



高等学校土木工程专业系列规划教材



Architectural Equipment

建筑设计设备

(第2版)

· 建筑工程方向 ·

■ 主编 李炎锋 胡世阳
■ 主审 米海蓉



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社



高等学校土木工程专业系列规划教材

建 筑 设 备

(第 2 版)

主 编 李炎锋 胡世阳
副主编 梁 强 陈 伟 赵俊兰
王立鑫 李俊梅
主 审 米海蓉



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑设备/李炎锋,胡世阳主编. —2版. —武汉:武汉大学出版社,2017.6
高等学校土木工程专业系列规划教材
ISBN 978-7-307-19397-0

I. 建… II. ①李… ②胡… III. 建筑设备—高等学校—教材 IV. TU8

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第143802号

责任编辑:曲生伟 方竞男 责任校对:邓 瑶 装帧设计:吴 极

出版发行:武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)
(电子邮件: cbs22@whu.edu.cn 网址: www.wdp.com.cn)

印刷:荆州市鸿盛印务有限公司

开本: 880 × 1230 1/16 印张: 17.25 字数: 555 千字

版次: 2014 年 12 月第 1 版 2017 年 6 月第 2 版

2017 年 6 月第 2 版第 1 次印刷

ISBN 978-7-307-19397-0 定价: 45.00 元

版权所有,不得翻印;凡购我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

学术委员会名单

(按姓氏笔画排名)

主任委员:周创兵

副主任委员:方 志 叶列平 何若全 沙爱民 范 峰 周铁军 魏庆朝

委 员:王 辉 叶燎原 朱大勇 朱宏平 刘泉声 孙伟民 易思蓉

周 云 赵宪忠 赵艳林 姜忻良 彭立敏 程 桦 靖洪文

编审委员会名单

(按姓氏笔画排名)

主任委员:李国强

副主任委员:白国良 刘伯权 李正良 余志武 邹超英 徐礼华 高 波

委 员:丁克伟 丁建国 马昆林 王 成 王 湛 王 媛 王 薇

王广俊 王天稳 王曰国 王月明 王文顺 王代玉 王汝恒

王孟钧 王起才 王晓光 王清标 王震宇 牛荻涛 方 俊

龙广成 申爱国 付 钢 付厚利 白晓红 冯 鹏 曲成平

吕 平 朱彦鹏 任伟新 华建民 刘小明 刘庆潭 刘素梅

刘新荣 刘殿忠 闫小青 祁 皑 许 伟 许程洁 许婷华

阮 波 杜 咏 李 波 李 斌 李东平 李远富 李炎锋

李耀庄 杨 杨 杨志勇 杨淑娟 吴 昊 吴 明 吴 轶

吴 涛 何亚伯 何旭辉 余 锋 冷伍明 汪梦甫 宋固全

张 红 张 纯 张飞涟 张向京 张运良 张学富 张晋元

张望喜 陈辉华 邵永松 岳健广 周天华 郑史雄 郑俊杰

胡世阳 侯建国 姜清辉 娄 平 袁广林 桂国庆 贾连光

夏元友 夏军武 钱晓倩 高 飞 高 玮 郭东军 唐柏鉴

黄 华 黄声享 曹平周 康 明 阎奇武 董 军 蒋 刚

韩 峰 韩庆华 舒兴平 童小东 童华炜 曾 珂 雷宏刚

廖 莎 廖海黎 蒲小琼 黎 冰 戴公连 戴国亮 魏丽敏

出版技术支持

(按姓氏笔画排名)

项目团队:王 睿 白立华 曲生伟 蔡 巍

特别提示

教学实践表明,有效地利用数字化教学资源,对于学生学习能力以及问题意识的培养乃至怀疑精神的塑造具有重要意义。

通过对数字化教学资源的选取与利用,学生的学习从以教师主讲的单向指导模式转变为建设性、发现性的学习,从被动学习转变为主动学习,由教师传播知识到学生自己重新创造知识。这无疑是锻炼和提高学生的信息素养的大好机会,也是检验其学习能力、学习收获的最佳方式和途径之一。

本系列教材在相关编写人员的配合下,逐步配备基本数字教学资源,主要包括:

文本:课程重难点、思考题与习题参考答案、知识拓展等。

• 图片:课程教学外观图、原理图、设计图等。

视频:课程讲述对象展示视频、模拟动画,课程实验视频,工程实例视频等。

音频:课程讲述对象解说音频、录音材料等。

数字资源获取方法:

- ① 打开微信,点击“扫一扫”。
- ② 将扫描框对准书中所附的二维码。
- ③ 扫描完毕,即可查看文件。

更多数字教学资源共享、图书购买及读者互动敬请关注“开动土木传媒”微信公众号!



丛书序

土木工程涉及国家的基础设施建设,投入大,带动的行业多。改革开放后,我国国民经济持续稳定增长,其中土建行业的贡献率达到1/3。随着城市化的发展,这一趋势还将继续呈现增长势头。土木工程行业的发展,极大地推动了土木工程专业教育的发展。目前,我国有500余所大学开设土木工程专业,在校生达40余万人。

2010年6月,中国工程院和教育部牵头,联合有关部门和行业协(学)会,启动实施“卓越工程师教育培养计划”,以促进我国高等工程教育的改革。其中,“高等学校土木工程专业卓越工程师教育培养计划”由住房和城乡建设部与教育部组织实施。

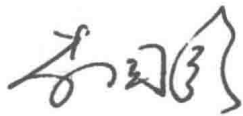
2011年9月,住房和城乡建设部人事司和高等学校土建学科教学指导委员会颁布《高等学校土木工程本科指导性专业规范》,对土木工程专业的学科基础、培养目标、培养规格、教学内容、课程体系及教学基本条件等提出了指导性要求。

在上述背景下,为满足国家建设对土木工程卓越人才的迫切需求,有效推动各高校土木工程专业卓越工程师教育培养计划的实施,促进高等学校土木工程专业教育改革,2013年住房和城乡建设部高等学校土木工程学科专业指导委员会启动了“高等教育教学改革土木工程专业卓越计划专项”,支持并资助有关高校结合当前土木工程专业高等教育的实际,围绕卓越人才培养目标及模式、实践教学环节、校企合作、课程建设、教学资源建设、师资培养等专业建设中的重点、亟待解决的问题开展研究,以对土木工程专业教育起到引导和示范作用。

为配合土木工程专业实施卓越工程师教育培养计划的教学改革及教学资源建设,由武汉大学发起,联合国内部分土木工程教育专家和企业工程专家,启动了“高等学校土木工程专业卓越工程师教育培养计划系列规划教材”建设项目。该系列教材贯彻落实《高等学校土木工程本科指导性专业规范》《卓越工程师教育培养计划通用标准》和《土木工程卓越工程师教育培养计划专业标准》,力图以工程实际为背景,以工程技术为主线,着力提升学生的工程素养,培养学生的工程实践能力和工程创新能力。该系列教材的编写人员,大多主持或参加了住房和城乡建设部高等学校土木工程学科专业指导委员会的“土木工程专业卓越计划专项”教改项目,因此该系列教材也是“土木工程专业卓越计划专项”的教改成果。

土木工程专业卓越工程师教育培养计划的实施,需要校企合作,期望土木工程专业教育专家与工程专家一道,共同为土木工程专业卓越工程师的培养作出贡献!

是以以为序。



2014年3月于同济大学四平路校区

前言

建筑设备是建设现代化建筑不可缺少的一部分。如果把建筑比作一个人,那么建筑结构就是这个人的骨架,而建筑设备则是这个人的神经、血管和内脏。要使建筑有生命和智力,必须通过建筑设备来源源不断地给建筑提供其所需的物质和能量。因此,建筑设备配置的完善程度对于充分发挥建筑物的使用功能、实现建筑设备节能运行、提高人们的生活质量和工作效率以及保障生命财产和安全起着非常重要的作用。

现代化建筑涉及建筑、结构、建筑设备及工程管理等多个学科和专业的内容。在建筑工程的设计和施工过程中,这些专业内容是相互交叉、相互影响、协调工作的。因此,要求从事建筑工程各相关专业的学生必须了解“建筑设备”这门课程的有关知识。

本书为高等学校土木工程专业“卓越工程师教育培养计划”教学改革研究与课程教材示范建设项目成果,同时也是北京工业大学国家级实验教学示范中心(土木工程实验教学中心)、国家级特色专业(建筑环境与设备工程)的建设内容之一。

本书根据土木类专业“建筑设备”的课程教学大纲,按 48 学时编写,主要介绍建筑设备相关知识,包括给水、排水、消防、采暖、燃气、通风与空气调节、供配电、照明、安全用电与防雷、建筑弱电系统及建筑智能化等。

在编写和修订过程中,编者参阅了大量文献及国家颁布的最新技术规范 and 标准,同时结合专业需求来介绍水、暖、电系统及相关建筑设备,注重教材内容与工程实际应用需求相结合。由于近年来建筑设备发展很快,加上新技术、新材料的不断出现,很多变化将直接影响建筑设计工作。本书试图努力跟踪各专业的发展趋势,力求使内容与建筑设备的发展现状及使用要求保持一致,以满足现代建筑设计管理的要求。

本书可以作为土木工程、工程管理、建筑学等建筑相关专业的本科教学用书,也可以作为建筑环境与能源工程、给排水科学与工程、建筑电气与智能化专业本科生学习其他土木类专业知识的教材,还可以作为注册建造师(机电工程专业)继续教育培训的参考教材。此外,本书还可作为注册建造师(机电工程专业)的继续教育培训用书。

本书共分 4 篇:

第 1 篇为建筑给水排水,包括建筑给水工程、建筑排水工程、居住小区及城市给水排水工程等。本部分由北方工业大学赵俊兰、邹雪,攀枝花学院陈伟,北京工业大学潘嵩、赵梦编写。

第 2 篇为暖通空调,包括建筑供暖、空气调节、建筑通风、建筑防排烟等。本部分由中国人民武装警察部队学院梁强,北京工业大学李炎锋、张亦昕,北京建筑大学王立鑫编写。

第 3 篇为燃气系统。本部分由北京工业大学许鹏、李俊梅编写。

第 4 篇为建筑电气,包括建筑供配电、建筑照明、建筑防雷及接地、建筑弱电及智能建筑、电梯等。本部分由北京工业大学李炎锋、孙育英、常琳,北京军区空军勘察设计院胡世阳(注册公用设备工程师)编写。

附录介绍水、暖、电、照明、天然气专业设计的工程案例,并配有大量工程设计示意图(相应 CAD 设计图可登录 www.stmpress.cn 下载)。本部分由北京军区空军勘察设计院胡世阳编写。

本书由李炎锋和胡世阳担任主编,负责全书的统稿工作。梁强、陈伟、赵俊兰、王立鑫、李俊梅担任副主编。

哈尔滨工程大学米海蓉担任本书主审,对本书的编写提出了宝贵的意见和建议,对于提高书稿质量大有裨益,在此表示感谢。

北京工业大学建筑工程学院的研究生潘文字、张仁、崔彦强、黄宗浩、李雪进、田洋、赵宇航、徐晨亮、李云飞、李嘉欣、董启伟等同学参与了部分内容录入、校正及数据资源整理工作;北京优奈特燃气工程技术有限公司杨宝文工程师为教材编写提供部分资料并给出了编写建议;在本书编写过程中参考了国内外公开出版的大量资料和研究成果,在此一并表示感谢。

虽然经过编者的努力,进行了一些新的探索,但由于作者水平有限,书中不当或者错误之处在所难免,恳请读者批评指正。

特别鸣谢:感谢北京工业大学、北方工业大学、北京建筑大学、攀枝花学院、中国人民武装警察部队学院、北京军区空军勘察设计院、北京优奈特燃气工程技术有限公司对本书编写给予的大力支持。

编者

2017年4月

目 录

第1篇 建筑给水排水

1 建筑给水工程	(3)
1.0 概述	(4)
1.1 给水系统的分类	(4)
1.2 给水系统的组成及常用的设备和材料	(5)
1.3 给水系统形式	(19)
1.4 建筑消防给水灭火系统	(24)
1.5 建筑热水供应系统	(37)
知识归纳	(42)
独立思考	(43)
2 建筑排水工程	(44)
2.0 概述	(45)
2.1 建筑排水系统分类	(45)
2.2 建筑排水系统的组成	(45)
2.3 建筑屋面雨水排水系统	(53)
2.4 中水系统	(57)
知识归纳	(60)
独立思考	(60)
3 居住小区及城市给水排水工程	(62)
3.0 概述	(63)
3.1 居住小区给水排水工程	(63)
3.2 城市给水排水工程	(70)
知识归纳	(76)
独立思考	(76)

第2篇 暖通空调

4 建筑供暖	(81)
4.0 概述	(82)
4.1 基本概念	(82)
4.2 供暖系统分类	(84)
4.3 供暖系统常用的设备	(85)

4.4 供暖系统形式	(93)
知识归纳	(97)
独立思考	(97)

5 空气调节	(99)
5.0 概述	(100)
5.1 空气处理方法简介	(100)
5.2 空调系统分类	(104)
5.3 常用设备和材料	(107)
5.4 常用的空调系统形式	(114)
知识归纳	(117)
独立思考	(117)

6 建筑通风	(119)
6.0 概述	(120)
6.1 通风系统分类以及主要设备和构件	(120)
6.2 通风系统	(125)
知识归纳	(130)
独立思考	(130)

7 建筑防排烟	(131)
7.0 概述	(132)
7.1 建筑防烟、排烟设施分类及设置范围	(132)
7.2 自然排烟系统设计	(133)
7.3 机械加压送风防烟系统	(137)
7.4 机械排烟系统	(142)
7.5 中庭建筑排烟系统设计	(152)
知识归纳	(153)
独立思考	(154)

第3篇 燃气系统

8 燃气供应	(157)
---------------------	-------

8.0 概述	(158)	知识归纳	(216)
8.1 燃气分类	(158)	独立思考	(216)
8.2 常用材料和设备	(160)		
8.3 燃气系统的形式	(169)		
知识归纳	(176)		
独立思考	(176)		
第4篇 建筑电气			
9 建筑供配电	(179)		
9.0 概述	(180)		
9.1 电力系统概述	(180)		
9.2 供配电常用电气设备和材料	(184)		
9.3 供配电系统形式	(187)		
9.4 常用电气设备的配电	(190)		
知识归纳	(192)		
独立思考	(193)		
10 建筑照明	(194)		
10.0 概述	(195)		
10.1 照明的基本知识	(195)		
10.2 电光源和灯具	(198)		
10.3 建筑照明标准与设计	(200)		
10.4 照明线路布置与敷设	(203)		
知识归纳	(204)		
独立思考	(204)		
11 建筑防雷及接地	(205)		
11.0 概述	(206)		
11.1 电气危害	(206)		
11.2 防雷	(208)		
11.3 接地保护	(213)		
		12 建筑弱电及智能建筑	(217)
		12.0 概述	(218)
		12.1 建筑弱电系统形式与分类	(218)
		12.2 建筑弱电系统常用材料和设备	(225)
		12.3 智能建筑	(232)
		12.4 智能建筑的网路结构及综合布线系统	(235)
		12.5 智能建筑的弱电机房的设计	(241)
		知识归纳	(242)
		独立思考	(243)
		13 电梯	(244)
		13.0 概述	(245)
		13.1 电梯的基本规格及整体结构	(245)
		13.2 电梯的设置与选用原则	(247)
		13.3 其他梯种的基本参数以及结构特点	(253)
		知识归纳	(256)
		独立思考	(256)
		附录A 建筑设备水、暖、电气、照明施工案例	(257)
		附录B 天然气工程设计及施工案例——某拆迁安置用房天然气工程	(262)
		参考文献	(264)



数字资源目录

第 1 篇

建筑给水排水

建筑给水工程

课前导读

□ 内容提要

本章主要内容包括建筑给水系统以及建筑消防给水系统和建筑热水供应系统。本章的教学重点为设计建筑给水系统、建筑消防系统和建筑热水供应系统时应遵循和使用的相关规范；教学难点为掌握本课程的学习方法，设计建筑水系统的流程，为本课程接下来的学习打好基础。

□ 能力要求

通过本章的学习，学生应掌握给水系统的分类、组成及形式，了解其常用的设备和材料，对建筑消防给水系统和建筑热水供应系统有一定的认识。

□ 数字资源



5分钟看完本章

1.0 概 述 >>>

建筑给水是为工业与民用建筑物内部生活设施和生产设备提供符合水质标准,以及水量、水压和水温要求的生活、生产和消防用水的总称。

供给居住小区范围内建筑物内外部生活、生产、消防用水的给水系统,包括建筑内部给水系统与居住小区给水系统两类,其供水规模比市政给水系统小,且大多数情况下无须设自备水源,直接由市政给水系统引水。

建筑内部给水系统是将城市给水管网或自备水源给水管网的水引入室内,经配水管送至生活、生产和消防用水设备,并满足备用水点对水量、水压和水质的要求。

本章所涉及的相关技术规范和标准有:《建筑给水排水设计规范(2009年版)》(GB 50015—2003)、《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006)、《室外给水设计规范》(GB 50013—2006)、《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T 18920—2002)、《自动喷水灭火系统设计规范(2005年版)》(GB 50084—2001)、《建筑设计防火规范》(GB 50016—2014)、《太阳热水系统设计、安装及工程验收技术规范》(GB/T 18713—2002)等。

1.1 给水系统的分类 >>>

建筑给水系统一般包括建筑小区给水系统和建筑物给水系统两部分,按用途一般分为生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统。

1.1.1 生活给水系统

生活给水系统是指为民用、公共建筑和工业企业建筑内的饮用、烹调、盥洗、洗涤、沐浴等生活方面用水所设置的给水系统。生活给水系统除满足所需的水量、水压要求,管线短且使用方便外,其水质必须严格符合国家规定的饮用水水质标准。在用水紧张的城市,冲洗用水可以采用建筑中水,但应设有防止误用的标志。

1.1.2 生产给水系统

生产给水系统是指为工业企业生产方面用水所设置的给水系统,如冷却用水、原料和产品的洗涤、锅炉的软化给水、某些工业原料的用水等。生产给水的水质因工艺要求的不同而不同。有的较生活用水低,如大量的冷却用水;有的高于生活用水,甚至使用高纯水,如电子工业用水。所需水质不同时,可采用分质给水系统;所需水压不同时,可采用分压给水系统。

1.1.3 消防给水系统

为扑救建筑物火灾而设置的给水系统称为消防给水系统。消防用水对水质无特殊要求,但相关设计必须符合《建筑设计防火规范》(GB 50016—2006)的要求,保证有足够的水量和水压。消防给水系统又分为消火栓灭火系统和自动喷水灭火系统。消火栓灭火系统广泛应用于需设置消防给水系统的建筑中;在火灾危险性大、可造成严重损失的建筑内,还需要设置自动喷水灭火系统。

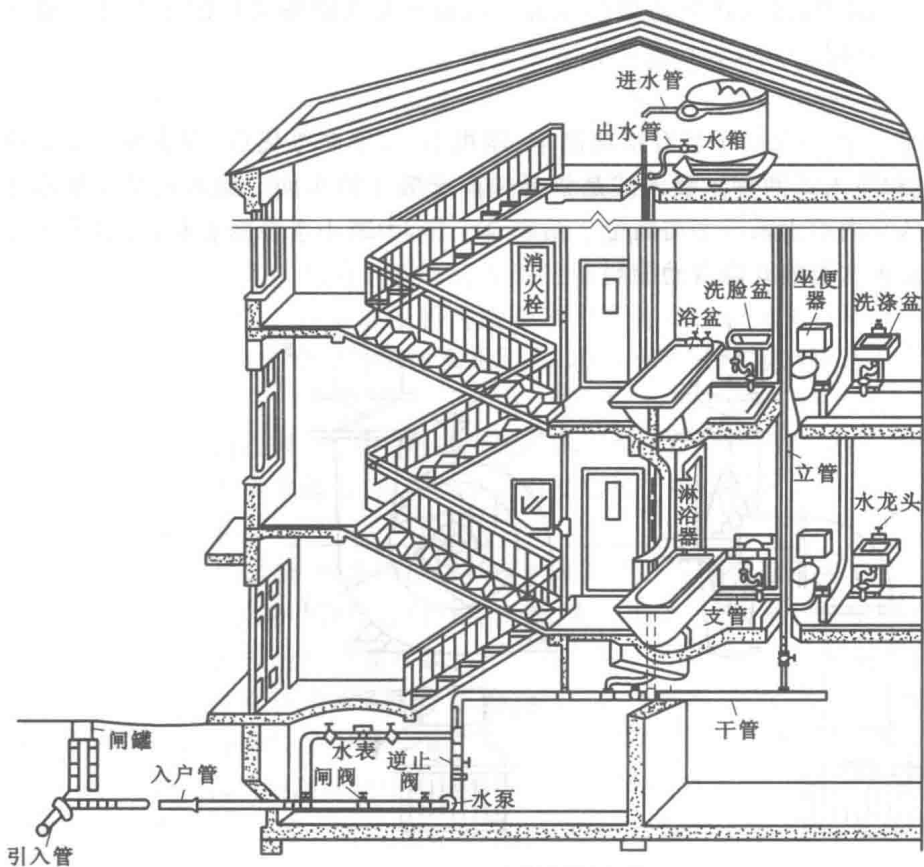
一幢建筑物内可以单独设置以上三种给水系统,也可以按水质、水压、水量和安全方面的需要,结合室外给水系统的情况,组成不同的共用给水系统,如生活、消防共用给水系统,生活、生产共用给水系统,生产、消防共用给水系统;生活、生产、消防共用给水系统等。

1.2 给水系统的组成及常用的设备和材料 >>>

1.2.1 建筑给水系统的组成

一般建筑内部给水系统(图 1-1)包括:

① 引入管——将城市管网水引入建筑内的给水总进水管,穿过外墙,将水引到建筑内。一般设一条即可,重要建筑必须设两条或两条以上,以保证安全供水。



给水系统的
组成图

图 1-1 建筑内部给水系统

② 接户管——在建筑物周围,直接与建筑物引入管相接的给水管道。

③ 入户管(进户管)——住宅内生活给水管道,至住户水表的管段。

④ 水表节点——引入管上装设的水表及其前后设置的闸门、泄水装置的总称。

⑤ 管道系统。

干管——布置在室内的水平主管。

立管——由干管引水到各层用水点的竖直管。

支管——从立管上分水到横支管,以供各用水点的用水,管上接用水龙头等设备。

⑥ 给水附件——给水管路上装设的各种配水龙头及相应的闸阀、止回阀等。

⑦ 升压和贮水设备——当室外给水管网压力不能满足建筑用水要求或对供水安全、水压稳定有要求时,需要设置的水泵、水箱、气压装置、水池等升压和贮水设备。

⑧ 室内消防设备——按建筑物的防火要求及规定,设置消防给水系统时,一般应设消火栓设备。有特殊要求时,需另设自动喷水消防设备或水幕消防设备。

1.2.2 常用给水设备

城市给水管网设计是以满足大多数低层建筑的用水要求为度。各种不同高度、不同类型的建筑,对给水水量、水压要求不同。当室外给水管网的水量、水压不能满足建筑用水要求,或建筑内对供水可靠性、水压稳定性要求较高时,需要设置各种附属设备。常用的给水设备包括水泵、水池、水箱、气压给水装置、变频调速给水装置等增压和贮水设备。同时,无负压供水也得到了越来越多的应用。该方式是将设备直接连接在市政来水管网上,充分利用了市政来水管网的压力,不需要修贮水池,可节省一定费用。

1.2.2.1 水泵

给水系统中的主要升压设备是水泵。水泵的类型很多,如叶轮泵、容积泵、射流泵、气提泵等,其中叶轮泵应用最为普遍。叶轮泵按其工作原理又可分为离心泵、轴流泵和混流泵等。离心泵是靠叶轮在泵壳内旋转,靠离心力将水甩出,从而得到压力,将水送到需要的地方。轴流泵是靠螺旋桨般的水泵叶片将水流提升。混流泵的工作原理介于两者之间。

(1) 离心泵的工作性能

图 1-2 所示为离心泵的构造。离心泵由于具有结构简单、体积小、效率高等优点,在建筑给水系统中采用较多。其安装方式有吸入式和灌入式两种。吸入式是指泵轴高于吸水池水面。灌入式是指吸水池水面高于泵轴。一般来说,设水泵的室内给水系统多与高位水箱联合工作,为减小水泵的容积,安装方式多采用灌入式,这种方式也比较容易实现水泵的开停自动控制。

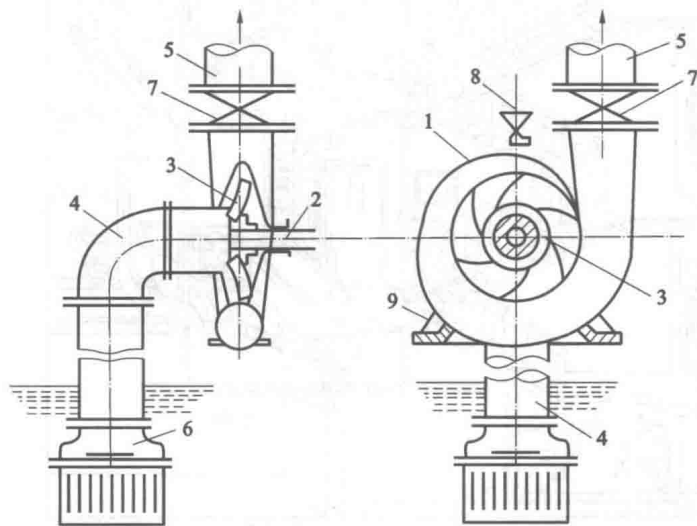


图 1-2 离心泵的构造

1—泵壳;2—泵轴;3—叶轮;4—吸水管;5—压水管;6—底阀;7—闸阀;8—灌水漏斗;9—泵座

(2) 离心泵的基本工作参数

① 流量。

流量是反映水泵出水量大小的物理量,是指在单位时间内通过水泵的水的体积,用符号 Q 表示,单位常用 L/s 或 m^3/h 表示。

② 扬程。

扬程是反映水泵能将水提升高度的物理量,用符号 H 表示,单位一般用高度单位 mH_2O 表示,也可用 kPa 或 MPa 表示。

③ 轴功率、有效功率和效率。

轴功率是指电机输给水泵的总功率,以符号 N 表示,单位用 kW 表示。

有效功率是指水泵提升水做的有效功的功率,以符号 N_u 表示, $N_u = \eta QH$, 单位用 kW 表示。

效率是指水泵有效功率与轴功率的比值,用符号 η 表示。

④ 转速。

转速是反映水泵叶轮转动速度的物理量,以符号 n 表示,单位用 r/min 表示。转速对水泵的流量和扬程都有很大的影响。

⑤ 允许吸上真空度及汽蚀余量。

泵在标准状态(水温为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$, 水面压力为 $1.01325 \times 10^5\text{ Pa}$)下工作时,其吸入口处的真空度高到一定程度时,液体就可能在泵内汽化而使泵不能工作。泵工作时所允许的最大吸入真空高度即称为允许吸上真空度,用符号 H_s 表示,单位用 MPa 表示。泵的允许吸上真空度是表示泵吸入性能和抗气蚀性能好坏的重要标志。

泵在工作时,液体在叶轮的进口处因一定真空压力会产生气体,汽化的气泡在液体质点的撞击运动下,对叶轮等金属表面产生剥蚀,进而形成破坏,此时的真空压力称为汽化压力。汽蚀余量是指在泵吸入口(水压最低)处水体所具有的压力比 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时水的饱和蒸汽压力高出的数值,即单位质量液体所具有的超过汽化压力的富余能量,单位用 Pa 表示。汽蚀余量常用来反映轴流泵、锅炉给水泵、热水泵的吸水性能。

(3) 离心泵的选择

选择离心泵时,应既满足给水系统所需的总水压与水量的要求,又能在最佳工况点(水泵特性曲线效率最高段)工作,同时还能满足输送介质的特性、温度等要求。

离心泵选择的主要依据是给水系统所需要的最大设计水量 q 和相当于该设计流量时系统所需的水压 H_w 。一般应使所选离心泵的流量 $Q \geq q$, 使离心泵的扬程 $H \geq H_w$ 。一般按给水系统所需要的水量和水压附加 $10\% \sim 15\%$ 作为选择离心泵流量和扬程的依据。

生活给水系统的离心泵,宜设一台备用泵。备用泵的供水能力不应小于一台最大设计流量运行离心泵的供水能力,且离心泵宜自动切换交替运行。

(4) 变频调速水泵

当室内用水量不均匀时,可采用变频调速水泵系统。变频调速水泵是用变频器控制的水泵,实现恒压给水的一套设备信号传感器,包括电动机、水泵、传感器、控制器及变频调速器等。水泵的构造与恒速水泵一样,也是离心泵同时配有变速配电装置,其转速可以随时调节。变频调速水泵的工作原理如图 1-3 所示。

水泵启动后向管网供水,由于用水量的增加,压力降低,这时从传感器测量的数据变为电信号,输入控制器,经控制器处理后传给变频器,增高电源频率,使电动机转速增加,提高水泵的流量和压力,满足当时的供水需要。随着用水量的不断增大,水泵转速也不断加大,直到达到最大用水量。在用水高峰过后,水量逐渐减小,又由于传感器、控制器及变频器的作用,电源频率降低,电动机转速减小,使水泵的出水量、水压逐渐减小。变频调速水泵根据用水量变化的需要,使水泵在有效范围内运行,达到节省电能的目的。

(5) 建筑物中的水泵房

水泵房应为一、二级耐火等级的建筑(建筑物的耐火等级取决于组成该建筑物的建筑构件的燃烧性能和耐火极限。一级耐火等级建筑物的主要构件全部为不燃烧体;二级耐火等级建筑物的主要构件除吊顶为难燃烧体外,其余为不燃烧体)。其平面尺寸要根据水泵机组本身的尺寸、泵与泵之间所要求的间距、水泵机组的布置形式来决定,同时还应考虑维修和操作要求的空间因素。水泵机组外轮廓面与墙面和相邻水泵机组外轮廓面间的最小间距应满足表 1-1 的要求。



离心泵原理动画