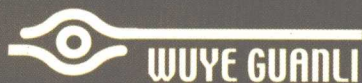


全国中等职业技术学校物业管理与维修专业教材

给排水设备管理与维修



中国劳动社会保障出版社

全国中等职业技术学校物业管理与维修专业教材

给排水设备管理与维修

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

版权所有

翻印必究

内 容 简 介

本书根据劳动和社会保障部培训就业司颁发的《给排水设备管理与维修教学大纲》编写,主要内容
包括室外小区给排水、室内给水、室内排水、高层建筑室内给排水初步、管道材料及设备、管网的维护
与管理、水泵等。本书兼顾专业理论知识和实际操作技能两个方面,叙述由浅入深、通俗易懂,操作工
艺具体、实用。

本书可作为中等职业技术学校物业管理与维修专业的教材,也可作为职业培训教材以及从事管道施
工、检修的技术工人和工程技术人员参考书。

图书在版编目(CIP)数据

· 给排水设备管理与维修/王海滔编. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2001
全国中等职业技术学校物业管理与维修专业教材
ISBN 7-5045-2993-1

I. 给…

II. 王…

III. ①给水设备—设备管理—专业学校—教材 ②给水设备—维修—专业学校—教材
③排水设备—设备管理—专业学校—教材 ④排水设备—维修—专业学校—教材

IV. TU96

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 037114 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码:100029)

出 版 人:唐云岐

*

中国铁道出版社印刷厂印刷 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 7.75 印张 135 千字

2001 年 7 月第 1 版 2003 年 1 月第 2 次印刷

印数:5 000 册

定价:12.00 元

读者服务部电话:64929211

发行部电话:64911190

出版社网址:<http://www.class.com.cn>

前 言

近年来,随着城市建设的不断发展,一种以社会化、专业化、市场化为主要运作特征的新型房产管理模式——物业管理,正悄然走进人们的生活。社会上已涌现出一批专业化的物业管理与维修企业和专职物业管理与维修人员。为满足中等职业技术学校物业管理与维修专业的教学需要,我们根据劳动和社会保障部培训就业司颁发的物业管理与维修专业教学计划和教学大纲,组织有关专家和实践经验丰富的专业人士编写了这套物业管理与维修专业系列教材:《物业管理概论》《房地产概论》《物业环境管理》《物业社区保安管理》《房屋修缮工程技术》《给排水设备管理与维修》《暖通空调设备管理与维修》《物业电工》《公共关系实务》。这套教材有以下几个特点。

1. 职业性和复合性。根据社会实际需求,并参照物业管理国家职业标准(中级)规定的工作内容、技能要求和知识水平,全套教材以物业管理员的基本知识和技能为核心,在一专的基础上包括相关的维修内容,以增强学生的就业能力和对就业岗位变化的适应能力。

2. 系统性和实用性。按照教材体系进行编排,既考虑到教材之间的分工,又在内容上相互配合,减少重复和脱节。针对物业管理与维修工作的实际情况,以实用为原则,内容由浅入深、循序渐进,便于教学,适合在实践中运用和操作。

3. 科学性和先进性。精心选择教材内容,做到概念准确、数据可靠、层次分明、表达清楚。介绍了国内、国外物业管理和维修的一些新模式、新方法、新技术。为了使用方便,有的书后还附有现行的法律、法规以及部分成功企业的做法。

北京建筑工程学院、北京林业大学、北京人民警察学院、中国人民大学、建设部城市建设研究院、天津市房管局、天津市房管局物业管理技术学校、山东省水利高级技工学校、济南市房地产技工学校、南通市高级技工学校的专家、教授和高级

讲师参加了教材的编写和审稿工作，在此一并表示衷心的感谢。

本书由王海滔主编，龙沂、贾秋萍、郭勇参加编写，张雅君教授审稿。

由于目前各种事物都处于变革之中，教材内容难免存在某些问题，请使用单位和有关专家指正。

劳动和社会保障部教材办公室

2001年4月

目 录

第一章 室外小区给排水	(1)
§ 1—1 给水工程概述	(1)
§ 1—2 小区给水管网的布置	(5)
§ 1—3 小区排水管网的布置	(11)
思考题	(18)
第二章 室内给水	(19)
§ 2—1 给水系统和给水方式	(19)
§ 2—2 升压设备	(23)
§ 2—3 水表	(28)
§ 2—4 室内给水系统的设置、维修和管理	(33)
§ 2—5 消防给水	(41)
思考题	(46)
第三章 室内排水	(47)
§ 3—1 室内排水系统的分类和组成	(47)
§ 3—2 室内排水管道的设置及检修	(50)
§ 3—3 卫生器具	(54)
思考题	(68)
第四章 高层建筑室内给排水初步	(69)
§ 4—1 高层建筑概况	(69)
§ 4—2 室内给水系统	(70)
§ 4—3 室内排水系统	(76)
思考题	(80)
第五章 管道材料及设备	(81)
§ 5—1 管道材料及配件	(81)
§ 5—2 控制设备	(88)
§ 5—3 管网附属构筑物	(92)
§ 5—4 调节构筑物	(95)
思考题	(97)

第六章 管网的维护和管理	(98)
§ 6—1 管网的技术资料	(98)
§ 6—2 检漏	(99)
§ 6—3 管网的检修	(100)
§ 6—4 管道的防腐	(100)
§ 6—5 消除管内积垢与管壁涂层	(103)
§ 6—6 维持管网水质	(105)
思考题	(106)
第七章 水泵	(107)
§ 7—1 离心水泵的基本构造和工作原理	(107)
§ 7—2 离心水泵的基本参数	(108)
§ 7—3 离心水泵的引水设备	(110)
§ 7—4 离心水泵的布置	(111)
思考题	(118)

第一章

室外小区给排水

§ 1—1 给水工程概述

本章所讲的室外给水系统，是指供应城镇、工矿企业、交通运输、农业生产等部门的生产、生活和消防室外给水系统。室外给水系统在给水过程中，要做到既经济合理又安全可靠，以保证各种用水对象在水量、水质和水压方面的要求。

一、室外给水系统的组成

室外给水系统通常由取水构筑物、净水构筑物、调节构筑物和输配水管网等组成。

1. 取水构筑物

自地面水源或地下水源取水的构筑物。其中包括取水泵站。

2. 净水构筑物

对从取水构筑物送来的原水进行净化处理，使其符合供水水质标准的构筑物。其中包括送水泵站。

3. 调节构筑物

收集、储备和调节水量的构筑物。包括清水池、水塔或高位水池。

4. 输配水管网

输水管是将原水送到水厂，将清水由水厂送到管网，管网则是将处理后的清水送到各个给水区的各个管道。

5. 泵站

用以将所需水量提升到要求的高度，可分抽取原水的一级泵站、输送清水的二级泵站和设于管网中的增压泵站等。

如图 1—1 所示为以地面水为水源的给水系统的组成；如图 1—2 所示为以地下水为水源的给水系统的组成。

如果地下水水质良好，一般只经过简单的消毒，便可送入城市管网，所以没有净水构筑物。但如果某个地区的地下水含有较多的杂质，水质达不到饮用水水质标准，这样的地下水就要经过处理。

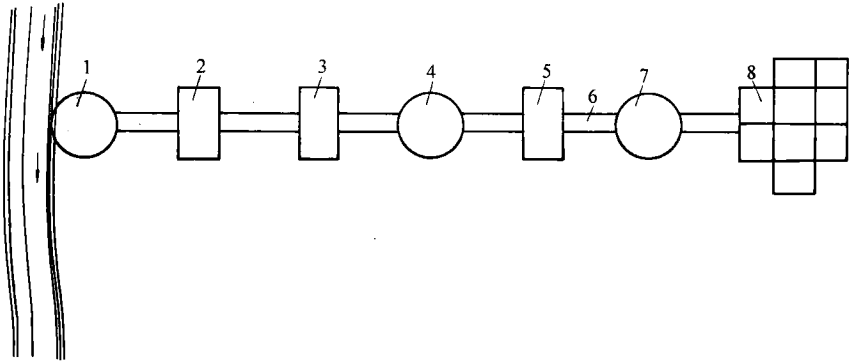


图 1—1 以地面水为水源的给水系统

1—集水井 2—一级泵站 3—净水构筑物 4—清水池
5—二级泵站 6—输水管 7—水塔 8—配水管网

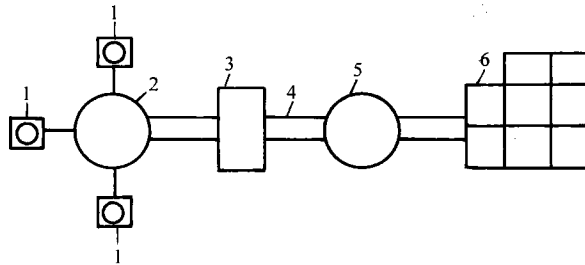


图 1—2 以地下水为水源的给水系统

1—深井泵站 2—清水池 3—二级泵站 4—输水管
5—水塔 6—配水管网

二、室外给水系统的分类

室外给水系统是保证城市、工矿企业等用水的各项构筑物和输配水管网的系统，有以下几种分类。

1. 按水源种类

分为地表水（江河、湖泊、蓄水库、海洋等）和地下水（浅层地下水、深层地下水、泉水等）给水系统。

2. 按使用目的

分为生活用水、生产给水和消防给水系统。

3. 按供水方式

分为自流系统（重力供水）、水泵供水系统（压力供水）和混合供水系统。

4. 按服务对象

分为城市给水和工业给水系统；在工业给水中，又分为循环系统和

复用系统。

三、水的净化处理

水源在其形成过程中,不免会受到各类污染。这种水如果不经处理,一方面会将某些杂质转移到生产设备或产品中,影响生产的正常进行和产品的质量;另一方面,作为生活饮用水,往往由于水中致病细菌或有毒杂质的存在而危害人的健康。因此必须对水进行净化处理,提高给水的质量,以符合各种使用要求。作为生活饮用水,必须符合《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—85),见表 1—1。

表 1—1

生活饮用水卫生标准

(GB 5749—85, 1986—10—01 实施)

项	目	标 准	
感官性状和一般 化学指标	色	色度不超过 15 度,并不得呈现其他异色	
	浑浊度	不超过 3 度,特殊情况不超过 5 度	
	臭和味	不得有异臭、异味	
	肉眼可见物	不得含有	
	pH 值	6.5~8.5	
	总硬度(以碳酸钙计)	450	mg/L
	铁	0.3	mg/L
	锰	0.1	mg/L
	铜	1.0	mg/L
	锌	1.0	mg/L
	挥发酚类(以苯酚计)	0.002	mg/L
	阴离子合成洗涤剂	0.3	mg/L
	硫酸锰	250	mg/L
	氯化物	250	mg/L
	溶解性总固体	1 000	mg/L
毒理学指标	氟化物	1.0	mg/L
	氰化物	0.05	mg/L
	砷	0.05	mg/L
	硒	0.01	mg/L
	汞	0.001	mg/L
	镉	0.01	mg/L
	铬(六价)	0.05	mg/L
	铅	0.05	mg/L
	银	0.05	mg/L
	硝酸盐(以氮计)	20	mg/L
	氯仿*	60	μg/L
	四氯化碳*	3	μg/L
	苯并(a)芘*	0.01	μg/L
	滴滴涕*	1	μg/L
	六六六*	5	μg/L

续表

项 目		标 准
细菌学指标	细菌总数	100 个/mL
	总大肠菌数	3 个/L
	游离余氯	在与水接触 30 min 后应不低于 0.3 mg/L。集中式给水除出厂水应符合上述要求外, 管网末梢水不应低于 0.05 mg/L
放射性指标	总 α 放射性	0.1 Bq/L
	总 β 放射性	1 Bq/L

* 试行标准。

给水处理的任务是通过必要的处理方法去除水中杂质, 使之符合生活饮用或工业使用所要求的水质。以下概略介绍为不同目的而采用的一些常用处理方法, 这几种水处理方法, 既可单独采用, 也可结合使用, 以满足不同的使用要求。

1. 澄清

澄清的处理对象主要是水中的悬浮物和胶体杂质。澄清工艺通常包括混凝、沉淀及过滤。原水加药后, 经混凝使水中悬浮物和胶体形成大颗粒絮凝体, 而后通过沉淀池进行重力分离。澄清池是絮凝和沉淀综合于一体的构筑物。过滤是利用粒状滤料截留水中杂质的构筑物, 常置于混凝和沉淀构筑物之后, 用以进一步降低水的浑浊度。完善而有效的混凝、沉淀和过滤, 不仅能有效地降低水的浊度, 对水中某些有机物、细菌及病毒等的去除也是有一定效果的。根据原水水质不同, 在上述澄清工艺系统中还可适当增加或减少某些处理构筑物。

2. 消毒

消毒的处理对象是水中的致病微生物。通常在过滤以后进行。主要消毒方法是在水中投入氯气、漂白粉或其他消毒剂杀灭致病微生物。也有采用臭氧或紫外线照射等方法进行消毒的。在各种消毒方法中, 使用氯气消毒法最为普遍。

3. 除臭、除味

除臭和除味的方法取决于水中臭和味的来源。例如, 水中有机物所产生的臭和味, 可用活性炭吸附, 投加氧化剂进行氧化或采用曝气法去除; 因藻类繁殖而产生的臭和味, 可在水中投入硫酸铜以去除藻类; 因溶解盐所产生的臭和味, 应采用除盐措施, 等等。

4. 除铁

除铁的处理对象是水中溶解性的二价铁 Fe^{2+} 。除铁方法主要有:

天然锰砂接触氧化法和自然氧化法。前者通常设置曝气装置和锰砂滤池；后者通常设置曝气装置、反应沉淀池和砂滤池。二价铁通过上述设备转变成三价铁沉淀物而被滤池所截留。

5. 软化

软化的处理对象主要是水中的钙、镁离子。软化方法主要有：离子交换法和药剂软化法。前者在于使水中的钙、镁离子与交换剂上的离子互相交换以达到去除的目的；后者系在水中投入药剂如石灰或苏打以使钙、镁离子转变为沉淀物而从水中分离出去。

6. 除盐

除盐的处理对象是水中的各种溶解盐类，包括阴、阳离子。除盐方法主要有：蒸馏法、离子交换法、电渗析法及反渗透法等。离子交换法需经过阳离子交换剂和阴离子交换剂两种交换过程；电渗析法系利用阴、阳离子交换膜能够分别透过阴、阳离子的特性，在外加直流电场作用下，使水中阴、阳离子被分离出来；反渗透法系将高于渗透压的压力施于含盐水，以使水通过半渗透膜而使盐类离子被阻留下来。

§ 1—2 小区给水管网的布置

一、居住小区给水系统

1. 低压统一给水系统

该系统是多层建筑的居住小区应首先考虑采用的系统。按防火规范要求，多层建筑群体中，也只有部分建筑应设室内消防给水系统，其余部分用室外消火栓通过消防车加压灭火。生活给水系统和消防给水系统都不需要过高的水压，两种给水系统的压力也往往相接近，并且都属于低压范围。

2. 分压给水系统

高层建筑和多层建筑混合的居住小区内，高层建筑和多层建筑所需压力显然差别较大，为了节能，该混合区应采用分压给水系统。

3. 分质给水系统

在严重缺水或无合格原水的地区，为了充分利用当地的水资源，降低水质净化成本，将冲洗、绿化、浇洒道路等项用水水质要求低的水量从生活用水量中区分出来，确立分质给水系统。

4. 调蓄增压给水系统

高层和多层建筑混合居住区，其中为低层建筑所设的给水系统，也可对高层建筑的较低楼层供水，但是高层建筑超出低层建筑的部分，无

论是生活给水还是消防给水，一般都必须调蓄增压，即设有水池和水泵进行增压供水。

分散调蓄增压是指高层建筑幢数只有一幢或幢数不多，但各幢的供水压力要求差异很大，每一幢建筑单独设置水池和水泵的增压给水系统。分片集中调蓄增压是指小区内相近的若干幢建筑分片共用一套水池和水泵的增压给水系统。集中调蓄增压是指小区内全部高层建筑共用一套水池和水泵的增压给水系统。分片集中和集中调蓄增压给水系统便于管理，节省总投资，但在地震区安全可靠低。在规划和设计时应根据高层的数量、分布、高度、性质、管理和安全等情况，经技术经济比较后，采用分散、分片集中或调蓄增压给水系统。

二、居住小区给水方式

1. 直接给水方式

城镇给水管网的水量、水压能满足小区给水要求时，应采用直接给水方式。从能耗、运行管理、供水水质及接管施工等各方面来比较，都是最理想的，应首先选用这种方式。

2. 设有高位水箱的给水方式

城镇给水管网的水量、水压周期性不足时，应采用该方式。可在小区集中设水塔或分散设水箱。该方式具有直接供水给水方式的大部分优点，但是，在设计、施工和运行管理中都应注意，避免水质的二次污染，以及当水箱布置在屋顶时，应有一定的冬季防冻措施。

3. 小区集中或分散加压的给水方式

城镇给水管网水量、水压经常性不足时，应采用小区集中或分散加压的给水方式。该种给水方式又分为：

- (1) 水池→水泵→水塔；
- (2) 水池→水泵→气压罐；
- (3) 水池→变频调速水泵；
- (4) 水池→变频调速水泵和气压罐组合；
- (5) 水池→水泵→水箱；
- (6) 水池→水泵；
- (7) 管道泵直接抽水→水箱。

以上方法各有不同的优缺点，选择时应根据当地水源条件，按安全、卫生、经济原则综合评价确定。

三、居住小区给水管道的布置与敷设

小区给水管网是由接户管（指布置在建筑物周围，直接与建筑物引入管相接的给水管），小区给水支管（指布置在居住组团内道路下与

接户管相接的给水管道)和小区给水干管(指布置在小区道路或城市道路下与小区支管相接的给水管道)组成。

小区给水干管宜沿着用水量较大的地段布置,以最短距离向大用户供水。其干管布置成环状与城镇给水管道连成环网。

给水管道宜与道路中心线或与主要建筑物的周边平行敷设;给水管道与建筑物基础的水平净距,管径100~150 mm时,不宜小于1.5 m;管径50~75 mm时,不宜小于1.0 m。

给水管道与其他管道平行或交叉的敷设净距,根据两种管道的类型、埋深、施工检修的相互影响、管道上附属构筑物的大小和当地有关规定等条件确定。一般可按表1—2确定。此外生活给水管道与污水管道交叉时,还要求给水管道应敷设在污水管道上面,且不存在接口重叠之处;当给水管道敷设在污水管道下面时,给水管的接口离污水管的水平净距不宜小于1.0 m。

给水管道的埋设深度,应根据土壤的冰冻深度、外部荷载、管材强度与其他管道交叉等因素确定。给水管道一般敷设在未经扰动的原状土层上。对于淤泥和其他承载力达不到要求的地基,应进行基础处理;敷设在基岩上时,应铺设砂垫层。

小区干管从城镇给水管道接出处、小区支管从小区接出处、接户管从小区支管接出处和环状管网需调节与检修处均应设阀门。阀门应设在阀门井内。在寒冷地区阀门井应采取防冻措施。

室外消防给水管网应布置成环状,以增加供水的可靠性能,在建设初期可布置成枝状。

表 1—2 地下管线(构筑物)间最小净距

种类 净距 (m)	给水管		污水管		雨水管	
	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直
给水管	0.5~1.0	0.1~0.15	0.8~1.5	0.1~0.15	0.8~1.5	0.1~0.15
污水管	0.8~1.5	0.1~0.15	0.8~1.5	0.1~0.15	0.8~1.5	0.1~0.15
雨水管	0.8~1.5	0.1~0.15	0.8~1.5	0.1~0.15	0.8~1.5	0.1~0.15
低压煤气罐	0.5~1.0	0.1~0.15	1.0	0.1~0.15	1.0	0.1~0.15
直埋式热水管	1.0	0.1~0.15	1.0	0.1~0.15	1.0	0.1~0.15
热力管沟	0.5~1.0		1.0		1.0	
乔木中心	1.0		1.5		1.5	

续表

种类 净距 (m)	给水管		污水管		雨水管	
	水平	垂直	水平	垂直	水平	垂直
电力电缆	1.0	直埋 0.5 穿管 0.25	1.0	直埋 0.5 穿管 0.25	1.0	直埋 0.5 穿管 0.25
通讯电缆	1.0	直埋 0.5 穿管 0.15	1.0	直埋 0.5 穿管 0.15	1.0	直埋 0.5 穿管 0.15
通讯及照明电杆	0.5		1.0		1.0	

注：净距指管外壁距离，管道交叉设套管时指套管外壁距离，直埋式热力管指保温壳外壁距离。

管网上应设消防分隔阀门。阀门应设在管道的三通或四通处，三通处设两个，四通处设三个，皆设在下游处。当两阀门之间消火栓的数量超过 5 个时，在管网上应增设阀门，如图 1—3 所示。

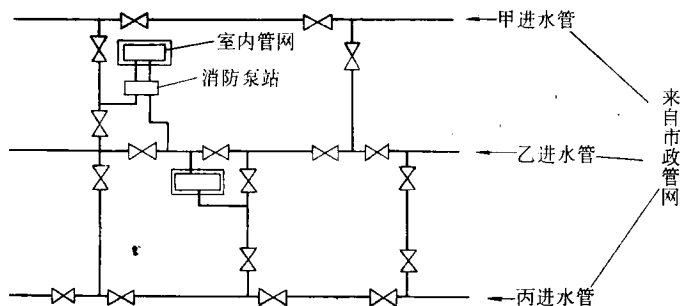


图 1—3 室外环网及消防阀门设置示意图

室外消防给水管道的最小直径不应小于 100 mm。消火栓应沿道路设置，道路宽度超过 60 m 时，宜在道路两边设置消火栓，并宜靠近十字路口。

消火栓距车行道边不大于 2 m，距建筑物不宜小于 5 m（一般设在人行道边），但不宜大于 40 m，以便消防车上水，又不影响交通，在此范围内的市政消火栓可计入室外消火栓的必备数量中。

室外消火栓的间距不应超过 120 m，其保护半径不应超过 150 m，消火栓的布置情况如图 1—4 所示。

室外地上式消火栓应有一个直径 150 mm 或 100 mm 和两个直径 65 mm 的栓口。室外地下式消火栓应有直径 100 mm 和 65 mm 的栓口两个，并有明显的标志。

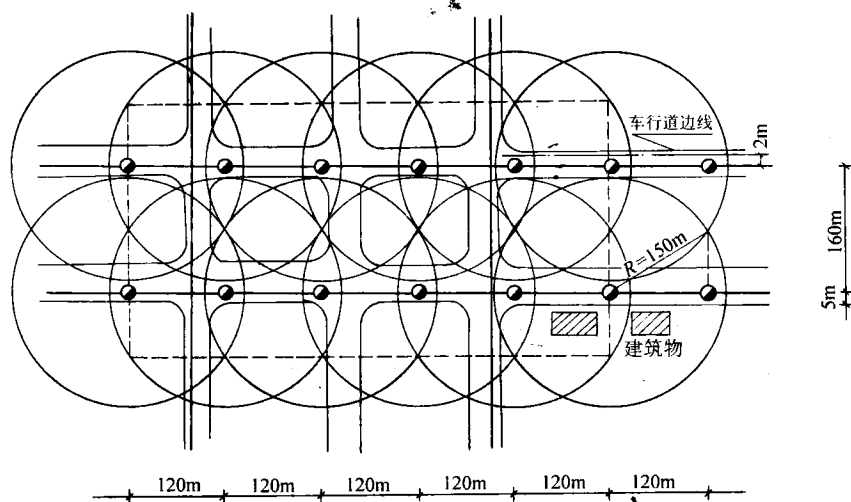


图 1—4 消防给水管道和消火栓在街坊内布置及其保护情况

四、给水管道损坏的修复

给水管道损坏后, 为了保障供水, 必须迅速修复。当准确测出管道损坏位置后, 应将损坏管段挖出, 视其损坏状况采取不同的修复方法。

1. 换管修复

在管道损坏较严重的情况下, 无法采用修补办法修复时, 应采取换管修复的方法。如原管道已裂碎、承口破裂等。

换管工作开始前要关闭损坏管段的前后闸门, 准备水泵排水, 挖好工作坑。

首先切断管道损坏部分, 如图 1—5 所示, 新换管段要与损坏的管道直径相等、管材相同。新换管段的长度 (计算承口长在内) 要与图中的 L 长相等。新换管段未下入沟槽前, 要先将套管套在原管段一端插口上, 在将新换管段放进沟内, 并使新换管段承口与原有管另一端插口相接, 最后移动套管完成两个插口的对接工作。安装完毕后要调整位置准备进行接口工作, 如图 1—6 所示为管道修复后的装配。

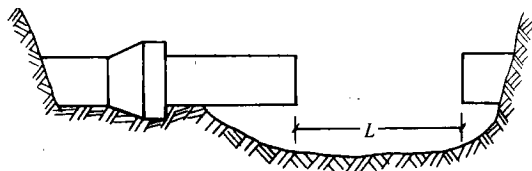


图 1—5 管道损坏部分切除

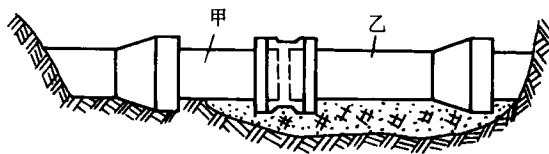


图 1—6 管道修复后的装配

2. 管卡修复

管道损坏后仅是产生裂缝漏水，可采用管卡修复。这种修复方法特别是在我国北方的寒冷冬季很有应用价值，其优点是节省材料，修复迅速。管卡制作外形如图 1—7 所示。用厚 10 mm 钢板做两个半圆卡子，每个管卡内圆半径恰好等于需要修复管道的外圆半径。用 3 mm 厚的橡胶板做成如图 1—8 所示的橡胶环（或用特制橡胶圈），然后将管裂缝围起来，上好管卡，拧紧螺栓。管卡的安装如图 1—9 所示。

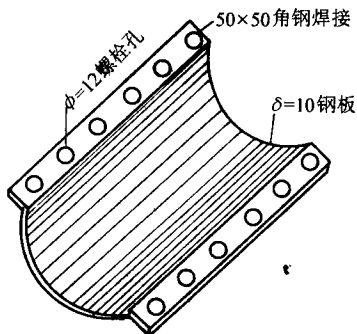


图 1—7 管卡外形

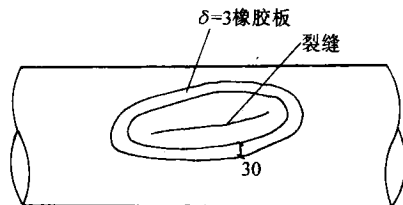


图 1—8 橡胶圈放置位置

制作管卡时，全长要较管裂缝长大 300 mm 为宜。安装完毕，应对钢板制管卡进行防腐处理。管卡也可用铸铁铸造，可加工成不同直径的备用件，以备急需。

3. 钢筋混凝土管破裂的修复

自应力或预应力钢筋混凝土管破裂时，也可采用换管修复的方法。如果仅仅是裂缝漏水，可停水，并将漏水处凿毛，用 8 号铁丝在管外围成钢筋环，然后打细石快凝混凝土环，养护 24 h 后即可通水。如图 1—10 所示为钢筋混凝土管的补修实例。

钢筋混凝土管目前多采用环氧树脂砂浆或玻璃钢修复。可分带水与不带水两种修复方法。

不带水修复的程序是：先将管损坏部分凿毛，清理干净，刷一层环