目录

[一、原始资料 2](#_Toc51175769)

[二、建筑给水排水工程概述 2](#_Toc51175770)

[三、建筑排水系统设计说明 3](#_Toc51175771)

[四、建筑给水系统设计说明 6](#_Toc51175772)

[五、建筑消防系统设计说明 11](#_Toc51175773)

[六、设计计算 11](#_Toc51175774)

[七、设计依据 22](#_Toc51175775)

# 一、原始资料

建筑外部市政给排水管道现状资料：建筑北面20米马路上有DN350给水管和DN400排水管各一根。市政给水压力为350mpa，室外给水管中心标高为-1.20，室外排水管管底标高为-2.50。

#### 1.1给水水源

本建筑以城市给水管网为水源，从室外给水管网直接由引入管引入，且高峰用水时可保证最低水压为0.3Mpa。

#### 1.2污水排放

生活污水直接排入城市污水管网，该地区有生活污水厂，城市排水管网为污废水、雨水合流排水系统。

#### 1.3提供原始图纸情况

提供地下一层平面图、一层平面图、二层平面图、标准层平面图、剖面图、立面图、单元大样图。

# 二、建筑给水排水工程概述

建筑给水排水工程是民用建筑中不可缺少的组成部分。改革开放以来，建筑业的快速发展使建筑给排水工程在理论与实践方面都有了很大发展，融进了多种工业技术成就，其领域不断扩展，新的技术、设备、材料不断开发完善，在水工业体系中形成了一门独立的学科。

#### 2.1建筑给排水工程在水工业中的地位

建筑给排水工程在水工业中有着其自身特有的地位，它是水工业总循环线路的重要环节。建筑给排水发展的快慢直接影响到整个水工业发展 。

在日常生活中，每人每天大约需要2L水才能维持正常的生存;加上饮用和清洁卫生方面的需要，至少需要50~200L水才能维持正常的生活。当前，发达国家的城市居民用量更大，每人每天约需400~500L水，最高的超过800L。所以，没有足够的生活用水，人们不仅难以维持正常的生活，更谈不上提高物质文化生活水平。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，以满足日常生活、生产、保障人身和财产的安全。建筑排水工程的任务，主要是把建筑内部生活和生产过程中所产生的污水(废水)及时地排到室外排水系统中去，同时解决屋面雨水的排除问题。建筑室内热水工程的任务，主要是将冷水在加热设备内集中加热，用管道输送到室内各用水点，以满足生产和生活使用热水的需要。因集中热水供应主要存在于我国北方地区。此外还有建筑配套设施给水排水工程，其任务主要是汽车库、人防的给排水;为改善生活环境，同时考虑室内外的水景给水排水工程设计。总之，高层建筑给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。

#### 2.2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用水点，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，主要是是把建筑内部产生、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、生活使用热水的需求。

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了节约水资源、提高人民体质、保证健康、提高生活质量而采取的技术措施。

# 三、建筑排水系统设计说明

#### 3.1建筑排水系统分类

高层建筑的排水系统按其排水水质可分为:

1.粪便污水排水系统

排除从大便器、小便器、净身盆排出的污水，其中含有便纸、粪便和杂质等。

2.生活废水排水系统

排除从卫生器具排出的各种洗涤废水、其中含有洗涤剂、洗涤下来的皮屑、毛发和细小的悬浮物等。

3.生活污水排水系统

排除生活废水和粪便污水的排水系统。

4.雨水内排水系统

排除屋面的雨水，其中含有从屋面冲刷下来的灰尘等。

5.厨房污水排水系统

排除厨房内洗涤、烹调用后的污水，其中含有油脂和食物碎屑等。

6.其他排水系统

排除洗车和冲洗汽车库地面的污水，各种水池的排放水和部分冷却水等。

此外，根据建筑物的使用目的还有医院污水、实验室污水、 洗衣房污水等排水系统。

#### 3.2建筑污水排放和系统选择

排水系统采用分流或合流，应根据建筑性质、规模、污水性质、污染程度, 结合市政排水制度与处理要求综合确定。

1.当城镇接受排水的水体或市政污水管道对排入的污水要求较高，需要设置建筑或基地的污水处理站时，生活废水与粪便污水宜合流排出。当污水处理站为整体地埋式污水处理装置时，粪便污水宜经化粪池处理后再接入污水处理装置。

2.建筑物排出的污水符合市政污水管网的要求，但城镇污水管理部门要求处理时，一般可采用化粪池进行简单处理后排出，其粪便污水宜与生活废水分流。

3.建筑物排出的污水如温度过高时，应进行降温后排入下水道。

#### 3.3高层建筑排水系统

(1)系统的特点

污水在排水立管中的流动，与一般的重力流和压力流不同，是一种极不稳定的气─水两相流。在高层建筑中，由于排水立管长、水量大、流速高，往往引起管道内的气压极大波动，并可能形成水塞，造成卫生器具溢水或水封被破坏。从而使下水道中的臭气侵入室内，污染环境。实践和理论都说明：高层建筑排水系统功能的优劣，在很大程度上取决于排水管道通气系统是否合理。

因此，在高层建筑中通气系统在排水系统中占有重要地位。一个完善的排水系统，应满足以下各点要求：

1.管道布置要合理，水力条件好，能迅速排出污水；

2.尽可能的使排水系统的管道内保持气压稳定，防止水塞的形成和水封被破坏；

3.管道安装牢固，防振，隔振和减少噪声；

4.检修方便。

(2)排水管道中的水流运动

建筑排水系统由卫生器具，器具排水管，横支管，立管，排出管和通气管等组成。水流在不同的管段中的流动情况不同，形成各自的特殊性。

1.排水横支管中的水流运动

排水横支管是接纳各卫生器具排水管的来水，卫生器具排水的特点是间歇排水，历时短，流率高，水流迅猛具有冲击性。尤其是虹吸式大便器的排水更为明显。当水流突然排放，在器具排水管与横支管的连接处 （端部弯头或三通）， 水流首先是冲击对面的管壁，然后冲向下游，水流紊乱并与管道中的空气剧烈混合，形成波动的气水混合流，并产生水跃使水面壅起。如波顶达到管顶而产生一段长度的满流，就形成水塞流动。在水塞的下游，产生正压，水塞的上游侧形成负压这负压可能造成水封被破坏）。水流经过一段时间和距离的流动之后，能量损失，水面逐渐下降，流速减小，趋向平稳流动。

因此，各横支管内的水流不应超过最大充满度的要求，使空气能在水面上自由流动，并容纳一定的高峰负荷。但超负荷的情况仍有可能发生，特别是在横支管上连接的卫生器具较多时，为保持管内气压稳定，则应在负压区补入空气，在正压区排泄空气，这就需要设置通气支管。

2.立管中的水流运动

排水立管中的水流状态是随管道中水流充满情况而变化的。根据立管水流运动的试验研究(试验条件为，单一出流，流量由小到大，立管上端通大气， 下端接至下水道)，其水流状态的变化过程大致分为以下三个阶段。

初期水量较小，水流是沿着管内壁呈不规则的螺旋状向下流动，这时立管中央部分的空气能正常流通，管内气压稳定。这一阶段的水流可称为细线流或螺旋流。随着水量的增加，沿着管内壁的细小水流逐渐连接成片，复盖住管壁，形成具有一定厚度的水膜。螺旋流动逐渐消失，水流沿管壁下落，管内气压仍较稳定，此时的水流状态称作环膜水流。但是，这种状态是过渡性的，当水量逐渐增加，水膜达到一定厚度时，受空气阻力和管壁摩擦阻力的作用，水膜从管壁上分离出来，膜面相接而形成隔膜。初期形成的隔膜水流，在下落过程中压缩空气，直至增压的空气冲破隔膜。一部分水流又形成环膜流，一部分水流破碎成细小水流在管中央下落。这种状态是发生在水流充满立管断面1/4～1/3的时候。

水量继续增加，隔膜的形成更加频繁，变为不易破碎的水塞流，引起立管内压力的激烈波动。

3.排出管中的水流运动

当立管内水流下落距离较长时，水流以很高的速度进入排出管。在水流方向由垂直下落转入水平流动时，水流的一部分动能转变为位能，形成水跃。如果水量小，排出管的坡度大，水跃就不易形成。水流从水跃发生处向下流动，受到摩擦阻力的影响，流速逐渐减小，渐渐的变成稳定的明渠渐变流。当水量较大、水流方向急剧转变时，就会发生满流水跃而成为水塞，严重时甚至造成回压，使距离排出管高度较小的底层卫生器具存水弯的水封破坏，发生喷溅。为了排除这种回压，可在立管的底部接出通气管。

从排水管内水流运动的情况可以看出，夹气水流的大小决定了排水管道系统工作状态的优劣。为避免水流在下降过程中产生过大的压力波动而破坏卫生器具的水封，必须使立管中的流量控制在一定的范围之内, 即对各种管径的立管，确定一个最大允许流量值(立管的排水能力)。立管最适当的流量是控制立管内水流呈环膜流状态的范围内，这时水流充满立管断面的1/4～1/3。污水立管的最大排水能力就是根据这一原则并考虑通气方式而确定的。

(3)排水立管中的压力变化

生活粪便污水在立管中的水流运动，不仅是气水两相流，实际上水流中还掺有粪便、纸团等固态物，因而是一个固、液、气三相流。随着流量的增加，可能比试验的条件更容易提早出现隔膜流和水塞流，形成一种固、液、气三相混合的“水团”在管道中流动。当“水团”从排水横支管流入立管后，即有水沿管壁呈膜流流动，也有固体的垂直下落。在“水团”的上侧形成负压区，在其下侧的一定距离处形成正压区。

# 四、建筑给水系统设计说明

#### 4.1给水方式

给水系统分区确定之后，如何经济，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，出现了各种分区给水方式，而且各分区也可能有不同的给水方式。以下就几种基本分区给水方式加以介绍和比较。

1.并联水箱供水

分区设置水箱和水泵，各分区的水泵均为恒压提升泵，水泵集中设在地下室。

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，运行管理方便。但各区分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，并且增加建筑荷载。这是水箱供水最基本的给水方式，被广泛用于允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单，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。

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方便，且需作好隔音，隔震工作。这种给水方式可用于各种允许设置水箱的高层建筑，但工程上实用很少。适用于超高层建筑，水泵一次供水扬程过高的情况。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，为降低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有其他用水很少的功能用房时。

3.分区减压供水

将全部水量一次提升到高区水箱，然后依次通过各区减压水箱或减压阀，向下区供水。

这种给水方式，设备和管道简单，水泵集中，台数少，管理方便，　供水安全可靠。中间水箱只起减压作用容积很小，投资省。但低区用水也要提升到最高处，能量浪费，动力费用高。全部水量集中在最高处，增加了结构荷载，对抗震不利。当地下室不太宽敞时，这是一种最实用的方案。在建筑面积比较珍贵，电力供应相对比较充足的地方，这种给水方式被广泛采用。

4.并联水箱单管供水

并联水箱单管供水并联水箱供水和分区减压供水方式结合演变而来的。全部水量用一组水泵和管道提升分送各区的水箱。

它的特点是具有并联水箱供水的优点，且不必将全部水量荷载加到最高层，而分散在各区；管道和设备简单。缺点是水泵向不同高度的水箱供水，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，且能量也有浪费。

这种给水方式适用于分区不太多或分区水箱之间的高差不太大的情况；或当建筑物缺少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，这种给水方式正好弥补了并联水箱给水方式的缺点。

5.变频调速水泵供水

这是无水箱的供水方式，可以为并联供水或分区减压供水

因为这种给水方式的系统不设置高位水箱，所以更节省建筑面积。设备紧凑，水泵集中控制，自动化程度高，管理十分方便。供水环节少，因此更安全可靠。水泵经常在高效率区工作，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，可避免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适用于各类高层建筑。特别是大型的公共建筑，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。气压给水设备供水也属于无水箱供水方式。因此，无设置水箱的缺点，自动控制，管理方便。但供水压力波动较大，设备效率低，能源消耗大。

气压给水设备供水适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，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利用率，可接近开式高位水箱的容积利用率。并能满足高区消防给水所需要的水量和压力。

这种给水方式的适用条件，同并联水箱供水方式，特别是高区水箱设置高度受到限制的时侯。

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。目的在于取各种给水方式的优点，如并联水箱给水在高区加气压给水设备的联合给水方式，以解决消火栓给水系统中高区水箱供水压力不足的问题；并联水箱给水在高区局部加串联供水等。

总的来说，凡是水箱供水系统，都有一定的储水功能，同时又有水箱水质易受到二次污染的问题；而无水箱给水系统正好与之相反。

#### 4.2给水系统增压方式的比较和选择

在三种增压方式中，提升泵加高位水箱方式属于重力供水方式；变频调速水泵供水和气压供水属于压力供水方式。在高层建筑设计中，增压设备几乎是必不可少的。在方案讨论中，经常会遇到的问题是"究竟哪种增压设备好?"，实际上单就设备或装置本身是无法回答这个问题的。正如前面所讲过的, 各种设备和装置，以至系统，在具备某些优点的同时，也存在某些相应的不足之处。这就需要设计者做出最优的选择。选择的主要依据是设备，装置本身的特点和工程的实际情况，具体分析。

1.高位水箱和提升泵

高位水箱和贮水池的位置一经确定，提升泵的供水压力是不随用水情况而改变的。这时，水泵的工作始终处在稳定的恒压状态下，供水时的流量，扬程都没有变化。当水箱水位达到高限水位时水泵停止运转，直到下一次启动。

水箱向管网供水的压力，取决于水箱的设置高度。因此，水箱设置高度一经确定，供水压力始终是恒定值。随然水箱的水位有高低变化，但与系统的供水高度相比一般可以忽略不计。

恒压提升泵的流量，一般按系统的最大小时用水量确定，系统高峰用水量与最大小时用水量的差额，由水箱容积进行调节。所以水箱要储存这部分调节容积。

高位水箱和恒压提升泵供水的设备简单，可使系统水泵数量最少，并始终处在高效区稳定工作。但是提升泵的扬程不可选得过高，如果扬程余量太大，可能造成长期能量的浪费。

高位水箱的另一个优点是可以有较大的储水能力，并在水箱向管网供水时不需要额外的动力。因此在电源保证率不高的地区，它有其他增压设备无法相比的优越性。高位水箱的缺点之一是储水水质容易受到二次污染。因此需要对水箱储水进行二次消毒来保证水质。增加消毒设备常常会抵消了它设备简单，管理方便的优点。点之二是需要较大的调节容积。从前面的计算可知，当采用高位水箱加提升泵的增压供水方式时，贮水池的调节容积约占日用水量的40%~60％，高位水箱的调节容积约占8~12％，总的调节容积约占日用水量的50%~70％。另外由于水箱的设置高度受到限制，可能致使最高用水点供水压力不足。

2.变频调速水泵供水

变频调速水泵供水，是以改变水泵特性的方式来调节用水变化的。因此，贮水池的调节容积可以较小，一般为日用水量的30%~40％，且不需要水箱的二次调节容积。所以总的调节容积，仅为高位水箱加提升泵供水方式的二分之一。

变频调速水泵供水装置，由于采用先进的电子控制系统，无触点的电子开关可使电气设备寿命延长，灵敏度和自动化程度高，管理方便，低负荷运转时明显地节约电能。低速启动，无冲击电流，加以各种保护功能，运行十分安全可靠。变频电速供水装置，可以多泵并联工作，扩大流量的调节范围。

3.气压供水装置

气压供水是一种压力给水设备，因此它不受设置高度的限制。气压罐是密闭容器，水质不会受到二次污染。气压供水的给水泵，只在最高压力和最低压力之间运行，而最低压力必须满足供水最不利点的需用压力，所以水泵经常在比需用的压力过剩的情况下工作。这部分过剩的水泵扬程并不是系统用水所必须的，而是为了造成一定的调节容积，对用水来说，这部分过剩的扬程是额外的消耗。气压供水装置的气压罐，作为控制水泵的启停，其调节容积可以很小，但不适用于储存水量。储存同样的水量，气压罐的总容积要比高位水箱大得多。

4.根据建筑物用水情况选择

在选择增压功供水方式时，应考虑不同建筑物用水情况的差别。如旅馆，酒店医院，综合性大厦等，用水时间长，用水量大，增压设施的水泵运行时间也较长。采用变频调速供水装置能充分显示其节能，调节范围大，供水稳定，可减小调节容积，管理方便等优越性。而使用气压供水时，可能会出现水泵启动次数过多，设备体积大和供水压力不稳定等缺点。办公楼，展览馆，商场等建筑，一般用水量较小，每日用水时间比较集中，只有6—10个小时，其他时间用水很少，相当长的时间内基本上是不用水的。变频调速供水装置在这里就不能充分发挥它的优势。在用水量很小或零流量时，气压罐可以保持所需的压力和必要的小流量。在集中用水时，气压供水装置(的水泵)可以较长时间连续运行。气压罐作为控制水泵的开停，不需要很大调节容积。在小流量时，气压罐的可用水量也能满足一定时间内用水的需要，气压罐的容积就不会过于庞大。

气压供水很容易实现自动控制，班后用水也不需要特别的人工管理。

高位水箱用于各种建筑物的供水，都有很广泛的适应性。只要对水箱储水的二次消毒有适当的解决措施和建筑物有足够的空间放置高位水箱，无论用水的时间长短，集中或分散，都是可选的增压设施。

5.几种增压设施组合使用

在工程实践中，常有几种增压设施组合使用的情况，以弥补单一设施本身的不足。如在高层建筑给水系统中采用高位水箱，并在高区设气压供水装置，以弥补高区部分用水点的水压不足。在超高层建筑中，为避免高区供水压力过大，也可以采用高位水箱和变频调速供水装置组合串联供水等。总之，要结合工程的具体情况，充分利用各种增压设施的优点，完善给水系统，作到实用、安全、经济、方便。

#### 4.3方案比较

本设计对象是一个五层的建筑，可以有市政管网直接给水。

#### 4.4管道布置和敷设

1.一般原则

(1)给水管道的布置应保证建筑物的使用要求，方便和安全。不得妨碍交通和操作，不得构成对建筑物和设备可能造成损坏的危险。

(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)避免管道受到腐蚀和污染。

(5)管道敷设应力求美观和维护检修的方便。充分利用地下室的空间，技术夹层，吊顶空间，管道竖井等位置。

2.管道布置

(1)对重要的建筑物，如医院，实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要求，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要求：

①引入管不少于两条。

②从室外环状管网的不同侧引入。如必须从同一侧引入时，两根引入管的间距不得小于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小于1.0米。

(3)不允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，在建筑物内连成贯通枝状管网，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，并力求最短。

(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可能被重物压坏或受到振动而被损坏处的地面下。

③厨窗，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)给水管不宜穿过伸缩缝，沉降缝，如必须穿过时，应采取相应措施。

3.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；全部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，建筑平面和结构形式与有关专业共同商量确定。考虑施工安装和检修的必要条件，一般应有不宜小于0.7米净距的通道。

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

当管径≤32毫米时为0.10m；

当管径<32毫米时为0.15m。

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

(7)给水横管宜有0.002—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，应采取防护措施。

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，波纹管或补偿器等方法处理；

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

(9)给水立管长度超过30m时，宜在中间适当位置装设金属波纹管，防止管道膨胀造成损坏。

(10)给水管网的上行下给式立管，可在立管上安装减压阀，供给下部的用水设备；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。

(11)上行下给式系统的最高点宜设自动放气阀。

# 五、建筑消防系统设计说明

#### 5.1室外消火栓给水系统

根据图纸的资料，按照《高层民用建筑设计防火规范GB 50045 95》,该建筑为Ⅱ类建筑，室外消防栓给水系统的设计秒流量为30L/s。考虑到商场的位置，还有各功能的分区，在建筑物的北侧（靠近西侧）设置1个SS150消火栓,在建筑物的南侧（靠近东侧）设置1个SS150消火栓，离建筑物的距离为10.00m（规范要求：不宜小于5.00m，并不宜大于40m），采用地上式消火栓，易受破坏，采取一定的保护措施。

4.2室内消火栓给水系统

建筑高度不超过100m，因此室内消火栓给水系统可以不分区，对于消火栓出口的水压力大于0.5mpa，应采取减压措施。采用消防贮水池、消火栓泵、和消防水箱联合供水的临时高压给水系统，由消防贮水池、消火栓泵、消火栓给水管、减压孔板、室内消火栓、水枪、水龙带、消防水箱、消防水箱进水泵、增压设备、水泵接合器等组成。消火栓泵直接从消防贮水池吸水，消防水箱和增压设备保证初期10min灭火的消防水量、水压要求。当消防水箱的水量不足时，采用两台进水泵，一用一备，设计流量为2.5L/s，进行补充。

消防贮水池贮存室内消火栓给水系统、室内自动喷水灭火给水系统的消防用水。室内消火栓口径为65mm，单出口，每个消火栓处设置直接启动消火栓泵的手动按钮。并有保护按钮的设施。屋顶设一个试验消火栓，放在屋顶。水枪喷嘴口径为19mm，充实水柱为12m。水龙带为内存胶，直径为65mm，长度为20m。

消火栓给水管材采用焊接钢管，焊接连接。

消防水箱设置于屋顶水箱间内。增压设备由增压泵和气压罐组成。增压泵两台，一用一备，增压泵的出水量为5L/s。气压罐为隔膜式，调节水容量为300L。

SQ150地上式水泵接合器两个，东西方向各一个，每个接合器的供水流量为：10～15L/s。

# 六、设计计算

#### 6.1给水计算

采用当量法计算

计算原理参照《建筑给水排水设计规范GB50015-2003》（2009年版），采用公共建筑采用当量法

基本计算公式



式中：

qg-计算管段的给水设计秒流量（L/s）

Ng-计算管段的卫生器具给水当量总数

α-根据建筑物用途而定的系数：1.5

建筑类型：办公楼、商场

计算结果：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 管段名称 | 管道流量L/s | 管长m | 累计当量 | 标注管径 | 水力坡降mH2O/m | 流速m/s | 沿程损失mH2O | 管材 |
| 1-2 | 1.20 | 0.80 | 0.50 | 50 | 0.033 | 1.01 | 0.03 | PP-R |
| 2-3 | 1.50 | 0.80 | 1.00 | 50 | 0.050 | 1.27 | 0.04 | PP-R |
| 3-4 | 1.57 | 0.80 | 1.50 | 50 | 0.054 | 1.33 | 0.04 | PP-R |
| 4-5 | 1.62 | 0.80 | 2.00 | 50 | 0.058 | 1.37 | 0.05 | PP-R |
| 5-6 | 1.67 | 0.80 | 2.50 | 50 | 0.061 | 1.42 | 0.05 | PP-R |
| 6-7 | 1.72 | 0.80 | 3.00 | 50 | 0.064 | 1.45 | 0.05 | PP-R |
| 7-8 | 1.76 | 0.80 | 3.50 | 50 | 0.067 | 1.49 | 0.05 | PP-R |
| 8-9 | 1.87 | 0.80 | 5.00 | 63 | 0.025 | 1.00 | 0.02 | PP-R |
| 9-10 | 1.90 | 0.80 | 5.50 | 63 | 0.025 | 1.02 | 0.02 | PP-R |
| 10-11 | 1.93 | 0.80 | 6.00 | 63 | 0.026 | 1.03 | 0.02 | PP-R |
| 11-12 | 1.96 | 0.80 | 6.50 | 63 | 0.027 | 1.05 | 0.02 | PP-R |
| 12-13 | 1.96 | 20.40 | 6.50 | 63 | 0.027 | 1.05 | 0.55 | PP-R |

#### 6.2排水计算

计算原理参照《建筑给水排水设计规范GB50015-2003》（2009年版），采用公共建筑采用当量法

基本计算公式



式中： qp-计算管段的排水设计秒流量（L/s）

Np-计算管段的卫生器具排水当量总数

qmax-计算管段上最大一个卫生器具的排水流量（L/s）

α-根据建筑物用途而定的系数：1.5

计算结果：（左侧排水立管）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 管段名称 | 管道流量L/s | 管道类型 | 累计当量 | 公称直径 | 水力坡降mH2O/m | 流速m/s | 充满度 | 管材 |
| 1-2 | 0.00 | 立管 | 0.00 | 50 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 2-3 | 1.81 | 立管 | 11.40 | 110 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 3-4 | 2.06 | 立管 | 22.80 | 110 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 4-5 | 2.25 | 立管 | 34.20 | 110 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 5-6 | 2.42 | 立管 | 45.60 | 110 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 6-7 | 2.53 | 立管 | 54.40 | 110 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 7-8 | 2.53 | 横管 | 54.40 | 110 | 0.026 | 1.53 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 9-10 | 0.10 | 横管 | 0.30 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 10-11 | 0.20 | 横管 | 0.60 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.22 | 排水PVC-U |
| 11-12 | 1.40 | 横管 | 4.20 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.34 | 排水PVC-U |
| 12-13 | 1.70 | 横管 | 7.80 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.38 | 排水PVC-U |
| 13-2 | 1.81 | 横管 | 11.40 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.39 | 排水PVC-U |
| 14-15 | 0.10 | 横管 | 0.30 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 15-16 | 0.20 | 横管 | 0.60 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.22 | 排水PVC-U |
| 16-17 | 1.40 | 横管 | 4.20 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.34 | 排水PVC-U |
| 17-18 | 1.70 | 横管 | 7.80 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.38 | 排水PVC-U |
| 18-3 | 1.81 | 横管 | 11.40 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.39 | 排水PVC-U |
| 19-20 | 0.10 | 横管 | 0.30 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 20-21 | 0.20 | 横管 | 0.60 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.22 | 排水PVC-U |
| 21-22 | 1.40 | 横管 | 4.20 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.34 | 排水PVC-U |
| 22-23 | 1.70 | 横管 | 7.80 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.38 | 排水PVC-U |
| 23-4 | 1.81 | 横管 | 11.40 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.39 | 排水PVC-U |
| 24-25 | 0.10 | 横管 | 0.30 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 25-26 | 0.20 | 横管 | 0.60 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.22 | 排水PVC-U |
| 26-27 | 1.40 | 横管 | 4.20 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.34 | 排水PVC-U |
| 27-28 | 1.70 | 横管 | 7.80 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.38 | 排水PVC-U |
| 28-5 | 1.81 | 横管 | 11.40 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.39 | 排水PVC-U |
| 29-30 | 0.10 | 横管 | 0.30 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 30-31 | 0.10 | 横管 | 0.30 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 31-32 | 0.20 | 横管 | 0.60 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.22 | 排水PVC-U |
| 32-33 | 0.53 | 横管 | 1.60 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.36 | 排水PVC-U |
| 33-34 | 1.61 | 横管 | 5.20 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.37 | 排水PVC-U |
| 34-6 | 1.73 | 横管 | 8.80 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.38 | 排水PVC-U |
| 35-11 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 36-37 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 37-12 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 38-39 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 39-13 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 40-16 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 41-42 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 42-17 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 43-44 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 44-18 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 45-21 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 46-47 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 47-22 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 48-49 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 49-23 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 50-26 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 51-52 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 52-27 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 53-54 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 54-28 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 55-31 | 0.10 | 横管 | 0.30 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 56-32 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 57-33 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 58-34 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |

计算结果：（右侧排水立管）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 管段名称 | 管道流量L/s | 管道类型 | 累计当量 | 公称直径 | 水力坡降mH2O/m | 流速m/s | 充满度 | 管材 |
| 1-2 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 2-3 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 3-4 | 0.10 | 横管 | 0.30 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 4-5 | 1.30 | 横管 | 3.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.33 | 排水PVC-U |
| 5-6 | 1.30 | 横管 | 3.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.33 | 排水PVC-U |
| 6-7 | 1.60 | 横管 | 4.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.37 | 排水PVC-U |
| 7-8 | 1.60 | 横管 | 4.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.37 | 排水PVC-U |
| 8-9 | 1.60 | 横管 | 4.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.37 | 排水PVC-U |
| 9-10 | 1.72 | 横管 | 8.50 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.38 | 排水PVC-U |
| 10-11 | 1.74 | 横管 | 9.00 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.38 | 排水PVC-U |
| 11-12 | 1.84 | 横管 | 12.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.39 | 排水PVC-U |
| 12-13 | 1.92 | 横管 | 16.20 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.40 | 排水PVC-U |
| 13-14 | 2.01 | 横管 | 20.30 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.41 | 排水PVC-U |
| 14-15 | 2.01 | 立管 | 20.30 | 110 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 15-16 | 2.35 | 立管 | 40.60 | 110 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 16-17 | 2.60 | 立管 | 60.90 | 110 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 17-18 | 2.82 | 立管 | 81.20 | 110 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 18-19 | 3.25 | 横管 | 94.00 | 110 | 0.026 | 1.53 | 0.35 | 排水PVC-U |
| 19-20 | 3.25 | 横管 | 94.00 | 110 | 0.026 | 1.53 | 0.35 | 排水PVC-U |
| 21-3 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 22-5 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 23-24 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 24-6 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 25-9 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 26-10 | 0.10 | 横管 | 0.50 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 27-11 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 28-29 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 29-12 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 30-31 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 31-13 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 32-13 | 0.10 | 横管 | 0.50 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 33-14 | 0.00 | 立管 | 0.00 | 50 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 34-35 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 35-36 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 36-37 | 0.10 | 横管 | 0.30 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 37-38 | 1.30 | 横管 | 3.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.33 | 排水PVC-U |
| 38-39 | 1.30 | 横管 | 3.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.33 | 排水PVC-U |
| 39-40 | 1.60 | 横管 | 4.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.37 | 排水PVC-U |
| 40-41 | 1.60 | 横管 | 4.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.37 | 排水PVC-U |
| 41-42 | 1.60 | 横管 | 4.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.37 | 排水PVC-U |
| 42-43 | 1.72 | 横管 | 8.50 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.38 | 排水PVC-U |
| 43-44 | 1.74 | 横管 | 9.00 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.38 | 排水PVC-U |
| 44-45 | 1.84 | 横管 | 12.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.39 | 排水PVC-U |
| 45-46 | 1.92 | 横管 | 16.20 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.40 | 排水PVC-U |
| 46-15 | 2.01 | 横管 | 20.30 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.41 | 排水PVC-U |
| 47-48 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 48-49 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 49-50 | 0.10 | 横管 | 0.30 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 50-51 | 1.30 | 横管 | 3.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.33 | 排水PVC-U |
| 51-52 | 1.30 | 横管 | 3.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.33 | 排水PVC-U |
| 52-53 | 1.60 | 横管 | 4.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.37 | 排水PVC-U |
| 53-54 | 1.60 | 横管 | 4.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.37 | 排水PVC-U |
| 54-55 | 1.60 | 横管 | 4.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.37 | 排水PVC-U |
| 55-56 | 1.72 | 横管 | 8.50 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.38 | 排水PVC-U |
| 56-57 | 1.74 | 横管 | 9.00 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.38 | 排水PVC-U |
| 57-58 | 1.84 | 横管 | 12.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.39 | 排水PVC-U |
| 58-59 | 1.92 | 横管 | 16.20 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.40 | 排水PVC-U |
| 59-16 | 2.01 | 横管 | 20.30 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.41 | 排水PVC-U |
| 60-61 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 61-62 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 62-63 | 0.10 | 横管 | 0.30 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 63-64 | 1.30 | 横管 | 3.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.33 | 排水PVC-U |
| 64-65 | 1.30 | 横管 | 3.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.33 | 排水PVC-U |
| 65-66 | 1.60 | 横管 | 4.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.37 | 排水PVC-U |
| 66-67 | 1.60 | 横管 | 4.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.37 | 排水PVC-U |
| 67-68 | 1.60 | 横管 | 4.90 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.37 | 排水PVC-U |
| 68-69 | 1.72 | 横管 | 8.50 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.38 | 排水PVC-U |
| 69-70 | 1.74 | 横管 | 9.00 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.38 | 排水PVC-U |
| 70-71 | 1.84 | 横管 | 12.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.39 | 排水PVC-U |
| 71-72 | 1.92 | 横管 | 16.20 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.40 | 排水PVC-U |
| 72-17 | 2.01 | 横管 | 20.30 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.41 | 排水PVC-U |
| 73-74 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 74-75 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 75-76 | 0.58 | 横管 | 2.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.38 | 排水PVC-U |
| 76-77 | 0.64 | 横管 | 3.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.40 | 排水PVC-U |
| 77-78 | 0.69 | 横管 | 4.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.42 | 排水PVC-U |
| 78-79 | 0.69 | 横管 | 4.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.42 | 排水PVC-U |
| 79-80 | 2.06 | 横管 | 9.80 | 110 | 0.026 | 1.53 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 80-81 | 2.06 | 横管 | 9.80 | 110 | 0.026 | 1.53 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 81-82 | 2.06 | 横管 | 9.80 | 110 | 0.026 | 1.53 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 82-83 | 2.09 | 横管 | 10.80 | 110 | 0.026 | 1.53 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 83-84 | 2.12 | 横管 | 11.80 | 110 | 0.026 | 1.53 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 84-18 | 2.14 | 横管 | 12.80 | 110 | 0.026 | 1.53 | 0.29 | 排水PVC-U |
| 85-29 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 86-36 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 87-38 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 88-89 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 89-39 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 90-42 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 91-43 | 0.10 | 横管 | 0.50 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 92-44 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 93-94 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 94-45 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 95-96 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 96-46 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 97-46 | 0.10 | 横管 | 0.50 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 98-49 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 99-51 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 100-101 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 101-52 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 102-55 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 103-56 | 0.10 | 横管 | 0.50 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 104-57 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 105-106 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 106-58 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 107-108 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 108-59 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 109-59 | 0.10 | 横管 | 0.50 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 110-62 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 111-64 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 112-113 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 113-65 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 114-68 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 115-69 | 0.10 | 横管 | 0.50 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 116-70 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 117-118 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 118-71 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 119-120 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 120-72 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 121-72 | 0.10 | 横管 | 0.50 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 122-75 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 123-77 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 124-125 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 125-126 | 0.10 | 横管 | 0.30 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 126-127 | 0.10 | 横管 | 0.30 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.15 | 排水PVC-U |
| 127-128 | 0.43 | 横管 | 1.30 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.32 | 排水PVC-U |
| 128-129 | 0.43 | 横管 | 1.30 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.32 | 排水PVC-U |
| 129-79 | 1.93 | 横管 | 5.80 | 110 | 0.026 | 1.53 | 0.27 | 排水PVC-U |
| 130-82 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 131-83 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 132-83 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 133-134 | 0.00 | 横管 | 0.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.00 | 排水PVC-U |
| 134-84 | 0.33 | 横管 | 1.00 | 50 | 0.026 | 0.96 | 0.28 | 排水PVC-U |
| 135-94 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 136-106 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 137-118 | 1.20 | 横管 | 3.60 | 75 | 0.026 | 1.26 | 0.31 | 排水PVC-U |
| 138-129 | 1.50 | 横管 | 4.50 | 110 | 0.026 | 1.53 | 0.24 | 排水PVC-U |

#### 6.3消防计算

计算原理参照《全国民用建筑工程设计技术措施2009》，《建筑给水排水工程》（中国建筑工业出版社）,《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014

基本计算公式

1、最不利点消火栓流量：



式中：qxh -- 水枪喷嘴射出流量(L/s) （依据规范需要与水枪的额定流量进行比较，取较大值）

B -- 水枪水流特性系数

Hq -- 水枪喷嘴造成一定长度的充实水柱所需水压（mH2 O）

2、最不利点消火栓压力：



式中：Hxh -- 消火栓栓口的最低水压(0.010MPa)

hd --消防水带的水头损失(0.01MPa)

Hq -- 水枪喷嘴造成一定长度的充实水柱所需水压(0.01MPa)

Ad -- 水带的比阻

Ld -- 水带的长度(m)

qxh -- 水枪喷嘴射出流量(L/s)

B-水枪水流特性系数

Hsk -- 消火栓栓口水头损失，宜取0.02Mpa

3、管道速度压力：



式中：Pv -- 管道速度压力（MPa）

q -- 管段设计流量（L/s）

di -- 管道的内径（m）

4、管道压力：



式中：Pn -- 管道某一点处压力（MPa）

Pt -- 管道某一点处总压力（MPa）

5、次不利点消火栓压力：



式中：h高差 -- 两消火栓的高差(m)

hf+j -- 两个消火栓之间的沿程、局部水头损失(m)

6、次不利点消火栓流量：



（依据规范需要与水枪的额定流量进行比较，取较大值）

7、流速V：



式中：qxh -- 管段流量（L/s）

dj -- 管道的内径（m）

8、水力坡降：



式中：i -- 单位长度管道沿程水头损失(MPa/m)

di -- 管道的内径(m)

v -- 管道内水的平均流速(m/s)

ρ--水的密度(kg/m3)

λ -- 沿程损失阻力系数

ε -- 当量粗糙度

Re -- 雷诺数

μ -- 水的动力黏滞系数(Pa/s)

v -- 水的运动黏滞系数(m2/s)

T -- 水的温度，宜取10℃

9、沿程水头损失：



式中：Pf -- 管道沿程损失（MPa）

L -- 管段长度（m）

10、局部损失（采用当量长度法）：



式中：Pp-- 管件和阀门等局部水头损失（MPa）

Lp-- 管段当量长度，单位m(《消防给水及消火栓系统技术规范》 GB50974-2014 表10.1.6-1、表10.1.6-2)

11、设计扬程：



式中：P -- 消防水泵或消防给水系统所需要的设计扬程或设计压力(MPa)

K -- 安全系数，可取1.20～1.40；宜根据管道的复杂程度和不可预见发生的管道变更所带来的不确定性

H -- 当消防水泵从消防水池吸水时，H为最低有效水位至最不利水灭火设施的几何高差；当消防水泵从市政给水管网直接吸水时，H为火灾时市政给水管网在消防水泵入口处的设计压力值的高程至最不利水灭火设施的几何高差(m)

P0-- 最不利点水灭火设施所需的设计压力(MPa)

计算参数：

水龙带材料：麻织

水龙带长度：20m

水龙带直径：65mm

水枪喷嘴口径：19mm

充实水柱长度：10 m

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 管段名称 | 起点压力mH2O | 管道流量L/s | 管长m | 当量长度 | 管径mm | 管内径 | 水力坡降mH2O/m | 流速m/s | 水头损失mH2O | 高差损失mH2O | 终点压力mH2O |
| 1-2 | 20.00 | 5.00 | 0.50 | 0.00 | 65 | 68.1 | 0.036 | 1.37 | 0.02 | 0.00 | 20.02 |
| 2-3 | 20.02 | 5.00 | 0.27 | 1.80 | 65 | 68.1 | 0.036 | 1.37 | 0.07 | 0.00 | 20.10 |
| 3-4 | 20.10 | 5.00 | 3.90 | 6.10 | 100 | 106.3 | 0.004 | 0.56 | 0.04 | 3.90 | 24.03 |
| 8-9 | 23.92 | 5.52 | 0.50 | 0.00 | 65 | 68.1 | 0.044 | 1.51 | 0.02 | 0.00 | 23.95 |
| 9-4 | 23.95 | 5.52 | 0.27 | 1.80 | 65 | 68.1 | 0.044 | 1.51 | 0.09 | 0.00 | 24.04 |
| 4-5 | 24.04 | 10.52 | 3.90 | 6.10 | 100 | 106.3 | 0.016 | 1.19 | 0.16 | 3.90 | 28.09 |
| 10-11 | 27.96 | 6.00 | 0.50 | 0.00 | 65 | 68.1 | 0.052 | 1.65 | 0.03 | 0.00 | 27.99 |
| 11-5 | 27.99 | 6.00 | 0.27 | 1.80 | 65 | 68.1 | 0.052 | 1.65 | 0.11 | 0.00 | 28.09 |
| 5-6 | 28.09 | 16.52 | 4.20 | 6.10 | 100 | 106.3 | 0.037 | 1.86 | 0.38 | 4.20 | 32.68 |
| 12-13 | 32.53 | 6.51 | 0.50 | 0.00 | 65 | 68.1 | 0.060 | 1.79 | 0.03 | 0.00 | 32.56 |
| 13-6 | 32.56 | 6.51 | 0.24 | 1.80 | 65 | 68.1 | 0.060 | 1.79 | 0.12 | 0.00 | 32.68 |
| 6-7 | 32.68 | 23.03 | 1.10 | 6.10 | 100 | 106.3 | 0.071 | 2.60 | 0.51 | 1.10 | 34.29 |

起点栓口压力：20.00 mH2O

沿程损失：1.18 mH2O

高差损失：13.10 mH2O

安全系数：1.2

计算结果:

设计扬程:34.29 mH2O

# 七、设计依据

1、《建筑给水排水工程》（第五版），王增长主编 中国建筑工业出版社（2005）

2、《建筑给排水工程设计手册》（建筑给排水分册、水力计算分册），中国建筑工业出版社（1986）

3、高层建筑给排水设计教程

4、《建筑给水排水设计规范》 GB50015-2003，［S］中国计划出版社

5、《建筑设计防火规范》GB50045-95，［S］中国计划出版社（2005年版）

6、《高层民用建筑设计防火规范》GB50016－2006，［S］中国计划出版社

7、《全国通用给水排水标准图集》S1、S2、S3，中国建筑标准设计研究所（2002）

8、其他一些设计资料。