

市政工程专业人员岗位培训教材

# 基础知识

建设部 人事教育司 组织编写  
城市建设司



中国建筑工业出版社

市政工程专业人员岗位培训教材

# 基础知识

建设部 人事教育司 组织编写  
城市建设司



中国建筑工业出版社

## 图书在版编目 (CIP) 数据

基础知识/建设部人事教育司、城市建设司组织编写.

北京: 中国建筑工业出版社, 2006

市政工程专业人员岗位培训教材

ISBN 7-112-08248-X

I. 基... II. 建... III. 市政工程—技术培训—教材 IV. TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 033835 号

## 市政工程专业人员岗位培训教材

### 基础知识

建设部 人事教育司 组织编写  
城市建设司

\*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京永峥印刷有限责任公司制版

北京市彩桥印刷有限责任公司印刷

\*

开本: 850 × 1168 毫米 1/32 印张: 12 1/2 字数: 330 千字

2006 年 6 月第一版 2006 年 6 月第一次印刷

印数: 1—4 000 册 定价: 24.00 元

ISBN 7-112-08248-X

(14202)

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.cabp.com.cn>

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

## 出版说明

为了落实全国职业教育工作会议精神，促进市政行业的发展，广泛开展职业岗位培训，全面提升市政工程施工企业专业人员的素质，根据市政行业岗位和形势发展的需要，在原市政行业岗位“五大员”的基础上，经过广泛征求意见和调查研究，现确定为市政工程专业人员岗位为“七大员”。为保证市政专业人员岗位培训顺利进行，中国市政工程协会受建设部人事教育司、城市建设司的委托组织编写了本套市政工程专业人员岗位培训系列教材。

教材从专业人员岗位需要出发，既重视理论知识，更注重实际工作能力的培养，做到深入浅出、通俗易懂，是市政工程专业人员岗位培训必备教材。本套教材共计8本：其中1本是《基础知识》，属于公共课教材；另外7本分别是：《施工员专业与实务》、《材料员专业与实务》、《安全员专业与实务》、《质量检查员专业与实务》、《造价员专业与实务》、《资料员专业与实务》、《试验员专业与实务》。

由于时间紧，水平有限，本套教材在内容和选材上是否完全符合岗位需要，还望广大市政工程施工企业管理人员和教师提出意见，以便使本套教材日臻完善。

本套教材由中国建筑工业出版社出版发行。

中国市政工程协会

2006年1月

本教材共分八章：1. 市政工程概论；2. 市政工程识图；3. 市政工程材料；4. 市政工程测量；5. 城市道路工程；6. 城市桥梁工程；7. 市政管道工程；8. 安全文明施工、法律法规和职业道德。

本教材根据市政工程施工企业的实际需要，按照先进性、实用性和注意技能操作的原则进行编写，力求反映当前先进的技术和新的技术标准，该教材的特点是使学员能够掌握市政工程相应岗位的专业基础知识和职责范围内应具备的基本能力，为后续专业人员岗位培训实务的学习打下必要的基础。

\* \* \*

责任编辑：田启铭 胡明安 姚荣华

责任设计：赵明霞

责任校对：张树梅 王雪竹

## 市政工程专业人员岗位培训 系列教材编审委员会

顾问：李秉仁 李东序  
主任委员：林家宁 张其光 王天锡  
副主任委员：刘贺明 何任飞 果有刚  
委员：丰景斌 白荣良 冯亚莲 许晓莉 刘 艺  
陈新保 陈明德 弥继文 周美新 张 智  
张淑玲 赵 澄 戴国平 董宏春

# 前 言

本教材根据市政工程施工行业对岗位培训所需基础知识的要求,结合国家职业标准和岗位需要进行编写,主要面向全国市政工程施工行业专业管理人员的岗位培训。通过本教材学习,使市政工程专业管理人员对市政道路工程、桥梁工程、排水工程的图纸内容有较全面的了解并能熟练识读;能了解市政工程常用材料的组成和基本性质,并能在施工中合理选用各种材料;基本掌握市政工程测量的基本原理与测设技能;熟悉和了解市政工程道路、桥梁和管道的基本知识、基本构造和施工要点,以及与市政工程建设相关的安全文明施工、法律法规和职业道德的基础知识。

本教材根据市政施工企业的实际需要,按照先进性、实用性和注意技能操作的原则进行编写,力求反映当前先进的技术和新的技术标准,该教材的特点是使学员能够掌握市政工程相应岗位的专业基础知识和职责范围内应具备的基本能力,为后续专业人员岗位培训实务的学习打下必要的基础。

本教材共分八章内容进行编写,教学课时安排为150学时,各章学时分配见下表(供参考):

| 章 次 | 内 容              | 学 时 |
|-----|------------------|-----|
| 第一章 | 市政工程概论           | 2   |
| 第二章 | 市政工程识图           | 20  |
| 第三章 | 市政工程材料           | 30  |
| 第四章 | 市政工程测量           | 30  |
| 第五章 | 城市道路工程           | 20  |
| 第六章 | 城市桥梁工程           | 20  |
| 第七章 | 市政管道工程           | 16  |
| 第八章 | 安全文明施工、法律法规和职业道德 | 12  |
| 总计  |                  | 150 |

本教材在中国市政工程协会和上海市市政工程协会的组织与指导下，由上海市城市建设工程学校承担编写工作。其中由楼丽凤编写第一、三、五章，凌旭编写第二章，周亮编写第四章，程群编写第六章，张海良编写第七章，李鸿坤、董震编写第八章，全书由楼丽凤主编，戴国平、黄志明主审。

本书在编写过程中参考了一些相关资料和国家有关规范、标准。由于编者水平有限，书中有不足之处恳请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

|                        |    |
|------------------------|----|
| 第一章 市政工程概论             | 1  |
| 第一节 概述                 | 1  |
| 第二节 我国道路交通的发展          | 2  |
| 第三节 我国桥梁的发展            | 4  |
| 第二章 市政工程识图             | 10 |
| 第一节 识图的基本知识            | 10 |
| 一、基本规格                 | 10 |
| 二、投影概念                 | 15 |
| 三、剖面图和断面图              | 18 |
| 第二节 道路工程图识读            | 24 |
| 一、道路工程图的主要特点           | 25 |
| 二、道路工程平面图              | 26 |
| 三、道路工程纵断面图             | 29 |
| 四、道路工程横断面图             | 32 |
| 五、道路路面结构图及路拱详图         | 33 |
| 第三节 桥梁工程图识读            | 37 |
| 一、桥梁的组成                | 37 |
| 二、桥梁的分类                | 39 |
| 三、钢筋混凝土桥梁工程图的图示内容及图示方法 | 39 |
| 第四节 排水工程图识读            | 46 |
| 一、排水工程平面图              | 46 |
| 二、排水工程纵断面图             | 48 |
| 三、排水工程构筑物详图            | 50 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| <b>第三章 市政工程材料</b>   | 51  |
| <b>第一节 概论</b>       | 51  |
| 一、建筑材料的作用和基本要求      | 51  |
| 二、建筑材料的分类           | 51  |
| 三、材料的基本性质           | 52  |
| <b>第二节 砂石材料</b>     | 57  |
| 一、砂子                | 57  |
| 二、石子                | 61  |
| 三、工业废渣的主要类型和特点      | 63  |
| <b>第三节 石灰和水泥</b>    | 65  |
| 一、石灰                | 65  |
| 二、水泥                | 68  |
| <b>第四节 水泥混凝土和砂浆</b> | 79  |
| 一、水泥混凝土的定义与分类       | 79  |
| 二、普通混凝土的组成材料        | 80  |
| 三、混凝土的主要技术性能        | 86  |
| 四、建筑砂浆              | 96  |
| <b>第五节 沥青材料</b>     | 98  |
| 一、石油沥青              | 99  |
| 二、煤沥青               | 101 |
| 三、乳化沥青              | 101 |
| 四、改性沥青              | 104 |
| 五、沥青材料的选用与贮运        | 107 |
| <b>第六节 沥青混合料</b>    | 108 |
| 一、沥青混合料的定义及其分类      | 108 |
| 二、沥青混合料的技术性质        | 109 |
| <b>第七节 建筑钢材和木材</b>  | 111 |
| 一、建筑钢材              | 111 |
| 二、木材                | 119 |
| <b>第八节 其他建筑材料</b>   | 123 |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| 一、土工材料 .....               | 123        |
| 二、玻璃纤维增强塑料夹砂管 .....        | 126        |
| 三、工程塑料管 .....              | 127        |
| <b>第四章 市政工程测量</b> .....    | <b>131</b> |
| <b>第一节 概论</b> .....        | <b>131</b> |
| 一、市政工程测量的任务和作用 .....       | 131        |
| 二、地面点位的确定 .....            | 132        |
| 三、测量工作的原则与程序 .....         | 136        |
| <b>第二节 距离丈量及直线定向</b> ..... | <b>138</b> |
| 一、距离丈量的一般方法 .....          | 138        |
| 二、电磁波测距原理简介 .....          | 141        |
| 三、直线定向与方位角的推算 .....        | 143        |
| <b>第三节 角度测量</b> .....      | <b>145</b> |
| 一、角度测量原理和经纬仪基本构造 .....     | 145        |
| 二、经纬仪的安置与读数 .....          | 150        |
| 三、水平角测量 .....              | 153        |
| 四、竖直角测量 .....              | 156        |
| <b>第四节 水准测量</b> .....      | <b>158</b> |
| 一、水准测量原理 .....             | 158        |
| 二、水准测量的仪器及其使用 .....        | 159        |
| 三、水准测量的基本方法 .....          | 164        |
| 四、水准误差与注意事项 .....          | 168        |
| 五、自动安平水准仪、电子水准仪简介 .....    | 169        |
| 六、精密水准仪及变形观测简介 .....       | 171        |
| <b>第五节 小区域控制测量</b> .....   | <b>174</b> |
| 一、控制测量概述 .....             | 174        |
| 二、导线测量 .....               | 177        |
| 三、高程控制测量 .....             | 185        |
| <b>第六节 地形图的识读及应用</b> ..... | <b>188</b> |
| 一、地形图比例尺 .....             | 189        |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 二、地形图的识读方法 .....              | 190 |
| 三、地形图应用的基本内容 .....            | 195 |
| 四、GIS (地理信息系统) 简介 .....       | 201 |
| 第七节 施工测设的基本工作 .....           | 203 |
| 一、施工测设概述 .....                | 203 |
| 二、测设的基本工作 .....               | 203 |
| 三、测设点平面位置的方法 .....            | 206 |
| 四、已知坡度直线的测设 .....             | 208 |
| 第八节 GPS (卫星定位系统) 与全站仪简介 ..... | 208 |
| 一、GPS (卫星定位系统) 测量的特点 .....    | 208 |
| 二、GPS (卫星定位系统) 测量的原理 .....    | 210 |
| 三、全站仪及测量机器人的构造特点 .....        | 213 |
| 四、全站仪施测定位的一般方法 .....          | 216 |
| 五、全站仪使用中的注意事项 .....           | 218 |
| <b>第五章 城市道路工程</b> .....       | 220 |
| 第一节 城市道路基础知识 .....            | 220 |
| 一、城市道路的组成和特点 .....            | 220 |
| 二、道路的分类与技术标准 .....            | 221 |
| 三、城市道路网的基本知识 .....            | 225 |
| 四、行车对道路的影响 .....              | 227 |
| 第二节 城市道路线形组合 .....            | 228 |
| 一、道路横断面基本知识 .....             | 228 |
| 二、道路平面基本知识 .....              | 229 |
| 三、道路纵断面基本知识 .....             | 233 |
| 四、城市道路交叉口的基本知识 .....          | 236 |
| 第三节 道路路基路面工程 .....            | 238 |
| 一、道路路基的一般要求和基本知识 .....        | 238 |
| 二、道路路面的一般要求和基本知识 .....        | 241 |
| 三、路基施工工艺和施工方法 .....           | 242 |
| 四、砂砾垫层施工要点 .....              | 245 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 五、基层施工要点·····                   | 246 |
| 六、沥青混凝土面层的概念和施工要点·····          | 248 |
| 七、水泥混凝土面层的概念和施工要点·····          | 250 |
| 第四节  道路附属工程·····                | 256 |
| 一、道路排水系统·····                   | 256 |
| 二、侧平石和人行道·····                  | 258 |
| 三、交通标志和标线·····                  | 261 |
| 四、道路绿化和照明·····                  | 262 |
| 第五节  城市道路的检测与养护、维修·····         | 265 |
| 一、城市道路路面技术状况的鉴定·····            | 265 |
| 二、城市道路的养护、维修·····               | 267 |
| 第六章  城市桥梁工程·····                | 270 |
| 第一节  城市桥梁基础知识·····              | 270 |
| 一、城市桥梁的基本概念和组成·····             | 270 |
| 二、城市桥梁的分类和设计荷载·····             | 272 |
| 三、城市桥梁工程的基本要求和工程施工图的内容<br>····· | 275 |
| 第二节  城市桥梁的构造·····               | 276 |
| 一、桥面构造和支座·····                  | 276 |
| 二、钢筋混凝土梁桥上部结构的构造·····           | 278 |
| 三、梁桥下部结构的构造·····                | 281 |
| 第三节  城市桥梁下部结构的施工·····           | 289 |
| 一、天然地基上浅基础施工要点·····             | 289 |
| 二、桩基础施工要点·····                  | 290 |
| 三、墩台施工要点·····                   | 291 |
| 第四节  梁桥上部结构的施工·····             | 293 |
| 一、现浇混凝土梁的施工要点·····              | 293 |
| 二、预制混凝土梁的施工要点·····              | 295 |
| 三、梁的运输和安装·····                  | 297 |
| 第五节  其他桥型的构造与施工·····            | 297 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 一、拱桥的构造和施工要点 .....      | 297 |
| 二、斜拉桥的构造和施工要点 .....     | 303 |
| 三、悬索桥的构造和施工 .....       | 304 |
| 四、地道桥的构造和施工要点 .....     | 306 |
| 第六节 桥梁的检测与养护 .....      | 307 |
| 一、桥梁的检测 .....           | 307 |
| 二、桥梁的养护 .....           | 309 |
| 第七章 市政管道工程 .....        | 311 |
| 第一节 排水工程的基本知识 .....     | 311 |
| 一、排水系统的作用 .....         | 311 |
| 二、排水系统的任务 .....         | 312 |
| 三、排水系统的体制及选择 .....      | 312 |
| 四、排水系统的主要组成 .....       | 314 |
| 第二节 排水管渠的材料、接口及基础 ..... | 316 |
| 一、排水管渠的材料 .....         | 316 |
| 二、排水管道的接口 .....         | 319 |
| 三、排水管道的基础 .....         | 321 |
| 第三节 排水管渠的附属构筑物 .....    | 323 |
| 一、检查井 .....             | 323 |
| 二、雨水口及出水口 .....         | 326 |
| 三、倒虹管 .....             | 328 |
| 第四节 室外排水管道开槽法施工 .....   | 329 |
| 一、施工前准备工作 .....         | 329 |
| 二、沟槽开挖与回填 .....         | 329 |
| 三、管道敷设与附属构筑物施工 .....    | 332 |
| 四、管道质量检验与验收 .....       | 333 |
| 五、清场扫尾工作 .....          | 334 |
| 六、竣工验收资料及验收 .....       | 334 |
| 第五节 非开挖施工技术 .....       | 335 |
| 一、非开挖施工技术介绍 .....       | 335 |

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| 二、顶管法施工 .....                     | 336        |
| 三、盾构法施工 .....                     | 337        |
| 四、其他非开挖技术介绍 .....                 | 338        |
| 第六节 沉井法施工 .....                   | 350        |
| 一、沉井概述 .....                      | 350        |
| 二、井筒制作 .....                      | 352        |
| 三、沉井下沉 .....                      | 352        |
| 四、沉井封底 .....                      | 353        |
| <b>第八章 安全文明施工、法律法规和职业道德</b> ..... | <b>354</b> |
| 第一节 安全文明施工 .....                  | 354        |
| 一、安全生产与安全控制的概念、特点 .....           | 354        |
| 二、危险源的识别 .....                    | 356        |
| 三、安全控制的措施和内容 .....                | 358        |
| 四、文明施工的概念、意义、措施 .....             | 360        |
| 第二节 法律法规 .....                    | 362        |
| 一、工程建设法律法规的地位、作用 .....            | 362        |
| 二、与施工管理相关的主要法律法规的主要内容 .....       | 362        |
| 第三节 职业道德 .....                    | 371        |
| 一、道德与职业道德 .....                   | 371        |
| 二、社会主义职业道德 .....                  | 373        |
| 三、市政行业职业道德 .....                  | 374        |
| 参考文献 .....                        | 378        |

# 第一章 市政工程概论

## 第一节 概 述

市政工程是城市基础设施的一个重要组成部分，是城市经济和社会发展的基础条件，是与广大人民生产和生活密切相关的，直接为城市生产、生活服务，并为城市生产和人民生活提供必不可少的物质条件的城市公用设施。市政工程建设通常是指城市道路、城市桥梁、城市轨道交通、隧道和给水排水管道等基础设施建设。

近年来，随着广大市政工程技术人员和工人对技术进步所作出的不懈努力，国内外科学技术交流的日益广泛，新技术、新工艺、新材料、新设备的开发和应用，市政工程设计和技术水平得以不断提高。道路工程更新筑路材料，扩大工业灰渣的利用，提高筑路施工机械化、工厂化程度和文明施工水平。隧道工程方面，盾构法技术不断进步，衬砌结构设计理论深化，采用高精度钢筋混凝土管片及先进接缝防水技术，还采用大厚度地下连续墙深基坑大面积挖土和注浆加固防漏等技术。下水道施工方面，采用大口径长距离曲线顶管技术和管道接缝防水、管道防腐技术、各类非开挖技术等。桥梁工程中，无论是九江大桥，还是上海的杨浦大桥、东海大桥等都在设计和施工技术水平上达到了世界先进水平，采用大跨度预应力混凝土连续体系，完善斜拉桥的高次超静定结构计算理论和高耸混凝土结构的施工工艺等，桥梁建筑在建筑材料方面正向着高强、轻质和耐久方向发展。

## 第二节 我国道路交通的发展

我国城市道路的名称源于周朝。秦朝以后称“驰道”或“驿道”，元朝称“大道”。清朝由京都至各省会的道路为“官路”，各省会间的“道路”为“大路”，市区街道为“马路”。20世纪初，汽车出现后称为“公路”或“汽车路”。

我国道路的发展远自上古时代。黄帝拓土开疆，统一中华，发明舟车，开始了我国道路交通的新纪元。周朝的道路更加发达，道路相当平直，路网规划布局也很完善，把道路分为径（牛马小路），𡵚（可走车的路），涂（一轨）、道（二轨）和路（三轨），（每轨约为2.1m）。

周朝在道路交通管理和养护上也颇有成就。如雨后即整修道路，枯水季节修理桥梁。在交通法规上规定行人要礼貌相让，轻车避重车，上坡让下坡车辆，以策安全。

战国时期著名的金牛道，是陕西入川栈道，傍凿山岩，绝壁悬空而立，绝板梁为阁，工程艰巨无比。

秦王统一中国后十分重视交通，以车同轨与书同文列为一统天下之大政。当时国道以咸阳为中心，向各方辐射的道路网已形成。表现为道路相当宽畅，并以绿化美观周围环境，边坡用铜桩加固，雄伟而壮观。

唐代国家强盛，疆土辽阔，城市建设、道路交通均有相当的发展，道路发展至驿道长五万里，每三十里设一驿站，驿制规模宏大。

明、清时代的经济繁荣，迅速推动了城市建设和城市规划的进一步发展，当时的北京，道路系统沿用了传统的棋盘式，主、次道路功能分明，道路网严格按照中轴线对称布局，明显地反映出封建等级观念。受当时交通工具的限制，街道不是很宽，在干道和交叉口建有古色古香的华丽牌楼，作为街道的装饰，以美化街景。