

目 录

给水排水设计任务书

- 一、工程概况
- 二、设计依据
- 三、设计内容
- 四、完成工作量
 - (1) 设计计算书说明书一份
 - (2) 图纸

设计说明书

- 一、室内给水工程
 - 1. 给水系统选择
 - 2. 系统的组成
 - 3. 加压设备及构筑物
- 二、室内排水工程
 - 1. 系统选择
 - 2. 系统的组成
 - 3. 主要设备及构筑物
- 三、室内消防工程
 - (一) 消防给水系统选择
 - 1. 消火栓系统
 - 2. 自动喷淋系统
 - 3. 消防给水方式
 - (二) 系统的组成
 - (三) 主要设备
- 四、管道及设备的安装

(一) 给水管道及设备安装

(二) 排水管道的安装要求

(三) 消防管道及设备安装

1. 消火栓的安装

2. 自动喷淋系统

建筑给水排水系统计算

第一节 室内给水系统计算

1. 室内给水系统的计算

(1) 给水用水定额及时变化系数

(2) 最高日用水量

(3) 最高日最大时用水量

(4) 设计秒流量的计算

(5) 屋顶水箱容积的计算

a. 生活水箱的容积计算

b. 消防水箱容积计算

(6) 地下室贮水池容积的计算

a. 生活贮水池的容积计算

b. 消防贮水池的容积计算

(7) 室内所需压力计算

(8) 高位水箱的计算及校核

(9) 减压阀的计算

(10) 生活加压水泵的选择

第二节 排水系统的计算

一、建筑内部排水系统的计算

1. 设计要点

2. 设计计算

- (1) 计算管段污水的设计秒流量
- (2) 各层横支管的排水的水力计算见成果表
- (3) 管道的坡度
- (4) 排水立管的计算
 - (a) 4-29 层的排水立管的计算
 - (b) 2-3 层排水立管的计算
- 3. 地下层集水坑排水
- 4. 化粪池容积计算

第三节 消火栓系统的计算

一、消火栓系统的计算

- 1. 消火栓的保护半径
- 2. 消火栓口所需压力

二、按照最不利点消防竖管和消火栓的流量分配要求

三、消防水泵的选择

- (1) 消防流量
- (2) 消防扬程

四、减压阀的计算

五、消火栓及自动喷淋系统增压装置的设计

- 1. 气压罐的调节水量
- 2. 气压罐最低工作压力
- 3. 气压罐最高压力与最低压力 P_1 与 P_2 关系
- 4. 气压罐选择
- 5. 增压水泵的选择

第四节 自动喷淋系统的计算

一、自动喷淋灭火系统计算

- 1. 自动喷淋灭火系统的基本数据
- 2. 水力计算（采用作用面积法）

- (1) 系统设计流量
- (2) 系统设计流量
- (3) 理论秒流量
- (4) 校核
- (5) 计算要求

二、自动喷淋泵的选择

- 1. 水头损失
- 2. 最不利点的工作压力
- 3. 最不利点与水池最低水位高差静水压
- 4. 水泵扬程
- 5. 选泵
- 6. 系统最大工作压力的计算

三、减压阀的计算

- 1. 第二区减压阀
- 2. 第三区减压阀
- 3. 第四区减压阀

第五节 参考文献

The general situation of the project

The project lies in nan jing ,the capital of nan jiang su province . its building area is38000 square metres also .the building is about 90metres high,togetherly 31 stories.

The negative storey is used to set all kinds of apparatuses including water,electricity and air conditioning.the garage is also set there. The building has complicated functions. It can be divided into two halves. The 1st ,from the ground to the 4th storey, is used as market,dinner set and markets office. The second, from the 5th storey on ,is used as elegant residence which is just for companies to rent.

The plan we are demanded to design include water supply, drains, auto-spray and fire-escape system. Through amounts of calculating, we decided the corresponding system,then we draw a item of plan paper by computer. The plan paper is made up all of systems and the apparatuses such as the water pool, the high-place water case and kinds of pumps. The main reference books we need are some handbook on water supply and drains in architect

给排水工程设计任务书

一、工程概况

xx 大厦位于 xx 路与 xx 路交汇处, xx 山体育馆旁。该建筑为新建高层建筑, 建筑层数: 地下一层, 地上三十层; 建筑总高度为 98.10m, 总建筑面积约 3.8 万平方米, 地下室为设备用房及车库; 一、二层为商贸交易大厅, 三层为餐饮, 四—十三层为办公用房。

二、设计依据

- | | |
|-------------------------|------------------------|
| (1) 建筑给排水设计规范 | GBJ15-88 (1997RH THGF) |
| (2) 建筑设计防火规范 | GBJS16-87 (2001 年版) |
| (3) 高层建筑防火设计规范 | GB50045-95 |
| (4) 给排水制图标准 | GB/T50106-2001 |
| (5) 各有关文件及各工程提供的资料, 包括: | |

平面图	10 张
立剖面图	2 张
总剖面图	1 张

三、设计内容

本设计包括生活给水系统, 排水系统, 消火栓系统, 自动喷水灭火系统及室外给排水总平面设计。

四、完成工作量

- (1) 设计计算书说明书一份, 包括以下内容:
- 各系统的方案比较与选择;
- 给水系统水力计算;
- 消火栓系统水力计算;
- 自动喷水灭火系统水力计算;
- 排水系统水力计算;
- 主要设备的选型与计算。

(2) 图纸

给排水总平面图	1 张
地下室给排水平面图	1 张

底层给排水平面图	1 张
二层给排水平面图	1 张
三层给排水平面图	1 张
四层给排水平面图	1 张
五——二十七层给排水平面图	1 张
二十八层给排水平面图	1 张
二十九层给排水平面图	1 张
三十层给排水平面图	1 张
顶层给排水平面图	1 张
生活给水系统图	1 张
消火栓给水系统图	1 张
自动喷水灭火系统图	1 张
排水系统图	1 张
卫生间大样图	1 张
泵房、水池、水箱工艺图	
设计总说明、设备材料表	

设计说明书

一、室内给水工程

1、给水系统选择

因城市管网常年可资用水头远不能满足高层用水的要求，故考虑到二次加压，根据原始资料，本建筑屋顶水箱底标高 102.6m，若直接采用水泵和水箱供水系统，下面几层供水压力将超过 0.5MPa，容易造成生器具及其接口损坏，且未能有效利用市政管网水压，浪费能量，同时屋顶水箱容积过大，增加建筑负荷和投资费用。室外给水管网常年可资用水头为 0.3KPa，可考虑向较低几层供水。由于目前我国消防给水系统临时高压居多，高层建筑一般都设高位水箱。

在高位水箱有效容积不多的情况下，可采用生活水箱与消防水箱分开，避免因水的循环周期较长影响水质。高位水箱具有稳压作用使冷热水系统水压保持平衡，方便洗浴。

变频调速水泵不能满足 10min 的消防水量存在小流量和零流量供水问题。同时变频控制柜价格较高，故不推荐采用。气压罐给水方式的主要缺点是气压罐调节容积较小，同样不能满足消防贮水问题，一样不采用。

由于采用水箱的给水方式时底层水压较大，容易对卫生器具造成损坏。可采用减压给水方式，减压给水利用减压水箱或减压阀进行减压，减压水箱占有一定面积，并且增加了防止生活用水受到二次污染的困难，且有噪音污染。减压阀虽然造价较高，但是占地面积大大减小，不影响水质而且无噪音，目前国内减压阀产品质量较高，性能可靠。

综上所述，采用高位水箱加减压阀给水方式。即水泵从贮水池抽水送入水箱，再由水箱加减压阀供水方式。既 1-3 层由市政管网直供，4-29 层由水箱供水，其中 22-29 层由水箱供水，4-21 层由水箱减压阀供水。

2、系统的组成

建筑内给水系统由引入管，水表节点，给水管道，配水装置和用水设备和附件。此外包括地下贮水池加压水泵，屋顶水箱。

3、加压设备及构筑物

生活加压泵采用 2 台 50DL-10 型离心泵，一用一备，流量 9.0-16.0m³/h，扬程 106-133m，配套电机功率 10kw。

4、构筑物

因生活水箱与消防水箱分建，生活贮水池与消防贮水池分建，故生活贮水池有效容

积为 62m^3 ，消防贮水池有效容积为 620m^3 。生活水箱有效容积为 10m^3 ，消防水箱有效容积为 18m^3 。

二、室内排水工程

1、系统选择

本工程采用生活污水和生活废水合流制。其中塔楼 5-29 层设专用通气管排水方式，4 层单独排水，裙楼采用伸顶通气的方式排水，污水排入室外经过化粪池处理后排入市政管网，厨房排水经隔油池处理排至化粪池。

屋面雨水为内排水系统，雨水经屋面雨水斗收集后由管路输送直接排至室外。负一层各用水点的排水，汇合后进入集水井，再由潜污泵提升排出。

2、系统的组成

该系统由卫生器具，排水管道，检查口，清扫口，室外排水管道，检查井，隔油池，潜污泵，集水井组成。

3、主要设备及构筑物

排污泵采用 WQ40-10-2.2 型 电功率 4kw ；

集水井：2000×1600×1000 一座，850×850×1000 两座。

三、室内消防工程

（一）消防给水系统选择

1、消火栓系统

根据规范，该建筑为一类建筑。室内外消防流量 40L/s ， 30L/s 。充实水柱取 12m ，水枪喷嘴流量 5.2L/s ，消防立管管径 DN100，最底层消火栓所承受静压力不大于 0.80MPa 。故采用分区方式，既在 15 层分区，在 29 层、15 层、14 层、3 层与-1 层分别成环。

消火栓布置在明显，经常有人出入而且使用方便地方。其间距不大于 30m ，-1-3 设 7 根立管，4-29 层设 5 根立管，在 30 层设试验消火栓一个，室内消火栓箱内均设有远距离启动消防泵的按钮。消火栓均采用稳压、减压消火栓。

室外消火栓设有三个双向出口水泵结合器，以便消防车向室内消防管网供水。

2、自动喷淋系统

该建筑采用湿式自动喷淋灭火系统，报警阀设于 1 层，且各层均设水流指示器和信号阀，其信号均送入消防控制中心进行处理。

该建筑各层均采用自动喷淋系统，喷头动作温度 57°C ，车库采用直立式喷头，其余

均采用吊顶喷头。喷头布置满足距墙柱距离小于 1.80m。喷头之间距离小于 3.60m。各层均设末端试压装置，废水排入污水管。

该建筑自动喷淋按每 800 个喷头分一区，共分四区，即 22-29 层为第一区，14-21 层为第二区，6-13 层为第三区，-1-5 层为第四区。

3、消防给水方式

消火栓系统的初期灭火是由水箱供水，后期供水是由地下室的加压水泵供水到高区，中间设减压阀，供低区用水。

自动喷淋系统的初期供水由高位水箱直接供给，后期由水泵加压阀向各区分别供水。

（二）系统的组成

消火栓系统由消防泵，消防管网，减压阀，自动稳压消火栓和水泵结合器组成。

自动喷淋系统由喷淋泵，喷淋管网，报警装置，水流指示器，喷头和水泵结合器组成。

（三）主要设备

消火栓泵选用：100DL-7 离心泵两台，一备一用，流量 27.8L/s，扬程 140m，配套电机功率为 75kw。

自动喷淋泵选用：100DL-6 离心泵两台，一备一用，流量 27.8L/s，扬程 120m，配套电机功率为 55kw。

四、管道及设备的安装

（一）给水管道及设备安装

- （1）给水管道采用聚丙烯（PP-R）管，供水箱管采用钢管。
- （2）各层给水管采用暗装敷设，支管以 2%的坡度坡向池水装置。
- （3）给水管与排水管平行、交叉时，其距离分别大于 0.5m 和 0.15m，交叉处给水管道在上。
- （4）管道穿越墙壁时，需预留孔洞，孔洞尺寸采用： $d+50\text{mm}$ — $d+100\text{mm}$ ，管道穿过楼板时应预埋金属套管。
- （5）在立管和横管上设闸阀，当 $d \leq 50\text{mm}$ ，设截止阀， $d > 50\text{mm}$ ，设闸阀。
- （6）水泵基础应高于地面 0.1m，水泵采用自动启动。

（二）排水管道的安装要求

- （1）管材采用铸铁管排水，室外采用 $d230$ 钢混排水管。

- (2) 排水立管在垂直方向转弯处设两个 45 度弯头连接。
- (3) 排水管穿楼板时应预留孔洞，安装时应设金属防水套管。
- (4) 立管沿墙敷设时，其轴线与墙距离 L 不得小于下列规定：DN50mm，L=100mm，DN75mm，L=150mm。
- (5) 排水检查井中心线距离不得小于 3m，检查井 700*700
- (6) 排水立管上设检查口，隔层设一个，离地面 1m 处。此外各横支管起端需设清扫口，以便清扫。

(三) 消防管道及设备安装

- 1、消火栓给水管采用无缝钢管，采用焊接方式。
- 2、立管均采用 DN100mm 的管道，消火栓口径为 65mm，水枪喷嘴口径 19mm，水龙带为麻质，直径 65mm，长度 25m。
- 3、自动喷淋系统
 - (1) 管道采用无缝钢管。
 - (2) 吊架和支管位置以不妨碍喷头喷水为原则。吊架离喷头的距离应大于 0.3m，距末端喷头距离小于 0.7m。
 - (3) 报警阀设地面 1.2m 处，且便于管理的地方，警铃应靠近报警阀安装，水平距离不超过 15m，垂直距离不超过 2m。

建筑给水排水系统计算

第一节 室内给水系统计算

1、室内给水系统的计算

(1) 给水定额及时变化系数

根据建筑的性质，该建筑按 1 人/10m² 计。每层面积为 650m²，生活用水量按 30-60L/人·班，取 60L，共计 26 层，时变化系数 k_h=2.0-2.5。

(2) 最高日用水量

$$Q_d = mq_d = \frac{650 \times 1}{10} \times 60 \times 26 \times 10^{-3} = 101.4 m^3 / d$$

(3) 最高日最大时用水量

$$Q_h = k_h Q_d / T = \frac{2.5 \times 101.4}{10} = 25.35 m^3 / h$$

其中办公室 T 取为 10h。

(4) 设计秒流量的计算

根据该建筑的性质，取 a=1.5，k=0

则：

$$Q_q = 0.2\alpha\sqrt{N_q} + kN_q = 0.3\sqrt{N_q}$$

(5) 屋顶水箱容积的计算

由于 4-29 层的生活用水完全由水箱供给，由规范规定生活水箱的容积按不小于最高日用水量的 5% 计，即：

$$V_{\text{生活}} = 5\% Q_d = 5.0 m^3$$

消防水箱的容积按规定的 10min 的室内消防用水量计：

$$V_{\text{消防}} = \frac{Q_{xh} \times T_x \times 60}{1000}$$

式中：Q_{xh} 为室内消防用水总量，L/S；

T_x 为消防用水时间，min。

$$V_{\text{消防}} = \frac{(40 + 26) \times 10 \times 60}{1000} = 39.6 m^3 \cong 40 m^3$$

但根据规范要求消防水箱取为 18m³。

根据标准图集选用:

生活水箱: 7#容积 6.0m^3 , 有效容积 5.4m^3 , 规格 $L \times B \times H=2099 \times 2099 \times 1608$ 。

消防水箱: 15#容积 20.0m^3 , 有效容积 18.8m^3 , 规格 $L \times B \times H=4105 \times 2099 \times 2611$ 。

因为安装高度已经确定, $H=102.600\text{m}$, 则最低水位为 $h_{\text{最低}}=102.650\text{mH}_2\text{O}$ 。

(6) 地下室贮水池容积的计算

本设计上区为设水泵与水箱供水, 因为市政给水管不允许水泵直接从管网抽水, 故地下室设生活和消防公用的贮水池。生活贮水池的调节水量按建筑物最高日用水量的 10% 计。

按以下公式计算

$$V_t = (Q_b - Q_L)T_b + V_g + V_f$$

进入贮水池, 进入水池的进水管取 DN150, 按管中流速 1.0m/s 估算进水量, 以 2h 计则:

$$Q_L = \frac{\pi}{4} d^2 v = \frac{3.14}{4} \times (0.15)^2 \times 1.0 = 1.77\text{L/s} = 63.6\text{m}^3/\text{h}$$

因不计生活事故用水, 即 $V_g = 0$ 。

消防贮水量按满足火灾延续时间内的室内消防用水量计算。消火栓用水量按 3 小时计, 自动喷淋用水量按 2 小时计。

则

$$V_f = \frac{(3 \times 40 \times 3600) + (2 \times 26 \times 3600)}{1000} = 619.2\text{m}^3$$

$$V_s = 619.2 \times 10\% = 61.92\text{m}^3 \quad (\text{安全用水})$$

水泵在室内管网供水时, 市政管网也在向水池供水。火灾时, 水泵运行时间最长, 则按火灾延续时间以 2 小时计, 则

$$V_{\text{进}} = Q_L \times 2 = 63.6 \times 2 = 127\text{m}^3$$

故贮水池的有效容积为

$$\Delta V = V_{\text{消防}} + V_s - V_{\text{进}} = 554.12\text{m}^3$$

校核:

水池放空后, 应由市政管网 48 小时内供水蓄满

$$Q_L \times 48 = 63.7 \times 48 = 3057.6 > V = 451.6\text{m}^3$$

则满足要求。

取地下贮水池总容积为 460m^3 ，其尺寸规格为： $1.5 \times 6 \times 3.6\text{m}$ 。

(7) 室内所需压力

$$H = H_1 + H_2 + H_3 + H_4$$

注： H_1 为 3 层最不利点与引入管和市政管网连接点之间的标高差；

H_2 为引入管和市政管网最不利点水头损失；

H_3 为水表水头损失；

H_4 为最不利点流出水头。

城市管网水压为 0.3MPa ，经计算完全可以供应 1-3 层的供水。

(8) 高位水箱的计算及校核：

由 22-29 层系统图和水力计算成果表，可知：

$$h = 103.25 - 94.90 - 0.45 = 7.90\text{m}$$

$$H_2 = 1.3 \sum hy = 1.3 \times 2.351 = 3.06\text{m}$$

$$H_4 = 2.0\text{m}$$

故可知， $h > H_2 + H_4$ ，则水箱安装高度满足要求。

(9) 减压阀的计算

该建筑 4-29 层给水立管中水压过大，因而需设减压阀，既设置比例式减压阀，减压阀设在给水立管的 21 层和 12 层的卫生间内的管道井中，高度距离该层地面为 3.0m ，则

21 层的减压阀的计算与选择

阀前静压力为：

$$H = 103.8 - 73.50 = 30.30\text{m}$$

$$\text{阀后所需最小压力为： } H_2 + H_3 = 1.3 \sum h_y + 2.0 + 1.5 = 5.12\text{m}$$

故减压阀选用 1: 6 比例式减压阀。

12 层的减压阀的计算与选择

阀前静压力为：

$$H = 73.50 - 44.70 + 5.12 = 33.92\text{m}$$

阀后所需最小压力为: $H_2 + H_3 = 1.3 \sum h_y + 2.0 + 1.5 = 5.12m$

故减压阀选用 1: 7 比例式减压阀。

(10) 生活加压水泵的选择

生活水池及加压水泵设于地下一层, 水泵直接由地下贮水池提升到屋顶水箱, 水泵出水量按最大时用水量的 1.2 倍计, 即:

$$Q_b = 1.2Q_h = 10.046m^3/h = 2.79L/s$$

查给水钢管表可知: 水泵吸水管选用 DN70, $v=0.78m/s$, $i=0.24$,

压水管选用 DN50, $v=1.32m/s$, $i=0.869$, 管长 2m。

压水管的沿程损失为

$$\sum h_y = 102.9 \times 0.24 = 2.47m$$

吸水管的沿程损失为

$$\sum h_y = 2.0 \times 0.0869 = 0.17m$$

故总损失为: 2.64m

水泵压水管进入水箱入口处所需出水头:

$$H' = \frac{v^2}{2g} = \frac{1.32^2}{19.6} = 0.08mH_2O$$

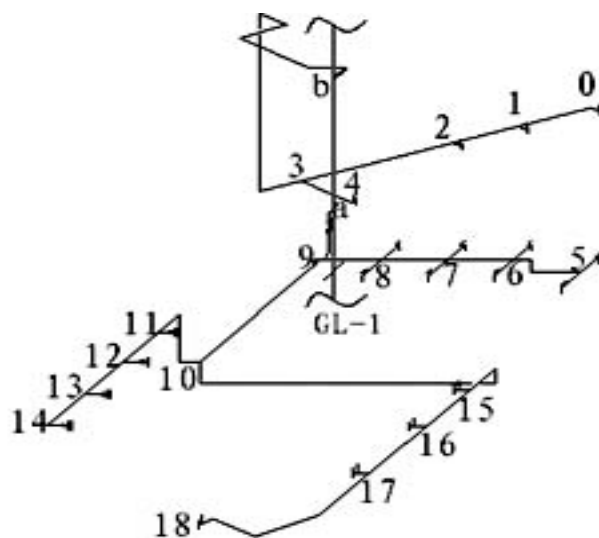
水泵扬程:

$$H = H_1 + \sum h + H' = 103.25 + 0.1 + 2.64 + 0.08 = 105.99m$$

水泵的选择:

选用 50DL-10, 流量 9.0-16.0m³/h, 扬程 106-133m,

配套电机功率为: 10kw。



男女厕所给水系统图

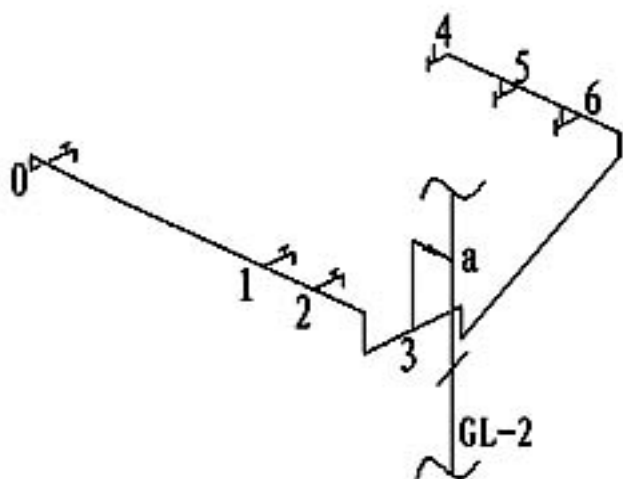
室内给水管网水力计算表(2-3 层卫生间 GL-1 管)

表 1-1

编号	管段 编号	卫生器具名称 数量				当量 总数 Ng	设计 秒流 量 (L/s)	管径 DN (mm)	流速 V (m/s)	每米 管长	管长 L (m)	沿程水 头损失 h=iL (Kpa)
		大 便 器	小 便 器	污 水 盆	洗 手 盆					沿程 水头 损失 (Kpa)		
1	0-1	1				0.5	0.10	15	0.50	0.275	1.00	0.275
2	1-2	2				1.0	0.20	15	0.99	0.940	1.00	0.940
3	2-3	3				1.5	0.30	20	0.79	0.422	2.00	0.844
4	4-3	1				0.5	0.10	15	0.50	0.275	0.80	0.220
5	3-b	4				2.0	0.40	25	0.61	0.188	6.85	1.288
6	5-6			2		2.0	0.40	25	0.61	0.188	1.00	0.188
7	6-7			2	2	3.5	0.56	25	0.91	0.386	0.70	0.270
8	7-8			2	4	5.0	0.67	32	0.69	0.181	0.70	0.127
9	8-9			2	6	6.5	0.76	32	0.79	0.229	1.30	0.300

10	14-13		1			0.5	0.10	15	0.50	0.275	0.70	0.193
11	13-12		2			1.0	0.20	15	0.99	0.940	0.70	0.658
12	12-11		3			1.5	0.30	20	0.79	0.422	0.70	0.295
13	11-10		4			2.0	0.40	25	0.61	0.188	0.85	0.160
14	18-17	1				0.5	0.10	15	0.50	0.275	2.70	0.743
15	17-16	2				1.0	0.20	15	0.99	0.940	0.80	0.752
16	16-15	3				1.5	0.30	20	0.79	0.422	0.80	0.338
17	15-10	4				2.0	0.40	25	0.61	0.188	4.90	0.921
18	10-9	4	4			4.0	0.60	25	0.91	0.386	2.80	1.081
19	9-a	4	4	2	6	10.5	0.97	32	0.98	0.340	0.30	0.102

$$\sum h = 9.695 KPa$$



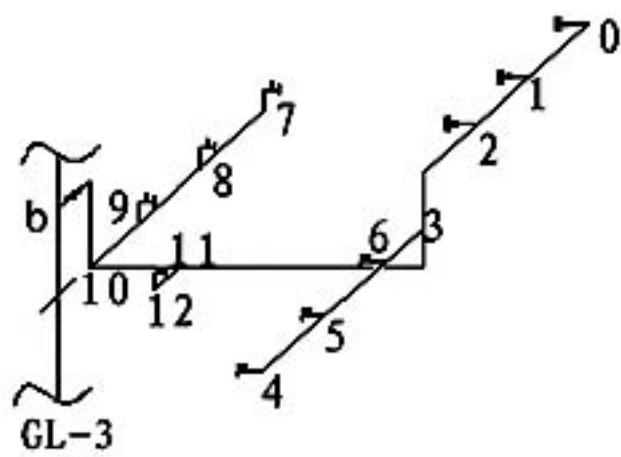
女厕所给水系统图

室内给水管网水力计算表(18-29 层女卫生间横枝管)

表 1-2

编 号	管段 编号	卫生器具名称				当量 总数 Ng	设计 秒流 量 (L/s)	管径 DN (mm)	流速 V (m/s)	每米 管长 沿程 水头 损失 (Kpa)	管长 L (m)	沿程水 头损失 $h=iL$ (Kpa)
		大 便 器	小 便 器	污 水 盆	洗 手 盆							
1	0-1			1		1.00	0.20	15	0.99	0.940	3.60	3.384
2	1-2			1	1	1.75	0.35	20	0.79	0.422	0.70	0.295
3	2-3			1	2	2.50	0.47	25	0.76	0.279	1.65	0.460
4	4-5	1				0.50	0.10	15	0.50	0.275	0.80	0.220
5	5-6	2				1.00	0.20	15	0.99	0.940	0.80	0.827
6	6-3	3				1.50	0.30	20	0.79	0.422	4.25	1.794
7	3-a	3		1	2	4.00	0.60	25	0.91	0.386	0.50	0.193

$\sum h = 7.173KPa$



男厕所给水系统图

室内给水管网水力计算表(18-29 层男卫生间横枝管)

表 1-3

编号	管段编号	卫生器具名称				当量总数 Ng	设计秒流量 (L/s)	管径 DN (mm)	流速 V (m/s)	每米管长沿程水头损失 (Kpa)	管长 L (m)	沿程水头损失 h=iL (Kpa)
		大便器	小便器	污水盆	洗手盆							
1	0-1		1			0.50	0.10	15	0.50	0.275	0.70	0.193
2	1-2		2			1.00	0.20	15	0.99	0.940	0.70	0.658
3	2-3		3			1.50	0.30	20	0.79	0.422	1.45	0.612
4	4-5				1	0.75	0.15	15	0.75	0.564	0.80	0.451
5	5-6				2	1.50	0.30	20	0.79	0.422	0.80	0.338
6	6-3				3	2.25	0.45	25	0.76	0.279	0.50	0.140
7	12-11			1		1.00	0.20	15	0.99	0.940	0.60	0.564
8	3-11		3		3	3.75	0.60	25	0.91	0.386	2.70	1.042
9	11-10		3	1	3	4.75	0.65	32	0.69	0.181	0.40	0.072
10	7-8	1				0.50	0.10	15	0.50	0.275	0.80	0.220
11	8-9	2				1.00	0.20	15	0.99	0.940	0.80	0.752
12	9-10	3				1.50	0.30	20	0.79	0.422	0.70	0.295
13	10-b	3	3	1	3	6.25	0.75	32	0.79	0.229	1.60	0.366

$$\sum h = 5.703 KPa$$

最不利点到水箱的水力计算

(图略)

表 1-4

编号	管段 编号	卫生器具名称				当量总 数 Ng	设计 秒流 量 (L/s)	管径 DN (mm)	流速 V (m/s)	每米 管长 沿程 水头 损失 (Kpa)	管长 L (m)	沿程 水头 损失 h=iL (Kpa)
		大 便 器	小 便 器	污 水 盆	洗 手 盆							
1	0-1		1			0.50	0.10	15	0.50	0.275	0.70	0.193
2	1-2		2			1.00	0.20	15	0.99	0.940	0.70	0.658
3	2-3		3			1.50	0.30	20	0.79	0.422	1.45	0.612
4	4-5				1	0.75	0.15	15	0.75	0.564	0.80	0.451
5	5-6				2	1.50	0.30	20	0.79	0.422	0.80	0.338
6	6-3				3	2.25	0.45	25	0.76	0.279	0.50	0.140
7	12-11			1		1.00	0.20	15	0.99	0.940	0.60	0.564
8	3-11		3		3	3.75	0.60	25	0.91	0.386	2.70	1.042
9	11-10		3	1	3	4.75	0.65	32	0.69	0.181	0.40	0.072
10	7-8	1				0.50	0.10	15	0.50	0.275	0.80	0.220
11	8-9	2				1.00	0.20	15	0.99	0.940	0.80	0.752
12	9-10	3				1.50	0.30	20	0.79	0.422	0.70	0.295
13	10-b	3	3	1	3	6.25	0.75	32	0.79	0.229	1.60	0.366
14	b-c	78	78	26	78	591.50	7.30	70	1.85	0.445	14.25	6.340
15	c-d	156	78	52	130	1124.50	10.07	80	1.80	0.354	32.40	11.470

$\sum h = 23.51KPa$

室内给水管网水力计算表(进户管到 3 层)

表 1-5

编号	管段 编号	卫生器具名称				当量 总数 Ng	设计 秒流 量 (L/s)	管径 DN (mm)	流速 V (m/s)	每米 管长 沿程 水头 损失 (Kpa)	管长 L (m)	沿程水 头损失 h=iL (Kpa)
		大 便 器	小 便 器	污 水 盆	洗 手 盆							
1	d-c	4				2.0	0.40	25	0.61	0.188	2.1	0.395
2	c-b	8	4	2	6	12.5	1.06	32	0.98	0.340	1.1	0.374
3	b-a	12	4	2	6	14.5	1.14	32	0.98	0.340	2.1	0.714
4	a-进	16	8	4	12	26.0	1.53	40	0.90	0.217		

室内给水管网水力计算表(18-29 层女卫生间 GL-2 立管)

表 1-6

编号	管段编号	卫生器具名称				当量总数 Ng	设计秒流量 (L/s)	管径 DN (mm)	流速 V (m/s)	每米管长沿程水头损失 (Kpa)	管长 L (m)	沿程水头损失 h=iL (Kpa)
		大便器	小便器	污水盆	洗手盆							
1	1-2	3		1	2	20.5	1.36	40	0.82			
2	2-3	6		2	4	41.0	1.92	50	0.73			
3	3-4	9		3	6	61.5	2.35	50	0.89			
4	4-5	12		4	8	82.0	2.71	50	1.03			
5	5-6	15		5	10	102.5	3.04	70	0.79			
6	6-7	18		6	12	123.0	3.33	70	0.87			
7	7-8	21		7	14	143.5	3.59	70	0.93			
8	8-9	24		8	16	164.0	3.84	70	1.00			
9	9-10	27		9	18	184.5	4.07	80	0.73			
10	10-11	30		10	20	205.0	4.30	80	0.77			
11	11-12	33		11	22	225.5	4.50	80	0.81			
12	12-13	36		12	24	246.0	4.71	80	0.85			

室内给水管网水力计算表(18-29 层男卫生间 GL-3 立管)

表 1-7

编号	管段 编号	卫生器具名称 数量				当量 总数 Ng	设计 秒流 量 (L/s)	管径 DN (mm)	流速 V (m/s)	每米 管长 沿程 水头 损失 (Kpa)	管长 L (m)	沿程 水头 损失 h=iL (Kpa)
		大 便 器	小 便 器	污 水 盆	洗 手 盆							
1	1-2	3	3	1	3	22.75	1.43	40	0.86			
2	2-3	6	6	2	6	45.50	2.02	50	0.77			
3	3-4	9	9	3	9	68.25	2.48	50	0.94			
4	4-5	12	12	4	12	91.00	2.86	70	0.74			
5	5-6	15	15	5	15	113.75	3.20	70	0.83			
6	6-7	18	18	6	18	136.50	3.50	70	0.91			
7	7-8	21	21	7	21	159.25	3.79	70	0.99			
8	8-9	24	24	8	24	182.00	4.05	80	0.73			
9	9-10	27	27	9	27	204.75	4.29	80	0.77			
10	10-11	30	30	10	30	227.50	4.52	80	0.81			
11	11-12	33	33	11	33	250.25	4.75	80	0.86			
12	12-13	36	36	12	36	273.00	4.96	80	0.89			

第二节 排水系统的计算

一、建筑内部排水系统的计算

1、设计要点

(1) 每个卫生间均应设置一个 50mm 的地漏，地漏的顶面应低于地面 5-10mm，水封深度应介于 50-100mm 之间。

(2) 排水立管应隔层设检查口，中心距地面通常为 1.0m，水平管道末端应设清扫口。

(3) 管材为铸铁管。

(4) 通气管设专用通气管和伸顶通气管两种。

(5) 通气管管径的确定

a、通气立管长度在 50m 以上，其管径与污水立管管径相同。

b、伸顶通气管与污水立管管径相同。

2、设计计算

(1) 计算管段污水的设计秒流量

生活污水和废水的设计秒流量由以下公式可得, 其中根据该办公楼的性质该公式可简化为

$$q_u = 0.12\alpha\sqrt{N_p} + q_{\max} = 0.18\sqrt{N_p}$$
$$\alpha = 1.5$$

(2) 各层横支管的排水的水力计算见成果表

(3) 管道的坡度：

管径	坡度
50	0.035
75	0.025
100	0.020

(4) 排水立管的计算

(a) 4-29 层的排水立管的计算

4-29 层的室内卫生间类型, 卫生器具的类型均相同, 采用合流制排出, 在 4 层汇合到管道井, 采用一根立管排出室外。

由《给排水快速设计手册》, 各卫生器具排水流量, 当量, 排水管径和最小坡度见表

序号	卫生器具名称	排水流量 (L/S)	当量	管径 (mm)	最小坡度
1	污水盆	0.33	1.00	50	0.025
2	洗手盆	0.10	0.30	50	0.020
3	大便器	1.50	4.50	100	0.012
4	小便器	0.05	0.15	50	0.020

则计算如下:

PL-4 :

$$q_u = 0.18\sqrt{nN_p} + q_{\max} = 0.18\sqrt{16 \times 25} + 1.5 = 5.10L/s$$

查水力计算表可知, 立管选用 DN100, 因建筑物高度大于 50m, 故设专用通气管, 管径选用 DN100。

PL-5 :

$$q_u = 0.18\sqrt{nN_p} + q_{\max} = 0.18\sqrt{17.65 \times 25} + 1.5 = 5.28L/s$$

查水力计算表可知, 立管选用 DN100, 设专用通气管, 管径选用 DN100。

PL-6 :

PL-4 与 PL-5 的污水共同汇集于三层排入 PL-6 中, 故

$$q_u = 0.18\sqrt{nN_p} + q_{\max} = 0.18\sqrt{33.65 \times 25} + 1.5 = 6.72L/s$$

查水力计算表可知, 选用 DN125 排水铸铁管。

(b) 2-3 层排水立管的计算

PL-1 :

$$q_u = 0.18\sqrt{nN_p} + q_{\max} = 0.18\sqrt{13.5 \times 2} + 1.5 = 2.44L/s$$

查水力计算表可知, 选用 DN00 排水立管, 设伸顶通气, 无需设专用通气管。

PL-2 :

$$q_u = 0.18\sqrt{nN_p} + q_{\max} = 0.18\sqrt{5 \times 2} + 0.33 = 0.89L/s$$

查水力计算表可知，选用 DN100 排水铸铁管，设普通伸顶通气管。

PL-3：

PL-1 与 PL-2 共同汇于该立管中，则

$$q_u = 0.18\sqrt{nN_p} + q_{\max} = 0.18\sqrt{41 \times 2} + 1.5 = 3.13L/s$$

查水力计算表可知，选用 DN100 铸铁管，设普通伸顶通气管。

3、地下层集水坑排水

地下层车库和水泵分别设置一个集水坑，收集消防系统泄水和水泵房内的泄水，采用明沟， $i=0.003$ ，每个集水坑选用一台 WQ-40-10-22， $Q=40m^3/h$ ， $H=10m$ ，配套电机功率为 3kw。

4、化粪池容积计算

化粪池的有效容积由污水所占容积 V_1 和污泥所占容积 V_2 组成，即：

$$V = V_1 + V_2$$

$$V = \frac{\alpha N q t}{24 \times 1000} + \frac{\alpha N a T (1-b) k m}{(1-c) \times 1000}$$

其中： α ：使用卫生器具人数占总人数的百分比取 40%；

q ：每人每天污水量，取 20L/人·天；

a ：每人每天污泥量，取 0.7L/人·天；

t ：污水停留时间，取 12h；

T ：污泥清掏期，取 0.5 年；

b ：新鲜污泥含水率，取 95%；

C ：化粪池内发酵浓缩后污泥含水率取 90%；

k ：污泥发酵后体积缩减系数取 0.8；

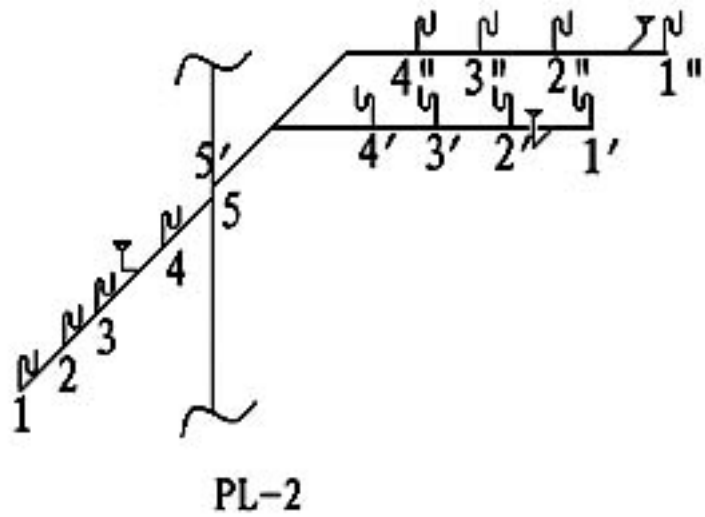
m ：清掏污泥后遗留的热污泥量容积系数取 1.2；

N ：取每层平均按 100 人计划， $100 \times 30 = 3000$ 人。

故：

$$\begin{aligned} V &= \alpha N \left(\frac{qt}{24} + 0.48at \right) \times 10^{-3} \\ &= 0.4 \times 3000 \left(\frac{20 \times 12}{24} + 0.48 \times 0.7 \times 180 \right) \times 10^{-3} \\ &= 84.58 m^{-3} \end{aligned}$$

根据给排水标准图集选用化粪池：PS4-69 中的 4#化粪池。

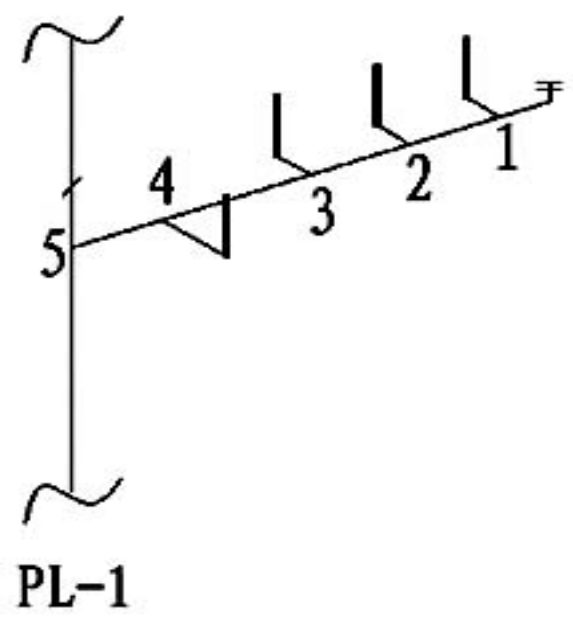


室内排水管网水力计算表(2-3 层卫生间横枝管 PL-2)

表 2-1

编 号	管段 编号	卫生器具名称				当量 总数 Ng	设计秒 流量 (L/s)	管径 DN (mm)	坡度
		大 便 器	小 便 器	污 水 盆	洗 手 盆				
1	1'-2'			1		1.0	0.33	50	0.025
2	2'-3'			1	1	1.3	0.43	50	0.025
3	3'-4'			1	2	1.6	0.53	50	0.025
4	4'-5'			1	3	1.9	0.58	50	0.025
5	1''-2''			1		1.0	0.33	50	0.025
6	2''-3''			1	1	1.3	0.43	50	0.025
7	3''-4''			1	2	1.6	0.53	50	0.025
8	4''-5'			1	3	1.9	0.58	50	0.025

9	5'-5			2	6	3.8	0.68	50	0.025
10	1-2		1			0.3	0.10	50	0.025
11	2-3		2			0.6	0.20	50	0.025
12	3-4		3			0.9	0.27	50	0.025
13	4-5		4			1.2	0.30	50	0.025

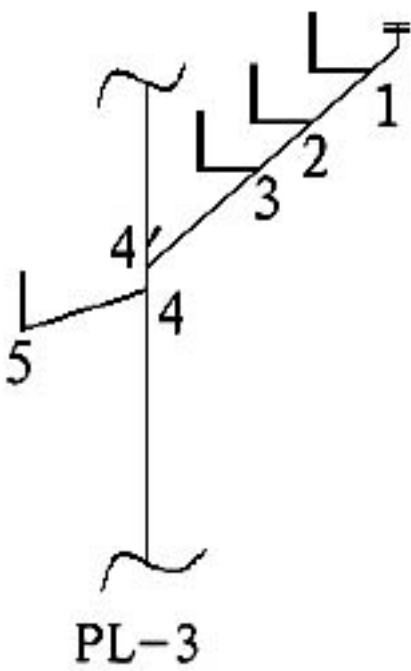


室内排水管网水力计算表(2-3 层卫生间横枝管 PL-1)

表 2-2

编 号	管段 编号	卫生器具名称				当量 总数 Ng	设计秒 流量 (L/s)	管径 DN (mm)	坡度
		数量							
		大 便 器	小 便 器	污 水 盆	洗 手 盆				
1	1-2	1				4.5	1.50	100	0.02
2	2-3	2				9.0	2.04	100	0.02

3	3-4	3				13.5	2.16	100	0.02
---	-----	---	--	--	--	------	------	-----	------

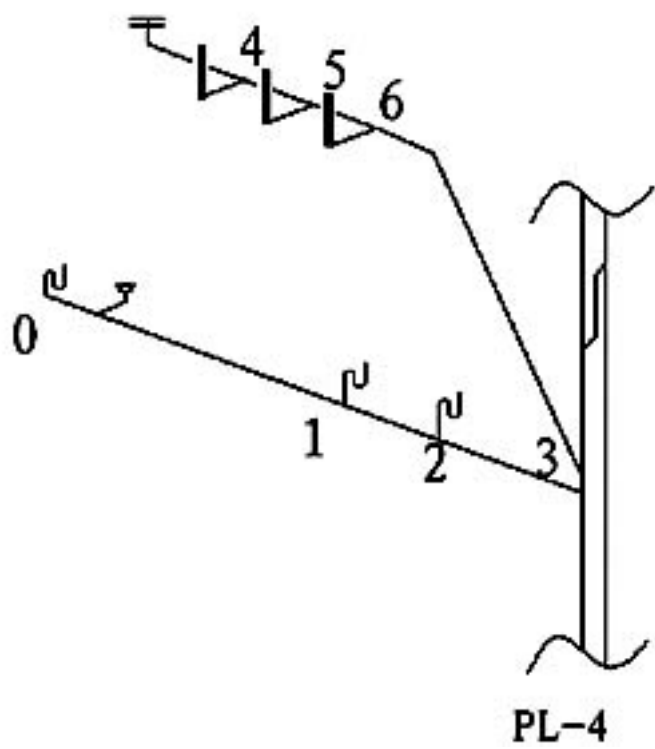


室内排水管网水力计算表(2-3 层卫生间横枝管 PL-3)

表 2-3

编 号	管段 编号	卫生器具名称				当量 总数 Ng	设计秒 流量 (L/s)	管径 DN (mm)	坡度
		数量							
		大 便 器	小 便 器	污 水 盆	洗 手 盆				
1	1-2	1				4.5	1.50	100	0.02
2	2-3	2				9.0	2.04	100	0.02

3	3-4	3				13.5	2.16	100	0.02
4	5-4	1				4.5	1.50	100	0.02

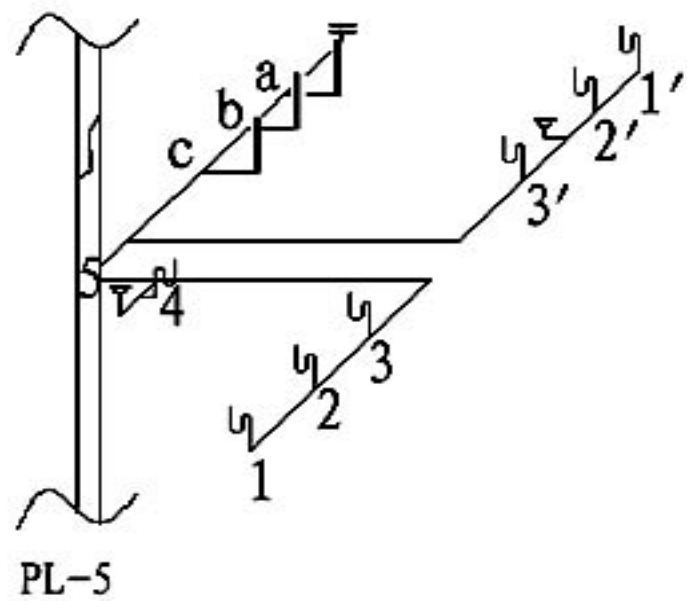


室内排水管网水力计算表(4--29 层卫生间横枝管 PL-4)

表 2-4

编 号	管段 编号	卫生器具名称				当量 总数 Ng	设计秒 流量 (L/s)	管径 DN (mm)	坡度
		数量							
		大 便 器	小 便 器	污 水 盆	洗 手 盆				
1	0-1			1		1.00	0.33	50	0.025
2	1-2			1	1	1.75	0.43	50	0.025
3	2-3			1	2	2.50	0.53	50	0.025
4	4-5	1				4.50	1.50	100	0.02

5	5-6	2				9.00	2.04	100	0.02
6	-3	3				13.50	2.16	100	0.02



室内排水管网水力计算表(4-29 层卫生间横枝管 PL-5)

表 2-5

编 号	管段 编号	卫生器具名称				当量 总数	设计秒 流量	管径	坡度
		数量							
		大 便 器	小 便 器	污 水 盆	洗 手 盆	(L/s)	DN (mm)		
1	1-2				1	0.75	0.10	50	0.025
2	2-3				2	1.50	0.20	50	0.025
3	3-4				3	2.25	0.30	50	0.025
4	4-5			1	3	3.25	0.63	50	0.025
5	1'-2'		1			0.3	0.10	50	0.025
6	2'-3'		2			0.6	0.20	50	0.025
7	3'-4		3			0.9	0.27	50	0.025
8	a-b	1				4.5	1.50	100	0.02

9	b-c	2				9.0	2.04	100	0.02
10	c-4'	3				13.5	2.16	100	0.02
11	4'-5	3	3			14.4	2.18	100	0.02

第三节 消火栓系统的计算

一、消火栓系统的计算

该建筑总高度为 98.1m，按规范要求，每层任何一处着火，必须保证两股水柱同时到达。

1、消火栓的保护半径

$$R = L_d + L_s = C \times L_d + h \quad (\text{其中 } C \text{ 取 } 0.8, L_d=25m, h \text{ 取 } 3m)$$

则 $R = 23m$

2、消火栓口所需压力

消火栓口所需压力计算按以下公式计；

$$H_{xh} = H_q + H_d + H_k \quad \text{其中 } H_k=20KPa$$

根据所选的水枪口和充实水柱条件可知：

$$H_q = \frac{a_f H_m}{1 - \varphi a_f H_m} = \frac{1.21 \times 12}{1 - 0.0097 \times 1.21 \times 12} = 16.90mH_2O$$

水枪喷嘴处的流量按公式可得：

$$Q_{xh} = \sqrt{BH_q} = \sqrt{1.577 \times 16.9} = 5.2L/s > 5.0L/s$$

水带的阻力损失按公式并查表可得：

$$H_d = A_z L_d q_{xh}^2 = 0.0043 \times 26 \times 5.2^2 = 3.04mH_2O$$

消防给水所需压力：

$$H_d = 16.90 + 3.04 + 2.00 = 21.94mH_2O$$

最不利点消火栓静水压，即是最高点的消火栓压力，其为：

$$H_{xh} = 102.65 - 94.90 - 1.10 = 8.65m > 7.0m$$

按《高层建筑设计防火规范》要求，不需设增压装置，辅以每个消火栓处启动消防水泵的按钮以便迅速启动，临时增压。

二、按照最不利点消防竖管和消火栓的流量分配要求

最不利消防竖管即 XL-1，出水枪数 3 支，

相邻消防竖管即 XL-2，出水枪数 3 支，

计算管段	设计秒 流量 L/s	管长 m	DN mm	V m/s	i kPa/m	$i \times l$ kPa
0~1	5.2	3.2	100	0.60	0.080	0.257
1~2	5.2+5.83	3.2	100	1.27	0.324	1.04
2~3	17.23	39.5	100	1.96	0.773	30.53
3~4	17.23	19	100	1.96	0.773	14.69
4~5	34.46	9.0	150	1.80	0.392	3.53
5~6	40.00	80	150	2.36	0.719	57.52

第三消防竖管即 XL-3，出水枪数 3 支。

消火栓给水系统配管水力计算表

表 3-1

$$H_{xh_0} = h_d + H_d + H_k = 21.94mH_2O$$
$$H_{xh_1} = h_{xh_0} + \Delta H + h = 21.94 + 3.2 + 0.0257 = 25.17mH_2O$$

1 点的水枪射流量为

$$q_{xh_1} = \sqrt{BH_{q_1}}$$
$$H_{xh_1} = Hq_1 + h_d = \frac{q_{xh_1}^2}{B} + AL_d q_{xh_1}^2 = q_{xh_1}^2 \left(\frac{1}{B} + AL_d \right)$$

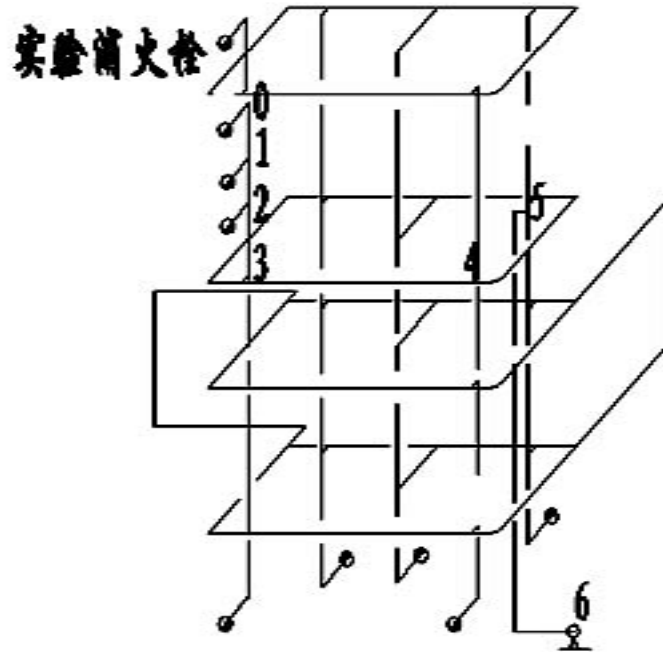
因此

$$q_{xh_1} = \sqrt{\frac{H_{xh_1}}{\frac{1}{B} + AL_d}} = \sqrt{\frac{25.17}{\frac{1}{1.577} + 0.0043 \times 25}} = 5.83L/s \quad \sum 10.76m$$

同理可得 1 点的水枪射流量为

$$H_{xh_2} = h_{xh_1} + \Delta H + h = 25.17 + 3.2 + 0.104 = 28.47mH_2O$$

消火栓计算图如下



因此

$$q_{xh_2} = \sqrt{\frac{H_{xh_2}}{\frac{1}{B} + AL_d}} = \sqrt{\frac{28.47}{\frac{1}{1.577} + 0.0043 \times 25}} = 6.20L/s$$

消防立管考虑三股水柱作用，消防立管流量为

$$Q = 5.2 \times 3 = 15.62L/s$$

则立管管径采用 DN100， $v=1.79m/s$ ， $i=0.0651$ 。

而消火栓环状管的计算则是根据规范，该大楼室内消防流量为 $40L/s$ ，因此考虑到有 8 股水柱同时作用，则流量为

$$Q = 5.2 \times 8 = 41.6L/s$$

则管径采用 DN150， $v=2.46m/s$ ， $i=0.0651$ 。

三、消防水泵的选择

(1) 消防流量

$$Q = 5.2 \times 8 = 41.6L/s$$

(2) 消防扬程

管路总水头损失为

$$H_w = 1.1 \times 10.76 = 11.84mH_2O$$

消火栓给水系统所需总压力为

$$H_x = h_1 + H_{xh} + H_w = 96 + 4.2 - 0.5 + 21.94 + 11.84 = 133.48mH_2O$$

则消火栓的选择为

消防泵 100DL-7, 两台, 一备一用, 流量 27.8L/s, 扬程 140m,

配套电机功率为 75kw。

四、减压阀的计算

由于该建筑高度 98.1m, 有多层喷水管网时, 低层喷头的压力过大, 对管段的接口有影响, 并且浪费能量, 为了使低层栓口压力不致过大, 采用减压阀来消除因静水压过高的影响。高建筑 15-29 层为一区, 14 及以下为一区, 14 层设减压阀。

减压阀前的静压力为

$$102.65 - 50.1 - 1.5 = 51.05mH_2O$$

减压阀后的静压力要求大于 7m, 取 7m

故采用比例式减压阀, 按 1:6 比例减压。

五、消火栓及自动喷淋系统增压装置的设计

由于消火栓最不利点所需的压力大于自动喷淋系统最不利点所需的压力, 故只要满足消火栓系统的压力即可。

1. 气压罐的调节水量

按 5 个喷头同时作用, 每个按 1.33L/s 计, 作用 30 秒。

$$V_x = 1.33 \times 5 \times 30 = 199.50L$$

$$V_z = \frac{V_x}{1 - \alpha} = \frac{199.50}{0.25} = 798L$$

增压水泵出水流量 6L/s

2、气压罐最低工作压力

$$P_1 = 20mH_2O$$

3、气压罐最高压力与最低压力 P_1 与 P_2 关系

$$\alpha = \frac{P_1 + 10}{P_2 + 10}$$

其中 $\alpha = 0.65 \sim 0.85$, 取 0.75

故

$$P_2 = 30m$$

4、气压罐选择

2S1200-6

其中公称直径 1200mm, 高 2220mm, 最大时流量 25.6-32.0m³/h。

5、增压水泵的选择

流量 6L/S=21.6 m³/h 可选用 IS80-50-315 型, Q=15-30 m³/h, H=31.5-32.5m,

电机型号 Y132-4, 功率 5.5kw。

第四节 自动喷淋系统的计算

一、自动喷淋灭火系统计算

由于该建筑为中度危险等级，喷头总数大于 800 个，故需进行分区，第一区 22-29 层，第二区 14-21 层，第三区 6-13 层，第四区-1-5 层。

1、自动喷淋灭火系统的基本数据

中度危险等级：

设计喷水强度 $[L/(min \cdot m^2)]$	6.0
作用面积 (m^2)	200
喷头工作压力 (MPa)	0.1
喷水量为 (L/s)	20

最不利点喷头最低工作压力不应小于 0.05MPa。

2、水力计算（采用作用面积）

（1）系统设计流量

则每个喷头喷水量为

$$q = k\sqrt{H} = 0.133\sqrt{100} = 1.33L/s$$

（2）系统设计流量

选择最不利点上的 200m² 面积，作用的喷头数为 20 个，即

$$Q_s = 20 \times 1.33 = 26.6L/s$$

（3）理论秒流量为

$$Q_l = \frac{F'q'}{60} = \frac{200 \times 6}{60} = 20L/s$$

其中 $q' = 6$ ，为设计喷头的强度为 6L/min.m²。

（4）校核

比较 Q_s 与 Q_l ，相差 1.33 倍，符合 $Q_s = 1.15 \sim 1.30Q_l$ 公式

作用面积内的计算

喷淋布置为: 3.6×3.6 , 每根配水支管最大动作 $n_0 = 5$

作用面积内配水支管 $N = 4$

则动作喷头数为

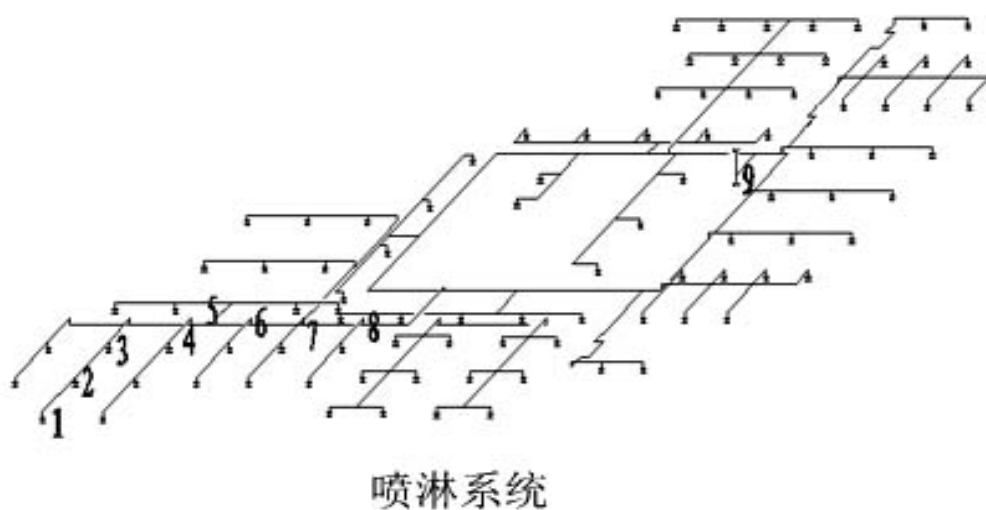
$$n = n_0 \times N = 5 \times 4 = 20 \text{ 个}$$

实际的作用面积为

$$A' = 5 \times 3.6 \times 3.6 \times 4 = 259.2 \text{ m}^2 > 200 \text{ m}^2$$

(5) 从系统最不利点开始进行编号, 直至水泵处, 从节点 1 开始, 至水池吸水管为止, 进行水力计算。管段流量仅计算在作用面积范围的喷头, 作用面积外的喷头不计。

由附表可知:



二、自动喷淋泵的选择

1、水头损失的计算

最不利点到水泵吸水管处的水头损失由表可知:

沿程损失

$$\sum h_1 = 8.05 \text{ m}$$

局部损失

$$\sum h_2 = 8.05 \times 20\% = 1.61 \text{ m}$$

2、最不利点的工作压力

$$h_0 = 10mH_2O$$

3、最不利点与水池最低水位高差静水压

$$Z = 98.10 - 0.7 - (-3.5) = 97.7m$$

4、水泵扬程

$$H = Z + h_0 + \sum h_1 + \sum h_2 + h_3 = 117.95mH_2O$$

5、选泵

选用 100DL-6 两台，一备一用，流量 27.80L/S，扬程 120m，配套电机功率 55kw。

6、系统最大工作压力的计算

管网最大允许工作压力：配水管和配水支管不大于 1.0MPa，报警阀处不大于 1.2 MPa。

该系统管网最大工作压力为：

$$P_{\max} = H_0 - Z$$

式中 H_0 为离心水泵最大扬程，MPa

Z 为最低层配水管标高与水池最高液位之间高差的静水压，MPa

最低层配水管网

$$P_{\max} = 140m - (-0.10 - 3.75) = 143.85 > 1.0MPa$$

报警阀处

$$P_{\max} = 140m - (-0.10 - 3.75) = 143.85 > 1.2MPa$$

系统最大工作压力超过管网允许压力，故需设减压阀。

三、减压阀的计算

1、第二区减压阀

$$\Delta Z = 72.5 - 0.7 - 1.2 = 70.6m$$

$$l = 72.5 - 0.7 - 1.2 + 28 = 98.6m$$

$$h = il = 2.26m$$

故可知，减去的压力：

$$\Delta H = H - h_{\text{报警阀后}} - \Delta Z - h' - h - h_0 = 31.73m$$

H 水泵扬程， $h_{\text{报警阀后}}$ 水泵到报警阀的损失， h' 该区水头损失

采用 1:1.5 的减压阀

2、第三区减压阀

$$\Delta Z = 46.9 - 0.7 - 1.2 = 45m$$

$$l = 46.9 - 0.7 - 1.2 + 30 = 75m$$

$$h = il = 1.72m$$

故
$$\Delta H = 140 - 1.798 - 45 - 1.72 - 3.615 - 10 = 77.87m$$

采用 1:2 减压阀。

3、第四区减压阀

$$\Delta Z = 21.3 - 0.7 - 1.2 = 19.40m$$

$$l = 21.3 - 0.7 - 1.2 + 32 = 51.4m$$

$$h = il = 1.18m$$

故
$$\Delta H = 140 - 1.798 - 19.4 - 1.18 - 3.615 - 10 = 104.01m$$

采用 1:4 减压阀。

室内自动喷淋水力计算表

表 4-1

编号	管段编号	节点压力 (mH ₂ O)	喷头个数	流量 (L/s)	管径 DN (mm)	流速 V (m/s)	每米管长沿程水头损失 (Kpa)	管长 L (m)	沿程水头损失 h=iL (Kpa)
1	1-2	10	1	1.33	32	1.40	1.600	3.6	5.76
2	2-3	10	2	2.66	40	2.07	3.010	3.6	10.84
3	3-4	10	3	3.99	50	1.86	1.770	1.8	3.19
4	4-5	10	6	7.98	50	2.40	2.800	3.6	10.08
5	5-6	10	13	13.30	80	2.11	1.290	3.6	4.64
6	6-7	10	16	21.28	100	1.85	0.685	3.6	2.47
7	7-8	10	18	23.94	100	2.00	0.800	3.6	2.88
8	8-9	10	20	26.60	150	1.38	0.229	3.6	0.82
9	9-立管		20	26.60	150	1.38	0.229	120	27.08
10	报警阀	$h_3 = 0.000869Q^2$							0.615
11	报警阀-水泵		20	26	150	1.38	0.229	50.5	11.56
12	吸水管-水泵		20	26	150	1.38	0.229	2.5	0.57

$\sum h = 8.05m$

参考文献

1. 《建筑给水排水设计手册》 姜文源 主编
北京：中国建筑工业出版社，1992
2. 《建筑给排水设计手册》 中国市政工程西南设计院 主编
中国工业出版社，1986（1，2，10，11）
3. 《建筑给水排水设计规范》（GDJ15-88）（1997 版）
北京：中国计划出版社
4. 《建筑给水排水工程》 王增长 主编
北京：中国建筑工业出版社，1998
5. 《高层建筑给水排水工程》 钱维生 主编
上海：同济大学出版社，1989
6. 《高层民用建筑设计防火规范》（GB50045-65）
7. 《水工业工程设计手册——建筑和小区给水排水》
聂梅生 周虎城 主编
中国建筑工业出版社
8. 《自动喷水灭火系统设计规范》（GBJ84-45）1998
9. 《高层建筑给水排水设计》 郭可志 主编
四川：四川科学技术出版社，1987
10. 《高层民用建筑设计防火规范》（GB50045-95）（1997 版）蒋永琨编
北京计划出版社