

市政工程专业人员岗位培训教材

施工员专业与实务

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

施工员专业与实务

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

施工员专业与实务/建设部人事教育司, 建设部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 7-112-08249-8

I. 施... II. ①建...②建... III. 市政工程-工程施工-技术培训-教材 IV. TU99

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 116952 号

**市政工程专业人员岗位培训教材
施工员专业与实务**

建设部 ^{人事教育司}
城市建设司 组织编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京市安泰印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 15 $\frac{1}{8}$ 字数: 430 千字

2006 年 11 月第一版 2006 年 11 月第一次印刷

印数: 1—3500 册 定价: 30.00 元

ISBN 7-112-08249-8

(14203)

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>

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

本教材共分四个部分，第一部分为道路工程，包括第一至第五章，由济南市市政公用事业局罗卫东编写；第二部分为桥梁工程，包括第六至第十章，其中第六、七、八章由济南城建工程公司李庆广编写，第九、十章由济南城建工程公司孙杰编写；第三部分为排水工程，包括第十一至十四章，其中第十一章由济南市水质净化一厂庄慧莉编写，第十二章由济南市水质净化一厂段存福编写，第十三章第一、第二节由济南市水质净化一厂王良斌编写，第三、第四节由山东省环境保护科学研究设计院王菁编写；第十四章第一至第三节由济南市舜耕中学张朝银编写，第十四章第四、第五节由济南工程职业技术学院冯钢编写；第四部分为施工组织与管理，包括第十五至十七章，由济南城建工程公司郝吉旺编写。全书由济南市市政公用事业局罗卫东主编，济南市建设监理有限公司李宏伟主审。济南工程职业技术学院对本书的编写提供了大力支持和帮助。

2006 年 4 月

目 录

第一章 市政工程的基本知识.....	1
第一节 市政工程的概念.....	1
第二节 市政工程施工的特点及施工程序.....	5
第二章 路基工程.....	9
第一节 城市道路路基施工的特点及程序.....	9
第二节 路基施工	14
第三节 路基压实	29
第三章 路面基（垫）层	37
第一节 石灰稳定土基（垫）层	37
第二节 水泥稳定土基（垫）层	42
第三节 碎石基（垫）层	46
第四节 工业废渣基层	49
第四章 沥青路面	53
第一节 沥青路面概述	53
第二节 沥青路面的透层和粘层	56
第三节 沥青表面处治路面	59
第四节 沥青贯入式路面	62
第五节 沥青混合料路面	67
第六节 沥青类路面的季节施工及安全施工	75
第五章 水泥混凝土路面	78
第一节 水泥混凝土路面概述	78
第二节 水泥混凝土路面的构造	79
第三节 水泥混凝土路面的施工	85
第四节 特殊气候条件下的施工	93

第六章 桥梁施工的基本知识	96
第一节 施工测量	96
第二节 钢筋加工与安装	101
第三节 混凝土浇筑	110
第七章 桥梁下部结构施工	120
第一节 浅基础	120
第二节 桩基础	127
第三节 桥墩与桥台	147
第四节 墩台帽与盖梁	157
第八章 混凝土梁桥上部结构施工	161
第一节 就地浇筑施工	161
第二节 预制装配钢筋混凝土板梁施工	169
第三节 预应力混凝土桥梁施工	177
第四节 上部结构其他施工方法简介	188
第九章 桥面及附属结构施工	196
第一节 桥梁支座	196
第二节 桥梁伸缩装置	201
第三节 桥面防水层	205
第四节 桥面铺装	208
第五节 桥面系施工	210
第十章 拱桥上部结构施工	216
第一节 拱桥施工方法概述	216
第二节 拱架	217
第三节 石块及混凝土砌块拱圈砌筑	230
第四节 钢筋混凝土拱圈就地浇筑	237
第五节 桁架拱桥与刚架拱桥安装	241
第十一章 排水工程的基本知识	246
第一节 排水系统的作用	246
第二节 排水系统的体制及选择	249
第三节 排水管渠的材料	255

第四节	排水管道的接口·····	258
第五节	排水管道的基礎·····	261
第六节	排水管渠的附属构筑物·····	263
第十二章	排水管道的开槽施工·····	266
第一节	施工前准备工作·····	266
第二节	沟槽开挖与支撑·····	268
第三节	施工降水·····	284
第四节	流砂防治和地基土加固·····	298
第五节	下管和稳管·····	299
第六节	安管的方法·····	306
第七节	沟槽回填及要求·····	309
第八节	管道质量检验与验收·····	314
第十三章	排水管道不开槽施工·····	321
第一节	概述·····	321
第二节	掘进顶管法施工·····	322
第三节	盾构法施工·····	338
第四节	泵站的沉井施工·····	344
第十四章	排水泵站及污水处理·····	359
第一节	排水泵站·····	359
第二节	污水处理的基本方法·····	362
第三节	污水处理的构筑物·····	364
第四节	污水的处理及利用·····	368
第五节	污泥的处置与利用·····	371
第十五章	市政工程施工准备工作·····	374
第一节	施工准备工作概述·····	374
第二节	调查研究与收集有关施工资料·····	378
第三节	技术准备·····	383
第四节	施工现场准备·····	384
第五节	物资准备·····	386
第六节	劳动组织准备·····	388

第七节	季节施工准备·····	390
第八节	外部协作准备·····	392
第十六章	市政工程施工组织设计·····	394
第一节	施工组织设计的作用与分类·····	394
第二节	单位工程施工组织设计的编制原则、依据和 程序·····	396
第三节	单位工程施工组织设计的编制方法·····	399
第十七章	市政工程施工管理·····	415
第一节	市政工程现场施工管理·····	415
第二节	施工技术管理·····	437
第三节	质量管理·····	447
第四节	市政工程材料管理·····	461
第五节	市政工程机具管理·····	470
第六节	市政工程施工安全管理·····	475
第七节	劳动管理与施工队生产管理·····	480
主要参考文献 ·····		496

第一章 市政工程的基本知识

第一节 市政工程的概念

市政工程是城市基础设施的重要组成部分，是城市经济和社会发展的基础条件，是与城市生产和人民生活密切相关的、直接为城市生产、生活服务并为城市生产和人民提供必不可少的物质条件的城市公共设施。本教材所讲的市政工程是指狭义的市政工程概念，即包括城市的道路工程、桥涵工程、排水工程等设施。

一、道路工程

道路是供各种车辆和行人通行的工程设施，它有完全不同于建筑工程的内涵及特征，有其独有的工程存在环境及要求。道路按其作用和特点，可分为公路、城市道路、厂矿道路、林区道路和乡村道路等。

城市道路系指建在城市范围内，供车辆和行人通行的具备一定技术条件和设施的道路。按照城市道路在道路网中的地位、交通功能以及对沿线建筑物的服务功能等，我国目前将城市道路分为快速路、主干路、次干路及支路四类。快速路系指在城市道路中设有中央分隔带，具有四条或四条以上机动车道，全部或部分采用立体交叉并控制车辆出入，供车辆以较高车速行驶的道路。快速路一般在特大城市或大城市中设置，主要联系市区各主要地区、市区和主要的近郊区、卫星城镇、主要对外公路等，为城市的长距离、快速交通服务。

主干路是指在城市道路网中起骨架作用的道路。主干路主要用于联系城市的主要工业区、住宅区、港口、车站等客货运中心，负担城市的主要客货交通，是城市内部的交通大动脉。

次干路是城市道路网中的区域性干路，次干路与主干路相联，构成完整的城市干路系统。次干路既为城市区域交通集散服务，又兼有服务功能，允许两侧布置吸引人流的公共建筑。

支路是指城市道路网中干路以外联系次干路或供区域内部使用的道路。支路除了应满足工业、商业、文教等区域特点的使用要求外，还应满足群众的使用要求，支路上不易通行过境交通。

除快速路外，每类道路按照所在城市的规模、设计交通量、地形等又分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级，一般情况下，大城市应采用各类道路中的Ⅰ级标准；中等城市应采用Ⅱ级标准；小城市应采用Ⅲ级标准。各类各级道路的主要技术指标见表 1-1 所示。

各类各级道路的主要技术指标

表 1-1

项目 类别	级别	设计车速 (km/h)	双向机动 车道数(条)	每条机动 车道宽度(m)	分隔带 设置情况	横断面形式
快速路		60~80	≥ 4	3.75~4	必须设	双、四幅路
主干路	Ⅰ	50~60	≥ 4	3.75	应设	单、双、三、四幅路
	Ⅱ	40~50	3~4	3.5~3.75	应设	单、双、三幅路
	Ⅲ	30~40	2~4	3.5~3.75	可设	单、双、三幅路
次干路	Ⅰ	40~50	2~4	3.5~3.75	可设	单、双、三幅路
	Ⅱ	30~40	2~4	3.5~3.75	不设	单幅路
	Ⅲ	20~30	2	3.5	不设	单幅路
支路	Ⅰ	30~40	2	3.5	不设	单幅路
	Ⅱ	20~30	2	3.25~3.5	不设	单幅路
	Ⅲ	20	2	3.0~3.5	不设	单幅路

城市道路是市政工程建设的重要组成部分，城市道路用地是城市总体规划中所确定的道路规划红线之间的用地部分。城市道路一般由车行道、人行道、分隔带及附属设施等部分组成。城市

道路不仅是城市交通运输的基础，而且也为街道绿化、地上杆线、地下管网及其他附属设施提供容纳空间。此外，城市道路还把城市的土地按不同的功能进行分区，为城市生产、通风、采光、绿化和居民居住、休憩提供环境空间，并为城市防火、防震提供隔离、避难、抢救的防灾空间。

二、桥涵工程

桥梁、涵洞是道路为跨越河流、铁路、其他道路等障碍物而修建的人工构筑物。根据桥涵的长度和跨径可分为特大桥、大桥、中桥、小桥、涵洞，划分标准见表 1-2。

特大、大、中、小桥和涵洞划分标准 表 1-2

桥涵类别	多跨跨径总长 L_d (m)	单跨标准跨径 L_b (m)
特大桥	$L_d \geq 1000$	$L_b \geq 150$
大桥	$1000 > L_d \geq 100$	$150 > L_b \geq 40$
中桥	$100 > L_d \geq 30$	$40 > L_b \geq 20$
小桥	$30 > L_d \geq 8$	$20 > L_b \geq 5$
涵洞	—	$L_b < 5$

注：圆管涵及箱涵不论管径及跨径大小、孔数多少，均称为涵洞。

桥梁按结构体系可分为梁式桥、拱桥、刚架桥、悬索桥和斜拉桥等；按造桥所用的材料可分为木桥、圬工桥、钢筋混凝土桥、预应力混凝土桥、钢桥等；按上部结构的行车道所处的位置可分为上承式桥、中承式桥和下承式桥；按用途可分为公路桥、城市道路桥、铁路桥、公路（城市道路）铁路两用桥、人行桥、管线桥等。

桥梁一般由上部结构、下部结构、附属结构等部分组成。上部结构又称桥跨结构，是桥梁支座（无铰拱起拱线或刚架桥主梁底线）以上的部分，它包括承重结构和桥面系。其中承重结构是桥梁跨越障碍时直接承受桥上交通荷载的主要结构部分；桥面系是指承重结构以上的部分，包括桥面铺装、人行道、栏杆、排水

和防水系统、伸缩缝等。上部结构的作用是承受车辆等荷载，并通过支座传给墩台，上部结构常用的施工方法基本有三种：预制安装法、现浇法及转体法。

下部结构是桥梁位于支座以下的部分，它由桥墩、桥台以及它们的基础组成。桥墩是指多跨桥梁的中间结构物，而桥台是将桥梁与路堤衔接的构筑物。下部结构的作用是支承上部结构，并将结构重力和车辆荷载等传递给地基；桥台还与路堤连接并抵御路堤土压力，防止路堤滑塌。

附属结构指基本构造以外的附属部分，包括桥头锥形护坡、护岸以及导流结构物等，它的作用是抵御水流的冲刷、防止路堤的坍塌。

三、排水工程

将城市的污水、工业废水、降水（雨水、冰雪融化水等）用完善的管渠系统、泵站及处理厂等各种设施，有组织地加以排除和处理，以达到保护环境、变废为宝、保障人们的正常生产和生活的目的，这样的工程就称为排水工程。

城市排水系统的基本任务是保护环境免受污水污染和及时排除雨水或冰雪融化水，以促进工农业生产的发展和保障人民的健康与正常生活。其主要内容包括：一是收集城区各种降水并及时排至各种自然水体中的设施，如排洪河道、沟渠、管道及其附属设施等；二是收集各种污水并及时地将其输送至适当地点的设施，包括污水泵站、污水管沟及其附属设施等；三是对污水妥善处理后排放或再利用的设施，包括污水处理厂、出水口等。

市政工程从其职能上划分，可分为建设与管养两部分。市政工程建设包括了规划、勘测、设计、施工、监理、监督与检测、竣工验收等内容；市政工程管养则包括设施的日常检查、定期检查、特殊检查、专门检验、长期观测、日常维护、小修、中修、大修以及路政管理等。

第二节 市政工程施工的特点及施工程序

一、市政工程施工的特点

市政工程施工既不同于公路工程施工，也不同于建筑工程施工，市政工程施工有如下特点：第一，工期紧迫。市政工程一般位于市区，管线开挖、道路作业、桥梁施工均会给城市交通及市民的生活带来一定程度的影响，这就要求项目必须以最短的工期完成，从而使其对城市生产、市民生活的影响降低到最小。第二，施工环境复杂。城区施工，地下管网交错纵横，收集到的地下管网资料的准确性难以保证，而通信、电力电缆、光缆、自来水管、燃气管道等地下及地上的各种管线都会给施工带来不便，如果处理失误，将会导致灾难性后果。第三，市民关注的焦点。市政工程施工项目一般为公共工程，具有很大的公益性，且其施工过程直接暴露在民众的视野中，为市民密切关注，从而对安全文明施工的要求很高。

由于市政工程的上述特点决定了在施工中要投入大量的生产要素（劳动力、材料、机具等），通过组织平行、交叉、流水施工作业，使生产要素按一定的顺序、数量和比例投入，实现时间、空间的最佳利用，以达到连续、均衡施工、缩短工期的目的，使工程早日交付生产和使用。由于市政工程的多样性和复杂性，每一个市政工程的施工准备工作、施工工艺和施工方法也不相同。因此必须根据施工对象的规模、地质水文和气候条件、施工环境、机械设备和材料供应等客观条件，从运用先进技术、提高经济效益、保证工程质量等方面出发，选择科学合理的施工方案，做到技术和经济的和谐统一。

二、市政工程的基本建设程序

基本建设程序就是建设项目在整个建设过程中各项工作必须

遵循的先后顺序。它是几十年来我国基本建设工作实践经验的科学总结，是拟建设项目在整个建设过程中必须遵循的客观规律。市政工程的基本建设程序分为决策、准备、实施三个阶段。

1. 决策阶段

这一阶段的主要任务是根据国民经济中、长期发展规划，进行建设项目的可行性研究，编制建设项目的计划任务书（又叫设计任务书）。其主要工作包括调查研究、分析论证、选择与确定建设项目的地址、规模和时间要求等。

2. 准备阶段

这个阶段的主要任务是根据批准的计划任务书进行勘察设计，做好设计准备，安排建设计划。其主要工作包括工程地质勘察，进行初步设计、技术设计（或扩大初步设计）和施工图设计，编制设计概算，采购工程所需的物资，征地拆迁，工程招标，编制分年度的投资及项目建设计划等。

3. 实施阶段

这个阶段是市政建设项目及其投资的实施阶段，主要任务是根据设计图纸和技术文件，进行基本建设项目施工，做好使用准备，进行竣工验收，交付使用等。

三、市政工程施工程序

市政工程施工程序是指工程建设项目，在整个施工过程中各项工作必须遵循的先后顺序。它是多年来施工实践经验的总结，也反映了施工过程中必须遵循的客观施工规律。大、中型建设项目的市政工程施工程序如图 1-1 所示。小型建设项目施工程序则可以简单些；道路、桥梁、防洪等市政工程的建设项目，一般没有试生产运行的过程。

市政工程的施工程序，从承接施工任务开始到竣工验收为止，可分为下述五个步骤进行：

1. 承接施工任务，签订施工合同

施工单位承接任务的方式一般有三种，国家或上级主管部门

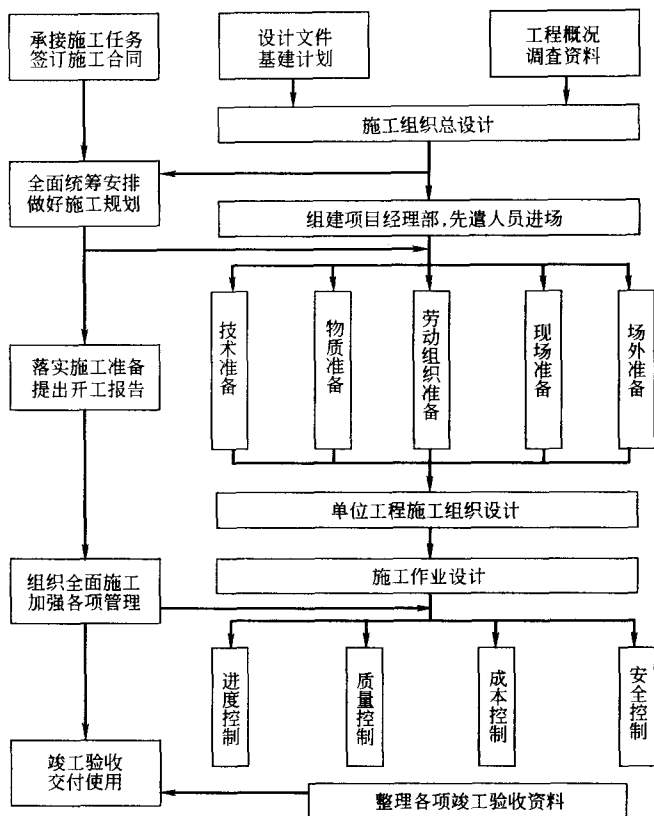


图 1-1 市政工程施工程序简图

正式下达的工程任务；接受建设单位邀请而承接的工程任务；通过投标，施工单位在中标以后而承接的工程施工任务。不论是哪种方式承接的工作任务，施工单位都要检查其施工项目是否有批准的正式文件，是否列入基本建设年度计划，是否落实投资等。

承接施工任务后，建设单位（业主）与施工单位（承包商）应根据《合同法》等有关规定及要求及时签订施工合同，它具有法律效力，须共同遵守。施工合同应规定承包范围、内容、要求、工期、质量、造价、技术资料、材料供应以及合同双方应承

担的义务，及各方应履行的施工准备工作的职责（如土地征购、申请施工用地、施工执照、拆除现场障碍物、接通场外水源、电源、道路等），这是编制建设工程施工组织设计必须遵循的依据之一。

2. 全面统筹安排，做好施工规划

签订施工合同后，施工单位应全面了解工程性质、规模、特点、工期等，并进行各种技术、经济、社会调查，收集有关资料，编制施工组织设计（或施工规划大纲）。

当施工组织设计经批准后，施工单位应组织先遣人员进入施工现场，与建设单位密切配合，共同做好开工前的准备工作，为顺利开工创造条件。

3. 落实施工准备，提出开工报告

根据施工组织总设计的规划，对第一期施工的各单项（单位）工程，应抓紧落实各项施工准备工作，如会审图纸、编制单位工程施工组织设计、落实劳动力、材料、构件、施工机具及现场“三通一平”等。具备开工条件后，提出开工报告，经审查批准后，即可正式开工。

4. 组织全面施工，加强各项管理

一个建设项目，从整个施工现场全局来说，一般应坚持先全面后个别、先整体后局部、先场外后场内、先地下后地上的施工步骤；从一个单项（单位）工程的全局来说，要按照拟定的施工组织设计精心组织施工。加强各单位、各部门的配合协作，协调解决各方面问题，使施工活动有序开展。

同时在施工过程中，应加强技术、质量、进度、材料、安全及施工现场等各方面管理工作，落实施工单位内部承包经济责任制，全面做好各项经济核算与管理工作，严格执行各项技术、质量检验制度，抓紧工程收尾和竣工。

5. 进行工程竣工验收，交付使用

这是施工的最后阶段。在交工验收前，施工单位内部应先进行预验收，检查各分部分项工程的施工质量，整理各项交工验收的技术经济资料。在此基础上，向建设单位交工验收，验收合格后，办理验收签证书，即可交付使用。