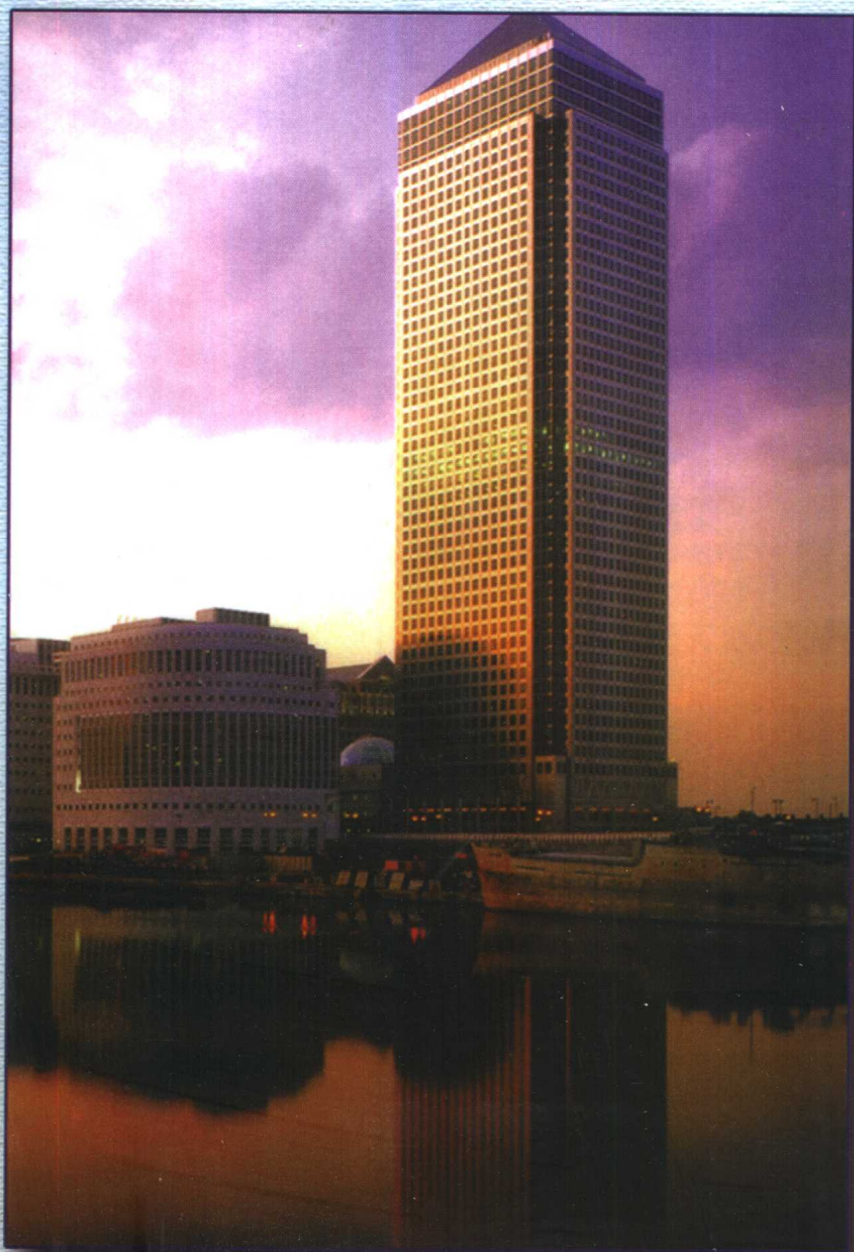


GAOCENG JIANZHU GEISHUI PAISHUI SHEJI

高层建筑给水排水设计



李玉华 张爱民 主编
杜茂安 主审

黑龙江科学技术出版社

高层建筑给水排水设计

李玉华 张爱民 主编 杜茂安 主审

黑龙江科学技术出版社

中国·哈尔滨

内 容 提 要

全书共分十章,主要内容包括高层建筑给水、热水、消防给水、排水、屋面排雨水、中水、游泳池及直饮水等。书中系统地阐述了高层建筑给水排水设计的基本理论、设计原则、计算方法和步骤等,并着重介绍了高层建筑在给水及消防给水的压力分区、加压方式和系统形式,排水体制、通气方式,中水回用,防噪声、防漏、防堵措施,新设备、新技术、新材料的应用等方面内容。

本书可作为土建类高校给水排水、建筑环境与设备、建筑学等专业高年级学生的教材或参考用书,也可供给排水工程设计、施工人员工作参考。

图书在版编目(CIP)数据

高层建筑给水排水设计/李玉华,张爱民主编. — 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,2002.7
ISBN 7-5388-3963-1

I. 高... II. ①李...②张... III. 高层建筑—给排水系统—设计 IV. TU991.02

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 048521 号

责任编辑 杨晓杰

封面设计 洪 冰

版式设计 晓 杰

高层建筑给水排水设计

GAOCENG JIANZHU GEISHUI PAISHUI SHEJI

李玉华 张爱民主编 杜茂安 主审

出 版 黑龙江科学技术出版社

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话 (0451)3642106 电传 3642143(发行部)

制 版 哈尔滨德赛图文技术开发有限公司

印 刷 黑龙江新华印刷厂

发 行 全国新华书店

开 本 787×1092 1/16

印 张 17.5

字 数 393 000

版 次 2002 年 8 月第 1 版·2002 年 8 月第 1 次印刷

印 数 1—3 000

书 号 ISBN 7-5388-3963-1/TU·334

定 价 29.50 元



前 言

伴随着国民经济的快速增长和科学技术水平地不断提高,进入 20 世纪 80 年代以来,我国高层建筑迅猛发展,高楼林立,城市面貌日新月异。进入 90 年代以后,高层建筑则向着层数更多,标准更高,设备更完善,技术更先进的方向发展,并有从大城市向中小城市发展的趋势。高层建筑的类型主要包括住宅、宾馆、商服楼、办公楼和综合楼等。

高层建筑由于其高大,在工程建设的规模、内容、材料、设备和技术等方面与一般建筑都有很大不同:如给水与消防给水的压力分区、加压方式和系统形式,排水体制、通气方式,中水回用,防噪声、防漏、防堵措施,新设备、新材料、新技术的采用等方面都有其特点。这些方面,对于给水排水设计工程师来说,在工程设计中应充分注意并予以解决。因此,高层建筑的发展促进了包括建筑给水排水在内的建筑设备工程技术的发展。

高层建筑在我国大规模建设的时间还不长,在目前从事该技术的专业人员中,有着相当多的一部分人还没有接触过或刚刚接触到高层建筑,尤其是那些走上岗位不久的专业设计人员,他们迫切需要能对实际工程起到指导作用的书籍,以便能正确地进行工程设计。我们编写本书的目的,主要是为那些具有一定建筑给水排水专业理论知识,但尚未具有高层建筑专业设计经验的人员和高校高年级给水排水、建筑环境与设备、建筑学等专业的学生提供一套参考用书,使其据此能够独立进行高层建筑给水排水设计。

本书主要包括高层建筑给水、排水、热水、消防、中水、屋面排雨水、直饮水等内容,在简要介绍基本理论的同时,在各章配有工程设计计算例题,并在书末附有工程实例,为有关人员进行工程设计提供了指导和帮助。

本书由李玉华、张爱民主编,杜茂安主审,具体编写分工为:第 1 章、第 2 章、第 4 章、第 10 章由李玉华编写,第 3 章、第 5 章、第 6 章、第 7 章由张爱民编写,第 8 章由张爱民、杜绯编写,第 9 章由李玉华、邱立平编写。杜茂安对全书进行了审阅。由于我们编写水平有限,对于书中缺点和错误之处,恳请读者批评指正。

编著者

2002 年 6 月

目 录

第 1 章 绪论	(1)
1.1 高层建筑的划分	(1)
1.2 高层建筑的发展	(2)
1.3 高层建筑给水排水工程的任务及特点	(3)
1.4 高层建筑给水排水的发展趋势	(4)
第 2 章 高层建筑给水系统设计	(6)
2.1 高层建筑给水系统与竖向分区	(6)
2.2 高层建筑给水方式	(9)
2.3 高层建筑给水管道的布置与敷设	(16)
2.4 高层建筑给水装置与设备	(23)
2.5 高层建筑给水系统计算	(37)
2.6 高层建筑给水计算例题	(47)
第 3 章 高层建筑热水供应设计	(54)
3.1 高层建筑热水供应系统与方式	(54)
3.2 水的加热和加热设备	(59)
3.3 热水供应系统的器材	(65)
3.4 高层建筑热水供应管网布置与敷设	(69)
3.5 高层建筑热水供应系统的计算	(72)
3.6 热水管网计算例题	(98)
第 4 章 高层建筑消防给水系统设计	(109)
4.1 高层建筑的特点及消防系统类别	(109)
4.2 高层建筑消防用水量	(110)
4.3 高层建筑室外消防给水系统	(112)
4.4 高层建筑室内消火栓给水系统	(113)
4.5 高层建筑室内消火栓系统计算例题	(127)
4.6 自动喷水灭火系统	(130)
4.7 自动喷水灭火系统计算例题	(155)
第 5 章 高层建筑排水系统设计	(164)
5.1 排水系统	(164)
5.2 排水系统的水、气流运动.....	(169)
5.3 排水管道的布置与敷设	(175)
5.4 排水管道水力计算	(176)
5.5 通气管系统	(181)
5.6 污水的抽升与局部处理	(184)

第 6 章 屋面排雨水系统设计	(193)
6.1 屋面排水系统	(193)
6.2 雨量计算	(194)
6.3 雨排水系统的水力计算	(196)
6.4 雨水内排水系统计算例题	(200)
第 7 章 建筑中水系统设计	(201)
7.1 中水系统分类与组成	(201)
7.2 中水水源及中水水质	(203)
7.3 中水处理工艺流程	(205)
7.4 水量平衡	(209)
7.5 中水系统设计	(212)
7.6 安全防护措施	(213)
第 8 章 游泳池设计	(215)
8.1 设计要求	(215)
8.2 循环水系统的设计	(217)
8.3 游泳池水的净化	(218)
第 9 章 直饮水系统设计	(224)
9.1 概述	(224)
9.2 直饮水水质标准	(226)
9.3 直饮水深度处理	(229)
9.4 直饮水系统计算	(234)
第 10 章 高层建筑给水排水工程设计实例	(236)
实例 1 唐山××大厦给水排水工程	(236)
实例 2 北京××学院给水排水工程	(243)
实例 3 深圳××培训中心给水排水工程	(249)
实例 4 南京××大厦给水排水工程	(255)
附录 常用给水排水设计计算与参数表	(261)
附录 1 生活给水设计秒流量计算表	(261)
附录 2 给水钢管(水煤气管)水力计算表	(266)
附录 3 给水铸铁管水力计算表	(268)
附录 4 硬聚氯乙烯给水管道水力计算表	(269)
附录 5 火灾延续时间(h) T_x 值	(270)
附录 6 LXS 旋翼湿式、LXSL 旋翼立式水表技术参数	(270)
附录 7 LXL 水平螺翼式水表技术参数	(271)
主要参考文献	(272)

第1章 绪 论

1.1 高层建筑的划分

高层建筑是指层数多,高度大的民用与工业建筑。但对于高、低层建筑的划分,多年来一直是人们非常关心和积极探索的问题,1972 国际高层建筑会议曾将高层建筑分为四类:

- 第一类高层建筑,9~16 层(最高到 50m);
- 第二类高层建筑,17~25 层(最高到 75 m);
- 第三类高层建筑,26~40 层(最高到 100 m);
- 第四类高层建筑,40 层以上(高度超过 100 m)。

这个意见,迄今未被世界各国所接受。事实上,就高层建筑所涉及的科学领域而言,在世界范围内欲用一个标准予以统一,是很困难的。

鉴于高层建筑火灾的危险性,目前世界很多国家都制定和颁发了不同形式的高层建筑防火设计规范,并以本国经济条件和消防装备等情况,规定了各自的高层建筑的起始高度,即高、低层建筑的(防火)高度标准。部分国家高层建筑分界标准见表 1-1。

表 1-1 部分国家高层建筑的划分

国 名	高 层 建 筑 分 界
中国	层数 ≥ 10 层的住宅建筑(包括首层设有商业服务网点的住宅),建筑高度超过 24 m 的其他民用建筑
前西德	按最高一层地板(经常有人停留者)高出地面以上 22 m
日本	层数 ≥ 11 层或建筑高度 ≥ 31 m,建筑高度 ≥ 45 m 者称为超高层建筑
法国	建筑高度 ≥ 28 m 的公共建筑,建筑高度 ≥ 50 m 的居住建筑
英国	建筑高度 ≥ 30 m
比利时	入口路面以上建筑高度 ≥ 25 m
美国	建筑高度 $\geq 22 \sim 25$ m,层数 ≥ 7 层
前苏联	层数 ≥ 10 层的居住建筑和层数 ≥ 7 层的公共建筑

我国高层民用设计防火规范规定:10 层和 10 层以上的住宅(包括底层设有商业服务网点的住宅)或建筑高度 24 m 的其他民用建筑为高层建筑。我国高层工业建筑,是指高度超过 24 m 的两层及两层以上的厂房,高度超过 24 m 的单层厂房不属于高层建筑。

我国高层建筑起始高度或层数的划分,参考了国外对高层建筑起始高度的划分,并考虑了以下因素:

(1)登高消防器材。我国目前只有部分城市配备了登高消防车,不少城市尚未配置。从火灾扑救实践来看,登高消防车扑救 24 m 左右高度以下的建筑火灾最为有效。

(2)消防车供水能力。我国多数城市配备的消防车在最不利的情况下,直接送水扑救火灾的最大高度为 24 m 左右。

(3)住宅建筑定为 10 层及 10 层以上的原因,除了上述因素外,还考虑了住宅类建筑,不论是塔式或板式高层住宅,每个单元防火分区面积均不大,并有较好的防火分离。火灾发生时火势蔓延扩大会受到一定的限制,其危害性较少。

建筑高度是指建筑物室外地面到其檐口或女儿墙的高度。屋顶的了望塔、水箱间、电梯机房、排烟机房和楼梯出口小间等不计入建筑高度和层数内。住宅的地下室、半地下室的顶板高出室外地面不超过 1.5 m 者,不计入层数内。

1.2 高层建筑的发展

纵观国内外建筑史,古代高层建筑的发展都是与宗教紧密地联系在一起,而近代,高层建筑的发展则是密切地伴随着社会的进步经济的发展而发展。

在古代,我国的高层建筑主要是寺庙、塔楼等,其中一些不仅历史悠久,在我国距今已有 1 400 多年,建于公元 523 年的河南登封县嵩岳寺塔,是一座砖砌 10 层塔楼,高度为 40 m;山西省应县建于 1056 年,高度为 67 m 的木塔,是世界现存的最古最高的木造建筑。国外建于中世纪的德国乌尔姆教堂,高度为 161 m;法国斯特拉斯教堂,高度为 142 m。

19 世纪后期,高层建筑首先在美国出现。1885 年,在美国芝加哥建造的 10 层人寿保险大楼,是世界上的第一座高层建筑。随着科学技术的发展与进步,建筑技术、结构、材料和设备等方面也得到很大发展和提高,为现代高层建筑的设计、施工提供了物质条件。本世纪 50 年代起,超高层建筑拔地而起,如 1965 年建成的 60 层芝加哥玛丽娜公寓;1970 年建成的 100 层,高 337 m 的芝加哥汉考克大厦;1993 年建成的 110 层,高 412 m 的纽约世界贸易中心大楼;1994 年建成的 110 层,高 443 m 的芝加哥西尔斯大厦等雄居高层建筑冠军宝座近 30 年。即将拟建的马来西亚的吉隆坡石油大厦高度将达 800 m。据报道,目前世界上至少有高度在 200 m 以上的摩天大楼 200 栋以上。

我国的高层建筑在 70 年代前还为数不多,仅有的也只座落在上海、广州等几个城市。进入 80 年代以后,随着国民经济的迅速发展,现代化的高层建筑在祖国大地上如雨后春笋般拔地而起。如广州的广东国际大厦,共 63 层,高 196.8 m。深圳的国贸大厦,共 40 层,高 150 m。上海的浦东电视塔,高度达 446 m。广州中信广场,共 80 层,高 380 m。深圳帝王大厦,共 80 层,高 353 m。上海金贸大厦共 88 层,高度达 460 m,是目前亚洲最高、世界第二的大楼。截止 1993 年底,全国高层建筑已有 15 000 余栋,其中超过 100 m 的高层建筑已超过 100 栋,高层建筑的迅猛发展,标志着我国建筑技术的日益成熟。

1.3 高层建筑给水排水工程的任务及特点

一、高层建筑给水排水的任务

高层建筑给水工程的任务,主要是解决建筑内部的生活、生产、消防用水问题,即按建筑的需要将各类用水送至各用水地点,为生产和生活提供便利的用水条件,满足建筑内日常生活、生产用水需要;消防给水对保障人身和财产安全具有极其重要的意义。

高层建筑排水工程的任务,主要是把建筑内部生产、生活过程中产生的污水(废水)及时地排放到室外排水系统中去,同时解决屋面雨水的排除问题。

高层建筑热水供应工程的任务,主要是将冷水在加热设备中集中加热,用管道输送到建筑内各用水点,以满足生产、生活使用热水的需要。

高层建筑中配套设施给水排水工程,包括中水工程、游泳池、直饮水工程主要是为节约水资源、提高人民体质、保证健康、提高生活质量而采取的技术措施。

总之,高层建筑给水排水工程的中心任务是为建筑提供方便、卫生、舒适和安全的生产、生活环境。

二、高层建筑给水排水的特点

高层建筑给水排水工程与低层建筑给水排水工程相比,基本理论和计算方法在某些方面是相同的,但因高层建筑层数多、高度大、功能广、结构复杂以及所受外界条件的限制等特征,高层建筑给水排水工程无论是在技术深度上,还是在广度上都远远超过了一般建筑给水排水工程的范畴,并具有以下特点:

(1)高层建筑给水排水设备的使用人数多,瞬时的给水流量和排水流量大,若发生停水和排水管道堵塞事故,则影响范围大。因此,必须具有可靠的水源与技术先进的给水排水系统,以保证供水安全可靠,排水畅通,同时为了保证良好的室内环境,排水管道及器具应具有良好的通气性能。

(2)高层建筑层数多,高度大,给水、热水及消防管道系统的静水压力很大,为保证管道及配件不受破坏,必须进行合理的竖向分区,设置减压设备,使系统安全运行。

(3)高层建筑的建筑标准高,功能复杂,火灾蔓延快,扑救困难,危险性大。为此,必须设置安全可靠、完善的消防给水系统,以保证及时扑灭火灾,而且消防设计应以“立足自救”为原则。

(4)高层建筑动力设备多,管线长,噪音源和震源多,必须考虑设备及管道的防噪音、防震、防水锤、防沉降、防伸缩变形等技术措施,以保证建筑内良好的生活和工作环境及系统安全运行。

(5)高层建筑内由于给水、排水、热水、消防、空调、通风、电器等各种管线及设备繁多,要做好综合布置,处理好各种管道综合交叉,考虑到施工安装、维护的方便。

1.4 高层建筑给水排水的发展趋势

近年来,随着高层建筑的迅猛发展,建筑给水排水技术得到了相应的发展,一些新技术、新设备、新材料在工程中得到了广泛应用。

一、应用变频调速水泵机组、新型减压、稳压阀等产品改进和简化了给水系统

90年代以前的高层建筑,生活与消防给水系统的设计基本上采用设分区加压泵配分区高位水箱的方式,这样不仅系统复杂,泵组多,分区水箱多,而且占用了大量建筑使用面积。90年代以来,随着变频调速水泵机组和能减静、动压的减压稳压阀组等新的供水机组,以及阀件的出现与应用,使供水系统的分区大大的简化;除了消防专用水箱之外,用于生活供水系统的分区高位水箱大大减少,供水泵组也相应简化,这是国内建筑给水排水行业的一次革新。

二、采用新型加热设备,促进了国内热水供应系统的发展

长期以来,传统的两行程容积式换热器是国内生活用热水的主要加热设备,这种设备换热效果差、占地多的明显缺点已很不适应高层建筑中热水系统普及的需要。从80年代末开始,国内一些设计研究所开发的RV系列容积式换热器、HRV系列半容积式换热器等产品的问世,美国“热高”牌半即热式换热器的引进,燃油燃汽热水机组的出现,使热水供应系统中的加热设备呈高效小型化,整个热水供应系统亦随之简化。

三、采用各种水质处理与水质稳定措施改善水质

90年代以来,在高层建筑中开始对水质进行不同程度的处理,如国际艺苑皇冠饭店、北京梅地亚中心两个五星级酒店,给水全部进行软化处理,其他项目的热水系统和冷却水系统上设置电子除垢器、磁水器及归丽晶等物理和化学药剂处理方法,以降低给水硬度或达到水质稳定及延缓结垢的目的。为防止储水池、高位水箱的水质二次污染,在生活供水管上设紫外线消毒器等二次消毒设备。

四、水景及水上体育休闲设施的设置,丰富了建筑给水排水专业的内容

近年来,在一些高档酒店、综合楼等公共建筑内大都设置了水景、小型游泳池、水力按摩池等设施,这进一步丰富了建筑给水排水行业的内容。同时,在与国外专业设备公司的接触中,使我们了解和引进了国外的一些先进技术,从而促进了国内建筑给水排水技术与设备的发展。

高速发展的建筑业,对建筑给水排水技术提出了更高的要求 and 急待解决的问题,诸如:

- (1) 节能、节水的给水排水设备及附件的开发、应用。
- (2) 推广使用便于集中控制、便于维护管理、自动化程度高的给水排水系统和设备。
- (3) 发展体积小、质量轻、效率高、无噪音的整体式设备。

(4)研制造型美观、使用方便、舒适耐用的卫生洁具及配件。

(5)开发应用新材料,大力发展塑料管材、卫生洁具及零配件,以节约金属管材。

(6)发展预制装配管束及匣子卫生间,改革施工方法,加快施工进度,提高工效,降低成本。

为了我国建筑给水排水事业的发展,必须不断地总结经验,吸取国外的新技术,创造高层建筑给水排水技术体系,把高层建筑给水排水工程技术提高到一个新水平。

第2章 高层建筑给水系统设计

2.1 高层建筑给水系统与竖向分区

一、高层建筑给水与系统的分类

高层建筑给水系统按其性质与用途,一般分为:生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统、中水系统、直饮水系统等。

1. 生活给水系统

这种系统主要是供人们在生活上烹调、盥洗、沐浴、洗涤等使用,其水质应严格符合国家现行规定的《生活饮用水卫生标准》。

2. 生产给水系统

高层工业建筑按其生产工艺要求组成共用或独立的给水系统。高层民用建筑中,如果把直接用于厨房、浴室、厕所的水称为生活给水,而把其他用水划归生产用水的话,则一座现代化的高层民用建筑的生产给水系统有:空调冷却水系统、厨房冷库冷却水系统、洗衣房软化水系统、锅炉房软化水系统、游泳池水处理系统、水景给水系统。

3. 消防给水系统

为确保高层建筑的安全,高层建筑必须设置可靠的消防给水设施,以迅速扑灭初期火灾,不使酿成大火。高层建筑常采用的消防给水系统有:室内、外消火栓给水系统、自动喷水灭火系统、水幕消防给水系统。

4. 中水系统

为了节约用水,一些建筑设有中水给水系统,即将建筑内使用过的各种废水,如盥洗废水、冷却废水收集起来,经过适当处理使水质达到回用标准后,用于冲洗厕所、冲洗汽车、浇洒庭院、绿地等。

5. 饮用水系统

为适合人们的饮用冷水习惯,在一些高级别的宾馆、饭店,设有独立的饮水给水系统。它通常是以自来水为水源,在进行深度处理后供人们直接饮用的冷水系统。

为保证工作和生活需要,在某些标准要求较高的宾馆、饭店、办公楼等建筑中,也常设置独立的开水供应系统。

由于高层建筑对其消防给水的安全可靠要求严格,所以高层建筑应设各自独立的生活给水系统、生产给水系统、消防给水系统,或者生活-生产给水系统及独立的消防给水系统。

二、高层建筑给水系统竖向分区

当建筑高度很大时,若采用同一个给水系统供水,建筑底层的配水点所受到的静水压力会很大,将会产生以下弊端:

(1)配水龙头开启时,水流喷溅严重,使用不便。

(2)当配水龙头及阀门关闭时容易产生水锤,不但会引起噪音还会损坏管道及附件,造成漏水。

(3)由于压力过高,龙头、阀门等给水配件容易受到磨损,缩短使用寿命,同时增加了维修工作量。

(4)流速过大,会产生水流噪声、振动噪声,影响室内安静。

为了消除和减少上述弊端,当建筑高度达某一高度时,给水系统需作竖向分区。高层建筑给水系统的竖向分区是指沿建筑物的垂直方向,依序将其划分为若干个供水区域,每个供水区域都有其自己完整的供水设施,见图2-1。

合理的确定给水系统的竖向分区,是进行高层建筑给水系统设计的前提。分区压力值选定过高,仍会造成低层处配水点压力大、流量多、噪声大、用水器材损坏等后果。分区压力值选定过小,又会使分区数量增多,势必增加给水设备、管道的工程造价及维修管理工作等。因此,高层建筑给水系统竖向分区应根据使用要求、管材质量、卫生器具配件所能承受的工作压力,结合建筑层数合理划分。

目前,国内外对高层建筑给水系统竖向分区压力值,尚未有统一的规定,但通常都是以各分区最低点的卫生器具配水点处的静水压力不大于其工作压力为依据进行分区。我国《建筑给水排水设计规范》GBJ15-98规定:高层建筑生活给水系统应竖向分区,各分区的最低点的卫生器具配水点处的静水压,住宅、旅馆、医院宜为300~500 kPa;办公楼宜为350~450 kPa。据国外文献资料介绍,美国采用的高层建筑给水压力分区范围值为:办公楼500~600 kPa,公寓、旅馆为400 kPa;日本高层建筑给水压力分区范围值为:办公楼400~500 kPa,公寓、旅馆300~350 kPa。

国内部分高层建筑给水系统分区压力值范围见表2-1。

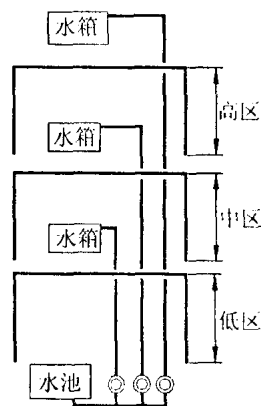


图2-1 高层建筑给水竖向分区

表2-1 我国部分高层建筑分区压力值范围

建筑物名称	层数	分区数	分区压力最大值 (kPa)	分区范围
北京西苑饭店	27	3	430	低区(地下室~3层)由市政供水 中区(4~13层)水箱设在16层 高区(14~26层)水箱设在27层

续表 2-1

建筑物名称	层数	分区数	分区压力 最大值 (kPa)	分区范围
北京饭店	18	3	320	地下室~2层市政供水。中区3~9层,高区10~18层
北京长城饭店	22	2	420	低区地下2~8层,高区9~22层
北京昆仑饭店	28	3	406	低区地下室~2层由市政供水。中区3~13层,高区14~24层
北京中国信托公司	29	3	440	低区地下室~4层由市政供水。中区5~15层,高区16~29层
广州白云宾馆	33	5	330	1区1~7层,2区8~13层,3区14~18层,4区19~23层,5区24~29层
广州白天鹅宾馆	33	4	360	1区地下室~2层由市政供水。2区3~10层,3区11~19层,4区20~28层
广州宾馆	27	4	300	1区1~7层,2区8~13层,3区14~18层,4区19~25层
上海宾馆	26	4	430	1区地下室~1层由市政供水。2区2~3层由锅炉房屋顶水箱供水。3区4~13层,4区14~25层客房由26层屋顶水箱供水
上海华亭宾馆	26	3	350	地下室~3层由技术层设水箱供水。4~13层由16~17层间技术层水箱供水。14~26层由26层屋顶水箱供水
上海某高层住宅	20	3	330	1~3层由市政供水。1区由11层水箱供水。2区由屋顶水箱供水
上海电信大楼		4	411	1区地下3~3层,2区4~10层,3区11~14层,4区15~20层,各区水箱分设在4,11,15层及屋顶
上海花园酒店	35	2(市政 自来水)	500	低区地下室~4层气压罐给水。高区5~33层,泵一次提升至34层屋顶水箱,通过设于21层立管上减压阀把主区又分为2个供水区。下区5~20层,上区21~33层
	35	3(饮 用水)	382	低区地下室~4层,中区5~17层,高区18~33层;水箱设在6层、21层和34层屋顶
深圳敦信大厦	25	2	400	1~2层由市政供水。3~25层由水泵加压至屋顶水箱,后经两条垂直干管向下供水。垂直干管10~11层和20~21层间,分别设减压阀
金城大厦	27	2	430	1~2层由市政供水。3~25层住宅由27层水箱供水。在14层以下各进水管上设减压阀
深圳国际贸易中心	46(含 地下层)	5	350	地下室~3层由市政供水。3~45层分4个区,每区水压控制在350 kPa

三、高位水箱设置与供水层数

高层建筑在竖向上分为若干个供水区且由水箱供水时,则每个供水区的水箱设置高度应满足各个供水区内最不利点用水器具或设备流出水头(一般15~20 kPa)的要求。因此,为保证最不利点的流出水头,水箱设置高度,即水箱底与最不利点用水器具或设备的垂直距离,应大于或等于该不利点的流出水头与水流流经由水箱至最不利点管路和水表的水头损失之和,上述之和通常称为分区给水最小静水压力值。根据经验,一般该值约为100 kPa左右。为此,各供水区的水箱需设置于该区以上3层,才能保证供水最小压力值。如供消防用水,则应按消防要求计算确定。

高层建筑高位水箱给水分区供水层数,见表2-2;供水层数与建筑物性质、分区给水压力值和楼层高度有关。

表2-2 高层建筑高位水箱给水分区供水层数

高层建筑性质	分区给水压力值(kPa)	楼层高(m)	给水分区供水层数(层)	备注
旅馆、住宅、医院	300~350	2.80	8~9	(1)水箱应设于该供水区以上3层 (2)住宅分区层数可提高到10层 (3)分区供水管网不设减压及节流装置
		2.90	7~9	
		3.00	7~8	
办公楼	350~450	3.00	9~12	
		3.30	8~11	
		3.50	7~10	

四、利用市政管网压力

当市政管网压力具有一定资用水头,其压力能满足高层建筑下面几层,如地下室、裙房及附属建筑(如锅炉房、厨房、洗水房等)用水需要,为节省能源和基建投资与运行管理费用,在对给水系统进行分区时,根据市政管网压力,建筑的下几层可采用市政给水管网直接供水。

利用市政管网压力设置给水系统时,应考虑其供水房间的性质和水压要求。高层建筑中用水量较大的洗衣房、游泳池、厨房等设施,设于高层建筑下面几层时,利用市政管网压力直接供水,既能保证供水安全,又可节能。如果这些供水的房间设置有要求稳压供水的热热水供应系统时,则仍用高水位水箱给水系统为好。

2.2 高层建筑给水方式

在高层建筑竖向分区确定后,就要对给水方式进行选择。高层建筑给水方式有:高位水箱给水方式、气压罐给水方式和无水箱给水方式。给水方式选择应以经济合理、技术先

进、供水安全可靠为原则。

一、高位水箱给水方式

高位水箱给水是应用较为普遍的一种给水方式。它主要由贮水池、加压水泵、高位水箱和配水管网组成。高位水箱在给水处理中的作用,主要是贮水、调节水量和稳定水压。

高位水箱给水方式又可分为并联给水方式、串联给水方式、减压水箱给水方式、减压阀给水方式等。

1. 并联给水方式

并联给水方式见图 2-2。这种方式是各分区独立设置水箱和水泵,水泵集中布置在建筑底层或地下室,分别向各区供水。

这种给水方式的优点是:由于各区是独立的供水系统,供水安全可靠;水箱分散设置,各区水箱容积小,有利结构设计,运行动力费用经济;水泵集中布置,便于维护管理。其缺点是水泵台数多,供水高压管路长,投资费用高,水箱占用上层建筑的面积较多等。由于这种系统供水安全可靠,运行费用较经济,国内外高层建筑比较广泛采用这种方式。对于超高层(高度大于 100 m)建筑,受水泵扬程、管材配件承压的限制和水锤噪音的影响,不宜盲目采用。

2. 串联给水方式

串联给水方式见图 2-3。该方式是将水泵和水箱分散设置于各区的楼层中,低区水箱兼作上一区的水池,水泵由下区水箱抽水送至上区水箱,再由水箱向各区供水。

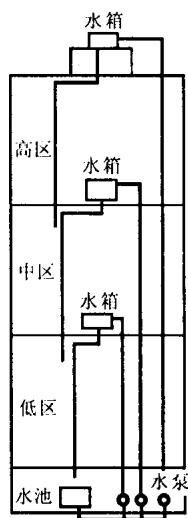


图 2-2 并联给水方式

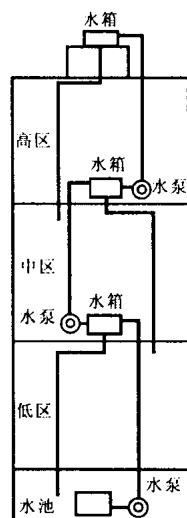


图 2-3 串联给水方式

这种给水方式的优点是:水泵压力较均衡,所需扬程小,水锤影响小,能耗合理。其缺点是:设备布置分散,占用面积大,管理不便;水泵设在楼层,对防震、隔噪音要求高;上区供水受到下区限制,故供水可靠性差等。

3. 减压给水方式

减压给水方式是将整个高层建筑用水量全部由设置于底层的水泵提升至屋顶水箱,然后再通过各区减压装置减压后将水送至各个区给水系统的给水方式。这种方式根据采用的减压方式不同又分为减压水箱给水方式、分区减压阀给水方式和沿垂直立管循序减压阀给水方式,见图2-4、图2-5和图2-6。

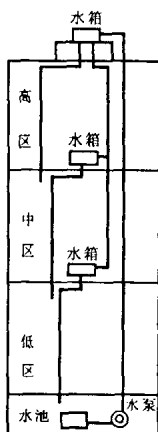


图2-4 减压水箱
给水方式

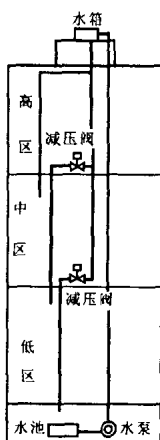


图2-5 分区减压阀
给水方式



图2-6 沿垂直立管循序
减压给水方式

(1)减压水箱给水方式。这种方式是将整个高层建筑用水量全部由底层水泵送至屋顶水箱,然后再分别送至各分区水箱,分区水箱通常只起减压作用。减压水箱给水方式的优点是:水泵台数及类型少,所需泵房面积小,投资少;设备集中,便于维护管理。缺点是:建筑内全部用水均要经水泵提升至屋面水箱,致使水泵输送量大、工作时间长、运转费用高;屋顶水箱容积大,加大建筑荷载,提高了对建筑结构设计和抗震要求;供水的安全可靠性差。

(2)减压阀给水方式。该方式的工作原理与减压水箱给水方式相同,只是在分区给水系统中用减压阀代替减压水箱。其优点是:减压阀不占用楼层面积,可使建筑面积得到更好的利用。缺点是:水泵运行动力费用高,同时为保证供水系统的安全可靠性,应保证减压阀质量,否则会增加日常维护管理工作量,并影响安全供水。

(3)垂直立管循序减压供水方式。这种方式是根据分区的需要,通过计算,将减压阀装于立管相应位置处,使各分区减压阀承压相同。这种方式改变了分区减压阀给水方式中各个减压阀的不同受力状态,使得设备选型和维护管理简便,但是,保证减压阀质量,对系统的安全运行仍然至关重要。

二、气压罐给水方式

气压罐给水方式通常采用气压罐并联给水方式和气压罐减压阀给水方式。

1. 气压罐并联给水方式