

兰州理工大学课程设计说明

目录

摘要	1
第一章给水管网的设计说明	2
1.1 给水管网布置的影响因素	2
1.2 管网系统布置原则	2
1.3 配水管网布置	2
1.4 给水管网设计计算	3
1.5 设计用水量的组成	3
1.6 设计用水量的计算	3
1.7 最高日最高时用水量	4
1.8 泵站供水流量设计	5
1.9 清水池和水塔有效容积的计算	5
1.10 管网水力计算	7
1.11 管网平差计算	9
1.12 水泵选择	19
1.13 等水压线图绘制	19
1.14 多定压节点管网图绘制	19
第二章 排水管网设计说明与计算	19
2.1 排水系统的布置形式	19
2.2 污水管网的布置	19
2.3 污水管道的定线	20
2.4 控制点的确定	20
2.5 污水管道系统设计参数	20
2.6 污水管道系统水力计算	21
2.7 污水干管设计流量计算	22
2.8 污水管道水力计算	23
2.9 管道平面图及剖面图的绘制	24
第三章 雨水设计说明与计算	25
3.1 雨水干管水力计算	25
3.2 雨水管网设计说明与计算	25
3.3 雨水管网的图纸绘制	28
总结与体会	29
参考文献:	30

兰州理工大学课程设计说明说

摘要

水是人类生活、工农业生产和社会经济发展的重要资源，科学用水和排水是人类社会发展史上最重要的社会活动和生产活动内容之一。特别是在近代历史中，随着人类居住和生产的程式化进程，给水排水工程已经发展成为城市建设和工业生产的重要基础设施，成为人类生命健康安全和工农业科技与生产发展的基础保障。给水排水系统是为人们的生活、生产、和消防提供用水和排除废水的设施的总称。它是人类文明进步和城市化聚集居住的产物，是现代化城市最重要的基础设施之一，是城市社会文明、经济发展和现代化水平的重要标志。尤其是在面临全球水资源极其缺乏的今天，给排水管网的作用显得尤为重要。

由于城市给排水系统在新的时期赋予了新的内涵，与人们的生产和生活息息相关。看似平凡的规划设计却有着不平凡的现实意义，在满足规范和其它技术要求的条件下，根据城市的具体情况，科学规划设计城市给排水管网系统是一个非常重要的课题。

课程设计是学习计划的一个重要的实践性学习环节，是对前期所学基础理论、基本技能及专业知识的综合应用。通过课程设计调动了我们学习的积极性和主动性，培养我们分析和解决实际问题的能力，为我们走向实际工作岗位，走向社会打下良好的基础。

本设计为玉树囊谦县香达镇给排水管道工程设计。整个设计包括三大部分:给水管网设计、排水管网设计。给水管网的设计主要包括管网的定线、流量的设计计算、清水池容积的确定、管网的水力计算、管网平差和消防校核。排水管网设计主要包括排水管网定线、设计流量计算和设计水力计算。

关键字：给水排水 管网系统 工程设计

兰州理工大学课程设计说明

第一章 给水管网的设计说明

1.1 给水管网布置的影响因素

城市给水管网的布置取决于城市的平面布置、水源、调节构筑物的位置、大用户的分布。考虑的要点有下：

(1) 城市规划的影响：给水系统的设置，应密切配合城市和工业区的建设规划，做到统盘考虑分期建设，既能及时供应生产生活和消防用水，又能适应今后发展的需要

(2) 水源的影响：本设计采用地表水并从河流上游取水。

1.2 管网系统布置原则

给水管网包括输水管渠和配水管网两大部分。要求能够供给用户所需水量，保证不间断供水，同时要保证配水管网足够的水压。

(1) 按照城市总体规划，确定给水系统服务范围和建设规模，结合当地实际情况布置给水管网，压进行多方案技术经济比较。

(2) 分清主次，先进行输水管渠与主干管布置，然后布置一般管线与设施。

(3) 尽量缩短管线长度，尽量减少拆迁，少占农田，节约工程投资与运行管理费用。

(4) 协调好与其它管道、电缆和道路等工程的关系。

(5) 保证供水具有安全可靠。

(6) 管渠的施工、运行和维护方便。

(7) 远近期结合，留有发展余地，考虑分期实施的可能性。

1.3 配水管网布置

给水管网遍布整个给水区，根据管道的功能，可划分为干管、分配管、接户管三类。干管的主要作用是输水至城市各用水地区，同时也为沿线用户配水，起管径一般在 200mm 以上，分配管的主要作用是把干管输送来的水配给接户管和消火栓，起管径一般不予计算，均由消防流量来确定。干管和分配管的管径并无明确的界限，应视规模确定。

干管通常遵循下列原则进行布置：

(1) 干管布置的主要方向应按供水主要流向眼神，而供水的流向则取决于最大用水户或水塔等调节构筑物的位置。

(2) 为了保证供水可靠，通常按照主要流向布置几条平行的干管，其间用连接管连接，这些管线在道路下以最短的距离到达用水量大的主要用户。

(3) 干管一般按规划道路布置，尽量避免在高级路面或重要道路下敷设。管线在道路下的平面位置和高程应符合城市地下管线综合设计的要求。

(4) 干管的高处应布置排气阀，低处应设泄水阀，干管上应为安装消火栓预留直观，消火栓的间距不应大于 120m。

(5) 干管的布置应考虑发展和分期建设的要求，并留有余地。配水管网的布置形式，根据城市规划、用户分布以及用户对用水的安全可靠性的要求程度等，分成树状网和环状网。在本设计中采用的是环状网，当任意一段管线损坏时，闸阀可以将它与其他管线隔开进行检修，不影响其余管线的供水，使供水的地区大为缩小，同时，环状网还可以大大减轻因水锤现象所产生的危害。

兰州理工大学课程设计说明

1.4 给水管网设计计算

1.5 设计用水量的组成

- (1) 综合生活用水量，包括居民生活用水和公共建筑及设施用水；
- (2) 工业企业生产用水和工作人员生活用水量；
- (3) 消防用水量；
- (4) 市政用水量，主要指浇洒道路和绿地用水量；
- (5) 未预见用水量及给水管网漏失水量。

1.6 设计用水量的计算

1.6.1 城市最高日综合生活用水

$$Q_1 = \sum \frac{q_{li} N_{li}}{1000} (m^3 / d)$$

式中 q_{li} —城市各用水分区的最高日生活用水量定额 $L/(d \cdot \text{cap})$

N ——设计年限内城市各用水分区的计划人口数 (cap)

则

$$Q_1 = \sum \frac{q_{li} N_{li}}{1000} = \frac{150 \cdot (95000 + 125000)}{1000} + 850 = 33850 (m^3 / d)$$

1.6.2 工业生产用水量

$$Q_2 = \sum q_{2i} B_{2i} (1 - f_i) (m^3 / d)$$

$$Q_2 = (3700 + 2800) \cdot (1 - 0.85) = 975 m^3 / d$$

1.6.3 工业企业职工的生活用水和淋浴用水量

- (1) 工业企业职工的生活用水量 q_1 (按总人数算) :

$$q_1 = \frac{(1350 \cdot 0.4 + 1350 \cdot 0.5) \cdot 35}{1000} + \frac{(1350 \cdot 0.6 + 1350 \cdot 0.5) \cdot 25}{1000} = 79.650 m^3 / d$$

- (2) 工业企业职工的淋浴用水量 q_1 (按总人数算) :

$$\text{甲厂: } q_2 = \frac{60 \cdot (1350 \cdot 0.4 \cdot 0.8)}{1000} + \frac{40 \cdot (1350 \cdot 0.6 \cdot 0.65)}{1000} = 46.980 (m^3 / d)$$

$$\text{乙厂: } q_3 = \frac{60 \cdot (1350 \cdot 0.5 \cdot 0.9)}{1000} + \frac{40 \cdot (1350 \cdot 0.5 \cdot 0.75)}{1000} = 56.700 (m^3 / d)$$

$$\text{则: } Q_3 = 79.650 + 46.980 + 56.700 = 183.33 m^3 / d$$

1.6.4 浇洒道路和绿地用水

查《室外给水规范》GB50014-2003 中: 浇洒道路用水量以每平方米 2.0-3.0L/($m^2 \cdot d$) 计算, 浇洒绿地用水以 1.0-3.0L/($m^2 \cdot d$) 计算。

则

$$Q_4 = \frac{q_{4a} f_4 + q_{4b} N_{4b}}{1000} = \frac{2.0 \cdot 2707145.65 \cdot 1 + 1.5 \cdot 402289.83}{1000} = 6017.73 (m^3 / d) \text{ 其}$$

中道路面积为 2707145.65 m^2 , 绿地面积为 402289.83 m^2

1.6.5 未预见水量和管网漏失水量

$$Q_{\text{漏失}} = 8\% \cdot (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) = 8\% \cdot (33850 + 975 + 183.33 + 6017.73) = 3282.08 (m^3 / d)$$

兰州理工大学课程设计说明

$$Q_{\text{未预见}} = 10\% * (Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4) = 10\% * (33850 + 975 + 183.33 + 6017.73) = 4102.61 (\text{m}^3/\text{d})$$

$$\text{则: } Q_5 = 3282.08 + 4102.61 = 7384.69 (\text{m}^3/\text{d})$$

1.6.6 消防水量

查书后面的附表可知，人数 ≤ 30 万人时，同一时间内的灭火次数为2次，一次灭火量为55(L/s)。

$$Q_6 = q_6 * f_6 = 55 * 2 = 110 (\text{L/s})$$

1.6.7 最高日设计用水量

$$Q_d = Q_1 + Q_2 + Q_3 + Q_4 + Q_5 = 33850 + 975 + 183.33 + 6017.73 + 7384.69 = 48227.42 \text{m}^3 / \text{d}$$

$$\text{则取 } Q_d = 48000 (\text{m}^3/\text{d})$$

1.7 最高日最高时用水量

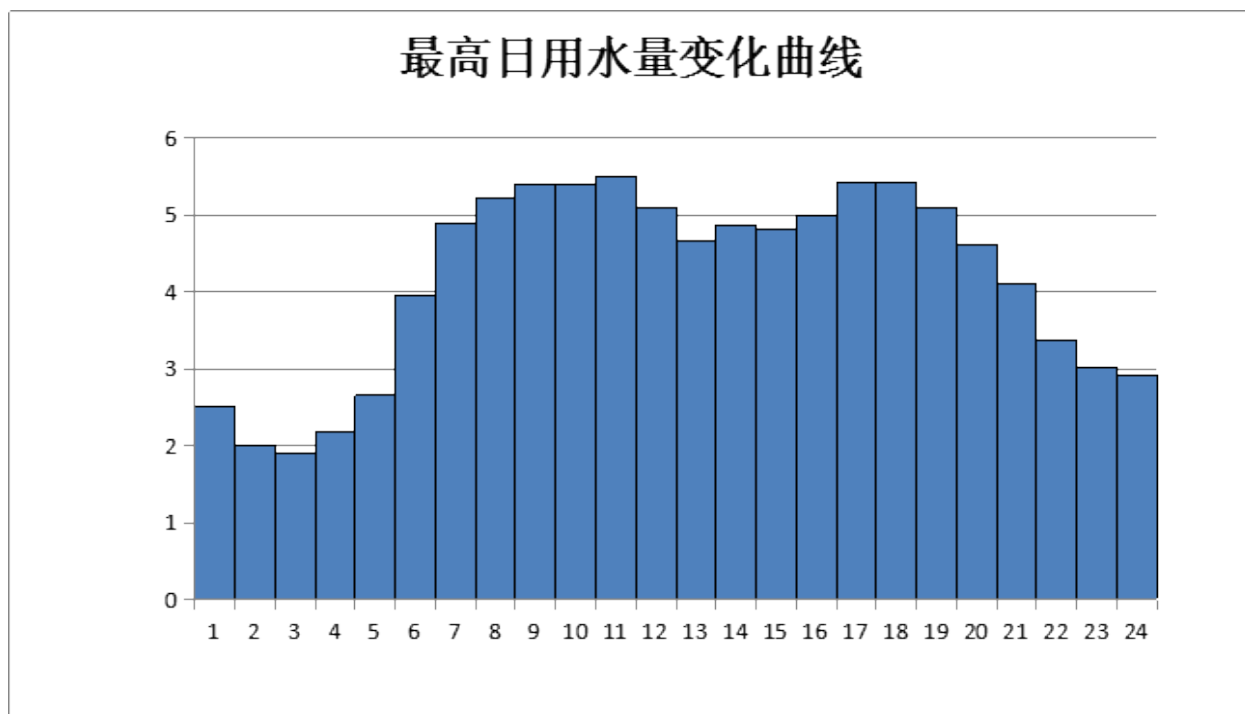
根据《室外给水设计规范》GB50013-2006 规定，最高日城市用水的时变化系数采用1.2~1.6，日变化系数采用1.1~1.5。

1.7.1 用水量变化曲线的绘制

已知资料中给出该县城居住区每小时综合生活用水量变化如下表：

时间	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
用水量 (%)	2.50	2.00	1.90	2.19	2.65	3.95	4.90	5.22	5.40	5.40	5.50	5.10
时间	12-1 3	13-1 4	14-1 5	15-1 6	16-1 7	17-1 8	18-9	19-0	20-1	21-2 2	22-23	23-24
用水量 (%)	4.66	4.87	4.81	5.00	5.41	5.42	5.10	4.62	4.10	3.37	3.02	2.91

绘制最高日用水量变化曲线见下表：



从附表中可以看出，10-11 点为用水最高时，所以时变化系数为

兰州理工大学课程设计说明说

$$K_h = \frac{Q_h}{Q} = \frac{5.50}{4.17} = 1.32$$

$$\text{最高日用水量: } Qd = \frac{Kh * Qd}{24} = \frac{1.32 * 48000}{24} = 2640(m^3/d) = 733.33(L/s)$$

1.8 泵站供水流量设计

(1) 管网分两级供水, 第一级供水为: 21:00~6:00, 供水量为 2.86%;
第二级供水为: 6:00~21:00, 供水量为 5.10%。

(2) 管网设水塔或高位水箱的供水流量:

$$Q=48000*5.10\%*1000/3600=680 \text{ (L/s)}$$

(3) 水塔或高位水箱的供水流量为:

$$Q=48000*(5.50\%-5.10\%)*1000/3600=53.33 \text{ (L/s)}$$

(4) 水塔或高位水箱的最大进水流量为 20:00~21:00, 最高传输时的流量为

$$Q=48000*(5.10\%-1.90\%)*1000/3600=426.67 \text{ (L/s)}$$

1.9 清水池和水塔有效容积的计算

计算结果见附下表:

清水池与水塔调节容积计算表

用水时段	给水处理供水量 (%)	供水泵站供水量 (%)		清水池调节容积计算 (%)				水塔调节容积计算 (%)	
		设置水塔	不设水塔	设置水塔	Σ	不设水塔	Σ	(3) - (4)	Σ
(1)	(2)	(3)	(4)	(2) - (3)	Σ	(2) - (4)	Σ	(3) - (4)	Σ
0~1	4.17	2.86	2.5	1.31	1.31	1.67	1.67	0.36	0.36
1~2	4.17	2.86	2	1.31	2.62	2.17	3.84	0.86	1.22
2~3	4.16	2.86	1.9	1.3	3.92	2.26	6.1	0.96	2.18
3~4	4.17	2.86	2.19	1.31	5.23	1.98	8.08	0.67	2.85
4~5	4.17	2.86	2.65	1.31	6.54	1.52	9.6	0.21	3.06
5~6	4.16	2.86	3.95	1.3	7.84	0.21	9.81	-1.09	1.97
6~7	4.17	5.1	4.9	-0.93	6.91	-0.73	9.08	0.2	2.17
7~8	4.17	5.1	5.22	-0.93	5.98	-1.05	8.03	-0.12	2.05
8~9	4.16	5.1	5.4	-0.94	5.04	-1.24	6.79	-0.3	1.75
9~10	4.17	5.1	5.4	-0.93	4.11	-1.23	5.56	-0.3	1.45
10~11	4.17	5.1	5.5	-0.93	3.18	-1.33	4.23	-0.4	1.05
11~12	4.16	5.1	5.1	-0.94	2.24	-0.94	3.29	0	1.05
12~13	4.17	5.1	4.66	-0.93	1.31	-0.49	2.8	0.44	1.49
13~14	4.17	5.1	4.87	-0.93	0.38	-0.7	2.1	0.23	1.72
14~15	4.16	5.1	4.81	-0.94	-0.56	-0.65	1.45	0.29	2.01
15~16	4.17	5.1	5	-0.93	-1.49	-0.83	0.62	0.1	2.11
16~17	4.17	5.1	5.41	-0.93	-2.42	-1.24	-0.62	-0.31	1.8
17~18	4.16	5.1	5.42	-0.94	-3.36	-1.26	-1.88	-0.32	1.48
18~19	4.17	5.1	5.1	-0.93	-4.29	-0.93	-2.81	0	1.48
19~20	4.17	5.1	4.62	-0.93	-5.22	-0.45	-3.26	0.48	1.96

兰州理工大学课程设计说明说

20~21	4.16	2.86	4.1	1.3	-3.92	0.06	-3.2	-1.24	0.72
21~22	4.17	2.86	3.37	1.31	-2.61	0.8	-2.4	-0.51	0.21
22~23	4.17	2.86	3.02	1.31	-1.3	1.15	-1.25	-0.16	0.05
23~24	4.16	2.86	2.91	1.3	0	1.25	0	-0.05	0.02
累计	100	100	100	调节容积=13.06		调节容积=13.07		调节容积=3.01	

1.9.1 清水池设计有效容积为:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4$$

式中: W_1 ——调节容积, m^3

W_2 ——消防贮水量, m^3 , 按 2h 火灾延续时间计算, 本设计采用 2h 一次用水量 55L/s

W_3 ——水厂冲洗滤池和沉淀池排泥等生产用水, m^3 , 等于最高日用水量的 5%~10%

W_4 ——安全储量, m^3 , 为避免清水池抽空, 清水池可保留一定水深 (0.5m) 作为安全储量, 可按 (2%~10%) Q_d 来计算则:

$$W_1 = 13.09\% \times Q_d = 13.09\% \times 48000 = 6283.2m^3$$

$$W_2 = 55 \times 2 \times 2 \times 3600 / 1000 = 792m^3$$

$$W_3 = 5\% \times Q_d = 5\% \times 48000 = 2400m^3$$

$$W_4 = 5.0\% \times 48000 = 2400m^3$$

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 = 6283.2 + 792.0 + 2400 + 2400 = 11875.20m^3$$

则取 $W=12000 (m^3)$ 。

1.9.2 水塔有效容积 $W_{塔}$

$$W_{塔} = W_1 + W_2$$

其中:

W_1 ——调节容积, m^3

$$W_1 = 3.01\% \times 48000 = 1444.80m^3$$

W_2 ——消防贮水量, m^3 , 按 10min 室内消防用水量计算

$$W_2 = 0.01 \times 10 \times 60 = 6m^3$$

$$W_{塔} = 1444.8 + 6 = 1450.8m^3$$

则取 $W=1500 (m^3)$

1.10 管网水力计算

1.10.1 管线平面图见附图 3。

1.10.2 比流量计算

(1) 管道配水长度, 两侧无用水的输水管, 配水长度为零, 单侧用水管段的配水长度取其实际长度的 50%。

(2) 各管段长度和配水长度见下表:

兰州理工大学课程设计说明

管段或者节点编号	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00
管段配水长度 (m)	745.55	800.22	462.38	928.92	569.67	65.49	580.12	224.87	744.82
管段或者节点编号	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00
管段配水长度 (m)	318.30	573.69	116.47	1068.81	639.78	0.00	1109.60	113.79	1090.64
管段或者节点编号	19.00	20.00	21.00	22.00	23.00	24.00	25.00	26.00	
管段配水长度 (m)	639.78	746.41	820.67	526.72	456.93	808.89	888.37	500.00	

(3) 最高时集中用水量见下表:

节点	2.00	3.00	5.00	6.00	8.00	9.00	10.00
集中流量 (L/s)	4.06	5.98	3.50	6.02	1.98	2.43	3.23
节点	11.00	12.00	14.00	16.00	17.00	1.00	19.00
集中流量 (L/s)	9.84	1.11	7.42	11.45	6.34	515.15	40.40

(4) 比流量计算

$$q_s = q_s = (Q - \sum q) / \sum l$$

其中 $\sum q$ — 大用户集中用水量之和

$\sum l$ — 配水干管总长度, 不包括穿越广场, 公园等无建筑物地区的管线, 对于单侧供水, 管道长度按 1/2 计算。

$$q_l = \frac{Q_h - \sum q_{ni}}{l_{mi}} = \frac{555.55 - 63.36}{14295.34} = 0.0343 \text{ L/s}$$

泵站设计供水量: $q_1 = 555.55 \times 5.10\% / 5.50\% = 515.15$ (L/s)

水塔设计水量: $q_2 = 555.55 - 515.55 = 340.40$ (L/s)

1.10.3 沿线流量计算

各管段沿线流量见下表:

管段	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00	8.00	9.00	10.00
沿线流量(L/s)	515.15	27.52	15.36	20.31	26.68	22.88	22.86	23.95	25.80	39.51
管段	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	18.00	19.00	
沿线流量(L/s)	39.84	29.79	37.99	31.73	44.71	29.22	30.86	23.20	40.40	

流量分配初拟管径见下表:

初次管径设计计算

管段或者节点编号	流量 (L/s)	经济流速 v (m/s)	计算管径 d (mm)	设计管径 d (mm)	流速 v (m/s)
1	515.15	1	809.88	778	1.084
2	242.23	1	555.35	600	0.857
3	85.00	1	328.98	300	1.203
4	59.06	1	274.22	300	0.836

兰州理工大学课程设计说明说

5	30.83	1	198.13	200	0.981
6	134.37	1	413.62	400	1.069
7	24.91	1	178.09	200	0.793
8	80.00	1	319.15	300	1.132
9	24.91	1	178.09	200	0.793
10	140.00	1	422.20	400	1.114
11	161.34	1	453.24	500	0.822
12	144.60	1	429.08	400	1.151
13	50.93	1	254.65	300	0.721
14	13.88	1	132.94	200	0.442
15	72.47	1	303.76	300	1.025
16	50.93	1	254.65	300	0.721
17	161.21	1	453.06	500	0.821
18	90.00	1	338.51	400	0.716
19	59.10	1	274.31	300	0.836
20	50.00	1	252.31	300	0.707
21	71.11	1	300.90	300	1.006
22	88.31	1	335.32	300	1.249
23	25.56	1	180.40	200	0.814
24	20.55	1	161.76	200	0.654
25	20.10	1	159.98	200	0.640
26	40.40	1	226.80	259	0.767

1.11 管网平差计算

1.11.1 管网平差的步骤:

- (1)选取海曾-威廉公式, 阻力系数取 110;
- (2)节点数据输入地面标高, 已知水压, 已知流量;
- (3)管段数据输入管径, 起始终止节点, 长度, 阻力系数;
- (4)其后进行管网平差, 使得数据处于经济流速范围内。

给水经济流速表:

管径 (mm)	D=100~400	D≥400
平均经济流速 (m/s)	0.6~0.9	0.9~1.4

1.11.2 管网平差结果见下表 ($|h| < 0.5\text{m}$)。

最大用水时管网平差表 (哈代---克罗斯法平差计算)

兰州理工大学课程设计说明说

环 号	管段 编号	s	h ₀ (m)	流量初分配			第一次平差			第二次平差			第三次平差		
				q(L/S)	h(m)	s q ^{0.852}	q(L/S)	h(m)	s q ^{0.852}	q(L/S)	h(m)	s q ^{0.852}	q(L/S)	h(m)	s q ^{0.852}
1	3	308.97	0.00	85.00	3.22	37.83	34.31	0.60	17.46	55.16	1.44	26.17	43.34	0.92	21.31
	4	4088.06	0.00	59.06	21.67	366.99	8.37	0.58	69.46	29.22	5.89	201.48	17.40	2.25	129.55
	5	2173.34	0.00	30.83	3.46	112.13	-19.86	-1.53	77.09	0.99	0.01	5.97	-10.83	-0.50	45.99
	-6	53.46	0.00	-134.37	-1.30	9.67	-170.54	-2.02	11.85	-172.58	-2.07	11.97	-187.02	-2.40	12.81
					27.05	526.62		-2.37	175.86		5.27	245.59		0.28	209.66
				-27.73			7.28			-11.59			-0.73		
2	2	14.49	0.00	242.23	1.05	4.33	227.71	0.94	4.11	250.60	1.12	4.46	253.22	1.14	4.50
	6	53.46	0.00	134.37	1.30	9.67	170.54	2.02	11.85	172.58	2.07	11.97	187.02	2.40	12.81
	-7	2609.83	0.00	-24.91	-2.80	112.29	-33.33	-4.80	143.91	-20.40	-1.93	94.72	-27.63	-3.39	122.64
	-8	203.70	0.00	-80.00	-1.89	23.68	-64.05	-1.25	19.59	-81.57	-1.96	24.08	-65.91	-1.32	20.08
					-2.34	149.97		-3.10	179.46		-0.71	135.22		-1.18	160.03
				8.44			9.32			2.85			3.97		
3	-11	39.56	0.00	-161.34	-1.35	8.36	-168.85	-1.47	8.69	-142.01	-1.07	7.50	-154.82	-1.25	8.07
	8	203.70	0.00	80.00	1.89	23.68	64.05	1.25	19.59	81.57	1.96	24.08	65.91	1.32	20.08
	9	4850.24	0.00	24.91	5.20	208.68	0.53	0.00	7.91	30.99	7.79	251.34	8.11	0.65	80.18
	-10	83.05	0.00	-140.00	-2.18	15.55	-147.51	-2.40	16.26	-120.67	-1.65	13.70	-133.48	-1.99	14.93
					3.57	256.27		-2.61	52.45		7.03	296.62		-1.27	123.27
				-7.51			26.84			-12.80			5.56		
4	-9	4850.24	0.00	-24.91	-5.20	208.68	-0.53	0.00	7.91	-30.99	-7.79	251.34	-8.11	-0.65	80.18
	7	2609.83	0.00	24.91	2.80	112.29	33.33	4.80	143.91	20.40	1.93	94.72	27.63	3.39	122.64
	17	81.39	0.00	161.21	2.77	17.19	155.12	2.58	16.63	165.07	2.90	17.54	174.92	3.22	18.43
	-16	4997.12	0.00	-50.93	-20.14	395.42	-14.58	-1.99	136.19	-23.34	-4.75	203.39	-9.47	-0.89	94.28
	-12	143.83	0.00	-144.60	-4.00	27.69	-127.74	-3.18	24.91	-131.35	-3.35	25.51	-121.27	-2.89	23.84
					-23.77	761.26		2.21	329.55		-11.06	592.50		2.18	339.36
				16.86			-3.61			10.08			-3.47		
5	18	142.29	0.00	90.00	1.65	18.29	86.24	1.52	17.64	87.78	1.57	17.90	78.75	1.29	16.32
	19	523.29	0.00	59.10	2.78	47.00	55.34	2.46	44.45	56.88	2.59	45.50	47.85	1.88	39.26
	-20	4160.89	0.00	-50.00	-16.21	324.12	7.74	0.51	66.12	13.00	1.34	102.87	9.17	0.70	76.38
	-15	523.29	0.00	-72.47	-4.05	55.92	-33.78	-0.99	29.18	-50.96	-2.11	41.43	-55.97	-2.51	44.87
					-15.83	445.34		3.51	157.38		3.39	207.70		1.35	176.83
				19.20			-12.03			-8.80			-4.13		
6	16	4997.12	0.00	50.93	20.14	395.42	14.58	1.99	136.19	23.34	4.75	203.39	9.47	0.89	94.28
	15	523.29	0.00	72.47	4.05	55.92	33.78	0.99	29.18	50.96	2.11	41.43	55.97	2.51	44.87
	14	5091.85	0.00	13.88	1.85	133.10	-9.29	-0.88	94.58	1.62	0.03	21.31	1.59	0.03	20.96
	-13	566.03	0.00	-59.93	-3.08	51.45	-79.42	-5.19	65.40	-74.27	-4.59	61.77	-78.07	-5.03	64.45
					22.96	635.90		-3.10	325.36		2.30	327.89		-1.59	224.57
				-19.49			5.15			-3.79			3.83		

兰州理工大学课程设计说明说

7	20	4160.89	0.00	50.00	16.21	324.12	-7.74	-0.51	66.12	-13.00	-1.34	102.87	-9.17	-0.70	76.38
	21	3130.93	0.00	71.11	23.41	329.24	9.62	0.58	59.86	5.89	0.23	39.42	0.69	0.00	6.37
	22	5906.41	0.00	88.31	65.97	747.01	49.77	22.81	458.30	32.48	10.35	318.55	27.51	7.61	276.55
	23	2797.49	0.00	25.56	3.14	123.03	-16.66	-1.42	85.44	-28.19	-3.77	133.75	-29.40	-4.07	138.60
					108.73	1523.40		21.45	669.72		5.47	594.61		2.84	497.89
				-38.54			-17.29			-4.97			-3.08		
8	-14	5091.85	0.00	-13.88	-1.85	133.10	9.29	0.88	94.58	-1.62	-0.03	21.31	-1.59	-0.03	20.96
	-23	2797.49	0.00	-25.56	-3.14	123.03	16.66	1.42	85.44	28.19	3.77	133.75	29.40	4.07	138.60
	24	5194.63	0.00	20.55	3.90	189.70	24.23	5.29	218.30	18.47	3.20	173.22	14.71	2.10	142.65
	-25	4090.84	0.00	-20.10	-2.95	146.60	-16.42	-2.03	123.38	-22.18	-3.54	159.43	-25.94	-4.73	182.21
					-4.04	592.44		5.57	521.71		3.40	487.70		1.41	484.42
				3.68			-5.76			-3.76			-1.57		
9	-1	279.39	-70.47	-515.15	-11.32	158.77	-492.19	-4.70	152.73	-505.76	-8.58	156.31	-505.53	-8.52	156.24
	-28	0.00	-98.00	-515.15	50.00	0.00	-492.19	50.00	0.00	-505.76	50.00	0.00	-505.53	50.00	0.00
	27	0.00	28.00	40.40	-28.00	0.00	63.36	-28.00	0.00	49.79	-28.00	0.00	50.02	-28.00	0.00
	26	539.87	0.00	40.40	1.42	35.07	63.36	3.26	51.45	49.79	2.09	41.90	50.02	2.10	42.07
	-21	3130.93	0.00	-71.11	-23.41	329.24	-9.62	-0.58	59.86	-5.89	-0.23	39.42	-0.69	0.00	6.37
	-19	523.29	0.00	-59.10	-2.78	47.00	-55.34	-2.46	44.45	-56.88	-2.59	45.50	-47.85	-1.88	39.26
	-18	142.29	0.00	-90.00	-1.65	18.29	-86.24	-1.52	17.64	-87.78	-1.57	17.90	-78.75	-1.29	16.32
	-17	81.39	0.00	-161.21	-2.77	17.19	-155.12	-2.58	16.63	-165.07	-2.90	17.54	-174.92	-3.22	18.43
	-5	2173.34	0.00	-30.83	-3.46	112.13	19.86	1.53	77.09	-0.99	-0.01	5.97	10.83	0.50	45.99
	-4	4088.06	0.00	-59.06	-21.67	366.99	-8.37	-0.58	69.46	-29.22	-5.89	201.48	-17.40	-2.25	129.55
	-3	308.97	0.00	-85.00	-3.22	37.83	-34.31	-0.60	17.46	-55.16	-1.44	26.17	-43.34	-0.92	21.31
	-2	14.49	0.00	-242.23	-1.05	4.33	-227.71	-0.94	4.11	-250.60	-1.12	4.46	-253.22	-1.14	4.50
					-47.91	1126.85		12.84	510.88		-0.24	556.65		5.38	480.04
				22.96			-13.57			0.23			-6.05		

第四次平差			第五次平差			第六次平差			第七次平差			第八次平差		
q(L/S)	h(m)	s q ^{0.852}	q(L/S)	h(m)	s q ^{0.852}	q(L/S)	h(m)	s q ^{0.852}	q(L/S)	h(m)	s q ^{0.852}	q(L/S)	h(m)	s q ^{0.852}
48.66	1.14	23.52	44.14	0.96	21.64	45.55	1.01	22.23	44.07	0.95	21.61	44.3	0.96	21.71
22.72	3.69	162.62	18.2	2.45	134.59	19.61	2.81	143.43	18.13	2.43	134.18	18.36	2.49	135.6
-5.51	-0.14	25.86	-10.03	-0.43	43.09	-8.62	-0.33	37.87	-10.1	-0.44	43.33	-9.87	-0.42	42.5
-191.72	-2.51	13.09	-195.11	-2.59	13.28	-197.88	-2.66	13.45	-198.64	-2.68	13.49	-200.01	-2.71	13.57
	2.19	225.08		0.38	212.61		0.84	216.98		0.27	212.61		0.32	213.38
-5.25			-0.96			-2.08			-0.68			-0.8		
263.24	1.22	4.65	262.11	1.21	4.63	266.29	1.25	4.69	265.57	1.24	4.68	267.16	1.26	4.71
191.72	2.51	13.09	195.11	2.59	13.28	197.88	2.66	13.45	198.64	2.68	13.49	200.01	2.71	13.57
-20.19	-1.9	93.89	-25.72	-2.97	115.39	-21.83	-2.19	100.33	-24.63	-2.74	111.22	-22.74	-2.36	103.88

兰州理工大学课程设计说明说

-67.5	-1.38	20.49	-66.66	-1.35	20.27	-67.36	-1.38	20.45	-67.26	-1.37	20.43	-67.48	-1.38	20.48
	0.45	132.11		-0.51	153.58		0.34	138.92		-0.19	149.82		0.23	142.64
-1.85			1.81			-1.33			0.69			-0.86		
-149.26	-1.17	7.82	-151.96	-1.21	7.94	-149.45	-1.17	7.83	-150.89	-1.19	7.9	-149.98	-1.18	7.86
67.5	1.38	20.49	66.66	1.35	20.27	67.36	1.38	20.45	67.26	1.37	20.43	67.48	1.38	20.48
17.13	2.6	151.7	10.76	1.1	102.04	15.35	2.12	138.18	12.44	1.44	115.51	14.56	1.92	132.07
-127.92	-1.84	14.4	-130.62	-1.92	14.66	-128.11	-1.85	14.42	-129.55	-1.89	14.56	-128.64	-1.86	14.47
	0.97	194.42		-0.67	144.92		0.48	180.89		-0.27	158.39		0.27	174.88
-2.7			2.51			-1.44			0.91			-0.82		
-17.13	-2.6	151.7	-10.76	-1.1	102.04	-15.35	-2.12	138.18	-12.44	-1.44	115.51	-14.56	-1.92	132.07
20.19	1.9	93.89	25.72	2.97	115.39	21.83	2.19	100.33	24.63	2.74	111.22	22.74	2.36	103.88
177.5	3.31	18.66	181.9	3.47	19.05	182.19	3.48	19.08	184.27	3.55	19.26	183.97	3.54	19.24
-16.77	-2.57	153.44	-10.35	-1.05	101.77	-13.34	-1.68	126.28	-10.63	-1.11	104.06	-12.24	-1.44	117.34
-124.74	-3.05	24.41	-121.06	-2.88	23.8	-123.15	-2.97	24.15	-121.68	-2.91	23.9	-122.89	-2.96	24.11
	-3.01	442.1		1.4	362.05		-1.11	408.02		0.84	373.96		-0.42	396.63
3.68			-2.09			1.48			-1.21			0.57		
80.67	1.34	16.66	79.22	1.3	16.4	79.98	1.32	16.54	79.84	1.32	16.51	79.94	1.32	16.53
49.77	2.02	40.6	48.32	1.91	39.59	49.08	1.97	40.12	48.94	1.96	40.02	49.04	1.97	40.1
8.11	0.56	68.83	7.24	0.45	62.44	6.1	0.33	54.01	5.92	0.31	52.65	5.26	0.25	47.59
-63.93	-3.21	50.26	-63.37	-3.16	49.88	-65.88	-3.4	51.56	-65.39	-3.35	51.23	-66.59	-3.47	52.04
	0.71	176.35		0.5	168.32		0.22	162.23		0.24	160.42		0.07	156.25
-2.17			-1.61			-0.75			-0.8			-0.25		
16.77	2.57	153.44	10.35	1.05	101.77	13.34	1.68	126.28	10.63	1.11	104.06	12.24	1.44	117.34
63.93	3.21	50.26	63.37	3.16	49.88	65.88	3.4	51.56	65.39	3.35	51.23	66.59	3.47	52.04
6.99	0.52	74.22	4.64	0.24	52.29	6.24	0.42	67.33	5.03	0.28	56.02	5.73	0.36	62.65
-74.23	-4.58	61.74	-76.97	-4.9	63.68	-76.07	-4.8	63.05	-77.31	-4.94	63.92	-76.91	-4.89	63.64
	1.72	339.66		-0.44	267.62		0.71	308.22		-0.2	275.23		0.37	295.66
-2.74			0.9			-1.24			0.4			-0.67		
-8.11	-0.56	68.83	-7.24	-0.45	62.44	-6.1	-0.33	54.01	-5.92	-0.31	52.65	-5.26	-0.25	47.59
3.66	0.1	26.31	3.09	0.07	22.76	4.98	0.17	34.2	5.03	0.17	34.44	5.79	0.23	38.87
24.43	6.11	249.96	23.14	5.52	238.61	22.65	5.31	234.37	22.09	5.07	229.36	21.95	5.01	228.12
-30.9	-4.47	144.62	-31.82	-4.72	148.27	-31.6	-4.66	147.38	-32.14	-4.81	149.54	-31.97	-4.76	148.88
	1.18	489.72		0.42	472.08		0.49	469.96		0.12	465.99		0.22	463.45
-1.3			-0.48			-0.57			-0.14			-0.26		
-6.99	-0.52	74.22	-4.64	-0.24	52.29	-6.24	-0.42	67.33	-5.03	-0.28	56.02	-5.73	-0.36	62.65
30.9	4.47	144.62	31.82	4.72	148.27	31.6	4.66	147.38	32.14	4.81	149.54	31.97	4.76	148.88
13.13	1.7	129.54	12.75	1.61	126.35	12.05	1.45	120.37	12.02	1.44	120.16	11.72	1.38	117.55
-27.52	-5.27	191.58	-27.9	-5.41	193.83	-28.6	-5.66	197.99	-28.63	-5.67	198.14	-28.93	-5.78	199.94

兰州理工大学课程设计说明

	0.38	539.96		0.68	520.74		0.02	533.08		0.3	523.86		-0.01	529.02
-0.38			-0.7			-0.02			-0.31			0.01		
-511.58	-10.28	157.84	-512.3	-10.49	158.03	-514.68	-11.18	158.65	-515.29	-11.36	158.81	-516.2	-11.63	159.05
-511.58	50	0	-512.3	50	0	-514.68	50	0	-515.29	50	0	-516.2	50	0
43.97	-28	0	43.25	-28	0	40.87	-28	0	40.26	-28	0	39.35	-28	0
43.97	1.66	37.69	43.25	1.61	37.16	40.87	1.45	35.42	40.26	1.41	34.97	39.35	1.35	34.29
-3.66	-0.1	26.31	-3.09	-0.07	22.76	-4.98	-0.17	34.2	-5.03	-0.17	34.44	-5.79	-0.23	38.87
-49.77	-2.02	40.6	-48.32	-1.91	39.59	-49.08	-1.97	40.12	-48.94	-1.96	40.02	-49.04	-1.97	40.1
-80.67	-1.34	16.66	-79.22	-1.3	16.4	-79.98	-1.32	16.54	-79.84	-1.32	16.51	-79.94	-1.32	16.53
-177.5	-3.31	18.66	-181.9	-3.47	19.05	-182.19	-3.48	19.08	-184.27	-3.55	19.26	-183.97	-3.54	19.24
5.51	0.14	25.86	10.03	0.43	43.09	8.62	0.33	37.87	10.1	0.44	43.33	9.87	0.42	42.5
-22.72	-3.69	162.62	-18.2	-2.45	134.59	-19.61	-2.81	143.43	-18.13	-2.43	134.18	-18.36	-2.49	135.6
-48.66	-1.14	23.52	-44.14	-0.96	21.64	-45.55	-1.01	22.23	-44.07	-0.95	21.61	-44.3	-0.96	21.71
-263.24	-1.22	4.65	-262.11	-1.21	4.63	-266.29	-1.25	4.69	-265.57	-1.24	4.68	-267.16	-1.26	4.71
	0.69	514.4		2.19	496.94		0.58	512.23		0.85	507.83		0.38	512.6
-0.72			-2.38			-0.61			-0.91			-0.4		

1.11.3 确定控制点

在定线时假设了节点 16 为控制点，给点的地面标高为 118.67m，需满足的最小服务水头为 28m，然后进行水力计算，由平差算出来的各管段的水头损失（推算出其他各个节点的水压标高，再算出每个节点的自由水头，比较自由水头与要求的最小服务水头（不小于 28m）），比较自由水头是否满足最小服务水头，推算出控制点为节点 16。

计算表见下表：

设计工况水力分析计算结构（假定节点 16 为控制点，其服务水头为 28m）												
管段或节点编号	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
管段压降 (m)	1.26	0.96	2.49	0.42	2.71	2.36	1.38	1.92	1.86	1.18	2.96	4.89
节点水头 (m)	163.79	162.61	160.75	162.67	159.82	162.53	161.57	159.08	157.79	156.35	155.03	153.06
地面标高 (m)	116.74	116.54	116.82	117.31	117.52	116.73	117.01	118.72	116.61	118.78	119.76	120.45
自由水压 (m)	47.05	46.07	43.93	45.36	42.30	45.80	44.56	40.36	41.18	37.57	35.27	32.61
管段或节点编号	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
管段压降 (m)	0.36	3.47	1.44	3.54	1.32	1.97	0.25	0.23	5.01	4.76	1.38	5.78
节点水头 (m)	152.81	152.45	146.67	148.05	153.05							
地面标高 (m)	119.46	117.32	118.67	119.75	120.81							
自由水压 (m)	33.35	35.13	28.00	28.30	32.24							
控制点确定与节点水头调整												
节点 18 为该管网的控制点，最大差额为 0m												
管段或节点编号	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

兰州理工大学课程设计说明说

节点水头 (m)	163.29	162.11	160.25	162.17	159.32	162.03	161.07	158.58	157.29	155.85	154.53	152.56
服务水头 (m)	144.74	144.54	144.82	145.31	145.52	144.73	145.01	146.72	144.61	146.78	147.76	148.45
供压差额 (m)	-18.55	-17.57	-15.43	-16.86	-13.80	-17.30	-16.06	-11.86	-12.68	-9.07	-6.77	-4.11
自由水压 (m)	45.39	44.25	41.83	43.35	40.58	44.01	42.07	39.30	38.58	35.79	33.06	29.34
管段或节点编号	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
节点水头 (m)	152.81	152.45	146.67	148.05	153.05							
服务水头 (m)	147.46	145.32	146.67	147.75	148.81							
供压差额 (m)	-5.35	-7.13	0.00	-0.30	-4.24							
自由水压 (m)	30.36	32.38	28.00	29.89	28.84							

1.11.4 消防平差计算

(1) 消防平差表格计算

消防平差表格见下表:

消防平差表格

环号	管段编号	s	h ₀ (m)	流量初分配			第一次平差			第二次平差		
				q(L/S)	h(m)	s q ^{0.852}	q(L/S)	h(m)	s q ^{0.852}	q(L/S)	h(m)	s q ^{0.853}
1	3	308.97	0.00	44.30	0.96	21.71	33.23	0.56	16.99	43.29	0.92	21.29
	4	4088.06	0.00	18.36	2.49	135.60	7.29	0.45	61.72	17.35	2.24	129.26
	-5	2173.34	0.00	-9.87	-0.42	42.50	-20.94	-1.69	80.66	-10.88	-0.50	46.16
	-6	17.70	0.00	-255.01	-1.41	5.52	-271.39	-1.58	5.82	-264.49	-1.51	5.70
					1.62	205.34		-2.26	165.19		1.16	202.40
2	2	14.49	0.00	322.16	1.78	5.52	327.48	1.83	5.60	330.64	1.87	5.64
	6	17.70	0.00	255.01	1.41	5.52	271.39	1.58	5.82	264.49	1.51	5.70
	-7	2609.83	0.00	-22.74	-2.36	103.88	-17.19	-1.41	81.85	-15.06	-1.10	73.14
	-8	203.70	0.00	-122.48	-4.17	34.04	-84.77	-2.11	24.88	-87.49	-2.24	25.56
					-3.34	148.97		-0.10	118.15		0.04	110.04
3	-11	39.56	0.00	-149.98	-1.18	7.86	-175.56	-1.58	8.98	-172.37	-1.52	8.85
	8	203.70	0.00	122.48	4.17	34.04	84.77	2.11	24.88	87.49	2.24	25.56
	9	673.28	0.00	69.56	4.83	69.49	37.40	1.53	40.96	42.25	1.92	45.44
	-10	83.05	0.00	-128.64	-1.86	14.47	-154.22	-2.60	16.89	-151.03	-2.51	16.59
					5.96	125.86		-0.54	91.71		0.13	96.43
4	-9	673.28	0.00	-69.56	-4.83	69.49	-37.40	-1.53	40.96	-42.25	-1.92	45.44
	7	2609.83	0.00	22.74	2.36	103.88	17.19	1.41	81.85	15.06	1.10	73.14
	17	81.39	0.00	238.97	5.74	24.04	238.74	5.73	24.02	239.77	5.78	24.11
	-16	693.67	0.00	-67.24	-4.68	69.55	-53.84	-3.10	57.55	-54.34	-3.15	58.00
	-12	48.52	0.00	-177.89	-1.98	11.14	-171.31	-1.85	10.79	-172.97	-1.88	10.88

兰州理工大学课程设计说明说

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/626030100141010140>