

WUTP

21世纪高等职业技术教育房屋建筑工程专业系列教材

Jianzhu Gongcheng Zhitu

建筑工程制图

主 编 王雅红

武汉理工大学出版社

TU204
89

21 世纪高等职业技术教育房屋建筑工程专业系列教材

建筑工程制图

主 编 王雅红
副主编 金云霄 姜衍仓

武汉理工大学出版社

Wuhan

Technology Press

【内容简介】

本书在编写上力求理论联系实际,密切结合专业,图文结合,深入浅出,便于自学。主要内容有制图基本知识、投影基本知识及原理、建筑形体的投影及表达方法、轴测投影、建筑施工图、结构施工图、给水排水工程图、正投影中的阴影、透视投影、展开图、计算机绘图等。

本书可作为高职高专房屋建筑工程专业的教科书,也可作为建筑工程专业技术人员的参考书籍。与本书配套使用的有《建筑工程制图习题集》。

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程制图/王雅红主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2004

ISBN 7-5629-2177-6

I. 建…

II. 王…

III. 建筑工程-建筑制图-高等学校-教材

IV. TU204

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 139855 号

出版发行:武汉理工大学出版社(武汉市珞狮路 122 号 邮政编码:430070)

<http://www.techbook.com.cn>

E-mail:tiandq@mail.whut.edu.cn

印 刷:武汉理工大印刷厂

开 本:787×1092 1/16

印 张:19.75

字 数:500 千字

版 次:2004 年 12 月第 1 版

印 次:2004 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~3000 册

定 价:27.00 元

本社购书热线电话:(027)87394412 87397097

(本书如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。)

21 世纪高等职业技术教育房屋建筑工程专业系列教材

编 审 委 员 会 名 单

主任委员 张保善

副主任委员 吴大炜 蔡德民 苏 炜

编 委 (以姓氏笔画为序)

王付全 王雅红 代学灵 田道全

苏 炜 吴大炜 刘永坚 何世玲

汪 菁 李九宏 周建郑 张 玲

张兴昌 张保善 张建设 赵华玮

黄家骏 蔡德民

秘书长(总责任编辑) 田道全

前 言

本书根据高职高专特点,结合国家对高等职业技术学院房屋建筑工程专业的要求编写的。主要突出了应用型、适用性的特点,结合工程实际,培养学生空间想像能力和分析能力,提高正确绘制和阅读工程图样能力。

在教材编写中尽量做到内容精练,概念清楚,文字叙述简明,注意由浅入深,循序渐进。本教材可作为高职高专房屋建筑工程专业的教材,也可供土木工程技术人员学习和参考。

本书共分14章,主要内容有制图基本知识、投影基本知识及原理、建筑形体的投影及表达方法、轴测投影、建筑施工图、结构施工图、给水排水工程图、正投影中的阴影、透视投影、展开图、计算机绘图等。参加编写的人员分工如下:

王雅红:绪论、第1章、第3章、第4章、第5章、第7章;

胡云杰:第2章、第8章第8.4~8.7节;

杨蕊:第6章;

赵建利:第8章第8.1~8.3节;

林为民:第9章;

金云霄:第10章、第14章;

姜衍仓:第11章、第13章;

孙艳:第12章。

本书由王雅红担任主编,金云霄、姜衍仓担任副主编。在编写过程中参考了乐荷卿主编的《土木建筑制图》及朱福熙主编的《建筑制图》等书籍,在此特表示衷心感谢!并对为本书付出辛勤劳动的编辑同志表示衷心感谢!

由于编者时间仓促,学习新规范不够,水平有限,书中难免存在不妥之处,恳请读者批评指正。

编者

2004.6.20

目 录

0 绪论	(1)
0.1 本课程的研究对象	(1)
0.2 本课程学习目的和任务	(1)
0.3 本课程的学习要求和学习方法	(2)
0.3.1 学习要求	(2)
0.3.2 学习方法	(2)
1 制图基本知识	(3)
1.1 制图基本规定	(3)
1.1.1 图纸幅面	(3)
1.1.2 字体	(4)
1.1.3 图线	(5)
1.1.4 尺寸标注	(7)
1.1.5 比例	(11)
1.1.6 建筑材料图例	(11)
1.2 绘画仪器、工具及其使用	(13)
1.2.1 图板	(13)
1.2.2 丁字尺	(13)
1.2.3 三角板	(13)
1.2.4 铅笔	(14)
1.2.5 比例尺	(14)
1.2.6 圆规	(15)
1.2.7 分规	(15)
1.3 几何作图	(16)
1.3.1 作已知圆的内接正多边形	(16)
1.3.2 作椭圆	(17)
1.3.3 圆弧连接	(17)
1.4 平面图形分析及画法	(20)
1.4.1 平面图形的尺寸分析	(20)
1.4.2 平面图形的线段分析	(20)
1.4.3 平面图形的画法步骤	(20)
1.5 徒手画图	(21)
思考题	(22)
2 投影的基本知识	(24)
2.1 投影及投影的分类	(24)

2.1.1	投影的概念	(24)
2.1.2	投影法的分类	(25)
2.2	工程中常用的图示法	(26)
2.2.1	透视投影法	(26)
2.2.2	轴测投影法	(26)
2.2.3	正投影法	(26)
2.2.4	标高投影	(26)
2.3	平行投影的特性	(27)
2.3.1	度量性(或实形性)	(27)
2.3.2	定比性	(27)
2.3.3	类似性	(27)
2.3.4	积聚性	(27)
2.3.5	平行性	(28)
2.3.6	平移性	(28)
2.4	正投影图的形成及特性	(28)
2.4.1	单面投影	(28)
2.4.2	两面投影及其规律	(29)
2.4.3	三面投影及其特性	(30)
2.4.4	三面投影图的作图步骤	(31)
	思考题	(34)
3	投影基本原理	(35)
3.1	点的投影	(35)
3.1.1	点的两面投影	(35)
3.1.2	点的三面投影	(36)
3.1.3	两点的相对位置及重影点	(37)
3.2	直线的投影	(39)
3.2.1	各类直线的投影及直线上的点	(39)
3.2.2	用直角三角形法求一般位置直线的实长及倾角	(42)
3.2.3	两直线的相对位置	(44)
3.2.4	直角投影定理	(45)
3.3	平面的投影	(46)
3.3.1	平面的表示法	(46)
3.3.2	各种位置平面的投影特性	(47)
3.3.3	平面上的直线和点	(48)
3.4	直线与平面、平面与平面的相对位置	(50)
3.4.1	平行	(50)
3.4.2	相交	(51)
3.4.3	垂直	(55)
	思考题	(57)

4 平面建筑形体的投影	(58)
4.1 平面立体的投影及其表面取点	(58)
4.1.1 平面建筑形体的投影图	(58)
4.1.2 平面建筑形体表面的点和线	(60)
4.2 平面与平面立体相交	(63)
4.3 平面立体与平面立体相交	(64)
4.4 同坡屋面的交线	(67)
思考题	(70)
5 曲面建筑形体的投影	(71)
5.1 曲面立体投影及其表面取点	(71)
5.1.1 曲面体的形成	(71)
5.1.2 常见曲面体的投影图画法与表面上取点	(72)
5.2 平面与曲面立体相交	(76)
5.2.1 平面与圆柱相交	(76)
5.2.2 平面与圆锥相交	(78)
5.2.3 平面与球面相交	(79)
5.3 曲面立体与曲面立体相交	(81)
5.3.1 利用曲面的积聚投影求相贯线	(81)
5.3.2 利用辅助平面求相贯线	(81)
5.3.3 两曲面体相交的特殊情况	(84)
5.4 圆柱螺旋线、平螺旋面、螺旋楼梯	(86)
5.4.1 圆柱螺旋线	(86)
5.4.2 平螺旋面	(87)
5.4.3 螺旋楼梯	(88)
思考题	(89)
6 建筑形体的表达方法	(90)
6.1 建筑形体投影图的类型	(90)
6.1.1 基本投影图	(90)
6.1.2 特殊投影图	(91)
6.1.3 第三角投影	(94)
6.2 建筑形体投影图的画法	(95)
6.2.1 形体分析法	(95)
6.2.2 绘制建筑形体投影图的步骤	(95)
6.3 投影选择	(98)
6.3.1 选择正面投影	(98)
6.3.2 选择投影数量	(98)
6.4 建筑形体的尺寸标注	(100)
6.4.1 尺寸的种类	(100)
6.4.2 尺寸标注	(101)

6.5	剖面图与断面图的画法	(103)
6.5.1	剖面图的画法	(103)
6.5.2	断面图的画法	(107)
6.6	常用的简化画法	(110)
6.6.1	对称简化画法	(110)
6.6.2	相同要素简化画法	(110)
6.6.3	折断画法	(110)
6.6.4	断开画法	(110)
6.7	建筑形体投影图的读法	(112)
6.7.1	读图前应掌握的基本知识	(112)
6.7.2	读图的基本方法和步骤	(112)
	思考题	(114)
7	轴测投影	(115)
7.1	轴测投影图的基本知识	(115)
7.1.1	轴测图的形成	(115)
7.1.2	轴测图的投影特性	(116)
7.1.3	轴测图的分类	(116)
7.2	正轴测投影	(116)
7.2.1	正等测的轴间角和轴向变形系数	(116)
7.2.2	正等测投影图的画法	(116)
7.3	圆及曲面体的正轴测图	(118)
7.3.1	平行于坐标面的圆的正轴测图画法——八点法	(119)
7.3.2	平行于坐标面的圆的正等测图的近似画法——四心圆法	(119)
7.3.3	曲面体的正等轴测图	(120)
7.4	斜轴测图	(121)
7.4.1	正面斜轴测投影	(121)
7.4.2	水平面斜轴测投影	(122)
7.5	轴测图中的剖切画法	(124)
	思考题	(125)
8	建筑施工图	(126)
8.1	概述	(126)
8.1.1	大量性民用建筑的构造组成及其作用	(126)
8.1.2	大量性民用建筑施工图的产生及其分类	(128)
8.1.3	施工图的图示特点	(131)
8.1.4	阅读施工图的基本知识及阅读步骤	(132)
8.1.5	建筑施工图的有关规定	(132)
8.2	建筑总平面图	(140)
8.2.1	建筑总平面图的作用	(140)
8.2.2	建筑总平面图的图示内容	(140)

8.2.3 建筑总平面图的读图步骤	(142)
8.3 建筑平面图	(143)
8.3.1 建筑平面图的形成、表达方法与用途	(143)
8.3.2 建筑平面图的图示内容	(144)
8.3.3 建筑平面图的识读	(145)
8.4 建筑立面图的读法	(147)
8.4.1 建筑立面图的形成、命名与作用	(147)
8.4.2 建筑立面图的图示内容	(147)
8.4.3 建筑立面图示例	(148)
8.5 建筑剖面图的读法	(149)
8.5.1 建筑剖面图的形成、作用和剖切位置	(149)
8.5.2 建筑剖面图的图示内容	(149)
8.5.3 建筑剖面图示例	(149)
8.6 建筑施工图的绘制	(151)
8.6.1 绘制施工图的目的和要求	(151)
8.6.2 绘制建筑施工图的步骤与方法	(151)
8.6.3 建筑施工图画法举例	(152)
8.7 建筑详图	(157)
8.7.1 建筑详图的形成、表达内容与作用	(157)
8.7.2 详图的内容	(157)
8.8 工业厂房施工图	(167)
思考题	(171)
9 结构施工图	(172)
9.1 结构施工图绘制的一般规定	(172)
9.1.1 结构施工图的图线	(172)
9.1.2 结构施工图的比例	(173)
9.1.3 结构构件的表示方法	(173)
9.1.4 结构施工图中钢筋的表示方法	(174)
9.2 基础平面图及基础详图	(175)
9.2.1 基础平面图	(175)
9.2.2 基础详图	(175)
9.3 楼层结构平面图	(178)
9.4 楼梯结构施工图	(180)
9.4.1 楼梯结构平面图	(180)
9.4.2 楼梯结构剖面图和配筋图	(180)
9.5 混凝土结构构件详图	(182)
9.5.1 混凝土结构构件的图示特点和图示方法	(182)
9.5.2 钢筋混凝土梁	(182)
9.5.3 钢筋混凝土板	(183)

9.5.4	钢筋混凝土柱	(184)
9.6	钢结构构件详图	(186)
9.6.1	钢结构构件的图示方法	(186)
9.6.2	钢结构构件详图	(187)
10	给水排水工程图	(191)
10.1	给水排水总平面图	(191)
10.1.1	给水排水总平面图的图示特点	(191)
10.1.2	给水排水总平面图的读图方法	(192)
10.2	建筑内部给水工程图	(193)
10.2.1	建筑内部给水系统概述	(193)
10.2.2	建筑内部给水管网平面布置图	(195)
10.2.3	建筑内部给水管网系统图	(201)
10.3	建筑内部排水系统	(203)
10.3.1	建筑内部排水系统概述	(203)
10.3.2	建筑内部排水管网平面布置图	(203)
10.3.3	建筑内部排水管网系统图	(205)
10.4	管道上的构配件详图	(207)
	思考题	(208)
11	正投影中的阴影	(209)
11.1	阴影的基本知识	(209)
11.1.1	阴和影的形成及其作用	(209)
11.1.2	常用光线	(209)
11.2	点、直线、平面和基本形体的落影	(211)
11.2.1	点的落影	(211)
11.2.2	直线的落影	(212)
11.2.3	平面的落影	(217)
11.2.4	基本形体的阴影	(218)
11.3	建筑细部及建筑立面的阴影	(221)
11.3.1	门窗洞和雨篷的阴影	(221)
11.3.2	台阶的阴影	(222)
11.4	圆及圆柱的阴影	(223)
11.4.1	圆的落影	(223)
11.4.2	圆柱的阴影	(224)
11.4.3	方帽落于圆柱面上的影子	(225)
12	透视投影	(227)
12.1	概述	(227)
12.1.1	透视投影的基本概念	(227)
12.1.2	透视术语	(228)
12.1.3	透视图的特性	(229)

12.1.4 建筑透视图的分类	(229)
12.2 建筑透视图的基本作法——视线迹点法	(230)
12.2.1 基本原理	(230)
12.2.2 透视通则	(231)
12.3 用灭点法求作建筑透视图	(232)
12.3.1 灭点的基本概念	(232)
12.3.2 用灭点法求建筑形体的透视图	(233)
12.3.3 透视平面图	(235)
12.3.4 灭点的一般通则	(237)
12.4 建筑细部的透视图	(237)
12.4.1 求作门洞的透视	(237)
12.4.2 求作窗洞的透视	(238)
12.4.3 求作台阶及其门洞的透视	(239)
12.5 建筑透视图的选择	(240)
12.5.1 视点的选择	(241)
12.5.2 画面位置与角度选择(α 值)	(242)
12.5.3 合理选用透视种类	(243)
12.5.4 绘制建筑物透视图的一般步骤	(243)
12.6 室内透视	(247)
思考题	(249)
13 展开图	(250)
13.1 概述	(250)
13.1.1 展开图的产生	(250)
13.1.2 展开图的作用和应用	(250)
13.2 平面立体的表面展开	(251)
13.2.1 棱锥表面的展开	(251)
13.2.2 棱台表面的展开	(251)
13.2.3 一般三棱柱的表面展开	(252)
13.2.4 四棱柱的侧表面展开	(253)
13.3 曲面柱体表面的展开	(255)
13.3.1 截头圆柱侧表面的展开	(255)
13.3.2 90°T形弯接头侧表面的展开	(256)
思考题	(258)
14 AutoCAD 绘图基础	(259)
14.1 AutoCAD 基本知识	(259)
14.1.1 AutoCAD 2000 的启动	(259)
14.1.2 熟悉 AutoCAD 2000 的窗口	(259)
14.1.3 鼠标操作	(262)
14.1.4 键盘操作	(262)

14.1.5 绘图环境的设置	(263)
14.1.6 调出工具栏	(263)
14.1.7 常用的文件操作命令	(265)
14.1.8 多文档一体化环境	(265)
14.1.9 自动存储间隔时间的设置	(265)
14.1.10 坐标输入法	(266)
14.2 图层与特性	(267)
14.2.1 图层设置	(267)
14.2.2 图层管理	(270)
14.3 常用的绘图命令	(271)
14.3.1 绘制直线	(271)
14.3.2 多重平行线命令	(272)
14.3.3 画圆命令	(272)
14.3.4 圆弧命令	(272)
14.3.5 多段线命令	(272)
14.3.6 正多边形命令	(273)
14.4 常用的编辑与修改命令	(273)
14.4.1 常用的编辑命令	(273)
14.4.2 常用的修改命令	(274)
14.5 对象捕捉	(277)
14.5.1 对象捕捉概述	(277)
14.5.2 自动捕捉	(277)
14.5.3 运行对象捕捉	(278)
14.6 文字与填充	(280)
14.6.1 建立文字样式	(280)
14.6.2 多行文字标注与编辑	(281)
14.6.3 图案填充命令	(283)
14.7 尺寸标注	(285)
14.7.1 尺寸标注样式	(285)
14.7.2 尺寸标注的类型	(287)
14.8 工程图形的绘制	(289)
14.8.1 绘制轴网	(289)
14.8.2 绘制墙线	(289)
14.8.3 开门窗洞口	(289)
14.8.4 插入门窗	(289)
14.8.5 注写文字	(291)
14.8.6 尺寸标注	(292)
14.8.7 线型加粗	(292)
思考题	(293)
参考文献	(294)

0 绪 论

0.1 本课程的研究对象

建筑工程制图课程是一门既有理论又有实践的土木建筑专业必修的技术基础课程之一,其主要内容是研究用投影方法绘制和阅读工程图样,研究在平面上(二维)解决空间几何(三维)问题的理论和方法。

在建筑工程中,为了准确表达建筑物的形状、大小、细部构造、内部布置结构、内外装饰、材料、水电和采暖通风等设备装置以及其他施工要求,必须按照投影规则和国家规定的方法绘制出图样并附以必要的文字说明,制作出工程图样作为施工依据。在设计过程中,设计者需要利用图样来表达自己的构思和进行设计思想的交流;在施工过程中,施工者要根据图纸来建造房屋,所以图纸是各项建筑工程不可缺少的重要技术资料,被喻为“工程界的语言”。

建筑图样有建筑施工图、结构施工图和设备施工图之分。图纸上的图,最常用的是根据正投影原理作出的正投影图。

为了学习和掌握这门工程语言,本课程安排有如下几部分内容:

(1) 制图基础:制图基本知识,制图国家标准,投影法基本概念,点、直线和平面的投影,形体表面交线及表达方法等。

(2) 建筑制图:建筑施工图,结构施工图,透视投影,展开图等。

(3) 计算机绘图。

0.2 本课程学习目的和任务

通过学习能培养学生的制图技能,空间想像能力和空间构思能力,为后续课程和课程设计、毕业设计打下必要基础。

本课程的主要任务:

- (1) 学习各种投影(主要是正投影法)的基本原理;
- (2) 培养初步空间想像能力和空间分析能力;
- (3) 掌握绘制和阅读工程图样的能力;
- (4) 了解国家标准,并培养遵守国家制图标准的基本素质,培养认真细致、一丝不苟的工作作风;
- (5) 掌握利用计算机绘制二维图形的方法。

0.3 本课程的学习要求和学习方法

0.3.1 学习要求

学生学完本课程以后应达到如下的要求：

- (1) 掌握各种投影法的基本理论和作图方法,其中以正投影法为主。
- (2) 能正确运用投影作图方法解决空间度量问题和定位问题,应具有图解空间几何问题的初步的基本技能。
- (3) 能正确使用绘图工具和仪器,掌握用仪器作图和徒手作图的方法和技能。
- (4) 能正确阅读和绘制建筑形体投影图和建筑工程图,做到投影正确,投影图的数量最少,表达与配置合理恰当,线型正确,尺寸齐全;所绘图样应符合国家颁布的建筑制图标准。
- (5) 掌握计算机绘图的基本操作,能用计算机绘制建筑工程图。

0.3.2 学习方法

本课程是一门实践性较强的课程,培养空间想像能力、绘制和阅读工程图样是本课程的主要内容。所以要下工夫培养空间想像能力,即从二维平面图形能想像出三维形体的形状,这对初学者来说是道难关。开始时可借助一些模型,加强感性认识。上课要专心听讲,及时复习。课后务必做到独立完成相应的练习和作业,从画第一张作业图开始就养成耐心细致、认真负责的工作态度和工作作风。绘图要严谨,要遵循正确的方法、步骤和规律,正确使用绘图工具。平时要多看多画,这样才能提高绘图和读图能力。

学习和掌握计算机绘图的方法对现代化工程设计是必要的。在学习过程中,必须争取尽可能多的利用计算机进行绘图的实践。

1 制图基本知识

本章提要

本章主要讲述制图的一些基本规定、绘图仪器及工具的使用、几何作图、平面图形分析及绘法。

1.1 制图基本规定

土木建筑图是表达和交流技术思想的工具,是施工的依据,是工程界的语言。为便于施工和技术交流,国家标准对图样上的有关内容作出了统一的规定,每个从事技术工作的人员都必须掌握并遵守这些国家标准。国家标准简称国标,用 GB 表示。在《建筑制图标准》GB/T 50001—2001 中,分别对图纸幅面及格式、比例、字体、图线及其画法、剖面符号以及尺寸注法等作出了规定。

1.1.1 图纸幅面

绘制工程图样时,应优先采用表 1.1 所规定的基本幅面。

表 1.1 图幅尺寸表(mm)

图幅代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
B×L	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297
c	10			5	
a	25				

表 1.1 中, B 和 L 分别表示图幅的短边及长边尺寸。
必要时,也允许选用国标中规定的加长幅面。如表 1.2 所示。

表 1.2 图纸长边加长后的尺寸(mm)

幅面尺寸	长边尺寸	长边加长后尺寸									
A0	1189	1486	1635	1783	1932	2080	2230	2378			
A1	841	1051	1261	1471	1682	1892	2102				
A2	594	743	891	1041	1189	1338	1486	1635	1783	1932	2080
A3	420	630	841	1051	1261	1471	1682	1892			

注:有特殊需要的图纸,可采用 $B \times L$ 为 841mm×891mm 与 1189mm×1261mm 的幅面。

在图纸上必须用粗实线画出图框。图纸分为横式和竖式两种形式,如图 1.1 所示。一般 A0~A3 图纸宜横式使用;必要时,也可竖式使用。

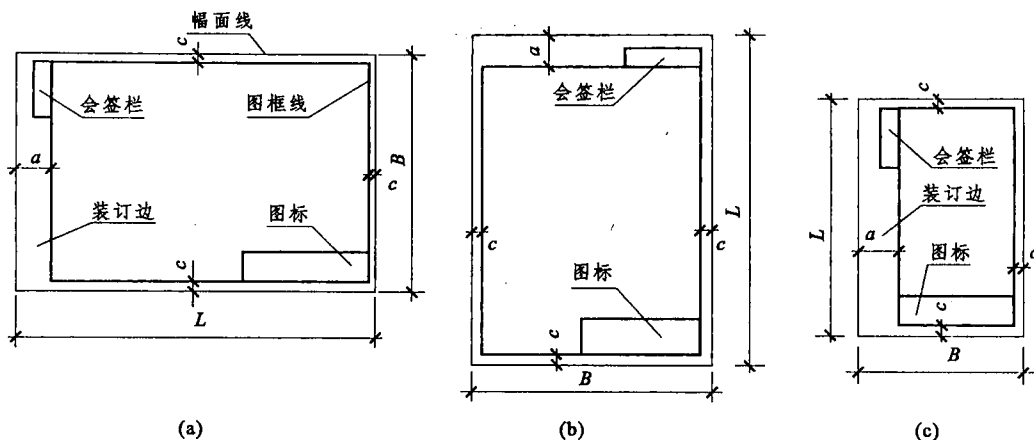


图 1.1 图纸幅面代号及格式

(a) A0~A3 横式;(b) A0~A3 竖式;(c) A4 竖式

在每张图纸右下角均应画出标题栏,主要用来填写图名、图号以及设计人、制图人、审批人的签名和日期等,如图 1.2 所示。

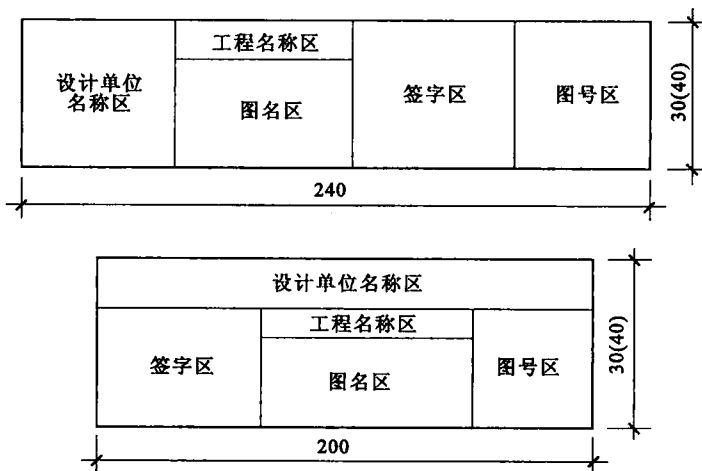


图 1.2 图纸标题栏

需要会签的图纸,在图纸的左侧上方图框线外有会签栏,如图 1.3 所示。标题栏、会签栏的格式、图标均有规定。(学校制图作业标题栏格式和内容各校自有规定,制图作业不用会签栏。)

1.1.2 字体

图纸上书写汉字、数字、字母时,应做到字体工整、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

(1) 汉字

国标规定:图样上书写的汉字应写成长仿宋体,并采用国家正式公布的简化字。