

GEISHUI PAISHUI GONGCHENG SHIGONG YAODIAN YU JISHU GUIFAN QUANSHU

给水排水工程 施工要点 与技术规范全书

主编 谭秉梓

吉林科学技术出版社

给水排水工程施工要点 与技术规范全书

谭秉梓 主编

第 三 卷

吉林科学技术出版社

**第四篇 室内给水排水
管道施工工程**



第一章 室内给水系统

室内给水系统的任务,就是经济合理地将水由室外给水管网输送到装置在室内的各种配水龙头,生产用水设备或消防设备处,满足用户对水质、水量、水压的要求,保证用水安全可靠。

第一节 室内给水系统的分类和组成

一、室内给水系统的分类

室内给水系统根据用途一般可分为以下三类:

- (1)生活给水系统:供家庭、机关、学校、部队、旅馆等居住建筑、公共建筑及工业企业内部的饮用、烹调、盥洗、洗涤、淋浴等用水。
- (2)生产给水系统:供车间生产用水。例如设备冷却用水、锅炉用水等。
- (3)消防给水系统:供扑救火灾的消防用水。根据《建筑设计防火规范》的规定,对于某些层数较多的民用建筑、公共建筑及容易引起火灾的仓库、生产车间等,必须设置室内消防给水系统。

在一幢建筑内,并不一定需要单独设置三种给水系统,可以按水质、水压和水量的要求及安全方面的需要,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。

当两种及两种以上的水质相近时,应尽量采用共用的给水系统。根据具体情况,也可以将生活给水系统划分为生活饮用水系统和生活杂用水系统。

在工业企业内部,由于生产工艺不同,生产过程中各道工序对水质、水压的要求各有不同,所以,将生产给水按水质、水压要求分别设置多个独立的给水系统也是合理的。例如,为了节约用水、节省电耗、降低成本,将生产给水系统再划分为循环给水系统、重复利用给水系统等。

消防给水系统又划分为消火栓灭火系统和自动喷水灭火系统等。

二、室内给水系统的组成

室内给水系统一般由下列各部分组成,如图 4-1-1 所示。

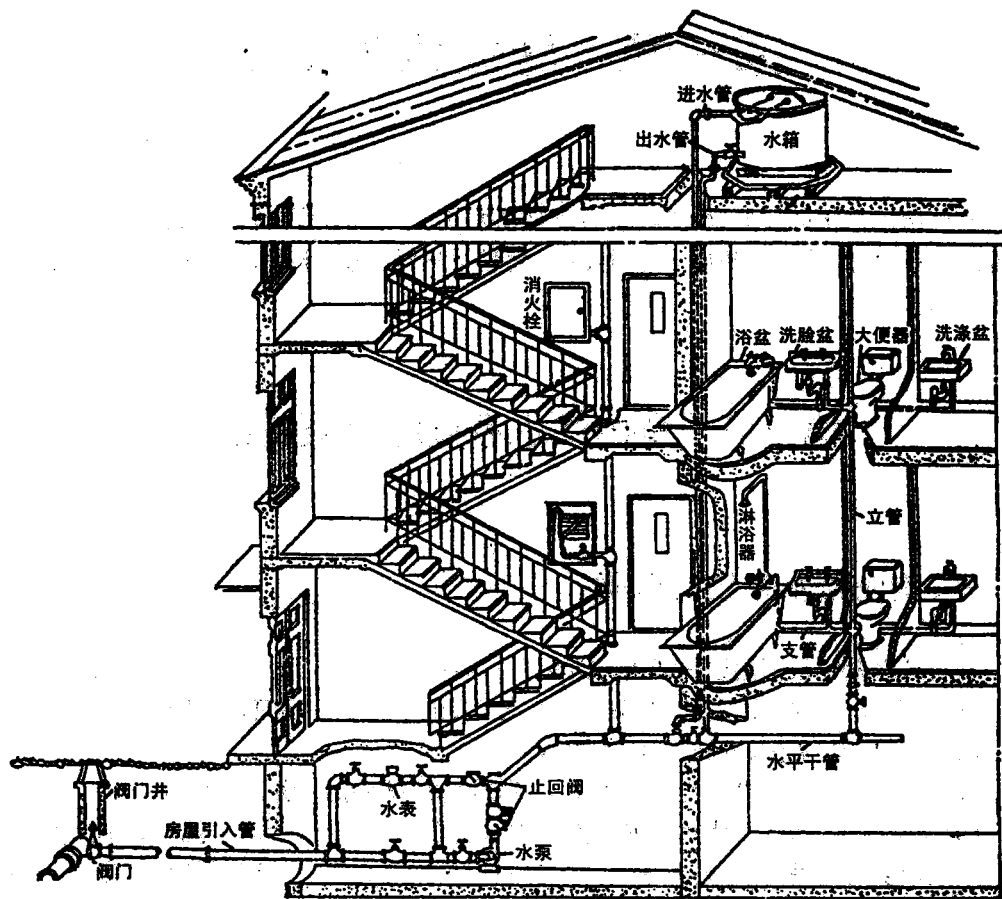


图 4-1-1 室内给水系统

(1)引入管:是指室外给水管网与室内给水管网之间的连络管,又称进户管,其作用是将水从室外给水管网引入到建筑物内部给水系统。

(2)干管:干管是将引入管送来的水转送到给水立管中去的管段。

(3)立管:立管是将干管送来的水沿垂直方向输送到各楼层的配水支管中去的管段。

(4)配水支管:是将水从立管输送至各个配水龙头或用水设备处的供水管段。

(5)计量设备:室内给水通常采用水表计量。必须单独计量水量的建筑物,应在引入管上装设水表,建筑物的某部分和个别设备需计量水量时,应在其配水支管上装设水表;对于民用住宅,还应安装单户水表。

(6)给水附件:为了便于取用、调节和检修,在给水管路上需要设置各种给水附件,例

如各种阀门、水龙头等。

(7) 升压和贮水设备: 当室外给水管网水压不足或室内对安全供水和稳定水压有要求时, 需要设置各种附属设备, 例如水泵、水箱以及气压给水设备等。

(8) 室内消防设备: 根据《建筑物设计防火规范》的要求, 需要设置室内消防给水时, 一般应设消火栓, 有特殊要求时, 还应设置自动喷水灭火设备。

第二节 室内给水系统所需水压

室内给水系统的压力, 必须保证将需要的水量输送到建筑物内最不利配水点(通常为距引入管起端点最高最远点)的配水龙头或用水设备处, 并保证有足够的流出压力, 如图 4-1-2 所示。

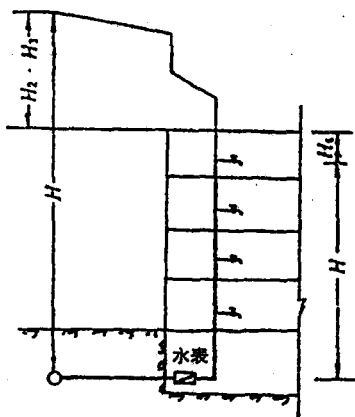


图 4-1-2 室内给水系统所需压力示意

室内给水系统所需水压可用下式计算:

$$H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4 \quad (4-1-1)$$

式中 H ——室内给水系统所需的水压, kPa;

H_1 ——最不利配水点与室外引入管起端之间的静压差, kPa;

H_2 ——计算管路(即最不利配水点至引入管起点间的管路, 亦称为最不利管路)的压力损失, kPa;

H_3 ——水流通过水表的压力损失, kPa;

H_4 ——最不利配水点所需的流出压力, kPa。

流出压力是指各种卫生器具配水龙头或用水设备处, 为获得规定的出水量所需的最小压力, 其规定见表 4-1-1。

表 4-1-1 卫生器具给水的额定流量、当量、支管管径和流出压力

序 号	给水配件名称	额定流量 (L/s)	当量	支管管径 (mm)	配水点前所需流出压力 (kPa)
1	污水盆(池)水龙头	0.20	1.0	15	20
2	住宅厨房洗涤盆(池)水龙头				
	一个阀开	0.14	0.7	15	15
	二个阀开	0.20	1.0	15	15
	普通水龙头	0.20	1.0	15	15
3	食堂厨房洗涤盆(池)水龙头				
	一个阀开	0.24	1.2	15	20
	二个阀开	0.32	1.6	15	20
	普通水龙头	0.44	2.2	20	40
4	住宅集中给水龙头	0.30	1.5	20	20
5	洗脸盆(无塞)水龙头、洗手盆水龙头	0.10	0.5	15	20
6	洗脸盆(有塞)水龙头、盥洗槽水龙头				
	一个阀开	0.16	0.8	15	15
	二个阀开	0.20	1.0	15	15
	普通水龙头	0.20	1.0	15	15
7	浴盆水龙头				
	一个阀开	0.20	1.0	15	20
	二个阀开	0.30	1.5	15	20
	一个阀开	0.20	1.0	20	15
	二个阀开	0.30	1.5	20	15
8	淋浴器				
	一个阀开	0.10	0.5	15	25~40
	二个阀开	0.15	0.75	15	25~40
9	大便器				
	冲洗水箱浮球阀	0.10	0.5	15	20
	自闭式冲洗阀	1.20	6.0	25	按产品要求
10	大便槽冲洗水箱进水阀	0.10	0.5	15	20
11	小便器				
	手动冲洗阀	0.05	0.25	15	15
	自闭式冲洗阀	0.10	0.5	15	按产品要求
	自动冲洗水箱进水阀	0.10	0.5	15	20
12	小便槽多孔冲洗管(每 m 长)	0.05	0.25	15~20	15
13	实验室化验龙头(鹅颈)				
	单联	0.07	0.35	15	20
	双联	0.15	0.75	15	20
	三联	0.20	1.0	15	20

续表

序 号	给水配件名称	额定流量 (L/s)	当量	支管管径 (mm)	配水点前所需流出压力 (kPa)
14	净身器冲洗水龙头				
	一个阀开	0.07	0.35	15	30
	二个阀开	0.10	0.5	15	30
15	饮水器喷嘴	0.05	0.25	15	20
16	洒火栓	0.40	2.0	20	按使用要求
		0.70	3.5	25	按使用要求
17	室内洒水龙头	0.20	1.0	15	按使用要求
18	家用洗衣机给水龙头	0.24	1.2	15	20

注:①“一个阀开”是指单独龙头或混合龙头只开冷水或热水;“二个阀开”是指单独龙头或混合龙头冷、热水同时开放。

②淋浴器所需流出同水压按控制出流的启闭阀件前计算。

在有条件时,还可以考虑一定的富裕压力,一般取 15~20kPa。

第三节 室内给水方式的选择

室内给水方式的选择必须依据用户对水质、水压和水量的要求,室外管网所能提供的水质、水量和水压情况,卫生器具及消防设备建筑物内的分布,用户对供水安全可靠性的要求等条件来确定。

室内给水方式一般应根据以下原则进行选择:

(1)在满足用户要求的前提下,应力求给水系统简单,管道长度短,以降低工程费用及运行管理费用。

(2)应充分利用城市管网水压直接供水,如果室外给水管网水压不能满足整个建筑物用水要求时,可以考虑建筑物下面数层利用室外管网水压直接供水,建筑物上面几层采用加压供水。

(3)供水应安全可靠、管理、维修方便。

(4)当两种及两种以上用水的水质接近时,应尽量采用共用给水系统。

(5)生产给水系统在经济技术比较合理时,应尽量采用循环给水系统或复用给水系统,以节约用水。

(6)生活给水系统中,卫生器具给水配件处的静水压力不得大于 0.6MPa,如超过该值,宜采用竖向分区供水,以防使用不便和卫生器具及配件破裂漏水,造成维修工作量的增加。生产给水系统最大静水压力,应根据工艺要求及各种用水设备的工作压力和管道、阀门、仪表等的工作压力确定。

按系统的组成来分,室内给水的基本方式有以下几种:

(1)直接给水方式:如图 4-1-3 所示,建筑物内部只设有给水管道系统,不设加压及贮水设备,室内给水管道系统与室外供水管网直接相连,利用室外管网压力直接向室内给水系统供水。

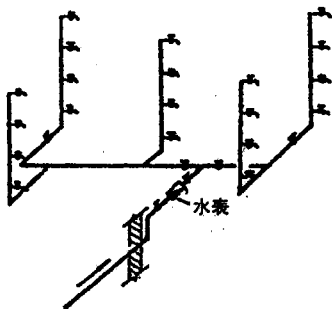


图 4-1-3 直接给水方式

这种给水方式的优点是:给水系统简单,投资少,安装维修方便,充分利用室外管网水压,供水较为安全可靠。缺点是:系统内部无贮备水量。当室外管网停水时,室内系统立即断水。

这种给水方式适用于室外管网水量和水压充足,能够全天保证室内用户的用水要求的地区。当室外管网压力超过室内用水设备允许压力时应设置减压阀。

(2)设有水箱的给水方式;如图 4-1-4 所示,建筑物内部设有管道系统和屋顶水箱(亦称高位水箱),室内给水系统与室外给水管网直接连接。当室外管网水压能够满足室内用水需要时,则由室外管网直接向室内管网供水,并向水箱充水,以贮备一定水量。当

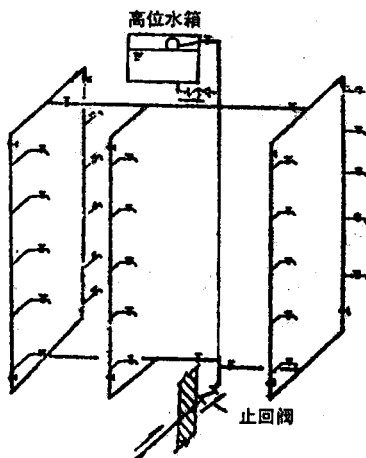


图 4-1-4 设有水箱的给水方式

用水高峰时,室外管网压力不足,则由水箱向室内系统补充供水。为了防止水箱中的水回流至室外管网,在引入管上要设置止回阀。

这种给水方式的优点是:系统比较简单,投资较省;充分利用室外管网压力供水,节省电耗;系统具有一定的贮备水量,供水的安全可靠性较好。缺点是,系统设置了高位水箱,增加了建筑物结构荷载,并给建筑物的立面处理带来一定困难。

这种给水方式,适用于室外管网的水压周期性不足,及室内用水要求水压稳定并且允许设置水箱的建筑物。

在室外管网水压周期性不足的多层建筑中,也可以采用如图 4-1-5 所示的给水方式,即建筑物下面几层由室外管网直接供水,建筑物上面几层采用有水箱的给水方式,这样可以减小水箱的容积。

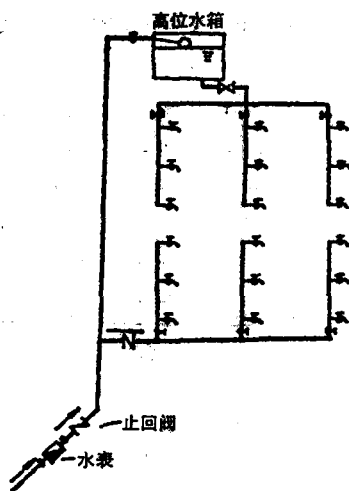


图 4-1-5 下层直接供水、
上层设水箱的给水方式

(3)设有水泵的给水方式:如图 4-1-6 所示,建筑物内部设有供水管道系统及加压水泵。当室外管网水压经常不足而且室内用水量较为均匀时,适合于利用水泵进行加压后向室内给水系统供水。

当室外给水管网允许水泵直接吸水时,水泵宜直接从室外给水管网吸水,但水泵吸水时,室外给水管网的压力不得低于 100kPa。

水泵直接从室外给水管网吸水,应绕水泵设旁通管,并在旁通管上设阀门,当室外管网水压较大时,可停泵直接向室内系统供水。在水泵出口和旁通管上应装设止回阀,以防止停泵时,室内给水系统中的水产生回流。如图 4-1-6 所示。

当水泵直接从室外管网吸水而造成室外管网压力大幅度波动,影响其它用户的用水时,则不允许水泵直接从室外管网吸水,而必须设置断流水池,图 4-1-7 为水泵从断流水池吸水示意图。

断流水池可以兼作贮水池使用,从而,增加了供水的安全性。

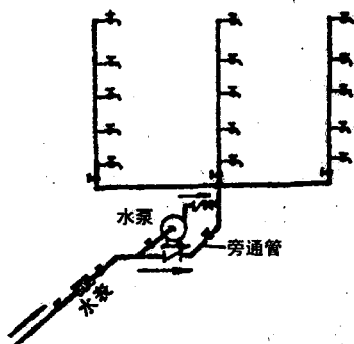


图 4-1-6 设有水泵的供水方式

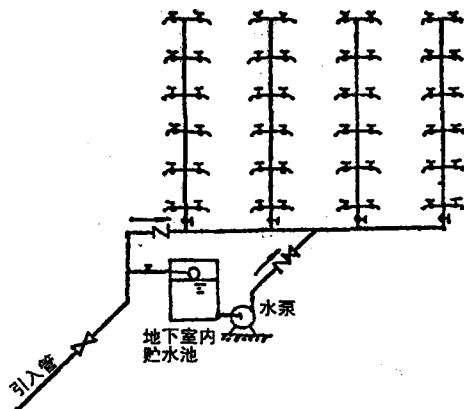


图 4-1-7 水泵从断流水池吸水

(4)设贮水池、水泵和水箱联合工作的给水方式:如图 4-1-8 所示。当室外给水管网水压经常不足,而且不允许水泵直接从室外管网吸水和室内用水不均匀时,常采用该种供水方式。

水泵从贮水池中吸水,经加压后送给系统用户使用。当水泵供水量大于系统用水量时,多余的水充入水箱贮存,当水泵供水量小于系统用水量时,则由水箱出水,向系统补充供水,以满足室内用水要求。此外,贮水池和水箱又起到了贮备一定水量的作用,使供水的安全可靠性好。

这种给水方式由于水泵和水箱联合工作,水泵及时向水箱充水,可以减小水箱容积。同时在水箱的调节下,水泵的工作稳定,能经常处在高效率下工作,节省电耗。在高位水箱上采用水位继电器控制水泵启动,易于实现管理自动化。

当允许水泵直接从室外管道吸水时,可以不设断流水池,这种给水方式称为设水泵,水箱联合工作的给水方式,如图 4-1-9 所示。

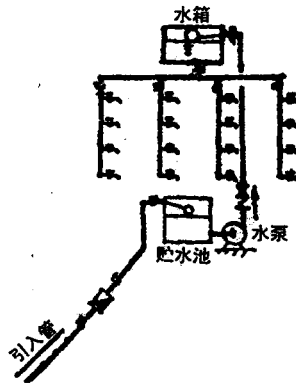


图 4-1-8 设贮水池、水泵和水箱联合工作的给水方式

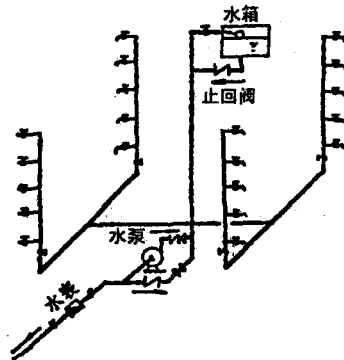


图 4-1-9 设水泵和水箱联合工作的给水方式

在多层建筑中,可以考虑下部几层由室外网直接供水,系统上部由水池、水泵、水箱联合供水,这样更为经济合理,如图 4-1-10 所示。

(5)设气压给水装置的供水方式:气压给水装置是利用密闭压力水罐内空气的可压缩性贮存、调节和压送水量的给水装置,其作用相当于高位水箱的水塔。如图 4-1-11 所示。水泵从贮存池或由室外给水管网吸水,经加压后送至给水系统和气压罐内,停泵时,再由气压水罐向室内给水系统供水。由气压水罐调节,贮存水量及控制水泵运行。

这种给水方式的优点是,设备可设在建筑的任何高度上,安装方便,水质不易受污染,投资省,建设周期短,便于实现自动化等。但是,由于给水压力变动较大,管理及运行费用较高,供水安全性较差。

这种给水方式适用于室外管网水压经常不足,不宜设置高位水箱的建筑。

以上是几种常用的基本供水方式,室内给水系统没有固定的方式,设计时,可以根据

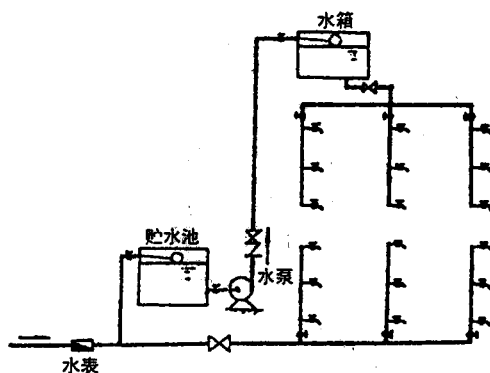


图 4-1-10 设贮水池、水泵和水箱
联合工作的给水方式

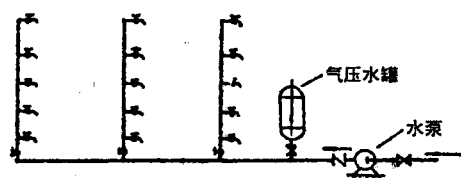


图 4-1-11 设气压供水装置
的给水方式

具体情况,采用其中某种或综合几种而组合成适用的给水方式。

各种给水方式,按其水平干管的敷设位置,管网的布置方式又可分为:下行上给式(如图 4-1-3),上行下给式(如图 4-1-8),环状式(如图 4-1-12)等,其特征及使用范围和优缺点见表 4-1-2。

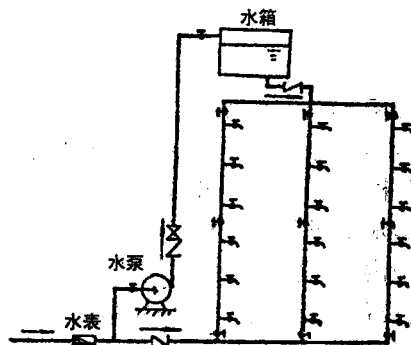


图 4-1-12 环状网给水方式

表 4-1-2

管网布置方式

名 称	特 征 及 使 用 范 围	优 缺 点
下行上给式	水平配水干管敷设在底层(明装、埋设或沟敷)或地下室天花板下 居住建筑、公共建筑和工业建筑,在利用外网水压直接供水时多采用这种方式	图式简单,明装时便于安装维修,无上行下给式中所述缺点,最高层配水点流出压力较低,埋地管道检修不便
上行下给式	水平配水干管敷设在顶层天花板下或吊顶内,对于非冰冻地区,也有敷设在屋顶上的,对于高层建筑也可设在技术夹层内 设有高位水箱的居住、公共建筑,机械设备或地下管线较多的工作厂房多采用这种方式	最高层配水点流出水头稍高 安装在吊顶内的配水干管可能因漏水、结露损坏吊顶和墙面,要求外网水压稍高一些,管材消耗稍多一些
环状式	水平配水干管或配水立管互相连接成环,组成水平干管环状或立管环状,在有两个引入管时,也可将两个引入管通过配水立管和水平配水管相连通,组成贯穿环状 高层建筑,大型公共建筑和工艺要求不间断供水的工业建筑常采用这种方式,消防管网有时也要求环状式	任何管段发生事故时,可用阀门关断事故管段而不中断供水,水流通畅,水头损失小,水质不易因滞留变质,管网造价较高

第四节 高层建筑室内给水系统

高层建筑是指 10 层及 10 层以上的住宅建筑或建筑高度超过 24m 的其它民用建筑等。

这些高层建筑对室内给水的设计、施工、材料及管理方面提出了更高的要求。高层建筑同单层及多层建筑比较有以下特点:

(1)高层建筑室内卫生设备较为完善,用水量标准较高,使用人数较多,所以供水安全可靠要求高。

(2)高层建筑层数多,如果从底层到顶层采用一套管网系统供水,则管网下部管道及设备的静水压力很大,一般管材、配件及设备的强度难以适应。所以,给水管网必须进行合理的竖向分区。

(3)高层建筑对防振、防沉降、防噪音、防漏等要求较高,需要具有可靠的保证。

(4)高层建筑对消防要求较高,必须设置可靠的室内消防给水系统,以保证有效地扑灭火灾。

高层建筑室内给水系统竖向分区压力,原则上应根据建筑物的使用要求、材料及设备

的性能、维护管理条件、并结合建筑物层数和室外给水管网水压等情况来确定。如果分区压力过高,不仅出水量过大,而且阀门启闭时易产生水锤,使管网产生噪声和振动,甚至损坏,增加了维修的工作量,降低了管网使用寿命,同时,也将给用户带来不便;如果分区压力过低,势必增加给水系统的设备、材料及相应的建设费用以及维护管理费用。目前国内对外竖向分区尚无统一规定。根据国内各类高层建筑工程实践经验及其国产设备、材料和配件的性能,参考国外有关资料,建议竖向分区最低的卫生器具给水配件处的静水压力控制在以下范围内:

旅馆、饭店、住宅、公寓、医院及其功能类似的建筑为 $0.30 \sim 0.35\text{MPa}$,其他建筑为 $0.35 \sim 0.45\text{MPa}$ 。

进行竖向分区时,应充分利用室外管网水压,可在建筑物下面几层采用由室外管网直接供水,因为一般旅馆和公共建筑用水量较大的部门如洗衣房、浴池、食堂等都要设置在建筑物的底部几层,这样对节省能源,安全供水都是有利的。

由于高层建筑各分区内的各层配水点处压差较大,所以各层配水点出水量相差亦较大。据调查,住宅一层的出水量比五层的出水量多 $20 \sim 30\%$,为使各层配水点出水量控制在设计流量内,应在各层的分支管段上设置孔板、调节阀、节水龙头等减压节流装置。

竖向分区供水有串联分区,并联分区等多种方式,设计时应结合工程实际选用。

下面介绍几种常用的高层建筑给水方式:

(1)串联分区给水方式:如图 4-1-13 所示,各分区均设有水泵和水箱,分别安装在相应的技术层内,上区水泵从下区水箱中抽水供上区使用,因而各区水箱容积为本区使用水量与转输到以上各区水量之和,因此水箱容积从上向下逐区加大。

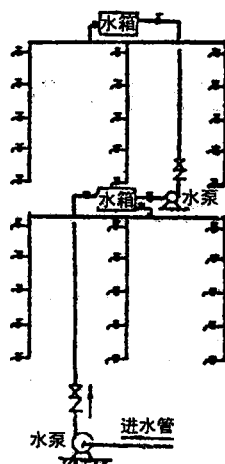


图 4-1-13 串联分区供水方式

这种给水方式的主要优点是各区水泵的流量和压力可按本区需要设计,供水逐级加压向上输送,因此不浪费动力,设备及管道比较简单,投资较省。

由于水泵分散在各区技术层内,占用建筑的使用面积较多;振动及噪音干扰较大,因

此,各区技术层应采取防振、防噪音、防漏的技术措施;水箱容积较大,增加了结构负荷和建筑造价;上区供水受到下区限制,一旦下区发生事故,则上区供水受到影响。

这种给水方式缺点较多,因而在实际工程中很少采用。

(2)并联分区给水方式:按水泵与水箱供水干管的布置不同,并联分区给水方式分为单管式和平行式两种基本形式。

①并联分区单管给水方式:如图4-1-14所示,各区分别设有高位水箱,给水经设在底层的总泵房统一加压后,由一根供水总干管将水分别输送至各区高位水箱。在下区水箱进水管上设减压阀。

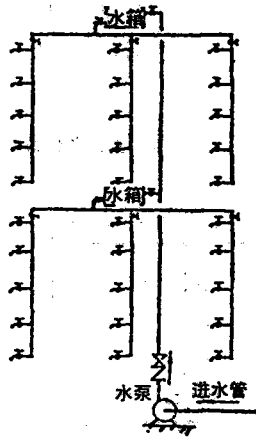


图4-1-14 并联分区单管给水方式

这种给水方式供水较为可靠,管道长度较短,设备型号统一,数量较少,因而维护管理方便,投资较省。它的主要缺点是各区要求的水压力相差较大,而全部流量均匀按最高区水压供水,因而在低区能量浪费较大;各区合用一套水泵与干管,如果发生事故,则断水影响范围大。

该给水方式适用于分区数目较少的高层建筑。

②并联分区平行给水方式:如图4-1-15所示,每区设有专用的水泵和水箱,各区水泵集中设置在建筑物底层的总泵房内,各区水泵与水箱设独立管道连接,各区由水泵和水箱联合工作供水。

这种给水方式,各区独立运行,水泵在本区所需要的流量和压力下工作,因而效率较高,水泵运行管理方便,供水安全,一处发生事故,影响范围小。它的主要缺点是,水泵型号较多,压水管线较长。

由于这种给水方式优点较明显,因而得到广泛的采用。

(3)减压给水方式:建筑物的用水由设置在底层的水泵加压,输送至最高层水箱,再由此水箱依次向下区供水,并通过各区水箱或减压阀减压。图4-1-16为水箱减压给水方式。

减压给水方式的水泵型号统一,水泵台数少,设备布置集中,便于管理;与前面各种方