



物业管理专业系列教材

物业设备管理

(第二版)

张贯益 刘 浪 张 玮 编著

物业管理专业系列教材

丛书主编 邓宏乾 刘圣欢 张贯益

物业设备管理

(第二版)

张贯益 刘 浪 张 玮 编著

华中师范大学出版社

2006年·武汉

内 容 提 要

本书共十四章,第一至八章描述物业的各种设备。第九至十四章描述物业设备管理的具体措施。与同类书籍相比,本书的给排水部分增加了屋面雨水排放和住宅小区给排水。从与时俱进的角度出发,室内消防系统、室内供暖与燃气供应、空气调节系统、建筑自动化系统等部分增加了许多现代化的内容。在设备管理部分详细地叙述了物业设备的资料管理、维修管理和制度管理。部分设备还介绍了常见故障产生的原因和处理方法。

本书适合高等院校房地产专业的学生,也可作为房地产业内人士培训的教材。

新出图证(鄂)字 10 号

图书在版编目(CIP)数据

物业设备管理/张贯益,刘浪,张玮编著.—2版.—武汉:华中师范大学出版社,2006.10

ISBN 7-5622-3066-8

I. 物… II. ①张… ②刘… ③张… III. 物业管理:设备管理—高等学校—教材 IV. F293.33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 116634 号

物业管理专业系列教材

物业设备管理

(第二版)

编著:张贯益 刘 浪 张 玮 ©

责任编辑:黄本文

责任校对:罗 艺

封面设计:新视点

编辑室:第二编辑室

电话:027-67867362

出版发行:华中师范大学出版社

社址:湖北省武汉市珞喻路 152 号

电话:027-67863040(发行部) 027-67861321(邮购)

传真:027-67863291

网址:<http://www.ccnp.com.cn>

电子信箱:hscbs@public.wh.hb.cn

经销:新华书店湖北发行所

印刷:湖北鄂东印务有限公司

督印:姜勇华

字数:228 千字

开本:787mm×960mm 1/16

印张:13.625

版次:2006 年 10 月第 2 版

印次:2006 年 10 月第 1 次印刷

印数:1—3000

定价:21.00 元

欢迎上网查询、购书

敬告读者:欢迎举报盗版,请打举报电话 027-67861321

再版前言

我国物业管理是随着住宅制度改革,住房商品化的推进逐步发展起来的,虽然其发展历史仅仅 20 多年,但发展速度相当快。截至 2004 年底,我国物业管理企业总数达 3 万家,从业人员超过 300 万人,城镇物业管理覆盖率接近 50%。物业管理已经成为推动国民经济增长,扩大就业的一支重要产业力量。

早在 20 世纪 90 年代,为了培养物业管理专业人才,促进物业管理行业健康发展,满足物业管理专业高等教育的需要,华中师范大学出版社组织经济学院专业教师编写了《物业管理专业系列教材》(共 11 本)。它的出版填补了当时国内在这一领域的空白。实践证明,该系列教材符合当时物业管理发展实际,也深受物业管理从业人员、理论工作者和高等学校相关专业师生的认同和好评。让我们倍感欣慰的是,该系列教材的出版对人才培养、物业管理学科发展、物业管理实践的指导等方面起到了较大的积极作用,达到了预期的目的。

该套系列教材出版已有 7 年了,物业管理实践和理论都发生了巨大的变化,社会和经济的发展对物业管理也提出了更高要求,这需要我们不断地吸收最新的理论研究成果,不断地适应社会需求,用完善的理论指导物业管理实际。正是基于这个目的,我们对《物业管理专业系列教材》进行了全面修订。此次修订,主要体现了以下特点:一是教材体系更加完备。在保留原教材体系的基础上,增加了与人们生活密切相关、人才培养急需的四本新书:《住宅小区物业管理》、《写字楼物业管理》、《物业管理质量标准》和《物业管理实务大全》。二是反映国内外最新的研究成果。我们跟踪学科前沿,积累了大量的最新资料并在教材中加以体现,保证了教材科学性和先进性。同时,注重理论和实践的有机融合,在阐述物业管理理论的基础上,做到理论联系实际,教材中增加了相关的案例分析,以培养学生分析问题的能力。三是注重应用性和可操作性。修订版针对物业管理应用性强的特点,以“基础够用,重在实践,理论与运用相结合”为编写原则,既注重双基(基本理论、基本知识)的阐述,更注重实际操作能力的培养,以提高学生的实际应用能力。

本套教材既可作为大专院校物业管理专业及相关专业教学使用,也可供物业管理从业人员阅读。本套教材在编写过程中,参考了一些专家学者的论

著,也引用了一些典型的案例,除了各书中所列参考文献外,还有中国物业管理网上的一些资料,在此一并表示衷心的感谢!

由于物业管理理论和实践都在迅速发展,加之作者水平有限,书中定有一些疏漏和不妥,在此敬请读者批评指正。

注:华中师范大学经济学院 1985 年在全国首家开设房地产经营管理专业,2002 年经全国高等教育自学考试办公室批准,率先获得全国物业管理(独立本科段)自学考试主考权,在华中地区乃至全国房地产界和物业管理界有一定的影响,已形成了一定的优势和特色,本套教材正是经济学院在该领域教学和科研成果的结晶。

物业管理专业系列教材编写组

2006 年 6 月于武昌

目 录

第一章 室内给水设备	(1)
第一节 管材、器材及水表	(1)
第二节 室内给水系统	(7)
第三节 室内热水供应系统	(11)
第四节 室内饮水供应	(16)
第二章 室内排水设备	(19)
第一节 室内排水系统的分类与组成	(19)
第二节 室内卫生设备	(21)
第三节 屋面雨水排放	(23)
第三章 住宅小区给排水	(26)
第一节 住宅小区给水系统	(26)
第二节 住宅小区排水系统	(29)
第三节 水景及游泳池给水	(32)
第四章 室内消防系统	(39)
第一节 消火栓给水系统	(39)
第二节 自动喷水灭火系统	(41)
第三节 水池、水箱和水泵	(44)
第四节 其他消防灭火系统	(45)
第五章 室内供暖与燃气供应	(48)
第一节 采暖设备	(48)
第二节 燃气供应设备	(55)
第六章 空气调节	(59)
第一节 空气调节系统	(59)
第二节 空气的热湿处理	(63)
第三节 空气的净化处理	(68)
第四节 空调系统的消声与减振	(71)
第七章 建筑自动化系统	(74)
第一节 建筑消防报警系统	(74)

第二节	室内通讯、广播及共用天线电视系统	(80)
第三节	建筑物安全保卫监视系统	(88)
第四节	建筑物智能化系统	(94)
第八章	房屋的其他电气设备	(97)
第一节	房屋的防雷设备	(97)
第二节	房屋的电梯设备	(102)
第九章	物业设备的管理方式	(115)
第一节	物业设备的资料管理	(115)
第二节	物业设备的维修管理	(118)
第三节	物业设备的制度管理	(121)
第十章	给排水设备的管理	(129)
第一节	给水设备的管理	(129)
第二节	排水设备的管理	(134)
第十一章	采暖设备的管理	(141)
第一节	热源设备的管理	(141)
第二节	锅炉与辅助设备的常见故障及处理	(146)
第三节	输热管道与散热器的管理	(149)
第十二章	空调制冷设备的故障分析和处理	(152)
第一节	空调制冷设备的安全技术	(152)
第二节	制冷压缩机的故障分析	(155)
第三节	制冷装置的故障分析	(163)
第四节	制冷装置的检修	(173)
第十三章	电梯的维修与管理	(186)
第一节	电梯的管理	(186)
第二节	电梯的维修与保养	(191)
第三节	电梯主要零部件的检查与管理	(194)
第十四章	房屋弱电设备的管理	(202)
第一节	共用天线电视系统的调试	(202)
第二节	广播音响系统的调试	(204)
第三节	火灾自动报警系统的管理	(206)
第四节	建筑防雷系统和建筑物自动化系统的管理	(209)
主要参考书目		(211)
后记		(212)

第一章 室内给水设备

房屋设备是房屋内装饰完善的给水、排水、热水、采暖、通风、空气调节、煤气、供电等多种设备的总称。它是房屋建筑的附属设备,然而又与房屋建筑浑然一体。新材料、新能源、电子技术等的快速发展,在建筑领域中引发了一场革命。例如,聚合材料由于重量轻、耐腐蚀、电气性能好等特点,在建筑设备工程中凡是不怕高温、高压的管材、配件、卫生器具、配电器材等,现已普遍采用塑料制品,以代替金属材料。既保证了设备的使用质量,又大大节约了金属材料 and 施工费用。又如,被动式太阳能采暖装置,为采暖空调技术提供了新型能源。使用程序控制装置调节通风空调系统,使建筑物通风量随气象参数自动调节,保证了室内卫生舒适的条件。利用电子控制设备或敏感装置,可以控制卫生设备的冲洗次数,达到节水目的。虽然新技术革命使建筑设备的品种与日俱增,但从建筑设备的使用功能看,其构成仍然是传统的两大类:建筑卫生设备和建筑电子工程设备。

第一节 管材、器材及水表

给水管材应根据给水要求选用。生产用水和消防用水的给水管道,一般采用非镀锌钢管;当管径小于 70mm 时,应采用镀锌钢管;当管径大于 70mm 时,也可采用非镀锌钢管或给水铸铁钢管。生活污水管道多采用铸铁排水管。

一、管材

给水管材有金属管和非金属管之分。管材的选取取决于管道所承受的压力、土质、施工条件等因素。小区给水、排水过程中常用的管材有:

(一)金属管

1. 钢管

钢管是设备工程中应用最广泛的金属管材。钢管按所能承受压力之不同可分为普通钢管和加厚焊钢管。前者的承受压力为 10 kg 工作压力/cm^2 ,后者的承受压力为 16 kg 工作压力/cm^2 。按镀锌与否可分为镀锌焊接钢管和非

镀锌焊接钢管。前者称为白铁管,后者称为黑铁管。钢管强度高,承受流体的压力大,抗振性能好,长度长,接头少,加工安装方便,但造价太高,抗腐蚀性差。

无缝钢管采用较少,只在焊接钢管不能满足压力要求或特殊情况下才采用。钢管连接方法有螺纹连接(又称丝扣连接)、焊接和法兰连接三种。

螺纹连接是利用配件连接。配件可用铸铁制成,配件为内螺纹,施工时在管端加工外螺纹。为了增加管子螺纹接口的严密性和维修时不致因螺纹锈蚀不易拆卸,螺纹处一般要加填充材料。填料既要能充填空隙又要能防腐蚀。常用的填料:对热水供暖系统或冷水管,可以采用聚四氟乙烯胶带或麻丝沾白铅油;对介质温度超过 115°C 的管路接口可采用黑铅油和石棉绳。

焊接一般采用手工电弧焊和氧乙炔气焊,接口牢固严密,焊缝强度一般可达管子强度的 85% 以上。缺点是不能拆卸。焊接只能用于非镀锌钢管,因为镀锌钢管焊接时锌层被破坏,反而加速锈蚀。焊接完成后要对焊缝进行外观检查、严密性检查和强度检查。

法兰连接一般用在连接阀门、水泵、水表等处,以及需要经常拆卸、检修的管段上。法兰连接的接口为了严密、不渗不漏,必须加垫圈,法兰垫圈厚度一般为 $3\text{ mm} \sim 5\text{ mm}$ 。常用的垫圈材质有橡胶板、石棉橡胶板、塑料板、铜铝等金属板。使用法兰垫圈应注意一个接口中只能加一个垫圈,不能用加双层垫圈、多层垫圈或偏垫解决接口间隙过大问题,因为垫圈层数越多,可能渗漏的缝隙越多,加之日久以后,垫圈材料疲劳老化,接口易渗漏。

2. 铜管

铜是一种贵金属材料,铜管的主要优点在于其具有很强的抗锈蚀能力,强度高,可塑性强,坚固耐用,能抵受较高的外力负荷,热胀冷缩系数小,同时铜管能抗高温环境,防火性能也较好,而且铜管使用寿命长,可完全被回收利用,不污染环境。其主要缺点是价格较高。铜管一般采用螺纹连接,连接配件为铜配件。在有些场合,铜管可采用焊接。铜管广泛应用于高档建筑物室内热水供应系统和室内饮水供应系统。由于其承压能力高,还常用于高压消防供水系统。

3. 铸铁管

造价低,不易腐蚀,耐久性好,常用作埋地管。给水铸铁管按其工作压力不同可分为高压管(工作压力不大于 10 kg/cm^2)和低压管(工作压力不大于 4.5 kg/cm^2)。排水铸铁管不承受水压,故管壁较薄。但其韧性差、易脆、重量大、施工较困难。给水铸铁管一般采用石棉水泥捻口的承插连接,当需要设

置阀门时,采用法兰连接。无论采用哪种方式连接,均需要各种管件。铸铁管件的用途与钢管管件用途相同。

(二)非金属管

1. 塑料管

主要用于工业给排水系统中,其优点是耐酸碱、管内壁光滑、重量轻、易切割。但其缺点也十分明显,如耐久性差、强度低、污染水质。常用的塑料管材有:

硬聚氯乙烯塑料(UPVC)管材。UPVC管是国内外使用最为广泛的塑料管道。UPVC管具有较高的抗冲击性能和耐化学腐蚀性能。它可根据使用要求不同,在加工过程中添加不同添加剂,使其具有满足不同要求的物理和化学性能。根据结构形式的不同,UPVC管又可分为常用的单层实壁管、螺旋消声管、芯层发泡管、径向加筋管、螺旋缠绕管、双壁波纹管和单壁波纹管等。UPVC管主要用于城市供水、城市排水、建筑给水和建筑排水系统。UPVC螺旋消声管内壁几条起导流作用的螺旋肋有降低噪音的作用,主要应用于建筑排水。

UPVC室内给水管道的连接一般采用粘接,与金属管配件连接则采用螺纹连接。UPVC室外给水管道可以采用橡胶圈连接、粘接连接、法兰连接等形式,目前最常用的是橡胶圈连接,此种连接施工方便。粘接连接只适用于管径小于225mm管道的连接,法兰连接一般用于UPVC管与其他管材及阀门等管件的连接。

聚乙烯(PE)管材。聚乙烯管按其密度不同可分为高密度聚乙烯(HDPE)管、中密度聚乙烯(MDPE)管、低密度聚乙烯(LDPE)管。HDPE管具有较高的强度和刚度;MDPE管除了有HDPE管的耐压强度外,还具有良好的柔性和抗蠕变性能;LDPE管的柔性、伸长率、耐冲击性能较好,尤其能耐化学腐蚀。目前,国内的HDPE管和MDPE管主要用做城市燃气管道,少量用做城市供水管道,LDPE管大量用做农用排灌管道。

三型聚丙烯(PP-R)管材。三型聚丙烯是第三代改性聚丙烯,具有较好的抗冲击性能、耐湿性能和抗蠕变性能,PP-R管主要应用于建筑室内冷热水供应和地面辐射供暖。

2. 石棉水泥管

其优点是重量轻、抗腐蚀、加工方便、管内壁光滑;缺点是质脆、抗冲击及荷载性能差,不宜用于穿越障碍、土质松、地下水位高的地区。

3. 陶土管

俗称缸瓦管,广泛用于小区内不通载重汽车的路面及下水道出户管。优点是价格便宜,可就地取材。

4. 钢筋混凝土管

适用于低压输水的区段,如小区内的给水管、排水管。优点是使用年限长、节约钢材。

(三)复合管材

常用的复合管材主要有钢塑复合(SP)管材和铝塑复合(PAP)管材。

1. 钢塑复合(SP)管材

钢塑复合管具有钢管的机械强度高和塑料管的耐腐蚀的优点,一般为3层结构,中间层为带有孔眼的钢板卷焊层或钢网焊接层,内外层为熔为一体的高密度聚乙烯(HDPE)层或交联聚乙烯(PE-X)层,也有用外镀锌钢管内涂敷聚乙烯(PE)、硬聚氯乙烯(UPVC)或交联聚乙烯(PE-X)等的钢塑复合管。

对于钢塑(衬)复合管施工时应注意:切割时应用齿性锯带、锯片进行切割,这样才不会损坏内衬UPVC塑管,切勿使用损坏UPVC层的套丝机中的切断刀、砂轮切割机、气体切割器等进行切割;凡切割后的复合管端面要用刮刀进行 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 的内倒角,便于与管件配合;要按有关要求标准进行套丝,并要用标准牙规检查是否正确,便于与管件配合;套丝后的复合管要清洗内孔的铁屑和油污等,确保给水不受污染;切割后的断面和套丝后的牙面均要涂上符合卫生标准的防锈剂;安装时出现钳伤要涂上防锈漆。

2. 铝塑复合(PAP)管材

铝塑复合管是通过挤出成型工艺而生产制造的新型复合管材。它由聚乙烯层(或交联聚乙烯)—胶粘剂层—铝层—胶粘剂层—聚乙烯层(或交联聚乙烯)5层结构构成。根据中间铝层焊接方式的不同,铝塑复合管分为搭接焊铝塑复合管和对接焊铝塑复合管。铝塑复合管可广泛应用于建筑室内冷热水供应和地面辐射供暖。对建筑给水铝塑复合管施工应注意:管道的截断应使用专用的管剪将管道剪断,或采用管子割刀将管割断,管子的截断面应垂直管道的轴线;外径 $\leq 32\text{ mm}$ 的管道,其成品为盘圈卷包装,施工时应调直;管道必须采用专用的铝塑复合管管件连接,并按产品使用说明书提供的连接操作顺序和方法连接管道于其他种类的管材;与给水管道附件连接时应采用过渡性管件。

二、器材

管道器材是安装在管道及设备上的启闭和调节装置的总称。一般分为配水器材和控制器材两类。配水器材是装在卫生器具及用水点上的各式水龙

头,用以调节和分配水流。控制器材用来调节水量、水压,关断水流,改变水流方向,如球形阀、闸阀、止回阀、浮球阀及安全阀等。

(一)配水器材

1. 球形阀式配水龙头

主要安装在洗涤盆、污水盆、盥洗槽上。水流经过此种龙头因改变流向,故阻力较大。

2. 旋塞式配水龙头

主要安装在压力不大的给水系统上。这种龙头旋转 90° 即完全开启,可短时获得较大流量,又因水流呈直线经过龙头,阻力较小。缺点是启闭迅速,容易产生水击,适用于浴池、洗衣房、开水间等处。

3. 盥洗龙头

装设在洗脸盆上专供冷水或热水用。有莲蓬头式、鸭嘴式、角式、长脖式等多种形式。

4. 混合龙头

用以调节冷、热水的龙头,供盥洗、洗涤、沐浴等用。

(二)控制器材

1. 闸阀

通常在双向流动管道上和管径大于或等于 50 mm 的冷热水管道上采用。闸阀可用来开启或关闭管道中的流水,也可用来调节流量。此阀水流量较小,但闸门不易关严。

2. 截止阀

截止阀关闭严密,但水流阻力较大,适用于管径小于或等于公称直径 50 mm 的管道上。

3. 旋塞阀

装在需要迅速开启或关闭的地方,为了防止因迅速关断水流而引起水击,适用于压力较低和管径较小的管道。

4. 止回阀

用来阻止水流的反向流动。可以用于控制水流向一个方向流动,阻止回流。当介质倒流时,阀瓣能自动关闭,截断介质的流动。止回阀有升降式和旋启式两种类型。在下列给水管道上应装止回阀:两条或两条以上引入管在室内连通时的每条引入管;利用室外给水管网压力进水箱,其进水管和出水管合并为一条管道的引入管;装设消防水泵接合器的引管和水箱的消防出水管;生产设备的内部可能产生的水压高于室内给水管网水压的设备配水支管;升压

给水方式的水泵旁通管;在水泵吸水管始端,为防止吸水管中的水倒流,装有底阀,这也属于止回阀。止回阀允许的水流方向用箭头表示在外壳上,安装时不能装反。

5. 浮球阀和液位自动控制阀

这两种阀安装在大小便冲洗箱和高位水箱中。其作用是水箱充满水后,便自动关闭水箱进水管;水箱水位下降后,自动开启,使水箱充满水。浮球阀口径15 mm~100 mm,与各种管径规格相同。液位自动控制阀口径有20 mm~200 mm,不易损坏,故多采用。

6. 安全阀和减压阀

为了避免管网和其他设备中压力超过规定的范围而使管网、用水器具或密闭水箱受到破坏,需装此阀,以保安全。一般有弹簧式、杠杆式两种。

三、水表

水表是一种计量用水量的仪表。目前室内给水系统中广泛采用流速式水表。流速式水表是根据管径一定时,通过水表的水流速度与流量成正比的原理来测量的。水流通过水表时推动翼轮旋转,翼轮轴传动一系列联动齿轮(减速装置),再传递到记录装置,在计数度盘指针指示下便可读到流量的累积值。

流速式水表按翼轮构造不同可分为旋翼式和螺翼式。旋翼式的翼轮转轴与水流方向垂直,水流阻力较大,多为小口径水表,宜用于测量小的流量。螺翼式的翼轮转轴与水流方向平行,阻力较小,适于大流量的大口径水表。

流速式水表按其计数机件所处状态又可分为干式和湿式两种。干式水表的计数机件用金属圆盘与水隔开;湿式水表的计数机件浸在水中,在计数度盘上装一块厚玻璃(或钢化玻璃),用以承受水压。湿式水表机件简单,计量准确,密封性能好,但只能用于水中不含杂质的管道上。若水质浊度高,不仅会影响计量精度,而且易产生磨损,缩短水表寿命。

水表的性能参数有:

特性流量:水表中水头损失等于100 kPa时的流量值;

最大流量:水表在短时间内(每昼夜不超过1 h)超负荷使用的流量上限值;

额定流量:水表长期正常运转的工作流量;

最小流量:水表能准确计数的流量下限值;

灵敏度:水流通过水表时,水表指针由静止开始转动的最小启动流量。

选择水表是按通过水表的设计流量(不包括消防流量),以不超过水表的

额定流量确定水表直径,并以平均每小时流量的6%~8%校核水表灵敏度。对生活消防共用系统,还需要加消防流量复核,使总水流量不超过水表的最大流量限值。

第二节 室内给水系统

室内给水设备的任务是将水自室外经水管引入室内,并在满足用户对水质、水量、水压等要求的情况下将水送至各配水点。

一、室内给水系统的构成

室内给水系统由引入管、水表节点、给水管网、配水龙头或生产用水设备、给水附件设备构成。

1. 引入管

它是穿过建筑物自室外给水管引入室内给水管网的管道。引入管的数目根据房屋的使用性质及消防需求等因素而定。一般室内给水管网只设一根引入管,对用水量大,没有消防给水系统,且不允许断水的大型或高层建筑,才设两根或两根以上的引水管。

2. 水表节点

水表节点主要由水表、放水阀和两个阀门等组合而成。放水阀的功能在于,在装修室内管路时,将系统内水放空以检验水表灵敏度。阀门作用是关闭管道,以便修理和拆换水表。若不允许断水或没有消防管道系统,且只有一根引水管时水表节点应设置旁通管。旁通管的作用在于,当修理或拆换水表时,供水不间断;当室内发生火灾时,可通过较大的水流量。

3. 给水管网

室内给水管网有上行下给式 and 下行上给式两种。上行下给式干管一般沿着最高层顶棚布置,而下行上给式布置则通常置于低层走廊内、走廊地下或地下室中。

4. 给水附件

指管路上的闸阀、止回阀及各种配水龙头。

二、水泵

水泵是一种输送液体,并增加液体能量的机械。在室外给水管压力经常或周期性不足的情况下,为了保证室内给水管网的所需压力,可设置水泵以升压。在消防给水系统中,为了保证消防用水时所需的压力,也应设置水泵。

1. 水泵装置

在建筑室内给水系统中,一般采用离心式水泵。在离心式水泵中,靠叶轮旋转产生的离心作用使水获得能量,从而压力升高,将水输送到需要的地点。离心式水泵装置形式,按进水方式有水泵直接从室外给水管网抽水和从贮水池抽水两种。在很多情况下,水泵直接从管网抽水会使室外管网压力降低(甚至出现负压),影响对周围其他用户的正常供水。因此,许多城市都对直接从管网抽水加以限制。当建筑内部水泵抽水量较大,不允许直接从室外管网抽水时,需要建造贮水池,水泵从贮水池中抽水。贮水池既可用于贮存一定的水量,也可作调节池。离心式水泵的工作方式有吸入式和灌入式两种。泵轴高于吸水池水面的叫吸入式;吸水池水面高于泵轴的称灌入式。吸入式水泵在每次运行前必须向泵体注水,使水淹没水泵的叶轮。而灌入式由于吸水池水面始终高于泵轴,使水泵的叶轮总是被水淹没,因此不必专门设置灌水设备。

2. 离心式水泵的选择

室内给水系统中水泵的选择,是根据计算后所确定的水泵流量和对应于该流量所需扬程两个参数确定的。

在水泵-水箱联合供水系统中,由于水箱的调节作用,并且水泵的启闭可以自动化,所以水泵的流量可以选得小一些,一般取最大小时用水量或平均小时用水量。但根据平均小时用水量选择水泵将导致水箱调节容积的增大,只有在建筑物日总用水量不很大时才采用,因此设计时需要视具体条件进行技术经济比较后确定。

在贮水池-水泵-水箱供水系统中,水泵总扬程为:

$$H_b = 10\Delta Z + H_1 + H_2$$

式中: ΔZ —贮水池最低水面与水箱进水口之间的垂直距离

H_1 —水泵吸水管的总水头损失

H_2 —水泵压水管的总水头损失

3. 水泵房

水泵机组一般设置在专门的水泵房内。水泵房应有良好的通风、采光、防冻和排水措施。在要求防震、安静的房间周围不要设置水泵。泵房内水泵机组的布置要便于起吊设备的操作,管道的连接要力求管线短、弯头少,间距要能保证检修时能拆卸、放置电机和泵体,并满足维护要求。水泵机组应设高度不小于 0.1m 的独立基础,水泵基础不得与建筑物基础相连。每台水泵应设独立的吸水管,以免相邻水泵吸水时互相影响。多台水泵共用吸水管时,吸水管应从管顶平接。水泵出水管上要设置阀门、止回阀和压力表,并应有防水锤的

措施。为减少噪声,在水泵及其吸、压水管上均应设隔振装置,通常可采用在水泵机组的基础下面设橡胶、弹簧减振器或橡胶隔振垫,在吸、压水管上装设可曲绕橡胶接头等装置。

三、水箱

在室内给水系统中,在需要增压、稳压、减压或者需要贮存一定的水量时,均可设置水箱。水箱一般用钢板、钢筋混凝土、玻璃钢等材料制作。不论采取何种材料制作,水箱中的水都不能受到污染。钢板水箱由于自重小,容易加工,故应用较多。但易锈蚀,内外表面都应做防腐处理。钢筋混凝土水箱由于经久耐用,维护方便,无腐蚀,能保证水质。但自重大,与管道连接不好时易漏水。玻璃钢水箱重量轻,强度高,耐腐蚀,安装维修方便,大容积水箱可现场组装,目前应用越来越多。

与水箱连接的管道有进水管、出水管、溢流管、排水管、水位信号管、通气管。

进水管管径按水泵流量或室内设计秒流量计算确定。当水箱利用管网压力进水时,其进水管上应装设不少于两个浮球阀或液压水位控制阀。为了检修的需要,在每个浮球阀或液压水位控制阀前应设置阀门。进水管距水箱上沿应有 200 mm 的距离。当水箱利用水泵压力进水,并采用水箱液位自动控制水泵启闭时,在进水管出口处可不设浮球阀或液压水位控制阀。

出水管管径按设计秒流量计算。管口下缘应高出水箱底 50 mm ~ 100 mm,以防污物流入配水管网。对生活与消防共用水箱,出水管口应设在消防贮水量对应的水位之上。当出水管与进水管共用一条管时,出水管上应设置止回阀,以防止水从水箱底部引入,引起水箱扰动。在进管、出管合并的配水管上应设有闸阀。而单独设置时,出水管只设闸阀,不设止回阀。

溢流管口应高于设计最高水位 50 mm,它可以用来控制水箱的最高水位,以保证水箱多余的水从水箱中溢出。当溢流管从底部接出时,溢流管在水箱内有一段垂直的管段,其溢水口的位置应与水箱的最高位平齐,溢流管的管径应比进水管的管径大 1~2 号。但在水箱 1 m 以下管段可用大小头缩成等于进水管管径。溢流管上不得装设阀门。溢流管不得直接和排水系统相连,还应有防止尘土、蚊蝇等昆虫进入的措施,如设置水封等。

排水管为放空水箱和排出冲洗水箱后的污水而设置。管口由水箱底部接出与溢流管连接,在排水管上应设置阀门。但不得与排水系统直接相连。其管径无特殊要求时,一般应不小于 50 mm。

水位信号管安装在水箱壁溢流管口以下 10 mm 处,信号管另一端通到经

常有值班人员的房间的污水池上,以便随时发现水箱浮球阀是否失灵。信号管管径一般为 10 mm~20 mm。还可以采取电信号装置以代替信号管。

供生活饮用水的水箱应设有密封箱盖,箱盖上应设有检修孔和通气管,通气管上不得装设阀门,管口应朝下设置,且管口应装设防尘滤网。通气管管径一般不小于 50 mm。

当生活水箱和消防水箱共用时,水箱的有效容积应根据调节水量的消防贮水量确定。

调节水量应根据用水量和流入水量的经验数据确定。当给水系统单设水箱时,对日用水量不大的建筑物,生活贮备水量可取日用水量的 50%~100%;对日用水量较大的建筑物,可取日用水量的 25%~30%。当给水系统为水泵-水箱联合工作时,如水泵为自动启动,生活贮水量不小于建筑物最高日用水量的 5%;当水泵为人工启动时,不小于最高日用水量的 12%。如果仅在夜间进水,可按用水人数和用水量标准确定。

消防贮水量应考虑室内消防设计流量。水箱的安装高度与建筑物高度、配水管道长度、管径及设计流量有关。水箱的设置高度应使其最低水位的标高满足建筑物内最不利配水点所需的流出水头,并经管道的水力计算确定。

四、气压给水设备

气压给水设备由密闭罐、水泵、空气压缩机、控制器材等部分组成。

单罐变压式气压给水设备常应用在中小型给水系统中。当管网需要获得稳定的压力时,可采用单罐定压式给水设备,即在配水总管上装置调压阀。气压给水系统中的空气与水直接接触,在经过一段时间后,空气因漏失和溶解于水而逐渐减少,使调节容积逐渐减小,水泵启动渐趋频繁,因此需要定期予以补充。最常用的是用空气压缩机补气,在小型系统中也可采用水泵压水管中积存的空气补气、水射器补气和定期泄空补气等方式。

气压给水设备的水罐可以水平放置,也可以垂直放置。在水罐的进气管和出水管上,应分别设止水阀和止气阀,以防止水进入空气管道和压缩空气进入配水管网。

普通直接接触式气压罐汽水直接接触,易使水质受到污染。隔膜式气压给水设备是一种新型的气压给水设备,气压罐内装有橡胶或塑料囊式弹性隔膜,隔膜将罐体分为气室和水室两个部分,水与压缩空气不直接接触,因而水质不会受到污染。它靠囊的伸缩变形来调节水量,可以一次充气,长期使用,不需补气设备,使系统得到简化,扩大了气压给水设备的使用范围。