# 施工图设计软件 YJK-D 用户手册及技术条件

北京盈建科软件股份有限公司

2022.1

目	录
	X

前言	ī	•••••	1
第一	章	通用	编辑及通用工具
	第一	-节	基本设置
		-`	底图图层设置5
		二、	专业图层设置
		Ξ、	图层管理对话框9
		四、	线型设置对话框9
		五、	文字设置11
		$\overline{1}$	标注样式设置12
		七、	底图参数设置12
		八、	钢筋符号代替14
		九、	钢筋编辑设置15
		+、	自定义选筋库16
		+-	-、自定义钢筋17
	第二	节	施工图标注21
		-`	标注轴线
		二、	标注尺寸
		Ξ、	插入
	第三	节	模板图绘制及全楼钢筋用量31
		-`	模板图
		二、	全楼钢筋用量
	第四	芇	二维图形平台的基本命令
		-`	二维图形编辑菜单
		二、	图形编辑工具条
		Ξ、	常用工具栏
第二	章	板施	工图
	第一	-节	概述
		—	概述
		二、	按照平法出图
	第二	节	楼板计算和配筋参数
		—,	计算参数
		二、	新图

三、	、打开旧图	55
四、	、局部更新	56
五、	、批量出图	56
六	数据编辑	57
七、	、无梁楼盖	66
八、	、鉴定加固	66
九、	、钢筋桁架楼承板	70
+.	、板间荷载	77
+-	一、楼板计算	77
+	二、计算结果	80
+	三、工程对比	90
第三节	板配筋绘制	91
—,	、板块集中钢筋	91
<u> </u>	、支座原位钢筋	93
Ξ.	、钢筋编辑	96
四、	、补强钢筋	99
五、	、钢筋拉通	.100
六	、配筋面积	.102
七、	、钢筋量统计	.103
八、	、剖面图	.105
九、	、三维钢筋	.105
+.	、压型钢板布置图	.105
+-	一、读 Autocad 楼板钢筋	. 106
+:	二、选择范围	.111
第四节	无梁楼盖设计	. 111
—,	、在建模中布置暗梁和柱帽	.112
	、上部结构计算	.114
三、	、无梁楼盖的楼板配筋设计	.118
四、	、无梁楼盖板施工图	.123
五、	、板带取整体模型下弹性板的配筋结果	.126
$\frac{1}{1}$	、无梁楼盖等代框架梁法计算	.126
七、	常见问题	.131
第五节	楼板内力配筋计算的技术条件	. 134
—,	、楼板内力计算	.134
	、配筋设计	.140
三、		.147

	四、	人防计算	.147
第三章	梁施	正图	. 149
第一	-节	功能概述	. 149
	—,	概述	149
	二、	梁平法施工图制图规则	149
第二	-节	连续梁的生成与归并	. 151
	—,	划分钢筋标准层	.152
	二、	连续梁生成	.155
	Ξ、	支座调整与梁跨划分	.156
	四、	连续梁的性质判断与命名	.158
	五、	连续梁的归并规则	.161
	六、	连续梁拆分与合并	.162
	七、	更改连续梁名称	.164
	八、	井字梁	.165
第三	Ŧ	自动配筋	. 166
	—,	选择箍筋	.166
	二、	选择腰筋	.167
	Ξ、	纵筋的选择方法	.170
	四、	其它钢筋的选择与调整	.177
	五、	空心板肋梁的配筋	.178
第四	节	正常使用极限状态验算	. 180
	-,	挠度图与挠度计算	.180
	二、	裂缝图与裂缝计算	.185
第王	ī节	梁施工图的表示方式	. 189
	—,	施工图的管理	.189
	二、	平法图的绘制	.190
第六	寸	各菜单操作说明	. 192
	-,	参数	.192
	二、	设钢筋层	.202
	Ξ、	绘新图	.202
	四、	批量出图	.204
	五、	连续梁修改	.205
	六、	钢筋标注修改	.208
	七、	钢筋修改	.214
	八、	配筋面积查询功能	.217

		九、	校审	219
		+、	验算	219
		+-	-、钢筋统计	222
		+=	L、读 Autocad 图	222
		+=	E、加固施工图	227
		十四	3、自定义选筋库	228
	第七	节	现浇空心板建模及设计	
		—,	现浇空心板的建模	229
		二、	对支撑现浇空心板的主梁的计算	233
		三、	现浇空心板的计算方法	235
		四、	在上部结构计算中嵌入现浇空心板的计算	237
		五、	布置柱帽时的计算	240
		六、	空心楼盖体系施工图	240
第四	章	柱施	江图	245
	第一	节	连续柱的生成与归并	
			连续柱的生成	246
		二、	划分钢筋标准层	247
		三、	连续柱的水平归并	248
	第二	节	参数设置	
		—、	绘图参数	249
		二、	柱名称前缀	250
		Ξ、	选筋归并参数	250
		四、	选筋库	255
	第三	节	自动选筋	
		—,	纵筋	256
		二、	箍筋	259
	第四	节	柱施工图的两种绘制表示方式	
		-`	平法截面注写	
		二、	平法列表注写	
	第五	节	各菜单操作说明	
		—,	设置	
		二、	绘图	
		三、	编辑	
		四、	插入图块	275
		五、	辅助功能	

	六、	加固施工图	
	七、	读 CAD 图	
第五章	前力	墙施工图	283
// <u>*</u> *			200
第⁻	כל –		
	_`	男刀墙半法施上图	
	_`	男刀喧喧杜	
	二、 一	男力垣垣身	
<u>~~</u> –	四、 - ++	男力 <sup>与</sup> <sup></sup>	
	- דד - +++	初肋你准层	
	- ר		
	_`	週用	
	_`	<sup><sup>」</sup> 「「」「」」「」」」 「「」」」 「」」」 「」」」 「」」 「」」</sup>	
	二、 一	恒牙匹肋豕欸 速源性效会粉	
	四、	<sup>-</sup> 「「」「」」「」」「」」「」」「」」」 「」」「」」 「」」」 「」」 「」」 「」」 「」」 「」」 「」」 「」」 「」」 「 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」 」	
	五、 <u>〜</u>	构件归开参数 按 <i>2 非 前网</i>	
		<sup><sup>1</sup><sup>1</sup><sup>1</sup><sup>1</sup><sup>1</sup><sup>1</sup><sup>1</sup><sup>1</sup><sup>1</sup><sup>1</sup><sup>1</sup><sup>1</sup><sup>1</sup></sup>	
	כך צ	男力垣爬上图技不余针	
	_`	有大观氾观足和状性头现	
	_`		
	二、 一	与盈建科工部纪构皮II 秋什 IJK-A 的衔接	
	ы. Т	边缘树什起肋的技术亲什 · · ····························	
	<u>т</u>	增未匹肋风则 使良迭签抑则	
		<sup>1</sup> 词分匹加风则	
生ま	- U.	努力恒旭工图应用关例	
***	- I J		
	_`	·恒仁	
	_` =`	<sup>個</sup> 未 公本筋	
	—` 而	2117月10日11日11日11日11日11日11日11日11日11日11日11日11日1	345
	ы. Т	看法 <u>纽路</u>	
	五、 六	坐足旬前。 楼屋复制	348
		三维	348
笋 <del>,</del>	、 ∀节	图表	349
111	<u> </u>	墙梁表	
	、 二、	 墙身表	

三、	墙柱表	
四、	剖面图	
第七节	图形文件管理	
—,	绘新图与打开旧图	
<u> </u>	批量出图	
三、	画法切换	
四、	批量导出 DWG 文件	
第八节	辅助功能	
—,	查找构件	
二、	构件标注	
三、	配筋面积显示	
四、	配筋校审	
五、	裂缝计算	
六、	墙钢筋用量统计	
七、	读 AutoCAD 图	
参考文献		

前言

结构施工图设计软件 YJK-D 可进行钢筋混凝土结构的梁、柱、剪力墙、楼板的结构 施工图辅助设计。

结构施工图设计软件是 YJK 设计系统的主要组成部分之一,其主要功能是辅助用户 完成上部结构各种混凝土构件的配筋设计,并绘制施工图。该软件包括梁、柱、墙、板 四个子模块,用于处理上部结构中最常用到的四大类构件。四个模块功能相近,风格统 一,设计思路近似。

结构施工图设计软件是 YJK 软件的后处理模块,需要接力其它 YJK 软件的计算结果 进行设计。梁、柱、墙施工图模块除了需要建模模块生成的模型外,还需要接力盈建科 上部结构设计软件生成的内力与配筋面积信息才能运行。

梁、柱、墙模块的设计流程相同,步骤都是划分钢筋标准层、构件分组归并、自动 选筋、钢筋修改、施工图绘制、施工图修改。其中必须的步骤包括划分钢筋标准层、构 件分组归并、自动选筋、施工图绘制,这些步骤软件会自动执行,用户可以通过修改参 数控制执行过程。用户可以在自动生成的数据基础上进行钢筋修改和施工图修改。

钢筋标准层的概念是构件布置相同、受力特点类似的数个自然层可以划分为一个钢 筋标准层,每个钢筋标准层只出一张施工图。建模时使用的标准层被称为结构标准层, 它与钢筋标准层的区别主要有两点:一是在同一结构标准层内的自然层的构件布置与荷 载完全相同,而钢筋标准层不要求荷载相同,只要求构件布置完全相同。二是结构标准 层只看本层构件,而钢筋标准层的划分与上层构件也有关系,例如屋面层与中间层不能 划分为同一钢筋标准层。梁、柱、墙各模块的钢筋标准层是各自独立设置的,用户可以 分别修改。

对于几何形状相同、受力特点类似的构件,通常做法是归为一组,采用同样的配筋 进行施工。这样做可以减少施工图数量,降低施工难度。各施工图模块在配筋之前都会 自动执行分组归并过程,分在同一组的构件会使用相同的名称和配筋。

归并完成后,软件进行自动配筋。软件选配钢筋时按照国家标准规范和构造手册的 要求,具体配筋技术条件在本书各章中详细说明。程序提供多种手段供用户修改和调整 钢筋。

软件按照 2016 年 10 月发布的国家建筑标准设计图集 16G101《混凝土结构施工图 平面整体表示方法制图规则和构造详图》自动绘制施工图纸。钢筋修改等操作均在平法 图上进行。

软件使用 YJK 自己开发的图形平台绘制施工图。绘制成的施工图后缀为.Dwy,统一 放置在工程路径的"\施工图"目录中。已经绘制好的施工图可以在各施工图模块中再次 打开,重复编辑。施工图模块提供了编辑施工图时使用的各种通用命令(如图层设置、 图素编辑等)和专业命令(如构件尺寸标注、层高表绘制等)。

软件提供了 Dwy 图转 AutoCAD 图的接口, 熟悉 AutoCAD 的用户可以将软件生成的 图形文件转换成 AutoCAD 支持的 dwg 图进行编辑。

本书共分为六章。第一章介绍结构施工图模块的通用菜单,通用菜单进行结构模板 图的绘制。第二至五章分别介绍板、梁、柱、墙模块的功能特点、技术条件、使用方法。

# 第一章 通用编辑及通用工具

一张平法施工图通常由两部分构成:平法底图和平法标注。盈建科软件使用统一的 模块完成平面底图的绘制,底图的编辑和参数设置也是使用通用菜单来完成的。本章阐 述这些通用菜单的使用方法。

在板、梁、柱、墙、基础每个模块的菜单中,左边的 4 个按钮都是用于平面模板图 绘制的。这四个菜单包括:(1)"设置",用于进行图层及字形等功能的设置;(2)"标注 轴线",提供轴线的交互编辑功能;(3)"标注尺寸",用于标注各种构件的尺寸及其与 轴线的相互关系;(4)"插入",提供一些施工图中常用的基本元素的交互添加,如层高 表、图名、图框等。



图 1.1 通用编辑菜单

施工图各模块的右下角的工具栏中,还有一些常用的图素编辑命令,本章还将对这 些命令按钮进行说明。

## 第一节 基本设置

各施工图模块 Ribbon 菜单中的第一个菜单均为"设置"。在这里程序提供了面向用 户的设计参数管理器,用户可以在出图前到这里修改各种图素所在的图层及文字样式等 内容。该菜单中包含八个按钮: "底图图层设置"、"专业图层设置"、"文字设置"、 "底图参数设置"、"钢筋符号代替"、"自定义钢筋"、"钢筋编辑设置"和"自定 义选筋库",分别用于控制底图图层、控制各专业绘制的标注图层、设置施工图中各种 文字的样式、控制底图绘制的构件开关及填充、设置平法标注中的钢筋符号、平法标注 中的钢筋标注修改方式、梁施工图用户定义选筋表格内容设置。这些设置用于控制新图 绘制,其修改对当前图无效,只有修改后绘制新图才有效。如果需要修改已绘制图形中 的图层属性及文字样式,请使用平台提供的通用图层编辑对话框和文字样式编辑对话框。



图 1.1.1 设置菜单

在施工图的右下侧工具栏中有一些通用的图形编辑功能,本章中一并介绍。

各工程的图层、线型、文字样式等信息保存在工程路径下的"DSevData.xml"文件中。各施工图所用的底图绘制参数保存在"Plan\_\*Set.csv"中,其中\*代表施工图模块,例如 Plan\_SlabSet.csv 为板施工图模块使用的底图参数文件,Plan\_BeamSet.csv 文件为梁施工图模块使用的底图参数文件。各施工图模块所用的配筋参数文件保存在

"DrawSet\_\*.csv"文件中,其中\*也是施工图模块的名称。XML文件是可扩展标记语言 文件,CSV文件是逗号分隔的表单文件,这两种文件均为文本格式,高级用户可以不使 用软件中的交互功能,手工编辑这两个文件。用户也可以删除这两个文件。如果一旦删 除,软件将使用默认的相关信息,重新生成这两个文件。安装时,软件会在用户配置目 录中增加这两个文件作为软件的默认配置文件。用户配置目录依操作系统不同略有差别, WinXP系统是在"C:\Documents and Settings\All Users\Application Data\yjkSoft\YJKSx.x"中,Win7系统是在"C:\ProgramData\yjksoft\YJKSx.x"中。 注意最后一级目录"YJKx.x"中的"x.x"代表的是盈建科软件的版本号,1.4版为"YJKS1.4", 1.5版为"YJKS1.5",以此类推。

在施工图模块中,各参数设置及图层设置对话框中都有【设成默认】按钮和【恢复 默认】按钮。所有这些按钮的功能都是相同的,其中【设成默认】按钮是把工程目录下 的两个配置文件拷贝到用户配置目录下作为默认配置文件,【恢复默认】按钮是把用户 配置目录下的默认配置文件拷贝到当前工程目录下作为本工程的配置文件。这两个按钮 会影响所有施工图模块的图层、文字设置及字形设置。

## 一、底图图层设置

单击该按钮,会显示如下图所示的【底图图层设置】参数对话框。该对话框中包括 了底图中可能绘制的各种图素所使用的图层、颜色、线型、线宽。该对话框包括了各施 工图模块底图绘制中可能出现的各种构件。用户可以通过修改此参数对话框,对施工图 底图的生成过程进行控制。

该表格共分6列,分别说明如下:

(1) "序号"列表示该列在参数文件中的序号,用户可以不必关心;

(2)"用途"列表明了该列画法用于哪种构件的绘制;

(3)"层名"列表示画法使用的图层名称,图层的其他属性,如颜色、线型、线宽等可以在"图层管理"对话框中查看和修改。

(4)"颜色"列表示画法使用的颜色。文字显示"(随层)"的表示图素的颜色与图层 颜色一致,设置其他颜色的话,会为此画法绘制的每个图素单独设置颜色,该颜色不随 图层颜色变化而变化。

(5)"线型"列表示画法使用的线型名称,线型的具体属性可以在"线型管理"对话框中查看和修改。线型名称后带"(随层)"字样的为线型与图层线型一致,无"(随层)"字样的,绘图时会将此线型单独设置到每个图素上。

(6)"线宽"列表示画法使用的线宽。线宽名称后带"(随层)"字样的为线宽与图层 线宽一致,无"(随层)"字样的,绘图时会将此线宽单独设置到每个图素上。

序. /	用途	层名	颜色	线型	线宽(mm)	
□ 底图(梁	)		L.	1	diagona di	
1	砼梁底图	砼梁	□随层	随层	0.18毫米	
2	砼梁底图虚线	砼梁	一随层	虚线	0.18毫米	
3	砼梁底图单线	砼梁	一随层	随层	0.35毫米	
4	砼梁底图单虚线	砼梁	一随层	虚线	0.35毫米	
5	钢梁底图	钢梁	随层	随层	0.18毫米	
6	钢梁底图虚线	钢梁	随层	短虚线	0.18毫米	
7	钢梁底图单线	钢梁	「随层	随层	0.35毫米	
8	钢梁底图单虚线	钢梁	「随层	虚线	0.35毫米	
9	砼次梁底图	砼次梁	口随层	随层	0.18毫米	
10	砼次梁底图虚线	砼次梁	口随层	虚线	0.18毫米	
11	砼次梁底图单线	砼次梁	口随层	随层		
12	砼次梁底图单虚线	砼次梁	口随层	虚线		
13	钢次梁底图	钢次梁	口随层	随层	0.18毫米	
14	钢次梁底图虚线	钢次梁	口随层	虚线	0.18 豪米	
15	钢次梁库图单线	钢次梁		随屋		
16	钢次梁库图传线	钢次梁		虎线		
17	出今涩症图	出今涩		随目		
18	力学术 KLG 土 字 涩 底 图 虎 线	カチネ 土今遼	一随足	虎线		
19	<u>力</u> 学术派国盛场 <u></u> 土 <u></u> 字次湿症图	カチボ 土字次澄		随己		
20	开学次采版团 共 <b>立</b> 次源底图表线	开子 《未 士 今` 尔 漆	口随居	唐建	0.35夏水	
21	开子//采版回题:33 助澄底图	开子八禾	口随居	随日	0.33夏水	
22	助未成回 助没应回走线	別の代	口随居	加加大		
22	前未成回应线	周辺	四階层	应:% 随同		
□ 府图(拚		Colore -		MR 125		
	<b>、</b> 於於房園	ZÓŻŻ	口防尸	随同	0 35高米	
2	松井房園市建	NETE 2017	一随居	加点		
2	1111版画虚% 24分位图描大	计估六		加加	0.10克米	
	如在版图模式	「王神子」で		随居		
4	的性质图击线	1011主	一階层	四方		
0	的性质回应线	が注		反応に		
0	的性质回模范	仕場元	回随居	随居		
r o	空物虹性肽图的有	1911年	一随云	加速量		
8	<b>恰何性</b> 限国 % 余 私 创 社 広 国	1991土	一随层	起虚残		
9	虹村住民国	10江水竹土 7人かけよ	随馬	随気		
10	虹料性眼図虚残	虹料性	一随云	虚残		
11	价料杆底图填充	杆理分	目開层	開层	—— 0.18毫未	

图 1.1.2 底图图层设置

当用户修改绘图设置参数后,修改后的参数只对当前工程有效,如果用户需要将此 套参数作为默认参数,只需要点击【设成默认】按钮,新建的工程就能重复使用这套参 数,而别的老工程也可以通过点击【恢复默认】按钮,使用这套数据。注意,恢复默认 和设成默认是对本工程所有施工图模块的参数都起作用。也就是说,即使在梁施工图模 块"绘图设置"中使用恢复默认,同样也会把墙、板、柱、基础的施工图参数恢复成默 认,同理,设成默认也会,将本工程的各施工图模块的参数设置设成默认设置。

## 二、专业图层设置

"设置"菜单中的第二个按钮是各施工图模块中使用的画法设置。各模块绘制的内 容不同,所使用的画法也不同。下面几张图中分别列出了板、梁、柱、墙、基础等模块 使用的专业图层设置对话框。这些对话框仅内容与底图图层设置对话框不同,其他如各 按钮用法、表格各列含义等均与底图图层设置对话框相同。



#### 第一章 通用编辑及通用工具

#### 图 1.1.3 板图层设置

层管理								×
00	序. ^	用途	层名	颜色	线型	线宽(mm)		^
	□ 主梁标注				1	distanti di		
6C+20.98	1	主梁集中标注	梁集中标注	一随层	随层	0.18毫米		
所有设置	2	主梁集中标注引线	梁标注引线	「随层	随层	0.18毫米		
	3	主梁名称编号	梁名称编号	「随层	随层	0.18毫米		
un l	4	主梁集中标注一超限	梁集中标注	■紅色	随层	0.18毫米		
主梁标注	5	主梁原位标注	梁原位标注	口随层	随层	0.18毫米		
	6	主梁原位标注 超限	梁原位标注	■紅色	随层	0.18毫米		
Eh	□ 次梁标注							
	1	次梁集中标注	梁集中标注	随层	随层	0.18毫米		
次梁标注	2	次梁集中标注引线	深标注引线	「随居	随层	0.18 豪米		
1000	3	次梁名称编号	梁名称编号	「随层	随层	0.18毫米		
	4	次梁集中标注一招限	梁集中标注	■紅色	随层	0.18 豪米		
	5	次梁原位标注	梁原位标注	「「随居	随层	0.18豪米		
空心陵盡相天	6	次梁厦位标注一招限	梁原位标注	一红色	随层			
	□ 空心楼盖	相关	of each of the second					
	1	助梁集中标注	梁集中标注	□随层	随层	—— 0.18 豪米		
と認識が	2	助梁集中标注引线	深标注引线	「随层	随层	0.18毫米		
(Aster D.D. Harston	3	肋梁名称编号	梁名称编号	「随层	随层	0.18毫米		
	4	肋梁集中标注一招限	梁集中标注	■紅色	随层	0.18 豪米		
	5	肋梁原位标注	梁原位标注	「随层	随层	0.18毫米		
梁截面注写	6	助梁原位标注一超限	梁原位标注	■紅色	随层	0.18毫米		
	7	实心板区X向钢筋	实心板区钢筋	」随居	随层			
	8	实心板区X向钢筋标注	实心板区标注	□随层	随层	0.18 豪米		
	9	实心板区X向标注一超限	实心板区标注	■ 红色	随层			
梁计算信息	10	实心板区Y向钢筋	实心板区钢筋	」随屋	随屋			
	11	实心板区Y向钢筋标注	实心板区标注	口随尾	随尾	0 18毫米		
	12	实心板区和标志一招限	实心板区标注	一红色	随尾	0 18毫米		
	日次津附加	网筋	NUMERON		PEC-4			
	1	的小师演行	梁附加编辑	■ 随屋	随厚			
	2	R付力DG新新引送#	梁附加籍節标注	口随屋	随尾	0 18毫米		
	3	附加維新标志	涩附加箍筋标注	口随尾	随尾			
	4	附加品節	涩附加 <b>早</b> 節	■ 随屋	随日			
	5	附加早龄引线	②附加早節标注	一随足	随日			
	6	附加早薪标注	2000 加早節标注		随日本	0.10夏尔		
	□ 逮捕而注	FILME THE PLANE	APPROXIMATION APPET		NIG 125	- 10 <u>36</u> /		
	1	 梁截面号	梁截面号	□随层	随层	0.50毫米		~
			图层管理	线型管理	存为默认	恢复默认	确定	取消

#### 图 1.1.4 梁图层设置

豆	へ田途	巨夕	「「「「」「」「」「」「」「」」「」」「」」「」」「「」」」	소리프네	(mm)
	.   M/2	1/2/14		- AE	2,492, (1111)
- 11	++ = +++*	1++++++++	同時度	防厚	0.10高米
1	1主 次に回える	1主农业场	一陸定	随床	
2	住表辺残つ加祖	杜表祖线		随后	
3	性表表大	杜表义子	山随居	随辰	
4	在表义子	在表义学	山随居	随层	
5	在集中标注	在集中标注	一随层	随层	0.18全米
6	在集中标注引线	在标注引线	随层	随层	0.18全米
7	柱名称编号	柱名称编号	随层	随层	—— 0.18毫米
8	柱集中标注 超限	柱集中标注	📕 紅色	随层	—— 0.18毫米
9	柱原位标注	柱原位标注	□随层	随层	—— 0.18毫米
10	柱原位标注一超限	柱原位标注	📕 紅色	随层	—— 0.18毫米
11	柱平法纵筋	柱纵筋	■ 随层	随层	0.70毫米
12	柱平法箍筋	柱箍筋	■ 随层	随层	0.25毫米
13	柱计算配筋面积	柱计算钢筋	□随层	随层	0.18毫米
14	柱实配钢筋面积	柱实配钢筋	随层	随层	0.18毫米
15	柱截面标注	柱尺寸标注	随层	随层	0.18毫米
16	连续柱指示	柱指示	師层	随层	0.50毫米
17	柱截面轮廓	柱截面轮廓	「随层	随层	0.35毫米
18	柱立剖面纵筋	柱纵筋	随层	随层	0.40毫米
19	柱立剖面箍筋	柱剖面图灌浆口	随层	随层	0.35毫米
20	柱立面轮廊	柱立面轮廊	口随层	随层	—— 0.18毫米
21	柱立面轮廓-虚线	柱立面轮廓	口随层	虚线	0.18毫米
22	柱立面梁轮廊	柱立面梁轮廊	「随居	实线	0.18 豪米
23	柱刻面图藻浆口		一随尾	安建	
24	た刻面肉を簡	た刻面肉を筒		立法	0.55毫米

第一章 通用编辑及通用工具

图 1.1.5 柱图层设置

层管理	NO IN							
00	「序. ^	用途	层名	颜色	线型	线宽(mm)		^
	□ 墙柱标注	Ē						
<b>能会心</b> 器	1	墙柱集中标注	墙柱标注	□随层	随层	—— 0.18毫米		
加有权且	2	墙柱标注引线	墙柱标注引线	□随层	随层	0.18毫米		
	3	墙柱名称编号	墙柱名称编号	□随层	随层	—— 0.18毫米		
۳U	4	墙柱标注 超限	墙柱标注	📕 紅色	随层	0.18毫米		
	5	墙柱表边线	墙表边线	■随层	随层	0.18毫米		
	6	墙柱表边线一加粗	墙表粗线	□随层	随层	0.35毫米		
En	7	墙柱表表头	墙表文字	□随层	随层	0.18毫米		
	8	墙柱表文字	墙表文字	□随层	随层	—— 0.18毫米		
	9	墙柱截面纵筋	墙柱纵筋	■ 随层	随层	0.70毫米		
Same I	10	墙柱截面箍筋	墙柱箍筋	随层	随层	—— 0.25毫米		
	11	墙柱箍筋大样	墙柱箍筋大样	■ 随层	随层	0.18毫米		
神白红汁	12	非阴影区拉筋	墙柱箍筋	随层	随层	0.25毫米		
福雪和小土	13	墙柱轮廓	墙柱轮廓	□随层	随层	—— 0.18毫米		
	14	墙柱轮廓─虚线	墙柱轮廓	回随层	短虚线	0.18毫米		
$\sim$	15	非阴影区边界	墙柱非阴影区	随层	随层	—— 0.18毫米		
墙柱计算信息	16	墙柱尺寸标注	墙柱尺寸标注	■ 随层	随层	0.18毫米		
	□ 墙梁标注	E						
18	1	墙梁集中标注	墙梁标注	■ 随层	随层	—— 0.18毫米		
	2	墙梁标注引线	墙梁标注引线	随层	随层	0.18毫米		
墙梁计算信息	3	墙梁名称编号	墙梁名称编号	随层	随层	—— 0.18毫米		
-	4	墙梁标注一超限	墙柱标注	■ 红色	随层	0.18毫米		
	5	墙梁表边线	墙表边线	■随层	随层	—— 0.18毫米		
	6	墙梁表边线一加粗	墙表粗线	□随层	随层	0.35毫米		
項身计并信息	7	墙梁表表头	墙表文字	□随层	随层	0.18毫米		
	8	墙梁表文字	墙表文字	□随层	随层	—— 0.18毫米		
	□ 墙身标注	E		and second second				
	1	墙身集中标注	墙身标注	随层	随层	—— 0.18毫米		
	2	墙身标注引线	墙身标注引线	■ 随层	随层	—— 0.18毫米		
	3	墙身名称编号	墙身名称编号	随层	随层	0.18毫米		
	4	墙身标注 超限	墙柱标注	1 紅色	随层	—— 0.18毫米		
	5	墙身非贯通筋	墙身非贯通筋	■ 随层	随层	0.50毫米		
	6	墙身非贯通筋标注	墙身非贯通筋标注	□随层	随层	—— 0.18毫米		
	7	墙身表边线	墙表边线	■随层	随层	0.18毫米		
	8	墙身表边线一加粗	墙表粗线	回随层	随层	0.35毫米		
	9	墙身表表头	墙表文字	□ 随层	随层	—— 0.18毫米		~
			图层管理	线型管理	存为默认	恢复默认	确定取消	肖

图 1.1.6 墙图层设置

## 三、图层管理对话框

上述各画法设置对话框中"层名"列显示的图层名称均从预定义的图层表中读取。 要查看和编辑图层表,需要使用"图层管理"对话框。该对话框可以通过以下方式调出: 通过点击图层设置中"图层管理"对话框。



图 1.1.7 进入"图层管理"

图层管理对话框如下图所示,该对话框用于编辑在构件画法中使用的各种预定义图

层。

序号	层名 「	颜色	线型	线宽(mm)	
1	梁集中标注	黄色	实线	0.18毫米	
2	梁标注引线	黄色	实线	—— 0.18毫米	
3	梁名称编号	黄色	实线	—— 0.18毫米	
4	梁原位标注	白色	实线	—— 0.18毫米	
5	梁附加箍筋	1 红色	实线	0.35毫米	
6	梁附加箍筋标注	白色	实线	—— 0.18毫米	
7	梁附加吊筋	1 红色	实线	0.50毫米	
8	梁附加吊筋标注	白色	实线	—— 0.18毫米	
9	实心板区钢筋	1 红色	实线	0.50毫米	
10	实心板区标注	白色	实线	—— 0.18毫米	
11	梁截面号	□白色	实线	0.50毫米	
12	梁截面轮廓	黄色	实线	—— 0.18毫米	
13	梁截面截断线	深灰	实线	—— 0.18毫米	
14	梁截面纵筋	1 红色	实线	0.50毫米	
15	梁截面箍筋	1 红色	实线	0.35毫米	
16	梁截面标注	白色	实线	—— 0.18毫米	
17	梁截面名称	白色	实线	0.50毫米	
18	梁计算信息	□ 浅灰	实线	—— 0.18毫米	
19	梁挠度	210	实线	—— 0.18毫米	
20	X向主梁集中标注	黄色	实线	—— 0.18毫米	
21	X向主梁标注引线	黄色	实线	—— 0.18毫米	
22	X向主梁名称编号	黄色	实线	—— 0.18毫米	
00	ミューナショントローン	<b>-</b> 64	454	o *0字址	

图 1.1.8 图层管理

## 四、线型设置对话框

与图层类似,构件画法中的线型也是从预定义的线型表中读取的,通过图层设置中的"线型管理"按钮可以进入线型设置对话框,查看和编辑预定义的线型。

	线型名称	线型描述	线型说明
L.	实线	1.0	
2	虚线	3, -2	
1	长虚线	5, -2.5	
2	短虚线	1.25, -0.625	
5	点划线	12, -3, 0. 5, -3	
;	长点划线	24, -3, 0. 5, -3	
	双点划线	12, -2. 5, 0	מבי הקברים ביותר היוב הקברים ביותר אברים ב
)	长双点划线	24, -2.5, 0	
	长虚线1	100, -80	null
0	虚线3	1.5, -1.2	

图 1.1.9 线型设置

上图对话框中,"线型名称"列就是在图层管理对话框中显示的线型;"线型描述" 列是由多个数描述的线型样式,其中正数代表落笔,负数代表抬笔,0代表点;"线型说 明"列用各种符号形象的表达了该线型画在图面上的样子。

盈建科软件的线型描述完全兼容于 AutoCAD 等主流绘图软件。点击右下角的"加载" 按钮,可以从 AutoCAD 格式的\*.lin 线型文件中加载线型。选好文件后,会弹出如下图所 示的对话框,显示在文件中定义的所有线型。使用【Ctrl】或【Shift】键可以同时选中表 中的多行。点击"确定"按钮后,所有被选中的行都会加入"线型设置"表中。

线型名称	线型描述	线型说明	^
BORDER	. 5, 25,	Border	
BORDER2	. 25, 125	Border (.5x)	
BORDERX2	1.0, =.5, 1	Border (2x)	
CENTER	1.25, 25	Center	
CENTER2	. 75, 125	Center (.5x)	
CENTERX2	2.5,5,	Center (2x)	
DASHDOT	. 5, 25, 0	Dash dot	
DASHDOT2	. 25, 125	Dash dot (.5x)	
DASHDOTX2	1.0,5,0	Dash dot (2x)	
DASHED	. 5, 25	Dashed	
DASHED2	. 25, 125	Dashed (.5x)	
DASHEDX2	1.0,5	Dashed (2x)	
DIVIDE	. 5, 25, 0	Divide	
DIVIDE2	. 25, 125	Divide (.5x)	
DIVIDEX2	1.0,5,0	Divide (2x)	
DOT	0, 25	Dot	
DOT2	0, 125	Dot (.5x)	
DOTX2	0, 5	Dot (2x)	
HIDDEN	. 25, 125	Hidden	
HIDDEN2	. 125, 0625	Hidden (.5x)	~

图 1.1.10 加载或重载线型

## 五、文字设置

基本设置项的第三项菜单按钮是【文字设置】,主要功能是设置施工图各种文字标 注的字体和尺寸。点击该按钮,首先弹出的是字体样式选择的对话框。该对话框中重要 的只有两列: "标注类型"表明文字的用途, "样式选择"表明该种用途文字所使用的 文字样式。

新主獎型 所有貨型置 施設基準 施設局 和特代寸 服名 说明 和特名称 報約時注 使取物助注 使取物助注	構成近線 構成1 構成1 構成2 構成2 構成2 構成1 構成1 構成1 構成1 構成1 構成1 構成1 構成1 構成1 構成1 構成1 構成1 構成1
D 所有追望 (就是就注 就成長号 物候尺寸) 服名 说明 物件名称 報節防注 使原動防注 使原動防注	様式 1 株式 2 株式 2 株式 1 株式 2 株式 1 株式 1 株式 1
執法标注 執法号 构体尺寸 图名 说明 构件名称 報動标注 模板钢筋标注	構成1 株式2 株式2 株式1 株式2 株式1 株式1 株式1
<ul> <li>         •</li></ul>	○ 構式 2 構式 1 構式 1 構式 1 構式 1
构体尺寸 图名 说明 构件名称 视動标注 板板钢筋标注	レイ 終気、1 経気、2 構成、1 構成、1 構成、1
图名 说明 构件名称 钢筋标注 楼板钢筋标注	裕式 2 特式 1 样式 1 样式 1
说明 构件名称 報動标注 楼板钢筋标注	移式 1 格式 1 格式 1
构件名称 钢筋标注 楼板钢筋标注	样式 1 样式 1
钢筋标注 楼板钢筋标注	样式 1
楼板钢筋标注	
TTO A MARKET AND	样式 1
千法集中标注	样式 1
平法原位标注	样式 1
标高标注	样式 2
剖面号	構式 2
详图名称	構式 2
平法列表注写表头	样式 1
平法列表注写表	样式 1
平法列表注写表名	样式 3
其它标注	样式 1
计算信息	样式 4

图 1.1.11 字体样式选择

与图层、线型设置等功能类似, "样式选择"列中只显示文字样式名称。要查看和 修改预定义的文字样式,需要使用右侧的"样式定义"按钮调出字体样式定义对话框进 行修改(如下图所示)。软件支持形文件和 TrueType 两种字体格式,其中形文件只能 从列表中选择,列表中的字体为软件安装目录下的 Fonts 文件夹中含有的全部\*.shx 文件。

<u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u></u>	615		100 000 77 AL	الترعاد بالرحم		TATE	1.004	
所亏	治郁	高度	免疫系数	子仲奕型	IrueType	加以行	天子体	
	样式 1	2.50	0.70	形文件	宋体	yjkeng. shr	yjkchn. sha	
2	样式 2	4.50	0.70	形文件	宋体	yjkeng, shr	yjkchn. sha	
3	样式 3	4.00	0.70	形文件	宋体	yjkeng, shr	yjkchn. sha	
4	样式 4	1.00	0.70	形文件	宋体	yjkeng. shz	yjkchn. sha	
5	样式 5	3.00	0.70	形文件	宋体	yjkeng. shr	yjkchn. sha	

图 1.1.12 字体样式定义

## 六、标注样式设置

在通用设置下增加尺寸标注样式的设置,放开由用户对平法图中的尺寸标注样式进 行设置,可以设置尺寸标注线、箭头样式、标注中的文字样式及颜色等。设置完后,在 各个构件的平法图绘制中均会使用该设置下的标注,该标注的设置是针对 1:100 的绘图 比例进行设置的,当平法图的绘图比例发生变化时,标注样式会自动根据比例进行调整。

设置 标注 标注 🛛		
▶ 轴线 尺寸 🗖	汪样式设置	
	□ 尺寸线	
一 一 成团团层设置	两侧出头	0.0
	上侧出头	1.5
至少, 墙图层设置	所有设直 基准距离	1.5
	□ 尺寸籀头	
▲ 文字样式设置	箭头样式	建筑标记
	箭头长度	1.0
▲ 标注样式设置	日标注文字	
	标准字体	yjkeng. shx
(の) 底图参数设置	大字体	yjkohn, shx
	文字高度	3.0
◆→▲ 钢筋符号替代	文字高宽比	0. 7
<b></b>	文字颜色	□ 白色
USC60 自定义钢筋		
● 初筋编辑设置		
设置		

## 七、底图参数设置

各模块绘制的内容不同,所使用的底图可能不同。板、梁、柱、墙、通用工具等模 块使用的不同的底图参数控制。设置内容如下图所示:

计算参数设置			2
	🚉 ĝ↓ 💷 🖋 Search		Q
所有设置	绘图参数	用户设置	
	□ 构件开关		^
	画网格		
构件开关	画有名称轴线		
2	画无名称轴线		
5	轴线名称标注在左边	<u> </u>	
底图参数	轴线名称标注在右边		
	轴线名称标注在上边	Γ	
	轴线名称标注在下边	<b>v</b>	
	第一道轴线尺寸标注到模型最外侧的距离	22	
	各道轴线尺寸标注之间的距离	8	
	最外尺寸线距离轴线名称圆圈的距离	8	
	轴线名称圆圈的直径	8	
	尺寸标注	~	
	无名称轴线标注尺寸		
	画板调	<b>V</b>	
	回0厚度板	2	
	回主梁	2	
	画次梁	2	
	画空心板助梁	2	
	回柱		
	画斜杆	2	
	面混凝土墙	<b>V</b>	~
		( ) Broot	
	早在为加薪	在为野礼 恢复野礼 确宁	面当

图 1.1.13 图参数

在通用底图参数设置中增加轴网尺寸标注的间距控制参数,可以控制轴网尺寸标注 距离外轮廓的距离、以及各道轴网间的间距等。

轴线名称标注在下边	V
第一道轴线尺寸标注到模型最外侧的距离	14
各道轴线尺寸标注之间的距离	8
最外尺寸线距离轴线名称圆圈的距离	8
轴线名称圆圈的直径	8
尺寸标注	<b>√</b>

各个参数在平面图中的对应关系如下图所示:



【梁截面尺寸按梁跨标注】: 控制模板图中梁截面的标注形式,不勾选时梁截面按 照梁段进行标注,勾选后梁截面标注位置按照梁跨进行标注。



【底图绘制中梁与梁相交打断方式】: 该参数中梁梁相交处梁线的绘制形式,选项 有三个, (1)都打断,即只要是梁与梁相交处的梁线都按照打断的形式处理; (2)框 梁不打断,非框梁打断,即程序判断框梁属性的梁线使用连续线绘制,非框梁的梁线在 梁梁相交处被截断; (3)梁高的不打断,梁矮的打断,即程序根据梁高来判断梁线是否 在相交处被截断。

## 底图绘制中梁与梁相交打断方式

○都打断 
 ● 框梁不打断,非框梁打断
 ○梁高的不打断,梁矮的打断



## 八、钢筋符号代替

梁、柱、墙模块下均可以设置钢筋符号,该设置是用来替换平法标注中的钢筋符号 的表示。设置内容如下图所示:

设置			
			Q
设置	绘图参数	用户设置	
	日 钢筋符号替代		
æ	HPB300		
	HRB335	24	
	HRB400		
	HRB500		
	CRB550	+  +	
	HPB235		
	HTRB600		
	HTRB630		

图 1.1.14 钢筋符号替代

## 九、钢筋编辑设置

施工图中各个模块下的钢筋标注进行修改时,只要是钢筋相关的项,在修改时除了 直接手动输入外,还可以通过右侧的选项列表进行直接选择,右侧弹出的下拉框中会根 据原实配钢筋面积给出相应误差范围的其他选项供用户选择,如下图所示。

載面:	300*650			1				É	₽2) 2A)	8		
左端高差: [	0		٦						2 KL3(	<b>4</b> 60 441(		
右端高差:	0							ΙT	2			
扁心: [	0			]								
中顶筋:	2C10											
左顶筋:	5C22/2C16		т		菜单	G	Q					×
右顶筋:	4C25/4C20		jr 🥠	٦	钢筋△	144	34	面积	5822/	面积差		^
按照指定直径选	择上部纵筋:		~		5C22/2C1 12C16	.6		2302 2412	7	0 +109		3
下部纵筋: 「	(2C28)+2C32				8C20 5C25			2513 2454		+210	ane incom	0
- 按照指定直径选	择下部纵筋:	32	~		4C28			2463		+160		
箍 筋: [	C10@150/200(	2)	j,		7016+701	4 0	Ö	2484		+182		~
按照指定直径选	择箍筋:	10	~		原配钢筋	5022/20	16	面积	2302		应用	
腰筋:												

图 1.1.15 钢筋编辑修改对话框

该修改对话框的启动关闭方式有两种,第一种:在设置菜单下的【钢筋编辑设置】 中弹出的对话框中进行设置。

後置 标注 标注 插, 轴线 尺寸 ● 「「」」 ● 「」」 ● 「」 ● 「 ● 「 ● 「 ● 「 ● 「 ● 「 ● 「 ● 「	钢筋设置 钢筋编辑启用 ☑ 启用钢筋编辑对话框 禁用钢筋编辑后,如果 StartBarEdit	× 需要重新启动,键入命令:
<b>人</b> 文字设置	主筋面积 減小百分比 0	箍筋(楼板钢筋)面积 减小百分比 50
●●●● 底图参数设置	增大百分比 10	增大百分比 200
10 初筋符号替代 10 初筋编辑设置	确定。	取消
<u>다</u>		

第二种:在钢筋编辑时弹出的对话框的左上角单击【菜单】——【设置】,弹出的对话框中进行设置。



除以上两种方式外,关闭后还可以通过命令行中输入 dtlrc startbaredit 命令重新启 动。

在钢筋设置对话框中有主筋面积、箍筋/楼板钢筋面积减小或增大百分比,该参数控 制的是备用选项中可能会出现的钢筋组合面积与原实配面积的差值,只有符合的才会在 列表中列出。

## 十、自定义选筋库

对于纵筋选筋新增了用户自定义选筋的选项,用户可以通过修改自定义选筋库实现 对诜筋结果的调整。自定义诜筋库的调用方式有两种,第一种直接在菜单上打开自定义 选筋库,第二种在【通用编辑】->【设置】下点击自定义选筋库。

> 定义遗 加固施工图 自定义选



图 1.1.16 调用自定义选筋库

用户可以在自定义选筋库的界面上对不同类型梁的选筋库进行钢筋修改,也可以通 过"导出至 Excel 编辑"功能将当前表格导出在 Excel 中编辑修改,再通过"导入 Excel 文件"功能将修改后的表格内容导入。该表格的默认保存路径是工程路径下的"施工图 设置"文件夹->"自定义选筋表格"中名称为"CustomSteelReinforceMentLibrary.ydb" 的文件。该文件可以修改名称另存并在其他工程中使用,此时需要通过"导入用户钢筋 库"的功能来实现。修改完后"保存修改",然后重选钢筋,即可实现按照修改后的钢 筋进行选筋结果的调整。

0	が框梁、连梁	、次梁、悬挑梁钢	筋 〇框	柔上部通长钢筋	○次梁上部	通长钢筋	○ 连梁上部通长部	摘方	
	计算结果	200宽/两肢箍	250宽/两肢箍	300宽/两肢箍	350宽/三肢箍	350宽/四肢箍	400宽	450宽	50
	1	2C14	2C14	2C14	3C14	4C14	4C14	4C14	40
	2	2C14	2C14	2C14	3C14	4C14	4C14	4C14	40
	3	2C14	2C14	2C14	3C14	4C14	4C14	4C14	4C
	4	2C16	2C16	2C16	3C14	4C14	4C14	4C14	40
	5	2C18	2C18	2C18	3C16	4C14	4C14	4C14	4C
	6	2C20	2C20	2C20	3C16	4C14	4C14	4C14	40
	7	3C18	3C18	3C18	3C18	2C16+2C14	2C16+2C14	2C16+2C14	2C16-
	8	3C20	3C20	3C20	3C20	4C16	4C16	4C16	40
	9	3C20	3C20	3C20	3C20	2C18+2C16	2C18+2C16	2C18+2C16	2C18-
	10	3C22	3C22	3C22	3C22	4C18	4C18	4C18	40
	11	3C22	3C22	3C22	3C22	4C20	4C20	4C20	4C
	12	2C25+1C20	4C20	4C20	2C25+1C20	4C20	4C20	4C20	4C
	13	2C25+1C22	2C25+1C22	2C25+1C22	2C25+1C22	2C22+2C20	2C22+2C20	2C22+2C20	2C22-
	14	3C25	3C25	3C25	3C25	4C22	4C22	4C22	40
	15	5C20 3/2	5C20 3/2	5C20 3/2	5C20	4C22	4C22	4C22	<b>4</b> C
	16	2C25/2C20	2C25/2C20	2C25/2C20	3C22+2C20	2C25+2C20	2C25+2C20	2C25+2C20	2C25-
	17	2C25/2C22	3C22/2C20	2C25+2C22	3C22+2C20	2C25+2C22	2C25+2C22	2C25+2C22	2C25
	<								>
			导出至Excel编	編 导入E	xcel文件	<b>長</b> 入用	户钢筋库	保存修改	取消

图 1.1.17 用户自定义选筋表格

## 十一、自定义钢筋

针对客户提出的需求,在施工图选筋时增加自定义直径的钢筋,即钢筋直径不同于 中美欧三种钢筋直径库中的所有钢筋直径,故软件增加自定义钢筋功能。菜单位置如下 图所示:



图 1.1.19 自定义钢筋

功能操作说明如下:

 上部结构建模结束,进行数检进入前处理后,模型文件夹中自动生成"施工图 设置"文件夹,文件夹中自动生成

"CustomSteelReinforcementInformation.json" 文件, 见下图:

> 此	电脑 > 新加卷(E:) > 1 , >)	› · · · 施工图设	置
• •	名称	修改日期	类型
·	自定义选筋表格	2020/4/9 9:22	文件夹
•	CustomSteelReinforcement.CSV	2020/4/9 9:19	XLS 工作表
÷	CustomSteelReinforcementInformation.json	2020/1/9 4:02	JSON File
Ŧ	DrawSet_Beam.CSV	2020/4/9 9:19	XLS 工作表

 对 "CustomSteelReinforcementInformation.json" 文件进行编辑,文件默认 格式及参数见下图:



#### 图 1.1.20 自定义钢筋参数文件

编辑之后进行保存。

 在梁、柱、墙施工图"设置"菜单中增加"自定义钢筋"菜单(目前还不支持 板施工图),在菜单中对自定义钢筋直径进行设置,设置菜单见下图:

所有设置       シ       Search       シ         全国参数       用户设置	×
<ul> <li>所有设置</li> <li>注記义明節</li> <li>自定义明節</li> <li>自定义明節</li> <li>自定义明節</li> <li>自定义明節</li> <li>日 定义明節</li> <li>日 定义明節</li> <li>日 空、明節送到</li> <li>EUB400Ex;USG60Ex</li> <li>日 梁纨筋</li> <li>使用自定义弱節</li> <li>「</li> <li>○</li> <li< th=""><th></th></li<></ul>	
<ul> <li>□ 自定义钢筋</li> <li>□ 自定义钢筋</li> <li>□ 足以筋筋</li> <li>□ 足以筋筋</li> <li>□ 足以筋筋</li> <li>□ 足い筋</li> <li>● 開注之钢筋</li> <li>□ UB400Ex;USG60Ex</li> <li>□ 梁纨筋</li> <li>● 伊用言定义钢筋</li> <li>□ ()</li> <li>● 伊用言定义钢筋</li> <li>● 伊用言定义钢筋</li> <li>● 伊用言定义钢筋</li> <li>● 伊用言定义钢筋</li> <li>● 伊用言定义钢筋</li> <li>● 伊用言定义钢筋</li> <li>● 日本</li> <li>● 日</li></ul>	
自定义钢筋美則       EUB400Ex;USG60Ex         223.05       梁机筋         223.05       使用自定义钢筋         223.05       HPB300         HRB335       -         HRB300       -         HRB355       -         HRB400       -         CRB500       -         HTRB600       -         HTRB630       -         CRB600H       -         EUB400       -         EUB400       -         EUB400       -         EUB400       -	
日 梁纵筋 使用自定义钢筋	
使用自定义報節 □ □ 293/50 4P8300 HRB335 HRB335 HRB400 CRB500 CRB500 HTRB600 HTRB600 HTRB600 EUB600 EUB600 EUB600	
HPB300           HRB335           HRB335           HRB400           RE500           CRB550           HPB235           HTRB600           HTRB600           CRB500           EUB400           EUB400           EUB400           EUB400           EUB400           EUB400           EUB600	
HRB335       HRB400         HRB500       CRB50         CRB550       HPB235         HTRB600       HTRB600         HTRB600       CRB500         EUB400       EUB400         EUB400       EUB400         EUB400       EUB400         EUB500       EUB500         EUB600       EUB600	
Image: Provide and the second seco	
227前第 HRB500 CRB550 HPB235 HTRB600 HTRB630 CRB600H EUB400 EUB400 EUB500 EUB500 EUB500	
CRB550 HPB235 HTRB600 HTRB630 CRB600H EUB400 EUB500 EUB500	
HPB235 HTRB600 HTRB630 CRB600H EUB400 EUB500 EUB500	
HTRB600 HTRB630 CRB600H EUB400 EUB500 EUB500	
HTRB630 CRB600H EUB400 EUB500 EUB600	
CRB600H EUB400 EUB500 EUB600	
EUB400 EUB500 EUB600	
EUB500 EUB600	
EUB600	
USG40	
USG60	
USG75	
日 梁箍筋	
另存为 加载 存为默认 恢复默认 确定 取消	

菜单中分为三项,"自定义钢筋","梁纵筋","梁箍筋",柱及墙施工图类似。 自定义钢筋类别中自动读取"CustomSteelReinforcementInformation.json"文件 中用户自己定义的钢筋库名字,即下图:

₽ Z↓  Search	
绘图参数	用户设置
□ 梁纵筋	
使用自定义钢筋	
HPB300	
HRB335	
HRB400	EUB400Ex
HRB500	
CRB550	
HPB235	
HTRB600	
HTRB630	
CRB600H	
EUB400	
EUB500	
EUB600	
USG40	
USG60	
USG75	

"梁纵筋"中,首先勾选"使用自定义钢筋",然后在需要替换钢筋直径 的钢筋型号后面输入自己定义的钢筋库的名字,即完成设置。

打开"梁施工图"-"参数"-"框架梁选筋参数"、"非框架梁选筋参数",此时选筋库中钢筋直径就变成用户自定义的钢筋直径,进行绘图也会使用这些钢筋直径。

Search ≸ Search		Q
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	用户设置	
□ 框架梁选筋参数		^
下筋放大系数	1	
上筋放大系数	1	
下筋选筋库	9,10,12,16,20,25,32,40	
上筋选筋库	9,10,12,16,20,25,32,40	
下筋优选直径	25	
上筋优选直径	14	
选主筋允许两种直径	◎是 ○否	
不入支座下筋	<ul> <li>         尽可能多截断         〇 不允许截断         〇 第一排必须入支座         〇 必须整排截断     </li> </ul>	
各支座通长负筋直径	◎相同直径 ○可以不同直径	
跨中负筋配置方式	● 必须与支座筋拉通 ○ 可使用小直径跨中筋	
跨中通长筋采用小直径钢筋与支座筋搭接时直径级差不		
支座两边负筋差异超出此值时允许分别选筋(%)	20	
上筋根据裂缝选筋		
下筋根据裂缝选筋	▼	
上部跨中部位设置架立筋		
架立筋直径	按混规9.2.6计算	+
箍筋选筋库	6,8,10,12,14,16	
	@ 100 O 1E0	~

## 第二节 施工图标注

施工图底图中除了需要绘制楼层中的各种构件外,通常还需要绘制其他的图素。常 需增加的图素包括轴线、构件尺寸、图框、层高表等。在盈建科施工图中,这些额外图 素通常不会自动绘制,而是通过菜单命令交给用户交互增加。在施工图模块左上角有三 个菜单进行这些工作,分别为【标注轴线】、【标注尺寸】和【插入】。

一、标注轴线



图 1.2.1 标注轴线菜单

该下拉菜单用于轴线标注。包括"交互标注"、"逐根点取"、"弧长"、"角度"、 "半径"等5个命令。

1、自动标注

安装用户设定,用于自动标注轴线。

轴线标注
THEORY MILL
☑ 标注上轴线 □标注下轴
☑ 标注左轴线 □ 标注右轴
设置
□包括未命名轴线 ☑ 绘制轴线

图 1.2.2 自动标注轴线

#### 2、交互标注轴线

交互标注轴线命令用于一次标注一批彼此平行的轴线。该功能的操作步骤如下:

- (1)选择需要标注的起止轴线,要求轴线必须平行,程序自动识别起止轴线间的轴线;
- (2)挑出不标注的轴线,程序标注时忽略不标注的轴线;

(3)指定标注位置;

(4)指定引出线长度。

交互标注的最终结果如图所示。



图 1.2.3 交互标注轴线

## 3、逐根点取

可每次标注一批平行的轴线,但每根需要标注的轴线都必须点取,按屏幕提示指示 这些点取轴线在平面图上画的位置,这批轴线的轴线号和总尺寸可以画,也可以不画。 标注的结果与点取轴线的顺序无关。逐根点取的结果如下图所示。



图 1.2.4 逐根点取标注轴线

#### 4、标注弧长

该命令用于标注弧轴线的长度。操作步骤如下:

(1)指定起止轴线(圆弧网格两端轴线),程序自动识别起止轴线间的轴线,并用轴 线的颜色显示;

(2)指定标注位置;

(3)指定引出线长度。

#### 5、标注角度

该命令用于标注弧轴线的角度。操作步骤如下:

(1)指定起止轴线(圆弧网格两端轴线),程序自动识别起止轴线间的轴线,并用轴 线的颜色显示;

(2)指定标注位置;

(3)指定引出线长度。

6、标注半径

该命令用于标注弧轴线的半径。操作步骤如下:

(1)指定弧网格;

(2)指定标注位置;

## 二、标注尺寸

标注构件分为手动标注和自动标注两类,其中手动标注指由用户选择要标注的构件 进行标注的过程,选择构件的同时也指定了标注位置;自动标注指由程序自动计算标注 位置,并对平面图中所有该类型构件进行标注的过程。标注菜单如图所示。



图 1.2.5 标注构件菜单

#### 1、梁尺寸、柱尺寸、墙尺寸

三个菜单分别为标注梁截面宽、柱截面、墙厚与轴线的相对位置。

以梁尺寸为例说明:移动光标至所要标注尺寸的梁(不与图上其它尺寸交叉的位置), 点击左键,则图面上自动标注出该梁的尺寸及轴线的相对位置,继续移动光标可标注其 它梁,按【ESC】或鼠标右键退出。结果如图所示。



图 1.2.6 标注梁尺寸

#### 2、注板厚

标注房间现浇板厚度,不能标注预制板。设置了两个菜单:板厚和自动注板厚。

(1) 手动标注

板厚菜单是手工逐个房间标注板厚,选择需要标注的房间,屏幕上将显示该房间的 楼板厚度,再指定标注位置即可,结果如图所示。



图 1.2.7 标注板厚尺寸

(2) 自动标注

自动注板厚菜单将自动标注所有房间的板厚,默认标注位置在房间形心。

3、注墙洞口

标注墙洞口与洞口所在网格两端点的相对位置,

操作步骤:

(1)选择需要标注的墙段(单个或多个相连的墙段),程序用红色线段显示所选择的墙段,如果多个相邻墙段全长开洞,程序能自动识别并进行标注;

(2)指定标注位置;

(3)指定引出线长度。

结果如图所示。



图 1.2.8 标注墙洞口尺寸



图 1.2.9 连续标注墙洞口尺寸

## 4、注板洞口

标注楼板洞口与布置时所在节点的相对位置,

操作步骤:

(1)选择需要标注的房间,程序自动搜索房间内的洞口,对每个洞口分别进行标注;

(2)指定标注位置;

(3)指定引出线长度。

结果如图所示。



图 1.2.10 标注板洞口尺寸

#### 5、注梁截面、柱截面、墙厚

这几个菜单用文字方式标注梁截面尺寸信息、柱截面尺寸信息或墙厚信息。分别设置了逐个标注和全部自动标注两个菜单,分别为"梁截面"和"自动注梁截面","柱截面"和"自动注柱截面",以及"墙厚"和"自动注墙厚"。以梁为例说明:

(1) 手动标注

移动光标至所要标注截面的梁(不与图上其它尺寸交叉的位置),点击左键(选择 构件的同时也确定了标注位置),则图面上自动标注出该梁截面尺寸信息,继续移动光 标可标注其它梁,按【ESC】]键或鼠标右键退出。结果如图所示。



图 1.2.11 标注梁截面尺寸

(2) 自动标注

默认标注位置在梁中部,左上方,对平面图中所有梁进行标注。

#### 6、标注字符

指注写构件文字信息,标注内容由用户输入,可以选择是否同时标注构件尺寸,菜 单有【注梁字符】、【注柱字符】和【注墙字符】三种。以【注梁字符】为例说明:

(1)输入标注内容,可以选择是否同时标注构件尺寸;

(2)选择相应构件;

(3)指定标注位置。

dtlstplanD 🔀	请输入
2       是否同时标注梁截面?         是(1)       否(1)       取消	请输入要标注的字符 KL-1 确定 取消

图 1.2.12 标注字符

可连续标注多个构件,结果如图所示。



图 1.2.13 标注梁字符

三、插入

	层高表
	楼面标高
Ē,	图框
	图名
	参数表
	钢筋表
	插入,

图 1.2.14 插入菜单

## 1、层高表

本图代表楼层	层号	建筑面层(m)	标高(m)	层高(m)	墙砼等级	柱砼等级	梁砼等级	板砼等级	底部加强层
	第1层	0	-5. 750	2.850	C30	C30	C30	C30	
1	第2层	0	-2.900	2.900	C30	C30	C30	C30	
1	第3层	0	0.000	2.950	C30	C30	C30	C25	
	第4层	0	2.950	2.950	C30	C30	C30	C25	
	第5层	0	5.900	2.950	C30	C30	C30	C25	
1	第6层	0	8.850	2.950	C30	C30	C30	C25	
	第7层	0	11.800	2.950	C30	C30	C30	C25	
1	第8层	0	14.750	2.950	C30	C30	C30	C25	
	第9层	0	17.700	2.950	C30	C30	C30	C25	
	第10层	0	20.650	2.950	C30	C30	C30	C25	
1	第11层	0	23.600	2.950	C30	C30	C30	C25	
<u>_</u>	第12层	0	26.550	2.950	C30	C30	C30	C25	
	第13层	0	29.500	2.950	C30	C30	C30	C25	
1	第14层	0	32.450	2.950	C30	C30	C30	C25	
0.0对应层号	4层 ~		所在层号 基	1.000	混凝土等	330 级 Ⅱ □ □ 由=+			确定

图 1.2.15 层高表设置

执行该命令后会弹出如上图所示层高表定义对话框,程序自动获取当前工程的楼层 信息,可以在该对话框中完成以下各项设置:

本图代表楼层:即插入到的平面图中所对应表达的自然层关系,勾选代表楼层后在 绘制层高表时会在代表楼层下方用加粗的线进行示意;

底部加强层:选择底部加强层的楼层,完成层高表中底部加强区的范围标注;

标高下降:如果建模时使用的标高未扣除建筑面层,可以在此处统一设置标高下降 值,保证楼层表中示意的标高为结构标高;

嵌固端所在位置的定义及标注;

混凝土强度等级是否在楼层表中表示,并且是各个构件单独标注,还是选择"自动 合并",程序对竖向构件与水平构件合并后标注。

确定后指定插入点,完成下图所示层高表的绘制。

屋面	57.600			
第19番	53,100	4.500	C30	C30/C25
第18県	50.150	2.950	C30	C30/C25
第17晨	47.200	2.950	C30	C30/C25
第16层	44.250	2.950	C30	C30/C25
第15辰	41.300	2.950	C30	C30/C25
第14层	38.350	2.950	C30	C30/C25
第13层	35.400	2.950	C30	C30/C25
第12是	32.450	2.950	C30	C30/C25
第11层	29.500	2.950	C30	C30/C25
第10届	26.550	2.950	C30	C30/C25
第9层	23.600	2.950	C30	C30/C25
第8层	20.650	2.950	C30	C30/C25
<b>筿</b> 7层	17,700	2.950	C30	C30/C25
第6层	14,750	2.950	C30	C30/C25
第5层	11.800	2.950	C30	C30/C25
<b>第4</b> 层	8.850	2.950	C30	C30/C25
第35	5.900	2.950	C30	C30/C25
第2番	2.950	2.950	C30	C30/C25
第1层	0.000	2.950	C30	C30/C25
塊下1层	-2.900	2.900	C30	C30
地下2层	-5.750	2.850	C30	C30
	标志(m)	展高(m)	唐柱阶段度	柔板於保度

图 1.2.16 层高表
#### 2、楼面标高

是在施工图的楼面位置上标注该标准层代表的若干个层的各标高值,各标高值均由 用户键盘输入(各数中间用空格或逗号分开),再用光标点取这些标高在图面上的标注 位置,输入对话框如图所示。

楼面标高	×
诸连续输入要标注的标高值 ( 中间用空格或逗号分开)	
3.55,6.85,10.15	
标高文字相对尖端位置 ○左 ⊙右	
转角(度) 0.0 □ 尖端向上	
确定 取消	

图 1.2.17 楼面标高对话框

## 3、图框

图框设置对话框如图:

橫幅尺寸:		
	A1	~
●横向 团包含会签	) 〇!  栏	竖向
지 대당 부정	:1=	
_	确定	B

图 1.2.18 插入图框

软件根据对话框中填入的图纸号、放置方式及加长、加宽长度自动计算所绘图框大 小,由用户指定图框插入位置。

## 4、图名

指标注平面图图名。图名内容由程序自动生成,主要包含图名、楼层号及绘图比例 信息,用户可指定标注位置,标注图名对话框如下图所示。

图名设置 —			
□ 输入楼层范围	₩ 1	至 9	
请输入图名 第1	Ę		
自动获得图名	图名后缀	结构平面图	
标高设置			
□ 是否标注标高			
标高前缀 本层板	顶结构标高为	5	
标高值			
比例设置			
同是否标注比例			

图 1.2.19 标注图名

在不同的施工图模块中点取标注图名菜单,将生成该施工图模块对应的图名名称。 即在楼板施工图菜单下的图名为"板平法施工图";梁施工图菜单下为"梁平法施工图"; 柱施工图菜单下为"柱平法施工图";剪力墙施工图菜单下为"剪力墙平法施工图"; 基础施工图菜单下为"基础平法施工图"。

#### 5、参数表

绘制当前模块(梁、柱、墙、基础)施工图参数表。如下图所示:

图设置				参数设	置表
	会图参数			参数名称	参数取值
3	平面图比例	100		绘图参数	
Ī	前面图比例	50	1	平面图比例	100
2	刘表画法中柱尺寸标注是否标注实际数字	否	V	斜面图比例	50
a i	主名称前缀		V	列表画法中柱尺寸标注是否标注实际数字	\$
1	<b>医架柱</b>	кz		柱名称菌缀	
1	匯支柱	KZZ		感荣任	KZ
100	梁上柱	LZ	V	權支往	KZZ
ł	意上柱	QZ	V	業上住	LZ
a j	法筋鬱數			输上柱	QZ
Ī	日并系数	0.2		选篇步数	
	主筋放大系数	1	<b>V</b>	向并系数	0.2
	窗筋放大系数	1	V	主觞放大系数	1
Ţ	是否考虑上层柱下端配筋面积	否		篮梯放大系数	1
Ī	日并是否考虑柱偏心	是	V	是否考虑上层柱下端配筋面积	K
ļ	是否包括边框柱直筋	否	1	相并是否考虑在偏心	£
1	辱个截面是否只用一种直径的纵筋	否		是否包括這框柱配筋	香
5	5柱B边H边是否采用相同配筋	否		每个截面是否只用一种直径的纵筋	*
Ī	普通混凝土柱箍筋形式	井字夏合箍	V	方相日进十述是否采用相同配备	客
1	型钢混凝土柱箍筋形式	菱形夏合箍	1	普通高級土柱錄觞形式	并字复合鳒
	主筋洗筋库	14, 16, 18, 20, 22, 25, 28, 32		型钢或凝土柱箍筋形式	菱形复合镰
	盲筋洗筋库	6,8,10,12,14,16		主肠透筋岸	14,16,18,20,22,25,28,3
		1.000.000.0000		植物选着岸	6,8,10,12,14,16
全选	反选			12mm 及以上豐善等级	不变

图 1.2.20 参数表

## 6、钢筋表

由用户自行输入钢筋的规格长度、根数、重量等信息,自动生成一个钢筋统计表格。 如下图所示:



图 1.2.21 钢筋表

# 第三节 模板图绘制及全楼钢筋用量

在"通用工具"菜单中,软件提供了绘制构件布置模板图及统计全楼钢筋用量的功 能。



图 1.3.1 通用工具菜单

## 一、模板图

模板图选项:控制标注选项及是否输出 DWG 图形文件和 PDF 图形文件。批量输出 时输出全楼各层的构件布置模板简图。模板图的绘图比例由该对话框上的绘图比例单独 控制。

板图选项	×
标注选项	
☑轴线	
☑梁截面	☑柱截面
☑墙厚度	☑板厚度
☑输出DWG图形文件	DWG版本设置
□输出PDF图形文件	PDF参数设置
绘图	比例 100
● 确定	取消

图 1.3.2 模板图选项



图 1.3.3 模板图示例图

## 二、全楼钢筋用量

钢筋用量统计选项:控制钢筋用量统计的构件类别,不选择不统计。板、梁、柱、 墙的钢筋统计程序会自动统计,不需要单独统计。

~ 构件类别选项	3	
☑板	☑梁	
☑柱	⊠墻	
	· 福宁 · 即	(出

图 1.3.4 钢筋用量统计选项

🗍 全楼钢筋用量.txt -	- 记事本								
文件(F) 编辑(E) 格	各式(O) 查看(V) 制	H\$b(H)							
棱面面积(m2): 居号 2 3 4 5 合计	面积 1126.19 1126.19 802.19 802.19 802.19 802.19 576.00 5234.95								
梁钢筋用量(kg): 居号 1 2 3 4 5 6 合计	上部纵筋 2835.8 2902.9 2538.9 2533.6 2450.4 1519.0 14780.6	下部纵筋 2617.6 2636.1 2465.7 2477.8 2483.4 1423.5 14104.1	第第第 1683.9 1711.1 1359.7 1372.6 1356.7 1001.6 8485.6	腰筋 890.3 773.7 796.9 796.9 678.3 4826.4	腰拉筋 100.4 100.4 85.5 87.9 87.9 87.9 74.0 536.1	附加吊筋 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0	附加箍筋 12.4 29.3 33.4 33.4 20.1 141.0	合计 8140.3 8253.2 7252.8 7302.2 7208.7 4716.6 42873.8	kg/m2 7.23 7.33 9.04 9.10 8.99 8.19 8.19
柱钢筋用量(kg): 层号 1 2 3 4 5 6 合计	纵前 344.5 315.8 456.9 509.6 520.0 191.4 2338.2	箍筋 313.7 278.9 450.2 499.1 499.2 171.0 2212.2	合计 3072.3 2779.5 2393.8 2495.4 2505.9 1444.6 14691.5	kg/m2 2.73 2.47 2.98 3.11 3.12 2.51 2.81					
増钢筋用量(kg): 层号 1 2 3 4 5 6 合计	· 边缘构件 998.8 910.2 539.4 439.9 397.3 390.0 3675.6	墙身 2672.3 2416.8 1549.0 1261.3 1150.3 1135.3 10185.0	连梁 1375.2 866.9 553.6 535.2 494.8 298.4 4124.1	合计 5046.3 4193.9 2642.1 2236.4 2042.4 1823.7 17984.8	kg/m2 4.5 3.7 3.3 2.8 2.5 3.2 3.4				
工程总计钢筋用 单位面积钢筋用	量:75550.1 kg 量:14.43 kg/m2								*

图 1.3.5 钢筋用量统计结果示例

# 第四节 二维图形平台的基本命令

在自动成图之外,软件提供二维图形平台的基本命令,用于补充绘图和对已有的图 形编辑修改。 可通过三种方式调用二维图形平台的命令:1) 打开屏幕一级菜单的"二维图形编辑" 菜单;2) 在施工图模块操作时调出包含二维图形平台基本命令的工具条;3)施工图模块 右下角的工具栏中包含一些常用的图素编辑命令。

#### 一、二维图形编辑菜单

在屏幕上方和主要模块(蓝色菜单)并列的还有一项是"二维图形编辑"菜单,用 来对各模块生成的二维图形进行编辑、打印、转换格式输出等操作。



图 1.4.1 二维图形编辑菜单

这里提供的是一个简单的二维图形平台应具有的功能,包括基本图形绘制、图形编 辑修改、图层管理、标注、测量等。这里绘制和编辑的图形为本系统生成的后缀为 Dwy 的二维图形文件,包括各种计算简图、计算结果图、施工图等。在此处只能进行图形的 相关编辑,不能执行施工图相关的专业命令。

该菜单的相关说明详见《建筑结构模型及荷载输入》用户手册。

#### 二、图形编辑工具条

在该菜单上点击相关命令,就可分别调出相关的系列菜单。这些菜单可作为临时使 用的菜单,停靠在屏幕上,用完后可以点击停靠条上的 x,删除该系列菜单。

#### 1、绘图

点击绘图后屏幕上将弹出二维绘图的系列菜单:



图 1.4.2 二维绘图工具条

绘图工具条包括点、直线、两点直线、射线、多段线、圆弧、圆、椭圆、矩形、正 多边形、带宽度线等,点击相关菜单就可执行相关画图命令。

#### 2、修改

点击修改后屏幕上将弹出二维编辑修改的系列菜单:



图 1.4.3 编辑修改工具条

编辑工具条包括复制、移动、删除、拖动拉伸、旋转、镜像。

3、图层

点击图层后屏幕上将弹出图层编辑的系列菜单。



图 1.4.4 图层编辑工具条

此工具条包含图层查询、修改、显示/隐藏、冻结/解冻、锁定/解锁、删除、清理等 一系列与图层操作有关的命令

## 4、标注

点击标注后屏幕上将弹出标注尺寸的系列菜单。

标注	
<b>├</b> • •	线性标注
X	`对齐标注
1	角度标注
K	半径标注
5	直径标注
,	标注

图 1.4.5 标注尺寸工具条

此工具条包含标注距离、角度、半径等一系列标注尺寸相关命令。

## 三、常用工具栏

# 

图 1.4.6 常用命令按钮工具栏

盈建科软件的右下角工具栏中通常放置一些常用命令。在施工图模块中放置的常用 命令如上图所示,基本都是一些与图形编辑及平台设置相关的命令。这些命令从左到右 依次是缩放全图、窗口缩放、回到上一视图、测量两点距离、测量点线距离、测量角度、 文字放大、文字缩小、(文字放大和文字缩小仅在一些计算结果图中可用)、草图设置、 渲染到文件、文字面向屏幕、导出 PDF、导出 DWG、图素移动、图素复制、图素删除、 插入 DWG/DWY 文件、插入衬图、取消衬图、导出图形文件、批量输出构件布置模板图、 图层管理、全楼工程量汇总。

# 第二章 板施工图

## 第一节 概述

### 一、概述

"板施工图"模块可完成各层楼板施工图的辅助设计,可独立完成钢筋混凝土楼板 的计算及配筋设计。对于框架结构、框剪结构、剪力墙结构、砌体结构、钢结构等的结 构平面图绘制,都可由这项功能菜单完成。其中可设计的楼板形式有普通梁板结构、无 梁楼盖、空心楼板、加腋板、压型钢板、叠合板等。

该模块下可通过右上角的楼层下拉框选取任一楼层(自然层,包括层间板对应的楼 层),绘制它的结构平面图。每一个自然层绘制在一张图纸上,图纸名称为 SlabPM\*.dwy, \*为自然层层号。

同时该模块下也可完成楼板的人防设计,YJK 施工图设计系统的楼板人防设计应由 本子模块完成,如地下室顶板等。当人防等效荷载非0时,在板内力计算时程序自动取 板等效荷载,同时按人防规范计算板的配筋。

每自然层结构平面图设计的主要操作可分以下三步:

(1) 修改计算及绘图相关参数;

(2) 计算钢筋混凝土板配筋;

(3) 画结构平面施工图。

屏幕上方主菜单主要包括:计算参数、数据编辑(包括边界条件修改、保护层厚度 修改、局部坐标系修改、导荷方式修改等)、楼板计算和结果显示、钢筋标注和修改、 配筋面积等几部分。

### 二、按照平法出图

程序对楼板施工图按照国家标准图集《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》16G101-1的有梁楼盖平法施工图制图规则出图。

有梁楼盖平法施工图,系在楼面板和屋面板布置图上,采用平面注写的表达方式。 板平面注写主要包括板块集中标注和支座原位标注。

#### 1、板块集中标注

板块集中标注的内容为:板块编号,板厚,贯通纵筋,以及当板面标高不同时的标 高高差。

对于普通楼面,两向均以一跨为一板块;对于密肋楼盖,两向主梁(框架梁)均以 一跨为一板块(非主梁密肋不计)。

板厚注写为 h=xxx(为垂直于板面的厚度)。

贯通纵筋按板块的下部和上部分别注写(当板块上部不设贯通钢筋时则不注),并 以 B 代表下部,以 T 代表上部, B&T 代表上部与下部;X 向贯通筋以 X 打头,Y 向贯通 筋以 Y 打头,两向贯通纵筋配置相同时则以 X&Y 打头。

板面标高高差,系指相对于结构层楼面标高的高差,应将其注写在括号内,且有高 差则注,无高差不注。

#### 2、板支座原位标注

板支座原位标注的内容为: 板支座上部非贯通纵筋和悬挑板上部受力钢筋。

板支座原位标注的钢筋,应在配置相同跨的第一跨表达(当在悬挑部位单独配置时 则在原位表达)。在配置相同跨的第一跨(或悬挑部位),垂直于板支座(梁或墙)绘 制一段适宜长度的中粗实线(当钢筋通长设置在悬挑板或短跨板上部时,实线段应画至 对边或贯通短跨),以该线段代表支座上部非贯通纵筋,并在线段上方注写钢筋编号、 配筋值、横向连续布置的跨数(注写在括号内,且当为一跨时可不注),以及是否横向 布置到悬挑端。

板支座上部非贯通筋自支座中线向跨内的伸出长度,注写在线段的下方位置。

当中间支座上部非贯通纵筋向支座两侧对称伸出时,可仅在支座一侧线段下方标注 伸出长度,另一侧则不注。

当向支座两侧非对称伸出时,应分别在支座两侧线段下方注写伸出长度。

对线段画至对边贯通全跨或贯通全悬挑长度的上部通长纵筋,贯通全跨或伸出至全 悬挑一侧的长度值不注,只注明非贯通筋另一侧的伸出长度值。

在板平面布置图中,不同部位的板支座上部非贯通纵筋及悬挑板上部受力钢筋,可 仅在一个部位注写,对其他相同者则仅需在代表钢筋的线段上注写编号及按本规则注写 横向连续的跨数即可。

# 第二节 楼板计算和配筋参数

程序菜单如下图所示,可用光标或键盘点取相应选择项。

在主菜单前面 4 项是通用编辑菜单,用于平面模板图,详见第一章的介绍。

## 一、计算参数

### 1、配筋计算参数

楼板参数设置	×
	納筋級別       納筋等级:     http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://http://h
→用約約第%用型性基本       資料約約第%用型性基本       被板有限元划分尺寸(米)     0.5       有限元计算选项     考虑染学性变形       考虑染学性变形     考虑来户设置的边界条件       考虑未足ら約4件利度     考虑染上附加活载       边螺梁、剪力谱算法     ① 按题专计算	<ul> <li>☑ 执行《建筑结构可奉性设计统一标准》 恒载分项系数:</li> <li>1.3</li> <li>活载分项系数:</li> <li>1.5</li> <li>结构重要性系数:</li> <li>1</li> <li>(初筋强度</li> <li>(初筋発度);</li> <li>380</li> <li>(初筋発度);</li> <li>(380</li> <li>(初筋発度);</li> <li>(380</li> <li>(初筋発度);</li> <li>(380</li> <li>(380</li></ul>
有描层楼板算法 ● 技淘支计算 ○ 技闯踢端计算 裂缝计算 是否根据允许裂缝宽度自动选新 □ 板顶允许裂缝宽度 0.3 板底允许裂缝宽度 0.3 准永久值系数: 0.5	(胡筋面积调整系数 板底钢筋: 1 支座钢筋: 1 近似按矩形计算时面积相对误差: 0.15 人防计算时板跨中弯矩折减系数: 1 板底保护层厚度(现建模数据,ma): 15 板顶保护层厚度(可修改,ma): 15 反筋长度取整模数 [50]
板间荷葉等效为均布荷葉 □支建築建 ☑ 使用矩形连续板跨中弯矩算法(即结构静力计) □ 同一边多构件不同边界条件时采用相同处理 异形板挽度计算方法: ④ 不计算 ○ 外接拒 另存参数 写入参数 7	计算考虑支座宽度 算手册活荷不利算法) 形 序为默认 恢复默认 确定 取消

图 2.2.2 楼板配筋计算参数

图 2.2.1 板施工图菜单

**负筋最小直径/底筋最小直径/钢筋最大间距(mm)**:程序在选实配钢筋时首先要满 足规范及构造的要求,其次再与用户此处所设置的数值做比较,如自动选出的直径小于 用户所设置的数值,则取用户所设的值,否则取自动选择的结果。

**双向板的计算方法选择(手册算法/塑性算法/有限元算法)**:程序提供楼板计算的三 种算法。手册算法是指按《建筑结构静力计算手册》中板的弹性薄板算法;塑性计算方 法是按照《建筑结构静力计算手册》(中国建筑工业出版社,1974)中板的极限平衡法 计算四边支承板;有限元方法是程序将把全层的所有楼板板块都按照有限元算法计算。

采用前两种算法时,对非矩形的不规则板块,含有非固端支座的双向板板块,布置 有板间集中力或线荷载的板块,楼板加腋的板块,及有自由边支座的板块,程序自动调 用有限元方法计算该块板,程序对这种板块自动划分单元并接着计算内力和配筋。

对于前两种的手册算法和塑性算法来说,各板块是分别计算其内力,不考虑相邻板 块的影响,因此对于中间支座两侧,其弯矩值就有可能存在不平衡的问题。对于跨度相 差较大的情况,这种不平衡弯矩会更为明显。为了考虑相邻板块的影响,特别是对于大 小跨相连续的情况,全层所有板块均可采用有限元方法计算,该计算方法全层各板块内 力在中间支座满足弯矩平衡的条件,同时也可以考虑相邻板块的影响。

有限元算法虽然费时较多,但是程序对楼板自动采用分区技术,忽略相距较远板块 的影响,实际过程是分成若干互相重叠的小块板分别计算,因此即便是体量较大的平面 也会计算较快,同时不管采用多么小的单元精细计算,容量也不会受限。

**对人防荷载、消防荷载采用塑性算法:**在手册算法或者有限元算法中,可仅对人防 荷载、消防车荷载组合单独采用塑性算法,即对该组合下的各个单工况荷载均采用塑性 算法计算其内力,然后再组合;而对于一般的恒活荷载组合仍采用手册算法或有限元算 法。这里的消防荷载指的是用户在自定义荷载工况下设置的消防车荷载。

**楼板有限元划分尺寸:**用户根据需要输入有限元计算时板单元划分的尺寸(单元划 分尺寸限制输入范围为 0.3~2.0m)。

**楼板有限元计算考虑梁刚度:**在楼板有限元分析中,有考虑或者不考虑梁刚度两种 方式。不勾选此项则楼板计算不考虑梁刚度,在楼板有限元模型中只包含楼板单元,在 梁跨中节点位置设有竖向支座。勾选则考虑梁刚度,在楼板有限元模型中包含实际的梁 单元,在梁的跨中节点不设置竖向支座。



需要注意的是,考虑梁刚度后,梁板之间都是按实际的刚度计算,交互定义的楼板 边界条件不再起作用。

考虑用户设置的边界条件:考虑梁刚度后,梁板之间程序默认都是按实际的刚度计 算,交互定义的楼板边界条件不再起作用。

如果需要考虑修改的边界条件,可选中此选项,程序将根据交互定义的边界来确定 梁板之间的约束条件。

考虑本层竖向构件刚度: 楼板有限元计算时, 程序默认的计算模型仅为楼板模型, 不包含任何竖向构件。

如果需要考虑本层竖向构件(包含斜撑)对楼板计算的影响,可选中此选项,程序 将在楼板模型的基础上,增加考虑本层竖向构件(包含斜撑)的刚度。

**考虑梁上附加恒载:**楼板有限元计算时,不仅可以考虑梁的刚度影响,同时也可以 考虑梁上附加荷载的影响。选中此选项,可同时考虑梁上布置的恒载的影响。

**考虑梁上附加活载:**楼板有限元计算时,不仅可以考虑梁的刚度影响,同时也可以 考虑梁上附加荷载的影响。选中此选项,可同时考虑梁上布置的活载的影响。

钢筋级别选择: Ⅰ级钢(HPB300), Ⅱ级钢(HRB335), Ⅲ级钢(HRB400), Ⅳ级钢(HRB500), 冷轧带肋钢筋(CRB550), 高延性高强钢筋(CRB600H)。对Ⅰ级 钢(HPB300),还可选择Ⅰ级钢、Ⅱ级钢混合配筋或Ⅰ级钢、Ⅲ级钢混合配筋,即仅当 钢筋直径≥某一直径(如12mm)时才选用Ⅱ级或Ⅲ级钢;

自定义荷载(恒载)/自定义荷载(活载):程序对自定义荷载工况下的内力计算取 值包括三个选项,不考虑、叠加、包络,用户可根据自定义荷载类型,自行判断组合情 况。

**恒载分项系数/活载分项系数**: 楼板施工图中可以单独完成楼板的计算,其内力分项 系数与前处理中的设置无关。默认勾选"执行《建筑结构可靠性统一设计标准》"新规 范,程序默认的分项系数为 1.3/1.5,程序内部计算时会自动过滤恒载效应控制的组合。 对于建模中自定义工况的荷载,其分项系数的定义仍起作用,在楼板施工图中会按照楼 板自身的分项系数换算后使用,例如: 自定义荷载工况中定义活荷载为 30,非地震分项 系数(不利)为 1.2,楼板参数中定义活荷载分项系数为 1.5,则楼板施工图中实际计算 时的等效荷载取值为 1.2\*30/1.5=24。

当不勾选"执行《建筑结构可靠性统一设计标准》"时,楼板施工图中的荷载分项 系数是按照恒载 1.2、活载 1.4 进行组合,同时自动考虑恒载效应控制的组合。

结构重要性系数:程序中默认结构重要性系数为 1.0,用户可根据实际工程需求调整 该参数,程序会根据用户设置的参数大小对楼板的计算内力进行调整。

**钢筋强度用户指定,钢筋强度设计值(N/mm\*mm):**对于钢筋强度设计值为非 规范指定值时,用户可指定钢筋强度,程序计算时则取此值来计算钢筋面积。

**最小配筋率用户指定(%):**对于受力钢筋最小配筋率为非规范指定值时,用户可 指定最小配筋率,程序计算时则取此值做最小配筋计算。

边缘梁、剪力墙按固端或简支计算。

有错层楼板支座按固端或简支计算。

**是否根据允许裂缝宽度自动选筋:**如用户勾选该项,则程序选出的实配钢筋不仅满 足强度计算要求,还将满足用户设置的允许裂缝宽度要求。裂缝宽度选筋不仅对普通楼 板起作用,对无梁楼盖的板带也起作用;但对于无梁楼盖的柱帽,程序只做裂缝验算, 不会根据设置的裂缝宽度限值重选钢筋。

**准永久值系数:**在做正常使用极限状态验算(裂缝、挠度计算)时,荷载组合应为 准永久组合,其中活荷载的准永久值系数采用此处用户所设定的数值。

**板底钢筋面积调整系数/支座钢筋面积调整系数:** 程序隐含为 1。当用户设置调整系 数不为 1 时,是将该值乘以计算配筋面积作为楼板的设计依据。

近似按矩形计算时面积相对误差:由于平面布置的需要,有时候在平面中存在这样 的房间,与规则矩形房间很接近,如规则房间局部切去一个小角、某一条边是圆弧线,

但此圆弧线接近于直线等。对于此种情况,其板的内力计算结果与规则板的计算结果很 接近,可以按规则板直接计算。如下图中所示,所有板的内力计算与最左侧规则板的结 果一致。



图 2.2.3 近似计算示意

**人防计算时板跨中弯矩折减系数:**根据《人民防空地下室设计规范》(GB 50038-94) 第 4.6.6 条的规定,当板的周边支座横向伸长受到约束时,其跨中截面的计算弯矩值可乘 以折减系数 0.7,…。根据此条的规定,用户可设定跨中弯矩折减系数。

**板底保护层厚度(取建模数据)/板顶保护层厚度(可修改):**对板顶和板底的保护 层厚度分开控制。其中板底保护层厚度取建模时输入的保护层厚度,不能手动修改。

**负筋长度取整模数:**对于支座负筋长度按此处所设置的模数取整。

**板间荷载等效为均布荷载**: 该选项主要是针对塑性算法下的板间荷载,勾选该项时, 程序将按照等效均布荷载进行内力计算。适应于规则且长宽比不大于 2 的矩形板块。均 布荷载的等效原理是:保证两种荷载下,按照四边简支计算时的板底某一方向的最大弯 矩值相等。

**矩形连续板跨中弯矩算法(是否选用):**即《建筑结构静力计算手册》第四章第一节(四)中介绍的考虑活荷载不利布置的算法。当选择手册算法及有限元算法时均可以 勾选考虑活荷载不利布置,塑性算法下不支持该选项的设置。 **支座裂缝计算考虑支座宽度:**默认不勾选,即用于楼板支座裂缝计算的准永久组合 下的弯矩值为支座构件中心线位置处的弯矩。勾选该参数后,通过线性插值的方式,将 弯矩值调整为支座边界处的弯矩值。简单的插值过程如下所示:



其中,M1q、M2q为两端支座中心线处计算楼板裂缝时的准永久组合下的弯矩值, Mcq为跨中同方向计算楼板裂缝时的准永久组合下的弯矩值,将两端弯矩连线后取到支 座边处的弯矩 Msup,作为考虑支座宽度影响后的计算裂缝时使用的弯矩值。

**同一边多构件不同边界条件时采用相同处理**:当楼板的同一边出现不同的边界条件 时,原程序默认直接对该板块按照有限元法进行设计。4.0版本中对此增加控制项,程序 可将同一边的边界条件在计算时按照简支或固结处理。解决了手册算法及塑性算法下部 分房间因边界条件原因引起的算法不一致的问题。在采用有限元法计算时,该选项设置 不起作用。

设置该选项后会影响到楼板的计算方式,但是在查看边界条件时仍保留用户原有的 边界条件设置,仅在计算时对不一致的边界条件进行程序内部处理。



**异形板挠度计算方法:**默认为异形板的挠度不计算,如需程序自动对异形板的挠度 进行计算,可选择"外接矩形"的选项,即异形板的挠度按照其外接矩形板的尺寸进行 近似的挠度计算。盈建科楼板挠度计算方法如下: (1)当板块为双向板时,使用按荷载效应标准组合并考虑荷载长期作用影响的刚度 B代替《静力计算手册》中的 Bc。弯矩值分别是相应于荷载效应的标准组合和准永久组 合计算的,准永久荷载值系数程序取 0.5。

挠度系数根据板的边界条件和板的长宽比查《静力计算手册》中相应表格求得。刚 度 B 按《混规》(GB 50010-2010)7.2 节相关规定求得。

(2)当板块为单向板时,程序采用与静力手册中的梁挠度计算完全相同的公式计算 板的挠度。

<u>异形板的挠度计算结果与矩形板的挠度结果显示原则一致,仅输出外接矩形板按照</u> 短跨方向确定的挠度值,该挠度值仅供参考。

### 2、钢筋级配库

这里的钢筋级配库是程序自动选筋时根据计算面积选筋的依据。

楼板参数设置					×
and the second se	钢筋级配参	勬			
¢°	直径范围(	最小值)	6	◇ 直径范围(最大値) 18 ◇	
配筋计算参数	优选直径()	■号分开)	10	间距范围 100, 150, 200	
φ	直径	间距	面积	內 附加钢筋间距取值:	
钢筋级配库	6	100	282		
10.11	6	150	188	□ 0.5倍间距 □ 3倍间距	
	6	200	141		
10 TE 445	6	250	113	印称古尔	
-ZEIS-AX	8	100	502	t的加重1空· 8	
	8	150	334	钢筋间距: 200	
I F	8	200	251		
无梁楼盖参数	8	250	201	面积允差(mm2) 0	
	10	100	785		
0000	10	150	523		
	10	200	392		
扩展议直	10	250	314	添加 <<	
	12	100	1130		
	12	150	753		
	12	200	565		
	12	250	452	003925 * *	
	14	100	1539	✓ 生成級配表	
	<			>	
	Ast				
		另存参数	导入参数	教 存为默认 恢复默认 确定 取消	
6 <u></u>					-

图 2.2.4 钢筋级配库

为了用户选出满意的钢筋,这里提供优选钢筋功能,用户可在这里输入一种或几种 优先选择的钢筋直径。具体参数如图所示,包括选筋直径范围(最小直径和最大直径, 其中间的直径程序自动确定),钢筋间距的几个选项(中间用逗号分开),优选直径(如 果是多个,中间用逗号分开)。根据这几个参数程序在下面列出所有的钢筋级配表。

**程序选筋的过程是:**首先用优选直径配筋,条件是与计算面积差比其它直径钢筋大些。

对于"通长+附加"的配筋形式,以往版本中附加钢筋的间距默认优先选择与通长筋 间距一致的钢筋级配,实现隔一布一的形式。

4.0 版本中为了解决用户不同的选筋需求,在钢筋级配库中新增"附加钢筋间距取值" 参数,如下图所示:

楼板参数设置							
<b>读<sup>命</sup></b> 配筋计算参数	- 钢筋级配线 直径范围 优选直径(	参数 (最小值) (逗号分开)	6 ~	」 直行 ] 间距	至范围(最大值) [ 拒范围 [100, 150, 2	25 ~ 200 <mark>.</mark> 300, 400, 60	ο
	直径 10 10	间距 100 150	面积 785 523	^	附加钢筋间距取值: ☑等间距	]2倍间距 ]3倍间距	
1000000000000000000000000000000000000	10 10 10 10	200 300 400 600	392 261 196 130		钢筋直径: 钢筋间距:	8	
无梁楼盖参数	6 6	100 150	282 188		面积允差(mm2)	0	

附加钢筋间距可选通长筋间距的 0.5 倍、1.0 倍、2 倍、3 倍。例如当通长筋间距为 200 时,附加筋间距可选 100、200、400、600 四种。附加钢筋间距可以选择一种,也 可选择多种,当选择多个间距选项时,程序会在级配库中找与该选项对应的钢筋,选择 满足间距要求且面积最优的方案。如果级配库中设定间距下找不到合适的附加钢筋,则 输出 N/A。

备注:使用此功能时除了需要勾选上所需附加筋间距选项外,同时在钢筋级配库中 还需按照相应间距生成待选钢筋规格。

#### 3、绘图参数

点取计算参数设置按钮,弹出如下图所示对话框。在绘制楼板施工图时,可对负筋 的长度、钢筋编号、标注等内容进行设置。修改钢筋的设置对已绘制完成的图形不会进 行改变,只对修改后重新绘图起作用。

楼板参数设置						×
	列 图比例 100 ●1/4跨长 〇	)1/3跨长 (	简化标注 □钢筋采用简 □程序内定 (	1化标注 定义 〇用户指定 1/6	简化标注	
	取大 • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	)是    ( 氏度		楼板集中 ● 多行3 ○ 単行3	- 标注文字 て本 て本	
天梁楼盖参数 无梁楼盖参数 扩展设置 扩展设置	○准平法 圖直径(nm) 約长度(nm) 約半径(nm) 弯钩长度(nm)	〇 传统画法 3 1.2 0.5 2	<ul> <li>负筋标注</li> <li>界线位置</li> <li>尺寸位置</li> <li>标注方式</li> <li>☑ 端</li> </ul>	: ●梁中 : ○上边 : ●尺寸标注 支座负筋标注钢筋	<ul> <li>一梁边</li> <li>●下边</li> <li>○文字标注</li> <li>总长度</li> </ul>	
- 钢筋编号 〇 全部编	号 〇 仅负筋	编号 ⑧不鄉	号 钢筋编	号圆 <b>圈直</b> 径(mm)	4	
□配筋相同	的板块,仅详细 <sup>;</sup> 的连续支座,仅 <sup>;</sup>	标注一个样板间 标注第1跨	<b>〕</b> 支座分布)	អ៊: C6@200	]	
	另存参数	导入参数	存为默认	恢复默认	确定	取消

图 2.2.5 绘图参数

平面图绘图比例:可对结构平面图的绘制比例进行修改。

**多跨负筋长度**:选取"1/4 跨长"、"1/3 跨长"或用户指定跨长的 1/n 时,负筋长 度仅与跨度有关,当选取"程序内定"时,与恒载和活载的比值有关,当 *q*≤3*g* 时,负 筋长度取跨度的 1/4;当 *q*>3*g* 时,负筋长度取跨度的 1/3。其中,*q*—可变荷载设计值, *g*—永久荷载设计值。对于中间支座负筋,两侧长度是否统一取较大值,也可由用户指定。 计算负筋长度时可以采用净跨也可以采用计算跨度(即支座中心线之间的距离)。

**负筋自动拉通距离:**在传统画法下,当支座筋之间的距离小于设置值时,可以实现 钢筋的自动拉通。 **负筋长度自动归并距离:**当钢筋的总长度相差值小于所填写的归并距离,且钢筋规 格一样时,则程序会自动将钢筋按照长度较大者归并成一个编号。

**钢筋画法**:程序提供了"平法"、"准平法""传统画法"三种绘图方式供用户选用,其中传统画法即画出支座负筋及板底正筋的弯勾长度。

**负筋标注**:可按尺寸标注,也可按文字标注。两者的主要区别在于是否画尺寸线及 尺寸界线。如下图所示:



图 2.2.6 负筋标注

**简化标注**:钢筋采用简化标注时,对于支座负筋,当左右两侧的长度相等时,可选择两侧均标注、仅标注左侧、仅标注右侧。用户也可以自定义简化标注。在自定义简化标注时,当输入原始标注钢筋等级时应注意 HPB300、HRB335、HRB400、RRB400、冷轧带肋钢筋分别用字母 A、B、C、D、E 表示,如 A8@200 表示φ8@200 等。

)两侧均标注	◎ 仅标注左侧	◎ 仅标注右侧
5424-14	64r /1.1= \ \	
泉媚标注	间化标注	
60200	K6	
80200	K8	
10@200	K10	
120200	K12	
6@180	V6	
80180	V8	
100180	V10	
12@180	V12	
60150	N6	
80150	N8	
10@150	N10	
12@150	N12	
60100	MG	
80100	M8	
.10@100	M10	
120100	M12	
120100	M12	
3300 、 HRB335 、	HRB400 、 RRB400	

图 2.2.7 简化标注

**楼板集中标注文字**: 主要影响导出 DWG 图中的文字是按照多行文字输出还是按照单 行文字输出。

**支座分布筋:**可以设置支座分布筋的规格,该参数的设置影响详图的绘制及钢筋统 计。

## 4、无梁楼盖参数

软件在下列位置生成柱上板带

- 1)沿着梁高不大于楼板厚度的梁;
- 2) 梁高虽然大于板厚,但是梁两端布置了柱帽的梁;
- 3) 墙上没有梁,但墙两端有柱,且柱上布置有柱帽。

软件对以墙为支座的楼板,或梁高大于板厚的梁处不生成柱上板带,对于没有柱上 板带的楼板仍然按照普通楼板的方式计算和配筋。因此,无梁楼盖的柱上板带跨中板带 配筋方式和普通楼板的配筋方式可以同时在一层平面上同时设计和绘图。

楼板参数设置		×
<b>读<sup>。</sup></b> 配防计算参数 0 例筋级配库 <b>3</b> 1	柱上板带宽度     有限元单元划分       ● 柱帽宽度     四分之一跨度     两者取大值     □ 柱帽边界作为单元划分边界       跨中板带生成     柱上板带(仅对积分法和等代框架法有效)       ☑ 根据柱上板带自动生成跨中板带     词帽系数     1       板带钢筋     □ 取整体计算弹性楼板计算结果     ● 单元中心值     ○ 节点值     □ 板带内力采用积分方式       ☑ 柱标节构造暗梁的钢筋面积取板带钢筋面积的50%     板带肉方采用积分方式     ● 板带肉角、	
よう 	□ 指定贯通筋最小配筋率(%) 0.1 贯通筋比例(0 <sup>°</sup> 1:最小值 <sup>°</sup> 最大值) 1 应力集中处理范围 忽略距离柱中心 1000 mm范围内单元(截面)计算结果 会制柱帽剖面比 20 斜坚向纵筋 402	
<mark>oooo</mark> o 扩展设置	板带选筋方案     ●程序内定 ○隔一间— ○间距同贯通筋     板带受力钢筋直径不小于(mm) 16     苔通楼板板顶构造钢筋设置     反命解定配置顶部钢筋     长板厚度确定配置顶部钢筋	
	板厚度不小于     180     时,板面配置构造钢筋 0.2     钢筋锚固长度Lae=     30     D       无梁楼盖柱帽补强钢筋伸出起始位置:     ●板带边     ● 杠帽边       无梁楼盖柱帽补强钢筋伸出长度:     20d     (支持格式: 204或者1.2LaE)       一式梁楼盖采用 等代梁深设计 算方法     内跨弯矩分配比例     端跨弯矩分配比例       等代梁跨度考虑柱帽的折减     75     25       跨中正弯矩     55     45	
	另存参数 导入参数 存为默认 恢复默认 确定 取消	í

图 2.2.8 无梁楼盖参数

**柱上板带宽度**:程序自动生成柱上板带宽度时,可按"柱帽宽度、四分之一跨度、 两者取大值"三个选项生成板带宽度。其中,按柱帽宽度取值是取同一个柱上板带上所 有柱帽的较大值。

对于程序自动生成的板带宽度,用户也可通过"无梁楼盖"下拉菜单下的"修改板带"命令修改生成的板带宽度。

**柱帽边界作为单元划分边界:**当勾选该项时,板单元的划分会以柱帽边界协调网格 划分。

**根据柱上板带自动生成跨中板带:**该选项选中时,则程序在生成柱上板带的同时,可自动生成跨中板带。否则,程序仅自动生成柱上板带,不再生成跨中板带,此种情况 下无梁楼盖的跨中部位仅按房间分别显示各自的配筋。

**柱上板带调幅系数:**参考框梁支座负弯矩调幅,对无梁楼盖的柱上板带支座位置负 弯矩进行调幅。该参数在无梁楼盖采用积分法和等代梁法计算时起作用。对于积分法, 调幅时的弯矩取值为柱中心线上积分后的计算值。

**取整体计算弹性楼板计算结果:** 该选项选中时,无梁楼盖的配筋面积直接取整体结 构分析后的计算结果。此种情况下的计算结果不仅考虑了恒活(人防)作用,还考虑水 平力(风、地震)作用,以及温度荷载等作用。

在整体结构分析时,其相关计算参数中必须选择①弹性板 6;②弹性板导荷方式:有限元导荷方式;③生成绘等值线用数据。

**板带内力采用积分方式:**采用积分方式进行柱上板带配筋结果更加合理。不勾选时 则取用的是忽略应力集中处理范围后的剩余单元的大值。

**柱上板带构造暗梁的钢筋面积取板带钢筋面积的 50%**: 该选项选中时,柱上板带如 果设置有构造暗梁,则暗梁的上部钢筋面积取板带上部钢筋面积的 50%。同样对于暗梁 下部钢筋面积,取板带下部钢筋面积的 50%,且同时满足《高规》8.2.4-1 条中要求的不 小于暗梁上部钢筋的 1/2。需要说明的是,布置有暗梁时板带及暗梁钢筋的确定过程: 首 先根据计算结果确定柱上板带的配筋,将该柱上板带配筋的直径作为暗梁中的直径,按 照前述确定的暗梁的配筋面积进行选筋; 然后用整个板带的配筋减去暗梁的配筋,作为 扣除暗梁范围后剩余部分柱上板带选筋的依据对柱上板带重新选筋。

**指定贯通筋最小配筋率:**当勾选该项时,按照用户指定的贯通筋最小配筋率计算贯 通筋面积,当计算大于指定最小贯通筋面积时,按照其差值,作为附加钢筋的面积取值。 若不勾选该项,则按照贯通筋比例设置取值。

**贯通筋比例(0~1:最小值~最大值):**填 0,则取板带各跨的最小值;填 1,则取板 带各跨的最大值;若填某一小于 1 的数值 a,则贯通筋面积 A 应取各跨中不小于 Amin+A (max-min)\*a 的某跨配筋值。

应力集中处理范围:对于柱顶部或柱帽边角附近,采用有限元计算结果时,存在一定的应力集中现象。为了解决应力集中对配筋结果的影响,需要忽略柱中心或柱帽边附近 单元的计算结果。程序默认取 1000mm 和 400mm。

一应力集中处理范	围	
忽略距离柱中心	1000	mm范围内单元(截面)计算结界
忽略距离柱帽边	400	mm范围内单元计算结果

**板带选筋方案:**当设置成贯通钢筋各跨不同时,板带实配钢筋的选取,有三个选项: 程序内定、隔一间一、间距同贯通筋。

程序内定:选筋原则是从级配库中选取面积与计算面积最为接近的钢筋,此时各跨的直径和间距都可能不同,但每跨限于一种直径。

隔一间一:在"程序内定"方式的基础上,每跨允许选择两种直径,并隔一间一布 置。因此,这种选筋方式可能比"程序内定"方式钢筋用量更少。

间距同贯通筋:贯通钢筋在各跨间距相同,直径可能不同。在每跨中,也可能选取 2 种直径。

**板带受力钢筋直径不小于:**在该位置可设置板带受力钢筋的最小直径,当计算值小 于该值时,选筋从设置的最小直径开始取值。

**柱帽剖面:**在此设置柱帽剖面中所需要的其它构造钢筋,如斜竖向纵筋、水平箍筋、 托板纵筋等。

**普通楼板板顶构造钢筋设置:**目前该项设置在程序选筋时不起作用。

无梁楼盖采用等代框架梁计算方法:勾选该参数后程序按照用户生成的两个方向的 等代梁进行计算,然后将等代梁的弯矩按照用户设置的弯矩分配比例,分配到柱上板带 和跨中板带上,最终的结果输出格式仍是按照板带的结果表示。 **等代梁跨度考虑柱帽的折减:**不勾选该项时等代梁的跨度取柱中心间的距离,勾选 该项后等代梁的跨度等于柱中心间距减去两侧各 1/3 柱帽宽度。

**无梁楼盖柱帽补强钢筋长度**:增加对无梁楼盖柱帽补强钢筋伸出起始位置及伸出长 度的控制参数。

无梁楼盖柱帽补强钢筋伸出起始位	置: (	○板带边	◉柱帽边	í.
无梁楼盖柱帽补强钢筋伸出长度:	20 d	(3	支持格式: 2	20d或者1.2LaE)

4.0 之前版本中默认无梁楼盖柱帽处补强钢筋伸出板带线 20d 的长度。4.0 版本中, 在楼板计算参数的无梁楼盖参数页中增加对补强钢筋伸出位置及伸出长度的控制参数。 柱帽补强钢筋伸出边界可选"板带边"、"柱帽边"两种。柱帽补强钢筋伸出长度可选 "n\*d"、"n\*LaE"两种算法。例如当输入长度为 20d,附加筋直径为 14 时,伸出长 度为 14\*20=280mm。当输入长度为 1.2LaE 时,伸出长度为 1.2\*LaE。在计算 LaE 时, 抗震等级取柱的抗震等级。

关于无梁楼盖的建模、计算及施工图参见本章第四节。

#### 5、扩展设置

楼板参数设置						×
00	设置板厚和通长筋	i				
配筋计算参数	板厚图案	板底X	板底¥	板顶X	板顶¥	增加
Φ						刪除
钢筋级配库						清空
<b>1</b> 1 全国参数						
<b>一</b> 无梁楼美参教	设置错层与填充相	试	1			
	错层值		图案			増加
1100000						刪除
2 /2022						清空
	注:两个列表中使	用的填充样式不能	2相同,避免6	由于填充样式	导致图面表达不过	青晰的问题。
	另存	参数 导入参	数 存为	默认 做	R复默认 📃	确定 取消

(1) 设置板厚和通长筋

在楼板计算参数中增设了"扩展设置"页,可以在该页中定义不同板厚对应的通长 筋。点击按钮"增加"时弹出如上图所示的小窗口,可以定义板厚、相应的填充样式、 以及该板厚对应的通长筋设置。不同板厚设置的通长筋规格可以相同,当通长筋规格相 同时程序允许使用相同的填充图案,当通长筋规格不同时,填充图案不允许出现重复。

设置完后可以直接在列表中进行修改、可以删除行、或者清空。程序会根据设置项 在计算时自动考虑楼板的通长筋,并在平法图中用填充表示出不同通长筋设置的区域。 表达方式同菜单预设通长筋后的效果。

(2) 设置错层和填充样式

在楼板计算参数中增设了"扩展设置"页,可以通过在该页中定义不同降板高度对 应的填充样式。点击按钮"增加"时弹出如下图所示的小窗口,可以定义降板高度及其 填充样式。

		10.12.1	10.12.1	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	П
	X	板 坝X	极坝¥		н
				删防	余
				法之	2
				, HI	<u> </u>
设罢供同与博去样子	N				
设置错层与填充样式	R				
设置错层与填充样式 错层值	していた。 図案			山間加	0
设置错层与填充样式 错层值 350	図案 ANGLE			增加	10
设置错层与填充样式 错 <u>层值</u> 50 50 60	图案 ANGLE AR-CONC			增加	10 £
设置错层与填充样式 错层值 350 50 60	图案 ANGLE AR-CONC ANSI31			増加開始	lΩ 余 ₽
设置错层与填充样式 错层值 350 50 60	图案 ANGLE AR-CONC ANSI31	;		出 日本 日本 日本 日本 日本 日本 日本 日本 日本 日本 日本 日本 日本	₩ £
设置措层与填充样式 错层值 350 50 60	図案 ANGLE AR-CONC ANSI31 增加记录	:		增加 删除 清空	□ 余 꽅
设置错层与填充样式 错 <u>层值</u> 350 50 60	図案 ANGLE AR-CONC ANSI31 増加记录	;		開いる	<b>□</b> 余 ℃

设置完后可以直接在列表中进行修改、可以删除行、或者清空。程序会根据设置项 在绘图时自动对不同的降板高度进行填充示意,并在文字说明中增加填充样式说明,如 下图所示:



## 6、另存、导入参数

另存参数:可以将当前工程参数另存为\*.ydb的文件。

导入参数:可将另存出去的\*.ydb 楼板参数文件导入,供当前工程使用。

板间荷载等	较为均布荷载		负筋长度即	双整模数(mm) 50	)	
] 使用矩形道	i续板跨中弯矩算法(	即结构静力计算手	册活荷不利算法)			
	141 101 101 101	-		1		

图 2.2.10 另存、导入参数设置

## 二、新图

如果该层没有执行过画结构平面施工图的操作,程序直接画出该层的平面模板图。 如果原来已经对该层执行过画平面图的操作、当前工作目录下已经有当前层的平面 图,则执行"新图"命令后,程序给出提示,如下图所示。其中:



图 2.2.11 绘制新图

选项一是指将内力计算结果,已经布置过的钢筋,以及修改过的边界条件等全部删 除,当前层需要重新生成边界条件,内力需要重新计算。

选项二是指保留内力计算结果及所生成的边界条件,仅将已经布置的钢筋施工图删 除,重新布置钢筋。

选项三是指仅保留用户交互修改的边界条件,计算结果及配筋等全部删除,图面重 绘,需要重新进行内力计算。

## 三、打开旧图

打开工作目录下已绘制并保存的当前层的平面图。如果已经完成了楼板施工图,但 建模模型局部发生变化,再次打开已有楼板施工图,程序会对建模模型和施工图模型进 行自动比对,判断模型是否存在差异。如果模型存在差异,会弹出如下图所示是否自动 更新的提示。



如果选是,施工图自动更新仅重新计算生成发生变化位置的钢筋,对于未发生变化 的楼板或者支座处的钢筋,维持原位置不变化,更新后的施工图可继续编辑修改。



目前以下情况被认为是模型发生了变化:1)梁、墙构件发生了数量变化,或者构件 偏心变化;2)围板结果发生了变化;3)楼板荷载发生了变化;4)板厚发生了变化。

#### 四、局部更新

对于建模中修改过平面的楼层(该修改仅支持使楼板数发生变化的情况,比如删减 梁或者局部增加梁等,对于只修改板厚或只修改楼板荷载的情况不支持),可以使用该 功能,实现修改处的局部计算和绘图,保留其他位置已有计算数据及绘制的钢筋施工图。

其操作流程如下:

(1)对于已绘制过平面的楼层,使用打开旧图,并且在提示是否自动更新时选择"否";

(2) 局部更新,此时修改过平面的位置原有钢筋会被删除;

(3) 对更新后修改位置的平面进行选择计算及选择绘图。

## 五、批量出图

可以按批处理方式,生成各自然层的楼板施工图。生成过程中,可以同时生成 DWG 格式的施工图,也可同时生成各自然层的楼板计算简图(计算弯矩、计算面积、裂缝、 挠度)输出到一个 pdf 文件、Doc 文件中或者一个 DWG 文件中。生成文件的保存路径为 "工程文件夹——>计算书——>施工图"。



图 2.2.12 批量出图

		> 计算	书 > 施工图	~ Ū
名称	^	修改日期	类型	大小
🔄 板计算简图	.dwg	2020/4/13 9:58	DWG 文件	262 KB
😰 板计算简图	.pdf	2020/4/13 9:58	WPS PDF 文档	1,544 KB

图 2.2.13 生成计算书文件

其中选项"删除所有信息,重绘新图",是对所选择的自然层,清除原来的计算结 果,重新计算、重新出施工图。

"保留用户边界条件,重绘新图"的选项,勾选该项后可以保留用户设置的边界条件,进行重新计算绘图,避免用户设置的边界条件被删除。

## 六、数据编辑



#### 1、显示修改边界条件

板在计算之前,必须生成各块板的边界条件。首次生成板的(默认)边界条件只有两种 选项,简支边界或者固定边界。

程序生成板的默认边界条件,是按以下过程生成的:

边界两侧均有现浇板且两侧楼板没有错层时,支座两侧均取固定边界。

边界两侧均有现浇板,但两侧楼板错层(错层值相差 10mm 以上)时,支座两侧均 按楼板配筋参数中的"错层楼板算法"选项确定,即用户可在'按简支计算'和'按固 端计算'两个选项中选择。

边支座(或与全房间洞相邻)且其外侧没有悬挑板布置时,边支座按楼板配筋参数 中的"边缘梁、墙算法"选项确定,即用户可在'按简支计算'和'按固端计算'两个 选项中选择。

边支座(或与全房间洞相邻)且其外侧有悬挑板布置时,支座取固定边界。

用户可对程序默认的边界条件(简支边界、固定边界)加以修改,人工交互修改时, 除固定边界、简支边界外,还设置了自由边界的选项。不同的边界条件用不同的线型和 颜色,紫色实线加斜短线代表固定边界,黄色实线代表简支边界,无显示代表自由边界。 板的边界条件在计算完成后可以保存,下次重新进入修改边界条件时,自动调用用户修 改过的边界条件。



图 2.2.14 显示边界条件

在显示边界条件的对话框中还可以显示支座两侧的楼板错层,程序默认在两侧楼板 布置错层值时会显示成错层的形式,即红色虚粗线,当支座两侧的楼板等高时显示为绿 粗线。该错层或等高会影响到支座筋的绘制形式,不影响计算。等高即支座两侧的支座 筋拉通绘制,错层即支座两侧的支座筋分别断开绘制。



图 2.2.14a 显示支座两侧错层

#### 2、预设通长钢筋

厚度较大的楼板应配置双层钢筋,考虑温度影响的顶层屋面楼板也常需配置双层钢筋,为了适应楼板设置双层钢筋需要,增加"预设通长钢筋"菜单。

各房间配筋时,软件对板底钢筋通长设置,板顶钢筋仅在支座部位设置,支座钢筋 一般并不贯通房间。在预设通长钢筋菜单下,用户可对板顶钢筋进行贯通房间的设置, 可按照构造配筋设置,此后软件在房间周边支座上配置的钢筋将只作补强的配置,补强 钢筋按照支座计算钢筋减去板顶贯通钢筋后剩余的的面积配置。

将支座负筋拉通也可实现板顶配筋,但支座筋一般较大,这样做可能造成用钢量过 大。这里的方式是按构造或其它要求设置贯通的顶筋,对支座钢筋只需局部补强。

点预设通长钢筋菜单后弹出如下,用户可分别对板顶通长钢筋、板底通长钢筋设置 指定的级配,或者按照构造钢筋配置。这些配置以房间为单元进行,因此用户需选择布 置相应的房间。



图 2.2.15 用户指定通长配筋

注意预设通长钢筋菜单只能在计算之前操作,因为软件需先进行板顶钢筋配置后才 能进行支座补强钢筋的选择。对板的这种双层配筋人工干预不再限制绘图方式。

板顶通长筋的设置除了可以在"数据编辑"菜单下完成外,还可以参数中设置,参数中可以按照固定板厚值指定其最小配筋率的方式统一设置(如下图所示)。此时数据 编辑下的板顶钢筋设置也可以重复补充定义,以数据编辑下的板顶钢筋设置值优先。

绘图参数	□指定贯通筋最小配筋率(%) 0.1 贯通筋比例(0~	1:最小值~最大值) 1
元梁楼盖参数	应力集中处理范围 ☑ 柱帽积分取到柱边(否则取到柱中心) 忽略距离柱帽边 400 mm范围内单元计算结果	柱帽剖面 绘制柱帽剖面比 20 斜竖向纵筋 4C22
	<ul> <li>板带选筋方案</li> <li>●程序内定</li> <li>○隔一间—</li> <li>○间距同贯通筋</li> <li>板带受力钢筋直径不小于(mm)</li> <li>16</li> </ul>	柱帽水平箍筋 C10@100 托板水平箍筋 C10@100
	<ul> <li>普通楼板板顶构造钢筋设置</li> <li>□ 按板厚度确定配置顶部钢筋</li> <li>板厚度不小于 180</li> <li>时,板面配置构造钢筋 0.2</li> </ul>	托板X向纵筋     C10@150     托板X向纵筋     C10@150     钢筋锚固长度Lae= 30 D
	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	

图 2.2.15a 用户指定板顶配筋

除了以上两种设置方式外,还可以通过参数页中的"扩展设置"页设置通长筋,计 算及绘图效果与菜单中执行预设通长筋效果一致。

该功能的特点是:

(1)可以同时预设置板底及板顶通长钢筋,并且预设钢筋的等级和当前参数设置中的钢筋等级一致。同时不再限制仅在平法绘图时使用,准平法和传统画法均可以在计算之前进行通长钢筋的预布置。

(2) 预设了通长钢筋后,图面的一些变化

a.未进行预设钢筋布置时,详图与之前版本处理一致,无变化。

b.如果是全层预设了同一种类型的通长钢筋,则详图图面上不会有任何标记,仅在 图纸说明中描述本层通长筋的信息,并且平法图上标注的板底、支座钢筋均会增加前缀 "附加-"字样表明板底筋或者支座筋为附加钢筋。



c.排除全层预设了同一种通长筋的情况,其他情况下,比如仅仅部分楼板预设了通长 筋,或者多个楼板区域预设了不同的通长钢筋,程序自动对预设通长筋的类型进行分类, 并且在图面上以不同颜色范围线和不同类型填充区域进行标识,在平法绘制阶段,可以 看见这些区域线和填充两种标识。同时在图纸说明中会用图例对不同的通长筋进行说明。 特别是对平法标注时,区域填充将避让楼板平法标注文字范围。



(3)预设了通长钢筋后,选筋、查看配筋面积、裂缝计算、计算书、三维钢筋均可 考虑通长筋。

三种预设通长筋的方式优先级为:数据编辑下的预设通长筋>扩展设置中的定义>普通楼板板顶构造钢筋的设置。其中扩展设置中的定义在楼板计算后如果发生变化,需要通过重绘新图才会生效。

3、恒活板厚

可以在楼板施工图状态下,修改各房间(板块)的恒载、活载、人防荷载以及板厚 度。自定义荷载值也可同时显示,但不支持修改。

修改方式可为点选、窗口选、围区选择。

此处所做的修改可直接返回到结构模型中,与建模中的相关数据是连动的。

○      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □     □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □      □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □    □		B         B         B         B         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C         C <thc< th=""> <thc< th=""> <thc< th=""> <thc< th=""></thc<></thc<></thc<></thc<>	注意         ①         ①         ①           查         详细         负筋         重新         钢筋拉通           面 标注         归并         编号         ~	修改         移动         部時         配         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         約         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1         1
適用編編 参数 新園 打开 公界条(包頂明) 学校医型店装 密括意 図 価報(和) 図 価報(和) 図 低報(和) 図 低報(和) 四 低報(和) 四 低報(和) 四 低 四 低 四 低 四 低 四 低 四 低 四 低 四 低	t 伊政 并字梁无建端盖 计算 结果     t / 算 结果     t / 算 结果     t / 算     t / 算     t / 算     t / 算     t / 算     t / 算     t / 算     t / 算     t / 算     t / 算     t / 算     t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /     t /      t /      t /      t /     t /      t /     t /     t /     t /     t /     t /     t /      t /     t /     t /     t /     t /     t /     t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /      t /     t /      t /     t /      t /     t /     t /	板块集中钢筋 支定 D: 4.2 L: 2.5 T: 120	源位蜀物 明朝边通 ] ] D: 4.2 L: 2.5 T: 120	約約編編 配加面积 初節统计
	修改迷面苔栽		<u>]</u>	
	<ul> <li>▶ CQEUI何報</li> <li>● 性荷载(D)</li> <li>● 活荷载(L)</li> <li>● 人防荷载(A)</li> <li>● 板厚度(T)</li> <li>建模中未勾选自动计算</li> <li>选择方式</li> <li>● 点选</li> <li>● 窗选</li> </ul>	4.2 2.5 0 120 楼板自重选项		

## 4、保护层厚度

除了在计算参数中对整体计算时使用的板顶、板底保护层厚度做出修改外,还可以 通过该保护层厚度修改的方式实现对局部楼板保护层厚度的单独定义,保护层厚度设置 对话框如下图所示:

修改保护层厚度 X	
板顶保护层厚度(nm): 20 板底保护层厚度(nm): 15 选择橄板 ④点选 ()窗选 ()围区	20/15
15/15	

图 2.2.17 板顶、板底保护层厚度修改

### 5、楼板计算方法

通过"楼板计算方法"实现对楼板计算方法的显示及交互修改。执行该命令后会弹 出如下所示交互定义对话框,对话框中对应有四个选项,分别为:不计算、手册算法、 塑性算法,有限元算法四种。用户可根据设计需求修改单块板的计算方式,但是在默认 为有限元算法的几种情况下(加腋板、单侧边界条件不唯一、布置有板间荷载、异形板、 有自由边的楼板)楼板的计算方法不支持修改为手册或塑性算法,并且对于长宽比大于 2 的板不支持修改为塑性算法。



修改楼板计算方法时,会在各个板块上标注出当前板块对应的计算方法,并且对不 同的计算方法按照不同的颜色区分显示。



该功能仅限于普通楼板的计算方式指定,对于无梁楼盖,当围区生成板带信息后, 其计算方法不允许修改,始终按照有限元法进行计算,并且对于指定"不计算"时也无 效。

#### 6、局部坐标系

对不规则板或带有角度的板,程序会自动判断一个方向角,并作为该板块局部坐标 系下的的 X 方向。同时在"数据编辑"菜单下也可交互指定楼板局部坐标系(或者方向 角)的功能,并且最终的计算结果默认是按照用户指定的局部系方向输出。

执行局部坐标系指定时弹出如下图所示对话框,用户可以直接填写角度(逆时针为 正、顺时针为负,角度值的相对于整体坐标系的数值),还可以通过在图中选择参照构 件确定坐标方向。

●         构件参照方向           ●点选         ● 框选         ○ 围区	<ul> <li>● 构件参照方向</li> <li>● 点选 ○ 框选 ○ 围区</li> <li>● 「Y」</li> </ul>	输入角度一	л ,
●点选 ○框选 ○国区	●点选 〇框选 〇围区 ●	0	构件参照方向
	оо- Y	●点选(	○框选 ○国区
x		۲	—x

图 2.2.18 楼板局部坐标系调整
7、导荷方式

可在楼板施工图中指定楼板的导荷方式,该功能主要是解决在楼板施工图模块下可 由用户指定哪些板按照单向板设计。适应于规则的矩形楼板,且算法为手册算法时才有 效。

执行该命令后弹出如下所示对话框,可以修改楼板的导荷方式有两种:对边传导、 梯形三角形传导。修改导荷方式的操作同建模模块。

在板施工图中只有对边传导方式的修改会影响到楼板施工图中楼板的计算结果。在 建模中修改后可以在楼板施工图中直接读取,在楼板施工图中的修改也可以返回建模模 块,但需要注意的是,如果是在楼板施工图中修改的导荷方式,返回建模后需要重新导 荷才能保证后续计算使用导荷结果的正确性。



图 2.2.19 楼板导荷方式的调整

#### 8、井字梁

板块集中标注时以板块为单位,板块是以梁墙围成的房间由程序自动形成的。平法 规则要求:对于普通楼面,两向均以一跨为一板块;对于密肋楼盖,两向主梁(框架梁) 均以一跨为一板块(非主梁密肋不计)。

井字梁或密肋梁形成的房间可能很多,但每块都很小,此时应合并成主梁围成的大 房间板块进行标注。

程序设置了"井字梁"菜单,由用户指定井字梁或密肋梁的范围,用围区多边形框 出井字梁房间。程序对围区内的主梁重新形成大房间,自动合并大房间中次梁围成的小 房间,并取各小房间中板底配筋和板顶配筋最大值作为大房间板底钢筋和板顶钢筋,最 后按照主梁围成的大房间进行集中标注,集中标注由多个变为1个。

操作井字梁菜单后,在平面简图上可马上看到房间合并的效果,移动鼠标到各房间 时,合并的房间将以大房间统一加亮显示。

65

在楼板配筋平法施工图上,为明确区分井字梁与作为支座的主梁,将用户定义的井 字梁用单粗虚线表示,作为井字梁支座的梁仍用双细虚线表示。

## 9、数据导入导出

在数据编辑菜单下增加楼板数据导入、导出功能,如下图所示,执行该命令时弹出 右侧对话框,可选择导入或者导出数据的内容,主要包括边界条件、板顶钢筋、恒活板 厚、保护层厚度四项内容。

据编辑导	科学会	i i
◉导出		
〇导入	选择需要导	异入数据文件
☑边	2界条件	
☑枥	须钢筋	
∎i ⊡	[活板厚	
☑保	R 护层厚度	
	确定	取消

执行导出后会在当前工程路径的施工图文件下生成一个 EditData.ydb 文件,如下图 所示:

源日朝期就 » 1-1 肥静烈思致20121411491-波然缩加于副本 » 源日网				
^ 名称	修改日期	类型		
dtlRcCol.ydb	2021/2/24 16:17	YDB 文件		
dtlSlabPub.ydb	2021/2/24 16:49	YDB 文件		
EditData.ydb	2021/2/24 16:49	YDB 文件		
Fir2KL12.dwy	2021/2/7 8:39	dwy文件		

# 七、无梁楼盖

详见第四节,无梁楼盖设计。

# 八、鉴定加固

在楼板施工图模块中增加楼板加固的相关功能,与该功能相关的菜单设置位置如下 图所示:



图 2.2.20 楼板加固相关菜单

# 1、楼板加固的操作流程

(1) 修改保护层厚度,并输入既有钢筋

用户需要根据实际的工程施工情况,修改需要加固计算的楼板的保护层厚度及已有 的钢筋,修改方式如下:

§改保护层厚度 🔓 🗙	20/15
板顶保护层厚度(mm): 20 板底保护层厚度(mm): 15	板顶/板底
选择楼板 ○点选 ◎窗选 ○围区	20/15
30/30	-

图 2.2.21 修改楼板保护层厚度对话框



图 2.2.22 输入现有钢筋

输入现有钢筋支持两种方式: ①导入 DWG 现有钢筋,该方式的操作同"读 Autocad 楼板钢筋"; ②手动输入板底及支座钢筋,输入时支持多种选择方式,当选择点选时, 鼠标靠近支座位置即认为应该布置支座筋,鼠标靠近板块跨中位置即认为是输入跨中板 底钢筋,输入后的钢筋显示如图 2.2.21 所示。

(2) 进行鉴定计算

如果用户在进行第一步之前已经完成了楼板计算,且保护层厚度也不需要修改,则 该操作可以省略。

进行鉴定计算时程序会根据修改后的保护层厚度对楼板进行重新计算,此时只给出 计算配筋,不进行选筋,所以要求用户在使用时鉴定计算前必须通过其他方式完成实配 钢筋的赋值(可以先进行程序计算,完成自动选筋;也可以导入 DWG 中的实配钢筋;或 者可以手动输入所有实配钢筋)。

(3) 鉴定结果

如果之前已经完成过计算,则可以直接执行鉴定结果查看,此时会对计算配筋与实 配面积进行对比,对于实配面积不满足的地方显红;如果之前没有进行任何计算,则此 时程序会给出如下提示,还需按照提示完成鉴定计算。



指定鉴定结果查看时程序对比的结果如下所示:



图 2.2.23 鉴定结果查看

(4) 加固方法

对于不满足计算要求的位置进行加固方法的布置,加固方法布置对话框如下所示, 需要注意的是,只有在鉴定结果不满足的地方才可以进行加固方案的布置。

◉跨中	○支座	
◉不加固		
〇粘贴钢板	300	MEP @
○粘贴纤维布	2300	MP
设计拉应变	0.01	
选择		
● 点洗 ○ 番	箭选 〇	围区

图 2.2.24 楼板加固布置对话框

	格地站近(2598/633120) 2	ALBERT ACTION ALE
	() ()	
○不加固 ● 粘贴钢板 300 WF & \$\$\$\$	報期和約1300,000053) 128%/(43 1300,000053)	************************************
○	Asr:251-0.21%/(314)*	AsX : 251-0.21%/(215)
法择 ④点法 〇窗法 〇国区	As: 251-0.21%/(0)	As : 251-0.21%/(0)

图 2.2.25 楼板加固布置

(5) 加固计算、加固结果查看

布置完加固方法后需要进行加固计算,加固计算完成后可以对加固结果进行查看。 可查看的内容包括弯矩、计算配筋面积、既有钢筋的布置、加固所需的面积,如下图所 示:



图 2.2.26 楼板加固结果查看

# 九、钢筋桁架楼承板

板旗	施工图	
▲ 布置修改	楼承板 计算	え 注算
钢筋桁架	楼承板	

3.1 版本增加钢筋桁架楼承板的布置、计算和绘图功能,钢筋桁架楼承板是将楼板中的钢筋在工厂加工成钢筋桁架,并将钢筋桁架与底模连接成一体的组合楼承板。

盈建科钢筋桁架楼承板执行《钢筋桁架楼承板设计手册》进行楼承板型号库的选择, 执行《组合楼板设计与施工规范》(CECS 273-2010)进行钢筋桁架施工阶段承载力及 变形计算和正常使用极限状态验算。

钢筋桁架楼承板根据是否设临时支撑分为两种情况:

1)设临时支撑时,与普通现浇混凝土楼板基本相同。

2)不设临时支撑时,在混凝土结硬前,楼板强度和刚度即钢筋桁架的强度和刚度,钢筋桁架楼承板自重、混凝土重量及施工荷载全由钢筋桁架承受。混凝土结硬是在钢筋桁架楼承板变形下进行的,所以楼承板自重不会使板底混凝土产生拉力,在除楼承板自重以外的永久荷载及楼面活荷载作用下,板底混凝土才产生拉力。这样,楼板开裂延迟,楼板的刚度比普通现浇混凝土楼板大。

在使用阶段,钢筋桁架上下弦钢筋和混凝土一起共同工作,此楼板与钢筋混凝土叠 合式楼板具有相同的受力性能,虽然受拉钢筋应力超前,但其承载力与普通钢筋混凝土 楼板相同。

盈建科钢筋桁架楼承板功能主要包括布置修改和楼承板计算。

1、布置修改

布置修改由基本参数、类型管理、围区布置、修改类型、修改布置方向、删除楼承 板布置和桁架高度检查组成。

A	● 基本参数
布置修改	美型管理
	国区布置
	A 修改类型
	◆ 修改布置方向
	🖌 删除楼承板布置
	AMA 桁架高度检查
	布置修改

**基本参数**用于设置上下弦、腹杆钢筋等级,施工荷载、湿混凝土重度及垂直于钢筋 桁架方向板底通长筋的信息。

71

	上下弦钢筋等级:	HRB335
	腹杆钢筋等级:	HPB300
	施工荷载(kN/m2):	1.5
	湿混凝土重度 <b>(</b> kN/m3):	25
垂直于钢	筋桁架方向板底通长筋:	C8@200

**上下弦钢筋等级:** HPB235, HPB300, HRB335, HRB400, HRB500, CRB500 和 CRB600H。

**腹杆钢筋等级:** HPB235, HPB300, HRB335, HRB400, HRB500, CRB500 和 CRB600H。

施工荷载,程序默认为 1.5KN/m<sup>2</sup>。

混混凝土重度:25 KN/m<sup>3</sup>。

垂直于钢筋桁架方向板底通长筋: Φ8@200.

**类型管理**用于查看和增加楼承板数据库,如下图。

承板数据库管	锂						
<u> </u>		- 納筋桁架间 法納筋 <u>腹</u> 下弦納筋 	度 午初話	<u>、</u> 底框		100	
<sup>2</sup> 型	桁架间距	桁架高度	楼板厚度	上弦直径	腹杆直径	下弦直征	Ξ,
DA1-70	200	70	100	8.0	4.0	6.0	
DA1-80	200	80	110	8.0	4.0	6.0	
DA1-90	200	90	120	8.0	4.0	6.0	
DA1-100	200	100	130	8.0	4.0	6.0	
DA1-110	200	110	140	8.0	4.5	6.0	
DA1-120	200	120	150	8.0	4.5	6.0	
DA2-70	200	70	100	8.0	4.0	8.0	
DA2-80	200	80	110	8.0	4.5	8.0	
DA2-90	200	90	120	8.0	4.5	8.0	
DA2-100	200	100	130	8.0	4.5	8.0	
DA2-110	200	110	140	8.0	4.5	8.0	
<							>
类型名称:	TDA1-1:	弦直径: 12					增加
桁架间距:	200 腹	杆直径: 6					删除
桁架高度:	130 Tr	弦直径: 10					确定
米垢回度.	160						

**围区布置,**点取"围区布置"可进行楼承板型号的选择添加、删除、显示和清理功能。点击"添加"弹出钢筋桁架楼承板库布置对话框,通过条件过滤快速生成对应的模

板型号,选择需要的模板型号点击确定。鼠标点击需要布置的楼承板编号,修改布置角 度和施工图荷载值,根据命令行提示"请按围区的方式指定楼承板区域",鼠标点取布 置图围区的四点形成闭合四边形按下鼠标右键完成楼承板布置。程序对于同一个围区内 的楼承板按照连续板计算,不同围区楼承板连接按简支计算。

	桁架钢筋楼承板库 ×
	条件过滤
	<ul> <li>● 所有型号</li> <li>○ 桁架高度</li> <li>○ 楼承板厚度</li> <li>70</li> <li>100</li> </ul>
	模板型号: TDA1-70 ~
	下经且论: 6 mm
	100周又取入游; 1.0 m
	确定取消
→ 30,011 WWW ユビバー / 141年 編号 名称 参数 1 TDB1-90 上弦8.0, 瞑杆4.0, 下弦6.0	IIII
参数 ×	
布置角度: 0	
施工荷载: ④默认值 1.5	1081-99
〇自定义 2	
	楼承板型号与方向

修改类型,选择需要修改的楼承板型号点击楼承板布置区域完成类型的修改。

修改布置方向,楼承板方向修改可通过鼠标拖动定位、输入角度和参照构件方向修改。鼠标拖动定位,鼠标选择楼承板区域旋转鼠标到新位置点击鼠标右键完成操作。输入角度,填写角度值选择需要调整的楼承板区域即可。参照构件方向,首先选择需要调整的楼承板区域即可。参照构件方向,首先选择需要调

**桁架高度检查**,检查钢筋桁架高度是否大于楼板实际厚度。当桁架高度大于等于楼 板厚度时,程序提示"楼承板桁架高度过高",当桁架高度小于楼板厚度时,命令行提 示"楼承板桁架高度满足要求"。

#### 2、楼承板计算

**楼承板计算**由施工计算、施工验算、施工验算报告书、正常使用极限状态报告书、 排块和块数统计组成。



施工计算,用于计算钢筋桁架楼承板施工阶段内力、承载力及变形计算。可通过 右侧栏计算结果检查计算简图,当计算挠度和施工验算结果超限会以显红提示。



施工验算,程序依据《组合楼板设计与施工规范》(CECS 273-2010)第 6.2 节进 行钢筋桁架施工阶段承载力及变形计算。计算内容包括钢筋桁架各杆件承载力要求、 钢筋桁架各受压杆件稳定性要求、钢筋桁架施工阶段挠度计算和限值判断。 **施工验算报告书,**点取"施工验算报告书"菜单,选择生成验算报告书的楼承板区 域,程序弹出 word 版楼承板施工验算详细计算书,内容包括基本信息输出、楼承板规 格、荷载、施工验算过程输出。



**正常使用极限状态报告书,**执行此功能前需要先执行"楼板计算"功能,正常使用 极限状态验算执行《组合楼板设计与施工规范》(CECS 273-2010)第 6.4 节第 6.4.4 条 计算组合楼板中钢筋桁架弦杆钢筋的拉应力。点取"正常使用极限状态验算"菜单,选 择生成验算报告书的楼承板区域,程序弹出 word 版楼承板极限状态详细计算书,内容 包括基本信息输出、楼承板规格、正常使用极限状态验算过程输出。

75



**排块和块数统计**,程序根据钢筋桁架楼承板宽度和平面图围区宽度计算出排列的数



楼承板计算完成后,进行楼板计算,完成组合楼板纵向配筋计算、组合楼板挠度和 裂缝的计算等。

# 十、板间荷载

板上除了可计算恒活荷载外,还可以对建模中输入的板上集中力、线荷载进行有限 元计算。布置方式可参见《YJK 建筑结构模型及荷载输入用户手册》的第三章第一节相 关内容。

在结构平面图中的楼板计算时,软件对布置有板间荷载的房间自动按照有限元法计 算。此时的板间荷载不再是按照房间面积平均分摊到均布面荷载上,而是在自动划分楼 板单元后,将板间荷载按照其作用位置和范围分摊到附近的单元节点上,因此此时的计 算是通用有限元方式的精确计算。

#### 十一、楼板计算

点取"计算"菜单即进行楼板计算,包括楼板内力计算、配筋计算和选配钢筋的过程,这是画楼板配筋施工图前必须的操作。

在屏幕界面上显示计算过程,如果采用有限元计算程序费时较多。即便没有采用第 三种的全层有限元计算,对非矩形板和非固端支座板也会自动调用有限元计算,程序一 般弹出如下计算过程界面:

运行日志	
开始读取数据 完成读取数据 数据检查 开始数据合法性检查[0] 数据合法性检查完成. 模型关联数据处理 数据预处理理 数据预处理理 开始准备计算数据. 形成目由度以及节点质量. 节点数:2543 单元数:2221 目由度:11703(主)+0(从)+0(强制位称) 单元则度矩阵计算 开始计算元则度矩阵计算完成 基本分析 开始基本分析.	×
进度信息	
分析阶段: 基本分析	ţ.
(manual states)	

图 2.2.27 有限元分析进度

计算完成后程序自动进入到楼板计算结果显示状态,原来的平面模板图变成平面计 算简图,梁以单线图显示。如下图所示:



图 2.2.28 楼板配筋图

首次对某层做计算前,应先设置好计算参数,其中主要包括计算方法选择,边缘梁 墙、错层板的边界条件,钢筋级别等参数。设置好计算参数后,程序会自动根据相关参 数生成初始边界条件,用户可对初始的边界条件根据需要再做修改。

程序提供楼板计算的三种算法,对于前两种的手册算法和塑性算法来说,各板块是 分别计算其内力,不考虑相邻板块的影响,因此对于中间支座两侧,其弯矩值就有可能 存在不平衡的问题。对于跨度相差较大的情况,这种不平衡弯矩会更为明显。为了考虑 相邻板块的影响,特别是对于大小跨相连续的情况,全层所有板块均可采用有限元方法 计算,该计算方法全层各板块内力在中间支座满足座弯矩平衡的条件,同时也可以考虑 相邻板块的影响。



图 2.2.29 双向板计算方法选项

在计算板的内力(弯矩)以后,程序根据相应的计算参数,如钢筋级别,用户指定 的最小配筋率等计算出相应的钢筋计算面积。根据计算出来的钢筋计算面积,再依据用 户调整好的钢筋级配库,选取实配钢筋。对于实配钢筋,如果用户选择"按裂缝宽度调 整"的话,则做裂缝验算,如果验算后裂缝宽度满足要求,则实配钢筋不再重选,如果 裂缝宽度不满足要求,则放大实配钢筋面积(5%),重新选择实配钢筋再做裂缝验算, 直至满足裂缝宽度要求为止。

做完计算以后由程序所选出的实配钢筋,只能作为楼板设计的基本钢筋数据,其与 施工图中的最终钢筋数据有所不同。基本钢筋数据主要是指通过内力计算确定的结果, 而最终钢筋数据应是基本钢筋数据为依据,但可能由用户做过修改,或者拉通(归并) 等操作。如果最终的钢筋数据是经过基本钢筋数据修改调整而来,再次执行自动计算则 钢筋数据又会恢复为基本钢筋数据。

有了楼板的计算内力及基本钢筋数据以后,可以通过右侧相应菜单显示其计算结果 及实配钢筋。如显示弯矩、计算面积、实配钢筋、裂缝宽度等。对于矩形房间,还可以 显示支座剪力及跨中挠度。这些计算结果程序仅做显示,如果需要保存计算结果于图形 文件中,则需要执行"另存为"命令。

对于矩形板块,当按弹性计算方法计算时,可以输出详细的计算过程(即计算书), 方便用户校核或存档。

当施工图上已经布置有钢筋,再次点击"计算"时,会弹出如下对话框。



图 2.2.230 自动计算

十二、计算结果

显示内容			
<ul><li>○ 计算弯矩</li><li>● 配筋面积</li></ul>		0 899	
○ 板块实配 ○ 支座实配		计算面积 实配面积	
<ul> <li>○ 裂缝</li> <li>○ 挠度</li> <li>○ 剪力</li> </ul>	01	旁间编号 网格划分	
□ 显示配筋率 配筋率 >	0.5	% 显紫	
有限元结果显示 荷载分项系数 □指定分项系	⊼ 数 活载	1.5	
恒载 1.3	人防	1	
各分项系数仅	影响有限元	显示结果	Į
- 显示方式 ● 等值线显: - □ 云图	示 C 指定	)数值显示 显示区间	
OM5xx ( OA5x ( OVx (	) Myy ) Asy ) Vy	○ Mxy ○ Thiel	k
○竖向位移()	2D) 放大系	系数 300	)
○竖向位移()	3D) 保留信	立数 1	
内力与配置	防按整体坐	标系显示	
☑单元配筋	显示计算与	构造大值	
指定房间显示			
0			
请指定房间号或 逗号分隔),例	(房间号范) 如:1,3	围(用 ,5−12 ∝	
「日井市」	//skXth) (士田	DO -	
○ 恋好 ○ 3	油未 ↓貧 <u>而犯</u> 「	一座山坂	#
- 王辺桃羊竿化※	17异闻快! 欧注结里		.rta
	5	+ -	1
	关闭		

图 2.2.31 计算结果查看

# 1、计算弯矩

选此菜单,则显示板弯矩图,在平面简图上标出每根梁、次梁、墙的支座弯矩值(青 色),标出每个房间板跨中 X 向和 Y 向弯矩值(黄色)。

# 2、配筋面积

选此菜单,显示板的计算配筋图,梁、墙、次梁上的值用青色显示,各房间板跨中的值用黄色显示,当为 HPB 300 级和 HRB 335 级混合配筋时,图上数值均是按 HPB 300

级钢筋算的结果。如实配钢筋取为 HRB 335 或 HRB 400 级钢筋,则实配面积在显示时会 按照计算配筋时使用的钢筋等级做等强换算后再显示。

查看计算弯矩、配筋面积时,可通过右侧的区间定义显示数值的范围。目前在指定 区间的数值以内用原有颜色进行显示,未在指定区间的数值以灰色显示。不勾选区间显 示时,所有数值都将恢复原色显示。弯矩和配筋面积,只要有一侧(支座)或者一个方 向(跨中)在指定区间,该组数值均将认为是在指定区间范围内。

-	0	<u> </u>	0	日本内容 つけ質変坊 300	0	
0	287 085 55	365 340	287 00 00 00	● 配筋面积	287 m	0
-	567 567		<u>543</u> 366		548 366	<u> </u>
o	287 10 10	287 287	287 87	287 287	287 87	0
	441 441		<u>365</u> 366		366 366	<b>E</b>
o	287 287	287 287	287 287	287 287	287	0
<b>B</b> -	567 567		<u>366</u> 543		<u>366</u> 548	
0	291 <sub>CT</sub> 17	365 340	287 8 8 9	340 340	287 ഇ ന	0
	0		0		0	

#### 3、板块实配钢筋

按房间板块显示板底部的实配钢筋,按照平法集中标注的方式表达,B 表示板底钢筋,X、Y 表示两个方向。还同时标出楼板厚度。

程序对 X、Y 方向的规定为:当两向轴网正交布置时,图面从左到右为 X 向,从下至 上为 Y 向。当矩形房间轴网转折时,X、Y 方向随房间的转角的方向,集中标注的文字方 向随之转角,同时画一个箭头指示转角的方向。对于非矩形房间,如果程序能找出它的 主要方向则按照该方向配筋,否则按照 0 度、90 度作为 X、Y 方向。



图 2.2.32 板块实配钢筋图

在实配钢筋图上,可以同时显示计算配筋面积和实配钢筋面积,便于用户对实配结 果校核。可分别点取右侧菜单中的"计算面积"、"实配面积",图中在各实配钢筋的 集中标注下,以"Area"打头,分别标注出实配面积/计算面积。



图 2.2.33 勾选"计算面积""实配面积"选项后的配筋图

在这里可以修改实配钢筋,点击菜单框右下的【修改钢筋】菜单,用鼠标点取某个 房间的集中标注,即弹出修改该房间钢筋的对话框:



图 2.2.34 修改钢筋

修改钢筋时,程序按照字母表示不同的钢筋强度等级,A、B、C、D、E、G分别表示 HPB300、HRB335、HRB400、HRB500、CRB550(冷轧带肋)和 CRB600H 的钢筋,用 F 表示旧一级钢 HPB235 的钢筋。钢筋间距的符号既可以用"@"输入,也可以用"—"输入。

#### 4、支座实配钢筋

以支座负钢筋的方式画出各个支座的实配钢筋,在负筋旁标注负筋直径和间距,以 及支座两侧的伸出长度。



图 2.2.35 支座实配钢筋图

在支座实配钢筋图上,可以同时显示计算配筋面积和实配钢筋面积,便于用户对实 配结果校核。可分别点取右侧菜单中的"计算面积"、"实配面积",图中在各支座负 筋实配钢筋原位标注下,以"As"打头,分别标注出实配面积/计算面积。



图 2.2.36 勾选"计算面积""实配面积"选项后的支座配筋图

在这里可以修改支座实配钢筋,点击菜单框右下的【修改钢筋】菜单,用鼠标点取 某个支座负筋,即弹出修改该支座负筋的对话框:



图 2.2.37 修改板支座原位钢筋

#### 5、裂缝

选此菜单,显示楼板的裂缝宽度计算结果图。无梁楼盖的裂缝查看可在无梁楼盖下 拉菜单下查看。

6、挠度

选此菜单,显示现浇板的挠度计算结果图。

7、剪力

选此菜单,显示板的剪力计算结果图。

8、房间编号

选此菜单,可全层显示各房间编号。当自动计算时,提示某房间计算有错误时,方 便用户检查。

9、网格划分

查看有限元网格剖分图。

10、荷载分项系数

当以数值显示各节点 Mxx、Myy、Mxy、Asx、Asy 时,程序可以按用户指定的分项 系数显示各节点组合后的结果。

如需要仅显示恒载作用下的各节点标准内力,可将活载分项系数、人防分项系数置为 0,恒载分项系数置为 1,再选项相应内力(Mxx、Myy、Mxy)项,即为恒载作用下的结果。

85

需要说明,此处的分项系数仅影响有限元计算后各节点内力分量或计算面积的显示, 并不影响各节点的实际配筋结果。

有限元	结果显示 }项系数	÷	
☑指	定分项系	数 活载	1.4
恒载	1.2	人防	1
各分项	原系数仅景	》响有限元	显示结果

图 2.2.38 荷载分项系数

#### 11、等值线显示 Mxx、Myy、Mxy、Asx、Asy、Vx、Vy

软件中使用"绕节点平均法"计算各节点的内力值,即取各单元在共同节点的内力 平均值。

**Mxx**:作用在与局部坐标系 x 轴垂直平面内,绕 y 轴旋转的单位宽度弯矩(绕局部坐标系 v 轴的平面外弯矩)。

**Myy:** 作用在与局部坐标系 y 轴垂直平面内,绕 x 轴旋转的单位宽度弯矩(绕局部坐标系 x 轴的平面外弯矩)。

Mxy: 作用在与局部坐标系 x 轴垂直平面内,绕 x 轴旋转的单位宽度扭矩(Mxy=Myx)。 Asx: 整体坐标系下, X 方向的配筋面积。

Asy:整体坐标系下,Y方向的配筋面积。

Vx:作用在局部坐标系 x 轴垂直平面内,沿厚度方向上单位宽度的剪力(kN/m);Vy:作用在局部坐标系 y 轴垂直平面内,沿厚度方向上单位宽度的剪力(kN/m)。



图 2.2.39 等值线显示板 Mxx

12、数值显示 Mxx、Myy、Mxy、Asx、Asy

同等值线显示。

以数值方式显示每个有限元划分节点处的内力或配筋面积。



图 2.2.40 每个有限元划分节点处的内力

【单元配筋显示计算与构造大值】

在有限元结果查看时增加了"单元配筋显示计算与构造大值"的控制参数,勾选该 项时,输出的是计算配筋与构造配筋的大值,不勾选该项时,仅输出计算配筋。方便用 户对计算结果进行复核。

13、云图

在按等值线方式显示各内力分量(或计算面积)时,也可同时按云图方式叠加显示。 显示效果如下图所示。



图 2.2.41 云图

14、指定显示区间

按等值线方式显示各内力分量(或计算面积)时,可按用户指定的数值区间(最小 值、最大值),程序自动显示位于该指定区间范围内分量,在指定范围之外的不显示。



图 2.2.42 等值线

#### 15、计算书

选此菜单,可详细列出指定板的详细计算过程。计算书仅对于弹性计算时的规则现 浇板起作用。计算书包括内力、配筋、裂缝和挠度。

计算以房间为单元进行并给出每房间的计算结果。需要计算书时,首先由用户点取 需给出计算书的房间,然后程序自动生成该房间的计算书。

## 16、板带积分计算结果

在此位置可以查看无梁楼盖柱上板带的弯矩及计算面积、跨中板带的弯矩。



#### 图 2.2.43 柱上板带弯矩包络图查看

#### 17、无梁楼盖等代梁法结果

在此位置可以查看无梁楼盖等代梁法计算时等代梁的计算弯矩值,右侧的+/-可以控 制弯矩图形的显示比例。



图 2.2.44 等代梁弯矩结果查看

十三、工程对比

楼板施工图模块下增加菜单"工程对比",如下图所示:



执行该命令后弹出如下图所示右侧屏幕对话框,在该对话框中选择工程基点,输入 对比工程对应的对位点及旋转角度,程序自动对构件进行平面对位,完成对比。

操作步骤如下:

第一步:选择要对比的工程路径(所选工程的平面布置与楼层数必须一致,平面可 以有转角。由于程序是通过几何对位查找的计算结果,所以可以允许平面上的构件布置 位置不一致,构件数也可以不一致。);

第二步: 在当前工程中选择基点;

第三步:设置被对比工程的基点及转角(填写的角度值,是指被对比工程在选定基 点的基础上旋转到当前显示图面上的转角,逆时针为正,顺时针为负);

第四步:设置对比差值类型及显示颜色;

第五步:选择要进行对比的内容。



图 2.2.45 工程对比对话框

# 第三节 板配筋绘制

一、板块集中钢筋

画板钢筋之前,必须要执行过"楼板计算"菜单,否则画出钢筋标注的直径和间距 可能都是 0 或不能正常画出钢筋。

楼板设计计算后,程序给出各房间的板底钢筋和每一根杆件的支座钢筋。

板底钢筋以主梁或墙围成的房间为单元,给出 X、Y 两个方向配筋。

程序对 X、Y 方向的规定为:当两向轴网正交布置时,图面从左到右为 X 向,从下至 上为 Y 向。当矩形房间轴网转折时,X、Y 方向随房间的转角的方向,集中标注的文字方 向随之转角,同时画一个箭头指示转角的方向。对于非矩形房间,如果程序能找出它的 主要方向则按照该方向配筋,否则按照 0 度、90 度作为 X、Y 方向。

如果房间两边支座负钢筋之间的距离小于参数"负筋自动拉通距离"中设置的数值, 则程序自动将两支座的负筋连通。



图 2.3.1 板块集中钢筋标注菜单集

### 1、自动标注

程序自动按照板平法标注原则,对当前层所有板块做归并排序,然后再把各板块的 编号、板号、配筋情况以文字的方式标注在某板块(样板间)中,其它与之相同的板块 仅标注板块编号。

对于仅标注板块编号的简化标注的房间,可以方便随时查看它的配筋数据,鼠标靠 近简化标注后加亮,稍悬停后即 Tip 条弹出钢筋数据,如图所示:



图 2.3.2 板块钢筋 tip 提示信息

# 2、拾取标注

用户可在自动标注的基础上,拾取某板块(不一定必须为样板间)的集中标注结果, 将此板块的钢筋结果复制在其它板块中。

#### 3、标注换位

此菜单用来调整各样板间标注的具体位置(板块)。用户直接指定需要详细标注板 块信息的板块,程序则自动将此板块按详细标注的方式标注,并将与此房间为同一板块 编号的板块仅标注板块编号。

### 4、正筋表格

即用表格的形式来表示各个板块的钢筋。正筋表格绘制格式如下图所示:

		正筋编号示意表(2)层	
编号	板厚	实配钢筋	配筋示意
LB1	100	B:X⊈8@200,Y⊈8@200	
LB2	120	B: Y附加盘8@200	
LB3	120	B:X∉8@200,Y⊈8@150	
LB4	100	B:X⊉8@150,Y⊉8@200	1
LB5	100	B:X#8@200,Y#8@150	$\xrightarrow{X}$
XB1	100	B:X⊈8@200,Y⊈8@200	
XB2	120	B:X⊈8@200,Y⊈8@200	

**平法(准平法)**:如果原图是都详细标注的情况,则会在编号之后,所有的楼板都 采用简化标注图面有变化。如果原图是一个样板间其他编号的情况,则图面无变化。

**传统画法:**则会自动生成类似准平法样板间的数据,同时图面上的板底 X 和 Y 向钢 筋会被隐藏而不是删除,此时如果需要进行钢筋编辑则会显示出来。

## 二、支座原位钢筋

楼板设计计算后,程序给出每一根杆件的支座钢筋。



图 2.3.3 支座原位钢筋菜单

#### 1、自动布置

程序自动按照板平法标注原则,对当前层所有支座做归并排序,然后再把归并后的 各连续板支座钢筋仅绘制在第1跨,其后与之相邻且配筋相同的板跨不再标注。如下图 所示:



图 2.3.4 支座原位钢筋自动布置图

同样标号的支座负筋,仅在某一处详细标注一次,其余位置仅简化地标注钢筋编号。 对于仅标注钢筋编号的支座负筋,可以方便随时查看它的配筋数据,鼠标靠近某支座钢 筋后该钢筋加亮,如图中的 28 号钢筋,稍悬停后即 Tip 条弹出钢筋详细数据,如图所示:



图 2.3.5 Tip 条弹出的钢筋详细数据

#### 2、手工布置

用户手工布置支座原位钢筋时,当绘图参数中的"配筋相同的连续支座,仅标注第1 跨"选项为选择状态时,则钢筋将绘制在与所当前支座配筋相同的第1跨。

☑ 甄筋相同的连续支座(板块),仅标注第1跨(板块)

图 2.3.6 仅标注第一跨

当绘图参数中的"配筋相同的连续支座,仅标注第1跨"选项为非选择状态时,程 序自动将默认的连续板跨打断并重新整理,并在当前跨绘制支座钢筋。

```
📰 配筋相同的连续支座(板块),仅标注第1跨(板块)
```

图 2.3.7 相同跨不打断

### 3、支座拉通

执行"支座拉通"菜单,是由用户点取起始和终止的两个平行的墙梁支座(起始和 终止的两个点连成的线穿过需要拉通的两个平行支座即可,不要点取钢筋的起终点), 程序将这一范围内原有的支座筋删除,换成一根面积选大的连通的支座钢筋。如下图所 示:



图 2.3.8 支座拉通配筋图

# 4、详细标注

执行"详细标注"命令,则用户指定的钢筋将详细标注出钢筋所有信息,如钢筋编 号、钢筋直径及间距、支座左右外伸长度等。

# 5、负筋表格

各种画法下,经过负筋表格命令后,图面多数都会只保留钢筋线和编号(平法可能 有差异),支座筋的详细信息通过列表表示,负筋表格的绘制格式如下图所示,表格中 标注的钢筋长度均是从支座中心线开始算起的。

-	负筋编号示意表(2)层			[	
编号	形状及尺寸	规格	编号	形状及尺寸	规格
	1200 1200	\$\$8@200	21	1000 1000	₽8@100
2	700 700	\$\$\$@200	22	1400 1 1300	<b>⊉8@150</b>
3	900 1 900	\$8@200	23	1000 1000	₽10@200
4	1100	\$\$8@200	24	600 600	\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$
5	500 500	\$\$8@200	25	700	\$\$\$\$\$\$\$\$
6	900	\$\$\$@200	26	800	₽8@200
7	800	\$\$8@200	27	500	\$\$\$\$\$\$\$
8	1000	\$200 €	28	600	\$8@200
9	1300 1400	<b>⊉10©200</b>	29	900 900	₽8@150
10	800 800	\$\$\$@200	30	600	\$200 €
11	500 11 1100	\$8@200	31	900	₽8@200
(12)	1100 1100	\$\$\$\$200	32	800 300	\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$\$

三、钢筋编辑



# 1、修改

可对已画在图面上的钢筋移动、删除,或修改其配筋参数、修改负筋方向。 修改钢筋程序弹出的对话框如下图所示:

ORTHN	筋信息			
方向	A8@150			
方向	A8@150	修改板了	支座原住	立钢筋
顶钢	筋信息	板支	床面合	标注信目
方向		钢筋	ie la	C12@200
5回		钢筋	狺息	C12@200
状标》 決类	±信息 型 LB ▼	左の	下)长度	1600
缺序	号 1	右口	上)长度	1600
同编号	号同时修改 至 500 **	a (***	副编号同	酮扩 🗌 自动取
喧加放 应用		Ē	团	关闭
整负	筋角度			
		201	F	西占备度

图 2.3.16 修改楼板钢筋

**同编号同时修改**:钢筋修改其配筋参数后,所有与其同编号的钢筋同时修改。 自动取大:钢筋面积以及钢筋长度取指定跨数内的较大值。

**输入新的角度值:**修改负筋的角度,按照角度值设置重绘负筋,或者通过"两点角度"在平面中选择参考线的角度绘制。

修改钢筋时,程序按照字母表示不同的钢筋强度等级,A、B、C、D、E、G分别表示 HPB300、HRB335、HRB400、HRB500、CRB550(冷轧带肋)和 CRB600H 的钢筋,用 F 表示旧一级钢 HPB235 的钢筋。钢筋间距的符号既可以用"@"输入,也可以用"—"输入。

移动钢筋菜单可对支座钢筋和板底钢筋用光标在屏幕上拖动,并在新的位置画出, 删除钢筋菜单可用光标删除已画出的钢筋。

可对弧墙、弧梁上的支座钢筋和有弧形边长的板底钢筋准确画出。

钢筋的移动、删除和替换都不影响钢筋编号和钢筋表的正确性。

画楼板钢筋时,程序在设计上尽量躲避板上的洞口,但有时难以躲开,请用户用钢 筋移动菜单将这些钢筋从洞口处拉开。

另外,程序支持双击钢筋标注修改钢筋,单击钢筋标注即可移动的功能。

97

# 2、负筋归并

的旧并参数	×
归并方法 ○不区分直径归并 ◉相同直径归并	川日并长度(mm) 100
长度修正方式 ● 两侧按比例修正 ○ 两侧平均修正	确 定取 消

图 2.3.9 负筋归并参数

程序可对长短不等的支座负筋长度进行归并。归并长度由用户在对话框中给出。对 支座左右两端挑出的长度分别归并,但程序只对挑出长度大于 300mm 的负筋才做归并 处理,因为小于 300mm 的挑出长度常常是支座宽度限制生成的长度。注意:支座负筋 归并长度是指支座左右两边长度之和。

归并方法主要是区分是否按同直径归并,如选择"相同直径归并",则按直径分组 分别做归并,否则,不考虑钢筋直径的影响,按一组做归并。

#### 3、重新编号

对于已经绘制好的钢筋平面图,由于绘图过程中的随意性,从而造成钢筋编号从整体上来说,没有一定的规律性,想查找某编号的钢筋需要反复寻找。此功能主要是对各 钢筋重新按照指定的规律重新编号,编号时可指定起始编号、选定范围(点选、窗选、 围栏选)、相应角度后,程序对所有已经绘制的支座钢筋按顺序重新编号。

前编号参数	2
排序方式	
◉ 从上至下从左至右	ī
○ 从下至上从左至右	ī
指定排序参照角度	0
起始编号	
支座钢筋起始编号	1
板块标注起始编号	1
悬挑板标注起始编号	1
72	The sale

图 2.3.10 钢筋编号参数

#### 4、钢筋文字不标

执行该命令时弹出如下图所示对话框,可以在对话框上点击"支座筋"或"样板间" 从图面上拾取不需要在图面上标注的钢筋规格;传统画法下还可以点击"板厚"按钮拾 取图面上不需要标注的板厚。确定后即会将已经绘制好的平法图进行图面简化,从图面 上隐藏掉与设置值相同规格的钢筋类型的标注。并对未标注的支座筋及未绘制的板底筋 进行文字说明。

不标注的支座筋规格:	C12@100		支座筋
不标注的板钢筋规格:	底X:	A8@200	样板间
	底Y:	A10@200	]
	顶x:		]
	顶Y:		
不标注的板厚:	100	mm	板厚

说明: 1、与本图标注相关钢筋构造详图参见《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板)》(16G101-1) 2、当两向轴网正交布置时,图面从左至右为X向,从下至上为Y向 3、当轴网转折时,凿头所示方向为板块局部坐标系X方向 4、图中钢筋标注N/A时,表示未能从钢筋级配库中选出适合的实配钢筋 5、板支座上部非贯通纵缩线段下方注写的长度值,表示自支座中心线向跨内的伸出长度 6、图中所标注的板端支座钢筋长度为钢筋的全长 7、未标注支座筋为丝8@150,未标注楼板钢筋为板底X: 丝8@150,Y: 丝8@150

四、补强钢筋



图 2.3.11 补强钢筋

某些情况下的楼板钢筋布置会出现通长钢筋加局部补强钢筋的情况,因此程序提供 了用户手动布置补强钢筋的功能,该项功能使用的前提是楼板跨中或者板顶布置了拉通 钢筋,此时再点取补强钢筋时会按照原计算所需面积自动生成补强钢筋,未扣除通长筋 的面积,所以仍需用户根据所需的实配面积进行调整。

# 五、钢筋拉通



图 2.3.12 钢筋拉通

## 1、板底拉通、板面拉通

这项菜单的配筋方式仅限于传统画法。它将板底钢筋跨越房间布置,将支座钢筋在 用户指定的某一范围内一次绘出或在指定的区间连通,这种方法的重要作用是可把几个 已画好房间的钢筋归并整理重新画出,还可把某些程序画出效果不太理想的钢筋布置, 按用户指定的走向重新布置。比如非矩形房间处的楼板。

执行"板底拉通"菜单,钢筋不再按房间逐段布置,而是跨越房间布置,画 X 向板 底筋时,用户先用光标点取左边钢筋起始点所在的房间,再点取该板底钢筋在右边终止 点所在的房间,这时程序挑选出起点与终点跨越的各房间,并取各房间 X 向板底筋最大 值统一布置,此后屏幕提示点取该钢筋画在图面上的位置,即它的 Y 坐标值,随后程序 把钢筋画出。

板底钢筋通长布置在若干房间后,房间内原有已布置的同方向的板底钢筋会自动消去,如它还在图面上显示,按[F5]重显图形后即消失了。

# 2、区域拉通

这项菜单的配筋方式仅限于传统画法。
执行"区域拉通"菜单,弹出如图 2.3.13 所示对话框,在该对话框中可以选择布置 的钢筋类型及制定钢筋布置的角度。对于已经绘制过区域钢筋的情况,还可以选择已有 区域钢筋绘制该区域内的其他钢筋。

布置区域钢筋	G	×
钢筋类型		
● 仅板底正筋		
○ 仅板面负筋		
○板底双向		
○板顶双向		
○双层双向		
钢筋布置角度		
选择构件确定	E角度	
指定角度	)	
挑长		
左端外挑长度(mr	n) ()	
右端外挑长度(mr	n) 0	
区域		
〇选择已有区	【域钢筋	
<ul> <li>围区选择区</li> </ul>	∑域	
Concernant of the second secon		ste

图 2.3.13 楼板区域钢筋布置对话框

<选择构件确定角度>:用户可以通过鼠标在图中点取构件直接拾取构件的角度作为 钢筋的布置角度;

<选择已有区域钢筋>:用户在布置区域钢筋时,如果开始只布置了一个方向的区域 钢筋,想要布置该区域内另一个方向的区域钢筋时,可以直接选择已有的区域钢筋,不 需要重复围区,程序会自动读取之前所围区的区域对钢筋进行绘制。

围区完成后,旧版本程序中在绘制区域钢筋时,会自动对所选区域内同方向同类型 钢筋取大后作为通长筋绘制,因此会造成钢筋的浪费。针对该问题,在 2.0.0 版本之后特 增加通长加补强的方式,即在绘制区域钢筋时,程序会提供用户设置通长筋大小的对话 框,自动对通长筋不满足计算要求的支座进行补强钢筋的绘制。操作如下:



图 2.3.14 楼板区域通长筋绘制



图 2.3.15 楼板区域通长筋加补强钢筋绘图效果

# 3、标注区域

对于已经布置好的"区域钢筋",可多次在不同的位置标注其区域范围。

# 六、配筋面积



可以在已绘制好的施工图上同时表示楼板支座或板底钢筋的计算面积、实配面积, 方便对施工图进行校核。显示形式有两种。

## 1.配筋显示

执行该命令后弹出如下图所示对话框,可以选择需要显示的位置及面积。



图 2.3.17 配筋面积显示

## 2.显隐结果

将计算结果中的配筋面积按照计算结果的格式显示在当前平法图中。

# 七、钢筋量统计



# 本层楼板钢筋用量、全楼楼板钢筋用量

点击菜单,统计并输出当前自然层板通长筋及支座筋的钢筋用量,参见图 2.3.19, 统计规则参见 16G101-1 相关规定。

文件(E) 编辑(E)	• 格式 (2) 查看 (V) 🕴	腎助 (H)				
			第1自然层楼板钢	筋量统计表		
钢筋编号 1 2 3 4 	钢筋信息。 A100100 A100100 B320100 B320100 B160180 B320100 B320100	钢筋最短长度 2210 2250 4370 4110 6800 6500	钢筋最长长度 2210 2460 4370 4110 9808 7580	钢筋根数 680 768 360 180 256 540	钢筋总长度 1502808 1821308 1573208 739808 2084008 3788088	钢筋重量(kg) 926.53 1122.90 9932.15 4678.61 3162.99 23864.44
	A8@100	9100	9100	128	1092000	430.89
	B16@125	9000	9000	112	1008000	1590.96
小计:						45701.47

图 2.3.19 板钢筋量统计

钢筋表

执行本菜单,则程序自动生成钢筋表,上面会显示出所有已编号钢筋的直径、间距、 级别、单根钢筋的最短长度和最长长度、根数、总长度和总重量等结果。

用户应移动光标指定钢筋表在平面图上的插入点位置。

			楼板钢角	院表			
编号	钢筋简图	规格	最短长度	最长长度	根数	总长度	重量
1	c 6000 -	Ф10@180	6126	6126	66	404316	249.3
2	<u> </u>	Ф10@150	6126	6126	80	490080	302.2
3	8 3300 8	Φ140125	3470	3470	288	999360	1207.6
4	l‰ 1790 8℃	Ф140125	2162	2162	96	207552	250.8
总重	1040 D.104						2010

图 2.3.20 楼板钢筋表

### 钢筋标注显隐根数

目前该菜单仅在传统画法不编号的情况下有效。执行该菜单后会在图中钢筋标注前 增加该类型钢筋根数的表示,重复操作可以实现根数的显隐。标注如下图所示:



图 2.3.21 钢筋标注中显示钢筋根数

# 八、剖面图

在楼板剖面图中可以表示出相邻楼板的错层关系、板与梁的位置关系、以及楼板的 顶标高等信息。如下图所示:



图 2.3.22 楼板剖面图

楼板剖面图可以直接绘制在平面图范围内,也可以点取到平面图范围外进行绘制。

## 九、三维钢筋

该菜单可以实现楼板三维钢筋的查看,包括板底钢筋、支座钢筋、悬挑板钢筋等。

## 十、压型钢板布置图

在建模的楼板布置菜单下可以完成组合型及非组合型的压型钢板定义及布置,目前 只有组合型的压型钢板才能在板施工图中进行设计。楼板施工图中可以给出组合型压型 钢板施工阶段及使用阶段的详细验算,用户除了可以通过计算结果的挠度查看验算结果 外,还可以通过该菜单查看压型钢板的平面布置图,表达方式如下图所示:



图 2.3.24 压型钢板平面布置图

## 十一、读 Autocad 楼板钢筋

基于同一个结构模型,在YJK 的楼板施工图界面中,将其他施工图软件绘制的 DWG 格式的楼板施工图,识别为YJK 楼板施工图的钢筋,达到根据 DWG 图自动生成楼板钢 筋的结果。识别完成之后的楼板钢筋和支座筋,跟YJK 软件中自动标注的板块钢筋以及 自动布置的支座筋一样,能够采用YJK 楼板施工图中的各种编辑工具继续进行修改,归 并等操作,并且能够进行楼板钢筋统计和三维钢筋显示等。

目前能够进行平法,准平法和传统画法三种 DWG 图的楼板钢筋识图,能够完成板底 正筋,支座负筋,拉通钢筋,以及区域钢筋的识别和转换。读取 Autocad 图有两种实现 方式:

#### 1.直接导图操作步骤

其操作步骤以传统画法 DWG 图识别为例说明如下:

(1) 打开旧图

在 YJK 楼板施工图中,打开旧图,显示当前在 YJK 中的楼板和支座实配。如未进行 钢筋布置,需要先执行楼板施工图中的计算,自动布置,自动标注来进行支座筋和板筋 的绘制。



# (2) 导入 AutoCAD 图

点击菜单上的"读 AutoCAD 图",在弹出对话框中打开 CAD 图纸,按照图层分组 将相应的钢筋选到正确的组内,选择完成后执行"导入钢筋"。

第二章 板施工图





导入钢筋后弹出如下图所示对话框,需要在该对话框中完成对识图参数的设置,补 充图纸说明中的部分信息,比如未标注的板厚,未标注的钢筋规格等,设置完成后点击 【开始识图】。

层号:	2层		~	桜板钢筋	
转图方	5法:	传统画法	~	□ 走告主役米用XX层XXIII 未行注迷板钢筋 向X・	15附加的肋力式 C8@200
钢筋编	枵:	不编号	~	不小工设设的加速。 库Y:	C8@200
西泊耕	3 (36)	在结本市 们标注:	the ante	100 ·	
未标注板	ョョョコカ 厚值(m	100 ± 100	弗1時	顶Υ: 有钢筋线但未标注钢筋:	
未标注板	=□=□=)0 厚值(m 号>>	= 樂文座, <u>(大称主</u> )m): 100 ] ● 图纸说明键 ○ 楼板亚头的	用1時 列筋信息 ≧自(1B)	顶Y: 有钢筋线但未标注钢筋: 支座钢筋: 有钢筋线但未标注钢筋:	C8@200
未标注板	=□=□1)0 厚值(m 號>>	→ m): 100 ③ 图纸说明新 ○ 楼板平法信 ○ 钢筋简化材	弗1游 列筋信息 信息(LB) 示注	顶Y: 有钢筋线但未标注钢筋: 支座钢筋: 有钢筋线但未标注钢筋: 负筋长度标注样式:	 C8@200 尺寸标注
未标注板	=□=_用)0: 厚值(m 號>>	<ul> <li>→ (○)</li> <l< td=""><td>弗1時 列筋信息 信息(LB) 示注</td><td>顶Y: 有钢筋线但未标注钢筋: 支座钢筋: 有钢筋线但未标注钢筋: 负筋长度标注样式: 负筋标注到构件:</td><td>C8@200 尺寸标注 到梁边</td></l<></ul>	弗1時 列筋信息 信息(LB) 示注	顶Y: 有钢筋线但未标注钢筋: 支座钢筋: 有钢筋线但未标注钢筋: 负筋长度标注样式: 负筋标注到构件:	C8@200 尺寸标注 到梁边

识别钢筋的过程中,自动对各组提取的钢筋线及标注与楼板和支座进行关系搜索, 搜索完成后进行各类钢筋的绘制,并且将识别到到的楼板钢筋和支座钢筋钢筋信息建立 构件列表,供查看使用。

识图之后 YJK 楼板施工图显示如下:默认情况下,板筋和支座筋同时显示,从 DWG 识别的正筋、负筋、拉通筋以及区域钢筋以洋红颜色表示,表明这些钢筋是识别得到的, 采用 YJK 原有钢筋的板块位置和支座位置,钢筋线和钢筋文字以正常的颜色表示,对于 未能正确识别的钢筋,将会以红色的方式显示出来,如图所示:



为了清楚的查看楼板和支座导入后钢筋识别的结果,可以分别进行楼板钢筋识别结 果的查看和支座识别结果的查看,在右侧对话框中选择楼板编号,将会在图面对应标识 出该楼板识别的结果。



确定识别结果正确后点击【确定】,即可完成 CAD 图纸的钢筋转换。

备注:在进行图纸识别时程序可以自动识别 CAD 图纸中标注的楼板板厚或者未注明 板厚值,如果原 YJK 模型中的板厚设置与图纸不一致,程序会自动根据 CAD 中的楼板板 厚修改模型中的板厚值。

2. 衬图识图操作步骤

(1) 在当前平面中插入衬图

在当前平面中插入衬图,将衬图文件与软件生成的底图进行对位。



(2) 导入钢筋

点击菜单上的"读 AutoCAD 图",会弹出如下图所示左侧屏幕菜单,在该界面中需 要完成对图层的拾取,明确各个钢筋类型的分组,完成图层选择后点击【导入钢筋】。



导入钢筋后的各个对话框显示及操作界面均与无衬图模式下相同。

## 3.其他说明

(1) 对于存在钢筋编号的 DWG 图,在识别后,钢筋编号将进行重排,多数情况下 将会与 DWG 图上的钢筋编号不一致,但编号对应的具体钢筋规格应该一致。

(2)对存在钢筋编号的 DWG 图,会自动将一定范围之内的钢筋线,钢筋文字,钢筋编号按照一定的规则进行成组,如果对应的钢筋编号无法找到实际的钢筋文字,且在设置对话框中未进行设置,这部分钢筋将不会导入,直接采用 YJK 原有的实配钢筋。

(3)区域钢筋在导入之后,会根据区域钢筋是双层双向,板底双向还是板顶双向自动删除该区域钢筋范围内的板筋和支座筋,删除的规则是:双层双向区域钢筋,将删除范围内的板底筋,支座筋;板底双向将删除范围内板底筋,板顶双向将删除范围内支座筋。

110

(4)导入时负筋左右长度的确定:对支座负筋的导入,如果支座钢筋左右长度采用 了文字标注或者尺寸标注,实际导入的支座筋长度将根据标注值进行确定并绘制;如果 仅标注了单侧长度,则默认两侧都采用这个长度进行绘制,错层时仅绘制一侧;无长度 标注的支座筋将以 DWG 图中钢筋线为依据进行绘制。

(5) 导入之后采用 YJK 楼板施工图中的楼板三维钢筋命令可以查看导入之后的三维 钢筋。

十二、选择范围



图 2.3.22 选择范围

针对很多大平面的工程,整个平面同时计算时会耗时很长,不便于局部计算结果合 理性的判断或者程序在计算过程中容易出现卡顿,此时用户可以使用选择计算的功能, 根据用户交互围区的范围进行围区内楼板的计算及出图。此外该功能还可以配合第二节 中介绍的局部更新功能一起使用。

# 第四节 无梁楼盖设计

无梁楼盖设计在 YJK 现有的建模、上部计算、楼板施工图三个模块中就可完成,而 且无梁楼盖的设计可以和其它结构整体建模和分析协同工作,是融入其它结构设计之中 的。大致流程是:

第一步: 在建模中布置无梁楼盖的虚梁(或暗梁)和柱帽;

第二步:在上部结构计算中采用弹性板3或弹性板6模型,弹性板荷载计算方式应选择有限元方式;计算结果中补充了柱的冲切计算;

第三步: 在楼板设计中采用楼板有限元计算,并按照柱上板带、跨中板带给出计算 结果和楼板施工图设计。

## 一、在建模中布置暗梁和柱帽

无梁楼盖没有梁,柱之间需布置虚梁或者暗梁。

#### 1、布置暗梁

无梁楼盖的板设计时,需要按照柱上板带、跨中板带方式配筋,软件将按照暗梁的 位置确定柱上板带,因此用户需在建模中布置暗梁,暗梁按照普通梁方式输入即可。

《高规》8.2.4: "板柱-剪力墙结构中,板的构造应符合下列规定:

 1 抗震设计时,应在柱上板带中设置构造暗梁,暗梁宽度取柱宽及两侧各 1.5 倍板
 厚之和,暗梁支座上部钢筋截面积不宜小于柱上板带钢筋面积的 50%,并应全跨拉通, 暗梁下部钢筋应不小于上部钢筋的 1/2。……"

因此,暗梁的尺寸可按高规的要求输入。

在上部结构计算时,对无梁楼盖板应选择按照弹性板3或者弹性板6计算,这种计 算模式将使楼板和梁变形协调,共同承担荷载,我们输入的暗梁尺寸适当,其暗梁的配 筋结果就基本可用。

也有用户按照等代框架梁宽高尺寸的输入暗梁,等代梁的宽度取垂直于等代框架方向两侧柱距各 1/4,梁高取板厚度。这样的输入方式和如上按照《高规》的要求设置暗梁 尺寸方式差不多,其暗梁配筋结果基本可用。

#### 2、布置柱帽

无梁楼盖中设置柱帽时,可在建模的楼板布置菜单下布置柱帽:

轴线网格 构件布置 楼板布置 荷载输入 自定	二刀、 楼层组装 空间结构 鉴定加限	· 预制构件 上部结构计算	蜀休设计 基础设计 施工图设计 网络构图 非线性计算
		and and and a	9 🛃 🏱 🏱 🍸 🗷 🖓 🖉 🖉 🖉
生成裝板 楼板错层 修改板厚 加腋 加酸查询 板洞布置 全房间洞 位置格	置 布暴挑板 布预制阳台 布预制空调板 布空心板	布压型钢板 定义 布置 修改 预	西型住帽 统一载剪 自定义载剪 布置 修改 割除 层间复制 楼板     布置 预埋件     □    □    □    □    □    □    □
楼板 板加酸 板洞	暴挑板 现浇空心机	夏 压型钢板 叠合板	柱帽 层间板 编辑 童道

```
图 2.4.1 柱帽布置与裁剪
```

软件可布置的柱帽形式有 5 种: 锥形柱帽+矩形托板、锥形柱帽、矩形托板、锥形柱 帽+锥形托板、矩形柱帽+矩形托板。



图 2.4.2 柱帽定义

《高规》8.1.9条: "板柱-剪力墙结构的布置应符合下列规定:

•••••

4 无梁板可根据承载力和变形要求采用无柱帽(柱托)板或有柱帽(柱托)板形式。 柱托板的长度和厚度应按计算确定,且每方向长度不宜小于板跨度的 1/6,其厚度不宜小 于板厚度的 1/4。7 度时宜采用有柱托板,8 度时应采用有柱托板,此时托板每方向长度 尚不宜小于同方向柱截面宽度和 4 倍板厚之和。托板总厚度尚不应小于柱纵向钢筋直径 的 16 倍。"



图 2.4.3 柱帽视图

#### 3、软件自动将柱帽处的梁设置成加腋梁

建模退出时,用户可选择是否将和柱帽相连的暗梁设置成加腋梁,为的是考虑柱帽 的因素按照加腋梁计算和配筋。加腋的长度尺寸取柱帽或柱帽加托板的长方向和梁交界 处,加腋的高度取柱帽+托板+板厚-梁高。

可在建模中看到自动形成的加腋梁,如果柱帽被删除,加腋梁在退出建模时,会自 动删除梁加腋。

在建模退出时,设置了选项"柱帽处自动生成梁加腋",如果用户不希望设置这种 梁的加腋,可对该参数不勾选。

#### 二、上部结构计算

上部结构计算时,对于无梁楼盖部分应注意以下几点:

### 1、对无梁楼盖板设置弹性板 3 或弹性板 6

对无梁楼盖板应设置成弹性板 3 或者弹性板 6, 并勾选参数"梁与弹性板变形协调"。

对无梁楼盖板按照弹性板 3 或者弹性板 6 计算,这种计算模式将使楼板和梁变形协 调,共同承担荷载。弹性板 3 不考虑板的面内变形,仅能考虑面外刚度;弹性板 6 是壳 元模型,既可考虑板的面内、又可考虑板的面外变形。不能选择弹性膜模型,因为弹性 膜仅有面内刚度,没有面外刚度。

为了保证弹性板与梁变形协调,应勾选参数"梁与弹性板变形协调",这样梁的中 间节点和板的中间节点是联系在一起工作的。但是,如果不勾选这个参数,板只在梁端 节点和梁连接,不能发挥出板和梁共同工作的能力。

#### 2、计算参数的弹性板荷载计算方式应选择有限元方式

计算参数的弹性板荷载计算方式有两个选项:平面导荷方式和有限元计算方式。平 面导荷方式就是以前的处理方式,作用在各房间楼板上恒活面荷载被导算到了房间周边 的梁或者墙上,在上部结构考虑弹性板的计算中,弹性板上已经没有作用竖向荷载,起 作用的仅是弹性板的面内刚度和面外刚度,这样的工作方式不符合楼板实际的工作状况, 因此也得不出弹性楼板本身的配筋计算结果。

有限元方式是在上部结构计算时,恒、活面荷载直接作用在弹性楼板上,不被导算 到周边的梁墙上,板上的荷载是通过板的有限元计算才能导算到周边杆件。这样的工作 方式与第一种方式相比有两个主要变化: 一是经有限元计算板上荷载不仅传到周边梁墙,也同时传给柱,换句话说柱的受力 增加,梁承受的荷载将减少。特别是平面导荷方式传给周边梁墙的荷载只有竖向荷载, 没有弯矩,而有限元计算方式传给梁墙的不仅有竖向荷载,还有墙的面外弯矩和梁的扭 矩,对于边梁或边墙这种弯矩和扭矩常是不应忽略的;

二是既使弹性板参与了恒、活竖向荷载计算,又参与了风、地震等水平荷载的计算, 计算结果可以直接得出弹性板本身的配筋。

有限元方式适用于无梁楼盖、厚板转换层等结构,可在上部结构计算结果中同时得 出板的配筋,在等值线菜单下查看弹性板的各种内力和配筋结果。注意为了查看等值线 结果,在计算参数的结构总体信息中还应勾选"生成绘等值线用数据"。



图 2.4.4 无梁楼盖等值线图

#### 3、与柱帽相连的梁按照加腋梁设计

为了考虑柱帽的有利因素,软件自动将和柱帽相连的梁设置成加腋梁,因此在上部结构计算中这些梁是按照加腋梁计算和配筋的。

在这些梁的配筋结果文件中,可以看到加腋的尺寸等信息。

有柱帽时,各层计算结果简图中将画出柱帽。



图 2.4.5 计算结果中柱帽简图

### 4、柱对板的冲切计算

对于和无梁楼盖相连的柱,或者上边布置了柱帽的柱,软件自动补充柱的冲切计算。 如果没有柱帽,软件判断无梁楼盖的标准是柱上所有梁的高度不大于板厚。

柱的冲切计算考虑了上部结构计算中所有的荷载组合,有柱帽时冲切计算包括柱对 柱帽、柱帽对板的冲切计算;无柱帽时冲切计算就是柱对板的冲切计算。

冲切计算时,冲切力为柱顶的轴力减去冲切锥范围内的板的荷载,砼强度等级取板 的强度等级。

对于柱帽冲切计算的人防荷载组合采用人防规范相关公式进行,这样避免了人防荷 载组合下柱帽或托板总计算不过、必须采用过大尺寸的问题。

当冲切计算不够时给出抗冲切箍筋。

在柱的计算配筋结果文件中,做了冲切计算的柱将输出冲切计算的相关内容和结果, 它们在每根柱配筋文件的后面部分。柱的冲切计算结果如需要配置箍筋,所输出的抗冲 切箍筋面积为单边一个箍筋间距内的箍筋总面积,箍筋间距同梁。

N-C=16 (I=16, J=1000021)(1)B*H(mm)=600*600	60
Cover_ 200mm/ 0x-1.00 Cy-1.00 Lcx-3.300m/ Lcy-3.300m/ Wic-2 Wic_gz-2 Rcc-30.0 Fy-300 Fyv-3. 险柱 矩形 人防构件	00
livec=1.000	
11 mu=1.000 1 vu=1.300 1 md=1.500 1 vd=1.950	
(30)Nu <sup>2</sup> -1973.9 Uc <sup>2</sup> 0.38 Ks <sup>2</sup> 0.85(%) Ks <sup>2</sup> 0.60(%) Asc <sup>2</sup> 254	
$(1)N^2 - 22(3.4 \text{ Mx}^2) = (3.7 \text{ My}^2) = (6.5 \text{ Asx}t^2) = 1019 \text{ Asx}t0^2 = 0$	
$(1)N^{2} - 22/3.4 \text{ Mx}^{2}$ (3.7 My <sup>2</sup> (6.5 Asyt <sup>2</sup> 1019 Asyt <sup>2</sup> 0	
(1)N = -22(3.4  mx = -16.4  my = -18.9  Asxb = 1019  Asxb = 0	
(1)N = -22(3.4  mx = -10.4  my = -18.9  Asybe = 1019  Asybe = 0	0
(29)N = -19(2,8)Vx = -(4,9)Vy = 28.4 Is = -0.0 ASVx = 161 ASVx = (20)N = 1072.0 Vz = 28.5 Vz = 72.7 T = 0.0 Asvx = 161	0
(50)N = -19(5.9)X = -52.5 Vy = (5.1)IS = -0.0 ASVy = 161 ASVy = -52.5 Vy =	U
柱冲切设计结果:	
(1) N= -1963.1 Mx= 73.7 My= 76.5 Fl= 2086.5 Asv= 0.0 Asvcal=	0.0
( <u>1</u> ) F1/um/h0=0.51<0.7*βh*ft*η=1.00 um=5420(mm) η=1.00	
枉帽(L*B*H=1500*1500*300(mm)):	
(1) N= -1868.6 Mx= 73.7 My= 76.5 Fl= 1959.5 Asv= 0.0 Asvcal=	0.0
(1) F1/um/h0=0.55<0.7*βh*ft*η=1.00 um=7820(mm) η=1.00	
抚板(L*B*H=3000*3000*300(mm)):	
( 1) N= -1620.7 Mx= 73.7 My= 76.5 Fl= 1677.8 Asv= 602.5 Asvcal=	450.8
( 1) F1/um/h0=0.86<1.2*ft*η=1.07 um=12620(mm) η=0.62	2010/00/00/00/00/00/00/00/00/00/00/00/00/

图 2.4.6 柱冲切结果以及验算

在计算结果的柱轴压比菜单下,设置了专门的"柱冲切"菜单,专门输出柱的冲切 计算结果简图,在柱上标注的三个数字分别为柱根、柱帽、托板处的冲切计算结果,为 冲切力和抗冲切力的比值,小于1时满足要求。



图 2.4.7 柱根、柱帽、托板处的计算简图

三、无梁楼盖的楼板配筋设计



图 2.4.8 无梁楼盖菜单

无梁楼盖的楼板配筋设计在楼板施工图中完成。软件可对无梁楼盖按照细分的有限 元法计算,并按照柱上板带和跨中板带方式给出计算结果和画施工图。

1、定义板带

楼板施工图中设置了无梁楼盖菜单,菜单的第一项是定义板带。操作是用多边形围 区定义需要按照无梁楼盖设计的部分,随后,软件把框出部分自动划分出柱上板带和跨 中板带。

柱上板带和跨中板带是靠自动穿串生成的,软件在用户划定的多边形区域内,沿着 柱间布置的虚梁、梁或墙穿串,位于同一直线的形成一个柱上板带或跨中板带,每个板 带记录他的跨数。

118

板带定义的过程支持多次操作,不同围区定义的板带分别生成各自范围内的板带。 有时需要把自动生成的一条板带分成几段,可以分多次围区定义这条板带范围,以达到 板带分段的目的。

软件将按照板有限元方式计算无梁楼盖,而且按照柱上板带和跨中板带方式给出内 力和配筋。

定义板带后,软件在计算简图中对柱上板带按照灰白色的一对平行双虚线表达,而 对跨中板带按照一条粉色单虚线表达。



图 2.4.9 无梁楼盖板带定义

如果没有进行这一步,则软件将无梁楼盖仍然按照普通楼板方式设计。普通楼板的 计算方式主要分为手册法和有限元法,有限元法还区分为是否考虑梁的弹性变形。即便 对无梁楼盖按照考虑了梁弹性变形的有限元法计算,但是配筋方式仍保持普通楼板方式, 即按照房间的跨中和支座分别画出钢筋的方式,不能给出柱上板带、跨中板带的配筋方 式。

软件自动生成柱上板带。自动生成的柱上板带的宽度可有三种取值方法,一是按照 板带间宽度的 1/4,二是按照柱帽的宽度取值,三是对前两种方式的结果取大。在计算参 数中由用户选择取值方法:

119

▶ 1参数	柱上板带宽度 ● 柱帽宽度 ○ 四分之一跨度 ○ 两者取大値	有限元单元划分	
	。 跨中板带生成 回根据柱上板带自动生成跨中板带	柱上板带(仅对积分法和等代框架法有效) 调幅系数 1	
】 数	板带钢筋 □ 取整体计算弹性楼板计算结果	□ 板带内力采用积分方式	

图 2.4.10 柱上板带宽度取值

软件在下列位置生成柱上板带

1)沿着梁高不大于楼板厚度的梁;

2)梁高虽然大于板厚,但是梁两端布置了柱帽的梁;

3) 墙上没有梁,但墙两端有柱,且柱上布置有柱帽。

软件对以墙为支座的楼板,或梁高大于板厚的梁处不生成柱上板带,对于没有柱上 板带的楼板仍然按照普通楼板的方式计算和配筋。因此,无梁楼盖的柱上板带跨中板带 配筋方式和普通楼板的配筋方式可以同时在一层平面上同时设计和绘图。

2、按有限元方式计算楼板

对无梁楼盖应按有限元方式计算楼板,软件考虑了柱帽影响,即在柱帽处的单元按 照柱帽+楼板厚度计算和配筋。

应设置为考虑梁的弹性变形,否则计算不出无梁楼盖的受力状态。

由于梁高与板厚一致形成重叠,为避免造成无梁板计算刚度被放大,板有限元计算 时忽略了梁的截面刚度。

计算前必须在计算参数中勾选计算方法采用有限元算法和考虑梁弹性变形。



图 2.4.11 无梁楼盖计算方法

如果用户定义了板带但是没有勾选这两个参数,软件将给出提示并自动按有限元计 算。



图 2.4.12 提示计算

软件隐含的单元尺寸为 0.5 米,其计算精度已经足够高。每次计算一整个楼层的所 有楼板。

在计算后的计算结果显示菜单中,用户可通过等值线方式和显示各单元内力方式查 看有限元计算结果。

显示内容	0
○计算弯矩	
●配筋面积	○ 房间编号
○板块头面	计算面积
○支座买配	Tarmara in
○裂缝	
〇挠度	
有限元结果显示	
荷载分项系数	
□ 指定分项系数	活载 1.4
恒载 1.2	人防 1
各分项系数仅影	向有限元显示结果
显示方式	
<ul> <li>等值线显示</li> </ul>	〇数値界示
	TELEVICIEN
O Maxx O M	lyy Ollxy
O Asx O I	Asy 🔿 Thick
○ 竖向位移(20)	) 放大系数 300
〇 竖向位移(3D)	) 保留位数 1
	2 世中王孙宗亚小
指定房间显示	1
0	
请指定房间号或房间 逗号分隔),例如:	同号范围(用 : 1,3,5→12
2179711	693647555
「日中市」	IBPX1MBU
(1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1)	
	事面积 山跨甲板市
无梁楼盖等代梁法	结果
○ 等代梁弯矩	+ -
应用	关闭

图 2.4.13 计算结果

#### 3、分区域给出弯矩配筋

对于无梁楼盖的计算结果,不再按照普通楼板结果输出方式,而是按照柱上板带、 跨中板带的分区输出,为的就是按照平法标准图的柱上板带、跨中板带方式出图。

对于计算结果的配筋面积、楼板弯矩,软件将按照如下的分区输出:

1) 柱帽或柱上板带相交区域,这部分受力最大,标注板上部2个方向的计算结果;

 2)柱上板带区域,对每一跨柱上板带,软件在扣除柱帽的净跨范围内挑出各单元的 最大值,分别标注当前跨的板带上、板带下2个值,它们是沿着板带方向的数值;

3) 跨中板带区域,这里标注2个方面的内容

A、跨中板带中间区域板底部、板顶部结果,这是从周边扣除柱上板带以后剩余的区域,给出沿板带方向的板带上、板带下2个数值;

B、跨中板带支座区域,这是垂直于柱上板带方向的板顶的结果,其计算区域是柱上 板带在两个柱帽或柱上板带相交区域之间的部分,标注方式与普通楼板的支座钢筋相同。

1980(1440)	+   3052(2512)     		(† 2098(155\$) († 2098(155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (155\$) (1	+ 板管上: 540 板管下: 702 540 540 1		板帯上: 540 板帯下: 708 540 540	(† 2005(146\$) († 2005(146\$) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1
被带上:540 被骨下:540 540		0+52、板巻上:540 +++22、板巻下:846 単築業 「	英参上:540 美参上:540 540 540 	+ + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + + +	○   ○   ○   ○   ○   ○   ○   ○   ○   ○	0757 1959 1959 1959 1959 1959 1959 1959 1	○   ○   ○   ○   ○   ○   ○   ○
0 1980(1440)	2630(2090) 	板巻上:540 板巻下:69 <u>6</u> 540 540   	07 1980(1440) 1980(1440) 0861 1	板帶上: 540 板帶下: 609 540 540 1		板帶上:540 板帶下:614 540 540   	

注意板配筋结果表示的是每米的计算钢筋。

图 2.4.14 无梁楼盖计算配筋

## 4、操作步骤

分为3步:

1)执行无梁楼盖菜单的第一项,定义板带;

2)执行计算菜单进行楼板有限元计算,之前需将计算参数调整好;

3) 查看计算结果。

# 四、无梁楼盖板施工图

按照平法标准图的柱上板带、跨中板带方式出图

分为3个区域配筋:

 1、柱上板带,按照用户设置的贯通筋参数沿各跨布置贯通连续钢筋,双层,并在第 一跨标注。当某跨的计算值大于贯通筋面积时,会在不满足配筋要求的跨中标注出附加 钢筋。操作无梁楼盖菜单下的子菜单"标注板带"即可标注出柱上板带。



图 2.4.15 柱上板带贯通筋布置

2、柱帽或柱上板带相交处,根据减去柱上板带贯通筋的剩余部分计算面积配置,钢 筋长度为柱上板带宽度+2\*20d。这部分钢筋也可称为柱上板带的非贯通筋。操作无梁楼 盖菜单下的子菜单"标注柱帽"即可标注柱帽处的钢筋。



图 2.4.16 柱上板带贯通筋布置



图 2.4.17 柱帽处的配筋

3、跨中板带,这部分包括2种钢筋:

(1) 扣除柱上板带的剩余部分

该部分设置了两种画法:

第一种画法是对跨中板带也按照平法标准图的板带方式出图,在无梁楼盖参数中设 置跨中板带相关参数:根据柱上板带自动生成跨中板带,如果勾选,软件将在柱上板带 平行的方向上同时生成跨中板带。操作"标注板带"菜单时同时也标注了跨中板带。

<ul> <li></li></ul>	-跨度 〇两者取大值
跨中板带生成 ☑根据柱上板带自动生成3	跨中板带 调响
板带钢筋 □ 取整体计算弹性楼板计算结 ☑ 柱上板带构造暗梁的钢筋面	果 积取板带钢筋面积的50%
-板带贯通钢筋 □指定贯通筋最小配筋率(%)	0.1 贯通筋比例

图 2.4.18 跨中板带生成选项设置

第二种画法是用集中标注方式画图和修改,如果不勾选如上参数,软件没有生成跨 中板带时的画法,它普通房间板画钢筋方式相同。因此操作的菜单就是集中标注的系列 菜单。



图 2.4.19 跨中板带贯通筋布置区域和方向

(2) 在柱上板带垂直布置的非贯通钢筋,用原位标注方式画图和修改,和普通房间 画图的支座负筋类似,操作的菜单就是原位标注系列菜单。



图 2.4.20 跨中板带非贯通筋布置区域和方向



图 2.4.21 跨中板带非贯通筋

## 五、板带取整体模型下弹性板的配筋结果

上部结构计算给出了弹性板的计算结果,如果计算时考虑了板的协同作用定义了弹 性板 6,且弹性板导荷方式选用有限元方式,此计算结果就可以代表无梁楼盖的柱上板带 以及跨中板带的配筋结果。由于上部结构计算中不仅考虑恒活竖向荷载,还考虑了风、 地震等水平荷载工况或者温度荷载和组合,因此整体模型下弹性板的计算结果更全面。

为此,YJK 在楼板施工图的无梁楼盖有限元计算中设置了参数,可直接取用上部整体计算时的弹性板的等值线结果。

跨中板带生成		柱上板带	
☑根据柱上板带自动生成跨中板带		调幅系数	1.0
板带钢筋			
口取整体计算弹性楼板计算结果	□ 板带内力采用利	只分方式	
☑ 柱上板带构造暗梁的钢筋面积取板帮	带钢筋面积的50%		

#### 图 2.4.22 柱上板带顶部配筋

图示为楼板的计算参数下的无梁楼盖参数中,板带配筋取整体计算结果的选项。勾 选取整体计算结果后,软件将读取上部结构计算结果中柱上板带、跨中板带对应位置的 计算结果。

在柱上板带配筋取整体计算结果后,柱上板带的配筋即可代表暗梁的配筋,因此, 不必再在梁的施工图菜单下单独画暗梁的配筋图。

在无梁楼盖施工图的说明部分增加了一条:沿柱上板带中心位置设置暗梁,暗梁宽 度为柱宽两侧各加 1.5 倍板厚,暗梁上部钢筋取柱上板带的 50%,暗梁下部钢筋为其上 部钢筋的 1/2,且设置矩形箍筋。如果整体计算时柱上板带位置已经布置有暗梁,则可参 考其箍筋结果。这条的做法就是为了满足《高规》8.2.4 的相关要求。

## 六、无梁楼盖等代框架梁法计算

2.0.0 版本对无梁楼盖增加等代框架梁计算方法。软件按照《混凝土升板结构技术标准》GB/T 50130-2018 的相关条文编制。

在无梁楼盖参数中增加的参数控制位置如下图所示:

楼板参数设置		×
¢°	柱上板带宽度     ●      柱嵋宽度     ●      口四分之一跨度     ○      两者取大值     □      柱嵋边界作为单元划分边界     □      柱嵋边界作为单元划分边界	
配筋计算参数	時中板帝主成 世上板带(奴对积分法和等代框架法有效) 区根据柱上板带自动生成跨中板带 调幅系数 1	
钢筋级配库	(%/+1/19/0) □ 取整体计算弹性楼板计算结果 □ 柱上板带构造暗梁的钢筋面积取板带钢筋面积的50%	
	板帶贯通钢筋 □指定贯通筋最小配筋率(%) 0.1 贯通筋比例(0~1:最小值~最大值) 1	
无梁楼盖参数	忽略距离柱帽边 400 mm边围内单元计算结果 斜竖向纵筋 4C22	
	<ul> <li>板带法筋方案</li> <li>●程序内定</li> <li>○福一间一</li> <li>○间距同贯通筋</li> <li>托板水平箍筋</li> <li>C10@100</li> <li>比板水平箍筋</li> <li>C10@100</li> </ul>	
Distants	(Winix2)1時期自任や小子 (Wini) 10     10     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16     16	
	□ 按WF/E 明定自L型 以前 H 初 的, 板面配置构造钢筋 0.2 钢筋描图长度 Lae= 30 D	
	无梁楼盖柱帽补强钢筋伸出起始位置: ● 板带边 ○ 柱帽边 无梁楼盖柱帽补强钢筋伸出长度: 201 (支持格式: 201或者1.2L₄B)	
	无梁楼盖采用         内跨弯矩分配比例         端跨弯矩分配比例           □等代框架梁计         柱上         跨中         柱上         跨中           算方法         古味業五合流指         75         25         第一个内支座截面负弯担         75         25	
	□ 等代梁跨度考 虚柱帽的折减	
	日存参数 导入参数 存为默认 恢夏默认 确定 取消	

图 2.4.23 无梁楼盖等代梁法计算参数控制

## 1、等代梁法技术条件

《混凝土升板结构技术标准》GB/T 50130-2018 的 4.2.1 条: "提升阶段,板的自重 和施工荷载效应可采用等代梁法计算。采用等代梁法计算板的纵横两个方向的弯矩时, 应符合下列规定: 1 等代梁的计算跨度应取柱中心线之间的距离,计算宽度应取垂直于 计算跨度方向的两相邻区格板中心线之间的距离。"

"全国民用建筑工程设计技术措施"2009《防空地下室》3.8.9-3 条: "当采用等代 框架法时,等代框架梁的计算宽度取垂直于计算跨度方向的两相邻区格中心之间的距离, 计算中纵横两个方向均应承担全部荷载。"

软件作法:

 等代梁高度取左右楼板平均高度,宽度取左右楼板总宽度的一半,异形楼板取外 接矩形计算。

② 等代梁荷载按板边所有与等代梁同方向的梁的总长度平均分配(另一方向不考虑)。



图 2.4.24 等代梁划分

等代梁宽度 B 各取左右 (或上下) 楼板宽度的一半作为该等代梁的宽度;不勾选"等 代梁跨度考虑柱帽的折减"时等代梁的计算跨度取 L0 取柱中心之间的距离;等代梁的荷 载以 CD 间的房间 M 为例,房间 M 上的总荷载为 N (KN),最终作用在等代梁 1 的 CD 跨上的荷载为 N/(a+b) KN/m。

按照《混凝土升板结构技术标准》GB/T 50130-2018 的 4.2.2 条:

平板和空心板的等代梁弯矩设计值,可按表 4.2.2 的比例分配给柱上板带和跨中板带,在总弯矩不变的条件下,也可将柱上板带负弯矩的 10%分配给跨中板带。

	截面位置	柱上板带	跨中板带
-L Dfr	支座截面负弯矩	75%	25%
闪跨	跨中正弯矩	55%	45%
端跨	第一个内支座截面负弯矩	75%	25%
	跨中正弯矩	55%	45%
	边支座截面负弯矩	90%	10%

表4.2.2 平板与空心板柱上板带和跨中板带弯矩分配比例

# 2、等代梁法计算无梁楼盖的流程

(1) 围区板带

由于最终的无梁楼盖结果输出仍是按照板带的格式输出的,所以仍需要先围区板带 生成板带的信息。

(2) 等代梁自动划分

等代梁自动划分时程序会根据平面的角度判断生成等代梁的方向,一般情况下以 x 方向生成等代梁分组 1(橙色),y 方向生成等代梁分组 2(紫色)。

如果结构平面与整体坐标系的 x 方向有夹角时程序没法自动生成等代梁,此时显示 没有分组的等代梁为红色,需要用户手动指定,指定时的操作对话框如下图所示,在指 定时可以选择等待梁的方向,同时还可以勾选"与选择梁夹角小于多少度的梁自动归属 相同组"。



图 2.4.25 等待梁手动指定

(3) 计算

等待梁方向划分完成后,在参数中勾选等代框架梁法计算并设置好相关弯矩的分配 系数,即可进行计算。

(4) 结果查看

等代梁法最终的结果输出格式同一般计算方法下的无梁楼盖结果输出,最终都是以 板带结果来显示。但是用户可以查看等代梁的弯矩结果,并按照分配系数去复核板带的 结果是否正确。

①等代梁弯矩结果查看



图 2.4.26 等待梁弯矩计算结果查看

② 最终无梁楼盖的计算结果

以内跨为例,柱上板带宽度为 3.6m,跨中板带宽度为 4.4m,如下所示分别为等代 梁的弯矩及分配到柱上及跨中板带的结果:



图 2.4.27 无梁楼盖计算结果输出

柱上板带支座截面负弯矩: 873.8\*0.75/3.6=182.04 KN.m/m 与计算结果一致; 跨中板带支座截面负弯矩: 873.8\*0.25\*0.5/4.4+436.9\*0.25/4.4=49.65 KN.m/m 与 计算结果一致; (注: 对于跨中板带而言,是由该板块两侧两个等代梁的弯矩共同贡献 的,跨中位置的等代梁在上下板上各贡献一半,边跨位置的等代梁分配弯矩值全部贡献 给相邻板。)

柱上板带跨中正弯矩: 438.2\*0.55/3.6=66.95 KN.m/m 与计算结果一致;

跨中板带跨中正弯矩: 438.2\*0.45\*0.5/4.4+219.1\*0.45/4.4=44.81 KN.m/m 与计算 结果一致。

柱上板带跨中部分"板带上"的弯矩确认,将该跨等代梁均分成9个截面,将两端 的截面内力作为柱上板带支座(即柱帽)处的弯矩,将第二个截面上对应的内力作为柱 上板带跨中部分的板带上弯矩。

注意:由于等代框架法按 GB/T 50130-2018 的 4.2.1 条 "等代梁的计算跨度应取柱 中心线之间的距离,计算宽度应取垂直于计算跨度方向的两相邻区格板中心线之间的距 离",相当于荷载取值大了一倍,因此等代框架法计算出的无梁楼盖配筋将明显增大。

### 七、常见问题

# 1、计算简图中所标出的柱上板带的计算结果(弯矩和计算面积),是每跨自己的,还是 连续各跨中的最大值?

计算简图中柱上板带各跨所标注的计算结果,各跨表示各自的计算结果。

### 2、计算简图中所标出与支座平行的计算结果(弯矩和计算面积),具体含义是什么?

计算简图中所标注的计算结果,除柱上板带的计算结果外,在每一跨的中部同时还 有一个与支座平行的文字(如下图),其表示板顶部与此支座(板带)垂直方向跨中板 带支座区域的计算结果,标注方式与普通楼板的支座钢筋相同。



图 2.4.28 跨中板带支座区域计算结果

# 3、计算简图中所标出与支座平行的计算结果(弯矩和计算面积),是柱上板带扣除柱帽 范围后所有节点的最大值吗?

计算简图中所标注的计算结果,除柱上板带的计算结果外,在每一跨的中部同时还 有一个与支座平行的文字,其表示板顶部与此支座(板带)垂直方向的计算结果。

该计算结果程序默认是取柱上板带扣除柱帽范围后所有节点的最大值。但在柱帽边 缘附近,相邻单元厚度相差较大,也会造成局部的应力集中现象,因此应忽略距离柱帽 边较近单元的异常结果。

忽略此应力集中的范围,在楼板计算参数中可交互设置,程序默认为 0.4 米。

立力集中处理范围		
忽略距离柱中心	1000	mm范围内单元计算结果
忽略距离柱帽边	400	

图 2.4.29 应力集中处理范围

#### 4、柱上板带的计算结果当边支座为墙时,边跨的计算结果较其它跨大许多,为什么?

无梁楼盖的边支座为外墙时,如果墙端节点没有布置柱帽,那么该边跨的计算结果 相对其它跨就会大一些。原因是对于边跨仅在其内侧布置了柱帽,靠墙的外侧没有柱帽, 该跨板带只能扣除内侧一端柱帽范围,外端墙节点由于没有布置柱帽,程序取用的是靠 近梁端的弯矩和配筋,梁端弯矩配筋要比柱帽边大得多,因此该跨计算结果就会偏大。

可采用在墙端节点布置柱帽或墙上布置暗梁,形成有效的柱帽范围来解决。

# 5、同轴线上连续的柱上板带,如何实现分段配筋?

如果同轴线上连续的板跨,需要分段按不同的板带配筋,就需要在定义板带时,分 不同的围区选择分次选择。不同的选择范围,仅生成本次选择围区内的柱上板带。不同 批次的选择范围,互不影响。

6、标注柱帽钢筋后,钢筋超出柱帽范围一定长度,这个长度是多少?

考虑到柱帽钢筋在板内需要有一个锚固,因此柱帽钢筋在施工图中每端超出柱帽范 围 20d。

7、无梁楼盖的跨中板带,板顶部为什么总有计算钢筋?

无梁楼盖的跨中板带,板顶部钢筋是程序按计算配筋面积以及按最小配筋率确定构 造钢筋面积的较大值确定。

### 8、计算参数中边缘梁已经按简支考虑了,为什么跨中板带在此处仍有弯矩?

无梁楼盖在计算时,程序要求勾选"楼板有限元计算时,考虑梁弹性变形"参数。 选择此参数后,在有限元计算时,梁板之间是按真实的刚度和约束条件计算,交互修改 (或参数定义)的边界条件就不再起作用了。因此,在计算结果显示时,跨中板带在此 位置仍有弯矩和配筋。



图 2.4.30 计算弯矩

#### 9、整体结构计算的弹性楼板结果与楼板施工图中计算结果,相差较大,为什么?

i、整体结构计算弹性楼板的计算模型与楼板施工图中的计算模型不同。

整体计算时,是全楼模型,所有的构件都参与计算,同时荷载工况全面,包括了水 平荷载及温度荷载等。

楼板施工图中的计算模型,仅是楼板模型,不包含其它构件,如柱、墙等竖向构件, 荷载工况只包括恒载、活载、人防三种工况。

ii、暗梁处理方式不同。

如果柱上板带位置是按暗梁方式建模,则在整体结构计算时,不仅包含了弹性板的 刚度,同时也包含了暗梁的刚度。而在楼板计算模型中,则忽略了暗梁刚度,只保留弹 性板的刚度。 柱上板带位置按虚梁方式建模,整体结构计算与楼板计算均忽略虚梁的刚度,两者 在相同工况下的计算结果接近。

# 10、无梁楼盖采用有限元算法并勾选"人防、消防车荷载采用塑性算法"时的结果,与 未勾选该项时的计算结果一样。

由于塑性算法只适应于普通的矩形板,所以"对人防荷载、消防荷载采用塑性算法" 选项仅对普通楼板计算起作用,对无梁楼盖中的楼板计算不起作用。

# 第五节 楼板内力配筋计算的技术条件

## 一、楼板内力计算

按照由主梁或墙围成的每一板块为单元进行板的弯矩计算和配筋。房间内布置了按 照次梁菜单输入的次梁时,板计算也考虑了次梁的支撑作用。

板的边界约束设定:对于板板相连的中间跨程序按照固端计算,对于边跨跨端时, 程序隐含按简支计算。程序设菜单可以人工修改边跨跨端或其它部位的支座约束定义。

楼板内力计算结果以弯矩图和剪力图显示。每块板显示跨中正交两个方向的弯矩值, 显示板周边每根梁墙支座上支座弯矩值。

#### 1、手册算法

这里的手册算法是指按《建筑结构静力计算手册》中板的弹性薄板算法。

计算对象是矩形楼板,或者按照比例参数可近似等效为矩形的非矩形板,对于双向 板必须是四边均为固接支座。计算时分别按矩形板(单向板、双向板)和非矩形板进行 计算,考虑每一板块四周的支承条件和梁墙的偏心状况。

《砼规》(GB 50010-2010)9.1.1 条规定

混凝土板应按下列原则进行计算:

1. 两对边支承的板应按单向板计算;

2.四边支承的板应按下列规定计算:

1) 当长边与短边长度之比不大于 2.0 时,应按双向板计算;

2) 当长边与短边长度之比大于 2.0, 但小于 3.0 时, 宜按双向板计算;

 3)当长边与短边长度之比不小于 3.0 时,宜按沿短边方向受力的单向板计算,并应 沿长边方向布置构造钢筋;

因此,程序对单向板与双向板的判断按照该条,即当长边与短边长度之比不小于 3.0 时,按沿短边方向受力的单向板计算。

单向板的内力计算按以下情况考虑:

两端铰支时,  $M_{\pm} = \frac{1}{8}g1^2$ , —固一铰时,  $M_{\pm} = \frac{9}{128}g1^2$ ,  $M_{\pm} = \frac{1}{8}g1^2$ 。

两端固定时, 
$$M_{\pm} = \frac{1}{24}g1^2$$
,  $M_{\pm} = \frac{1}{12}g1^2$ ,

单向板的计算公式是弹性计算公式。

对双向板(长边/短边<3):按《建筑结构静力计算手册》(中国建筑工业出版社) 中弹性理论计算所得弯矩,未考虑板的塑性影响。

对于规则的钢筋混凝土板,由于在静力计算手册中有较为准确的解,因此程序对于 此种类型的板,直接采用静力手册中提供的弯矩系数和挠度系数,以简化计算过程。

静力手册中的结果是根据弹性薄板理论采用了单重的正弦三角级数展开式的解答形 式,这种形式的三角级数展开式有很好的收敛性。同时为了使表中的系数与理论解的误 差控制在容许的范围之内,在无穷三角级数的展开式中,对于对称的三角级数展开式保 留了前 21 项,对于非对称的三角级数展开式保留了前 41 项。

静力手册表中列出的一些最大弯矩与最大挠度的系数,是按一定间距选择一些点, 依次计算各点的弯矩与挠度系数,将其中最大的一个作为理论的最大系数值的近似值。 显然,这样给出的最大系数与理论的最大系数值有一定的差别,但在一般的工程设计中 可以采用。

对于板四边边界不含自由边的板,表中仅列出了泊松比<sup>µ</sup>=0 的弯矩系数与挠度系数。当<sup>µ</sup>值不等于零时,其挠度及支座中点的弯矩仍可按这些表求得。根据《砼规》第 4.1.5 条之规定,钢筋混凝土结构的泊松比<sup>µ</sup>=0.2,因此当计算板的跨中弯矩时,可按下 式求得:选择一些点,依次计算各点的弯矩与挠度系数,将其中最大的一个作为理论的

135

最大系数值的近似值。显然,这样给出的最大系数与理论的最大系数值有一定的差别, 但在一般的工程设计中可以采用。

 $M_x^{(\mu)} = M_x + \mu M_y$  $M_y^{(\mu)} = M_y + \mu M_x$ 

其中混凝土泊松比 $\mu$ =0.2。

程序中板的计算跨度取两个方向的较小值。每个方向的跨度取相应方向支座杆件中 心线之间的距离。

对于不符合这节计算条件的如非矩形板等,程序调用有限元法计算。

2、塑性算法

板的塑性计算方法是按照《建筑结构静力计算手册》(中国建筑工业出版社,1974) 中板的极限平衡法计算四边支承板,这种算法在某些设计单位中采用。该方法所采用的 计算假定如下:

1) 假定板为四边支承的正交异性板;

2) 假定板在极限荷载作用下发生破坏,在板底或板面的裂缝形成了塑性铰线体系;

3)在极限平衡条件下,同整个板的塑性变形相比,被塑性铰线切割成的若干块小节板的弹性变形很小,可以忽略不计,因而假定各小节板均为不变形的刚片。

4)对于板在极限荷载作用下所形成的塑性铰体系,根据虚功原理求其极限承载力, 即在任一微小虚位移下,外力所作的功之和恒等于内力所做的功之和。

计算参数中用户需填写"支座与跨中弯矩比值",程序采用查表法求板的内力。

计算对象是矩形的双向楼板(长边/短边 <sup>≤</sup> 2),且周围的边界不存在自由边的情况。 对于选择了塑性算法,但长宽比大于 2 的规则矩形板或异形板,程序自动转换为弹性算 法,按查表的方法或有限元的方法计算相应内力。

### 3、有限元算法

对非矩形的不规则板块,或者含有非固端支座的双向板板块程序自动调用有限元方 法计算该块板,程序对这种板块自动划分单元并接着计算内力和配筋。

在计算参数的板计算方法中设置了"有限元方法"选项,勾选此项程序将把全层的 所有楼板板块都按照有限元算法计算。

136
有限元算法是楼板的准确算法,由于本程序具有较强的有限元计算分析能力基础, 对楼板也提供了这种算法。对于前两种的手册算法和塑性算法来说,各板块是分别计算 其内力,不考虑相邻板块的影响,因此对于板跨不同或荷载不同的房间中间支座两侧, 其弯矩值常常差距较大,对于跨度相差较大或荷载相差较大的情况,这种不平衡弯矩会 更为明显。由于支座负筋是按照支座两侧较大弯矩值选配的,其配筋结果常常偏大而不 合理。

而有限元算法计算时保持相邻楼板计算协调,因此能考虑相邻板块的影响,其支座 两侧弯矩是相同的,而且常比两侧板分别计算得出的值小很多,这样算出的配筋是经济 合理的。

另外有限元算法还可考虑斜板等复杂楼板情况。

程序对全层楼板自动划分单元,计算时间稍长。但是程序对楼板采用分区技术,忽 略相距较远板块影响,即便是体量较大的平面也会计算较快,并且不管采用多么小的单 元精细计算,容量也不会受限。

注意不论用户是否选择"有限元方法",程序对于非矩形的不规则板块,或者含有 非固端支座的双向板板块仍固定地按照有限元法计算,只是各板块是分开分别计算的。

在楼板的计算结果菜单中设置有"有限元网格划分图"菜单,可以显示采用有限元 计算的各单个板块或整个楼层的有限元自动划分的结果。

#### 4、考虑活荷载不利布置

为了考虑矩形楼板各板块间活荷载的不利布置,程序采用了《建筑结构静力计算手 册》(1974 年版)第四章第一节(四)中介绍的连续板实用计算方法,这是一种将活荷 载在各房间间隔交叉布置,以求得较大跨中弯矩的一种方法。该法一般适用于等跨区格 连续板。

在"修改楼板配筋参数"中,有"是否采用连续板跨中弯矩算法(用/不用)的选项。 就是指是否采用这一种算法。

#### 5、非矩形板块的近似计算

这里指的是采用手册算法或塑性算法时,对于可近似于矩形板块的非矩形板块的近 似处理。

由于平面布置的需要,有时候在平面中存在这样的房间,它们是与规则矩形房间很 接近的非矩形房间,如矩形房间的局部切去一个小角、或矩形房间的某个角部局部凹进、 或矩形房间某一条边是一条接近于直线的圆弧线,等等如图所示。

对于这样的房间,如果按照非矩形楼板计算,由于程序对非矩形板采用有限单元法 计算可能出现应力集中、内力突变等情况。考虑到这种异常属于理论上的结果,与楼板 的弹塑性特征不一定相符。在传统的工程实践中,如果这种局部的不规则占的比例很小, 设计人员常常将它们按照矩形楼板计算,从而忽略了局部变化的影响。

程序将非矩形板与其相似的矩形板的相差程度作为用户可以控制的一个参数,程序 取隐含值为 0.15。



如图中所示,采用近似计算功能后,所有板的内力计算与最左侧矩形板的结果一致。

图 2.5.1 楼板近似计算示意图

#### 6、楼板计算的其它情况

1) 悬挑板的计算

在建立模型时,悬挑板分两种类型,第一种是沿网格线全长布置,外挑的长度不变,整个悬挑板是一块规则的矩形板,第二种是沿网格线局部布置,外挑的长度可能有变化,整个悬挑板是一块不规则的多边形。

程序在对悬挑板做内力计算时,首先求出悬挑板的最大挑出长度(从梁边算起), 然后根据悬挑板上的恒载和活载,计算出悬挑板根部弯矩的大小,再根据弯矩及悬挑板 厚度计算出悬挑板的配筋等。

需要说明的是,只要在网格上布置有悬挑板,不管悬挑板是沿网格全长还是沿网格 局部布置的,程序首先求出整个悬挑板上作用的荷载总值后,然后将其直接转换为整个 支座单位长度上的均布垂直荷载,同时在此处忽略了悬挑板对支座所产生的扭矩。

#### 2) 次梁的影响

当在房间内布置有次梁时,由于次梁的存在,会把房间重新划分为几个较小的子房间。对于有次梁的房间,程序在做板内力计算时,是按照各个子房间分别计算的。对于 布置有次梁的房间,该板块的板底正筋取各个子房间板底钢筋的大值,次梁支座负筋取 次梁两侧各子房间的大值。

#### 3)洞口的影响

程序在对楼面恒活荷载的统计计算时,将扣除楼板洞口范围内的楼面均布恒活荷载。 但是,在对楼板本身的内力计算时,程序是按照忽略了洞口的板计算的,即内力计算不 考虑楼板洞口的影响。这样如果两块楼板的形状、面积、荷载完全相同,其中一块布置 了很大的洞口,而程序对两块楼板的内力计算结果是相同的。

当楼板采用有限元法计算楼板内力时,是可以考虑楼板开洞影响的。

#### 4) 坡屋面楼板

在楼板内力计算中选择非有限元法时,其计算跨度按垂直投影长度计算,对于斜板 的面荷载方向按荷载输入作用方向采用(一般为竖向)。但如果需要由程序计算板自重 时,程序会按斜板计算。

在楼板内力计算中选择有限元法计算时,程序按照实际的斜板计算。但如果该斜板 不共面,程序仍将按照其水平投影面计算。

#### 5) 自由边界板的计算

楼板的边界条件除了常见的固定边界和简支边界之外,有时会出现板三边约束一边 自由的情况。对于这种板,在建模时应在自由边布置一道虚梁(100mm×100mm),这 样才能正确生成楼板,然后在其板上布置面荷载。 在楼板施工图程序中,应修改虚梁所在位置的边界条件,使其边界条件为"自由边 界"。对于含有自由边界的楼板,程序在做内力计算时是按有限元的方法计算板内力的。

#### 7、板周边支座无竖向位移的基本假定

楼板无论是固定端和简支端均不考虑支座的竖向变形,即板的支座在竖向没有位移。 这种假定是根据传统的设计习惯,因为在钢筋混凝土楼板设计方面,无论国内国外,无 论过去手工计算还是现在的计算机计算,这是在绝大多数建筑设计工程中都采用的基本 假定。

这是一种近似的假定,因为实际上支撑楼板的墙、特别是梁构件是存在竖向变形的, 这种变形对板的计算会有一定的影响,但是这种影响很小。墙的竖向变形很小,其影响 可以忽略。对于大多数尺寸的楼板,梁的刚度相对较大,梁的竖向变形对楼板内力会造 成一定的影响,但从工程应用角度仍然可以忽略。

#### 8、楼板中虚梁的使用

由于楼板和房间必须由梁或墙围区闭合而成,当由实际的梁或墙不能生成设计需要的楼板时,用户可以使用虚梁作为辅助手段来正确地划分楼板。虚梁的截面尺寸应取 100mm×100mm或更小,程序会将这种尺寸的梁自动识别为虚梁。虚梁自身不参与设 计。虚梁的定义和布置与普通梁相同。

虚梁的作用是控制房间的形状、帮助有限元分析程序划分单元和确定网格边界、坡 屋面下沿处(封口梁)的荷载传递。

虚梁在结构平面布置图、梁的平法施工图中不画出。

#### 二、配筋设计

#### 1、计算综述

在计算板的内力(弯矩)以后,程序取相应位置1米的板带作为计算单元,再根据 相应的计算参数,如钢筋级别,设定的最小配筋率等计算出相应的钢筋计算面积。根据 计算出来的钢筋面积,再依据钢筋级配库选取实配钢筋。对于实配钢筋,如果选择"按 裂缝宽度调整"的话,则继续做板的裂缝验算,如果验算后裂缝宽度满足要求,实配钢 筋不再重选,如果裂缝宽度不满足要求,则放大配筋面积(5%),重新选择实配钢筋再 做裂缝验算,直至满足裂缝宽度要求为止。

由程序初选出的实配钢筋,只能作为楼板设计的基本钢筋数据,其与施工图中的最 终钢筋数据有所不同。基本钢筋数据主要是指通过内力计算确定的结果,而最终钢筋数 据应是基本钢筋数据为依据配置,但可能会被修改或者执行拉通(归并)等操作。如果 最终的钢筋数据是经过基本钢筋数据修改调整而来,再次执行自动计算则钢筋数据又会 恢复为基本钢筋数据。

板的计算弯矩和钢筋面积以及由程序自动选出的钢筋直径、间距均标在平面简图上, 可供用户审核修改。

#### 2、配筋构造

#### 1) 楼板厚度

《砼规》(GB50010-2010)9.1.2条规定:

9.1.2条 现浇钢筋混凝土板的厚度不应小于表 9.1.2 规定的数值。

	板的类别	最小厚度
	屋面板	60
	民用建筑楼板	60
単向板	工业建筑楼板	70
	行车道下的楼板	80
	双向板	80
	面板	50
密肋楼盖	肋高	250
悬臂板	悬臂长度不大于 500mm	60
(根部)	悬臂长度 1200mm	100
	无梁楼板	150
	现浇空心楼盖	200

表 2.1 现浇钢筋混凝土板的最小厚度(mm)

从该条可以看出,楼板包括悬挑板的厚度不宜过小。程序中楼板厚度使用用户指定 的,但程序对楼板厚度没有作是否过小的检查。

#### 2) 最小配筋率

《砼规》(GB50010-2010) 8.5.1 条规定:

**8.5.1 条** 钢筋混凝土结构构件中纵向受力钢筋的配筋百分率不应小于表 8.5.1 规定的数值。

表 2.2	纵向受力钢筋的最小配筋百分率(%)
-------	-------------------

	受力类型	最小配筋百分率
马口切供	全部纵向钢筋(不同强度等级)	0.5、0.55、0.6
	一侧纵向钢筋	0.2
受弯构	件、偏心受拉、轴心受拉构件一侧的受拉钢筋	0.2 和 45ft/fy 中的较大值

注:

1、受压构件全部纵向钢筋最小配筋百分率,当采用 C60 以上强度等级的混凝土时,应按表中 规定增大 0.10;

2、板类受弯构件(不包括悬挑板)的受拉钢筋,当采用强度等级 400MPa、500MPa 的钢筋 时,其最小配筋百分率应允许采用 0.15 和 45ft/fy 中的较大值;

3、偏心受拉构件中的受压钢筋,应按受压构件一侧纵向钢筋考虑;

4、受压构件的全部纵向钢筋和一侧纵向钢筋的配筋率以及轴心受拉构件和小偏心受拉构件一侧 受拉钢筋的配筋率应按构件的全截面面积计算;

5、受弯构件、大偏心受拉构件一侧受拉钢筋的配筋率应按全截面面积扣除受压翼缘面积 (b'f-b)h'f 后的截面面积计算;

6、当钢筋沿构件截面周边布置时,"一侧纵向钢筋"系指沿受力方向两个对边中的一边布置的纵 向钢筋。

从该条文可以看出,楼板钢筋最小配筋百分率为 0.2 和 45ft/fy 中的较大值。程序中 受力钢筋最小配筋率也是按此条执行的。当楼板钢筋强度等级满足注中第 2 条的要求时, 楼板受力钢筋最小配筋率执行注中的内容。

#### 3) 受力钢筋

《砼规》(GB50010-2010)9.1.3条规定:

**9.1.3 条** 板中受力钢筋的间距,当板厚不大于 150mm 时不宜大于 200mm;当板 厚 h 大于 150mm 时不宜大于板厚的 1.5 倍,且不宜大于 250mm。

《钢筋混凝土结构构造手册》(中国有色工程设计研究总院主编,第三版)中关于

楼板钢筋最小直径、最大间距规定如下:

表 2.3 板钢筋最小直径、最大间距

受力钢筋的直径(mm)

			支承板		悬臂	臂板
项次	直径		板厚(mm)		悬出长	度(mm)
		h<100	100≤h≤150	h>150	l≪500	l>500
1	最小	6	8	10	8	8
2	常用	6~10	8~12	10~16	8~12	8~12

#### 受力钢筋的间距(mm)

项次	间距	板厚 h≤150mm	板厚 h>150mm
1	最大	200	1.5h 及 250 中的较小值
2	最小	70	70

程序中受力钢筋最小直径及最大间距:

板厚<100时,最小直径取6mm,最大间距取200mm;

板厚 ≥100 且≤150 时,最小直径取 8mm,最大间距取 200mm;

板厚>150时,最小直径取10mm,最大间距取min(1.5h,250)mm。

受力筋最小间距取 100mm。

注:在 1822 版本之后,根据用户需求,程序内部最小直径及最大间距控制取消,直接读取用户在楼板配筋参数中的设置值。

4) 分布钢筋

《砼规》(GB50010-2010)9.1 节规定:

9.1.6 条 按简支边或非受力边设计的现浇混凝土板,当与混凝土梁、墙整体浇筑或 嵌固在砌体墙内时,应设置板面构造钢筋,并符合下列要求:

 1 钢筋直径不宜小于 8mm,间距不宜大于 200mm,且单位宽度内的配筋面积不 宜小于跨中相应方向板底钢筋截面面积的 1/3。与混凝土梁、混凝土墙整体浇筑单向板的 非受力方向,钢筋截面面积尚不宜小于受力方向跨中板底钢筋截面面积的 1/3。

•••••

9.1.7 条 当按单向板设计时,应在垂直于受力的方向布置分布钢筋,单位宽度上的 配筋不宜小于单位宽度上受力钢筋截面面积的 15%,且配筋率不宜小于 0.15%;分布钢 筋直径不宜小于 6mm,间距不宜大于 250mm;当集中荷载较大时,分布钢筋的配筋面 积尚应增加,且间距不宜大于 200mm。

当有实践经验或可靠措施时,预制单向板的分布钢筋可不受本条限制。

程序中分布钢筋的取法如下:

受力筋直径≤14时,取Φ6@250。

受力筋直径>14时,取Φ8@250。

分布钢筋面积将大于受力钢筋面积的 15%,且大于板截面面积的 0.15%。

3、实配钢筋

楼板选筋时,所选择的实配钢筋直径和间距来源于计算参数中的钢筋级配库。程序 默认的钢筋级配库提供的钢筋直径范围从 6mm~18mm,钢筋间距分三个档次, 200mm、150mm、100mm。

根据内力计算时得出的钢筋计算面积,在实际选择钢筋时,程序首先根据板的厚度 确定受力钢筋的最小直径以及受力钢筋的最大间距,然后在钢筋级配库内按钢筋总面积 从小到大的顺序逐个选取,直至既满足构造要求又满足不小于计算面积为止。如果整个 钢筋级配库内没有合适的钢筋,则输出Φ32@100 作为特殊的实配钢筋,以表示钢筋越界, 此时的实配钢筋、裂缝及挠度等信息显示会以红色显示,加以区别。

对于中间支座钢筋,如果支座两侧的楼板不存在楼板错层时,支座两侧分别选取实 配钢筋,最终以实配钢筋总面积较大者作为支座最终实配钢筋。当支座两侧的楼板存在 楼板错层时,支座两侧分别选取实配钢筋,作为最终实配钢筋,此种情况下两侧的实配 钢筋可能不同。

程序计算楼板钢筋时采用的钢筋强度设计值为配筋计算参数中指定的钢筋等级。

全部用 HPB300,且同时勾选 D≥12 时采用 HRB335 级钢筋时,程序显示的"楼板 计算配筋图"中输出的均是按 HPB300 级钢设计出的钢筋面积,当程序实际选用了 HRB335 级钢筋的级配时,程序自动会等强代换,即在按 HPB300 级钢计算面积的基础 上,乘以 HPB300 级钢与 HRB335 级钢的设计强度比值,这样会造成实际配筋面积比图 中计算面积偏小的假象。

#### 4、钢筋级配库的管理

根据钢筋计算面积选取实配钢筋时,程序首先需要知道可供选择的钢筋序列,其次 在已知的钢筋序列中,按照一定的方法选取较为合适实配钢筋。

可供选择的钢筋序列即为钢筋级配表,此级配表中不仅提供了可选择的钢筋直径和 间距,而且已经将不同钢筋直径和间距的钢筋按钢筋面积从小到大的顺序做了排列。在 做板内力计算之前,应首先调整好钢筋级配库。通过右侧菜单"计算参数"中的"钢筋 级配表"项,可方便地调整钢筋级配库。调整钢筋级配的对话框如图 2.5.2 所示,在此对 话框中,不仅可删除不需要的钢筋级配,增加表中没有的钢筋级配,还可以修改已有的 级配信息。

✿ 一钢筋级配着 直径范围	题 (最小值)	6 ~	直征	至范围(最大值) 18
計算参数 优选直径(	逗号分开)	10	间距	范围 100, 150, 200
● 直径	间距	面积	^	附加钢筋间距取值:
10	100	785		
10	150	523		□0.5倍间距 □3倍间距
10	200	392		
图参数 6	100	282		钢筋直径: 8
6	150	188		-
6	200	141		钢筋间距:  200
8	100	502		
楼盖参数 8	150	334		面积冗差(mm2)
8	200	251		
12	100	1130		
12	150	753		
展以田 12	200	565		添加 <<
14	100	1539		1000 million (1000 million)
14	150	1025		
14	200	769		
16	100	2010		10097ホ //
16	150	1339	$\sim$	生成级配表

图 2.5.2 钢筋级配库

#### 5、负筋长度

混凝土结构构造手册(第三版)中有关板的规定如下:

- 与边梁整浇的板,无论在设计上在板与边梁相连处,板的支承情况是按固结 还是按简支假定,此时板的上部钢筋伸入边梁的长度 /应不小于 /<sub>a</sub>。双向板边 支座按简支计算时的上部构造钢筋与此同。
- 2) 悬臂板的配筋:上部受力钢筋伸入跨内的长度不小于悬挑长度。

程序对现浇板支座负筋长度取值时,根据在计算参数中所做的选项,如图 2.5.3 所示, 伸入每跨的长度可取板跨度的 1/4、1/3 或程序内定。对于中间支座受力钢筋左右侧的钢 筋长度,不受以上构造的限制,每侧长度取值后,程序默认两侧长度最终取较大值。



图 2.5.3 负筋长度取值

有悬挑板的梁或墙,其支座内侧长度不小于悬挑板挑出长度。此钢筋长度不受相应 板跨度的影响,有可能跨越房间。

选取"1/4 跨长"、"1/3 跨长"或用户指定 1/n 跨长时,负筋长度仅与跨度有关, 当选取"程序内定"时,与恒载和活载的比值有关,当 q≤3g 时,负筋长度取跨度的 1/4; 当 q>3g 时,负筋长度取跨度的 1/3。其中,q—可变荷载设计值,g—永久荷载设计值。 对于中间支座负筋,两侧长度是否统一取较大值,也可由用户指定。

#### 6、负筋的自动连通

如果房间两边支座钢筋之间的距离小于参数"负筋自动拉通距离"中设置的数值, 则程序自动将两相邻支座的负筋连通。

在房间内的连通部分按照房间板块的板顶钢筋表示,并在集中标注中表示,它以 T 打头,并注明 X 向或 Y 向。在房间外的负筋以支座原位钢筋的方式画出,并只画伸出房 间的部分。这是参照平法图集 16G101-1 第 44 页左下角房间的表示方法,在施工中该伸 出部分应和房间内顶筋连接在一起。

用户如果在板计算之后、画板钢筋之前修改了支座负筋的自动拉通的距离参数,导 致支座负钢筋之间的距离小于参数"负筋自动拉通距离"修改后的数值,则程序也自动 将两相邻支座的负筋连通,并在房间集中标注中用板顶钢筋的形式表示。

对于用户通过"支座拉通"菜单人工指定连通的支座负筋,程序不按照集中标注板 顶钢筋的方式表达,而是直接在支座原位标注中画出连通钢筋。

#### 7、同一边上各构件统一配筋

对于按照查静力计算手册方法计算内力的双向板,或者是按单向板计算内力的矩形 房间,不管其同一条边界上的杆件数量有多少,程序对同一边界上的杆件均按相同的内 力计算配筋。

对于非矩形房间或者是矩形房间但同一条边界上的各段条件不统一,则程序会按有 限元或边界元的方法计算板内力,此时同一条边界上的不同杆件,会有不同的计算内力, 程序按各自的内力计算其配筋。

#### 三、裂缝和挠度计算

板的裂缝验算,程序采用与梁裂缝计算完全相同的公式计算板的裂缝宽度。

挠度计算分为两部分:

当板块为双向板时,使用按荷载效应标准组合并考虑荷载长期作用影响的刚度 B 代 替《静力计算手册》中的 Bc。弯矩值分别是相应于荷载效应的标准组合和准永久组合计 算的,准永久荷载值系数程序取 0.5。

挠度系数根据板的边界条件和板的长宽比查《静力计算手册》中相应表格求得。刚度 B 按《混规》(GB 50010-2010)7.2 节相关规定求得。

当板块为单向板时,程序采用与梁挠度计算完全相同的公式计算板的挠度。

# 四、人防计算

当考虑人防计算时,程序默认的等效荷载是按人防规范中的顶板覆土厚度小于 0.5 米的条件取值。荷载组合时永久荷载分项系数,取 1.2(新标准为 1.3),等效静荷载分 项系数,取 1.0。同时材料强度综合调整系数γd 根据材料的种类做相应调整(详见《人 民防空地下室设计规范》(GB50038-2005)表 4.2.3),计算过程与普通板的计算过程 相同。

	材料种类	综合调整系数γ <sub>d</sub>
	HPB235 级	1 50
	(Q235 钢)	1.00
	HRB335 级	1.05
热轧钢筋	(Q345 钢)	1.35
(钢材)	HRB400 级	1.20
	(Q390 钢)	
	RRB400 级	
	(Q420 钢)	1.20
19.121	C55 及以下	1.50
此成工	C60~C80	1.40

表 2.4 材料强度综合调整系数表

# 第三章 梁施工图

# 第一节 功能概述

# 一、概述

梁施工图模块的主要功能为读取盈建科上部结构设计软件的计算结果,完成钢筋混 凝土连续梁的配筋设计与施工图绘制。具体功能包括连续梁的生成、钢筋标准层归并、 自动配筋、梁钢筋的修改与查询、梁正常使用极限状态的验算、施工图的绘制与修改等。

程序对梁施工图按照国家标准图集 16G101-1 的梁平法施工图制图规则出图,提供平面注写方式和截面注写方式两种出图表达方式。



# 图 3.1.1 梁施工图菜单

## 二、梁平法施工图制图规则

1、平面注写方式

平面注写方式,系在梁平面布置图上,分别在不同编号的梁中各选一根梁,在其上 注写截面尺寸和配筋具体数值的表达方式来表达梁平法施工图。

平面注写包括集中标注和原位标注,集中标注表达梁的通用数值,原位标注表达梁 的特殊数值。当集中标注中的某些数值不适用梁的某部位时,则将该项数值原位标注。

#### 2、梁编号

梁编号由梁类型代号、序号、跨数及有无悬挑代号几项组成。代号如下:

楼层框架梁——KL

屋面框架梁——WKL

框支梁——KZL

拖柱转换梁——TZL

非框架梁——L

非框架梁 g——Lg

- 剪力墙连梁—LL
- 悬挑梁——XL
- 井字梁——JZL
- 井字梁 g——JZLg
- 空心楼盖肋梁—BL

#### 3、梁集中标注的内容

有五项必注值和一项选注值(集中标注可以从梁的任意一跨引出)。

- 1) 梁编号
- 2) 梁截面尺寸
- 3) 梁箍筋
- 4) 梁上部通长筋或架立筋配置
- 5) 梁侧面纵向构造钢筋或受扭钢筋配置
- 6) 梁顶面标高高差,此项为选注值。

#### 4、梁原位标注的内容

- 1) 梁支座上部纵筋,该部位含通长筋在内的所有纵筋。
- 2) 梁下部纵筋。

3)当在梁上集中标注的内容(即梁截面尺寸、箍筋、上部通长筋或架立筋,梁侧面 纵向构造钢筋或受扭纵向钢筋,以及梁顶面标高高差中的某一项或几项数值)不适用与 某跨或某悬挑部位时,则将其不同数值原位标注某跨或该悬挑部位。

4)附加箍筋或吊筋,将其直接画在平面图中的主梁上,用线引注总配筋值(附加箍 筋的肢数注在括号内)。

#### 5、井字梁

井字梁通常由非框架梁构成,并以框架梁为支座,在此情况下,为明确区分井字梁 与作为支座的梁,井字梁用单粗虚线表示,作为井字梁支座的梁用双细虚线表示。

### 6、截面注写方式

程序同时提供梁平法施工图的截面注写方式,它是在梁平面布置图上,分别在不同 编号的梁中选择一根梁用剖面号引出配筋图,并在其上标注截面尺寸和配筋具体数据的 方式来表达梁平法施工图。 对用户选择的梁,程序将"单边截面号"画在该梁上,再将截面配筋详图画在本图 上。在截面配筋详图上标注截面尺寸 bxh、上部筋、下部筋、侧面构造筋或受扭筋以及 箍筋的具体数值,其表达形式与截面注写相同。

# 第二节 连续梁的生成与归并

上部结构计算完成后,做梁施工图设计之前,要对计算配筋的结果作归并,从而简 化出图。

全楼归并包括竖向归并和水平归并的过程。

对于多、高层建筑来说,如果每一层都出一张施工图,施工图纸将非常繁琐,这种 繁琐也将给施工过程带来麻烦。在设计实践中一般都简化为选择几个有代表性的楼层出 图,每个代表性的楼层都将代表若干个自然层出图。在程序中我们把这种包含若干个自 然层的代表出图的楼层称为钢筋标准层,简称钢筋层。

在同一个钢筋层内还要进行进一步的归并,对于梁(包括主梁及次梁)的归并是把 配筋相近,截面尺寸相同,跨度相同,总跨数相同的若干组连梁的配筋选大归并为一组, 从而简化画图输出,这个过程称为水平归并的过程。

连续梁生成和归并的基本过程大致如下:

1) 划分钢筋标准层,确定哪几个楼层可以用一张施工图表示。

2)根据建模时布置的梁段位置生成连续梁,判断连续梁的性质属于框架梁还是非框架梁。

3)在同一个标准层内对几何条件(包括性质、跨数、跨度、截面形状与大小等)相 同的连续梁归类,相同的程序称作"几何标准连续梁类别"相同,找出几何标准连续梁 类别总数。

4) 对属于同一几何标准连续梁类别的连续梁,预配钢筋,根据预配的钢筋和用户给 出的钢筋归并系数进行归并分组。

5)为分组后的连续梁命名,在组内所有连续梁的计算配筋面积中取大,配出实配钢筋。

# 一、划分钢筋标准层

实际设计中,存在若干楼层的构件布置和配筋完全相同的情况,可以用同一张施工 图代表若干楼层。可以将这些楼层划分为同一钢筋标准层,钢筋层就是适应竖向归并的 需要而建立的概念。软件会为各层同样位置的连续梁给出相同的名称,配置相同的钢筋。 读取配筋面积时,软件会在各层同样位置的配筋面积数据中取大值作为配筋依据。

第一次进入梁施工图时,会自动弹出对话框,要求用户调整和确认钢筋标准层的定 义。程序会按结构标准层的划分状况生成默认的梁钢筋标准层。用户应根据工程实际状 况,进一步将不同的结构标准层也归并到同一个钢筋标准层中,只要这些结构标准层的 梁截面布置相同。因为在钢筋标准层概念下,定义了多少个钢筋标准层,就应该画多少 层的梁施工图。因此,用户应该重视钢筋标准层的定义,使它既有足够的代表性,省钢 筋,又足够简洁,减少出图数量。

在施工图编辑过程中,也可以随时通过菜单中的"设钢筋层"命令来调整钢筋标准 层的定义。

调整钢筋标准层的界面,如图 3.2.1 所示。左侧的定义树表示当前的钢筋层定义情况。 点击任意钢筋层左侧的 II号,可以查看该钢筋层包含的所有自然层。右侧的分配表表示 各自然层所属的结构标准层和钢筋标准层。

→ 三 0.000~3.300     ■       → 白然馬1     ■       → 二 白然馬2     ■       → 白然馬3     ■       → 白然馬4     ■       □→ 白然馬5     ■       □→ 白然馬5     ■       □→ 白然馬6     ■       □→ 白然馬5     ■       □→ 白然馬5     ■       □→ 白然馬5     ■       □→ 白然馬6     ■       □→ 空间馬     □	自然层 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	结构标准层 标准层1 标准层1	钢筋层 0.000~3.300 1300~13.20
→ 三 3.300~13.200     自       → 自然层2     自       → 自然层3     自       → 自然层4     自       → 三 13.200~16.500     目       → = 16.500~19.800     目       → 白然层6     目       → 三 空间层     目       → 空间层     1	然层1  然层2  然层3	标准层1 标准层1	0.000~3.300
□     一 自然后2     目       □     自然后3     目       □     三 13.200~16.500     自       □     二 自然后5     自       □     三 15.500~19.800     目       □     三 16.500~19.800     目       □     三 16.500~19.800     目       □     三 16.500     目       □     三 19.500     目       □     三 19.500     目       □     三 19.500     10.500	然层2  然层3	标准层1	1300~13.20
□一 自然层4     自       □ = 13.200~16.500     自       □ = 0 部 层5     自       □ = 16.500~19.800     自       □ = 0 部 层6     自       □ = 空间层     自	M层3		
□		标准层2	:.300~13.20
→ 三 16.500~19.800     自       └── 自然层6     自       → 三 空间层     自       └── 空间层     至	1然层4	标准层2	:.300~13.20
	然层5	标准层3	3.200~16.50
	然层6	标准层3	5.500~19.80
	2间层	空间层	空间层
	[10]/포		

图 3.2.1 定义钢筋标准层

钢筋层的增加、改名与删除均可由用户控制。左侧树形结构下方的一组按钮用来实 现这些功能。"增加"按钮可以增加一个空的钢筋标准层。"更名"按钮用于修改当前 选中的钢筋标准层的名称。"清理"按钮用于删除不包含任何自然层的钢筋标准层,由 于含有自然层的钢筋标准层不能直接删除(不然会出现没有钢筋层定义的自然层),所 以想删除一个钢筋层只能先把该钢筋层包含的自然层都移到其他钢筋层去,将该钢筋层 清空,再使用"清理"按钮,清除空的钢筋层。"合并"按钮可以将选中的多个自然层 合并到同一个钢筋标准层,按着 Ctrl 键或 Shift 键点击左侧树形列表框中的楼层,即可同 时选中多个自然层。"拆分"按钮会将所有选中的自然层从原钢筋层中拆分出来,为每 个选中的自然层生成独立的钢筋标准层。"按标高命名"和"按自然层命名"按钮用于 批量重命名钢筋层,点击后全部钢筋层的名称会根据其起始、终止标高或其所包含的自 然层重新进行命名。

除了使用拆分、合并按钮调整自然层所属的钢筋层外,还有两种方法可以调整自然 层所属的钢筋标准层:

(1) 在左侧树表中将要修改的自然层拖放到需要的钢筋层中去。(图 3.2.2 左)

(2) 在右侧表格中修改自然层所属的钢筋标准层。(图 3.2.2 右)

两种方法的效果相同,用户可以任选一种使用。



图 3.2.2 修改钢筋标准层

钢筋标准层的概念与建模时候定义的结构标准层相近但是有所不同。一般来讲,同 一钢筋标准层的自然层都属于同一结构标准层,但是同一结构标准层的自然层不一定属 于同一钢筋标准层。用户可以将两个不同结构标准层的自然层划分为同样的钢筋层,但 应保证两自然层上的梁几何位置全部对应,完全可以用一张施工图表示(图 3.2.3)。



图 3.2.3 结构标准层不同但可用同一张梁施工图的两个楼层

软件根据以下两条标准进行梁钢筋标准层的自动划分:

两个自然层所属结构标准层相同

两个自然层上层对应的结构标准层也相同。

符合上述条件的自然层将被划分为同一钢筋标准层。

本层相同,保证了各层中同样位置上的梁有相同的几何形状;上层相同,保证了各 层中同样位置上的梁有相同的性质。下面以表格中的数据为例详细说明规则的运作:

自然层	结构标准层	钢筋标准层
第1层	标准层1	钢筋层1
第2层	标准层1	钢筋层 2
第3层	标准层 2	钢筋层 3
第4层	标准层 2	钢筋层 3
第5层	标准层 2	钢筋层 3
第6层	标准层 2	钢筋层 4
第7层	标准层 3	钢筋层 5

表 3.1 结构标准层与钢筋标准层对照表

第3层与第4层都被划分到钢筋层3,是因为它们的结构标准层相同(都属于标准

层 2),而且上层(第 4 层和第 5 层)的结构标准层也相同(也都属于标准层 2)。而第 6 层的结构标准层虽然也是标准层 2,但由于其上层(第 7 层)的标准层号为 3,因此不 能与第 3、4、5 层划分在同一钢筋标准层。

此处的"上层"指楼层组装时直接落在本层上的自然层,是根据楼层底标高判断的, 而不是根据组装顺序判断的。

#### 二、连续梁生成

梁以连续梁为基本单位进行配筋,因此在配筋之前首先应将建模时逐个网格布置的 梁段串成连续梁。软件按下列标准将相邻的梁段串成连续梁:

(1) 两个梁段有共同的端节点或梁段间有短墙段连接。

(2) 两个梁段在共同端节点处的高差不大于梁高。

(3) 两个梁段间的相对偏心不大于梁宽。

(4)两个梁段在同一直线上,即两个梁段在共同端节点处的方向角(弧梁取切线方向)角)相差 180 度±10 度。

(5) 有共同端节点的直梁段与弧梁段一般情况下不串成同一个连续梁,除非两个梁周 围没有其他构件可以作为连续梁的支座。

不能串成连续梁的情况见(图 3.2.4):



图 3.2.4 不能自动串成连续梁的各种情况

除上述情况外,软件还会将剪力墙连梁(默认前缀 LL)自动拆分成单跨的连续梁; 如果框支转换梁跨(默认前缀 KZL)与普通梁跨串成了一整根连续梁,软件会自动将框 支梁跨拆分成独立的连续梁,然后为框支梁和连续梁分别命名。

用户可以使用连续梁的"查找"菜单来查看连续梁的生成结果。如果不满意,还可 以通过"连梁拆分"或"连梁合并"菜单对连续梁的定义进行调整,参见图 3.2.5。



图 3.2.5 连续梁查找结果

上图为连梁查看命令的示意。软件用红色的实线或虚线表达连续梁的走向,实线表 示有详细标注的连续梁,虚线表示简略标注的连续梁。走向线一般画在连续梁所在轴线 的位置,如果连续梁有高差,此线会发生相应的偏心。连续梁的起始端绘制一个菱形块, 表达连续梁第一跨所在位置,连续梁的终止端绘制一个箭头,表达连续梁最后一跨所在 位置。

#### 三、支座调整与梁跨划分

一个连续梁由几个梁跨组成。梁跨的划分对配筋会产生很大影响。在梁与梁相交的 支座处,程序要作主梁、次梁判断,在端跨时作端支撑梁或悬挑梁的判断。并且根据判 断情况确定是否在此处划分梁跨。其判断原则是:

1)框架柱或剪力墙一定作为支座,在支座图上用三角形表示。

 2)梁下的斜柱一定做为支座。与 Z 轴夹角小于临界角的支撑按斜柱处理。支撑临界 角在"计算参数"对话框的"设计参数"页中指定,默认为 20 度。

3)当连续梁在节点有相交梁,会首先根据恒载弯矩判断支座情况。对于连续梁的中间节点,如果节点处的恒载弯矩为负弯矩极值点,则此节点为支座。对于连续梁的端节点,如果恒载弯矩是单调递减的,则节点不做为支座,端跨按悬挑考虑。

4)如果恒载弯矩不足以判断支座情况,则软件会按相交梁的次梁级别作进一步的判断。各连续梁的次梁级别按如下规则确定:有竖向杆件做支座的连续梁为框架梁(级别为0),有框架梁支座的连续梁为1级次梁,有1级次梁支座的连续梁为2级次梁……以此类推;判断好各梁段的次梁级别后,根据此级别判断支座,一般是低级别的梁作为高级别梁的支座,如果两梁级别相同,则底标高较低的粱作为支座,如果底标高也相同,则互不为支座。

5)单跨梁一端支承在柱或墙上,另一端与支承在其他框架梁上时,软件通常会忽略 恒载弯矩及梁高的判断,直接将此跨梁的两端均设置为支座。这样做是为了使软件生成 的支座更符合设计习惯。柱、墙支座的竖向刚度要远大于梁支座,因此这样的梁跨单从 弯矩图上看更接近于悬挑梁,而设计和施工时更倾向于将这种梁做为单跨处理,而不是 悬挑梁。

6)建模中用次梁菜单输入的次梁与建模中输入的主梁相交时,主梁一定作为次梁的 支座。

7)用户定义的井字梁遇到非井字梁时,一定以非井字梁为支座;井字梁遇到井字梁 时,互不为支座。



图 3.2.6 在平面图中调整梁支座

按此标准自动生成的梁支座的可能不满足设计人员的要求,可以使用菜单"支座修 改"对梁支座进行修改。本软件用三角形表示梁支座,圆圈表示连梁的内部节点。对于 端跨,把三角支座改为圆圈后,则端跨梁会变成挑梁;把圆圈改为三角支座后,则挑梁 会变成端支撑梁。对于中间跨,如为三角支座,该处是两个连续梁跨的分界支座,梁下 部钢筋将在支座处截断并锚固在支座内,并增配支座负筋;把三角支座改为圆圈后,则 两个连续梁跨会合并成一跨梁,梁纵筋将在圆圈支座处连通,计算配筋面积取两跨配筋 面积的较大值。

支座的调整只影响配筋构造,并不影响构件的内力计算和配筋面积计算。一般来说, 把三角支座改为圆圈后的梁构造是偏于安全的。支座调整后,软件会重配该梁钢筋并自 动更新梁的施工图。支座调整的影响主要表现在以下几个方面:

 支座位置需配置支座负筋,如果将支座改成连通,则配置相应面积的梁上部通长 钢筋。

2)下筋在支座位置锚固,如果将支座改成连通,则下筋取左、右两段梁的较大面积 配筋。

3)将支座改为连通,原来支座处的箍筋加密区很可能变成新梁跨的非加密区。如果 支座处需要较大的配箍面积,很可能使新梁跨非加密区的箍筋间距减小,甚至是全长加 密。

4) 主梁支撑次梁的位置,需要配置附加箍筋及吊筋。如将连通改为支座,则主次梁 关系变化,原来配的附加箍筋和吊筋将被取消。

5)支座修改将引起挠度计算的变化。支座改为连通,将使挠度的计算结果增大;反 之,计算得到的挠度减小。将挑梁改为端支承梁,很可能计算得到小于零的挠度。

#### 四、连续梁的性质判断与命名

软件会根据连续梁的支座特点对连续梁进行性质判断并命名。连续梁性质判断规则 如下:

1)判断是否为框架梁。如果连续梁的支座中存在框架柱或剪力墙,则此连续梁被认 定为框架梁;否则,被认定为非框架梁。

2)判断框架梁是否为框支、底框梁。如果框架梁上存在梁托柱的情况,则此梁被认定为框支梁。如果框架梁位于底框层,且其梁上有墙,则此梁被认定为底框梁。非框架梁也会做框支、底框梁的判断,如果非框架梁托有柱或墙,程序会将其命名为 KZL。程序在判断框支梁时,会读取前处理中的构件属性。如果前处理中指定了某一根梁为转换梁,则在施工图中会无条件将其做为框支梁跨处理,不再搜索上层构件。程序在判断框支梁时,以用户在前处理中定义的转换梁为准,施工图中不做单独判断。

底框层不需要由用户指定,可由软件自动判断。结构体系为底框结构的模型进入梁 施工图模块时,软件会将最高一层的混凝土结构层判断为底框层。如果位于底框层中的 主梁托着砌体墙,则将此梁判断为底框梁。

3)如果梁左右支座均为剪力墙(需要至少有一边的墙与梁平行),且梁的跨高比小 于一定数值,则程序会将此跨梁作为剪力墙连梁配筋,默认前缀为"LL"。剪力墙连梁 判断的最大跨高比由用户输入的参数控制,该参数的位置在"通用选筋参数"页中,名 字是"按框架梁设计的墙梁最小跨高比"。判断剪力墙连梁时,也会读取前处理中的构 件属性,前处理中指定的连梁,无条件按"LL"设计。

4)判断框架梁是否为屋面框架梁。如果与梁相连的墙、柱等构件未在上层延续,则 此梁被认定为屋面框架梁。非框架梁不会做屋面梁的判断。该处可以通过参数控制哪些 层不作屋面框架梁的判断。

5) 如果一个连续梁的所有跨都是悬挑跨,则此连续梁为悬挑梁。

连续梁命名按照 16G101-1 梁平法施工图制图规则的要求进行,采用类型前缀+序号的规则进行命名。默认的类型前缀为:框架梁 KL,非框架梁 L、Lg,屋面框架梁 WKL, 框支梁 KZL,拖柱转换梁 ZHL,悬挑梁 XL,井字梁 JZL、JZLg,连梁 LL、LLk。类型前 缀可以在"配筋参数"中修改,比如在类型前缀前加所属的楼层号等。

计算参数设置		
	Search €	
所有设置	参数	用户设置
<b>\</b>	□ 梁名称前缰	
<i>~</i> >	楼层框架梁	KL
绘图参数	屋面框架梁	WKL
2a	框支梁	KZL
5	托柱转换梁	TZL
梁名称前缀	非框架梁	L
911	非框架梁g	Lg
198	剪力墙连梁	LL
通用选筋参数	剪力墙连梁(跨高比不小于5)	LLk
	<b>悬</b> 挑梁	XL
~	井字梁	JZL
裂缝挠度相关	井字梁g	JZLg
~	空心楼盖肋梁	BL
5 C	梁编号考虑梁组中详细标注连续梁所在的轴线号	

图 3.2.7 连续梁名称

修改梁名称前缀必须遵循下列规则:

- (1) 梁名称前缀不能为空。
- (2)梁名称前缀不能包含空格和下列特殊字符: "<>()@+\*/"。
- (3) 梁名称前缀的最后一个字符不能为数字。
- (4) 不同种类梁的前缀不能相同。

连续梁排序采用分类型分楼层的编号规则,就是说每个钢筋标准层都从 KL1、L1 或 WKL1 开始编号。

连续梁性质对梁的配筋和构造有重要影响,因此需在选筋之前确定梁的性质。概括 来说,框支梁属于转换结构,构造要求最严;屋面框架梁由于上端没有其他构件约束, 在锚固上的要求也要高于普通框架梁;而非框架梁作为次要受力构件,要求可适当降低, 可按非抗震构件进行设计。

在检查连续梁配筋构造前,首先应该检查连续梁的性质是否正确。对一些特殊结构, 软件判断的连续梁可能与用户的设计意图有区别(例如某梁一端是地下室围护墙,另一 端是主梁,软件判断为框架梁,但用户可能希望按非框架梁设计)。对于这样的梁,可 以通过修改梁名前缀来达到修改连续梁性质的目的。用户可以通过菜单"修改梁名"命 令来修改连续梁的名称。如果连续梁的前缀发生变化,软件会根据变化后的前缀重新选筋。例如将 KL1 改为 L1,则软件会按非框架梁的构造重新选钢筋,新选出的箍筋可能没有加密区。

连续梁的命名形式可以考虑连续梁所在的轴线号。轴线号采用建模模块中定义的轴 线名称,若所在的轴线未定义名称,则依次查找轴线前后连接的有名称的轴线的名称、 上一有名称的平行轴线的名称、下一有名称的平行轴线的名称。

梁编号考虑梁组中详细标注连续梁所在轴线号,梁编号形式:

a) 梁类型代号(KL、L······)+轴线号(阿拉伯数字 1、2、3······)+序号(小写英文 字母 a、b、c······),如 KL-1a、L-2b;

b) 梁类型代号(KL、L······)+轴线号(建模中指定的,一般为大写英文字母 A、B、C·····)+序号(阿拉伯数字 1、2、3······),如 KL-A1、L-C2。

#### 五、连续梁的归并规则

归并仅在同一钢筋标准层平面内进行。程序对不同钢筋标准层分别归并。

首先根据连续梁的几何条件进行归类。找出几何条件相同的连续梁类别总数。几何 条件包括连续梁的跨数、各跨的截面形状、各支座的类型与尺寸、各跨网格长度与净跨 长度等。只有几何条件完全相同的连续梁才被归为一类。

接着按实配钢筋进行归并。首先在几何条件相同的连续梁中选择任意一根梁进行自动配筋,将此实配钢筋作为比较基准。接着选择下一个几何条件相同的连续梁进行自动 配筋,如果此实配钢筋与基准实配钢筋基本相同(何谓基本相同见下段阐述),则将两 根梁归并为一组,将不一样的钢筋取大作为新的基准配筋,继续比较其他的梁。

每跨梁比较 4 种钢筋:左右支座、上部通长筋、底筋。每次需要比较的总种类数为 跨数\*4。每个位置的钢筋都要进行比较,并记录实配钢筋不同的位置数量。最后得到两 根梁的差异系数:差异系数 = 实配钢筋不同的位置数÷(连续梁跨数×4)。如果此系 数小于归并系数,则两根梁可以看作配筋基本相同,可以归并成一组。

从上面的归并过程可以看出,归并系数是控制归并过程的重要参数。归并系数越大, 则归并出的连梁种类数越少。归并系数的取值范围是 0~1,缺省为 0.2。如果归并系数取

0,则只有实配钢筋完全相同的连续梁才被分为一组,如果归并系数取1,则只要几何条 件相同的连续梁就会被归并为一组。

施工图软件在配筋时使用的钢筋计算面积都是归并后的结果。也就是在所有同名梁 (包括本层和同钢筋层的其他层)中取最大值作为钢筋计算面积。

#### 六、连续梁拆分与合并

如果用户对系统自动生成的连续梁结果不满意,可以进行手工的连续梁拆分和合并。 其中拆分包括单选拆分和围区拆分两种形式。



#### 1.单选拆分

可以使用菜单"单选拆分"对已经生成的连续梁进行拆分(图 3.2.8)。点击命令后 在图上选择要拆分的连续梁,然后选择从哪个节点拆分。系统会进行确认提示: "确定 要拆分所选连续梁吗?"。选择"是"即可拆分所选连续梁。拆分后第一根梁会沿用原来 的名称,第二根梁将会被重新编号并命名。



图 3.2.8 连续梁拆分图

选择拆分节点时需要注意两点:一是只能从中间节点拆分,端节点不能作为拆分节 点。二是只能从支座节点(就是查看支座时显示为三角的节点)拆分,非支座节点(就 是查看支座时显示为圆圈的节点)不能拆分。如果拆分节点不合要求,系统会给出提示, 不予拆分。 如果存在其它与欲拆分梁同名的连续梁,则系统会提示是拆分一组梁还是拆分一根 梁。(图 3.2.9)如果选择"同时拆分同名连续梁",则名称相同的一组梁全部被拆分, 如果选择"只拆分所选连续梁",则只拆分一根连续梁,拆分后形成的两根连续梁都会 被重新命名。

请选择		2
发现同名	连续梁,请选择拆分方式:	
只拆分所选连续梁	同时拆分同名连续梁	取消拆分

图 3.2.9 拆分同名梁提示

#### 2.围区拆分

围区选择要拆分的连续梁,按照连续梁与围区边界线相交位置确定支座的拆分位置。 该功能主要是结合局部绘图使用,比如要对主楼范围与车库范围内的梁分开绘制,不需 要按照整根梁穿串,此时可以围区主楼范围,来确定主楼范围内的梁与车库范围内的梁 进行拆分,再次绘制局部区域平法图时,即可绘制出完整的连续梁。

#### 3.合并

可以使用菜单"合并"对已经生成的连续梁进行合并。点击命令后在图上选择要合并的两根连续梁,系统会进行确认提示: "确定要合并所选连续梁吗?",如图 3.2.10 所示。选择"是"即可合并所选连续梁。合并后的新梁会重新命名。



图 3.2.10 连续梁合并图

合并连续梁时,待合并的两个连续梁必须有共同的端节点,且在共同端节点处的高 差不大于梁高,偏心不大于梁宽。不在同一直线的连续梁可以手工合并,直梁与弧梁也 可以手工合并。

## 七、更改连续梁名称

可以使用菜单"修改梁名"更改连续梁的名称。点击命令后选择欲改名的连续梁, 弹出如图 3.2.11 所示的更名界面。输入连续梁的新名称并点击"确定"即可完成更改梁 名的操作。



图 3.2.11 修改梁名

梁名编辑框包含一个下拉列表,该列表中包含了所有与本组连续梁几何形状一致,可以归并在一起的连续梁名称。希望将此组梁归并到其他组时,可以使用下拉列表框快 速选择。

更名界面中有一选项"同时修改同名连续梁名称",如果勾选此项,则所有名称相同的一组梁都会被改名,如果不选此项,则只有选中的梁名称被修改。此选项默认处在 勾选状态,实现的是简单的成组更名功能。不选此项更名即可将某根连续梁从一组连续 梁中独立出来,单独进行配筋和钢筋修改。

使用修改梁名还可以将不同组的连续梁归并成同一组。只要将其中一组梁的名称改 成与另一组相同就可以。系统在执行改名操作前会先检查是否有同名连续梁。

如果发现同名连续梁,但是两组梁几何信息不同,则认为更名失败,自动取消更名 操作。

如果发现同名连续梁且两组梁几何信息相同可以归并,则给出如图 3.2.12 的提示。 各选项含义如下:

(1) 如果选择"取消更名"则本次操作取消,梁名不变。

(2)如选择"归并,重新选筋"则将两组梁合并成一组,并根据配筋面积最大值自 动选筋。

(3)如选择"归并,保留原钢筋",也会将两组梁合并成一组,但是钢筋将采用未 改名那一组梁的配筋。例如,将L1改成L2,且原来也有一组叫L2的连续梁可以归并, 系统会归并两组梁并保留原来叫L2的那一组梁上的配筋。保留下来的钢筋不一定符合新 加入那一组梁(本例里指原来叫L1的连续梁)的要求,因此选择保留原钢筋时,应谨慎 核查。

	发现同名连续梁,要归并	吗?
归并,重新选筋	归并,保留原钢箱	游 取消改名

图 3.2.12 发现同名梁时的提示

#### 八、井字梁

程序可将井字梁部分按照平法规则表示,但是需要人工指定平面上需要按照井字梁 平法规则表示的部分。

井字梁通常由非框架梁构成,并以框架梁为支座。点取"井字梁定义"菜单,用围 区框选需要按照井字梁平法规则表示的部分。程序可以区分框架梁和非框架梁,并使框 架梁成为非框架梁的支座,两框架之间的非框架梁成为井字梁,井字梁连续跨越的框架 梁数量-1 成为井字梁的跨数。同时程序将井字梁名称代号改为 JZL,并改用单粗虚线显 示,作为井字梁支座的框架梁仍用双细虚线表示。井字梁的端部支座和中间支座上部纵 筋的伸出长度 a0 值,也将在原位注写上标出。

这里用户定义的井字梁必须是将原来按照非框架梁编号的整根连续梁完整地转换, 这样程序可将原来按照非框架梁编号的连续梁整根更名为 JZL,不能仅作部分转换。如 果仅作部分转换,则须先把原来的连续梁进行拆分。

# 第三节 自动配筋

自动配筋的基本过程是: (1)选择箍筋; (2)选择腰筋; (3)选择上部通长钢筋 和支座负筋; (4)选择下筋; (5)根据实配纵筋调整箍筋; (6)选择次梁附加箍筋; (7)选择构造钢筋。

下面介绍各步过程的具体做法。

一、选择箍筋

计算软件输出的结果中,有四个量与箍筋相关,分别是箍筋计算面积包络 Asv、剪扭 配箍面积 Astv、抗扭单肢箍筋 Ast1 和非加密区箍筋面积 Asvm。施工图软件根据这些数 据和连续梁特性选配加密区箍筋和非加密区箍筋。选配箍筋的具体过程如下:

(1)确定最小箍筋直径。箍筋的最小直径根据梁的抗震等级和性质(是否框架梁)确定。根据《混规》(GB 50010-2010)11.3.6.3条,一级、二、三级、四级抗震的框架梁箍筋最小直径分别为 10mm、8mm、6mm。如果 As/bh₀大于 2%或为高强混凝土梁(强度等级>C60),最小箍筋直径还需增加 2mm。根据《混规》(GB 50010-2010)9.2.9条,如果梁高 h>800mm,箍筋最小直径为 8mm,如果梁高 h≤800mm 箍筋最小直径为 6mm。如有必要,还根据 Ast1 对最小直径进行放大。如果抗扭单肢箍筋面积 Ast1 大于单根最小直径钢筋的面积,则放大最小直径,直到单根最小直径钢筋的面积大于 Ast1 为止。

(2)确定箍筋最小肢数。最小箍筋肢数根据梁宽和最大箍筋肢距确定。根据《混规》 (GB 50010-2010)11.3.8 条,一级抗震的框架梁箍筋最大肢距为 max(200,20d),二、三 级抗震的框架梁箍筋最大肢距为 max(250,20d),其他梁箍筋最大肢距为 300。软件据此 计算最小肢数 N = [(b-2c)/v]+1,其中 b 为梁宽,c 为保护层厚度,v 为箍筋最大肢距。选 筋时用最小肢数作为初始肢数,如果最小肢数为单数,则初始肢数会自动加一以保证自 动选择的箍筋不会出现单肢箍。如果用户在通用选筋参数中勾选了"箍筋肢数允许单数", 则最小肢数为单数时不再做加一的处理。

(3)选择加密区箍筋。加密区的箍筋间距对于一、二级抗震等级程序固定取 min(100, h/4),对于三、四级抗震等级可以通过参数"三、四级抗震等级梁端箍筋加密区箍筋最 大间距"控制其最大间距是否可以取 min(150, h/4),其中 h 为梁高。根据已取得的直

径、肢数、间距可以计算实配箍筋面积,如果小于计算配箍面积,则放大直径。如果直 径放大到选筋库中的最大值仍不满足要求,则放大箍筋肢数。通常通过调整直径和肢数 即可使配箍面积满足要求,特殊情况下,如果直径和肢数都已经最大面积仍不满足,则 减小箍筋间距,每次减小 25mm,直到箍筋面积满足要求或箍筋间距减小到 25mm 为止。

(4)选择非加密区箍筋。加密区长度通常按《混规》(GB 50010-2010)11.3.6-2条选取。一级抗震框架梁加密区长度取 max(2h,500),二至四级抗震框架梁加密区长度取 max (1.5h,500);对框支、底框梁,如果上部支撑的墙上有开洞,则箍筋全长加密;否则,加密区长度取 max(0.2Ln,1.5h),其中 Ln 为梁净跨长,h 为梁高。对非框架梁、非抗震框架梁,如果计算需要箍筋加密,则加密区长度按 max(1.5h,500)计算。非加密区箍筋计算面积取配箍面积包络在非加密区的最大值。非加密区的直径、肢距与加密区相同,间距取 2 倍加密区间距。如果实配面积小于计算面积,则减小非加密区间距,直到实配面积满足或非加密区箍筋间距等于加密区箍筋间距为止。

(5) 《混规》9.2.9 条规定箍筋直径不得小于受压纵向钢筋直径的 0.25 倍。在配完纵 筋后,软件进行此项检查,如果箍筋直径不满足要求,则对箍筋直径进行放大。

二、选择腰筋

根据是否参与受力的不同,腰筋分构造腰筋与抗扭腰筋两种。程序根据计算软件输 出的抗扭纵筋面积 Astt 是否大于 0 判断腰筋的性质并给出配筋。

构造腰筋的选择方法遵循《混规》(GB 50010-2010)第 9.2.13 条的规定:当梁的腹 板高度 hw 不小于 450mm 时,在梁的两个侧面应沿高度配置纵向构造钢筋,每侧纵向 构造钢筋(不包括梁上、下部受力钢筋及架立钢筋)的间距不宜大于 200mm,截面面积 不应小于腹板截面面积(bhw)的 0.1%。除此之外,软件还设置了腰筋最小直径的参数, 即腰筋最小选择 12mm,用户可以自行修改。

框支、底框梁的构造腰筋选择还应满足《抗规》(GB 50011-2010)7.5.8.3 条要求: 沿梁高应配置腰筋,数量不小于 2φ14,间距不大于 200mm。

抗扭腰筋的选择方法分三种: (1)腰筋按构造配; (2)按截面高宽比分配; (3) 完全由腰筋承担。参数选项图如下图所示:

抗扭纵筋分配方式	<ul> <li>● 腰筋按构造配</li> <li>○ 完全由腰筋承担</li> </ul>	○按截面高宽比分配

#### 图 3.2.13 抗扭纵筋分配方式的参数选项

软件之前的实际方案是,受扭梁按构造配置腰筋,此部分腰筋需满足最小配筋率的 要求及最小直径和最小根数的要求(记此部分腰筋面积为 asYaoA)。扣除构造腰筋后剩 余的部分抗扭纵筋面积,平均分配到到上、下纵筋中去,即上、下纵筋各承担 0.5\*(astcal - asYaoA) 的受扭纵筋面积。

①腰筋按构造配:有两点需要注意:首先,如果需要纵筋抗扭,则一定选配至少2 根腰筋,即不考虑 hw≥450mm 才配腰筋的规定;其次,如果根据构造选出的腰筋面积 小于抗扭纵筋面积 Astt,软件不会增加腰筋根数或直径,而是直接将多出来的那部分抗 扭纵筋面积分配到顶筋和底筋上。

此处应注意腹板高度 hw=h0-hf,其中 h0 为截面的有效高度,hf 为上部翼缘厚度,如 果梁两侧有现浇板,则 hf 为两侧板厚的较小值。

astcal 较大时,该方式分配给上下筋的配筋面积较多,梁上、下皮配筋较大很可能造成钢筋拥挤甚至排不开筋的问题,因此 2.0.1 版本后本次新增后面两个选项。

②按截面高宽比分配: 该选项更加符合规范要求。 此选项下,腰筋的面积不小于构造配筋面积 asYaoA,同时不小于按比例分配的腰筋面积 asYaoB。

asYaoB = astcal \* hn / (bn + hn)

其中 hn 是梁高减去 2 倍保护层,bn 是梁宽减去 2 倍保护层。

相应的,上下筋承担的配筋面积变为 0.5\*(astcal - max (asYaoA, asYaoB)), 扭筋 较大时,腰筋更多,降低了上下筋的受扭筋负担。

③完全由腰筋承担:就是上下筋完全不负责受扭,腰筋除满足构造要求外,还承担 全部的受扭纵筋面积 astcal。

用户可以通过参数"最小腰筋直径"控制腰筋的选择。

011	箍筋肢数允许单数	③不允许	○ 允许 ○ 仅限3肢箍
19	箍筋形式	●大小套	○连环套
通用选筋参数	最小腰筋直径	12	The second se
	拉筋直径	8	la la
	保护层≥50的梁配表层钢筋网片	10	
裂缝挠度相关	挑梁箍筋最大间距	12	
	次梁附加箍筋缺省套数	14	
ືປ	判断连续梁几何特性是否一致时梁段比较长度容差(mm)	18	
框架梁选筋参	连续梁支座两侧上部纵筋分别选筋的计算面积容差(mm2)	20	
£Χ.	纵筋选筋方法	22	
20.03	忽略屋面框架梁判断的楼层	25	
非框架梁选筋 参数	抗扭纵筋分配方式	32 36	
		40	

图 3.2.14 选择最小腰筋直径

为了保证梁抗扭时的纵筋面积满足混凝土规范中 9.2.5 条的要求,程序在梁的 tip 提示中增加对抗扭纵筋结果与单肢抗扭箍筋面积的输出,并对抗扭纵筋的实配面积进行了 验算(即下图中的<sub>*P*t,min</sub>的验算),如下图所示:



关于图中所示 $\rho_{tl,min}$ 的验算:

其中第一项 0.19%是按照混凝土规范 9.2.5 条计算的构造纵向钢筋的最小配筋率:

$$\rho_{tl,\min} = 0.6 \sqrt{\frac{T}{Vb}} \frac{f_t}{f_v} = 0.6 * \sqrt{\frac{16*10^{6}}{102.1*10^{3}*300}} * \frac{1.57}{360} = 0.19\%$$

第二项 0.2%是按照混凝土规范 8.5.1 条规定的受弯构件受拉钢筋最小配筋率确定的 纵筋面积。

小于等于号后面的第一项是腰筋的实配面积;第二项是上下纵筋中受拉钢筋面积的 较小值。

### 三、纵筋的选择方法

纵筋的选筋方法有两种:程序自动选筋、用户自定义选筋。

纵筋选筋方法	<ul> <li>程序自动选筋</li> </ul>	○ 用户自定义选筋

#### 图 3.3.1 纵筋选筋方法

#### 1、程序自动选筋

选择纵筋的基本原则是尽量使用优选直径,尽量不配多于两排的钢筋。首先根据箍 筋肢数确定最小的单排根数,根据《混规》(GB 50010-2010)9.2.1 确定最大的单排根数

(钢筋直径假定为主筋优选直径),然后用计算配筋面积除以优选直径的面积得到优选 钢筋根数。如果优选钢筋根数大于最小单排根数且小于等于 2\*最大单排根数,则选筋完 毕。如果优选钢筋根数过小(小于等于最小单排根数),说明计算配筋面积小,需要减 小钢筋直径。如果优选钢筋根数过大(大于 2\*最大单排根数),说明计算配筋面积大, 需要增大钢筋直径。如果使用主筋选筋库中的最大直径仍然不能满足计算配筋面积,说 明计算配筋面积过大,两排配筋已经不能满足要求,则将钢筋直径固定为最大直径,增 大钢筋根数直到满足要求。

从上面的配筋过程可以看出,大部分梁的自动配筋均使用优选直径。这样就减少了 钢筋种类数,降低了施工难度。

连续梁性质不同,合适的选筋库和优选直径也不同。因此程序将选筋相关的参数(如 选筋库、优选直径等)按连续梁的性质分为四页,如下图所示。空心楼盖肋梁、剪力墙 连梁分别有自己的选筋参数;非框架梁(L)、井字梁(JZL)及悬挑梁(XL)使用"非 框架梁选筋参数"页;其他各种框架梁使用"框架梁选筋参数"页中的参数进行选筋。

*数设置			
	Search ≸	Q	
有设置	绘图参数	用户设置	
<b>\$</b>	下筋放大系数	1	^
	上筋放大系数	1	
图参数	下筋选筋库	14,16,18,20,22,25,28,32	
3	上筋选筋库	14,16,18,20,22,25,28,32	
	下筋优选直径	25	
的影响	上筋优选直径	14	
29	选主筋允许两种直径	16	
		18	
匹肋麥奴	不入支座下筋	20	
$\sim$	各支座通长负筋直径	25	
ちゅうちょう		28	
完長伯大	跨中负筋配置方式	32	
5	跨中通长筋采用小直径钢筋与支座筋搭接时直径级差不	36	
10000000000000000000000000000000000000	支座两边负箭差异招出此值时分许分别洗箭(%)	20	
CREAT SHAK	上部纵箭必须洗用相同直径		
0.03	上的根据裂缝洗筋		
型洗 <b>筋</b> 参	下筋根据裂缝洗筋		
数	上部跨中部位设置架立筋		
	箱航洗筋库	6810121416	
2 法 前参数	── 而积壮击丝积视光绪检+n志反体检显+问明	▲100 ○150	~

图 3.3.2 下筋优选直径(用于各种框架梁)

#### (1) 选择通长筋与支座负筋

根据一般的施工习惯,梁的上部钢筋在支座是连通的,且有部分上筋是通长延伸多 跨。因此梁上部钢筋并不是分跨选配,而需要考虑整根连续梁的情况。

考虑到连续梁各跨可能出现偏心、高差、截面尺寸不同等情况,并不是每个支座处 的左右负筋都能够连通。软件在自动配筋时,首先找到有上述情况的支座进行分段,将 上筋分成一段一段进行配筋。如果连续梁中没有上述情况,则整根连续梁作为一段进行 配筋。

分好段后,对每段梁按下列四步进行配筋:

(1)选择钢筋直径。由于每段梁的上筋都至少有一部份是连通各跨的,所以各跨支座配筋都应该使用统一的直径。程序的做法是将整段梁的各个支座都配一遍钢筋,然后在所有支座配筋中选择直径最大的作为此段梁上筋使用的统一直径。

(2) 根据统一的直径计算配筋面积反算各支座需要的钢筋根数。

(3)根据配筋包络图及相关构造要求确定各跨需要连通的钢筋根数,配出跨中通长 钢筋。 (4)调整支座负筋直径。如果将支座负筋的某几根钢筋直径减小仍能满足配筋面积 要求,则使用较小直径的钢筋以减少实配钢筋量。出于受力合理的考虑,减小的钢筋直 径与初选钢筋直径的差异不会大于 5mm。

如果用户勾选了参数中"上部纵筋必须选用相同直径",则忽略上述偏心、高差、 截面不同等情况,按照整根连续梁作为一段进行配筋。

#### (2) 选择下筋

下筋根据配筋面积和前面所叙述的配筋方法进行选取,但是需要注意下筋的配筋面 积可能经过调整。

程序选配纵筋时使用的纵筋计算配筋面积(包括上筋和下筋)按如下过程选取:

(1) 程序读取计算软件输出的各截面计算配筋面积作为纵筋计算面积的初始值。

(2) 乘上用户在"配筋参数"中输入的"上筋放大系数"或"下筋放大系数"。

(3) 如果腰筋不满足抗扭要求,将腰筋不能承担的配筋面积分配到主筋的计算面积上。

以上是上筋、下筋通用的计算配筋面积读取过程。对于抗震框架梁,其下筋面积还 需要根据《混规》11.3.6.2 条做出调整:框架梁梁端截面的底部和顶部纵向受力钢筋截面 面积的比值,除按计算确定外,一级抗震等级不应小于 0.5,二、三级抗震等级不应小于 0.3。需要注意此条规定针对实配钢筋面积。这也是软件配完上筋才能配下筋的原因所在。 2、用户自定义选筋

选择用户自定义选筋方式后,程序将自动按照自定义选筋库中的设置进行选筋。

11	+算结果	200宽/两肢箍	250宽/两肢箍	300宽/两肢箍	350宽/三肢箍	350宽/四肢箍	400宽	450宽	
	1	2C14	2C14	2C14	3C14	4C14	4C14	4C14	
	2	2C14	2C14	2014	1	4C14	4C14	4C14	
	3	2C14	2C14	2C14	梁截面宽度	4C14	4C14	4C14	
	4	2C16	2C16	2C16		4C14	4C14	4C14	
	5	2C18	2C18	2C18	<b>及</b> 抽 肋 肢 数	4C14	4C14	4C14	
	6	2C20	2C20	2C20	3016	4C14	4C14	4C14	
	7	3C18	3C18	3C18	3C18	2C16+2C14	2C16+2C14	2C16+2C14	2C
	8	3C20	3C20	3C20	3C20	4C16	4C16	4C16	
L	9	3C20	3C20	3C20	3C20	2C18+2C16	2C18+2C16	2C18+2C16	2C
	10	3C22	3C22	3C22	3C22	4C18	4C18	4C18	
L	11	3C22	3C22	3C22	3C22	4C20	4C20	4C20	
	12	C25+1C20	4C20	4C20	2C25+1C20	4C20 🛰	4C20	4C20	
L	13	A	2C25+1C22	2C25+1C22	2C25+1C22	2C22+2C20	22+2C20	2C22+2C20	2C
	14	设计配筋	3C25	3C25	3C25	4C22	对应安度及	+= }2	
L	15	A PT HUBD	5C20 3/2	5C20 3/2	5C20	4C22	バ四克皮区		
	16	面积cm2	2C25/2C20	2C25/2C20	3C22+2C20	2C25+2C20	面积下的洗	<b>近</b> 2C20	2C
	17		3C22/2C20	2C25+2C22	3C22+2C20	2C25+2C22		2C22	2C

图 3.3.3 自定义选筋库
# (1) 自定义选筋库中上部纵筋选筋方法

①方法一:各支座通长负筋直径为"相同直径"、跨中负筋配置方式"必须与支座筋拉通"



图 3.3.4 方法一

第一步:程序先找出该连续梁各支座处设计配筋面积的最大值(3257);

第二步:查表"框梁、次梁上部通长钢筋",因为该截图为 KL,所以以 KL 为例, 根据梁宽(300)及最大配筋面积(3257)查表得出通长筋直径(25);

C	○框梁、连梁、次	梁、悬挑梁钢筋	◎框梁上	部通长钢筋	○次梁上部通长部	7166 C	)连梁上部通长钢筋
	计算结果	200宽	250宽	300宽	350宽	400宽	450宽
		20	20		20		
	23	22	22	22	22	25	25
上前通代初	24	22	22	22	22	25	25
	25	22	22	22	22	25	25
	26	22	22	22	22	25	25
200党	24	22	22	22	22	25	25
	28	25	25	25	25	25	25
	29	25	25	25	25	25	25
250宽	30	25	25	25	25	25	25
	31	25	25	25	25	25	25
	32	25	25	🌹 25	25	25	25
00宽 (两肢箍)	33	- 25	25	25	25	25	25
	34	25	25	25	25	25	25
	35	25	25	25	25	25	25
01宽 (三肢箍)	36	25	25	25	25	25	25
programming (	37	25	25	25	25	25	25
	38	25	25	25	25	25	25
00家 (四肢鏞)	39	25	25	25	25	25	25
-	40	25	25	25	25	25	25
	41	25	25	25	25	25	25
50度(面肪強)	42	25	25	25	25	25	25
JODS (PSIXAE)	43	25	25	25	25	25	25
	44	25	25	25	25	25	25
	45	25	25	25	25	25	25
	46	25	25	25	25	25	25
	47	25	25	25	25	25	25
tototo di	49	25	25	25	25	20	25

图 3.3.5 通长钢筋选筋

第三步: 然后再到相应梁宽的表格中找该通长筋直径对应的设计配筋面积下的选筋。 (跨中通长筋也是在相同表格中选,根据跨中通长筋的设计配筋面积选择)



图 3.3.6 支座选筋

如果各支座通长负筋直径为"相同直径"、跨中负筋配置方式"可使用小直径跨中筋",选筋过程同上,只是会在最后将选到的跨中负筋替换成小直径。

②方法二:各支座通长负筋直径为"可以不同直径"、跨中负筋配置方式"必须与 支座筋拉通"



图 3.3.7 方法二

第一步:查表"框梁、连梁、次梁、悬挑梁钢筋",因为该截图为 KL,所以以 KL 为例,根据梁宽(300)及各支座配筋面积查表得出各支座处的配筋;

自定义选筋表格						
	● 框梁、连梁、次3	聚、悬挑梁钢筋	○框梁上部通行	关钢筋	〇次梁上部通长钢筋	
	计算结果	200宽/两肢箍	250宽/两肢箍	300宽/两肢箍	350宽/三肢箍	3503
	12	2C25+1C20	4C20	4C20	2C25+1C20	
	13	2C25+1C22	2C25+1C22	2C25+1C22	2C25+1C22	2
11至9年上市1297人的	14	3C25	3C25	3C25	3C25	
	15	5C20 3/2	5C20 3/2	5C20 3/2	5C20	
	16	2C25/2C20	2C25/2C20	2C25/2C20	3C22+2C20	2
恒柴 下部纵筋	17	2C25/2C22	3C22/2C20	2C25+2C22	3C22+2C20	2
	18	5C22 3/2	6C20 4/2	6C20 4/2	5C22	
	19	5C22 3/2	5C22 3/2	5C22 3/2	5C22	
進梁底筋	20	3C25/2C20	3C25/2C20	4C22/2C20	3C25+2C20	4
	21	3C25/2C20	3C25/2C20	4C22/2C20	3C25+2C20	4
	22	3C25/2C22	6C22 4/2	6C22 4/2	3C25+2C22	ŧ
次梁上部纵筋	▶ 23		5C25 3/2	5C25 3/2	5C25	
	24		5C25 3/2	5C25 3/2	5C25	
	25		4C22/2C25	4C25/2C20	3C25/3C22	4
次梁下部纵筋	26		3C25/3C22	4C22/4C20	3C25/3C22	4
	24		4C22/4C20	4C22/4C20	6C25 3/3	4
	28		6C25 3/3	6C25 4/2	6C25 3/3	e
悬挑梁上部纵筋	29		6C25 3/3	6C25 4/2	6C25 3/3	E
	30		8C22 4/4	8C22 4/4	8C22 5/3	8
	31			4C25/4C20	5C25/2C22	4
悬挑梁下部纵筋	32			4025/4020	5C25/2C22	4
	33			4C25/4C22	7C25 5/2	4
	34			4C25/4C22	7C25 5/2	4
	35			8C25 4/4	5C25/3C22	5
	36			8C25 4/4	5C25/3C22	5
	37			8C25 4/4	8C25 5/3	5

图 3.3.8 支座选筋

第二步:取较大侧配筋直径作为通长筋直径(该例中取 25),然后查表"框梁上部 通长钢筋"中相应梁宽下的通长筋对应的计算面积行中的选筋结果,该例中跨中负筋设 计配筋面积为 0,所以查表得出跨中负筋为 2 根 25;

	○ 框梁、连梁、次梁、悬挑梁钢筋		● 框梁	<ul> <li>框梁上部通长钢筋</li> <li>○次梁上部通长钢筋</li> </ul>		长钢筋	○ 连梁上部通长钢筋		
_	计算结果	10	12	14	16	18	20	22	25
	1		2C12	2C14	2C16	2C18	2C20	2C22	2C25
上部通长筋	2		2C12	2C14	2C16	2C18	2C20	2C22	2C25
	3		2C12	2C14	2C16	2C18	2C20	2C22	2C25
	4		3C12	2C14	2C16	2C18	2C20	2C22	2C25
200宽	5		4C12	3C14	2C16	2C18	2C20	2C22	2C25
	6		5C12	4C14	3C16	2C18	2C20	2C22	2C25
250宗	7		6C12	4C14	3C16	2C18+1C14	2C20	2C22	2C25
-	8			5C14	2C16+1C20	3C18	2C20+1C16	2C22	2C25
	9			6C14	4C16	2C18+1C20	2C20+1C16	2C22+1C14	2C25
00宽 (两肢箍)	10			6C14	2C16+2C18	2C18+2C16	3C20	2C22+1C18	2C25
	11				2C16+2C20	4C18	2C20+2C16	2C22+1C18	2C25+1C20
	12				3C16/2C18	2C18+2C20	2C20+2C18	3C22	2C25+1C20
100茂 (二敗権)	13				6C16 4/2	2C18+2C22	4C20	2C22+2C20	2C25+1C20
	14				4C16/2C18	4C18/2C16	2C20+2C22	2C22+2C20	2C25+1C22
00宽 (四肢箍)	15				4C16/2C20	4C18/2C16	5C20	4C22	3C25
	16					6C18 4/2	5C20	4C22	2C25+2C20
	17					4C18/2C20	2C20+2C25	2C22+2C25	2C25+2C20
150宽 (两肢箍)	18					4C18/2C22	6C20 4/2	2C22+2C25	2C25+2C22
	19						6C20 4/2	5C22 3/2	4C25
	20						4C20/2C22	5C22 3/2	4C25
(8X382)	21						4C20/2C22	4C22/2C20	3C25/2C20
	22						4020/2025	4022/2020	3025/2020

图 3.3.9 跨中负筋选筋

如果各支座通长负筋直径为"可以不同直径"、跨中负筋配置方式"可使用小直径 跨中筋",则不按照第二步的方式取跨中负筋,仍是按照第一步的表格直接找相应的设 计配筋面积对应的配筋作为跨中负筋。选筋结果变为下图中所示 2 根 10。



图 3.3.10 跨中负筋选筋

# (2) 自定义选筋库中底筋选筋方法

即直接根据梁宽及设计配筋面积查表得出相应的选筋即可。

AE,X.209077111	<u></u>		_	-		_
	● 框梁、连梁、次梁、	悬携梁钢筋	○框梁上部通长钢筋	○次梁上部	通长钢筋	○连梁上部通长钢筋
	计算结果	200宽/两肢箍	250宽/两肢箍	300宽/两肢箍	350宽/三肢箍	350宽/四肢箍
	1	2C14	2C14	2C14	3C14	4C14
框梁上部纵筋	2	2C14	2C14	2C14	3C14	4C14
	3	2C14	2C14	2C14	3C14	4C14
	4	2C16	2C16	2C16	3C14	4C14
框梁下部纵筋	5	2C18	2C18	2018	3C16	4C14
	6	3C16	3C16	3C16	3C16	4C14
连梁底筋	7	2C18+1C16	2C16+2C14	2C16+2C14	3C18	2C16+2C14
(And a second se	8	2C20+1C16	4C16	4C16	2C20+1C16	4C16
	9	3C20	2C18+2C16	2C18+2C16	3C20	2C18+2C16
次梁上部纵筋	10	2C22+1C18	2C22+1C18	2C22+1C18	2C22+1C18	4C18
	11	3C22	2C20+2C18	2C20+2C18	3C22	4C20
	12	2C25+1C20	4C20	4C20	2C25+1C20	4C20
八年 下部初期	13	2C25+1C20	2C25+1C20	2C25+1C20	2C25+1C22	2C22+2C20
	14	3C25	3C25	3C25	3C25	4C22
<b>悬挑梁上部纵筋</b>	15	4C22 2/2	4C22	4C22	5C20	4C22
	16	2C20/2C25	2C25+2C20	2C25+2C20	3C22+2C20	2C25+2C20
	17	2C22/2C25	2C25+2C22	2C25+2C22	3C22+2C20	2C25+2C22
悬挑梁下部纵筋	18	6C20 3/3	6C20 2/4	6C20 2/4	5C22	6C20
	19	5C22 2/3	4C25	4C25	5C22	4C25
	20	2C20/3C25	3C18/4C20	2C20/4C22	3C25+2C20	2C22+4C20
	21	2C20/3C25	2C20/4C22	2C20/4C22	3C25+2C20	4C22+2C20
	22	2C22/3C25	6C22 2/4	6C22 2/4	3C25+2C22	2C25+4C20
	1			2012/1025		0010 (1007

图 3.3.11 底筋选筋

以上自定义选筋库表格中的数据均可由用户修改,并可保存在自定义选筋库中。

### 3、用户自定义选筋的功能扩充

(1) 用户自定义选筋时支持按裂缝选筋

当梁施工图中采用的是用户自定义选筋方式,也支持按裂缝选筋。裂缝选筋的原则 是:当按照计算面积选出实配后进行裂缝验算不满足限值要求时,会继续按照大于当前 选筋面积对应行的其他行逐行选筋验算。

(2) 用户自定义选筋时可以支持计算面积选择按照计算结果中显示的整数取值

在通用选筋参数中增加参数"用户自定义选筋时计算面积取设计结果配筋简图显示的数值(cm2)",勾选该参数后,在查自定义选筋表时直接按照整数值进行查找。当 不勾选时,仍按照实际的构件信息输出的计算面积所在区间范围进行查表。



# 四、其它钢筋的选择与调整

纵筋、箍筋和腰筋构成了梁的主体骨架,除这些钢筋外,梁中还包含架立筋、次梁 附加筋等其它构造钢筋。对于这些钢筋软件也会给出自动配筋结果。

通长筋和箍筋确定后,架立筋的根数就确定了。程序只需选择架立筋直径。《混规》 (GB 50010-2010)9.2.6 条规定:梁内架立筋的直径,当梁跨度小于 4m 时,不宜小于 8mm,当梁跨度 4~6m 时,不宜小于 10mm,当梁跨度大于 6m 时,不宜小于 12mm。 程序将"架立筋直径"作为参数提供给用户,如果用户选择"按混规 9.2.6 计算",则不 同梁跨会选出不同直径的架立筋。

架立節直径	<b>按</b> 混规9.2.6计算	N
推筋远筋库	按混制9.2.6计算	13
三、四级抗震等级梁渊雅筋加密区雅筋最大间距	8	
	10	
	12	
加六統吉保	14	
<b>米江的日</b> 在	16	
	18	
	20	
1	22	-
	25	
	28	
	32	9
	- 36	
	40	

图 3.3.12 架立筋直径选择

次梁附加箍筋缺省套数可以由用户交互修改,程序默认左右各加3个箍,如果不满 足次梁集中力的要求则加2根吊筋,吊筋直径根据计算确定。

挑梁箍筋最大间距	100	0150	○ 200	
次梁附加箍筋缺省套数	6	1		N
判断连续梁几何特性是否一致时梁段比较长度容差(mm)	尽量多	1		6
连续梁支座两侧上部纵筋分别选筋的计算面积容差(mm2)	0			
纵筋选筋方法	2			
忽略屋面框架梁判断的楼层	6			
抗扭纵筋分配方式	8 10			
	12			

图 3.3.13 附加箍筋缺省套数设置

# 五、空心板肋梁的配筋

梁施工图模块可以为空心楼板的肋梁选配纵筋,但配筋原则和技术条件与普通梁有 所不同。主要区别以下几个方面:1)设计肋梁纵筋时考虑了板面及板底分布筋的贡献, 2)与实心板区相交的主梁和肋梁,其支座负筋的计算截面取自实心板区的边缘。3)目前 各种规范和规程都未对空心楼板肋梁箍筋做出具体构造要求,因此软件不会自动标注空 心楼板肋梁的箍筋,需要用户自行补充设计。4)可以设计实心板区的补强板面筋。

Search		Q
绘图参数	用户设置	
□ 空心楼盖肋梁选筋参数		
忽略空心楼盖肋梁	◎否 ○是	
下筋放大系数	1	
上筋放大系数	1	
下筋选筋库	8,10,12,14,16,18,20,22,25,28,32	
上筋选筋库	8,10,12,14,16,18,20,22,25,28,32	
下筋优选直径	20	-
上筋优选直径	14	÷
选主筋允许两种直径	○是 ◉否	
上筋根据裂缝选筋		
下筋根据裂缝选筋		
空心楼盖板面筋	A10@200	
空心楼盖板底筋	A10@200	
空心楼盖实心板区配筋	<ul> <li>不设计</li> <li>只设计无柱帽板区</li> <li>④ 全部设计</li> </ul>	F
1		
	左为影1 佐甸野1 為宁	取当

图 3.3.14 空心板肋梁选筋参数

上图为空心板肋梁的选筋参数。应该注意到有两个特殊的参数: "空心楼盖板面筋" 和"空心楼盖板底筋"。软件根据这两个参数计算板筋承担多少梁纵筋计算面积。具体 算法是根据直径和间距算出每延米的板筋面积(板筋等级与梁筋等级不同时,会做等强 度代换),然后乘以 1/2 肋梁间距,得到的配筋面积做为板筋分担的钢筋面积。施工图 模块从计算模块读取到肋梁的纵筋计算面积后,减去板筋分担的部分,剩余的钢筋面积 做为肋梁钢筋的配筋依据。考虑到空心板整体性较一般梁更好,盖板与肋梁是共同受力 的,因此设计时可以将一部分板筋做为梁纵筋参与设计。这种做法降低了实际配置在肋 梁内的钢筋数量,避免因钢筋直径过大或根数过多引起的施工问题。应用此做法选出的 肋梁纵筋与工程实际设计经验也比较符合。

一般的空心板结构没有尺寸较大的主梁,所有荷载都是直接通过楼板直接传导至柱 子,因此容易在柱子周围形成应力较大的岛状区域。实际设计时,通常会取消柱周边的 若干箱体形成实心板区,并配置间距较密、直径较大的板面筋来加强此区域。对于通过 实心板区的梁(包括主梁和肋梁),软件取实心板区边缘位置做为梁支座负筋的控制截 面。此种做法充分考虑了板面筋补强的有利贡献,选出的支座负筋也比较符合工程经验。 除了设计肋梁钢筋,梁施工图模块还可以自动设计和绘制实心板区的补强筋。根据空心 板计算方法的不同,软件采用两种不同的方法设计实心板区补强筋。详细计算方式见第 七节。

软件会将设计好的补强筋标注在每处实心板区,绘好的空心板施工图如下图所示。



图 3.3.16 空心板肋梁配筋及实心板区的补强钢筋

# 第四节 正常使用极限状态验算

根据实配钢筋和计算内力进行梁的正常使用极限状态验算是梁施工图模块的重要功 能之一。

# 一、挠度图与挠度计算

梁施工图模块可以进行梁的长期挠度计算,并将计算结果以挠度曲线的形式绘出(如 下图)。用户可以查询各连续梁的挠度。



图 3.4.1 连续梁挠度图

长期挠度是根据梁的长期刚度 B 用结构力学计算方法(图乘法)计算的。其中梁长期刚 度 B 在等截面构件中可假定各同号弯矩段内刚度相等,并取用该区段内最大弯矩处的刚 度。《混规》(GB 50010-2010)3.4.3 条和 7.2.2 条,长期刚度应取短期刚度 Bs 除以影 响系数θ。关于短期刚度 Bs 的计算方法,普通混凝土梁和型钢混凝土组合梁有所不同。

混凝土梁的具体算法请参见《混规》(GB 50010-2010)7.2 节,其短期刚度公式为:

$$B_{s} = \frac{E_{s}A_{s}h_{0}^{2}}{1.15\psi + 0.2 + \frac{6\alpha_{E}\rho}{1 + 3.5\gamma_{f}}}$$

型钢混凝土梁的具体挠度算法请参见《型钢混凝土组合结构技术规程 JGJ138-2001》 的 5.3 节,或《钢骨混凝土结构技术规程 YB9082-2006》的 6.2 节。具体使用哪本规范 由参数"型钢砼设计依据"决定,该参数在前处理模块计算参数对话框的"构件设计信 息"页中。

《JGJ138-2001》,其短期刚度公式为:

$$B_{s} = (0.22 + 3.75 \frac{E_{s}}{E_{c}} \rho_{s}) E_{c} I_{c} + E_{a} I_{a}$$

《YB9082-2006》中,短期刚度公式为:

$$B_s = B_s^{rc} + E_{ss}I_{ss}$$

由这两个公式可以看出型钢砼梁的刚度由混凝土贡献的刚度和型钢贡献的刚度两部 分组成。通常型钢刚度较大,这也是加入型钢可以有效降低梁挠度的原因。

与挠度计算及显示相关的参数共有5个,如图3.4.2所示。

挠度计算绘图参数 ————————————————————————————————————	
绘制挠度曲线时挠度的放大比例:	100
🔲 现浇板作为受压区的翼缘(参见	GB 50010-2010 表5.2.4及6.2.12)
🔲 使用上对挠度有较高要求,挠度	限值采用GB 50010-2010 表3.4.3括号内的数值
🗌 使用调整后内力计算挠度	
🗌 计算挠度时考虑相交梁互相约束	
	确定 取消

图 3.4.2 连续梁挠度计算参数

参数"挠度图绘制比例"表示 1mm 的挠度在图上用多少 mm 表示。此数值越大, 则绘制出的挠度曲线离梁轴线越远。

与梁相邻的现浇板在一定条件下可以作为梁的受压翼缘,而受压翼缘存在与否对不 同梁的挠度计算有不同的影响。考察短期刚度的计算公式,可以发现对于普通混凝土梁, 受压翼缘仅影响<sup>*Y<sub>f</sub>*</sup>,对最终结果影响较小,而对于型钢混凝土梁,受压翼缘对 lc 的影响 很大,从而对最终结果产生很大影响。软件由用户决定是否将现浇板作为受压翼缘。如 果勾选"将现浇板作为受压翼缘",则软件按《混规》(GB 50010-2010)5.2.4 条计算受 压翼缘宽度。

对于挠度超限的梁跨,软件用红字标出。依据《混规》表 3.4.3,程序可以自动计算 各跨梁的挠度限值。如果勾选"挠度限值是否取用混凝土结构设计规范表 3.4.3 括号内的 值",则软件采用《混规》(GB 50010-2010)表 3.4.3 中括号中的数值作为挠度限值。

计算挠度时,可以使用各工况的原始弯矩进行计算,也可以使用经过调幅后的内力 进行计算。参数"使用调整后内力计算挠度"控制使用何种内力。

传统挠度算法假定连续梁为简支连续梁(悬挑跨为根部固结,端部自由),各跨挠 度独立计算。计算时不考虑支座的位移,也不考虑交叉梁之间的变形协调。交叉梁系使 用传统算法计算挠度可能与实际情况有较大出入,且两个方向梁的挠度不协调,不便于

182

设计应用。此时可以勾选"计算挠度时考虑相交梁互相约束",勾选此项后,软件将采 用整层的交叉梁系模型计算挠度。挠度整体算法的主要计算流程如下:

1.根据恒载、活载的准永久组合及各梁跨的实际配筋情况计算各梁跨的长期刚度。

每跨梁上的各梁段取同样的长期刚度,对于悬挑梁跨,取梁跨根部负弯矩区的刚度, 对普通梁跨,取跨中正弯矩区的刚度。如果梁上有多种准永久组合(有自定义工况时), 取各准永久组合算出的刚度中的最小值。

2.构建单层分析模型,并传入有限元程序计算各节点处各工况的竖向位移。此分析模型的梁刚度使用步骤1中传入的值,荷载取用户布置的恒、活荷载。有竖向构件的节点按竖向位移为0处理。

3.根据整体计算得到的各工况节点位移组合出准永久组合的节点位移。

4.由于挠度是相对位移,所以节点位移需要结合梁跨支座情况才能得到各节点的控制 挠度。对悬挑梁跨,取根部控制挠度为0,自由端控制挠度等于节点位移。根据两端的控 制挠度及跨中各节点的节点位移,即可取得梁跨的控制挠度曲线。基本原理如下图所示。



图 3.4.3 节点位移与控制挠度

5.在控制挠度上叠加图乘法的计算结果,即可得到梁跨的实际挠度曲线。由于节点已 经做为挠度控制点了,所以此处假定梁跨经过的所有节点均为铰支座,以梁段为单位进 行图乘。

考虑相交梁相互约束后,不同方向的梁在节点处的位移是彼此协调的,得到的结果 更为合理,基本不会出现一个方向梁挠度很小而另一方向挠度超限的情况。下图为实际 效果例,左侧为不考虑彼此约束的传统算法,右侧为考虑彼此约束的新算法。



图 3.4.4 挠度的传统算法与整体算法效果对比

从 1.4 版开始,施工图模块中不再允许用户修改活荷载准永久值系数。此系数前移 至前处理模块的计算参数中确定。在计算参数对话框中的"自定义工况组合"页中,用 户可以任意修改各恒载、活载工况的组合值系数及各活载工况的准永久值系数。计算挠 度时,根据此页中的参数确定准永久组合内力。如果存在多种准永久组合值,软件会计 算各种组合的挠度,并取大输出。

在挠度图的状态下可以执行"计算书"命令。计算书输出挠度计算的各种中间结果, 包括各工况内力、标准组合、准永久组合、长期刚度、短期刚度等。对于有疑问的梁跨, 可以使用计算书进行复核。

/ 🛄 连续梁KLI	18第2時梨雄	计算书 - 记事本	2						War	
文件(F) 编辑	輯(E) 格式((	C) 查看(V)	帮助(H)							
连续梁KL1	8第3跨挠	度计算书								*
计算依据: 起控制作用	混凝土结 目的准永久	构设计规范 组合: 1.0	☑GB50010- 〕*恒载+0.	2010第7.2 50*活载+0	节受弯构 .50*自定	件挠度验算 义活荷1+0.	ī 50*自定〉	(活荷2+0.	50*自定义活荷3	
左端剛度 定 空 近 空 板 度 B 部 正 の 個 度 前 一 で の に の の の の の の の の の の の の の	+算: 3B16, 配 Mq = −63. = 33.4 / 架跨左端节	的面积 As 7 kN・m, / 1.66 = 2 点的距离:	= 603 mm 有效高度 0.1・1000 1273 mm	2, 配筋率 h0 = 554 ·kN·m2 ·	ρ = 0.36 .0 mm , J	3%, 弹性/ 应变不均匀	莫量Es = ]系数 Ψ	200000 N/ = 0.64 .	'nm2 .	
右右弯 支 症 一 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二 二	+算: 2B16+2B1 Mq = −66. = 40.8 / 聖跨右端节	14, 配筋面 2 kN・m, / 1.71 = 2 点的距离:	积 As = 7 有效高度 3.8・1000 1307 mm	10 mm2, 置 h0 = 554 ·kN·m2	记筋率റ = .4 mm,丿	= 0.43%, 应变不均匀	弾性模量  系数 ⊅	Es = 2000 = 0.58 .	000 N/mm2 .	
跨中刚度t 底筋: 2B1 弯矩极值 长期刚度B	+算: 8, 配筋面 Mq = 37.9 - = 36.0 /	訊 As = 5 kN・m , / 1.68 = 2	09 mm2, 有效高度 L.4・1000	己筋率 P = h0 = 553. ・kN・m2	0.31%, 0 mm, 应 •	弹性模量I 变不均匀	Cs = 2000 系数 Ψ =	00 N/mm2 0.45 .		
Mq : 荷载 Bs : 受弯 B : 受弯弯 Def: 各点	效应准永; 构件短期 构件长期 (mm)	久组合(kN・ 则度(1000・ 则度(1000・	m) kN · m2) kN · m2)							
截面号	Ι	1	2	3	4	5	6	7	J	
Mq Bs B Def	-63.7 33.4 20.1 0.00	-22.5 33.4 20.1 0.75	9.7 36.0 21.4 2.16	30.6 36.0 21.4 3.36	37.9 36.0 21.4 3.82	30.0 36.0 21.4 3.34	8.5 36.0 21.4 2.14	-24.4 40.8 23.8 0.77	-66.2 40.8 23.8 0.00	
最大挠度	d = 3.82	nm,计算路	跨度 LO =	6000 mm,	L0/d = 15	573 > 200,	满足限值	重要求。		

图 3.4.5 连续梁挠度计算书

## 二、裂缝图与裂缝计算

"裂缝图"命令可以计算并查询各连续梁的裂缝,绘制好的裂缝图如下图 3.4.6 所示。 图上标明各跨支座及跨中的裂缝。

梁的裂缝是按荷载准永久组合并考虑长期作用影响计算的,按《混规》(GB 50010 -2010)7.1.1,计算裂缝宽度时,普通钢筋混凝土(非预应力)钢筋应力使用准永久组合, 而不再使用标准组合。

混凝土梁的裂缝计算公式请参见《混规》7.1节,其基本公式为

$$\omega_{\max} = \alpha_{cr} \psi \frac{\sigma_{sk}}{E_s} \left( 1.9c + 0.08 \frac{d_{eq}}{\rho_{te}} \right)$$

其中,ψ为受拉钢筋应变不均匀系数,σsk 为受拉钢筋等效应力,deq 为受拉钢筋的 等效直径,ρte 为受拉钢筋的配筋率。

本软件可按照《混规》7.1.2 条注 2 考虑配置表层钢筋网片的梁裂缝折减,折减系数 默认为 0.7,用户可以在参数表中修改。

型钢混凝土梁的裂缝计算公式请参见《型钢混凝土组合结构技术规程 JGJ138-2001》 的 5.2 节或《钢骨混凝土结构技术规程 YB9082-2006》的 6.2 节。基本公式与普通混凝 土梁基本相同,但是ψ、σsk、deq 和ρte 等参数的计算方法有所不同,均需考虑型钢截 面发挥的作用。为了与《混规》(GB50010-2010)保持一致,程序对型钢混凝土梁也采用 准永久值计算裂缝,同时受力特征系数<sup>α</sup> cr 由 2.1 改为 1.9。因此程序算出的型钢砼梁裂 缝会比按规范的原始公式算出的值要小些。计算型钢混凝土梁的裂缝时,不考虑轴力的 作用。

185



图 3.4.6 梁裂缝图

裂缝计算参数如下图所示:

裂缝计算参数		×
上表面裂缝限值(mm):	0.3	
下表面裂缝限值(mm):	0.3	]
配置表层钢筋网片时裂缝折减系数	. 0.7	]
轴力容差δ(忽略小于δ*ftk*Ac的轴 (δ<0 表示所有轴力均不考虑)	力) 0.02	
支座处弯矩折减	不折减 🛛 🕹 🗸	不折减
弯矩折减经验公式	max(0.7*M,M-B	取文座辺缘穹炬 按经验公式折减
□使用调整后内力计算裂缝		
确定	取消	

图 3.4.7 裂缝计算参数设置

允许的裂缝限值由用户填写,如果计算得到的裂缝宽度大于此值,在图面上将以红 色显示。上表面的限值和下表面的限值可分别填写,以便对支座筋和底筋进行不同的控 制。

在计算裂缝时使用的内力可以考虑支座宽度的影响。当考虑支座宽度对裂缝的影响时,程序在计算支座处裂缝时会使用支座边缘的弯矩 M<sub>sup</sub>,如果不勾选此项,则使用节点处的弯矩 M<sub>max</sub>。M<sub>sup</sub>和 M<sub>max</sub>的位置如下图所示。



图 3.4.8 考虑支座宽度对裂缝的影响

对于支座边缘的弯矩值 M<sub>sun</sub>程序提供了两种计算方式,如下:

(1)如果勾选了"取支座边缘弯矩",即将支座中心处的弯矩值按照支座宽度线性 内插到支座边缘处求解折算内力。

(2)如果勾选了参数"按经验公式折减",程序在计算支座处裂缝时会对支座弯矩进行折减,折减公式默认如下:

 $M_{\rm sup} = M_{\rm max} - \min(0.3 * M_{\rm max}, V * B/3)$ 

其中 M 为原始弯矩, V 为原始剪力, Bc 为支座宽度

由于计算软件计算时不考虑柱截面尺寸,而计算支座裂缝需要的是柱边缘的弯矩, 所以进行以上折减。如果计算软件考虑了节点刚域的影响,则计算时不宜再考虑此项折 减。

与挠度图类似,软件同样提供了裂缝计算书的查询功能,可以使用计算书对有问题 的梁跨进行复核。裂缝计算书的界面如下图所示。

		x
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)		
连续梁KL4第1跨裂缝计算书		-
计算依据: 混凝土结构设计规范GB50010-2010第7.1节 As: 配筋面积 Bs: 钢筋的弹性模量 Cs: 最外层纵向受拉钢筋外边缘至受拉区底边的距离 h0: 梁截面有效高度 Os: 按荷载准永久组合计算的钢筋混凝土构件纵向受拉钢筋应力 ftk: 混凝土轴心抗拉强度标准值 deq: 受拉区纵向钢筋的等效直径 Pte: 按有效受拉混凝土截面面积计算的纵向受拉钢筋配筋率 Ψ. 裂缝间纵向受拉钢筋应变不均匀系数 o. 裂缝宽度		
左支座处上表面裂缝计算: 弯矩准永久组合Mg = 52.3 kN·m 不考虑轴力作用 实配钢筋: 2B18+1B14, As = 662.9 mm2 Es = 200000 N/mm2, deg = 16.88 mm Cs = 40 mm, h0 = 547.5 mm, b = 200 mm, Ate = 60000.0 mm2 ρte = 0.011, σsk = 165.5 N/mm2, ftk = 1.78 N/mm2, ψ = 裂缝宽度ω = 0.146 mm < 0.300 mm, 满足限值要求	0.468	m
右支座处上表面裂缝计算: 弯矩准永久组合Mq = 61.0 kN·m 不考虑轴力作用 实配钢筋: 2818+1B14, As = 662.9 mm2 Es = 200000 N/mm2, deq = 16.88 mm Cs = 40 mm, h0 = 547.5 mm, b = 200 mm, Ate = 60000.0 mm2 ρte = 0.011, σsk = 193.1 N/mm2, ftk = 1.78 N/mm2, Ψ = 裂缝宽度ω = 0.203 mm < 0.300 mm, 满足限值要求	0.558	245
下表面裂缝计算: 弯矩准永久组合Mq = 35.2 kN·m 不考虑轴力作用 实配钢筋: 2B18, As = 508.9 mm2 Es = 200000 N/mm2, deq = 18.00 mm Cs = 40 mm, ho = 547.5 mm, b = 200 mm, Ate = 60000.0 mm2 ρte = 0.010, σsk = 145.2 N/mm2, ftk = 1.78 N/mm2, Ψ = 裂缝宽度ω = 0.092 mm < 0.300 mm, 满足限值要求	0.303	
跨中上表面裂缝计算: 弯矩准永久组合Mq = -15.4 kN·m 不考虑轴力作用 不需验算裂缝		•

图 3.4.9 梁裂缝计算书

软件可根据裂缝选择纵筋。如果选择了"根据裂缝选筋",则软件在选完主筋后会 计算相应位置的裂缝(下筋验算跨中下表面裂缝,支座筋验算支座处裂缝)。如果所得 裂缝大于允许裂缝宽度,则将计算面积放大 1.1 倍重新选筋。重复放大面积、选筋、验 算裂缝的过程,直到裂缝满足要求或选筋面积放大 10 倍为止。

需要注意的是通过增大配筋面积减小裂缝宽度是比较没有效率的做法,通常钢筋面 积增大很多裂缝才能下降一点。其他方法,如减小保护层厚度则可以比较迅速的减小裂 缝宽度。因此,对比较关心钢筋用量的工程,不应该完全依赖程序自动增加钢筋的方法 减小裂缝,应该尽量通过合理的截面设计使裂缝满足限值要求。

Print 2 ↓ ■ ≸ Search					
绘图参数	用户设置				
上筋放大系数	1				
下筋选筋库	14,16,18,20,22,25,28,32				
上筋选筋库	14,16,18,20,22,25,28,32				
下筋优选直径	25				
▶ 上筋优选直径	14				
选主筋允许两种直径	◉是 ○否				
不入支座下筋	<ul> <li></li></ul>				
各支座通长负筋直径	●相同直径 ○可以不同直径				
跨中负筋配置方式	<ul> <li>● 必须与支座筋拉通</li> <li>○ 可使用小直径跨中筋</li> </ul>				
跨中通长筋采用小直径时直径级差不小于3级					
支座两边负筋差异超出此值时允许分别选筋(%)	20				
上筋根据裂缝选筋					
下筋根据裂缝选筋					
上部跨中部位设置架立筋	<u>.</u>				
架立筋直径	按混规9.2.6计算				
箍筋选筋库	6,8,10,12,14,16				
三、四级抗震等级梁端箍筋加密区箍筋最大间距					

图 3.4.10 根据裂缝选筋

# 第五节 梁施工图的表示方式

梁施工图模块按照平面整体表示法出施工图。

# 一、施工图的管理

所有模块的施工图均放在"工程目录\施工图"路径下,其中"工程目录"是当前工 程所在的具体路径。梁平法施工图的缺省名称为 BeamPlan\*.dwy,其中的星号"\*"代 表具体的自然层号。每次进入软件或切换楼层时,系统会在施工图目录下搜寻相应的缺 省名称的图形文件,如果找到,则打开旧图继续编辑,如果没有找到,则生成已缺省名 称命名的图形文件。

如果模型已经更改或经过重新计算,原有的旧图可能与原图不符,这时就需要重新 绘制一张新图。Ribbon 菜单中的"绘新图"命令即是实现此功能。点此命令后,会弹出 如图 3.5.1 所示的对话框,用户可以选择绘新图时所进行的操作。各相关选项的含义如下: (1)如果选择"重新选筋并绘制新图",则系统会删除本层所有已有数据,重新归并选筋后重新绘图,此选项比较适合模型更改或重新进行有限元分析后的施工图更新。

(2)如果选择"由现有配筋结果绘制新图",则系统只删除施工图目录中本层的施 工图,然后重新绘图。绘图时使用数据库中保存的钢筋数据,不会重新选筋归并。此选 项适合模型和分析数据没变,但是钢筋标注和尺寸标注的修改比较混乱,需要重新出图 的情况。

(3)如果选择"由现有配筋结果绘制局部平面图",即按照当前的图形结果,根据 用户围区的平面范围,以及设置的最大最小标高范围,绘制出该范围内的连续梁施工图。 该功能主要是解决层间梁绘制、平面局部位置构件绘制等问题。



图 3.5.1 绘制新图菜单

# 二、平法图的绘制

平面整体表示法施工图,简称平法图,已经成为梁施工图中最常用的标准表示方法。 该法具有简单明了,节省图纸和工作量的优点,参见图 3.5.2。

软件绘制的平法施工图完全符合图集《16G101-1 混凝土结构施工图平面整体表示方 法制图规则和构造详图》。主要采用平面注写方式,分别在不同编号的梁中各选一根梁, 在其上使用集中标注和原位标注注写其截面尺寸和配筋具体数值。



图 3.5.2 梁平法施工图

为方便输入,软件在修改钢筋时使用字母 A、B、C、D、E、G 分别表示 HPB300、 HRB335、HRB400、HRB500、CRB550(冷轧带肋)和 CRB600H 的钢筋,用 F 表示旧 一级钢 HPB235 的钢筋。绘图时,也可以使用字母代替国标符号 等表示钢筋等级。 在配筋参数,软件提供了钢筋等级符号使用国标符号还是英文字母的选项,参见图 3.5.3。

计算参数设置		
	Search ≸	
所有设置	绘图参数	用户设置
	□ 绘图参数	λ
绘图参数	平面图比例	100
22	剖面图比例	20
<b>没</b> 名称前缀	钢筋等级符号	<ul> <li>●标准符号或替代符号</li> <li>○程序内定的英文字母</li> </ul>
011	标注图素类型	● 单行文本 ○ 多行文本
19	标注文本行间距系数	0.85
通用选筋参数	上部原位标注缺省距离梁线的距离(n倍字高)	0.2
	下部原位标注缺省距离梁线的距离(n倍字高)	0.2
	考虑钢筋标注文字避让	
石川公安十七 中午十日 ***		

图 3.5.3 钢筋等级符号选择

# 第六节 各菜单操作说明

菜单从左到右分为:设置、启动绘图、连续梁定义修改、钢筋标注、钢筋修改、配 筋面积显示、挠度裂缝计算等部分。最左边是平面模板图绘制的几个菜单,这里省略没 有列出。



#### 图 3.6.1 梁施工图菜单

## 一、参数

这里设置的参数分为绘图参数、梁名称前缀、通用选筋参数、裂缝挠度相关、分类 选筋参数等五大类。其中分类选筋参数又包括框架梁选筋参数、非框架梁选筋参数、墙 连梁选筋参数、悬挑梁选筋参数、空心板肋梁选筋参数等五页。下面分别说明各参数的 含义及用法。

### 1、绘图参数

绘图参数如下图列表:

- AND	参教	用户设置
	考虑集中标注文字在引线左右翻转	
>>	考虑原位标注文字与线避计	
图参数	考虑多次避让(最多3次)	
	连梁编号标注跨数(1)	
0	标注截面	
前缀	梁名称与截面分成两行标注	
	标注负筋	
	标注底筋	
参数	标注预应力筋	
	标注腰筋	◉ 全标注 ○ 仅受扭腰筋 ○ 全不标注
	标注标高	
送	标注偏拉控制配筋标识	
	标注箍筋	●全标注 ○ 仅框架梁 ○ 全不标注 ○ 缺省规格不标注
	框架梁缺省箍筋	8@100/200(2)
*	非框架梁缺省箍筋	6@200(2)
	墙连梁缺省箍筋	8@150(2)
	悬挑梁缺省箍筋	8@150(2)
	仅一端支座为框架柱或剪力墙的梁标注箍筋加密区长度	
	梁上部钢筋最大长度(mm)	12000

图 3.6.2 绘图参数设置

参数"平面图比例"控制整张施工图比例。字高、线型比例等注释性元素均需乘以 该比例后应用。例如参数中字高为 2.5 的文字,在 1:100 的图面上测量,为 250 个绘图 单位,在 1:50 的图面上,则为 125 个绘图单位。平面图中的各种构件线条均采用 1:1 绘制,例如 3000mm 的梁线在图面上测量就是 3000 个绘图单位。

参数"剖面图比例"指的是截面注写的绘图比例,此比例控制着截面图的大小。截 面图中的所有构件线条均放大了(平面图比例/剖面图比例)倍。例如一个梁宽 200 的梁, 使用 1:20 的剖面图比例绘制在一张 1:100 的平面图上,则此梁的宽度将按 1000 个绘图 单位绘制。

参数"钢筋等级符号"默认值为"国标符号",此时使用 等规范中规定的符 号来表示钢筋等级。如果选择"英文字母",则程序使用 ABCD 等英文字母表示钢筋等 级。

参数"标注图素类型"控制使用多行文本图素还是单行文本图素进行标注。使用多 行文本标注时,同一位置的多行标注放在一个图素中,调整位置及编辑时可以多行一起 进行,比较方便。使用单行文本的话,每行文本作为一个图素存在。

参数"标注文本行间距系数"控制多行文本的疏密程度。此数值越大,行间距约大, 多行文本越稀疏;此系数越小,则行间距越小,文本越密集。

参数"详细集中标注缺省离开梁线的距离(n 倍的字高)"控制详细集中标注组文字距离梁边线的位置。

参数"简略集中标注缺省离开梁线的距离(n 倍的字高)"控制简略集中标注文字 距离梁边线的位置。

参数"上/下部原位标注缺省距离梁线的距离(n 倍字高)"控制梁原位标注离梁边 线的距离,倍数越大,原位标注离梁线越远。

参数"集中标注引线起始点位置"控制梁集中标注引线起始点的位置,可以标注在梁边线上,也可以标注在梁中心线上。

接下来的几个参数都与文字避让相关。勾选"考虑钢筋标注文字避让"时,自动绘 制完一层梁图后会对所有标注文本进行避让,绘图时间较长,但图面效果较好。

参数"连梁编号标注跨数(1)"可控制按照框梁建模的连梁在梁施工图中出图时是 否标注跨数。

参数"标注截面"可控制是否标注梁的截面尺寸,默认勾选。

193

参数"梁名称与截面分成两行标注",默认将梁编号与截面尺寸标注在同一行中。

参数"标注负筋"、"标注底筋"、"标注预应力筋"可控制图面上是否标注负筋、 底筋、预应力筋等,默认是勾选。

参数"标注腰筋"可控制图面上是否表达腰筋。默认是"全标注",此时按图集 16G101-1 的标准规则标注腰筋;如果选择"仅抗扭腰筋",则图面上不标注构造腰筋, 在总说明中增加一条说明,要求施工时按构造配置腰筋;如果选择"全不标注",则图 面上没有任何腰筋相关的信息,用户需手工修改图面,使用其他方式表达腰筋构造。

参数"标注箍筋"可控制图面上是否表达腰筋。默认是"全标注",此时按图集 16G101-1的标准规则标注腰筋;其他可选值还有"仅框架梁"、"全不标注"和"缺省 规格不标注",选择这三个选项后用户需采用其他方式补充表达未标注的箍筋。

参数"标注标高"可控制图面上是否标注标高,默认勾选。

参数 "标注偏拉控制配筋标识" 可以控制是否对轴心受拉、小偏心受拉杆件进行 (PL) 的平面标注,该标注主要是为了明确纵向受力钢筋不得采用绑扎搭接。

参数"标注仅一端支座为框架柱或剪力墙的梁箍筋加密区长度",主要解决一端与 竖向构件相连一端与梁相连的梁,与梁相连侧可以不布置箍筋加密区,箍筋取值是否有 加密区仍由程序根据计算所需的箍筋面积选筋得到,当判断不加密能满足梁端支座侧箍 筋时,则标注出柱、墙端支座处箍筋加密区的范围。



设计依据: 16 图集 P88 页

混凝土规范 11.3.6 条关于加密区的构造:

	表 11. 3. 6-2	框架梁梁端箍筋加密区的构造要求	
抗震 等级	加密区长度 (mm)	箍筋最大间距 (mm)	最小直径 (num)
一级	2 倍梁高和 500 中的 较大值	纵向钢筋直径的 6 倍,梁高的 1/4 和 100 中的最小值	10
二級		纵向钢筋直径的 8 倍,梁高的 1/4 和 100 中的最小值	8
三级	1.5 倍梁高和 500 中的 较大值	纵向钢筋直径的 8 倍,梁高的 1/4 和 150 中的最小值	8
四级		纵向钢筋直径的 8 倍,梁高的 1/4 和 150 中的最小值	6

勾选该参数后,对于梁端加密区的标注形式如下图所示:



参数"梁上部钢筋最大长度",该参数设置的有效范围为 6000~12000mm 之间。当 梁上部钢筋长度大于设置值时考虑钢筋截断,并在钢筋统计时正确考虑钢筋的搭接长度。

# 2、梁名称前缀

梁名称前缀设置如下图列表:

计算参数设置		
	€ <b>2</b> ↓ ■ <b>%</b> Search	
所有设置	参数	用户设置
<b>\</b>	□ 梁名称前缀	
<i>&gt;</i> >	楼层框架梁	KL
绘图参数	屋面框架梁	WKL
2a	框支梁	KZL
<u> </u>	托柱转换梁	TZL
梁名称前缀	非框架梁	L
011	非框架梁g	Lg
198	剪力墙连梁	LL
通用选筋参数	剪力墙连梁(跨高比不小于5)	LLk
	<b>悬挑梁</b>	XL
~	井字梁	JZL
裂缝挠度相关	井字梁g	JZLg
~	空心楼盖肋梁	BL
5	梁编号考虑梁组中详细标注连续梁所在的轴线号	

图 3.6.3 梁名称前缀参数设置

该页设置各种类型连续梁编号时的前缀名称。

参数"梁编号考虑梁组中详细标注连续梁所在的轴号",勾选该参数后,梁编号时 可以考虑在梁编号中增加所在轴号的具体位置。梁编号形式有以下两种:

a) 梁类型代号(KL、L······)+轴线号(阿拉伯数字 1、2、3······)+序号(小写英文 字母 a、b、c······),如 KL-1a、L-2b;

b) 梁类型代号(KL、L……)+轴线号(建模中指定的,一般为大写英文字母 A、B、 C……)+序号(阿拉伯数字 1、2、3……),如 KL-A1、L-C2。

连续梁所在轴线号采用建模模块中的轴线名称定义,若所在轴线的未定义名称,则 依次查找轴线前后连接的有名称的轴线的名称、上一有名称的平行轴线的名称、下一有 名称的平行轴线的名称。

#### 3、通用选筋参数

通用选筋参数如下图列表:

<sup>말</sup>		
=  会習参数	用户设置	
□ 通用选筋参数		
归并系数。	0.2	
1 自动归并时考虑腰筋		
多塔楼结构分塔楼归并编号		
梁组归并编号时严格要求几何特性一致		
<b>骤</b> 对称归并		
梁跨间归并系数	0	
按框架梁设计的墙梁最小跨高比	5	
跨中负筋计算面积取值范围	◎ 不需要点 ○ 支座筋截断点 ○ 仅跨中	
转换梁纵筋全通长		
通长纵筋直径不宜超过柱尺寸的1/20		
箍筋选筋库	6,8,10,12,14,16	
12mm以上箍筋等级	不变	-
箍筋间距取整模数	50mm	
箍筋肢数允许单数	◎不允许○允许○ 仅限3肢箍	
箍筋形式	◎ 大小套 ○ 连环套	
最小腰筋直径	12	•
拉筋直径	按平法图集计算	*
保护层≥50的梁配表层钢筋网片		
<b>北</b> 逻辑箱最大间野	◎ 100 ∩ 150 ∩ 200	

参数"归并系数"用于控制梁归并的组数。该参数为0时为不归并,每个连续梁单 独一组;该参数为1时,所有几何形状相同的连续梁均会归并为一组。关于归并的具体 机制,请参见本章第二节第五段:"五、连续梁的归并规则"。

参数"自动归并时考虑腰筋",该参数用于控制几何形状相同但侧面楼板布置不同 hw 不同引起的腰筋(侧面纵向构造筋)不一致时是否归并为一组。常见情况是截面相同 的边梁与中梁 hw 不同,腰筋不同,但是归并到了一起。

参数"多塔楼结构分塔楼归并编号",控制不同塔楼的连续梁是否归并;若勾选, 连续梁归并时考虑梁所在塔号,塔号不同不归并为一组,并在梁编号前加前缀"塔号-", 如 3 号塔楼楼层框架梁 1 表示为"3-KL1"。

参数"梁组归并编号时严格要求几何特性一致",用于控制几何特性近似(如对应 梁跨上梁段数相同跨度不同)、配筋相同的连续梁组是否采用相同编号。

参数"对称归并",用于控制镜像对称的梁是否归并。程序在归并连续梁时默认考 虑连续梁的方向,即不勾选时,即使镜像对称位置配筋相同,仍将其归并到不同组;若 勾选,则会归并到一个组,并在其中一个方向的梁的上标注"\*\*\*-反"的字样。

图 3.6.4 通用选筋参数设置

参数"梁跨间归并系数"用于控制同一根连续梁不同跨之间的钢筋是否归并。该参 数为0时为不归并,连续梁的每一跨为单独一组;该参数为1时,所有几何相同的连续 梁跨均会归并为一组。该系数是对钢筋根数的差异率比较,当填写该系数介于0~1之间 时,会首先分别将每跨的左支座、右支座、跨中底筋根数取大,将最大值 n 乘以所填写 的梁跨间归并系数 m 得到一个值λ (λ应按照四舍五入的方式取值),然后将每跨对应位 置的钢筋根数求差值 a,当 a<λ时则归并,当 a>λ时则不考虑归并。第一次归并完成后, 如果仍有不满足归并条件的梁跨,程序会将未归并的剩余梁跨按照前述相同的方式再判 断,直至所有跨归并完成或者仅剩一跨为止。在判断是否能归并时是分别对左支座、右 支座、底筋面积进行比较,只要其中一个满足归并要求则满足的位置进行归并,不要求 三者均满足。

参数"按框架梁设计的墙梁最小跨高比",控制墙支座梁是被判断成连梁(LL)还 是框架梁(KL)。连续梁性质判断的具体规则请参见本章第二节第四段。

参数"跨中负筋计算面积取值范围"的选项如下图所示。这里,"支座筋截断点" 为 1/3 跨长处(取支座两侧相邻净跨的大值)位置,"不需要点"为从截断点位置往支 座方向内延 max(h<sub>0</sub>, 20d)的位置。①不需要点:假定梁支座筋的截断位置是一定的,即 1/3 跨长(取支座两侧相邻净跨的大值)位置,然后从该位置往支座方向延 max(h<sub>0</sub>, 20d), 取该位置的钢筋计算配筋面积与跨中剩余部分范围内的设计配筋面积大值作为跨中负筋 选筋依据,示意如图 3.6.6 所示;②支座筋截断点:直接取 1/3 跨长(取支座两侧相邻净 跨的大值)位置对应的设计配筋面积作为跨中负筋的选筋依据;③仅跨中:取梁跨中截 面处的设计配筋面积作为跨中负筋的选筋依据。



图 3.6.5 跨中负筋计算面积取值范围

图 3.6.6 跨中负筋计算面积取值范围

"转换梁纵筋全通长"被勾选时,框支梁和底框梁的负筋全部通长配置,不设截断 的支座负筋。不勾选时,软件按《高规》10.2.7.3 的要求,保证至少有 50%的负筋全长 贯通。

"通长纵筋直径不宜超过柱尺寸的 1/20",该参数来源于《抗震规范》6.3.4.2。柱 截面较小时,此条规范执行起来有困难,容易造成钢筋根数太多,排筋困难。因此软件 设置此参数,允许用户选择是否执行此条规范。

"箍筋选筋库"决定配箍筋时哪些直径是可用的。

"12mm 以上箍筋等级"主要在缺省箍筋等级为 HPB300 或 HPB235 时使用。由于 12mm 以上的大直径光圆钢筋供货较少,许多设计师习惯将大直径的箍筋等级设为 HRB335 等带肋钢筋。使用该参数即可由软件自动完成代换工作。钢筋等级变化时,软 件仅对计算面积进行等强度代换,构造要求、最小配筋率等与箍筋等级无关,软件不会 对这部分进行代换。

"箍筋间距取整模数"控制 100mm 以上箍筋间距的取整模数。选择 50mm 时,软件会选配出 150mm 的间距。选择 100mm 时,软件只采用 100、200 两种规格选配箍筋。 100mm 以下的箍筋间距取整模数为 5,不受此选项控制。100mm 以下的间距很不常见, 只可能出现在梁高较小或计算箍筋太大,造成软件不得不选配的情况。

"箍筋肢数允许单数"控制箍筋的肢数,程序默认箍筋肢数为偶数,只有用户选择 "允许"时才会出现单肢箍的形式,或者"仅限3肢箍"时才会出现。

"最小腰筋直径"决定腰筋的最小直径。软件选择的腰筋,除了满足这个参数的要 求外,还考虑了腰筋配筋率(《混规》9.2.13)、转换梁腰筋最小直径(《高规》10.2.7.3) 等规范规定的构造要求。

"拉筋直径"参数决定腰拉筋的直径。默认是按照《平法图集 16G101-1》第 87 页 注 4 的要求设置。腰拉筋在平面注写中不标注,只在截面图中标注。

"保护层大于等于 50 的梁配置表层钢筋网片"勾选后,除了在截面图中绘制表层钢 筋网片外,还会对裂缝计算产生影响。

"挑梁箍筋最大间距"控制悬挑梁跨的箍筋选择。默认状态下悬挑梁是非抗震的, 非抗震梁允许的箍筋间距为 200mm。挑梁作为静定结构,抗剪失效后会整体坠落,后果 严重,因此挑梁也使用 200mm 的箍筋间距是偏不安全的。为提高挑梁的安全度,许多 设计院习惯为挑梁选择 100mm 的箍筋间距。此参数满足这一需求。 "次梁附加箍筋缺省套数"控制附加箍筋选筋时两侧的套数,影响到附加箍筋及附 加吊筋的选筋。

"判断连续梁几何特性是否一致时梁段比较长度容差",该参数影响到对称位置的 连续梁是否可以实现几何归并,归并的前提是梁的方向必须一致,然后对比每一段网格 上对应的梁段长度,如果梁段长度差值在设置的长度容差范围内,则可以几何归并,否 则不能归并。看程序中是否能归并,可以通过修改梁名称功能时下拉框中梁名称的选项 进行判断,如果下拉表中有对称位置的梁名称则说明可以归并,否则不具备归并条件。

"连续梁支座两侧上部纵筋分别选筋的计算面积容差"指的是支座两侧设计配筋面 积的绝对差值。

"连续梁悬挑跨支座处两侧上部纵筋选筋时计算面积取大",默认不取大,仍按照 程序设置的支座两侧负筋选筋条件判断是否单独选筋;当勾选该参数后,支座两侧的配 筋面积取大再选择实配钢筋,不在判断两侧负筋差异率。

"纵筋选筋方法"包括两项:程序自动选筋、用户自定义选筋。当勾选用户自定义 选筋时按照用户定义的选筋表格中设置的内容进行选择,与参数中定义的钢筋选筋库就 没有关系了。用户自定义选筋文件保存路径为 "C:\ProgramData\yjkSoft\YJKS2.0\自定 义选筋表格"。

"忽略屋面框架梁判断的楼层",该参数是提供用户修改用来干预程序对 WKL 的自 动判断的。旧程序中判断 WKL 的条件是:与框梁相连的竖向构件是否连续,如果竖向构 件不往上层延则判断为 WKL(但连续梁中的任意一个支座处的竖向构件连续都不认为是 WKL),这种判断经常导致不是屋面的楼层出现 WKL 的编号。新版本中增加该参数进行 控制,用户可以填写不生成 WKL 的楼层,楼层为自然层号,多层时支持逗号、-特殊符 号。用户填写后在生成梁施工图时则在所填写楼层不会出现 WKL 的编号。该参数的默认 值为空,即程序自动判断。

"抗扭纵筋分配方式",包括三种,(1)腰筋按照构造配,即腰筋只需要满足最小 直径及最小根数,剩余的抗扭纵筋面积平均分摊到上、下部纵筋上;(2)按截面高宽比 分配,按照截面的高宽比比例分配;(3)完全由腰筋承担,即只需要腰筋满足计算所需 的抗扭纵筋面积要求,上、下部纵筋不考虑分担。

200

"腰筋自动选筋时的间距容差(%)"控制程序自动选筋时的腰筋间距。默认值 5%, 与原程序内部控制值保持一致。例如容差 5%,每侧纵向构造钢筋的间距不宜大于 200mm,则间距≤210mm 时判定为满足规范限值要求。

"梁的腹板高度 hw 取值方法"该参数用于控制梁计算腰筋最小根数时使用的腹板 高度计算值,是否采用有效高度 h0 计算。

"梁上、下部钢筋水平方向的最小净间距",选筋考虑纵筋排布时水平方向的最小 净间距取该值与混凝土结构设计规范限值中最大值计算单排最大根数,解决部分情况下 按规范净距的要求配置钢筋过于密集的问题。

"上部纵筋多于1排时优先按照最大单排根数排布",勾选该参数后,当梁的钢筋 排数多于1排时,单排优先按照最大钢筋根数排布。否则,为了更好保证混凝土浇筑质 量,单排根数越少越好。同时还应尽量减少出现一排单根钢筋而需要增加钢筋根数排布 的情况。

"梁宽度≤200mm 且支座为厚度≤200mm 的面内墙时单排配置 2 根纵向钢筋", 对于截面宽度小于等于 200mm 的梁,当支座为面内墙支座,且墙厚小于等于 200mm 时,考虑墙身分布筋对梁支座筋弯折的影响,为了方便施工,梁单排配置可以仅配置 2 根纵向钢筋。

"实配钢筋面积与计算面积的容差",即当实配钢筋面积≥(1-容差)x 计算面积时 认为满足面积要求。

#### 4、裂缝挠度相关

裂缝挠度相关参数如图列表,此页参数的详细说明请参见本章第四节。

	□ 梨雞複度相关	
$\sim$	上表面裂缝宽度限值	0.3
裂缝挠度相关	下表面裂缝宽度限值	0.3
	考虑支座宽度对裂缝的影响	◎ 不考虑 ○ 弯矩算到支座边缘 ○ 按经验公式折减弯矩
	支座处裂缝弯矩折减的经验公式	max(0.7*M,M-Bc*V/3)
框架梁选筋参	轴力容差δ(忽略小于δ*ftk*Ac的轴力)	0.02
数	有表层钢筋网片时裂缝折减系数	0.7
50.02	使用调整后内力计算裂缝	
	挠度图比例	100
非框架梁选筋	挠度限值采用较严格的标准	
参数	挠度计算时考虑现浇板等效 <b>翼</b> 缘	
	使用调整后内力计算挠度	
	计算挠度时考虑相交梁彼此约束	

图 3.6.5 裂缝挠度相关参数选择

### 5、分类选筋参数

分类选筋参数包括"框架梁选筋参数"、"非框架梁选筋参数"、"墙连梁选筋参数"、"悬挑梁选筋参数"、"空心楼盖肋梁选筋参数"五页。分别控制各种性质连续 梁的选筋流程。四页参数中大部分参数都是相同的,这些参数的作用在本章第三节中都 有介绍。下图为"框架梁选筋参数"页中的内容。

计算参数设置	1				>
ကို 🚽		₽↓		\$	O
通用选筋参数		绘图参数	用户设置		
		□ 框架梁选筋参数			^
		下筋放大系数	1		
裂缝挠度相关		上筋放大系数	1		
		下筋选筋库	14,16,18,20,22,25,28,32		
J.		上筋选筋库	14,16,18,20,22,25,28,32		
框架梁选筋参		下筋优选直径	25	•	
数		上筋优选直径	14	•	
50.02		选主筋允许两种直径	●是○否		
非框架梁选筋	2	不入支座下筋	◎ 尽可能多截断 ○ 不允许截断 ○ 第一排必须入支座 ○ 必须整排截断		
参数		各支座通长负筋直径	● 相同直径 ○ 可以不同直径		
		跨中负筋配置方式	◉ 必须与支座筋拉通 〇 可使用小直径跨中筋		
		跨中通长筋采用小直径钢筋与支座筋搭接时直径级差不小			
自连梁选筋参		支座两边负筋差异超出此值时允许分别选筋(%)	20		
数		上部纵筋必须选用相同直径			
1		上筋根据裂缝选筋			
		下筋根据裂缝选筋	<b>N</b>		
則挑梁选筋参		上部跨中部位设置架立筋			
数		架立筋直径	按混规9.2.6计算	-	
db		貓筋洗筋底	6 8 10 12 14 16		*
<b>正正</b> 空心楼盖肋梁 选筋参数					
		另存为 加载 7	字为默认 恢复默认 确定	取消	

图 3.6.6 框架梁选筋参数

二、设钢筋层

具体功能操作详见第二节、一。

三、绘新图

绘新图菜单下有三个选项:



图 3.6.7 绘新图菜单

绘新图的过程是:读取用户设置的参数、按照用户设置的钢筋标准层、在全楼自动 归并、绘制当前层的钢筋平法图。当进入某一层时,程序自动按这样的流程进行新图的 绘制。

当用户重新修改了钢筋参数,或者修改了钢筋标准层的定义、甚至前面重新进行了 结构计算,就应该执行绘新图下的第一个菜单选项:重新归并选筋并绘制新图,否则修 改的钢筋参数或标准层不能起作用或不能全部起作用。

第二个选项是为了继承对钢筋做过的修改。比如当用户修改了结构模型,但没有重 新计算,没有改参数等时,可以执行绘新图的第二个选项:由现有配筋结果绘制新图, 这样是为了保留已有的钢筋修改。

第三个选项是在前两个选项状态下绘制完施工图后,根据用户围区平面范围及设置 的标高范围对局部平面的单独绘制。

操作步骤:

第一步:执行"由现有配筋结果绘制局部平面图"



第二步: 围区框选需要绘制局部平面的区域

第一次右键——继续补充围区需要绘制局部平面的区域(并列关系);

如果不需要补充,则再右键;

第二次右键——围区框选无需绘制标注的局部区域(对之前局部绘图范围内不需要标 注的部分进行围区);

第三次右键——选择控制底图绘制范围的围区(选择已围区的范围线,确定底图绘制 范围,被选中绘制底图的部分范围线是绿色显示);

第三步:右键确定创建局部绘图图形文件。

操作效果如下图所示:



# 四、批量出图

通过该功能,用户可以批量计算和绘制梁施工图,同时用户可选择批量生成 dwg、 PDF 文件,交互操作对话框如图所示。

	出图的楼层		×
	elastication and a second seco	筋筋层 12 23 35 筋筋筋 高 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5 5	~
	自然层18(部 自然层19(部 自然层20(部 自然层21(部 自然层22(部 自然层23(部	A加层の 阿筋层8) 阿筋层8) 阿筋层8) 阿筋层9) 阿筋层10) 阿筋层11)	*
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	自然层18(第 自然层19(第 自然层20(第 自然层22(第 自然层22(第 自然层22(第 ) 全 清	4加层67 7防层8 7防层8 7防层9 7防层9) 7防层10) 7防层11) 每阳筋层选-	-层
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	自然层18(間 自然层19(間 自然层20(間 自然层22(間 自然层22(間 自然层23(間 ) 全清 ) 筋层排序	MUEO 列筋层8) 列筋层8) 列筋层9) 列筋层10) 可筋层11) 毎約筋层达-	-层 脖
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	自自然层136(间 自然层136(间 自然层221(间 自然层221(间 自然层223(间 全 排 序 环 里 新 生 和 生 集 系 集 里 約 生 四 (四 月 法 层 四 (四 月 ( 四 ( 四 ( 四 ( 四 ( 四 ( 四 ( 四 ( 四	初広島の 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层10) 可筋层10) 可筋层10) 可筋层10) 可筋层10) 可筋层10) 可筋层10) 可筋层10) 可筋层10) 可筋层10) 可筋层10) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可筋层8) 可 筋层10) 可 筋层 10) 可 音 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 一 11) 二 11) 一 11) 二 11) 二 11) 二 11) 二 11) 二 11) 二 11) 11)	-层  序  置

图 3.6.8 批量出图

# 五、连续梁修改

这里对程序自动生成的连续梁进行修改,包含连续梁名称的修改、连续梁的拆分与 合并、梁梁相交处支座的查看和修改、井字梁的定义和取消等。

#### 1、连续梁查找功能

为方便根据连续梁名称对连续梁进行定位,软件设置了连续梁查找功能。



图 3.6.9 连续梁查找功能

进入此命令后,左侧会出现一个树形列表对话框,本层全部连续梁都会按名称顺序 排列在表中,单击表中任意一项,软件就会对选中的梁加亮显示,同时将此梁充满显示 在窗口中。有此功能后,一些按梁名称查找、排序等工作将会变得相当方便。

#### 2、井字梁

程序可将井字梁部分按照平法规则表示,但是需要人工指定平面上需要按照井字梁 平法规则表示的部分。

井字梁通常由非框架梁构成,并以框架梁为支座。



图 3.6.10 未定义井字梁前的平法图

上图是没有定义井字梁前的平法图,以此说明选择井字梁的过程:

点取"井字梁定义"菜单后,须先用多边形围区框选需要按照井字梁平法规则表示 的部分,应把井字梁所在房间围区框在里面,随后程序把主梁之间的梁识别成井字梁并 用红色加亮,如图所示。



图 3.6.11 选择需定义井字梁的范围

下一步是用户可以逐根选取井字梁,如果前面框选转化的井字梁还有遗漏,或者还 需补充选择新的井字梁,此时须逐根点选,选完后按鼠标右键。屏幕弹出菜单:



图 3.6.12 定义井字梁提示

点"是"后,程序将井字梁部分的平法图重画,程序可以区分框架梁和非框架梁, 并使框架梁成为非框架梁的支座,两框架之间的非框架梁成为井字梁,井字梁连续跨越 的框架梁数量-1成为井字梁的跨数。同时程序将井字梁名称代号改为 JZL,并改用单粗 虚线显示,作为井字梁支座的框架梁仍用双细虚线表示。



图 3.6.13 定义井字梁后的平法施工图

这里用户定义的井字梁必须是将原来按照非框架梁编号的整根连续梁完整地转换, 这样程序可将原来按照非框架梁编号的连续梁整根更名为 JZL,不能仅作部分转换。如 果仅作部分转换,则须先把原来的连续梁进行拆分。

其它具体功能操作详见本章第二节。

六、钢筋标注修改

1、标注开关

标注开关下设置两个菜单:

「 形	して 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
the second	开关
	附加箍筋开关
	开关

图 3.6.14 标注开关菜单

1) 开关

"标注开关"除了按平面位置分类控制梁标注的隐藏/显示外,还可以按连续梁类型 控制梁标注的隐藏/显示。

梁类型		附加钢筋
🗌 楼层框架梁	🔲 框支梁	☑ 箍筋
🗌 屋面框架梁	📄 非框架梁	日日前
□ 悬挑梁	🔲 井字梁	
空心楼盖肋梁	🔲 墙连梁	
水平位置	立面位置	6
🗌 横向梁	📃 层间梁	确定
- 竖向梁	🔲 非层间梁	<b>BINK</b>
弧梁		- 4X/H

图 3.6.15 隐藏选项
帮助用户实现不同的绘图需求,比如横向梁、竖向梁的显隐实现 X\Y 向梁分开绘图, 通过梁类型的选择实现主次梁分开绘制等。

#### 2) 附加箍筋开关

附加箍筋开关专用于次梁下的附加箍筋显示开关,打开后程序将在次梁左右各画出 三根(或者用户交互定义的缺省套数)附加箍筋,如图所示。



图 3.6.16 标注了附加箍筋的施工图

程序对次梁的附加箍筋不作引出标注,因为对每根次梁附加箍筋作引注常造成图面 混乱。考虑到次梁附加箍筋根数配置相同,程序只做出统一的说明,在自动生成的说明 中有一句"图中未原位引注的附加箍筋,间距为 50,钢筋等级、直径和肢数均与该主梁 的其它箍筋相同"。

2、标注换位

此命令是将平面上连续梁的详细标注(包括集中标注和原位标注),转移到其它相 同编号的连续梁上,而原有位置被置换为简化的标注。

在平面图上,程序从相同编号的连续梁中任意选择其中的一个做详细的标注,详细 标注就是对该连续梁作集中标注和原位标注,而其它相同编号的连续梁只作带有名称编 号的简化标注。

当详细标注处图面拥挤、字符重叠时,可用标注换位菜单,寻找其它图面宽松的位 置作详细标注,从而可以解决标注相互重合或打架的问题。

3、移动标注

可以移动截面注写上的各项标注,如集中标注、尺寸标注、钢筋标注、简化标注等。 操作中标注内容是整体拖动的。

209

使用"标注移动"命令(按钮位置如下图)移动集中标注时,会首先出现提示:"请选择移动方式:[L-直线/X-斜线引出/Z-折线引出]",用户需要点击相应的字母才能开始移动。

直线模式是传统的移动模式,引线始终为一条直线,且引线方向与梁线垂直;斜线 引出模式和折线引出方式则保持引线的引出点和文字方向不动,分别使用斜线或折线将 文字与引出点连接起来。三种移动模式的效果如下图所示。



图 3.6.17 三种移动模式

4、翻转

这个命令主要是切换集中标注的对齐方式。使用这个命令翻转标注后,集中标注就 会翻转到标注引线的左边,文字对齐方式也变为右对齐,再次翻转后又会变为正常状态。

5、避让

对梁施工图的集中标注、原位标注进行避让,示例如下。



图 3.6.18 避让前后对比图

# 6、详图

详图中增加"添加梁立面图"、"添加截面注写"、"添加型钢混凝土梁截面"等 功能。



图 3.6.19 梁详图菜单

"梁表"即将梁的钢筋用列表的形式表示。执行该命令后弹出如下图所示对话框, 可在当前对话框中选择需要按照梁表形式绘制的梁编号,一般常用的是单跨梁、连梁, 所以在对话框中增加了"单跨梁"、"连梁"的快速选择项。表格形式对应有两种:形式1、形式2,不同的形式对应的右侧列表绘制内容不同,当选择形式2时,还可以在右 上角勾选是否直接在表格中显示计算及实配面积信息。

第三章 梁施工图

表格形式: 形式2	~	──显示计算及实配面积值	記
单元格高度(0默认)		0	
请选择需要绘制的梁	:	请选择需要绘制的列:	
梁编号	^		1
✓ KL1(1)		✓ 梁編号	
✓ KL2(1)		▶ 勝号	
KL3(1)		✓ 梁顶高差	
✓ KL4(1)		✓ 梁截面	
KL5(1)		□ 梁长	
✓ KL6(1)		✓ 左支座筋	
KL7(1)		☑ 通长筋	
KL8(1)		✓ 右支座筋	
KL9(1)		▼ 下部纵筋	
KL10(1)		✓ 侧面纵筋	
KL11(1)	*	▲ 1111 1111 11111111111111111111111111	
今进 后进		今进 后进	164里

插入梁表时是否保留原平法图中的详细标注,由参数"列表注写的梁简略标注"来 控制。不勾选时,即使绘制梁表,平法图中的详细标注仍保留;如果勾选,则将原详细 标注变成简标,只保留梁编号。

	□ 绘图参数	
	平面图比例	100
绘图参数	剖面图比例	20
2	钢筋等级符号	●标准符号或替代
00	标注图素类型	● 単行文本 ○ 多行
梁名称前缀	标注文本行间距系数	0.85
911	详细集中标注缺省离开梁线的距离(n倍字高)	2.5
198	简略集中标注缺省离开梁线的距离(n倍字高)	2.5
通用选筋参数	上部原位标注缺省距离梁线的距离(n倍字高)	0.2
	下部原位标注缺省距离梁线的距离(n倍字高)	0.2
$\sim$	集中标注引线起始点位置	●梁中心线 ○梁边
裂缝挠度相关	列表注写的梁简略标注	
•	考虑的加尔注义子胜地	

"添加梁立面图"可绘制梁的立面详图。

"添加截面注写"提供梁平法施工图的截面注写方式,它是在梁平面布置图上,分 别在不同编号的梁中选择一根梁用剖面号引出配筋图,并在其上标注截面尺寸和配筋具 体数据的方式来表达梁平法施工图。

对用户选择的梁,程序将"单边截面号"画在该梁上,再将截面配筋详图画在本图 上。在截面配筋详图上标注截面尺寸 bxh、上部筋、下部筋、侧面构造筋或受扭筋以及 箍筋的具体数值,其表达形式与截面注写相同。



图 3.6.20 梁截面标注图

程序提供了三个菜单:添加截面注写、移动截面注写、删除截面注写。

添加截面注写就是在平面图上选择需要作截面注写的梁段,人工给出剖面号,随后 用鼠标拖动自动生成的剖面图到平面图旁的任意位置画出。如果用户点取的是梁的跨中 位置,则程序给出该梁跨中的剖面图,如果用户点取的是该梁的靠近支座的位置,则程 序给出该梁支座处的剖面图。

程序提供了三个菜单:添加型钢混凝土梁截面表、移动型钢混凝土梁截面表、删除 型钢混凝土梁截面表。

"添加型钢混凝土梁截面表"即在当前图上插入当前平面中定义的型钢混凝土梁截 面,同时完成对型钢混凝土梁截面部分进行平法标识。



# 7、三维

此菜单下增加了绘制钢筋三维图的功能,便于用户直观的观察钢筋布置是否合理。



图 3.6.21 梁三维菜单

# 七、钢筋修改

程序提供多种修改钢筋的方式。

修改钢筋时,程序按照字母表示不同的钢筋强度等级,A、B、C、D、E、G分别表示 HPB300、HRB335、HRB400、HRB500、CRB550(冷轧带肋)和 CRB600H 的钢筋,用 F 表示旧一级钢 HPB235 的钢筋。钢筋间距的符号既可以用"@"输入,也可以用"—"输入。

#### 1、重新选筋

调整完选筋参数后执行该命令,可继承用户调整过的标注位置、梁的拆分合并结果、 以及支座的修改,保证图面不变仅做钢筋的修改。比如仅仅是选筋参数做了调整,希望 重新选筋但是图面不发生变化,则可以使用该项;又或者模型发生了变化进行了重新计 算,希望施工图根据新的计算结果重新选筋但不改变图面,也可以使用该选项。当模型 中的平面发生变化时,需要配合"打开旧图"功能一起使用。

# 2、表式改筋

除可修改钢筋外,表格中还设置了修改加密区长度、支座负筋截断长度、支座处理 方式等功能,这些单元格平时都是折叠起来的,需要时可以展开修改。

在输入钢筋时使用斜线"/"进行分排,可以起到调整单排钢筋根数的作用。

梁跨信息除提供截面尺寸及跨长外,还设置了混凝土强度、保护层厚度、抗震等级 等信息。

提示信息栏给出与单跨改筋界面类似的详细提示信息。

图形区域是与修改实时联动更新的详细立剖面图,与单跨修改界面中的剖面图一样, 表式修改中的立剖面图也可以随时缩放平移。

	第1跨	第2跨	第3跨
梁名称		KL3	
上部跨中筋	2B18	2B18	2B18
田 左支座上部筋	2B18+1B14	3B18	2B18+2B16
田 右支座上部筋	3B18	2B18+2B16	2B18+1B14
∃ 下部钢筋	2B18+1B16	2B18+1B14	2B18+1B16
田 箍筋类型	A12@100/200(2)	A12@100/200(2)	A12@100/200 (2)
 亚 腰筋	G2B14	G2B14	G2B14

图 3.6.22 表式改筋

#### 3、集中标注改筋

在平法改筋菜单下设置两项菜单:集中标注修改和原位标注修改,它们都是通过修 改平法的钢筋标注来修改梁的钢筋的配置。

集中标注菜单改筋的对象是整根的连续梁,鼠标点击某根连续梁后该连续梁被加亮, 它的集中标注内容都被加载到修改钢筋对话框中,用户可在对话框中修改相应的数据。



图 3.6.23 集中标注改筋

集中标注改筋功能主要是修改连续梁的集中标注信息,包括箍筋、顶筋、底筋、腰 筋等。修改的原则:当钢筋发生修改后(例如底筋由 2B20 改为 2B22),所有与原来钢 筋相同的梁跨和标注为空的梁跨均被修改(例如所有原来底筋为 2B20 的梁跨和没有底筋 的梁跨底筋变为 2B22)。

对集中标注的修改可以连续进行,对话框为无模式,修改完成某个连续梁的集中标 注后,移动鼠标到下一根连续梁点击,即切换到下一根连续梁的集中标注的修改。

指定直径改筋,软件可以按照指定直径选择底筋以及可以按照指定直径选择顶筋, 此功能是针对所选择的单根梁,按照所选择的直径,依据规范的要求,重新选择钢筋。

#### 4、原位标注改筋

原位标注改筋菜单改进的对象是某一根单跨梁,即两支座间的一跨梁,鼠标点击某 根梁后该梁被加亮,该梁上各类钢筋的配置内容都被加载到修改钢筋对话框中,用户可 在对话框中修改相应的数据。



图 3.6.24 原位标注改筋

可修改的钢筋信息包括箍筋、顶筋、底筋、腰筋等。如果邻跨钢筋与本跨钢筋连通 (支座负筋通常是左右连通的),则修改本跨钢筋时会引起邻跨钢筋的联动修改。 软件对于单跨的修改,同样可以按照指定直径选择顶筋以及按照指定直径选择底筋。

216

## 5、其它改筋



图 3.6.25 其他改筋

在"其它改筋"菜单下设置单跨钢筋拷贝、成批修改原位标注、自定义参数重选钢 筋、附加箍筋和吊筋四项修改钢筋功能。

单跨钢筋拷贝菜单,可用于将钢筋配置在单跨梁之间拷贝。

成批修改原位标注菜单,可用于成批修改单跨梁的钢筋。

自定义参数重选钢筋详见本节七、5。

附加箍筋和吊筋菜单用于修改程序自动生成的次梁附加箍筋并可以重新计算附加吊 筋。

# 6、自定义参数重选钢筋

使用这个功能选择待改筋连续梁后,绘弹出一个选筋参数对话框,用户修改这些选 筋参数后,软件会根据修改过的选筋参数为这些连续梁重新选筋。在这个功能中使用的 选筋参数是临时的,只对本次选筋有效。

在"钢筋修改"面板的"平法"菜单中的"集中标注"修改对话框中,也有"根据 自定义选筋参数重选本梁钢筋"按钮,其功能与"自定义参数重选钢筋"命令类似,不 过只对当前选中的连续梁有效。

# 八、配筋面积查询功能

为方便用户修改钢筋,软件提供了配筋面积查询功能。计算面积的显示分两种格式。



(1) 计算面积

该功能是按照计算简图的格式将计算面积显示梁平法图中。显示时不完全与计算简 图一致,当一跨梁有多段时,会合并多段梁的计算结果按照梁跨显示。



(2) 面积显示

点击菜单"配筋面积显示"菜单即可进入配筋面积查询状态。



图 3.6.26 配筋面积查询图

查询的内容列于右侧菜单,选择相应的项目后,屏幕上即在实配钢筋标注旁边标出 各种计算钢筋面积,便于对比。程序一般将计算面积放到括号中表示,将实配的面积直 接标注表示。

从图上可以看到,每跨梁左右端标注的是支座负筋的相应数据,跨中的是跨中配筋 的相应数据。

九、校审

在钢筋校审对话框中有"校审报告"按钮。在校审结束后点击此按钮,可将本次的 校审结果保存成文本文件,便于用户归档保存。

十、验算

"挠度图"与"裂缝图"功能操作详见第四节说明。

1、延性比

根据《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005 中 4.10.3 条要求:结构构件按弹 塑性工作阶段设计时,受拉钢筋配筋率不宜大于 1.5%。当大于 1.5%时,受弯构件或大 偏心受压构件的允许延性比[β]值应满足以下公式,且受拉钢筋最大配筋率不宜大于本规 范表 4.11.8 的规定。

$$[\beta] \leq \frac{0.5}{x/h_0} \tag{4.10.3-1}$$

 $x/h_0 = (\rho - \rho')f_{yd}/(\alpha_c f_{cd}) \qquad (4.10.3 - 2)$ 

式中 x——混凝土受压区高度(mm); h0——截面的有效高度(mm); p、ρ'——纵向受拉钢筋及纵向受压钢筋配筋率; fyd——钢筋抗拉动力强度设计值(N/mm2); fcd——混凝土轴心抗压动力强度设计值(N/mm2); αc——系数,应按表 4.10.3 取值。

表 4.10.3 αc 值

混凝土强度等级	≤C50	C55	C60	C65	C70	C75	C80
$\alpha_{c}$	1	0.99	0.98	0.97	0.96	0.95	0.94

4.11.8 条 在动荷载作用下,钢筋混凝土受弯构件和大偏心受压构件的受拉钢筋的 最大配筋百分率宜符合表 4.11.8 的规定。

219

混凝土强度等级	C25	≥C30
HRB335 级钢筋	2.2	2.5
HRB400 级钢筋	2.0	2.4
RRB400 级钢筋	2.0	2.4

表 4.11.8 受拉钢筋的最大配筋百分率(%)

4.6.2 在常规武器爆炸动荷载或核武器爆炸动荷载作用下,结构构件的工作状态均可 用结构构件的允许延性比[β]表示。对砌体结构构件,允许延性比[β]值应取 1.0;对钢筋 混凝土结构构件,允许延性比[β]可按表 4.6.2 取值。

表 4.6.2 钢筋混凝土结构构件的允许延性比[β]值

结构构件	动芬我米则			受力状态	
使用要求	幼响我关剂	受弯	大偏心受压	小偏心受压	轴心受压
密闭、防水	核武器爆炸动荷载	1.0	1.0	1.0	1.0
要求高	常规武器爆炸动荷载	2.0	1.5	1.2	1.0
密闭、防水	核武器爆炸动荷载	3.0	2.0	1.5	1.2
要求一般	常规武器爆炸动荷载	4.0	3.0	1.5	1.2

当布置人防荷载时,程序提供延性比的验算,执行该命令时,可以直接在图中给出 延性比的验算结果简图,如下所示:



#### 图 3.6.27 延性比验算简图

# 2、计算书



图 3.6.28 计算书图

计算书包括内力、配筋、裂缝、挠度以及延性比验算。

程序提供了挠度计算、裂缝计算、延性比计算的文本计算书和图形计算书。

"单跨计算书"输出指定梁跨的裂缝、挠度、或延性比的详细计算书;

"本层计算书"输出本层所有梁跨的裂缝、挠度、或延性比的详细计算书到一个文档中;

"图形计算书",批量输出楼层的裂缝、挠度简图。当选择"输出到一个 DWG 文件" 时,自动拷贝 DWG 计算书至工程目录的<计算书/施工图>文件夹;选择"输出 PDF 图形 文件"时,自动拷贝 PDF 计算书至工程目录的<计算书/施工图>文件夹。

输出内容	
☑ 挠度图	☑裂缝图
输出格式	
☑DWG图形文件	DWG版本设置
□ 输出到—个DWG3	文件
☑PDF图形文件	PDF参数设置
□ 绘制图框	

图 3.6.29 图形计算书

十一、钢筋统计



图 3.6.30 梁钢筋统计

可统计本层梁钢筋用量和全楼梁钢筋用量,统计时可以按照钢筋直径、等级、类型进行分类统计,参见图 3.6.31,统计规则参见 16G101-3 相关规定。

								钢筋用重								
				HPB300						HRB400						
楼层	楼面面积(m2)	钢筋类别	6	8	10	8	10	12	14	16	18	20	22	25	合计(kg)	单位面积重
		上部纵筋				19.803	12.751	268.072	378.434	690.487	1066.747	1602.378	1383.468	904.487	6326.627	3.673
		下部纵筋							991.880	605.169	1113.825	913.935	963.770	798.984	5387.563	3.128
		箍筋	668.366	3435.984	103.557										4207.907	2.443
		腰筋						2360.892							2360.892	1.371
		腰筋拉结测	284.472												284.472	0.165
		附加吊筋						17.396							17.396	0.010
第2层	1722.25	附加箍筋	11.007	251.738	20.711										283.457	0.165
			963.845	3687.723	124.269	19.803	12.751	2646.361	1370.314	1295.656	2180.572	2516.313	2347.238	1703.471		
合计	1722.25	全部	4775.836			14092.47	78								18868.313	10.956

图 3.6.31 梁钢筋量统计结果

# 十二、读 Autocad 图

读入 AutoCAD 梁平法施工图上的实配钢筋信息,保存为 YJK 的钢筋数据,在 YJK 中实现施工图钢筋校审、钢筋用量统计、三维钢筋显示、弹塑性分析采用实配钢筋等工 作内容,还可用于鉴定加固改造项目中实配钢筋的读入,以及将三维钢筋数据导入到 Revit 等软件。

读取 Autocad 图有两种实现方式:

1. 直接导图操作步骤

1) 前置条件

模型信息及梁施工图数据已读入,在 YJK-D 中当前楼层的平法图已生成并打开,如 下图所示:



图 3.6.32 YJK-D 软件自动生成的梁施工图

2) 导入钢筋

点击菜单"读 AutoCAD 图",弹出导入钢筋对话框,打开 DWG 图纸文件,设置基 点,图层选择(选择要导入的钢筋标注),导入钢筋。当 DWG 图纸较大,内容较多时,使 用 2 、选择部分图形导入,剔除其他实体。



图 3.6.33 选择 Autocad 图纸中相应的标注图层

	×0
参数设置 标注最大行间距系数: 0.6	×
梁标注定位点到原点的距离在标注方向的投影归组容差(mm): 30	999
	999
确定 取:	ľį

YJK-D 施工图底图绘图比例为 1:1,根据 CAD 绘图比例输入生成比例。

图 3.6.34 影响对 Autocad 图纸中标注识别的相关参数设置

参数"标注最大行间距系数",默认值 0.6,调整标注归组,如梁集中标注,相邻两 行标注的定位点间距离小于[标注字体高度×(1+标注最大行间距系数)],才可能判定为同 一集中标注。

参数 "梁标注定位点到原点的距离在标注方向的投影归组容差(mm)",调整梁施工 图集中标注归组(主要适用于手绘多行标注定位点未对齐情况),默认值 30mm。

3) 连续梁编辑及钢筋标注识别关联

连续梁编辑: CAD 图上连续梁标注与 YJK 梁施工图模型中连续梁的划分不同,需要 调整支座或对连续梁进行拆分或合并。

钢筋标注识别关联:根据导入的钢筋数据内容和位置,自动或交互指定判断其对应 的连续梁、梁跨,显示在右侧对话框列表中,并解析钢筋数据具体含义。

识别 CAD 标注标识颜色:绿色——正确识别;红色——未识别;紫色——识别需要拆 分;青色——关联到连续梁但解析的梁跨数与模型数据连续梁不同,可能需要进行连续梁 编辑(合并或调整支座);灰色——删除,成为无效标注。

	10	007700	t 0, 10	0 (200 (2) 2	* 22.2 * 22	
	1KLX1(6) 3	300X 700 9	₽8-10 18-10	J/200(2) 2	₽ ZZ;Z ₩ ZZ ħ 22•4 # 22	1.0
	1KL x3(6) 3	3002700	18-10	1/200(2) 3	# 22, 7 # 22 1: 77	
-	1KI x4(6A)	300X700	Φ 8-1	00/200(2) 2	φ 22:3 Φ 2	5
+	1KLx5(2) 3	300X700	₽ 8-10	0/200(2) 2	⊉ 22	
	1KLx6(2) 3	300X700	₽ 8-10	0/200(2) 2	⊉ 22	
+	1KLx7(1) 3	300X700	₽ 8-10	0(2) 4 1 22;	4 ⊈ 22	
÷.	1KLx8(3) 3	300X700	₽ 8-10	0/200(2) 2	⊉ 25 N6 ⊈ 1	2
+.	1KLy1(2) 3	300X700	₽8-10	0/200(2) 2	₽ 22;3 ₽ 22	I.
÷.	1KLy2(2) 3	300X700	₽8-10	0/200(2) 2	₽ 22;3 ₽ 22	
+	1KLy3(3A)	300X700	₽8-1	00/200(2) 2	2 <b>4</b> 22	_
+	1KLy4(3A)	300X 700	<b>₽8-1</b>	00/200(2) 2	2 ⊕ 22;3 ⊕ 2 * 22;3 ⊕ 22	2
	1KL y5(0) 3	2002700	1 9-10	1/200(2) 2	# 22;3 # 22 # 25	
-	1KL v7(5) 3	3002700	18-10	1/200(2) 2	± 25	
+	1KLv8(1) 3	300X700	10-1	00(2) 3 \$ 2	2:3 ± 22 N6	4
+	1Lx1(1) 20	00X400 ±	8-200	(2) 2 16;3	⊈ 14	
+	1Lx1(1)					
+	1Lx1(1)					
÷	41				>	1
۔ برہ						
注	3头+3:佣粗					-
	支座	拆分	}	合并	自动	
集	中标注识	别				
	自动	指定	Ξ	刪除	清除	
	*****					
	汪朱衣					
原	位标注识	别				
	自动	指定	Ē	刪除	清除	
	R住由内容等	統动史論			Emmanded and a state of the state	
	PD/JHAD	AUSATIA.				
集	中标注引线	<b>浅端点与</b>	梁边最	大偏移距离	离(mm): 50	6
	隐藏识别	的CAD标	È	□隐藏识	别的YJK标	÷
标	注列表現法	<b>元:</b> 全部	标注			/
i₽	罟CAD标	主新名				
~~				正确识:	别: 💻	
				未识	别: 💻	
					÷. 🔚	ĩ.
				无效标:	生:	
			需要	无效标: 更连续梁拆	注:	-
			需要	无效标: 夏连续梁拆 郭连续梁编	主: ) 分: 「 辑: 「	1
			需要 需要	无效标: 夏连续梁拆 夏连续梁编: -	主:   ■ 分:   ■ 辑:   ■	1
镜	像标识:[	<b>镜像;</b> 对	需要 需要  称; [	无效标: 夏连续梁拆 9连续梁编 9连续梁编	主:   — 分:   — 辑:   —	
镜	象标识:[	<b>镜像;</b> 对	需要 需要 [称; ]	- 无效标 要连续梁拆 要连续梁编 至 5	注:   — — 分: <b>  —</b> — — — — — — — — — — — — — — — — — —	

图 3.6.34 识别关联操作窗口

清除:清除自动识别和交互指定的关联数据,恢复到初始状态。

附加箍筋或吊筋:指定标注类型为附加箍筋或吊筋。

隐藏识别的 CAD 标注: 隐藏已识别的标注内容,便于查看图面。

隐藏识别的 YJK 标注:隐藏已关联 CAD 标注的 YJK 连续梁标注内容,便于查看图面。

标注列表显示:全部标注;识别的标注;未识别的标注;全部集中标注;识别的集中标注;未识别的集中标注;全部原位标注;识别的原位标注;未识别的原位标注;附加 箍筋或吊筋;无效标注;未关联 CAD 集中标注的连续梁。用于控制树状列表中显示的标 注内容,便于查看。 注意:执行连续梁编辑、删除为无效标注、标注指定为附加箍筋或吊筋等操作后, 需要重新执行钢筋标注自动识别!

4) 校对保存识别的钢筋数据

校对:按梁跨比较识别的 CAD 钢筋数据与 YJK-D 当前钢筋数据的不同;在执行确定 前,对比 CAD 钢筋数据与 YJK-D 默认钢筋数据,在施工图文件夹下输出校对文件(CAD 与 YJK-D 梁钢筋数据对比.txt);执行确定后,对比 CAD 钢筋数据与保存识别的钢筋数据 后的 YJK-D 钢筋

数据,在施工图文件夹下输出校对文件(梁钢筋数据校核.txt)。 点击对话框"确定"按钮,保存识别的钢筋数据,重新绘图。

2. 衬图识图操作步骤

1) 在当前平面中插入衬图

在当前平面中插入衬图,将衬图文件与软件生成的底图进行对位。



2) 导入钢筋

执行读取 Autocad 图功能后弹出如下图所示左侧屏幕对话框,在该对话框中可以从 平面衬图中直接选择标注图素所在的图层或者图素,选择完成后点击"导入钢筋"。



3) 连续梁编辑及钢筋标注识别关联

与直接导图操作步骤相同

4)校对保存识别的钢筋数据

与直接导图操作步骤相同

# 十三、加固施工图

该菜单可以实现对以下四种梁加固做法的大样详图的交互绘制。执行该菜单时,程 序会提示选择鉴定加固立面图的梁跨,由用户设置相应加固做法的一些基本参数,即可 绘制出加固截面的大样详图。



图 3.6.35 加固施工图菜单

# 十四、自定义选筋库

程序中纵筋选筋勾选"用户自定义选筋"时使用的钢筋库,如下图所示。在该选筋 库中支持用户的修改,修改完后,点击右下角的"保存修改",重绘新图,即可按照修 改后的钢筋库重新选筋。

计算结果	200宽/两肢箍	250宽/两肢箍	300宽/两肢箍	350宽/三肢箍	350宽/四肢箍	400宽	450宽	5
1	2C14	2C14	2C14	3C14	4C14	4C14	4C14	4
2	2C14	2C14	2C14	3C14	4C14	4C14	4C14	4
3	2C14	2C14	2C14	3C14	4C14	4C14	4C14	
4	2C16	2C16	2C16	3C14	4C14	4C14	4C14	4
5	2C18	2C18	2C18	3C16	4C14	4C14	4C14	
6	2C20	2C20	2C20	3C16	4C14	4C14	4C14	
7	3C18	3C18	3C18	3C18	2C16+2C14	2C16+2C14	2C16+2C14	2C1
8	3C20	3C20	3C20	3C20	4C16	4C16	4C16	
9	3C20	3C20	3C20	3C20	2C18+2C16	2C18+2C16	2C18+2C16	2C1
10	3C22	3C22	3C22	3C22	4C18	4C18	4C18	3
11	3C22	3C22	3C22	3C22	4C20	4C20	4C20	
12	2C25+1C20	4C20	4C20	2C25+1C20	4C20	4C20	4C20	
13	2C25+1C22	2C25+1C22	2C25+1C22	2C25+1C22	2C22+2C20	2C22+2C20	2C22+2C20	2C2
14	3C25	3C25	3C25	3C25	4C22	4C22	4C22	
15	5C20 3/2	5C20 3/2	5C20 3/2	5C20	4C22	4C22	4C22	
16	2C25/2C20	2C25/2C20	2C25/2C20	3C22+2C20	2C25+2C20	2C25+2C20	2C25+2C20	202
17	2C25/2C22	3C22/2C20	2C25+2C22	3C22+2C20	2C25+2C22	2C25+2C22	2C25+2C22	2C2

图 3.6.36 自定义选筋库

自定义选筋库的修改方式有两种: (1) 导出至 Excel 编辑,借用 Excel 中便捷的表格编辑功能,可对表格内容进行批量修改,可以灵活的增行、增列、增列、删列、增加工作表等操作,编辑完后,再结合"导入 Excel 文件",导到当前对应的表格内容中显示; (2) 直接在自定义选筋表格的界面上进行修改,但是目前没有办法支持增、删行等操作。

# 第七节 现浇空心板建模及设计

现浇空心板是近年来流行的一种新型楼板结构形式,常用于对梁高有限制的楼层。 前几年颁布了现浇空心板的设计规程,更推动了这种结构的广泛应用。由于没有合适的 计算软件,现浇空心板的设计成为难点问题之一。



YJK 在建模中可把暗梁当做普通梁输入,并设置了专门的现浇空心板布置菜单;在 上部结构计算中按照普通梁方式计算暗梁、按照楼板有限元方式计算现浇空心板,并给 出空心板肋梁的内力和配筋;在梁施工图中画出暗梁和肋梁配筋的平法施工图。

有的用户将现浇空心板用密肋梁模型计算,造成梁的数量太多,计算效率低且经常 计算容量不够,况且密肋梁模型不能考虑薄板部分的贡献。大家已经共识:使用密肋梁 模型计算的配筋结果配筋偏大很多。

YJK 使用细分的弹性板有限元(壳元)模型计算现浇空心板,对板元按考虑了空心 部分的折算刚度计算,然后对弹性板计算结果积分成肋梁的弯矩和剪力,再对肋梁进行 配筋设计,因此对现浇空心板最终的计算结果是肋梁的内力和配筋。

- 一、现浇空心板的建模
- 1、暗梁按照普通梁输入

柱之间一般设置暗梁,对暗梁应按照普通梁输入。

2、布置空心板



用户利用这里的菜单进行现浇空心楼板的布置、删除操作。

现浇空心板是在现浇的楼板内嵌入预制的空心箱体或块体。程序支持内模采用空心 箱体的现浇空心楼板,箱体下方可以设板,也可以没有板,有板时肋梁为工形截面,无 板时肋梁为 T 形截面。

需要先运行"生成楼板"命令,在房间上生成现浇板信息,才能进行空心板的布置。 现浇空心板布置分为定义类型和在房间布置两步操作。

点击布置空心板菜单,弹出布置对话框;点击"添加"按钮,首先定义空心板类型, 弹出空心板定义界面,如图所示。选择内模截面类型,定义相关的尺寸数据,点击"确 定"定义完成。



图 3.7.1 空心楼板定义

截面类型分为箱芯和 T 形两种;现浇楼板的总厚度由箱体高度、板顶厚度、板底厚 度相加组成。

空心板布置时的对话框如下图:

空心板洞布置参数	x
实心板区设置 X方向长(mm): 1000 Y方向长(mm): 1000 X注:布置柱帽后与实心区二者取面 积取大	非整箱体设置     (等分箱体     (等分     (mm)     (mm)     (1000)     添加     删除
短形房间设置 X方向(延基线)箱体排布 非整箱体位置 ● 居中 ○ 末端	¥方向(垂直基线)箱体排布 非整箱体位置 ●居中   ○末端
排块起始距离 ● 左边起始 边距(mm): 0 ○ 右边起始 边距(mm): 0	<ul> <li>下边起始 边距(mm): 0</li> <li>一上边起始 边距(mm): 0</li> </ul>
非矩形房间设置 批里布置参数	布置方法 5选择楼板一条边为基线(黄色加粗显示) 5选择楼板一点排布起点(红色加粗显示)

图 3.7.2 空心板洞布置参数

布置空心板既可逐个房间布置,又可以按照窗口成批布置,成批布置时对于非矩形 房间,用户可在参数中设定空心板排布的角度。

**非整箱体位置**:当不能按照箱体整数个数排块时,软件将设置部分箱体尺寸的块尺 寸,称这种部分尺寸的箱体为非整箱体。这里的参数用来设置非整箱体排放的位置是在 房间中部还是端部,如下图:



(a) X、Y 向居中

(b)X、Y 向末端

图 3.7.3 非整箱体位置示意图

**排块起始距离**:第一个排块和边梁(墙)的距离,它既可以从房间左边(下边)起 始,又可以从房间右边(上边)起始。

房间为矩形时,排块的起始点和方向是明确的,但当房间为非矩形房间时,还需要 用户增加排块方向和起始点的设置。软件会提示用户先选择楼板一条边为基线,模型中 用黄色加粗线显示,然后再选择楼板一点做为排块起点。如下图是一个非矩形房间的空 心板布置。



下图为布置了现浇空心板的某层平面。



#### 3、现浇空心板布置时增加实心板区域参数

为了将主梁和肋梁梁端部钢筋放置一部分在柱周围的实心区域,增加参数控制实心 区域的大小,提供两个选项:一个箱体区域和用户指定尺寸的区域,以前软件按照一个 箱体的尺寸设置实心板区域,现在用户指定尺寸的区域如果大于一个箱体的尺寸,则第 一根肋梁梁端的部分钢筋就可以放置到板的实心区域。

#### 4、删空心板

删除指定房间的空心楼板,用之前的现浇实心板替换。

#### 5、软件可自动计算现浇空心板的自重

软件可以自动计算现浇空心板的自重,按照等厚实心板体积减去箱体部分体积计算 出一个板面均布恒荷载,没有考虑板中填充砌块的重量。

用户应注意:在荷载参数设置中是否计算楼板自重的选项也起作用,如果用户选择 不自动生成板自重,而在输入的房间恒载中包含板自重时,软件不会自动做现浇空心板 自重计算。

## 二、对支撑现浇空心板的主梁的计算

对支撑现浇空心板的主梁或者实心梁(也可称为暗梁)的计算将在上部结构计算中 完成,因此对于主梁是进行了所有工况及组合的设计计算的。但用户应注意以下几点:

#### 1、对现浇空心板楼板设置弹性板3或弹性板6

对现浇空心板楼板应设置成弹性板 3 或者弹性板 6,采用弹性板的单元尺寸为计算 参数中隐含的 1 米,并勾选参数"梁与弹性板变形协调"。

对现浇空心板楼板按照弹性板 3 或者弹性板 6 计算,这种计算模式将使楼板和梁变 形协调,共同承担荷载。考虑到暗梁截面高度一般较小,按弹性板 3 或弹性板 6 计算, 是弹性楼板和暗梁共同作用承担各种荷载的力学模型,这样可使暗梁本身的配筋更加经 济合理。弹性板 3 不考虑板的面内变形,仅能考虑面外刚度;弹性板 6 是壳元模型,即 可考虑板的面内、又可考虑板的面外变形。不能选择弹性膜模型,因为弹性膜仅有面内 刚度,没有面外刚度。

为了保证弹性板与梁变形协调,应勾选参数"梁与弹性板变形协调",这样梁的中 间节点和板的中间节点是联系在一起工作的。但是,如果不勾选这个参数,板只在梁端 节点和梁连接,不能发挥出板和梁共同工作的能力。

反之,如果采用软件默认的对平面楼板的刚性板假定计算,相当于由暗梁独自承担 面外荷载,计算结果的暗梁内力和配筋将大得多。

233

#### 2、计算参数的弹性板荷载计算方式应选择有限元方式

计算参数的弹性板荷载计算方式有两个选项:平面导荷方式和有限元计算方式。平 面导荷方式就是以前的处理方式,作用在各房间楼板上恒活面荷载被导算到了房间周边 的梁或者墙上,在上部结构的考虑弹性板的计算中,弹性板上已经没有作用竖向荷载, 起作用的仅是弹性板的面内刚度和面外刚度,这样的工作方式不符合楼板实际的工作状 况。

有限元方式是在上部结构计算时,恒活面荷载直接作用在弹性楼板上,不被导算到 周边的梁墙上,板上的荷载是通过板的有限元计算才能导算到周边杆件。

经有限元计算板上荷载不仅传到周边梁墙,也同时传给柱,换句话说柱的受力增加, 梁承受的荷载将减少。特别是平面导荷方式传给周边梁墙的荷载只有竖向荷载,没有弯 矩,而有限元计算方式传给梁墙的不仅有竖向荷载,还有墙的面外弯矩和梁的扭矩,对 于边梁或边墙这种弯矩和扭矩常是不应忽略的。

由于实心梁的截面尺寸一般不大,整个楼板类似于无梁楼盖结构,因此应按照有限 元计算方式计算弹性板。这样处理比平面导荷方式一般将增大柱的受力并减少实心梁的 受力。

#### 3、有柱帽时 YJK 可对暗梁在柱帽的位置自动加腋

如果用户在柱上布置了柱帽,建模退出时,软件设置了选项:"柱帽处自动生成梁加腋"。

如果用户勾选了此项,则软件自动在暗梁有柱帽的一端设置与柱帽尺寸关联的梁加腋,这样的暗梁在计算时将按照加腋梁进行计算。

YJK 设置这样的选项,是考虑到暗梁的截面高度偏小,跨度较大、楼面荷载较大, 梁在支座端部配筋时,单独按照暗梁本身的截面高度可能造成梁的超筋超限的结果。柱 帽客观存在,暗梁在荷载较大、跨度较大时对梁端按照柱帽的高度设计符合实际情况, 是合理的。

在弹性板 6 计算模式下,暗梁承担的内力是根据暗梁与周围弹性板比例计算得出的, 暗梁相对刚度越大,内力越大,因此暗梁不加腋得出的梁端内力比加腋要小很多。

当然,YJK 对于有柱帽的暗梁是否设置端部加腋,是一个选项,如果用户有其他考虑也可以不勾选该项。

234

#### 4、梁施工图中对空心板体系功能调整

考虑到主梁的梁端配筋较大,将它们配筋的一部分放到板的实心区域可避免梁端截 面内实配钢筋过多,因此软件对主梁支座负筋的计算面积取自实心板区边缘截面,而原 来是取自柱边缘。实心板区内多出来的计算面积,由实心板区上配置的附加分布面筋承 担。

靠近柱的第一根肋梁梁端配筋比其它肋梁大,当用户指定实心区域的尺寸大于一个 箱体的尺寸时,软件将第一根肋梁的支座负筋计算面积取至实心板边区边缘作为支座实 配钢筋的选筋依据,将实配面积与实际计算结果中的差异值部分放到实心板区域布置。 该处理方式有效的减小了第一根肋梁的支座配筋,进而使其与其它肋梁的结果接近,尽 量减少肋梁的归并类型。

为此,梁的施工图增加了实心板区面筋的自动选配和自动标注。

如下例为现浇空心板梁的平法施工图,软件在布置了现浇空心板、且没有柱帽的的 情况下,在柱上的实心部位自动标注了横向的 C22@200 和竖向的 C25@200。



# 三、现浇空心板的计算方法

YJK 目前没有在上部结构计算时直接求解现浇空心板部分,而是对它按照另外的单 层模型计算,有几层布置了现浇空心板就计算几次。单层模型上只布置了恒载、活载或 人防荷载,而且默认的单元尺寸为 0.5 米,比上部结构弹性板尺寸小,和楼板施工图中 的有限元算法单元尺寸相同。 上部结构计算和单层的空心板计算这两部分连续进行,且现浇空心板的结果和上部 结构在一起输出,因此用户感觉不到分开的步骤。

软件对箱体的现浇空心板的计算提供了两种模型:

#### 1.按照密肋梁计算

将箱体之间的肋转化成工形截面或者 T 型截面的肋梁,肋梁翼缘的宽度取肋梁间距 的一半,每个房间形成小的交叉梁系,房间周围的梁是肋梁的弹性支座(如果是墙则为 竖向不动支座),各个相邻房间的交叉梁系互相连接,再加上楼层的楼面梁共同形成全 层的交叉梁体系。软件按照这样的模型计算楼板上的恒载和活载,没有考虑风荷载和地 震作用。当箱体下有板时肋梁为工形截面,无板时肋梁为 T 形截面。计算结构给出肋梁 的内力和配筋。在配筋结果文件中输出肋梁的工形或者 T 型截面的详细尺寸。

在梁的平法施工图中可以同时对肋梁画出平法施工图,肋梁部分是按照平法标准图 的井字梁的画图规则实现的。肋梁为 T 形截面时肋梁的配筋全都配置在肋梁内,但对工 形截面肋梁的配筋既可配置在肋梁上,又可配置在箱体上下板内。软件给出肋梁和翼缘 的配筋比例参数,由用户填写板面、板底钢筋规格,如下图所示:

I参数设置				
绘图参数 🔺	Search			Q
2	绘图参数		用户设置	
2名称前缀	□ 空心楼盖肋梁选筋参数			
01	忽略空心楼盖肋梁	N	◎否 ○是	
196	下筋放大系数	45	1	
用选筋参数	上筋放大系数		1	
	下筋选筋库		8,10,12,14,16,18,20,22,25,28,32	
	上筋选筋库		8,10,12,14,16,18,20,22,25,28,32	
議度相关	下筋优选直径		20	-
B	上筋优选直径		14	-
RIZ-Statements	选主筋允许两种直径		○是 ◎否	
おいる	上筋根据裂缝选筋			
	下筋根据裂缝选筋			
20.05	空心楼盖板面筋		A10@200	
王架梁选筋	空心楼盖板底筋		A10@200	
参数	空心楼盖实心板区配筋		○不设计 ○只设计无柱帽板区	④ 全部设计
车梁选筋参 数				
			存为默认恢复默认	确定 取消

计算结果中对各房间周围的楼面梁仍是按照上部结构全楼计算的结果输出。它们虽 然参与了肋梁的整体计算,但这样计算的结果只给肋梁计算时使用,楼面梁本身不用。

#### 2.按照楼板的有限元计算

软件按照弹性楼板的有限单元法计算,在空心板处考虑了空心板的因素取用楼板的 折算刚度,计算折算刚度的公式取自现浇空心板设计规范。而在暗梁处、柱周围的实心 区处按照实心板计算,对于柱帽处,按照变厚度的不同板单元计算。在空心板计算模型 中,板计算时把暗梁当做板的一部分,为了避免刚度重复计算,忽略了暗梁作为梁杆件 单元的刚度。

软件对每层的现浇空心板按照单层的计算模型计算,只考虑了板上作用恒、活、人 防荷载的情况,没有考虑其它荷载工况。单元尺寸采用的默认值是 0.5 米,比上部结构 弹性板的尺寸小很多。区别于交叉梁法,有限元法计算肋梁时还可以考虑自定义荷载工 况。

软件对楼板的有限元计算结果积分为肋梁的弯矩,仍是以肋梁为单位输出弯矩和配 筋。输出内力和配筋的形式和第一种按照密肋梁计算模式相同。

#### 四、在上部结构计算中嵌入现浇空心板的计算

#### 1、计算参数的设置

在上部结构计算的设计计算部分中同时进行了现浇空心板的计算,在上部结构计算 的参数中设置了"是否计算现浇空心板"的选项和对现浇空心板按照"交叉梁系计算" 和"板有限元法计算"的选项。

生物自体信息	计算控制信息 > 控制信息						
计算控制信息	水平力与整体坐标夹角(°)	0	刚性楼板假定				
控制信息 二阶效应 3.荷载信息	□梁刚度放大系数按10《砼规	》5.2.4条取值	<ul> <li>不强制采用刚性楼板假定</li> <li>对所有楼层采用强制刚性楼板假定</li> </ul>				
基本参数	中梁刚度放大系数	1	○整体指标计算采用强刚,其他计算非强刚				
相定风何戦 也震信息	梁刚度放大系数上限	2	□ 地下室楼板强制采用刚性楼板假定				
地震信息 自定义影响系数曲线	边梁刚度放大系数上限	1.5	多塔参数 □ 白釉制分多塔				
地震作用放大系数 性能设计	连梁刚度折减系数(地震)	0.7	□ 自动划分不考虑地下室				
贫计信息 舌荷载信息	连梁刚度折减系数(风)	1	可确定最多塔数的参考层号				
<b>9件设计信息</b> 构件设计信息	连梁按墙元计算控制跨高比	4	□ 各分增与整体分别计具, ■ 配筋取各分塔与整体结果较大值				
钢构件设计信息 <b>网络设计</b>	☑ 普通梁连梁砼等级默认同墙		现浇空心板计算方法				
<b>材料信息</b> 材料参数 钢筋品度	墙元细分最大控制长度(m)	1	<ul><li>☑ 计算现浅空心板</li><li>○ 交叉梁法</li><li>◎ 板有限元法</li></ul>				
173803303 也下室信息 請載知合	☑短墙肢自动加密	Ŀ	□ 增加计算连梁刚度不折减模型下的地震位和	多			

如果布置了现浇空心板,并且在计算参数中勾选了"计算现浇空心板",则软件在 上部结构计算过程中自动嵌入现浇空心板的计算。现浇空心板的计算以布置了现浇空心 板的楼层为单元进行。

但与主梁进行了所有工况及组合的设计计算不同,软件对现浇空心板仅进行了恒载、 活载、人防及自定义荷载的计算。

<b>芦</b>	<b>十</b>	肋梁					
何報天空		交叉梁法	板有限元法				
恒载	取整休模型						
活载							
人防荷载	] 计昇下的谷						
	种内力结果						
自定义荷载		×					

表1 空心楼盖结构设计内力取值

#### 2、肋梁计算结果的输出

在上部结构计算完成后,设计结果的各项输出中将自动包含现浇空心板肋梁的内容。 如下面的配筋简图中,在普通柱、梁、墙柱的配筋之外还出现了肋梁的配筋。



在各层配筋计算文件中,对于有现浇空心板的楼层,增加了肋梁的配筋,其中包括 肋梁的工形或者 T 形截面的详细尺寸。

N-RibB=13	92 (2)B*	∙H*U*T*D	kF (mm) = 12	20*520*1:	120*60*1:	L20*60	<del></del>		
Lb=5. 40(m	) Cover=	= <u>15(mm</u> )	Nfb=5 Nf	fb_gz=5 H	Rcb=30.0	Fy=360 H	<b>7yv=</b> 360		
砼梁 空心	板肋梁口	エ字形人	、防构件						
livec=1.0	00 tf=(	0.850 n.	j=0.400		_	_	_	_	_
16 58	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-	-8-	-9-
-M (kNm)	-91	-32	0	0	0	0	0	-33	-91
LoadCase	(36)	(36)	( 0)	( 0)	( 0)	( 0)	( 0)	(36)	(36)
Top Ast	475	306	306	306	306	306	306	306	475
% Steel	0.39	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.39
+M (kNm)	0	0	36	84	98	83	36	0	0
LoadCase	( 0)	( 0)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	( 0)	( 0)
Btm Ast	306	306	306	435	512	434	306	306	306
% Steel	0.25	0.25	0.25	0.36	0.42	0.35	0.25	0.25	0.25
V(kN)	29	31	27	15	-0	-15	-27	-30	-29
LoadCase	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)	(36)
Asv	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Rsv	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
非加密区新	節筋面积:	: 11	1977, 2009, ST	Send Solien		1000	ent biot	6110.00004	ent soor

# 3、现浇空心板有限元计算结果查看

现浇空心板有限元计算结果是肋梁的基础数据,如果用户需要查看,可在"等值线" 菜单下,点取"空心板"项,这项是专门为以单层模型计算的现浇空心板准备的。

这里可查看各单元的单工况内力、组合内力和配筋。

祊忻	直接	积分法	时程	棱	板及设	备振动	预	应力	Ι	見箱	I	建校审	-	财休设计	基础设计	计施	工图设计	钢	结构图	
⊿ 梁M	1	柱顶	M	M	M	M		弯矩	AA	\$	振型	K	质心 振动	前廊	1	E	B			•
¶ ₩V	J	柱底	三维 内力	三维 配筋	三维 查询	三维 属性		剪力	位移	\$	屈曲	F	楼层		₽ 等值线	标准层 配筋	设置			
标准内	力	-[		三维	显示		梁内力	包络			变形图			预组合内力	) 等值线	钢筋层	设置	第1层	(标准层	1)
															法择类另 ● 空心和 选择项目 ○ 位移 组合类另 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、 、	反 反 ● 内力 以 4 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	t板 ○ ∃	E維墙 カーC 含 載)+0.98	配筋 ~ 9(活: ~	
															位移分重 〇 X向					应用
															显示3 选择内力 选择应力 应力单位	(1)应力分量 位置 2	形放大 Mxx		~	
		田田	田田												OkN/m 选择面确 显示选项	2 C 防留 可配	》N/mm2 筋角度(腹	) 0		

# 五、布置柱帽时的计算

#### 1、交叉梁法计算不考虑柱帽的作用

当现浇空心板结构布置柱帽时,建议按照有限元法计算整层楼板。如果用户前面选择了"交叉梁法"计算,程序在进行肋梁内力计算时是不考虑柱帽的影响,即是否布置 柱帽对肋梁内力结果没有影响。

板有限元法计算时对于柱帽部分的单元可以考虑柱帽的实际厚度。由于柱帽是实心 板,对这部分单元的刚度不考虑空心板的折减。

#### 2、柱帽处肋梁的配筋给到支座中心线

和柱帽相交的肋梁,其配筋结果仍然是给到以主梁为支座的支座中心线处。

## 3、柱帽本身的配筋查看板有限元结果

对于柱帽本身的配筋,可以在设计结果的等值线菜单下查看空心板内力和配筋的等 值线,根据计算配筋复核柱帽在施工图上的局部补强钢筋。

# 六、空心楼盖体系施工图

#### 1、在梁施工图菜单下出图

现浇空心板肋梁及实心板区补强筋的施工图在梁施工图菜单下完成,YJK 对肋梁按 照普通次梁的方式画施工图,在梁的平法图中,同时画出暗梁和肋梁的配筋。



说明:与本图标注相关钢筋构造详图参见国家建筑标准设计图集 16G101-1。 空心楼盖板面筋:Φ10@200、空心楼盖板底筋:Φ10@200。

施工图一般由四部分组成:

1) 暗梁配筋,按照普通框架梁的标注方式标注;

2) 肋梁配筋,按照次梁的标注方式标注,并用名称 "BL"标识;

3) 柱帽或者实心区的局部补强配筋,标注直径和间距,画出钢筋线表示分布范围。

4)空心楼板上下面板的分布钢筋,在该施工图的说明中写出,它是根据梁施工图参 数中的设置给出的。

上面 1)、2)中肋梁的实配钢筋,是根据肋梁的钢筋计算结果减去上下面板中的分 布钢筋后的数值选定的。

#### 2、空心楼盖肋梁选筋参数

在梁施工图参数的最后一页,设置了现浇空心板楼盖肋梁的选筋参数,内容有选筋 放大系数、肋梁上筋和下筋分别的选筋库、肋梁上筋和下筋分别的优选钢筋直径、空心 板上下面板的分布钢筋设置、实心板区的配筋等。

用户应重点设置参数中的空心板上下面板的分布钢筋。

其中参数"空心楼盖实心板区配筋"有3个选项,如下图所示: "不设计"就是不 设置这部分的局部补强钢筋; "只设计无柱帽板区"就是只在无柱帽的时候才配置局部 补强钢筋; "全部设计"就是对有柱帽和无柱帽时都设置局部补强钢筋。

计算参数设置		
绘图参数	Search	٩
2	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	用户设置
梁名称前缀	日 空心楼盖肋梁洗筋参数	
011	忽略空心楼盖肋梁	◎否 ○是
196	下筋放大系数	1
通用选筋参数	上筋放大系数	1
	下筋选筋库	8,10,12,14,16,18,20,22,25,28,32
	上筋选筋库	8,10,12,14,16,18,20,22,25,28,32
製罐提度相关	下筋优选直径	20 🔹
F	上筋优选直径	14 🗸
u 框架空洗筋条	选主筋允许两种直径	○是 ⑧否
数	上筋根据裂缝选筋	
50.02	下筋根据裂缝选筋	
2000	空心楼盖板面筋	A10@200
非框架梁选筋	空心楼盖板底筋	A10@200
参数	空心楼盖实心板区配筋	○不设计 ○只设计无柱帽板区 ◎全部设计
	-	
相连来远初参数		
~		
(4		
悬挑梁选筋参		
数		
<b>EB</b>		
空心楼盖肋梁		
2200 SPAX		
	另存为加载	存为默认 恢复默认 确定 取消

#### 3、暗梁及肋梁选筋技术条件

暗梁及与实心板区相交的肋梁,在配筋包络图上取梁与实心板区边界相交位置处的 面积作为支座负筋的面积,如下图所示:



如果在选筋参数中填写了空心楼盖板面面筋和板底筋,则在选择肋梁纵筋时,会首 先从计算面积中扣除板分布筋的配筋面积,余下部分配置在肋梁中。板分布筋的范围取 为梁左右两侧各半个箱体宽度。在施工图中显示计算面积时,会将肋梁纵筋实配面积显 示为 XXX+YYY 的形式,其中 XXX 为配置在肋梁中的纵筋面积,YYY 为程序自动计入的板 分布筋面积,校核时,只要保证二者之和大于计算面积即可。

空心楼盖计算时,软件可根据用户选择判断是否在有柱帽的暗梁根部自动加腋。此 腋只是在计算时起到模拟柱帽刚度的作用,并不是真实存在的梁腋。因此施工图设计时 不会为自动加腋配置腋部底筋。

现阶段没有权威规范规定空心楼盖肋梁的箍筋应该如何设计。空心楼盖体系整体性 较强,其抗剪承载力的形成机制与普通梁有较大区别,按照普通梁计算公式得到的配箍 面积过于保守;完全按照构造配箍又可能偏不安全。因此软件现阶段不进行肋梁的箍筋 设计,需要用户根据自身设计经验补充肋梁箍筋标注。

#### 4、实心板区补强筋选筋技术条件

空心楼盖在柱附近的实心板区通常存在有较大的板面拉应力,即通常所说的"应力 岛"。如果直接使用梁支座负筋来承担此区域内的拉应力,通常导致应力岛附近的肋梁 及框架梁负筋偏大。因此实际设计中通常在此区域内配置额外的板面补强筋,与梁负筋 一起承担拉应力。

YJK 软件梁施工图可以自动设计实心板区的补强筋,具体流程为:

第一步:根据计算结果获得实心板区 X 向的总计算配筋面积及 Y 向的总计算配筋面 积。根据空心楼盖计算方法的不同,此处的处理方式也不同,下文将详细论述。

242

第二步:总计算配筋确定后,减去伸入实心板区的暗梁、肋梁负筋,即为板面补强 筋所需面积,此面积值除以板区尺寸,可以得到每延米内补强筋所需面积。

第三步:根据每延米所需配筋面积,确定合适的补强筋直径及间距。补强筋强度等级与梁筋强度等级一致。

空心板有"交叉梁法"和"板有限元法"两种计算方法。根据空心板计算方法的不同,实心板区补强筋计算面积的获得方法也不同。

(1) 交叉梁法

当采用"交叉梁法"计算空心楼板时,首先取得通过实心板区的每根暗梁和肋梁的 负筋计算面积最大值,然后将所有沿 X 向梁的负筋面积相加,得到板区 X 向钢筋的总计 算配筋面积;将所有沿 Y 向梁的负筋面积相加,得到板区 Y 向钢筋的总计算配筋面积。 由于暗梁和肋梁本身的负筋是取自实心板区边缘的计算面积,因此实心板区总配筋面积 还是要比梁负筋要多的。以下图为例:

20-2-0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0 -0.0	$\begin{array}{c c} -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ -2.2 \\ $	+), -2, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -,
$-\frac{1}{4,37-21,73-4,37} - \frac{1}{1}$	[	$ \frac{\begin{array}{c c} & 0.2-0.2 \\ 24 00-0.00-23.95 \\ \hline 4,37-19.91-4 \\ 37 \end{array}}{\begin{array}{c c} & 1 \\ 37 \end{array}} - \frac{1}{1} - \frac{1}{1}$
   G1.6-1.0     23.65-0.00-42.91 9.36-27.51-13.48 	(0.38) 1.6 1.6 1.9–0.0 12196	   G1.1-1.0     37,28-0.00-37.28   12!01-25.94-12.01 
60.2-0.2 7.00-0.00-21.07 4.37-19.70-41.37		
		+()' -10.00 + ()' - () - (0.00 - 2)()' - (0.00 - 2)()' - ()' - () - () - () - () - () - () - () - ()

X方向钢筋总计算配筋面积=2424+4291+2107=8822

Y方向钢筋总计算配筋面积=2238+4291+2298=8827

施工图中伸到实心板区的肋梁及主梁的钢筋: 2C10、7C14、2C10

X方向梁支座负筋面积之和: 157+157+1078=1392

实心板区宽度: 3.86\*3.86

X 方向补强钢筋计算方式: (8822-1392) / (3.86-0.12\*2-0.6) =7430/3.02=2460.3 mm2/m

(2) 板有限元法

当采用"板有限元法"计算空心板时,软件根据板单元的计算结果确定板区配筋面 积,其具体计算流程如下:

a.根据板元的内力,为每个板单元计算出 X 向、Y 向配筋值

b.读取单元中心位于实心板区内但不在柱轮廓范围内的板单元配筋值。

c.根据单元中心在板区局部坐标系内的坐标,将单元排成行、列。

d.同一列内的单元 X 向配筋值取平均,取各列平均值中最大的一个做为板区 X 向配筋计算面积;同一行内的单元 Y 向配筋值取平均,取各行平均值中最大的一个做为板区 Y 向配筋计算面积。

步骤 d 得到的配筋面积为每延米的面积,乘以板区尺寸,即可得到实心板区总计算 面积。下图为 X 向板区配筋面积的计算过程示意,Y 向计算过程与之类似。

2060

-	1	1	1		T	1	1
0	620	1226	1617	1631	1281	738	196
26	841	1768	2422	2415	1779	927	214
0	902	2379	3697	3641	2315	952	165
0	812	2329	6160	5901	2086	849	108
0	828	2318	6033	577?	2077	868	127
25	934	2354	3533	3480	2294	992	215
81	880	1760	2367	2363	1778	977	286
62	678	1263	1636	1654	1327	812	288
	1			1	1	1	1

Avgx=
 24.25
 811.9
 1926.88
 2545.3
 2530.7
 1867.1
 889.4
 199.9

 AsX=max(Avgx)\*y方向宽度=2545.3\*3.86=9824.86
# 第四章 柱施工图

柱施工图模块的主要功能为读取盈建科上部结构设计设计软件的计算结果,完成钢 筋混凝土柱的配筋设计与施工图绘制。具体功能包括连续柱的生成、钢筋标准层归并、 自动配筋、柱钢筋的修改与查询、施工图的绘制与修改等。

柱的施工图菜单如图:



#### 图 4.1 柱施工图菜单

程序对柱施工图按照国家标准图集 16G101-1 的柱平法施工图制图规则出图,提供列 表注写方式和截面注写方式两种出图表达方式。

根据 16G101-1—2 条,柱平法施工图的表示方法,系在柱平面布置图上采用列表注 写方式或截面注写方式表达。

柱的列表注写方式:系在柱平面布置图上(一般只需采用适当比例绘制一张柱平面 布置图,包括框架柱、框支柱、梁上柱和剪力墙上柱),分别在统一标号的柱中选择一 个(有时需要选择几个)截面标注几何参数代号,在柱表中注写柱编号、柱段起止标高、 几何尺寸(含柱截面对轴线的偏心情况)与配筋的具体数值,并配以各种柱截面形式及 其箍筋类型图的表达方式,来表达柱平法施工图。

柱的截面注写方式:系在柱平面布置图的柱截面上,分别在同一编号的柱中选择一 个截面,以直接注写截面尺寸和配筋具体数值的方式来表达柱施工图。

对除芯柱之外的所有柱截面按 16G101-1 第 2.2.2 条第 1 款的规定进行编号,从相同 编号的柱中选择一个截面,按另一种比例原位放大绘制柱截面配筋图,并在各配筋图上 继其编号后再注写截面尺寸 b\*h、角筋或全部纵筋(当纵筋采用一种直径且能够图示清 楚时)、箍筋的具体数值(箍筋的注写规则同第 2.2.2 条第 6 款),以及在柱截面配筋图 上标注柱截面与轴线关系 b1、b2、h1、h2 的具体数值。

当纵筋采用两种直径时,需再注写截面各边中部筋的具体数值(对于采用对称配筋 的矩形截面柱,可仅在一侧注写中部筋,对称边省略不注)。

# 第一节 连续柱的生成与归并

上部结构计算完成后,做柱施工图设计之前,首先要将上下层相互连接的柱段串成 一根连续的柱串,然后要根据计算配筋的结果对各连续柱串进行归并,从而简化出图。

把水平位置重合,柱顶和柱底彼此相连的柱段串起来,就形成了连续柱。连续柱是 柱配筋的基本单位。

形成连续柱后需要进行归并。柱子的归并包括两个步骤:竖向归并和水平归并。

竖向归并在连续柱内的不同柱段间进行。如果几个柱段位于不同层,但同属一根连 续柱,且各柱段截面形状相同,那么可以用某层柱段的钢筋代表所有这些柱段的配筋, 这就是柱的竖向归并。软件通过划分钢筋标准层来实现竖向归并。

水平归并在不同连续柱之间进行。布置在不同节点上的多根连续柱,如果其几何信 息相同,配筋面积相近,可以归并为一组进行出图,这就是柱的水平归并。软件通过"归 并系数"等参数控制水平归并的过程。

#### 一、连续柱的生成

上下层的柱配筋是连续的,下层柱的柱纵筋一般都会伸入上层与上层柱筋连接。从 下到上彼此连接的多个柱段形成一根连续柱,连续柱是确定柱钢筋构造的最基本单位。 因此在归并之前首先要将全楼所有层的柱串成连续柱。生成连续柱的关键问题是确定柱 段是否可以彼此连接。在程序中,所谓彼此连接是上下层柱布置在同一位置的节点上。

对于同一个平面位置上的连续柱,如果它在中间的某一层或某些层缺失断开,程序 将把它形成为两根连续柱,上段、下段分别有不同的名称。

在建模中按照支撑建模的柱,也可以实现将支撑与柱段组合串串形成连续柱并配筋 功能,即将与 Z 轴夹角小于 20 度(该角度是读取的前处理设计参数中设置的支撑临界角 度设置值)的支撑也当做柱来进行串串和归并配筋。若未加特殊说明,本单元后文提到 的支撑均指与 Z 轴夹角小于 20 度的支撑。目前,对于与 Z 轴夹角大于等于 20 度的支撑, 程序暂未进行施工图配筋。

串串时程序从底层到顶层逐层查找尚未串串的柱段、支撑段,若柱段(支撑段)未 串入柱串,则对其向上递归串柱串。对于柱段,查找其上面相连层的同一节点,找到节 点后先查找该节点是否布置柱段,有柱则串入该柱串,没有柱则查找布置在该节点上的

夹角小于 20 度的支撑,找到则串入柱串,未找到则结束该柱串串,并形成连续柱;对于 支撑段,首先查找支撑顶端节点在本层是否有上接柱或支撑,有则串入柱串并继续,没 有则查找支撑上面相连层的同一节点,然后查找布置在该节点上的柱段,有柱则串入该 柱串,没有柱则查找布置在该节点上的夹角小于 20 度的支撑,找到则串入柱串,未找到 则结束该柱串串,并形成连续柱。

# 二、划分钢筋标准层

将各层柱段串成连续柱后,可对同一连续柱内的不同层柱段进行竖向归并。竖向归 并又称层间归并,软件通过划分钢筋标准层的办法进行竖向归并。同一位置且同属一个 钢筋标准层的若干柱段应该有同样的几何性质和相似的计算配筋。程序在自动选筋时会 将连续柱上相同钢筋标准层的各层柱段的计算配筋面积统一取较大值,然后为这些柱段 配置完全相同的实配钢筋。划分钢筋标准层后,若干自然层可以使用同一张平法施工图, 这样可以减少图纸数量。

由此可见,划分钢筋标准层对用户是一项重要的工作,因为在钢筋标准层概念下, 一般对每一个钢筋标准层都应该画一张柱的平法施工图,设置的钢筋标准层越多,应该 画的图纸就越多。另一方面,设置的钢筋标准层少时,虽然画的施工图可以简化减少, 但实配钢筋是在各层自然层的柱段中归并取大,有时会造成钢筋使用量偏大。

筋标准层定义	钢筋标准层分	配表	
□Ξ 0.000~3.300	自然层	结构标准层	钢筋层
□ = :::::::::::::::::::::::::::::::::::	自然层1	标准层1	0.000~3.300
	自然层2	标准层1	3.300~6.600
	自然层3	标准层2	5.600~9.900
	自然层4	标准层2	1.900~13.20
	自然层5	标准层3	3.200~16.50
	自然层6	标准层3	5.500~19.80
	空间层	空间层	空间层
如一 王间度			

图 4.1.1 钢筋标准层定义

上图是柱钢筋标准层的定义界面,此界面与梁施工图模块的钢筋标准层定义界面完 全相同。详细操作请参第三章中"划分钢筋标准层"的有关说明。

程序默认每个自然层均为一个单独的柱钢筋层,钢筋标准层数与自然层数一致。这 是由于柱内力和配筋主要取决于上层传来的荷载,即使结构标准层相同,不同自然层的 柱计算配筋也可能会有较大差异。强制划为同一钢筋层的话,可能上层柱钢筋放大较多, 比较浪费。但对于荷载不大,层数较少的结构,可能不同层的柱配筋相似,此时用户也 可以修改钢筋标准层数少于自然层数,如设定相同的结构标准层为同一个钢筋标准层, 这样可以减少出图数量,降低工作量。

将多个结构标准层归为一个钢筋标准层时,用户应注意,一般情况下属于一个钢筋 层的各自然层的柱平面布置、连续柱上下层的截面布置也应该相同。截面布置不同的柱 段,程序不会按照钢筋层的设置进行竖向归并,而是各层柱段分别进行配筋。

#### 三、连续柱的水平归并

同一连续柱的不同柱段间可以归并,不同的连续柱之间也可以进行归并。为了减少 连续柱种类,简化出图,一般会把几何条件相同且各柱段的类型相同(如框支柱、边框 柱、角柱等等),受力配筋相似的连续柱归为一类。这个分类的过程称为水平归并。

柱水平归并的具体步骤如下:

对连续柱作几何归并。只有几何信息完全相同的柱才能归并为一组。几何信息相同, 首先要求连续柱包含的柱段数完全相同,其次比较各对应柱段的类型及几何参数,包括 自下至上各层对应柱段的截面形式、截面尺寸、柱段高、与柱相连的梁墙的位置高度都 需要完全相同。满足上述条件的连续柱将被归并为一类几何相同柱。

(1)用户如果选择归并参数"归并是否考虑柱偏心"为"是",则归并时还考虑了 各层柱的平面布置是否相同,这种情况下偏心信息不同的柱也不能归并为同一类几何相 同柱。

(2)对各层中每根柱的计算配筋面积乘以参数中的放大系数,然后根据钢筋归并标 准层的设置,对每根连续柱分别作计算配筋取大值的归并,即当某个钢筋标准层内包含 的自然层数大于一时,该标准层的柱配筋取各自然层中的最大值。取得各柱段配筋面积 后,程序为每根连续柱分别选择纵筋和箍筋。

(3)根据每根连续柱的实配钢筋和用户给出的归并系数,在各类几何相同的连续柱 内进行归并。如果某个类别的几何相同柱包含多根连续柱时,程序按照它们之间的配筋

差异进行归并。这里的配筋差异是连续柱之间实配纵筋数据(主要指纵筋)的不同率, 如果不同率≤归并系数,就可以归并为同一个编号的柱。

不同率指两根连续柱之间实配纵筋数据不相同的数量占全部对比的钢筋数量的比 值。以某 10 层的矩形截面柱为例,描述一段柱的纵筋数据有 4 个:角筋、X 向纵筋、Y 向纵筋、箍筋(只判断直径、加密区和非加密区间距),10 层共有 40 个对比的纵筋数 据,如果这 40 个数据中有 4 个不同,不同率就是 4/40=0.1。

归并时,不同率不考虑箍筋,最后相同编号的柱实配箍筋自动取同一自然层的最大 值。

归并系数取值越大,归并后的柱的数量越少。

不同几何相同类别的连续柱不会归并在一起,也就是说,当归并系数取最大值1时, 归并的结果是:只要几何条件和柱段类型相同的连续柱,就可以归并为相同编号的柱, 这种情况下归并时不考虑实配钢筋,程序自动取同层柱段的实配钢筋最大值;当归并系 数取最小值0时,只有几何条件、柱段类型和实配钢筋都完全相同的连续柱才会归并为 相同编号的柱。

# 第二节 参数设置

#### 一、绘图参数

マヨーシーの広告		中台汎業	
「国際観		用尸咬血	
日気回参数		100	
半面図に別		100	
羽動寺設付ち	The latest strength she	◎ 标准付亏购管代付亏 ○ 程序内定的央义子母	
列表画法中在尺寸标注是	合称汪头际数子		
■ 是否标注全部在尺寸			
标注图素类型		◎ 単行文本 ○ 多行文本	
标注文本行间距系数		0.85	
集中标注引出线X向长度	系数(字高倍数)	1.8	
集中标注引出线Y向长度	系数(字高倍数)	2.4	
原位标注与截面距离系数	((字高倍数)	0.08	
考虑柱标注文字避让			
柱详表中是否绘制箍筋放	対 と		
层次放样示意缩小倍数		3	
小直径钢筋是否空心绘制	]		
□ 柱名称前缀			
框架柱		KZ	
框支柱		KZZ	
梁上柱		LZ	
		07	

图 4.2.1 绘图参数设置

**平面图比例**:设置当前柱平面布置图出图打印时的比例,设定不同的平面图比例, 当前图面的文字标注、尺寸标注等的大小会有所不同。当前图面上显示的文字标注、尺 寸标注的大小是由[文字设置]中设定的文字、尺寸大小和平面图比例共同控制的。

**剖面图比例:**用于控制柱在截面注写时的剖面详图的绘制比例。

**列表画法中柱尺寸标注是否标注实际数字**:程序是按 16G101-1 图集进行列表注写 方式绘图的,图集中在绘制平面图时,用 b1、b2、h1、h2 对柱子进行尺寸标注,若选 用该参数,则程序在对柱子进行标注时用实际尺寸数字来标注。

**是否标注全部柱尺寸:**如果不勾选则一个编号的柱子只标注其中带有详细标注的柱 位置尺寸,其他的不标注。

标注图素类型:用于控制柱施工图中文字标注的类型,可选单行文本或多行文本。

绘图参数修改后,原图形保持不变,用户点"绘新图"后程序才会使用新参数重新 绘制当前层柱平面图。

**小直径钢筋是否空心绘制:**控制柱截面大样详图中的点钢筋绘制样式。当单侧纵筋 直径与角筋直径不一致时,除了文字标注外,还会在绘制样式上区别。

二、柱名称前缀

按 16G101-1 第 2.2.2 条第 1 款的规定, 柱名编号由类型代号和序号组成。程序默认的各柱名称前缀代号分别为:框架柱 KZ、框支柱 KZZ(该编号需由用户按照 16G101-1 图集修改为转换柱 ZHZ)、梁上柱 LZ 和剪力墙上柱 QZ,用户可以根据施工图的具体情况修改。

三、选筋归并参数

柱钢筋的归并和选筋,是柱施工图重要的功能。程序归并选筋时,自动根据用户设 定的各种归并参数,并参照相应的规范条文对整个工程的柱进行归并选筋。

**分层归并选筋**:在柱选筋参数中增加"分层归并选筋"选项。勾选此项后,柱将按 所在钢筋层进行归并命名,上下楼层同一位置的柱跨可能名称不同,但同一钢筋层内的 全部柱子编号将是连续的。

**多塔楼结构分塔楼归并编号**:当柱施工图采用分层归并时,可以勾选"多塔楼结构 分塔楼归并编号",此时可以对每个塔楼的柱子按照塔楼编号进行单独归并,柱名称形 式为"塔号-柱名称"。

**归并系数**:是对不同连续柱列作归并的一个系数。主要指两根连续柱列之间所有层 柱的实配钢筋(主要指纵筋,每层有上、下两个截面)占全部纵筋的比例。该值的范围 0~1。如果该系数为 0,则要求编号相同的一组柱所有的实配钢筋数据完全相同。如果归 并系数取 1,则只要几何条件相同的柱就会被归并为相同的编号。

**主筋放大系数**:只能输入≥1.0 的数,如果输入的系数<1.0,程序自动取为 1.0。程 序在选择纵筋时,会把读到的计算配筋面积 X 放大系数后再进行实配钢筋的选取。

**箍筋放大系数**:只能输入≥1.0 的数,如果输入的系数<1.0,程序自动取为 1.0。程 序在选择箍筋时,会把读到的计算配筋面积 X 放大系数后再进行实配钢筋的选取。

**是否考虑上层柱下端配筋面积**:如果选择该参数,则取当前层柱段计算面积时,与 上层柱柱底计算配筋面积对应取大,并根据大值进行配筋。

**地下一层是否考虑上层柱实配纵筋的 1.1 倍**:如果选择该参数,则执行抗规 6.1.14 条的规定,即地下一层柱截面每侧纵向钢筋不应小于地上一层柱对应纵向钢筋的 1.1 倍。

**归并是否考虑柱偏心**:如果选择考虑,则在归并时,判断几何条件是否相同的因素 中包括了柱偏心数据,否则柱偏心不做为几何条件考虑。

**归并考虑柱属性(角柱)**:如果归并时不考虑柱属性,则只要截面相同,实配钢筋 差异满足归并系数设置值,即将构件归并到一起。

**是否包括边框柱配筋**:可以控制在柱施工图中是否包括剪力墙边框柱的配筋,如果 不包括,则剪力墙边框柱就不参加归并以及施工图的绘制,这种情况下的边框柱应该在 剪力墙施工图程序中进行设计。

每个截面是否只用一种直径的纵筋:如果选择该参数,则对某柱某段进行配筋时, 只选用一种直径。

**纵筋允许采用并筋的配置形式:**勾选该选项后柱的主筋选筋库中会增加并筋的规格, 并筋规格的依据是按照《混凝土结构设计规范》GB50010-2010(2015 年版)中 4.2.7 条的要求,直径 28mm 及以下的钢筋并筋数量不应超过 3 根;直径 32mm 的钢筋并筋 数量宜为 2 根;直径 36mm 及以上的钢筋不应采用并筋。并筋应按单根等效钢筋进行计 算,等效钢筋的等效直径应按截面面积相等的原则换算确定。级配库中需要勾选使用的 并筋规格,才能在选筋时考虑并筋。

Search		Q	钢制力择		
绘图参数	用户设置		钢筋直径	选择	
是否考虑上层柱下端配筋面积	Γ	^	18	A	^
地下一层是否考虑上层柱实配纵筋的1.1倍			20	3	
归并是否考虑柱偏心			22	E	_
是否包括边框柱配筋			28	E	-
每个截面是否只用一种直径的纵筋			20x2		
纵筋允许采用并筋的配置形式	<u>र</u>		22x2	E .	
力柱可以可以是古采用相同戰勝			32	E	_
抗震等级为不低于二级时,纵筋直径不小于2	20		20x3		- 11
★13-32 上 +3-45-55 T-1-2	<ul> <li>● 井字夏合箍 ○ 菱形夏合箍</li> </ul>		36	E	- 11
首連紙版工性種助形式	○ 普通箍 ○ 井字夏合箍(逐根布置)		22x3	E	
五张口/目·短上 +3-7555714	○ 井字复合箍 ● 菱形复合箍		28x2		
空的浓郁工性预加形式	○ 普通籍 ○ 井字夏合箍(逐根布置)		40		- 11
主筋选筋库	14,16,18,20,20x2		25x3		- 11
箍筋选筋库	6,8,10,12,14,16		28x3	E	- 11
12mm及以上箍筋等级	不变	•	50	E	-
连接形式	● 机械连接 ○ 焊接 ○ 一次绑扎搭接 ○ 二次绑持	搭接			~
加密区箍筋与节点核心区箍筋取大	Γ		全选 全不	选 反选 矿	认

考虑并筋后的选筋及绘图表示方式如下图所示:



并筋前的数字表示的是钢筋组数,后面是表达的并筋规格,即直径\*根数。最终钢筋 统计时按照单根钢筋的直径及总根数进行统计。

# B边H边采用相同配筋的长宽比限值:

柱纵筋选筋 B 边 H 边是否分别选筋设置长宽比控制参数,具体适用规则如下:

当柱的长短边比例**大于等于**此值时,分别选筋;

当柱的长短边比例小于此值时,取两个方向较大的计算面积配筋。

参数默认值取 0,即所有构件分别选筋;

参数设置为 1,即 b 边 h 边尺寸相同时,采用相同配筋,b≠h 时分别选筋;

参数设置为 n(n>1),即长边/短边<n 时,采用相同配筋,长边/短边≥n 分别选筋。

例如:当此参数设为 1.3 时

对于 b\*h=500\*650 的柱子 b 边 h 边分别选筋。

对于 b\*h=500\*600 的柱子 b 边 h 边配一样的钢筋,按两个方向较大值配。



**抗震等级不低于二级时,纵筋直径不小于 20:**如果选择该参数,则对抗震等级不低 于二级的柱,调整其纵筋直径不小于 20。

**普通混凝土柱箍筋形式、型钢混凝土柱箍筋形式**:包括普通箍、井字复合箍、菱形 复合箍。普通箍指只在纵筋最外围布置一圈箍筋,如图 4.2.2。井字复合箍是比较常用的 箍筋形式,型钢混凝土柱选用该形式时,程序将不考虑箍筋与型钢的交错,与无型钢柱 相同配筋条件进行配筋,如图 4.2.3。菱形复合箍常用于型钢混凝土柱,指在普通箍之内 再布菱形(可能是六边形、八边形)箍筋,并在配置箍筋时考虑型钢位置尺寸,避免箍 筋与型钢相交,但目前暂不支持对圆形型钢混凝土柱的菱形复合箍配筋,如图 4.2.4。对 于异形柱,目前仅按井字复合箍进行配筋。



图 4.2.2 各类柱普通箍配筋示例



图 4.2.3 各类柱井字复合箍配筋示例



图 4.2.4 各类柱菱形复合箍配筋示例

连接形式: 该参数的设置影响到钢筋统计的结果。

加密区箍筋与节点核心区箍筋取大:选择此选项后如果柱子节点核心区的箍筋比加 密区大,则加密区箍筋直径自动按节点核心区取值。这种做法虽然增加了箍筋用量,但减 少了箍筋种类和柱分组的类别数量,便于出图、统计和施工。此选项默认值为"否",即 加密区箍筋与核心区箍筋分别选筋。 **节点核心区箍筋间距与加密区箍筋间距一致**:勾选时固定间距调整直径;不勾选时 优先固定直径调整间距,即允许节点核心区的箍筋间距小于加密区箍筋间距,当间距小 于 50 时若仍不能满足再考虑加大直径。

**柱箍筋间距取整模数**:其中设置项包括:自动、5mm、10mm、20mm、25mm、50mm 六种。该参数默认为"自动",即保持与旧版程序的选筋结果一致。当设置为其他项时,都是向下取整,保证间距满足规范的基本要求。针对不同的间距范围取整模数处理方式不同:

(1)当确定的箍筋间距小于 100 时,只有 5mm 与 10mm 两个取整模数设置有效, 如果此时选择的是其他取整模数,程序自动按照 5mm 为取整模数向下取整;

(2) 当确定的箍筋间距大于 100 时, 取整模数的各个设置值均有效。

四、选筋库

**纵筋库**:用户可以根据工程的实际情况,设定允许选用的钢筋直径。程序在选筋时 优先考虑纵筋库中的直径,如果使用纵筋库中的直径不能选出合适钢筋,则会选用纵筋 库以外直径。

**箍筋库**:用户可以根据工程的实际情况,设定允许选用的钢筋直径。程序在选筋时 优先考虑箍筋库中的直径,如果使用箍筋库中的直径不能选出合适钢筋,则会选用箍筋 库以外直径。

**12mm 及以上箍筋等级**:当程序自动选筋时,若选出的箍筋直径大于或等于 12mm,则直接采用参数中设定的箍筋等级。

**注意**:[参数修改]中的[归并参数]、[柱名称前缀]和[选筋库]修改后,用户应重新执行 [归并]。由于重新归并后配筋将有变化,程序将自动刷新各层图形,钢筋标注内容将按照 程序默认的位置重新标注。

# 第三节 自动选筋

这里主要讲矩形柱、圆柱、异形柱的自动选筋过程。

# 一、纵筋

#### 1、矩形柱单边选筋

柱施工图模块首先读取盈建科上部结构设计软件 YJK-A 输出的配筋面积选配纵筋。 YJK-A 给出的计算结果中,纵筋的计算配筋主要包括以下内容:

D wp j2. out - 记事本	
文件 (2) 编辑 (2) 格式 (2) 查看 (Y) 帮助 (H)	
N-C=1 (1)B*H(mm)=500*500 Cover= 30(mm) Cx=1.25 Cy=1.25 Lcx=5.00(m) Lcy=5.00(m) Nfc=2 Nfc_gz=2 Rcc=40.0 Fy=300 Fy 混凝土柱 角柱 矩形 Livec=0.850 02vx=1.276, 02vy=1.595 頂mu=1.320 頂vu=1.584 頂md=1.320 頂vd=1.584 (105) Name 0.00 Dx=1.00(05 Dx=1.00(05 Dx=0.040)	yv=270
( 35) NU= -962.5 UC= 0.20 KS= 1.00(%) KSU= 0.60(%) ASC= 313 ( 1)N= -1019.1 Mx= -62.3 My= 90.9 Asxt= 938 Asxt0= 938 ( 1)N= -1019.1 Mx= -62.3 My= 90.9 Asyt= 938 Asyt0= 938 ( 1)N= -1019.1 Mx= 31.2 My= -36.6 Asxt0= 938 Asxt0= 938 ( 1)N= -1019.1 Mx= 31.2 My= -36.6 Asyt0= 938 Asyt0= 938	
(35)N= -959.4 Ux= -66.9 Uy= -19.6 Ts= -0.5 Asux= 125 Asux0= (28)N= -918.1 Ux= -27.6 Uy= -46.4 Ts= -0.1 Asuy= 125 Asuy0= 甘古技校式区沿计社室里.	0 0
135/13/13/12(12) Pi=1-7:1 (35) N= -653.5 Ujx= -416.2 Asvjx= 146.9 Asvjxcal= 0.0 (28) N= -639.6 Ujy= -280.8 Asvjy= 146.9 Asvjycal= 0.0 抗剪承载力: CB_XF= 93.53 CB_YF= 184.67	
In 1, Col	1

图 4.3.1 柱计算配筋结果输出

输出参数说明:

**Asc**:一根角筋的最小面积,采用双偏压验算时,角筋面积不应小于此值;采用单偏 压计算时,角筋面积可不受此值控制。

Asxt、Asxb:分别为柱 B 边上端和下端的单边配筋面积,包括两根角筋的面积。

Asyt、Asyb:分别为柱 H 边上端和下端的单边配筋面积,包括两根角筋的面积。

在盈建科上部结构设计软件 YJK-A 中,由用户选择柱的配筋是采用单偏压计算或是 双偏压计算,但是程序对于角柱、异型截面柱自动按照双偏压计算。

柱施工图程序选择纵筋实配钢筋时,对于每一根柱,程序从 YJK-A 的计算结果文件 中读取了以上数据。程序同时读取了该柱的计算方法,即该柱是按照单偏压计算还是双 偏压计算的方法。

程序在自动选筋时,分别取 B 边、H 边上下端计算配筋面积的较大值来选择 B 边、 H 边的实配钢筋,使每一边的实配钢筋的面积要大于其相应的计算面积值。如果用户在 计算参数中选择本层柱的实配钢筋应同时满足其上层柱的下部计算钢筋,则程序按照本 柱 B 边、H 边上下端计算配筋面积和上层柱 B 边、H 边下端计算配筋面积的较大值来选 择钢筋。

如果计算程序选用的是双偏压的计算方法,则程序在计算单边实配钢筋时,还要取 实配角筋面积不小于角筋计算面积 *Asc*。如是按单偏压计算,角筋计算面积 *Asc* 没有意 义,软件选择的实配角筋面积可能比计算面积 *Asc* 要小。

柱角筋过大的话,会引起全截面配筋面积不满足最小配筋率要求。这是因为,角部 钢筋是 B 边、H 边共用的,软件输出的单边配筋面积 Asx 和 Asy 均包含 2 根角筋的面积。 因此全截面配筋面积 Asa 的计算公式应如下式:

Asa=2\*(Asx+Asy)-4\*Asc,其中 Asx、Asy、Asc 分别为 B 边、H 边和角部的钢筋 面积。

由上式可以看出,在单边面积不增大的情况下,实配角筋越大,全截面配筋越小。 如果实配角筋比计算面积大很多,则有可能出现实配的全截面配筋面积比计算配筋面积 小。遇到这种情况时,软件会增大腹筋的面积,保证全截面实配钢筋不小于计算软件输 出的全截面配筋。

参照的规范依据如下:

《砼规》(GB 50010-2010)11.4.12.1 条:框架柱和框支柱中全部纵向受力钢筋的配筋百分率不应小于表 11.4.12-1 规定的数值,同时,每一侧的配筋百分率不应小于 0.2; 对 Ⅳ 类场地上较高的高层建筑,最小配筋百分率应按表中数值增加 0.1 采用;

<b>₩</b> 米刑		抗震等	等级	
	一级	二级	三级	四级
中柱、边柱	0.9(1.0)	0.7(0.8)	0.6(0.7)	0.5(0.6)
角柱、框支柱	1.1	0.9	0.8	0.7

表 4.1 柱全部纵向受力钢筋最小配筋百分率(%)

注: 1、表中括号内的数值用于框架结构的柱; 2、采用 335Mpa 级、400MPa 级纵向 受力钢筋时,应分别按表中数值增加 0.1 和 0.05 采用; 3、当混凝土强度等级为 C60 及 以上时,应按表中数值增加 0.1。

#### 2、矩形柱纵向钢筋根数

程序在自动选择纵筋时,参考了以下的规范条文:

1、《砼规》(GB 50010-2010)9.3.1.5条:在偏心受压柱中,垂直于弯矩作用平面的侧面上的纵向受力钢筋以及轴心受压柱中各边的纵向受力钢筋,其中距不宜大于300mm。

2、《**砼规》**(GB 50010-2010)11.4.13 条和《抗规》(GB 50011-2010)6.3.8.2 条 :截面尺寸大于 400mm 的柱,纵向钢筋的间距不宜大于 200mm。

3、《砼规》(GB 50010-2010) 9.3.1.2 条: 柱中纵向钢筋的净间距不应小于 50mm。 自动选筋过程是:

1)根据 B、H 边尺寸并参照标准图确定钢筋初始根数 Nb0、Nh0,并按照纵向受力 钢筋的净间距不应小于 50mm 的要求找出 B、H 边最多根数 Nbmax、Nhmax;

2)使用初始根数选择角部钢筋直径 Djiao,并满足大于计算角筋面积。当计算出的 角筋不大于 25 时,进行 B 边和 H 边其余钢筋直径的选择;

3)当计算出的角筋大于 25 时,进行 B 边和 H 边分别逐根增加钢筋根数,直到选出 合适的角筋。然后再进行 B 边和 H 边其余钢筋直径的选择。这里增加的根数不能超过最 多根数 Nbmax、Nhmax。

4) 如果按照最多根数选出直径仍大于 25 时,则开始从 28 到 50 直径级别中选钢筋。

5)选出的钢筋角筋直径不小于中部筋,每边直径级差不大于2级。

3、圆柱

《砼规》(GB 50010-2010)9.3.1 条 纵向受力钢筋的直径不宜小于 12 mm,全部纵 向钢筋的配筋率不宜大于 5%;圆柱中纵向钢筋不宜少于 8 根,不应少于 6 根,且宜沿周 边均匀布置。

程序自动选筋时对圆柱纵筋选择,直径不大于 400mm 圆柱的最少根数为 6 根,直 径不大于 550mm 圆柱的最少根数为 8 根,并同时满足最大间距 200mm,最小净间距不 小于 50mm 的规定执行。为了配箍的要求,纵筋根数必须是偶数。其它过程和矩形柱类 似。

对圆柱箍筋的选择方法也同矩形柱类似。

#### 4、异形柱

程序按照《混凝土异形柱结构技术规程》(JGJ 149—2017)6.2.5 条选筋,异形柱 中全部纵向受力钢筋的配筋百分率不应小于表 4.2 规定的数值,且柱肢肢端纵向受力钢 筋的配筋百分率不应小于表 4.3 规定的数值。

表 4.2 异型柱全部纵向受力钢筋的最小配筋百分率(%)

<del>11</del> 米刑	抗震等级							
	一级	二级	三级	四级	非抗震			
中柱、边柱	1.0	0.8 (0.9)	0.8 (0.8)	0.8 (0.8)	0.6			
角柱	1.2	1.0	0.9	0.8	0.8			

注: 1.表中括号内数值用于框架结构的柱;

2.采用 400Mpa 级纵向受力钢筋时,应按表中数值增加 0.05 采用。

表 4.3 异型柱截面各肢端纵向受力钢筋的最小配筋百分率(%)

柱截面形状及肢端	最小配筋率	备注
L 形、Z 形各凸出的肢端	0.2	按柱全截面面积计算
十字形各肢端、T形非对称轴上的肢端	0.2	按所在肢截面面积计算
T 形对称轴上凸出的肢端	0.4	按所在肢截面面积计算

程序自动选筋时,全截面配筋率按照上述规定执行,矩形柱单边配筋不小于 0.2,除 了异形柱规程规定的异形柱外的其它截面类型的异形柱,全截面配筋率也按异形柱规程 的有关规定执行。

# 二、箍筋

#### 1、箍筋钢筋的面积

柱施工图模块根据上部结构计算软件 YJK-A 输出的配筋面积选配箍筋。YJK-A 输出的结果中,主要有四个数据与箍筋相关,如下图所示:

▶ wp j2. out - 记事本	
文件 (2) 编辑 (2) 格式 (2) 查看 (V) 帮助 (H)	
 N-C=1 (1)B×H(nm)=500×500	
Couer= 30(mm) Cx=1.25 Cy=1.25 Lcx=5.00(m) Lcy=5.00(m) Nfc=2 Nfc_gz=2 Rcc=40.0 Fy=300 Fyv=270 祝凝土柱 角柱 矩形 livec=0.850 02vx=1.276, 02vy=1.595 ①mu=1.320 ①vu=1.584 ①md=1.320 ①vd=1.584	
(35) Nu= -962.5 Uc= 0.20 Rs= 1.00(%) Rsv= 0.60(%) Asc= 313	
( 1)N= -1019.1 Mx= -62.3 My= 90.9 H5xt= 938 H5xt0= 938 ( 1)N= -1019.1 Mx= -62.3 Mu= 90.9 Asut= 938 Asut0= 938	
( 1)N= -1019.1 Mx= 31.2 My= -36.6 Asxb= 938 Asxb0= 938	
( 1)N= -1019.1 Mx= 31.2 My= -36.6 Asyb= 938 Asyb0= 938	
(35)N= -959.4 Ux= -66.9 Uy= -19.6 Ts= -0.5 Asux= 125 Asux0= 0	
(28)N= -918.1 Ux= -27.6 Uy= -46.4 IS= -0.1 HSUy= 125 HSUy0= 0 节占核太区设计结里。	
>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>>	
(28) N= -639.6 Vjy= -280.8 Asvjy= 146.9 Asvjycal= 0.0	
抗剪承载力: CB_XF=   93.53 CB_YF=   184.67 	
Ln 1, Col 1	1

图 4.3.2 YJK-A 输出的柱计算配筋结果

#### 输出参数说明:

Asvx、Asvx0:截面 B 边在箍筋间距 Sc 范围内的加密区和非加密区的箍筋计算配筋 面积。

Asvy、Asvy0:截面 H 边在箍筋间距 Sc 范围内的加密区和非加密区的箍筋计算配筋 面积。

箍筋间距 Sc 在计算程序中,统一定为 100mm,不再由用户定义。此参数只表示软件输出的箍筋面积为 100mm 范围内需要配置的箍筋面积,它是箍筋配置的参照数据, 但是实际箍筋间距可以另外取值。加密区和非加密区的实际配箍间距由施工图软件根据 构造因素确定。

程序在计算矩形柱实配箍筋时,先按构造要求和实配纵筋的情况分别计算 B、H 边 两个方向的箍筋肢数,再根据计算 B、H 边的计算配筋面积分别计算两个方向单肢箍筋 的面积,最后取 B、H 边中单肢箍面积的较大值来计算,以确定箍筋的直径。

### 2、箍筋直径和箍筋间距

关于箍筋直径和箍筋间距,规范有如下规定:

1、《**砼规》(GB 50010-2010) 11.4.12.2 条:** 框架柱和框支柱上、下两端箍筋应加密,加密区的箍筋最大间距和箍筋最小直径应符合表 11.4.12-2 的规定;

抗震等级	箍筋最大间距(mm)	箍筋最小 直径(mm)
一级	纵向钢筋直径的 6 倍和 100 中的较小值	10
二级	纵向钢筋直径的 8 倍和 100 中的较小值	8
三级	纵向钢筋直径的 8 倍和 150(柱根 100)中的较小值	8
四级	纵向钢筋直径的 8 倍和 150(柱根 100)中的较小值	6(柱根 8)

表 4.3 柱端箍筋加密区的构造要求

注: 柱根系底层柱下端的箍筋加密区范围。

2、《砼规》(GB 50010-2010) 11.4.12.3 条: 框支柱和剪跨比不大于 2 的框架柱应 在柱全高范围内加密箍筋,且箍筋间距应符合本条第 2 款一级抗震等级的要求;

3、《砼规》(GB 50010-2010) 11.4.12.4 条:一级抗震等级框架柱的箍筋直径大于 12mm 且箍筋肢距不大于 150mm 及二级抗震等级框架柱的直径不小于 10mm 且箍筋肢 距不大于 200mm 时,除底层柱下端外,箍筋间距应允许采用 150mm;四级抗震等级框 架柱剪跨比不大于 2 时,箍筋直径不应小于 8mm。

**4、《抗规》(GB50011-2010)6.3.9 条:非加密区的**箍筋间距,一、二级框架柱不应大于 10 倍纵向钢筋直径,三、四级框架柱不应大于 15 倍纵向钢筋直径。

程序计算实配箍筋时,按以下步骤选筋:

程序初始自动取箍筋加密区和非加密区间距分别为 100mm 和 200mm,一般可满足 规范相关要求;但当纵筋直径<20mm 时,200mm 不满足《抗规》(GB 50011-2010) 6.3.9 条关于箍筋间距不应大于 10 倍纵筋直径的规定,此时可设置箍筋间距取整模数, 使非加密区箍筋间距按照取整模数下调。

根据已经选好的纵筋及相应的构造措施确定箍筋的肢数,箍筋肢数的确定参见下面 "4、箍筋肢距和肢数"的有关说明;

计算加密区的箍筋直径,首先分别计算 B 边和 H 边的单肢箍面积(单肢箍面积=加密 区和非加密区计算箍筋面积中的较大值/对应的箍筋肢数),再取 B 边和 H 边的单肢箍面 积中的较大值计算单肢箍直径。

计算单肢箍直径时,首先验算用户设定的箍筋库中的最大直径是否小于单肢箍面积, 如果小于,则再次增大调整箍筋肢数,最大箍筋肢数不大于单排最大纵筋根数。

箍筋强度等级默认取建模中输入的柱箍筋等级,对于选出的箍筋直径大于 12 mm 的 钢筋,则直接采用参数"12mm 及以上箍筋等级"中设定的箍筋等级。

非加密区箍筋直径采用和加密区箍筋直径相同,用此直径和默认的非加密区箍筋间 距验算是否满足计算配筋的要求,如果不满足,调整非加密区的箍筋间距,每次调整的 间距是减少 50mm,即当默认的箍筋间距为 200mm 时,采用 150mm 再次验算;当默 认的箍筋间距为 150mm 时,则采用加密区的箍筋间距,即 100mm,由于程序对箍筋直 径是取加密区和非加密区箍筋计算面积中的较大值计算的,所以 100mm 一定可以满足 计算配筋的要求。

#### 3、箍筋加密区

关于箍筋加密区,规范有如下规定:

1、《抗规》(GB50011-2010) 6.3.9条 柱的箍筋加密范围,应按下列规定采用:

1) 柱端, 取截面高度(圆柱直径), 柱净高的 1/6 和 500mm 三者的最大值。

2) 底层柱的下端不小于柱净高的 1/3;

3) 刚性地面上下各 500mm;

4)剪跨比不大于2的柱、因设置填充墙等形成的柱净高与柱截面高度之比不大于4 的柱、框支柱、一级和二级框架的角柱,取全高。

**2、《砼规》(GB 50010-2010)11.4.12.3 条:** 框支柱和剪跨比λ≤2 的框架柱应在柱 全高范围内加密箍筋,且箍筋间距不应大于 100mm;

3、《砼规》(GB 50010-2010)11.4.14 条: 框架柱的箍筋加密区长度,应取柱截面 长边尺寸(或圆形截面直径)、柱净高的 1/6 和 500mm 中的最大值。一、二级抗震等 级的角柱应沿柱全高加密箍筋。底层柱根箍筋加密区长度应取不小于该层柱净高的 1/3; 当有刚性地面时,除柱端箍筋加密区外尚应在刚性地面上下各 500mm 的高度范围内加 密箍筋。

程序自动选筋时,柱长度 Ho 自动取建模中输入的长度。柱净长度 Hn=柱长度 Ho-柱上端节点所有相关梁的梁高最大值;

程序将位于底层、且该层柱柱中所在位置为标高正负 0 处当作刚性地坪,程序将柱底的箍筋加密区一直设置到刚性地坪以上 500mm 处。

程序可以自动识别上部结构计算软件中定义的框支柱、角柱等信息,框支柱和一级、 二级框架的角柱、柱净高与柱截面高度之比不大于4的柱自动全长加密。

柱下端加密区长度:

底层柱取柱长边尺寸(或圆柱直径)、Hn/3 和 500mm 三者的较大值;

其他层柱取柱长边尺寸(或圆柱直径)、Hn/6和 500mm 三者的较大值;

柱上端加密区长度:

取柱长边尺寸(或圆柱直径)、Hn/6 和 500mm 三者的较大值;

当非加密区间距小于一个非加密区的箍筋间距时(200mm 或 150mm),柱全长加密。

#### 4、箍筋肢距和肢数

关于箍筋肢距和肢数规范有如下规定:

《砼规》(GB 50010-2010)11.4.15 条和《抗规》6.3.9 条 柱箍筋加密区内的箍筋 肢距:一级抗震等级不宜大于 200mm;二、三级抗震等级不宜大于 250mm 和 20 倍箍 筋直径中的较大值;四级抗震等级不宜大于 300mm。此外,每隔一根纵向钢筋宜在两个 方向有箍筋或拉筋约束;当采用拉筋且箍筋与纵向钢筋有绑扎时,拉筋宜紧靠纵向钢筋 并勾住封闭箍筋。

程序自动选筋时,矩形柱肢数按上述规定执行,即箍筋肢距按照:一级抗震不大于 200mm,二级抗震不大于 250mm 和 20 倍箍筋直径中的较大值,三级抗震不大于 300mm,并保证每间隔一根纵向钢筋有一道箍筋或拉筋。加密区和非加密区取相同的箍 筋肢数。

如果用户将箍筋形式设为"矩形箍",软件不会考虑上述规定,只在纵筋外圈设置 箍筋,肢数按 2 肢箍计算。

对于异型截面柱,按二肢箍计算箍筋的直径及间距,当柱肢较宽箍筋肢距不满足构 造要求时,会沿柱肢方向增加构造拉筋,增加的拉筋不参与计算。

5、异形柱

程序《按照混凝土异形柱结构技术规程》(JGJ 149—2017)6.2.11:

抗震设计时,异形柱箍筋加密区箍筋的肢距:一、二、三级抗震等级不宜大于 200mm, 四级抗震等级不宜大于 250mm。此外,每隔一根纵向钢筋宜在两个方向均有箍筋或拉筋 约束。

工形、L 形、T 形截面柱,按异形柱规程有关规定执行,并保证柱肢上每根纵筋在两 个方向上均有箍筋或拉筋约束。

# 第四节 柱施工图的两种绘制表示方式

## 一、平法截面注写

平法截面注写参照图集《16G101-1 混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和 构造详图》,分别在同一个编号的柱中选择其中一个截面,用比平面图放大的比例在该 截面上直接注写截面尺寸、具体配筋数值的方式来表达柱配筋。



图 4.4.1 柱截面平法注写

# 二、平法列表注写

软件提供了两种列表注写方式,分别是平法列表注写和截面详图列表注写。

平法列表注写参照图集《16G101-1 混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和 构造详图》。该法由平面图和表格组成,表格中注写每一种归并截面柱的配筋结果,包 括该柱各钢筋标准层的结果,注写了它的标高范围、尺寸、偏心、角筋、纵筋、箍筋等。

截面详图列表注写是将柱截面详图绘制在表中的表示方式。

e		-		-	Y		-		-		Q	đ	Ð	
*	D 毎実型 1(mn)	₽ ●最後望 2		8.8:	D 相关 3		₩₩₩4 柱表		o 兼務美型 5(mn+Y)		U 養着美型 6	26	U 类項 7	
桂号	标商	bxh (圓柱直徑D)	bı	b2	h <sub>1</sub>	h2	全部纵射	角筋	b边一個 中部勝	ト波一側 中部結	鍾 儲 类型号	ê \$	备 :	À
KZ1	-2.000~4.500	1200×1200	600	600	600	600		4950	7450	8450	1(9x10)	<b><u></u><b></b></b>		
KZ2	-2.000~4.500	700×900	350	350	450	450		4\$32	6£32	4928	1(8x6)	Ф8@100/200		
KZ3	-2.000~4.500	700x900	350	350	450	450		4\$32	6432	4\$32	1(8x6)	Φ8@100/200		
KZ4	-2.000~4.500	700x900	350	350	450	450		4±32	6£32	4032	1(8x6)	Φ8@100/200		
KZ5	-2.000~4.500	700x900	350	350	450	450	24\$32				1(7x7)	Φ8@100/200		
KZ6	-2.000~4.500	700x900	350	350	450	450		4925	4£25	5425	1(6x7)	Ф8@100/200		
KZ7	-2.000~4.500	700x900	350	350	450	450		4±32	5£32	4\$32	1(7x6)	Φ8@100/200		
KZ8	-2.000~4.500	700×900	350	350	450	450		4932	5£32	4\$32	1(7x6)	\$\$@100/200		
KZ9	-2.000~4.500	700x900	350	350	450	450		4928	6428	7428	1(8x9)	Ф8@100/200		
KZ10	-2.000~4.500	700x900	350	350	450	450		4±25	6£25	7425	1(8x9)	Ф8@100/200		
KZ11	-2.000~4.500	700×900	350	350	450	450	28428				1(8×8)	Φ8@100/200		
KZ12	-2.000~4.500	700x900	350	350	450	450		4928	6428	7428	1(8x9)	Ф8@100/200		
KZ13	-2.000~4.500	700x900	350	350	450	450	28428				1(8x8)	Φ8@100/200		
KZ14	-2.000~4.500	700x900	350	350	450	450		4932	5£32	4428	1(7x6)	Φ8@100/200		
KZ15	-2.000~4.500	700x900	350	350	450	450		4928	6428	7428	1(8x9)	Ф8@100/200		
KZ16	-2.000~4.500	700x900	350	350	450	450	24\$32				1(7x7)	Φ8@100/200		
KZ17	-2.000~4.500	700×900	350	350	450	450	24£32				1(7x7)	Φ8@100/200		
KZ18	-2.000~4.500	700×900	350	350	450	450		4440	4440	6440	1(6x8)	¢10@100		
KZ19	-2.000~4.500	700x900	350	350	450	450		4940	5440	6440	1(7x8)	Ф10@100		
KZ20	-2.000~4.500	700x900	350	350	450	450		4440	5 <b>±</b> 40	6440	1(7x8)	¢10@100/150		
KZ21	-2.000~4.500	700×900	350	350	450	450		4940	4±40	5\$40	1(6x7)	ф10@100		

每种列表注写又分本层列表和全楼列表,方便用户使用。

图 4.4.2 本层柱表



图 4.4.3 本层详表

# 第五节 各菜单操作说明

柱施工图的绘制主要包括以下几个步骤:

(1)参数设置:设置绘图参数、归并选筋参数等;

(2) 设置钢筋层:设置钢筋标准层;

(3) 归并:根据设置的归并选筋参数,对全部楼层柱列进行归并选筋;

(4) 绘图:根据柱归并选筋结果和设置的绘图参数绘制相应的柱施工图,和(3) 为一个菜单;

(5) 批量出图: 批量绘制柱施工图,并可以批量生成.dwg 格式的施工图;

(6)钢筋修改:主要包括柱名修改、表式改筋、修改标注、移动标注、标注换位等 钢筋修改命令。

(7)列表注写:选择列表注写方式画柱施工图时,调出列表注写的表。

一、设置

#### 1、参数修改

主要是设置绘图、归并选筋的参数,参数"选筋归并参数"、"选筋库"介绍详见 前面有关章节的说明。

#### 2、设钢筋层

具体操作详见第一节。

# 二、绘图

### 1、绘新图

绘新图菜单下有两个选项:重新全楼归并选筋、当前层重新归并选筋、当前层重新 选筋、由现有配筋结果绘制新图。



重新全楼归并选筋:对于新建的模型,上部结构计算完成后,首次进入施工图设计 软件 YJK-D 时,执行该命令即可完成对全部楼层柱的归并选筋和首次绘图。修改了结构 模型、钢筋层或者参数后应点取本菜单,程序重新对全楼所有柱进行归并选筋和施工图 绘制。

当前层重新归并选筋:该功能适应的条件是归并参数中勾选"分层归并",如果参数中勾选的是全楼归并,则只有重新全楼归并选筋的功能,不能实现只有单层的重新归并,避免引起上下层的归并结果不一致。

当前层重新选筋:即只对当前层的实配钢筋进行重选,不进行重新归并,所以该功 能在分层归并及全楼归并时都适应。仅进行钢筋重选时只对实配钢筋进行更新,图面不 会重新绘制,所以可以保留用户的编辑内容,比如构件名称的修改、构件标注位置的移 动等。

由现有配筋结果绘制新图: 该命令是保留现有配筋数据对当前层进行重新绘图。

由现有配筋结果绘制局部平面图: 该命令是将已经绘制好的平面图拆分成不同的区 域的平面进行表示。其操作方式与梁施工图局部绘图功能的操作方式一致。首先绘制完 柱平法施工图,在已有平法图的基础上再执行"由现有配筋结果绘制局部平面图"。用 户需要按照命令行提示进行多次围区进行选择。其操作步骤如下:

第一步:执行"由现有配筋结果绘制局部平面图"

第二步:围区框选需要绘制局部平面的区域

**第一次右键**——继续补充围区需要绘制局部平面的区域(并列关系);

如果不需要补充,则再右键;

**第二次右键**——围区框选无需绘制标注的局部区域(对之前局部绘图范围内不需要标 注的部分进行围区)选中的范围围区为红色;

**第三次右键**——选择控制底图绘制范围的围区(选择已围区的范围线,确定底图绘制 范围,被选中绘制底图的部分范围线是绿色显示);

第三步:右键确定创建局部绘图图形文件。

## 2、批量出图

通过该功能,用户可以批量绘制柱施工图,同时用户可选择批量生成 dwg 文件,交 互操作对话框如图所示:

选择需要出图的楼层 🛛 🔀
✓       = 自然层1(钢筋层1)         ✓       = 自然层2(钢筋层2)         ✓       = 自然层3(钢筋层3)         ✓       = 目然层4(钢筋层4)         ✓       = 自然层5(钢筋层5)         ✓       = 自然层5(钢筋层6)         ✓       = 自然层6(钢筋层7)         ✓       = 自然层7(钢筋层7)         ✓       = 自然层6(钢筋层8)
全选         全清         每钢筋层选一层           按钢筋层排序         按自然层排序
<ul> <li>● 旧图不重新生成</li> <li>● 使用已有结果绘新图</li> <li>● 重新归并选筋并绘新图</li> <li>✓ 同时生成DWG图</li> <li>DWG版本设置</li> </ul>
确定 取消

图 4.5.1 批量出图对话框

3、画法切换

在平面注写和列表注写两种画图表示方法之间切换,切换后平面图的画法随之变化。

- 三、编辑
- 1、柱查询

为方便根据连续柱名称对连续柱进行定位,软件设置了连续柱查找功能。



图 4.5.2 连续柱查找功能

进入此命令后,左侧会出现一个树形列表对话框,全部连续柱都会按名称顺序排列 在表中,单击表中任意一项,软件就会对选中的柱加亮显示,同时将此柱充满显示在窗 口中。有此功能后,一些按柱名称查找、排序等工作将会变得相当方便。

#### 2、柱名修改

柱名修改下包括"柱名修改"和"编号重排"两项。

可以使用 "修改柱名"更改连续柱的名称。点击命令后选择欲改名的连续柱,弹出 如图所示的更名界面。输入连续柱的新名称并点击"确定"即可完成更改柱名的操作。



图 4.5.3 修改柱名

更名界面中有一选项"同时修改同名连续柱名称",如果勾选此项,则所有名称相同的一组柱都会被改名,如果不选此项,则只有选中的柱名称被修改。此选项默认处在 勾选状态,实现的是简单的成组更名功能。不选此项更名即可将某根连续柱从一组连续 柱中独立出来,单独进行配筋和钢筋修改。

使用修改柱名还可以将不同组的连续柱归并成同一组。只要将其中一组柱的名称改 成与另一组相同就可以。系统在执行改名操作前会先检查是否有同名连续柱。

如果发现同名连续柱,但是两组柱几何信息不同,则认为更名失败,自动取消更名 操作。

如果发现同名连续柱且两组柱几何信息及各跨类型相同可以归并,则给出如图的提示。各选项含义如下:

请选择		×
发现同	]名连续柱,要归并吗?	
归并,重新选筋	归并,保留原钢筋	取消改名

图 4.5.4 同名修改柱柱名的提示

(1) 如果选择"取消改名"则本次操作取消,柱名不变。

(2) 如选择"归并,重新选筋"则将两组柱合并成一组,并根据配筋面积最大值自动选筋。

(3) 如选择"归并,保留原钢筋",也会将两组柱合并成一组,但是钢筋将采用未 改名那一组柱的配筋。例如,将 KZ1 改成 KZ2,且原来也有一组叫 KZ2 的连续柱可以归 并,系统会归并两组柱并保留原来叫 KZ2 的那一组柱上的配筋。保留下来的钢筋不一定 符合新加入那一组柱(本例里指原来叫 KZ1 的连续柱)的要求,因此选择保留原钢筋时, 应谨慎核查。

可以使用"编号重排"对当前柱编号重新排序。

#### 3、表式改筋

修改程序设置的柱钢筋,这里通过表格方式修改柱钢筋。点取某根柱后,屏幕上弹 出该柱各层的配筋表,包括纵筋和箍筋的各种详细配置。用户按照表格各栏目说明修改 相关数据,图面上和数据库中的钢筋随之修改。

	第1层(当前)	第2层	第3层	第4层	第5层
纵向钢筋					
角筋	4C16	4C16	4C16	4C16	4C16
全部纵筋					
- X向纵筋/固定筋	3C16	3016	3C16	2C16	2016
- Y向纵筋/分布筋	3C16	3016	3C16	2C16	2016
箍筋					
- 箍筋	A10@100/200	A10@100/200	A10@100/200	A8@100/200	A8@100/200
- 箍筋肢数	5x5	5x5	5x5	4x4	4x4
- 节点核芯区	A10@100	A10@100	A10@100	A8@100	A8@100
几何信息					
计算数据					
Asx	1363. 1	1363.1	1363.1	2482.8	4373.1
Asy	1363.1	1363.1	1363.1	2837.0	3585.2
- As Corn	254.0	254.0	254.0	254.0	254.0
Asvx Asvx0	416.6-0.0	351.0-0.0	351.0-0.0	281.6-132.5	215. 3-184. 3
Acres Acres	416 6-0 0	351 0-0 0	351 0-0 0	281 6-132 5	215 3-184 3

图 4.5.5 表式改筋

修改钢筋时,程序按照字母表示不同的钢筋强度等级,A、B、C、D、E、G分别表示 HPB300、HRB335、HRB400、HRB500、CRB550(冷轧带肋)和 CRB600H 的钢筋,用 F 表示旧一级钢 HPB235 的钢筋。钢筋间距的符号可以用"@"也可以用"-"输入。

#### 4、修改标注

通过修改集中标注的方式修改柱钢筋。

用户用鼠标点取需要修改的柱,选中后该柱被红色框加亮,该柱的各类钢筋配置信 息进入修改对话框,用户在对话框中通过修改相应数据来修改该柱的配筋。



图 4.5.6 集中标注修改钢筋

对集中标注的修改可以连续进行,对话框为无模式,修改完成某根柱的集中标注后, 移动鼠标到下一根柱点击,即切换到下一根柱的集中标注的修改。

定直径改筋,软件可以按照指定直径选择纵筋以及可以按照指定直径选择箍筋,此 功能是针对所选择的单根柱,按照所选择的直径,依据规范的要求,重新选择钢筋。

#### 5、交互归并

当结构平面尺寸较大,构件数量较多时,设计人员通过查看平面中每个柱的计算数 据进行配筋归并较为繁琐,使用软件自动归并出的柱种类又可能不符合用户的归并需求。 为了解决该问题,程序在柱施工图中增加"交互归并"功能,执行该命令后程序通过一 个构件列表将整个平面的构件配筋按照截面进行分类罗列,方便用户在截面尺寸一致的 前提下,通过配筋差异对归并结果进行干预。交互修改归并结果后,平面标注会自动按 照新的归并结果进行标注的联动修改。该项修改仅适应于"分层归并"时的构件归并, 对于全楼归并,不支持交互归并修改。

功能菜单如下图所示:

	梁	紅國	柱	施工图	1	<b>岩施工</b> [
A,				00		
柱名修改	表式 改筋	修改 标注	交互 归并	钢筋 拷贝	移动标注	标注 换位
		编	đ			

执行该菜单命令时会弹出如下图所示对话框,对话框中会按照截面尺寸罗列出当前 自然层的所有柱,在当前对话框中选择构件时会同时在平法图上完成构件的定位亮显, 方便用户查看。

楼层标高				编号/标高	截面	<b>西</b> 记前5B	<b>司</b> 流H	箍筋	Sc箍	角筋	轴压比	角筋	
第1自然层	(-3.800~0.000)			KZ3	500x600	7.7	8.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.42	4C22	
				KZ22	500x600	7.7	8.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.25	4C18	
				KZ3	500x600	7.7	8.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.45	4C22	
				KZ3	500x600	7.7	8.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.44	4C22	
				KZ40	500x600	7.7	8.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.38	4C18	
				KZ40	500x600	7.7	8.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.40	4C18	
				KZ3	500x600	7.7	8.7	G1.5-0.0	0.0	2.5	0.62	4C22	
				KZ37	500x600	10.6	9.5	G1.5-0.0	0.0	2.5	0.63	4C20	
				KZ3	500x600	9.1	8.7	G1.5-0.0	0.0	2.5	0.63	4C22	
				KZ3	500x600	7.7	8.7	G1.5-0.0	0.0	2.5	0.64	4C22	
			2	KZ37	500x600	11.6	8.7	G1.5-0.0	0.0	2.5	0.66	4C20	
<u></u> 州	寄×高	新甲	^	KZ3	500x600	10.9	8.7	G1.5-0.0	0.0	2.5	0.66	4C22	
<u> へ</u>	500-1500	××±		KZ3	500x600	10.3	8.7	G1.5-0.0	0.0	2.5	0.66	4C22	
力性	500x520	1		KZ3	500x600	11.7	8.7	G1.5-0.0	0.0	2.5	0.66	4C22	
力性	500x525	1		KZ29	500x600	13.7	11.7	G1.5-0.0	0.0	2.5	0.68	4C22	
力性	500x530	1		KZ1	500x600	7.7	8.7	G1.3-0.0	0.0	2.5	0.52	4C18	
力性	500x540			KZ1	500x600	7.7	8.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.35	4C18	
力性	500x360	1		KZ1	500x600	7.7	8.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.40	4C18	
力性	500x600	401		KZ1	500x600	7.7	8.7	G1.3-0.0	0.0	2.5	0.53	4C18	
力性	500x1150	-		KZ1	500x600	7.7	8.7	G1.3-0.0	0.0	2.5	0.59	4C18	
力性	520x580	10		KZ1	500x600	7.7	8.7	G1.3-0.0	0.0	2.5	0.59	4C18	
力性	600x500	19		KZ1	500x600	7.7	8.7	G1.3-0.0	0.0	2.5	0.53	4C18	
力性	500x600	24	- 1	KZ32	500x600	15.6	8.7	G1.0-0.1	0.0	2.5	0.43	4C25	
力性	1100+600	1	~	<									>
max.	T THE VELOT		1000	-									-

5柱 5柱 5柱	600x600 700x500 1100x600	24 1 1	v	KZ46 KZ52 K	600x600 600x600	9.3 9.3	24.4 48.2	G1.1-0.0 G1.2-0.2	0.0	2.5	0.38	4C25 4C32	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
脏	600x500	19		KZ46	600x600	17.3	9.3	G1.2-0.0	0.0	2.5	0.50	4025	
柱	500×1150	1	- 11	KZ46	600x600	17.1	9.3	G1.4-0.0	0.0	2.5	0.50	4C25	
柱	500x600	461	- 11	KZ44	600x600	18.6	23.9	G1.4-0.0	0.0	2.5	0.55	4025	
柱	500x560	1	- 11	KZ44	600x600	9.3	22.8	G1.1-0.0	0.0	2.5	0.37	4025	
莊	500x540	1		KZ44	600x600	9.3	19.0	G1.2-0.0	0.0	2.5	0.42	4025	$\pm 15557757766900000000000000000000000000000$
柱	500x530	1		¥746	600x600	20.1	12.1	61.20.0	0.0	2.5	0.46	4075	1.566
柱	500x525	1	1.00	K746	600x600	16.6	12.7	G1.40.0	0.0	2.5	0.51	4025	
껲	寛×富	型线	^	K296	600x600	22.9	9.3	61.1-0.3	0.0	2.5	0.28	9025	
				KZ42	600x600	18.1	9.7	G1.4-0.0	0.0	2.5	0.50	4C25	الماج ويجيج ويجتج والحافة الماجم والمنا
				KZ42	600x600	16.1	9.3	G1.2-0.0	0.0	2.5	0.48	4C25	/·*******************************
				KZ42	600x600	15.4	9.3	G1.2-0.0	0.0	2.5	0.48	4C25	
				KZ42	600x600	15.3	9.3	G1.2-0.0	0.0	2.5	0.49	4C25	
				KZ47	600x600	9.3	15.0	G1.2-0.0	0.0	2.5	0.41	4C22	(加料宣見) * * * * * * * * * * * * * * *
				KZ42	600x600	17.8	14.1	G1.2-0.0	0.0	2.5	0.48	4025	
				KZ45	600x600	12.7	9,3	G1.2-0.0	0.0	2.5	0.46	4022	
				K745	600x600	14.4	9.3	61 2.0.0	0.0	2.5	0.48	45.22	1 * * * * * * * * * * * * * * * * * * *
				K221	6003600	9.3	9.3	G1.2-0.0	0.0	2.5	0.46	40.18	
前1自然居	(-3.800~0.000)			KZ21	600x600	9.3	9.3	G1.1-0.0	0.0	2.5	0.38	4C18	
the Vivian				编号/标高	截面	置2前58	自己的日	输动	Sc箱	角筋	轴压比	角筋	1 114 WILL R D . I

在该对话框中可以进行多种操作:

(1) 在编号/标高列中单击两次会弹出柱名称修改对话框,对构件名称进行修改:

楼层标高			编号/标高	截面	酉(前6B	面滴H	箍筋	Sc箍	角筋	轴压比	角筋	
第1白然居	(0.000~3.300)		KZ1	500×500	7.3	7.3	G1.3-0.0	0.0	2.0	0.03	4C18	
			KZ1	500×500	7.3	7.3	G1.3-0.0	0.0	2.0	0.04	4C18	
				500×500	7.3	7.3	G1.3-0.0	0.0	2.0	0.03	4C18	
			KZ1	500x500	7.3	7.3	G1.3-0.0	0.0	2.0	0.04	4C18	
			KZ1 att	はなた。			×	0.0	2.0	0.08	4C18	
			KZ1	SV CIELEDINGS			~	0.0	2.0	0.04	4C18	
			KZ1					0.0	2.0	0.04	4C18	
			KZ1	请输入柱名称	: KZ2		~	0.0	2.0	0.08	4C18	
			KZ1					0.0	2.0	0.04	4C18	
			KZ1	☑ 同时修改同名	柱名称			0.0	2.0	0.03	4C18	
			KZ1					0.0	2.0	0.04	4C18	
类型	宽×高	教里	KZ1	确定		取消		0.0	2.0	0.02	4C18	
古社	500×500	74	KZ1					0.0	2.0	0.03	4C18	
JUIT	300,300	<i>21</i>	KZ1	500×500	7.3	7.3	G1.3-0.0	0.0	2.0	0.02	4C18	
			KZ1	500×500	7.3	7.3	G1.3-0.0	0.0	2.0	0.04	4C18	
			KZ1	500×500	7.3	7.3	G1.3-0.0	0.0	2.0	0.03	4C18	
			KZ1	500×500	7.3	7.3	G1.3-0.0	0.0	2.0	0.04	4C18	
			KZ1	500×500	7.3	7.3	G1.3-0.0	0.0	2.0	0.08	4C18	
			KZ1	500x500	7.3	7.3	G1.3-0.0	0.0	2.0	0.04	4C18	
			KZ1	500x500	7.3	7.3	G1.3-0.0	0.0	2.0	0.04	4C18	
			KZ1	500x500	7.3	7.3	G1.3-0.0	0.0	2.0	0.08	4C18	
			KZ1	500x500	7.3	7.3	G1.3-0.0	0.0	2.0	0.04	4C18	
			KZ1	500x500	7.3	7.3	G1.3-0.0	0.0	2.0	0.03	4C18	
			<									2

(2)可以选择多个构件后执行【归为一组】,将选中的构件进行强制归并并重新编 号;



(3)修改编号后如果出现编号不连续的情况,可以使用【编号重排】,对所有的编 号按照规则进行重排,保证编号的连续性; (4)选中构件执行【修改配筋】会弹出编辑对话框,在对话框中修改选中柱的实配 钢筋,【确定】后图面会按照修改后的数据进行自动更新。

楼层标高	紫辰标高 編録集中标注 ×		×	截面	西C角分B	西C前分日	箍筋	Sc箍	角筋	轴压比	角筋	4		
第1白然层(	-3.800~					00x500	8.7	15.9	G1.0-0.6	0.0	2.5	0.23	4C25	
		柱截面	600x500			00x500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.37	4C18	
						00x500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.38	4C18	
		柱名称	KZ23			00x500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.46	4C18	
		<i>⇔</i> *≊	4019			00x500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.15	4C18	
		用加	40.10			00x500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.12	4C18	
		指完备筋直径	季诫纵箭:	18	~	00x500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.45	4C18	
				1.00	0.000	00x500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.36	4C18	
		B边筋	2C16			00x500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.49	4C18	
		114-3	2-11 Amatria			00x500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.46	4C18	
	-	指定自径选择	8边钢筋:	16	~	00x500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.49	4C18	
类型	宽>	日油箱	2014		-	00x500	8.7	7.7	G1.0-0.2	0.0	2.5	0.23	4C18	
方柱	500	11 12 10	2011			00x500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.29	4C18	1
方柱	500	指定直径选择	H山钢筋	14	~	0x500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.27	4C18	
方柱	500			1		00,500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.28	4C18	
方柱	500	箍筋	C8@100			00×500	8.7	7.7	G1.0-0.0	14.4	2.5	0.25	4C18	
方柱	500x	地合古尔毛洲	· 722.27 .	0		D0x500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.14	4C18	
方柱	500x	指定且12里2	经报应用力:	0	~	00x500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.28	4C18	
方柱	520>	縮筋肪数	4x4			00x500	8.7	7.7	G1.0-0.0	0.0	2.5	0.44	4C18	
方柱	600>	ILE/D/ILCOX												
方柱	600>	节点核芯区箍	筋 C8@:	100										
方柱	700>		L				1							
方柱	1100×	(600 1												

6、钢筋拷贝



即将选择复制的参考柱的钢筋拷贝到要修改的目标柱上。

连柱拷贝:适应于全楼归并,将整个连续柱串的钢筋进行多层拷贝;

本层拷贝:分层归并、全楼归并下均可使用,实现本层内钢筋在不同构件间拷贝。

7、移动标注

可以移动截面注写上的各项标注,如集中标注、尺寸标注、钢筋标注、简化标注等。 操作中标注内容是整体拖动的。



图 4.5.7 移动标注效果

#### 8、标注换位

此命令是将平面上柱的详细标注的集中标注,转移到其它相同编号的柱上,而原有 位置被置换为简化的标注。

在平面图上,程序从相同编号的柱中任意选择其中的一个做详细的标注,详细标注 就是按另一种比例原位放大绘制柱截面配筋图,并继其编号后再注写截面尺寸 b\*h、角 筋或全部纵筋(当纵筋采用一种直径且能够图示清楚时)、箍筋的具体数值,以及在柱 截面配筋图上标注柱截面与轴线关系 b1、b2、h1、h2 的具体数值。

而其它相同编号的柱只作柱编号的简化标注。

当详细标注处图面拥挤、字符重叠时,可用标注换位菜单,寻找其它图面宽松的位 置作详细标注,从而可以解决标注相互重合或打架的问题。

## 四、插入图块

#### 1、列表注写

当采用列表注写方式出图时,在平面布置图状态下,点此菜单可调出列表注写的柱 表,并把它拖动布置到图面的适当位置。

#### 2、尺寸标注

"尺寸标注"下增加了三项选项,用户可根据需求绘制部分柱尺寸或全部柱尺寸。



图 4.5.8 尺寸标注

# 3、立面图

用户可选择绘制柱的立面图。

# 4、三维

此菜单下增加了绘制钢筋三维图的功能,便于用户直观的观察钢筋布置是否合理。



图 4.5.9 柱三维菜单

- 五、辅助功能
- 1、钢筋面积显示

1.3 1.0 1.0 1.0 1.0		
计算 面积	配筋面积 显示	配筋校审
		配筋

(1) 计算面积

柱施工图中的计算结果为按照钢筋层归并后的柱配筋计算面积,显示效果如下图所示:



(2) 配筋面积显示

可以查看纵筋或箍筋的计算面积及实配面积等,对话框参见下图:



图 4.5.10 柱配筋面积显示

显示柱的计算配筋面积:

B:(1460.0)	X 方向柱纵筋面积,单位平方毫米						
H:(1460.0)	Y 方向柱纵筋面积,单位平方毫米						
pmin :(0.85%)pmax :(5.00%)	最小全截面配筋率,最大全截面配筋率						
Gx(100mm):( 314.2)	X 向计算箍筋面积 (按 100mm 间距计算),单位平						
	方毫米						
Gy(100mm):( 314.2)	Y 向计算箍筋面积 (按 100mm 间距计算),单位平						
	方毫米						
GJCore(100mm):(x314.2-y314.	2) 节点核心区 X 向 Y 向计算箍筋面积 (按 100mm						
	间距计算),单位平方毫米						
Rsv:(0.80%)	构造要求最小体积配筋率						
RsvCore:(0.80%)	节点核心区构造要求最小体积配筋率						
显示柱的实配钢筋面积。显示内	]容示例如下:						
Asx:5399.6	X 方向纵筋面积,单位平方毫米						
Asy:2613.0	Y 方向纵筋面积,单位平方毫米						
ρ:(0.85%)	全截面配筋率						
Gx(100mm):471.2-314.2	X 方向加密区和非加密区的箍筋面积(按 100mm 间						
	距计算),单位平方毫米						
Gy(100mm):314.2-209.4	Y 方向加密区和非加密区的箍筋面积(按 100mm 间						
	距计算),单位平方毫米						
GJCore(100mm):x471.2-y314.2	2   节点核心区 X 向 Y 向箍筋面积 (按 100mm 间						
	距计算),单位平方毫米						

Rsv: 1.48% 箍筋实际体积配筋率。

RsvCore: 1.48% 节点核心区箍筋实际体积配筋率

## 2、配筋校审

在钢筋校审对话框中有"校审报告"按钮。在校审结束后点击此按钮,可将本次的 校审结果保存成文本文件,便于用户归档保存。

3、钢筋统计

用户柱施工图钢筋量的统计,设定好柱筋的连接形式,点击确定即可生成柱钢筋量 统计的文本结果。



图 4.5.11 柱钢筋连接形式设定

▶ 柱钢筋统计.txt - 记	事本					
文件(22) 编辑(22) 格式(2)	查看(V) 帮助(H)					
		 柱钢筋	 田量统计	 I		
renze en renenazio en						
兒明: 钢筋用量单位为	† kg					
	411 ANT	10100 10100	1.51	+0 *1	~)1	
住编专	纵肋	扼肋	小订	个民安汉	合订	
R21	05.4	50.9	110.3	]	116.3	
RZZ KZO	284.0	304.9	049.5		049.5	
RZ3	201.0	247.9	449.5	1	449.5	
K24	264.0	304.9	195.9	4	195 9	
N2.5	410 E	47.0	123.2	4	123.2	
K20	276 0	1003.4	600 7	4	600 7	
179	020 2	9573 6	35.02 8	4	3582.8	
K20	020 2	2605 0	2524 2	2	7869 4	
K718	020 2	2573 6	3582 8	2	7885 5	
K211	020 2	2587 8	3517 0	1	3517 8	
K712	929 2	2605 0	3534 2		3534 2	
K713	619.5	1899.4	1718.9	- i	1718.9	
K714	712.5	2831.8	3544.4	i	3544.4	
K215	451.6	763.4	1215.0	1	1215.0	
KZ16	1168.2	13082.5	14242.7	i	14242.7	
KZ17	220.1	732.1	952.2	2	1984.5	
KZ18	263.0	738.6	1001.6	2	2003.2	
KZ19	220.1	723.0	943.1	1	943.1	
KZ20	1114.5	9984.1	11098.6	1	11098.6	
KZ21	712.5	2810.0	3522.5	1	3522.5	
KZ22	147.2	177.7	324.9	1	324.9	
KZ23	147.2	177.7	324.9	1	324.9	
KZ24	793.1	4040.2	4833.3	1	4833.3	
KZ25	302.1	456.7	758.8	1	758.8	
KZ26	1235.3	11334.9	12570.2	1	12570.2	
	10000000000000000000000000000000000000					
				L	n 1, Col 1	

图 4.5.12 柱钢筋统计结果

#### 4、双偏压验算

用户选完柱钢筋后,可以直接执行"双偏压验算"检查实配结果是否满足承载力的 要求。程序验算后,对于不满足双偏压验算承载力要求的柱,柱以醒目的红色标注显示。 用户可以直接修改实配钢筋,再次验算直到满足为止。

由于双偏压、拉配筋计算本身是一个多解的过程,所以当采用不同的布筋方式得到的不同计算结果,它们都可能满足承载力的要求。

#### 5、1.1 倍 As 验算

在菜单中增加了对于地下一层柱实配钢筋是否满足上层柱实配钢筋 1.1 倍的验算。 如下图所示:



该验算项需要结合参数设置一起使用,即只有勾选参数时才会直接对实配钢筋进行 验算,如果没有勾选参数直接验算会给出下图所示提示:



当验算所有柱都满足时会在命令行给出提示"地下一层柱截面每侧纵向钢筋均布小于地上一层柱对应纵向钢筋的 1.1 倍"。



当验算地下一层柱有不满足 1.1 倍的关系时,会弹出如下图所示提示对话框,并将 不满足的柱在平面图中加红框亮显。

ks3.0			3
?	地下一层柱截面单侧纵向 钢筋?	可钢筋小于地上一层柱对应认问钢筋的	1.1倍的自动重选
		是(Y)	否(N)

验算 1.1 倍有不满足的柱时,会自动在施工图路径下导出一个名为下图所示的 DWG 文件,保存重新选筋前的平法图形。

> LSH-TEST	new (E:) > 施工图测试 > 1	
^	名称 ^	修改日期
*	😫 BasementFirst1dot1.dwg	2021/4/16 14:07

# 六、加固施工图

用户交互绘制柱加固施工图截面大样详图。

# 七、读 CAD 图

读入 CAD 柱平法施工图上的实配钢筋信息,保存为 YJK 的钢筋数据,在 YJK 中实现 施工图钢筋校审、钢筋用量统计、三维钢筋显示、弹塑性分析采用实配钢筋等工作内容, 还可用于鉴定加固改造项目中实配钢筋的读入,以及将三维钢筋数据导入到 Revit 等软 件。

读取 CAD 图有两种实现方式:

1. 直接导图操作步骤

1) 导入钢筋

点击菜单"读 AutoCAD 图",弹出导入钢筋对话框,打开 DWG 图纸文件,设置基 点,图层选择(选择要导入的钢筋标注),导入钢筋。当 DWG 图纸较大,内容较多时,使 用 ,选择部分图形导入,剔除其他实体。


2) 钢筋标注识别关联

平面图中钢筋编号、配筋信息可通过自动识别来获得,个别未识别部分可人工交互 指定。图面中的柱表需通过框选表格进行指定。



## 2. 衬图识图操作步骤

1) 在当前平面中插入衬图

在当前平面中插入衬图,将衬图文件与软件生成的底图进行对位。



2) 导入钢筋

执行读取 Autocad 图功能后弹出如下图所示左侧屏幕对话框,在该对话框中可以从 平面衬图中直接选择标注图素所在的图层或者图素,选择完成后点击"导入钢筋"。

3) 钢筋标注识别关联

与直接导图操作步骤相同



# 第五章 剪力墙施工图

## 第一节 功能概述

剪力墙施工图模块的主要功能为读取盈建科上部结构设计软件 YJK-A 的计算结果, 完成钢筋混凝土剪力墙的配筋设计与施工图绘制。具体功能包括钢筋标准层归并、自动 配筋、施工图的绘制与修改等。

01.5-1.1 35-3-42 12-37-13 ▶ # 🛏 🖪 🖪 🍕 标注 标注 插入 轴线 尺寸 设置 827 二维 三维 洋田 洋田 增柱增梁 边缘构件 配筋 配筋 裂缝 钢筋 计算面积 计算面积 面积 校审 计算统计

#### 图 5.1 墙施工图菜单

程序对剪力墙施工图主要按照国家标准图集 16G101-1 的剪力墙平法施工图制图规 则出图,提供四种出图表达方式:列表注写方式、截面注写方式、平面注写方式及截面 全注写方式。其中平面注写方式为国家标准图集 12G101-4 所规定的方式。

## 一、剪力墙平法施工图

根据 16G101-1, 剪力墙平法施工图系在剪力墙平面布置图上采用列表注写或截面注 写方式表达。国家标准图集 12G101-4 在截面注写表达方式的基础上做进一步简化, 规定 了剪力墙边缘构件的平面整体表达方式。

剪力墙平面布置图可采用适当比例单独绘制。当剪力墙较复杂或采用截面注写方式 时,应按钢筋标准层分别绘制剪力墙平面布置图。

软件提供四种表达方法的剪力墙结构施工图:列表注写方式、截面注写方式、平面 整体方式和截面全注写方式。

(一)列表注写方式

为表达清楚、简便,剪力墙可视为由剪力墙柱、剪力墙身和剪力墙梁三类构件组成。

列表注写方式,系分别在剪力墙柱表、剪力墙身表和剪力墙梁表中,对应于剪力墙 平面布置图上的标号,用绘制截面配筋图并注写几何尺寸与配筋具体数值的方式,来表 达剪力墙平法施工图。

在剪力墙结构平面图上画出墙体模板尺寸,标注详图索引,标注墙竖剖面索引,标 注剪力墙分布筋和墙梁编号。

在节点大样图中画出剪力墙端柱、暗柱、翼墙和转角墙的形式、受力钢筋与构造钢 筋。

墙梁钢筋用图表方式表达。

也可将大样图和墙梁表附设在平面图中。

(二) 截面注写方式

系在分标准层绘制的剪力墙平面布置图上,以直接在墙柱、墙身、墙梁上注写截面 尺寸和配筋具体数值的方式来表达剪力墙平法施工图。

选用适当大些的比例绘制剪力墙平面布置图,其中对墙柱绘制配筋截面图;对所有 墙柱、墙身、墙梁分别按 16G101-1 第 3.2.2 条 1、2、3 款的规定进行编号,并分别在相 同编号的墙柱、墙身、墙梁中选择一根墙柱、一道墙身、一根墙梁进行编写,其注写按 以下规定进行。

1.从相同编号的墙柱中选择一个截面,注明几何尺寸,标注全部纵筋及箍筋的具体数 值。

2.从相同编号的墙身中选择一道墙身,按顺序引注的内容为:墙身编号(应包括注写 在括号内墙身所配置的水平与竖向分布筋的排数)、墙厚尺寸、水平分布钢筋、竖向分 布钢筋和拉筋的具体数值。

3.从相同编号的墙梁中选择一根墙梁,按顺序引注的内容为:

(1)注写墙梁编号、墙梁截面尺寸 b\*h、墙梁箍筋、上部纵筋、下部纵筋和墙梁顶 面标高高差的具体数值。

(2) 当连梁设有对角暗撑时[代号为 LL (JC) XX], 注写规定同图集 3.2.5 条第 5 款。

(3) 当连梁设有交叉斜筋时[代号为 LL(JX) XX], 注写规定同图集 3.2.5 条第 6 款。

(4)当连梁设有集中对角斜筋时[代号为 LL(DX)XX],注写规定同图集 3.2.5 条第 7 款。

(三) 平面整体方式

平面整体方式为国家标准图集 12G101-4 中定义的剪力墙施工图表达方式。该方式的 绘制规则基本与截面注写方式相同,但对于边缘构件的表达有所简化。用户仅需为边缘 构件注写截面尺寸和配筋数值即可,不需在平面图上绘制详细的配筋截面图及箍筋放样 图。施工人员根据平面图上注写的配筋数值并配合图集中提供的标准构造详图确定边缘 构件钢筋的具体排布方式。

(四) 截面全注写方式

该绘图方式可以很清晰的表示出墙身水平分布筋与边缘构件钢筋的位置关系,将墙 身水平分布筋在边缘构件处弯折。

## 二、剪力墙墙柱

## 1、概念及编号

包括暗柱、端柱、翼墙、转角墙四类边缘构件。

边缘构件名称请参阅《混凝土结构设计规范》(GB 50010-2010)的 11.7.18 条和 11.7.19 条。程序中将暗柱、端柱、翼墙、转角墙统称为"墙柱",墙柱的编号有墙柱类 型代号和序号组成,约束边缘构件类型代号为 YBZ,构造边缘构件类型代号为 GBZ。

各墙肢厚度和端柱中的柱尺寸依照建模中输入的数据,用户在本模块可调整墙肢长 度。

墙柱的配筋结果可与结构分析模块中的"边缘构件"图相对照。

程序可按照参数设置的距离将相距较近的墙柱构件自动合并。

## 2、施工图表达的内容

(1) 注写墙柱编号,绘制该墙柱的截面配筋,标注墙柱几何尺寸。

a.约束边缘构件需注明阴影部分尺寸。

b.构造边缘构件需注明阴影部分尺寸。

(2) 注写各段墙柱的起止标高。

(3) 注写各段墙柱的纵向钢筋和箍筋。

约束边缘构件除注写阴影部位的箍筋外,还需在剪力墙平面布置图中注写非阴影区 内布置的拉筋。

## 三、剪力墙墙身

## 1、墙身编号

由墙身代号、序号及墙身所配置的水平与竖向分布筋的排数组成,其中,排数注写 在括号内。表达形式为 QXX(X 排)。

## 2、施工图墙身表表达的内容

- 1) 注写墙身编号;
- 2) 注写各段墙身起止标高;
- 3) 注写水平分布钢筋、竖向分布钢筋和拉筋的具体数值。

## 3、地下室外墙墙身表达的内容

地下室外墙由于外皮一侧受面外荷载作用,通常内外两侧配筋不对称。图集 16G101-1 规定以 OS 代表外侧贯通筋、IS 代表内侧贯通筋、tb 代表拉筋。软件按图集要 求进行标注。如果地下室外墙配筋排数多于一排,软件用 IN 代表墙中各排钢筋。

地下室外墙允许配置水平或竖向的非贯通筋。软件支持自动生成非贯通筋,用户也 可手动输入某片墙的非贯通筋。配置非贯通筋的墙身按图集 16G101-1 第 25 页的注写示 例进行标注。

上述非对称筋及非贯通筋的表达方法不拘泥于地下室外墙。只要墙因面外荷载产生 非对称或非贯通筋的,软件均按上述规则进行表达。

## 四、剪力墙墙梁

将上下层洞口间的墙称为墙梁,也称连梁。程序中缺省配筋形式为上下对称配筋, 箍筋为双肢箍。

墙梁跨度应大于 200mm(对跨度小于 200mm 的洞口不予考虑)。程序根据计算结 果确定墙梁高。

## 1、墙梁编号

由墙梁类型号和序号组成:

连梁——LL

连梁(对角暗撑配筋)——LL(JC)

连梁(交叉斜筋配筋)——LL(JX)

连梁(集中对角斜筋配筋)——LL(DX)

连梁(跨高比不小于 5)——LLk

边框梁——BKL

2、施工图墙梁表表达的内容

1) 注写墙梁编号;

- 2) 注写墙梁所在楼层号;
- 3) 注写墙梁顶面标高高差;
- 4) 注写墙梁截面尺寸 b\*h,上部纵筋,下部纵筋和箍筋的具体数值。

# 第二节 钢筋标准层

同一个墙钢筋标准层可以包含若干个结构标准层,以此适应若干结构标准层差异不 大而可以采用相同的墙配筋的需要。

同一个钢筋标准层选钢筋时,程序将对每个构件取该钢筋标准层包含的所有楼层的 同一位置构件的最大配筋计算结果。首次执行剪力墙施工图程序时,程序会将相同标准 层归并为同一钢筋层。归并原则:楼层所属的标准层、层高相同,且考虑边缘层类型的 影响。

用户可根据工程实际状况,进一步将不同的结构标准层也归并到同一个钢筋标准层 中,只要这些结构标准层的墙截面布置相同。一般来说,定义了多少个钢筋标准层,就 应该画多少层的剪力墙施工图。因此,用户应该重视钢筋标准层的定义,使它既有足够 的代表性,省钢筋,又足够简洁,减少出图数量。

设定钢筋标准层的对话框与梁施工图相同。可在左侧的树形表中拖动自然层的名称 到所属的钢筋标准层之下,也可在右侧的表格中点取要修改其所属墙钢筋标准层的自然 层行的"钢筋层"栏,在出现的下拉框中选择适当的墙钢筋标准层名称。

在该对话框中左右两部分所做的设置是等效的,使用者可以只关注其中之一。

筋标准层定义	钢筋标准层分	配表	
□-== 第1层 □ 自然层1	自然层	结构标准层	钢筋层
	自然层1	标准层1	第1层
□	自然层2	标准层1	第2层
	自然层3	标准层2	3至4层
	自然层4	标准层2	3至4层
□□□── 自然层5 □□== 第6尾	自然层5	标准层2	第5层
□···= 第6层 └···	自然层6	标准层3	第6层
	自然层7	标准层3	第7层
<u> なか この 名 、 清理 合 并 振 分 技 标 高 命 名 、 技 自 然 层 の 名 、 </u>			. Tu

图 5.2.1 设定标准层

对话框中按钮的含义:

添加:在既有的墙钢筋标准层之外新增;

**更名**:是针对墙钢筋标准层(结构标准层的名称已在建模程序中指定,不能在此处 更改);

清理:清除未用到的(不包含任何自然层的)钢筋标准层。

**合并**:将选中的自然层合并为一个钢筋层;

**拆分:**将选中的自然层合并为一个钢筋层;在左栏通过拖曳方式可以改变自然层在 不同钢筋层的归属;不同的结构标准层不宜归属到一个钢筋层。

可以按标高命名或者按自然层实现对钢筋层自动命名。

除使用合并或拆分按钮外,还可以通过拖曳方式改变自然层在不同钢筋层的归属; 不同的结构标准层不宜归属到一个钢筋层。

梁、板、柱、剪力墙等不同构件设置的钢筋标准层是相互独立的,互不影响。

# 第三节 参数设置

菜单中"参数"按钮用来设置修改墙施工图的绘图参数和选筋归并参数。可在操作 墙施工图过程中的任意阶段设置参数,但参数改变后不会立即改变已有的图形,需要重 新选筋归并或重画新图,修改过的参数才能起作用。

墙施工图参数主要包括绘图参数、墙柱选筋参数、墙身选筋参数、墙梁选筋参数、 构件归并参数和墙名称前缀等 6 项内容。界面如下图所示:

计算参数设置			×
	Search		Q
所有设置	绘图参数	用户设置	
*	□ 通用参数		^
	列表注写方式平面图比例	100	
進用参数	列表注写详图比例	40	
3	截面注写方式平面图比例	50	
	平面整体方式平面图比例	50	
相任匹肋参数	截面全注写方式平面图比例	40	
() () () () () () () () () () () () () (	钢筋等级符号	<ul> <li>●标准符号或替代符号</li> <li>●程序内定的英文字母</li> </ul>	
ARCH REDUSER	标注图素类型	● 单行文本 ○ 多行文本	
$\sim$	标注文本行间距系数	0.85	
墙型洗筋参数	末端弯钩直线段长度	50	
	截面注写平面图中是否绘制放样图		
5	层次放样示意缩小倍数	3	
构件归并参数	尺寸标注精度	5	
	是否填充边缘构件轮廓		
20 05	是否考虑文字避让		
墙名称前缀	是否绘制非阴影区选筋结果		
0.000	墙柱表中是否旋转斜的边缘构件	○全部不处理  ●只处理细高型 ○全部处理	
	是否绘制边框柱	<ul> <li>金給制边框柱</li> <li>一只給制帯増肢边框柱</li> <li>不給制边框柱</li> </ul>	
	おうえませんかもいたう		× .
	另存为力	D载 存为默认 恢复默认 确定 取	消

图 5.3.1 参数设置

一、通用参数

所有设置        通用参数     用户设置       通用参数     是否考虑文字遊让       過用参数     「       過日参数     過往表中是否旋转斜的边缘构件       全部不处理 @ 只处理细高型 ○ 全部处理       是否绘制非明影区选筋结果     「       過往表中是否旋转斜的边缘构件     ② 全部不处理 @ 只处理细高型 ○ 全部处理       是否绘制边框柱     ③ 公司边墙在社       資源     通信       過渡     通信       資源     通信       資源     通信       資源     通信       資源     15       雪茄湯相邻边缘构件钢筋绘制到边界线     □       雪茄湯相邻边缘构件钢筋绘制到边界线     □       雪茄湯相邻边缘构件钢筋绘制到边界线     □       雪茄湯相邻边缘构件钢筋绘制到边界线     □       雪茄湯相邻边缘构件的边缘线     □       雪茄湯和小菌溶     ③ 列素注写 ○ 載面注写 ○ 平面整体 ○ 載面呈       遊螺构件均高能系数     1       边螺构件均有比     50       边螺构件小直径钢筋是否空心绘制     「       過転払防     50       边螺构件小直径钢筋是否空心绘制     「       過転払防     9 机械注接 ○焊接 ○ 一次绑扎搭接 ○ 二次绑       過日約方を物にす     1	
通用参数         是否考虑文字避让         レ           通用参数         過転表中是否施转斜的边缘构件         全部不处理 @ 只处理细高型 ② 全部处理           過名         過転表中是否施转斜的边缘构件         全部不处理 @ 只处理细高型 ③ 全部处理           是否绘制边框柱         ④ 绘制边框柱 ③ 只绘期带墙鼓边框柱 ③ 不绘制           技深建模的剪力墙连梁         ④ 不标注 ④ 标注           違身近筋参数         描記 凝土 (年)市屋厚度         15           3.防中心到墙边距离(绘图用)         45           4.5         □           与墙身相邻边缘构件的边界线         □           增加工图默认画法         ④ 列表注写 ○ 截面注写 ○ 平面整体 ○ 截面全当           增添洗筋参数         道域和件引出线高度系数         1           边缘构件引出线高度系数         1         边缘构件引出线高度系数           均均均均定式         SOLID         边缘构件有充样式           边缘构件小直径钢筋是否空心绘制         レ           過程3.防连接形式         ④ 机械连接 ○ 焊接 ○ 一次排机 搭接 ○ 二次排	
通用参数         是否绘制非阴影区选筋结果         レ           適用参数         適柱表中是否旋转斜的边缘构件         全部不处理 @ 只处理细高型 ② 全部处理           是否绘制达框柱         ④ 绘制边框社 ③ 只绘制带墙肢边框柱 ③ 不标注           提書注选節参数         描表是不住护房厚度         15           設約中心到過边距离(绘图用)         45           「         与墙身相邻边缘构件的边界线           「            場面注写法绘制造身与边缘构件的边界线         □           場施工图號认圖法         ◎ 列表注写 ③ 截面注写 ○ 平面整体 ○ 截面全部           增線送節参数             ● 利表注写 ○ 截面注写 ○ 平面整体 ○ 截面全部                ● 利表注写 ○ 載面注写 ○ 平面整体 ○ 截面全部                ● 利表注写 ○ 載面注写 ○ 平面整体 ○ 截面全部                ● 利志注写 ○ ● 平面整体 ○ 載面全部 </td <td>,</td>	,
通用参数	
是否绘制边框柱                金属的的力脑注梁                 金融設計              金沢建模的的力脑注梁              の不标注 〇标注                信息凝土保护层厚度              15               3415000000000000000000000000000000000000	
技深建模的剪力墙连梁     ●不标注 ○标注	边框柱
平面图尺寸标注内容         连续墙           違案施筋参数         边缘构件引出线高度系数         1           边缘构件填充样式         SOLID           边缘构件填充样式         SOLID           边缘构件填充样式         SOLID           边缘构件填充样式         SOLID           边缘构件填充样式         SOLID           边缘构件填充样式         SOLID           边缘构件填充性到         50           边缘构件本力直径钢筋是否空心绘制         レ           過程社小直径钢筋是否空心绘制         レ           遺版設在社小直径钢筋是否空心绘制         レ           過程社小直径钢筋是否空心绘制         レ	5
論学选新参数 边缘构件引出线高度系数 边缘构件填充样式 边缘构件填充样式 SOLID 边缘构件填充比例 边缘构件小直径钢筋是否空心绘制 近载相件小直径钢筋是否空心绘制 近程柱小直径钢筋是否空心绘制 近程柱小直径钢筋是否空心绘制 「 造程机防连接形式 ① 机械连接 ○焊接 ○ 一次绑扎搭接 ○ 二次绑扎	-
边缘构件填充样式         SOLID           边缘构件填充比例         50           边缘构件填充比例         50           边缘构件小直径钢筋是否空心绘制         レ           边缘构件小直径钢筋是否空心绘制         レ           边缘构件小直径钢筋是否空心绘制         レ           造线构件小直径钢筋是否空心绘制         レ           造路地台小直径钢筋是否空心绘制         レ           造板台小直径钢筋是否空心绘制         レ           造板台小道径钢筋是否空心绘制         レ           造板台小道径钢筋是否空心绘制         レ	
边缘构件填充比例         50           g件归并参数         边缘构件小直径钢筋是否空心绘制         レ           边缘构件小直径钢筋是否空心绘制         レ           边插柱小直径钢筋是否空心绘制         レ           道程柱小直径钢筋是否空心绘制         レ           通程北航主接下式         の構造接 の焊接 の一次绑扎搭接 の二次绑扎           地球な の場合 のことは時         の上になな の場合 のことは時	•
神中日井参数         边缘构件小直径钢筋是否空心绘制         レ           边框柱小直径钢筋是否空心绘制         レ           道柱以筋注接形式         の机械注接 ○焊接 ○ 一次绑扎搭接 ○ 二次绑排           道柱以筋注接形式         の机械注接 ○焊接 ○ 二次绑扎	
边框柱小直径钢筋是否空心绘制     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □     □    □     □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □    □   □    □    □    □   □    □    □    □   □   □    □    □   □   □    □	
	」搭接
唐名称前缀 回身立助连按形式 ③ 机械连接 〇 年後 〇 一次绑扎指接 〇 二次绑扎	」搭接
□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	均标注
边缘构件轮廓按多段线绘制	
边缘构件拉筋采用135度弯钩	
边缘构件编销是否倒备 🔽	

图 5.3.2 通用参数

**列表注写时平面图比例:**用户选择列表注写模式时,该参数决定了平面图的绘图比 例以及列表中的基本文字的比例,软件默认值为 100:1。

**列表注写详图比例:**用户选择列表注写模式时,该参数决定了列表中图形的绘图比例,软件默认值为 40:1,而列表中的文字采用的仍然是**平面图比例**。由于墙梁、墙身表中无图形绘制,该参数实际只控制了墙柱列表中的图形绘图比例。

**截面注写时平面图比例:**用户选择截面注写模式时,该参数决定了平面图中所有图 形文字的绘图比例,软件默认值为 50:1。

**平面整体方式平面图比例:**用户选择平面整体方式时,该参数决定了平面图中所有 图形文字的绘图比例,软件默认值为 50:1。

**截面全注写方式平面图比例:**用户选择截面全注写模式时,该参数决定了平面图中 所有图形文字的绘图比例,软件默认值为 40:1。

钢筋等级符号:可选国标符号或英文字母。默认值为国标符号,选择此选项时,图

面上的钢筋等级使用国家标准符号,选择为英文字母时,钢筋符号使用英文字母 A、B、 C 等表示。修改钢筋时对话框中的钢筋符号永远用英文字母表示,不受此选项影响。

标注图素类型: 可选项为单行文本或多行文本。选单行文本时每一行标注文本均为 一个 Text 图素,选多行文本时一组标注组合在一起生成一个 MText 图素。

标注文本行间距系数:控制同组标注各行之间的距离,此数值越大,各行标注间距 越稀疏,反之则各行标注越密集。

**末端弯钩直线段长度(mm):**箍筋的末端弯钩直线段长度,默认值为 50mm。

**截面注写平面图中是否绘制放样图**:控制截面注写平面图中是否绘制箍筋放样。勾 选此项后,截面注写中的详标边缘构件负筋会增绘边缘构件箍筋的层次放样图。注意边 缘构件详表中的箍筋放样图一定绘制,不受此选项控制。

**层次放样示意缩小倍数:**边缘构件箍筋的层次示意图是原箍筋图的缩小比例倍数, 图示为默认的缩小为原来 1/3 的效果。



图 5.3.3 边缘构件箍筋层次示意图

尺寸标注精度:施工图中的尺寸标注的最小取整精度,默认值为 5mm。

**是否填充边缘构件轮廓:**绘图时平面图上边缘构件阴影区是否填充。截面注写平面 图中已绘制配筋详图的边缘构件一定不填充,不受此选项的影响。

**是否考虑文字避让:**绘制新图时勾选此项会尽量使标注之间彼此避开,不互相重叠。 自动绘图时间会有所增加,但成图质量提高。

**是否绘制非阴影区选筋结果:**勾选此项,会将约束边缘构件非阴影区(λ/2 区)的拉筋 规格及间距标注在图面上。取消此项,则非阴影区只标注轮廓,不标注钢筋规格,用户 需要在图纸说明中手动补充有关非阴影区的钢筋选择。

**墙柱表中是否旋转倾斜的边缘构件:**控制表格中边缘构件是按平面图中原样绘制(下

图左),还是将边缘构件转至横平竖直位置绘制(下图右)。不旋转的优点是便于与平 面图对应,缺点是表格占用空间多,排版较乱。此参数的默认选项为"只处理细高型", 即由程序智能判断,只有旋转后可以压缩表格占用空间的边缘构件才进行旋转后绘制



图 5.3.4 倾斜的边缘构件是否旋转

**是否绘制边框柱:**剪力墙施工图中是否进行边框柱的选筋和绘图,软件默认为绘制 边框柱;还有"只绘制带墙肢边框柱"和"不绘制"两个选项。边框柱可在墙施工图中 绘制,亦可在柱施工图中绘制。柱施工图模块中有一对应参数"是否包括边框柱",用 户通过这两个选项可以控制在哪个模块中设计边框柱。由于选筋参数及技术条件的不同, 两个模块中自动设计的钢筋可能会有所区别,用户任选一模块设计边框柱即可,不宜在 两个模块中均设计边框柱。

按梁建模的剪力墙连梁:此参数控制按梁建模的连梁是否在墙施工图模块中进行设 计。按梁建模的剪力墙连梁既可在墙施工图模块中设计也可在梁施工图模块中设计。梁 施工图模块的一对应参数"忽略剪力墙连梁",用户通过这两个选项可以控制按梁建模 的连梁在哪个模块中设计。与边框柱的情况类似,用户尽量选一个模块设计,不要在两 个模块中重复设计。

**墙混凝土保护层厚度:**软件默认为 15mm,含义为构件外边缘至箍筋外边缘。

其影响边缘构件配箍计算的核心区面积及箍筋总长度,还决定了边缘构件绘图中箍 筋外边缘与外边界的间距,无特殊需求一般不需要修改。

**纵筋中心到墙边距离:**此参数为绘制边缘构件配筋详图时钢筋线离开轮廓线多远。 此参数只影响绘图,不影响设计和选筋。用户可以尝试修改此参数以获得满意的出图效 果。

与墙身相邻边缘构件钢筋绘制到边界线: 勾选此项,会将与墙身相邻边的边缘构件

的箍筋、纵筋绘制位置调整到边界线;不勾选,箍筋、纵筋绘制位置到边界线内考虑保 护层厚度。



**截面注写法绘制墙身与边缘构件的边界线:**勾选此项,会绘制墙身与相邻边缘构件的边界线;不勾选,则不绘制。



**墙施工图默认画法:**此参数有三个选项,对应墙施工图模块支持的三种画法。刚一进入墙施工模块绘制新图时使用哪种画法画图由此选项决定。

**平面图尺寸标注内容:**此参数控制平面图上墙相关构件的尺寸标注方式。有五个选项: "仅详标边缘构件",详标边缘构件同时标注尺寸; "全部边缘构件",所有边缘构件均标注尺寸; "连续墙",边缘构件、墙梁、墙身的尺寸全部标注; "连续墙+边缘构件",边缘构件定位尺寸、墙梁、墙身的尺寸全部标注; "不标注尺寸": 平面图上不标注构件尺寸。

**边缘构件引出线高度系数:**此参数控制平面图上的边缘构件标注位置。此参数越大,标注离构件越远。

边缘构件/边框柱小直径钢筋是否空心绘制:边缘构件纵筋中存在两种直径时(固定

筋与分布筋直径不同),勾选该项后,分布筋位置的纵筋点筋改为空心绘制方式。

边缘构件轮廓按多段线绘制:勾选该参数后在墙柱详表或者平法图中边缘构件轮廓 线均会按照多段线绘制,解决以前按照多个线段绘制的问题。但如果仍想表示封口线为 虚线,此时应去掉对该参数的勾选。



边缘构件拉筋采用 135 度弯钩: 该参数控制拉筋的弯钩样式。



边缘构件箍筋是否倒角: 该参数控制箍筋的拐角样式,可以选在倒角或者直角。



**墙身筋标注内外皮:**对于内外皮是否在平面图中注明,增加参数控制。当有区分内 外皮配筋时,会在平法图中外皮侧标注出 "OS"的字样,如下图所示:



边缘构件编号绘制引线形式:当墙施工图平法图中编号是简标时,可以通过该参数 控制简标的引线形式,引线形式有三种"无引出线"、"斜线引出"、"折线引出"。



边缘构件编号绘制标注位置:边缘构件编号为简标时,其平面标注与构件位置关系 由改参数控制,但是绘制的绝对位置还会考虑部分文字避让,所以最终的绘图效果不一 定与设置值相符。

**非阴影区长度取整模数(绘图用):** 该参数的默认值为-1(小于 0),即按照相邻墙 身的纵筋间距作为取整模数;当填写大于 0 的数值时(比如常用的取整模数 5、10、20、 25、50、100 等),则以输入的数值作为取整模数。

## 二、墙柱选筋参数

	the search Search	Q
所有设置	绘图参数	用户设置
<b>\</b>	约束边缘构件箍筋优选间距序列	200,150,100 ^
	约束边缘构体箍筋优选直径序列	10,8,12,14
通用参数	约束边缘构件墙厚度拉筋根数	4,300,400,550,600,0,1,2,3
2	约束边缘构件箍筋样式	○隔—拉—拉筋 ◉隔—拉—箍筋 ○ 逐根拉筋 ○ 逐根箍筋
<u> </u>	约束边缘构件箍筋计入墙水平分布筋	
墙柱选筋参数	构造边缘构件纵筋计算值放大系数	1
91	构造边缘构件纵筋优选直径序列	20,16,22,25,14,18,12
198	构造边缘构件纵筋允许两种直径	
<b>唐身选筋参数</b>	构造边缘构件纵筋最大间距	300
	构造边缘构件纵筋优选间距	200
~	构造边缘构件纵筋最小间距	55
<b>書梁选筋参数</b>	构造边缘构件箍筋最大肢距	300
	构造边缘构件箍筋优选间距序列	200,150,100
J.	构造边缘构件箍筋优选直径序列	10,8,12,14
勾件归并参数	构造边缘构件墙厚拉筋根数	3,300,400,600,0,1,1
_	构造边缘构件箍筋样式	◎隔—拉—拉筋 ○隔—拉—箍筋 ○ 逐根拉筋 ○ 逐根箍筋
2005	构造边缘构件箍筋计入墙水平分布筋	
塘名称前缀	墙水平分布筋采用U型	Г
	无配箍率要求构造边缘计入墙水平筋上限	0
		Ŷ

图 5.3.4 墙柱选筋参数

其中纵筋计算值放大系数、纵筋优选直径序列、纵筋允许两种直径、纵筋最大间距、 纵筋优先间距、纵筋最小间距、箍筋优选间距序列、箍筋优选直径序列、箍筋样式等 9 项参数分约束边缘构件和构造边缘构件分别设置。

## 优选钢筋放大系数上限:

在使用纵筋或者箍筋优选库自动配筋时,如果试配实际钢筋面积/计算钢筋面积大于 1.0 且小于(1+设定值)时,软件认为试配成功,该系列参数主要控制该上限值。

如果所有试配结果都不在此范围内,软件将选择大于计算配筋面积的配筋量最小的试配结果作为自动配筋结果。

按柱配筋墙柱的纵筋优先布置到两端:

较短的墙垛通常由一个边缘构件充满,此种墙的受力状态更接近柱的配筋状态。勾 选此参数后,当墙柱按柱计算纵筋的时候,其纵筋优先布置到边缘构件两端,沿墙身的 分布筋布置较少,使边缘构件的实配钢筋更近一个单偏压柱的状态。

## 边缘构件箍筋允许两种直径:

勾选此参数后,允许边构件的外箍与内箍或者拉筋直径不同,以达到节约钢筋的目 的。



#### 地下室边缘构件尺寸考虑地上一层:

选项有:不考虑地上一层下探取大;地上一层所有边缘构件下探取大;地上一层只 下探对应地下室位置需边缘构件者。

地下室边缘构件纵筋考虑地上一层:

选项有:只考虑尺寸对应完全一致者;忽略墙厚差异墙肢长度基本一致即可;不考 虑地上一层下探取大。

边缘构件纵筋计算值放大系数:

此参数默认值为 1。如填入大于 1 的数字,则会在配筋前对计算所需的纵筋配筋面 积进行放大,为构件设计提供额外的安全系数。注意此参数不影响构造要求,因此放大 计算值后可能有些构造控制的边缘构件配筋不发生变化。

### 边缘构件纵筋优选序列:

分约束边缘构件和构造边缘构件分别设置。该参数既是纵筋选用的范围库还是选筋 时的顺序序列。

纵筋选筋时首先按照优选间距决定的最佳根数求出直径规格,如果该规格在参数"优 选直径序列"中且不小于最小构造直径,则选配成功。否则按照序列中给出的墙柱纵筋 直径顺序进行选筋,如果当前直径确定的根数在最小根数和最多根数范围内者,则选配 成功,否则试配序列中下一规格直至选配成功。

用户可以按自己设计习惯设定墙柱纵筋直径的选用顺序。该参数在纵筋选配中的作 用可进一步参考本章 4.4.1 小节: "边缘构件自动选筋的主要思路"。

#### 边缘构件纵筋允许两种直径:

勾选此参数后,自动选筋时会尝试减小部分纵筋的直径以降低总的钢筋使用量。降 低直径的钢筋主要为沿墙肢长度布置的分布筋,端头及墙肢交叉处的固定钢筋不会降低 直径。两种直径钢筋的具体分布位置请参见图集 12G101-4 的各种构造详图。同一构件内 的两种钢筋直径不会相差太远,程序给定的范围是级差不多于二级且直径差不多于 5mm。

#### 边缘构件纵筋最大间距:

分约束边缘构件和构造边缘构件分别设置。

墙柱纵筋的中心线之间的最大允许间距,默认为 300mm。其决定了边缘构件最少布 置的纵筋根数。

#### 边缘构件纵筋优选间距:

分约束边缘构件和构造边缘构件分别设置。

边缘构件纵筋的中心线之间的优选间距,软件要求在最小间距和最大间距之间,可 以取最大或者最小间距,软件默认为 200mm。

程序将首先按照该间距计算一个纵筋根数,再根据设计要求的纵筋总面积计算出钢 筋规格,如果该规格在**边缘构件纵筋优选序列**且不小于纵筋之间的最小构造直径则选配 成功。该参数在纵筋选配中的作用可进一步参考本章 4.4.1 小节:"边缘构件自动选筋的 主要思路"。

#### 边缘构件纵筋最小间距:

分约束边缘构件和构造边缘构件分别设置。

边缘构件纵筋的中心线之间的最小允许间距,默认为 75mm,其决定了边缘构件最 多能布置的纵筋根数。

对于配筋直径较大的工程需要修改该参数确保配出的纵筋净距满足规范要求。

#### 边缘构件箍筋优选间距序列:

墙柱箍筋选配时的间距序列,软件首先对某一间距的各种直径进行试配,如果该间 距的各种直径规格都不满足,才考虑下个间距规格。

## 边缘构件箍筋优选直径序列:

墙柱箍筋选配时的直径序列,其优先级低,是在同一间距选配中的直径试配顺序。

## 边缘构件箍筋样式:

此参数主要指中间的拉筋的形式,拉筋肢数设置形式包括隔一拉一和逐根拉结两种, 拉筋的样式包括全拉筋和封闭箍两种,所以共有四种组合样式: "隔一拉一拉筋"、"隔 一拉一箍筋"、"逐根拉筋"、"逐根箍筋"。其中隔一拉一是指在最大间距小于等于 300mm 情况下,布置纵筋的位置隔一个纵筋设置一个拉筋。

此参数分约束边缘构件和构造边缘构件分别设置。约束边缘构件默认为隔一拉一箍 筋,而构造边缘构件默认为隔一拉一拉筋。

软件首先按用户设置的参数样式进行选配箍筋。如果个别构件配箍要求比较高情况 下,因为用户选择了隔一拉一形式而未选配成功的话,软件自动增加按逐根拉结方式进 行试配。

## 约束边缘构件、构造边缘构件墙厚方向拉筋根数:

在墙柱选筋参数中增加"边缘构件墙厚拉筋根数"的参数,控制墙厚方向拉筋的最 小构造值。参数填写原则:第一个数值为分组组数,后面紧跟的组数对应的数字用来确 定墙厚的区间分组,之后的数值确定的是允许出现的拉筋根数。设计依据如下图所示的 图集构造:



该参数仅是确定的拉筋的最小构造值,实际设置的拉筋还需要结合用户设置的箍筋 样式参数(隔一拉一、逐根拉结等)来最终确定。

## 墙水平分布筋采用 U 型:

当墙身水平分布筋替代边缘构件箍筋时,水平分布筋在端部的绘制形式,可以是 U 型也可以断开式。



### 无配箍要求构造边缘构件计入墙水平筋上限:

该参数用于控制无体积配箍率要求的构造边缘构件的箍筋选筋。1)非底部加强区: 墙水平分布筋提供的体积配箍率比例小于限值,自动选用全替代、隔一替代方式,如果 该处填写值为 0,则不会出现替代;如果填写值为 1,则间距满足一致情况下将全替代。 2)底部加强区:满足限值,自动选用隔一替代。

备注:有体积配箍率要求的构造边缘构件是否用墙身水平分布筋替代,仍由原来的 参数"构造边缘构件计入墙身水平分布筋"来控制。

## 三、墙身选筋参数

۳ ۲			
	tin the search Search		\$
<b>≝</b>	绘图参数	用户设置	
	□ 墙身选筋参数		
***	墙身水平分布筋优选间距序列	200,150,100	
EX I	墙身水平分布筋优选直径序列	14,10,12,8	
	墙身竖向分布筋优选间距序列	200,150,100	
<b>₩</b> 7	墙身竖向分布筋优选直径序列	14,10,12,8	
Pal	墙身拉筋等级	同水平筋	
	墙身拉筋缺省样式	◎ 双向 ○ 梅花双向	
***	允许生成非贯通筋的构件类型	都不自动生成	
	水平非贯通筋起配比例	0	
	竖向非贯通筋起配比例	0	
2	非贯通筋缺省长度(水平筋外皮)	1500	
	非贯通筋缺省长度(水平筋内皮)	1500	
	非贯通筋缺省长度(顶部竖向筋外皮)	1500	
\$	非贯通筋缺省长度(顶部竖向筋内皮)	1500	
	非贯通筋缺省长度(底部竖向筋外皮)	1500	
	非贯通筋缺省长度(底部竖向筋内皮)	1500	
88. 10.	根据裂缝选筋		
~	裂缝宽度限值	0.3	

#### 图 5.3.6 墙身选筋参数

"墙身分布筋支持两种规格"参数设置含义: (1)填写 0或 1:不允许出现两种直径; (2)填写整数 N:含义是允许最多每 N 层替换其中一层为低一级钢筋。例如参数设置为 5,可以允许出现 10@200+8@1000 (10@200(每 5 层布置 4 层),8@200(每 5 层布置 1 层))的选筋结果。



当墙身分布筋为两种规格时,在进行钢筋统计以及墙身裂缝计算时也可以正确获取 其面积。

水平及竖向分布筋优选间距、直径序列:分别决定了水平分布筋和竖向分布筋的选 筋级配库。软件将用户输入的间距及直径组合,生成级配库,然后在级配库中选择分布 筋。注意间距和直径的输入是有顺序的,顺序越靠前的规格越容易被选中。如果级配库 中选不出满足要求的分布筋,软件会忽略级配库进行选筋,此时可能选出不在序列中的 分布筋间距或直径。

"墙身拉筋等级"决定了拉筋的等级。用户可以选择"同水平筋"、"同竖向筋" 或任一特定的钢筋级别。

"墙身拉筋缺省样式"可以选择"双向"或"梅花双向"。此选项决定了普通墙身的拉筋样式。注意两种情况下此参数不起作用:一种情况是人防墙的拉筋固定使用"梅花双向";另一种情况是墙身兼做边缘构件的非阴影区,此时所有水平竖向筋的交点处均需拉筋拉结,所以拉筋形式固定为"双向"。

接下去一组参数是用来控制墙身非贯通自动选配的。这些参数包含"允许生成非贯通筋的构件类型"、"水平非贯通筋起配比例"、"竖向非贯通筋起配比例"以及6种 非贯通筋的默认长度。

面外荷载所需的钢筋面积通常由最靠近表皮的两排分布筋承担。但当面外荷载很大时,会使墙边缘的某些部分需要很多钢筋,此时在墙身周边配置类似板面支座筋的非贯通筋,可以使配筋效率最高。墙身非贯通筋通常应用在地下室外墙、筒仓、水池等构筑物侧壁以及其他有面外荷载的墙壁。软件有三个参数控制何时自动生成非贯通筋:

"允许生成非贯通筋的构件类型":此参数有五个选项:"都不自动生成"、"地 下室外墙"、"筒仓水池壁"、"地下室外墙及筒仓水池壁"、"有面外荷载的墙"。

选择第一项,则不会出现非贯通筋,使用通长分布筋满足面外承载力需求;第二到第四 项,只有符合要求的构件类型才尝试选择非贯通筋。最后一项,只要有面外荷载的墙就 尝试选配非贯通筋。

"水平非贯通筋起配比例"、"竖向非贯通筋起配比例":设置非贯通筋会增加钢 筋用量和施工难度,因此合理的选筋方案应该是:在支座处所需配筋面积比墙身中部大 很多的情况下,增设非贯通筋;如果支座所需面积与跨中所需面积差不多,还是将分布 筋全墙拉通更为合理。这两个参数就是出于这个目的设置。其含义是:支座处面外计算 面积与墙身中部的面外计算面积比例超过参数值时,才会选配非贯通筋。例如,某墙身 的外皮水平筋面外计算配筋是(551/500/601),如果"水平非贯通筋起配比例"填1.2, 则起始端不配非贯通筋,终止端配置非贯通筋。如果填1.1,则左右两端都会自动配置非 贯通筋。非贯通筋起配比例应该是大于等于1的数,填入0表示不配置非贯通筋。

最后 6 个参数是控制非贯通筋默认长度的,这六个参数除了能输入确定的数字外, 还可以输入含变量的表达式,以便根据不同的墙身计算不同的贯通筋长度。表达式的具 体输入方法请参见本章第六节关于墙身分布筋修改的说明。

"根据裂缝选筋": 该参数的具体实现规则为,(1)根据计算配筋面积选筋;(2) 验算裂缝;(3)裂缝宽度不满足限值要求,根据分布筋优选间距序列,减小分布筋间距, 再验算裂缝,直至满足或分布筋间距减至最小;(4)裂缝宽度仍不满足,保持分布筋间 距不变,根据分布筋优选直径序列,增大钢筋直径,再验算裂缝,直至满足或钢筋直径 增大到最大限值(墙厚的 1/10)。

"内、外皮裂缝宽度限值、保护层厚度"分别控制内外皮的裂缝计算时使用数据。

"地下外墙竖筋在外"该参数除了影响全截面绘图方式下的纵筋绘制外,还会影响 到地下室外墙的墙身裂缝计算等。



## 四、墙梁选筋参数

+算参数设置			X
	Search		Q
所有设置	绘图参数	用户设置	
>>	□ 墙梁选筋参数		
17 E E 40 ###	墙梁纵筋优选直径序列	14,16,18,20,22,25,28,32	
通用参数	墙梁箍筋优选间距序列	150,100,75,200,125	
3	墙梁箍筋优选直径序列	6,8,10,12,14,16	
は 主 法 節 参 数			
011			
198			
墙身选筋参数			
墙梁远筋参数			

图 5.3.7 墙梁选筋参数

墙梁选筋参数包括3个参数项:

墙梁纵筋优选直径序列定义了梁纵筋的级配库,软件按此序列选择纵筋。

墙梁箍筋优选间距序列和墙梁箍筋优选直径序列决定了连梁箍筋的选筋级配库,软 件按此级配库选择箍筋。

如果软件无法根据给定的级配库选出钢筋,则会尝试忽略选筋库重新进行设计。因 此不论连梁的纵筋或箍筋,均可能出现自动选择的钢筋规格不在选筋库中的情形。

## 五、构件归并参数

	tearch	
所有设置		用户设置
>>	□ 构件归并参数	
	墙柱纵筋归并系数	0.2
通用参数	墙柱箍筋归并系数	1
S.	墙梁酉筋归并系数	0.2
00	墙身配筋归并系数	0.2
<b>柱选筋参数</b>	12mm及以上箍筋、分布筋等级	不变
98	多塔楼结构分塔楼归并编号	
<b>⊺</b> ô 鴲选筋参数 		
a梁选筋参数		ß

## 图 5.3.8 构件归并参数

此页参数主要包括三个:墙柱配筋差异百分比、墙梁配筋差异百分比、墙身配筋差 异百分比,其默认值都是 20%,差别在该范围内的配筋构件编为一个构件编号进行选筋 配筋。

此页还有一个参数: "12mm 及以上箍筋、分布筋等级" 。此参数主要解决一级 光圆钢筋较难采购到 12mm 以上大直径的问题。对于原始钢筋等级为 HPB300 或 HPB235 的边缘构件箍筋、墙梁箍筋、墙身分布筋及拉筋,如果选出的钢筋直径大于等 于 12mm,则自动按此参数确定钢筋等级。

"多塔楼结构分塔楼归并编号":当前处理定义多塔时,施工图中将按照分塔对构件编号进行归并,每个塔对应的构件编号前会增加塔号的前缀。

六、墙名称前缀

📑 🛃 🗐 🌮 Search		Q
绘图参数	用户设置	
□ 墙名称前缀		
约束边缘构件名称前缀	YBZ	
构造边缘构件名称前缀	GBZ	
剪力墙连梁名称前缀	ш	
剪力墙连梁(跨高比不小于5)名称前缀	LLk	
剪力墙墙身名称前缀	Q	
地下室外墙墙身名称前缀	DWQ	

图 5.3.9 墙名称前缀设置

此页参数为各类构件命名时的前缀。前缀默认值均根据图集要求确定,一般不需要 修改。

## 第四节 剪力墙施工图技术条件

一、有关规范规定和软件实现

## 1、边缘构件的基本规定

《建筑抗震设计规范》GB 50011-2010(以下简称《抗震规范》)第 6.4.5 条,《混 凝土结构设计规范》GB 50010-2010(以下简称《砼规》)第 11.7.17~11.7.19 条以及《高 层混凝土结构技术规程》JGJ 3-2010(以下简称《高规》)第 7.2.14~7.2.16 条对约束边 缘构件和构造边缘构件做出了基本规定。

用户使用盈建科上部结构设计软件 YJK-A 时,软件已针对各边缘构件确定了形状, 剪力墙边缘构件的形状确定原则参见《盈建科上部结构设计软件 YJK-A 用户手册及技术 条件》第四章第六节剪力墙边缘构件部分(第 183-185 页)。 如果在墙柱构件范围内遇到墙体尽端或与墙端的距离很小,则以到墙端的尺寸为墙 肢长。如果两个边缘构件之间的净距小于用户设定的下限值,这两个构件就会被合并。 合并后的纵筋面积不小于两个构件的计算配筋值之和,配筋率、配箍率取合并前两个构 件的较大值。

三个规范对构造边缘构件中的翼墙和转角墙两种边缘构件的范围有些差异,软件在 上部结构计算->前处理及计算->计算参数->构件设计信息中提供了构造边缘构件尺寸设 计依据用户选项。

构总体信息 算控制信息	相任反时信息 / 相任反时信息 柱面筋计算方法:	边缘构件
控制信息	◉ 单偏压	□构造边缘构件设计执行高规7.2.16-4
——2012Q122 分析求解参数	○ 双偏压 角筋最大直径 32	□ 约束边缘构件层全部设为约束边缘构件
荷载信息	柱剪跨比计算方法	归入阴影区的入/2区最大长度(mm) 0
基本参数 指完风荷载	○通用方法(M/VhO) ●简化方法(Hm/2hO)	面外梁下生成暗柱边缘构件 全都生成 🗸 🗸
震信息	□ :左:沙+☆コ+チシ=miなと:ひ:⊥	边缘构件合并距离(mm) 300
地震信息 白空心剧师多粉曲线	口压和沙沙治毒酸去毒药压缩酸胃药	短肢边缘构件合并距离(mm) 600
由定入影响系数曲线 地震作用放大系数	☑ 性宋朱朱紫晶的历考虑实达的历家测	
性能设计		物注油填物件口计码注意理
性能包络设计 <b>计信自</b>		○ 《 结 知 》 GB 50011-2010 第6 4 5冬
荷载信息	2011年6月10日以下与属英级地。	<ul> <li>● 《 宣和 》 TGT 3-2010 第7 2 16条</li> </ul>
<b>计设计信息</b>	和語語の方面IPKIE	○ 《於切》(28 50010-2010 第11 7 10条
14日·反开启总 钢构件设计信息	版1次地段八跃电高处化 ***	○ ~~ 1000 0000 2010 第11.7.19来
备设计		T-V-T .
科信息 材料参称	☑ 与剪力墙面外相连的梁按框架梁设计	
网筋强度	□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□□	
下室信息		
<b>民坦己</b> 组合系数	《0-节点,1-支座边》	300
<b>启</b> 表	□ 框架柱的轴压比限值按框架结构采用	
目定义上况组合 2015日	□ 不计算地震作用时,	1 1
Long Long Long Long Long Long Long Long	□ □ 按重方荷载代表值计算柱轴压比	🗌 边缘构件尺寸依据《广东高规》设计
	保护层厚度(mm)梁 20 柱 20	型钢砼构件设计依据《组合结构设计规范:、
	说明:	□ 拉洲总物件检商计算画路
	采、枉保护层厚度指截面外辺缘全最外层 钢筋(箍筋、构造筋、分布筋等)外缘的距离	1.11×2×3×1917北491月180 拉泰会社沿社的泰会比。

图 5.4.1 计算参数—构件设计信息

## 2、两类边缘构件的规范规定

边缘构件包括约束边缘构件和构造边缘构件,软件针对各种结构形式需要设置约束 边缘构件和构造边缘构件的情况进行了具体规定。 需要设置约束边缘构件的情况包括:

#### 1) 底部加强部位及相邻的上一层

《抗震规范》第 6.4.5 条, 《砼规》第 11.7.17 条以及《高规》第 7.2.14 条均提出: 一、二、三级剪力墙底层墙肢底截面的轴压比大于规定值时,以及部分框支剪力墙结构 的剪力墙,应在底部加强部位及相邻的上一层设置约束边缘构件。

软件按照规范规定自动判断出底部加强部分及相邻上一层,然后根据用户设置的结 构形式来自动判断是约束还是构造边缘构件。如果是部分框支剪力墙结构,则不进行轴 压比判断,直接设置为约束边缘构件;否则,根据轴压比是否大于规定值确定边缘构件 类型。

软件还在**上部结构计算->前处理及计算->计算参数->构件设计信息**中提供了"底部加 强区全部设为约束边缘构件"选项,默认为不勾选。如果勾选该选项,软件则不判断轴 压比是否大于规定值,将底部加强区及相邻上一层直接全部设置为约束边缘构件。

## 2) 加强层高层建筑结构

《高规》JGJ 3-2010 第 10.3.3 条:

抗震设计时,带加强层高层建筑结构应符合下列要求:

 加强层及其相邻层的框架柱、核心筒剪力墙的抗震等级应提高一级采用,一级应 提高至特一级,但抗震等级已经为特一级时应允许不再提高;

2 加强层及其相邻层的框架柱,箍筋应全柱段加密配置,轴压比限值应按其他楼层 框架柱的数值减小 0.05 采用;

3 加强层及其相邻层核心筒剪力墙应设置约束边缘构件。

软件在**上部结构计算->前处理及计算->计算参数->结构总体信息**中提供了**加强层所** 在层号用户选项,用户可以设置多个加强层,用逗号分开。

软件自动把加强层及相邻一层的所有边缘构件判断为约束边缘构件,而不区分是否 是核心筒部分的剪力墙,并自动实现了抗震等级的提高。

<b>占构总体信息</b>	结构总体信息					
<b>十算控制信息</b> 控制信息	结构体系	框架结构	~	恒活荷载计算信息	施工模拟一	~
二阶效应 分析求解参数	结构材料	钢筋混凝土	· · ·	风荷载计算信息 地震作用计算信息 □计算吊车荷载	一般计算方式	~
<b>认荷载信息</b> 基本参数	结构所在地区	全国	~		计算水平地震作用	~
指定风荷载 如 <b>震信息</b>	地下室层数		0		□ 计算人防荷载	
地震信息 自定义影响系数曲线 地雷作用放士系数	嵌固端所在层号(层顶嵌固) 与基础相连构件最大底标高(m) 裙房层数 转换层所在层号 加强层所在层号		0	<ul> <li>□ 考虑预应刀等效何</li> <li>□ 生成传给基础的网</li> </ul>	I戦上兄 J度	
地展IF用加入系数 性能设计 性能句络语计			连构件最大底标高(m) 0	凝聚局部楼层刚度时考虑的底 部层数(0表示全部楼层)		
			0	□上部结构计算考虑 —	基础结构	
的我们是			0		て据	
19日 12日 12日 钢构件设计信息 144 设计				☐ □ 计算温度何戦 ☐ ★處收缩徐变的砼构件 3	砼构件 0.3	
<b>打科信息</b> 材料参数	底框层数 0 施工模拟加载层步长 1				n向刚度考虑徐变收缩影响	
钢筋强度			0	墙刚度折减系数	0.6	
				□考虑填充墙刚度		

图 5.4.2 计算参数—结构总体信息

## 3) 框架-核心筒结构的核心筒、筒中筒结构的内筒

《抗震规范》第 6.7.2 条提出:

框架-核心筒结构的核心筒、筒中筒结构的内筒,其抗震墙除应符合本规范第 6.4 节的有 关规定外,尚应符合下列要求:

 1 抗震墙的厚度、竖向和横向分布钢筋应符合本规范第6.5节的规定;筒体底部加强部 位及相邻上一层,当侧向刚度无突变时不宜改变墙体厚度。

2 框架-核心筒结构一、二级筒体角部的边缘构件宜按下列要求加强:底部加强部位,约 束边缘构件范围内宜全部采用箍筋,且约束边缘构件沿墙肢的长度宜取墙肢截面高度的1/4, 底部加强部位以上的全高范围内宜按转角墙的要求设置约束边缘构件。

3 内筒的门洞不宜靠近转角。

而《高规》第 9.2.2 也有类似规定,但有所不同。如:特意修改"**全部采用箍筋**"为 "**主要采用箍筋**"。

软件对于该类型结构底部加强部位的约束边缘箍筋形式不自动处理,根据用户自己 设定的选项(见参数设置部分的**墙柱箍筋样式**)确定箍筋形式。 底部加强部分的约束边缘构件墙肢长度根据用户在**上部结构计算->前处理及计算->** 计算参数中设定的结构体系和剪力墙抗震等级自动满足规范要求。

### 4) 软件尚未实现的两种情况

## 与连接体相连的剪力墙

《高规》第 10.5.6 第 3 条: 与连接体相连的剪力墙在连接体高度范围及其上、下层 应设置约束边缘构件。

## 与裙房相连的剪力墙

《高规》JGJ 3-2010 第 10.6.3 第 3 条:塔楼中与裙房相连的外围柱、剪力墙,从固 定端至裙房屋面上一层的高度范围内,柱纵向钢筋的最小配筋率宜适当提高,剪力墙宜 按本规程第 7.2.15 条的规定设置约束边缘构件,柱箍筋宜在裙楼屋面上、下层的范围 内全高加密;当塔楼结构相对于底盘结构偏心收进时,应加强底盘周边竖向构件的配筋 构造措施。

对于这两种规范规定应设置为约束边缘构件的情况,软件尚未实现自动判断。

#### 3、对于边缘构件的其他规范规定

1) 《高规》第7.2.16-4条的加强条款

抗震设计时,对于连体结构、错层结构以及 B 级高度高层建筑结构中的剪力墙(筒体), 其构造边缘构件的最小配筋应符合下列要求:

①竖向钢筋最小量应比表 7.2.16 中的数值提高 0.001Ac 采用;

②箍筋的配筋范围宜取图 7.2.16 中阴影部分,其配箍特征值λv 不宜小于 0.1。

软件不自行判断是否执行该条款,通过提供用户选项,用户自行决定是否执行该条 款。用户选择了执行该条款后,软件不进行结构形式等判断,一律按提高构造要求执行。



图 5.4.3 计算参数—构件设计信息

## 2) B级高度高层建筑的剪力墙的过渡层

《高规》第7.2.14条:

B级高度高层建筑的剪力墙,宜在约束边缘构件层与构造边缘构件层之间设置 1~2 层过渡层,过渡层边缘构件的箍筋配置要求可低于约束边缘构件的要求,但应高于构造 边缘构件的要求。

软件不自动判断过渡层,用户可在**上部结构计算->前处理及计算->楼层属性->设过渡** 层中设定。软件对过渡层执行如下原则:

①过渡层边缘构件的范围仍按构造边缘构件;

②过渡层剪力墙边缘构件的箍筋配置按约束边缘构件确定一个体积配箍率(配箍特 征值λc),又按构造边缘构件为 0.1,取其平均值。



5.4.4 过渡层设置

## 3) 地下一层抗震墙墙肢端部边缘构件

《高规》第12.2.1条:地下室与上部对应的剪力墙墙肢端部边缘构件的纵向钢筋截 面面积不应小于地上一层对应的剪力墙墙肢边缘构件的纵向钢筋截面面积。《抗规》第 6.1.14条也有类似规定。

用户可以通过将这些层设为一个钢筋标准层来满足该条规范规定。

#### 4) 底部框架—抗震墙砌体房屋

《抗震规范》第 7.5.3 条:墙体的边缘构件可按本规范第 6.4 节关于一般部位的规定 设置。

用户通过设置结构体系参数为底框结构后,软件可以将该结构的边缘构件全部按构 造边缘构件设计,满足规范规定。

构总体信息	结构总体信息							
· <b>算控制信息</b> 控制信息	结构体系	框架结构	<b>~</b>	恒活荷载计	<b>解信息</b>	施工模拟一	-	~
二阶效应 分析求解参数	结构材料	框架结构 框翦结构			謥	一般计算方	云	~
荷载信息 基本参数	结构所在地区	信中筒结构 前力////////////////////////////////////	হা হা		館息	计算水平地	他震作用	~
二:三元荷载 指定风荷载 <b>震信息</b>	地下室层数	部分框支的 板柱-剪力	型力墙结构 墙结构		荷载	□ 计算人图	方荷载	
地震信息 自定义影响系数曲线	嵌固端所在层号(原	呈 异形柱框势 呈 异形柱框剪 配筋砌块砌	架结构 剪结构 切体结构		力等效荷 基础的网	截工况  度		
地震作用放大系数 性能设计 性能句终设计	与基础相连构件最	机压植结构	。 大型结构		部楼层刚 (0表示)	度时考虑的MG 全部楼层)	2	
话的 包括 这样 计信息 荷载信自	裙房层数	招框架-偏 单层工业	心受揉结构 一房		计算考虑	基础结构		
<b>件设计信息</b> 构件设计信息	转换层所在层号	多层钢结构	勾广房 架		直线用数 荷载	据		
钢构件设计信息 <b>络设计</b>	加强层所在层号	又巴內米 温室结构 低层冷弯》	<sup>声构</sup> 夢壁房屋		宿徐变的 立折减系	砼构件 数	0.3	
<b>料信息</b> 封料条数		波纹钢板线	自合框架		下砼墙轴	向刚度考虑很	余变收缩影	响
171112390 钢筋强度	底框层数		0	墙刚度	折减系数		0.6	
下室信息	施工模拟加载层步	ĸ	1					
组合系数	施工模拟一种系统	用相同的加重	國際。	□考虑項弁	1回附度			

图 5.4.5 底部框架--抗震墙砌体房屋设置

#### 5) 短肢剪力墙

《高规》第7.2.2条:

抗震设计时,短肢剪力墙的设计应符合下列规定:

1 短肢剪力墙截面厚度除应符合本规程第7.2.1条的要求外,底部加强部位尚不 应小于 200mm,其他部位尚不应小于 180mm。

2 一、二、三级短肢剪力墙的轴压比,分别不宜大于 0.45、0.50、0.55,一字形截 面短肢剪力墙的轴压比限值应相应减少 0.1。

3 短肢剪力墙的底部加强部位应按本节 7.2.6条调整剪力设计值,其他各层一、 二、三级时剪力设计值应分别乘以增大系数 1.4、1.2 和 1.1。

4 短肢剪力墙边缘构件的设置应符合本规程第7.2.14条的规定。

5 短肢剪力墙的全部竖向钢筋的配筋率,底部加强部位一、二级不宜小于 1.2%,三、 四级不宜小于 1.0%;其他部位一、二级不宜小于 1.0%,三、四级不宜小于 0.8%。

6 不宜采用一字形短肢剪力墙,不宜在一字形短肢剪力墙上布置平面外与之相交的 单侧楼面梁。

规范自动判断短肢剪力墙并实现上述条款。

#### 4、墙身构造的相关规定

本节罗列墙身分布筋及拉筋设计过程中需要执行的规范条文及规定。如无特殊说明,本节罗列的条文在软件自动选筋过程中均有实现。

## 1) 最小配筋率的相关要求

《砼规》9.4.4条:墙水平及竖向分布钢筋直径不宜小于8mm。

《抗震规范》第 6.4.3.1 条(强制性条文):一、二、三级抗震墙的竖向和横向分布 筋的最小配筋率均不应小于 0.25%, 四级抗震墙分布钢筋的最小配筋率不应小于 0.20%。

《高规》第 7.2.17 条(强制性条文): 剪力墙竖向和水平分布钢筋的配筋率,一、 二、三级时均不应小于 0.25%,四级和非抗震设计时均不应小于 0.20%。

以上三条是墙身分布筋配筋率的基本规定,总结起来就是一、二、三级抗震配筋率 0.25%,四级与非抗震配筋率 0.20%。《抗震规范》6.4.3.1 条还有一个注释,对于四级 抗震剪力较小的矮墙配筋率可以放松到 0.15%,此条未规定可放松配筋率的最大剪压比, 且违背《砼规》9.4.4 条中墙分布筋配筋率不宜小于 0.20%的规定,故而软件未执行此注 释。

对于特定结构类型或特定结构位置,规范还有其他的配筋率规定,所做的规定都严 于上述配筋率基本规定。下面即列出规范中有关分布筋配筋率的其他规定:

《高规》3.10.5.2 条: (特一级剪力墙、筒体墙)一般部位的水平和竖向分布钢筋最 小配筋率应取为 0.35%,底部加强部位的水平和竖向分布筋最小配筋率应取为 0.40%。

《高规》7.2.19 条:房屋顶层剪力墙、长矩形平面房屋的楼梯间和电梯间的剪力墙、端开间纵向剪力墙及端山墙的水平和竖向分布钢筋的配筋率均不应小于 0.25%,间距不应大于 200mm。

《高规》7.2.19条主要控制四级抗震或非抗震结构的重点部位。软件可以正确判断 出顶层剪力墙,但关于墙的平面位置,软件采用变通判断:对于一侧无板或两侧均无板

(0 厚度板算无板)的墙,软件执行《高规》7.2.19 条。此种变通判断与规范的规定略有 出入(漏掉了规范规定的端开间内纵墙,规范没提的外横墙按此规定执行了),使用软 件时注意判断和调整自动设计结果。

《高规》12.2.5 条: (高层建筑地下室外墙……其竖向和水平分布钢筋……)配筋 率不宜小于 0.3%。

《抗震规范》7.5.3.3 条: (底部框架-抗震墙砌体房屋底部采用钢筋混凝土墙时,) 墙体的竖向和横向分布钢筋配筋率不应小于 0.30%,并应双排布置。

《高规》10.2.19条(强制性条文): 部分框支剪力墙结构中,剪力墙底部加强部位 墙体的水平和竖向分布钢筋的最小配筋率,抗震设计时不应小于 0.3%,非抗震设计时不 应小于 0.25%;

《高规》9.2.2.1 条: (框架-核心筒结构)抗震设计时,核心筒底部加强部位主要墙 体的水平和竖向分布钢筋配筋率均不宜小于 0.30%。

软件暂时无法区分核心筒主要墙体或外围次要墙体,因此只要结构指定为框筒结构, 软件就针对底部加强区的全部墙体应用《高规》9.2.2.1条。

《高规》11.4.18.1条:钢框架-钢筋混凝土核心筒结构的筒体底部加强部位分布钢筋 的最小配筋率不宜小于 0.35%,筒体其他部位不宜小于 0.30%;

当用户将前处理参数中的结构体系设为"框筒结构",结构材料为"钢与混凝土混 合结构"时,软件认为当前结构是钢框架-钢筋混凝土核心筒结构,执行《高规》11.4.18.1 条。

《抗震规范》6.5.2 条: (框架-抗震墙结构)抗震墙的竖向和横向分布钢筋,配筋率 均不应大于 0.25%。

《高规》8.2.1条(强制性条文): 框架-剪力墙结构、板柱-剪力墙结构中,剪力竖向、水平分布钢筋的配筋率,抗震设计时均不应小于 0.25%,非抗震设计时均不应小于 0.20%,并应至少双排布置。

与配筋率基本规定比较可以发现,《抗震规范》6.5.2 条和《高规》8.2.1 条实际上 就是把四级抗震的框架-剪力墙结构、板柱-剪力墙结构中的分布筋配筋率由 0.20%提高到 0.25%。

《高规》11.4.15.2条:钢板混凝土剪力墙的墙身分布筋配筋率不宜小于 0.4%。

## 2) 分布筋直径的相关要求

《砼规》9.4.4条:墙水平及竖向分布钢筋直径不宜小于8mm。

《高规》 7.2.18 条:剪力墙竖向和水平分布筋间距均不宜大于 300mm,直径不应 小于 8mm。剪力墙竖向和水平分布筋的直径不宜大于墙厚的 1/10。

《砼规》11.7.15 条: (抗震) 剪力墙水平和竖向分布钢筋直径不宜大于墙厚的 1/10, 且不应小于 8mm; 竖向分布钢筋直径不宜小于 10mm。

《抗震规范》6.4.4-3 条:抗震墙竖向和横向分布钢筋的直径,不应小于 8mm;竖 向钢筋直径不宜小于 10mm。

上述几条是分布筋直径的基本要求。总结为抗震墙水平筋不应小于 8mm, 竖向筋不 宜小于 10mm; 非抗震墙水平竖向筋均不宜小于 8mm。关于分布筋的最大直径, 以最薄 的 200mm 剪力墙计, 分布筋最大直径为 20mm。墙身多数以构造为主, 20mm 的直径 基本用不到。所以软件在自动选筋时并未考虑钢筋直径不宜大于墙厚 1/10 的构造要求。

《抗震规范》6.5.2 条: (框架-抗震墙结构)抗震墙的竖向和横向分布钢筋直径不宜 小于 10mm。

依据《抗震规范》6.5.2条,抗震框剪结构的墙身水平筋最小直径增大到 10mm。

#### 3) 分布筋排数要求与间距要求

《高规》7.2.3条:剪力墙截面厚度不大于 400mm 时,可采用双排配筋;大于 400mm、 但不大于 700mm 时,宜采用三排配筋;大于 700mm 时,宜采用四排配筋。

软件基本根据《高规》7.2.3 条以及剪力墙厚度确定分布筋排数。但对厚度 700mm 及以上的超厚墙,软件进行了扩展处理:厚度 700mm 以上不大于 900mm 的墙,四排 配筋;900mm 以上不大于 1200mm 的五排配筋,大于 1200mm 的按各排钢筋中距 200mm 确定排数。

《砼规》9.4.4条:墙水平及竖向分布钢筋间距不宜大于 300mm。

《砼规》11.7.15条:(抗震)剪力墙水平和竖向分布钢筋的间距不宜大于 300mm, 部分框支剪力墙结构的底部加强部位,剪力墙水平和竖向分布钢筋的间距不宜大于 200mm。

《抗震规范》6.4.4-1 条: 抗震墙的竖向和横向分布钢筋的间距不宜大于 300mm, 部分框支抗震墙结构的落地抗震墙底部加强部位,竖向和横向分布钢筋的间距不宜大于 200mm。
《高规》7.2.18条:剪力墙的竖向和水平分布钢筋的间距均不宜大于 300mm。

《抗震规范》6.5.2 条: (框架-抗震墙结构)抗震墙的竖向和横向分布钢筋间距不宜 大于 300mm。

《高规》7.2.19条:房屋顶层剪力墙、长矩形平面房屋的楼梯间和电梯间剪力墙、端开间纵向剪力墙及端山墙的水平和竖向分布钢筋间距均不应大于 200mm。

《高规》10.2.19条(强制性条文): 部分框支剪力墙结构中,剪力墙底部加强部位 墙体的水平和竖向分布钢筋,抗震设计时钢筋间距不应大于 200mm。

《高规》12.2.5 条:高层建筑地下室外墙竖向和水平分布筋应双层双向布置,间距 不宜大于 150mm。

综合以上规定,墙身分布筋间距不宜大于 300mm,对于特定结构类型或结构的特定 部位,间距不宜大于 200mm。地下室外墙要求最严,间距不宜大于 150mm。上述规范 要求在软件中都有实现,但《高规》7.2.19条的实现稍有变形,请参见配筋率要求中有 关《高规》7.2.19条的说明。软件结合一般用户的使用习惯,墙身分布筋间距库默认只 提供 200、150、100 三个选项,如果希望使用 250 或 300 等间距,需要手工修改间距库 参数。

#### 4) 分布筋拉筋的构造要求

《高规》7.2.3 条:各排分布筋之间的拉筋间距不应大于 600mm,直径不应小于 6mm。

《人防规范》4.11.11 条: (人防墙)墙体应设置梅花形状的拉结钢筋,拉结钢筋的 长度应能拉住最外层的受力钢筋。(图 4.11.11:拉筋直径间距不小于 6mm,间距不小 于 500mm)。

控制墙身分布筋拉筋的规范主要由上述两条。拉筋直径不应小于 6mm。对于普通墙, 拉筋间距不大于 600mm,人防墙需配置间距不大于 500mm 的梅花拉筋。人防墙一般指 直接承受人防荷载的墙或起配筋控制作用的内力组合包含人防作用的墙,施工图软件在 实施的时候以计算软件 YJK-A 传过来的"人防墙"属性为判断依据。此处《人防规范》 是《人民防空地下室设计规范》GB50038-2005 的简称,下同。

## 二、软件中边缘构件设计流程

### 1、盈建科上部结构设计软件 YJK-A 的有关流程

边缘构件设计首先在盈建科上部结构设计软件 YJK-A 中执行计算分析、构件设计和 配筋等,边缘构件设计有关流程见图。



图 5.4.6 YJK-A 中边缘构件设计流程图

第一步:在前处理及计算模块的计算参数的总体信息、地震信息、构件设计信息参数页中,根据工程实际设置结构体系、加强层、过渡层、构造尺寸执行哪个规范、是否执行 7.2.16-4、构件合并距离、尺寸取整模数等影响边缘构件设计配筋结果的参数。

第二步:执行完成计算设计配筋后,在设计结果中查看边缘构件的形状、计算配筋 和软件执行规范得到的最小构造配筋要求等信息。

第三步:对于特殊工程要求的情况,用户在设计结果中修改边缘构件的类型,即将 软件自动设计为构造边缘构件的指定为约束边缘构件,或者约束边缘构件指定为构造边 缘构件。

#### 2、结构施工图设计软件 YJK-D 的有关流程

结构施工图设计软件对于剪力墙设计的有关流程见图。



图 5.4.7 YJK-D 中剪力墙施工图流程

**第一步**:设定选筋绘图的基本对象——钢筋标准层(简称钢筋层),用户将自然层分 组为若干钢筋层,软件对每个构件取该钢筋标准层包含的所有楼层的同一位置构件的最 大配筋计算结果。用户还需要确定该钢筋层是平面注写还是列表注写模式进行画法切换。

**第二步**:设定配筋绘图的参数、图层设置、文字设置等,大部分工程设计可以采用 软件参数默认值。软件也提供了绘图参数、选筋参数、归并参数等提供给用户个性化使 用。

**第三步**:执行绘制新图得到平面图,并利用软件提供的各种编辑功能对自动出图结 果进行个性化调整,得到用户满意的图纸。

**第四步**:在列表注写模式下,用户还需要选择执行绘制墙柱表、墙梁表、墙身表, 并根据需要插入层高表、图名、图框后实现自动出图。

**第五步**:习惯使用第三方绘图软件的用户,可以利用软件的批量导出 DWG 功能,利用第三方软件的图形编辑功能进行编辑处理后出图。

### 三、与盈建科上部结构设计软件 YJK-A 的衔接

剪力墙配筋设计过程中的一个特殊之处在于计算模型与施工图模型所处理的构件单 元并不相同。在计算软件 YJK-A 中,以墙柱为基本构件进行计算与配筋设计;而在施工 图软件 YJK-D 中,首先要把连续的若干个墙柱重新拆分组合成边缘构件柱肢及墙身,再 将轮廓彼此相交的柱肢及边框柱组合形成边缘构件,最终的施工图里,以墙身和边缘构 件为基本构件进行配筋设计。

想要深入了解剪力墙施工图的技术条件与配筋设计规则,必需了解计算模型的墙柱 设计结果如何逐步转化为墙身及边缘构件等基本构件。

#### 1、从计算模型中的墙柱到施工图中的边缘构件和墙身

计算模型中的墙柱一般包含模型中一整片连续的剪力墙,一般是以墙边缘或墙洞边 缘作为起止点。但一些情况下,计算模型会将一整片墙在节点处(节点处一般连有面外 墙、面外梁或其他构件)拆分成多个墙柱计算以便保证计算精度。整片墙拆分的情况包 括:弧墙、地下室外墙、人防墙、有面外荷载的墙。

施工图软件中,首先会将曾经被分拆的多个墙柱串起来还原成一整片连续墙;然后 依据规范要求在连续墙端头生成边缘构件主肢,与主肢端部相交的翼墙上生成边缘构件 副肢,在与面外梁相交处生成梁下暗柱柱肢;最后将各种柱肢及边框柱组合起来生成边 缘构件,并将各柱肢中间的部位定义为墙身构件。

边缘构件柱肢的尺寸按照相关规范确定。构造边缘构件的尺寸在《抗震规范》、《砼 规》、《高规》中均有不同规定,可在参数中选择执行哪本规范。对约束边缘构件的柱 肢尺寸及其非阴影区尺寸,上述三本国家规范的规定相同,但是广东省标准《高层建筑 混凝土结构技术规程》DBJ15-92-2013(以下简称《广东高规》)中有不同规定,程序 亦提供参数由用户控制是否执行《广东高规》的相关规定。

《高规》第 7.1.6 条提出了剪力墙与梁面外相交时墙内暗柱扶壁柱的设计方法。软件 提供参数"面外梁下生成暗柱边缘构件"以便用户控制是否在面外梁下生成暗柱。此参 数有三个选项"全不生成"、"全都生成"和"铰接梁不生成"。如果选择"铰接梁不 生成",则程序会根据前处理特殊梁定义中的梁端铰接信息来判断各处暗柱是否生成。 软件为此参数设置的默认值是偏保守的"全都生成"。

软件还提供了多个参数来保证边缘构件尺寸整齐,便于设计施工。

"边缘构件尺寸取整模数"用于处理因非正交、偏心定位或墙厚差异等原因引起的 柱肢尺寸不为整数的情况。生成柱肢时如果出现尺寸为小数,则会四舍五入到取整模数 的整数倍。注意填入的模数最好能够整除工程中出现的所有墙厚。例如工程中有 180 厚 的剪力墙,则取整模数就不能取默认的 50mm,而应该填 20mm 或 10mm。由于规范中 规定的尺寸有的是从墙相交处的内皮开始度量,有的是从外皮开始度量,如果模数不能 整除墙厚,则很可能出现边缘构件某些关键尺寸不合模数甚至不合规范的情况。

程序提供"边缘构件合并距离"以及"短肢边缘构件合并距离"两个参数来合并距 离很近的边缘构件柱肢,避免形成过短墙身。由于短肢墙对全截面配筋率要求较高,整 体生成边缘构件的设计方案比边缘构件+墙身的配筋方案更便于设计施工,所费钢筋亦增 加不多。所以软件将短肢墙上的边缘构件合并距离设置为较大的 600mm,以使短肢墙上 尽量多的整体生成边缘构件。

参数"归入阴影区的λ/2 区最大长度"用来避免在约束边缘构件旁出现尺寸过小的λ /2 区(非阴影区)。如果生成的λ/2 区长度小于等于此参数,则将与之相邻的柱肢阴影 区延伸覆盖掉此λ/2 区;只有长度大于此数值的λ/2 区才设计绘图。

与边缘构件生成相关的参数集中在"前处理及计算"菜单"计算参数"对话框的"构件参数"页中(图 5.4.1)。

《砼规》第 11.7.17 条规定底部加强部位及其上一层的剪力墙,当轴压比大于规定值 时需设置约束边缘构件,《抗震规范》第 6.4.5 条和《高规》第 7.2.14 条有类似的规定。 关于约束边缘构件的判别时所使用的轴压比,软件是这样处理的:计算轴压比的时候取 计算模型中底层墙柱底截面组合轴压比,有地下室的建筑,底层指地上一层,地下层用 本层墙柱底截面的轴压比。多墙柱相交处形成的边缘构件,轴压比按相交处所有墙柱的 轴压比按面积加权取平均值(λ=ΣλiAi/ΣAi,其中λi为墙柱轴压比,Ai为墙柱面积),有 边框柱的,柱也按此规则参与平均。

由于轴压比处理方式存在差异,当墙柱轴压比接近限值时,不同软件生成的边缘构件可能存在差异。为避免争议,一些用户采用偏保守的做法,将需加强层的边缘构件全部设为约束。本软件也提供参数"约束边缘构件层全部设为约束边缘构件",以满足此种需求。

#### 2、边缘构件配筋面积的生成原则

#### 1) 边缘构件纵筋计算面积的生成

在计算软件 YJK-A 中,墙柱纵筋的计算模型为假定沿墙身方向已均匀布置纵筋,根 据受力状态计算墙柱端部应该配置多少纵筋。具体计算方法可以参看《砼规》6.2.19 条。 墙柱中腹均匀布置的钢筋按用户输入的墙竖向配筋率计算,在设计墙身竖向筋时考虑; 计算得到的墙柱端头纵筋面积则是边缘构件计算配筋面积的主要依据。形成边缘构件后, 软件会将此边缘构件所覆盖的全部墙柱端头的计算面积相加,作为边缘构件的纵筋计算 面积。例如下图所示边缘构件,计算所需的纵筋面积为3.77+1.57+1.57=6.91cm2。



图 5.4.8 边缘构件纵筋计算面积

#### 2) 含边框柱边缘构件纵筋计算面积的处理

边缘构件中包含边框柱时,还需要考虑柱子的计算结果。首先按上述原则得到按墙 计算的纵筋面积,然后得到按柱计算的纵筋面积,最后根据参数"墙柱配筋设计考虑端 柱",软件有两种不同处理方式:

①如果不勾选此参数,边缘构件纵筋计算面积取为边框柱纵筋计算面积和墙柱 纵筋计算面积之和;

②如果勾选此参数,由于端柱的贡献已在计算墙柱时体现,则程序以按墙计算 的纵筋面积为主(考虑墙柱配筋与框柱相应方向纵筋计算面积取大)。不同的墙肢 形式对应的处理方式不同,详细介绍如下。

A. 程序对含有边框柱边缘构件纵筋处理的基本流程:

a) 读入原始数据(设计结果模块中柱的配筋面积与墙柱的计算配筋面积)

b) 拆分墙柱计算面积为柱内和柱外两个部分,后续步骤分别处理。

c) 将墙在柱内的配筋面积折算成柱配筋面积的格式。根据柱截面类型以 及柱墙连接关系,有两种处理方式: c1.带正交墙肢的矩形边框柱,直接将各墙肢 配筋面积折算成对应方向的单边配筋; c2.其他情况,直接折算成柱配筋总面积)

d) 根据墙在柱内的配筋面积与柱本身的原始配筋面积,获得最后作为配
 筋依据的边框柱配筋面积。根据参数"墙柱配筋设计考虑端柱",综合考虑步骤
 c的两种处理方式,边框柱配筋面积总共有4种不同的获得方式

e) 叠加边缘构件中所有的边框柱配筋面积及不在柱内的墙配筋面积,作为边缘构件整体的配筋面积。

B. 原始数据的获得与处理:



墙计算配筋面积的原始数据分为两部分分别考虑:

一部分是配筋面积在边框柱内,这部分与柱配筋面积综合考虑,例如上图墙肢中, 起始端的配筋面积 3469 在边框柱内,与边框柱配筋面积综合考虑。此次改进,主要是细 化这一部分配筋面积的处理方式。下文用 AsLeg 来指代这部分面积。

另一部分为边框柱外的配筋面积,这部分不参与边框柱配筋面积综合的过程,在边 框柱配筋面积计算完毕后直接叠加到边缘构件配筋面积上。例如上图墙肢中,终止端的 配筋面积 1366 为墙在柱外的面积,如果此处独立生成边缘构件,则此处边缘构件配筋面 积为 1366,不会影响起始端的边框柱;如果此处与起始端合并成一个边缘构件,则待柱 子计算面积算清楚后直接叠加此配筋面积,作为边缘构件的总配筋面积。

柱配筋面积的原始数据与普通柱类似。从下列两个角度分类:

按柱截面类型,可分三类考虑:

a.矩形柱按角筋、B 边配筋、H 边配筋考虑,总配筋面积 AsTotal = 2\*(Asx+Asy) -4\*Asc

b.圆形柱按总面积考虑。

c.异形柱按固定筋、分布筋考虑 总面积 AsTotal = AsGD + AsFB。

根据是否考虑构造,可以分为计算配筋面积 As0(不考虑构造)和设计配筋面积 As (计算与构造的大值)。

#### C. 只带正交墙肢的矩形边框柱

只带正交墙肢的矩形边框柱,墙的配筋面积直接影响柱子 B 边、H 边计算面积 Asx0、 Asy0。以上图为例,将墙肢配筋面积 3469 折合成单边配筋面积 3469\*0.5=1735。由于 此墙肢与柱子的 Y 轴垂直,所以 1735 影响柱子 H 边计算配筋 Asy0 = 2572。如果勾选参 数"墙柱配筋设计考虑端柱",则新的 Asy0 = max(1735,2572) = 2572;如果不勾选, 则新的 Asy0 = 1735+2572 =4307。

受墙影响后的单边计算配筋面积直接作为边框柱选筋时的配筋依据。如果受墙影响 后的单边配筋面积大于原始设计配筋面积,则柱的单边设计配筋面积也会相应取大。

#### D. 圆柱、异形柱以及存在非正交墙肢的矩形边框柱

此种情况,按以下步骤确定边框柱配筋面积: a)首先将位于柱内的全部墙肢计算配 筋面积相加,得到按墙计算的边框柱总计算配筋面积 AsWall0; b) 然后根据设计模块原 始数据获得按柱计算的边框柱总计算配筋面积 AsCol0; c) 根据参数"墙柱配筋设计考 虑端柱",获得最终的边框柱计算配筋总面积 AsCol01 = max (AsWall0, AsCol0) (勾 选参数)或 AsCol01 = AsWall0+AsCol0 (不勾选参数) d) 如果 AsCol01 大于柱子原始 的设计配筋总面积,则将柱子的设计配筋总面积也置为 AsCol01。e) 修正矩形柱的总配 筋面积时,保证 B 边、H 边配筋比例不变;修正异形柱的总配筋面积时,保证固定筋、 分布筋的配筋比例不变。

#### E. 纯边框柱的后续处理(即边缘构件范围只在柱范围内)

纯边框柱的自动选筋、配筋面积显示等均与普通柱类似,但使用的配筋面积是经过 上述步骤 C、D 处理过的结果。

#### F. 带墙肢边框柱的后续处理(边缘构件范围包括柱与部分墙肢时)

带墙肢边框柱按普通边缘构件处理。其计算配筋面积是上述步骤 C、D 处理得到的边 框柱计算配筋面积加上包含在边缘构件内但是不包含在边框柱内的配筋面积。上述步骤 C、D 得到的单边配筋面积在带墙肢边框柱中不起作用。

传统剪力墙计算采用各墙肢分别独立计算,然后将计算结果累加得到边缘构件配筋 面积的方法。此方法不能考虑相交墙与相交柱彼此连接的整体性,计算结果与实际情况 有一定差距,存在不经济和不安全的问题。"墙柱配筋设计考虑端柱"和"墙柱配筋设 计考虑翼缘墙"两个参数为用户提供了考虑整体性的计算方法,多数情况下,勾选这两 个参数会减小配筋总量,在个别整体刚度较大应力比较集中的区域,整体性的算法能够 正确计算并设计,并配置足够的钢筋。总之,剪力墙按整体计算设计更接近混真实受力 状态,从工程整体看配筋更经济,且重点部位配筋设计更安全。

#### 3) 短肢墙全截面配筋率的验算与满足

《高规》第7.2.2条规定了短肢剪力墙的全截面最小配筋率的要求。在施工图模块中, 软件会将一个短肢墙所包含的所有边缘构件和墙身配筋作为整体来验算上述规范条文。 如果验算不满足要求,考虑到墙端多配钢筋对受力有利,软件会提高边缘构件的构造配 筋率,墙身竖向配筋率保持不变。如果一个短肢墙包含多个边缘构件,软件提高配筋率 的原则是尽量保证最终各边缘构件配筋率尽量一致。按此原则处理,原来因计算等要求 而配筋本来较大的边缘构件不会增配量会很小,甚至不变,而按原来构造控制的边缘构 件其配筋率增加的会多一些。这个原则可以使钢筋在整个短肢墙范围内分布更均匀,便 于实配钢筋选择和布置。

#### 4)边缘构件独立柱肢的抗剪验算

墙柱所受的剪力应由墙柱内配置的水平钢筋承担,通常情况下抗剪筋为墙身水 平筋。但如果一个墙柱完全被边缘构件覆盖,没有任何墙身与之相邻(例如图 5.4.11 中 阴影表示的柱肢),此时墙柱的抗剪能力就只能由边缘构件箍筋来提供了。

软件在设计边缘构件箍筋的时候,会判断边缘构件所属各柱肢周围的墙身连接 情况,如果某一柱肢两侧均无墙身,则此柱肢为独立柱肢,此柱肢内的实配箍筋面积不 应小于墙柱抗剪所需水平筋面积。如选筋设计时遇到独立抗剪验算不满足的情况,会自 动增大箍筋直径以尝试满足抗剪要求。



图 5.4.9 需要抗剪验算的边缘构件独立柱肢(阴影部分)

#### 3、墙身配筋面积的生成原则

墙身配筋主要由墙身水平筋、墙身竖向筋和墙身拉筋构成。这三种配筋通常由构造 控制,但有一些计算软件 YJK-A 得到的配筋面积也需要墙身配筋来满足。

YJK-A 中会计算墙柱抗剪配筋面积,此钢筋面积应由配置在剪力墙内的水平筋来承 担,这个水平筋主要指墙身的水平筋。墙身实配的水平筋必须满足墙柱抗剪的要求,一 片墙身包含多个墙柱的,其水平筋不应小于各片墙柱的抗剪配筋面积最大值。

墙身竖向筋通常只需满足分布筋最小配筋率和用户输入的竖向分布配筋率即可。但 是对于一整片连续墙被打断成多个墙柱的情况,通常只在整片墙的端头会有边缘构件, 也只有端部墙柱端头的纵筋面积由边缘构件承担。此时未落入边缘构件范围内的墙柱端 头纵筋计算面积,只能由经过这些墙柱端头的墙身竖向筋承担。软件由此得出墙身竖向 筋计算配筋率的公式:ΣAsi/Ab。其中 Asi 为墙身包含的所有墙柱端头计算配筋面积,Ab 为墙身面积。设计实配钢筋的时候,竖向筋配筋率受构造最小配筋率、用户输入的配筋 率参数以及上述计算配筋率三者的联合控制。

#### 4. 墙面外设计结果的衔接

受面外荷载作用的墙在计算模块 YJK-A 中会进行面外设计,每个墙柱给出 12 个配筋 结果,这些结果在墙柱构件信息文本中可以看到,输出格式如下图所示:

面外设计结果	(每延米单	侧计算配筋面积).	
Left-Up:	(0) M=	0.0 N=	0.0 As=0(mm2)
Left-Mid:	( 1)M=	-22.3 N=	-0.0 As=374(mm2)
Left-Dw:	( 0)M=	0.0 N=	0.0 As=0(mm2)
Right-Up:	( 1)M=	12.1 N=	-0.0 As=201(mm2)
Right-Mid:	( O)M=	0.0 N=	0.0 As=0(mm2)
Right-Dw:	( 1)M=	43.0 N=	-0.0 As=730(mm2)
Left-Left:	( O)M=	0.0 N=	0.0 As=0(mm2)
Left-Mid:	( 1)M=	-7.3 N=	-0.0 As=121(mm2)
Left-Right:	( O)M=	0.0 N=	0.0 As=0(mm2)
Right-Left:	( 1)M=	6.3 N=	-0.0 As=104(mm2)
Right-Mid:	(0) M=	0.0 N=	0.0 As=0(mm2)
Right-Right:	( 1)M=	6.4 N=	-0.0 As=105(mm2)

图 5.4.10 有面外荷载墙柱的面外设计结果

12 个结果分别代表一个墙柱 12 个不同位置的控制内力组合号、起控制作用的面外 弯矩、轴力、以及满足设计所需的配筋面积(mm<sup>2</sup>/m)。12 个不同位置依次为: 左皮竖 向筋上边、中间、下边,右皮竖向筋上边、中间、下边; 左皮水平筋起始端、中间、终 止端,右皮水平筋起始端、中间、终止端。上述起始端指墙柱左节点 J1 一端,终止端指 墙柱右节点 J2 一端;左皮、右皮指由起始端望向终止端时,左侧墙皮为左皮,右侧墙皮 为右皮。

施工图软件根据上述结果进行面外配筋设计,最终要保证墙身内外皮配筋满足其具体位置的配筋要求,且各排分布筋面积和在各个位置均不小于面外设计所需的计算配筋 面积加上面内设计所需的计算配筋面积。具体配筋方法请参见本节第 6.3 小节"有面外 荷载墙身的选筋原则"。

#### 四、边缘构件选筋的技术条件

#### 1、边缘构件自动选筋的主要思路

#### 第一步:确定边缘构件形状

墙柱构件的形状按规范中边缘构件尺寸的相关规定确定。构造边缘构件在《砼规》、 《抗震规范》、《高规》三本规范中的规定略有差异,《广东高规》对约束边缘构件尺 寸的规定与全国规范略有差异。在进行构件设计前,请注意选择所遵循的规范。

用 YJK-A 计算程序时,软件已针对各边缘构件确定了边缘构件形状。如果在墙柱构 件范围内遇到墙体尽端或与墙端的距离很小,则以到墙端的尺寸为墙肢长。如果两个边 缘构件之间的净距小于设定的下限值,这两个构件就会被合并。合并后的纵筋面积不小 于两个构件的计算配筋值之和,配筋率、配箍率取合并前两个构件的较大值。

#### 第二步:确定大箍筋的形状

将边缘构件上所有共线的墙肢合成一个配箍墙肢,每个配箍墙肢上生成一个大箍筋 套,这个大箍筋套将作为配箍筋和确定纵筋位置的基准。

#### 第三步: 各肢大箍切割分段

各肢大箍筋进行几何求交点,交点位置为固定纵筋位置,然后将根据各切割端长度、 纵筋间距要求在各分段线布置纵筋。

#### 第四步:自动配筋

按照规范要求及用户设定的参数进行纵筋、阴影区箍筋、约束边缘构件非阴影区箍 筋选配。

#### 2、边缘构件纵筋的选筋规则

 边缘构件纵筋的钢筋等级由前处理或建模中的墙主筋等级确定。软件主要读取计 算软 YJK-A 前处理模块中设置的钢筋等级(图 5.4.8)。如果前处理中给出的钢筋等级不 合法,则从建模模块的各层信息中读取。



图 5.4.11 计算模块前处理中的墙主筋等级

2) 按照纵筋的最大间距和最小间距计算确定边缘构件纵筋的允许根数范围;

3)按照纵筋的优选间距计算出优选纵筋根数(在根数范围内),根据该边缘构件需要的纵筋面积计算出纵筋直径规格,如果该规格在纵筋直径优选序列中且不小于最小构造直径要求则纵筋选配成功。

4)如果按优选间距未成功选配,则按纵筋直径优选序列进行选配。先对排在最前面的满足最小构造直径要求的直径规格进行试配,可以确定要选配的根数,如果该根数在 纵筋允许根数范围内,则选配成功;如果不满足要求,则试配下一个满足最小构造直径 要求的直径规格,直至选配成功。

5)如果所有纵筋直径优选序列内的规格都不满足要求(用户指定的优选序列不合适 或者该边缘构件配筋要求高),程序会自动对墙柱纵筋等级内的所有符合要求的直径规 格进行选配。所以一般情况下,很少会有选配不出来纵筋的情况。如果有选配失败的情 况,软件将标记为 N/A(Not Available,不可用)。

6)如果箍筋无法选配出的情况下,程序会自动逐次增加两根纵筋并重选纵筋直径, 直至能选配出箍筋或者纵筋根数达到构造最多根数。选配出的纵筋自动考虑构造直径要 求,纵筋间距要求执行的是参数的默认最大(300mm)和最小(75mm)间距要求,如 果工程有特殊需要,用户可以自定设定。

7)如果选筋参数中勾选了"边缘构件纵筋允许两种直径",则软件会尝试减小部分 分布筋的直径以降低边缘构件配筋总量。尝试减小直径以的纵筋仅限沿墙肢长度布置的 分布筋,端头及墙肢交叉处的固定钢筋不会降低直径。两种直径钢筋的具体分布位置请 参见图集 12G101-4 的各种构造详图。同一构件内的两种钢筋直径不会相差太远,程序给 定的范围是级差不多于二级且直径差不多于 5mm。

#### 3、阴影区箍筋的选筋规则

 1) 在完成纵筋布置后,沿各墙肢和构件外轮廓安排箍筋,再按用户参数中设定的"隔 一拉一"(满足无支长度不大于 300mm)或者"逐根拉筋"的要求增补拉筋。统计一道 箍筋的总长度;

2)按照配箍率要求,根据箍筋的间距和直径选筋库(间距优先)试配箍筋。如果某 规格(间距和直径)确定箍筋率大于设计配筋率且比值小于优选钢筋放大系数上限,则 试配成功。如果各规格都不满足要求,则取大于设计配筋率的配筋量最小的规格。

3)如果箍筋选筋库中所有规格都不能大于设计配筋率而未选配工程,程序则自动检查是否是设定了"隔一拉一",并尝试按照"逐根拉筋"的要求重新设定拉筋,增加一道箍筋的总长度。重新对箍筋选筋库中所有规格进行试配。

4)如果仍未配出,程序自动逐次增加两根纵筋并重选纵筋直径,直至能选配出箍筋 或者纵筋根数达到构造最多根数。所以一般情况下,很少会有选配不出来箍筋的情况。

5)如果有选配失败的情况,软件将标记为 N/A(Not Available,不可用)。

6)一般情况下墙的水平剪力由墙身水平分布筋承担。但如果边缘构件中某一墙肢两侧均无墙身与之相邻,则此墙肢的水平剪力就需要由边缘构件箍筋承担。对此种独立墙肢箍筋兼做水平抗剪筋的情况,软件验算已选配的箍筋是否满足计算模块 YJK-A 提供的墙肢抗剪所需水平筋面积,如果不能满足,则软件会自动放大箍筋直径直至满足抗剪要求为止。

7)前处理或建模中的楼层参数有一参数:"边缘构件箍筋等级"。实配箍筋的等级 由此参数确定。如果楼层参数中输入的钢筋等级为 HPB300 或 HPB235,且选出的箍筋 直径大于等于 12mm,则软件会按墙施工图模块参数中的"12mm 及以上箍筋、分布筋 等级"重新确定箍筋等级。

#### 4、约束边缘构件非阴影区箍筋的选筋规则

约束边缘构件非阴影区只对配箍提出了要求,非阴影区的箍筋需要墙身的竖向分布 筋来固定,所以其位置需要尽量与墙身的竖向分布筋协调。同时为了尽量利用墙身的水 平分布筋替代非阴影区的封闭箍,还需要考虑非阴影区的箍筋间距与墙身水平分布筋的 直径、间距协调问题。

所以本软件在约束边缘构件非阴影区箍筋的选筋中执行的是协调优选原则,具体来 说:

 1)非阴影区拉筋的水平间距(肢距)取 200mm 和相应墙身竖向分布筋间距的较小 者,非阴影区长度 200 和竖向分布筋间距的较小者的整数倍且不小于计算值(参见 04SG330P4);

2)如果墙身配筋强度等级和直径不小于边缘构件箍筋等级情况下,可以考虑用墙身 水平分布筋替代封闭箍筋。

3)首先,非阴影区的箍筋间距优先按墙身的水平分布筋的间距试配,如果选配的箍 筋直径满足替代要求,则试配成功;否则,如果 0.5 倍墙身水平分布筋间距在约束边缘 构件箍筋优选间距序列(优先级高)中,则以该间距进行试配,如果选配的箍筋直径满 足替代要求,则试配成功。

**注意:**试配的直径规格不仅满足构造和协调替代要求,同时是约束边缘构件箍筋优选直径序列(优 先级低)中的规格,例如如果试配计算结果是直径 6mm 的,而直径序列中无该规格,程序自动选择库 中最接近 6mm 的规格。

4)如果无法选配出可以与墙身协调并替代封闭箍筋的结果,软件则按与边缘构件阴 影区箍筋间距协调原则进行选配,首先按箍筋间距和 2 倍间距分别选配出一个直径,如 果 1 倍间距的超配率较明显大于 2 倍间距的结果,则取两倍间距结果,否则尽量取阴影 区箍筋间距的直径结果。选配时直径尽量是约束边缘构件箍筋优选直径序列(优先级低) 中的规格。

5) 否则不考虑协调替代,而从约束边缘构件箍筋库中选配钢筋。

6) 非阴影区的标注方式包括两种:

如果非阴影区箍筋的竖向间距与墙身水平筋间距一致,且墙身水平筋满足替代非阴

影区封闭箍钢筋条件,则用简化标记为**等级直径。**此时由设计和施工方根据需要决定是 否由墙身水平筋替代非阴影区的封闭箍筋,如下左图中的Φ8 表示:非阴影区长度为 600mm,采用一级直径为 8mm 的钢筋,竖向间距同墙水平分布筋的间距为 200mm, 水平间距同墙竖向分布筋间距为 150mm,且墙身水平筋可以替代封闭箍钢筋。

如果非阴影区箍筋的竖向间距与墙身水平筋间距不一致,或者墙身水平筋不满足替 代非阴影区封闭箍钢筋条件,则完全标记为**等级直径@竖向间距**。如下右图中的 Φ10@100 表示:非阴影区长度为 200mm,采用一级直径为 10mm 的钢筋,竖向间距 同阴影区箍筋的间距为 100 mm,水平间距同墙竖向分布筋间距为 200mm。这种情况下, 是否还可以由墙身水平筋替代非阴影区封闭箍钢筋,由设计方和施工单位判断,比如右 图示意情况下还可以部分利用墙身水平筋替代非阴影区封闭箍钢筋。



图 5.4.12 非阴影区箍筋标注方式

#### 5、带边框柱边缘构件的选筋原则

带边框柱边缘构件分为两种:一种是纯边框柱,即边缘构件轮廓与建模时布置的柱 子轮廓完全重合的边框柱;另一种是带墙肢边框柱,即部分墙肢凸出柱外的带边框柱。

纯边框柱一般为构造边缘构件,此类构件原则上按普通柱选筋,但有几点不同:1) 纵筋总面积需满足按边缘构件计算的配筋面积,还需满足边缘构件的纵筋构造要求(最 小配筋率、最小根数直径等);2)箍筋间距不像柱子那样划分加密区和非加密区,而是 采用边缘构件的构造要求和选筋规则;3)纵筋只使用一种直径,不会出现部分纵筋降直 径的情况。(此条主要是考虑图集 12G101-4 未给出边框柱构造详图,两种直径的纵筋很 难在图面上标明第二种直径钢筋的具体位置)。

带墙肢边框柱一般为约束边缘构件,也有可能是构造的纯边缘构件与其他边缘构件 合并而成。由于此类边缘构件既含柱又含墙,自动选筋过程与纯墙的边缘构件类似,只 是柱子轮廓线作为配筋基准线,沿柱子轮廓肯定配置大箍,纵筋也会沿基准线均匀布置。

#### 6、边缘构件的归并规则

同一平面上外形相同而纵筋配筋量差异在设定的范围(参见"工程设置→构件归并 参数")内时,归并为同一类构件,程序不考虑箍筋计算结果的差异,而是按取大选配。 此过程对各墙钢筋标准层分别进行,钢筋层内的构件编号是连续的,但不同钢筋层之间 的构件编号没有直接关系,很可能不同层里同样编号的构件有着完全不同的形状和配筋。

#### 五、墙梁选筋规则

#### 1、墙梁箍筋

箍筋面积根据设计模块给出的计算面积选取(连梁箍筋只有一种间距,所以取设计模 块给的 9 个截面中的大值),并需满足规范构造。

选箍筋时使用的间距从间距库中选择并保证间距能被 5 整除,直径从直径库中选择。 如果库中选不到就忽略选筋库重新选择。

墙梁箍筋等级按照前处理或建模中的输入的梁箍筋等级确定。如果楼层参数中输入 的钢筋等级为 HPB300 或 HPB235,且选出的箍筋直径大于等于 12mm,则软件会按墙 施工图模块中的参数"12mm 及以上箍筋、分布筋等级"重新确定箍筋等级。

#### 2、墙梁纵筋

选择方法基本同框架梁,也是根据给定面积选直径根数,尽量保证直径不大于 25, 根数不多于 2 排且保证纵筋间距在合理范围。但有以下区别:

(1) 上下筋均为通长,没有支座负筋截断等情况。

(2) 连梁内定优选直径为 20。

(3) 用户指定为对称配筋的连梁或有斜筋的连梁,程序保证上下筋相同。

(4)跨高比不大于 1.5 的连梁最小配筋率按《高规》7.2.24 取用,大于 1.5 的按《混规》11.3.6-1 采用,连梁不执行《混规》11.3.6.2 条

(5)最小直径的限制与普通梁略有不同,基本规则也是从《混规》11.3.7 来的:一、 二级 14mm,其他 12mm,但有以下三点不同:有斜筋时直径不小于 14mm;为避免纵 筋直径限制箍筋间距(参见《混规》表 11.3.6-2),程序对梁高不小于 400mm 的一级抗震 连梁取最小纵筋直径为 16mm;对 8@150 的箍筋能满足计算及构造要求的连梁,尽量选 择直径 18mm 或以上的纵筋。

#### 3、墙梁腰筋

跨高比不大于 2.5 的连梁,腰筋配筋率不小于 0.3% (高规 7.2.7.4),其他连梁,配筋 率不小于 0.2%(混规 9.2.13);

腰筋直径任何情况下不小于 8mm。筒中筒连梁腰筋不小于 10@200(高规 9.3.7.3), 梁高不小于 600mm 的抗震连梁腰筋不小于 10@200;

梁高不小于 700mm 的非抗震连梁腰筋不小于 8@200(高规 7.2.27.4);

如果与梁相邻的墙身水平筋满足腰筋构造,则使用水平筋做腰筋,标注时不标腰筋。

4、墙梁斜筋

前处理中设置了斜筋类型的连梁,施工图会选择斜筋。应配斜筋的情况请参考《砼 规》第 11.7.10 条、《抗震规范》第 6.7.4 条、《高规》第 9.3.8 条;

具体选择条件是满足计算面积且单侧不小于4根14(混规11.7.10)

如果是对角暗撑,还要标注暗撑箍筋。暗撑箍筋取 8@150,等级与箍筋一致。(来自 高规 9.3.8.3,混规 11.7.11.2 中 6D 要求未考虑)

只要是设置了斜筋的剪力墙连梁,软件都会按上下对称的原则设计纵筋,所选出的 实配顶筋和实配底筋也总是相同。

#### 5、关于分缝连梁

在设计模块中,给出每个子连梁的配筋面积。

施工图模块中,根据子连梁计算结果,将计算结果取大,作为该梁的选筋依据。

标注时只标注主梁,但在构件尺寸一行加注子梁高度。形如 300x1500(子梁: 500x3) 或 300x1500(子梁: 500, 1000)

#### 6、墙梁归并

几何属性相等的连梁才可能归并为一组。几何属性包括:梁高、梁宽、梁长、梁上皮 标高、分缝子梁数量及各子梁高度、斜筋类型、是否对称配筋。

几何属性相同的连梁,先选出实配钢筋,再根据配筋结果和归并系数进行归并。依 归并系数不同,有下列三种情况:归并系数为0,只有全部钢筋都相同才归并;归并系数 为1,只要几何属性完全相同就归并;归并系数在0和1之间,比较下列项目:上筋、 下筋、箍筋、腰筋、斜筋,这些项目有一个不同就不往一起归并。

**注**: (Asmax-Asmin)/Asmin < Delta 算相同,其中 Asmax 是较大的实配钢筋面积,Asmin 是较小的实配钢筋面积, Delta 是归并系数。

#### 六、墙身选筋规则

#### 1、普通墙身的选筋规则

墙身钢筋主要由水平分布筋、竖向分布筋和拉筋组成。墙身实配钢筋通常由配筋率 以及其他规范规定的构造控制,影响墙身选筋的具体因素有:

#### 1) 分布筋配筋率:

水平和竖向筋最终使用的配筋率均为构造和计算的大值,构造配筋率根据规范相关 规定确定,竖向筋的构造配筋率还要考虑在前处理里输入的竖向配筋率参数。水平筋的 计算配筋率主要由墙柱抗剪所需配筋面积确定。竖向筋计算配筋率通常为 0,如果墙身包 含未按边缘构件的墙柱端头,则在墙柱端头的压弯计算配筋将均摊到墙身作为墙身计算 配筋。

#### 2) 分布筋排数

软件根据《高规》7.2.3 条以及剪力墙厚度确定分布筋排数。400mm 及以下厚度的 墙,采用双排配筋;大于 400mm、但不大于 700mm 时,采用三排配筋;对厚度 700mm 及以上的超厚墙,软件的选筋规则为:厚度 700mm 以上不大于 900mm 的墙,四排配 筋;900mm 以上不大于 1200mm 的五排配筋,大于 1200mm 的按各排钢筋中距 200mm 确定排数。

#### 3) 分布筋直径

分布筋的最小直径为 8~10mm 不等,具体的规范条文在前面章节已经阐述。保证规 范构造要求的前提下,在直径库中选择,排在前面的直径更容易被选到(但直径库的优先 级不如间距库)。直径库中选不到的话会忽略直径库重选。

#### 4) 分布筋间距

分布筋的最大间距一般在保证规范构造要求的前提下,在间距库中选择,排在前面 的间距更容易被选到。间距库中选不到的话会忽略间距库重选。规范规定的最大间距在 300~150 不等,但默认的间距库中最大间距为 200mm。这主要是考虑 200mm 间距可以 满足绝大多数规范要求(仅有地下室外墙要求最大间距 150mm),加上长期以来多数结 构师都习惯于分布筋间距不大于 200mm。如果定额设计时经济指标限制比较严苛,可以 考虑在间距库中增加 300mm 及 250mm 的间距,以降低墙身的用钢量。选筋时软件基 本能够执行规范规定的各项要求,唯一需要注意的是《高规》7.2.19 条:房屋顶层剪力 墙、长矩形平面房屋的楼梯间和电梯间剪力墙、端开间纵向剪力墙及端山墙的水平和竖 向分布钢筋间距均不应大于 200mm。此条目软件是变通实现的,可能漏掉长矩形平面房 屋端开间的内纵墙,如果间距库中有大于 200mm 的间距,应注意核查此处墙身选筋是 否满足规范。

#### 5) 拉筋

拉筋基本由构造控制,具体的规范条文请参见《高规》第7.2.3条,《人防规范》第4.11.11条。基本构造要求为拉筋直径不小于6mm,拉筋间距不大于600mm,人防墙 需配置间距不大于500mm的梅花拉筋。由于拉筋必须拉在水平分布筋与竖向分布筋的 交叉点处,因此软件选筋时自动保证拉筋间距是分布间距的整数倍。非人防墙也可自动 选择梅花拉筋,只需将墙身选筋参数中的"墙身拉筋缺省样式"由"双向"改为"梅花 双向"即可。同样间距条件下,梅花拉筋的用量比普通双向拉筋约多一倍。

#### 6) 钢筋等级

墙身分布钢筋的强度等级使用前处理或建模楼层参数中的墙分布筋级别。如果楼层 参数中输入的钢筋等级为 HPB300 或 HPB235,且选出的分布筋直径大于等于 12mm, 则软件会按墙施工图模块中的参数"12mm 及以上箍筋、分布筋等级"重新确定分布筋 等级。

分布筋等级由墙施工图模块中的参数"墙身拉筋等级"确定。用户可以选择"同水 平筋"、"同竖向筋"或任一固定的钢筋等级。软件默认为拉筋等级同水平筋等级。

#### 2、兼做λ/2 区的墙身选筋规则

约束边缘构件的λ/2 区会占用掉墙身的一部分。如果λ/2 区的长度接近墙身长度甚至 比墙身长度还长,则用整个墙身来替代λ/2 区更方便一些,这样图面更整齐,施工时也不 容易出错。软件在形成边缘构件和墙身时会比较墙身长度与墙身上λ/2 区的长度,如果墙 身上扣除λ/2 区所余的净长度小于边缘构件归并距离或小于 200mm,则软件会取消原来 的λ/2 区设置,改用水平筋和拉筋满足λ/2 区所需的体积配箍率要求。

对兼起λ/2 区作用的墙身,软件一定确保所有水平筋和竖向筋的交叉点上都有拉筋拉 结,然后计算水平筋和拉筋在墙身中的体积配箍率,不满足配箍率要求的,软件会增大 拉筋或水平筋的直径来保证配箍率要求。软件自动选的拉筋直径不会大于水平筋直径。 如果墙身两侧的所需配箍特征值λ不同,软件按λ较大一侧的体积配箍率控制配筋。

#### 3、有面外荷载的墙身选筋规则

有面外荷载的墙除需要满足普通墙的构造和计算要求外,还需要满足计算软件 YJK-A 给出的面外设计结果。面外设计结果根据墙面外弯矩及轴力按压弯或拉弯构件算出,这 个面积由最靠近墙表皮的两排钢筋承担,多于 2 排配筋的墙身,墙中间的各排钢筋不参 与面外设计。

表皮钢筋的在计算模块和施工图模块中略有不同:计算模块中按墙左右皮给出结果, 即站在墙柱起始端望向终止端,左侧为左皮,右侧为右皮。施工图模块按内外皮给出配 筋,软件里的定义是如果墙只有一侧有厚度不为0的楼板,则无板一侧为外皮,有板一 侧为内皮;其他情况,墙左皮为外皮,右皮为内皮。

软件选筋时按照先满足表皮通长筋的面外设计要求,再满足配筋率设计要求,最后 选择非贯通筋的流程进行。

选表皮分布筋之前,首先根据选筋参数"允许生成非贯通筋的构件类型"、"水平 非贯通筋起配比例"、"竖向非贯通筋起配比例"来确定哪些位置需要配置非贯通筋。 表皮分布筋需要满足墙中心的面外计算配筋面积,还要满足对应位置墙边缘处不配非贯 通筋的面外计算配筋面积。确定好表皮筋计算面积后,根据选筋库、间距库及相关构造 要求选取合适的分布筋间距和直径。 根据面外配筋要求初步确定表皮分布筋后,第二步是满足配筋率要求。墙身配筋率 仍然取计算配筋率与构造配筋率的大值,不过此时计算配筋率应为面内设计所需配筋和 面外设计所需配筋之和。如果墙身所需分布筋多于两排,则墙内部各排钢筋也在此步骤 选出。目前软件选筋策略为各排分布筋间距相同,但是直径可以不同。

最后在应该生成非贯通筋的墙身边缘位置生成非贯通筋。非贯通筋间距同相关表皮 通长分布筋,也就是说配置非贯通筋的区域分布筋实际间距只有墙身中心区域的一半。 直径根据边缘处所需的面外配筋确定,同时也需要满足规范规定的最小分布筋直径。

#### 4、墙身的归并

自动选筋时,软件会先为每片墙身选择实配钢筋,然后比较墙身厚度、性质及实配 钢筋信息,将可以归并的墙身归并成一组,并取同样的名称。

两片墙身必须厚度与性质完全相同才能归并为一组。墙身的性质包括墙身的抗震等级、材料强度等级、是否兼做λ/2 区、是否为地下室外墙、是否为人防墙、是否为筒仓水 池外墙、是否进行面外配筋设计等信息。墙身的长度和高度不作为归并时的比较依据。

厚度与性质完全相同的墙,还要进行实配钢筋比对。分布筋排数必须相同,两片墙 才可能归并。有非贯通筋的墙,同样位置必须都有非贯通筋(例如两片墙,一片有顶部 非贯通筋,另一片没有,则肯定不归并)。满足上述两个条件后,按归并系数对各类实 配钢筋进行面积比对,比对原则是如果满足: As,max –As,min <= δAs,max,认为两种 配筋相似。式中 As,max 表示较大的配筋面积,As,min 表示配筋面积。参与比对的实配 钢筋种类有:水平分布筋(外皮、内皮、内部)、竖向分布筋(外皮、内皮、内部)以 及非贯通分布筋(8 种非贯通筋只要有就参与比对)。上述种类的配筋按面积逐一比对, 有一种钢筋不相似,就算不能归并。

归并好的一组墙身按墙身类型分别编号。目前墙身的类型只有地下室外墙(默认前 缀 DWQ)和普通墙(默认前缀 Q)两种。

# 七、剪力墙施工图应用实例

# 1、多节点边缘构件



图 5.4.13 多节点边缘构件

# 2、变截面丁字节点



图 5.4.14 变截面丁字节点

# 3、斜交墙



图 5.4.15 斜交墙

## 4、极短墙肢



图 5.4.16 极短墙肢

### 5、弧形墙



图 5.4.17 弧形墙

# 6、边框柱



图 5.4.18 边框柱一



图 5.4.19 边框柱二

# 7、水池墙设计详图



图 5.4.20 水池墙设计详图

### 8、筒仓墙设计详图



图 5.4.21 筒仓墙设计详图

# 9、地下室外墙非贯通筋的平法表示与剖面表示



图 5.4.22 地下室外墙非贯通筋的表示

# 第五节 墙内构件编辑

## 一、墙柱

通过对话框方式对边缘构件名称、纵筋和箍筋的根数、直径、间距等进行修改。并 可以指定单参如纵筋间距、纵筋直径、箍筋直径、箍筋间距及箍筋样式进行自动选筋。 修改时,软件自动进行验算是否满足规范要求并提示用户,还在状态窗口输出本次修改 后的纵筋和箍筋实配/计算比值。

墙柱名称:	GBZ2		
纵筋:	8B16		
箍筋:	A8@100		
医合组物间的	白 = 1 冊 2 答 .		
植龙绒肋间的			
盾定纵筋间距  指定纵筋直径	自动配筋:	16	•
盾定纵筋间起  省定纵筋直径  皆定箍筋直径	自动配筋: 自动配筋: 自动配筋:	16 8	•

图 5.5.1 墙柱编辑

◎ 命令:dtlrc_modifywc 边缘构件GBZ2 (GBZ4) : 当前纵筋实配/计算为: 1.29,箍筋实配/计算为: 1.31。纵筋、箍筋均满足要求!	
命令:	× 📄 🕨

图 5.5.2 状态窗口输出结果

二、墙梁

墙梁名称	LL2
尺寸	250x2100
上部筋	4B22
下部筋	4B22
箍筋	B8@100(2)
🔽 腰筋采用	墙身水平分布筋
腰筋	
斜筋类型	(无)
斜筋	
座撑籂筋	

图 5.5.3 编辑连梁集中标注

通过对话框方式可以对连梁的名称及连梁上的各种钢筋进行修改。对话框的内容会 根据修改后的结果实时更新,图面的标注也会实时更新。

在前处理模块中配置了斜筋或设置了对称配筋属性的连梁,程序自动生成的连梁配 筋总是上下对称的,但在交互修改时可以分别修改上下筋,程序不强制要求交互修改后 的实配钢筋也上下对称。

程序在选连梁腰筋时会首先判断相邻墙身的实配水平筋是否满足腰筋构造要求,如 果水平筋满足构造要求,则自动将水平分布筋作为连梁腰筋。水平筋作为腰筋时,不能 输入自定义的腰筋。

斜筋编辑框只有在设置了斜筋的连梁上才可用。该编辑框中输入的是单向对角斜筋 的规格,斜筋的根数必须为偶数,集中对角斜筋和对角暗撑斜筋的根数不能少于4根。 交叉斜筋的单组折线筋现在固定为单向对角斜筋的一半,不能独立修改。

暗撑箍筋编辑框在设置了对角暗撑斜筋的连梁中用于编辑暗撑箍筋,在设置了交叉 斜筋的连梁中用于编辑对角斜筋的端部拉筋,在设置了集中对角斜筋的连梁中不可用。

墙身名称	Q1	起始端水平	非贯通筋(外皮)	
墙厚	200	规格	长度	mm
70 // 回每许冬排公		起始端水平	非贯通筋(内皮)	
		规格	长度	mm
水半分佈筋	A8@200	终止端水平	非贯通筋(外皮)	
水平筋(内皮)		规格	长度	mm
水平筋(中间)		终止端水平	非贯通筋(内皮)	
竖向分布筋	A14@200	规格	长度	mm
収向な(内内)	-	顶部竖向非	贯通筋(外皮)	
玉山前小小文	L	规格	长度	mm
竖向筋(中间)		顶部竖向非	贯通筋 (内皮)	
	非贯诵筋>>	规格	长度	mm
		底部竖向非	贯通筋(外皮)	
拉 筋	A6@400	规格	长度	mm
拉筋类型	缺省(梅花双向) 🔹	底部竖向非	贯通筋 (内皮)	
分布筋排粉	2	规格	长度	mm

三、分布筋

图 5.5.3 编辑墙身分布筋集中标注

墙身分布筋编辑对话框如上图所示。用户可以在此修改墙身名称,还可以修改水平 分布筋、竖向分布筋、拉筋等基本钢筋信息。上述基本信息的编辑框都集中在对话框的 左半部分,多数情况下此对话框只显示左半部分,右半部分隐藏。

对话框右侧的一半用来编辑非贯通筋。因为不常用,所以右半部分通常处于隐藏状态。点击左侧的"非贯通筋"按钮即可显示右半部分,再点一次隐藏。非贯通钢筋共有 八种: 起始端外皮水平非贯通筋 AsSO、终止端外皮水平非贯通筋 AsEO、起始端内皮水 平非贯通筋 AsSI、终止端内皮水平非贯通筋 AsEI;顶端外皮竖向非贯通筋 AsTO、顶端 内皮竖向非贯通筋 AsTI、底端内皮竖向非贯通筋 AsBO、底端内皮竖向非贯通筋 AsBI。 每种非贯通筋的规格和长度都可以随意修改。

非贯通筋只记录钢筋规格(即钢筋等级和直径),间距定死采用其对应的贯通筋间 距。因此在界面上,只允许用户修改非贯通筋的规格,规格文本框后面的间距与贯通筋联 动,用户修改贯通筋间距后,非贯通筋后面的间距也会随之刷新。

非贯通筋与标题通长贯通筋的对应规则为 AsSO 与 AsEO 对应水平外皮分布筋 H:SO, AsSI 与 AsEI 对应水平内皮分布筋 H:SI, AsTO 与 AsBO 对应竖向外皮分布筋 V:SO, AsTI 与 AsBI 对应竖向内皮分布筋 V:SI。

钢筋规格及间距后面就是修改钢筋长度的文本框。此处的长度指钢筋从墙身支座边 缘向墙身内延伸的长度,单位是 mm。水平非贯通筋的支座边缘在面外墙的墙皮处,如 果墙身左右均有面外墙,则以内皮更靠里的为准。对于顶部非贯通筋,支座边缘指墙身 顶板下皮。对于底部非贯通筋,支座边缘指墙身底部的筏板或下层板的上皮。钢筋长度 默认值为 1500,此数值没有规范依据,用户应根据自己的设计修改钢筋长度。

长度在内部按表达式字符串存储,一般情况下显示具体值,修改长度时按表达式格 式显示, 用户除了可以输入定死的数字外,还可以自行输入想要的表达式。表达式由变 量、数字、四则运算符、函数等构成。

长度表达式支持的变量有两种:一为与墙身属性有关的,如果表达式中含这些变量,则不同位置的钢筋长度可能不同,墙身属性相关的变量有:bhc(墙身保护层厚度)、 Hw(墙身的长度,从起始支座内边缘到终止支座内边缘)、SupS(起始支座宽度,即离 墙身起始点最近的面外墙厚)、SupE(终止支座宽度,即离墙身终止点最近的面外墙厚)、 Hv(墙身高度,目前取层高)、fc(墙身混凝土强度等级);二为与钢筋有关的,如果表 达式中含这些变量,则在非贯通筋规格修改后,长度也会随之联动更新,钢筋相关的变

量有:D(钢筋直径)、la(锚固长度)、laE(抗震锚固长度)、ll(搭接长度)、llE (抗震搭接长度)。

数字与变量可以用四则运算符、函数及圆括号连接组合。四则运算符为+(加)、-(减)、\*(乘)、/(除),注意不能省略运算符,例如15D是一个非法表达式,应写 为15\*D。表达式还支持函数,此处常用的函数有 max(a,b)(取 a,b 的较大值)、min(a,b) (取 a,b 的较小值)、floor(a,m)(将 a 按 m 作为模数向下取整,例如 floor(199,5) = 195)、 ceil(a,m)(将 a 按 m 作为模数向上取整,例如 ceil(191,5) = 195)、 round(a,m)(将 a 按 m 作为模数四舍五入,例如 round(192,5)=190, round(193,5) =195);也支持其 他函数如三角函数、取对数等,但是在此场景下不常用。输入的长度表达式不合法时, 表达式恢复原值,并在提示区给出提示。修改长度时可以将表达式置空,置空表示按照参 数走,各种非贯通筋的缺省长度均在"墙身选筋参数"页中,具体如下:

非贯通筋缺省长度(水平筋外皮)	1500
非贯通筋缺省长度(水平筋内皮)	1500
非贯通筋缺省长度(顶部竖向筋外皮)	1500
非贯通筋缺省长度(顶部竖向筋内皮)	1500
非贯通筋缺省长度(底部竖向筋外皮)	1500
非贯通筋缺省长度(底部竖向筋内皮)	1500

图 5.5.4 非贯通筋缺省长度

- 四、墙柱尺寸
- 1、修改墙柱尺寸



图 5.5.5 墙柱尺寸修改

通过对话框的方式修改边缘构件的肢长,或者直接在图中按照箭头的方向拖动来修 改其轮廓,轮廓修改完后程序会自定按照最新的轮廓重新选筋。

### 2、拆分合并墙柱

在墙柱编辑菜单下增加边缘构件的合并拆分功能,菜单设置如下图所示:



执行该命令后命令行提示如下图所示:

命令:dtlrc spmgem 请洗择要拆分的边缘构件或要合并的边缘构件间的墙身!(ESC退出!)\*取消\* 命令:dtlrc spmgem 青选择要拆分的边缘构件或要合并的边缘构件间的墙身!(ESC退出!)

当选中的是边缘构件时,程序会自动判断该边缘构件对应鼠标点取的墙肢是否满足 拆分条件,如果满足则拆分成按照规范确定的边缘构件尺寸加中间的墙身两部分(如下 图所示),如果不满足拆分条件则不拆分;





当选中的是墙身时,程序会提示是否将墙身两端的边缘构件进行合并:

# 五、重选钢筋

### 1、同时对所有构件进行钢筋重选

Q	A	0	ੰ		-	1
查找	构件	重选	楼层	墙柱	墙梁	墙身
构件	名称	钢筋	复制	-	-	-
-	5	-	编辑			

修改过选筋参数后执行该命令时,可以实现对所有墙柱、墙梁、墙身构件的钢筋重 选,但是图面的其他内容都保留,包括标注位置、修改后的编号、底图等。

### 2、单种构件的钢筋重选

除了对所有构件钢筋同时重选之外,还可以通过各类构件菜单下的"重配\*\*\*筋"实 现对该构件的钢筋重选,其他类构件的钢筋保持不变。



# 六、楼层复制



相同位置的竖向构件编号及配筋均可实现层间复制,可以支持墙身、墙梁、墙柱多 种构件的层间复制。执行该命令后使用围区的方式选择要被复制的构件,然后命令行提 示"请输入复制目标楼层(但数字表示指定层,1-N表示1到N层,0表示全楼,Esc 取消)"输入目标楼层。结束层间复制后的图面变化如下图所示:



# 七、三维

此菜单下增加了绘制钢筋三维图的功能,便于用户直观的观察钢筋布置是否合理。



图 5.5.7 墙三维菜单

# 第六节 图表

对于"列表注写"模式,通常需将相关表格插入图形。"截面注写"方式也需要画 出"层高表"。

点击菜单中相应命令后,按程序提示移动鼠标,可看到随光标移动,图形区出现表 格的示意。到适当位置按左键,以确定该表格最终的画出位置。



图 5.6.1 列表注写菜单



图 5.6.2 墙梁表界面

一、墙梁表

●11000000A) (2) 日本 (1) 1000 (2) 1000	日本の時代日本 初代会社 学校 税助局 総本面 北島 没置 始間法項		● 2011年1日 ● 11日 日 ● 11日 日			1992年1月1日 日本2004年1月1日 1992年1月1日 日本2004年1月1日 1993年1日 日本2004年1月1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年1日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年11日 1993年111日 1993年111日 1993年1111日 1993年1111日 1993年1111日 1993年1111日 1993年1111日 1993年1111日 1993年1111日 1993年1111日 1993年1111日 1993年11111日 1993年11111日 1993年11111日 1993年11111日 1993年1111111111111111111111111111111111	
编号	粱顶相对 标高高差	梁截面 bxh	上部纵筋	下部纵筋	侧面纵筋	箍 鮨	交叉斜筋
LL1		250x900	2\$22	2\$22		£12@100(2)	
LL2	(0.900)	250x1800	3¢22	3\$22		<b>±8@100(2)</b>	
LL3	(0.900)	250×1800	3¢22	3422		±10@100(2)	
LL4		250x900	2022	2422		<b>48@100(2)</b>	
<ul> <li>请指定墙梁表插入点 命令:dtlrc wbtabl 请指定墙梁表插入点</li> <li>命令: </li> <li>315440,1099271,0</li> </ul>		(		⊨ <u> </u>	/ <sup>2</sup> 🔘 ,50 📆	È ∳+ °∂ 🖉	£ 4 4 4

#### 图 5.6.3 墙梁表示例

此命令以表格形式显示本层各连梁尺寸及配筋。一般在"列表注写"方式下使用。 插入墙梁表的界面如图 5.6.2 所示,从左侧勾选需要在表格中绘制的墙梁,从右侧勾选表 格中要绘制的项目。除了各种实配钢筋外,还可插入钢筋计算面积、实配面积等计算信 息。

# 二、墙身表

i 送择需要绘制	削的墙:	_	请选择需	要绘制的	例:	
<mark>墙身号</mark>		^		列内	容	
✓ Q1				8	标高	
✓ Q2			~	8	墙厚	
🔽 Q3				水平	分布筋	
✓ Q4				垂直	分布筋	
✓ Q5					拉筋	
✓ Q6		-				
✓ Q7						
🔽 Q8						
		~				
全选 反	洗 全沙	肖	全选	默认	反选	全消

图 5.6.4 墙身表界面

		剪力步	啬身表		
编号	标高	墙厚	水平分布筋	垂直分布筋	拉筋(双向)
Q1	1.600~4.900	250	<b>⊉10@100</b>	<b>⊉10@150</b>	£6@600
Q2	1.600~4.900	250	<b>⊉10@200</b>	<b>⊉14@200</b>	<b>⊉6@600</b>

#### 图 5.6.5 墙身表示例

此命令以表格形式显示本层各墙身尺寸及配筋。一般在"列表注写"方式下使用。 插入墙身表的界面如图 5.6.4 所示,从左侧勾选需要在表格中绘制的墙身,从右侧勾选表 格中要绘制的项目。除了各种实配钢筋外,还可插入分布筋计算配筋率、实际配筋率等 计算信息。

## 三、墙柱表

择墙柱		
表格形式: 形式2	<ul><li>✓</li><li></li></ul>	<ul> <li>✓ 指定截面表格高宽</li> <li>         宽度 5800 表头高 6450     </li> <li>         ・</li> <li>         ・</li></ul>
行: 15 🗸 列: 15	~	请选择表中绘制的内容:
墙柱编号	^	行内容
GBZ1		截面
GBZ2		✓ 名称
GBZ3		▼ 标高
GBZ4		₩ 纵筋
GBZ5		✓ 箍筋
GBZ6		✓ 配筋状态
GBZ7		
GBZ8	~	
全选反选	全消	全选 反选 全消 默认
ā	甸认	取消

图 5.6.6 墙柱表界面



图 5.6.7 墙柱表示例

此命令以表格形式显示本层各边缘构件的形状及配筋样式。一般在"列表注写"方 式下使用。插入墙柱表的界面如图 5.6.7 所示,首先在对话框的表格中选取要画的大样, 并再到图形区指定布置大样的范围。程序将根据用户的选择在指定位置画出所选各墙柱 大样。大样的比例在"参数设置→绘图参数"中设定。如对这一参数进行修改则会对以 后画出的图形有影响而不改变已有的大样。

墙柱表右侧可以勾选表格中要绘制的项目。除了各种实配钢筋外,还可插入分布筋 计算配筋率、实际配筋率等计算信息。另外还有一个"配筋状态"条目,如果勾选了此 项,可以对表格中绘制的边缘构件的配筋状态进行检查。如果一切正常,此条目中会显 示 OK;如果边缘构件阴影区的纵筋实配比小于 1.0 或大于 1.4、箍筋实配比小于 1.0 或 大于 1.6,此条目中将会输出蓝色字体的"实配比疑似异常!"提示用户;如果箍筋形状 是否明显在边缘构件轮廓外,则输出蓝色字体的"箍筋形状疑似异常!"提示用户。

## 四、剖面图



图 5.6.8 剖面图绘图菜单
墙施工图中除了平法标注的一些信息外,还需要结合剖面图补充表示一些墙面外配 筋或者非贯通筋的布置,此时可以通过剖面图菜单来实现,第一项为水池侧墙的剖面图 绘制;第二项为筒仓侧墙的剖面图绘制;第三项为有面外荷载的墙非贯通筋的剖面表示。 详图绘制样式详见第四节第七部分的介绍。

# 第七节 图形文件管理

墙施工图程序生成的最终图纸(\*.Dwy 格式)均位于工程文件夹下的"施工图"子 文件夹内。墙施工图文件文件名称默认以 WallT(列表注写图)、WallS(截面注写图) 或 WallP(平面整体注写图)开头,后跟自然层号,例如 WallT01.dwy、WallS2.dwy、 WallP13.dwy 等。



图 5.7.1 绘图菜单

### 一、绘新图与打开旧图

刚刚切换到墙施工图模块时,图面为空白状态,多数的命令也处于禁用状态。此时 需要用户使用"绘新图"或"打开旧图"命令打开一张墙施工图图纸才能继续使用墙施 工图模块的全部功能。

"绘新图"命令中,程序提供下列可选方式:

重新归并选筋并绘制新图
刷新当前平法图
● ● 会制局部平法图
绘图选项

图 5.7.2 绘新图方式选项菜单

**重新归并并绘制新图**:重新读入本钢筋标准层的计算结果、为本钢筋标准层的全部 墙梁、墙身、墙柱重新归并分组选筋,然后绘制本自然层的施工图。

**由现有配筋结果绘制新图**:则不重新读入计算结果,不重新归并分组,保留用户编 辑的改名、改筋等操作,只是重新绘制图面,此时移动过的标注将恢复到原来位置,原 来插入的表格、标注等元素也被清除。

**刷新当前平法图:**刷新平法图是指对底图的更新,即用户修改底图绘图相关参数(比如图层、绘制构件开关等)后,执行该命令可以实现只绘制底图,而保留用户图面上的 其他修改。

**绘制局部平法图:**在前三种操作得到的平法图基础上,按照用户围区的平面范围, 对部分平面进行单独的平法图绘制。

"绘新图"命令根据上张图纸的表达方式确定新图采用何种表达方式。如果上张图 是列表注写图,则绘制的新图也使用列表注写方式,如果上张图是截面注写图,则绘制 的新图也使用截面注写方式。如果是刚进入墙施工图模块,图面还是空白状态,则"绘 新图"命令会按用户指定的默认表达方式来绘制新图。默认表达方式可以在墙施工图参 数的"通用参数"页中指定。

在图面是空白状态时,如果"施工图"目录下有当前层对应的墙施工图,则用户还可以选择点击"打开旧图"按钮,打开这张旧图继续编辑。如果当前层有多张旧图可以 打开,程序会根据"墙施工图默认画法"参数,优先打开指定表达方式的那张旧图。旧 图一旦被打开,"打开旧图"按钮就被隐藏起来了,因为多次打开同一旧图并没有意义。

当用户切换楼层时,软件会根据当前图面的状态来判断该进行何种操作。如果当前 图面为空白,切换楼层后图面依然空白;如果当前有一张施工图被打开,则软件会记录 此图的表达方式,然后查找施工图目录下有没有新楼层所对应的特定表达方式的施工图, 如果有,则打开;如果没有,则使用此表达方式为新切换的楼层绘制一张新图。

### 二、批量出图

通过该功能,用户可以批量绘制墙施工图,同时用户可选择批量生成 dwg、PDF 文件,交互操作对话框如图所示。

在批量出图时增加"编号竖向一致"的选项。从施工角度,同一位置边缘构件尽量 采用同一编号;该功能主要针对不同钢筋层情况下使用,实现不同钢筋层竖向相同位置 的边缘构件编号一致。



图 5.7.3 批量出图

### 三、画法切换

画法切换用于修改施工图的表达方式。该菜单有四个按钮,分别对应墙施工图的四 种表达方式。点击需要的表达方式,即可完成切换。如果点击当前图的表达方式,则什 么都不会发生。

执行画法切换时,实际是在切换当前打开的 dwy 图。如果有此前的绘图,将打开当 前状态下的该旧图;如果没有旧图,将根据当前配筋信息自动绘制一张特定表达方式的 墙施工图并打开以供用户编辑。

### 四、批量导出 DWG 文件

用户使用 YJK 施工图软件生成施工图纸后,可以选择批量导出为 DWG 文件,利用 第三方软件进行后续调整和出图。

首先在用户界面最左下端点击菜单"批量导出 DWG 文件"



图 5.7.4 批量导出 DWG 文件命令

弹出对话框,选择工程目录下的施工图子目录,该目录显示了用户已经生成的 YJK 软件的施工图文件 dwy,选择要导出 DWG 的文件进行转换。

打开		? 🗙
查找范围(I):	ご施工图 ③ Ø ▷ III ▼	
ま 表最近的文档 し 桌面	団 SlabPm16.dwy 団 WallS01.dwy 団 WallS16.dwy 団 WallT01.dwy	
一次 我的文档	选择要导出的YJK施工图文件	
<b>夏</b> 夏 我的电脑		
	文件名 创: 打	J开 (D)
	文件类型 ①: YJK图形文件 (*. dxy) ▼	取消

图 5.7.5 选择要导出 YJK 文件对话框

软件执行转换后,工程目录下的施工图子目录下生成了导出的 DWG 文件,用户可以施工第三方 CAD 软件进行编辑等后续工作。



图 5.7.6 导出的 DWG 文件存放位置

# 第八节 辅助功能

### 一、查找构件

执行【墙施工图】【查找构件】命令时,左侧弹出本钢筋层的全部构件列表。用户 可以单击列表中的边缘构件名称,图面中将用框圈出该构件并放大显示;执行该命令后, 用户还可以在图面中直接单击边缘构件,列表中将展开该组边缘构件的全部构件。

可用此功能搜索指定名称的构件,然后选定适当的标注位置做"标注换位",使图 面文字布置尽量均匀。



图 5.8.1 查找构件结果

### 二、构件标注

### 1、移动标注

可用于调整图面文字布置。在点取引出的墙内构件配筋或名称文字后,可看到该文 字随光标移动,点左键确认移动结果。

可移动标注的内容包括:文字、尺寸标注、箍筋的层次示意图以及墙柱表中的相关 内容。

2、标注换位

在"截面注写"方式或"平面整体"方式的施工图中,可在多个同名的构件中指定 选取哪一个做详细注写。

对于标准号相同的(尺寸和配筋完全一样而且同名的)多个构件,程序在平面图中 只选一个详细写出各种尺寸、配筋数据,其余只标构件名。如果希望标注的位置与程序 选择的不同,可使用此功能。点选要详细注写的构件名,程序将注写内容及详图标注于 指定的构件位置。

可用此命令调整图面布置,使各部分图形疏略适中。

### 3、删除标注

可删除多余的构件标注内容,包括该构件的配筋示意。点选不需要的文字标注,程 序将成组的文字和引出线一同删去。

### 三、配筋面积显示

程序中提供三种配筋结果的查看方式,以便使用者检查配筋结果、调整配筋量。



### 1、墙柱墙梁计算面积

墙柱墙梁计算结果为按照钢筋层归并后的剪力墙配筋计算面积,显示效果如下图所示:



## 2、边缘构件计算面积

边缘构件计算面积与上部结构输出的"边缘构件"计算结果一致,显示效果如下图 所示:



## 3、配筋面积显示

"配筋面积显示"指上部结构计算软件 YJK-A 对工程做整体分析后所得的结果、实 配结果为施工图实际选配钢筋的结果。 软件对墙柱、墙梁、墙身的配筋面积显示和清除集中在一个菜单中,见图示。用户 勾选要显示的内容,点击"应用"按钮即可将勾选的内容显示在图面上。关闭该对话框, 软件自动清除配筋面积显示内容。一些命令,如切换楼层、墙身裂缝计算等,会自动关 闭当前的配筋面积显示对话框。



图 5.8.2 配筋面积显示选项

对话框中各项目具体含义如下:

1) 墙柱计算信息

**纵筋计算面积(归并前):**边缘构件或边框柱按计算所需的纵筋配筋面积,不含构造要求。如果是矩形纯边框柱,还会显示柱子 B 边 H 边纵筋计算面积。

**纵筋构造面积**:根据规范要求的最小配筋率及最小直径和最少根数计算得到的构造 面积。

**纵筋计算面积(归并后):**计算面积和构造面积的大值,如果一组同名边缘构件包 含多个边缘构件,则取多个边缘构件中数值最大的一个。

**纵筋实配面积(配筋率):**边缘实配纵筋的配筋面积及配筋率。如果不满足计算面 积或构造面积的要求,则显示红色;如果边缘构件纵筋由计算控制,则此数值显示黄色。 如果是矩形纯边框柱,还会显示柱子 B 边 H 边的纵筋实配面积。

**纵筋实配与计算比:**纵筋实配面积与计算面积(归并后)的比值。小于1的显示红 色。如果此数值过大,说明配筋不经济。

**箍筋设计配筋率:**按构造要求的最小体积配箍率。

**箍筋实际配筋率:**按照实际配筋计算的边缘构件体积配箍率。

**箍筋实配与计算比:**实际配筋率与计算配筋率之比。

2) 墙梁计算信息

**上筋计算面积(归并前):**考虑弯矩和轴力作用下墙梁上皮所需的配筋面积,沿梁 长方向各截面取大值。

**上筋计算面积(归并后):**上筋计算配筋面积和构造要求的配筋面积取大值。如果 一组同名墙梁包含多个墙梁构件,则取其中数值最大的一个。

**上筋实配面积**:根据实配钢筋算出的上筋面积,实配不满足计算要求的显示红色。

上筋实配与计算比:上筋实配面积与计算面积(归并后)之比,小于1的显示红色。

**下筋计算面积(归并前):**考虑弯矩和轴力作用下墙梁下皮所需的配筋面积,沿梁 长方向各截面取大值。

**下筋计算面积(归并后):**下筋计算配筋面积和构造要求的配筋面积取大值。如果 一组同名墙梁包含多个墙梁构件,则取其中数值最大的一个。

**下筋实配面积:**根据实配钢筋算出的上筋面积,实配不满足计算要求的显示红色。

**下筋实配与计算比:**下筋实配面积与计算面积(归并后)之比,小于1的显示红色。

**箍筋计算面积(归并后):**抗剪所需箍筋计算面积与构造所需配箍面积的大值。如 果一组同名墙梁包含多个,则取其中数值最大的一个。此处显示的是一个配筋间距单位 内所需的配箍面积,配筋间距单位即在前处理参数中的"梁箍筋间距",默认值为 100mm。 **箍筋实配面积:**根据实配箍筋算得的一个配筋间距单位内的箍筋总面积,不满足计 算或构造要求的显示红色。

**斜筋计算面积(归并前):**如果前处理里选择了墙梁斜筋类型(交叉斜筋、集中对 角斜筋或交叉暗撑),此处显示计算所需的斜筋面积。注意斜筋计算和配置都是两个方 向(左上到右下、右上到左下)对称的,因此计算面积和实配面积都是显示的单侧的配 筋面积。

**斜筋计算面积(归并后):**斜筋计算面积与根据最小根数最小直径等构造要求确定 的构造斜筋面积之间的大值。如果一组同名墙梁包含多个墙梁构件,则取其中数值最大 的一个。

**斜筋实配面积:** 单侧实配斜筋的面积。如果不满足计算或构造要求,此数值显示红 色。

**墙梁跨高比:**墙梁净跨与高度之比。由于墙梁跨高比 1.5 以上与 1.5 以下的构造有区别,故而提供此参数便于核查。

3) 墙身计算信息

**ρsh: 水平筋构造配筋率(%):** 按规范规定的构造配筋率,墙身符合多个规范条目时, 显示最大的构造配筋率。对于当做边缘构件λ/2 区使用的墙身,此处不不包含λ/2 的体积 配箍率。

**ρch: 水平筋计算配筋率(%):** 计算所需的配筋率,水平筋主要是墙身抗剪所需配筋。 此处未考虑面外荷载所需计算配筋。

ρh: 水平筋实际配筋率(%):使用实际墙身水平筋计算的配筋率,不考虑非贯通筋, 不考虑拉筋。多排钢筋时计入墙身内部各排的分布筋。实际配筋率小于构造配筋率或计 算配筋率时,此条目显红。

**λv: λ/2 区最小配箍特征值:** 当做边缘构件λ/2 区使用的墙身才会显示此条目。显示 的值为相邻边缘构件所需构造体积配箍率λv.em 的一半。

**λv:** λ/2 区实际配箍特征值:当做边缘构件λ/2 区使用的墙身才会显示此条目。根据 水平筋及拉筋的实际等级、直径、间距以及墙身混凝土强度计算实际配箍特征值。小于 最小配箍特征值时,此条目显红。配箍特征值不满足要求的时候,可用增加拉筋的方式使 其满足。

**ρsv: 竖向筋构造配筋率:**按规范规定的构造配筋率,墙身符合多个规范条目时,显 示最大的构造配筋率。如果用户输入的墙竖向筋配筋率大于规范的构造配筋率,则以用 户输入的配筋率为准。

**ρcv: 竖向筋计算配筋率:** 竖向筋的计算配筋率。主要来源是当墙身跨越多个墙柱时, 落在墙身中间的墙柱端部的计算配筋面积并没有边缘构件实配纵筋承担,所以这部分钢 筋在实配时改沿墙身全长均匀布置。此处未考虑面外筋所需计算配筋。

**ρv: 坚向筋实际配筋率:**使用实际墙身水平筋计算的配筋率,不考虑非贯通筋,不 考虑拉筋。多排钢筋时计入墙身内部各排的分布筋。实际配筋率小于构造配筋率或计算 配筋率时,此条目显红。

AsH: 面外设计配筋(水平通长,mm2/m): 满足面外荷载要求所需的水平筋计算值, 墙身无面外荷载时此条目不显示。其显示格式是(AsH: Aso/Asi/Asa),其中 Aso 是墙身跨 中位置外皮荷载所需的配筋面积,外皮水平筋 HSO 不得小于此数值; Asi 是墙身跨中内 皮荷载所需的配筋面积,内皮水平筋 HSI 不得小于此数值; Asa 是考虑面外配筋的每延 米设计配筋面积,其计算公式为 Asa = max(Aso+Asi+Asc, As,struct),其中 Asc 为根据 计算配筋率pch 算得的每延米配筋面积,As,struct 为构造配筋率。

AsH: 面外实际配筋(水平通长,mm2/m): 每延米的水平筋实配钢筋面积,墙身无面 外荷载时此条目不显示。其显示格式是 AsH: Aso/Asi/Asa,其中 Aso 是外皮水平筋的配 筋面积,Asi 是内皮水平筋的配筋面积,Asa 是水平筋的总配筋面积,钢筋为 2 排时,Asa = Aso+Asi;钢筋多于 2 排时,还需要叠加墙身内部筋 H:IN 的配筋面积。三个数有一个 小于计算值,此条目即显红。

AsV: 面外设计配筋(竖向通长,mm2/m)

AsV: 面外实际配筋(竖向通长,mm2/m)

这两个条目与上两个条目类似,不过是竖向筋的。参见 AsH 的说明。

AsS: 面外设计配筋(水平起始端,mm2/m)

AsS: 面外实际配筋(水平起始端,mm2/m)

AsE: 面外设计配筋(水平终止端,mm2/m)

AsE: 面外实际配筋(水平终止端,mm2/m)

AsT: 面外设计配筋(竖向顶端,mm2/m)

AsT: 面外实际配筋(竖向顶端,mm2/m)

AsB: 面外设计配筋(竖向底端,mm2/m)

#### AsB: 面外实际配筋(竖向底端,mm2/m)

面外非贯通筋的显示格式同面外贯通筋。只有在支座处计算配筋面积大于跨中的计 算配筋面积或支座处有实配的非贯通筋时,才会显示这些条目。四组非贯通筋各自独立。

#### 四、配筋校审

在钢筋校审对话框中有"校审报告"按钮。在校审结束后点击此按钮,可将本次的 校审结果保存成文本文件,便于用户归档保存。

### 五、裂缝计算

"裂缝计算"命令可以计算并查询有面外荷载的墙身的裂缝。墙身裂缝分两个方向 计算,分别以水平筋和竖向筋做为受力钢筋。墙身裂缝是按荷载准永久组合并考虑长期 作用影响计算的,套用了《混规》(GB 50010-2010)7.1.1 的相关公式,可考虑偏压、偏 拉、纯弯、纯拉等各种情况。计算裂缝时的内力从墙身配筋控制点(即面外配筋计算面 积最大的墙单元)选取。计算裂缝时考虑的内力工况包括恒载、活载、侧土压力、侧水 压力。其中恒载、侧土压力的准永久值系数取 1.0;活载准永久值系数计算参数中读取, 具体的位置是"前处理及计算菜单"的"计算参数"对话框中的"荷载组合"页;水压 力准永久系数由用户填写,默认值为 1.0。

墙身面外设计有 12 个不同的配筋控制点,墙身裂缝也有 12 个不同的计算位置。加 上内外皮、横竖向共四个最大裂缝,墙身裂缝最多有 16 个不同的显示条目。多数情况下 同一墙身只有一部分条目有计算结果,其他条目裂缝计算值为 0。为了简化显示,平面图 上会忽略掉裂缝为 0 的条目。

想要详细了解某一墙身上裂缝的计算过程,可以点击"计算书"按钮后选择墙身。 弹出的文本文件包含此墙身在各个设计位置的裂缝计算过程及计算结果。



图 5.8.3 裂缝计算菜单

# 六、墙钢筋用量统计

软件对本层的剪力墙钢筋用量统计,并输出到文本文件,方便用户进行选筋方案对 比和优化。

		L) 10497 (L)								
		Ⅰ 第 <sup>-</sup>	层剪力墙钢筋	用量统计(层)	53300mm)	1				
缘构件钢筋用	量统计:									
构件名称	纵筋(kg)	箍筋(kg)	小计(kg)	根数	合计(kg)					
YBZ1	526.0	165.3	691.3	1	691.3					
YBZ2	65.2	38.7	103.9	1	103.9					
YBZ3	98.3	52.5	150.9	1	150.9					
YB24	52.1	50.6	102.8	1	102.8					
YBZ5	437.3	88.4	525.7	1	525.7					
YB20	138.0	1/4.0	313.2	1	313.2					
YB27	31.3	27.0	58.2	18	1048.5					
1020	102.0	151.0	200.0		203.0					
V8718	366 6	78.8	hh5 h		hh5 h					
VBZ11	186 8	188 2	367 8	i	367 8					
V8712	216 8	225 0	hh1 0	-	hh1 0					
Y8713	83.4	92.3	175.8	2	351.5					
YBZ14	184.3	102.1	206.4	2	412.8					
 本层总计	3216.5	2107.9		33	5324.4					
力墙墙身钢筋	用量统计:	水豆腐いい	医向答(い)	+						
力墙墙身钢筋 构件名称墙 Q1 Q2 Q3	用量统计: 身长度(m) 33.18 2.78 8.18	水平筋(kg) 831.1 58.0 146.6	竖向筋(kg) 696.2 73.3 148.8	拉筋(kg) 16.3 1.5 2.2	合计(kg) 1543.5 124.8 289.6					
力墙墙身钢筋 构件名称墙 Q1 Q2 Q3 本层总计	用量统计: 身长度(m) 33.18 2.70 8.18 43.98	水平筋(kg) 831.1 50.0 146.6 1027.7	竖向箭(kg) 696.2 73.3 148.8 918.2	拉筋(kg) 16.3 1.5 2.2 19.9	合计(kg) 1543.5 124.8 289.6 1957.8					
力墙墙身钢筋 构件名称墙 Q1 Q3 本层总计 力墙连梁钢筋	用量统计: 身长度(m) 33.18 2.70 8.10 43.98 用量统计:	水平筋(kg) 831.1 50.0 146.6 1027.7	竖向箭(kg) 696.2 73.3 140.8 910.2	拉筋(kg) 16.3 1.5 2.2 19.9	合计(kg) 1543.5 124.8 289.6 1957.8					
力墙墙身钢筋 构件名称墙 Q1 Q2 Q3 本层总计 力墙连梁钢筋 构件名称	用量统计: 身长度(m) 33.18 2.70 8.10 43.98 用量统计: 上筋(kg)	水平筋(kg) 831.1 50.0 146.6 1027.7 下筋(kg)	竖向箫(kg) 696.2 73.3 140.8 918.2 箍筋(kg)	拉筋(kg) 16.3 1.5 2.2 19.9 側面筋(kg)	合计(kg) 1543.5 124.8 289.6 1957.8 拉筋(kg)	斜筋纵筋	斜筋拉筋	小计(kg)	构件根数	合计()
力墙墙身钢筋 构件名称墙 Q1 Q2 Q3 本层总计 力墙连梁钢筋 构件名称 	用量统计: 身长度(m) 33.18 2.70 8.18 43.98 用量统计: 上筋(kg) 20.9	水平筋(kg) 831.1 50.0 146.6 1827.7 下筋(kg) 28.9	竖向额(kg) 696.2 73.3 140.8 910.2 箍筋(kg) 19.2	拉筋(kg) 16.3 1.5 2.2 19.9 侧面筋(kg) 26.7	合计(kg) 1543.5 124.8 289.6 1957.8 拉筋(kg) 3.8	斜筋纵筋	斜筋拉筋	小计(kg) 98-6	构件根数 3	合计(k 271
力墙墙身钢筋 构件名称墙 Q1 Q2 Q3 本层总计 力墙连梁钢筋 构件名称 LL5 LL6	用量统计: 身长度(m) 33.18 2.70 8.10 43.98 用量统计: 上筋(kg) 28.9 26.9	水平筋(kg) 831.1 50.0 146.6 1027.7 下節(kg) 20.9 20.9	竖向新(kg) 696.2 73.3 148.8 918.2 箍筋(kg) 19.2 8.9	拉筋(kg) 16.3 1.5 2.2 19.9 側面筋(kg) 26.7 36.6	合计(kg) 1543.5 124.8 289.6 1957.8 拉筋(kg) 3.0 4.9		斜筋拉筋	小计(kg) 98.6 92.2	_构件根数 3 3	合计(M 271 276
力墙墙身钢筋 构件名称墙 22 23 本居总计 力墙连梁钢筋 构件名称 LL5 LL(4X)1	用量统计: 身长度(m) 33.18 2.70 8.10 43.98 用量统计: 上筋(kg) 20.9 20.9 15.8	水平筋(kg) 831.1 50.0 146.6 1027.7 下筋(kg) 20.9 21.9 15.8	竖向筋(kg) 696.2 73.3 148.8 918.2 箍筋(kg) 19.2 8.9 7.1	拉筋(kg) 16.3 1.5 2.2 19.9 侧面筋(kg) 26.7 36.6 8.9	合计(kg) 1543.5 124.8 289.6 1957.8 拉筋(kg) 3.0 4.9 1.1	斜筋纵筋 68-9	斜筋拉筋	小计(kg) 98.6 92.2 117.6	构件根数 3 3 1	合计(k 211 276 117
力墙墙身钢筋 构件名称墙 23 本层总计 力墙连梁钢筋 构件名称 	用量统计: 身长度(m) 33.18 2.70 8.10 43.98 用量统计: 上筋(kg) 26.9 26.9 15.88 12.5	水平筋(kg) 831.1 50.0 146.6 1027.7 下筋(kg) 20.9 15.8 12.5	竖向筋(kg) 696.2 73.3 149.8 910.2 箍筋(kg) 19.2 8.9 7.1 7.1 7.1	拉筋(kg) 16.3 1.5 2.2 19.9 侧面筋(kg) 26.7 36.6 8.9 8.9	合计(kg) 1543.5 124.8 289.6 1957.8 拉筋(kg) 3.0 4.9 1.1 1.1	斜筋纵筋 68-9 68-9	斜筋拉筋 	小计(kg) 98.6 92.2 117.6 118.9	构件根数 3 3 1 1	合计(k 271 276 117 116
力墙墙身钢筋 构件名称墙 Q2 Q3 本层总计 力墙连梁钢筋 构件名称 LL5 LL(JX)1 LL(JX)3	用量统计: 身长度(n) 33.18 2.70 43.98 用量统计: 上筋(kg) 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.	水平筋(kg) 831.1 50.0 146.6 1027.7 下筋(kg) 20.9 20.9 20.9 15.8 12.5 28.9	竖向筋(kg) 696.2 73.3 140.8 910.2 箍筋(kg) 19.2 8.9 7.1 7.1 16.0	拉筋(kg) 16.3 1.5 2.2 19.9 侧面筋(kg) 26.7 36.6 8.9 8.9 8.9 26.7	合计(kg) 1543.5 124.8 289.6 1957.8 拉筋(kg) 3.0 4.9 1.1 1.1 3.5	斜筋纵筋 68-9 68-9 41.7	斜筋拉筋 6.9 6.9 6.9	小计(kg) 98.6 92.2 117.6 118.9 138.6	构件根数 3 3 1 1 1	合计() 277 276 117 111 131
力墙墙身钢筋 构件名称墙 Q1 Q2 Q3 本层总计 力墙连梁钢筋 构件名称 LL5 LL(JX)1 LL(JX)2 LL(JX)3 LL(JX)4	用量统计: 身长度(m) 33.18 2.70 8.10 43.98 用量统计: 上筋(kg) 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9	水平箭(kg) 831.1 50.0 146.6 1027.7 下筋(kg) 20.9 20.9 20.9 15.8 12.5 20.9 20.9 20.9	竖向箭(kg) 696.2 73.3 140.8 918.2 箍筋(kg) 19.2 8.9 7.1 7.1 7.1 7.1 16.6 16.9	拉筋(kg) 16.3 1.5 2.2 19.9 側面筋(kg) 26.7 36.6 8.9 8.9 26.7 26.7	合计(kg) 1543.5 124.8 289.6 1957.8 拉筋(kg) 3.8 4.9 1.1 1.1 3.5 3.5	斜筋纵筋 68.0 68.0 41.7 67.6	斜筋拉筋 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9	小计(kg) 90.6 92.2 117.6 118.9 138.6 156.5	构件根数 3 3 1 1 2	合计( 277 276 111 111 131 315
力增增身积新 构件名称增 02 03 本层总计 力增连梁积新 构件名称 LL5 LL6 LL(JX)2 LL(JX)2 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 LL(JX)3 L	用量统计: 身长度(m) 33.18 2.70 8.10 43.98 用量统计: 上筋(kg) 15.8 12.5 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.	水平節(kg) 831.1 50.0 1162.6 11027.7 下節(kg) 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9	竖向箭(kg) 696.2 73.3 140.8 910.2 箍筋(kg) 19.2 8.9 7.1 16.0 0 16.0	拉筋(kg) 16.3 1.5 2.2 19.9 侧面筋(kg) 26.7 36.6 8.9 8.9 26.7 26.7 287.6	合计(kg) 1543.5 124.8 289.6 1957.8 拉筋(kg) 3.0 4.9 1.1 1.1 1.1 3.5 3.5 36.3	斜節纵節 68.0 68.0 11.7 67.6 312.9	斜颜拉筋 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 4.4	<b>小</b> 计(kg) 98.6 92.2 117.6 118.9 138.6 156.5	构件根数 3 3 1 1 2 11	合计( 271 276 113 114 136 315
力增增身钢新 构件名称增 。 2 2 3 3 3 4 3 4 3 4 4 4 4 4 4 4 5 4 5 4 5 4	用量统计: 身长度(m) 33.18 2.70 8.10 43.98 用量统计: 上節(kg) 20.9 20.9 216.5	水平筋(kg) 831.1 50.0 116.6 1027.7 下筋(kg) 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9	坚向新(kg) 696.2 73.3 140.8 910.2 箍筋(kg) 19.2 8.9 7.1 1.6 0 16.0 146.5 剪力達钢筋用	拉筋(kg) 16.3 1.5 2.2 19.9 侧面筋(kg) 26.7 26.7 26.7 287.6 量总计:5324	合计(kg) 1543.5 124.8 289.6 1957.8 拉筋(kg) 3.0 4.9 1.1 1.1 1.1 3.5 36.3 .4 + 1957.8 +	斜節纵節 68.8 68.9 41.7 312.9 + 1220.7 = 85	斜筋拉筋 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9	小计(kg) 90.6 92.2 117.6 118.9 138.6 156.5	构件根数 3 3 1 1 2 11	合计() 277 276 117 111 138 311 122(
力增增身钢称 有件名称增 01 02 03 本层总计 力增件名称 位1 02 03 本层总计 比6 比6 比6 比6 比6 比6 比6 比6 比6 比6	用量统计: 身长度(m) 33.18 2.70 43.98 用量统计: 上筋(kg) 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.	水平筋(kg) 831.1 50.0 146.6 1027.7 下筋(kg) 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20.9 20	竖向筋(kg) 696.2 73.3 140.8 910.2 着筋(kg) 19.2 8.9 7.1 7.1 16.0 166.5 病力皆钢筋用 参考。	拉筋(kg) 16.3 1.5 19.9 例面筋(kg) 26.7 36.6 8.9 8.9 8.9 26.7 287.6 星总计: 5324	合计(kg) 1543.5 124.8 289.6 1957.8 拉節(kg) 3.0 4.9 1.1 1.1 1.1 3.5 3.5 36.3 .4 + 1957.8 +	斜節纵節 68.0 64.0 141.7 312.9 + 1220.7 = 85	斜筋拉筋 0.9 0.9 0.9 0.9 0.9 4.4 4.4	小计(kg) 98.6 92.2 117.6 118.9 138.6 156.5	构件根数 3 3 1 1 1 1 1 1 1 1	合计() 27 27 11 11 11 31 31 1221

图 5.8.4 剪力墙钢筋用量统计

# 七、读 AutoCAD 图

读入 AutoCAD 墙平法施工图上的实配钢筋信息,保存为 YJK 的钢筋数据,在 YJK 中实现施工图钢筋校审、钢筋用量统计、三维钢筋显示、弹塑性分析采用实配钢筋等工 作内容,还可用于鉴定加固改造项目中实配钢筋的读入,以及将三维钢筋数据导入到 Revit 等软件。

读取 Autocad 图有两种实现方式:

#### 1. 直接导图操作步骤

1) 导入钢筋

点击菜单"读 AutoCAD 图",弹出导入钢筋对话框,打开 DWG 图纸文件,设置基 点,图层选择(选择要导入的钢筋标注),导入钢筋。当 DWG 图纸较大,内容较多时,使 用 ,选择部分图形导入,剔除其他实体。



图 5.8.5 选择 Autocad 图纸中相应的标注图层

2) 钢筋标注识别关联

平面图中钢筋编号、配筋信息可通过自动识别来获得,个别未识别部分可人工交互 指定。图面中的墙柱表、墙梁表、墙身表需依次框选表格进行指定。



图 5.8.6 钢筋标注识别关联

### 2. 衬图识图操作步骤

1) 在当前平面中插入衬图

在当前平面中插入衬图,将衬图文件与软件生成的底图进行对位。



### 2) 导入钢筋

执行读取 Autocad 图功能后弹出如下图所示左侧屏幕对话框,在该对话框中可以从 平面衬图中直接选择标注图素所在的图层或者图素,选择完成后点击"导入钢筋"。



3) 钢筋标注识别关联

与直接导图操作步骤相同

# 参考文献

1、中华人民共和国国家标准 GB50011-2010,混凝土结构设计规范,中华人民共和国住房与城乡建设部,2010

2、中华人民共和国国家标准 GB50010-2010,建筑抗震设计规范,中华人民共和国 住房与城乡建设部,2010

3、中华人民共和国行业标准 JGJ3-2010,高层建筑混凝土结构技术规程,中华人民共和国住房与城乡建设部,2010

4、中华人民共和国国家标准 GB50007-2011,建筑地基基础设计规范,中华人民共和国住房与城乡建设部,2011

5、中华人民共和国行业标准 JGJ94-2008,建筑桩基技术规范,中华人民共和国住 房与城乡建设部,2008

6、中华人民共和国行业标准 JGJ138-2001,型钢混凝土组合结构技术规程,中华 人民共和国住房与城乡建设部,2001

7、中华人民共和国黑色冶金行业标准 YB9082-2006,钢骨混凝土结构技术规程, 中华人民共和国发展与改革委员会,2006

8、国家建筑标准设计图集 16G101-1, 混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(现浇混凝土框架、剪力墙、梁、板),中国建筑标准设计研究院, 2016

9、国家建筑标准设计图集 16G101-2, 混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图(现浇混凝土板式楼梯),中国建筑标准设计研究院,2016

10、国家建筑标准设计图集 16G101-3, 混凝土结构施工图平面整体表示方法制图 规则和构造详图(现浇混凝土独立基础、条形基础、筏形基础及桩基承台),中国建筑 标准设计研究院, 2016

11、国家标准建筑抗震设计规范管理组,建筑抗震设计规范(GB50011-2010)统一 培训教材,地震出版社,2010 12、混凝土结构设计规范国家标准管理组,混凝土结构设计规范(GB50010-2010) 规范宣贯培训教材,2011

13、中国建筑科学研究院建筑工程软件研究所, PKPM 结构软件施工图设计详解, 中国建筑工业出版社, 2009

14、中国建筑科学研究院建筑工程软件研究所,PKPM 结构软件若干常见问题剖析, 中国建筑工业出版社,2009

15、中国建筑科学研究院建筑工程软件研究所, PKPM 基础设计软件功能详解, 中国建筑工业出版社, 2009

16、中国建筑科学研究院 PKPM CAD 工程部,结构施工图设计(梁、板、柱及墙) 用户手册 及技术条件,2011

17、中国建筑科学研究院 PKPM CAD 工程部,独基、条基、钢筋混凝土地基梁、桩基础和筏板基础设计软件 JCCAD 用户手册,2011

18、中国建筑科学研究院 PKPM CAD 工程部,砌体结构辅助设计软件 QITI 用户手 册及技术条件,2011

19、广东省建筑设计研究院,GSSAP 编制原理,2008

20、广东省建筑设计研究院,GSSAP 说明书,2008