



中等职业教育国家规划教材  
全国中等职业教育教材审定委员会审定

# 市政工程

# 构造与识图

市政工程施工专业

主编 王芳



中国建筑工业出版社

中等职业教育国家规划教材  
全国中等职业教育教材审定委员会审定  
全国建设行业中等职业教育推荐教材

# 市政工程构造与识图

(市政工程施工专业)

主 编 王 芳  
责任主审 刘伟庆  
审 稿 徐德良 罗 韧

中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

市政工程构造与识图/王芳主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2003

中等职业教育国家规划教材. 市政工程施工专业

ISBN 7-112-05290-4

I. 市... II. 王... III. ①市政工程—工程构造—专业学校—教材②市政工程—工程制图—识图法—专业学校—教材 IV. TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 006978 号

本教材共编写了五章内容。第一章概论, 第二章识图的基本知识, 第三章道路工程施工图, 第四章桥梁工程施工图, 第五章计算机绘图。在编写过程中遵照本课程的大纲要求, 力求突出改革后的教学大纲的特点, 适合中等职业教育学员的学习能力, 具有实用性、易于接受的特点。

章节中带有“\* \*”号的为选学内容, 供各学校根据学员情况选用。

为了与本教材配合使用, 识图的基本知识部分, 还编写了相应的习题集, 另册出版。

中等职业教育国家规划教材  
全国中等职业教育教材审定委员会审定  
全国建设行业中等职业教育推荐教材  
市政工程构造与识图 (含习题集)

(市政工程施工专业)

主 编 王 芳

责任主审 刘伟庆

审 稿 徐德良 罗 韧

\*

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: 21½ 插页: 8 字数: 467 千字

2003 年 5 月第一版 2005 年 5 月第三次印刷

印数: 6,001—8,000 册 定价: 24.00 元 (含习题集)

ISBN 7-112-05290-4

TU·4937 (10904)

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>

## 中等职业教育国家规划教材出版说明

为了贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》精神，落实《面向 21 世纪教育振兴行动计划》中提出的职业教育课程改革和教材建设规划，根据教育部关于《中等职业教育国家规划教材申报、立项及管理意见》（教职成〔2001〕1 号）的精神，我们组织力量对实现中等职业教育培养目标和保证基本教学规格起保障作用的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教材进行了规划和编写，从 2001 年秋季开学起，国家规划教材将陆续提供给各类中等职业学校选用。

国家规划教材是根据教育部最新颁布的德育课程、文化基础课程、专业技术基础课程和 80 个重点建设专业主干课程的教学大纲（课程教学基本要求）编写，并经全国中等职业教育教材审定委员会审定。新教材全面贯彻素质教育思想，从社会发展对高素质劳动者和中初级专门人才需要的实际出发，注重对学生的创新精神和实践能力的培养。新教材在理论体系、组织结构和阐述方法等方面均作了一些新的尝试。新教材实行一纲多本，努力为教材选用提供比较和选择，满足不同学制、不同专业和不同办学条件的教学需要。

希望各地、各部门积极推广和选用国家规划教材，并在使用过程中，注意总结经验，及时提出修改意见和建议，使之不断完善和提高。

教育部职业教育与成人教育司

2002 年 10 月

# 前 言

本教材主要根据建设部中专学校市政专业教学指导委员会提出的构造与识图课程教学的要求和 1995 年颁布实行的相关最新国家制图标准和规范编写的。在编写过程中，力求突出改革后的教学大纲的特点，适合中等职业教育学校学生的学习能力，具有实用性易于接受等特点。本教材适用于中等职业学校市政工程专业及相近专业，也可以供其他工程技术人员参考。

全书共分五章，其主要内容有：概论，直线、平面、立体的投影，剖面图和断面图，道路平面线型与平面图，道路纵断面与纵断面图，道路横断面与横断面图，城市道路排水系统施工图，路面构造与施工图，道路交叉口与施工图，桥梁的基本知识，钢筋混凝土简支梁桥的构造与施工图，桥面系的构造与施工图，桥梁墩台的构造与施工图，涵洞、拱桥及隧道的构造与施工图，计算机绘图等。计算机绘图部分，各地区可根据当地的具体情况，适当选用本地区最新的版本进行教学。

本书由新疆建设职业技术学院高级讲师王芳主编。参加编写的有：天津市政工程学校王梅（第 1 章，第 2 章的 1、2、3、4、5、6、7 节，第 3 章的 3、4、5 节，第 4 章的 6、7、8、9 节），新疆建设职业技术学院王芳（第 2 章的 8、9、10 节，第 3 章的 1、2、6、7、10、11、12 节，第 5 章），曾广群（第 4 章的 1、2、3、4、5 节），胡世琴（第 3 章的 8、9、13 节）。习题集由王梅（第 2 章 1、2、3、4、5、6、7 节）和王芳（第 2 章 8、9、10 节）编写。

全书由广州市政建设学校高级讲师周美新主审。

在编写过程中，承蒙新疆建设职业技术学院高级讲师院长杨开检、书记张绍辉等同志的大力支持和指导，在此深表感谢。

由于我们的编写水平有限，加上时间仓促，难免有错误之处，热诚希望读者指出批评意见。

本书习题集配合《市政工程构造与识图》教材的第二章使用。共有 50 多道习题。在编写过程中遵照本课程的大纲要求，力求突出改革后的教学大纲的特点，力求做到由浅入深，难易结合以适应不同的教学需要，适合中等职业教育学员的学习能力，具有实用性、易于接受的特点。本习题集主要作为市政专业的教学用书，也可供其他相关专业使用。

本习题集由新疆建设职业技术学院高级讲师王芳和天津市政学校讲师王梅编写。由广州市政建设学校高级讲师周美新主审。由于时间仓促，不足之处敬请读者批评指正。

编者

# 目 录

<b>第 1 章 概论</b> .....	1
第 1 节 概述 .....	1
第 2 节 工程图的制图标准 .....	6
第 3 节 工程图例 .....	17
习题 .....	22
<b>第 2 章 识图的基本知识</b> .....	23
第 1 节 投影的基本知识 .....	23
第 2 节 点的投影 .....	26
第 3 节 直线的投影 .....	30
第 4 节 平面的投影 .....	36
第 5 节 基本几何体的投影 .....	42
* * 第 6 节 平面与立体、立体与立体相交 .....	54
第 7 节 组合体的投影 .....	64
第 8 节 剖面图 .....	77
第 9 节 断面图 .....	85
第 10 节 常用简化画法 .....	87
习题 .....	88
<b>第 3 章 道路工程施工图</b> .....	90
第 1 节 道路平面线型设计概述 .....	90
第 2 节 道路平面图的内容与识读 .....	97
第 3 节 道路纵断面设计概述 .....	101
* * 第 4 节 平面线形与纵断面线形的组合和锯齿形街沟 .....	112
第 5 节 道路纵断面图的识读 .....	114
第 6 节 道路横断面概述 .....	118
第 7 节 道路横断面图的内容与识读 .....	123
第 8 节 城市道路排水系统施工图 .....	128
第 9 节 挡土墙施工图 .....	140
第 10 节 路面结构概述 .....	146
第 11 节 常见路面的构造 .....	152
第 12 节 路面结构施工图识读 .....	161
第 13 节 道路交叉口与施工图 .....	163
习题 .....	171

<b>第 4 章 桥梁工程施工图</b> .....	173
第 1 节 桥梁的基本知识 .....	173
第 2 节 桥梁的纵断面、横断面和平面图的布置及识读 .....	179
第 3 节 钢筋混凝土简支梁桥的构造与施工图 .....	184
第 4 节 桥面系的构造与施工图 .....	197
第 5 节 桥梁墩台的构造与施工图 .....	202
第 6 节 涵洞的构造及施工图的识读 .....	210
第 7 节 拱桥的构造及施工图的识读 .....	224
第 8 节 隧道的构造与施工图 .....	236
第 9 节 地铁构造与施工图简介 .....	243
习题 .....	248
<b>第 5 章 计算机绘图</b> .....	249
第 1 节 概述 .....	249
第 2 节 Auto CAD 简介 .....	251
习题 .....	267

# 第 1 章 概 论

**内容提要** 本章以工程图为例，介绍了工程图的基本知识，本课程在工程施工中的重要作用。并介绍了《国标》中对图纸幅面、线型、尺寸标注等有关内容的规定。

## 第 1 节 概 述

### 1.1.1 市政工程的分类

市政工程是基本建设的重要内容之一，它属于建筑工程的一个子类，包括的范围很广，路、桥、涵、隧道等均属于市政建筑。根据修建的工程对象不同，市政工程可分为道路工程、桥梁工程、城市排水工程、城市防洪工程、城市给水、燃气和热力管网工程等。

### 1.1.2 本课程在工程施工中的作用

本课程是市政工程专业的一门专业基础课程，它主要研究市政工程的构造、工程图样的绘制和识读等内容，对市政工程施工起着重要的作用。

修建一项市政工程，无论是桥梁闸坝，还是道路排水工程，都需要一套完整的、符合施工要求和规范、能被工程人员看懂的工程图样。工程图样是工程界的技术语言，是工程技术人员表达设计意图、交流技术思想、指导生产施工的重要工具。人们将它比喻为工程技术人员“形象语言”。在施工阶段，工程图样是指导施工、编制施工计划、工程预算、准备材料、组织施工等的根本依据和法规。任何从事施工生产的人员，如果缺乏识读图样的能力，就无法正确理解设计师的意图和要求，准确地将设计蓝图落实到工地现场，科学地组织施工，有计划地发挥资金的最大经济效益。

### 1.1.3 工程图的基本知识

图 1.1 (a) 为某建筑物的透视图，图 1.1 (b) 是某建筑的施工图。从图中可以看到教学楼的长宽高度，南立面的形状，内部分隔，教室大小，楼层高度，门窗楼梯的位置等主要施工资料。像这些能准确地表达建筑物及其构配件的位置、形状、大小、构造和施工要求等的图，称为图样。在绘图用纸上绘出图样，并加上图标，能起指导施工的作用，称为图纸。

一般的工程图是按照正投影的原理绘制的三面投影图。透视图常用于表现设计的效果。

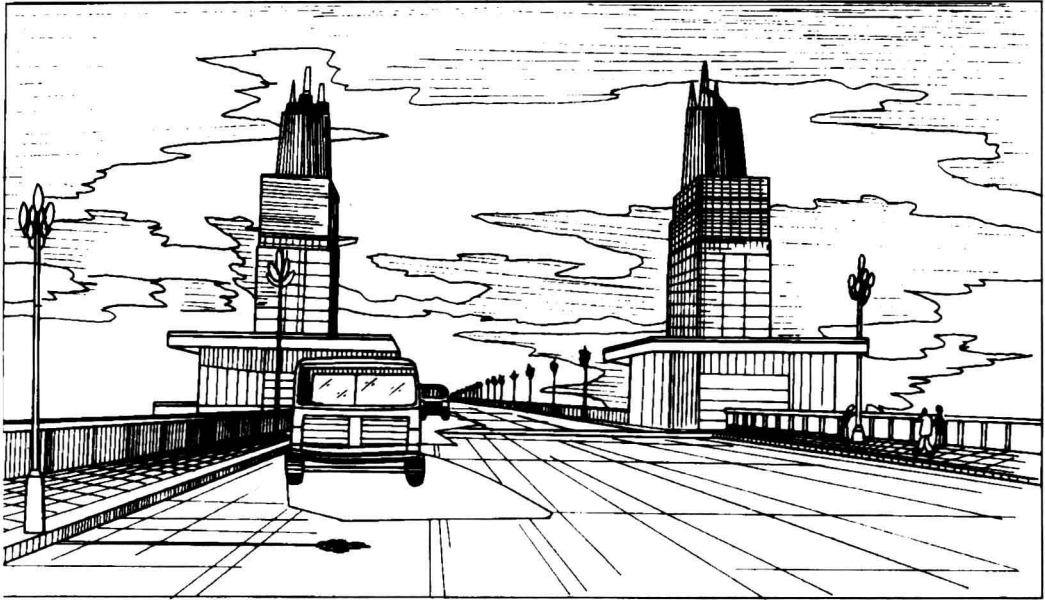
在市政工程中，常用的图样有下列两种：

#### 1. 基本图

这种图样，是用来表明某项工程的整体内容：外部形状、内部构造以及相联系的情况。

例如图 1.2、图 1.3、图 1.4 所示的路线平面图、路线纵断面图和道路横断面图就是道





(a)

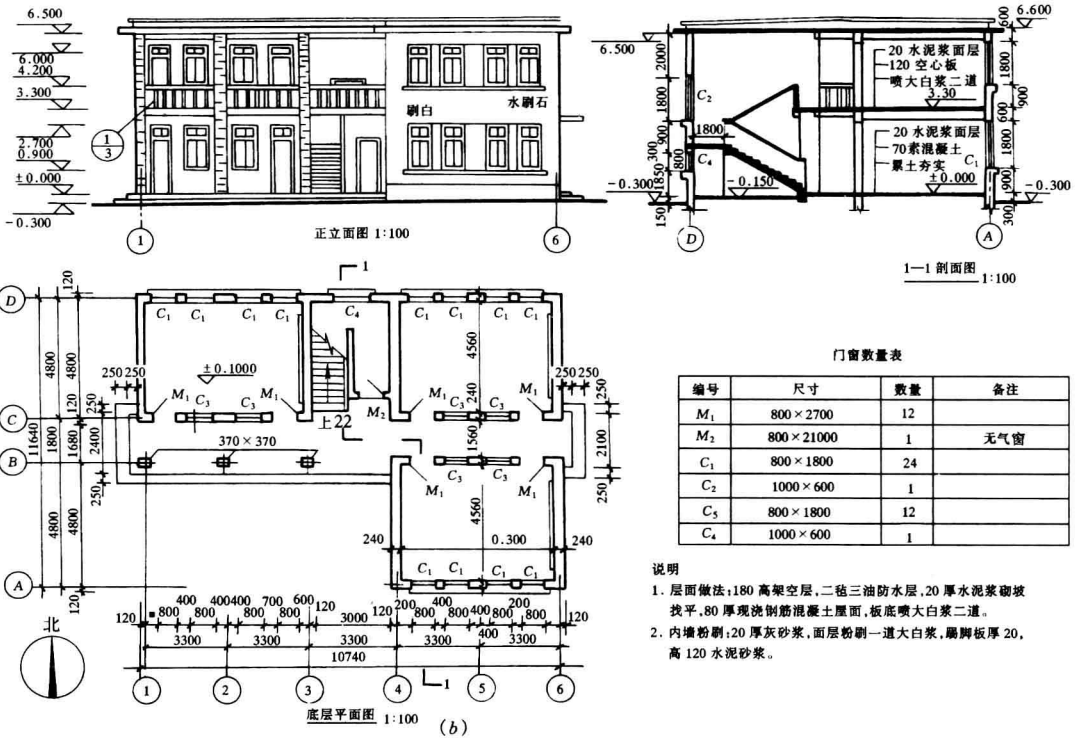


图 1.1

(a) 建筑物的透视图; (b) 建筑施工图

路工程的基本图。

在施工过程中, 基本图主要用作为整体放样、定位等的依据。

JD	a		R	T	L	E	ZY	YZ
	左	右						
255	38°39′		45	15.78	30.36	2.09	K53 + 346.88	R53 + 377.24
256		38°42′	90	31.61	60.79	5.39	+ 340.83	+ 401.62
257		51°10′	90	43.09	80.37	9.78	+ 583.45	+ 663.82
258	62°18′		30	18.13	32.62	5.05	+ 748.93	+ 781.60
259		25°45′	60	13.71	20.97	1.55	+ 815.01	+ 835.98
260	15°02′		150	20.24	40.23	1.36	+ 875.72	+ 915.05
261A		28°58′	51.90	13.41	26.24	1.70	+ 903.43	+ 989.27
261B		33°35′	51.90	15.66	30.42	2.31	+ 989.27	K54 + 019.69

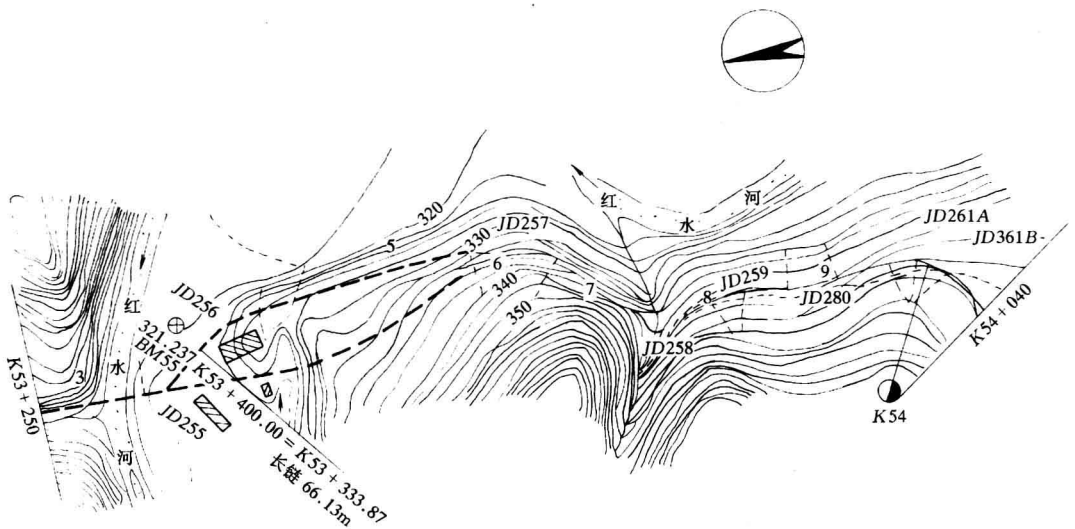


图 1.2 路线平面示意图

## 2. 详图

由于在基本图上，一般选用的比例尺较小，常不能把工程构筑物的某些局部形状（较复杂部位的细节）和内部详细构造显示清楚，因此需要用较大的比例，比较详细地表达某一部位结构或某一构件的详细尺寸和材料做法等，这种图样称为详图。例如道路工程中图 1.5 所示人行道及侧石构造详图。

上述各种图样，一般采用平面图、立面图、剖面图和断面图等主要图示方法。关于图示法的基本原理，将在下一章进行介绍。

### 1.1.4 本课程的学习任务和内容

本课程的学习任务是使学生掌握市政工程的基本构造以及市政施工图的识读方法，并初步具有计算机绘图的能力。

学习本课程后必须掌握的主要内容如下：

#### 1. 识图的基本知识：

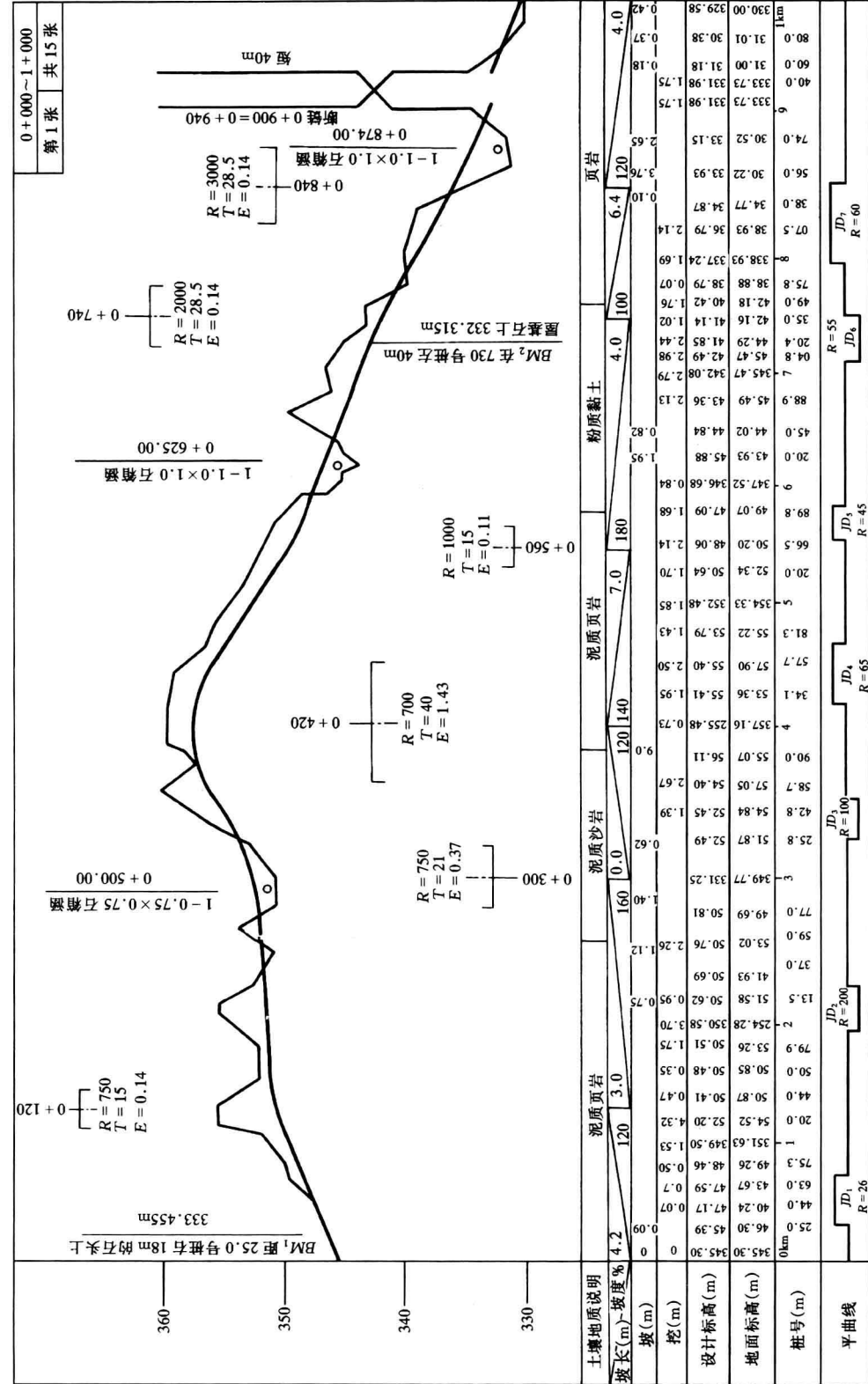


图 1.3 纵断面图示意

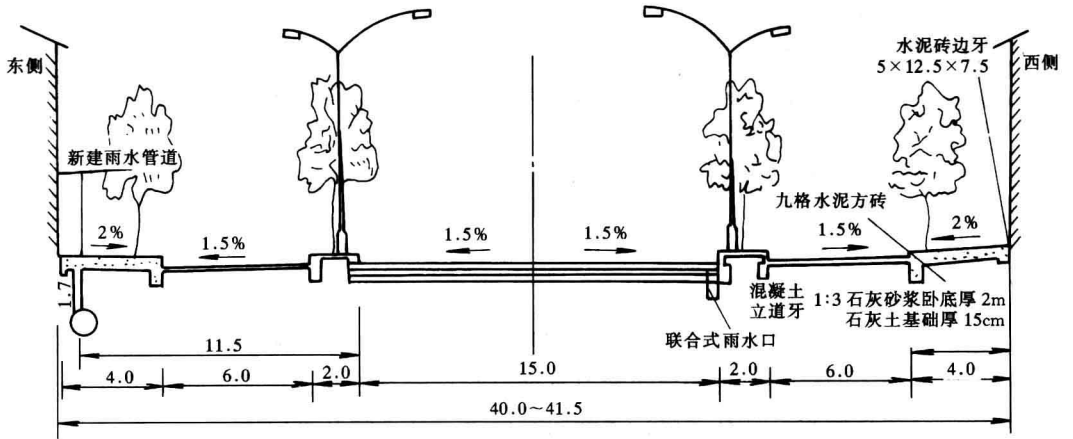


图 1.4 城市道路横断面设计图 (单位: m)

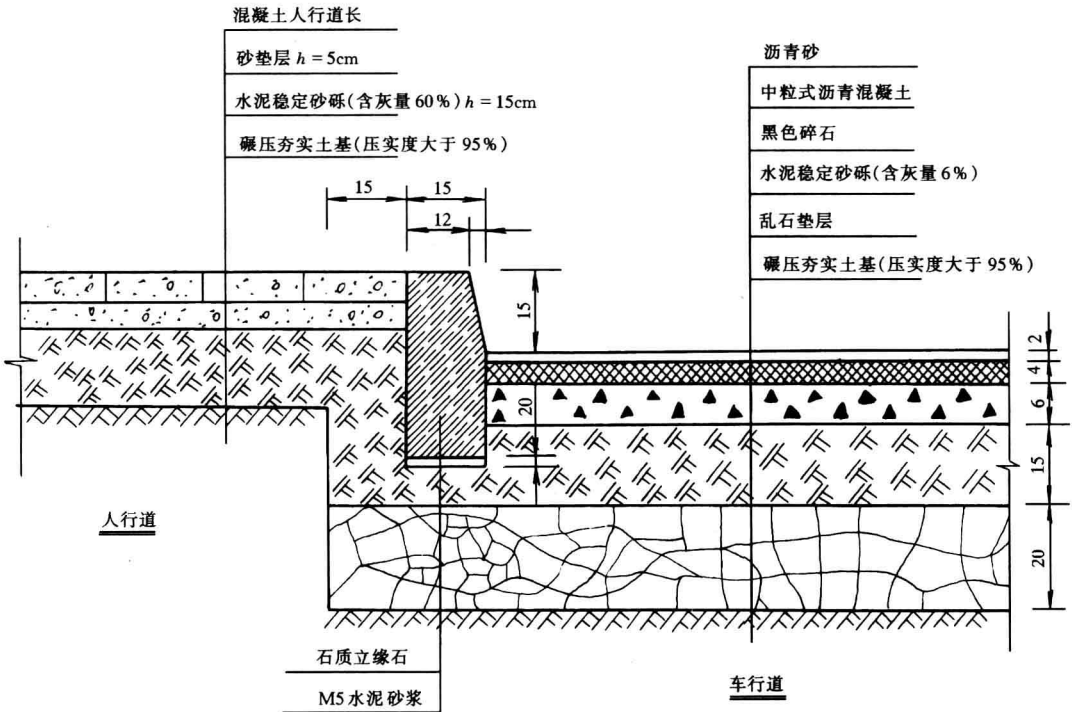


图 1.5 人行道及侧石构造详图

掌握工程图纸的基本知识;《国标》中关于图幅、线型、尺寸标注的规定;正投影的原理及规律;组合体投影图的识读方法。

2. 掌握道路排水系统的构造和施工图的识读方法。

3. 掌握道路平面、纵断面、横断面的构造;道路交叉口、路面结构的构造;以及工程施工图的识读方法。

4. 掌握桥梁各组成部分的构造,识读桥梁工程施工图的方法。

5. 掌握 Auto CAD 绘图软件的使用。

### 1.1.5 本课程的学习方法

1. 投影基本原理部分，在学习基本理论的基础上，通过一定数量的由浅入深的解题、绘图和读图等反复的实践，逐步建立空间形体和图形之间的对应关系，为工程施工图的识读打下良好的基础。

2. 对于道路、桥梁、排水工程构造和识图部分，首先要熟练掌握市政工程构筑物的构造和功能，才能顺利地识读施工图。同时通过对施工图的识读，又能促进对工程构筑物构造的理解。

3. 对于 CAD 绘图部分应该多上机练习，熟能生巧。

总之，《市政工程构造与识图》是一门既有理论性实践性又强的技术基础课。要学好它，首先要有刻苦钻研、锲而不舍的学习态度，端正学习目的，掌握正确的学习方法，加强学好这门课的信心，只有这样，才能知难而进，真正学好这门课。

其次要坚持理论联系实际学风，重视理论学习及实践应用，确实学好投影基本概念，并联系识图的实践。要在理论指导下多识图，只有经过从模型（立体图）画投影图，再从投影图想象立体图的反复实践，才能巩固和提高空间思维能力。

对于市政工程施工和养护的技术人员来说，重点要培养熟练的识图能力以及对识图工作极端负责的精神。工程蓝图是施工的依据，对一条图线或一个图注的疏忽往往会造成返工浪费。所以学习本课程时对图线、图注、制图规则等，都要严肃认真，一丝不苟。

### 1.1.6 识读工程图时应注意以下问题

1. 施工图是按照国家标准并根据投影图示的原理绘制的，所以要看懂市政施工图，应熟悉图样的基本规格，掌握投影原理和形体分析的方法，并要了解工程构筑物的基本构造。

2. 采用了一些图例符号以及必要的文字说明，共同把设计内容表现在图纸上。因此，要看懂施工图，还必须记住常用的图例符号，便于在识图时辨明符号的意义。

3. 看图时要注意从粗到细，从大到小。先看一遍，了解工程概貌，然后再细看。细看时应先看总说明和基本图纸，然后再深入看构件图和详图。

4. 一套施工图是由各工种的许多张图纸组成，各图纸之间是相互联系的。图纸的绘制大体是按照施工过程中不同的工种、工序分成一定的层次和部位进行的，因此要联系地、综合地看图。

5. 结合实际看图。根据实践、认识、再实践、再认识的规律，看图时联系生产实践，就能比较快地掌握图纸内容。

## 第 2 节 工程图的制图标准

工程图是重要的技术资料，是施工的依据。为使工程图样图形准确，图面清晰，符合生产要求和便于技术交流，就要对图幅大小、图线线型、尺寸标注、图例、字体等内容有统一的规定，使工程图样基本统一。作为设计和施工等技术人员必须掌握这些规定，才能适应于工程建设的需要。

本书采用国标《技术制图》（GB/T—93）和《道路工程制图标准》（GB50162—92）来介绍图幅、图线、字体、尺寸标注等内容。

### 1.2.1 图幅

为了合理使用图纸和便于装订管理，图幅大小均应按照国家标准规定执行（如表 1.1 所示）。同一套图样应以一种规格为主，尽量避免大小幅面掺杂使用。

图幅及图框尺寸 (mm)

表 1.1

尺寸代号	幅 面 代 号				
	A0	A1	A2	A3	A4
B × l	841 × 1189	594 × 841	420 × 594	297 × 420	210 × 297
A	25 (35)	25 (35)	25 (35)	25 (30)	25
C	10	10	10	5 (10)	5 (10)

注：括号内的数值为道路规范规定的数值。

根据需要图幅可以加长，但《道路工程制图标准》规定图幅的短边不得加长。长边加长的长度，图幅 A0、A2、A4 应为 150mm 的整倍数；图幅 A1、A3 应为 210mm 的整倍数。

需要微缩后存档或复制的图纸，图框四边均应具有位于图幅长边、短边中点的对中标志（见图 1.6），并应在下图框线的外侧，绘制一段长 100mm 标尺，其分格为 10mm。对中标志的线宽宜采用大于或等于 0.5mm，标尺线的线宽宜为 0.25mm 的实线。如图 1.7 所示。

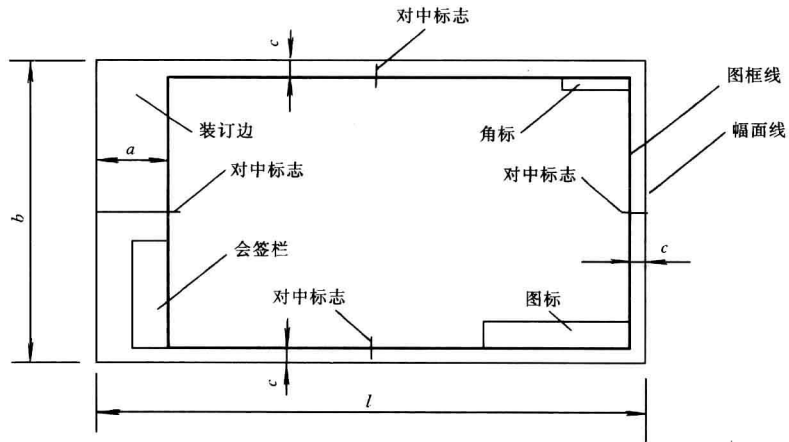


图 1.6 幅面格式

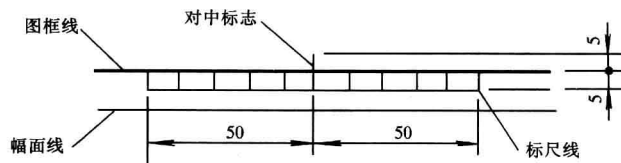


图 1.7 对中标志及标尺 (单位: mm)

图标一般布置在图框内右下角，图标一般为图 1.8 所示中的一种。

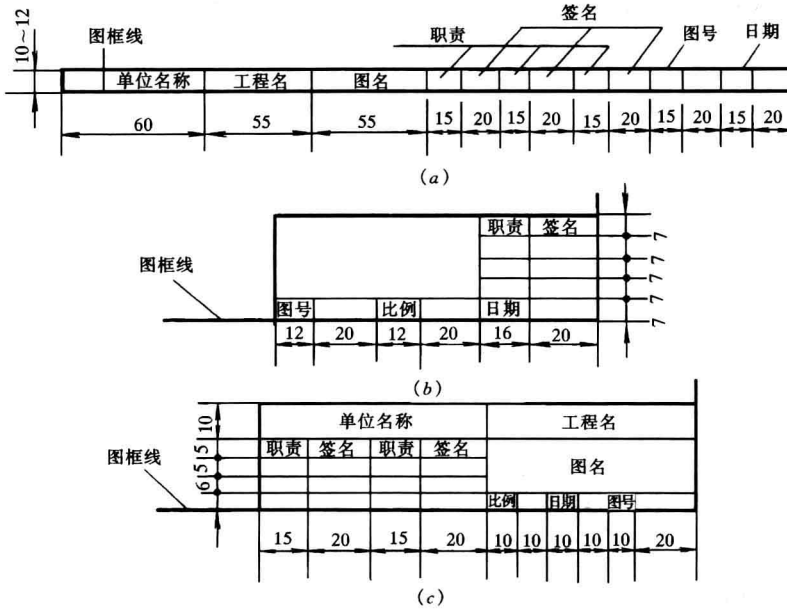


图 1.8 图标 (单位: mm)

会签栏一般布置在图框左下角。图 1.9 所示为道路用会签栏，内容包括各工种负责人的姓名、日期等。

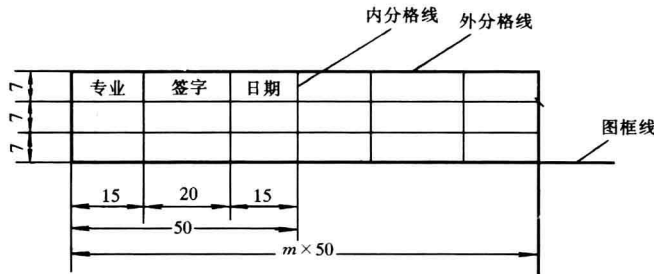


图 1.9 会签栏 (单位: mm)

图纸在图框内的右上角绘制角标，形式如图 1.10 所示。

### 1.2.2 字体、比例

图纸上的文字、数字、字母、符号、代号等的标注可采用正体或斜体。文字的字高尺寸系列为 2.5、3.5、5、7、10、14、20mm。字体的高度代表字体的号数，如 5mm 称 5 号字。当采用更大的字体时，其字高应按等比例递增。

比例是指图形与实物相对应的线形尺寸之比。比例采用阿拉伯数字表示，其标注方法为 1:50, 1:100 等。比例的大小即为比值的大小，

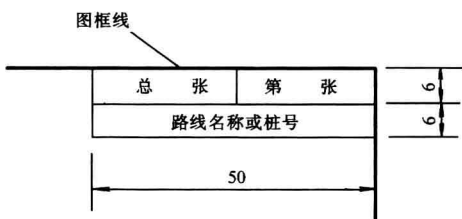


图 1.10 角标 (单位: mm)

如 1:50 大于 1:100。

当同一张图纸中的比例完全相同时，可在标题栏或附注中注出。若同一张图内各图比例不同，则应分别标注在各图图名的右侧或下侧。比例字体应比名称字体小一号或两号。当垂直方向与水平方向的比例不同时，可用  $V$  表示垂直方向比例，用  $H$  表示水平方向比例（见图 1.11）。

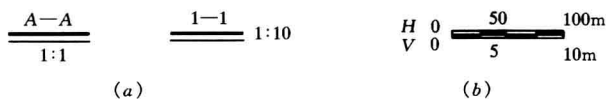


图 1.11 比例的标注

图中采用的比例，一般根据图面布置合理、匀称、美观的原则，按图形大小及图面复杂程度确定。一般应优先选用表 1.2 中常用比例。

图 1.2 图纸所用的比例

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		
	1:5000	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			

### 1.2.3 线型、坐标网和指北针

#### 1. 线型

工程图样是由不同种类的线型、不同粗细的线条所构成，这些图线可表达图样的不同内容。常用线型与线宽如表 1.4 所示。图线的宽度  $b$ ，应根据图样的复杂程度及比例大小从 2.0、1.4、1.0、0.7、0.5、0.35、0.25、0.18、0.13mm 中选取。线宽组合宜符合表 1.3 的规定。每张图上的图线线宽不宜超过 3 种。

表 1.3 线宽组合

线宽类别	线宽系列 (mm)				
$b$	1.4	1.0	0.7	0.5	0.35
$0.5b$	0.7	0.5	0.35	0.25	0.25
$0.25b$	0.35	0.25	0.18	0.15	0.13

图样中相交图线的画法应符合如下规定：

- (1) 当虚线与虚线或虚线与实线相交时，不应留空隙（图 1.12a）。
- (2) 当实线的延长线为虚线时，应留空隙（图 1.12b）。
- (3) 当点划线与点划线或点划线与其他图线相交时，交点应设在线段处（1.12c）。



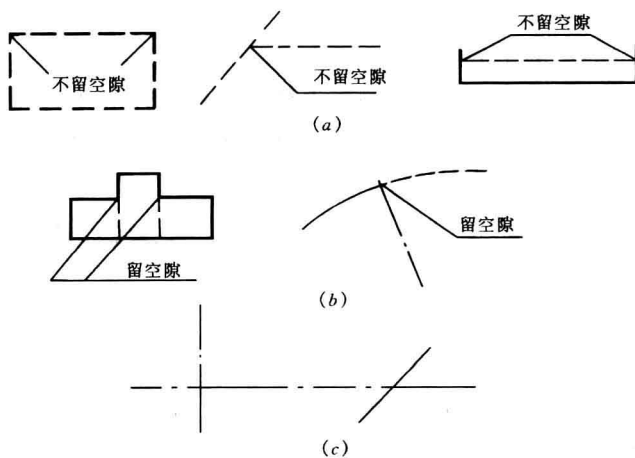


图 1.12 图线相交的画法

常用线型及线宽

表 1.4

名称	线型	线宽
加粗粗实线		$1.4 \sim 2.0b$
粗实线		$b$
中粗实线		$0.5b$
细实线		$0.25b$
粗虚线		$b$
中粗虚线		$0.5b$
细虚线		$0.25b$
粗点划线		$b$
中粗点划线		$0.5b$
细点划线		$0.25b$
粗双点划线		$b$
中粗双点划线		$0.5b$
细双点划线		$0.25b$
折断线		$0.25b$
波浪线		$0.25b$

图线相交画法的正误对比见表 1.5。

图线相交的正误对比

表 1.5

名称	举 例	
	正 确	错 误
实线相交	<p>(相交处要整齐)</p>	<p>(相交处有空隙不整齐)</p>