

TUIJIANJIAOCAI

JSHY

全国建设行业中等职业教育推荐教材

给水排水工程识图 与 AutoCAD (给水排水专业)

主编 邢国清 主审 程文义

● 中国建筑工业出版社

全国建设行业中等职业教育推荐教材

给水排水工程识图与 AutoCAD

(给水排水专业)

主编 邢国清

主审 程文义

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

给水排水工程识图与 AutoCAD/邢国清主编. —北京:
中国建筑工业出版社, 2004
全国建设行业中等职业教育推荐教材
ISBN 7-112-06189-X

I. 给... II. 邢... III. ①房屋建筑设备-给排水
系统-识图-专业学校-教材 ②房屋建筑设备-给排水
系统-计算机辅助设计-应用软件, AutoCAD-专业学校-
教材 IV. TU82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 066034 号

**全国建设行业中等职业教育推荐教材
给水排水工程识图与 AutoCAD**

(给水排水专业)

主编 邢国清

主审 程文义

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店总店科技发行所发行

北京市兴顺印刷厂印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/16 印张: 24 3/4 字数: 526 千字

2004 年 7 月第一版 2004 年 7 月第一次印刷

印数: 1—2500 册 定价: 35.00 元(含习题集)

ISBN 7-112-06189-X

TU·5456(12202)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书是全国建设行业中等职业教育推荐教材, 主要介绍给水排水工程识图和 AutoCAD2002 基础操作教程的有关知识。包括工程制图的基本知识、投影的基本知识、体的投影、轴测投影、剖面图和断面图、给水排水管道工程图、水处理构筑物工程图、泵站工程图、AutoCAD2002 操作基础、绘图前的准备、基本几何图形绘制方法、编辑基本图形、图层、颜色、线型与线宽、尺寸标注、图块与属性等内容, 并含有习题集。

本书可作为全日制中等职业学校给水排水专业的教材使用, 亦可供给水排水从业人员及相关工程技术人员参考。

* * *

责任编辑: 田启铭

责任设计: 孙 梅

责任校对: 黄 燕

前 言

本书是以建设部中等专业学校给水排水专业《给水排水工程识图与 AutoCAD》教学大纲、教学目标为依据编写的。适用教学学时为 140~160 学时。本书可作为中等职业学校给水排水专业的教材,同时可供给水排水从业人员及有关工程人员参考。

本书在编写过程中,一方面注意到了中等职业教育的特点,以必须和够用为度,内容上力求简明扼要、深入浅出、段落分明、突出重点,坚持理论与实践相结合。另一方面也注意到了知识的系统性。

本书由两部分内容组成:第 1 篇《给水排水工程识图》和第 2 篇《AutoCAD2002》。

第 1 篇《给水排水工程识图》贯彻了现行的制图标准,强调工程图样的规范性和严肃性。采用的标准有:《总图制图标准》GB/T 50103—2001、《建筑制图标准》GB/T 50104—2001、《给水排水制图标准》GB/T 50106—2001。

第 2 篇《AutoCAD2002》是以 AutoCAD2002 为基础,用全新的编排方式,由浅入深,并用一系列典型的实例来学习和掌握 AutoCAD 制图的基本技能和方法。这一部分结构清晰,内容丰富,易学易懂,并通过详尽的说明、丰富具体的实例引导读者循序渐进地掌握 AutoCAD2002 的各种处理技术。

为配合本教材进行教学,另编写出版《给水排水工程识图与 AutoCAD 习题集》,供教学中使用。

本书由山东省城市建设学校邢国清主编,由山东省城市建设学校程文义老师主审,江苏省城镇建设学校张惠彬和湖北省城建职业学院邓军参编。编写分工为:绪论、第 5、6、9、10、11、12、13、14、15 章由山东省城市建设学校邢国清编写;第 1~4 章由江苏省城镇建设学校张惠彬编写;第 7、8 章由湖北省城建职业学院邓军编写。

本书在编写过程中得到了山东省城市建设学校、江苏省城镇建设学校、湖北省城建职业学院有关领导和同志的支持,在此谨向他们表示衷心感谢。

因编者水平有限,书中错误和不当之处在所难免,恳请广大读者提出宝贵意见。

编者

目 录

绪论	1
----	---

第 1 篇 给水排水工程识图

第 1 章 工程制图的基本知识	3
1.1 建筑制图国家标准	3
1.2 绘图工具及绘图的方法与步骤	11
思考题	14
第 2 章 投影的基本知识	15
2.1 投影的概念	15
2.2 三面正投影图的形成及投影规律	17
2.3 点的正投影	19
2.4 直线的正投影	24
2.5 平面的正投影	31
思考题	36
第 3 章 体的投影	38
3.1 基本几何体的投影	38
3.2 组合体的投影	45
思考题	52
第 4 章 轴测投影	53
4.1 轴测投影的基本知识	53
4.2 正轴测投影	54
4.3 斜轴测投影	57
4.4 曲面体的轴测投影	60
4.5 轴测图类型的选择	61
思考题	64
第 5 章 剖面图和断面图	65
5.1 剖面图	65
5.2 断面图	71
思考题	73
第 6 章 给水排水管道工程图	74
6.1 概述	74
6.2 室内给水排水工程图	78
6.3 室外给水排水工程图	90

思考题	98
第 7 章 水处理构筑物工程图	102
7.1 概述	102
7.2 净水厂(自来水厂)总平面布置图及高程布置图	105
7.3 净水处理构筑物的工艺图	109
7.4 污水厂平面布置图及高程图	124
思考题	128
第 8 章 泵站工程图	129
8.1 概述	129
8.2 泵站位置图	133
8.3 泵站工艺图	135
8.4 泵站建筑图	141
思考题	142

第 2 篇 AutoCAD2002 基础操作教程

第 9 章 AutoCAD2002 操作基础	143
9.1 AutoCAD2002 简介	143
9.2 AutoCAD2002 安装和启动	144
9.3 AutoCAD2002 用户界面	150
9.4 AutoCAD2002 基本操作	157
9.5 保存图形文件和打开文件	160
9.6 退出 AutoCAD	162
思考题	162
第 10 章 绘图前的准备	163
10.1 坐标系	163
10.2 制定 AutoCAD 绘图的环境	167
10.3 AutoCAD 辅助功能	169
10.4 对象捕捉	171
练习	175
第 11 章 基本几何图形绘制方法	176
11.1 绘制点	176
11.2 绘制直线	178
11.3 绘制正多边形	180
11.4 绘制矩形	181
11.5 绘制圆	184
11.6 绘制圆弧	187
11.7 绘制椭圆	190
11.8 绘制圆环	193
11.9 绘制多段线	193

11.10	绘制多线	196
11.11	图案填充	198
	练习	204
第 12 章	编辑基本图形	206
12.1	选择图形	206
12.2	放弃和重做	209
12.3	删除和恢复	210
12.4	复制	210
12.5	镜像	212
12.6	偏移	212
12.7	阵列	213
12.8	移动	216
12.9	旋转	217
12.10	比例缩放	217
12.11	拉伸	218
12.12	拉长	219
12.13	修剪和延伸	220
12.14	打断图形	222
12.15	倒角和圆角	222
12.16	分解对象	224
12.17	夹点编辑	224
12.18	编辑多段线	226
	练习	228
第 13 章	图层、颜色、线型与线宽	232
13.1	颜色、线型与线宽设置	232
13.2	图层的概念和设置	235
13.3	图层的特性管理、控制和应用	237
	练习	241
第 14 章	尺寸标注	242
14.1	尺寸标注的基础	242
14.2	利用 DIMSTYLE 命令创建标注样式	244
14.3	创建各种标注对象	260
14.4	编辑标注	266
14.5	管理标注样式	268
第 15 章	图块与属性	271
15.1	图块的概念及特点	271
15.2	创建图块	272
15.3	图块的保存	273
15.4	图块的插入	275

15.5	分解图块	278
15.6	图块的属性	279
15.7	编辑图块中的属性	281
15.8	无用图块的清除	284
15.9	管理图块的属性	285
	练习	291
参考文献		293

绪 论

1. 什么是工程图

工程图是应用在工程技术界的图样。它是以投影原理为基础,按国家规定的制图标准绘制的,用来把工程的形状、大小、材料和施工技术要求等真实的表达在平面上的图样。

工程图是研究设计方案、指导和组织施工的重要依据,是表达和交流技术的一种工具,所以被喻为“工程界的技术语言”。

2. 本课程的性质和任务

本课程是给水排水工程专业的一门技术基础课,它的任务是:通过本课程的学习,使学生掌握给水排水工程图纸的识读方法,并初步具有应用计算机绘图的基本技能,为学生学习专业知识和职业技能以及今后的继续学习奠定良好的基础。

3. 本课程的教学目标

本课程的教学目标是:使学生具备高素质劳动者和中初级专门人才所必需掌握的给水排水工程图纸的基本知识和基本技能,能正确并熟练的阅读给水排水专业施工图纸。在教学中注重培养学生严肃认真、一丝不苟的工作作风,锐意进取,勇于创新,并加强学生的职业道德观念。

基本知识教学目标:

通过本课程的学习,让学生掌握

- (1)工程识图的基本概念、基本知识和基本分析方法;
- (2)给水排水工程施工图的图示特点及常用图例;
- (3)给水排水工程图纸的基本内容;
- (4)CAD 绘图的基本知识。

能力目标:

- (1)具有识读给水排水工程图纸的能力;
- (2)初步具有计算机绘图的能力。

4. 本课程的内容和学习方法

(1)课程内容:

本课程分为两篇:

第 1 篇为给水排水工程识图。前五章主要介绍了画法几何及建筑制图的基本知识。第 6、7、8 章重点介绍了给水排水工程图的图示内容、图示方法以及如何阅读给水排水工程图。

第 2 篇为 AutoCAD2002 基础操作教程。内容包括:AutoCAD2002 操作基础,绘图前的准备,基本绘图方法,编辑基本图形,图层、颜色、线型与线宽;文本标注与编辑;图块与属性。

(2)学习方法:

1)要深刻理解和掌握每一个基本概念、投影规律和基本作图方法,必须认真听课和反复练习。只有通过反复练习,巩固所学的知识,才能不断的提高空间想象能力和解题的能力。

2)要熟记制图标准,并通过反复的绘图训练,不断提高绘图能力和绘图质量。

3)工程制图要求完整、正确和严密,图中任何细小的错误、忽略或多余都会给工程的建造带来严重的损失,所以制图是一种非常细致的技术工作,需要有耐心和细致的工作态度与高度认真负责的工作精神。

第 1 篇 给水排水工程识图

第 1 章 工程制图的基本知识

本章主要介绍建筑制图国家标准、常用制图工具和用品的使用及绘图基本步骤。

1.1 建筑制图国家标准

工程图样是工程技术界的语言,为了便于生产和交流,使绘图和读图都有共同的规则,我们在制图和读图时都必须遵守有关的建筑制图国家标准。本节摘录了《房屋建筑制图统一标准》(GB/T 50001—2001)中关于图纸幅面、图线、字体、比例、尺寸标注等基本规定。

1.1.1 图纸幅面

图纸幅面大小是指图纸的长度和宽度。为了便于图样的绘制、使用和保管,图样均应绘制在具有一定幅面和格式的图纸上。

(1) 幅面规格

图纸的基本幅面尺寸应符合表 1-1 的规定。

图纸的裁切见图 1-1。

图纸的幅面及图框尺寸表(mm)

表 1-1

图幅代号 尺寸代号	A0	A1	A2	A3	A4
	$b \times l$	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420
c	10			5	
a	25				

图纸以短边作为垂直边称为横式,以短边作为水平边称为立式。一般 A0 ~ A3 图纸宜作横式使用;必要时,也可立式使用。

如图纸幅面不够,在必要时可将图纸的长边加长,短边不得加长。其加长尺寸应符合表 1-2 中的规定。

图纸长边加长尺寸(mm)

表 1-2

幅面代号	长边尺寸	长边加长后尺寸							
A0	1189	1486	1635	1783	1932	2080	2230	2378	
A1	841	1050	1261	1471	1682	1892	2102		
A2	594	743	891	1041	1189	1338	1486	1635	1783
A3	420	630	841	1051	1261	1471	1682	1892	

(2)图框线

图纸上限定绘图区域的线框称为图框。图框线用粗实线绘制。图框线的位置见图 1-2所示。

1.1.2 标题栏与会签栏

图纸的标题栏、会签栏及装订边的位置,应按图 1-2 和图 1-3 的形式布置。

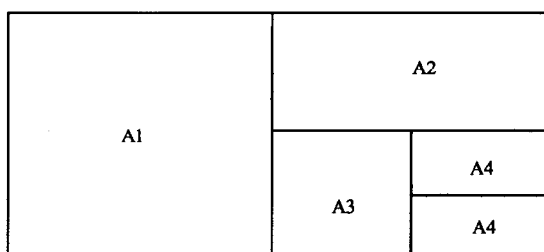


图 1-1 图纸的裁切

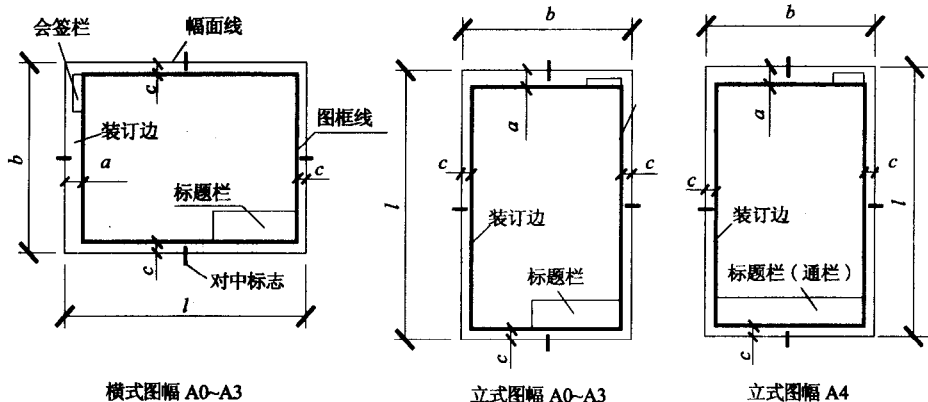


图 1-2 图纸幅面规格

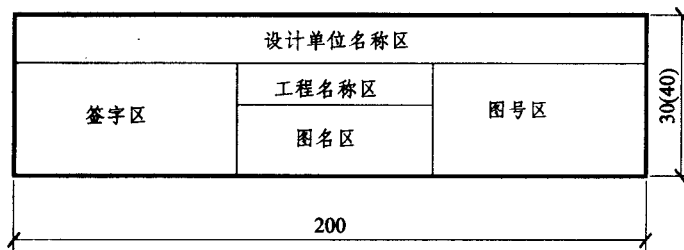


图 1-3 标题栏

除图标外,建筑工程图在图框线外左上角,尚应绘出会签栏,作为图纸会审后签名用。会签栏的格式如图 1-4 所示。不需会签的图纸,可不设会签栏。

1.1.3 比例

(1)比例的概念

(专业)	(实名)	(签名)	(日期)	5	5	5	5	5	20
25	25	25	25						
100									

图 1-4 会签栏

图样的比例,是指图形与实物相对应的线性尺寸之比。比例的大小,是指比值的大小。如图样上某线段长为 10mm,而实物上与其相对应的线段长也是 10mm 时,比例等于 1:1。若图样上某线段长为 10mm,而实物上与其对应的线段长为 1000mm 时,比例等于 1:100。

比例应以阿拉伯数字表示,如 1:1、1:5、1:100 等。比例应注写在图名的右侧,字的基准线应取平,比例的字高宜比图名的字高小一号或二号。图 1-5 所示。

平面图 1:100 (5) 1:20

图 1-5 比例的注写位置

绘图所用比例,应根据图样的用途与被绘对象的复杂程度从表 1-3 中选用,并应优先选用常用比例。

绘图所用比例

表 1-3

常用比例	1:1、1:2、1:5、1:10、1:20、1:50、1:100、 1:150、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、1:4、1:6、1:15、1:25、1:30、1:40、 1:60、1:80、1:250、1:300、1:400、1:600

一般情况下,一个图样应选用一种比例。根据专业制图的需要,同一图样也可选用两种比例。

(2) 比例的应用

用不同的比例画出门的外形。如图 1-6 所示。

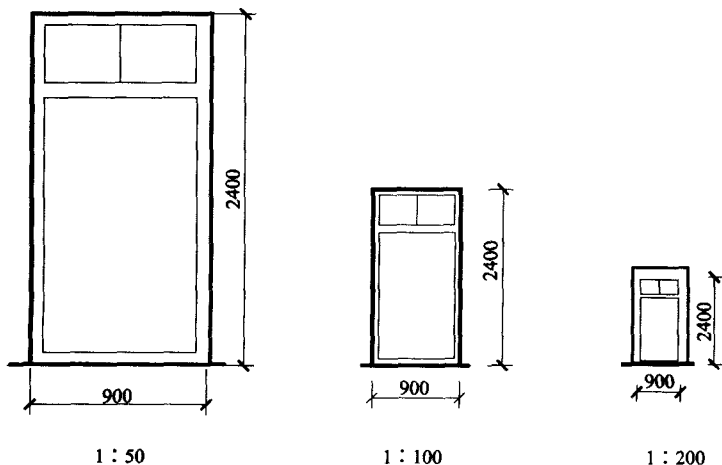


图 1-6 用不同的比例画出的门

1.1.4 图线

(1)线型与线宽

图线的宽度 b ,宜从下列线宽系列中选取:2.0mm、1.4mm、1.0mm、0.7mm、0.5mm、0.35mm。每个图样应根据复杂程度与比例大小,先确定基本线宽 b ,再选用表 1-4 中相应的线宽组。

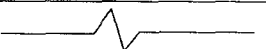
线 宽 组 (mm) 表 1-4

线 宽 比	线 宽 组					
b	2.0	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	1.0	0.7	0.5	0.35	0.25	0.18
$0.25b$	0.5	0.35	0.25	0.18	—	—

注:1. 需要缩微的图纸,不宜采用 0.18mm 及更细的线宽。
2. 同一张图纸内,各不同线宽中的细线,可统一采用较细的线宽组的细线。

工程建设用图,应选用表 1-5 所示的图线。

图 线 表 1-5

名 称		线 型	线 宽	一 般 用 途
实 线	粗		b	主要可见轮廓线
	中		$0.5b$	可见轮廓线
	细		$0.25b$	可见轮廓线、图例线
虚 线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	不可见轮廓线
	细		$0.25b$	不可见轮廓线、图例线
单点长画线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见有关专业制图标准
	细		$0.25b$	中心线、对称线
双点长画线	粗		b	见有关专业制图标准
	中		$0.5b$	见有关专业制图标准
	细		$0.25b$	假想轮廓线、成型前原始轮廓线
折 断 线			$0.25b$	断开界线
波 浪 线			$0.25b$	断开界线

(2)图线的画法

画线时应注意以下几点:

- 1)相互平行的图线,其间隔不宜小于其中的粗线宽度,且不宜小于 0.7mm。两条图线相切时,相切处的宽度应是其中一条较粗图线的宽度。
- 2)虚线、单点划线的线段长度和间隔,应各自相等。
- 3)单点划线或双点划线的两端,不应是点。点划线与点划线交接时应是线段交接。当圆的直径较小时,其中心线可以用细实线代替点划线。
- 4)图线不得与文字、数字或符号重叠、混淆,不可避免时,图线可断开,以保证字体的清晰。各种图线画法及常见错误见表 1-6 所示。

注 意 事 项	正 确 画 法	错 误 画 法
两实线、两虚线或实线与虚线相交时,线段不得超过或不足		
点划线与其他图线相交,不应交于点划线的点处,应交在线段处		
虚线为实线的延长线时,应留有空隙		
圆的中心线用细点划线绘制,两端应超出圆周 3 ~ 5mm,图形较小时,点划线可用细实线代替		

1.1.5 字体

在工程图样中,要用文字说明各部分尺寸和技术要求。书写字体的大小和写法要按照标准的规定,必须做到字体端正、笔画清楚、间隔均匀、排列整齐。

字号即字高,常用的字号有:3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm,如需书写更大的字,其高度按 $\sqrt{2}$ 的比值递增。

(1) 汉字

图样及说明中的汉字,宜采用长仿宋体,并应采用国家正式公布的简化字。汉字的宽度与高度的比例为 2:3,如表 1-7 所示。

长仿宋体字高宽关系

表 1-7

字 高	20	14	10	7	5	3.5
字 宽	14	10	7	5	3.5	2.5

长仿宋体的书写要领是:横平竖直、注意起落、结构均匀、填满方格。

长仿宋体汉字示例:见图 1-7 所示。

(2) 拉丁字母及数字

拉丁字母、阿拉伯数字与罗马数字,可写成直体和斜体两种。如需写成斜体字,其斜度应是从字的底线逆时针向上倾斜 75° 。斜体字的高度与宽度应与相应的直体字相等。拉丁字母与数字的字高,应不小于 2.5mm。拉丁字母及数字的书写与排列示例如图 1-8 所示。

字体工整 笔画清晰 间隔均匀 排列整齐

横平竖直 注意起落 结构均匀 填满方格

工程制图建筑业投影几何体房屋给排水轴测剖面断面

图 1-7 长仿宋体示例

A B C D E F G H I J K L M N
O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n

o p q r s t u v w x y z

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

I II III IV V VI
VII VIII IX X

图 1-8 数字和字母示例