



前言

本工程项目是高层酒店建筑给水、排水、消防工程的设计计算。该高层建筑位于吉林省长春市，是一栋以办公为主体含有宾馆、餐饮、洗浴的综合性高层建筑。建筑物总高度 46 米，总面积为 $31059m^2$ ，主楼是十五层建筑，并且还含有地下一层。

根据设计资料及设计要求，给水系统采用并联水泵分区给水系统，分为：高区（十二至十五层）、中区（七至十一层）、低区（半地下室至六层）。

根据本建筑物的特点，该工程排水系统采用：①单立管排水系统；②公共厨房与卫生间排水分开；③厨房排水单独排出，集中除油处理再排放；④地下室消防电梯机坑、泵房、消防、洗浴等处设集水坑，由潜污泵排出；⑤宾馆客房卫生间排水在设备层（技术夹层）集中后排出。

本设计消防系统与生活给水系统分开设置，消火栓系统与自动喷洒系统共同设计。消火栓系统布置：保证三股进水（水泵进水，水泵结合器进水和水箱给水）畅通。水箱给水高区与低区共用一条管线，在高区与低区的消防环之间设置减压阀减压保证低区水压。自动喷洒系统布置：高区（十层至十九层）设置两个湿式报警阀，低区（地下一层至九层）设置三个湿式报警阀，即要保证三股进水的同时，还要保证所有进水要在湿式报警阀之前。

通过本工程项目设计，本人不但掌握了高层建筑的给水、排水、消防工程等设计的设计要点和设计内容，同时对工程制图有了更扎实的基本功。

关键词： 给水工程；排水工程；消防工程；



Preface

This designed project is the design of the water supply system, drainage system and fire fight system of the GuoShui office building in Changchun city. The building lies in Changchun city, Jilin province, which is an integrated high-rise structure that accompanies with guest house, meal and drinking, bathing, and so on. The building is about 87 meters high, which is 31,059 square meters area. Its main floor is 21th layers, and the both sides are six layers, but also there are two layers underground.

According to design data and request, water supply system is used shunt pump and zoning. There are three partitions: high zone (14th layer to 19th layer), mid zone (7th layer to 13th layer), low zone (underground layer to 6th layer).

Based on the characteristic of the structure, there are five manners as following in the drainage system of the project: First, single standpipe drainage system. Second, public kitchen and toilet effluent is designed the independent drainage system. Third, kitchen wastewater is designed the independent system, and centrally removed oil before it is discharged. Four, collecting sump is located in the underground fire elevator shoot, pumping room, fire control, bathing and so on, and the drain water is discharged by submerged pump. Five, the wastewater of guest room toilet is discharged after being collected in the equipment room (technique interlayer).

Fire system and living water system are dividually set up. Fire cock system and automatic spraying system are commonly designed. The layout manners of fire cock system are as following: the arrangement of high area and low area guarantees well flowing of three strands inlet (pump inlet, pump adapter inlet,



water tank inlet). High area and low area are used a pipeline by the water block supply, the between of which is installed reducing pressure valve that assures the pressure of the low area. The layout manners of automatic spraying system are as following: the high area (10th layer to 19th layer) is installed two wet alarm valves, and low area (underground 1th layer to 9th layer) is installed three wet alarm valves. They guarantee well flowing of three strands inlet the same as they assure the trouble-free operation of all inlet water before the warning valves are started.

According to the design, I not only am proficient in the design points and the design contents of high buildings' water supply project, drainage project, fire fight project and so on, but also there is better the basic skill to the engineering drawing.

Keywords: Water supply project; Drainage project; Fire fight project



目录

前言	1
Preface	11
第 1 章 设计概论	1
1.1 设计题目	1
1.2 设计目的	1
1.3 设计范围	1
1.4 原始资料	1
1.4.1 工程概况	1
1.4.2 土建资料	2
1.4.3 城市给排水资料	2
1.5 设计任务及要求	2
1.5.1 方案选择及确定	2
1.5.2 图纸绘制要求	3
第 2 章 设计水量计算	6
2.1 生活水量计算	6
2.2 消防水量计算	9
2.2.1 消火栓水量计算	9
2.2.2 消防水池与水箱计算	10
2.3 生活水箱与消防水池，进水管确定	10
第 3 章 生活给水系统设计	11
3.1 给水系统分区	11
3.2 给水系统设计方案选择	11
3.3 给水管网敷设原则	12
3.3.1 给水管网室外敷设原则	12
3.3.2 给水管网室内敷设原则	12
3.4 给水系统水力计算	13
3.4.1 高、中、低区给水系统水力计算	13
3.4.2 低、中、高区水利计算表及水利计算图	16
3.5 水泵确定	24
3.5.1 高区水泵确定	24



第 4 章 排水系统设计	26
4.1 排水系统选择的原则	26
4.2 排水系统敷设原则	26
4.2.1 排水系统的敷设原则	26
4.2.2 排水系统的敷设几个常见问题	27
4.3 排水系统的水力计算	28
4.3.1 排水系统水力计算依据	28
4.3.2 排水水力计算表和水力计算图	31
第 5 章 消防系统设计	49
5.1 消防系统分区	49
5.1.1 建筑耐火等级	49
5.1.2 消防系统分区原则	50
5.2 消防系统给水方式	52
5.3 消防系统布置	52
5.3.1 消火栓系统布置原则:	52
5.3.2 消防系统布置	53
5.4 消防系统水力计算	53
5.4.1 消火栓系统计算	53
5.5 消防系统水箱增压设备及减压阀计算	59
5.5.1 消防水箱气压罐计算	59
参考文献	63
致谢	64



第1章 设计概论

1.1 设计题目

某酒店给水排水、消防设计。

1.2 设计目的

毕业设计是在本科生学完教学计划所规定的全部课程后进行的最重要的也是最后一个实践性教学环节。它可以使学生综合运用和深化所学的理论知识，并且较系统地、完整地将所学的专业知识应用于实际、培养学生独立分析与解决实际问题的能力。使其受到工程师的基本训练。它还能使学生，初步掌握专业工程设计的内容、基本要求、计算方法、设计步骤、绘图能力与某些技巧，为毕业后的专业工作奠定必要的基础。毕业设计又是以前各教学环节的继续、深化、总结与检验提高的过程，其效果将直接影响毕业生的质量。

1.3 设计范围

高层建筑给水排水工程毕业设计范围包括：建筑内部给水、排水、消防，的方案选择、技术经济分析、工艺设计计算、施工图设计，还包括自选或指定专题设计内容。

1.4 原始资料

1.4.1 工程概况

设计建筑物位于长春市，是一栋以酒店为主体含有宾馆、餐饮、洗浴的综合

性高层建筑。建筑物总高度 56.8 米，总面积为 $11960m^2$ 。主楼是十五层建筑，并且还含有地下一层。地下一层为变压房、泵房、制冷机房和空调机房，其面积为 $663m^2$ ，层高为 $3.6m$ ；地下室设有停车场和公共洗浴；一层设有大堂、西餐厅、备餐间、空调机房、消防控制室和员工电梯间，其面积为 $1339m^2$ ，层高为 $5m$ ；二层左侧设有餐厅宴会厅包间、厨房，右侧为办公室、商店、美容美发室、库房和总机房，其面积为 $1355m^2$ ，层高为 $4.6m$



；三层左侧设有会议室健身房和休息大厅，右侧设有办公区和包厢，其面积为 $1355m^2$ ，层高为 $3.6m$ ；四层右侧为洗浴区，其面积为 $912m^2$ ，层高为 $4m$ ；五到十四层是客房，其面积为 $633m^2$ ，层高为 $3.6m$ ；十五层为客房，其面积为 $633m^2$ ，层高为 $3.6m$ ；屋顶为消防电梯机房、电梯间和水箱。

1.4.2 土建资料

该建筑的平、立、剖面图及建筑平面布置图：图纸主要有：

- 1、建筑地下平面图，1: 100（比例同建筑图以下同）。
- 2、建筑首层平面图，1: 100。
- 3、建筑二层平面图，1: 100。
- 4、建筑三层平面图，1: 100。
- 5、建筑四层平面图，1: 100。
- 6、建筑标准层平面图，1: 100。
- 7、建筑十五层平面图，1: 100。
- 8、建筑屋顶平面图，1: 100。

1.4.3 城市给排水资料

- | | |
|------------|---------------------|
| 1、建筑所在地区 | 长春市。 |
| 2、建筑性质 | 高层酒店。 |
| 3、结构与基础类型 | 框架结构，钢筋混凝土基础。 |
| 4、城市给水管网管径 | 300mm，管顶埋深 -3.6m， |
| 城市可靠供水压力 | 0.3mpa. |
| 5、城市排水管网管径 | 800mm，管底埋深 -1.69 m。 |
| 6、冰冻线深度 | 1.69m。 |
| 7、地下水深 | 4.00m。 |

1.5 设计任务及要求

1.5.1 方案选择及确定



1、建筑内部的给水、消防系统的给水方式，均应提出两个方案。尽可能的参考近年建设及运行经验，进行技术经济比较后，选择较优的系统方案。并应充分考虑利用城市提供的供水压力，建筑供水分区数、位置，加压方式等需做仔细分析。消防系统，应正确选定水枪、水龙带规格，如设置小喷枪。需同时选定规格。同时，按自动喷水灭火的场所不同选出喷头规格，然后进行消火栓及喷头的布置。消防系统分区及给水方式，在技术经济方面影响很大，需做认真分析。结合国情，力求先进。建筑内部的排水体制，应结合建筑性质，特点选择，污水的处理程度应符合国家有关规范规定，确定污水排除方式。

2、设备及管线布置、绘制系统图

按照已确定的方案及管线布置原则给水热水、消防、排水需同时进行，并做好各专业间的协调。

3、给水系统设计计算

用水量计算，合理确定用水定额，依据规范并参考建筑所在地区已建建筑情况确定用水定额及小时变化系数，计算最大日用水量，最大时用水量。

。

5、排水系统设计计算

高层建筑排水体制确定后，其排水系统可能有双管、三管、单管系统。在接入横支管卫生器具数量较少时，横支管可以不计算而进行查表选定，对立管底部及出户管进行校核，并应注意到水气流现象的约束，对1—2层污水采用单位排出。通气系统管径计算致确定后，宜尽量将靠近的结合起来集中伸出屋面。

污水集水池容积计算（对不能自流排入城市管网的个别排水点之污水方），污水抽升泵的选择。

6、消防系统设计计算

建筑类别确定。相应的各项消防用水量标准确定，按规范要求水力计算。

消防水箱贮水量计算（前10分钟用水），计算水箱安装高度，需注意建筑下面数层支管减压问题，建筑上面数层的消防压力保证措施问题。为设置气压罐或减压泵等需做相应的计算和设备选型，消防水池贮水容积。（10分钟后用水）按火灾延续时间计算，与生活贮水量配合进行水池设计。

消火栓系统消防泵的规格、数量确定。配套电机规格确定量。



1.5.2 图纸绘制要求

1、绘制的图纸数量不少于 10 张。主要是下列图纸：

- 1) 地下平面图，1：100（比例同建筑图，以下同）；
- 2) 首层平面图，1：100；
- 4) 一层平面图，1：100；（当各层功能不同且有用水点时，均需绘一张）；
- 5) 二层平面图，1：100（指地下 1—3 层中有给排水之层）；
- 6) 三层平面图，1：100（有无及数量可能不同，但与给排水有关即绘出）；
- 7) 四层平面图，1：100；
- 8) 标准层平面图，1：100（指有关的）；
- 9) 十五层平面图，1：100
- 10) 屋顶平面图，1：100
- 11) 给水系统图，1：100（以下同）；
- 12) 排水系统图，1：100
- 13) 消防系统图，1：100
- 14) 设计总说明及图例等。

2、总平面图上，应在建筑周围明显地表示出建筑进水管的位置，外部消防管网的位置，消火栓、水泵接合器的位置，贮水池（有时在地下室）等。表示出污水、废水、雨水管线及化粪池位置，管网上的连接窨井。同时应标出邻近建筑及道路名称，本建筑的层数标志符号及必要的字等。

3、平面图：应绘出给水、排水、热水、消防系统的水平干管、支管、主管的位置。主管需注管号。

消防平面需绘出消火栓、喷头、阀门、水流指示器、减压装置、检查阀门等，需注出管径，喷水支管间距，喷头间距等。

设备层平面需绘清楚各类管线相互位置，连接关系，水箱、气压罐、水泵加热设备等位置、必要的阀门、止回阀仪表等。

地下室平面。除各类管线外，还需按比例绘出吸水池（或贮水池）位置。生活泵、各类消防泵、污水池、污水泵、热交换器、热水罐、进户管、水表节点，心脏设备间连接管线，必要的闸门、仪表等。

顶层平面图。应示出雨水斗的布置，通气管出口，试验消火栓等。



4、系统图：给水、排水系统图（可以不按比例）应绘出配水点符号、注出干管、主管、支管管径、坡度、标高，检查口、扫除口、通气管及标高等。

消防系统图，除地面标高外、层数等外、需注管径。消火栓标高，水流指示器，阀门，仪表，火警信号阀等。

5、专题要求，由教师指定，做到技术设计，尽可能达到施工图深度。



第2章 设计水量计算

2.1 生活水量计算

生活用水量受当地气候、生活习惯、建筑物使用性质、卫生器具和用水设备的完善程度以及水价等多种因素的影响，故用水量不均匀。生活用水量可根据国家制定的用水定额、小时变化系数和用水单位数等，按下式计算：

$$Q_d = mq_d$$

$$\therefore Q_p = \frac{Q_d}{T}$$

$$K_h = \frac{Q_h}{Q_p}$$

$$\therefore Q_h = K_h Q_p$$

式中： Q_d ——最高日用水量， L/d ；

m ——用水单位数，人或床位数等，工业企业建筑为每班人数；

q_d ——最高日生活用水定额， $L/(人 \cdot d)$ ， $L/(床 \cdot d)$ ，或 $L/(人 \cdot 班)$ ；

Q_p ——平均小时用水量， L/h ；

T ——建筑物的用水时间，工业企业建筑为每班用水时间， h ；

K_h ——小时变化系数；

Q_h ——最大小时用水量， L/h 。

集体宿舍、旅馆等公共建筑的生活用水定额及小时变化系数，根据卫生器具完善程度和区域条件，可按下表确定。

集体宿舍、旅馆等公共建筑的生活用水定额及小时变化系数 表 2、1

序号	建筑物名称	单位	最高日生活用水定额 (L)	使用时数 (h)	小时变化系数 K_h
1	单身职工宿舍、学生宿舍、招待所、培训中心、普通旅馆 设公用盥洗室	每人每日	50~100	24	3.0~2.5



市 政 与 环 境 工 程 系
MUNICIPAL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT

	设公用盥洗室、淋浴室	每人每日	80~130		
	设公用盥洗室、淋浴室、洗衣室	每人每日	100~150		
	设单身卫生间、公用洗衣室	每人每日	120~200		
2	宾馆客房				
	旅客	每床位每日每	250~400	24	2.5~2.0
	员工	人每日	80~100		
3	医院住院部				
	设公用盥洗室	每床位每日	100~200	24	2.5~2.0
	设公用盥洗室、淋浴室	每床位每日	150~250	24	2.5~2.0
	设单独卫生间	每床位每日	250~400	24	2.5~2.0
	医务人员	每人每班	150~200	8	2.0~1.5
	门诊部、诊疗所	每病人每次	10~15	8~12	1.5~1.2
	疗养院、休养所住房部	每床位每日	200~300	24	2.0~1.5
4	养老院、托老院				
	全托	每人每日	100~150	24	2.5~2.0
	日托	每人每日	50~80	10	2.0
5	幼儿园、托儿所				
	有住宿	每儿童每次	50~100	24	3.0~2.5
	无住宿	每儿童每次	30~50	10	2.0
6	公共浴室				
	淋浴	每顾客每次	100	12	
	浴盆、淋浴	每顾客每次	120~150	12	2.0~1.5
	桑拿浴（淋浴、按摩池）	每顾客每次	150~200	12	
7	理发室、美容院	每顾客每次	40~100	12	2.0~1.5
8	洗衣房	每 kg 干衣	40~80	8	1.5~1.2
9	餐饮业				
	中餐酒楼	每顾客每次	40~60	10~12	1.5~1.2
	快餐店、职工及学生食堂	每顾客每次	20~25	12~16	1.5~1.2
	酒吧、咖啡馆、茶座、卡拉 OK 房	每顾客每次	5~15	8~18	1.5~1.2
10	商场	每 m ² 营业厅面	5~8	12	1.5~1.2
	员工及顾客	积每日			
11	办公楼	每人每班	30~50	8~10	1.5~1.2
12	教学、实验楼				
	中小学校	每学生每日	20~40	8~9	1.5~1.2
	高等院校	每学生每日	40~50	8~9	1.5~1.2
13	电影院、剧院	每观众每场	3~5	8~12	1.5~1.2
14	健身中心	每人每次	30~50	8~12	1.5~1.2
15	体育场(馆)				
	运动员淋浴	每人每次	30~40	—	3.0~2.0
	观众	每人每场	3	4	1.2
16	会议厅	每座位每次	6~8	4	1.5~1.2
17	客运站旅客、展览中心观众	每人每次	3~6	8~16	1.5~1.2



18	菜市场地面冲洗及保鲜用水	每m ² 每日	10~20	8~10	2.5~2.0
19	停车库地面冲洗水	每m ² 每次	2~3	6~8	1.0

注：1) 除养老院、托儿所、幼儿园的用水定额中含食堂用水，其它均不含食堂用水。

2) 除注明外，均不含员工生活用水，员工用水定额为每人每班40~60L。

3) 医务建筑用水中已含医疗用水。

4) 空调用应另计。

本建筑为高层综合性建筑，根据上述公式计算得：

1) 宾馆用水定额及变化系数：

宾馆152床位，每床位每日最高日用水定额300L，小时变化系数2.5，每日使用时间24h；员工40人，每人每日最高日用水定额90L，小时变化系数2.5，每日使用时间24h。

$$Q_{d1} = 152 \times 300 + 40 \times 90 = 49200L / d = 49.2m^3 / d$$

$$Q_{p1} = \frac{Q_{d1}}{T} = \frac{49.2}{24} = 2050L / h$$

$$Q_{h1} = K_h \cdot Q_{p1} = 2.5 \times 2050 = 5125L / h$$

2) 餐饮用水定额及变化系数：

餐饮按400名顾客计，每一顾客每次最高日用水定额25L，小时变化系数1.5，每日使用时间14h。

$$Q_{d2} = 400 \times 25 = 10000L / d = 10m^3 / d$$

$$Q_{p2} = \frac{Q_{d2}}{T} = \frac{10000}{14} = 714.28L / h$$

$$Q_{h2} = K_h \cdot Q_{p2} = 1.5 \times 714.28 = 1071.42L / h$$

3) 公共洗浴用水定额及变化系数：

公共洗浴按50名顾客计，每一顾客每次最高日用水定额200L，小时变化系数2.0，每日使用时间12h。

$$Q_{d3} = 50 \times 200 = 10000L / d = 10m^3 / d$$

$$Q_{p3} = \frac{Q_{d3}}{T} = \frac{10000}{12} = 833.33L / h$$



$$Q_{h3} = K_h Q_{P3} = 2.0 \times 833.33 = 1666.66 L/h$$

4) 办公用水定额及变化系数:

办公按30人计, 每人每班最高日用水量定额50L, 小时变化系数1.5, 每日使用时间8h。

$$Q_{d4} = 50 \times 30 = 1500 L/d = 1.5 m^3/d$$

$$Q_{p4} = \frac{Q_{d4}}{T} = \frac{1500}{8} = 187.5 L/h$$

$$Q_{h4} = K_h Q_{P4} = 1.5 \times 187.5 = 281.25 L/h$$

本建筑的总用水量为:

$$Q_d = Q_{d1} + Q_{d2} + Q_{d3} + Q_{d4} = 70.7 m^3/d$$

$$Q_h = Q_{h1} + Q_{h2} + Q_{h3} + Q_{h4} = 8144.33 L/h$$

根据上面的计算, 水箱贮水按最高日用水量的30%计, 生活水箱采用 $25 m^3$

2.2 消防水量计算

2.2.1 消火栓水量计算

高层建筑的消防用水总量应按室内、外消防用水量之和计算。高层建筑内设有消火栓、自动喷水、水幕、泡沫等灭火系统时, 其室内消防用水量应按需要同时开启的灭火系统用水量之和计算。

高层建筑室内、外消火栓给水系统的用水量, 不应小于消火栓给水系统用水量表的规定 (见高层民用建筑设计规范GB50045-95,表7、2、2)

消火栓消防水池按下式计算:

$$V_f = 3.6(Q_f - Q_L)T_x$$

式中: V_f --消防用水容积, m^3 ;

Q_f --室内、外消防用水量, L/s ;

Q_L --水池连续补充水量, L/s ;



T_x --火灾延续时间。

经过计算消火栓水池为 $432 m^3$ 。

2.2.2 消防水池与水箱计算

1、水池计算

当室外给水管网能保证室外消防用水量时，消防水池的有效容量应满足在火灾延续时间内室内消防用水量的要求；当室外给水管网不能保证室外消防用水量时，消防水池的有效容量应满足火灾延续时间内室内消防用水量和室外消防用水量不足部分之和的要求。消防水池的补水时间不宜超过48h。消防水池的总容量超过 $500m^3$ 时，应分成两个能独立使用的消防水池。

根据上述要求规定计算得：消火栓系统与自动喷洒系统水池采用合建式，水池的贮水量为 $432m^3$ ，将水池分为一个。

2、水箱计算

高位消防水箱的贮水量，一类公共建筑不应小于 $18m^3$ ；二类公共建筑 and 一类居住建筑不应小于 $12m^3$ ；二类居住建筑不应小于 $6m^3$ 。但当室内消防水量 $> 25L/s$ ，经计算水箱贮水量 $> 12m^3$ 时，仍可采用 $12m^3$ ；当室内消防水量 $> 25L/s$ ，经计算水箱贮水量 $> 18m^3$ 时，仍可采用 $18m^3$ 。

经过计算：消火栓 $V_x = \frac{34 \times 10 \times 60}{1000} = 20.4m^3$

2.3 生活水箱与消防水池，进水管确定

消防水池为一个 $432m^3$ 水池，保证48h充满，其设计流量为： $q = 9m^3/h = 2.5L/s$ ；生活水箱为 $25m^3$ ，其设计秒流量为： $q = 87.9m^3/h = 24.42L/s$ 。

水池与水箱的进水管为： $DN150, v = 1.46m/s$ ；

入户水表采用LXL-150N-A，公称口径150mm，过载流量： $300m^3/h$ ，常用流量： $150m^3/h$ ；分界流量： $45m^3/h$ ；最小流量： $12m^3/h$ 。



第3章 生活给水系统设计

3.1 给水系统分区

为克服高层建筑同一给水系统供水，低层管道中静水压力过大的弊病，保证建筑供水的安全可靠性，同时考虑到室外给水管网的水压，高层建筑给水系统采用竖向分区供水，使下层管道系统的静水压力减小，产生的最大允许工作压力并不是高层建筑竖分区的最优分区压力值。

高层建筑生活给水系统应竖向分区，竖向分区应符合下列要求：

1 各分区最低卫生器具配水点处的静水压不宜大于 0.45MPa，特殊情况下不宜大于 0.55MPa；

2 水压大于 0.35MPa 的入户管（或配水横管），宜设减压或调压设置；

3 各分区最不利配水点的水压，应满足用水水压要求。

根据原始资料，本建筑总高 56.8m，同时要满足以上规定，故将给水系统分为三区：高区（十五至十层）、中区（九至四层）、低区（一至三层）。

3.2 给水系统设计方案选择

给水方式的基本形式有：依靠外网压力直接给水，依靠水泵升压给水方式。该建筑为高层酒店建筑，市政的水压和水量不能达到建筑的供水要求，故不能选择外网直接给水方式，只能采用依靠水泵升压给水方式。

依靠水泵升压给水方式有：

1) 设水泵的给水方式；2) 设水泵、水箱联合的给水方式；3) 气压给水方式；4) 分区给水方式；5) 分质给水方式。

因为高层建筑生活给水系统应竖向分区，故采用分区给水方式。

分区给水方式又分：

1) 水泵并列分区给水方式：其优点是供水可靠、设备布置集中，便于维护、管理，省去水箱占用面积，能量消耗较少。缺点是水泵数量多，扬程各不相同。

2) 水泵串联分区给水方式：其优点是供水可靠，不占用水箱使用面积，能量消耗较少。缺点是水泵数量多，设置不集中，维护、管理不便，启动时顺序应由下至上。

3) 水泵供水减压阀减压分区给水方式：其优点是设备与管材少，投资省，设备布置集中，省去水箱占用面积。缺点是，供水安全性不理想，低区水压损失大，能量消耗多。



4) 水泵、水箱、减压阀减压分区给水方式：其优点是设备与管材相对较少，投资省，设备集中。缺点是水箱占用面积，安装维修较麻烦，容易受到二次污染，影响水质。

经过多种考虑采用水泵并联分区给水方式。

3.3 给水管网敷设原则

3.3.1 给水管网室外敷设原则

室外给水管道，应沿区内道路平行于建筑敷设，宜敷设在人行道、慢车道或草地下；管道外壁距建筑物外墙的净距不宜小于 1m，且不得影响建筑物的基础。室外给水管道与其它地下管线及乔木之间的最小净距，应符合建筑给水排水设计规范（GB50015-2003）附录 A 的规定。

室外给水管道的覆土深度，应根据土壤冰冻深度、车辆荷载、管道材质及管道交叉等因素确定。管顶最小覆土深度不得小于土壤冰冻线以下 0.15 米，行车道下的管线覆土深度不宜小于 0.7 米。室外给水管道上的阀门，宜设置阀门井或阀门套筒。

敷设在室外综合管廊（沟）内的给水管道，宜在热水、热力管道下方，冷冻管和排水管上方。给水管道与各种管道之间的净距，应满足安装操作的要求，且不宜小于 0.3m。

3.3.2 给水管网室内敷设原则

室内生活给水管道宜布置成枝状管网，单向供水。室内冷、热水管上、下平行敷设时，冷水管应在热水管下方；垂直平行敷设时，冷水管应在热水管右侧。

生活给水管道不宜与输送易燃、可燃或有害的液体或气体的管道同管廊（沟）敷设。不应穿越变配电房、电梯机房、通信机房、大中型计算机房、计算机网络中心、音像库房等遇水会损坏设备和引发事故的房间，并应避免在生产设备上通过。

室内给水管道的布置，不得妨碍生产操作、交通运输和建筑物的使用。不得布置在遇水会引起燃烧、爆炸的原料、产品和设备的上面。

埋地敷设的给水管应避免布置在可能受重物压坏处。管道不得穿越生产设备基础，在特殊情况下必须穿越时，应采取有效的保护措施。给水管道不宜穿越伸缩缝、沉降缝、变形缝。如必须穿越时，应设置补偿管道伸缩和剪切变形的装置。



给水管道不得敷设在烟道、风道、电梯井内、排水沟内。给水管道不宜穿越橱窗、壁柜、给水管道不得穿过大便槽和小便槽，且立管离大、小便槽端部不得小于 0.5m。

室内给水管道上的各种阀门，宜装设在便于检修和便于操作的位置。明设的给水立管穿越楼板时，应采用防水措施。敷设在有可能冻结的房间、地下室及管径、管沟等地方的给水管道应有防冻措施。

根据以上原则的规定，给水管网的敷设详见各层的给水平面图和给水系统图。

3.4 给水系统水力计算

3.4.1 高、中、低区给水系统水力计算

该设计高、中区为客房和公共洗浴，低区为办公、餐饮、为一体的建筑
1、办公区和客房设计秒流量公式：

$$q_g = 0.2\alpha\sqrt{N_g}$$

式中： q_g --计算管段的给水设计秒流量；

α --根据建筑物用途确定的系数：办公区 $\alpha = 1.5$ ； 客房区 $\alpha = 2.5$

N_g --计算管段的卫生器具给水当量总数；

注：1) 如计算值小于该管段上一个最大卫生器具给水额定流量时，应采用一个最大的卫生器具给水额定流量作为设计秒流量。

2) 如计算值大于该管段上按卫生器具给水额定流量累加所得流量值时，应按卫生器具给水额定流量累加所得流量值采用。

3) 大便器延时自闭冲洗阀的给水管段，大便器延时自闭冲洗阀的给水当量均以 0.5 计，计算得到的 q_g 附加 1.10L/s 的流量后，为该管段的给水设计秒流量。

4) 综合楼建筑的 α 应按加权平均法计算。

根据建筑物用途而定的系数值 (α 值)

表 3、1

建筑物 名称	α 值
幼儿园、托儿所、养老院	1.2
门诊部、诊疗所	1.4
办公楼、商场	1.5
学校	1.8



医院、疗养院、休养所	2.0
集体宿舍、旅馆、招待所、宾馆	2.5
客运站、会展中心、公共厕所	3.0

2、餐饮、公共浴室的设计秒流量计算公式：

$$q_g = \sum q_0 n_0 \phi$$

式中： q_g —计算管段的给水设计秒流量（L/s）；

q_0 —同类型的一个卫生器具给水额定流量（L/s）；

n_0 —同类型卫生器具数；

ϕ —卫生器具的同时给水百分数，应按下表采用。

- 注：**1) 如计算值小于该管段上一个最大卫生器具给水额定流量时，应采用一个最大的卫生器具给水额定流量作为设计秒流量。
2) 大便器自闭式冲洗阀应单列计算，当单列计算值小于 1.2L/s 时，以 1.2L/s 计；大于 1.2L/s 时，以计算值计。

**工业企业生活间、公共浴室、剧院化妆间、
体育场馆运动员休息室等卫生器具同时给水百分数** **表 3、2**

卫生器具名称	同时给水百分数（%）			
	工业企业生活间	公共浴室	剧院化妆室	体育场馆运动员休息室
洗涤盆（池）	33	15	15	15
洗手盆	50	50	50	50
洗脸盆、盥洗槽水嘴	60~100	60~100	50	80
浴盆	—	50	—	—
无间隔淋浴器	100	100	—	100
有间隔淋浴器	80	60~80	60~80	60~100
大便器冲洗水箱	30	20	20	20
大便器自闭式冲洗阀	2	2	2	2
小便器自闭式冲洗阀	10	10	10	10
小便器（槽）自动冲洗水箱	100	100	100	100
净身盆	33	—	—	—
饮水机	30~60	30	30	30
小卖部洗涤盆	—	50	—	50

注：健身中心的卫生间，可采用本表体育场馆运动员休息室的同时给水百分率。



职工食堂、营业餐馆厨房设备同时给水百分数 表 3、3

厨房设备名称	同时给水百分数(%)
污水盆(池)	50
洗涤盆(池)	70
煮锅	60
生产性洗涤机	40
器皿洗涤机	90
开水器	50
蒸汽发生器	100
灶台水嘴	30

注:职工或学生饭堂的洗碗台水嘴,按比例 100%同时给水,但不与厨房用水叠加。

3、生活给水管道的水流速度,宜按下表采用。

生活给水管道的水流速度 表 3、4

公称直径 (mm)	15~20	25~40	50~70	≥80
水流速度 (m/s)	≤1.0	≤1.2	≤1.5	≤1.8

4、水力计算:

沿程水头损失: $h = iL$

式中: h —沿程水头损失, kPa; L —管道计算长度, m;

i —管道单位长度水头损失, kPa/m。

$$i = 105C_h^{-1.85} d_j^{-4.87} q_g^{1.85}$$

式中: i --损失 (kPa/m); d_j --管道计算内径 (m);

q_g --给水设计流量 (m³/s); C_h --海澄-威廉系数

生活给水管活给水管道的水管的局部水头损失,宜按管道的连接方式,采用管(配)件当量长度法计算。当管道的管(配)件当量长度资料不足时,可按下列管件的连接状况,按管网的沿程水头损失的百分数取值:

1 管(配)件内径与管道内径一致,采用三通分水时,取材 25%~30%;采用分水器分水时,取保 15%~20%。

2 管(配)件内径略大于管道内径,采用三通分水时,取 50%~60%;采用分水器分水时,取 30%~35%。

3 管(配)件内径略小于管道内径,管(配)件的插口插入管口内连接,采用三通分水时,取 70%~80%;采用分水器分水时,取 35%~40%。



3.4.2 低、中、高区水利计算表及水利计算图

1、低、中、高区水利计算表：

高 区 给 水 管 网 力 计 算 表 表 3、5

顺序 编号	管段 编号		卫生器具 名称、数量/当量			当量 总数 $\sum N$	设计 秒流量 q (L/s)	DN	V (m/s)	1000i	管长 (m)	沿程水 头损失 $h_y = iL$ (mH ₂ O)	备注
			洗手盆	洗浴盆	大便器 冲洗水箱 浮球阀								
	自	至	0.5	1	0.5								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1	2				1.00	0.5	25	0.94	113	1.17	1.32	①设计秒流量计算按 $q = 0.2\alpha\sqrt{N}$ $\alpha = 2.5$



市 政 与 环 境 工 程 系
MUNICIPAL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT

2	2	3				1.50	0.61	25	1.13	159	0.89	1.41
3	4	3				0.50	0.35	25	0.66	58	0.78	0.45
4	3	5				2.00	0.70	32	0.74	49	3.60	1.76
5	5	6				4.00	1.00	40	0.80	47	3.60	1.69
6	6	7				6.00	1.22	40	0.95	66	3.60	2.37
7	7	8				8.00	1.41	40	1.11	88	3.60	3.16
8	8	9				10.0	1.58	40	1.27	114	3.60	4.10
9	10	11				1.00	0.5	25	0.94	113	1.17	1.32
10	11	12				1.50	0.61	25	1.13	159	0.89	1.41
11	12	13				0.50	0.35	25	0.66	58	0.78	0.45
12	14	15				1.00	0.50	25	0.94	113	1.17	1.32
13	15	16				1.50	0.61	25	1.13	159	0.89	1.41
14	17	16				0.50	0.35	25	0.66	58	0.78	0.45
15	16	18				2.00	0.70	32	0.74	49	0.60	0.29
16	12	18				2.00	0.70	32	0.74	49	0.60	0.29
17	18	19				4.00	1.00	40	0.80	47	3.60	1.69
18	19	20				8.00	1.41	40	1.11	88	3.60	3.16
19	20	21				12.0	1.73	50	0.80	34	3.60	1.22
20	21	22				16.0	2.00	50	0.94	46	3.60	1.65
21	22	23				20.0	2.23	50	1.04	55	3.60	1.98
22	9	24				12.0	1.73	50	0.80	34	0.50	0.17
23	24	25				12.0	1.73	50	0.80	34	0.83	0.28
24	25	26				12.0	1.73	50	0.80	34	7.38	2.50
25	26	27				60.0	3.87	70	1.13	47	7.82	3.67
26	27	28				108	5.19	80	1.11	36	5.58	2.00
27	30	29				24.0	2.45	70	0.74	21	7.83	1.64

① 设计秒流量计算按
 $q = 0.2\alpha\sqrt{N}$ $\alpha = 2.5$



市 政 与 环 境 工 程 系
MUNICIPAL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT

28	29	28				48.0	2.46	70	0.99	37	2.51	0.93
29	28	33				304	8.71	100	0.98	19	1.06	0.20
30	33	34				304	8.71	100	0.98	19	0.76	0.14
31	34	35				304	8.71	100	0.98	19	3.60	0.68
32	35	36				304	8.71	100	0.98	19	3.14	0.59
33	36	37				304	8.71	100	0.98	19	10.86	2.06
34	37	38				304	8.71	100	0.98	19	1.41	0.26
Σ											$\Sigma h = 44.78$	

局部水头损失按沿程水头损失的 25%计: $h_j = 25\% \Sigma h_i = 44.78 \times 25\% = 11.19m$



中区给水管网水力计算表 表 3、6

顺序 编号	管段 编号		卫生器具 名称、数量/当量			当量 总数 $\sum N$	设计 秒流量 q (L/s)	DN	V (m/s)	1000i	管长 (m)	沿程水 头损失 $h_y = iL$ (mH_2O)	备注
			洗手盆	洗浴盆	大便器 冲洗水箱浮球 阀								
	自	至	0.5	1	0.5								
1	2	3				12.0	1.73	50	0.80	34	8.64	2.93	
2	3	4				60.0	3.87	70	1.13	47	7.82	3.67	
3	4	5				108	5.19	80	1.11	36	5.43	1.95	
4	7	8				20.0	2.23	70	0.62	15	1.11	0.16	
5	7	6				20.0	2.23	70	0.62	15	7.84	1.17	
6	9	6				20.0	2.23	70	0.62	15	1.11	0.16	
7	6	5				40.0	3.16	70	0.85	27	2.65	0.71	
8	10	4				24.0	2.45	70	0.74	21	1.13	0.23	
9	11	4				24.0	2.45	70	0.74	21	1.13	0.23	
10	12	3				24.0	2.45	70	0.74	21	1.13	0.23	
11	13	3				24.0	2.45	70	0.74	21	1.13	0.23	
12	5	28				148.0	6.08	100	0.69	10	21.74	2.17	

局部水头损失按沿程水头损失的 25%计: $h_j = 25\% \sum h_i = 44.78 \times 25\% = 11.19m$



低 区 给 水 管 网 力 计 算 表

表 3、12

顺序 编号	管段 编号		卫生器具 名称、数量/当量				当量 总数 $\sum N$	设计 秒流量 q (L/s)	DN	V (m/s)	1000i	管 长 (m)	沿程水 头损失 $h_y = iL$ (mH ₂ O)	备 注
			洗手盆	拖布盆	大便器	小便器 自动冲洗式								
	自	至	0.5	1.00	0.6	0.5								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	13	12					1.00	0.5	25	0.94	113	0.70	0.79	①设计秒流量计算按 $q = 0.2\alpha\sqrt{N}$ $\alpha = 2.5$ ②有延时自闭式大便器 的管段计算出的 q_g 需加 上 1.10L/s 计



市 政 与 环 境 工 程 系
MUNICIPAL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT

2	12	11					1.50	0.61	32	0.63	37	0.63	0.23	
3	11	10					2.00	0.70	32	0.74	49	0.54	0.26	
4	10	14					2.50	0.79	32	0.84	63	0.66	0.41	
5	14	9					2.50	0.79	32	0.84	63	1.36	0.85	
6	9	8					3.10	0.88	32	0.95	78	0.88	0.68	
7	8	4					3.70	0.96	32	1.00	86	0.46	0.39	
8	1	2					0.50	0.35	25	0.66	58	0.61	0.35	
9	2	3					1.00	0.50	25	0.94	113	1.10	1.24	
10	3	4					2.00	0.70	32	0.74	49	1.70	0.83	
11	4	5					5.70	1.19	40	0.95	66	0.70	0.46	
12	5	6					6.30	1.25	40	1.03	76	0.80	0.60	
13	6	7					6.90	1.31	40	1.03	76	0.80	0.60	
14	7	15					7.50	1.36	40	1.11	88	0.17	0.15	
15	15	16					7.50	1.36	40	1.11	88	3.60	3.16	
16	16	17					15.0	1.93	50	0.89	41	4.6	1.88	
17	17	18					22.5	2.37	50	1.13	64	5.00	3.2	
18	18	19					30.0	2.73	70	0.74	21	0.36	0.07	
19	19	20					30.0	2.73	70	0.74	21	6.00	1.26	$q_{15-16} = q_{B36-15} + q_{15}$
20	20	21					30.0	2.73	70	0.74	21	23.52	4.93	$q_{16-18} = q_{15-16} + q_{A33-16}$
21	23	22					30.0	2.73	70	0.74	21	6.24	1.31	$q_{19-20} = q_{C33-19} + q_{18-19}$
22	22	21					30.0	2.73	70	0.74	21	10.75	2.25	$q_{20-21} = q_{D26-20} + q_{19-20}$
23	21	22					60.0	3.87	80	0.81	19	0.45	0.08	$q_{21-22} = q_{E26-20} + q_{20-21}$
24	22	23					60.0	3.87	80	0.81	19	0.52	0.09	22~23 与 23~24 为一台
25	23	24					60.0	3.87	80	0.81	19	0.38	0.07	水泵的出水管与进水管
26	24	25					60.0	3.87	80	0.81	19	0.42	0.08	
27	25	26					60.0	3.87	80	0.81	19	1.73	0.32	



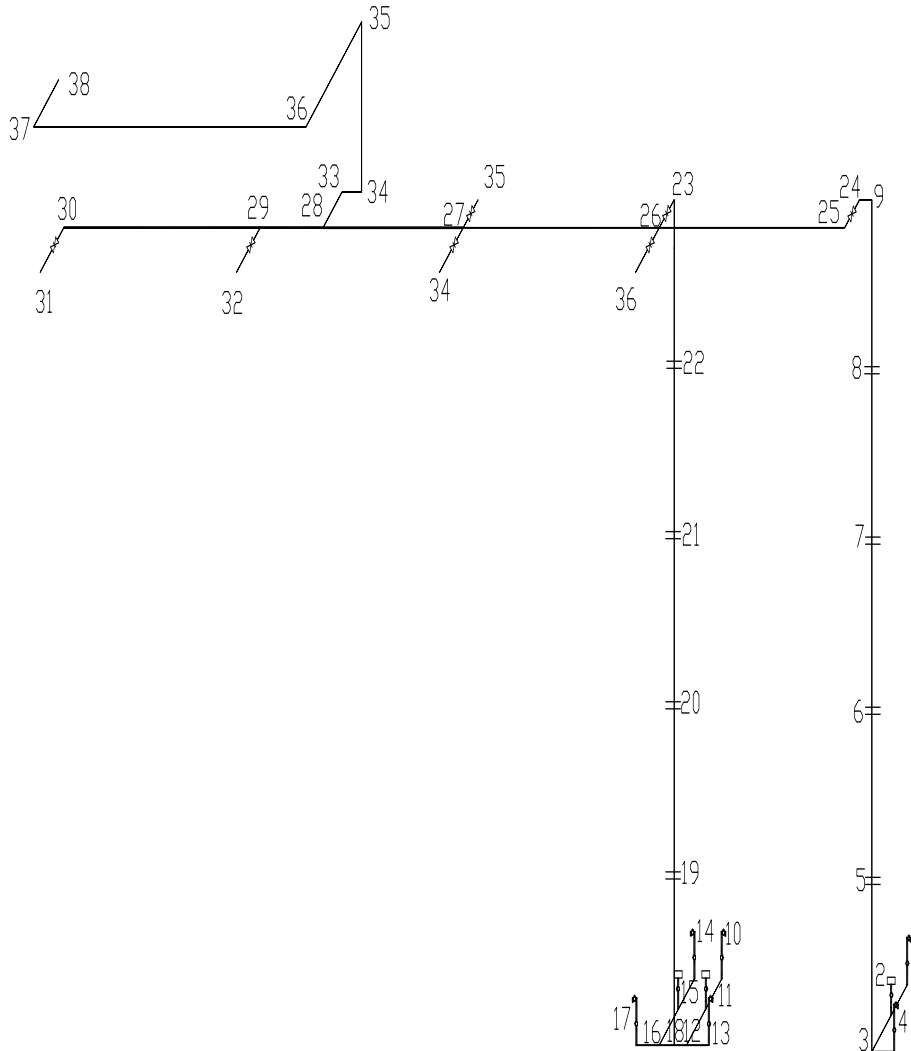
市 政 与 环 境 工 程 系
MUNICIPAL AND ENVIRONMENTAL ENGINEERING DEPARTMENT

28	26	27					60.0	3.87	80	0.81	19	3.62	0.68
29	27	28					60.0	3.87	80	0.81	19	7.39	1.40
30	28	29					60.0	3.87	80	0.81	19	7.42	1.40
31	29	30					60.0	3.87	80	0.81	19	3.30	0.62
Σ	$\Sigma h = 30.18$												

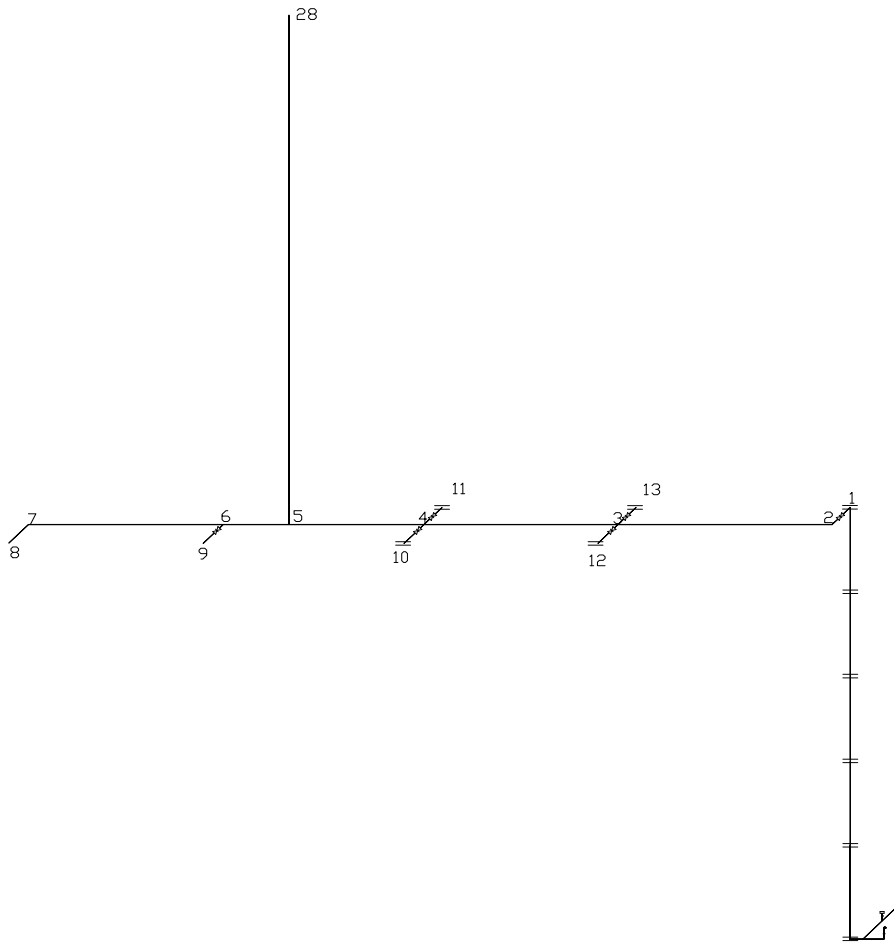
局部水头损失按沿程水头损失的 25%计: $h_j = 25\% \Sigma h_i = 30.18 \times 25\% = 7.54m$



2、低、中、高区水利计算图：



高 区 给 水 计 算 图



中区给水计算图



低 区 水 利 计 算 图

3.5 水泵确定

选择生活给水系统的加压水泵，应遵守下列一般规定：

1) 水泵的 $Q \sim H$ 特性曲线，应是承受流量的增大，扬程逐渐下降的曲线。

注：对 $Q \sim H$ 特性曲线存在有上升段的水泵，应分析在运行工况中不会出现不稳定式作时方可采用。

2) 应根据管网水力计算进行选泵，水泵应在其高效区内运行。

3) 生活加压给水系统的水泵机组应设备用泵，备用泵的供水能力不小于最大一台运行水泵的供水能力。水泵宜自动切换交替运行。

水泵机组的布置，应符合下表的规定：

水泵机组外轮廓面与墙和相邻机组间的间距 **表 3、13**

电动机额定功率 (kw)	水泵机组外廓面与墙面之间的最小间距 (m)	相邻水泵机组外廓面之间的最小间距 (m)
≤ 22	0.8	0.4
$> 25 \sim 55$	1.0	0.8
$\geq 55, \leq 160$	1.2	1.2

注：1) 水泵侧面有管道时，外轮廓面计至管道外壁面。

2) 水泵机组是指水泵与电动机的联合体，或已安装在金属座架上的多台水泵组合体。

水泵基础高出地面的高度应便于水泵安装，不应小于 0.1m；泵房内管道管外底距地面或管沟底面的距离，当管径 $\leq 150\text{mm}$ 时，不应小于 0.2m；当管径 $\geq 200\text{mm}$ 时，不应小于 0.25m。

3.5.1 高区水泵确定

高区最高处的高位水箱入水口至生活水箱最低水位的高差为：62 m。

经过以上的计算得：设计秒流量 $q_g = 8.31\text{L/s}$ ；

沿程水头损失为： $\sum h = 1.298\text{m}$

局部水头损失按沿程水头损失的 25% 计：

$$h_j = 25\% \sum h_i = 10.43 \times 25\% = 2.61\text{m}$$

水泵的扬程按下式计算： $H_b \geq H_1 + H_2 + H_4$

式中： H_b -- 水泵的扬程，MPa；

H_1 -- 贮水池最低水位至最不利配水点位置高度所要求的静水压，MPa；

H_2 -- 水泵吸水管和出水管至最不利配水点计算管路的总水头损失，MPa；

H_4 -- 最不利配水点的流出水头，MPa。

根据上式计算得： $H_b \geq H_1 + H_2 + H_4 = 62 + 1.298 = 63.298\text{mH}_2\text{O}$ 。



根据计算： $q_g = 8.31L/s$ ； $H_b \geq 63.29m$ ，选泵：

采用 IS 型立式单级离心泵两台（一用一备）

表 3、14

型号	级数	流量		扬程 m	效率 %	转速 r/min	电功率 kw
		m ³ /h	L/S				
IS65 40 250		30	8.33	78	53	2900	13

。



第4章 排水系统设计

4.1 排水系统选择的原则

建筑内部排水系统的功能是将人们在日常生活和工作过程中使用过的、受到污染的水以及降落到屋面的雨水和雪水收集起来，及时排到室外。

建筑内部排水系统分为污废水排水系统和屋面雨水排水系统两大类。按照污废水的来源，污废水排水系统又分为生活排水系统和工业废水排水系统，按污水与废水在排放过程中的关系，生活排水系统和工业废水排水系统又分为合流制和分流制两种体制。

建筑物内下列情况下宜采用生活污水与生活废水分流的排水系统：

- 1) 建筑物使用性质对卫生标准要求较高时；
- 2) 生活污水需经化粪池处理后才能排入市政排水管道时；
- 3) 生活废水需回收利用时。

下列建筑物排水应单独排水至水处理或回收构筑物：

- 1) 公共饮食业厨房含有大量油脂的洗涤废水；
- 2) 洗车台冲洗水；
- 3) 含有大量致病菌，放射性元素超过排放标准的医院污水；
- 4) 水温超过 40℃ 的锅炉、水加热器等加热设备排水；
- 5) 用作中水水源的生活排水。

综上所述，根据本建筑物的结构排水系统采用：①单立管排水系统；②公共厨房与卫生间排水分开；③厨房排水单独排出，集中除油处理再排放；④地下室消防电梯机坑、泵房、消防、洗浴等应设集水坑，潜污泵排出；⑤宾馆客房卫生间排水在设备层（技术夹层）集中后排出；

4.2 排水系统敷设原则

4.2.1 排水系统的敷设原则

1、居住小区排水管道最小覆土深度应根据道路的行车等级、管材受压强度、地基承载力等因素经计算确定，应符合下列要求：

- 1) 小区干道和小区组团道路下的管道，覆土深度不宜小于 0.7m。
- 2) 生活污水接户管道埋设深度不得高于土壤冻结线以上 0.15m，且覆土深度不宜小于 0.3m。

2、建筑物内排水管道布置应符合下列要求：

- 1) 自卫生器具至排出管的距离应最短，管道转管应最少。
- 2) 排水立管宜靠近排水量最大的排水点。
- 3) 架空管道不得敷设在生产工艺或卫生有特殊要求的生产厂房内，以及仪器和贵重商品仓库、通风小室、变配电间和电梯机房内。
- 4) 排水管道不得穿过沉降缝、伸缩缝、变形缝、烟道和风道。
- 5) 排水埋地管道，不得布置在可能受重物压坏或穿越生产设置基础。



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/857162114056006064>