

建筑安装工程技术丛书

JIANZHU ANZHUANG GONGCHENG JISHU CONGSHU

平玉柱 刘美丽 / 编著

砌筑工程

安全 · 操作 · 技术

QIZHU GONGCHENG

ANQUAN CAOZUO JISHU

中国建材工业出版社



建筑安装工程技术丛书

砌筑工程安全·操作·技术

平玉柱 刘美丽 编著

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

砌筑工程安全·操作·技术/平玉柱, 刘美丽编著. —北京:
中国建材工业出版社, 2006. 11

(建筑安装工程技术丛书)

ISBN 7-80227-164-9

I. 砌... II. ①平... ②刘... III. 砌筑—基本知识
IV. TU754. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 130582 号

内 容 简 介

根据国家新颁布的有关建筑施工规范、规程和近年来的新技术、新工艺、新材料发展, 结合生产实践经验编写了《砌筑工程安全·操作·技术》一书, 以适应现代化建筑发展的需求。

本书内容包括建筑识图、建筑材料、专业技术理论, 季节施工、技术规范操作规程、质量通病及防治方法、安全技术及工艺标准等。本书可作为建筑行业的技术人员、管理人员、操作人员阅读使用, 亦可作为岗位培训教材。

砌筑工程安全·操作·技术

平玉柱 刘美丽 编著

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

印 张: 12.75

字 数: 320 千字

版 次: 2006 年 11 月第 1 版

印 次: 2006 年 11 月第 1 次

定 价: 23.00 元

网上书店: www.ecool100.com

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010) 88386906

《建筑安装工程技术丛书》

编委会名单

主任：赵亚明

副主任：韩喜林 包淑兰 刘绍昆

编委：(排名不分先后)

王志勇	王宇辉	王 勇	平玉柱	朱 威
李 玲	李 荣	李旭明	包淑兰	刘 伟
刘绍昆	刘美丽	冯 刚	曲世铠	许 洋
吕 辉	孙 琪	杨春雨	杨建明	杨 来
罗炳忠	秦大可	赵亚明	赵先智	赵志勤
徐光霞	姜成楠	高彦岭	韩喜林	温长喜
魏毅新	付建华	陈德龙		

主 编：韩喜林

前 言

目前我国正处于经济高速发展阶段，建筑工程如雨后春笋蓬勃兴起，建筑安装工程的新技术、新工艺、新材料不断涌现和更新，加之近几年，国家先后对建筑设计、施工、监理、质量验收规范及建筑标准等进行了大量修订，各省、市地方标准亦进行了修订，原有技术体系已不适合现代建筑事业发展的要求。

为了适应这种快速发展的形势，全面提高建筑安装业职工队伍整体素质与水平，建设出更多、更好的优质工程，我们借修订辽宁省地方标准（建筑安装工程施工技术操作规程：DB 21/900.1 ~ 25—2005）之机，从中选择部分相关工种专业，特组织辽宁省内既有理论又有现场施工经验的专家共同编写了《建筑安装工程技术丛书》。

在《丛书》编写时，以现行国家规范、标准、工艺和新技术推广等内容为依据，从材料选择、施工（安装）工艺、质量要求为重点进行编写，同时，有针对性地编入了安全施工方面的相关内容，使《丛书》既有相对独立性又有系统性和时代性。

《丛书》突出操作技能，注重实际应用。全套《丛书》内容丰富，深入浅出，通俗易懂，图文并茂。广泛适用于建筑工程施工（安装）操作者的使用和职业岗位培训，也适用于技术和管理人员使用。

《建筑安装工程技术丛书》共12册：包括模板工程、混凝土工程、建筑钢筋工程、砌筑工程、脚手架工程、建筑防水工程、建筑门窗工程、建筑室内装饰装修工程、通风与空调工程、锅炉安装工程、钢结构吊装工程。

《砌筑工程安全·操作·技术》系统、详细介绍了砌筑施工的操作过程，其内容包括建筑识图、建筑材料、专业技术理论、安全知识、工艺标准知识、季节施工、施工通病及防止方法等。

在编写《丛书》的过程中，得到辽宁省建设厅、辽宁省建委、

辽宁省质量技术监督局、建筑设计院等领导和相关专家的大力支持与指导，相关施工单位在编写此书过程中也提出了许多宝贵意见和建议，从而保证了该《丛书》编写质量。在此，借《丛书》出版机会，对于热情关心和支持我们的领导、专家、相关单位，以及出版社的编辑一并致以诚挚的谢意。

在编写过程中，我们力求编写完整，以提高建筑业安装技术水平，满足建筑施工人员对技术的要求，但社会在进步，技术总在不停发展，加之我们编写经验不足，书中难免有不足、疏漏或错误之处，恳请读者提出宝贵意见，以资改进。

《丛书》编委会

2006.8

目 录

第一章 建筑施工图的识图	1
一、施工图内容	1
(一)施工图的分类	1
(二)图纸的编制	1
(三)图例符号	2
(四)尺寸标注	2
二、看建筑施工图的方法步骤	3
(一)建筑施工图的种类	3
(二)建筑图	3
第二章 烧结普通砖、砌块及毛石	15
一、烧结普通砖工艺.....	15
二、各种砖、砌块、毛石的强度及外观质量.....	16
(一)烧结普通砖	16
(二)煤渣砖	17
(三)烧结多孔砖	18
(四)烧结空心砖	19
(五)蒸压灰砂空心砖	20
(六)非烧结普通黏土砖	22
(七)粉煤灰砖	22
(八)小型砌块	23
(九)砌筑用石	28
第三章 石膏、石灰、砂	30
一、石膏.....	30
(一)石膏的主要品种和技术性质	30
(二)石膏板	33
二、石灰.....	33
(一)石灰的熟化与硬化	34
(二)石灰的技术性质与应用	35
(三)磨细生石灰	36

三、砂	36
第四章 水 泥	37
一、硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥	37
(一) 硅酸盐水泥	37
(二) 普通硅酸盐水泥	46
二、矿渣硅酸盐水泥	47
三、火山灰质硅酸盐水泥	48
四、粉煤灰硅酸盐水泥	49
第五章 建筑砂浆	51
一、砂浆的组成和主要技术性能	51
(一) 砂浆组成	51
(二) 砂浆的主要技术性能	51
二、砌筑砂浆及抹面砂浆配合比计算	53
(一) 水泥混合砂浆配合比计算	53
(二) 水泥砂浆配合比选用	55
(三) 配合比试配、调整与确定	55
(四) 粉煤灰水泥砂浆、粉煤灰水泥混合砂浆配合比计算	56
(五) 砂浆强度增长	58
(六) 砂浆的搅拌与使用	59
(七) 砌筑砂浆的参考配合比和适用范围	59
第六章 砌砖工程	61
一、砌砖前准备	61
(一) 材料准备	61
(二) 放线、制作皮数杆	61
二、普通砖基础	61
(一) 砖基础构造	61
(二) 砖基础砌筑要点	62
三、普通砖墙	63
(一) 砖墙砌筑形式	63
(二) 砖墙砌筑要点	65
四、普通砖与砖垛	67
(一) 独立砖柱砌筑要点	67
(二) 砖垛砌筑要点	68
五、空斗墙	68
(一) 空斗墙砌筑形式	68

(二)空斗墙砌筑要点	69
六、多孔砖墙	70
(一)多孔砖墙砌筑形式	70
(二)多孔砖墙砌筑要点	70
七、空心砖墙	71
(一)空心砖墙砌筑形式	71
(二)空心砖墙砌筑要点	72
八、砖拱、过梁、檐口	72
(一)砖拱	72
(二)钢筋砖过梁	73
(三)砖挑檐	73
九、砖墙面勾缝	74
十、砖砌体允许偏差	74
第七章 砌石工程	75
一、砌石前准备	75
二、毛石基础	75
(一)毛石基础构造	75
(二)毛石基础砌筑要点	76
三、毛石墙	76
(一)毛石墙构造	76
(二)毛石墙砌筑要点	76
四、料石基础	79
(一)料石基础构造	79
(二)料石基础砌筑要点	79
五、料石墙	79
(一)料石墙砌筑形式	79
(二)料石墙砌筑要点	80
六、料石柱	81
(一)料石柱砌筑形式	81
(二)料石柱砌筑要点	81
七、料石过梁与拱	81
(一)料石过梁	81
(二)料石平拱	81
(三)料石圆拱	82
八、石墙面勾缝	82
九、石砌体允许偏差	83

第八章 小型砌块工程	84
一、混凝土空心砌块砌体	84
(一)混凝土空心砌块墙砌筑形式	84
(二)混凝土空心砌块墙砌筑要点	84
(三)混凝土空心砌块砌体允许偏差	87
二、加气混凝土砌块砌体	87
(一)加气混凝土砌块墙砌筑形式	87
(二)加气混凝土砌块墙砌筑要点	88
(三)加气混凝土砌块砌体允许偏差	88
三、粉煤灰砌块砌体	89
(一)粉煤灰砌块墙砌筑形式	89
(二)粉煤灰砌块墙砌筑要点	89
(三)粉煤灰砌块砌体允许偏差	90
四、轻骨料混凝土空心砌块砌体	91
(一)轻骨料混凝土空心砌块墙砌筑形式	91
(二)轻骨料混凝土空心砌块墙砌筑要点	91
第九章 配筋砌体工程	93
一、网状配筋砌体	93
(一)网状配筋砖柱构造	93
(二)网状配筋砖柱施工要点	93
二、组合砖砌体	93
(一)组合砖砌体构造	93
(二)组合砖砌体施工要点	94
三、钢筋混凝土填心墙	95
(一)钢筋混凝土填心墙构造	95
(二)钢筋混凝土填心墙施工要点	95
(三)钢筋混凝土填心墙允许偏差	96
四、钢筋混凝土构造柱	96
(一)钢筋混凝土构造柱的设置	96
(二)构造柱的构造措施	97
(三)钢筋混凝土构造柱施工要点	98
(四)构造柱的允许偏差	99
五、钢筋混凝土芯柱	100
(一)钢筋混凝土芯柱的设置	100
(二)钢筋混凝土芯柱构造要求	100
(三)钢筋混凝土芯柱施工要点	101

六、钢筋砖圈梁	102
(一)钢筋砖圈梁的设置	102
(二)钢筋砖圈梁的构造	102
(三)钢筋砖圈梁砌筑要点	102
第十章 砌体工程冬期施工	103
一、冬期施工基本要求	103
(一)冬期砌体工程的施工方法	103
(二)冬期施工对材料的要求	103
(三)冬期施工用水的加热方法	103
(四)冬期施工砂浆搅拌后的温度	103
(五)冬期施工砂浆的热损失	104
(六)冬期施工砂浆组成材料的加热温度	104
(七)冬期施工砂浆的搅拌时间	105
(八)冬期施工减少砂浆热损失的措施	105
(九)严禁使用冻结砂浆	105
(十)防止砂浆降温的砌筑方法	105
(十一)保证灰缝的尺寸	105
(十二)冬期施工过程的保温	105
(十三)冬期施工应随时填塞空隙	106
(十四)冬期施工要防止地基冻结	106
(十五)冬期砌筑工程要加强质量控制	106
二、外加剂法	106
(一)工艺特点	106
(二)作用机理	106
(三)砂浆中的氯盐掺量	106
(四)盐类的掺法	106
(五)设计无特殊要求的砂浆强度	107
(六)钢筋防腐措施	107
(七)不同条件下的砌筑要求	108
(八)掺氯盐砂浆砌体应用条件	108
(九)掺盐砂浆及其砌体的力学性能	108
三、暖棚法	110
第十一章 砌体质量通病的防治及安全技术措施	111
一、砖砌体质量通病的防治	111
(一)砂浆强度偏低、不稳定	111
(二)砂浆和易性差,沉底结硬	111

(三)砌体组砌方法错误	111
(四)灰缝砂浆不饱满	111
(五)清水墙面灰缝不平直,游丁走缝,墙面凹凸不平	111
(六)清水墙面勾缝污染	112
(七)墙体留茬错误	112
(八)拉结钢筋被遗漏	112
(九)烟道堵塞、串烟	112
(十)基础轴线移位	112
(十一)基础标高偏差	112
(十二)基础防潮层失效	112
二、石砌体质量通病的防治	113
(一)基根不实	113
(二)大放脚上下皮未压接	113
(三)墙体竖向通缝	113
(四)砂浆不饱满,石块粘结不牢	113
(五)墙面凹凸不平	113
(六)勾缝砂浆脱落	113
三、砌块砌体质量通病的防治	113
(一)砌体强度偏低,不稳定	113
(二)墙体裂缝	114
(三)墙面渗水	114
四、砌体工程安全技术	114
第十二章 砌体结构计算	116
一、砌体结构的计算	116
(一)砌体和砂浆的强度等级	116
(二)砌体的抗压强度设计值	116
(三)砌体的弹性模量	117
(四)砌体的线膨胀系数和收缩率	118
(五)砌体的轴心抗拉强度、弯曲抗拉强度、抗剪强度设计值	118
(六)建筑结构的安全等级	119
(七)房屋的静力计算方案	120
(八)外墙不考虑风荷载影响的最大高度	120
(九)受压构件的高厚比及修正系数	120
(十)墙、柱的允许高厚比	121
(十一)砌体房屋伸缩缝的最大间距	121
(十二)组合砖砌体构件的稳定系数	122
二、砌体结构计算公式	122

(一)受压构件(无筋砌体)	122
(二)局部受压(无筋砌体)	123
(三)轴心受拉构件(无筋砌体)	123
(四)受弯构件(无筋砌体)	123
(五)受剪构件(无筋砌体)	123
(六)受压构件(网状配筋砖砌体)	123
(七)轴心受压构件(组合砖砌体)	123
(八)偏心受压构件(组合砖砌体)	123
(九)轴心受压砖砌体和钢筋混凝土构造柱组合砖墙	124
第十三章 水准仪、经纬仪和其他工具	127
一、水准仪的构造和使用方法	127
(一)基本构造	127
(二)水准仪的安置	130
(三)水准仪的抄平方法	131
(四)水准仪的维护和保养方法	133
二、经纬仪的安置和使用方法	133
三、水准尺、钢卷尺及其他用具	135
(一)水准尺	135
(二)钢卷尺	136
(三)锤线球	136
(四)小白线	136
(五)墨斗和竹笔	136
附录 建筑材料试验与标准	138
参考文献	189

第一章 建筑施工图的识图

一、施工图内容

(一) 施工图的分类

房屋建筑的一套施工图包括建筑、结构、设备等部分，每一种图纸又有说明整体构造的基本图和说明局部构造的详图两种类型。建筑施工图中的基本图包括建筑总平面图、平面图、立面图、剖面图等，它表示建筑物的整体构造及尺寸；建筑详图一般有楼梯、门窗、墙身等，它表示这些部分的详细构造和尺寸。结构施工图中的基本图是结构平面布置图，主要表示建筑物中主要结构构件的平面布置情况及尺寸，有基础平面图、楼板结构平面图、屋顶结构平面图等；结构详图表示各种结构构件的构造形式和尺寸。设备施工图的基本图包括水、暖、电的管道或线路的平面布置及管道系统的立体图；设备详图包括水、暖、电等设备的局部构造大样。

(二) 图纸的编制

一套完整的图纸，一般包括以下几项：

1. 目录表

说明各种图纸的编制次序，一般是按建筑、结构、设备的顺序依次排列，每类依次分别编号，查阅某张图纸可从目录表中得知。

2. 标题栏

每张图纸的标题栏内，在中间部位的大格中注明该图纸的名称：图别项内写明该图的类别，以“建施、结施”等简称表明，标题栏中工程名称是指某单位的总称；项目是指某一建筑物名称。设计号是一套图纸总的编号，便于存档查阅。

3. 详图索引

图上某一部位须绘详图，则在该处注以详图索引号，如图 1-1 所示。

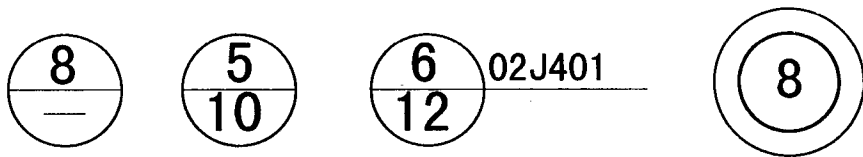


图 1-1 索引号图例

索引号圆圈中横线以上是详图的编号，例如编号是 8，即第 8 个详图。横线以下是详图所在图纸的编号，如详图画在详图索引所在的同一张图上，即在横线以下画一道；如在另一张图上，例如在 10 号图纸上，即在横线以下写 10 字。详图采用标准图集，则在索引号的引出横线上注明标准图集的编号，例如 02J401。详图的下部要注上详图号，详图号较索引号

要大些，并用内粗外细的双圈。

(三) 图例符号

看懂图纸除了要了解投影的基本原理外，还要熟悉许多规定画法、有关的图例符号等，在建筑制图标准中有明确规定。在建筑工程图中常见的构件图例（如门窗、楼梯、孔洞等）以及材料图例（如砖、混凝土、钢筋混凝土，土壤等）如图 1-2 所示。

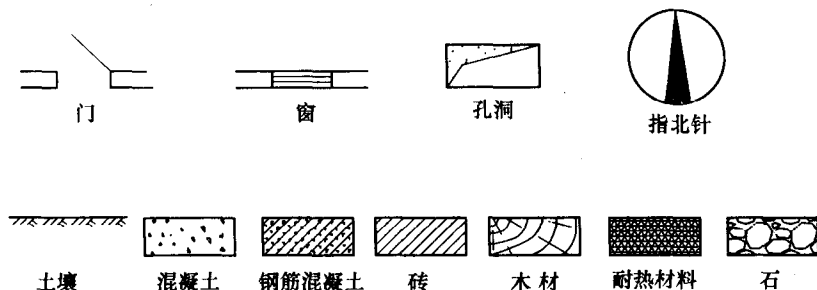


图 1-2 常见的图例符号

(四) 尺寸标注

1. 比例概念

图样较实物缩小的倍数称为比例。例如：一栋房屋长 30m，而图样只有 30cm 长，缩小了 100 倍，图上标注比例为 1:100，即图上的 1cm 相当于实际 1m 长。建筑工程图的基本图常用比例有 1:100、1:150、1:200 等。详图比例自 1:1 ~ 1:50 不等。图样缩小了，实际大小就要靠标注的尺寸来决定。

2. 尺寸标注

尺寸一般以毫米为单位，长度尺寸两端可画 45°斜道或打圆点。角度和圆弧尺寸线两端（或一端）画箭头，圆弧的半径尺寸数字前面加 R，圆的直径尺寸数字前面加 D，如图 1-3 所示。

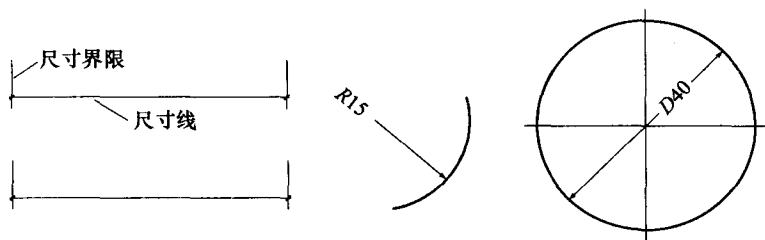


图 1-3 尺寸标注

建筑工程施工图上的标高一般是指房屋某一部位到底层室内地面的距离，以米为单位，标在标高符号横线的上面。底层室内标高定为 ± 0.000 ，如在三层楼面上标有 6.600 即三层楼面到底层室内地面的距离为 6.6m。低于底层室内地面标高用负数表示，如室外地坪标高为 -0.450，即较室内地面低 45cm。高于底层室内地面的标高数字前可以省去正号。标高符号及标注方法如图 1-4 所示。

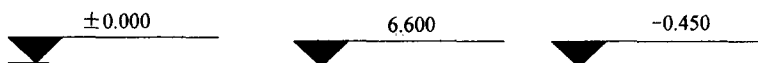


图 1-4 标高的标注

二、看建筑施工图的方法步骤

(一) 建筑施工图的种类

1. 建筑总平面图

建筑总平面图，它是说明建筑物所在的地理位置和周围环境的平面图。一般在图上标出新建筑物的外形，建筑物周围的地面物或旧建筑物，建成后的道路、水源、电源、下水道干线的位置，如在山区还标有等高线。有的总平面图，设计人员还根据测量人员定的坐标网，绘制出需建房屋的方格网和标出水准标点。为了表示建筑物的朝向和方位，在总平面图中，还绘有指北针和表示风向的“风玫瑰”图等。

2. 建筑施工图

建筑施工图是说明房屋建造的规模、尺寸、细部构造的图纸。在这类图纸图标上的图号区内常写为建施某号图。建筑施工图包括建筑平面图、立面图、剖面图、施工详图以及材料做法说明等。

3. 结构施工图

结构施工图是说明一栋房屋的骨架构造的类型、尺寸、使用材料要求和构件的详细构造的图纸。这类图纸图标上的图号区内常写为结施某号图。它包括结构平面布置图、构件详图，必要时还有剖面图。此外基础图纸也归入结构施工图中。

4. 给排水、暖卫、空调施工图

给排水、暖卫、空调施工图说明一栋房屋中卫生设备、上下水管道、暖气管道、空调安装，以及煤气或通风设备的构造情况。它分为平面图、透视图、详图等。

5. 电气设备施工图

电气设备施工图说明所建房屋内部电气设备、线路走向等构造。它分为平面图、系统图、详图等。

(二) 建筑图

1. 什么是建筑图

建筑图是建筑施工图纸中关于建筑构造的那部分图。在图纸目录中把这部分图标为“建施”的图号。这些图纸主要是表明建筑物内部的布置和外部的装饰，以及施工需用的材料和施工要求的详图，总之这类图纸只表示建筑上的构造，非结构性承重需要的构造。有时为了节省图纸，在混合结构的建筑施工图纸中建筑图和结构图不是绝然分开的，如砖墙的厚度、高度、轴线结构与建筑是一致的，两者就可以合二为一。

建筑施工图主要作为放线、装饰的依据，它分为建筑平面图、立面图、剖面图和详图（包括标准图）。此外，从建筑类型又分为工业和民用建筑两大类，因此，又有工业建筑施工图和民用建筑施工图之区分。

2. 什么是建筑平面图

建筑平面图就是将建筑物用一个假想的水平面，沿窗口（窗台稍高一点）的地方切开，这个切口下部的图形投影至所切的水平面上，从上往下看的图即为该建筑物的平面图。

在平面图上有以下几点内容：

(1) 由外围看可以知道它的外形总长度、总宽及建筑面积，图上绘有散水、台阶、外

门窗的位置,外墙厚度、轴线标法,有的还标出变形缝、外用铁爬梯等。

(2) 往内看可以看到图上绘有内墙位置、房间名称、楼梯间、卫生间等布置。

(3) 从平面图上还可以了解到开间尺寸、内门窗位置、室内地面标高、门窗型号尺寸以及表明所用详图等符号。

平面图根据房屋的层数不同分为首层平面图、二层平面图、三层平面图等。如果楼层仅与首层不同,那么二层以上的平面图又称为标准层平面图。最后还有屋顶平面图,屋顶平面图说明屋顶上建筑构造的平面布置和雨水泛水坡度的情况。

3. 什么是建筑立面图

建筑立面图是建筑物的各个侧面,向它平行的竖直平面所作的正投影,这种投影得到的侧视图,称为立面图。它分为正立面、背立面和侧立面,有时按朝向分为南立面、北立面、东立面、西立面等。立面图的内容有以下几点:

(1) 立面图反映了建筑物的外貌,如外墙上的檐口、门窗套、出檐、阳台、腰线、门窗外形、雨篷、花台、水落管、附墙柱、勒脚、台阶等构造形状。同时还表明外墙的装修做法,是清水墙还是抹灰,外墙表面是水泥还是干粘石、水刷石,是刷涂料还是贴面砖等。

(2) 立面图还标明各层建筑标高、层数、房屋的总高度或突出部分最高点标高尺寸。有的立面图在侧边采用竖向尺寸,标注出窗口的高度、层高尺寸等。

4. 什么是建筑剖面图

建筑剖面图是为了了解房屋竖向的内部构造,我们假想一个垂直的平面把房屋切开,移去一部分,对余下部分向垂直平面作正投影,从而得到的剖视图即该建筑在某一部位切开处的剖面图,剖面图的内容有以下几点:

(1) 从剖面图可以了解各层楼面的标高,窗台、顶棚的高度,以及室内净空尺寸。

(2) 剖面图还画出房屋从屋面至地面的内部构造特征。如屋盖是什么形式的,楼板是什么构造的,隔墙是什么构造的,内门的高度等。

(3) 剖面图上有时也可以标明屋面做法及构造、屋面坡度以及屋顶上女儿墙、烟囱等构造物的情形等。

(4) 剖面图上还注明一些装修做法,楼、地面做法,对其所用材料等加以说明。

5. 什么是建筑详图

(1) 我们从建筑的平、立、剖面图上虽然可以看到房屋的外形、平面布置和内部构造情况,以及主要的造型尺寸,但是由于图幅有限,局部细节的构造在这些图上不能够明确表示出来的,为了清楚地表达这些构造,我们把它们放大比例绘制成(如1:20,1:15,1:10等)较详细的图纸,我们称这些放大的图纸为详图或大样图。

(2) 详图一般包括:房屋的屋檐及外墙身构造大样,楼梯间、厨房、厕所、阳台、门窗、建筑装饰、雨篷、台阶等的具体尺寸,构造和材料做法。

详图是各建筑部位具体构造的施工依据,所有平、立、剖面图上的具体做法和尺寸均以详图为准,因此详图是建筑图纸中不可缺少的一部分。

6. 看民用建筑平面图的方法

为了学习和叙述方便,下面用图1-5这张建筑平面图,作为看图的例子,这是一张小学教学楼的首层平面图。下面介绍看懂这张平面图的方法。