# 毕业设计

## 给排水工程设计

班级 _____

学生姓名 学号

指导教师 职称—

导师单位—

论文提交日期

# 摘要

本设计题目为“给水排水工程设计”，设计内容包含该建筑的生活给水系统、消防给水系统以及排水系统。

该建筑包含地下一层，地上12层，局部水箱间13层，总计14层，建筑高度 40.5米，属于二类高层建筑。考虑到室外管网压力无法满足最不利点水压要求， 生活给水系统采用分区给水形式。1-3层由市政管网直接供水，4-12层采用水池- 水泵-水箱联合供水。既保证高区供水安全，又可利用外网资用压力，节约运行费 用。

消防给水系统不分区，采用水泵-水箱联合供水的临时高压给水系统。消火栓布置保证2股水柱到达室内任何一点，屋顶消防水箱保证10分钟消防用水量，火 灾延续时间以2小时计。

排水系统采用污废分流体制，以利于后续中水回用设施的运行。系统设置专用通气立管和伸顶通气管，以保证管内气压平衡，防止水封破坏。一楼单独排水有效防止了 2-12楼排水对一楼住户的影响。



**关键词：**建筑给水排水工程 排水系统生活给水系统消防给水系统



# Abstract

The design’s topic is ". Three parts were included in this design : the drinking water supply system, fire water supply system and sewerage systems.

The building contains underground, the ground 12 storeys, the local water tank, amounting to 13 layer between the 14th floor, building highly 40.5 meters.The building is a category of high-rise buildings. Considering the outdoor pipe pressure can't satisfy the most unfavorable point hydraulic requirements, drinking water supply system used zoning water form. 1-3 layer by the municipal pipeline direct water-supply, 4-12 floor adopts pool water supply pump - tank - joint. Not only ensure the high water safety, again available outer net with pressure, saving zifusi running costs.

Fire water supply system using water pump - not partitions, temporary high-pressure water tank combined water-supply system. Fire hydrant decorate guarantee 2 strands of any water reach indoor, roof fire water tank guarantee for 10 minutes, fire continuance time fire with 2 HRS.

Drainage system adopts unclean waste shunt system, ensure follow-up

water-recovery facility operation. Special ventilation system Settings stand pipe and stretch to ensure top ventilation tube tube pressure balance, prevent water damage. The first floor drain alone effectively prevents the 2-12 floor drain on the first floor of resident influence.

**Key words:** Building water supply and sewage project sewerage systems the drinking water supply system fire water supply system

**第一章 概述 . . . . . 1**
1.1设计任务 . . . . . 1
1.2设计依据 . . . . . 1
1.3工程概况 . . . . . 1
1.3.1建筑概况 . . . . . 1
1.3.2给排水外网概况 . . . . . 2
**第二章方案比选及说明 . . . . . 3**
2.1给水系统 . . . . . 3
2.1.1给水方式 . . . . . 3
2.1.2系统组成 . . . . . 5
2.1.3管道布置与敷设 . . . . . 5
2.2消防系统 . . . . . 6
2.2.1消防系统选择 . . . . . 6
2.2.2消火栓给水系统的组成 . . . . . 6
2.2.3消防给水方式 . . . . . 6
2.2.4系统布置 . . . . . 7
2.2.5计算参数 . . . . . 7
2.3排水系统 . . . . . 7
2.3.1系统组成 . . . . . 7
2.3.2系统选择与体制 . . . . . 7
2.3.3管道布置 . . . . . 8
**第三章设计计算 . . . . . 9**
3.1建筑生活给水系统设计计算 . . . . . 9
3.1.1给水工程设计说明 . . . . . 9
3.1.2给水用水定额及时变化系数 . . . . . 9
3.1.3最高日用水量 . . . . . 9
3.1.4最大小时用水量 . . . . . 10

3.1.5贮水池的有效容积 . . . . . 10
3.1.6设计秒流量 . . . . . 11
3.1.7低区（1-3层）水力计算 . . . . . 11
3.1.8高区（4-12层）水力计算 . . . . . 16
3.1.9加压水泵的选择： . . . . . 19
3. 2建筑消火栓给水系统设计计算 . . . . . 20
3.2.1室内消火栓的布置间距 . . . . . 20
3.2.2消火栓口所需的水压 . . . . . 21
3.2.3　校核 . . . . . 22
3.2.4水力计算 . . . . . 23
3.2.5水泵接合器 . . . . . 24
3.2.6消防水箱 . . . . . 25
3. 3建筑排水系统设计计算 . . . . . 25
3.3.1卫生间排水立管的水力计算 . . . . . 25
3.3.2厨房横管和立管水力计算 . . . . . 26
3.3.3　一单元排水横支管计算 . . . . . 26
3.3.4二-四单元排水横支管计算 . . . . . 27
**第四章经济分析** . . . . . 29
参考资料 . . . . . 31
附录 . . . . . 32
致谢 . . . . . 33

# 第一章概述

## 1.1设计任务

根据10#楼建筑、结构条件图，进行该建筑室内给排水工程设计。内容包含 该建筑生活给水系统设计、消防给水系统设计、排水系统设计三部分。设计必须 符合现行法律法规及技术规范要求，在保证供水、排水安全的前提下，尽可能节 约投资和运行费用，且方便施工、维护。

## 1.2设计依据

1. 设计任务书
2. 建筑条件图纸
3. GB50015-2009.《建筑给水排水设计规范》.中国计划出版社
4. GB50045-95.《高层民用建筑设计防火规范》.中国计划出版社
5. GB50084-2001.《自动喷水灭火系统设计规范》.中国计划出版社
6. GB50096-1999.《住宅设计规范》.中国计划出版社

## 1.3工程概况

### 1.3.1建筑概况

总建筑面积15662.47m2，长86.5m，宽13.5m，高40.1m。含地下室一层，层 高4.2，地上12层住宅，层高3.1米，局部13层为水箱间，层高3.6m。属于二 类高层建筑。建筑二层以上包含4个单元，各单元均为一梯两户，室内户型均为 三室两厅两卫。一层在1单元西侧设有过街通道和物业管理用房，东侧户型与二 层相同。每户均设有厨房与卫生间，厨房内设有洗涤盆一个，卫生间内设大便器、 淋浴器、洗脸盆、地漏各一只。该建筑为框架剪力墙结构，室内外高差0.1m。详 情可见建筑平面、立面、剖面图纸。

### 1.3.2给排水外网概况

室外给水管网管径DN200,资用压力为0.25MPa,位于建筑南侧。室外排水管 道管径DN300，在建筑物北侧，管道埋深在地面下1.5m。室外道路供车辆通行， 当地冻土深度为0.60m。

# 第二章方案比选及说明

## 2.1给水系统

### 2.1.1给水方式

给水方式是建筑内部给水系统的供水方案，合理的供水方案应综合考虑技术因素和经济因素两个方面。供水方案首先应保证供水安全可靠，保质保量保压地将符合用户要求的水送至用户，其次考虑节水节能效果，操作管理是否方便，另外还应保证节约投资、年经常费用，同时应注意不影响建筑美观和结构安全。目前常用的给水方式有

1. 采用直接给水方式：

当室外管网提供的水量水压时刻均能满足建筑用水时，直接将室外管网的水引到建筑各用水点的给水方式，如图2-1所示。

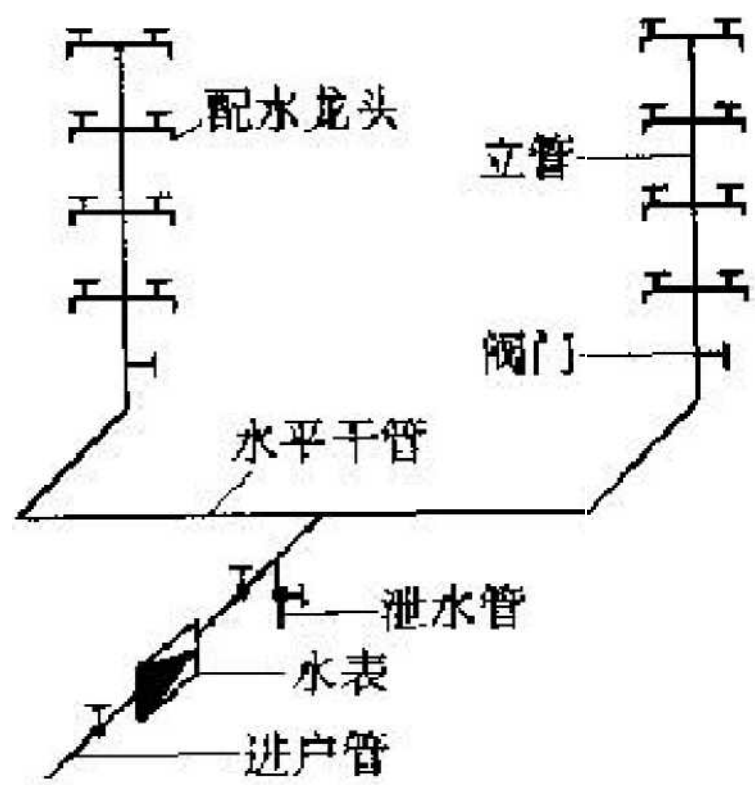


图2-1直接给水方式

其优点是系统最简单、水质污染风险最小、投资运行最经济、施工管理最方便；缺点是供水安全性不高，当室外给水管网水压不足时容易导致高层住户用水得不到满足。

2. 单设水箱给水方式

当外网供水压力周期性不足时，可导致在高峰用水时，高区供水不足的现象

，

此时可采用水箱给水方式，如图2-2所示。

优点：在室外管网中的水压足够时（一般在夜间），可以直接向室内管网和室 内高位水箱送水，水箱贮备水量；当室外管网的水压不足时，短时间不能满足建 筑物上层用水要求时，由水箱供水。

缺点：当外网压力不足时水供应不到水箱，不适合高层住宅使用。

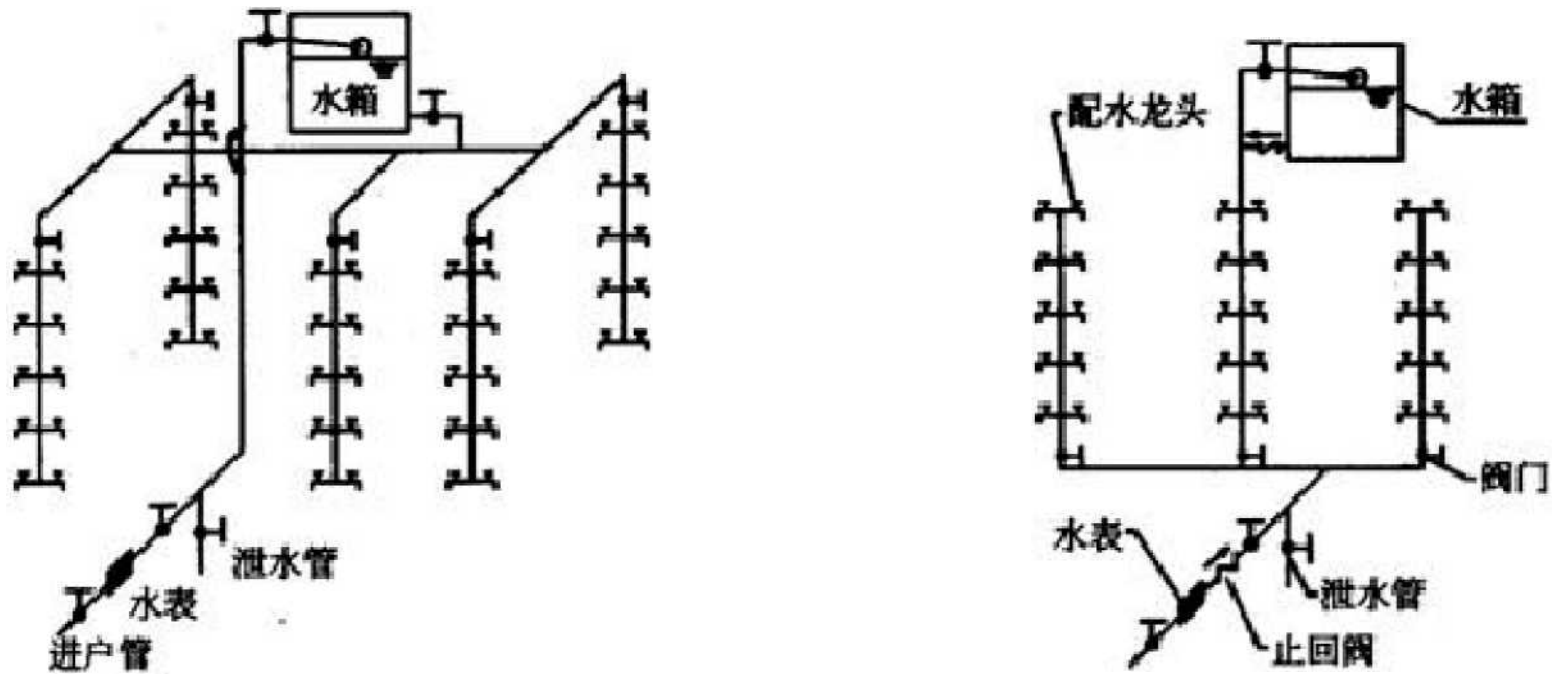


图2-2单设水箱给水方式

1. 设水泵加压给水方式

当室外管网压力经常性不足时，为保证用户用水，可采用水泵加压供水，如图2-3所示。为防止附近用户用水受到影响，常采用图2-3中b水池-水泵联合给 水方式。

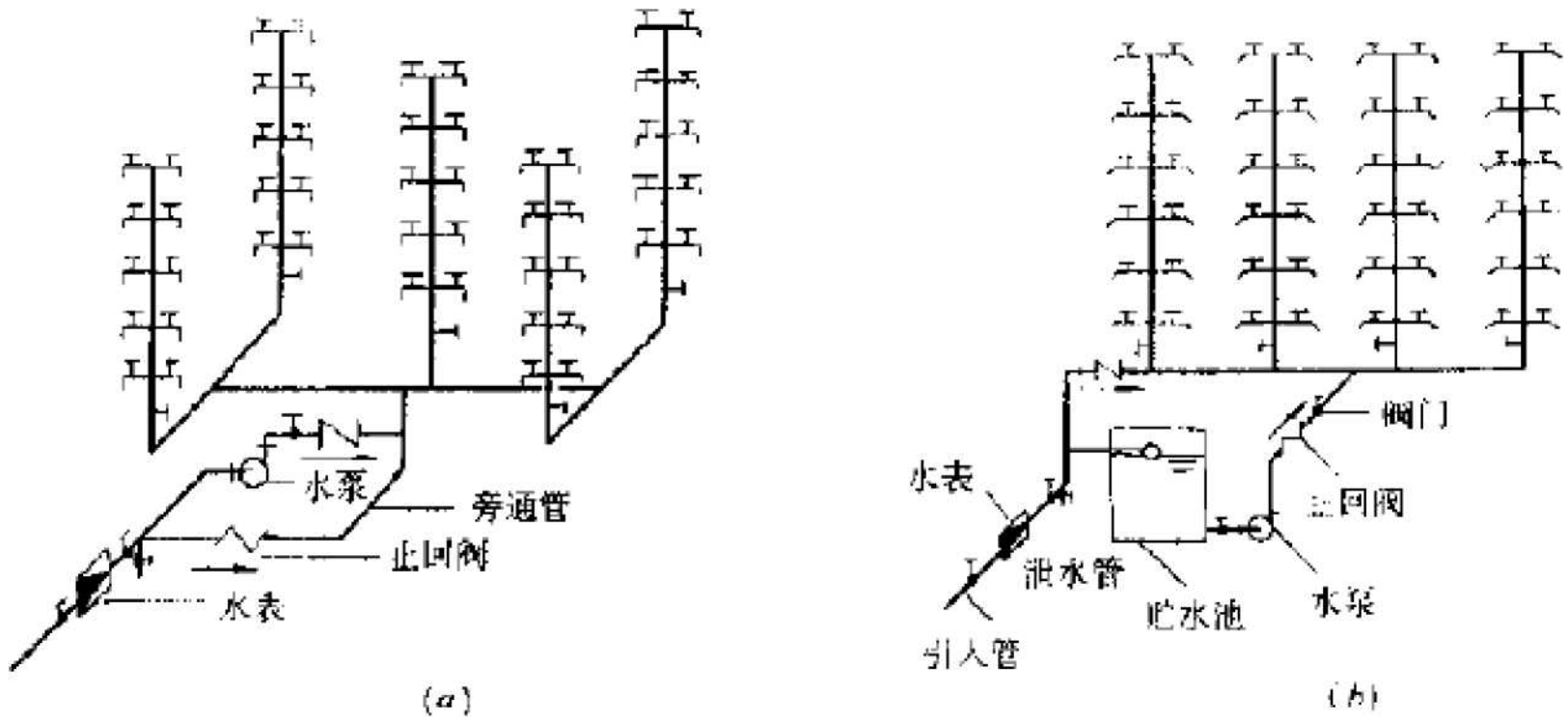


图2-2设水泵加压给水方式

本工程建筑总高度40.5m,为12层居住建筑，按照《建筑给水排水设计规范》GB50015-2009中对水压估算的要求：一层水压0.10MPa,二层水压0.12MPa，以后 每层增加0.04 Mpa.可估算出本建筑所需资用压力为：0.12+0.04*10=0.52Mpa,

远大于室外管网资用压力0.25Mpa。由此可知本工程宜采用水泵加压给水方式。 考虑到本地城市管网不允许水泵直接抽水，给水方式选定为水池-水泵联合格式。

另一方面，因为建筑层数较多，若全部采用水泵加压供水，则外网压力不能 利用，不符合经济节能原则，为充分利用外网压力，本设计考虑使用分区给水的 方式。把本住宅楼分成两个区，一~三层为低区，由市政外网直接供水，四~十二 层为高区，由水泵从生活水池抽水供给用户，这样既可以保证用户用水得到保障， 又可以遵循节约的原则。经估算，分区后各分区最低卫生器具配水点静水压力满 足规范中不宜大于0.45Mpa的要求。

### 2.1.2系统组成

建筑生活给水系统由引入管、给水管道、给水附件、给水设备、配水设施和 计量仪表组成。本建筑采用分区供水方式，设置两条引入管，一条供给低区生活 用水，另一条供给高区生活用水。设置给水横干管、立管、支管，将水送至用水 点。为安全供水，系统中设置了水池、水泵等增压贮水设备。在引入管、入户管 上设置水表以计量水量，水泵房、水箱间设置压力表。

生活给水管道及管件选用PPR管，热熔连接。水表选用LXS湿式水表，水泵 选用清水离心泵IS50-200，两台，一用一备。设18m3钢筋混凝土水池一座。

### 2.1.3管道布置与敷设

给水管道布置受建筑结构、用水要求、配水点和外网给水管道位置，以及供 暖、通风、空调和供电等其他建筑设备工程管线布置等因素的影响。管道布置中 应满足以下基本要求：

1. 确保供水安全和良好的水力条件，力求经济合理

2. 保护管道不受损坏

3. 不影响生产安全和建筑物的使用

4. 便于安装维修

管道布置形式有枝状网和环状网两种，因建筑给水系统多采用枝状供水，本 工程也采用枝状网给水。水平干管敷设于地下室顶板以下，立管尽可能敷设在管 道井内。分便于水表查表方便，每户设置一块水表，设于管道井内。户内支管尽 可能沿墙、柱、梁敷设，能暗装的位置暗装敷设，并妥善处理与结构、建筑及其

他安装工程的矛盾。依照规范中关于管道布置敷设及水质防护的各项要求，本工 程管道布置详见工程图纸。

## 2.2消防系统

### 2.2.1消防系统选择

建筑消防系统根据灭火剂及灭火方式的不同，可分为消火栓给水系统、自动喷水灭火系统和固定灭火系统三类。本工程仅包含水基灭火系统，对非水灭火系统不做设计。根据＜＜高层民用建筑设计防火规范＞＞(GB50045-95-2001年修订版）要求，超过七层的单元式住宅应设置消火栓给水系统。本建筑属于高度小于50m的普通住宅，依据《高规》应设置消火栓给水系统，可不设置自动喷水灭火系统。

### 2.2.2消火栓给水系统的组成

消火栓给水系统有水枪、水带、消火栓、消防管道、消防水池、高位水箱、 水泵接合器、消防水泵组成。本工程在各层电梯间设置两套DN65消火栓，保证两 股水柱同时到达室内任何一点。消火栓置于消火栓箱内，配备25m衬胶水带，6 19水枪，箱内设置启动消防泵按钮。消防管道选用普通碳素无缝钢管，焊接连接。 地下室设消防水池一座，满足火灾延续时间内消防水量要求。屋顶设置消防水箱 一个，满足10分钟消防用水量。设置IS50-200A消防水泵两台，一用一备，屋顶 设消防稳压泵IS50-100(I)A两台，一用一备。设置地上式水泵接合器一套。

### 2.2.3消防给水方式

消防给水系统常用的给水方式同生活给水系统，本工程对以下两种方案的进 行了比较。

方案一：由室外供水管网直接供水的消防给水方式

优点：简单，经济。

缺点：当外网水压不足时无法满足用水要求。

方案二：设水泵和水箱给水方式

优点：可以满足消防用水需求，外网的水压和水量不会对其造成影响。

因本工程建筑高度大，属于高层建筑，外网0.25Mpa的资用压力远远不足以 满足消防给水系统的水压要求，因此选用水泵-水箱联合供水的临时高压系统。

### 2.2.4系统布置

依据《高规》，本建筑充实水柱不得小于10m.消火栓布置应保证2支水枪的 充实水柱达到同层内任何一点。消火栓宣布置在使用方便的走道内，宜靠近疏散 方便的通道口、楼梯间内。消防电梯前室需设置消火栓，屋顶设置1个消防试验 栓。消火栓距地面高度1.1m，栓口宜向下或与墙面垂直安装。本工程在各层电梯 间设置两条消火栓，可满足规范要求。

室内消防设置两条引入管，立管设置于电梯间内，竖向成环，横干管分别设 置在屋顶和地下室内。具体布置详见图纸。

### 2.2.5计算参数

本工程建筑高度小于50m，依据《高规》，室内消火栓用水量为10L/s,室外消火栓用水量为15L/s。同时使用水枪数2支，每只水枪最小流量5L/S。充实水柱 不小于10m，火灾持续时间为2小时。

## 2.3排水系统

### 2.3.1系统组成

建筑排水系统由卫生器具和生产设备受水器、排水管道、清通设备、提升设 备、污水局部处理构筑物、通气系统组成。本工程含一层地下室，但地下室无排 水点，室内外有0.1m的高差，无需使用提升设备。建筑排水属于生活污废水，无 需设置局部处理构筑物。排水管材选用普通UPVC管。

### 2.3.2系统选择与体制

依据《建筑给水排水设计规范》要求，新建住宅宜采用分流制。本工程将厨 房废水与卫生间污水分开排放，便于外网分质分流，实现水资源合理利用。

为保证污废水及时畅通排出室外、管道系统内气压稳定、有毒有害气体顺利 导排，设计中对以下两种排水方案做了比较：

方案一：单立管排水系统

单立管排水系统仅设置1条排水立管，没有专门的通气立管。该系统利用排 水立管本身及其连接的横支管和附件进行气流交换。为保证气流通畅，通常采用 伸顶通气方式。一般用于多层建筑。

方案二：双立管排水系统

双立管排水系统由一根排水立管和一根专用通气立管组成。该系统利用排水 立管和另一根立管之间进行气流交换，可应用于各类多层和高层建筑

本工程属于高层建筑，排水立管管长大，为防止水封破坏，采用方案二的双 立管排水系统。

### 2.3.3管道布置

排水管道的布置敷设在保证排水畅通安全可靠的前提下，还应兼顾经济、施 工、管理、美观等因素。设计中应注意以下原则：

1. 排水畅通、水力条件好

2. 保证设有排水管道的房间和场所正常使用

3. 保证排水管道不受破坏

4. 室内环境卫生条件好

5. 施工安装、维护管理方便

6. 占地面积小，总管线短，工程造价低。

依据规范要求，结合上述原则，进行排水管道布置，结果详见图纸。

# 第三章设计计算

## 3.1建筑生活给水系统设计计算

### 3.1.1给水工程设计说明

根据设计资料，已知室外给水管网常年可保证的工作水压仅为250KPa，因为 市政给水部门不允许从市政管网直接抽水，故设贮水池。给水系统采用分区给水， 1-3

层为低区，由市政外网直接给水，4-12层为高区，由水泵从生活储水池抽水供给用户。

### 3.1.2给水用水定额及时变化系数

查《建筑给水排水设计规范》，该建筑为普通住宅2类，用水定额$q$。=250L/（人 *d），小时变化系数$K_h$ =2.5，每户按3.5人计。

查卫生器具给水当量表得：大便器N=0.5，淋浴器N=0.75，洗脸盆N=0.75，洗涤盆N=1.0，洗衣机N=1.0。

### 3.1.3最高日用水量

低区（1-3层）建筑内生活用水的最高日用水量可以下式计算：

八 $m$ x $q$ 8x3x3.5x250

$Q$ = 1000^ = —1000— =21$m^3d$

式中$Q_d$ --最高日用水量，$m^3$ 〃 ；

$m$ --用水人数，人；

$q_d$--最高日生活用水定额,L /（人·d）。

高区（4-12层）建筑内生活用水的最高日用水量可以下式计算：

八 $m$ x $q$ 8 x9 x 3.5 x 250

$Q_d$ = 1000 = 顽 =63 "d

式中$Q_d$ --最高日用水量，$m'''d$ ；

$m$ --用水人数，人；

$q_d$-最高日生活用水定额,L /（人·d）。

### 3.1.4最大小时用水量

低区（1-3层）根据最高日用水量计算，求得最大小时用水量:

$$Q_h = \%_1 K = \frac{旦}{24} \times 2.5 = 2.19 m^3, ' h$$

式中 $\hat{h}$ --最大小时用水量，$小^3 h$；

气--时变化系数;

$T$ --建筑内每天用水时间，$h$；

$Q_P$ --平均时用水量，$m^3 h$。

高区（4-12层）根据最高日用水量计算，求得最大小时用水量:

$$Q_h = 牛_1 K = \frac{63}{24} \times 2.5 = 6.56 m h$$

式中 $Q_h$ --最大小时用水量，$小 f h$；

$K_h$ —时变化系数;

$T$ --建筑内每天用水时间，$h$；

$Q_P$ --平均时用水量，$mh$。

### 3.1.5贮水池的有效容积

根据《建筑给水排水设计规范》，贮水池的容积可以不小于最高日用水量的25%计算，所以贮水池的容积为：

$$V = Q_h X 0.25 = 36 \times 0.25 = 15.75 \text{ o m3}$$

贮水池尺寸为3.5*2.2*2.2m，放置在地下室，详见附件设计图纸。

### 3.1.6设计秒流量

根据以下公式计算：先求最大用水时卫生器具给水当量平均出流概率：

$$U = \frac{}{0.2 \times N \times T \times 3600} \times 100\% \qquad (3-1)$$

查表3-1：

表3-1

| | X ID * | | 冬X1L |
|---|---|---|---|
| 1. CI | Q. 323 | 4. <1 | 2, 816 |
| ］二 | 0, 697 | 妃5 | 件63 |
| 2. D | 1. 097 | 5, 0 | |
| 20 | 1.512 | 瓦o | 4,诩 |
| | L 939 | 二 D | 5.5511 |
| % 5 | 2. "1 | 氏0 | 6. 489 |

求出该管段卫生器具给水当量的同时出流概率：

$$U = \frac{1+8c(N_c\ \text{瞄成}}{100\%} \qquad (3-2)$$

最后求出管段的设计秒流量：

$$q = 0.2 \times U \times N \qquad (3-3)$$

式中 $q_0$ -最高用水日的用水定额，$q_0$ =250L/（人• d）；

--用水人数，每户按3.5人计；

--计算管段卫生器具给水当量总数；

--用水小时数，$T$ = 24$_h$计；

--对应于给水当量出流概率的系数。

-时变化系数，取2.5。

### 3.1.7低区（1-3层）水力计算

一单元左户给水水力计算：

低区一单元左户一至三层给水简图见图3-1，水力计算表见表3-1：

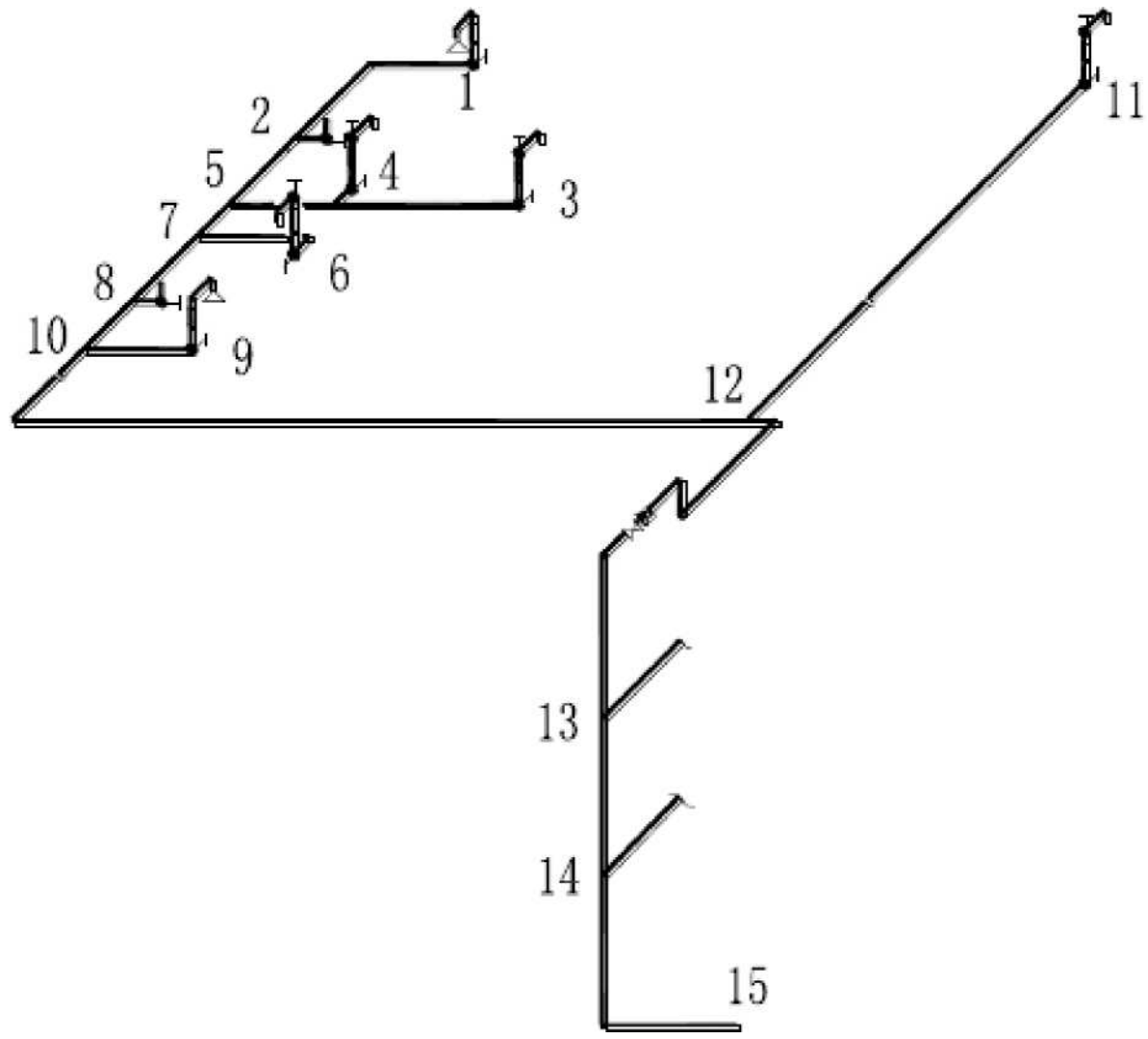


图3-1低区一单元左户一至三层给水计算简图

表3-1　　一单元左户给水水力计算表

| 管段编号 | 当里总数 | U（%） | 设计秒流量 | 管径 | 流速v | 单阻i | 管长L（m） | i*L | *h* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1-2 | 0.75 | 100 | 0.15 | 15 | 0.75 | 0.564 | 2.03 | 1.14 | 1.14 |
| 2-5 | 1.35 | 93 | 0.25 | 20 | 0.66 | 0.312 | 1.07 | 0.33 | 1.47 |
| 3-4 | 1.00 | 100 | 0.20 | 20 | 0.53 | 0.206 | 2.00 | 0.41 | 0.41 |
| 4-5 | 1.75 | 76 | 0.26 | 20 | 0.64 | 0.306 | 1.07 | 0.33 | 0.74 |
| 6-7 | 0.75 | 100 | 0.15 | 15 | 0.75 | 0.564 | 1.07 | 0.60 | 0.60 |
| 5-7 | 3.10 | 58 | 0.39 | 25 | 0.61 | 0.188 | 0.30 | 0.06 | 2.21 |
| 7-8 | 3.85 | 52 | 0.4 | 25 | 0.59 | 0.183 | 1.16 | 0.21 | 2.42 |
| 8-10 | 4.45 | 48 | 0.43 | 25 | 0.70 | 0.217 | 0.68 | 0.15 | 2.57 |
| 9-10 | 0.75 | 100 | 0.15 | 15 | 0.75 | 0.564 | 1.08 | 0.61 | 0.61 |
| 10-12 | 5.20 | 45 | 0.47 | 25 | 0.72 | 0.246 | 11.47 | 2.82 | 3.18 |
| 11-12 | 1.00 | 100 | 0.20 | 20 | 0.53 | 0.206 | 9.40 | 1.94 | 1.94 |
| 12-13 | 6.20 | 41 | 0.51 | 25 | 0.76 | 0.279 | 3.97 | 1.11 | 5.12 |
| 13-14 | 12.4 | 30 | 0.74 | 32 | 0.74 | 0.202 | 3.10 | 0.63 | 5.75 |
| 14-15 | 17.6 | 25 | 0.88 | 32 | 0.87 | 0.269 | 4.60 | 1.24 | 7.00 |

计算局部水头损失:

$Z_h=30\%Z_h=\frac{0.3}{}\times 7=2.10\ kPa$

所以管路的水头损失为:

$H_2=Z(h_y*七)=7+2.10=9.1\ kPa$

计算水表的水头损失:

因用水量较小，水表选用LXS湿式水表，分户水表放在12-13管段上， q12-13=0.51L/s=1.84m3/h，查表，选用 LXS-25C 水表，过载流量为 7 m3/h，

$$h_d=\frac{q_2}{K_b}=\frac{q_2}{Q_{max}}=\frac{1.84^2}{100}=\frac{7^2}{100}=6.88kPa$$

所以，此单元给水系统所需压力为:

=7.6*10+9.1+6.88+75=167 kpa小于市政外网给水压力，满足要求。

一单元右户给水水力计算:

低区一单元右户一至三层给水简图见图3-2,水力计算表见表3-2:

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/705124044133011131