

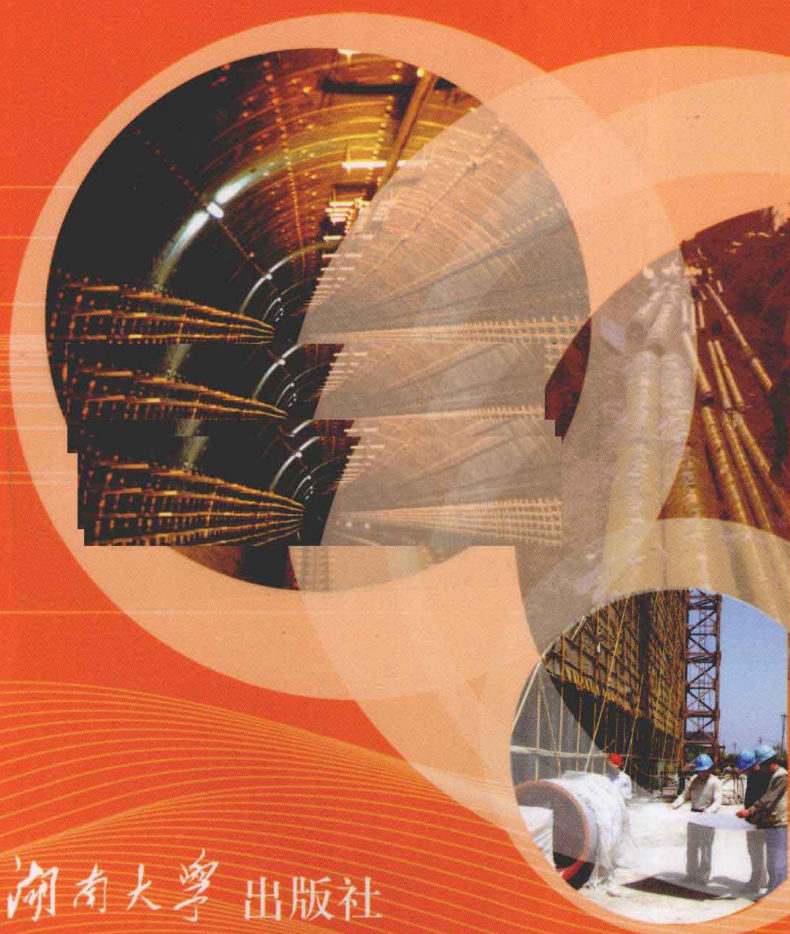
● 市政工程管理人员入门与提高系列 ●

Shizheng Gongcheng Guanli Renyuan Rumen yu Tigao Xilie

市政给排水施工员

入门与提高

◎ 瞿义勇 主编



湖南大学 出版社

市政工程管理人员入门与提高系列

市政给排水施工员入门与提高

主 编 瞿义勇

湖南大学出版社

内 容 简 介

本书从市政给排水工程施工员的入门基础知识开始,详细阐述了市政给排水工程施工员应知应会的基础理论和专业技术知识,书中还适时以“拓展与提高”的形式穿插介绍了市政给排水工程施工实例及新材料、新技术、新设备、新工艺在市政给排水工程中的应用等内容。本书主要内容包括概述、土石方工程与地基处理、沟槽开挖处理、地下管道不开槽施工、地下管道开槽施工、管道跨越施工、给排水工程附属构筑物施工等。

本书体例新颖,内容通俗易懂,可作为市政给排水施工员上岗培训的教材,也可供市政给排水工程施工监理及其他管理人员使用。

图书在版编目(CIP)数据

市政给排水施工员入门与提高/瞿义勇主编.

—长沙:湖南大学出版社,2010.12

(市政工程管理人员入门与提高系列)

ISBN 978-7-81113-919-8

I. ①市... II. ①瞿... III. ①市政工程—给排水系统—工程施工—基本知识

IV. ①TU992

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第248268号

市政给排水施工员入门与提高

Shizheng Geipaishui Shigongyuan Rumen Yu Tigao

主 编:瞿义勇

责任编辑:张建平

封面设计:广通文化

出版发行:湖南大学出版社

社 址:湖南·长沙·岳麓山

电 话:0731-88821691(发行部),88820008(编辑室),88821006(出版部)

传 真:0731-88649312(发行部),88822264(总编室)

电子邮箱:presszhangjp@hnu.cn

网 址: <http://press.hnu.cn>

印 装:北京市通州京华印刷制版厂

开本:710×1000 16开

版次:20110年1月第1版

书号:ISBN 978-7-81113-919-8

定价:36.00元

责任印制:陈 燕

邮 编:410082

印张:19

字数:474千

印次:2011年1月第1次印刷

P 前言

reface

随着社会经济的发展,人们物质生活水平的提高,人们对生活环境的质量、便捷程度也有了更高的要求。城镇道路、城市桥梁、给排水、燃气、热力等市政设施建设工程,是城市生存与发展必不可少的物质基础,承担着为人们生活提供基础服务的重任。

为了满足人们对市政公用设施的需求,为人们日常生活提供便捷、安全的高质量市政设施服务,作为市政工程施工现场管理人员,应时刻关注市政工程施工新技术,提高自身技术水平,丰富自身业务知识。

随着市政工程建设水平的发展与提高,相关的一些施工工艺、质量验收标准已经不能适应当前建设的发展水平。近年来,相关部门对一些标准、规范进行了重新修订,更新、发展了相关技术要求,进一步规范了现阶段的市政工程施工活动。

《市政工程管理人员入门与提高系列》以现行国家最新标准规范为编写依据,如《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ 1—2008)、《城市桥梁工程施工与质量验收规范》(CJJ 2—2008)、《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—2008)、《聚乙烯燃气管道工程技术规程》(CJJ 63—2008)、《城镇排水管渠与泵站维护技术规程》(CJJ 68—2007)、《城镇燃气室内工程施工与质量验收规范》(CJJ 94—2009)等,针对市政工程管理人员的工作特点进行了编写。

《市政工程管理人员入门与提高系列》包括《道路工程施工员入门与提高》、《桥梁工程施工员入门与提高》、《市政给排水施工员入门与提高》、《燃气与热力工程施工员入门与提高》、《市政工程质量员入门与提高》、《市政工程监理员入门与提高》、《市政工程测量员入门与提高》、《市政工程安全员入门与提高》、《市政工程资料员入门与提高》、《市政工程预算员入门与提高》、《市政工程材料员入门与提高》共十一分册,涵盖了市政工程现场管理人员涉及的各个专业的业务技能和专业知识,每单册图书都有其针对性,便于相关从业人员进行选择、学习。

《市政工程管理人员入门与提高系列》采用了入门与提高的编写形式,从入门的基础知识开始讲解,以“拓展与提高”的形式适时穿插提高性的知识,使读者在掌握应会基础知识的同时,有选择性地进一步丰富自己的知识储量。本套丛书对“拓展与提高”的相关知识点,用不同字体及版式加以区别,突显图书结构层次,从而在一定程度上加深读者对各知识点的印象,达到便于理解、便于掌握的目的。

本系列丛书在编写过程中,得到了有关专家学者的指导和支持,在此表示衷心感谢。同时由于编者水平有限,书中错误及不妥之处在所难免,诚请广大读者批评指正,以便我们不断地改正和完善。

编 者

目 录 Contents

第一章 概述	(1)
第一节 施工员简介	(1)
一、施工员地位与工作特征	(1)
二、施工员任务与职责	(2)
三、施工员应具备的条件	(3)
四、施工员职责、权利和义务	(4)
第二节 市政给排水工程	(6)
一、城市给水系统	(6)
二、城市排水系统	(11)
三、市政给排水工程基本规定	(17)
第二章 土石方工程与地基处理	(21)
第一节 土石方工程	(21)
一、土石的性质及分类	(21)
二、沟槽断面确定	(28)
三、土石方工程量计算	(30)
四、土方平衡调配	(37)
第二节 施工降排水	(39)
一、地下水分类	(39)
二、明沟排水	(39)
三、人工降低地下水位	(43)
第三节 爆破施工	(57)
一、爆破材料	(58)
二、药包	(62)
三、爆破施工操作	(63)
第四节 地基处理	(68)

一、换土地基	(68)
二、振冲地基	(70)
三、夯实地基	(72)
四、预压地基	(74)
五、碾压地基	(76)
六、挤密桩加固地基	(76)
七、注浆加固地基	(78)
第三章 沟槽开挖处理	(83)
第一节 沟槽开挖	(83)
一、施工准备	(83)
二、沟槽施工方法	(84)
三、沟槽开挖施工	(85)
四、沟槽开挖质量标准	(86)
第二节 沟槽支撑	(87)
一、适用范围	(87)
二、支撑材料	(88)
三、支撑类型	(89)
四、支撑支设、倒撑与拆撑	(91)
五、支撑计算	(95)
第三节 沟槽回填	(97)
一、施工准备	(97)
二、回填土密实度要求	(97)
三、回填土施工	(99)
第四章 地下管道不开槽施工	(103)
第一节 一般规定	(103)
一、施工方案编制内容	(103)
二、不开槽施工方法的选择	(105)
三、施工准备工作	(105)
第二节 工作井	(107)
一、工作井位置选择	(107)
二、工作井分类和尺寸	(107)
三、工作井施工	(109)

第三节 顶管	(111)
一、顶管系统	(111)
二、顶管施工程序	(115)
三、顶管施工工艺	(116)
四、顶管施工	(116)
五、测量与纠偏	(123)
第四节 盾构	(126)
一、盾构构造	(126)
二、盾构分类	(127)
三、盾构法选择	(128)
四、盾构施工	(131)
五、衬砌和灌浆	(134)
六、盾构施工质量验收	(136)
第五节 浅埋暗挖	(137)
一、竖井开挖与支护	(137)
二、洞体开挖	(137)
三、初衬	(138)
四、防水层施工	(140)
五、二次衬砌	(141)
第六节 其他不开槽施工法	(142)
一、气动矛铺管法	(142)
二、定向钻铺管法	(143)
三、夯管锤铺管法	(145)
第五章 地下管道开槽施工	(148)
第一节 开槽施工准备工作	(148)
一、施工测量	(148)
二、编制施工方案	(149)
三、施工排水	(150)
第二节 管道铺设	(150)
一、管道基础	(150)
二、下管	(151)
三、稳管	(157)
四、接口	(160)



第三节 管道安装	(163)
一、钢管安装	(163)
二、球墨铸铁管安装	(171)
三、钢筋混凝土管安装	(176)
四、预应力钢筒混凝土管(PCCP)安装	(182)
五、硬聚氯乙烯、聚乙烯管及玻璃钢管安装	(184)
第四节 管道防腐、保温与防震	(191)
一、管道防腐	(191)
二、管道保温	(199)
三、管道防震	(202)
第五节 管道质量验收	(204)
一、管道基础质量验收	(204)
二、钢管接口质量验收	(205)
三、球墨铸铁管接口质量验收	(207)
四、混凝土管接口质量验收	(207)
五、化学建材管接口质量验收	(207)
六、管道铺设质量验收	(208)
第六节 管道功能性试验	(209)
一、管道试压	(209)
二、管道冲洗与消毒	(219)
第六章 管道跨越施工	(222)
第一节 管道穿越水体施工	(222)
一、一般规定	(222)
二、施工方法的选择	(223)
三、围堰法施工	(224)
四、管道浮沉法施工	(226)
五、水下沟槽回填	(233)
第二节 桥管施工	(234)
一、桥管工程施工方案内容	(234)
二、桥管施工准备	(234)
三、管道附设	(235)
四、拱管	(236)
五、架空管	(237)



第七章 给排水工程附属构筑物施工	(240)
第一节 管道附属构筑物	(240)
一、一般规定	(240)
二、井室	(240)
三、雨水口	(242)
四、进出水口构筑物	(242)
五、支墩	(243)
第二节 排水管渠	(243)
一、排水管渠材料	(243)
二、明渠衬砌	(245)
三、砌筑管渠及构筑物	(246)
四、现浇钢筋混凝土管渠及构筑物	(251)
五、装配式钢筋混凝土管渠	(260)
第三节 排水泵站	(263)
一、排水泵站的分类	(263)
二、排水泵站的选择	(264)
三、泵房	(264)
四、泵站设备基础及安装	(271)
五、泵站沉井	(277)
第四节 水泵电动机安装	(285)
一、基础施工	(286)
二、机体安装	(286)
第五节 水泵管道安装	(287)
一、钢管和管件安装	(287)
二、进水(吸水)管道安装	(289)
三、出水(压水)管道安装	(289)
第六节 水泵运行调试	(290)
一、运行准备	(290)
二、试运行	(290)
三、水泵运行常见故障	(291)
参考文献	(292)

概 述

第一节 施工员简介

■ 施工员地位与工作特征

1. 施工员地位

施工员是市政工程施工各项组织管理工作在基层的具体实践者,是完成市政工程施工任务的最基层的技术和组织管理人员。

施工员是施工现场生产一线的组织者和管理者,在市政工程施工过程中具有极其重要的地位,具体表现在以下几个方面。

(1)施工员是单位工程施工现场的管理中心,是施工现场动态管理的体现者,是单位工程生产要素合理投入和优化组合的组织者,对单位工程项目的施工负有直接责任。

(2)施工员是密切联系施工现场基层专业管理人员、劳务人员等各方面关系的纽带,需要指挥和协调好预算员、质量检查员、安全员、材料员等基层专业管理人员相互之间的关系。

(3)施工员是其分管工程施工现场对外联系的枢纽。

(4)施工员对分管工程施工生产和进度等进行控制,是单位施工现场的信息集散中心。

施工员的独特地位决定了其与相关部门之间存在着密切的关系,主要表现在以下几个方面。

(1)施工员与工程建设监理。监理单位与施工单位存在着监理与被监理的关系,所以施工员应积极配合现场监理人员在施工质量控制、施工进度控制、工程投资控制等三方面所做的各种工作和检查,全面履行工程承包合同。

(2)施工员与设计单位。施工单位与设计单位之间存在着工作关系,设计单位应积极配合施工,负责交代设计意图,解释设计文件,及时解决施工中设计文件出现的问题,负责设计变更和修改预算,并参加工程竣工验收。同时,施工员在施工过程中发现了没有预料到的新情况,使工程或其中的任一部位在数量、质量和形式上发生了变化,应及时向上反映,由建设单位、设计单位和施工单位三方协商。

(3)施工员与劳务关系。施工员是施工现场劳动力动态管理的直接责任者,负责按计划要求向项目经理或劳务管理部门申请派遣劳务人员,并签订劳务合同;按计划分配劳务人员,并下达施工任务单或承包任务书;在施工中不断进行劳动力平衡、调整,并按合同支付劳务报酬。

2. 施工员工作特征

(1)施工员的工作场所在工地,施工员工作在施工第一线,工作对象是单位工程或分部分项工程。

(2)施工员从事的是基层专业管理工作,是技术管理和施工组织与管理的工作。工作有很强的专业性和技术性。

(3)施工员的工作繁杂,在基层中需要管理的工作很多,项目经理和项目经理部中的各部门以及有关部门方面的组织管理意图都要通过基层施工员来实现。

(4)施工员的工作任务具有明确的期限和目标。

(5)施工员的工作负担沉重,条件艰苦,生活紧张。

■ 施工员任务与职责

(一)施工员主要任务

在施工全过程中,施工员的主要任务是:结合多变的现场施工条件,将参与施工的劳动力、机具、材料、构配件和采用的施工方法等,科学、有序地协调组织起来,在时间和空间上取得最佳组合,取得最好的经济效益,保质、保量、保工期地完成任务。

1. 做好施工准备工作

(1)技术准备。

1)熟悉审查施工图样、有关技术规范和操作规程,了解设计要求及细部、节点做法,并放必要的大样,做配料单,弄清有关技术资料对工程质量的要求。

2)调查搜集必要的原始资料。

3)熟悉或制订施工组织设计及有关技术经济文件对施工顺序、施工方法、技术措施、施工进度及现场施工总平面布置的要求;并清楚完成施工时的薄弱环节和关键工序。

4)熟悉有关合同、招标资料及有关现行消耗定额等,计算工程量,弄清人、财、物在施工中的需求消耗情况,了解和制定现场工资分配和奖励制度,签发工程任务单、限额领料单等。

(2)现场准备。

1)现场“四通一平”(即水、电供应、道路、通信通畅、场地平整)的检验和试用。

2)进行现场抄平、测量放线工作并进行检验。

3)根据进度要求组织现场临时设施的搭建施工;安排好职工的住、食、行等后勤保障工作。

4)根据进行计划和施工平面图,合理组织材料、构件、半成品、机具陆续进场,进行检验和试运转。

5)安排做好施工现场的安全、防汛、防火措施。

(3)组织准备。

1)根据施工进度计划和劳动力需要量计划安排,分期分批组织劳动力的进场教育和各工种技术工人的配备等。

2)确定各工种工序在各施工段的搭接,流水、交叉作业的开工、完工时间。

3)全面安排好施工现场的一、二线,前、后台,施工生产和辅助作业,现场施工和场外协作之间的协调配合。

2. 进行工程施工技术交底

(1)施工任务交底。向工人班组重点交代清楚任务大小、工期要求、关键工序、交叉配合关系等。

(2)施工技术措施和操作要领交底。交代清楚与工程有关的技术规范、操作规程和重点

施工部位、细部、节点的做法以及质量要求和技术措施。

(3) 施工消耗定额和经济分配方式的交底。交代清楚各施工项目劳动工日、材料消耗、机械台班数量、经济分配和奖罚制度等。

(4) 安全和文明施工交底。提出有关的防护措施和要求,明确责任。

3. 实行有目标的组织协调控制

在施工过程中,依照施工组织设计和有关技术、经济文件以及当地的实际情况,围绕着质量、工期、成本等既定施工目标,在每一阶段、每一工序实施综合平衡、协调控制,使施工中的各项资源和各种关系能够配合最佳,以确保工程的顺利进行。为此,要抓好以下几个环节:

(1) 检查班组作业前的各项准备工作。

(2) 检查外部供应、专业施工等协作条件是否满足需要,检查进场材料和构件质量。

(3) 检查工人班组的施工方法、施工操作、施工质量、施工进度以及节约、安全情况,发现问题,应立即纠正或采取补救措施解决。

(4) 做好现场施工调度,解决现场劳动力、原材料、半成品、周转材料、工具、机械设备、运输车辆、安全设施、施工水电、季节施工、施工工艺技术及现场生活设施等出现的供需矛盾。

(5) 监督施工中的自检、互检、交接检制度和工程隐检、预检的执行情况,督促做好分部分项工程的质量评定工作。

4. 技术资料的记录和积累

在施工过程中,施工员应做好每项技术的记录和积累,主要包括以下内容:

(1) 做好施工日志,隐蔽工程记录,填报工程完成量,办理预算外工料的签订。

(2) 做好质量事故处理记录。

(3) 做好混凝土砂浆试块试验结果,质量“三检”情况记录的积累工作,以便工程交工验收、决算和质量评定的进行。

■ 施工员应具备的条件

1. 专业知识

(1) 掌握制图原理、识图方法以及常用的市政工程测量方法。

(2) 掌握常用市政工程材料(包括水泥、钢材、木材、砂石等)的性能和质量标准。

(3) 掌握一般工程结构的基本构造、建筑力学和简单施工计算方法。

(4) 掌握市政工程施工的标准、规范和施工技术。

(5) 掌握地基处理、基础施工的一般原理和方法。

(6) 了解市政工程中水、暖、电等设备和设施的基本知识。

(7) 了解一定的施工机械知识和电工知识。

(8) 掌握一定的质量管理知识。

(9) 掌握一定的经济与经营管理知识,能编制施工预算,能进行工程统计和现场经济活动分析。

(10) 掌握一定的施工组织和科学的施工现场管理方法。

2. 工作能力

(1) 能有效地组织、指挥人力、物力和财力进行科学施工,取得最佳的经济效益。

(2) 能够对施工中的稳定性问题(包括缆风绳设置、脚手架架设、吊点设计等)进行鉴别,



对安全质量事故进行初步的分析。

(3)能比较熟练地承担施工现场的测量、图样会审和向工人交底的工作。

(4)能在不同地质条件下正确确定土方开挖、回填夯实、降水、排水等措施。

(5)能正确地按照国家施工规范进行施工,掌握施工计划的关键线路,保证施工进度。

(6)能根据施工要求,合理选用和管理建筑机具,具有一定的电工知识,科学管理施工用电。

(7)能运用质量管理方法指导施工,控制施工质量。

(8)能根据工程的需要,协调各工种、人员、上下级之间的关系,正确处理施工现场的各种社会关系,保证施工能按计划高效、有序地进行。

(9)能编制施工预算、进行工程统计、劳务管理、现场经济活动分析,对施工现场进行有效管理。

3. 职业道德

加强市政施工员职业道德建设,对于提高行业的质量和效益,树立行业新风,培养“有理想、有道德、有文化、有纪律”的工程队伍,建设社会主义精神文明具有重要意义。

施工员作为市政施工现场管理人员,应具备的职业道德可归纳为以下几点:

(1)施工员应以高度的责任感,根据技术人员的交底对工程的各个环节,做出周密、细致的安排,并合理组织好劳动力,精心实施作业程序,使施工有条不紊地进行,防止盲目施工和窝工。

(2)以对人民生命安全和国家财产极端负责的态度,时刻不忘安全 and 质量,严格检查和监督,把好关口。

(3)不违章指挥,不玩忽职守,施工做到安全、优质、低耗,对已竣工的工程要主动回访保修,坚持良好的施工后服务,信守合同,维护企业的信誉。

(4)施工员应严格按图施工,规范作业。不使用无合格证的产品和未经抽样检验的产品,不偷工减料,不在钢材用量、混凝土配合比、结构尺寸等方面做手脚,谋取非法利益。

(5)在施工过程中,时时处处要精打细算,降低能源和原材料的消耗,合理调度材料和劳动力,准确申报材料的使用时间、型号、规格、数量,既保证供料及时,又不浪费材料。

(6)施工员应以实事求是、认真负责的态度准确签证,不多签或少签工程量和材料数量,不虚报冒领,不拖拖拉拉,完工即签证,并做好资料的收集和整理归档工作。

(7)做到施工不扰民,严格控制粉尘、施工垃圾和噪声对环境的污染,做到文明施工。

四 施工员职责、权利和义务

1. 施工员的职责

在市政工程施工阶段,施工员代表施工单位与业主、分包单位联系、协商问题,协调施工现场的施工、设计、材料供应、工程预算等各方面的工作。施工员对项目经理负责,负责对工程项目的全面管理,保证工程的顺利完成。施工员的主要职责如下:

(1)在项目经理领导下,深入施工现场,协助搞好施工监理,与施工班组一起复核工程量,提高工程量正确性。

(2)负责本工程项目的施工质量,对工程技术质量、安全工作负责。

(3)熟悉施工图样,了解工程概况,绘制现场平面布置图,搞好现场布局。对设计要求、质量要求、具体作法要有清楚的了解和熟记,组织班组认真按图施工。

(4)全面负责本工程施工项目的施工现场勘察、测量、施工组织和现场交通安全防护设置等具体工作,组织班组努力完成开路口、路面破复、临时道路修筑等工程任务,对施工中的有关问题及时解决,向上报告并保证施工进度。

(5)参加图样会审,审理和解决图样中的疑难问题,碰到大的技术问题应与业主和设计部门联系,妥善解决。坚持按图施工,分项工程施工前,应写出书面技术交底。

(6)参与班组技术交底、工程质量、安全生产交底、操作方法交底。严守施工操作规程,严抓质量,确保安全,负责对新工人上岗前培训,教育监督工人不违章作业。

(7)编制单位工程生产计划。填写施工日志和隐蔽工程的验收记录,配合质检员整理技术资料和施工质量管理,按时下达各部位混凝土配合比。

(8)对原材料、设备、成品或半成品、安全防护用品等质量低劣或不符合施工规范规定和设计要求的,有权禁止使用。

(9)按照安全操作规程规定和质量验收标准要求,组织班组开展质量、安全自检与互检,努力提高工人技术素质和自我保护能力。对施工现场设置的交通安全设施和机械设备等安全防护装置经组织验收合格后方可进行工程项目的施工。

(10)认真做好隐蔽工程分部、分项及单位工程竣工验收签证工作,收集、整理、保存技术的原始资料,办理工程变更手续。负责工程竣工后的决算上报。

(11)协助项目经理做好工程资料的收集、保管和归档。

2. 施工员的权利

(1)在分部分项、单位工程施工中,在行政管理上(如对劳动人员组合、人员调动、规章制度等)有权处理和决定,如发现问题,应及时请示和报告有关部门。

(2)根据施工要求,对劳动力、施工机具和材料等,有权合理使用和调配。

(3)对上级已批准的施工组织设计、施工方案和技术安全措施等文件,要求施工班组认真贯彻执行,未经有关人员同意,不得随意变动。

(4)对不服从领导和指挥、违反劳动纪律和违反操作规程人员,经多次说服教育不改者,有权停止其工作,并作出严肃处理。

(5)发现不按施工程序施工,不能保证工程质量和安全生产的现象,有权加以制止,并提出改进意见和措施。

(6)督促检查施工班组做好考勤日报,检查验收施工班组的施工任务书,及时发现问题并进行处理。

3. 施工员的义务

(1)努力学习和认真贯彻市政施工方针政策和有关部门规定,学习好国家和住房与城乡建设部等有关部门的技术标准、施工规范、操作规程和先进单位的施工经验,不断提高施工技术和施工管理水平。

(2)牢固树立“百年大计,质量第一”的思想,以为用户服务和对国家、对人民负责的态度,坚持工程回访和质量回访制度,虚心听取用户的意见和建议。

(3)对上级下达的各项经济技术指标,应积极、主动地组织施工人员完成任务。

(4)正确树立经济效益和社会效益、环境效益统一的思想。

(5)信守合同、协议,做到文明施工,保证工期,信誉第一,不留尾巴,工完场清。

(6)主动、积极做好施工班组的思想政治工作,关心职工生活。

第二节 市政给排水工程

■ 城市给水系统

城市给水系统是指将原水经净化处理后按需要把制成的水分送到各用水户的一个系统工程。根据城市供水系统自身的特点,给水系统可分为三部分,即取水工程、净水工程和输配水工程。

(1)取水工程。包括选择水源和取水地点,建造适宜的取水构筑物,其主要任务是保证城市取得足够水量和质量良好的原水。

(2)净水工程。指建造给水处理构筑物,对天然水质进行处理,满足国家生活饮用水水质标准或工业生产用水水质标准要求。

(3)输配水工程。指将足够水量输送和分配到各用水地点,并保证足够水压和水质,为此需敷设输水管道、配水管网和建造泵站以及水塔、水池等调节构筑物。

城市给水系统是维持城市正常运作的必要条件,一般是由取水构筑物、处理构筑物、泵站、输水管和管网、调节构筑物等五部分组成。

(一)取水构筑物

由于城市给水的水源可以分为地下水源和地表水源两大类,其相应的取水构筑物,也可以分为地下水取水构筑物和地表水取水构筑物。

1. 地下水取水构筑物

地下水取水构筑物主要有管井、大口井、辐射井和渗渠等几种形式。

(1)管井。管井是一种常见的地下取水构筑物,由井室、井管、过滤器和沉淀管等组成。当取水量较大时,须由若干管井组成井群。井群的布置情况应根据当地的水文地质条件和地形条件等因素而定。

(2)大口井。大口井一般适宜于地下水位埋藏不深和含水层较薄、不宜打管井的地层中取水。它的深度一般不大于 20m,其直径根据设计水量、抽水设备布置和便于施工等因素确定,通常不超过 10m。

(3)辐射井。在大口井内沿辐射方向敷设若干水平渗水管,用以增大集水面积,从而增加井的出水量。辐射管管径一般为 100~250mm,管长一般为 10~30m,如图 1-1 所示。

(4)渗渠。由水平集水管、集水井、检查井和泵站等所组成。集水管一般采用钢筋混凝土管,每节长 1~2m;水量较小时可用铸铁管,亦可采用浆砌块石或装配式混凝土渠道。渗渠进水孔孔径一般为 20~30mm,布置在 1/3~1/2 管径以上,呈梅花状排列,用以收集浅层地下水、河床渗透水和潜流水,如图 1-2 所示。

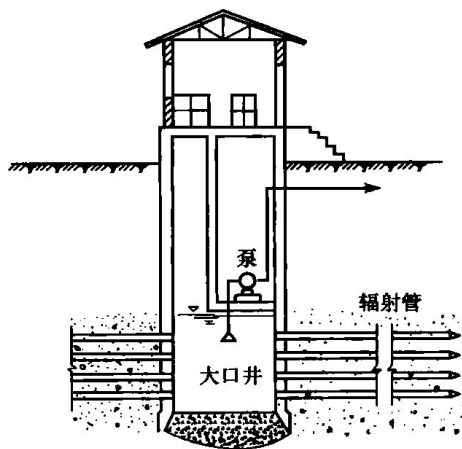


图 1-1 辐射井

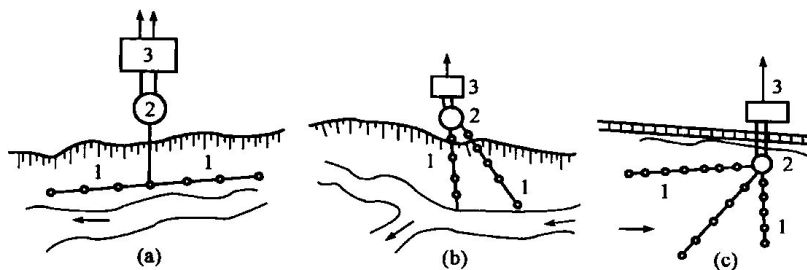


图 1-2 渗渠的布置

(a)平行河流布置;(b)垂直于河流;(c)平行与垂直布置

1—渗渠;2—集水井;3—泵站

此外,在有泉水的地区,用来收集泉水的构筑物,也属于地下水取水构筑物的范围。

2. 地表水取水构筑物

地表水取水构筑物有固定式和移动式两种,在修建构筑物时,应根据不同的需求要求和河流的地质水文条件合理选择取水构筑物的位置和形式,它将直接影响取水的水质、水量和取水的安全、施工、运行等各个方面。取水构筑物的修建应与城市总体规划要求相适应,在保证供水安全情况下,应尽可能靠近用水地点,以节省输水投资。

(1)固定式取水构筑物。固定式取水构筑物由于它供水比较安全可靠,维护管理方便,适应性较强,因此,无论从河流、湖泊或蓄水库取水,均广泛应用。但水下工程量较大,施工期较长以及投资较大,特别是在水位变幅很大的河流上,投资甚大。

固定式取水构筑物,按其构造特点可分为岸边式、河床式、斗槽式和潜水式等。

1)岸边式取水构筑物。当河岸边坡较陡,岸边水深,地质条件较好,不易被冲刷以及在水位变幅和流速较大的河流,适宜建岸边式取水构筑物,从河岸边取水。

岸边式取水构筑物由集水井和泵站两部分组成,集水井和泵站可以分建也可合建。岸边合建式取水构筑物(图 1-3)的特点是布置紧凑,总建筑面积较小,吸水管路短,运行安全,维护方便。分建式取水构筑物,如图 1-4 所示,由于泵房可远离岸边,集水井与泵房的距离可视地形、地质及施工条件等而定,但吸水管路不宜过长。

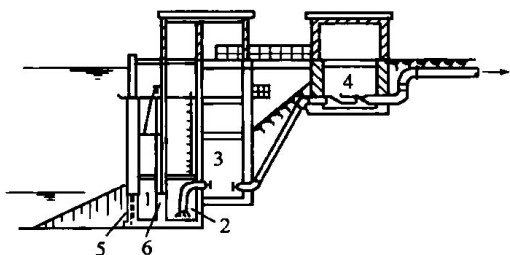


图 1-3 岸边合建式取水构筑物

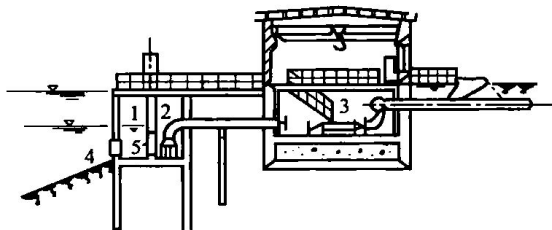


图 1-4 岸边分建式取水构筑物

2)河床式取水构筑物。当河床稳定,岸边较缓,主流距河岸较远,岸边水深不足或水质较差而河心有足够水深且良好水质时,宜采用河床式取水构筑物。

河床式取水构筑物由取水头部、自流管或虹吸管、集水井、取水泵房等部分组成。取水井和泵房可以分建或合建。



3)斗槽式取水构筑物。斗槽式取水构筑物是在岸边由堤坝围成斗槽,或在岸内开挖的进水斗槽,取水构筑物由进水斗槽中取水。

4)潜水式取水构筑物。当岸边地质条件较好,岸坡较陡,岸边水深足够,水质较好时,可采用潜水泵直接取水。通常,是将潜水泵和防水电动机放在岸边水下的护坡上直接吸水。

(2)移动式取水构筑物。移动式取水构筑物有浮船和缆车两种形式。

1)浮船。浮船取水具有投资少、施工期限短、调动灵活等优点,其缺点是供水的安全性较差,管理也比较麻烦。在河流水位变幅较大,水位变化速度不大于 2m/h 的河面上,宜于采用浮船取水的方式。

浮船的位置应尽可能选在水流较平稳、河面较宽的河段,洪水期不宜有漫坡,枯水期不宜出现浅滩和水脊;在水流湍急的河流上,应避开主流和大回流区,以防浮船被冲走和堵塞吸水管的格网。

2)缆车式取水构筑物。由泵车、坡道、输水斜管、牵引设备等四个主要部分组成。当河流水位涨落时,泵车可由牵引设备带动,沿坡道上的轨道上升或下降。它具有投资省、水下工程量少,施工周期短等优点;只是在水位涨落时常需要移车或换接头,维护管理较麻烦,供水安全性不如固定式。

(二)处理构筑物

无论是地表水还是地下水,均含有各种不同的杂质。杂质的含量影响了用户对水质的要求,必须通过必要的处理方法,使水质达到生活饮用或工业生产所需要的水质标准,常用的处理方法有沉淀、过滤、消毒等。有时还需要对水质进行除味、除铁和除锰等,其具体处理方法应根据水源水质和用户对水质的要求而定。

水处理构筑物常集中布置在水厂内,用以对原水进行处理,使其达到用户对水质的不同要求。处理构筑物主要有过滤池、澄清池、化验室、加药间等原水处理系统设备。

(三)泵站

按照泵站在给水系统中所起的作用,可分为一级泵站、二级泵站、加压泵站等。

(1)一级泵站直接从水源取水,并将水输送到净水构筑物,或者直接输送到配水管网、水塔、水池等构筑物中。

(2)二级泵站通常设在净水厂内,自清水池中取净化了的水,加压后通过管网向用户供水。

(3)加压泵站用于升高输水管中或管网中的压力,自一段管网或调节水池中吸水压入下一段输水管或管网,以便提高水压来满足用户的需要。

(四)输水管和管网

城市给水管网是由大大小小的给水管道组成的,遍布整个城市的地下。根据给水管网在整个给水系统中的作用,可将它分为输水管和配水管网两部分。

1. 输水管

从水源到水厂或从水厂到配水管网的管线,因沿线一般不接用户管,主要起传输水量的作用,所以叫做输水管。有的输水管则从配水管网直接接到个别大用水户去,沿线一般不准再接其他的用户。输水管担负着城市的主要给水功能。

选择线路时,应充分利用地形,优先考虑重力流输水或部分重力流输水。管线走向有条