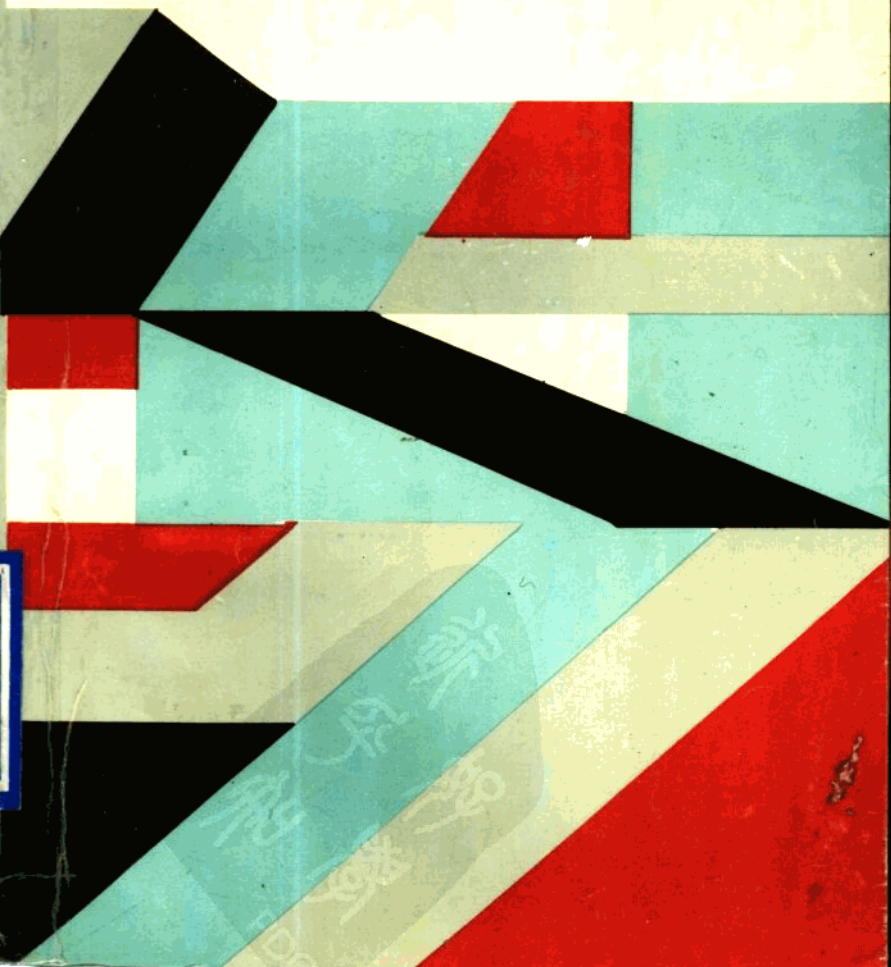


建筑工程综合培训教材

王振兴 主编 石油大学出版社



前 言

本书是受中国石油天然气总公司、胜利石油管理局教培处的委托,为全国石油企业从事地面工程建设的管理人员、高级技术工人和中级施工员的上岗培训而编写的。主要宗旨是提高土建安装技术工人的技术水平和管理人员的业务水平。

本书对建筑工程中的基础知识、施工技术和施工管理作了全面阐述,具有较强的实用性,可作为培训建筑行业的土建高级技术工人、管理干部和中级施工人员的教材,同时也可作为土建专业技术人员业务参考书。

本书主要编入了建筑识图基础、建筑材料、建筑结构基础知识、施工技术与管理等四部分内容。在编写时力求通用性强,适用面广,内容完整,简明扼要。

第一篇第一、二章由胜利油田职工大学张健编写,第三章由胜利油田职工大学张新颖编写;第二篇由胜利油田职工大学肖龙学编写;第三篇由胜利油田大明集团股份有限公司张士福编写;第四篇第一章由胜利石油管理局油建三公司景绍远编写,第二、三、五章由胜利油田职工大学王洪鹏编写,第四章由胜利油田职工大学王述运编写。贾红、王德山、闫金芬、吴金柱、张广行、黄其光、于基文等同志参加了制订编写大纲、讨论书稿初稿等工作。

本书由王述运和王振兴组织编写,负责全书的统稿、修改。

编 者

1994年9月

目 录

第一篇 识图基础

第一章 制图基本知识	(1)
第一节 制图的工具和仪器	(1)
第二节 制图的标准	(3)
第二章 投影作图	(15)
第一节 投影基本知识	(15)
第二节 点、线、面的投影	(19)
第三节 形体的投影	(35)
第四节 轴测投影的画法	(42)
第五节 剖面图和断面图	(50)
第三章 专业图	(65)
第一节 建筑工程识图基本知识	(65)
第二节 建筑专业图的阅读	(69)
第三节 结构专业图的阅读	(76)
第四节 水、暖、电工程图	(79)
第五节 道路桥涵工程图	(81)

第二篇 建筑材料

第一章 建筑材料的基本性质	(85)
第一节 建筑材料的物理性质及力学性质	(85)
第二节 天然石材	(93)
第二章 水泥砂浆与混凝土	(99)
第一节 无机胶凝材料	(99)

第二节 普通混凝土	(113)
第三节 建筑砂浆	(137)
第三章 墙体与防水材料	(145)
第一节 墙体材料	(145)
第二节 防水材料	(152)
第四章 建筑钢材与木材	(162)
第一节 建筑钢材	(162)
第二节 木材	(168)

第三篇 建筑结构基本知识

第一章 建筑结构的分类及应用	(180)
第一节 什么是建筑结构	(180)
第二节 建筑结构的分类及应用	(180)
第二章 力与荷载	(185)
第一节 外力	(185)
第二节 内力与变形	(186)
第三节 应力和强度	(188)
第三章 建筑结构的设计方法	(190)
第一节 建筑结构的功能和极限状态	(190)
第二节 结构的可靠度和可靠指标	(191)
第三节 建筑结构的设计表达式	(192)
第四章 地基与基础	(195)
第一节 土的物理、力学性质	(196)
第二节 地基土的分类	(201)
第三节 基础的设计和计算	(202)
第四节 减少建筑物不均匀沉降的措施	(210)
第五章 砌体结构	(213)
第一节 砌体材料和砌体的力学性质	(213)
第二节 砌体结构房屋墙体设计计算	(218)

第三节	砌体结构中的圈梁与过梁	(223)
第四节	砌体结构的构造要求	(228)
第六章	钢筋混凝土结构	(233)
第一节	钢筋混凝土结构的材料	(233)
第二节	钢筋混凝土构件设计与计算	(240)
第三节	钢筋混凝土梁、板构造要求	(244)
第七章	钢结构	(258)
第一节	钢结构的特点及应用	(258)
第二节	钢结构的材料	(259)
第三节	钢结构的连接	(263)
第四节	轴心受力构件的设计计算	(272)

第四篇 建筑施工技术与管理

第一章	建筑单位和施工单位的技术管理	(275)
第一节	建筑单位的业务及人员的组成	(275)
第二节	施工单位的技术管理	(285)
第三节	竣工验收标准	(292)
第四节	基建技术档案的收集与管理	(296)
第五节	建筑工程承包合同的签订与执行	(302)
第六节	施工单位的经济核算	(310)
第二章	施工临时设施	(314)
第一节	施工临时设施的性质	(314)
第二节	临时设施的选择	(316)
第三章	设计图的复审和预算的编审	(325)
第一节	审查施工图	(325)
第二节	编审预算	(329)
第三节	预算的分类和编制方法	(350)
第四节	竣工决算分析	(367)
第四章	施工与验收技术	(370)

第一节	土方工程	(370)
第二节	钢筋混凝土工程	(376)
第三节	砌筑工程	(387)
第四节	结构吊装工程	(393)
第五节	防水工程	(399)
第六节	抹灰工程	(403)
第七节	饰面工程	(406)
第八节	油漆、刷浆、裱糊工程	(408)
第九节	室内给水工程	(409)
第十节	室内消防给水系统	(414)
第十一节	室内排水工程	(414)
第十二节	采暖工程	(417)
第十三节	电气安装工程	(421)
第十四节	施工作业中的协调技术	(427)
第十五节	施工组织设计与施工技术交底	(428)
第五章	冬季施工技术	(433)
第一节	冬季施工的基本知识	(433)
第二节	砌筑工程的冬季施工	(437)
第三节	混凝土工程的冬季施工技术	(440)
第四节	抹灰工程的冬季施工技术	(449)
第五节	冬季施工中外加剂的使用	(453)

第一篇 识图基础

第一章 制图基本知识

第一节 制图的工具和仪器

一、绘图板、丁字尺和三角尺

绘图板是固定图纸用的工具,有0号、1号和2号大小不同的绘图板,常用的是1号绘图板。

丁字尺是画水平线条的工具,由尺头及尺身两部分构成。

三角板与丁字尺配合可以画竖直线,也可画 15° 、 30° 、 45° 、 60° 、 75° 等的倾斜线。

二、圆规、分规、小圆规

圆规是画圆和圆弧的仪器。完整的圆规通常附有铅笔插腿、钢针插腿、直线笔插腿和延伸杆等。

分规用来等分线段或在线段上量取相同的宽度。

小圆规画小孔、铆钉等。

三、铅笔、直线笔、绘图墨水笔

铅笔、直线笔、绘图墨水笔是画图上墨的工具。

铅笔:绘图铅笔的铅芯有各种不同的硬度。分别有6B、5B…B、HB、H…5H、6H等不同的标号。例如“B”表示较软而浓,“HB”表示软硬适中,“H”则表示较硬而淡。绘制建筑图时常用2B、B、HB、H、2H等铅笔。

直线笔:也称鸭嘴笔。直线笔由两叶片组成,用螺钉调节两叶片间的距离,可画出不同粗细的线条。

绘图墨水笔(针管笔):除了直线笔画墨线外,也可以用绘图墨水笔。它由一支细针管构成笔尖,这种笔尖似普通自来水笔,能吸存碳素墨水来使用。每只笔可画一种线宽,针管直径有0.2、0.3、0.4、0.5、0.6、0.8、0.9、1.0、1.2毫米等数种,可根据所画不同线型选用。

四、比例尺、量角器

比例尺是刻有不同比例的直尺。绘图时不必通过计算,可直接用它 在图纸上量取物体的实际尺寸。比例尺常见的有三棱比例尺和直尺比例尺。三棱比例尺一般有六种比例,如1:100、1:200、1:300、1:400、1:500、1:600。

量角器是度量角度的工具。

五、模板、曲线板、擦线板

模板有建筑模板、结构模板、给排水模板和电工模板等,可分别为画建筑施工图、结构施工图和设备施工图时选用。模板主要用来画各种标准图例和常用符号。常用建筑模板,上面刻有可用以画出各种不同图例或符号的孔,其大小符合一定的比例,只要用笔在孔内画一周,那图例便画出来了。

曲线板用来绘制难以用圆规画出的曲线。

擦线板是用来擦去多余线条的工具。

六、绘图机

绘图机的品种很多,一般绘图机圆形的机头装有两把相互垂直的刻有比例的直尺。机头可转动,但两直尺则始终保持水平和铅直的位置。可代替丁字尺、三角板、比例尺和量角器,用来绘图比一般工具快。

第二节 制图标准

为了使建筑工程图样做到基本统一,清晰简明,提高制图效率,满足设计、施工、存档等要求,以适应工程建设的需要,我国城乡建设环境保护部会同有关部门对《建筑制图标准》GBJ1-73 分专业进行了修订,并完成了总图等四个部分的修订工作。于一九八七年七月一日颁布了《房屋建筑制图统一标准》GBJ1-86,于一九八八年一月一日颁布了《总图制图标准》GBJ103-87、《建筑制图标准》GBJ104-87、《建筑结构制图标准》GBJ105-87 等,简称“国标”。设计和制图人员都必须熟悉和严格遵守“国标”中的各项规定。

我们从画图的第一天起,就应执行国家有关规定。在这一节里,首先介绍有关图幅、图线、字体、尺寸标注的一些规定。

一、图幅

图纸的幅面及图框尺寸,应符合表 1-1 的规定。单位均为毫米。尺寸代号的含义见图 1-1-1。

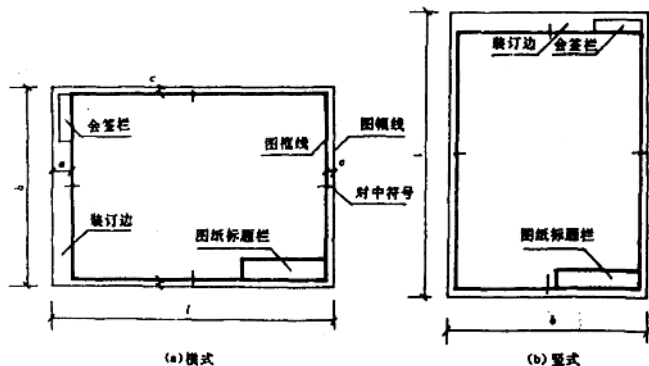


图 1-1-1

表 1-1

幅面代号 尺寸代号	A_0	A_1	A_2	A_3	A_4
$b \times L$	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

图纸幅面尺寸相当于 $\sqrt{2}$ 系列, 即 $L = \sqrt{2}b$ 。A₀ 号幅面的面积为 1m²。A₁ 号幅面是 A₀ 号幅面的对裁, 其它幅面类推。

图纸幅面可以横式使用, 也可以竖式使用。A₄ 竖式使用时如图 1-1-2。

为方便缩微复制, 图纸四个边上均应附有对中标志且图纸一个边上应附有一段准确的米制尺度。

图纸的短边不得加长, 长边可按表 1-2 加长。

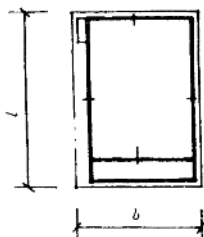


图 1-1-2

表 1-2 图纸长边加长尺寸 (mm)

幅面代号	长边尺寸	长边加长后尺寸									
A ₃	1189	1338	1487	1635	1784	1932	2081	2230	2387		
A ₁	841	1051	1261	1472	1682	1892	2102				
A ₂	594	743	892	1041	1189	1338	1487	1635	1784	1932	2081
A ₃	420	631	841	1051	1261	1472	1682	1892			

注: 有特殊需要的图纸, 可采用 $b \times L$ 为 841mm × 392mm 与 1189mm × 1261mm 的幅面。

二、标题栏与会签栏

图纸标题栏简称图标, 内容包括工程名称、图名、图号、设计号及设计人、绘图人、审批人的签名和日期等。图标长边的长度, 应为

180mm;短边的长度,宜采用40、30、50mm。图标应按图1-1-3的格式分区。涉及工程图标内,各项主要内容的中文下方应附有译文,设计单位名称的上方,应加“中华人民共和国”字样。图标除上述格式外,有的单位也有根据需要自行确定的。

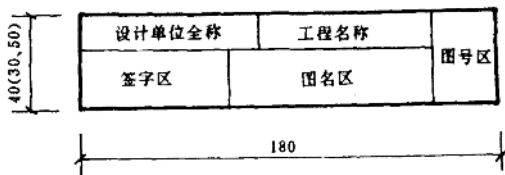


图 1-1-3

会签栏是为各工种负责人签字用的表格。会签栏应按图1-1-4的格式绘制,其尺寸应为75mm×20mm,栏内应填写会签人员所代表的专业、姓名、日期(年、月、日);一个会签栏不够用时,可另加一个,两个会签栏应并列;不需会签的图纸,可不设会签栏。

三、图线

在绘制工程图时,为了表示出图中不同的内容,并且能够分清主次,必须使用不同的线型和不同粗细的图线。

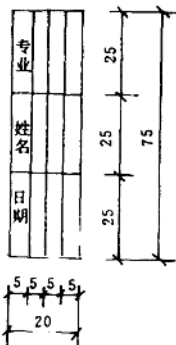


图 1-1-4

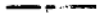
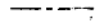
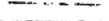
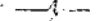
建筑工程图线的基本宽度 b , 是根据图样复杂程度与比例大小而确定的。当 b 确定后,再选用表1-3中适当的线宽组。

表 1-3

线宽比	线 宽 组					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
0.5 b	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
0.35 b	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18	

工程建设制图的各种线型如表 1-4。

表 1-4

名称	线 型	线宽	一般用途
实线	粗	 b	主要可见轮廓线
	中	 0.5 b	可见轮廓线
	细	 0.35 b	可见轮廓线、图例线等
虚线	粗	 b	见有关专业制图标准
	中	 0.5 b	不可见轮廓线
	细	 0.35 b	不可见轮廓线、图例线等
点划线	粗	 b	见有关专业制图标准
	中	 0.5 b	见有关专业制图标准
	细	 0.35 b	中心线、对称线等
双点划线	粗	 b	见有关专业制图标准
	中	 0.5 b	见有关专业制图标准
	细	 0.35 b	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折断线		0.35 b	断开界线
波浪线		0.35 b	断开界线

四、字体

工程图样除要表示出物体的形状外,还需注写出表示其大小的尺寸数字和一些文字说明等。常用文字有汉字、阿拉伯数字、拉丁字母、罗马数字、希腊字母。

图纸上所需书写的文字、数字或符号等,必须用黑墨水书写,

且应笔画清晰,字体端正,排列整齐;标点符号应清楚正确。

文字的字高,应从下列系列中选用:2.5、3.5、5、7、10、14、20mm。如书写更大的字,其高度应按 $\sqrt{2}$ 的比值递增。

汉字应采用国务院颁布的简化字,按长仿宋体书写,宽度与高度的关系应符合表 1-5 的规定。

表 1-5

字高	20	14	10	7	5	3.5	2.5
字宽	14	10	7	5	3.5	2.5	1.8

1. 长仿宋体汉字字例

排列整齐 字体端正 笔划
清晰 注意起落

字体笔划基本上是横平竖直结构匀称
写字前先画好格子

阿拉伯数字 拉丁字母 罗马数字 和汉字 并列书写
时它们的字高比汉字高小

大学系专业班级绘制描图审核校对序号名称材料件数
备注比例重共第张工程种类设计负责人平立剖侧切截
断面轴测示意主俯仰前后左右视向东西南北中心内外
高低顶底长宽厚尺寸分厘毫米矩方

2. 拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字字例

一般字体(笔画宽度为字高的 1/10):



PQRSTUVWXYZ

$\frac{7}{10}A$
↑
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz

rstuvwxyz

1234567890 IVX ø

ABCabcd1234IV 75°

窄字体(笔画宽度为字高的 $1/14$):

$\frac{1}{14}A$
↑
ABCDEFGHIJKLMNP

QRSTUVWXYZ

$\frac{5}{14}A$
↑
abcdefghijklmnopqr

stuvwxyz

1234567890IVXΦ

ABCabc 123IVΦ

75°

五、比例

图形与实物相对应的线性尺寸之比称为比例。比例的大小是指比值的大小,如 1:50 大于 1:100。

建筑工程图所用的比例如表 1-6。

表 1-6

常用比例	1:1, 1:2, 1:5, 1:10, 1:20, 1:50
	1:100, 1:200, 1:500, 1:1000
	1:2000, 1:5000, 1:10000, 1:20000
	1:50000, 1:100000, 1:200000
可用比例	1:3, 1:15, 1:25, 1:30, 1:40, 1:60
	1:150, 1:250, 1:300, 1:400, 1:600
	1:1500, 1:2500, 1:3000, 1:4000
	1:6000, 1:15000, 1:30000

六、符号

(一) 剖切符号

1. 剖面剖切符号

剖面剖切符号代表一个剖切平面,由剖切位置线及剖视方向线两部分组成,均以粗实线绘制。剖切位置线,宜为 6~10mm;剖

视方向线应与剖切位置线垂直,长度宜为 4 ~ 6mm。如图 1-1-5 所示,剖面剖切符号的编号,一般采用阿拉伯数字由左至右,由下至上顺序编写,并应注写在剖视方向线的端部。转折的剖切位置线应在转角的外侧加注与该符号相同的编号,以免与其它图线发生混淆。

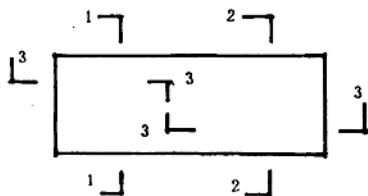


图 1-1-5

2. 断(截)面剖切符号

断(截)面的剖切符号,应只用剖切位置线表示;并应以粗实线绘制,长度为 6 ~ 10mm。

如图 1-1-6 所示断(截)面剖切符号的编号一般用阿拉伯数字,按顺序连续编排,编号注写在该断(截)面的剖视方向一侧。

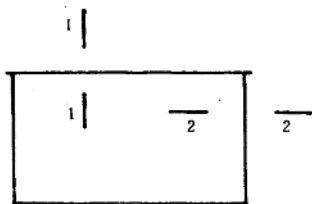


图 1-1-6

剖面图或断面图,如与被剖切图样不在同一张图纸内,可在剖切位置线的另一侧注明其所在图纸的图纸号,也可在图上集中说明。

(二) 索引符号与详图符号

为了方便施工时查阅详图,常采用索引符号与详图符号。

1. 索引符号

图样中的某一局部或构件,如需另见详图,应以索引符号索引,索引符号的圆及直径均以细实线绘制,圆的直径为 10mm。索引符号按下列规定编写。

(1) 索引出的详图,如与被索引的图样同在一张图纸内,则在索引符号的上半圆中用阿拉伯数字注明该详图的编号,并在下半圆中间画一段水平细实线,如图 1-1-7(b) 所示。

(2) 索引出的详图,如与被索引的图样不在同一张图纸内,应在索引符号的下半圆中用阿拉伯数字注明该详图所在图纸的图纸号,如图 1-1-7(c) 所示。

(3) 索引出的详图,如采用标准图,应在索引符号水平直径的延长线上加注该标准图册的编号,如图 1-1-7(d) 所示。

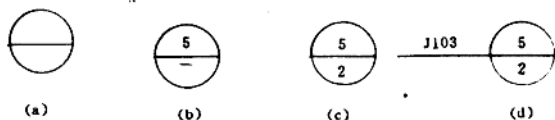


图 1-1-7 索引符号

如索引符号用于索引剖面详图,应在被剖切的部位绘制剖切位置线,并以引出线引出索引符号,引出线所在的一侧应为剖视方向,如图 1-1-8 所示。

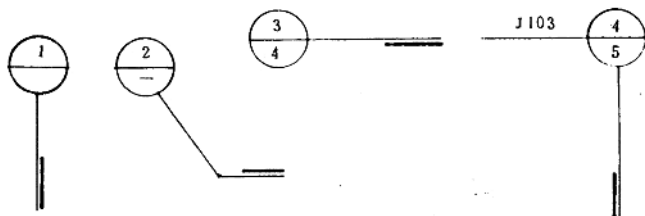


图 1-1-8 用于索引剖面详图的索引符号

2. 详图符号