

蒸汽牽引新建單綫鐵路  
勘測設計方法与实例  
(十)

# 給 水

铁道部第三设计院編

人民铁道出版社

# 目 录

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| 第一章 给水方案技术经济比较 .....                  | 1  |
| § 1-1, 方案的經濟比較方法 .....                | 1  |
| § 1-2, 建筑費和运营費 .....                  | 2  |
| § 1-3 方案經濟比較实例 .....                  | 7  |
| 第二章 用水量計算 .....                       | 12 |
| § 2-1 用水量标准 .....                     | 12 |
| § 2-2 車站最大用水量計算 .....                 | 16 |
| 第三章 給水站的分佈 .....                      | 17 |
| § 3-1 給水站分佈条件 .....                   | 18 |
| § 3-2 給水站分佈圖的繪制 .....                 | 18 |
| 第四章 給水管網佈置与計算 .....                   | 20 |
| § 4-1 設計資料与步驟 .....                   | 20 |
| § 4-2 給水管網佈置 .....                    | 20 |
| 4-2-1 管網的型式 .....                     | 20 |
| 4-2-2 佈置管網时应注意的事項 .....               | 21 |
| 4-2-3 管網佈置应遵守的規定 .....                | 21 |
| 4-2-4 地震区及沉陷性大孔土地区管網佈置的<br>特殊要求 ..... | 22 |
| 4-2-5 給水管網佈置示例 .....                  | 23 |
| § 4-3 給水管網的計算 .....                   | 25 |
| 4-3-1 秒流量的确定 .....                    | 25 |
| 4-3-2 自由水头要求 .....                    | 26 |
| 4-3-3 管路中水头損失計算 .....                 | 26 |
| 4-3-4 环狀管網計算方法 .....                  | 27 |
| 4-3-5 分歧式管網計算方法 .....                 | 28 |
| 4-3-6 揚水管計算 .....                     | 29 |
| 4-3-7 水塔高度、抽水机总揚程及水塔容量計算 .....        | 30 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| § 4-4 管網系統圖設計 .....           | 32  |
| 4-4-1 管件符号与尺寸 .....           | 32  |
| 4-4-2 水管接头 .....              | 35  |
| § 4-5 設計示例 .....              | 35  |
| <b>第五章 水源設計</b> .....         | 41  |
| § 5-1 設計步驟 .....              | 41  |
| § 5-2 地下水源設計 .....            | 41  |
| 5-2-1 地下水取水建筑物的选择 .....       | 41  |
| 5-2-2 取水建筑物地点的选择 .....        | 42  |
| 5-2-3 管井 .....                | 43  |
| 5-2-4 淺井 .....                | 64  |
| 5-2-5 井羣 .....                | 74  |
| 5-2-6 水平集水建筑 .....            | 78  |
| 5-2-7 引泉工程 .....              | 81  |
| § 5-3 地面水源設計 .....            | 83  |
| 5-3-1 取水建筑物地点的选择 .....        | 83  |
| 5-3-2 地面水取水建筑物选用的条件 .....     | 84  |
| 5-3-3 取水建筑物結構 .....           | 88  |
| <b>第六章 水塔与蓄水池</b> .....       | 93  |
| § 6-1 水塔与蓄水池的类型 .....         | 93  |
| § 6-2 选择定型圖紙設計建筑物应考虑的条件 ..... | 97  |
| <b>第七章 水泵安裝設計</b> .....       | 97  |
| § 7-1 設計步驟 .....              | 97  |
| § 7-2 水泵設備数量及水泵揚水能力計算 .....   | 98  |
| § 7-3 选择水泵站內机械設備的基本条件 .....   | 98  |
| 7-3-1 决定水泵站內設備时的原則 .....      | 98  |
| 7-3-2 水泵类型选择 .....            | 99  |
| § 7-4 离心水泵 .....              | 99  |
| 7-4-1 离心水泵动作的技术資料 .....       | 99  |
| 7-4-2 几个水泵同时串联或并联工作时之特性 ..... | 101 |
| § 7-5 活塞水泵 .....              | 103 |
| 7-5-1 活塞水泵动作的技术資料 .....       | 103 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| § 7-6 气泡水泵(空气揚水机) .....         | 107 |
| 7-6-1 空气揚水机的計算公式 .....          | 107 |
| § 7-7 水泵站配件 .....               | 113 |
| 7-7-1 吸揚水管的配置 .....             | 113 |
| 7-7-2 管路附件及仪表(安全閥、逆止閥及水表) ..... | 114 |
| 7-7-3 空气室 .....                 | 115 |
| 7-7-4 水泵傳动 .....                | 117 |
| 7-7-5 起重設備 .....                | 120 |
| § 7-8 水泵站佈置 .....               | 120 |
| 7-8-1 水泵站佈置的一般要求 .....          | 120 |
| 7-8-2 几种水泵站的佈置 .....            | 121 |
| § 7-9 設計示例 .....                | 126 |
| 附表 1 .....                      | 130 |

## 第一章 給水方案技术經濟比較

### § 1-1 方案的經濟比較方法

当方案在技术条件上皆为合理(能滿足运营要求)时,即进行經濟比較,經濟比較是以工程的建筑費和运营費依不同的方法和要求进行的。方案最后的确定,还是根据技术、經濟比較結果的綜合研究。

在进行两个以上的方案比較时,先以第一方案与第二方案相比較,然后再將其中較有利的方案与第三方案比較,依此类推。

如以:  $A_1$  表示第一方案的建筑費;

$A_2$  表示第二方案的建筑費;

$\vartheta_1$  表示第一方案的运营費(每年);

$\vartheta_2$  表示第二方案的运营費(每年)。

則当:  $A_1 < A_2$ ,  $\vartheta_1 < \vartheta_2$  时,第一方案比第二方案經濟。

当:  $A_1 < A_2$ ,  $\vartheta_1 > \vartheta_2$ , 或  $A_1 > A_2$ ,  $\vartheta_1 < \vartheta_2$  时,則須用以下計算方法,来确定其中那一方案較為經濟。

I. 按偿还期限計算,

計算公式:

$$t = \frac{A_1 - A_2}{\vartheta_2 - \vartheta_1} \quad (1-1)$$

式中:  $t$ ——第一方案实际的偿还年限。

当  $T$  (国家规定的偿还年限)  $> t$  或是  $t < T$  时,則該方案較經濟。

II. 按每年引用价值法,

1. 一次投資时每年引用价值为

$$\frac{1}{T} \cdot A + \vartheta = K \cdot A + \vartheta \quad (\text{令 } \frac{1}{T} = K, \text{ 为投資有效系数})$$

当  $KA_1 + \vartheta_1 < KA_2 + \vartheta_2$  时第一方案为最經濟。

2. 分期投資时,符合下列公式的方案最为有利,

$$A_0 + \sum_{i=1}^T A_i n_i + \sum_{i=1}^T \vartheta_i n_i = \text{最小} \quad (1-2)$$

式中:  $A_0$ ——初期投資(元);

$A_i$ ——以后分期的投資（元）；

$\partial_i$ ——每年的运营費（元）；

$n_i$ ——远期系数（等于  $\frac{1}{(1+K)^i}$ ）；

$T$ ——計算的年限（年）。

3、当分期投資方案中包括有在限制期限內使用的临时建筑物时，在此方案的费用总和中应减去返还部份折算的资金，此种情况下最有利的方案应符合下列公式

$$A_0 + \sum A_i n_i + \sum_{i=1}^T \partial_i n_i - a \cdot n_T = \text{最小} \quad (1-3)$$

式中： $a$ ——返还部份折算的建筑費；

$n_T$ ——在限制期間用以比較为  $T$  年內的远期系数。

## § 1-2 建筑費和运营費

建筑費即工程造价，在經濟比較中可按綜合指标計算之。运营費包括企業的行政管理費用、揚水費、管理人員的工資、經常維修費、折旧与大修的提成。下面叙述运营費的計算方法并分別列出參考的計算表。

### 1. 燃料費計算：

計算燃料費及電力費時，可參考下列每揚水一千吨公尺的費用指标（由铁道部机務局供給的全國平均的參考性質的）：

1. 华氏泵用煤 25 公斤（換算率为 0.85 的煤）。
2. 蒸汽动力的空气揚水机，用煤 40 公斤（換算率为 0.85 的煤）。
3. 蒸汽动力的深井离心泵，用煤 50 公斤（換算率为 0.85 的煤）。
4. 电动离心泵，用电 5.5°。
5. 电动深井离心泵，用电 6°~8°。
6. 电动空气揚水机，用电 25°。
7. 水泵的加油費，为 0.04 元 / 千吨公尺。
8. 电动机加油費，为耗電費的 3%。

註：

① 煤的換算率是以所用煤的發熱量仟卡數与标准煤發熱量 7,000 仟卡之比值。

② 若所用煤的換算率小于 0.85 时，用煤公斤數可按比例計算求得。

各地区铁路用煤发热量及标准换算率表

表 1-1

| 煤 种   | 发 热 量<br>(仟卡) | (燃料当量)<br>换 算 率 | 煤 种  | 发 热 量<br>(仟卡) | (燃料当量)<br>换 算 率 |
|-------|---------------|-----------------|------|---------------|-----------------|
| 开滦机塊  | 6099          | 0.871           | 峰峰二矿 | 6649          | 0.950           |
| 开滦一号塊 | 6460          | 0.921           | 焦作塊煤 | 7481          | 1.089           |
| 开滦二号塊 | 5599          | 0.799           | 焦作末煤 | 6677          | 0.954           |
| 开滦特等末 | 6250          | 0.893           | 蛟河   | 5400          | 0.771           |
| 开滦一号末 | 5850          | 0.836           | 鹤崗   | 5950          | 0.850           |
| 开滦二号末 | 5254          | 0.751           | 阜新   | 6550          | 0.935           |
| 大同    | 6961          | 0.994           | 新邱   | 5880          | 0.840           |
| 鳳山    | 6741          | 0.963           | 丰城   | 5617          | 0.802           |
| 高家灣   | 7179          | 1.026           | 楊梅山  | 7080          | 1.011           |
| 蔡庄    | 6300          | 0.905           | 湘江   | 6449          | 0.921           |
| 扎賈諾尔  | 3930          | 0.563           | 湘盛   | 7312          | 1.044           |
| 恒山    | 5550          | 0.764           | 萍乡   | 7036          | 1.005           |
| 沐溪    | 5860          | 0.838           | 南嶺   | 6252          | 0.893           |
| 寶旺    | 5542          | 0.792           | 合山   | 7196          | 1.028           |
| 潘得    | 7370          | 1.053           | 乐平   | 5684          | 0.812           |
| 淮南    | 5802          | 0.800           | 麻山   | 5750          | 0.821           |
| 中兴    | 6656          | 0.948           | 瀋道三号 | 4550          | 0.604           |
| 新泰    | 7317          | 1.045           | 西安   | 6350          | 0.907           |
| 峰峰一矿  | 6882          | 0.983           | 北票   | 6088          | 0.830           |

## II. 工作人员工资:

## 1. 給水站运用人員定員

① 給水站司机、司爐定員表 (表1-2):

表 1-2

| 动 力 类 型       | 运 轉 情 况         | 人 員 名 額 |     |       |
|---------------|-----------------|---------|-----|-------|
|               |                 | 司 机     | 司 爐 | 巡 导 員 |
| 蒸汽动力          | 旬日实际运转在4小时内     | 1       | 1   | 1     |
|               | 每日实际运转在4—8小时内   | 1       | 3—5 |       |
|               | 每日实际运转在8—16小时内  | 2       | 3—5 |       |
|               | 每日实际运转在16—20小时内 | 3       | 3—5 |       |
|               | 每日实际运转在20小时以上   | 3—5     | 3—5 | 1     |
| 电动机及内燃机<br>设备 | 每日运转在8小时以内      | 1       |     | 1     |
|               | 每日运转在8—16小时     | 2       |     |       |
|               | 每日运转在16—20小时    | 3       |     |       |
|               | 每日运转在20小时以上     | 3—5     |     |       |

附註:

1. 每站应設司机長一人, 負責領導全站給水工作, 当全站揚水量在 1000 吨以上或有淨水设备时, 司机長即脫离生产。否則司机長担負司机工作, 而减少司机一人。

2. 淨水所司机、司爐定員亦可参照上表查定, 其他人員按实际需要确定之。

服务人員的开支計算，用下列公式：

$$\mathcal{G}_e = C_0(eP_0 + dP_1) \times 12 \times 1.35 \quad (1-4)$$

式中：\$C\_0\$——工作人員的班数；

\$e\$——司机人数；

\$P\_0\$——司机的薪水；

\$d\$——副司机或司爐人数；

\$P\_1\$——副司机或司爐薪水。

②水鶴給水工定員（表1-3）

表 1-3

| 外 業 情 况                               | 人員名額 |
|---------------------------------------|------|
| 1. 使用一个水鶴，而經常給水者                      | 4    |
| 2. 使用两个水鶴同时上水，但其間距离很近，給水工可以兼顧，不影响給水时分 | 4    |
| 3. 使用两个水鶴，但其間距离很远，給水工不能兼顧者            | 7    |
| 4. 使用三个以上水鶴，而其間距离很远，給水工不能兼顧两个水鶴工作时    | 11   |

（3）管理人員：

給水工厂 6~7 人，給水工区 2 人。工作人員标准工資按各地区不同分別計算之。

Ⅲ. 临时維修費：

即每年維修費，用下式計算：

$$\mathcal{G}_{pr} = A \cdot p \quad (1-5)$$

式中 \$\mathcal{G}\_{pr}\$——維修費；

\$A\$——为工程造价；

\$p\$——年度維修費的百分数。

年度維修費的百分数，可依不同的給水建筑工程，由表1-4查得。將此值代入式(1-5)，即可求得每年維修費，或采用下列概括数值計算：

（1）房屋、水櫃等临时維修費佔造价的1~3%計。

（2）揚水管路与配水管路的維修費佔造价的0.5~1%計。

（3）机器設備的維修費佔造价3~5%計。

Ⅳ. 折旧費：

折旧費提成包括建筑物使用期間局部修理費用，和經過一定間隔時間所

进行的大修費用 折旧提成費可按下列公式求得，

$$\Theta = A \cdot p \quad (1-6)$$

式中： $\Theta$ ——折旧提成費；

$A$ ——工程造价；

$p$ ——年度折旧提成費用佔工程造价的百分数。見表(1-5)。

#### V. 全年运营費：

即全年总运营費，依下式計算：

$$\Theta = cp + R_0 \quad (1-7)$$

式中： $\Theta$ ——全年运营費；

$cp$ ——直接費用；

$R_0$ ——折旧及大修提成。

工程造价的計算說明：

#### I. 直接費：

应按工程指标項內之价格加以材料的运杂費。

1. 工程指标：按各种工程之工費及料費的合計項內計算之各种工程。

2. 运杂費：按各种工程指标表內一般材料之重量及其运距乘以运输工具类别的單价計算。沙石材料以采石場至工地距离乘以运输工具类别的單价。

3. 运输工具：已通車部分用火車运输，無火車地区或需于通車以后施工者应按交通情况，分：汽車、馬車、人力搬运等，除已有运送指标者外，其余均按当地政府評定之价格計算之。

給水建筑物每年維修費表

表 1-4

| 工程名称       | 維修費佔工程造价的%(P) | 工程名称     | 維修費佔工程造价的%(P) |
|------------|---------------|----------|---------------|
| 集水建筑物      |               | 房 舍      |               |
| 1. 河流集水建筑物 | 2             | 1. 石砌房舍  | 1             |
| 2. 地下集水建筑物 | 0.5           | 2. 木房舍   | 2             |
| 水 管        |               | 机 械 装 备  |               |
| 1. 鑄鉄管     | 0.5~1         | 1. 电动机   | 3             |
| 2. 地下鋼管    | 1~2           | 2. 內燃机   | 5             |
| 3. 管及餘管    | 0.5~1         | 3. 空气压缩机 | 3             |
| 淺 井        |               | 4. 离心水泵  | 3             |
| 1. 管及餘井    | 0.5~1         | 5. 活瓣水泵  | 5             |
| 2. 木造井     | 2~4           |          |               |
| 3. 磚井      | 0.5           |          |               |

II. 間接費:

1. 一般建筑工程: 按直接費的22%計算。
2. 機械安裝工程: 按直接費的人工費 132% 計算。

III. 計劃積累:

1. 一般工程: 按直接費的 2.7% 計。
2. 機械安裝工程: 按直接費 3% 計。

IV. 工程总价: 以上各項之总和謂工程总价或称工程造价。

給水建築物每年折旧提成及使用年限表

表 1-5

| 編號 | 建築物名稱                        | 平均使用<br>年限<br>(年) | 每年折旧和維修提成費佔<br>建築費的% |     |      |
|----|------------------------------|-------------------|----------------------|-----|------|
|    |                              |                   | 折 旧                  | 大 修 | 總 計  |
| 1  | 項<br>石、金、鉛和土造的<br>木造         | 50                | 2.0                  | 0.5 | 2.5  |
|    |                              | 10                | 10.0                 | 2.5 | 12.5 |
| 2  | 地面水的集水設備<br>石、金、鉛造<br>木造     | 60                | 1.7                  | 1.0 | 2.7  |
|    |                              | 20                | 5.0                  | 2.0 | 7.0  |
| 3  | 地下水集水設備<br>深井<br>淺井          | 25                | 4.0                  | 1.5 | 5.5  |
|    |                              | 40                | 2.5                  | 1.0 | 3.5  |
| 4  | 水 泵 房<br>石、鉛造<br>混合的<br>木造的  | 75                | 1.3                  | 0.7 | 2.0  |
|    |                              | 60                | 1.7                  | 2.3 | 4.0  |
|    |                              | 25                | 4.0                  | 3.0 | 7.0  |
| 5  | 過濾或沉淀設備<br>石或鉛造<br>金屬造<br>木造 | 50                | 2.0                  | 1.0 | 3.0  |
|    |                              | 40                | 2.5                  | 0.5 | 3.0  |
|    |                              | 20                | 5.0                  | 1.5 | 6.5  |
| 6  | 蓄 水 池<br>石或鉛造<br>木造          | 50                | 2.0                  | 1.0 | 3.0  |
|    |                              | 20                | 5.0                  | 1.5 | 6.5  |
| 7  | 水 塔<br>石或鉛造<br>木造            | 40                | 2.5                  | 1.5 | 4.0  |
|    |                              | 20                | 5.0                  | 2.5 | 7.5  |

續表

| 編<br>號 | 建 筑 物 名 稱     | 平均使<br>用年限<br>(年) | 每年折旧和維修提成費佔<br>建築費的% |     |      |
|--------|---------------|-------------------|----------------------|-----|------|
|        |               |                   | 折 旧                  | 大 修 | 总 計  |
| 8      | 管 路           |                   |                      |     |      |
|        | 在普通土壤中的管及鉛管   | 50                | 2.0                  | 0.8 | 2.8  |
|        | 在泥沼地或鹽沼地的鑄鐵管  | 20                | 5.0                  | 2.0 | 7.0  |
|        | 在土中的鋼管        | 30                | 3.3                  | 2.0 | 5.3  |
|        | 陶土管           | 50                | 2.0                  | 0.5 | 2.5  |
|        | 在普通土壤中的管、鉛管   | 30                | 3.5                  | 0.7 | 4.2  |
|        | 在泥沼地或鹽沼地的管及鉛管 | 20                | 5.0                  | 2.0 | 7.0  |
| 9      | 管溝配件          | 25                | 4.0                  | 1.0 | 5.0  |
|        | 給 水 機 械       |                   |                      |     |      |
|        | 臥式离心水泵        | 20                | 4.8                  | 9   | 13.8 |
|        | 深井离心水泵        | 15                | 6.5                  | 9   | 15.5 |
|        | 蒸汽泵           | 40                | 2.5                  | 4.0 | 6.5  |
|        | 电动机           | 30                | 3.3                  | 3.0 | 6.3  |
|        | 內燃机           | 40                | 2.5                  | 4.0 | 6.5  |
|        | 变压器           | 50                | 3.3                  | 3.0 | 6.3  |
|        | 蒸汽机           | 30                | 3.0                  | 4.0 | 7.0  |
| 10     | 房 舍           |                   |                      |     |      |
|        | 石制的           | 125               | 0.8                  | 1.5 | 2.1  |
|        | 混合的           | 100               | 1.0                  | 2.5 | 3.5  |
|        | 木制的           | 85                | 1.2                  | 3.0 | 4.2  |

## § 1-3 方案經濟比較实例

某站給水有深井水源和集取河水兩個供水方案，兩水源水質条件相同，

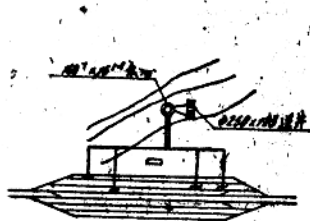


圖 1-1 深井方案

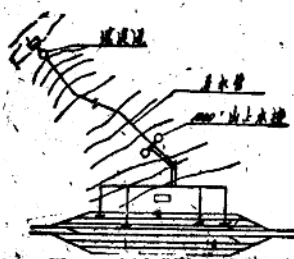


圖 1-2 河水方案

| 工程項目                                                                                 | 說 明         | 單位             | 數量  | 工料費     | 材料重量(T) |     | 運雜費  | 合 計                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|-----|---------|---------|-----|------|----------------------------|
|                                                                                      |             |                |     | (元)     | 一般的     | 砂石  | (元)  | (元)                        |
| 深井                                                                                   | Ø250mm×123m | 座              | 2   | 90,000  | 30      |     | 237  |                            |
| 深井水泵                                                                                 | ATH-10 15 級 | 套              | 2   | 33,650  | 3       |     |      |                            |
| 柴油機                                                                                  | 60 HP       | 台              | 2   | 30,000  | 3       |     |      |                            |
| 機械安裝                                                                                 |             | 處              | 1   | 5,000   | 1.5     |     |      |                            |
| 鑄鐵管                                                                                  | Ø150 石棉水泥接头 | 公尺             | 60  | 792     | 2.4     |     | 18   |                            |
| 水塔                                                                                   | 160 T×15m   | 座              | 1   | 28,850  | 90      | 420 | 2856 |                            |
| 鑄鐵管                                                                                  | Ø200 石棉水泥接头 | 公尺             | 100 | 1,748   | 5.4     |     | 41   |                            |
| 給水所房屋                                                                                |             | m <sup>2</sup> | 55  | 7,160   |         |     | 不計   |                            |
| 以 上 小 計                                                                              |             |                |     | 196,210 | 135.5   | 420 |      |                            |
| 由 300 公里處汽車運                                                                         |             |                |     |         |         |     | 1036 |                            |
| 距石壩 10 公里大車運                                                                         |             |                |     |         |         |     | 2167 |                            |
| 直接費=工料費+運雜費, 計<br>間接費: 一般工程——28,328<br>機械安裝——6,600<br>計劃積累: 一般工程——3,477<br>機械安裝——150 |             |                |     |         |         |     |      | 199,413<br>34,928<br>3,627 |
| 工程總建築費用                                                                              |             |                |     |         |         |     |      | 237,968                    |

第二方案 (河水方案)

| 工 程 項 目        | 說 明        | 單 位            | 數 量  | 工 料 費<br>(元) | 材 料 重 量 (T)<br>一 般 的 砂 石 | 運 送 費<br>(元) | 合 計<br>(元) |
|----------------|------------|----------------|------|--------------|--------------------------|--------------|------------|
| 取水口            | 500T       | 座              | 1    | 2,400        | 5                        | 15           |            |
| 沉澱池            | ∅200       | 座              | 2    | 15,039       | 78.8                     | 473.5        |            |
| 洋灰管            | ∅200       | 公尺             | 8000 | 10,640       | 96                       | 312.0        |            |
| 鋼筋混凝土管         | ∅200       | 公尺             | 4500 | 70,200       | 2115                     | 5,137        |            |
| 檢查井            | ∅1.0m × 3m | 座              | 100  | 9,246        | 52.5                     | 16,454       |            |
| 山上水櫃           | 1000 T     | 座              | 2    | 32,078       | 157.5                    | 215.6        |            |
| 鋼鉄管            | ∅300mm     | 公尺             | 800  | 22,544       | 72                       | 497          |            |
| 水源值班房          | 土坯         | m <sup>2</sup> | 60   | 5,000        |                          | 560          |            |
| 以 上 小 計        |            |                |      | 165,747      | 2576.8                   | 不 計          |            |
| 由距 500 公里处火車運  |            |                |      |              | 1513.1                   |              |            |
| 由距 10 公里处大車運   |            |                |      |              |                          | 20,048       |            |
| 由距 10 公里处大車運   |            |                |      |              |                          | 15,045       |            |
| 直接費 = 工料費 + 送費 |            |                |      |              |                          |              | 200,838    |
| 間接費            |            |                |      |              |                          |              | 44,184     |
| 計劃積累           |            |                |      |              |                          |              | 5,483      |
| 工程總建築費用        |            |                |      |              |                          |              | 250,445    |

$200,838 \times 0.22 =$   
 $200,838 \times 0.27 =$

## (二)运营費

## 第一方案 (深井方案)

|                                 | 費用名稱                                                                                                 | 計算                                                                                                                                              | 說明 | 費用(元)  |        |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--------|--------|
| 直                               | 1. 动力費                                                                                               | 耗油量 $0.23 \text{ kg/HP/小时}$ , 柴油 $0.565 \text{ 元/公斤}$<br>每日工作小时: $13 \text{ 小时}$<br>全年耗油量: $0.23 \times 13 \times 365 \times 0.565 \times 60 =$ |    | 56,875 |        |
|                                 | 2. 潤滑油費                                                                                              | 佔动力費 3% 計                                                                                                                                       |    | 1,106  |        |
| 接                               | 3. 管理人員費                                                                                             | 依公式 $C_0(I_{p0} + d_{p1}) \times 12 \times 1.35 = 3,06$<br>$d_{p0} = 3.9(1 \times 85 + 1 \times 65) \times 12 \times 1.35 =$                    |    | 8,505  |        |
|                                 | 4. 临时維修費                                                                                             | 根據設備依原價 4% 計, 其他工程按原價 2% 計, 管溝工程依原價 0.5% 則<br>$158,937 \times 0.04 + 35,876 \times 0.02 + 2,599 \times 0.005 =$                                 |    | 7,088  |        |
| 費                               | 5. 其他費用                                                                                              | 根據地方条件, 佔抽水站开支 2% 計<br>$(36875 + 1106 + 8505 + 7088) \times 0.02 =$                                                                             |    | 1,071  |        |
|                                 |                                                                                                      | 以上合計                                                                                                                                            |    | 54,645 |        |
| 折<br>舊<br>及<br>大<br>修<br>提<br>成 | 1. 折旧費                                                                                               | } 合計 2% 以原始造价百分比計<br>$\frac{235,968 \times 0.02}{235,968 \times 0.02} =$                                                                        |    | 4,719  |        |
|                                 | 2. 大修費                                                                                               |                                                                                                                                                 |    |        |        |
|                                 | 全年送水費用 (总运营費) 依公式 $\beta_n = cp + R\delta$ , $\beta_n = 235968 \times \frac{1}{50} + 4719 + 54645 =$ |                                                                                                                                                 |    |        | 67,228 |

第二方案 (河水方案)

| 費用名稱             | 計算說明                                                                                                                                                                                          | 費用(元)  |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 直 接 費            |                                                                                                                                                                                               |        |
| 服務人員費            | 依公式 $\beta_0 \beta_p = C_0 (I_{p0} + \beta_{p1}) \times 12 \times 1.35$<br>$C_0 = 3.5$ $\beta = 0$ $d = 1$ $p_1 = 50$<br>$\beta_0 \beta_p = 3.5 \times (1 \times 50) \times 12 \times 1.35 =$ | 2,835  |
| 臨時維修費            | 管荷按 1%，其他按原造价 2% 計<br>$125535 \times 0.01 + 77503 \times 0.02 =$                                                                                                                              | 2,781  |
| 其他費用             | 除抽水站开支的 2.5% 計<br>$6546 \times 0.025 =$                                                                                                                                                       | 140    |
|                  | 以上合計                                                                                                                                                                                          | 5,756  |
| 折 修 提 成<br>出 及 大 | 以原始造价的 2% (1.1% + 0.9%) 計 250,445 × 0.02 =                                                                                                                                                    | 5,008  |
| 全年送水費用 (总运营費)    | $\beta_A = \beta_p + \beta_{G1}$<br>$= 250445 \times \frac{1}{50} + 5008 + 5757 =$<br>注：式中 30 为工程平均的使用年限                                                                                      | 19,112 |

(三)根据以上建筑費及运营費的計算数字,即可进行兩方案的引用价值計算:

引用价值  $= K \cdot A_1 + \mathcal{I}_1$ ,  $K = 0.1$ , 为投資有效系数。

$A_1 = 237,968$ ,  $\mathcal{I}_1 = 67228$ ,

$A_2 = 250,445$ ,  $\mathcal{I}_2 = 19112$ 。

第一方案的引用价值  $= 237,968 \times 0.1 + 67,228 = 103,025$  元

第二方案的引用价值  $= 250.445 \times 0.1 + 19,112 = 39,157$  元(經济方案)

## 第二章 用水量計算

### § 2-1 用水量标准

用水量标准目前我国尚無較准确的資料,特别是生活用水量,因为它是隨着气候、生活習慣而变的(城市建設部正在調查研究中)。

表 2-1、2 所示为目前所采用的暫行用水量标准。

生产技术作業用水量表

表 2-1

| 编号 | 用水戶名称                                                                                                            | 平均用水量标准                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|    | 甲. 機車运转用水:                                                                                                       |                                        |
| 1  | 列車牽引機車                                                                                                           | 依特定标准計算                                |
| 2  | 列車有火機車在基本段折返段和各折返区段間停留时<br>→ 弓型和能力較小之機車平均停留一次<br>較→ 弓型機車能力較大之機車平均停留一次<br>附註: 当循环运转制时有火機車在停留时, 水的消耗量仅計算在折返段及折返区段者 | 3 M <sup>3</sup><br>4 M <sup>3</sup>   |
| 3  | 調查機車每台一晝夜內<br>a. → 弓型機車<br>b. 較小型機車                                                                              | 30 M <sup>3</sup><br>20 M <sup>3</sup> |
|    | 乙. 技术作業用水:                                                                                                       |                                        |
| 1  | 機車洗爐和洗爐后鍋爐补水(每次洗爐)<br>a. 較→ 弓型機車能力更大之機車<br>b. 其他型機車                                                              | 30 M <sup>3</sup><br>20 M <sup>3</sup> |
| 2  | 刷洗一台機車                                                                                                           | 1.5 M <sup>3</sup>                     |
| 3  | 机务段每条使用之庫錢一晝夜用水量                                                                                                 | 5 M <sup>3</sup>                       |
| 4  | 固定动力及采暖设备 (在机务段給水所、石油井、發電厂、車輛修理厂、附屬企業等, 但不包括备用机械)<br>a. 立式蒸汽鍋爐工作每小时每平方米受热面积                                      | 0.03 M <sup>3</sup>                    |

續表

| 編號 | 用 水 戶 名 稱                                 | 平均用水量標準             |
|----|-------------------------------------------|---------------------|
|    | b. 機車鍋爐及其他能力較大的鍋爐以及蒸汽原動機工作每小時每平方米受熱面積     | 0.04M <sup>3</sup>  |
|    | c. 內燃機每馬力每小時工作                            | 0.025M <sup>3</sup> |
|    | d. 空氣壓縮機 (作冷卻用) 每馬力每小時內之工消耗               | 0.025M <sup>3</sup> |
|    | 附註: 帶動空氣壓縮機工作之原動機用水量應與 d 項所列空氣壓縮機冷卻用水分別計算 |                     |
| 5  | 槽車汽洗站 (每輛槽車)                              | 3M <sup>3</sup>     |
| 6  | 汽車庫 (每台汽車每晝夜)                             |                     |
|    | a. 輕型汽車                                   | 0.30M <sup>3</sup>  |
|    | b. 載重汽車                                   | 0.50M <sup>3</sup>  |
| 7  | 運送禽畜及肉類之貨車刷洗及消毒用水                         |                     |
|    | a. 二軸車 (每輛)                               | 0.55M <sup>3</sup>  |
|    | b. 四軸車 (每輛)                               | 0.85M <sup>3</sup>  |
| 8  | 運送動物有飲水站處 (每頭每晝夜用水)                       |                     |
|    | a. 大動物                                    | 0.02M <sup>3</sup>  |
|    | b. 小動物                                    | 0.004M <sup>3</sup> |
|    | c. 豬                                      | 0.01M <sup>3</sup>  |

居住區生活用水量

表 2-2

| 建築物內部的衛生設備情況       | 用水量 (每人每日公升數) |         | 時變化係數   |
|--------------------|---------------|---------|---------|
|                    | 平均日           | 最高日     |         |
| 室內無給水排水設備, 從集中給水樓取 | 20~30         | 30~40   | 2.0~1.6 |
| 室內有給水排水設備但無浴室設備    | 40~60         | 50~80   | 1.6~1.3 |
| 室內有給水排水設備, 並有浴室設備  | 80~100        | 100~130 | 1.4~1.2 |

附註:

1. 本表已包括住宅和公用與公共建築物的用水量, 澆洒道路和綠化的用水量未計在內。
2. 在本表所規定的範圍內選定用水量時, 應考慮當地氣候居住區範圍、生活習慣和其他足以影響用水量的因素, 在我國南部可採用較高數值; 北部可採用較低數值。
3. 個別城市或地區以及建築物內, 有集中熱水供應者, 在有適當理由時并經過國家有關機關批准其用水量定額可適當提高。
4. 如缺乏具體資料時, 近期内平房建築的平均用水量一般可採用每人每日20~30公升; 樓房建築可採用每人每日40~60公升 (二層建築如室內無給水排水設備