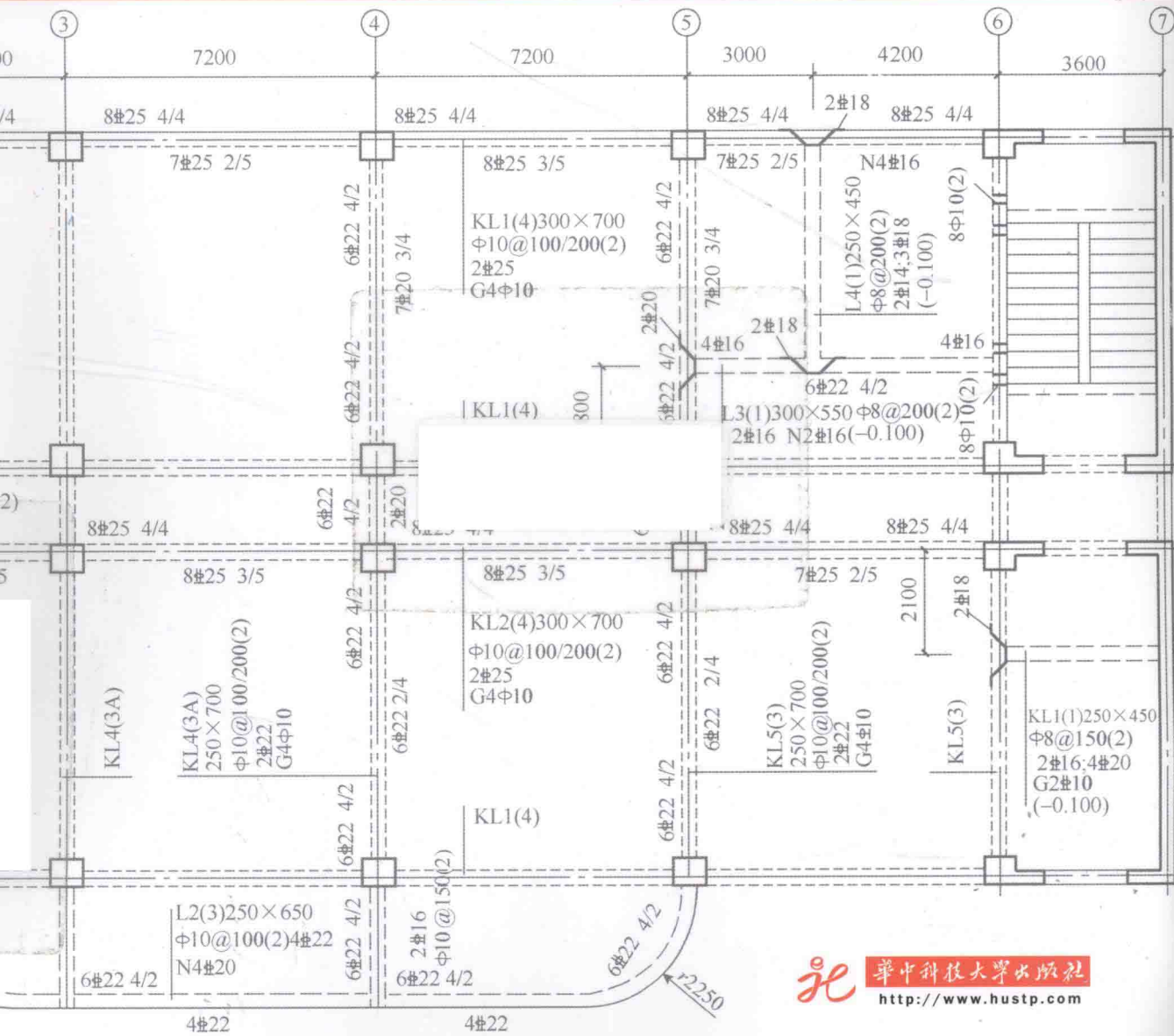


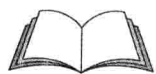
11G101图集

这样用最简单!

平法钢筋翻样

潘寅杰 主编





11G101 图集

这样用最简单!

平法钢筋翻样

潘寅杰 主编



华中科技大学出版社

<http://www.hustp.com>

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

平法钢筋翻样/潘寅杰主编. —武汉:华中科技大学出版社,2015.1
(11G101 图集这样用最简单)
ISBN 978-7-5680-0377-3

I. ①平… II. ①潘… III. ①建筑工程-钢筋-工程施工 IV. ①TU755.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 200658 号

11G101 图集这样用最简单

平法钢筋翻样

潘寅杰 主编

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)
地 址:武汉市武昌珞喻路 1037 号(邮编:430074)
出 版 人:阮海洪

责任编辑:刘之南
责任校对:杨 森

责任监印:秦 英
装帧设计:王亚平

印 刷:北京中印联印务有限公司
开 本:787 mm×1092 mm 1/16
印 张:10.5
字 数:235 千字
版 次:2015 年 1 月第 1 版第 1 次印刷
定 价:29.80 元


华中出版

投稿热线:(010)64155588-8031

本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

编写委员会

主 编：潘寅杰
委 员：郭华良 张日新 郭丽峰
张福芳 葛新丽 梁 燕
李同庆 郝鹏飞 郭 倩
张 蒙 彭美丽 张爱荣
郭玉忠 计富元 王利平
陈 楠 张海鹰 魏文彪
潘寅杰 罗 艳 苗艳丽

内容提要

本书共分为六个章节,主要包括:平法的基础、钢筋翻样的理论、钢筋翻样的相关知识、筏形基础钢筋翻样、主体构件钢筋翻样、板式楼梯钢筋翻样。

本书紧密结合工程实际进行编写,实用性强,易于理解,可作为钢筋翻样技能培训教材,供施工单位、造价咨询单位和建设单位钢筋翻样人员阅读,也可供设计人员、施工技术人员、工程造价人员和相关专业大中专的师生学习参考。

前 言

平法,即建筑结构施工图平面整体设计方法,为山东大学陈青来教授首次提出。平法的诞生,极大地提高了结构设计的效率,如今混凝土结构设计施工图绝大部分均采用平法制图的方法绘制。自1996年第一本平法标准图集96G101发布实施,迄今已有11本平法标准图集相继发布。

随着我国建筑业的蓬勃发展,钢筋作为建筑工程的主要工程材料,由于其具备的优越性能,已成为大型建筑首选的结构形式,在建筑结构中的应用越来越多。在施工过程中做到技术先进、经济合理、确保质量地快速施工,对我国的现代化建设具有重要意义。

“11G101图集这样用最简单”丛书一共四本,分别为《平法钢筋识图》《平法钢筋算量》《平法钢筋翻样》《平法钢筋下料》,均以《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)》(11G101-1)、《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(现浇混凝土板式楼梯)》(11G101-2)和《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(独立基础、条形基础、筏形基础及桩基承台)》(11G101-3)三本最新图集为基础编写,理论与实践相结合,更加注重实际经验的运用,结构体系上重点突出、详略得当,方便读者理解掌握。

在本书编写过程中,得到有关专家的大力帮助,参阅和借鉴了大量的文献资料,同时也改编了大量的案例和训练素材。为了行文方便,未能在书中一一注明,在此,我们向有关专家和原作者致以真诚的感谢。

由于编者的水平有限,虽经尽心尽力,但书中难免存在不足之处,恳请广大读者朋友批评指正。

编 者
2014年10月

Contents

目录

第一章 平法的基础

第一节 平法的基本概念	1
一、平法的产生	1
二、平法的概念	1
第二节 平法基础知识	3
一、平法的初步理解	3
二、平法施工图的制图规则	5
三、平法图集的初步认识	7
第三节 平法的原理及特点	8
一、平法的原理	8
二、平法的特点	8

第二章 钢筋翻样的理论

第一节 钢筋翻样的基本原则和要求	10
一、钢筋翻样的基本原则	10
二、钢筋翻样的基本要求	10
第二节 钢筋翻样的方法及基本理论	12
一、钢筋翻样的方法	12
二、钢筋翻样的基本理论	13
第三节 钢筋翻样的特性分析	15

第三章 钢筋翻样的相关知识

第一节 钢筋的品种	17
-----------------	----

一、热轧钢筋	17
二、冷拉钢筋和冷拔钢筋	18
三、热处理钢筋	18
四、冷轧扭钢筋	20
五、冷轧带肋钢筋	21
六、预应力钢筋	23
第二节 钢筋的混凝土保护层	26
一、混凝土结构的环境类别	26
二、混凝土保护层最小厚度的规定	27
三、混凝土保护层的作用	28
四、钢筋混凝土保护层原理	29
第三节 钢筋的连接	30
一、钢筋绑扎搭接	30
二、钢筋焊接连接	33
三、钢筋机械连接	35
第四节 钢筋的锚固	37
一、钢筋的锚固形式	37
二、钢筋锚固长度的计算	39
第五节 钢筋的代换	40
一、钢筋代换的基本原则	40
二、钢筋等强度和等面积代换计算	41
三、钢筋代换注意事项	45
四、钢筋代换的质量问题及防治	45

第四章 筏形基础钢筋翻样

第一节 梁板式筏形基础平法施工图制图规则	48
一、梁板式筏形基础平法施工图的表示方法及基础构件的类型编号	48
二、基础主梁与基础次梁的平面注写方式	49
三、基础梁底部非贯通纵筋的长度规定	51
四、梁板式筏形基础平板的平面注写方式	52
第二节 平板式筏形基础平法施工图制图规则	54
一、平板式筏形基础平法施工图的表示方法及基础构件的类型编号	54
二、柱下板带、跨中板带的平面注写方式	54
三、平板式筏形基础平板 BPB 的平面注写方式	56



第三节 梁板式筏基钢筋翻样	57
一、端部有无外伸时钢筋翻样	57
二、平板变截面钢筋翻样	59
第四节 基础梁钢筋翻样	60
一、基础主梁非贯通筋和基础梁纵筋翻样	60
二、基础梁架立筋、拉筋和附加吊筋翻样	62
三、基础梁箍筋和附加箍筋翻样	62
四、基础梁侧腋钢筋和竖向加腋钢筋翻样	63
五、变截面基础梁钢筋翻样	64

第五章 主体构件钢筋翻样

第一节 柱钢筋翻样	65
一、柱平法施工图制图规则	65
二、顶层中柱钢筋翻样	70
三、柱纵筋变化钢筋翻样	72
四、梁上柱插筋翻样	75
五、墙上柱插筋翻样	77
六、框支柱钢筋翻样	78
第二节 剪力墙钢筋翻样	79
一、剪力墙平法施工图制图规则	79
二、剪力墙梁钢筋翻样	90
三、剪力墙身钢筋翻样	92
四、剪力墙柱钢筋翻样	94
第三节 梁钢筋翻样	100
一、梁平法施工图制图规则	100
二、框架梁箍筋翻样	111
三、框架梁附加箍筋及吊筋翻样	113
四、框架梁下部纵筋不伸入支座翻样	114
五、框架梁下部非通长筋翻样	114
六、楼层框架梁上下通长筋翻样	115
七、非框架梁钢筋翻样	116
八、框支梁钢筋翻样	117
九、加腋梁钢筋翻样	117
第四节 板钢筋翻样	118

一、有梁楼盖板平法施工图制图规则	118
二、无梁楼盖板平法施工图制图规则	125
三、楼板相关构造制图规则	128
四、现浇混凝土板钢筋翻样	135
五、柱上板带和跨中板带底筋翻样	140
六、悬挑板钢筋翻样	140
七、折板底筋翻样	141

第六章 板式楼梯钢筋翻样

第一节 板式楼梯平法施工图制图规则	142
一、现浇混凝土板式楼梯平法施工图的表示方法及楼梯类型	142
二、平面注写方式	150
三、剖面注写方式	151
四、列表注写方式	152
第二节 AT 和 ATc 型楼梯钢筋翻样	152
一、AT 型楼梯钢筋翻样	152
二、ATc 型楼梯钢筋翻样	154

参考文献

第一节 平法的基本概念

一、平法的产生

平法的创始人是山东大学陈青来教授。在创立平法时,他在山东省建筑设计院从事结构设计工作。当时正值改革开放之初,设计任务繁重,为了加快结构设计的速度,简化结构设计过程,他吸收国外经验,结合中国建筑界的具体实践,创立了平法。

二、平法的概念

平法是“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”的简称,包括制图规则和构造详图两大部分。平法的表达形式,概括来讲,就是把结构构件的尺寸和配筋等,按照平面整体表示方法的制图规则,整体直接表达在各类构件的结构平面布置图上,再与标准构造详图相配合,即构成一套新型完整的结构设计。平法改变了传统的将构件从结构平面布置图中索引出来,再逐个绘制配筋详图、画出钢筋表的烦琐方法。把钢筋直接表示在结构平面图上,并附之以各种节点构造详图,设计师可以用较少的元素,准确地表达丰富的设计意图。这是一种科学合理、简洁高效的结构设计方法,具体体现在:图纸的数量少、层次清晰;识图、记忆、查找、核对、审核、验收较方便;图纸与施工顺序一致;对结构易形成整体概念。

(1)平法将结构设计分为创造性设计内容与重复性(非创造性)设计内容两部分。两部分相辅相成,构成完整的结构设计。

①创造性设计内容。

设计师采用制图规则中标准符号、数字体现的设计内容,属于创造性的设计内容。平法图集允许存在创造性的设计图集。平法是推荐性标准而不是强制性标准。在施工和做预算时,图纸与平法图集有冲突的部位应以图纸为准,设计者可以不按照平法设计,但必须遵循混凝土设计规范和抗震规范的原则,不能脱离规程。图集是依据规范设计的,是一种标注方法的改

良,节点构造的归类。

②重复性设计内容。

传统设计中大量重复表达的内容,如节点详图,搭接、锚固值,加密范围等,属于重复性、通用性的设计内容。重复性设计内容部分(主要是节点构造和构件构造)以“广义标准化方式”编制成国家建筑标准构造设计,以国家标准图集和正式设计文件的形式从个体的设计文件中剥离出来,以减少设计师的工作量和图纸量,从而使设计师的创造性设计与重复性设计分开。标准构造设计由设计师完成,构造设计时应注意以下问题:

- a. 结构分析结果不包括节点内的应力。
- b. 以节点边界内力进行节点设计的理论依据不充分。
- c. 节点设计缺少足尺试验依据。构造设计缺少试验依据是普遍现象,现阶段由国家建筑标准设计将其统一起来,是一种理性的选择。

(2)按平法设计绘制结构施工图时,应注意下面几方面内容。

①必须根据具体工程设计,按照各类构件的平法制图规则,在按结构(标准)层绘制的平面布置图上直接表示各构件的配筋、尺寸和所选用的标准构造详图。出图时,宜按基础、柱、剪力墙、梁、板、楼梯及其他构件的顺序排列。

②应将所有各构件进行编号,编号中含有类型代号和序号等。其中,类型代号的主要作用是指明所选用的标准构造详图。在标准构造详图上,已经按其所属构件类型注明代号,以明确该详图与平法施工图中相同构件的互补关系,使两者结合构成完整的结构设计图。

③应当用表格或其他方式注明包括地下和地上各层的结构层楼(地)面标高、结构层高及相应的结构层号。

在单项工程中其结构层楼(地)面标高和结构层高必须统一,以确保基础、柱与墙、梁、板等用同一标准竖向定位。为了便于施工,应将统一的结构层楼(地)面标高和结构层高分别放在柱、墙、梁等各类构件的平法施工图中。

④按平法设计绘制施工图,为了能够保证施工员准确无误地按平法施工图进行施工,在具体工程的结构设计总说明中必须写明下列与平法施工图密切相关的内容。

- a. 选用平法标准图的图集号。
- b. 混凝土结构的使用年限。
- c. 有无抗震设防要求。
- d. 写明各类构件在其所在部位所选用的混凝土的强度等级和钢筋级别,以确定相应纵向受拉钢筋的最小搭接长度及最小锚固长度等。
- e. 写明柱纵筋、墙身分布筋、梁上部贯通筋等在具体工程中需接长时所采用的接头形式及有关要求。必要时,尚应注明对钢筋的性能要求。
- f. 当标准构造详图有多种可选择的构造做法时,写明在何部位选用何种构造做法。当没有写明时,则为设计人员自动授权施工员可以任选一种构造做法进行施工。

g. 对混凝土保护层厚度有特殊要求时,写明不同部位的构件所处的环境类别,在平面布置图上表示各构件配筋和尺寸的方式,分为平面注写方式、截面注写方式和列表注写方式三种。

第二节 平法基础知识

一、平法的初步理解

平法的认识方法包括三个层次,第一层次主要包括认识平法设计方法产生的结果,平法设计的建筑结构施工图;第二层次主要包括在认识了平法设计产生结果后的工作内容;第三层次主要包括从平法这种结构设计方法产生的结果,以及针对该结果要做的工作,这样层层往后追溯,逐渐理解平法设计方法背后蕴含的平法理论,站在一个更高的高度来认识由结构设计方法演变带来的整个行业演变,下面分层次进行详细讲解。

1. 第一层次

平法设计方法使结构设计——建筑结构施工图的结果表现有了大的变革。钢筋混凝土结构中,结构施工图表达钢筋和混凝土两种材料的具体配置。设计文件由设计图样和文字说明两部分组成。

从传统结构设计方法的设计图样到平法设计方法的设计图样,其演进过程如图 1-1 所示。传统结构施工图中的平面图及断面图上的构件平面位置、截面尺寸及配筋信息,演变为平法施工图的平面图;传统结构施工图中剖面上的钢筋构造,演变为国家标准构造,即《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》(11G101)。

2. 第二层次

平法设计方式下,设计、造价、施工等工程相关人员有相应的学习及工作内容。工程造价人员要学习的内容如下。

(1)学习《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》(11G101)系列平法图集的制图规则,目的是看懂平法施工图。

(2)学习《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》(11G101)系列平法图集的构造详图,目的是理解平法设计和各构件的各钢筋的锚固、连接、根数的构造。

(3)整理出钢筋算量的具体计算公式。对《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》(11G101)系列平法图集按照系统思考的方法进行整理,目的是在理解平法设计的钢筋构造基础上,整理出具体的计算公式。

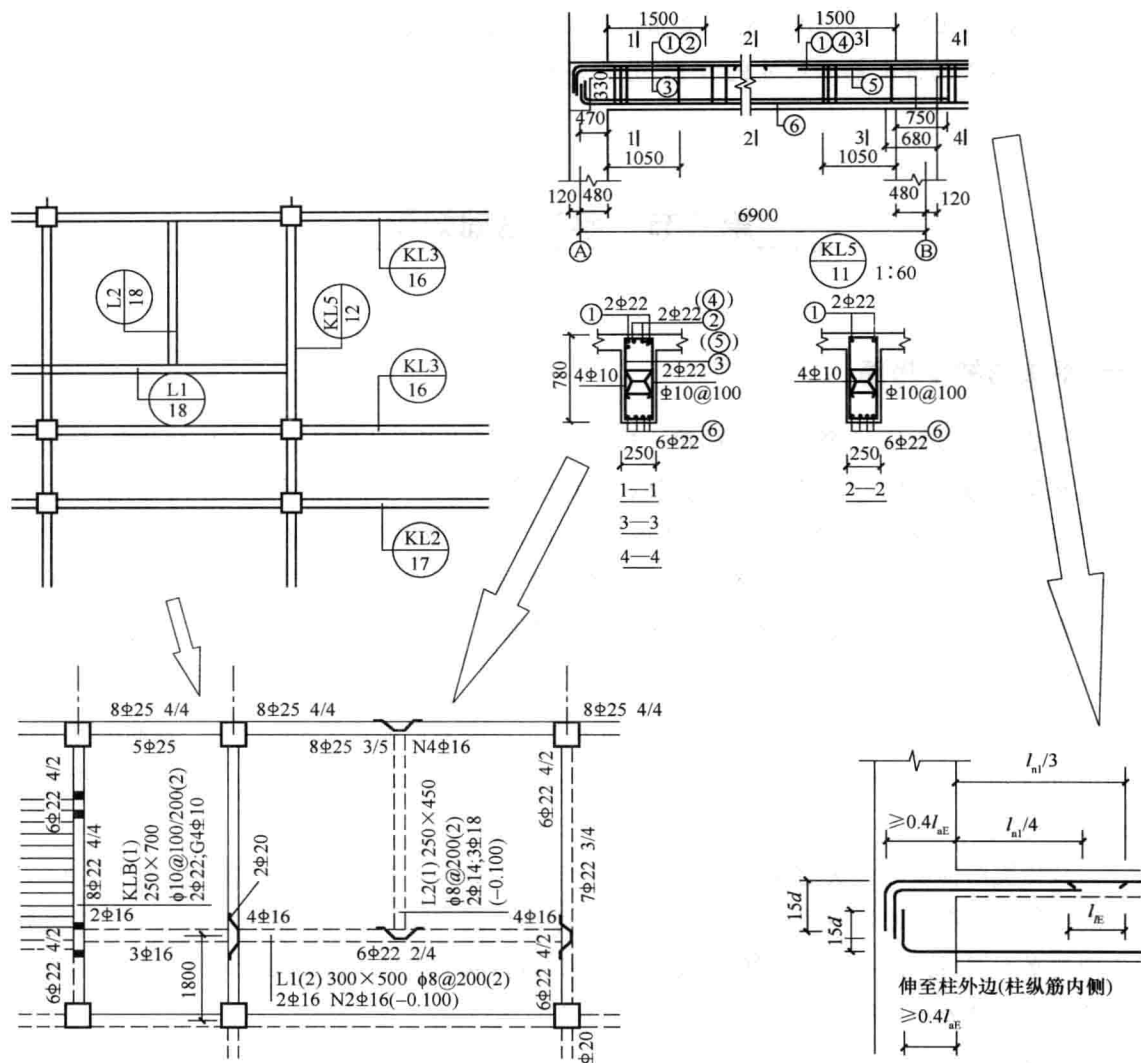


图 1-1 结构施工图设计图样的演进

3. 第三层次

通过前面两个层次,已经能够在平法设计方式下完成各自的工作了,在此基础上,追溯平法设计方法产生的根源,理解平法设计方法带来的行业演变。

平法是一种结构设计方法,它最先影响的是设计系统,然后影响应用,最后影响下游的造价、施工等环节。平法设计方法对结构设计的影响包括两方面内容:

- (1) 浅层次的影响,平法设计将大量传统设计的重复性劳动变成标准图集,推动结构工程师更多地做其应该做的创新性劳动。
- (2) 更深层次,是对整个设计系统的变革。

二、平法施工图的制图规则

(1)平法设计绘制的施工图,一般是由各类结构构件的平法施工图和标准构造详图两大部分构成。对于复杂的工业与民用建筑,还需增加模板、开洞和预埋件等平面图。只有在特殊情况下才需增加剖面配筋图。

(2)按平法设计绘制结构施工图时,必须根据具体工程设计,按照各类构件的平法制图规则,在按结构(标准)层绘制的平面布置图上直接表示各构件的尺寸、配筋。

(3)在平面布置图上表示各构件尺寸和配筋的方式,有平面注写方式、列表注写方式和截面注写方式三种。

(4)按平法设计绘制结构施工图时,应将所有柱、剪力墙、梁和板等构件进行编号,编号中含有类型代号和序号等。其中,类型代号的主要作用是指明所选用的标准构造详图;在标准构造详图上,已经按其所属构件类型注明代号,以明确该详图与平法施工图中该类型构件的互补关系,使两者结合构成完整的结构设计图。

(5)按平法设计绘制结构施工图时,应当用表格或其他方式注明包括地下和地上各层的结构层楼(地)面标高、结构层高及相应的结构层号。

其结构层楼面标高和结构层高在单项工程中必须统一,以保证基础、柱与墙、梁、板、楼梯等构件用同一标准竖向定位。为施工方便,应将统一的结构层楼面标高和结构层高分别放在柱、墙、梁等各类构件的平法施工图中。

要点提示

(1)结构层楼面标高是指将建筑图中的各层地面和楼面标高值扣除建筑面层及垫层做法厚度后的标高,结构层号应与建筑楼层号对应。

(2)当具体工程的全部基础底面标高相同时,基础底面基准标高即为基础底面标高;当基础底面标高不同时,应取多数相同的底面标高为基础底面基准标高;对其他少数不同标高者应标明范围并注明标高。

(6)为了确保施工人员准确无误地按平法施工图进行施工,在具体工程施工图中必须写明以下与平法施工图密切相关的内容。

①注明所选用平法标准图的图集号,以免图集改版后在施工中用错版本。

②写明混凝土结构的设计使用年限。

③抗震设计时,应写明抗震设防烈度及抗震等级,以明确选用相应抗震等级的标准构造详图;当非抗震设计时,也应注明,以明确选用非抗震的标准构造详图。

④写明各类构件在不同部位所选用的混凝土的强度等级和钢筋级别,以确定相应纵向受拉钢筋的最小锚固长度及最小搭接长度等。

当采用机械锚固形式时,设计者应指定机械锚固的具体形式、必要的构件尺寸及质量要求。

⑤当标准构造详图有多种可选择的构造做法时,写明在何部位选用何种构造做法。当未写明时,则为设计人员自动授权施工人员可以任选一种构造做法进行施工。例如,框架顶层端节点配筋构造、复合箍中拉筋弯钩做法、无支撑板端部封边构造等。

某些节点要求设计者必须写明在何部位选用何种构造做法,例如,非框架梁(板)的上部纵向钢筋在端支座的锚固(需注明“设计按铰接”或“充分利用钢筋的抗拉强度”时)、地下室外墙与顶板的连接、剪力墙上柱 QZ 纵筋构造方式、剪力墙水平钢筋是否计入约束边缘构件体积配箍率计算。

⑥写明柱(包括墙柱)纵筋、墙身分布筋、梁上部贯通筋等在具体工程中需接长时所采用的连接形式及有关要求。必要时,还应注明对接头的性能要求。

轴心受拉及小偏心受拉构件的纵向受力钢筋不得采用绑扎搭接,设计者应在平法施工图中注明其平面位置及层数。

⑦写明结构不同部位所处的环境类别。

⑧注明上部结构的嵌固部位位置。

⑨设置后浇带时,注明后浇带的位置、浇筑时间和后浇混凝土的强度等级及其他特殊要求。

⑩当采用防水混凝土时,应注明抗渗等级,还应注明施工缝、变形缝、后浇带、预埋件等采用的防水构件类型。

⑪当柱、墙或梁与填充墙需要拉结时,其构造详图应由设计者根据墙体材料和规范要求选用相关国家建筑标准设计图集或自行绘制。

⑫当具体工程需要对《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》(11G101)的标准构造详图做局部变更时,应注明变更的具体内容。

⑬当具体工程中有特殊要求时,应在施工图中另加说明。

(7)为方便设计表达和施工识图,规定结构平面的坐标方向为:

①当两项轴网正交布置时,图面从左至右为 X 向,从下至上为 Y 向;当轴网在位置转向时,局部坐标方向顺轴网的转向角度做相应转动,转动后的坐标应加图示。

②当轴网向心布置时,切向为 X 向,径向为 Y 向,并应加图示。

③对于平面布置比较复杂的区域,如轴网转折交界区域、向心布置的核心区域,其平面坐标方向由设计者另行规定并加图示。

(8)对钢筋的混凝土保护层厚度、钢筋搭接和锚固长度,除在结构施工图中另有注明者外,均需按《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》(11G101)中的有关构造规定执行。

要点提示

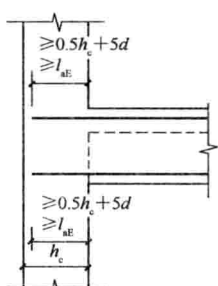
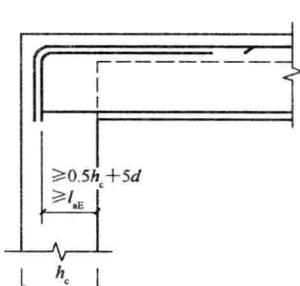
传统框架图中的梁和柱,既要画梁、柱平面图,同时还需要绘制梁、柱中配置钢筋的立面图及其截面图;而在平法制图中的钢筋配置,省略这些图,只需要查阅《混凝土结构施工图平面整体表示方法制图规则和构造详图》(11G101)便可。

三、平法图集的初步认识

《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》(11G101)由“制图规则”和“构造详图”两部分组成。其中制图规则对于设计人员是绘制平法施工图的依据,对使用平法施工图的人员则是阅读平法施工图的语言。构造详图主要包括标准构造做法、钢筋算量的计算规则。

平法图集中的学习方法总结为系统梳理和前后对照,见表 1-1。

表 1-1 平法图集学习方法

学习方法	内容	举例说明			
系统梳理	以单根钢筋为基础,围绕钢筋计算的三项核心内容(锚固、连接、根数),对各构件的各钢筋进行梳理	抗震楼层框架梁纵筋的锚固与连接情况			
		端支座	直锚	$\max(0.5h_c + 5d, l_{aE})$	
			弯锚	$0.4l_{aE} + 15d$	
		中间支座 变截面	梁顶有高差且 $\Delta_h / (h_c - 50) > 1/6$	高标高钢筋弯锚	$0.4l_{aE} + 15d$
				低标高钢筋直锚	l_{aE}
梁顶有高差且 $\Delta_h / (h_c - 50) \leq 1/6$	纵筋可连接布置				
	梁宽度不同	宽出对边梁截面中的纵筋无法贯通柱支座,且当柱支座宽度小于纵筋直线锚固长度时,无法贯通支座的纵筋需弯钩锚固入柱			
	对同一构件,分布在不同图集内容进行整理				
前后对照	(1)同类构件中,同类钢筋的对照理解。 比如,楼层框架梁端支座和屋面框架梁端支座的钢筋构造就有差别,这种差别可以帮助我们对照理解同类构件的钢筋构造。				
	 <p>楼层框架梁端支座钢筋构造</p>	 <p>屋面框架梁端支座钢筋构造</p>			
	(2)不同类构件但同类钢筋的对照理解。 比如,条形基础底板受力筋的分布筋与现浇楼板屋面的支座负筋分布筋可以对照理解				

注:1. h_c 为柱截面沿框架方向的高度。

2. Δh 为变截面高差。