

2 • 1 给水系统

一 给水系统分类

高层建筑的给水系统，按其用途大体可分为三类：

生活给水系统；

辅助给水系统；

消防给水系统。

1. 生活给水系统

生活给水，一般指卫生间盥洗，冲洗卫生器具，沐浴，洗衣，厨房洗涤，烹调用水和浇洒道路、广场，打扫，冲洗汽车及绿化等用水。生活用水的水质，应符合国家规定的饮用水水质原则。生活用水按水温，水质的不一样又分为：

(1) 冷水系统

一般将直接用都市自来水或其他自备水源作为生活用水的给水系统时，叫作冷水系统。

(2) 饮水系统

当人们有喝生水的习惯，需要提高饮用水水质原则时，在旅馆的卫生间，厨房或高级公寓，高级住宅的厨房，常需设置单独的“饮用水”管道系统。其用水通过深度处理和再消毒后供应，以保证饮水卫生。经深度处理的饮用水成本较高，因此，为了减少成本和节省用水，可采用分质供水的措施，而独立设“饮用水”系统。

饮用水系统又分为开水和冷饮水系统等。

(3) 热水系统

在生活给水系统的用水户中，如卫生间，洗衣房和厨房等规定供应一定温度的

热水，需要单独设置管道系统，即热水系统。详见热水供应一章。

2. 辅助给水系统

高层建筑的用水设备诸多，有些设备的用水因自身的特点，规定独立的给水系统，并区别于生活给水系统和消防给水系统。主要有如下几种：

(1) 循环冷却水系统

高层建筑空调制冷设备的冷却水用量很大，为节省用水，一般应采用冷却塔降低水温后循环使用。

(2) 软化水系统

洗衣房，锅炉房和热水系统用水，规定水的硬度较低。当冷水水质不能满足要求时，需设置软化水处理系统。有时，某些生活用水、饮用水和设备用水也需要进行软化处理。

(3) 游泳池循环水处理系统

游泳池的池水，由于游泳者的污染，池水的蒸发，散热等，需要对池水进行过滤，消毒等处理，同步补充散失的热量，一般需设置单独的循环水处理系统。

(4) 水景给水系统

除用水量很少，并且又有天然水源可以运用而采用直流水方式外，一般建筑水景用水均采用循环供水方式。水景给水的循环系统与游泳池循环水系统相似。

(5) 复用水系统

有些使用后的冷水，冷却水，水质变化不大，将其搜集不经处理而再次做其他用水使用，为此而设置的给水系统，称为复用水系统。它区别于中水系统的是不经任何水质处理，一般只需搜集和输送。

(6) 中水系统

是以建筑物的排水作为原水，通过水质处理后，再回用于建筑物作杂用水的给水系统。

3 消防给水系统

高层建筑给水工程的特点之一就是消防给水系统有较严格的规定。必须设置有足够自救能力的，独立的消防给水系统。包括：室内、外消火栓给水系统和自动喷水灭火系统等。

(1) 室内外消火栓给水系统

高层建筑室内、外消火栓给水系统，是高层建筑最基本的灭火设备。室内除设置一般消火栓外，一般都同步设置小口径消火栓，也叫自救式消火栓或水喉。

(2) 自动喷水灭火系统

自动喷水灭火系统是控制和扑灭初期火灾的有效设施。又可分为湿式系统，干式系统，预作用系统，雨淋系统和水幕系统等。

二 给水系统竖向分区

1 影响分区的原因

高层建筑给水系统的供水压力很高，在竖向上的静压差很大，会导致许多不良影响。

(1) 静水压力过大将导致某些给水设备，器材和配件的损坏或漏水。一般水暖卫生器材的最大工作压力为 6000kpa。

(2) 静压差太大，使各配水点之间的出水不均匀，水压过高将使卫生器具的配水龙头出水过急，甚至呈喷射状态，使用者感到不舒适。

(3) 室内消火栓处的静压过大，轻易导致漏水，设备损坏，也会使操作人员控制困难。压力过高使消火栓的实际出水量不小于 5 L / s ，水箱的储备水量将很快被用完。

(4) 在生活给水系统中，配水点压力过大也会使配水点的实际流量大大超过设计流量，水箱和水泵都将不在设计工况下运行。

(5) 在使用卫生器具时，因压力过高将会产生噪声和管道振动。

因此，静水压头是决定竖向分区的首要原因。

另一方面，竖向分区的划分还要结合建筑物的功能分区。建筑物功能的不一样分区，

其用水状况不一样，立管数量也常常不一样。在系统竖向分区时应予以充足考虑。

2 分区最大静水压头的控制

(1) 生活给水系统

根据上述原因综合考虑，设计一般控制在 30~40m。按建筑类型，一般可按下列数值采用：

旅馆、饭店、住宅、医院及功能类似的其他建筑物：30 ~35m 或10 ~ 12层为一区。

办公楼及其他功能类似的其他建筑物：30 ~ 40m或12 ~ 14层为一区。

其他建筑：35 ~ 45m为一区。

2) 消防给水系统

在《高规》中规定：消火栓栓口的静水压力不应不小于0.8MP a ，如不小于0.8MP a 时，应采用分区给水系统。

自动喷水灭火系统管网内的工作压力不应不小于 1.2 MP a ，喷头的静水压力不应不小于 1.0MP a ，如超过此值时，应采用分区给水系统。

设计中常因共用水箱，共用消防水泵等状况，而采用将消火栓给水和自动喷水灭火两个系统作同样的分区。

表2.1—1为部分国内外高层建筑给水系统的竖向分区状况，供设计参照。

某些高层建筑给水系统竖向分区状况 表2.1—1

(见打印稿插页表格)

三 给水方式

1 基本给水方式

给水系统分区确定之后，怎样经济，合理的选择给水方式是十分重要的问题。给水方式有许多种，但基本上划可分为重力给水（有高位水箱供水） 和压力给水

（无高位水箱供水）两大类。由于高层建筑有分区需要，出现了多种分区给水方式，并且各分区也也许有不一样的给水方式。如下就几种基本分区给水方式加以简介和比较。

（1）联水箱供水

分区设置水箱和水泵，各分区的水泵均为恒压提高泵，水泵集中设在地下室。如图2.1—1。

这种供水方式的特点是：各区独立供水，有一定的储水能力，各区之间互不影响。任何一区供水发生故障，不会影响到其他分区的供水，因此供水安全可靠。水箱供水的压力稳定。水泵集中设置，运行管理以便。但各辨别设水泵和分设备用泵因此水泵的台数多，泵房面积较大，供水管道长。水箱多占用建筑面积也多，并且增长建筑荷载。

这是水箱供水最基本的给水方式，被广泛用于容许设置高位水箱的各类高层建筑。这种给水方式设计计算比较简朴，但分区数目较多时，泵房规模将十分庞大，分区数越多，这种弊病就越为明显。一般在设置高位水箱的分区数超过三个时，将不推荐这种给水方式。

（2）串联水箱供水

分区设置水箱和水泵，水泵分散设置，并依次从下一区水箱吸水送至本区的水箱。如图2.1—2。

这种给水方式的水泵设在下一区的设备层或设备间内，水泵扬程按本区需要计算，而水泵的流量应包括本区的用水量和转输以上各区的用水量。各区水箱的容积也要包括以上各区转输时所需的容积。

这种给水方式的特点是：各区供水泵的扬程低，水泵供水管线短，管材少。各区水箱供水压力稳定，供水也较可靠，但不如并联水箱供水方式。上区供水受到下区的限制，水泵设置分散运行管理不以便，且需作好隔音，隔震工作。

这种给水方式可用于多种容许设置水箱的高层建筑，但工程上实用很少。合用

于超高层建筑，水泵一次供水扬程过高的状况。或与其他供水方式结合使用，当高区或分区内有局部功能区用水量较少，位置又较高时，为减少整个分区的供水压力，只在这局部采用从下一区水箱吸水供本区使用。这种局部与下区水箱串联的供水方式，应用很普遍。如消防给水系统在高区设增压装置，高层建筑顶部设置餐厅或其他用水很少的功能用房时。

图 2 • 1—1

图 2 • 1—2

(3) 分区减压供水

将所有水量一次提高到高区水箱，然后依次通过各区减压水箱或减压阀，向下区供水。如图2.1—3，图2.1—4。

这种给水方式，设备和管道简朴，水泵集中，台数少，管理以便，供水安全可靠。中间水箱只起减压作用容积很小，投资省。但低区用水也要提高到最高处，能量挥霍，动力费用高。所有水量集中在最高处，增长了构造荷载，对抗震不利。

当地下室不太宽阔时，这是一种最实用的方案。在建筑面积比较宝贵，电力供应相对比较充足的地方，这种给水方式被广泛采用。

图 2 · 1 — 3

图 2 · 1 — 4

(4) 并联水箱单管供水

这种给水方式（图2.1—5）是由并联水箱供水和分区减压供水方式结合演变而来的。所有水量用一组水泵和管道提高分送各区的水箱。

它的特点是具有并联水箱供水的长处，且不必将所有水量荷载加到最高层，而分散在各区；管道和设备简朴。缺陷是水泵向不一样高度的水箱供水，不能象其他给水方式的水泵那样稳定工作，低区水箱进水压力过大，需要在进水前减压，且能量也有挥霍。

这种给水方式合用于分区不太多或分区水箱之间的高差不太大的状况；或当建筑物缺乏足够的面积来布置水泵房和管道井，而强调减少供水立管和水泵数量时，这种给水方式恰好弥补了并联水箱给水方式的缺陷。

(5) 变频调速水泵供水

这是无水箱的供水方式，可认为并联供水（图2.1—6）或分区减压供水（图2.2—7）。

图 2 · 1 — 5

图 2 · 1 — 6

图 2 · 1 — 7

由于这种给水方式的系统不设置高位水箱，因此更节省建筑面积。设备紧凑，水泵集中控制，自动化程度高，管理十分以便。供水环节少，因此更安全可靠。水泵常常在高效率区工作，能量消耗少。是一种安全，节能的供水方式。使用在消防给水系统中，可防止初期消防时的超压现象。无水箱供水系统，可减少水箱供水的二次消毒设施。

变频调速水泵供水可合用于各类高层建筑。尤其是大型的公共建筑，住宅小区等。

(6) 前置气压给水设备供水

气压给水设备安放在地下室，当水泵停止工作时，由气压设备向楼层供水。如图2.1—8。

气压给水设备供水也属于无水箱供水方式。因此，无设置水箱的缺陷，自动控制，管理以便。但供水压力波动较大，设备效率低，能源消耗大。

气压给水设备供水合用于用水量小或建筑高度不太大，可以不分区供水或分区少的建筑，或作局部加压给水系统使用。

(7) 对置气压给水设备供水

水泵设在地下室，气压罐设在高位（图2.1—9），是近年来气压给水学术研讨中新提出的给水方式。与前置气压给水相比，提高了气压罐的容积运用率，可靠近开式高位水箱的容积运用率。并能满足高区消防给水所需要的水量和压力。

图 2 · 1 — 8

图 2 · 1 — 9

这种给水方式的合用条件，同并联水箱供水方式，尤其是高区水箱设置高度受到限制的时候。

以上是七种基本的给水方式，在实际工程中，常常是两种，三种或更多种给水方式的混合给水方式。目的在于取多种给水方式的长处，如并联水箱给水在高区加气压给水设备的联合给水方式，以处理消火栓给水系统中高区水箱供水压力局限性的问题；并联水箱给水在高区局部加串联供水等。

总的来说，但凡水箱供水系统，均有一定的储水功能，同步又有水箱水质易受到二次污染的问题；而无水箱给水系统恰好与之相反。

2 管网的布置方式

多种给水系统，按照水平干管的敷设位置和配水立管内水流方向，可以布置成上行下给式，下行上给式，中分式和环状式四种管网方式。如图 2 · 1 — 1 0 。

图 2 · 1 — 1 0 管网布置方式

(a) 上行下给式 (b) 下行上给式 (c) 中分式 (d) 环状式

1—供水干管 2—水平配水干管 3—配水立管

四 给水系统工程实例

图 2·1—1 1 闽江宾馆 给水、热水、消防系统

图 2·1—1 2 西安宾馆 给水系统

图 2·1—1 3 华亭宾馆 给水系统

图 2·1—1 4 白天鹅宾馆 给水、热水、消防系统

图 2·1—1 5 黄海饭店 给水、消防系统

图 2·1—1 6 亚洲大酒家 给水、热水系统

图 2·1—1 7 昆仑饭店 给水、热水、系统

图 2·1—1 8 昆仑饭店 消防给水系统

图 2·1—1 9 华亭宾馆 消防给水系统

图 2·1—2 0 西安宾馆 消防给水系统

图 2·1—2 1 上海宾馆 消防给水系统

图 2·1—2 2 亚洲大酒家 消防给水系统

图 2·1—2 3 上海宾馆 热水系统

图 2·1—2 4 华亭宾馆 热水系统

图 2·1—2 5 西安宾馆 热水系统

2·2 给水系统的管道布置与敷设

一 管道布置和敷设的一般原则

1 给水管道的布置应保证建筑物的使用规定，以便和安全。不得阻碍交通和

操作，不得构成对建筑物和设备也许导致损坏的危险。

2 满足系统的最佳水力条件，保证给水质量。减少阻力损失，节省能源。缩短管道长度，节省材料。

3 保证管道安全不受损坏。

4 防止管道受到腐蚀和污染。

5 管道敷设应力争美观和维护检修的以便。充足运用地下室的空间，技术夹层，吊顶空间，管道竖井等位置。

二 管道布置

1 对重要的建筑物，如医院，试验室和锅炉房等以及大型工程，应设两条引入管。每条引入管的管径应满足建筑物的用水量规定，每条引入管上应装设止回阀和水表。

2 建筑内环状管网的引入管应符合下列规定：

1) 引入管不少于两条。

2) 从室外环状管网的不一侧引入。如必须从同一侧引入时，两根引入管的间距不得不小于 10 ~ 15 米，并在两引入管接管点中间的室外给水管道上设置阀门。

3) 引入管的位置应尽量避开花坛和建筑物的大门等。

4) 引入管与排水管的水平间距不得不小于 1.0 米。

3 不容许间断供水的建筑物内，采用环状管网有困难时，可从室外管网的不同侧接两条或两条以上引入管，在建筑物内连成贯穿枝状管网，双向供水。

4 给水管道的位置应靠近用水设备或器具。一般应沿墙、梁、柱平行或垂直布置，并力争最短。

5 给水管道不得布置在建筑物的下列位置和房间：

1) 遇水能引起爆炸、燃烧或损坏的原料、产品和设备上面。

2) 也许被重物压坏或受到振动而被损害处的地面下。

3) 橱窗，壁厨内和木装修处。

4) 排水沟, 风道和烟道内。

5) 电器设备的上方和设备基础下面。

6) 给水管不适宜穿过伸缩缝, 沉降缝, 如必须穿过时, 应采用对应措施。

三 管道敷设

1 给水横管宜敷设在地下室, 技术夹层或吊顶内, 立管宜设在管道井内。管道井应在每层设检修设施, 每两层有横向隔断。检修门宜开向走廊。

2 暗装给水支管可采用墙槽敷设。

3 给水立管, 支管及设备的连接管上应装设阀门; 所有立管上应装设泄水阀门; 在干管的重要部位安装分段阀门。

4 管道井的尺寸, 应根据管道数量, 管径大小, 建筑平面和构造形式与有关专业共同商议确定。考虑施工安装和检修的必要条件, 一般应有不适宜不小于 0.7 米净距的通道。

5 管道井内多种管道外壁 (当有保温时, 为保温层外表面, 如下同) 之间的最小净距:

当管径 ≤ 32 毫米时为 0.10 m;

当管径 > 32 毫米时为 0.15 m。

6 管道外壁距墙面 (或沟壁) 的最小净距, 应不小于 0.1 m, 距柱, 梁可减少至 0.05 m。

7 给水横管宜有 $0.002 \sim 0.005$ 的坡度坡向泄水装置。

8 给水管穿过建筑物的墙或楼板时 应采用防护措施。

1) 穿过地下室外墙或地下构筑物的外壁时, 应加设防水套管;

2) 如必须穿过伸缩缝或沉降缝时, 宜采用橡胶软管, 波纹管或赔偿器等方法处理;

3) 在给水管穿过承重墙或基础处, 应预留洞口, 管顶上部净空不得不小于建筑物的沉降量且不得不小于 0.1 m。

9 给水立管长度超过 3 0 m 时, 宜在中间合适位置装设金属波纹管, 防止管道膨胀导致损坏。

1 0 给水管网的上行下给式立管, 可在立管上安装减压阀, 供应下部的用水设备; 对于下行上给式的立管, 应在立管上接出支管, 按装支管减压阀, 供上部 2 ~ 3 层的用水设备。所有减压阀前应安装除污器。

1 1 上行下给式系统的最高点宜设自动放气阀。

2 • 3 管材与附件

一 管道材料

给水系统管道材料和选用详见第 1 5 章。

二 水表

1 常用水表的技术特性

常用的水表有流速式和容积式。流速式又可分为旋翼式, 螺翼式。此外尚有复式和定量给水水表等。

1) 旋翼式水表

旋翼式水表是使用最广泛的顾客水表之一。其冷水表有干式和湿式两种。干式水表的计数机构不受水中杂质的污染, 但精度较低; 湿式水表的构造简朴, 精度较高。热水表只有干式水表。

旋翼式水表的接管直径较小, 一般为 D N 1 5 ~ D N 1 5 0 毫米, 其最小起步流量和计量范围较小, 水流阻力较大。合用于用水量小, 小时用水量变化大的顾客如住宅, 公寓等的用水计量。

2) 螺翼式水表

合用于用水量较大的顾客, 如建筑物的总进水管的水量计量。它的起步流

量和计量范围都比旋翼式水表大，而水流阻力较小。接管直径有 DN 80 ~ DN 400 等多种规格。

3) 复式水表

复式水表由一口径大的主表 (DN 50 ~ DN 400) 和一种口径小的付表 (DN 15 ~ DN 40) 构成。用水量小时由付表计量，用水量小时由主表及付表同步计量。这样对一水量变化较大的顾客，无论在大流量或小流量时都能准确的计量，运用范围较广。

4) 容积式水表

是一种精度较高的水表，采用容积式计量，用数码显示。目前这种水表的接口直径只有 DN 15 和 DN 20 两种，可水平安装或垂直安装，且抄表以便，适合家庭计量使用。

5) 定量给水水表

这种定量给水水表由水表，电磁阀和控制箱构成。一次用水量可以设定，当给水量到达设定值时，电磁阀自动关闭。可以精确的给定一次水量，合用于定量给水的场所。

2 水表的选用

1) 以设计秒流量 (不包括消防流量) 不超过水表的额定流量选定水表的口径；

2) 以平均小时流量的 6 ~ 8 % 校核水表的敏捷度；

3) 生活或生产用水不均匀时，高峰用水持续时间不超过 3 小时，可按最大小时流量 (不包括消防流量) 不小于水表最大流量而不小于水表额定流量选定水表的口径，但水表的水头损失不得超过下列数值：

旋翼式水表：正常状况时不超过 2 • 5 米，消防时不超过 5 米；

螺翼式水表：正常状况时不超过 1 • 5 米，消防时不超过 3 米。

4) 一般住宅的顾客水表

当大便器采用冲洗水箱时，可采用口径 15 毫米的水表；

当大便器采用自闭式冲洗阀时，可采用口径 20～25 毫米的水表。

5) 水表接管直径不超过 50 毫米时，采用旋翼式水表，用螺纹连接；

水表接管直径超过 50 毫米时，采用螺翼式水表，使用法兰连接。

日用水量变化较大时，采用复式水表。

6) 当生活与消防合用一种管道系统时，消防流量不计算在水表的许可流量内。但必须进行消防流量通过水表时所增长的水头损失计算，核算增长水头损失后的水压应能满足消防时所需的压力。如不能满足消防时的水压规定，在征得当地供水部门同意的状况下，可绕水表设旁通管，旁通管的管径与引入管管径相似。

3 水表的水头损失应按下列公式计算：

$$h = \frac{q_g^2}{K_b} \quad (2.3-1)$$

式中： h — 水表的水头损失 (mH₂O(10KPa))

q_g — 通过水表的流量 (m³/h)；

K_b — 水表系数，按产品样本选用，或按下式计算

$$K_b = \frac{q_t^2}{1.0} \quad (\text{旋翼式水表}) \quad (2.3-2)$$

$$K_b = q_r^2 \quad (\text{螺翼式水表}) \quad (2.3-3)$$

式中： q_t — 水表的特性流量 (m³/h)，即水表水头损失为 1.0 m 水柱时的流量；

q_r —水表的通过能力 (m^3/h)。

4 水表的安装应符合下列规定:

1) 水表的装设地点应以便管理, 不易损坏, 不被暴晒, 不致冻结, 不受污染和不被水沉没。

2) 住宅内的分户水表, 宜装设在管道井, 楼梯间, 过厅和卫生间内, 以防油烟污染。

3) 旋翼式水表只容许水平安装。

4) 螺翼式水表容许垂直或倾斜安装, 但水流方向必须由上而下。

5) 水表前应有足够长度的直管段, 按产品规定确定。

6) 引入管上的水表应前后装设阀门, 且在水表后与阀门前应有泄水装置。

住宅的分户水表前应装设阀门。

2.4 给水管网计算

一 设计流量

设计流量计算是给水管道水力计算的基础, 并以设计秒流量计算管道的管径和水头损失。

1 住宅, 公寓, 集体宿舍, 旅馆, 医院, 疗养院, 休养所, 诊断所, 幼儿园, 托儿所, 办公楼教学楼等建筑的生活给水管道设计秒流量, 按下式计算:

$$q_g = 0.25 \sqrt{N_g} + K N_g \quad (2.4-1)$$

式中: q_g —计算管段的设计秒流量 (L/s)

N_g —计算管段的卫生器具给水当量总数, 按表 2.4-1 确定;

a，K—根据建筑物用途而定的系数，按表2·4—2采用。

1) 按上式计算成果，如计算值不不小于该管段上一种卫生器具给水额定流量时，应采用一种最大的卫生器具给水额定流量作为设计秒流量。这种状况重要发生在支管计算时，卫生器具的支管一般不需计算，可按表中所给支管管径选用。

2) 如计算值不小于该管段上卫生器具给水额定流量的累加值时，应按卫生器具给水额定流量累加值采用。

卫生器具的给水额定流量和当量 表2·4—1

序	卫生器具		支管	额定	流出	
			直径	流量	当量	水头
号	卫生器具名称	使用状况	mm	L / S		m水柱
1	污水盆（池）	冷水龙头	15	0.20	1.0	2
2	住宅厨房	双管单阀开	15	0.14	0.7	1.5
	洗涤盆					
		单管供水龙头	15	0.20	1.0	1.5
3	食堂厨房	双管单阀开	15	0.24	1.2	2
	洗涤盆					
		单管供水龙头	20	0.44	2.2	4
4	公用洗脸盆	双管单阀开	15	0.10	0.5	2
	（无塞）					

		单管供水龙头	1 5	0. 1 2	0. 6	2
5	私用洗脸盆	双管单阀开	1 5	0. 1 6	0. 8	1. 5
	(有塞)					
		单管供水龙头	1 5	0. 2 0	1. 0	1. 5
6	浴缸	双管单阀开	1 5 / 2 0	0. 1 6	0. 8	2/1.5
		双管双阀开	1 5 / 2 0	0. 2 0	1. 0	2/1.5
7	淋浴器	双管单阀开	1 5	0. 1 0	0. 5	3~4
		单管供水龙头	1 5	0. 1 5	0. 7 5	3~4
8	大便器	冲洗水箱	1 5	0. 1 0	0. 5	2
		冲洗阀	2 5	1. 2 0	6. 0	—
9	小便器	手动冲洗阀	1 5	0. 0 5	0. 2 5	1. 5
		自动冲洗阀	1 5	0. 1 0	0. 5	
1 0	净身盆	双管单阀开	1 5	0. 0 7	0. 3 5	3
		单管供水龙头	1 5	0. 1 0	0. 5 0	3

1 1	饮水器	喷嘴	1 5	0. 0 5	0. 2 5	2
1 2	化验盆	单联龙头	1 5	0. 0 7	0. 3 5	2
		双联龙头	1 5	0. 1 5	0. 7 5	2
		三联龙头	1 5	0. 2 0	1. 0	2
1 3	洒水栓		1 5	0. 2 0	1. 0	
			2 0	0. 4 0	2. 0	
			2 5	0. 7 0	3. 5	
1 4	家用洗衣机	龙头	1 5	0. 2 4	1. 2	2

a, K值表

表 2 • 4—2

序	建 筑 物 名 称	a 值	K 值
号			
	住 有大便器, 洗涤盆, 无沐浴设备	1. 0 5	0. 0 0 5 0

1	有大便器, 洗涤盆和沐浴设备	1. 0 2	0. 0 0 4 5
	住宅		
	有以上设备并有热水供应	1. 1 0	0. 0 0 5 0
2	幼稚园, 托儿所	1. 2	
3	门诊部, 诊断所	1. 4	
4	办公楼, 商场	1. 5	
5	学校	1. 8	0
6	医院, 疗养院, 休养所	2. 0	
7	集体宿舍, 旅馆, 招待所	2. 5	
8	部队营房	3. 0	

3) 表中“双管单阀开”是指双管双龙头只开冷水或热水一种龙头时; “单管供水龙头”是指无热水供应, 或有热水供应而采用单管供水水的状况。

当无热水供应时, 冷水系记录算应采用“单管供水龙头”的额定流量和当量;
 当有热水供应系统而单独计算冷水或热水系统时, 应采用“双管单阀开”的额定流量和当量。

4) “流出水头”均指器具控制出流的启闭阀前, 而不是器具出口的水头值。

5) 洗脸盆“无塞”是指不塞住洗脸盆的排水栓， 打开龙头边放水边洗的使用状况。一般公共洗手间洗手，化妆用的洗脸盆可按“无塞”考虑；“有塞”是指将排水栓塞住，放满水后使用的状况。浴室内的脸盆可按“有塞”考虑。

6) 大便器自闭式冲洗阀的流出水头，因多种产品不一样，应按所选产品规定选定。一般国产产品规定 50 ～ 100kpa。

7) 当采用国外卫生器具产品时，给水配件一般规定供水压力更高，选用时应尤其注意，应按产品规定确定。在无资料时一般可采用下列参照值：

一般给水龙头为 50kpa；

淋浴器为 100kpa；

按摩淋浴器为 150kpa。

2 公共浴室，洗衣房，公共食堂，试验室，影剧院，游泳场，体育场（馆）等建筑物的生活给水管道设计秒流量，应按下式计算：

$$q_g = \sum q_o n_o b \qquad (2 \cdot 4 - 2)$$

式中 q_g —计算管段的给水设计秒流量 (L / s)；
 q_o —同类型的卫生器具给水额定流量 (L / s)；
 n_o —同类型的卫生器具数；
 b —卫生器具的同步给水百分数，见表 2 · 4 — 3。

卫生器具同步给水百分数 表 2 · 4 — 3

序		公共	公共	洗	科	生	影	体游	
					研	产		育泳	
	卫生器具名称			衣	实	实	剧	场池	
					验	验			

号	浴室	食堂	房	室	室	院	(馆)
1	污水盆	50	50	25--40		50	50
2	洗涤盆	15	50	25--40		50	50
3	洗脸盆, 盥洗龙头	60-100	60	60		50	80
4	洗手盆	20	60			50	70
5	浴缸	50					
6	淋浴器	100	100	100		100	100
7	大便器冲洗水箱	20	60	30		50	70
8	大便器自闭式冲洗阀	3	5	4		10	15
9	小便器手动冲洗阀					50	70
10	小便器自闭式冲洗阀	10	10	10		20	20
11	单联化验龙头			20	30		
12	双联化验龙			30	50		

2 5 消毒锅	50-100	50-100			

3 当给水管网除供应生活用水外，同步供应辅助给水系统的用水时，其总的设计流量应为生活给水设计秒流量和其他用水的最大小时平均秒流量之和。

4 当建筑物的类型和计算管段上的卫生器具当量数，都可以确定期，可由表2.4—4查得各管段的生活给水设计秒流量。

5 当建筑物为综合性大厦，且具有明显的功能分区时，各分区的生活给水秒流量应分别计算，计算总秒流量时相加。

生活给水设计秒流量计算表

表2.4—4

（见打印稿插页）

有关设计秒流量的计算公式

我国《建筑给排水设计规范》给出的生活给水管道设计秒流量计算公式， 是通过数年实践，多次修改、调整并在近来一次修订规范时确定为近期使用的过渡性公式。但仍然存在着使用不便的问题。现代高层建筑，常常具有综合性功能，很难选定公式中的a 系数值。虽然一座大型建筑的各部分功能分区明显，各部分采用不同的公式或不一样 a 系数值进行计算，不仅计算复杂，在计算总管时不得不采用叠加的措施，将一幢大的建筑分作几幢建筑进行计算，这是很不合理的。因而，有人提出对综合性建筑的给水秒流量计算，采用加权平均法确定建筑总的 a 值和K 值。

虽然也是一种处理措施，但仍然是很复杂的计算。

世界上许多国家当设计秒流量计算进行了长时间的研究，认为比较科学的措施是运用概率理论，来确定属于概率随机事件范围的管道设计流量。目前某些比较先进的国家，大都采用这种类型的计算公式或计算措施。

器具负荷单位法，就是以这种理论为基础产生的。器具负荷单位法是以计算管段上器具负荷单位数的累加值，在“亨特曲线”直接查得设计流量的措施。使用简便，在美国得到广泛的应用。这种措施在我国与否合用，能否直接使用，尚有许多讨论意见。因此，这里对器具负荷单位法和“亨特曲线”作一简略简介。

在旅馆，住宅，公寓等建筑的给水系统中，用水的高峰负荷与卫生器具的使用状况有关。影响用水高峰的卫生器具重要是大便器冲洗阀，冲洗水箱和浴盆。卫生器具的使用状况控用器具的平均流量 q ，器具一次用水时间 t 和器具两次用水的间隔时间 T ，这三个参数来表达。亨特（H u n t e r） 对这三个参数进行了大量的试验，记录和分析，分析的成果如表2.4—5。

表2.4—5

器 具 名 称	q (L / s)	t (s)	T (s)	t / T
大便器冲洗阀	1 . 7	9	3 0 0	0 . 0 3
大便器冲洗水箱	0 . 2 5	6 0	3 0 0	0 . 2 0
浴盆	0 . 5	6 0	9 0 0	0 . 0 6 7
浴盆	0 . 5	1 2 0	1 8 0 0	0 . 0 6 7

亨特还提出了一种满足给水系统使用规定的假设，条件是在给水系统所有 n 个卫生器具中，同步使用 m 个卫生器具，作为满足系统使用条件下的规定负荷，此时不小于 m 个卫生器具同步使用的次数不超过 0.01，这个系统就假定为满足使用规定。

又假定一种给水系统中只有一种卫生器具 n 个，使用时间为 t ，两次使用的间隔时间为 T ，则系统中某一种卫生器具在某一时间内被使用的概率为

$$p = \frac{t}{T} \quad (2 \cdot 4 - 3)$$

该器具不被使用的概率为

$$1 - p = 1 - \frac{t}{T} \quad (2 \cdot 4 - 4)$$

2 个卫生器具在同一时间同步被使用的概率为 P_2 ， n 个器具同步被使用的概率为 P_n 。

n 个器具中 2 个选定的器具同步使用的概率（不考虑其他的 $n-2$ 个器具的使用状况）为

$$P = (1 - p)^{n-2} p^2 \quad (2 \cdot 4 - 5)$$

n 个器具中任意 r 个同步使用的概率方程式为

$$P_{r,n} = \frac{n!}{r!(n-r)!} (1-p)^{n-r} p^r \quad (2 \cdot 4 - 6)$$

式中
$$C(n, r) = \frac{n!}{r! (n-r)!}$$

假如 r 是 0 到 n 的任意数, 把 r 从 0 到 n 的概率所有加起来可得

$$\sum_{r=0}^n C(n, r) (1-p)^{n-r} p^r = 1 \quad (2.4-7)$$

根据前面的假设条件, 可将上式改写成

$$\sum_{r=0}^m C(n, r) (1-p)^{n-r} p^r \geq 0.99 \quad (2.4-8)$$

或
$$\sum_{r=m+1}^n C(n, r) (1-p)^{n-r} p^r \leq 0.01 \quad (2.4-9)$$

根据公式 (2.4-8) 或 (2.4-9) 可计算出 m 值, 再用公式 (2.4-10) 计算管段的设计流量。

$$Q = m q \quad (2.4-10)$$

式中 Q —管段的设计流量

m —系统中器具同步使用的个数

q —一种卫生器具的平均流量

假如已知器具的额定流量，可计算出一系列的 n 与 Q 的对应关系。 亨特在上述计算中采用的器具给水额定流量是：

- 大便器冲洗阀 1.70 L / s ；
- 大便器冲洗水箱 0.25 L / s ；
- 浴盆 0.50 L / s 。

在一种给水系统中，不也许只有一种卫生器具，而是有几种器具的混合系统。在混合系统中，不一样的卫生器具之间也存在着同步使用的概率原因，器具总数 n 不能以不一样的器具个数相加而得到。对混合系统，应用概率理论进行计算是相称复杂的，难于在实际工作中使用。为了寻求一种能直接计算混合系统的措施，亨特引入了“器具负荷单位”的概念，它不表达器具自身的流量， 也不是流量之间的简朴比例，而是反应不一样的器具之间在给水系统中的等效关系。

与同一流量对应的不一样的器具的个数不一样， 5 7 个大便器冲洗阀的给水系统设计流量不小于 $9 \cdot 5 \text{ L / s}$ 的概率不超过 $0 \cdot 01$ ， 同样有 1 3 3 个大便器冲洗水箱或有 1 6 4 个浴盆的给水系统的设计流量不小于 $9 \cdot 5 \text{ L / s}$ 的概率不超过 $0 \cdot 01$ 。也就是说 5 7 个大便器冲洗阀或 1 3 3 个冲洗水箱或 1 6 4 个浴盆的给水系统其设计流量都是 $9 \cdot 5 \text{ L / s}$ ，并且都满足系统使用条件下的负荷规定。假定大便器冲洗阀的负荷单位为 1 0，那么冲洗水箱的负荷单位就是

$$57 \times 10 / 133 = 4 \cdot 29$$

浴盆的负荷单位是

$$57 \times 10 / 164 = 3 \cdot 48$$

将计算成果列入表 2. 4—6 中，并取计算成果的平均数的整数为选定值，即器具的“单位负荷”。

表 2 · 4—6

--	--	--

流 量	冲洗阀大便器	冲洗水箱大便器	浴 盆
Q			
	器具数 负荷单位	器具数 负荷单位	器具数 负荷单位
L / s	n f	n f	n f
9.5	57 10	133 4.29	164 3.48
12.6	97 10	187 5.19	234 4.15
15.8	138 10	245 5.63	310 4.45
19.0	178 10	307 5.80	393 4.53
平均负荷单位	10	5.25	4.15
负荷单位选定值	10	5	4

目前，以卫生器具数 n 与其负荷单位数 f 的乘积，叫做系统中这种器具的“器具负荷单位总数”并以 f n 表达。将表 2 · 4—6 的形式变化一下，以 f n 代替 f，如表 2 · 4—7

表 2 · 4—7

流 量	冲洗阀大便器	冲洗水箱大便器	浴 盆
Q			

	器具数 负荷单位		器具数 负荷单位		器具数 负荷单位	
L / s	n	f n	n	f n	n	f n
9 . 5	5 7	5 7 0	1 3 3	6 6 5	1 6 4	6 5 6
1 2 . 6	9 7	9 7 0	1 8 7	9 3 5	2 3 4	9 3 6
1 5 . 8	1 3 8	1 3 8 0	2 4 5	1 2 2 5	3 1 0	1 2 4 0
1 9 . 0	1 7 8	1 7 8 0	3 0 7	1 5 3 5	3 9 3	1 5 7 2

从表中可以看出冲洗水箱大便器和浴盆的数值非常靠近，取两者的平均值，并以冲洗水箱为代表。绘制成以冲洗阀大便器为主和以冲洗箱大便器为主的两条器具负荷与流量的关系曲线，即亨特曲线。

亨特曲线分为两部分，当 $f n = 0 \sim 1\,000$ 时，曲线有两条，上面一条用于系统中的大便器以冲洗阀为主，如图 2·4—1，图 2·4—2。；下面一条用于系统中的大便器以冲洗水箱为主。当 $f n = 1\,000 \sim 3\,000$ 时，两条曲线合成一条曲线。如图 2·4—3。

根据系统各管段上的卫生器具负荷单位总数 $f n$ ，在亨特曲线上可直接查得管段的设计流量。

多种卫生器具的负荷单位见表 2·4—8。

器具负荷单位数

表 2·4—8

		系统中器具的负荷单位数

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。
如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/028133050002006101>