



长安大学

给水排水管道系统（I）课程设计

A 县城区给水管网初步设计

学 院：环境科学与工程学院

专 业：给 水 排 水 工 程

姓 名：

学 号：

指导教师： 高晓梅老师

完成时间：2009 年 6 月 26 日

二〇〇九年六月

第1节 前言

一、设计任务

A 县城区给水管网初步设计

二、设计资料

1. 本给水管网设计为陕西关中地区 A 县城区的给水系统，主要服务对象为县城镇人口生活和工业生产用水；
2. 城区建筑物按六层考虑。土壤冰冻深度在地面以下 0.5m；
3. 设计区 2008 年现状人口 14 万人，人口机械增长率为 5%，设计水平年为 2020 年。供水普及率 100%；
4. 城区工业企业生产、生活用水，见“工业企业用水量资料”（如下）。城区居民综合生活用水逐时变化见“用水量逐时变化表”（如下）。

厂名	生 产 用 水			职 工 生 活 用 水			
	日用水量 m ³ /d	逐时变化情况	班 制	总人数	热车间人数	每班淋浴人数	污染程度
A 厂	3000	均匀	三班制 (6 点起)	3000	600	600	一般
B 厂	2500	均匀	二班制 (7 点起)	1000	200	400	一般
C 厂	1500	均匀	三班制 (7 点起)	900	0	200	一般
合计	7000	注：企业内职工生活用水按均匀考虑，淋浴时间在下班后一小时					

工业企业生产、生活用水资料

时 间		占全天用水量%	时 间		占全天用水量%	时 间		占全天用水量%
0	~1	0.36	8	~9	5.87	16	~17	5.28
1	~2	0.36	9	~10	6.10	17	~18	5.69
2	~3	0.35	10	~11	5.78	18	~19	7.05
3	~4	0.44	11	~12	6.04	19	~20	6.11
4	~5	2.15	12	~13	5.60	20	~21	2.45
5	~6	5.42	13	~14	5.12	21	~22	2.42
6	~7	7.11	14	~15	5.34	22	~23	1.20
7	~8	7.81	15	~16	5.38	23	~24	0.57

综合生活用水（包括居民生活用水和公共建筑用水）逐时变化表

三、设计内容

1. 水量计算；
2. 管网定线与平面布置；

3. 水力计算;
4. 制图与设计说明;
5. 水泵初步选型与调度方案设计。

四、参考资料

1. 给水排水手册设计第三册《城镇给水》
2. 给水排水设计手册第一册《常用资料》
3. 给水排水设计手册第十册《器材与装置》
4. 给水排水设计手册第十一册《常用设备》
5. 《室外给水设计规范》GB50013-2006
6. 《建筑设计防火规范》GB50016-2006
7. 水源工程与管道系统设计计算
8. 给水工程（第四版教材）

zhulong.com

www.zhulong.com



第2节 设计计算书

一、设计计算

1. 最大日用水量计算

(1) 综合生活用水量计算：

该县为陕西中小城市，城市分区为二区，查《给水工程（第四版教材）》522页附表1（b），取最高日用水定额为 $200\text{L}/\text{cap} \cdot \text{d}$

城区居民设计年限内人口：

$$N=1.4 \times 10^5 \times (1+5\%)^{12}=1.486 \times 10^5 \approx 1.5 \times 10^5 \text{cap}$$

则最高日综合生活用水量：

$$Q_1=qNf=200 \times 1.5 \times 10^5 \times 100\%=30000000 (\text{L}/\text{d})=30000 (\text{m}^3/\text{d}) \\ =3 \times 10^4 (\text{m}^3/\text{d})$$

(2) 工业企业职工生活用水量计算：

由给水排水手册设计第三册《城镇给水》得，热车间设计用水量取 $45\text{L}/\text{cap} \cdot \text{d}$ ，一般车间设计用水量取 $35\text{L}/\text{cap} \cdot \text{d}$

A厂 热车间： $45 \times 600=27000 (\text{L}/\text{d})$

一般车间： $35 \times 2400=84000 (\text{L}/\text{d})$

共： $27000+84000=111000 (\text{L}/\text{d})=111 (\text{m}^3/\text{d})$

B厂 热车间： $45 \times 200=9000 (\text{L}/\text{d})$

一般车间： $35 \times 800=28000 (\text{L}/\text{d})$

共： $9000+28000=37000 (\text{L}/\text{d})=37 (\text{m}^3/\text{d})$

C厂 共： $35 \times 900=31500 (\text{L}/\text{d})=31.5 (\text{m}^3/\text{d})$

(3) 工业企业职工沐浴用水量计算：

由给水排水手册设计第三册《城镇给水》得，热车间设计用水量取 $60\text{L}/\text{cap} \cdot \text{班}$ ，一般车间设计用水量取 $40\text{L}/\text{cap} \cdot \text{班}$

A厂 热车间： $60 \times 600=36000 (\text{L}/\text{d})=36 (\text{m}^3/\text{d})$

B厂 热车间： $60 \times 200=12000 (\text{L}/\text{d})$

一般车间： $40 \times 200 \times 2=16000 (\text{L}/\text{d})$

共： $12000+16000=28000 (\text{L}/\text{d})=28 (\text{m}^3/\text{d})$

C厂 共： $40 \times 200 \times 3=24000 (\text{L}/\text{d})=24 (\text{m}^3/\text{d})$

(4) 生产用水量计算：

A厂： $3000\text{m}^3/\text{d}$

B厂： $2500\text{m}^3/\text{d}$

C厂： $1500\text{m}^3/\text{d}$

(5) 市政用水量计算：

市政用水量按以上总水量的10%计算，即：

$$Q_2=(30000+111+37+31.5+36+28+24+3000+2500+1500) \times 10\% \\ =37267.5 \times 10\%=3726.75 (\text{m}^3/\text{d})$$

(6) 未预见水量计算：

由给水排水手册设计第三册《城镇给水》得，未预见用水量取综合生活用水量、工业企业职工用水量、工业企业职工沐浴用水量、生产用水量及

市政用水量总和的 20%，即：

$$Q_3 = (30000 + 76 + 37 + 31.5 + 92 + 44 + 36 + 3000 + 2500 + 1500 + 3726.75) \times 20\% \\ = 8198.85 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

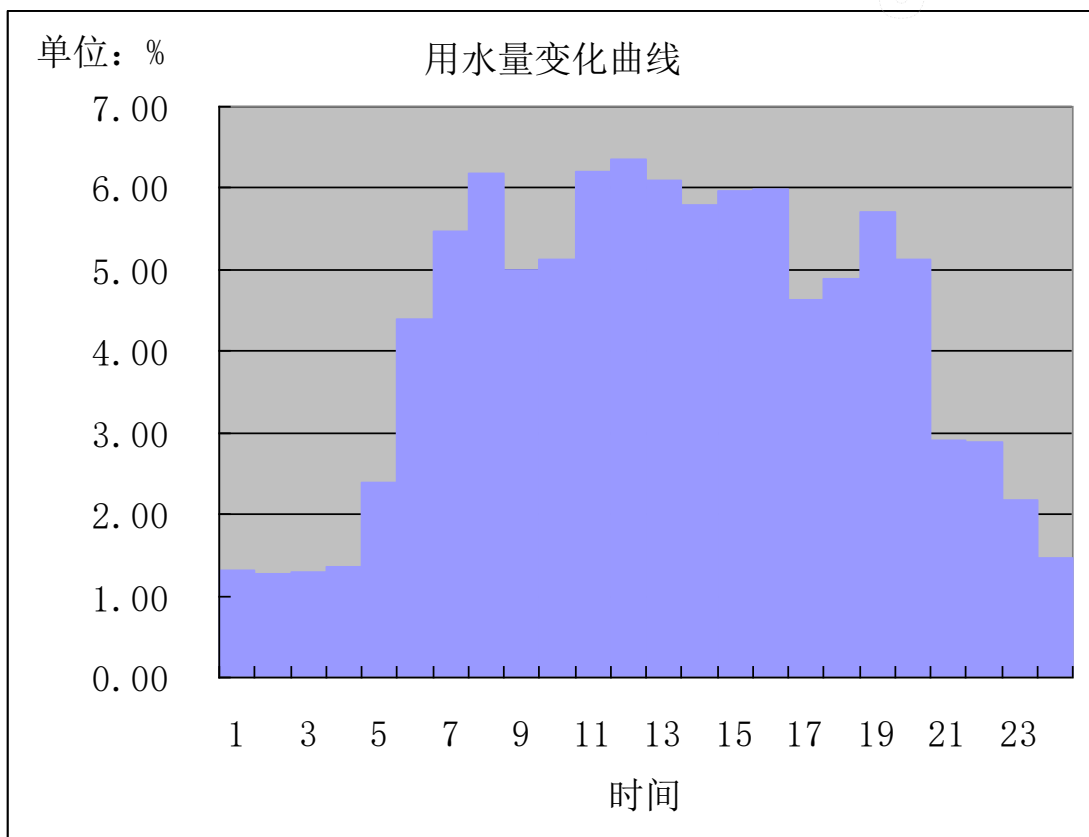
(7) 最大日总用水量计算：

最大日用水总量为综合生活用水量、工业企业职工用水量、工业企业职工沐浴用水量、生产用水量、市政用水量及未预见用水量总和，即：

$$Q_d = 30000 + 76 + 37 + 31.5 + 92 + 44 + 36 + 3000 + 2500 + 1500 + 3726.75 + 8198.85 \\ = 49193.10 \text{ (m}^3/\text{d)}$$

2. 最大使用水量计算：

- (1) 根据资料计算出居民生活用水、工业企业生活用水、生产用水及城市总用水的逐时用水量变化，列入“A 县城区最高日逐时用水量变化计算表（表 1）”（见附件一）。
- (2) 根据“A 县用水量计算表”绘制最大日用水量变化曲线（见下图）。



一级泵站全天运转，流量为最高日用水量的 4.17%；

二级泵站分两级供水：从 5 时到 20 时，一组泵站运转，流量为最高日用水量的 5.17%；其余时间的水泵流量为最高日用水量的 2.50%。一天泵站总供水量等于最高日供水量；

$$\text{即：} 2.50\% \times 9 + 5.17\% \times 15 = 100\%$$

3. 消防用水量计算：

查《给水工程（第四版教材）》523 页附表 3，该县城同一时间内的火灾次为 2 次，一次灭火用水量 45L/s，消防历时取 2 小时；

$$\text{共：} 2 \times 3600 \times 45 \times 2 = 648000\text{L} = 648\text{m}^3$$

二、调节构筑物容积、个数、尺寸的计算

由最大日用水量变化曲线绘制“清水池和水塔调节容积计算表”（见下表）。

清水池和水塔调节容积计算表

时间		用水量	二泵站 供水量	一泵站 供水量	清水池调节容积（%）		水塔调 节容积
		（%）	（%）	（%）	无水塔时	有水塔时	（%）
0	~1	1.31	2.49	4.17	-2.86	-1.68	-1.18
1	~2	1.31	2.49	4.17	-2.86	-1.68	-1.18
2	~3	1.30	2.49	4.17	-2.87	-1.68	-1.19
3	~4	1.36	2.50	4.17	-2.81	-1.67	-1.14
4	~5	2.40	2.50	4.17	-1.77	-1.67	-0.10
5	~6	4.39	5.17	4.17	0.23	1.00	-0.78
6	~7	5.46	5.17	4.17	1.30	1.00	0.29
7	~8	6.17	5.17	4.17	2.01	1.00	1.00
8	~9	4.99	5.17	4.17	0.82	1.00	-0.18
9	~10	5.13	5.17	4.17	0.96	1.00	-0.04
10	~11	6.20	5.17	4.17	2.03	1.00	1.03
11	~12	6.36	5.17	4.17	2.19	1.00	1.19
12	~13	6.09	5.17	4.17	1.92	1.00	0.92
13	~14	5.80	5.17	4.17	1.63	1.00	0.63
14	~15	5.97	5.17	4.17	1.80	1.00	0.80
15	~16	5.98	5.17	4.17	1.82	1.00	0.81
16	~17	4.63	5.17	4.17	0.46	1.00	-0.54
17	~18	4.88	5.17	4.17	0.71	1.00	-0.29
18	~19	5.71	5.17	4.17	1.54	1.00	0.54
19	~20	5.14	5.17	4.17	0.97	1.00	-0.03
20	~21	2.90	2.50	4.17	-1.26	-1.67	0.40
21	~22	2.89	2.50	4.17	-1.28	-1.67	0.39
22	~23	2.18	2.49	4.17	-1.98	-1.68	-0.31
23	~24	1.46	2.49	4.17	-2.70	-1.68	-1.03
累计		100.00	100.00	100.00	20.39	15.05	6.52

由表得水塔与清水池调节容积分别为最大日用水量的 6.52% 和 15.05%；

1. 水塔容积和尺寸的计算：

（1）调节容积的计算：

$$W_1 = 49193.10 \times 6.52\% = 3207.39 \text{ m}^3$$

（2）消防贮水量的计算（按 10min 计算）：

$$W_2 = 2 \times 3600 \times 45 / 6 = 54 \text{ m}^3$$

（3）总容积计算：

$$W = W_1 + W_2 = 3207.39 + 54 = 3261.39 \text{ m}^3$$

由于总容积过大, 故而不设水塔.

2. 水池容积和尺寸的确定:

(1) 调节容积计算:

$$W_{\text{池}1} = 20.39\% \times 49193.10 = 10030.47 \text{ (m}^3\text{)}$$

(2) 消防容积的计算:

$$W_{\text{池}2} = 2 \times 3600 \times 45 \times 2 = 648000 \text{ L} = 648 \text{ m}^3$$

(3) 水池总容积的计算:

水池设为圆柱型, 深取 5.2m, 其中有 0.2m 超高.

则水池横截面积为:

$$S_{\text{池}} = (10030.47 + 648) \div 5 = 2135.70 \text{ (m}^2\text{)}$$

水池横截面直径为:

$$D = (4S_{\text{池}} \div \pi)^{0.5} = (4 \times 2135.694 \div \pi)^{0.5} = 52.15 \text{ m}$$

超高容积为:

$$W_{\text{池}3} = 0.2 \times 2135.694 = 427.14 \text{ (m}^3\text{)}$$

水池总容积为:

$$W_{\text{池}} = W_{\text{池}1} + W_{\text{池}2} + W_{\text{池}3} = 10030.47 + 648 + 427.14 = 11105.61 \text{ m}^3$$

(4) 确定池子个数和每个池子尺寸:

设两个水池, 则每个池子的横截面积为:

$$S = S_{\text{池}} / 2 = 2135.70 / 2 = 1067.85 \text{ (m}^2\text{)}$$

每个池子的横截面直径为:

$$D = (4S \div \pi)^{0.5} = (4 \times 1067.85 \div \pi)^{0.5} = 36.87 \text{ (m)}$$

三、管网设计

1. 管网定线:

管网采用环状网和树状网结合的方式, 在平面图上确定管线测量出管段长度并进行节点编号。具体定线及编号见平面图;

2. 比流量, 沿线流量和节点流量的计算:

(1) 最高日最大时总用水量 $Q = 3126.74 \text{ (m}^3\text{/h)} = 868.54 \text{ (L/s)}$

(2) 最大时工业企业集中用水量:

$$\begin{aligned} \Sigma q &= 125.00 + 4.63 + 156.25 + 2.31 + 62.50 + 1.31 = 352.00 \text{ (m}^3\text{/h)} \\ &= 97.78 \text{ (L/s)} \end{aligned}$$

(3) 计算管段总长 $\Sigma l = 16420 \text{ m}$

(4) 比流量:

$$\begin{aligned} q_s &= (Q - \Sigma q) / \Sigma l = (868.54 - 97.78) / 12395 \\ &= 0.062183138 \text{ (L / (s} \cdot \text{m))} \end{aligned}$$

(5) 比流量与管段长度及配水系数相乘得出该管段的沿线流量。管段沿线流量计算 (见下表);

最高日最高时管段沿线流量计算表

比流量 $q_s = 0.062183138 \text{ (L / (s} \cdot \text{m))}$				
管段编号	管长/m	配水系数	计算管长	管段沿线流量 (L/s)

1 ~2	970	0.50	485.00	30.16
1 ~6	920	1.00	920.00	57.21
2 ~3	900	0.50	450.00	27.98
2 ~7	840	1.00	840.00	52.23
3 ~4	620	0.50	310.00	19.28
3 ~8	760	1.00	760.00	47.26
4 ~5	580	0.50	290.00	18.03
4 ~9	700	1.00	700.00	43.53
5 ~10	650	0.50	325.00	20.21
6 ~11	680	0.50	340.00	21.14
6 ~7	900	1.00	900.00	55.96
7 ~8	860	1.00	860.00	53.48
7 ~12	680	1.00	680.00	42.28
8 ~9	690	1.00	690.00	42.91
8 ~13	680	1.00	680.00	42.28
9 ~10	650	1.00	650.00	40.42
9 ~14	690	1.00	690.00	42.91
10 ~15	710	0.50	355.00	22.08
11 ~12	900	0.50	450.00	27.98
12 ~13	830	0.50	415.00	25.81
13 ~14	690	0.50	345.00	21.45
14 ~15	520	0.50	260.00	16.17
合计	16420		12395	770.76

(6) 与节点关联的管段沿线流量乘以 1/2 分配到此节点，再加上该节点的集中流量得出该节点的总流量。节点流量计算（见下表）；

最高日最高时节点流量计算表

节点编号	关联管段沿线流量 L/s				节点流量 L/s		
	管段 1	管段 2	管段 3	管段 4	沿线流量折算	节点集中流量	节点总流量
1	30.16	57.21			43.69		43.69
2	27.98	52.23	30.16		55.19		55.19
3	27.98	19.28	47.26		47.26		47.26
4	19.28	18.03	43.53		40.42		40.42
5	18.03	20.21			19.12		19.12
6	57.21	55.96	21.14		67.16		67.16
7	52.23	55.96	53.48	42.28	101.98		101.98
8	53.48	47.26	42.91	42.28	92.97		92.97
9	43.53	42.91	40.42	42.91	84.89		84.89
10	40.42	20.21	22.08		41.36	17.73	59.09

11	21.14	27.98			24.56		24.56
12	27.98	42.28	25.81		48.04		48.04
13	25.81	42.28	21.45		44.77		44.77
14	21.45	42.91	16.17		40.27	44.04	84.31
15	16.17	22.08			19.13	36.01	55.14
总 计					770.76	97.78	868.54

3. 管段流量初始分配:

(1) 在草图上进行流量初始分配, 最高日最大时管段流量分配原始数据见下表:

最高日最高时管段原始数据表

起始节点号	终止节点号	管长/m	管径/mm	初分流量	本环环号	邻环环号
				L/s		
1	2	970	700	412.43	1	0
1	6	920	700	412.43	-1	0
6	7	900	300	172.63	-1	5
2	7	840	500	178.62	1	2
2	3	900	500	178.62	2	0
3	8	760	200	65.68	2	3
7	8	860	500	124.64	-2	6
3	4	620	500	65.68	3	0
4	9	700	300	12.63	3	4
8	9	690	400	48.67	-3	7
4	5	580	300	12.63	4	0
10	5	650	300	6.44	-4	0
9	10	650	200	48.54	-4	8
6	11	680	500	172.63	-5	0
11	12	900	500	148.07	-5	0
7	12	680	200	124.64	5	6
8	13	680	200	48.67	6	7
12	13	830	500	224.67	-6	0
13	14	690	400	228.57	-7	0
14	9	690	200	72.13	-7	8
15	10	710	200	16.99	-8	0
14	15	520	300	72.13	-8	0

(2) 室外消防水量 90L/s, 在节点 15 和节点节点 14 处同时发生火灾, 各占水量 45L/s。对原始数据表进行消防校正, 原始数据见下表:

最高时+消防时管段原始数据表

起始节点号	终止节点号	管长/m	管径/mm	初分流量	本环环号	邻环环号
				L/s		
1	2	970	700	412.43	1	0

1	6	920	700	502.43	-1	0
6	7	900	300	172.63	-1	5
2	7	840	500	178.62	1	2
2	3	900	500	178.62	2	0
3	8	760	200	65.68	2	3
7	8	860	500	124.64	-2	6
3	4	620	500	65.68	3	0
4	9	700	300	12.63	3	4
8	9	690	400	48.67	-3	7
4	5	580	300	12.63	4	0
10	5	650	300	6.44	-4	0
9	10	650	200	48.54	-4	8
6	11	680	500	262.63	-5	0
11	12	900	500	238.07	-5	0
7	12	680	200	124.64	5	6
8	13	680	200	48.67	6	7
12	13	830	500	314.67	-6	0
13	14	690	400	318.57	-7	0
14	9	690	200	72.13	-7	8
15	10	710	200	16.99	-8	0
14	15	520	300	117.13	-8	0

（3） 事故时原始数据见下表。

事故时原始数据表

起始节点号	终止节点号	管长/m	管径/mm	初分流量	本环环号	邻环环号
				L/s		
1	2	970	700	288.70	1	0
1	6	920	700	288.70	-1	0
6	7	900	300	120.84	-1	5
2	7	840	500	125.03	1	2
2	3	900	500	125.03	2	0
3	8	760	200	45.98	2	3
7	8	860	500	87.24	-2	6
3	4	620	500	45.98	3	0
4	9	700	300	8.84	3	4
8	9	690	400	34.07	-3	7
4	5	580	300	8.84	4	0
10	5	650	300	4.51	-4	0
9	10	650	200	33.98	-4	8
6	11	680	500	120.84	-5	0
11	12	900	500	103.65	-5	0

7	12	680	200	87.24	5	6
8	13	680	200	34.07	6	7
12	13	830	500	157.27	-6	0
13	14	690	400	160.00	-7	0
14	9	690	200	50.49	-7	8
15	10	710	200	11.89	-8	0
14	15	520	300	50.49	-8	0

4. 管网平差计算（电算）：

在计算机中利用管段流量分配原始数据进行管网平差计算，得出最高时，最高时加消防时，事故时电算管网平差数据结果（见附件二）；

5. 管网平差计算（手算）：

手工进行最高日最大时管网平差计算，计算数据见附件三；

6. 完成最高时，最高时加消防，事故时 3 个工况水力计算结果，管段水力计算结果见附件四；

7. 节点水压计算：

城区内最高建筑物为 6 层，则自由水压为 $120 + 40 \times (6 - 2) = 280 \text{ kPa} = 28 \text{ m H}_2\text{O}$ ；

按规定：最高时最不利点 15 点自由水压不应小于 $28 \text{ m H}_2\text{O}$ ；

最高时加消防时最不利点 15 点自由水压不应小于 $10 \text{ m H}_2\text{O}$ ；

事故时最不利点 15 点自由水压不应小于 $28 \text{ m H}_2\text{O}$ ；

由此计算出所有节点的总水头和自由水压，节点水力计算结果见附件五；

8. 绘出城市管网计算草图（见附件六）：

- （1） 最大时管网计算草图；
- （2） 最大时加消防时管网计算草图；
- （3） 事故时管网计算草图。

【附件二】最高日最高时管段平差数据结果

Pipe=22 Loop=8 xs=1.0 OK=77

No_	from	to	L/m	D/mm	v/m/s	q/L/s	1000i/m	h/m	I0	J0
1.	1→	2	970	700	1.24	477.48	2.62	2.54	1	0
2.	1→	6	920	700	0.90	347.37	1.45	1.33	-1	0
3.	6→	7	900	300	0.89	63.15	4.27	3.84	-1	5
4.	2→	7	840	500	1.08	212.20	3.13	2.63	1	2
5.	2→	3	900	500	1.07	210.09	3.07	2.77	2	0
6.	3→	8	760	200	0.44	13.73	2.01	1.53	2	3
7.	7→	8	860	500	0.83	163.70	1.93	1.66	-2	6
8.	3→	4	620	500	0.76	149.09	1.63	1.01	3	0
9.	4→	9	700	300	0.62	43.76	2.18	1.52	3	4
10.	8→	9	690	400	0.61	76.63	1.46	1.00	-3	7
11.	4→	5	580	300	0.92	64.91	4.49	2.61	4	0
12*	5→	10	650	300	0.65	45.84	2.37	1.54	4	0
13.	9→	10	650	200	0.65	20.16	4.03	2.62	-4	8
14.	6→	11	680	500	1.11	217.06	3.27	2.22	-5	0
15.	11→	12	900	500	0.98	192.50	2.61	2.35	-5	0
16.	7→	12	680	200	0.31	9.67	1.07	0.73	5	6
17.	8→	13	680	200	0.25	7.84	0.74	0.50	6	7
18.	12→	13	830	500	0.79	154.13	1.73	1.44	-6	0
19.	13→	14	690	400	0.93	117.20	3.18	2.19	-7	0
20*	9→	14	690	200	0.49	15.34	2.45	1.69	7	8
21*	10→	15	710	200	0.22	6.92	0.59	0.42	8	0
22.	14→	15	520	300	0.68	48.22	2.60	1.35	-8	0

Dh[1]=-0.0000m Dh[2]=-0.0001m Dh[3]=-0.0001m

Dh[4]=-0.0001m Dh[5]=-0.0001m Dh[6]=-0.0001m

Dh[7]=-0.0001m Dh[8]=-0.0001m

【附件二】最高时+消防管段平差数据结果

Pipe=22 Loop=8 xs=1.0 OK=77

No_	from	to	L/m	D/mm	v/m/s	q/L/s	1000i/m	h/m	I0	J0
1.	1→	2	970	700	1.36	521.31	3.12	3.03	1	0
2.	1→	6	920	700	1.02	393.53	1.82	1.68	-1	0
3.	6→	7	900	300	0.98	68.92	5.02	4.52	-1	5
4.	2→	7	840	500	1.19	234.32	3.77	3.17	1	2
5.	2→	3	900	500	1.18	231.81	3.69	3.32	2	0
6.	3→	8	760	200	0.50	15.59	2.53	1.92	2	3
7.	7→	8	860	500	0.94	184.69	2.42	2.08	-2	6
8.	3→	4	620	500	0.86	168.96	2.05	1.27	3	0
9.	4→	9	700	300	0.72	50.55	2.83	1.98	3	4
10.	8→	9	690	400	0.71	89.46	1.93	1.33	-3	7
11.	4→	5	580	300	1.10	77.98	6.32	3.67	4	0
12*	5→	10	650	300	0.83	58.91	3.75	2.44	4	0
13.	9→	10	650	200	0.83	25.80	6.34	4.12	-4	8
14.	6→	11	680	500	1.31	257.46	4.53	3.08	-5	0
15.	11→	12	900	500	1.19	232.90	3.73	3.35	-5	0
16.	7→	12	680	200	0.53	16.56	2.82	1.92	5	6
17.	8→	13	680	200	0.57	17.85	3.23	2.20	6	7
18.	12→	13	830	500	1.03	201.42	2.84	2.36	-6	0
19.	13→	14	690	400	1.39	174.50	6.80	4.69	-7	0
20*	9→	14	690	200	0.94	29.33	8.05	5.55	7	8
21*	10→	15	710	200	0.82	25.62	6.26	4.45	8	0
22.	14→	15	520	300	1.05	74.52	5.81	3.02	-8	0

Dh[1]=-0.0000m Dh[2]=-0.0001m Dh[3]=-0.0001m

Dh[4]=-0.0000m Dh[5]=-0.0001m Dh[6]=-0.0001m

Dh[7]=-0.0001m Dh[8]=-0.0001m

陕西关中地区A县城区设计用水量计算表									设计年限内计划人口数:	150000	人	用水定额 (L/cap·d):	200	自来水普及率	100%
时间	综合生活用水量		A 厂			B 厂			C 厂			市政用水 m3	未预见及漏失水量m3	每小时用水量	
	占一天用水量%	(m³)	生产用水m³	职工生活用水m³	淋浴用水m³	生产用水m³	职工生活用水m³	淋浴用水m³	生产用水m³	职工生活用水m³	淋浴用水m³			m³	(%)
0 ~1	0.36	108.00	125.00	4.63					62.50	1.31			341.62	643.06	1.31
1 ~2	0.36	108.00	125.00	4.63					62.50	1.31			341.62	643.06	1.31
2 ~3	0.35	105.00	125.00	4.63					62.50	1.31			341.62	640.06	1.30
3 ~4	0.44	132.00	125.00	4.63					62.50	1.31			341.62	667.06	1.36
4 ~5	2.15	645.00	125.00	4.63					62.50	1.31			341.62	1180.06	2.40
5 ~6	5.42	1626.00	125.00	4.63					62.50	1.31			341.62	2161.06	4.39
6 ~7	7.11	2133.00	125.00	4.63	12.00				62.50	1.31	8.00		341.62	2688.06	5.46
7 ~8	7.81	2343.00	125.00	4.63		156.25	2.31		62.50	1.31			341.62	3036.62	6.17
8 ~9	5.87	1761.00	125.00	4.63		156.25	2.31		62.50	1.31			341.62	2454.62	4.99
9 ~10	6.10	1830.00	125.00	4.63		156.25	2.31		62.50	1.31			341.62	2523.62	5.13
10 ~11	5.78	1734.00	125.00	4.63		156.25	2.31		62.50	1.31		621.13	341.62	3048.74	6.20
11 ~12	6.04	1812.00	125.00	4.63		156.25	2.31		62.50	1.31		621.13	341.62	3126.74	6.36
12 ~13	5.60	1680.00	125.00	4.63		156.25	2.31		62.50	1.31		621.13	341.62	2994.74	6.09
13 ~14	5.12	1536.00	125.00	4.63		156.25	2.31		62.50	1.31		621.13	341.62	2850.74	5.80
14 ~15	5.34	1602.00	125.00	4.63	12.00	156.25	2.31		62.50	1.31	8.00	621.13	341.62	2936.74	5.97
15 ~16	5.38	1614.00	125.00	4.63		156.25	2.31	14.00	62.50	1.31		621.13	341.62	2942.74	5.98
16 ~17	5.28	1584.00	125.00	4.63		156.25	2.31		62.50	1.31			341.62	2277.62	4.63
17 ~18	5.69	1707.00	125.00	4.63		156.25	2.31		62.50	1.31			341.62	2400.62	4.88
18 ~19	7.05	2115.00	125.00	4.63		156.25	2.31		62.50	1.31			341.62	2808.62	5.71
19 ~20	6.11	1833.00	125.00	4.63		156.25	2.31		62.50	1.31			341.62	2526.62	5.14
20 ~21	2.45	735.00	125.00	4.63		156.25	2.31		62.50	1.31			341.62	1428.62	2.90
21 ~22	2.42	726.00	125.00	4.63		156.25	2.31		62.50	1.31			341.62	1419.62	2.89
22 ~23	1.20	360.00	125.00	4.63	12.00	156.25	2.31		62.50	1.31	8.00		341.62	1073.62	2.18
23 ~24	0.57	171.00	125.00	4.63				14.00	62.50	1.31			341.62	720.06	1.46
累积	100.00	30000.00	3000.00	111.00	36.00	2500.00	37.00	28.00	1500.00	31.50	24.00	3726.75	8198.85	49193.10	100.00

陕西关中地区A县城区最高日最大时管网平差手工计算表

环号	管段	管长 (m)	管径 (mm)	初步分配流量				第一次校正					第二次校正			
				q (L/s)	1000i	h (m)	sq	q (L/s)		1000i	h (m)	sq	q (L/s)	1000i	h (m)	sq
I	1-2	970	700	412.43	1.99	1.93	0.0047	=412.43+71.16	483.59	2.74	2.65	0.0055	444.46	2.31	2.24	0.0050
	1-6	920	700	-412.43	1.99	-1.83	0.0044	=-412.43+71.16	-341.27	1.36	-1.25	0.0037	-380.40	1.69	-1.56	0.0041
	6-7	900	300	-172.63	30.55	-27.50	0.1593	=-172.63+71.16+63.6	-37.84	1.47	-1.32	0.0349	-79.80	6.53	-5.88	0.0736
	2-7	840	500	178.62	2.27	1.91	0.0107	=178.62+71.16+29.8	279.65	5.57	4.68	0.0167	201.64	2.90	2.43	0.0121
						-25.49	0.1791				4.76	0.0608			-2.76	0.0948
				$\Delta q_1 = 25.49/2/0.1791 = 71.16$							$\Delta q_1 = -39.13$		$\Delta q_1 = 14.5441$			
II	2-7	840	500	-178.62	2.27	-1.91	0.0107	=-178.62-29.87-71.1	-279.65	5.57	-4.68	0.0167	-201.64	2.90	-2.43	0.0121
	2-3	900	500	178.62	2.27	2.05	0.0115	=178.62-29.87	148.75	1.58	1.42	0.0095	187.63	2.51	2.26	0.0120
	3-8	760	200	65.68	38.95	29.60	0.4507	=65.68-29.87-31.12	4.69	0.20	0.15	0.0322	45.37	18.59	14.12	0.3113
	7-8	860	500	-124.64	1.17	-1.01	0.0081	=-124.64-29.87-38.1	-192.63	2.80	-2.41	0.0125	-141.21	1.50	-1.29	0.0092
						28.73	0.4809				-5.52	0.0709			12.66	0.3446
				$\Delta q_2 = -28.73/2/0.4809 = -29.87$							$\Delta q_2 = 38.88$		$\Delta q_2 = -18.3631$			
III	3-8	760	200	-65.68	38.95	-29.60	0.4507	=-65.68+31.12+29.8	-4.69	0.20	-0.15	0.0322	-45.37	18.59	-14.12	0.3113
	3-4	620	500	65.68	0.37	0.23	0.0035	=65.68+31.12	96.80	0.80	0.50	0.0051	95.00	0.77	0.48	0.0050
	4-9	700	300	12.63	0.24	0.17	0.0131	=12.63+31.12-21.98	21.77	0.70	0.49	0.0226	25.77	0.99	0.69	0.0268
	8-9	690	400	-48.67	0.64	-0.44	0.0091	=-48.67+31.12-38.4	-55.99	0.85	-0.59	0.0105	-81.46	1.79	-1.24	0.0152
						-29.65	0.4764				0.25	0.0704			-14.19	0.3583
				$\Delta q_3 = 29.65/2/0.4764 = 31.12$							$\Delta q_3 = -1.80$		$\Delta q_3 = 19.8067$			
IV	4-9	700	300	-12.63	0.24	-0.17	0.0131	=-12.63+21.98-31.1	-21.77	0.70	-0.49	0.0226	-25.77	0.99	-0.69	0.0268
	4-5	580	300	12.63	0.24	0.14	0.0109	=12.63+21.98	34.61	1.78	1.03	0.0298	28.81	1.23	0.71	0.0248
	10-5	650	300	-6.44	0.07	-0.05	0.0074	=-6.44+21.98	15.54	0.43	0.28	0.0179	9.74	0.17	0.11	0.0112
	9-10	650	200	-48.54	21.27	-13.83	0.2849	=-48.54+21.98+26.5	-0.01	0.00	0.00	0.0001	-23.84	5.13	-3.34	0.1399
						-13.90	0.3163				0.82	0.0703			-3.20	0.2027
				$\Delta q_4 = 13.90/2/21.98 = 21.98$							$\Delta q_4 = -5.80$		$\Delta q_4 = 7.8986$			
V	6-7	900	300	172.63	30.55	27.50	0.1593	=172.63-63.63-71.1	37.84	1.47	1.32	0.0349	79.80	6.53	5.88	0.0736
	6-11	680	500	-172.63	2.13	-1.45	0.0084	=-172.63-63.63	-236.26	4.00	-2.72	0.0115	-233.43	3.90	-2.65	0.0114
	11-12	900	500	-148.07	1.61	-1.45	0.0098	=-148.07-63.63	-211.70	3.29	-2.96	0.0140	-208.87	3.20	-2.88	0.0138
	7-12	680	200	124.64	140.25	95.37	0.7652	=124.64-63.63-38.1	22.89	4.73	3.22	0.1405	38.26	13.22	8.99	0.2349
						119.97	0.9427				-1.14	0.2009			9.33	0.3337
				$\Delta q_5 = -119.97/2/0.9427 = -63.63$							$\Delta q_5 = 2.83$		$\Delta q_5 = -13.9835$			
VI	7-8	860	500	124.64	1.17	1.01	0.0081	=124.64+38.12+29.8	192.63	2.80	2.41	0.0125	141.21	1.50	1.29	0.0092
	7-12	680	200	-124.64	140.25	-95.37	0.7652	=-124.64+38.12+63.6	-22.89	4.73	-3.22	0.1405	-38.26	13.22	-8.99	0.2349
	8-13	680	200	48.67	21.39	14.54	0.2988	=48.67+38.12-38.4	48.35	21.11	14.35	0.2968	12.14	1.33	0.90	0.0745
	12-13	830	500	-224.67	3.48	-2.89	0.0129	=-224.67+38.12	-186.55	2.40	-1.99	0.0107	-199.09	2.74	-2.27	0.0114
						-82.71	1.0850				11.55	0.4606			-9.06	0.3300
				$\Delta q_6 = 82.71/2/1.0850 = 38.12$							$\Delta q_6 = -12.54$		$\Delta q_6 = 13.7258$			
VII	8-9	690	400	48.67	0.64	0.44	0.0091	=48.67+38.44-31.12	55.99	0.85	0.59	0.0105	81.46	1.79	1.24	0.0152
	8-13	680	200	-48.67	21.39	-14.54	0.2988	=-48.67+38.44-38.1	-48.35	21.11	-14.35	0.2968	-12.14	1.33	-0.90	0.0745
	13-14	690	400	-228.57	11.66	-8.04	0.0352	=-228.57+38.44	-190.13	8.07	-5.57	0.0293	-166.46	6.18	-4.27	0.0256
	14-9	690	200	-84.89	65.06	-44.89	0.5289	=-84.89+38.44+26.5	-19.90	3.58	-2.47	0.1240	-14.26	1.84	-1.27	0.0888
						-67.04	0.8720				-21.80	0.4605			-5.20	0.2042
				$\Delta q_7 = 67.04/2/0.8720 = 38.44$							$\Delta q_7 = 23.67$		$\Delta q_7 = 12.7319$			
VIII	9-10	770	200	48.54	21.27	16.38	0.3375	=48.54-26.55-21.98	0.01	0.00	0.00	0.0001	23.84	5.13	3.95	0.1657
	14-9	840	200	84.89	65.06	54.65	0.6438	=84.89-26.55-38.4	19.90	3.58	3.00	0.1509	14.26	1.84	1.54	0.1082
	15-10	900	200	-16.99	2.95	-2.66	0.1564	=-16.99-26.55	-43.54	19.40	-17.46	0.4009	-25.51	6.66	-5.99	0.2349
	14-15	840	300	-72.13	5.47	-4.59	0.0636	=-72.13-26.55	-98.68	10.23	-8.59	0.0871	-80.65	6.83	-5.74	0.0712

			63.79	1.2014		-23.04	0.6390		-6.24	0.5799
		$\Delta q_8 = -63.79 / 2 / 1.2014 = -26.55$				$\Delta q_8 = 18.03$			$\Delta q_8 = 5.3781$	

节点水力计算结果表

节点编号	地面标高	最高时			最高时加消防			事故时		
		节点流量	节点总水头	自由水压	节点流量	节点总水头	自由水压	节点流量	节点总水头	自由水压
	m	L/s	m	m	L/s	m	m	L/s	m	m
1	502.83	43.69	543.44	40.61	43.69	531.07	28.24	30.58	552.12	49.29
2	500.59	55.19	540.91	40.32	55.19	528.04	27.45	38.63	548.40	47.81
3	500.31	47.26	538.14	37.83	47.26	524.72	24.41	33.08	545.46	45.15
4	500.26	40.42	537.13	36.87	40.42	523.45	23.19	28.29	544.30	44.04
5	500.13	19.12	534.52	34.39	19.12	519.78	19.65	13.38	541.49	41.36
6	505.82	67.16	542.11	36.29	67.16	529.39	23.57	47.01	534.45	28.63
7	503.17	101.98	538.27	35.10	101.98	524.88	21.71	71.39	542.46	39.29
8	502.17	92.97	536.60	34.42	92.97	522.80	20.63	65.08	534.51	32.34
9	502.24	84.89	535.60	33.36	84.89	521.46	19.22	59.42	541.14	38.90
10	500.82	59.09	532.98	32.16	59.09	517.34	16.52	41.36	539.40	38.58
11	507.74	24.56	539.89	32.15	24.56	526.31	18.57	17.19	534.32	26.58
12	506.25	48.04	537.54	31.29	48.04	522.96	16.71	33.63	534.24	27.99
13	503.96	44.77	536.10	32.14	44.77	520.60	16.64	31.34	534.15	30.19
14	505.91	84.31	533.91	28.00	129.31	515.91	10.00	59.02	533.91	28.00
15	502.29	55.14	532.56	30.27	100.14	512.89	10.60	38.60	533.83	31.54
合计节点总流量L/s		868.59			958.59			608.01		

管段水力计算结果表

管段编号		L/m	DN/mm	最高时			最高时+消防			事故时		
起始	终止			q (L/s)	h/m	v (m/s)	q (L/s)	h/m	v (m/s)	q (L/s)	h/m	v (m/s)
1	2	970	700	408.64	1.90	1.06	441.50	2.19	1.15	577.39	3.72	1.50
1	6	920	700	416.21	1.86	1.08	473.35	2.37	1.23	0.01	9.80	0.12
6	7	900	500	139.65	1.30	0.71	136.03	1.24	0.69	-171.27	1.89	0.87
2	7	840	600	233.96	1.26	0.83	248.71	1.42	0.88	437.61	4.19	1.55
2	3	900	400	119.49	2.97	0.95	137.60	3.86	1.10	101.14	2.18	0.81
3	8	760	150	8.37	2.58	0.48	14.97	7.48	0.86	12.56	5.42	0.72
8	7	860	150	10.33	4.29	0.59	16.31	9.93	0.94	9.11	3.41	0.52
3	4	620	300	63.86	2.70	0.90	75.37	3.68	1.07	55.50	2.09	0.79
4	9	700	150	8.70	2.55	0.50	15.20	7.09	0.87	12.27	4.78	0.70
8	9	690	400	130.29	2.67	1.04	145.51	3.28	1.16	93.67	1.45	0.75
4	5	580	150	14.74	5.56	0.85	19.75	9.57	1.13	14.93	5.69	0.86
5	10	650	150	4.33	0.68	0.25	-0.68	0.03	0.04	-1.58	0.12	0.09
9	10	650	300	57.33	2.32	0.81	59.75	2.51	0.85	36.62	1.02	0.52
6	11	680	500	209.40	2.08	1.07	270.17	3.39	1.38	124.27	0.79	0.63
11	12	900	450	184.84	3.70	1.16	245.61	6.49	1.55	107.08	1.35	0.67
7	12	680	150	12.03	4.48	0.69	17.18	8.65	0.99	11.36	4.03	0.65
8	13	680	300	44.71	1.54	0.63	42.07	1.38	0.60	37.32	1.11	0.53
12	13	830	500	148.83	1.35	0.76	214.75	2.66	1.09	84.81	0.48	0.43
13	14	690	500	148.77	1.12	0.76	212.04	2.16	1.08	90.79	0.45	0.46
9	14	690	300	3.24	0.02	0.05	-16.06	0.25	0.23	-9.99	0.11	0.14
10	15	710	150	6.08	1.36	0.35	-1.35	0.10	0.08	3.16	0.43	0.18
15	14	520	350	61.22	0.97	0.64	98.79	2.35	1.03	41.76	0.49	0.43