

建筑五大员必备丛书

# 建筑 施工员一本通

林沂祥 主编

JIANZHU  
SHIGONGYUAN  
YIBENTONG

**APPTIME**  
时代出版

时代出版传媒股份有限公司  
安徽科学技术出版社

建筑五大员必备丛书

# 建筑施工员一本通

林沂祥 主编



时代出版传媒股份有限公司  
安徽科学技术出版社

## 前 言

根据建筑工程项目管理的实际需要,本套入门丛书是以工程项目中“五大员”为对象,目的是在建筑技术不断发展的今天,为其提供一套内容简明、通俗易懂、图文并茂,并融新技术、新材料、新工艺与管理工作为一体的实用参考书。该套丛书依据最新的规程、规范和实践经验,按照管理知识、工艺技术、规范与标准的内容结构进行编写,突出实际操作,注意管理的可控性,力求更加贴近建筑工程施工的“五大员”实际工作需要。

本书结合当前建筑施工管理人员的实际工作需要规划其内容,主要包括建筑识图、建筑材料、建筑构造、建筑结构、建筑工程定额、建筑工程施工测量、施工技术、施工组织设计、施工现场管理、施工常用数据等。力求做到理论联系实际,既注重建筑基础知识、施工工艺及管理知识的阐述,又全面系统详尽介绍了建筑施工及管理的技术要领,精练实用,针对性、可操作性强。既可作为建筑施工员岗位培训教材,也可作为基层施工管理人员和工程技术人员学习参考用书。

由于编者知识经验水平有限,书中难免有不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

# 目 录

<b>第一章 建筑识图</b> .....	1
<b>第一节 施工图的内容</b> .....	1
一、建筑总平面图 .....	1
二、建筑施工图 .....	1
三、结构施工图 .....	1
四、水、电、暖、卫施工图 .....	1
<b>第二节 详图索引标志和图例说明</b> .....	1
一、详图索引标志 .....	1
二、图例和符号 .....	2
<b>第三节 施工图的读图方法和步骤</b> .....	3
一、读图方法 .....	3
二、识图步骤 .....	3
<b>第四节 建筑施工图识读</b> .....	4
一、设计说明 .....	4
二、总平面图 .....	4
三、平面图 .....	4
四、屋顶平面 .....	5
五、立面图 .....	5
六、剖面图 .....	5
七、详图 .....	5
八、建筑施工图识图举例 .....	5
<b>第五节 结构施工图识读</b> .....	7
一、结构设计说明 .....	7
二、基础结构图 .....	7
三、楼板、屋面板结构图 .....	8
四、钢筋混凝土构件详图 .....	9
<b>第二章 建筑材料</b> .....	10
<b>第一节 混凝土和砂浆</b> .....	10
一、混凝土的特点和分类 .....	10
二、常用混凝土品种 .....	11
三、建筑砂浆 .....	12
<b>第二节 墙体材料</b> .....	14

一、砌墙砖 .....	14
二、建筑砌块 .....	15
第三节 金属材料 .....	17
一、建筑钢材的分类与技术标准 .....	17
二、常用建筑钢材 .....	19
<b>第三章 建筑结构 .....</b>	<b>24</b>
第一节 墙体的建筑构造 .....	24
一、墙体的类型与要求 .....	24
二、墙体的材料与性能 .....	25
三、砖墙的构造 .....	25
四、砌块墙构造 .....	27
五、隔墙构造 .....	27
第二节 屋面、楼地面的建筑构造 .....	28
一、屋面建筑构造 .....	28
二、楼地面的建筑构造 .....	32
第三节 楼梯的建筑构造 .....	35
一、楼梯的组成与类型 .....	36
二、楼梯的设计 .....	36
三、电梯与自动扶梯 .....	37
<b>第四章 建筑施工技术 .....</b>	<b>39</b>
第一节 施工测量技术 .....	39
一、施工测量放线的内容 .....	39
二、测量放线使用的仪器及工具 .....	40
三、施工测量放线的准备工作 .....	47
四、施工测量作业 .....	48
第二节 土方工程施工技术 .....	64
一、土方开挖 .....	64
二、土方回填 .....	78
三、质量标准 .....	81
四、施工注意事项 .....	81
第三节 基础工程施工技术 .....	82
一、砖石基础的施工 .....	82
二、钢筋混凝土基础施工技术 .....	87
第四节 砌筑工程施工技术 .....	114
一、砖砌体的施工技术 .....	114
二、砌块工程的施工技术 .....	119

# 目 录

第五节 钢筋混凝土结构工程施工技术 .....	134
一、模板工程施工技术 .....	134
二、钢筋工程施工技术 .....	174
三、混凝土工程施工技术 .....	224
第六节 屋面工程施工技术 .....	256
一、大跨度屋盖结构整体吊装 .....	256
二、大跨度屋盖结构平移法施工 .....	257
三、整体提升法及整体顶升法 .....	257
四、升板法施工 .....	260
五、油膏嵌缝涂料屋面 .....	262
六、细石混凝土屋面 .....	268
七、屋面工程的质量验收要求 .....	270
八、屋面工程的施工安全技术 .....	271
第七节 装饰装修工程施工技术 .....	271
一、概述 .....	271
二、抹灰工程 .....	272
三、饰面板(砖)工程 .....	275
四、幕墙工程 .....	276
五、吊顶工程 .....	277
六、涂饰工程 .....	277
七、裱糊和软包工程 .....	279

# 第一章 建筑识图

## 第一节 施工图的内容

### 一、建筑总平面图

建筑总平面图主要标明拟建工程的位置以及周围环境。在图上应标出拟建建筑物的平面形状、标高、周围地形地貌以及原有建筑物的平面形状,建成后的道路、供水、供电线路布置及排水等。可以采用标有坐标网的测量地形图来绘制总平面图。在图上还应标明指北针方向和标明风向出现频率的“风玫瑰图”。

### 二、建筑施工图

建筑施工图标明了房屋各层平面布置、立面和剖面形式,有建筑各部构造及构造详图。应包括设计说明,各层平面图、各立面图(如南立面、北立面图)、剖面图、构造详图及作法、材料说明等。在图标栏应注明“建施××号图”。

### 三、结构施工图

结构施工图说明了房屋结构构造类型、结构布置、构件尺寸、材料类型和等级以及施工要求等。结构施工图应包括基础详图和基础平面布置图,各层平面结构布置图、结构构造详图和大样图、构件图等。在其图标栏应标明“结施××号图”。

### 四、水、电、暖、卫施工图

电气设备施工图是房屋内部电气线路的布置走向和电气设备布置的施工图纸。它有平面布置图、系统图、详图等,在图标栏应标明“电施”。

水、暖、卫施工图是房屋中给排水管道、暖气管道、煤气管道和卫生设备的布置和构造图。它应有平面布置图、轴测图、构造详图等,在图标栏上标明“水施”“暖通”等。

## 第二节 详图索引标志和图例说明

### 一、详图索引标志

一套施工图纸,可以只有几张、十余张,复杂的可以有几十张甚至几百张。图纸之间紧

密联系,要看懂图纸,必然要对照阅看。这就需要有一种简单明了的符号来表示,这种符号就称为详图索引标志。

(1)所索引的图在本张图纸上时,表示方法如图 1-1(a);所索引的详图不在本张图纸上时,表示方法如图 1-1(b);索引的图纸采用标准详图时,须在中间横线左上面写上标准图代号,如图 1-1(c)所示,查阅该 J103 标准图集的第 4 号图中的第 5 号详图。

(2)详图的本身标志,采用双圆圈表示,外细内粗,外径 16 mm,内径 14 mm,如图 1-1(d)、(e)所示,其中(d)为在本图纸上。

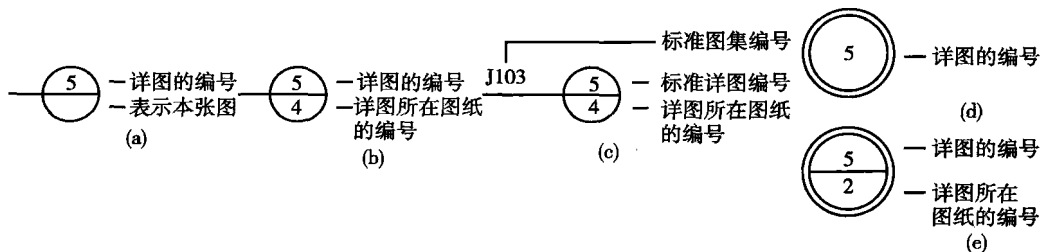


图 1-1 详图索引标志和详图标志

## 二、图例和符号

施工图中的图例和符号颇多,这里介绍几种。如图 1-2(a)所示剖切线,表示剖面图在平面图中的剖切位置和剖视方向,它用粗实线表示,并加注标注编号。图 1-2(b)表示轴线,即墙、柱定位轴线编号。

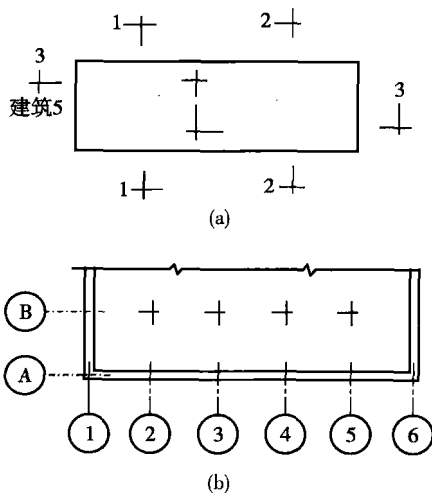


图 1-2 剖切线和墙、柱定位轴线

表 1-1 为建筑施工图中常用的图例。



### 第三节 施工图的读图方法和步骤

表 1-1 建筑施工图中常用的图例

名 称	图 例	名 称	图 例
新设计的建筑物		室内地坪标高	
原有建筑物		室外地坪标高	
		原有道路	
计划扩建的预留地或建筑物		现有道路	
		自然土壤	
拆除的建筑物		素土夯实	
贮罐或水塔		砂砾石和碎砖三合土	
烟 囱		石 材	
围 墙		混凝土	

### 第三节 施工图的读图方法和步骤

#### 一、读图方法

读图的基本原则是,先粗后细,从大到小,建筑图和结构图相互对照。识图者应该掌握正投影原理,熟悉房屋构造,了解结构的基本概念。

#### 二、识图步骤

(1)理清图纸。根据图纸目录清查总共多少张图纸,各类图纸分别是几张,有无缺失,应

做到无缺失、遗漏。涉及本建筑物的标准图集或配件图应予配齐。

(2)粗读。一般可按顺序粗看一遍。其目的在于对本工程建设有一个大致的概念。例如了解工程概况、工程所在位置、周围环境、地形、地貌、建筑形式、建筑面积、结构形式、建筑特点和关键部位等。

(3)对照阅读,进行深入细致的了解。可先看建筑施工图,其次是结构施工图,最后是水电暖通施工图。要注意对照阅读,如平面与立面、平面与剖面图对照,整体与详图对照,图形与文字对照,建筑与结构图对照。只有通过反复对照,才能深入找出未弄清楚的问题。在阅图中,还应着重搞清重要的构造和尺寸,如开间、进深、轴线、层高等。要认真做好记录或用铅笔标上记号。

(4)图纸会审。在开工之前,建设、设计和施工单位要共同进行图纸会审。其目的是全面审查图纸,研究和讨论图纸中存在的问题,提出修改意见,由设计单位负责修改设计中的不合理部分和错误。同时,会审时设计单位也可对关键部位作详尽交底。会审记录、设计核定单(修改部位的核定)、隐蔽工程签证等为重要技术文件,应妥善存档,以备日后查考。

### 第四节 建筑施工图识读

建筑施工图包括设计说明、总平面图、平面图、立面图、剖面图和构造详图等。

#### 一、设计说明

它主要包括工程概况(建筑名称、平面形式、层数、建筑面积、标高、与周围建筑物的关系等);结构特征(介绍工程属于哪种类型的结构,主要结构施工方法);构造作法(详细介绍楼地面、墙体、屋面、楼梯、门窗、散水、勒脚、油漆、粉刷……的作法或采用标准图集的代号和构造代号),也可采用表格方式介绍各部装修的作法。

设计说明一般置首页,首页除设计说明外还包括图纸目录、标准图集目录和门窗明细表等。

#### 二、总平面图

它主要包括新建工程的总体布置。具有下列的内容:新建工程周围的地形、地貌、道路、水电管网的布置;新建工程的平面位置、形式、层数、标高,与原有建筑的相对位置;周围地形用等高线标出,并注明绝对高程;供水、排水、供电等管线总平面布置图、竖向设计图、道路纵横设计图以及绿化布置图等,应与总平面设计图配套。

#### 三、平面图

各层平面图都应绘出,如中间各层相同,可只画底层、标准层和屋顶层平面图。

平面图包括以下内容:墙柱定位轴线;墙厚尺寸,柱截面尺寸,门窗洞位置及尺寸;室外

台阶、踏步、大门入口、散水、明沟、阳台、室内设备等；尺寸标注；标高；详图索引；标注门窗代号；文字说明；剖面的剖切位置；图名、比例、方位等。

### 四、屋顶平面

它应标明排水情况(分区、坡度、天沟和水落管位置)，同时还应配以檐口节点详图、女儿墙泛水构造详图、变形缝详图、高低层泛水构造详图等。

### 五、立面图

建筑立面图主要是表现建筑物的外貌，它反映各立面的造型、门窗形式和布置，各部分标高、外墙面的装修。它可分为正立面、背立面、左侧立面、右侧立面。立面用标高来表示建筑物的总高度、窗台上口、窗过梁下口、各层楼地面、屋面的垂直位置等。

### 六、剖面图

它主要标示建筑物内部的结构和构造形式、沿高度分层情况、门窗洞高等。凡关键部位(如檐口、过梁、窗台、勒脚、散水等墙身节点)如不能详细表达清楚的，须用构造详图来表示。

### 七、详图

为了表示某些部位的结构构造和详细尺寸，必须绘制详图。详图主要有：楼梯间平面图及构造详图，介绍梯段宽度、长度和步数，平台宽度和尺寸，栏杆位置和形式等；墙身节点构造大样，如檐口、过梁、窗台、勒脚等；屋面构造详图，如女儿墙、高低跨泛水、天沟、山墙顶等；特殊设备房间，如盥洗、厕所、厨房等，应用详图来标明设备的形状、尺寸、位置和构造等；其他如花格、花台、踏步、台阶、雨篷、散水等局部构造。

### 八、建筑施工图识图举例

图 1-3 是一张邮电所的建筑施工图。

(1)首先看平面图。该平面图比例尺为 1:100，纵向长度 12360 mm，横向宽 4836 mm。平面图纵向共有五道轴线，轴线间距为 3 m。横向共有两道轴线，轴线间距是 4.8 m。

从图中还可以看到，外墙厚 360 mm，内墙厚 240 mm。山墙的轴线位于墙的中间，距墙内外缘都是 180 mm。

从图上可以看出，共有两间房屋，外间是营业室，内间是工作人员休息室。两间相套，中以一内门连通，另各有一个外门通到室外。门的编号分别为 M001、M002、M003。从门窗数量表中可以查到门的数量及其尺寸。

室内外高差为 300 mm，地坪标高±0.000 相当于绝对标高 45.5 m。

剖面图的剖面线 and 外墙 1 剖切线，可结合剖面图和外墙详图阅看。

平面图上关键的信息是总长、总宽、几道轴线、轴线间距、墙厚、门窗尺寸和编号、地面标

高、踏步走向等。

(2)看立面图。从图 1-3 的建筑立面图可看出该建筑为一平房,层高 3.3 m,从室外地面到挑檐顶,整个竖向尺寸在立面图一侧标出。

从东立面图可以看出,外门是单扇玻璃门,有两个外窗。从南立面图看出有四个外窗。窗台高为 900 mm,窗身高为 1800 mm。

外墙面的作法,是清水砖墙,用 1:1 水泥砂浆勾缝,屋顶挑檐和窗外滴水均为 1:2.5 水泥砂浆抹面。勒脚高为 300 mm,用 1:2.5 水泥砂浆抹面分格。

在南立面上有两条落水管。

立面图主要信息是:各部分标高,门窗位置及装修做法及水落管位置。

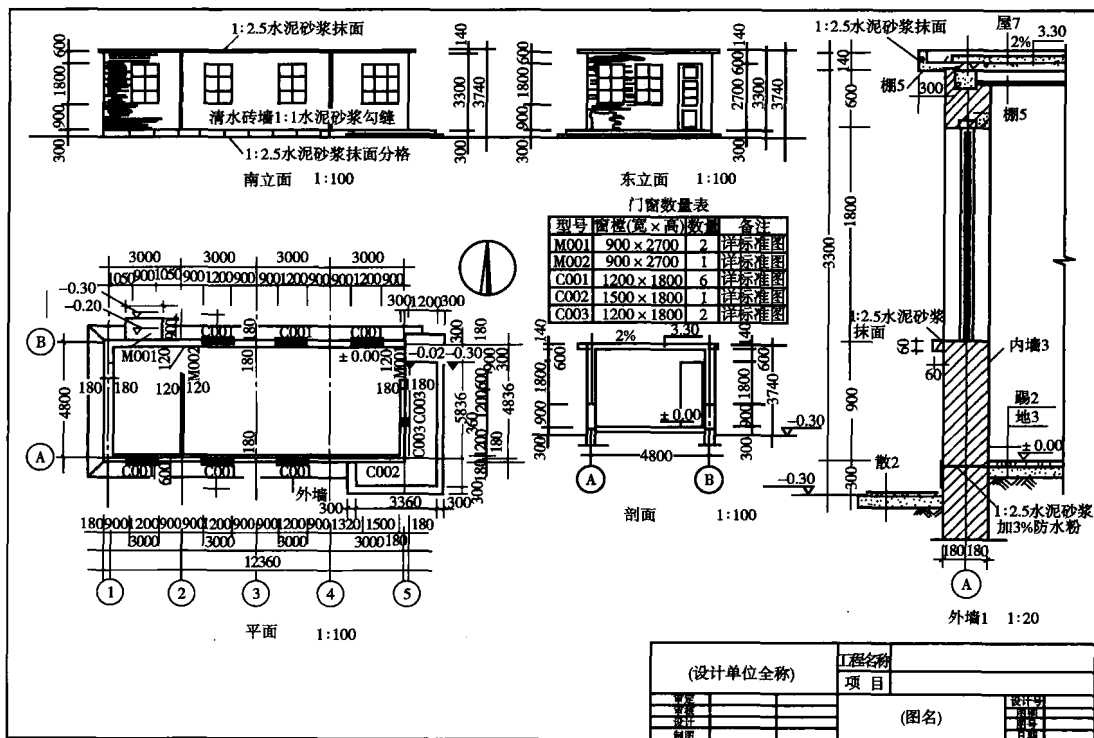


图 1-3 某邮电所建筑施工图

(3)剖面图。可看出层高为 3300 mm,窗竖向高 1800 mm,内门的竖向高为 2700 mm。窗上口为一钢筋混凝土过梁,屋面板下有一圈梁。屋面坡度为 2%。

剖面主要信息为层高,各部作法,门窗位置以及外墙竖向尺寸和标高等。

(4)外墙详图。与平面图上的对应编号是外墙 1。从图中可知层高,从室外地面到挑檐顶板的竖向尺寸,窗上有过梁、窗台滴水。图中标示了屋面、顶棚、内墙面、地面、踢脚以及散水等的做法。

建筑各部分构造,我国各省均已编制标准详图,并绘制统一标准图集供设计和施工单位采用。

## 第五节 结构施工图识读

### 一、结构设计说明

主要包括:各主要部位工程的设计要求,结构施工图图纸目录,结构标准图目录,构件统计表等。具体内容主要有以下几项(以砖混结构为例)。

- (1)工程地质条件,如土层类型和容许承载力。
- (2)基础工程,材料、标号、施工要求,开挖后地质条件发生变化的处理意见。
- (3)砖砌工程,砖材料类型标号、砌筑砂浆标号,质量要求。
- (4)预制构件及钢筋混凝土工程,预制构件标号(强度等级)及质量要求,钢筋混凝土构件的构造要求,现浇构件标号(强度等级)等。
- (5)结构施工图纸目录。
- (6)构件统计表。

### 二、基础结构图

基础施工图由基础平面图和基础剖面图组成。基础平面图主要表现基础墙、垫层的布置情况。例如图 1-4 中表示了基础在平面上的轮廓线,包括灰土地基垫层的边线、基础墙边线以及与轴线的关系。

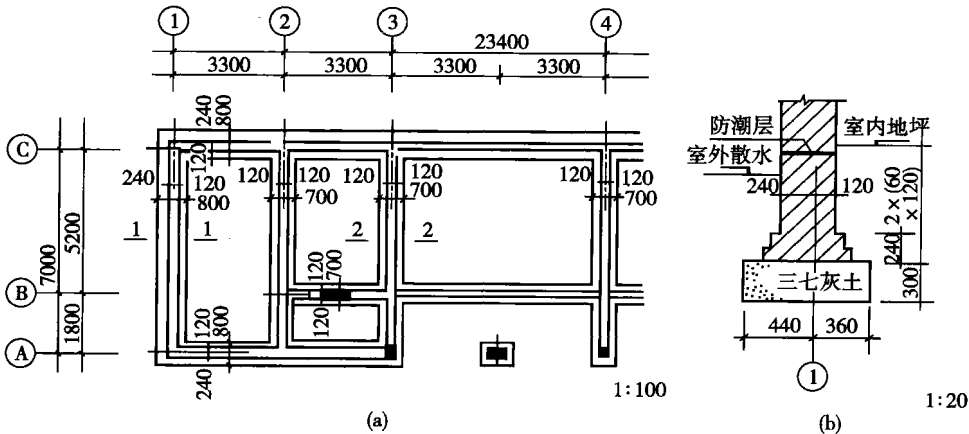


图 1-4 基础施工图

从图中可以看出轴线两边的尺寸相加为 360 和 240,这就是外墙和内墙的厚度;而基槽总宽度为 800,也就是说,墙身两边各展现出 220 mm。图 1-4(b)表示外墙基础剖切线,(a)

图表示内墙剖切线,从剖面图上可以看到其具体结构和做法。外墙基础下部宽 800 mm,灰土垫层高 300 mm,基础是偏心的,基础墙中心线与轴线偏离 60 mm,两步大放脚,每步 60 mm宽,120 mm 高。低于室内地坪的墙身处铺设了防潮层。图中还标示了室外散水的位置。

### 三、楼板、屋面板结构图

楼板和屋面板结构图,主要由平面图与剖面图组成,见图 1-5。

楼板有预制板和现浇板两种。

预制板结构的平面图,应表示出板的布置情况(方向和块数)、板的型号、板缝处理及板与承重墙的关系。如为现浇板,则须绘出楼板的配筋图。

楼板与承重墙搭接处的构造作法,应绘出剖面大样图,并在平面图的相应位置画出剖面符号。

图 1-5 是一个预制板结构的楼板平面图。从图中可以看出承重墙的布置和墙厚。以轴线①为例,承重墙的厚度为 360 mm,与轴线的关系是 240 mm、120 mm。构件安装可以此为据。

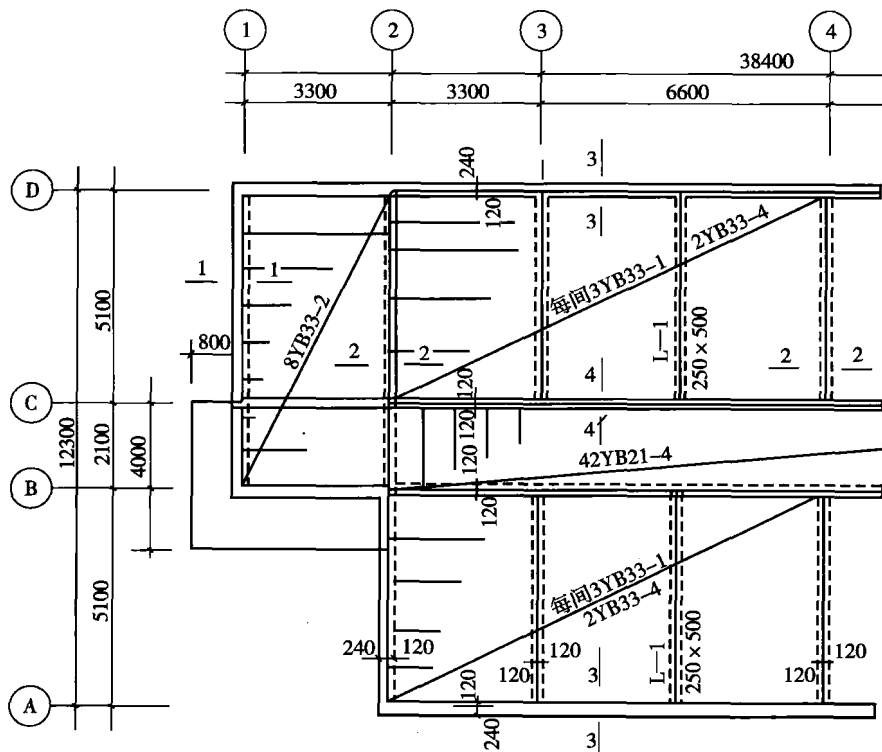


图 1-5 楼板结构平面图

从图中可看出楼板的布置情况。轴线①~②间的楼板,标有 8YB33-2 的标志。这表示用 8 块预应力圆孔板,跨度为 3.3 m(实际长度为 3 280 mm),荷载为二级。①轴线上的剖面 3-3 表示了楼板、墙和圈梁的联结关系和构造作法。楼板搭接在 360 mm 的承重墙上,搭接长 75 mm,板高 130 mm,板底标高 3.10 m。板底坐浆厚 20 mm。圈梁断面为 200 mm×165 mm,配筋为 4 $\phi$ 10,箍筋为  $\phi$ 6,间距为 250 mm。

#### 四、钢筋混凝土构件详图

结构构件有现浇和预制两种。梁、板、柱构件均应绘出配筋详图。预制构件是在预制厂内或现场预制好,然后在现场直接吊装就位。现浇构件还必须绘出它与支座的关系及梁的位置。图 1-6 为一现浇的配筋详图。图中表示了梁的长度为 5340 mm,高为 500 mm,宽为 250 mm,梁的两端各与承重墙搭接 120 mm。图中标出了梁的配筋,上部为 2 $\phi$ 12,下部为 2 $\phi$ 18 和 1 $\phi$ 20,箍筋是  $\phi$ 6,间距为 200 mm。

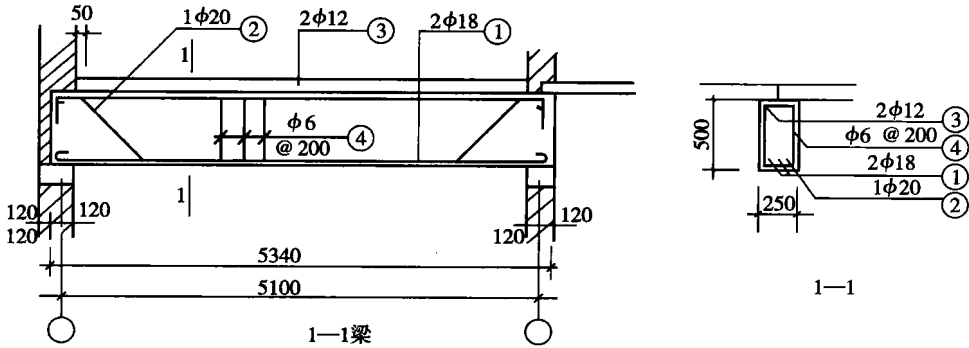


图 1-6 梁的配筋详图

## 第二章 建筑材料

### 第一节 混凝土和砂浆

由胶凝材料、粗细骨料、水及其他外加材料按适当比例配合,再经搅拌、成型和硬化而成的人造石材称混凝土。

现代土木建筑工程中,工业与民用建筑、给水与排水工程、水利工程、道路桥梁工程以及国防工程等都广泛应用混凝土。混凝土是当代最重要的建筑材料之一,也是当今世界用量最大的人工建筑材料。

由胶凝材料、细骨料、水及塑化剂按一定比例配制而成的材料称为砂浆。

砂浆广泛用于胶结单块材料构成砌体;大型墙板和各种结构的接缝;墙、地面及梁柱结构表面抹灰;贴面材料的粘贴等。

#### 一、混凝土的特点和分类

##### 1. 混凝土的特点

混凝土之所以能得到广泛应用,是因为它有如下特点:

- (1)原料来源广、价格低廉。
- (2)适应性强。
- (3)成型性好、施工方便。
- (4)强度高。
- (5)良好的耐久性。

##### 2. 混凝土的分类

混凝土的品种繁多,可按其组成、特性和功能等从不同角度进行分类。

按胶凝材料分:水泥混凝土、沥青混凝土、聚合物混凝土等。

按表观密度分:轻质混凝土( $\rho_0 < 1900 \text{ kg/m}^3$ )、普通混凝土( $\rho_0 = 1900 \sim 2500 \text{ kg/m}^3$ )、特重混凝土( $\rho_0 > 2500 \text{ kg/m}^3$ )。

按特性分:加气混凝土、补偿收缩混凝土、耐酸混凝土、高强混凝土、喷射混凝土等。

按用途分:结构混凝土(普通混凝土)、道路混凝土、水工混凝土等。



## 二、常用混凝土品种

### 1. 普通混凝土

普通混凝土(即普通水泥混凝土,亦称水泥混凝土)是以普通水泥为胶结材料,普通的天然砂石为骨料,加水或再加少量外加剂,按专门设计的配合比配制。经搅拌、成型、养护而得到的混凝土。

普通混凝土是建筑工程中最常用的结构材料,表观密度  $2400 \text{ kg/m}^3$  左右。

根据《混凝土结构设计规范》(GB50010—2002)规定,目前混凝土的强度等级有 C15, C20, C25, C30, C35, C40, C45, C50, C55, C60, C65, C70, C75 和 C80 共十四级。在结构设计中,为保证混凝土的质量,应根据建筑物的不同部位及承受荷载的区别,选用不同强度等级的混凝土,一般情况下:

C15 的混凝土多用于垫层、基础、地坪及受力不大的结构。

C20~C30 的混凝土多用于普通钢筋混凝土结构中的梁、柱、板、楼梯、屋架等。

C30 以上的混凝土多用于吊车梁、预应力钢筋混凝土构件、大跨度结构及特种结构。

### 2. 轻混凝土

表观密度小于  $1900 \text{ kg/m}^3$  的混凝土称为轻混凝土。按组成和结构状态的不同,又分轻骨料混凝土、多孔混凝土和无砂大孔混凝土。这里仅对常用的轻骨料混凝土和加气混凝土作简要介绍。

#### 1) 轻骨料混凝土

用轻质的粗细骨料(或普通砂)、水泥和水配制成的表观密度较小的混凝土。按轻质骨料品种不同分有:粉煤灰陶粒混凝土(工业废渣轻骨料)、浮石混凝土(天然轻骨料)、黏土陶粒混凝土(人工轻骨料)。按混凝土构造不同,分有保温轻骨料混凝土、保温结构混凝土和结构混凝土。与普通混凝土相比,虽强度有不同程度的降低,但保温性能好,抗震能力强。按立方体抗压强度标准值划分为 LC5.0, LC7.5, LC10, LC15, LC20, ..., LC60 等强度等级。比黏土砖强度高。

#### 2) 加气混凝土

用含钙材料(水泥、石灰)、含硅材料(石英砂、粉煤灰、矿渣等)和加气剂为原料,经磨细、配料、浇筑、切割和压蒸养护等制成。由于不用粗细骨料,也称无骨料混凝土,其质量轻、保温隔热性好并能耐火。多制成墙体砌块、隔墙板等。

#### 3) 聚合物混凝土

这是一种将有机聚合物用于混凝土中制成的新型混凝土。按制作方法不同,分三类:聚合物浸渍混凝土、聚合物混凝土和聚合物水泥混凝土。

(1) 聚合物浸渍混凝土(PIC)。它是将已硬化的普通混凝土放在单体里浸渍,然后用加热或辐射的方法使混凝土孔隙内的单体产生聚合作用,使混凝土和聚合物结合成一体的新型混凝土。它具有高强、耐腐蚀、耐久性好的特点,可做耐腐蚀材料、耐压材料及水下和海洋