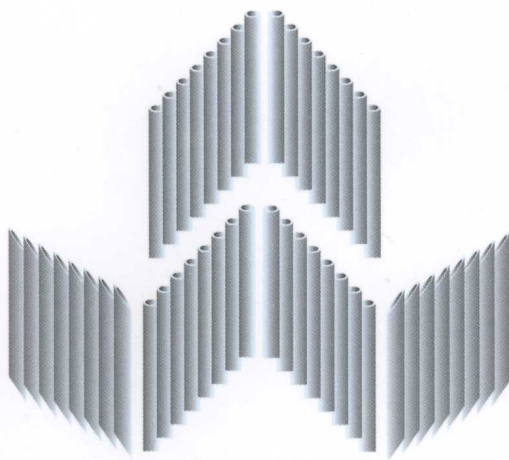


市政行业职业技能培训教材

下水道养护工

XIASHUIDAO
YANGHUGONG

建设部人事教育司组织编写



中国建筑工业出版社

市政行业职业技能培训教材

下水道养护工

建设部人事教育司组织编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

下水道养护工/建设部人事教育司组织编写. —北京:
中国建筑工业出版社, 2004
市政行业职业技能培训教材
ISBN 978-7-112-06880-7

I. 下... II. 中... III. 排水管道-维护-技术培训-教材 IV. TU992.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 111020 号

市政行业职业技能培训教材

下水道养护工

建设部人事教育司组织编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京建筑工业出版社印刷

*

开本: 850 × 1168 毫米 1/32 印张: 8½ 字数: 224 千字

2005 年 1 月第一版 2007 年 7 月第二次印刷

印数: 3001—4500 册 定价: 17.00 元

ISBN 978-7-112-06880-7

(12834)

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)

本书是根据建设部《职业技能岗位标准和职业技能岗位鉴定规范》编写的，内容涵盖了下水道养护工初级工、中级工、和高级工的知识。主要包括：排水系统概述、下水道常用工程材料、混凝土与砌筑工程，下水道维护施工基本知识，下水道养护常用机械设备，下水道养护技术，下水道设施管理等。

本书由浅入深，循序渐进，突出职业技能和实际操作，利于培训，方便自学。

本书可供全国市政行业职业技能下水道养护工及相关工种的工人培训用书，还可供高、中等职业学校实践教学使用。

责任编辑：姚荣华 胡明安 田启铭

责任设计：郑秋菊

责任校对：李志瑛 王 莉

出版说明

为深入贯彻《建设部关于贯彻〈中共中央、国务院关于进一步加强人才工作的决定〉的意见》，落实建设部、劳动和社会保障部《关于建设行业生产操作人员实行职业资格证书制度的有关问题的通知》（建人教[2002] 73号）精神，加快提高建设行业生产操作人员素质，培养造就一支高素质的技能人才队伍，根据建设部颁发的市政行业《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》，建设部人事教育司委托中国市政工程协会组织编写了本套“市政行业职业技能培训教材”。

本套教材包括沥青工、下水道工、污泥处理工、污水处理工、污水化验监测工、沥青混凝土摊铺机操作工、泵站操作工、筑路工、道路养护工、下水道养护工等10个职业（工种），并附有相应的培训计划大纲与之配套。各职业（工种）培训教材将初、中、高级培训内容合并为一本其培训要求在培训计划大纲中具体体现。全套教材共计10本。

本套教材注重结合市政行业实际，体现市政行业企业用工特点，理论以够用为度，重点突出操作技能训练和安全生产要求，注重实用与实效，力求文字深入浅出，通俗易懂，图文并茂。本套教材符合现行规范、标准、工艺和新技术推广要求，是市政行业生产操作人员进行职业技能培训的必备教材。

本套教材经市政行业职业技能培训教材编审委员会

审定，由中国建筑工业出版社出版。

本套教材作为全国建设职业技能培训教学用书，可供高、中等职业院校实践教学使用。在使用过程中如有问题和建议，请及时函告我们，以便使本套教材日臻完善。

建设部人事教育司

2004年10月

市政行业职业技能培训教材 编审委员会

顾 问：李秉仁

主 任 委 员：张其光

副主任委员：果有刚 陈 付

委 员：王立秋 丰景斌 张淑玲 崔 勇

杨树丛 张 智 吴 键 冯亚莲

陈新保 沙其兴 陈 晓 刘 艺

白荣良 程 湧 陈明德

《下水道养护工》

主 编：杨树丛

主 审：姬国明

副 主 编：李小恒

编写人员：李小恒 李子平 王林克 刘 斌

任明星 孙振宗

前 言

为了适应建设行业职业技能岗位培训和职业技能岗位鉴定的需要，我们编写了《下水道养护工》培训教材。

本教材根据建设部颁发的下水道养护工《职业技能岗位标准》、《职业技能岗位鉴定规范》要求编写而成。

本教材的主要特点是：整个工种只有一本书，不再分为初级工、中级工和高级工三本书，内容上基本覆盖了“岗位鉴定规范”对初、中、高级工的知识要求。本教材的主要内容有：下水道工程识图、排水系统知识、排水管道施工、排水设施维护管理、下水道养护作业机械使用及有关安全和文明施工方面的知识等。本教材注重突出职业技能教材的实用性，对基本知识、专业知识和相关知识有适当的比重，尽量做到简明扼要。由于全国地区差异、行业差异较大，使用本教材时可以根据本地区、本行业、本单位的具体情况，适当增加一些必要的内容。

本教材的编写得到了建设部人事教育司、中国建筑工业出版社、中国市政工程协会教育专业委员会和北京市市政工程总公司人事处的大力支持，在编写过程中参照了国家有关规范、标准。由于编者水平有限，书中可能存在若干不足甚至失误之处，希望读者在使用过程中提出宝贵意见，以便不断改进完善。

编 者

目 录

一、工程识图	1
(一) 识图基本知识	1
(二) 识图基本概念	7
(三) 下水道工程识图方法	21
(四) 下水道工程制图基本知识	31
(五) 下水道竣工图的绘制	34
二、排水系统基础知识	38
(一) 下水道设施名称与作用	38
(二) 排水系统概述	46
(三) 城市污水排除方法及标准	61
三、下水道常用工程材料	68
(一) 管道材料	68
(二) 砌筑材料	71
四、混凝土与砌体工程	81
(一) 混凝土工程	81
(二) 砌体工程	88
五、下水道维修施工基本知识	92
(一) 开槽施工法	92
(二) 不开槽施工法	109
(三) 管道闭水试验	126
(四) 施工组织设计	128
六、下水道养护常用机械设备	135
(一) 下水道养护常用机械设备知识	135
(二) 专用下水道养护机械设备	158
(三) 下水道养护机械设备的先进技术和发展方向	180
七、下水道养护技术	194

(一) 养护工作概述	194
(二) 下水道日常养护	195
(三) 重点设施的维护保养	211
(四) 季节性养护	215
(五) 养护作业组织工作	219
八、下水道设施管理	225
(一) 概况	225
(二) 下水道设施养护状况管理	225
(三) 设施使用情况管理	235
(四) 排水系统养护组织管理	244
九、安全与文明施工	247
(一) 下水道维护安全常识	247
(二) 下水道维修作业文明施工	251
(三) 交通配合知识	253
(四) 有关法律、法规	255
参考书目	258

一、工程识图

(一) 识图基本知识

1. 尺寸、比例、方向和线条

(1) 图纸的尺寸、比例

在工程图纸上除绘出物体图形外，还必须注明各部分的尺寸大小。我国统一规定，工程图一律采用法定计量单位。由于排水工程及构筑物各部分实际尺寸很大，而图纸尺寸有限，这就必须把实际尺寸加以缩小若干倍数后，才能绘在图纸上并加以注明。例如：1km 长的下水道若在图纸上缩小 2000 倍，只要在图纸上画出 $1000/2000 = 0.5\text{m}$ 长度就行了。其图纸长度与实际长度的比例为 1:2000，即：比例尺寸 = 实物在图纸上的长度/实物实际长度。图形大小虽然按比例缩小了，但是尺寸线上所注明的尺寸仍是构筑物实际尺寸。并尽可能填写在图形轮廓线外面，以求得图形清晰。而图纸比例尺寸大小，以图纸上所反映构筑物的需要而定。一般情况下采用如下比例：

排水系统总平面图比例为：1:2000 或 1:5000；

排水管道平面图比例为：1:500 或 1:1000；

排水管道纵断面图比例为：纵向 1:50 或 1:100；

横向 1:500 或 1:1000；

附属构筑物图比例为：1:20 ~ 1:100；

结构大样图比例为：1:2 ~ 1:20。

(2) 图纸方向确定

图纸上地形、地物、地貌的方向，以图纸指北针为准，一般为上北、下南、左西、右东。

(3) 线条的使用

为了使图面上地形地物主次清晰，应用各种粗、细、实、虚线条来加以区分。一般常用的线条有下列数种：

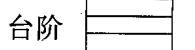
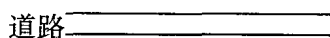
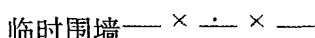
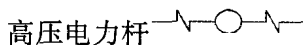
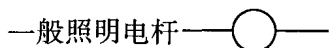
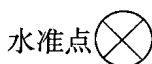
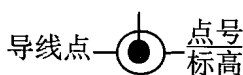
构筑物中心线	细点划线	—— · —— · ——
构筑物隐蔽轮廓线	粗虚线	—— ———
构筑物主要轮廓线	粗实线	—————
地物地貌现状和标注尺寸线	细实线	—————

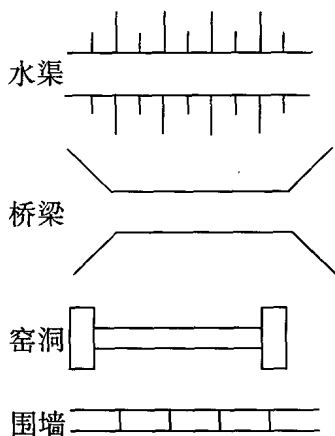
2. 图例

为了便于统一识别，同一类型图纸所规定出统一的各种符号来表示图纸中反映的各种实际情况。在地形图中一般可分地物符号、地貌符号和注记符号三种：

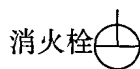
(1) 地物符号

地面上铁路、道路、水渠、管道、房屋、桥梁等地物，在图上按比例缩小后标注出来，被称为比例符号。它反映地物尺寸、方向、位置。而有些地物按比例缩小后画不出来，但又很重要，如独立树木、水井、窑洞、路口等，只能标注位置、方向，不能反映出尺寸大小称为非比例符号。然而比例符号和非比例符号不是固定不变的，它们与图纸选用的比例大小有关，一般地物符号有下列数种：

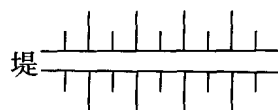




地下管道检查井

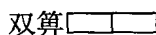


边坡

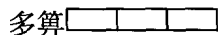


雨水口：

平算式：单算

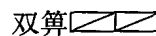


双算

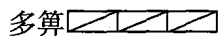


多算

偏沟式：单算

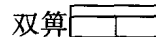


双算

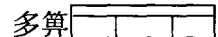


多算

联合式：单算



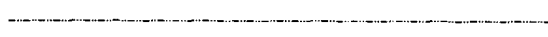
双算



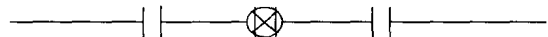
多算

地下管线：

街道规划中线



上水管道



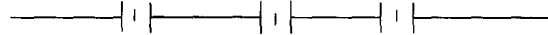
污水管道



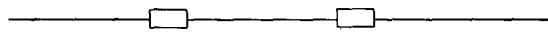
雨水管道



燃气管道



热力管道



电信管道



电力管道



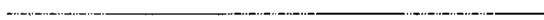
电缆：



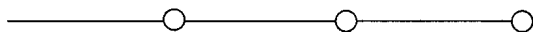
照明



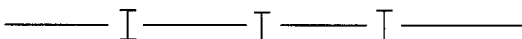
电信



广播



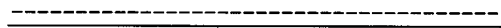
工业管道



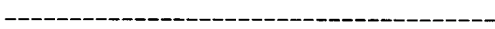
(2) 地貌符号

表示地形起伏变化和地面自然状况的各种符号，一般有下列几种：

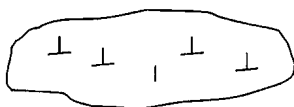
一般土路



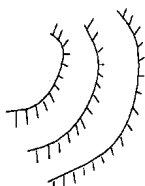
人行小道



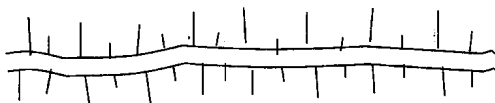
坟地



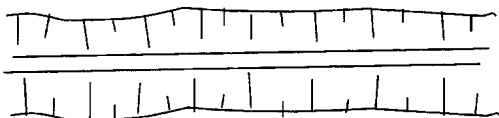
土坡梯田



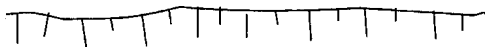
土埂



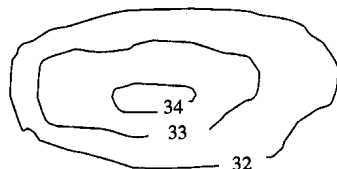
沟渠



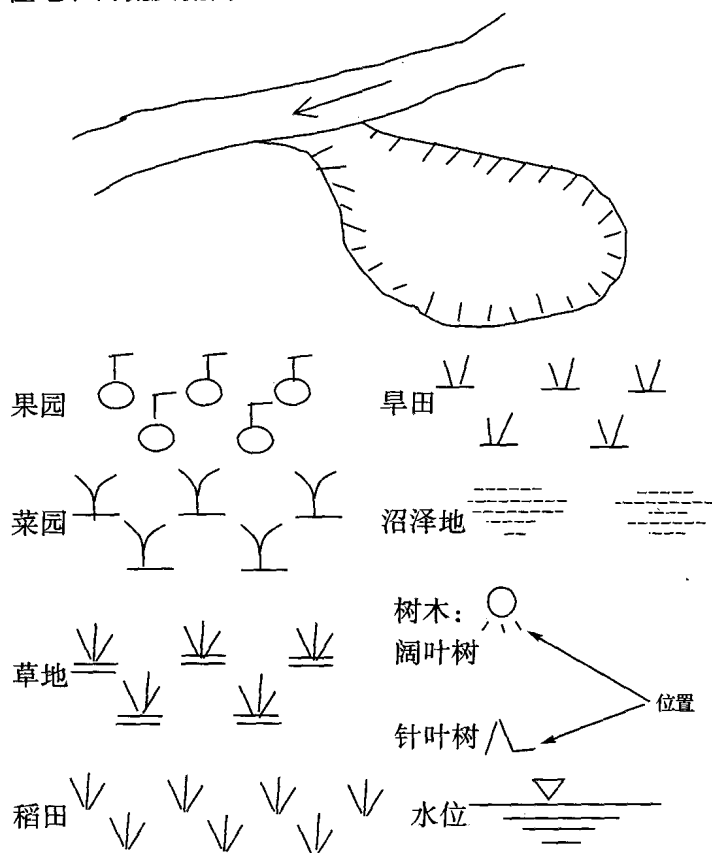
自然边坡



等高线

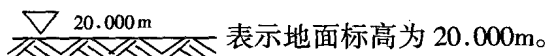


洼地、河流及流向



(3) 注记符号

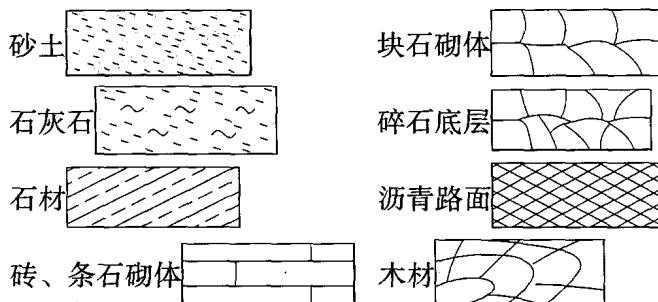
在图上用文字表示地名，专用名称等；数字表示屋层层数、地势标高和等高线高程；用箭头表示水流方向等都称为注记符号。如图：



(4) 建筑材料图例

用以表示构筑物的材料结构情况，一般有下列几种：

素土夯实（密实土）



3. 常用单位换算和常用数学基本公式

(1) 常用法定计量单位换算 (如表 1-1)

常用法定计量单位换算

表 1-1

度 量	单 位 换 算
长 度	$1 \text{ 千米 (km)} = 1000 \text{ 米 (m)}$ $1 \text{ 米 (m)} = 100 \text{ 厘米 (cm)}$ $1 \text{ 厘米 (cm)} = 10 \text{ 毫米 (mm)}$
面 积	$1 \text{ 平方千米 (km}^2\text{)} = 100 \text{ 公顷 (hm}^2\text{)}$ $1 \text{ 公顷 (hm}^2\text{)} = 10000 \text{ 平方米 (m}^2\text{)} = 15 \text{ 市亩}$ $1 \text{ 平方米 (m}^2\text{)} = 10000 \text{ 平方厘米 (cm}^2\text{)}$ $1 \text{ 平方厘米 (cm}^2\text{)} = 100 \text{ 平方毫米 (mm}^2\text{)}$
体 积	$1 \text{ 立方米 (m}^3\text{)} = 1000 \text{ 升 (L)}$ $1 \text{ 升 (L)} = 1000 \text{ 立方厘米 (cm}^3\text{)}$ $1 \text{ 立方厘米 (cm}^3\text{)} = 1 \text{ 毫升 (mL)}$
重 量	$1 \text{ 吨 (t)} = 1000 \text{ 千克 (kg)}$ $1 \text{ 公斤 (kg)} = 1000 \text{ 克 (g)}$ $1 \text{ 克 (g)} = 1000 \text{ 毫克 (mg)}$
角 度	$1 \text{ 圆周} = 360 \text{ 度 (}^\circ\text{)}$ $1 \text{ 度 (}^\circ\text{)} = 60 \text{ 分 (')} $ $1 \text{ 分 (')} = 60 \text{ 秒 (")}$ $1 \text{ 弧度 (rad)} = 180^\circ/\pi = 57.3^\circ$

(2) 常用数学基本公式 (表 1-2)

常用数学基本公式

表 1-2

名 称	基 本 公 式
长 度	圆周长 $L = \pi \cdot d$
	圆弧长 $L = \pi \cdot r \cdot \theta / 180$
	弦 长 $L = 2 \cdot r \cdot \sin \theta / 2$
面 积	正方形 $A = a \times a = a^2$
	长方形 $A = a \times b$
	三角形 $A = 1/2 \cdot a \times b$
	圆 形 $A = 1/4 \cdot \pi \cdot d^2 \quad (\pi \approx 3.1416)$
体 积	梯 形 $A = h/2 \cdot (a + b)$
	扇 形 $A = 1/2 \cdot r \cdot \pi \cdot \theta \cdot r^2 / 360$
	正方体 $V = a \times a \times a = a^3$
	长方体 $V = a \times b \times h$
	圆柱体 $V = \pi \cdot r^2 \cdot h$

(二) 识图基本概念

1. 投影概念

当灯光(或日光)的光线照射到墙上时,在墙与灯光(或日光)之间若有物体存在,就会遮住一部分光线,此时墙上就会反映出这个物体的影子。我们把这种现象称为物体在墙上的投影。如果把物体摆到适当位置,它的影子就能够反应出物体的本身形状,因此找出光线、物体和影子之间相互的几何关系,就形成了投影方法。一般按其光线光源集中某一空间中心点(如灯光)或平行分散于某一空间(如日光等)不同的照射形式,可分为中心投影和平行投影两种类型。现分述如下:

(1) 中心投影

如图 1-1 所示。若空间有一个平面 P ,叫做投影面;在此平