

根据《建筑设计防火规范》
(GB50016—2014)编写

建筑消防工程设计与施工 系列丛书

建筑消防给水 系统细节详解

王长川 主编

最新规范 + 细节明晰 = 消除知识盲点, 防隐患于未然, 消防知识记心间
理论阐述 + 图文并茂 = 消除问题疑点, 灭灾害于摇篮, 消防操作手上练




- 1 根据实际工作需求分类, 细节详解消防知识
- 2 严格遵循最新防火规范, 提升人身安全保障
- 3 精选经典消防事件实例, 解析实战技能经验
- 4 归纳消防工作重点难点, 全面提升从业技能

建筑消防工程设计与施工系列丛书

建筑消防给水系统细节详解

王长川 主编

 江苏凤凰科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑消防给水系统细节详解/王长川主编. —南京:
江苏凤凰科学技术出版社, 2015. 9

(建筑消防工程设计与施工系列丛书/白雅君主编)

ISBN 978-7-5537-4517-6

I. ①建… II. ①王… III. ①建筑物—消防—给水系统 IV. ①TU892

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 100535 号

建筑消防工程设计与施工系列丛书

建筑消防给水系统细节详解

主 编 王长川
项目策划 凤凰空间/翟永梅
责任编辑 刘屹立
特约编辑 陈丽新

出版发行 凤凰出版传媒股份有限公司
江苏凤凰科学技术出版社
出版社地址 南京市湖南路 1 号 A 楼, 邮编: 210009
出版社网址 <http://www.pspress.cn>
总 经 销 天津凤凰空间文化传媒有限公司
总经销网址 <http://www.ifengspace.cn>
经 销 全国新华书店
印 刷 天津泰宇印务有限公司

开 本 710 mm×1 000 mm 1/16
印 张 17.5
字 数 383 000
版 次 2015 年 9 月第 1 版
印 次 2015 年 9 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 978-7-5537-4517-6
定 价 39.00 元

图书如有印装质量问题, 可随时向销售部调换(电话: 022—87893668)。

本书编委会

主 参	编	王长川			
	编	罗娜	齐丽娜	陶红梅	姜鸿昊
		雷杰	郭志慧	黄腾飞	韩艳艳
		宋巧琳	张健	李娜	李丹
		张进	宋立音	赵春娟	夏欣
		王慧	赵蕾		

内容提要

本书介绍了建筑消防给水系统,采用细节体例对内容进行编排与组织,使读者更容易理解和掌握。全书共分十章,主要内容包括建筑消防给水系统概述、室外消防给水系统、室内消防给水系统、自动喷水灭火系统、雨淋灭火及水幕系统、水喷雾灭火系统、蒸汽灭火系统、其他灭火系统、灭火器和建筑消防给水系统工程实例等。

本书可供从事建筑工程消防设计、施工、监理和检测的人员,建筑给排水工程设计、施工人员使用,也可供企事业单位的消防安全管理人员及高等院校建筑、消防专业师生阅读参考。

前 言

随着社会生活的丰富和国民经济的迅速发展,越来越多的高层建筑、超高层建筑矗立于大、中型城市之中。随之而来的高层建筑火灾形势也越来越严峻,在发生火灾的初期,如果能够及时、有效地灭火,就能够避免重大的损失,而有效灭火需要利用消防给水灭火系统,给水系统的质量无疑会为安全防范及遇险急救增分不少。因此,消防给水越来越重要,成为消防工程的重要组成部分,在预防和扑救火灾中发挥着举足轻重的作用,加强消防给水系统管理的重要性不言而喻。针对以上需求,我们编写了本书,系统地介绍了建筑消防给水系统设计与施工知识。

本书具有很强的针对性和适用性,结构体系上重点突出、详略得当,注重知识的融贯性。

由于编者的经验和学识有限,加之当今我国建筑业施工机具种类的增多、机具性能的飞速发展,尽管编写人员尽心尽力,但错误及不当之处在所难免,敬请广大读者批评指正,以便及时修订与完善。

编者

2015年8月

目 录

1 建筑消防给水系统概述	(1)
1.1 建筑给水系统的分类及组成	(1)
细节一:建筑给水系统的分类	(1)
细节二:建筑给水系统的组成	(2)
1.2 建筑给水系统的水量和水压	(5)
细节一:用水定额与卫生器具额定流量	(5)
细节二:给水系统所需水压	(10)
1.3 建筑给水系统的给水方式	(11)
细节一:直接给水方式	(11)
细节二:单设水箱给水方式	(12)
细节三:水泵水箱联合给水方式	(13)
细节四:气压给水方式	(14)
细节五:变频调速给水方式	(14)
细节六:分区给水方式	(15)
1.4 水泵、贮水池及水箱	(19)
细节一:水泵	(19)
细节二:贮水池	(23)
细节三:水箱	(24)
1.5 消防给水常用管材及连接方式	(26)
细节一:管材	(26)
细节二:连接方式	(28)
1.6 消防给水管道的布置与敷设	(30)
细节一:消防管道的布置	(30)
细节二:消防管道的敷设	(31)
细节三:消防管道的防腐与涂色识别	(32)
2 室外消防给水系统	(33)
2.1 室外消防给水系统的组成	(33)
细节一:室外消防给水系统的组成	(33)
2.2 室外消防给水系统的类型	(34)
细节一:按消防水压要求分类	(34)
细节二:按用途分类	(35)

细节三:按管网平面布置形式分类·····	(36)
2.3 室外消防给水量·····	(37)
细节一:市政消防用水量·····	(37)
细节二:建筑物室外消防用水量·····	(38)
细节三:构筑物消防给水设计流量·····	(39)
2.4 消防给水水源·····	(42)
细节一:市政给水管网·····	(42)
细节二:天然水源·····	(42)
细节三:消防水池·····	(43)
2.5 室外消火栓和水泵接合器·····	(45)
细节一:室外消火栓·····	(45)
细节二:水泵接合器·····	(48)
2.6 室外消防给水管网·····	(50)
细节一:设计要求·····	(50)
细节二:水力计算·····	(50)
2.7 消防水泵给水设施·····	(53)
细节一:消防水泵的设计流量和扬程确定·····	(53)
细节二:消防水泵的选择·····	(59)
细节三:消防水泵吸水管和出水管的布置·····	(60)
3 室内消防给水系统·····	(62)
3.1 室内消火栓的设置·····	(62)
细节一:室内消火栓的设置·····	(62)
3.2 室内消火栓系统的设计·····	(66)
细节一:室内消火栓系统的类型·····	(66)
细节二:室内消火栓系统组成·····	(68)
细节三:室内消火栓系统给水方式·····	(70)
细节四:室内消防用水量·····	(71)
细节五:消防水枪设计·····	(72)
细节六:室内消火栓设计·····	(74)
细节七:室内消防给水管道设计要求·····	(79)
细节八:消防水箱的设置要求·····	(80)
3.3 室内消火栓系统的安装·····	(81)
细节一:消火栓按钮安装·····	(81)
细节二:消火栓安装要求·····	(82)
细节三:消火栓系统的配线·····	(82)
细节四:消防水泵的控制方式·····	(83)

细节五:消防水泵的电气控制	(83)
4 自动喷水灭火系统	(86)
4.1 自动喷水灭火系统的类型	(86)
细节一:闭式自动喷水灭火系统	(86)
细节二:开式自动喷水灭火系统	(90)
细节三:自动喷水灭火系统的选型	(93)
4.2 自动喷水灭火系统用装置	(95)
细节一:喷头	(95)
细节二:报警阀	(99)
细节三:报警控制装置	(104)
4.3 自动喷水灭火系统设计	(107)
细节一:系统水力计算	(107)
细节二:喷头的布置	(115)
细节三:管道的布置	(120)
细节四:供水系统设计	(121)
4.4 自动喷水灭火系统安装	(122)
细节一:供水设施的安装	(122)
细节二:管网的安装	(126)
细节三:喷头的安装	(127)
细节四:报警阀组安装	(131)
细节五:其他组件安装	(132)
4.5 自动喷水灭火系统的控制	(134)
细节一:一般规定	(134)
细节二:自动喷水灭火系统的电气控制	(134)
4.6 自动喷水灭火系统的试压与冲洗	(136)
细节一:一般要求	(136)
细节二:水压试验	(137)
细节三:气压试验	(137)
细节四:冲洗	(137)
4.7 自动喷水灭火系统的调试与验收	(138)
细节一:系统调试	(138)
细节二:系统验收	(139)
4.8 自动喷水灭火系统的维护管理	(143)
5 雨淋灭火及水幕系统	(146)
5.1 雨淋灭火系统的工作原理与设置	(146)
细节一:系统的组成及工作原理	(146)

细节二:系统的特点及设置场所	(146)
细节三:系统的分类与选型	(147)
细节四:系统的控制方式	(148)
5.2 雨淋灭火系统的主要组件	(149)
细节一:开式洒水喷头	(149)
细节二:雨淋阀组	(150)
细节三:火灾探测传动控制系统	(150)
5.3 雨淋灭火系统的设置规定及设计计算	(151)
细节一:系统供水方式	(151)
细节二:喷头的设置	(151)
细节三:雨淋阀的设置	(152)
细节四:管网的设置	(153)
细节五:雨淋灭火系统设计计算	(154)
5.4 水幕系统的工作原理与设置	(154)
细节一:系统的组成及工作原理	(154)
细节二:系统的特点及设置场所	(154)
细节三:系统的分类与选型	(155)
5.5 水幕系统的主要组件及其设置要求	(155)
细节一:水幕喷头	(155)
细节二:控制阀及其启动装置	(157)
细节三:管网	(158)
5.6 水幕系统的设计计算	(159)
细节一:系统设计基本参数	(159)
细节二:系统水力计算	(159)
6 水喷雾灭火系统	(161)
6.1 水喷雾灭火系统的灭火原理及应用范围	(161)
细节一:灭火原理	(161)
细节二:系统的应用范围	(162)
6.2 水喷雾灭火系统的组成及控制方式	(162)
细节一:水喷雾灭火系统的组成	(162)
细节二:水喷雾灭火系统的控制方式	(168)
6.3 水喷雾灭火系统的设计与计算	(169)
细节一:水雾喷头的布置	(169)
细节二:设计技术参数	(174)
细节三:水力计算	(176)
6.4 细水雾的定义及灭火机理	(177)

细节一:细水雾的定义	(177)
细节二:灭火机理	(178)
6.5 细水雾系统类型及组件	(178)
细节一:细水雾系统类型	(178)
细节二:细水雾系统主要组件	(180)
6.6 细水雾系统的设计与计算	(182)
细节一:系统设计参数	(182)
细节二:水力计算	(184)
7 蒸汽灭火系统	(187)
7.1 蒸汽灭火系统的适用范围	(187)
细节一:适用范围	(187)
细节二:应用特点及其局限性	(187)
7.2 蒸汽灭火系统的类型及其管径确定	(188)
细节一:蒸汽灭火系统的类型	(188)
细节二:蒸汽灭火系统管径选用	(189)
7.3 蒸汽灭火系统的设计、安装与维护	(190)
细节一:系统设计的基本要求	(190)
细节二:系统主要设计参数的确定	(190)
细节三:系统类型的选择	(192)
细节四:系统设计要点与管道设置	(193)
细节五:系统的维修保养	(195)
8 其他灭火系统	(196)
8.1 二氧化碳灭火系统	(196)
细节一:二氧化碳灭火系统设计	(196)
细节二:二氧化碳灭火系统安装	(205)
8.2 七氟丙烷灭火系统	(206)
细节一:七氟丙烷灭火系统设计与计算	(207)
细节二:七氟丙烷灭火系统安装	(210)
细节三:七氟丙烷灭火系统操作与控制	(213)
8.3 泡沫灭火系统	(214)
细节一:系统形式的选择	(214)
细节二:泡沫消防泵的要求	(216)
细节三:泡沫比例混合器(装置)的要求	(216)
细节四:泡沫液储罐的要求	(217)
细节五:泡沫产(发)生装置的要求	(218)
细节六:控制阀门和管道的要求	(219)

8.4	泡沫—水喷淋系统与泡沫喷雾系统	(219)
	细节一:一般规定	(219)
	细节二:泡沫—水雨淋系统	(220)
	细节三:闭式泡沫—水喷淋系统	(221)
	细节四:泡沫喷雾系统	(222)
8.5	干粉灭火系统	(223)
	细节一:干粉灭火机理	(223)
	细节二:干粉灭火剂用量	(224)
	细节三:干粉储罐容积	(226)
	细节四:驱动气体储存量	(227)
	细节五:干粉输送速率	(227)
	细节六:干粉管道设计	(228)
8.6	消防炮灭火系统	(230)
	细节一:消防炮灭火系统工作原理	(230)
	细节二:消防炮灭火系统的设计与选型	(232)
	细节三:水力计算	(233)
9	灭火器	(236)
9.1	灭火器基础	(236)
	细节一:灭火器的类型与结构	(236)
	细节二:灭火器型号的编制	(239)
	细节三:灭火器的主要技术性能	(239)
9.2	灭火器的选择与配置	(243)
	细节一:灭火器配置场所的危险等级	(243)
	细节二:灭火器的选择	(244)
	细节三:灭火器的配置设计	(246)
	细节四:灭火器的配置位置及要求	(250)
	细节五:灭火器配置设计步骤	(250)
10	建筑消防给水系统工程实例	(251)
10.1	某大剧院建筑消防给水系统实例	(251)
10.2	某体育场馆建筑消防给水系统实例	(256)
10.3	某高层建筑室内消火栓给水系统实例	(259)
10.4	某超高层建筑消防给水系统实例	(263)
	参考文献	(267)

1 建筑消防给水系统概述

1.1 建筑给水系统的分类及组成

细节一：建筑给水系统的分类

按照用户对水质、水压、水量和水温的要求，结合外部给水系统情况可分为 3 种基本给水系统：生活给水系统、生产给水系统和消防给水系统。

1. 生活给水系统

生活给水系统是供给人们在日常生活中饮用、烹饪、盥洗、沐浴、洗涤衣物、冲厕、清洗地面以及其他生活用途的用水。近年随着人们对饮用水品质要求的不断升高，在某些城市、地区的高档住宅小区、综合楼等开始分质供水，管道直饮水给水系统已经进入住宅。

生活给水系统根据供水水质又可分为生活饮用水系统、直饮水系统及杂用水系统。生活饮用水系统包括盥洗、沐浴等用水；直饮水系统包括纯净水、矿泉水等用水；杂用水系统包括冲厕、浇灌花草等用水。生活给水系统的水质必须严格遵守国家《生活饮用水卫生标准》(GB 5749—2006) 要求，并应具有防止水质污染的措施。

2. 生产给水系统

生产给水系统是供生产过程中产品工艺用水、清洗用水、冷却用水、生产空调用水、稀释用水、除尘用水、锅炉用水等。因为工艺过程和生产设备的不同，生产给水系统种类繁多，对各种生产用水的水质要求有较大的差异，有的低于生活饮用水标准，有的明显高于生活饮用水标准。

3. 消防给水系统

消防给水系统提供消防设施用水，主要包括消火栓、消防卷盘及自动喷水灭火系统等设施的用水。消防用水用来灭火和控火，即扑灭火灾和控制火势蔓延。

消防用水对水质要求较低，但必须按照建筑设计防火规范要求确保足够的水量和水压。

消防给水系统分为消火栓给水系统、自动喷水灭火系统、水幕系统、水喷雾灭火系统以及自动水炮灭火系统等。消防系统的选择，应按照生活、生产、消防各项用水对水质、水量和水压的要求，经过经济技术比较后确定。一般来说，除消火栓系统和简易自动喷水系统外，其他消防给水系统都应和生活、生产给水系统分开，

独立设置。

细节二：建筑给水系统的组成

建筑给水系统通常由引入管、给水管道、给水附件、给水设备、配水设施和计量仪表组成。

1. 引入管

引入管指从室外给水管网的接管点引入建筑物内的管段，一般又称进户管，是室外给水管网和室内给水管网之间的联络管段。引入管段上通常设有水表、阀门等附件。对于高层建筑消防来说，一般引入管连接消防水池，由消防水泵从消防水池吸水供给建筑内的消防用水。

2. 给水管道

给水管道在建筑物内通常形成管网，包括干管、立管、支管和分支管，用来输送和分配用水至建筑内部的各个用水点，如图 1-1 所示。

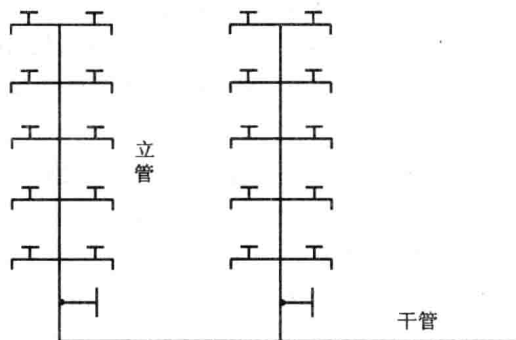


图 1-1 给水系统管网示意图

(1) 干管又称总干管，是将水从引入管输送到建筑物各区域的管段。

(2) 立管又称竖管，是将水从干管沿垂直方向输送到各楼层、各不同标高处的管段。

(3) 支管又称配水管，是将水从立管输送到各房间内的管段。

(4) 分支管又称配水支管，是将水从支管输送到各用水设备处的管段。

3. 给水附件

给水附件是指管道系统中用来调节水量、水压，控制水流方向，改善水质，以及关断水流，利于管道、仪表和设备检修的各类阀门和设备。给水附件包括各类阀门、水锤消除器、过滤器、减压孔板等管路附件。

常用的阀门包括：

(1) 截止阀，如图 1-2(a)所示，关闭严密，但水流阻力较大，因为局部阻力系数与管径成正比，所以只适用于管径不大于 50 mm 的管道上。

(2) 闸阀,如图 1-2(b)所示,全开时水流直线通过,水流阻力较小,宜在管径大于 50 mm 的管道上使用,但水中杂质落入阀座后容易产生磨损和漏水。

(3) 蝶阀,如图 1-2(c)所示,阀板在 90° 翻转范围内具有调节、节流和关闭作用,操作扭矩小,开关方便,结构紧凑,体积小。

(4) 止回阀,用来阻止管道中水的反向流动。旋启式止回阀,如图 1-2(d)所示,在水平、垂直管道上均可设置,但因开关迅速,易引起水锤,不宜在压力大的管道系统中应用;升降式止回阀,如图 1-2(e)所示,靠上下游压差值使阀盘自动开关,水流阻力较大,适用于小管径的水平管道上;消声止回阀,如图 1-2(f)所示,当水向前流动时,推动阀瓣压缩弹簧阀门打开,停泵时阀瓣在弹簧作用下在水锤到来前即关闭,能够消除阀门关闭时的水锤冲击和噪声;梭式止回阀,如图 1-2(g)所示,是利用压差梭动原理制造的新型止回阀,不仅水流阻力小,且密闭性能良好。

(5) 液位控制阀,用来控制水箱、水池等储水设备的水位,防止溢流。如浮球阀,如图 1-2(h)所示,水位上升浮球上升关闭进水口,水位下降浮球下落打开进水口,但有浮球体积大,阀芯易卡住引发溢水等弊病。

(6) 液压水位控制阀,如图 1-2(i)所示,水位下降时阀内浮筒降低,管道内的压力降阀门密封面开启,水从阀门两侧喷出;水位上升,浮筒升高,活塞上移,阀门关闭,停止进水,解决了浮球阀的弊病,是浮球阀的升级换代产品。

(7) 安全阀,是保安器材,为防止管网、用具或密封水箱超压遭到破坏,需安装此阀,一般有弹簧式、杠杆式两种,分别如图 1-2(j)、图 1-2(k)所示。

(8) 减压阀,是通过调节将进口压力降到某一需要的出口压力,并依靠介质本身的能量,使出口压力自动维持稳定的阀门。减压阀是一个局部阻力可以改变的节流元件,即通过改变节流面积,使流速和流体的动能改变,形成不同的压力损失,从而达到减压的目的。然后依靠控制和调节系统的调节,使阀后压力的波动与弹簧力相平衡,使阀后压力在允许误差范围内维持恒定。通常有直动式减压阀、先导式减压阀和定值器几种。

4. 给水设备

给水设备主要包括建筑内的增压和储水设备,当市政自来水压力无法满足建筑物实际使用压力时,给水系统用作升压、稳压、储水和调节的设备,包括水泵、水池、水箱、吸水井、气压给水设备等,消防给水系统中水泵和水池是特别常用的设备。

5. 配水设施

配水设施是建筑内生活、生产以及消防给水系统管网的终端用水点上的设施,如生活给水系统的配水设施主要包括卫生器具的给水配件或配水嘴;生产给水系统的配水设施主要包括生产工艺有关用水设备;消防给水系统的配水设施包括室内消火栓、消防水炮、消防软管卷盘、自动喷水灭火系统的各类喷头等。

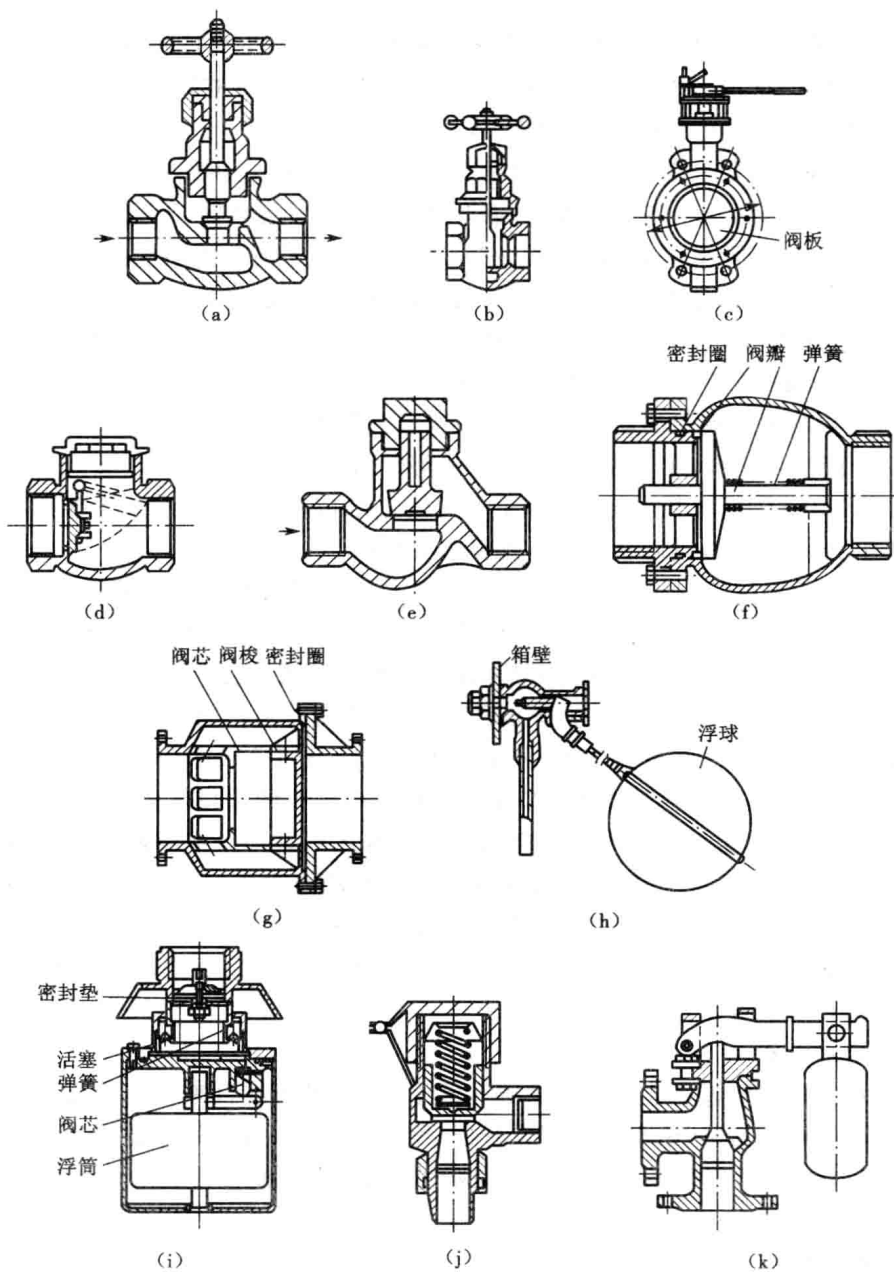


图 1-2 各类阀门

(a) 截止阀; (b) 闸阀; (c) 蝶阀; (d) 旋启式止回阀; (e) 升降式止回阀; (f) 消声止回阀;
 (g) 梭式止回阀; (h) 浮球阀; (i) 液压力水位控制阀; (j) 弹簧式安全阀; (k) 杠杆式安全阀

1.2 建筑给水系统的水量和水压

细节一:用水定额与卫生器具额定流量

1. 用水定额

用水定额是针对不同的用水对象,在一定时期内制定的相对合理的单位用水量数值。它是国家依据各个地区的人民生活水平、消防和生产用水情况,经调查统计制定的,主要包括生活用水定额、生产用水定额和消防用水定额。用水定额是确定设计用水量的主要参数之一,合理选择用水定额直接关系到给水系统的规模及工程造价。

(1) 生活用水定额与小时变化系数。生活用水定额是指每个用水单位(如每人每日、每床位每日、每顾客每次、每平方米营业面积等)用于生活目的所消耗的水量,通常以升为单位。根据建筑物的类型具体分为住宅最高日生活用水定额,集体宿舍、旅馆和公共建筑生活用水定额以及工业企业建筑生活、淋浴用水定额等。

生活用水量每天都在发生着变化,在一天之内用水量也是不均匀的。最高日用水时间中最大一小时的用水量称为最大时用水量,最高日最大时用水量与平均时用水量的比值称为小时变化系数。

根据住宅类别、建筑标准、卫生器具完善程度以及区域等因素,住宅的最高日生活用水定额及小时变化系数可按表 1-1 确定。

表 1-1 住宅最高日生活用水定额及小时变化系数

住宅类别		卫生器具设置标准	用水定额 /[L/(人·d)]	小时变化 系数 K_h
普通住宅	I	有大便器、洗涤盆	85~150	3.0~2.5
	II	有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、热水器和淋浴设备	130~300	2.8~2.3
	III	有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、集中热水供应(或家用热水机组)和淋浴设备	180~320	2.5~2.0
别墅		有大便器、洗脸盆、洗涤盆、洗衣机、洒水栓、家用热水机组和沐浴设备	200~350	2.3~1.8

注:①当地主管部门对住宅生活用水定额有具体规定时,应按当地规定执行。

②别墅用水定额中含庭院绿化用水和汽车抹车用水。

集体宿舍、旅馆和公共建筑的生活用水量定额与小时变化系数,根据卫生器具完善程度以及区域条件,可按表 1-2 确定。