

# 一图一算之 市政工程造价

■ 张国栋 主编

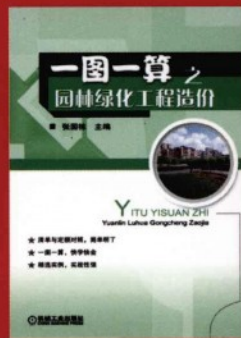
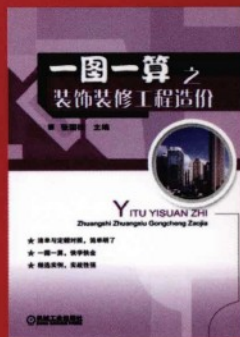


Y ITU YISUAN ZHI  
Shizheng Gongcheng Zaojia

- ★ 清单与定额对照，简单明了
- ★ 一图一算，快学快会
- ★ 精选实例，实战性强

资源如镜  
PDF





上架指导：工程造价

地址：北京市百万庄大街22号  
电话服务  
社服务中心：(010)88361066  
销售一部：(010)88326294  
销售二部：(010)88379649  
读者服务部：(010)8893821

邮政编码：100037  
网络服务  
门户网站：<http://www.cmpbook.com>  
教材网：<http://www.cmpedu.com>  
封面无防伪标均为盗版

- ISBN 978-7-111-29356-9
- 策划：汤攀/封面设计：张静

定价：29.80元

ISBN 978-7-111-29356-9



# 一图一算之市政工程造价

张国栋 主编



机械工业出版社



本书主要内容包括有土石方工程、道路工程、桥湖护岸工程、隧道工程、市政管网工程。按照《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)中“市政工程工程量清单项目及计算规则”,以规则—案例—算量的方式,对市政工程各分项工程的工程量计算方法作了较详细的解答说明。本书最大的特点是实际操作性强,列举的是与实际相接近的典型案例,便于读者解决实际工作中经常遇到的难点问题。

本书可供市政工程造价人员参考使用,也可供高职高专院校教学参考使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

一图一算之市政工程造价/张国栋主编. —北京:机械工业出版社, 2010. 1

ISBN 978-7-111-29356-9

I. 一... II. 张... III. 市政工程—工程造价  
IV. TU723. 3

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第235554号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:汤攀 责任编辑:汤攀

封面设计:张静 责任印制:洪汉军

三河市国英印务有限公司印刷

2010年2月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·11.25印张·273千字

标准书号:ISBN 978-7-111-29356-9

定价:29.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

封面防伪标均为盗版





## 编写人员名单

主 参	编	张国栋			
	编	陈亚儒	付慧艳	郭兴家	李海军
		孙兰英	陶伟军	王 妮	王泽君
		张国勤	张国选	张清森	张书娟
		张 婷	张文怡	张志刚	左新红



# 目 录

## 前 言

<b>第一章 土石方工程</b> .....	1
1.1 总说明 .....	1
1.2 挖一般土方 .....	1
1.3 挖沟槽土方 .....	2
1.4 挖基坑土方.....	10
1.5 竖井挖土方.....	21
1.6 暗挖土方.....	23
1.7 挖淤泥.....	23
1.8 挖沟槽石方.....	24
1.9 挖基坑石方.....	25
1.10 填 方.....	26
1.11 土石方的运输.....	27
1.12 土石方工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别.....	33
<b>第二章 道路工程</b> .....	35
2.1 总说明.....	35
2.2 路基处理.....	35
2.3 道路基层.....	45
2.4 道路面层.....	50
2.5 人行道及其他.....	52
2.6 交通管理设施.....	57
2.7 道路工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别.....	63
<b>第三章 桥涵护岸工程</b> .....	66
3.1 总说明.....	66
3.2 桩基工程.....	66
3.3 现浇混凝土工程.....	70
3.4 预制混凝土工程.....	84
3.5 砌筑工程.....	92
3.6 挡墙、护坡工程 .....	94
3.7 立交箱涵.....	97

3.8	钢结构工程	98
3.9	装饰工程	104
3.10	其他工程	107
3.11	桥涵护岸工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别	112
<b>第四章</b>	<b>隧道工程</b>	<b>114</b>
4.1	总说明	114
4.2	隧道岩石开挖	114
4.3	岩石隧道衬砌	118
4.4	盾构掘进	122
4.5	管节顶升、旁通道	125
4.6	隧道沉井	129
4.7	地下连续墙	133
4.8	混凝土结构	134
4.9	沉管隧道	138
4.10	隧道工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别	143
<b>第五章</b>	<b>市政管网工程</b>	<b>146</b>
5.1	总说明	146
5.2	管道铺设	146
5.3	阀门、水表、消火栓安装	152
5.4	井类、设备基础及出水口	153
5.5	构筑物	158
5.6	设备安装	168
5.7	市政管网工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别	170





表 1-2 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101001001	挖一般土方	四类土,深 2m	m <sup>3</sup>	370

(2) 定额工程量:

根据定额计算规则,沟槽底宽在 3m 以上,坑底面积在 20m<sup>2</sup> 以上,应按挖土方计算。

$$k = 0.25, V = \frac{1}{2} \times (2.0 \times 0.25 \times 2 + 7.4 + 7.4) \times 2.0 \times 25 \text{m}^3 = 395.00 \text{m}^3$$

### 1.3 挖沟槽土方

清单工程量计算规则:挖沟槽土方工程量按原地面线以下构筑物的最大水平投影面积乘以挖土深度以体积计算。

定额工程量计算规则:挖沟槽土方工程量按实际开挖量(图示尺寸)以体积计算,底宽 7m 以内,底长大于底宽 3 倍以上应按沟槽计算。

挖沟槽、基坑需支挡土板时,其宽度按图示沟槽、基坑底宽,单面加 10cm,双面加 20cm 计算。支挡土板后,不得再计算放坡。

【例 2】某沟槽不放坡,双面支挡土板,混凝土基础支模板,预留工作面 0.3m,其断面图如图 1-2 所示,沟槽长 100m,采用人工挖土,土质为二类土,试计算其挖土工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$V = (0.1 \times 2 + 0.30 \times 2 + 2) \times 3.5 \times 100 \text{m}^3 = 980.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-3。

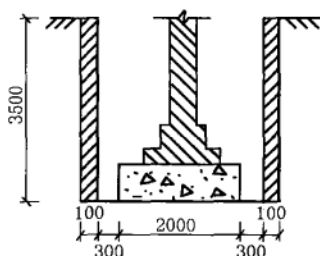


图 1-2 沟槽断面图 (单位:m)

表 1-3 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖沟槽土方	二类土,深 3.5m	m <sup>3</sup>	980.00

(2) 定额工程量同清单工程量。

【例 3】已知某沟槽挖土工程,其垫层为无筋混凝土,断面图如图 1-3 所示, $h = 5\text{m}$ , $b = 1.2\text{m}$ , $l = 12\text{m}$ ,计算土方工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$V = bhl = 1.2 \times 5 \times 12 \text{m}^3 = 72.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-4。

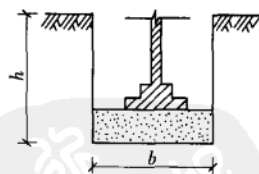


图 1-3 不放坡,不支挡土板,留工作面

表 1-4 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖沟槽土方	人工挖沟槽,深 5m	m <sup>3</sup>	72.00

(2) 定额工程量同清单工程量。

【例 4】已知某沟槽挖土工程,其垫层为无筋混凝土,断面如图 1-4 所示, $h = 5\text{m}$ , $b = 1.2\text{m}$ , $c = 0.2\text{m}$ , $l = 12\text{m}$ ,计算挖土工程量。



【解】 (1)清单工程量:

$$V = bhl = 1.2 \times 5 \times 12 \text{m}^3 = 72.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-5。

表 1-5 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖沟槽土方	人工挖沟槽, 沟槽深 5m	m <sup>3</sup>	72.00

(2)定额工程量:

$$V = (b + 2c)hl = (1.2 + 0.2 \times 2) \times 5 \times 12 \text{m}^3 = 96.00 \text{m}^3$$

【例 5】 已知某沟槽挖土工程,其垫层为无钢筋混凝土,断面图如图 1-5 所示,  $h = 5\text{m}$ ,  $b = 1.2\text{m}$ ,  $c = 0.3\text{m}$ ,  $l = 12\text{m}$ , 计算挖土工程量( $d = 0.1\text{m}$ )。

【解】 (1)清单工程量:

$$V = bhl = 1.2 \times 5 \times 12 \text{m}^3 = 72.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-6。

表 1-6 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖沟槽土方	人工挖沟槽, 沟槽深 5m	m <sup>3</sup>	72.00

(2)定额工程量:

$$\begin{aligned} V &= (b + 2c + 2d)hl \\ &= (1.2 + 0.3 \times 2 + 0.1 \times 2) \times 5 \times 12 \text{m}^3 \\ &= 120.00 \text{m}^3 \end{aligned}$$

【例 6】 已知某地槽挖土工程,其垫层为无钢筋混凝土,断面图如图 1-6 所示,土质为三类土,  $b_1 = 1.4\text{m}$ ,  $b_2 = 1\text{m}$ ,  $c = 0.5\text{m}$ ,  $h_1 = 5\text{m}$ ,  $h_2 = 0.2\text{m}$ ,  $l = 12\text{m}$ , 试计算挖土工程量。

【解】 (1)清单工程量:

$$\begin{aligned} V &= b_1(h_1 + h_2)l = 1.4 \times (5 + 0.2) \times 12 \text{m}^3 \\ &= 87.36 \text{m}^3 \end{aligned}$$

清单工程量计算见表 1-7。

表 1-7 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖沟槽土方	人工挖沟槽, 沟槽深 5m, 三类土	m <sup>3</sup>	87.36

(2)定额工程量:

查表 1-1 可知,放坡系数  $k = 0.33$ 。

$$V = \left[ \frac{1}{2}(b_2 + 2c + 2kh_1 + b_2)h_1 + b_1h_2 \right] l$$

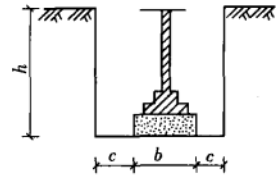


图 1-4 不放坡, 不支挡  
土板, 留工作面

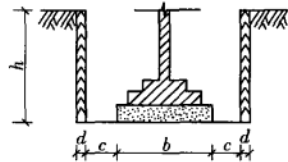


图 1-5 双面支挡土  
板, 留工作面

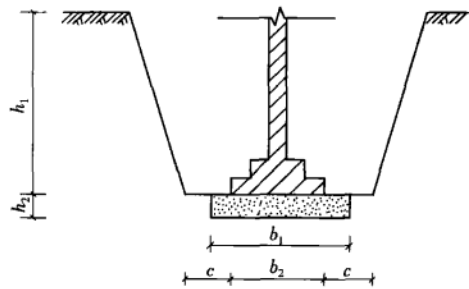


图 1-6 自垫层上表面放坡

$$= \left[ \frac{1}{2} \times (1.0 + 2 \times 0.5 + 2 \times 0.33 \times 5.00) \times 5.00 + 1.4 \times 0.2 \right] \times 12\text{m}^3$$

$$= 162.36\text{m}^3$$

【例7】 已知某地槽挖土工程,其垫层为无钢筋混凝土,断面图如图 1-7 所示,土质为三类土, $b=1.2\text{m}$ , $c=0.5\text{m}$ , $l=12\text{m}$ , $h=5\text{m}$ ,试计算挖土工程量。

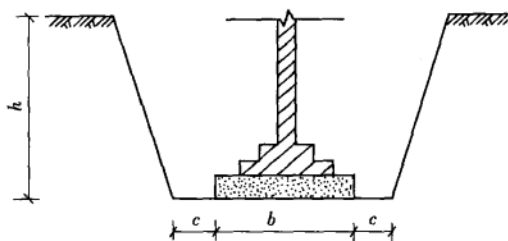


图 1-7 自槽底放坡

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = bhl = 1.2 \times 5 \times 12\text{m}^3 = 72.00\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-8。

表 1-8 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖沟槽土方	人工挖沟槽,沟槽深5m,三类土	$\text{m}^3$	72.00

(2) 定额工程量:

查表 1-1 可知放坡系数  $k=0.33$

$$V = \frac{1}{2} (b + b + 2c + 2kh) hl$$

$$= \frac{1}{2} \times (1.2 + 1.2 + 2 \times 0.5 + 2 \times 0.33 \times 5) \times 5 \times 12\text{m}^3$$

$$= 201.0\text{m}^3$$

【例8】 已知某地槽挖土工程,其垫层为无钢筋混凝土,断面图如图 1-8 所示,土质为三类土, $b=1.2\text{m}$ , $c=0.4\text{m}$ , $d=0.1\text{m}$ , $h=5\text{m}$ , $l=12\text{m}$ ,试计算挖土工程量。

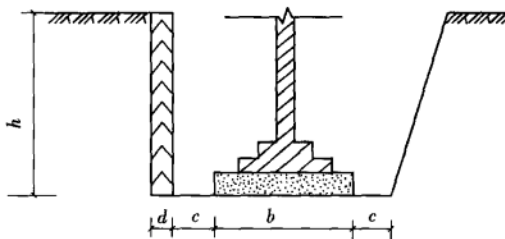


图 1-8 单面放坡,单面支挡土板

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = bhl = 1.2 \times 5 \times 12\text{m}^3 = 72.00\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-9。

表 1-9 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖沟槽土方	人工挖沟槽,沟槽深5m,三类土	$\text{m}^3$	72.00

(2) 定额工程量:

查表 1-1 可知,放坡系数  $k=0.33$ 。

$$\begin{aligned}
 V &= [(b+2c+d)h + \frac{1}{2}h^2k]l \\
 &= [(1.2+2 \times 0.4+0.1) \times 5 + \frac{1}{2} \times 5^2 \times 0.33] \times 12\text{m}^3 \\
 &= 175.50\text{m}^3
 \end{aligned}$$

【例9】某铸铁管工程,管径为800mm,混凝土基础宽度为1.2m,其沟槽采用人工支护开挖,两边各留0.3m工作面,设计沟底标高-4.800m,原地面平均标高为-0.300m,沟槽长为150m,沟槽断面如图1-9所示,试计算其挖土方工程量。

【解】(1)清单工程量:

$$\begin{aligned}
 V &= (b+2c+2 \times 0.1)hl \\
 &= (1.2+2 \times 0.3+2 \times 0.1) \times (4.8-0.3) \times 150\text{m}^3 \\
 &= 1350.00\text{m}^3
 \end{aligned}$$

清单工程量计算见表1-10。

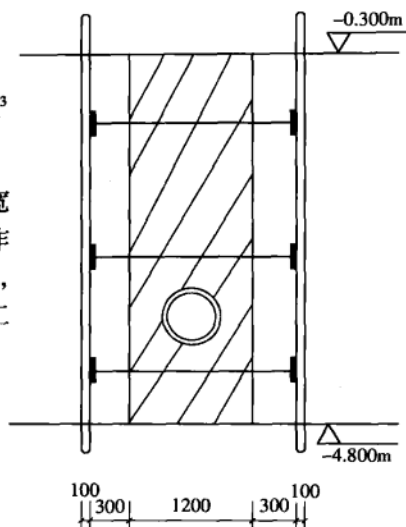


图1-9 沟槽断面图

表1-10 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖沟槽土方	人工支护开挖,三类土,沟深4.5m	m <sup>3</sup>	1350.00

(2)定额工程量:

$$\begin{aligned}
 V &= (b+2c+2 \times 0.1)hl \times 1.025 \\
 &= (1.2+2 \times 0.3+2 \times 0.1) \times (4.8-0.3) \times 150 \times 1.025\text{m}^3 \\
 &= 1383.75\text{m}^3
 \end{aligned}$$

说明:铸铁管道沟槽其接口等处的土方增加量可按其沟槽土方总量的2.5%计算,其他管道沟槽的接口处土方增加量可不另行计算。

【例10】某排水排管工程,两条管道埋在同一槽内,槽长为800m,沟槽尺寸如图1-10所示,土质为三类土,人工开挖,计算该联合槽的挖土方工程量。

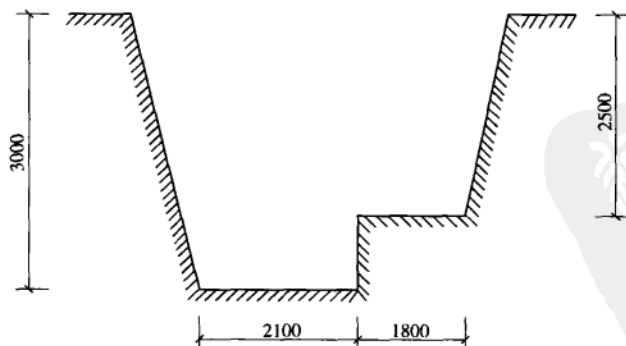


图1-10 联合槽示意图

【解】(1)清单工程量:

查表1-1可知,放坡系数 $k=0.33$ 。

则  $V = (2.1 \times 3.0 + 1.8 \times 2.5) \times 800\text{m}^3 = 8640.00\text{m}^3$

清单工程量计算见表 1-11。

表 1-11 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖沟槽土方	三类土,人工开挖,深度为0.3m	m <sup>3</sup>	8640.00

(2) 定额工程量:

$$V = [(2.1 + \frac{1}{2} \times 3 \times 0.33) \times 3 + (1.8 + \frac{1}{2} \times 2.5 \times 0.33) \times 2.5] \times 800 \times 1.025\text{m}^3$$

$$= 10919.33\text{m}^3$$

【例 11】某沟槽开挖时,土质有二类土、三类土和四类土,沟槽长 200m,沟槽断面如图 1-11 所示,试计算其人工挖土工程量。

【解】(1) 清单工程量:

查表 1-1 可知,二类土放坡系数:  $k_1 = 0.5$

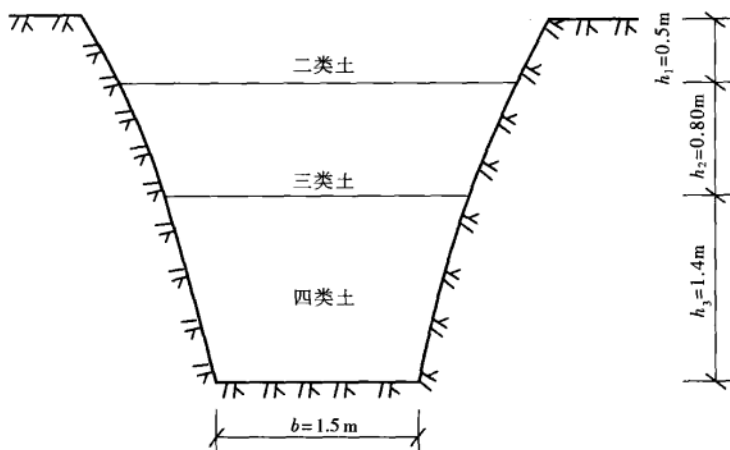


图 1-11 沟槽断面图

三类土放坡系数:  $k_2 = 0.33$

四类土放坡系数:  $k_3 = 0.25$

$$\text{则其综合放坡系数: } k = \frac{k_1 h_1 + k_2 h_2 + k_3 h_3}{\sum h} = \frac{0.5 \times 0.5 + 0.33 \times 0.8 + 0.25 \times 1.4}{0.5 + 0.8 + 1.4} = 0.32$$

$$V = b(h_1 + h_2 + h_3)l = 1.5 \times (1.4 + 0.8 + 0.5) \times 200\text{m}^3 = 810\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-12。

表 1-12 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖沟槽土方	沟槽深 2.7m, 二类土、三类土、四类土	m <sup>3</sup>	810

(2) 定额工程量:

$$V = (b + kh)hl$$

$$= [1.5 + 0.32 \times (0.5 + 0.8 + 1.4)] \times (0.5 + 0.8 + 1.4) \times 200\text{m}^3$$

$$= 1276.56\text{m}^3$$

**【例 12】** 某污水工程沟槽开挖,采用机械和人工开挖,机械挖沿沟槽方向长度,人工用来清理沟底,土壤类别为四类土,原地面平均标高 4.6m,设计槽坑底平均标高为 1.80m,设计槽坑底宽为 1.4m,含工作面为 2m,沟槽全长 1.6km,机械挖土挖至基底标高以上 20cm 处,其余为人工开挖。如图 1-12 所示,试分别计算该工程机械及人工土方工程量。

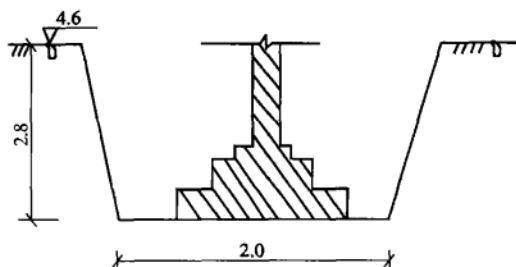


图 1-12 沟槽横断面图 (单位:m)

**【解】** (1) 清单工程量:  
清单工程量计算见表 1-13。

表 1-13 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	计算式
040101002001	挖沟槽土方	四类土,深 2.8m	m <sup>3</sup>	6272.0	1.4 × 2.8 × 1600

(2) 定额工程量:

由题可知该工程土方开挖深度为 2.8m,土壤类别为四类土,需放坡,查表 1-1 得放坡系数为 0.1。

机械土方量 = 土方总量 - 人工辅助开挖量

$$V_{\text{总}} = (2 + 0.1 \times 2.8) \times 2.8 \times 1600 \times 1.025\text{m}^3 = 10469.76\text{m}^3$$

$$V_{\text{人工}} = (2 + 0.1 \times 0.2) \times 0.2 \times 1600 \times 1.025\text{m}^3 = 662.56\text{m}^3$$

$$\text{则 } V_{\text{机械}} = (10469.76 - 662.56)\text{m}^3 = 9807.2\text{m}^3$$

说明:机械挖沟槽,基坑土方中如需人工辅助开挖(包括切边、修整底边),机械挖土按实挖土方量计算,人工挖土土方量按实套相应定额乘以系数 1.50,沟槽的管道作业坑和沿线各种井室及工程新旧管连接所需增加开挖的土方量,梯形沟槽按沟槽总土方量 2.5% 计算。

**【例 13】** 某沟槽开挖基础,管道直径为 550mm,钢筋混凝土管基础宽度  $B_1 = 0.75\text{m}$ ,设沟槽长度  $l = 80\text{m}$ ,地面标高  $H = 4.5\text{m}$ ,管底标高  $h = 1.5\text{m}$ ,如图 1-13 所示,试计算其工程量。

**【解】** (1) 清单工程量:

$$V = B_1 \times (H - h) \times l = 0.75 \times (4.5 - 1.5) \times 80\text{m}^3 = 180.00\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-14。

表 1-14 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖沟槽土方	沟槽深 3m	m <sup>3</sup>	180.00



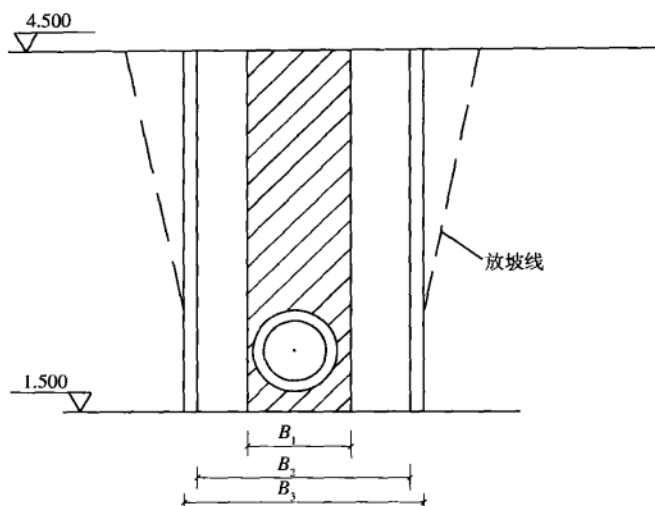


图 1-13 管沟支护(或放坡)示意图

(2) 定额工程量:

1) 当支护开挖时,按照定额工程量计算规则,工作面宽  $c$  取 0.3m, 支护板厚 0.1m。

$$B_3 = (0.75 + 2 \times 0.3 + 2 \times 0.1) \text{m} = 1.55 \text{m}$$

$$V = B_3 \times (H - h) \times l = 1.55 \times (4.5 - 1.5) \times 80 \text{m}^3 = 372.00 \text{m}^3$$

2) 当放坡开挖时,按照定额工程量计算规则,  $B_2 = (0.75 + 2 \times 0.3) \text{m} = 1.35 \text{m}$ , 边坡按 1:0.33 放坡。

$$\begin{aligned} V &= [B_2 + k(H - h)] \times (H - h) l \\ &= [1.35 + 0.33 \times (4.5 - 1.5)] \times (4.5 - 1.5) \times 80 \text{m}^3 \\ &= 561.60 \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{清单工程量: } V_1 &= B_2 \times (H - h) \times l \\ &= 1.35 \times (4.5 - 1.5) \times 80 \text{m}^3 \\ &= 324.00 \text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{放坡增加工程量: } V_2 = V - V_1 = (561.6 - 324) \text{m}^3 = 237.60 \text{m}^3$$

(放坡工程量在措施费中考虑)

(3) 施工工程量:

根据现场了解情况,放坡开挖受到限制,故选择支护开挖方案。管基、稳管、管座、抹带采用“四合一”施工方法,考虑排管要求,开挖加宽一侧为 0.5m,另一侧为 0.3m,则:

$$B_3 = (0.75 + 0.5 + 0.3) \text{m} = 1.55 \text{m}$$

$$V = B_3 \times (H - h) \times l = 1.55 \times (4.5 - 1.5) \times 80 \text{m}^3 = 372.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-15。

表 1-15 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖沟槽土方	人工挖沟槽,三类土,沟槽深 3m	$\text{m}^3$	372.00

**【例 14】** 某排管工程,人工挖沟槽 8m 深,5m 宽,沟槽全长 1.5km,如图 1-14 所示,土质为三类土,试计算挖沟槽挖方量。

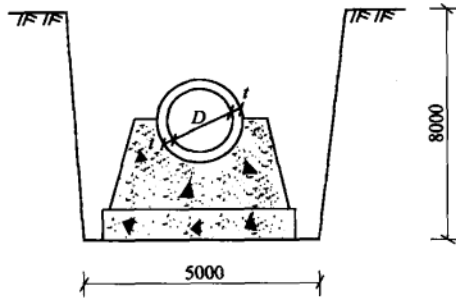


图 1-14 挖沟槽土方示意图

**【解】** (1) 清单工程量:

$$V_{\text{总}} = 5 \times 8 \times 1500 \text{m}^3 = 60000 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-16。

表 1-16 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖沟槽土方	三类土,深 8m	m <sup>3</sup>	60000

(2) 定额工程量:

开挖深度为 8m,土质为三类土,需放坡,查定额得放坡系数为 0.33。

$$V_{\text{总}} = (5 + 0.33 \times 8) \times 8 \times 1500 \times 1.025 \text{m}^3 = 93972 \text{m}^3$$

说明:挖沟槽按体积以立方米计算工程量,沟槽宽度按图示尺寸计算,深度按图示槽底面至室外地坪的深度计算。

**【例 15】** 某大城市,采用人工挖污水管道沟槽,管道为钢筋混凝土管,混凝土基础宽度  $A_1 = 0.8\text{m}$ ,需挖污水管道沟槽长度为 198m,试计算该工程挖槽工程量。

**【解】** (1) 清单工程量:

$$\text{根据图 1-15,沟槽深度 } h = (5.05 - 1.1) \text{m} = 3.95 \text{m}$$

$$V = A_1 \times 3.95 \times 198 \text{m}^3 = 0.8 \times 3.95 \times 198 \text{m}^3 = 625.68 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-17。

表 1-17 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖沟槽土方	深 3.95m	m <sup>3</sup>	625.68

(2) 定额工程量:

当支护开挖时,按照定额工程量计算规则

$$A_3 = (0.8 + 0.2 \times 2 + 0.3 \times 2 + 0.1 \times 2) \text{m} = 2.0 \text{m}$$

$$V = 2.0 \times 3.95 \times 198 \text{m}^3 = 1564.20 \text{m}^3$$

当放坡开挖时,按照定额工程量计算规则:

$$A_2 = 1.2 \text{m}$$

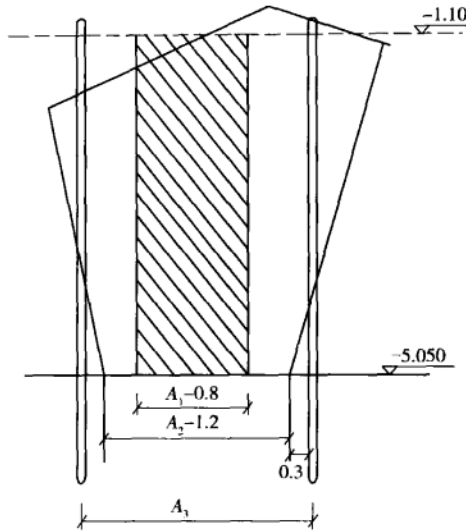


图 1-15 沟槽横断面示意图 (单位:m)

若放坡系数为 1:0.33, 则

$$V = (1.2 + 0.33 \times 3.95) \times 3.95 \times 198\text{m}^3 = 1957.99\text{m}^3$$

#### 1.4 挖基坑土方

清单工程量计算规则:挖基坑土方工程量按原地面线以下构筑物的最大水平投影面积乘以挖土深度以体积计算。

定额工程量计算规则:挖基坑土方工程量按实际开挖量(图示尺寸)以体积计算,底长小于底宽 3 倍以下,底面积在  $150\text{m}^2$  以内应按基坑计算。

【例 16】某构筑物基础为满堂基础,其基坑采用矩形放坡,不支挡土板,留工作面 0.3m,其基坑示意图如图 1-16、图 1-17 所示,基础长宽方向的外边线尺寸为 15.3m 和 10.6m,挖深 4.5m,放坡按 1:0.5 放坡,人工开挖,试求其开挖的土方工程量。

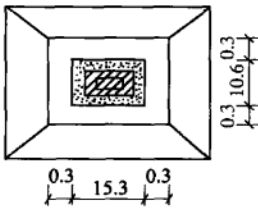


图 1-16 基坑平面图

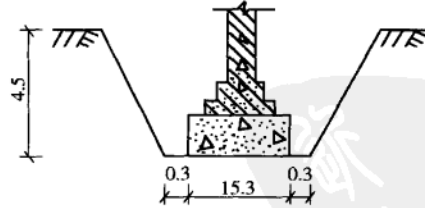


图 1-17 基坑断面图 (单位:m)

【解】 (1)清单工程量:

$$V = 15.3 \times 10.6 \times 4.5\text{m}^3 = 729.81\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-18。

表 1-18 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101003001	挖基坑土方	挖深 4.5m	m <sup>3</sup>	729.81

(2) 定额工程量:

$$\text{放边坡地坑计算式: } V = (a + 2c + kh)(b + 2c + kh) \times h + \frac{1}{3}k^2h^3$$

坑深 4.5, 放坡系数  $k=0.5$ , 查表 1-19 角锥体积为  $7.59\text{m}^3$ 。

$$\begin{aligned} V &= [(15.3 + 0.3 \times 2 + 0.5 \times 4.5) \times (10.6 + 0.3 \times 2 + 0.5 \times 4.5) \times 4.5 + \frac{1}{3} \times 0.5^2 \times \\ & 4.5^3] \text{m}^3 \\ &= (18.15 \times 13.45 \times 4.5 + 7.59) \text{m}^3 \\ &= 1106.12 \text{m}^3 \end{aligned}$$

说明: 清单工程量计算以构筑物最大水平投影面积乘以坑底到地面的平均深度计算, 而定额按图示尺寸以体积计算其工程量。

表 1-19 地坑放坡时四角的角锥体体积表

(单位: m<sup>3</sup>)

放坡系数/k 坑深/m	0.10	0.25	0.33	0.50	0.67	0.75	1.00
1.20	0.01	0.04	0.06	0.14	0.26	0.32	0.58
1.30	0.01	0.05	0.08	0.18	0.33	0.41	0.73
1.40	0.01	0.06	0.10	0.23	0.41	0.51	0.91
1.50	0.01	0.07	0.12	0.28	0.51	0.63	1.13
1.60	0.01	0.09	0.15	0.34	0.61	0.77	1.37
1.70	0.02	0.10	0.18	0.41	0.74	0.92	1.64
1.80	0.02	0.12	0.21	0.49	0.87	1.09	1.94
1.90	0.02	0.14	0.25	0.57	1.03	1.29	2.29
2.00	0.03	0.17	0.29	0.67	1.20	1.50	2.67
2.10	0.03	0.19	0.34	0.77	1.39	1.74	3.09
2.20	0.04	0.22	0.39	0.89	1.59	2.00	3.55
2.30	0.04	0.25	0.44	1.01	1.82	2.28	4.06
2.40	0.05	0.29	0.50	1.15	2.07	2.59	4.61
2.50	0.05	0.33	0.57	1.30	2.34	2.93	5.21
2.60	0.06	0.37	0.64	1.46	2.63	3.30	5.86
2.70	0.07	0.41	0.71	1.64	2.95	3.69	6.56
2.80	0.07	0.46	0.80	1.83	3.28	4.12	7.31
2.90	0.08	0.51	0.89	2.03	3.65	4.57	8.13
3.00	0.09	0.56	0.98	2.25	4.04	5.06	9.00
3.10	0.10	0.62	1.08	2.48	4.46	5.59	9.93

(续)

放坡系数/k 坑深/m	0.10	0.25	0.33	0.50	0.67	0.75	1.00
3.20	0.11	0.68	1.19	2.73	4.90	6.14	10.92
3.30	0.12	0.75	1.30	2.99	5.38	6.74	11.98
3.40	0.13	0.82	1.43	3.28	5.88	7.37	13.10
3.50	0.14	0.90	1.56	3.57	6.42	8.04	14.29
3.60	0.16	0.97	1.69	3.89	6.98	8.75	15.55
3.70	0.17	1.06	1.84	4.22	7.58	9.50	16.88
3.80	0.18	1.14	1.99	4.57	8.21	10.29	18.20
3.90	0.20	1.24	2.15	4.94	8.88	11.12	19.77
4.00	0.21	1.33	2.32	5.33	9.58	12.00	21.33
4.10	0.23	1.44	2.50	5.74	10.31	12.92	22.97
4.20	0.25	1.54	2.69	6.17	11.09	13.89	24.69
4.30	0.27	1.66	2.89	6.63	11.90	14.91	26.50
4.40	0.28	1.78	3.09	7.10	12.75	15.97	28.39
4.50	0.30	1.90	3.31	7.59	13.64	17.09	30.38
4.60	0.32	2.03	3.53	8.11	14.56	18.25	32.45
4.70	0.35	2.16	3.77	8.65	15.54	19.47	34.61
4.80	0.37	2.30	4.01	9.22	16.55	20.74	36.86
4.90	0.39	2.45	4.27	9.80	17.60	22.06	39.21
5.00	0.42	2.60	4.54	10.42	18.70	23.44	41.67

**【例 17】** 一基础底部尺寸为  $30\text{m} \times 40\text{m}$ ，埋深为  $-3.70\text{m}$ ，如图 1-18 所示，基坑底部尺寸每边比基础底部放宽  $0.8\text{m}$ ，原地面线平均标高为  $-0.530\text{m}$ ，地下水位为  $-1.500\text{m}$ ，已知  $-8.000\text{m}$  以上为黏质粉土， $-8.000\text{m}$  以下为不透水黏土层，基坑开挖为四面放坡，边坡坡度为  $1:0.25$ 。采用轻型井点降水，试计算该基础的挖土方工程量。

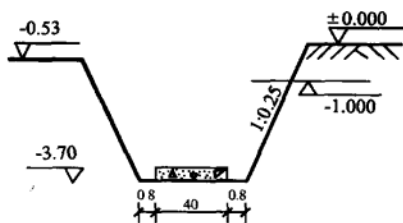


图 1-18 基坑示意图 (单位:m)

**【解】** (1) 清单工程量:

$$V = 40 \times 30 \times (3.7 - 0.53) = 3804\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-20。

表 1-20 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101003001	挖基坑土方	黏土, 深 3.17m	$\text{m}^3$	3804

(2) 定额工程量:



$$V = \{ [40 + 2 \times 0.8 + 0.25 \times (3.7 - 0.53)] \times [(30 + 2 \times 0.8 + 0.25 \times (3.7 - 0.53)) \times (3.7 - 0.53) + \frac{1}{3} \times 0.25^2 \times (3.7 - 0.53)^3] \} m^3$$

$$= 4353.70 m^3$$

说明:采用井点降水的土方应按干土计算。

【例 18】有某一圆形基坑的混凝土基础,如图 1-19 所示,自垫层上表面放坡,基础底部垫层半径 4m,垫层厚 0.3m,挖土深  $h$  为 4.8m,工作面每边宽度  $c$  为 0.5m,场地土质为三类土,人工挖土,试计算挖土方工程量。

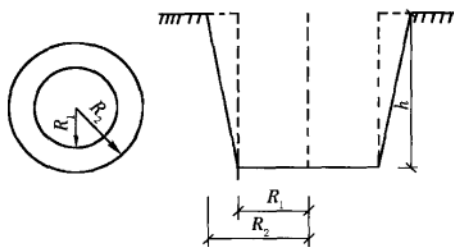


图 1-19 圆形基坑断面图

【解】(1)清单工程量:

如图 1-19 所示,圆形基坑,工程量计算公式如下:

$$V = \frac{1}{3} \pi h (R_1^2 + R_1 R_2 + R_2^2) + \pi R_1^2 h_1$$

式中  $R_1 = R + c$ ——基坑底挖土半径(m);

$R_2 = R_1 + kh$ ——基坑上口挖土半径(m)。

查表 1-1 放坡系数表,查得  $k = 0.33$

$$R_1 = R + c = (4 + 0.5) m = 4.5 m$$

$$R_2 = R_1 + kh = (4.5 + 0.33 \times 4.8) m = 6.08 m$$

$$V = \left[ \frac{1}{3} \pi \times 4.8 \times (4.5^2 + 6.08^2 + 4.5 \times 6.08) + 3.14 \times 4^2 \times 0.3 \right] m^3$$

$$= 440.20 m^3$$

清单工程量计算见表 1-21。

表 1-21 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101003001	挖基坑土方	三类土,深 4.8m	$m^3$	440.20

(2)定额工程量同清单工程量。

说明:计算基坑工程量放坡时,放坡系数按全国统一建筑工程预算工程量计算原则计算,基坑中土壤类别不同时,分别按其放坡起点、放坡系数,根据不同土壤厚度加权平均计算;计算放坡时,在交接处的重复工程量不予扣除,原槽、坑有基础垫层时,放坡自垫层上表面开始计算。基坑挖土体积以立方米计算。

【例 19】挖方形地坑如图 1-20 所示,求其工程量。

工作面宽度 140mm,放坡系数 1:0.33,三类土。

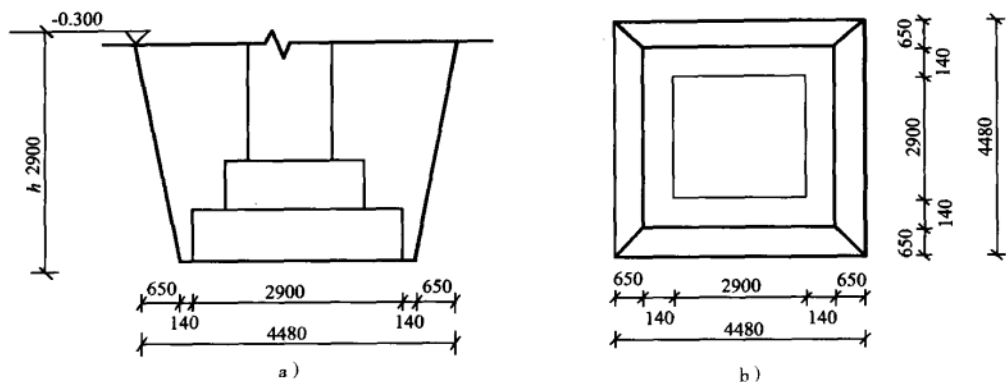


图 1-20 地坑示意图  
a) 横断面图 b) 平面图

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = 2.9 \times 2.9 \times 2.9 \text{ m}^3 = 24.39 \text{ m}^3$$

清单工程量计算见表 1-22。

表 1-22 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101003001	挖基坑土方	三类土, 深 2.9m	m <sup>3</sup>	24.39

说明: 按原地面线以下构筑物最大水平投影面积乘以挖土深度以体积计算。

(2) 定额工程量:

由于坑深 2.9m, 放坡系数 0.33 时, 查表 1-19 得角锥体积 0.89m<sup>3</sup>。

$$\begin{aligned}
 V &= (a + 2c + kh)(a + 2c + kh) \times h + \frac{1}{3}k^2h^3 \\
 &= [(2.9 + 2 \times 0.14 + 0.33 \times 2.9)^2 \times 2.9 + 0.89] \text{ m}^3 \\
 &= 50.52 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

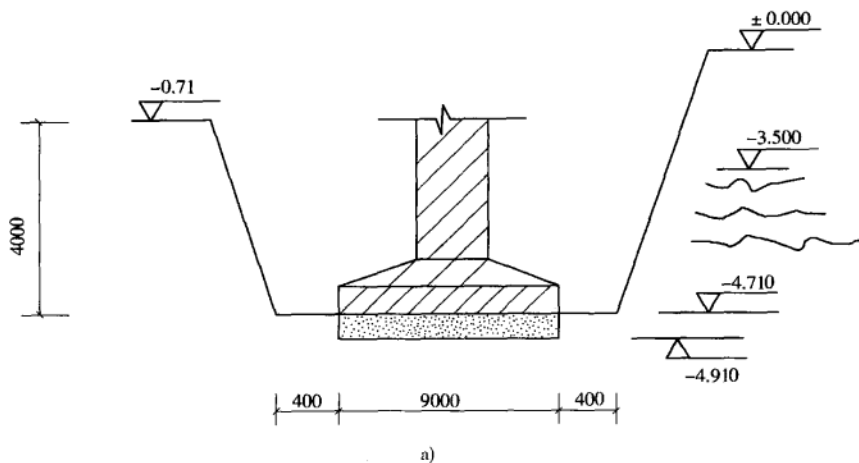
【例 20】 某地基基础, 垫层为无筋混凝土,  $a = 9\text{m}$ ,  $b = 6.5\text{m}$ , 垫层厚 20cm, 垫层顶面标高为 -4.71m, 室外地面标高为 -0.71m, 地下常水位标高为 -3.50m, 如图 1-21 所示, 该处土为二类土, 人工挖土, 试计算挖土工程量。

【解】 基础埋至地下常水位以下, 坑内有干、湿土, 应分别计算。查表 1-1 可知, 放坡系数  $k = 0.5$ 。

(1) 挖干湿土总量:

设垫层上部土方量为  $V_1$ , 垫层部分土方量为  $V_2$ , 总土方量  $V_0$ 。

$$\begin{aligned}
 V_0 &= V_1 + V_2 = (a + 2c + kh) \times (b + 2c + kh) \times h + \frac{1}{3}k^2h^3 + a \times b \times 0.2 \\
 &= [(9 + 0.8 + 0.5 \times 4) \times (6.5 + 0.8 + 0.5 \times 4) \times 4 + \frac{1}{3} \times 0.5^2 \times 4^3 + 9 \times 6.5 \times 0.2] \text{ m}^3 \\
 &= (444.26 + 11.7) \text{ m}^3 \\
 &= 455.96 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$



$\frac{1}{3}k^2h^3$  (四个锐角锥体体积)

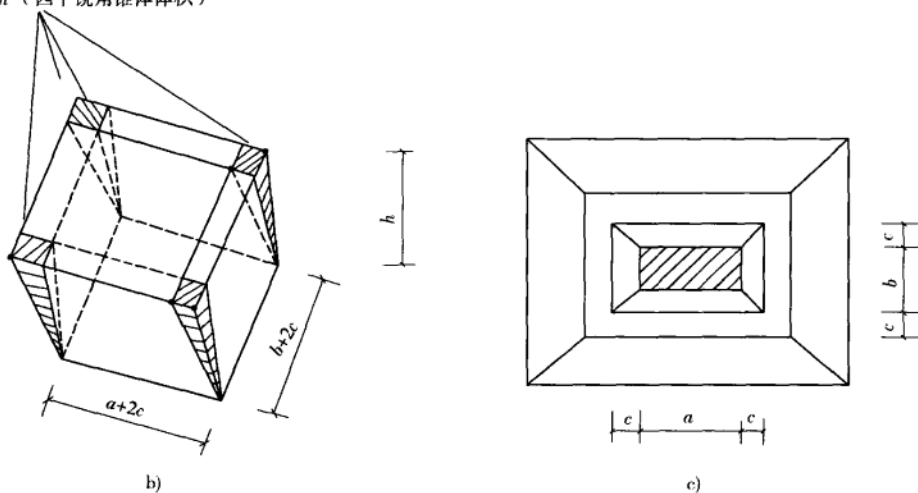


图 1-21 某地基基础示意图  
a) 基础横断示意图 b) 基础立面图 c) 基础平面图

清单工程量计算见表 1-23。

表 1-23 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖基坑土方	二类土,人工挖土,深 4m	m <sup>3</sup>	455.96

(2) 挖湿土量:

放坡部分挖湿土深度为:  $h' = (4.71 - 3.5) \text{m} = 1.21 \text{m}$

$$\text{则 } \frac{1}{3}k^2h'^3 = \frac{1}{3} \times 0.5^2 \times 1.21^3 \text{m}^3 = 0.14 \text{m}^3$$

设湿土量为  $V_3$ , 则:

$$\begin{aligned}
 V_3 &= V_2 + (a + 2c + kh') \times (b + 2c + kh')h' + \frac{1}{3}k^2h'^3 \\
 &= [11.7 + (9 + 0.8 + 0.5 \times 1.21) \times (6.5 + 0.8 + 0.5 \times 1.21) \times 1.21 + 0.14] \text{m}^3 \\
 &= (11.7 + 99.52 + 0.14) \text{m}^3 \\
 &= 111.36 \text{m}^3
 \end{aligned}$$

(3) 挖干土量(设挖干土量为  $V_4$ ):

$$V_4 = V_0 - V_3 = (455.96 - 111.36) \text{m}^3 = 344.60 \text{m}^3$$

【例 21】 某设备基础,基础底面为矩形,基础底面长为 3.6m,宽为 2.8m,基坑深 3.1m,土质为三类土,两边各留工作面 0.3m,人工挖土,基坑断面图和平面图分别如图 1-22、图 1-23 所示,试计算其挖土方工程量。

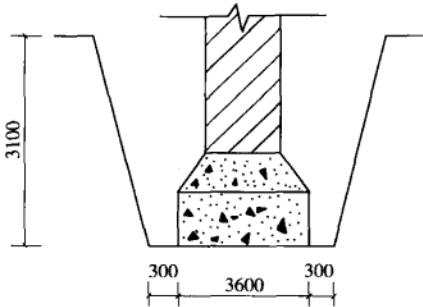


图 1-22 基坑断面图

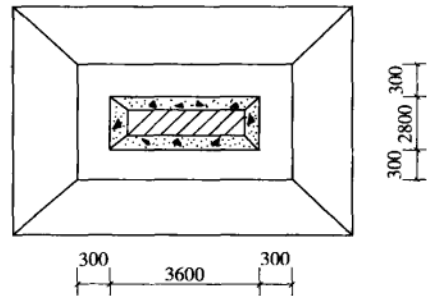


图 1-23 基坑平面图

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = abh = 3.6 \times 2.8 \times 3.1 \text{m}^3 = 31.25 \text{m}^3$$

式中  $V$ ——基坑体积( $\text{m}^3$ );  
 $a$ ——基础底面长度(m);  
 $b$ ——基础底面宽度(m);  
 $h$ ——基坑深度(m)。

清单工程量计算见表 1-24。

表 1-24 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101002001	挖基坑土方	三类土,基坑深 3.1m	$\text{m}^3$	31.25

(2) 定额工程量:

查表 1-1 可知,三类土放坡系数  $k = 0.33$

查表 1-9 可知,地坑放坡时四角的角锥体体积  $\frac{1}{3}k^2h^3 = 1.08 \text{m}^3$

$$\begin{aligned}
 V &= (a + 2c + kh) \times (b + 2c + kh) \times h + \frac{1}{3}k^2h^3 \\
 &= [(3.6 + 2 \times 0.3 + 0.33 \times 3.1) \times (2.8 + 2 \times 0.3 + 0.33 \times 3.1) \times 3.1 + 1.08] \text{m}^3 \\
 &= 72.69 \text{m}^3
 \end{aligned}$$

式中  $V, a, b, c, k, h$ ——意义同清单工程量计算中。

$\frac{1}{3}k^2h^3$ ——基坑四角的一个锐角锥体的体积,其值列于表 1-19 中。

说明:定额工程量计算时,按图示尺寸以体积计算;清单工程量计算时,原地面线以下按构筑物最大水平投影面积乘以挖土深度(原地面平均标高至坑底高度)以体积计算。

【例 22】某一圆形蓄水池基础如图 1-24 所示,其挖土深度为 4.0m,土壤类别为四类土,试计算该基础挖土方量。

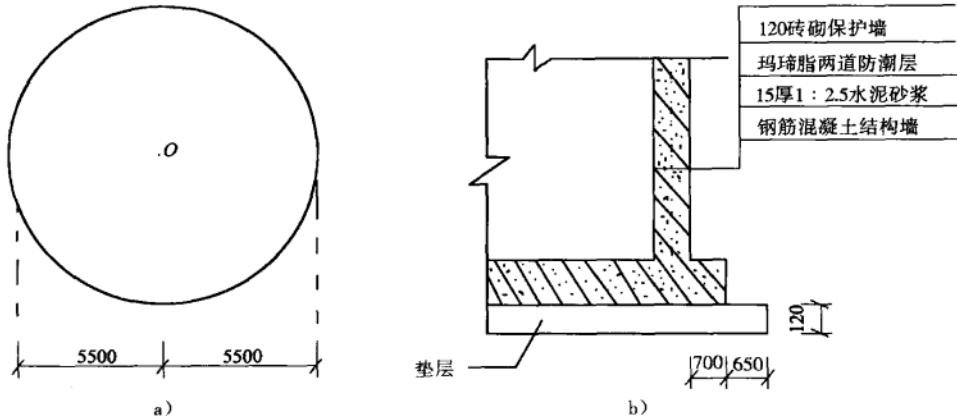


图 1-24 圆形蓄水池示意图

a) 基础平面 b) 基础剖面

【解】(1)清单工程量:

从基础节点圆中可以看出,基础边至垫层边的距离为 650mm,混凝土池外壁至垫层边的距离为 1350mm,均满足基础立面支模和做防潮层的施工要求,无需增加工作面,人工挖土需要放坡,查放坡系数表。

放坡系数:1:0.25

则放坡宽度: $b_k = 4.0 \times 0.25\text{m} = 1\text{m}$

垫层直径: $D = (5.5 + 0.7 + 0.65) \times 2\text{m} = 13.70\text{m}$

清单项目挖土方量:

$V_1 = 0.785D^2h = 0.785 \times 13.7^2 \times 4\text{m}^3 = 589.35\text{m}^3$

清单工程量计算见表 1-25。

表 1-25 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101003001	挖基坑土方	四类土,深 4m	$\text{m}^3$	589.35

(2)定额工程量:

放坡挖土方量: $V_{\text{II}} = 1.57b_k h(D + 0.667b_k)$   
 $= 1.57 \times 1 \times 4 \times (13.7 + 0.667 \times 1)\text{m}^3$   
 $= 6.28 \times 14.367\text{m}^3$

$$= 90.22 \text{ m}^3$$

$$\text{定额挖土方量: } V_{\text{挖}} = V_{\text{I}} + V_{\text{II}} = (589.35 + 90.22) \text{ m}^3 = 679.57 \text{ m}^3$$

用传统方法验算:

$$\text{基坑下底面积: } S_{\text{下}} = 0.785 \times 13.7 \text{ m}^2 = 147.34 \text{ m}^2$$

$$\text{基坑上口面积: } S_{\text{上}} = 0.785 \times (13.7 + 1 \times 2)^2 \text{ m}^2 = 193.49 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{定额挖土方量: } V_{\text{挖}} &= \frac{1}{3} \times 4 \times (147.34 + 193.49 + \sqrt{147.34 \times 193.49}) \text{ m}^3 \\ &= 679.57 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

经验证与前面计算结果相等。

【例 23】 某一矩形塔的满堂基础,单面放坡,其他三面支挡土板,留工作面,土质为三类土,如图 1-25 所示,试计算工程量。

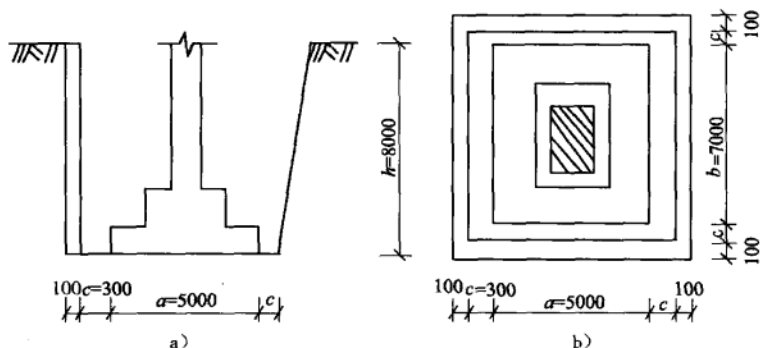


图 1-25 矩形支挡土板基坑

a) 断面图 b) 平面图

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = ahb = 5.0 \times 7.0 \times 8.0 \text{ m}^3 = 280 \text{ m}^3$$

清单工程量计算见表 1-26。

表 1-26 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101003001	挖基坑土方	三类土,深 8m	m <sup>3</sup>	280

(2) 定额工程量:

由题意可知,放坡系数  $k = 0.33$ 。

$$\begin{aligned} V &= (a + 2c + 0.1)(b + 2c + 0.2) \times h + \frac{1}{2} \times kh \times h \times (b + 2c + 0.2) \\ &= [(5 + 2 \times 0.3 + 0.1) \times (7 + 2 \times 0.3 + 0.2) \times 8 + \frac{1}{2} \times 0.33 \times 8 \times 8 \times (7 + 2 \times 0.3 + 0.2)] \text{ m}^3 \\ &= 438.05 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

说明:基坑挖土体积以立方米计算,基坑深度按图示坑底面至室外地坪深度计算。

【例 24】 某圆形基坑,如图 1-26 所示,不放坡,支挡土板,基础半径  $R_1 = 1.7 \text{ m}$ ,工作面每边各增加  $0.3 \text{ m}$ ,挖土深度为  $2.8 \text{ m}$ ,试计算其挖土工程量。

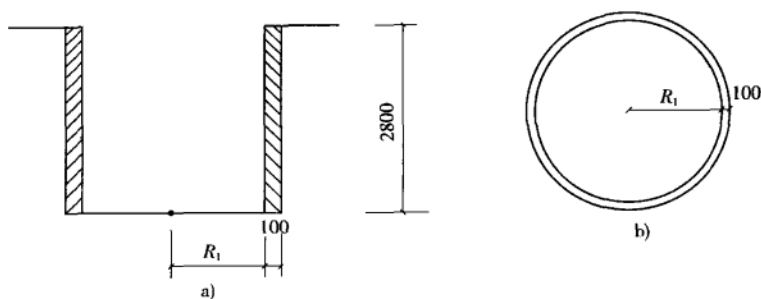


图 1-26 圆形基坑示意图

a) 断面图 b) 平面图

【解】 (1) 清单工程量:

基坑下口挖土半径  $R_1 = R + c = (1.7 + 0.3) \text{ m} = 2.0 \text{ m}$

$V = \pi(R_1 + 0.1)^2 h = 3.14 \times (2 + 0.1)^2 \times 2.8 \text{ m}^3 = 38.78 \text{ m}^3$

清单工程量计算见表 1-27。

表 1-27 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101003001	挖基坑土方	三类土,挖土深度 2.8m	$\text{m}^3$	38.78

(2) 定额工程量同清单工程量。

【例 25】 某工程挖桥台基坑,如图 1-27 所示,桥台垫层宽为 3m,桥台垫层长度为 25m,地面线平均标高 10.0m,基坑底面平均标高为 2.0m,试计算基坑挖土方量。

【解】 (1) 清单工程量:

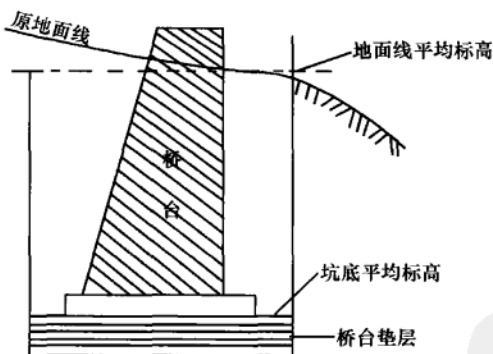


图 1-27 桥台基坑示意图

$V = 3 \times 25 \times (10 - 2) \text{ m}^3 = 600.00 \text{ m}^3$

清单工程量计算见表 1-28。

表 1-28 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101003001	挖基坑土方	深 8m	$\text{m}^3$	600.00

(2) 定额工程量同清单工程量。

说明:按照定额计算规则,挖基坑土石方的清单工程量按原地面线以下构筑物最大水平投影面积乘以挖土深度(原地面平均标高至坑、槽底平均标高的高度)以体积计算。

**【例 26】** 某一工程施工,需要采用挖掘机挖基坑,如图 1-28 所示,基坑是矩形,地面标高为 5.7m,基坑底面标高为 2.2m,宽度为 8.4m,设计基坑长度为 200m,无防潮层,坑上作业,土质为二类土,试确定挖掘机挖土方工程量。

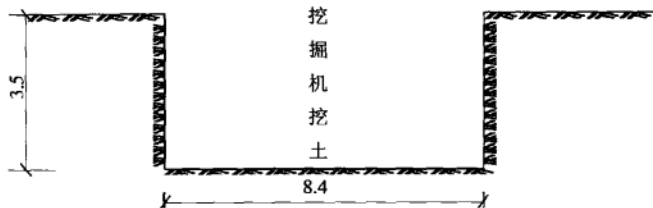


图 1-28 矩形基坑断面图  
(单位:m)

**【解】** (1) 清单工程量:

$$V = 8.4 \times 200 \times 3.5 \text{ m}^3 = 5880.00 \text{ m}^3$$

清单工程量计算见表 1-29。

表 1-29 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101003001	挖基坑土方	二类土,深 3.5m	m <sup>3</sup>	5880.00

(2) 定额工程量:

根据题查第一册《通用项目》第一章《土石方工程》工程量计算规则第 7 条可知:二类土机械开挖坑上作业,放坡系数为 1:0.75,无防潮层构筑物按基础外缘每侧增加工作面宽度 40cm,则:

$$\text{底面长: } (200 + 0.4 \times 2) \text{ m} = 200.80 \text{ m}$$

$$\text{底面宽: } (8.4 + 0.4 \times 2) \text{ m} = 9.20 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{基坑上面长: } & [200.8 + 2 \times 0.75 \times (5.7 - 2.2)] \text{ m} \\ & = 206.05 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{基坑上面宽: } & [9.2 + 2 \times 0.75 \times (5.7 - 2.2)] \text{ m} \\ & = 14.45 \text{ m} \end{aligned}$$

则挖掘机挖土方量:

$$\begin{aligned} V &= (5.7 - 2.2) / 6 \times (206.05 \times 14.45 + 200.8 \times 9.2 + 406.85 \times 23.65) \text{ m}^3 \\ &= 3.5 / 6 \times (2977.4 + 1847.4 + 9622) \text{ m}^3 \\ &= 8427.00 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

说明:定额中计算规则规定,构筑物基坑无防潮层工程量按基础外缘每侧增加工作面宽度 40cm 以体积计算。

**【例 27】** 某市政工程基坑开挖,由于该处在水平面下 1.5m,土质松软,多流沙、散土。因而在施工过程中采用在支撑下采用 0.5m<sup>3</sup> 抓铲挖掘机挖土,基坑示意图如图 1-29 所示,试计算该工程的挖土方工程量。

**【解】** (1) 清单工程量:



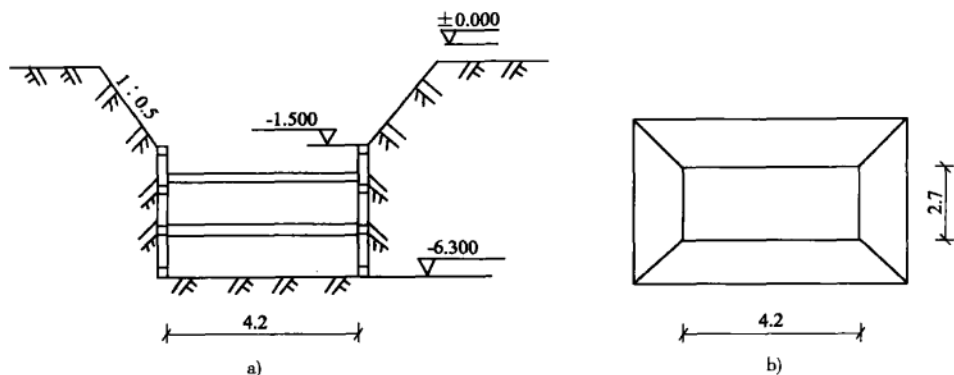


图 1-29 基坑示意图  
a) 断面图 b) 平面图

1) 放坡挖土方工程量:

$$V_1 = (4.2 + 1.5 \times 0.5 \times 2) \times (2.7 + 1.5 \times 0.5 \times 2) \times 1.5 \text{ m}^3 = 35.91 \text{ m}^3$$

2) 支撑下挖土方工程量:

$$V_2 = 4.2 \times 2.7 \times (6.3 - 1.5) \text{ m}^3 = 54.43 \text{ m}^3$$

则该工程挖土方总工程量为:

$$V = V_1 + V_2 = (35.91 + 54.43) \text{ m}^3 = 90.34 \text{ m}^3$$

清单工程量计算见表 1-30。

表 1-30 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101003001	挖基坑土方	流沙、散土,深 6.3m	m <sup>3</sup>	90.34

(2) 定额工程量:

1) 放坡挖土方工程量:

$$V_1 = [(4.2 + 1.5 \times 0.5) \times (2.7 + 1.5 \times 0.5) \times 1.5 + \frac{1}{3} \times 0.5^2 \times 1.5^3] \text{ m}^3 = 25.90 \text{ m}^3$$

2) 支撑挖土方工程量:

$$V_2 = 4.2 \times 2.7 \times (6.3 - 1.5) \text{ m}^3 = 54.43 \text{ m}^3$$

则该工程的定额挖土方工程量为

$$V = V_1 + V_2 = (25.90 + 54.43) \text{ m}^3 = 80.33 \text{ m}^3$$

说明:定额中规定在支撑下挖土,按实挖体积人工乘以系数 1.43,机械乘以系数 1.20,先开挖后支撑的不属于支撑下挖土。

## 1.5 竖井挖土方

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计尺寸以体积计算。

**【例 28】** 某隧道工程采用竖井增加工作面,竖井深度为 100m,竖井直径为 5m,其断面图与平面图如图 1-30、图 1-31 所示。采用人工开挖,土质为四类土,井内衬砌厚度为 25cm,试计算其挖土方工程量。

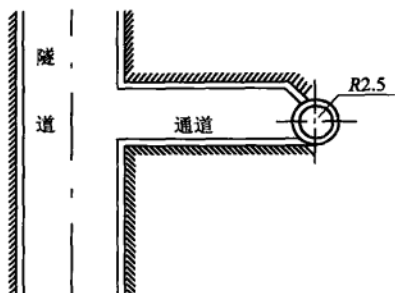


图 1-30 竖井平面图 (单位:m)

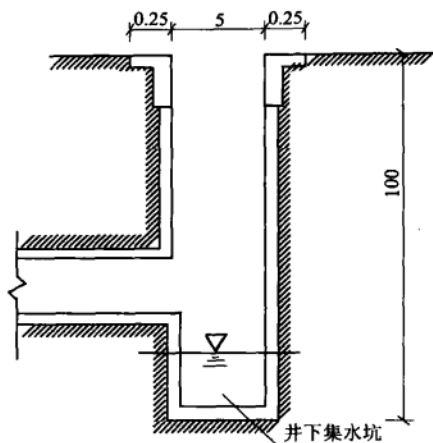


图 1-31 竖井断面图 (单位:m)

【解】 (1)清单工程量:

$$V = \pi \times (2.5 + 0.25)^2 \times 100 \text{m}^3 = 2374.63 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-31。

表 1-31 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101004001	竖井挖土方	四类土,深 100m	m <sup>3</sup>	2374.63

(2)定额工程量同清单工程量。

【例 29】 某隧道在开挖过程中,为了施工方便,在隧道旁挖一竖井;竖井半径为 1.25m,周围砌混凝土 0.1m,竖井深 110m,竖井平面图及立面图分别如图 1-32、图 1-33 所示,试计算竖井开挖土方工程量。

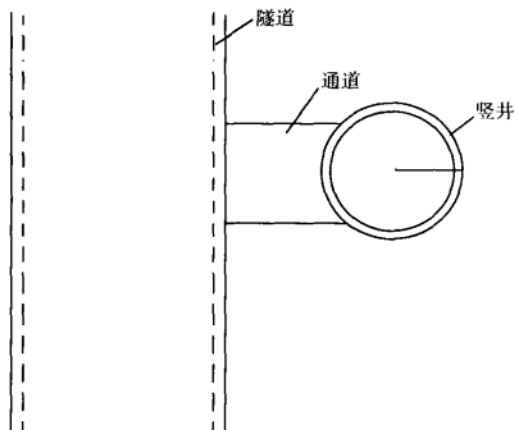


图 1-32 竖井平面图

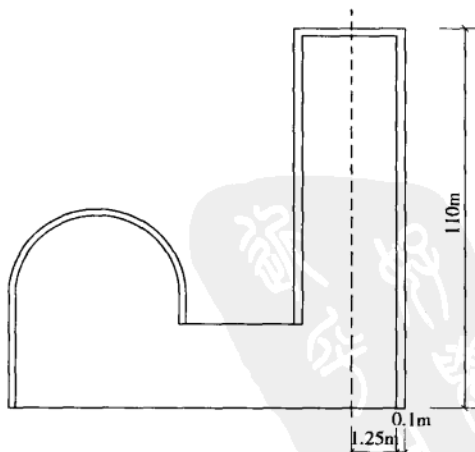


图 1-33 竖井立面图

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = \pi(R + 0.1)^2 \times h = 3.14 \times (1.25 + 0.1)^2 \times 110\text{m}^3 = 629.49\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-32。

表 1-32 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101004001	竖井挖土方	竖井深 110m, 三类土	m <sup>3</sup>	629.49

(2) 定额工程量同清单工程量。

### 1.6 暗挖土方

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同, 均按设计图示断面乘以长度以体积计算。

【例 30】 某城市隧道工程采用浅埋暗挖法施工, 利用上台阶分部开挖法。设该隧道总长 500m, 采用机械开挖, 四类土质, 其暗挖横截面如图 1-34 所示, 试求该隧道暗挖土方量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$\begin{aligned}
 V &= (3 \times 2.5 + \pi r^2 - \frac{\pi r^2}{360} 2 \arccos \frac{0.5}{1.5} + \frac{1}{2} \times 0.5 \times 2 \times \\
 &\quad \sqrt{1.5^2 - 0.5^2}) \times 500\text{m} \\
 &= (7.5 + 4.299 + 0.707) \times 500\text{m}^3 \\
 &= 6253.05\text{m}^3
 \end{aligned}$$

清单工程量计算见表 1-33。

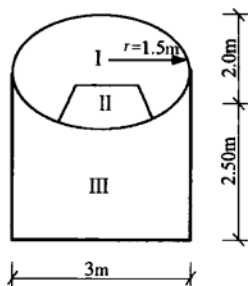


图 1-34 暗挖土方示意图

表 1-33 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101005001	暗挖土方	四类土	m <sup>3</sup>	6253.05

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

### 1.7 挖淤泥

清单工程量计算规则 挖淤泥的工程量按设计图示的位置及界限以体积计算

定额工程量计算规则 挖淤泥的工程量按实际开挖量(图示尺寸)以体积计算

【例 31】 某市需新修一条河流支道, 河道宽 4m, 深 3m, 全长 320m, 地下水位为 -1.50m, 如图 1-35 所示, 地下水位下为淤泥, 因此在开挖时采用人工开挖, 机械排水, 试计算该工程的挖淤泥工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = 4.0 \times 1.5 \times 320\text{m}^3 = 1920\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-34。

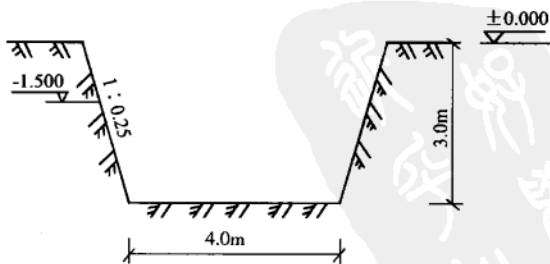


图 1-35 沟槽断面图

表 1-34 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101006001	挖淤泥	深 1.5m	m <sup>3</sup>	1920

(2) 定额工程量:

$$V = (4.0 + 1.5 \times 0.25) \times 1.5 \times 320 \text{m}^3 = 2106 \text{m}^3$$

【例 32】某桥梁工程修筑基础时,由于该河段多流沙、淤泥,因此其基坑开挖采用挖掘机挖土,经研究拟采用 0.2m<sup>3</sup> 抓铲挖掘机挖土,其基坑的示意图如图 1-36 所示,已知共需要挖 10 个这样的基坑,试计算该工程中挖掘机挖土、淤泥、流沙的工程量。

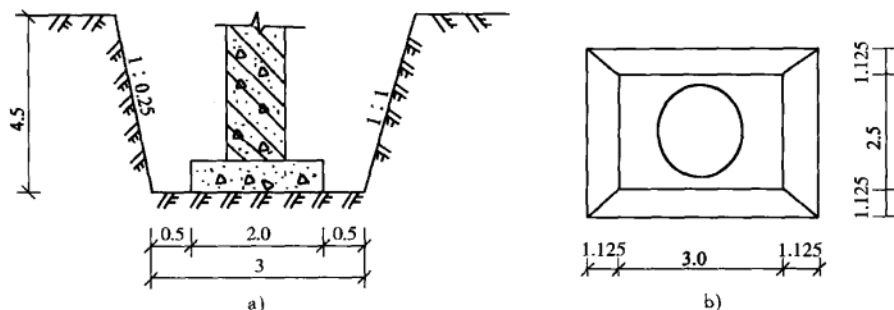


图 1-36 桥梁基础结构示意图 (单位:m)

a) 横断面图 b) 平面图

【解】(1) 清单工程量:

$$V = 2.00 \times 1.5 \times 4.5 \times 10 \text{m}^3 = 135 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-35。

表 1-35 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040101006001	挖淤泥	深 4.5m	m <sup>3</sup>	135

(2) 定额工程量:

基坑放坡,留工作面的挖土方工程量计算公式为:

$$V = (b + 2c + kh)(b + 2c + kh) \times h + \frac{1}{3}k^2h^3$$

本工程中  $k=0.25$ ,  $h=4.5$ , 因此  $\frac{1}{3}k^2h^3$  得  $1.90 \text{m}^3$ , 所以定额工程量为:

$$\begin{aligned} V &= [(3 + 0.25 \times 4.5) \times (2.5 + 0.25 \times 4.5) \times 4.5 + 1.90] \times 10 \text{m}^3 \\ &= 69.19 \times 10 \text{m}^3 \\ &= 691.9 \text{m}^3 \end{aligned}$$

说明:根据清单工程量计算规则,挖基坑应按构筑物最大水平投影面积乘以挖土深度以体积计算,在定额工程量计算中,除应按定额计算规则进行计算外,还应乘以 0.2m<sup>3</sup> 抓斗挖土机挖土、淤泥、流沙的放大系数 2.50。

## 1.8 挖沟槽石方

清单工程量计算规则:挖沟槽石方的工程量按原地面线以下构筑物的最大水平投影面积

乘以挖石深度以体积计算。

定额工程量计算规则:挖沟槽石方的工程量按图示尺寸以体积计算,超挖部分并入挖方之内计算。开挖坡面每侧允许超挖量:松次坚石 20cm,普、特坚石为 15cm。

【例 33】某施工现场为次坚石,沟槽开挖长度为 200m,沟槽断面如图 1-37 所示,试计算其工程量。

【解】(1)清单工程量:

$$V = bHL = 2.5 \times 2.6 \times 200 \text{m}^3 = 1300.00 \text{m}^3$$

式中  $V$ ——石方沟槽开挖工程量( $\text{m}^3$ );

$H$ ——沟槽开挖深度( $\text{m}$ );

$b$ ——沟槽开挖宽度(包括工作面的宽度)( $\text{m}$ );

$L$ ——沟槽开挖长度( $\text{m}$ )。

清单工程量计算见表 1-36。

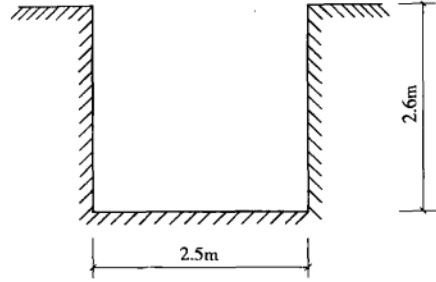


图 1-37 沟槽断面图

表 1-36 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040102002001	挖沟槽石方	次坚石,沟槽深 2.6m	$\text{m}^3$	1300.00

(2)定额工程量:

$$V = (b + 2d)HL = (2.5 + 2 \times 0.20) \times 2.6 \times 200 \text{m}^3 = 1508.00 \text{m}^3$$

说明:开挖坡面每侧允许超挖量:松、次坚石 20cm,普、特坚石为 15cm。

## 1.9 挖基坑石方

清单工程量计算规则 挖基坑石方的工程量按设计图示尺寸以体积计算

定额工程量计算规则 挖基坑石方的工程量按图示尺寸以体积计算,超挖部分并入挖方之内计算。

【例 34】某桩基础基坑底面为矩形,预留工作面后长为 2.5m,宽为 2.1m,坑深 2.0m,施工现场为普通岩石,基坑断面如图 1-38 所示,试计算其工程量。

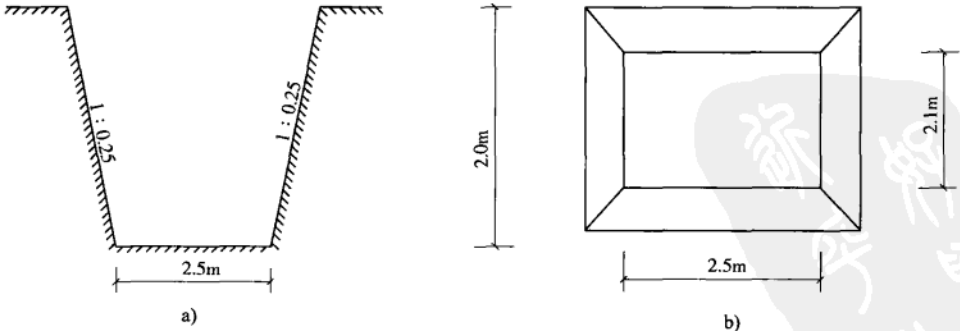


图 1-38 矩形基坑示意图

a) 断面图 b) 平面图

【解】 (1)清单工程量:

$$V = 2.5 \times 2.1 \times 2.0 \text{m}^3 = 10.5 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-37。

表 1-37 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040102003001	挖基坑石方	普通岩石,深 2.0m	m <sup>3</sup>	10.5

(2)定额工程量:

$$\begin{aligned} V &= [(2.5 + 2 \times 0.15 + 2 \times 0.25) \times (2.1 + 2 \times 0.15 + 2 \times 0.25) \times 2 + \frac{1}{3} \times 0.25^2 \times 2^3] \text{m}^3 \\ &= 19.31 \text{m}^3 \end{aligned}$$

说明:挖基坑石方,清单工程量是按图示尺寸以体积计算,定额工程量是加上超挖部分以体积计算。

## 1.10 填方

清单工程量计算规则与定额工程量规则相同,均按设计图示尺寸以体积计算,即用挖方工程量减去基础、构筑物埋入体积再加上原地面线至设计要求标高间的体积。

定额中规定,管沟回填土应扣除管径在 200mm 以上的管道、基础、垫层和各种构筑物所占的体积。

【例 35】某工程已挖好雨水管道,长为 50m,宽为 2.5m,平均深度为 2.8m,矩形截面,无检查井。槽内铺设  $\phi 800$  钢筋混凝土平口管,管壁厚 0.12m,管下混凝土基座为  $0.4849 \text{m}^3/\text{m}$ ,基座下碎石垫层  $0.24 \text{m}^3/\text{m}$ ,试确定该沟槽填土压实(机械回填;10t 压路机碾压,密实度为 97%)的工程量。

【解】 (1)清单工程量:

$$\text{沟槽体积: } 50 \times 2.5 \times 2.8 \text{m}^3 = 350.00 \text{m}^3$$

$$\text{混凝土基座体积: } 0.4849 \times 50 \text{m}^3 = 24.25 \text{m}^3$$

$$\text{碎石垫层体积: } 0.24 \times 50 \text{m}^3 = 12.00 \text{m}^3$$

$$\phi 800 \text{ 管子外形体积: } \pi \times (0.8 + 0.12 \times 2)^2 / 4 \times 50 \text{m}^3 = 42.45 \text{m}^3$$

$$\text{填土压实土方量: } (350 - 24.25 - 12 - 42.45) \text{m}^3 = 271.30 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-38。

表 1-38 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040103001001	填方	密实度 97%	m <sup>3</sup>	271.30

(2)定额工程量同清单工程量。

说明:按照定额规定工程量计算规则,管沟回填土应扣除管径在 500mm 以上的管道基础、垫层和各种构筑物所占的体积。(查第一册《通用项目》第一章《土石方工程量》计算规则第 6 条)。

【例 36】某项煤气排管工程,管径为 DN600,排管长度 700m,管位在城市道路人行道上,路面结构层厚 70cm,采用人工挖土,矩形沟槽如图 1-39 所示,求该工程中的土方工程部分的工程量。

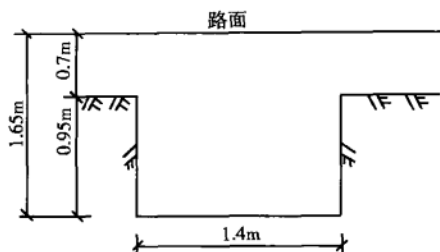


图 1-39 矩形沟槽断面图

【解】 (1) 清单工程量

1) 挖土工程量:

$$V_1 = 1.4 \times (1.65 - 0.7) \times 700 \text{m}^3 = 931.00 \text{m}^3$$

2) 湿土排水工程量:

$$V_2 = 1.4 \times (1.65 - 1) \times 700 \text{m}^3 = 637.00 \text{m}^3$$

3) 回填土工程量:

$$V_3 = (931 - 637) \text{m}^3 = 294.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-39。

表 1-39 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040101002001	挖沟槽土方	深 0.95m	m <sup>3</sup>	931.00
2	040103001001	填方	密实度 95%	m <sup>3</sup>	294.00

(2) 定额工程量

1) 挖土工程量:

$$V_1 = 1.4 \times (1.65 + 0.25 - 0.7) \times 700 \times 1.075 \text{m}^3 = 1264.20 \text{m}^3$$

2) 湿土排水工程量:

$$V_2 = 1.4 \times (1.65 + 0.25 - 1) \times 700 \times 1.075 \text{m}^3 = 948.15 \text{m}^3$$

3) 回填土工程量:

$$V_3 = (1264.2 - 948.15) \text{m}^3 = 316.05 \text{m}^3$$

说明:人工煤气管道工程排管沟槽的深度应在其他管道沟槽规定的深度上增加 0.25m,定额中还规定矩形沟槽所增加的开挖土方量应按沟槽总土方量的 7.5% 计算。

## 1.11 土石方的运输

土、石方体积均以天然密实体积(自然方)计算,回填土按碾压后的体积(实方)计算。土方体积换算见表 1-40。

表 1-40 土方体积换算表

虚方体积	天然密实度体积	夯实后体积	松填体积
1.00	0.77	0.67	0.83
1.30	1.00	0.87	1.08
1.50	1.15	1.00	2.25
1.20	0.92	0.80	1.00

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按挖方工程量减去利用回填方体积计算。

【例37】某项排水工程,地下1m开始有地下水。排管管径为1600mm,长度为600m,梯形沟槽,挖土深度为3.8m,工作面宽度为0.5m,如图1-40所示。采用机械挖土,土质为三类土,求该工程中土方部分的工程量。

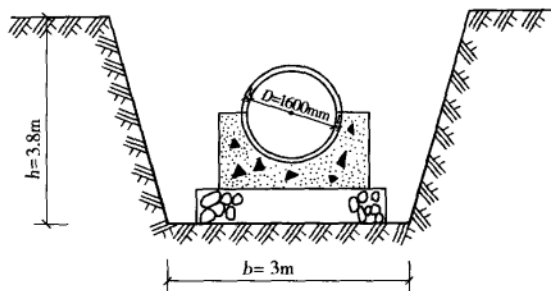


图 1-40 沟槽断面图

【解】 (1)清单工程量

1)挖土体积:

$$V_1 = bhl = (3 - 0.5 \times 2) \times 3.8 \times 600 \text{m}^3 = 4560.0 \text{m}^3$$

2)湿土排水体积:

$$V_2 = b(h-1)l = (3 - 0.5 \times 2) \times (3.8 - 1) \times 600 \text{m}^3 = 3240.0 \text{m}^3$$

3)回填土工程量:

$$V_3 = V_1 - \frac{\pi D^2}{4} l = (4560.0 - \frac{1}{4} \times 3.14 \times 1.6^2 \times 600) \text{m}^3 = 3354.24 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-41。

表 1-41 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040101002001	挖沟槽土方	机械挖土,三类土,深3.8m	m <sup>3</sup>	4560.0
2	040103001001	机械填方	机械回填,密实度97%	m <sup>3</sup>	3354.24
3	040101002002	挖沟槽土方	湿土排水挖土	m <sup>3</sup>	3240.0

(2)定额工程量

查表 1-1 可知,放坡系数  $k=0.25$ 。

1)挖土体积:

$$\begin{aligned} V_1 &= (b + hk)hl \times 1.025 \\ &= (3 + 0.25 \times 3.8) \times 3.8 \times 600 \times 1.025 \text{m}^3 \\ &= 9231.15 \text{m}^3 \end{aligned}$$

2)湿土排水体积:

$$\begin{aligned} V_2 &= [b + (h-1)k] \times (h-1)l \times 1.025 \\ &= [3 + (3.8 - 1) \times 0.25] \times (3.8 - 1) \times 600 \times 1.025 \text{m}^3 \\ &= 6371.4 \text{m}^3 \end{aligned}$$



3) 回填土工程量:

$$\begin{aligned}
 V_3 &= V_1 - \frac{1}{4}\pi D^2 l \\
 &= (9231.15 - \frac{1}{4} \times 3.14 \times 1.6^2 \times 600) \text{m}^3 \\
 &= 8025.39 \text{m}^3
 \end{aligned}$$

说明:清单工程量计算挖沟槽土方量应按构筑物最大水平投影面积乘以室外设计标高到槽底的深度以体积计算。

定额工程量计算是按图示尺寸以体积计算。排水管沟槽断面若为梯形时,其所需增加的开挖土方量应按沟槽总土方量的 2.5% 计算;若为矩形时,应按 7.5% 计算,当沟槽深度超过 1m 时,可计取湿土排水费用。

**【例 38】** 某市四号道路一段修筑起点为 K1+200, 终点为 K1+325, 如图 1-41 所示, 路面采用沥青混凝土铺筑, 路面宽度 16m, 路肩各宽 1.5m, 土质为三类土, 余方运至 5km 外弃置, 填方要求密实度达到 95%, 试用横断面法计算该段道路的土方量。

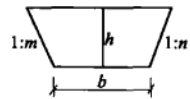


图 1-41 道路横断面示意图

**【解】** (1) 清单工程量:

各个截面面积可套用公式计算, 如:

$$F = h \left[ b + \frac{h(m+n)}{2} \right]$$

设各桩号(如图 1-42 所示)的填(挖)方横断面面积见表 1-42, 可根据公式  $V = \frac{1}{2}(F_1 + F_2) \times l$  计算土方量, 例如: K1+200 挖方  $16.2 \text{m}^2$ , 填方  $7.4 \text{m}^2$ , K1+250 挖方  $8.7 \text{m}^2$ , 填方  $6.8 \text{m}^2$ ,  $l = 50 \text{m}$ 。

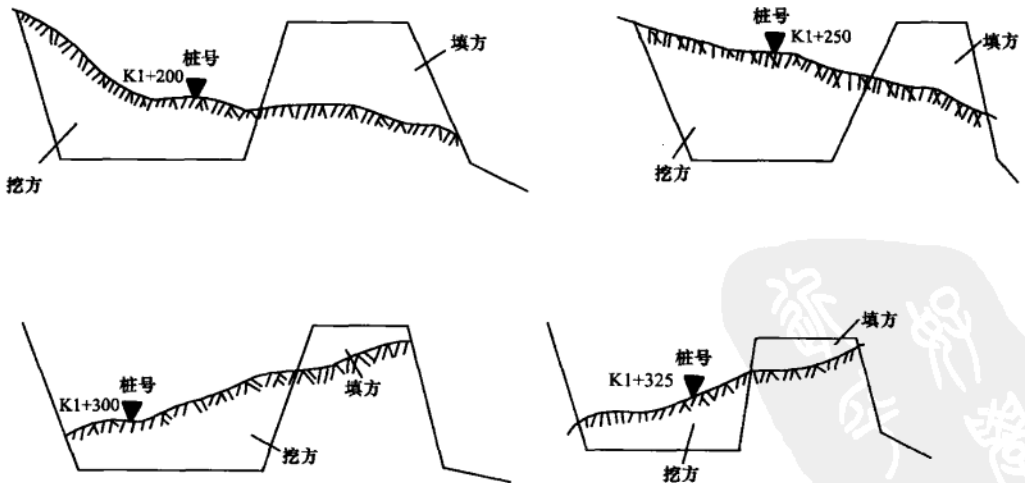


图 1-42 各桩号断面图

表 1-42 土方量计算表

桩号	土方面积/m <sup>2</sup>		平均面积/m <sup>2</sup>		距离/m	土方量/m <sup>3</sup>	
	挖方	填方	挖方	填方		挖方	填方
K1+200	16.2	7.4	12.45	7.1	50	622.5	355
K1+250	8.7	6.8	9.1	3.4	50	455	170
K1+300	9.5				25	118.75	40
K1+325		3.2	4.75	1.6			

$$\text{则 } V_{\text{挖方}} = \frac{1}{2} \times (16.2 + 8.7) \times 50 \text{m}^3 = 622.50 \text{m}^3$$

$$V_{\text{填方}} = \frac{1}{2} \times (7.4 + 6.8) \times 50 \text{m}^3 = 355.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-43。

表 1-43 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040101001001	挖一般土方	三类土	m <sup>3</sup>	622.50
2	040103001001	填方	密实度 95%	m <sup>3</sup>	355.00

(2) 定额工程量同清单工程量。

【例 39】某项给水排水工程，地下 1m 处开始有地下水，管径为 1000mm，排水长度 500m，梯形沟槽，管道基础宽为 1.0m，挖土深度为 3.7m，如图 1-43 所示，采用机械在城郊施工，求该工程中的土方工程部分的工程量（填土密实度 95%）。

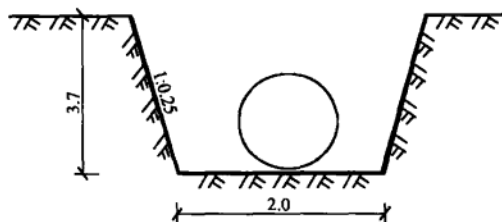


图 1-43 沟槽断面图

【解】(1) 清单工程量

1) 挖土体积:

$$V_1 = 1.0 \times 3.7 \times 500 \text{m}^3 = 1850 \text{m}^3$$

2) 湿土排水体积:

湿土最上表面的截面宽度:  $x = 3.35 \text{m}$

$$V_2 = 1.0 \times (3.7 - 1.0) \times 500 \text{m}^3 = 1350 \text{m}^3$$

3) 回填土工程量:

$$V_3 = [1850 - \pi \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 500] \text{m}^3 = 957.30 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 1-44。

表 1-44 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040101002001	挖沟槽土方	四类土, 深 3.7m	m <sup>3</sup>	1850
2	040103001001	填方	密实度 95%	m <sup>3</sup>	957.30

(2) 定额工程量

1) 挖土体积。梯形沟槽挖土体积公式:

$$V_{\text{挖}} = l \times [b + (H - h)f] \times (H - h) \times 1.025$$

$$V_1 = 500 \times [2.0 + 3.7 \times 0.25] \times 3.7 \times 1.025 \text{m}^3 \\ = 5570.23 \text{m}^3$$

2) 湿土排水体积。梯形沟槽湿土排水体积:

$$V_{\text{湿}} = l \times [b + (H - 1) \times f] \times (H - 1) \times 1.025$$

$$V_2 = 500 \times [2.0 + (3.7 - 1) \times 0.25] \times (3.7 - 1) \times \\ 1.025 \text{m}^3 \\ = 3701.53 \text{m}^3$$

3) 回填土工程量:

$$V_3 = [5570.23 - \pi \left(\frac{1}{2}\right)^2 \times 500] \text{m}^3 \\ = 5177.53 \text{m}^3$$

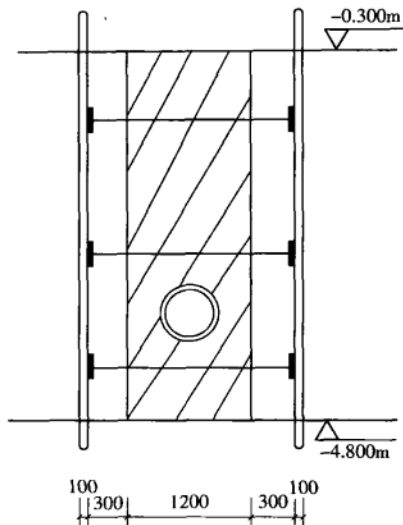


图 1-44 沟槽断面图

【例 40】某市修筑一段道路,起点桩号为 K0 + 000,终点桩号为 K0 + 350,如图 1-45 示,道路路面采用水泥混凝土,路面宽度为 17m,路肩各宽 1.5m,土质为三类土,余方运至 3km 外弃置,填方要求密实度达到 97%,试用横断面法计算该段道路的土方量。

【解】(1) 清单工程量:

1) 各个截面面积可套用下列公式计算,如图 1-46 所示。

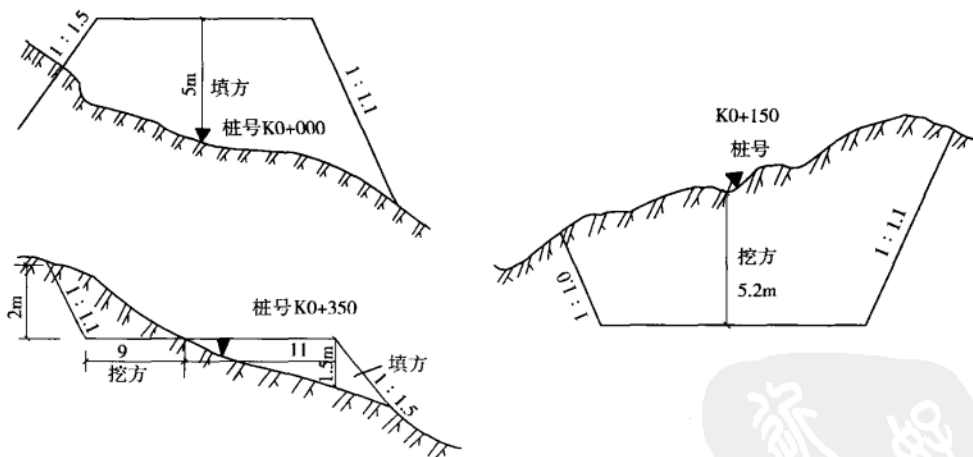


图 1-45 道路横断面示意图

$$F = h \left[ b + \frac{h(m+n)}{2} \right]$$

各桩号填挖方横断面面积见表 1-45。

2) 土方量计算可套用公式

$$V = \frac{1}{2}(F_1 + F_2)L$$

式中  $F_1, F_2$ ——相邻两断面的面积( $m^2$ );  
 $L$ ——相邻两断面间的距离(m)。

说明:①若相邻两断面均匀填方或挖方且面积大小相近,

可用公式  $V = \frac{1}{2}(F_1 + F_2)L$ , 此法计算简易, 较为常用, 一般称之为“平均断面法”。

②若  $F_1$  和  $F_2$  相差较大, 则与棱台更为接近, 其公式为  $V = \frac{1}{3}(F_1 + F_2)L \times (1 + \frac{\sqrt{m}}{1+m})$ , 其中  $m = F_1/F_2$  (注:  $F_2 > F_1$ )。

土方量计算见表 1-45。

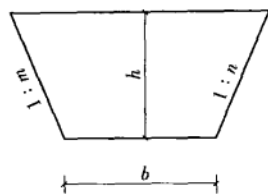


图 1-46 横断面简图

表 1-45 土方量计算表

桩号	土方面积/ $m^2$		平均面积/ $m^2$		距离/m	土方量/ $m^3$	
	挖方	填方	挖方	填方		挖方	填方
K0+000	0	132.5	66.20	66.25	150	9930	9937.5
K0+150	132.392	0	76.30	9.10	200	15260	1820
K0+350	20.2	18.19					

清单工程量计算见表 1-46。

表 1-46 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040101001001	挖一般土方	机械开挖, 三类土	$m^3$	$9930 + 15260 = 25190$
2	040103001001	土方回填	三类土回填, 密实度 97%	$m^3$	$9937.5 + 1820 = 11757.50$
3	040103002001	余方弃置	三类土运距 3km	$m^3$	$25190 - 11757.50 = 13432.50$

(2) 定额工程量同清单工程量。

【例 41】某沟槽开挖, 挖方  $1000m^3$  (天然密实度体积), 填方量为  $900m^3$  (夯实后体积), 挖方全部用于填方, 试计算其工程量。

【解】(1) 清单工程量:

1) 本桩利用方为:  $1000m^3$

2) 借方:  $(900 - 1000)m^3 = -100m^3$

3) 弃方:  $(1000 - 900)m^3 = 100m^3$

清单工程量计算见表 1-47。

表 1-47 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040103002001	余方弃置	三类土弃置, 运距	$m^3$	100
2	040103003001	缺方内运	三类土	$m^3$	-100

(2) 定额工程量:

查表 1-40 可知,  $1m^3$  天然密实方换算  $0.87m^3$  压实方。

1)本桩利用方(压实方): $1000 \times 0.87\text{m}^3 = 870\text{m}^3$ 。

2)借方: $(900 - 870)\text{m}^3 = 30\text{m}^3$ 。

3)弃方: $(870 - 900)\text{m}^3 = -30\text{m}^3$ 。

【例 42】某道路路基工程,已知挖土  $3800\text{m}^3$ ,其中可利用  $2600\text{m}^3$ ,填土  $3800\text{m}^3$ ,土方运距为  $2\text{km}$ ,现场挖填平衡,试确定:

(1)余土外运数量;

(2)填缺土方数量。

【解】(1)清单工程量:

由题意可知,余土外运数量:

$(3800 - 2600)\text{m}^3 = 1200\text{m}^3$ (自然方)

清单工程量计算见表 1-48。

表 1-48 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	计算式
1	040101002001	余方弃置	运距 2km	$\text{m}^3$	1200	$3800 - 2600$
2	040103003001	缺方内运	运距 2km	$\text{m}^3$	1200	$3800 - 2600$

(2)定额工程量:

据第一册《通用项目》第一章《土石方工程》工程量计算规则第 1 条“土方体积换算表”可得:

填缺土方数量: $(3800 \times 1.15 - 2600)\text{m}^3 = 1770.00\text{m}^3$ (自然方)

说明:工程量计算规则规定,土、石方体积以天然密实体积(自然方)计算,回填土按碾压后的体积(实方)计算。

## 1.12 土石方工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别

### 1. 相似点

(1)竖井挖土方:

竖井挖土方的工程量应按设计图示尺寸以体积计算。

(2)暗挖土方:

暗挖土方的工程量应按设计图示断面乘以长度以体积计算。

(3)填方:

填方的工程量应设计图示尺寸以体积计算,即用挖方工程量减去基础、构筑物埋入体积再加上原地面线至设计要求标高间的体积。

(4)土石方的运输:

余方弃置、缺方内运的工程量均应按挖方工程量减去利用回填方体积计算。

### 2. 易错点

(1)挖一般土方:

清单中,挖一般土方的工程量按设计图示开挖线以体积计算;定额中,挖一般土方的工程量按实际开挖量以体积计算。定额工程量计算时一般需考虑放坡,清单不需要。

(2)挖沟槽土方:

清单中,挖沟槽土方的工程量按原地面线以下构筑物的最大水平投影面积乘以挖土深度

以体积计算;定额中,挖沟槽土方的工程量按实际开挖量以体积计算。定额工程量计算时,应考虑放坡;需支挡土板时,其宽度按图示沟槽、基坑底宽,单面加 10cm,双面加 20cm 计算;支挡土板后,不得再计算放坡。清单工程量计算时,既不用放坡,也不用支挡土板。

(3)挖基坑土方:

清单中,挖基坑土方按原地面线以下构筑物的最大水平投影面积乘以挖土深度以体积计算;定额中,挖基坑土方按实际开挖量以体积计算。定额工程量计算时,应考虑放坡;需支挡土板时,其宽度按图示沟槽、基坑底宽,单面加 10cm,双面加 20cm 计算;支挡土板后,不得计算放坡。清单工程量计算时,既不用放坡,也不用支挡土板。

(4)挖淤泥:

清单中,挖淤泥的工程量按设计图示的位置及界限以体积计算;定额中,挖淤泥的工程量按实际开挖量以体积计算。定额工程量计算时,应考虑实际施工中放坡等因素,清单不需要。

(5)挖沟槽石方:

清单中,挖沟槽石方的工程量按原地面以下构筑物的水平最大投影面积乘以挖石深度以体积计算;定额中,挖沟槽石方的工程量按图示尺寸以体积计算,超挖部分并入挖方量之内计算。定额工程量计算时,应考虑超挖工程量;开挖坡面每侧允许超挖量:松、次坚石 20cm,普、特坚石为 15cm。

(6)挖基坑石方:

清单中,挖基坑石方的工程量按设计图示尺寸以体积计算;定额中,挖基坑石方按图示尺寸以体积计算,超挖部分并入挖方量之内计算。定额工程量计算时,应考虑超挖工程量;开挖坡面每侧允许超挖量:松、次坚石 20cm,普、特坚石为 15cm。



## 第二章 道路工程

### 2.1 总说明

本章所讲述的内容主要是道路工程,包括路基处理、道路基层、道路面层、人行道及其他、交通管理设施、道路工程、工程量清单和定额工程量计算规则的区别等内容。

本章按照规则一案例一算量的体例格式进行讲解,算量的依据是《全国统一建筑工程基础定额》和《建设工程工程量清单计价规范》上的相应计算规则和解释。清单工程量计算规则与定额工程量计算规则有明显的不同时,为了详细解释,在算量求解之后加有“注”,来进一步解释说明。如道路基层中,从项目编码 040202001(垫层)~040202015(沥青稳定碎石)都有对应的实例讲解。另外,路基处理中,从项目编码 040201001(强夯土方)~040201014(盲沟),道路面层中从项目编码 040203001(沥青表面处治)~040203007(橡胶、塑料、弹性面层),人行道及其他中,从项目编码 040204001(人行道块料铺设)~040204006(树池砌筑)到交通管理设施的 040205018(管内穿线)等中的重要项目编码都有对应的实例,详细且全面的介绍了 I 级道路工程的知识。

### 2.2 路基处理

#### 2.2.1 强夯土方

清单工程量计算规则:按设计图示尺寸以面积计算。

定额工程量计算规则:按设计车行道宽度另计两侧加宽值的面积计算。

**【例 1】**某道路全长 800m,路面宽度为 21m。由于该段土质比较疏松,为保证路基的稳定性,对路基进行处理,通过强夯土方使土基密实(密实度大于 90%),以达到规定的压实度。两侧路肩各宽 1m,路基加宽值为 30cm,试计算强夯土方的工程量。

**【解】**(1)清单工程量:

$$\text{路基强夯土方面积: } 800 \times (21 + 1 \times 2) \text{ m}^2 = 18400.00 \text{ m}^2$$

清单工程量计算见表 2-1。

表 2-1 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040201001001	强夯土方	密实度大于 90%	m <sup>2</sup>	18400.00

(2)定额工程量:

$$\text{路基强夯土方面积: } 800 \times (21 + 1 \times 2 + 2 \times 0.3) \text{ m}^2 = 18880.00 \text{ m}^2$$

注:该题的加宽值的宽度由各省自治区、直辖市自行确定,以利路基的压实。

#### 2.2.2 掺石

清单工程量计算规则:按设计图示尺寸以面积计算。

定额工程量计算规则:按设计车行道宽度另计两侧加宽值以体积计算。

【例2】某道路全长900m,路面宽为21m,该道路的路堤断面形式如图2-1所示,地基的土质为软弱的黏土。为了防止因路基稳定性不足而造成路基沉陷,从而影响该条道路的使用年限,因而在土中掺石,以增强路基的稳定性(将图2-1中的掺干土改为掺石,厚度不变)。两侧路肩各宽各为1m,试求掺石(掺石率为10%)工程量。

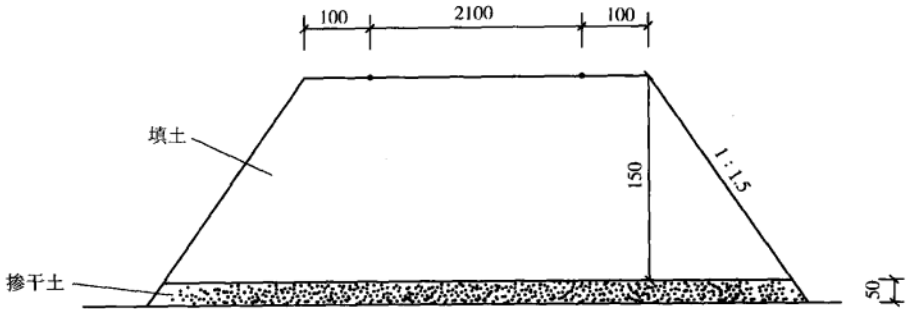


图2-1 路堤断面图 (单位:cm)

【解】(1)清单工程量:

$$\begin{aligned} \text{路基掺石的体积} &= 900 \times (21 + 1 \times 2 + 1.5 \times 1.5 \times 2 + 0.5 \times 1.5) \times 0.5 \text{m}^3 \\ &= 12712.5 \text{m}^3 \end{aligned}$$

清单工程量计算见表2-2。

表2-2 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040201004001	掺石	掺石率10%	m <sup>3</sup>	12712.5

(2)定额工程量:

$$\begin{aligned} \text{路基掺石的体积} &= 900 \times (21 + 1 \times 2 + 1.5 \times 1.5 \times 2 + 0.5 \times 1.5 + 2a) \times 0.5 \text{m}^3 \\ &= (12712.5 + 900a) \text{m}^3 \end{aligned}$$

注:a为路基一侧加宽值。

【例3】某道路全长940m,路面宽度为15m,由于该路段路基比较湿软,地基不太稳定,故对其进行掺石处理以确保路基压实,路堤断面示意图如图2-2所示,试求掺石工程量。

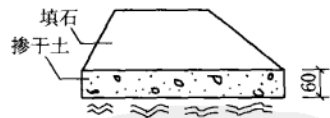


图2-2 路堤断面示意图 (单位:cm)

【解】(1)清单工程量:

$$\text{掺石工程量} = 940 \times 15 \times 0.6 \text{m}^3 = 8460.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表2-3。

表2-3 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040201004001	掺石	路基掺石,掺石率90%	m <sup>3</sup>	8460.00

(2)定额工程量:

$$\text{掺石工程量} = 940 \times (15 + 2a) \times 0.6 \text{m}^3 = (8460 + 1128a) \text{m}^3$$



注： $a$  为路基一侧加宽值，路基加宽值由各省自治区、直辖市自行确定，以利路基的压实。

### 2.2.3 抛石挤淤

清单工程量计算规则：按设计图示尺寸以体积计算。

定额工程量计算规则：按设计车行道宽度另计两侧加宽值以体积计算。

【例4】某段道路在  $K0+320 \sim K0+960$  之间为排水困难的洼地，且软弱层土易于流动，厚度又较薄，表层也无硬壳，因而采用在基底抛投不小于  $30\text{cm}$  的片石对路基进行加固处理，抛石挤淤断面图如图 2-3 所示，路面宽度为  $15\text{m}$ ，试求抛石挤淤工程量。

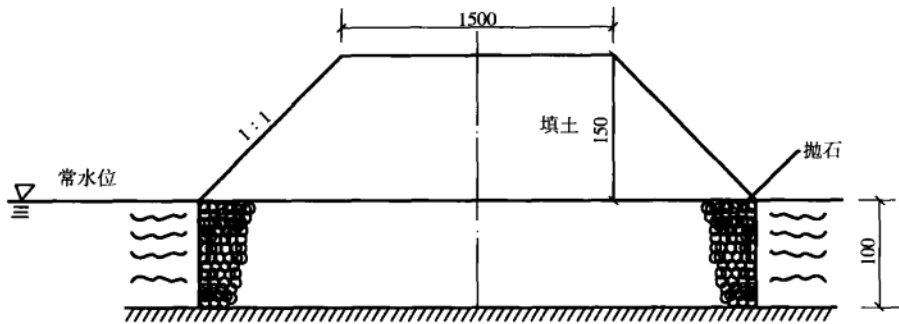


图 2-3 抛石挤淤断面图 (单位:cm)

【解】(1) 清单工程量：

$$\text{抛石工程量} : (960 - 320) \times (15 + 1 \times 1.5 \times 2) \times 1\text{m}^3 = 11520\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 2-4。

表 2-4 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040201005001	抛石挤淤	片石	$\text{m}^3$	11520

(2) 定额工程量：

$$\text{抛石工程量} : (960 - 320) \times (15 + 1.5 \times 1 \times 2 + 2a) \times 1\text{m}^3 = (11520 + 1280a)\text{m}^3$$

注： $a$  为路基一侧加宽值，由各省自治区、直辖市自行确定，以利路基的压实。

【例5】某道路  $K0+130 \sim K0+410$  段是常年积水的洼地，排水困难，故采用在路基底部抛投一定数量片石的方法对其进行处理，抛石挤淤断面如图 2-4 所示，路面宽度为  $11\text{m}$ ，试求抛石挤淤的工程量。

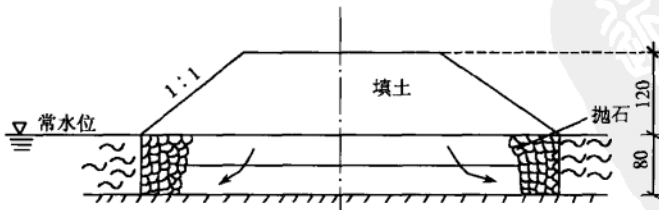


图 2-4 抛石挤淤断面图 (单位:cm)

【解】(1) 清单工程量：

抛石工程量:  $(410 - 130) \times (11 + 1.2 \times 1 \times 2) \times 0.8 \text{m}^3 = 3752.00 \text{m}^3$

清单工程量计算见表 2-5。

表 2-5 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040201005001	抛石挤淤	采用片石抛投处理	m <sup>3</sup>	3752.00

(2) 定额工程量:

抛石工程量:  $(410 - 130) \times (11 + 1.2 \times 1 \times 2 + 2a) \times 0.8 \text{m}^3 = (3752 + 448a) \text{m}^3$

注:  $a$  为路基一侧加宽值, 由各省自治区、直辖市自行确定, 以利路基的压实。

#### 2.2.4 袋装砂井

清单工程量计算规则: 按设计图示尺寸以长度计算。

定额工程量计算规则: 按图示尺寸另计路基加宽值以长度计算。

【例 6】某道路在 K0 + 150 ~ K0 + 250 之间的路基土质过于软弱, 影响了路基的稳定性及道路的使用年限, 故采用袋装砂井的方法对该路段进行处理。现已知袋装砂井的长度为 1m, 直径为 150mm, 相邻袋装砂井之间的间距为 0.15m, 前后间距亦为 0.15m, 试求袋装砂井 (如图 2-5 所示) 的工程量。

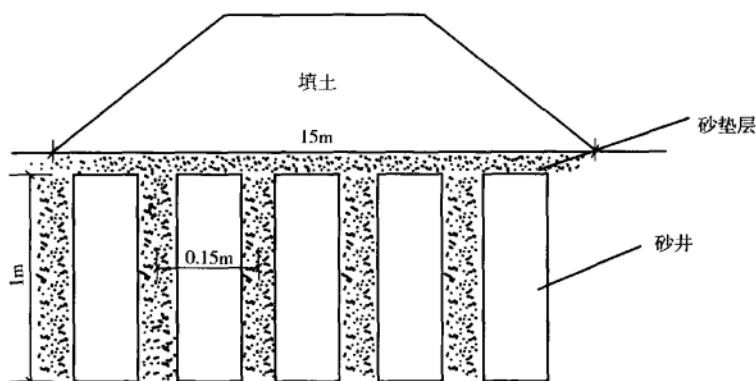


图 2-5 袋装砂井示意图

【解】(1) 清单工程量:

袋装砂井工程量:  $[(250 - 150) / 0.15 + 1] \times (15 / 0.15 + 1) \times 1 \text{m} = 67434.00 \text{m}$

清单工程量计算见表 2-6。

表 2-6 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040201006001	袋装砂井	直径为 0.15m	m	67434.00

(2) 定额工程量:

袋装砂井工程量:  $[(250 - 150) / 0.15 + 1] \times [(15 + 2a) / 0.15 + 1] \times 1 \text{m}$   
 $= (67434.00 + 8900a) \text{m}$

注:  $a$  为路基一侧加宽值。

【例7】 某条道路 K0 + 090 ~ K0 + 160 路段泥沼厚度超过 5m, 填土高度超过天然地基承载力, 并且工期比较紧迫, 对路基进行排水砂井处理, 前后间距为 5m。该路段路面宽度为 8m, 路肩宽度为 1m, 填土高度为 3m, 道路横断面图如图 2-6 所示, 试求排水砂井的工程量。

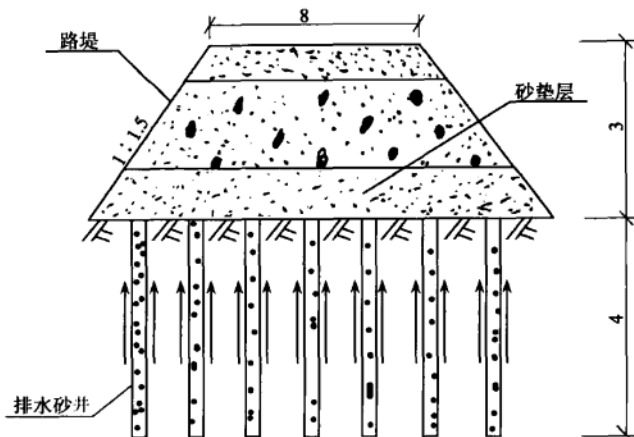


图 2-6 道路横断面图 (单位:m)

【解】 (1) 清单工程量:

砂井的长度  $(70/5 + 1) \times 7 \times 4\text{m} = 420.00\text{m}$

清单工程量计算见表 2-7。

表 2-7 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040201006001	袋装砂井	路基排水砂井, 前后间距为 5m	m	420.00

(2) 定额工程量同清单工程量。

注:  $a$  为路基一侧加宽值, 由各省自治区、直辖市自行确定, 以利路基的压实。

### 2.2.5 塑料排水板

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同, 均按设计图示尺寸以长度计算。

【例8】 某段道路在 K0 + 320 ~ K0 + 550 之间的路基为湿软的土质, 为了防止路基因承载力不足而造成路基沉陷, 现对该段路基进行处理, 采用安装塑料排水板的方法, 路面宽度为 15m, 路基断面如图 2-7 所示, 每个断面铺两层塑料排水板, 每块板宽为 5m, 板长 20m, 塑料板结构如图 2-8 所示, 试计算塑料排水板的工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

塑料排水板工程量:  $(550 - 320)/5 \times 20 \times 2\text{m} = 1840.00\text{m}$

清单工程量计算见表 2-8。

表 2-8 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040201007001	塑料排水板	塑料排水板, 板宽 5m, 板长 20m	m	1840.00

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

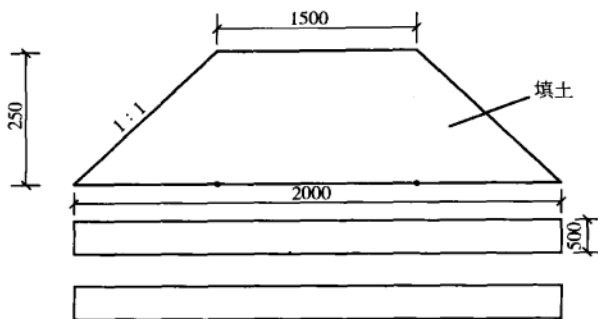


图 2-7 路堤断面图 (单位:cm)



图 2-8 塑料排水板结构图 (单位:cm)

注:该题的排水板是平铺,所以排水板数量为 $(550-320)/5$ ,不用另加1。

【例9】某条道路长为45m,宽为10m,填土高度为2m。由于该路段属于泥炭饱和淤泥地带,为了使路堤加速固结,加快沉降速度,提高路基强度,对路基进行了塑料排水板处理,板前后间距为3m,道路横断面图如图2-9所示,试求塑料排水板的工程量。

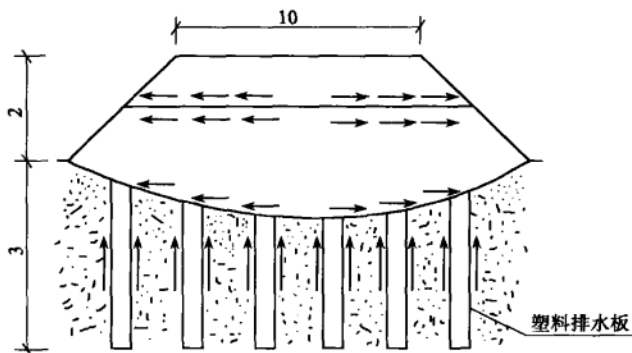


图 2-9 道路横断面图(单位:m)

【解】(1)清单工程量:

塑料排水板的长度: $(45/3 + 1) \times 3 \times 6\text{m} = 288.00\text{m}$

清单工程量计算见表2-9。

表 2-9 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040201007001	塑料排水板	路基塑料排水板,前后间距为3m	m	288.00

(2)定额工程量同清单工程量。

注:该题的排水板是有间隔安置,所以排水板数量为 $(45/3 + 1)$ ,需另加1。

### 2.2.6 土工布

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以面积计算。

**【例 10】** 某城市道路为水泥混凝土路面,全长 1200m,路面宽度为 15m,两侧路肩各宽 1m。由于该道路的地基比较软弱,为了防止路基翻浆、下沉,对该地基设一加强层即用土工布进行处理,以加速土的固结,提高土体强度,土工布厚度为 25cm,平面布置如图 2-10 所示。在该道路的 K0+330~K0+570 之间为挖方路段,道路横断面如图 2-11 所示。又由于该路段的雨水量较大,为保护路基不受水灾,故在两侧设置截水沟与边沟,同时在该路的中央分隔带下设置盲沟以隔断流向路基的泉水和地下集中水流,并将水流引入地面排水沟,盲沟平面如图 2-12 所示,试求土工布、截水沟及盲沟的工程量。

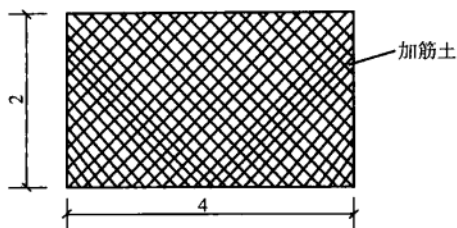


图 2-10 土工布平面示意图 (单位:m)

故在两侧设置截水沟与边沟,同时在该路的中央分隔带下设置盲沟以隔断流向路基的泉水和地下集中水流,并将水流引入地面排水沟,盲沟平面如图 2-12 所示,试求土工布、截水沟及盲沟的工程量。

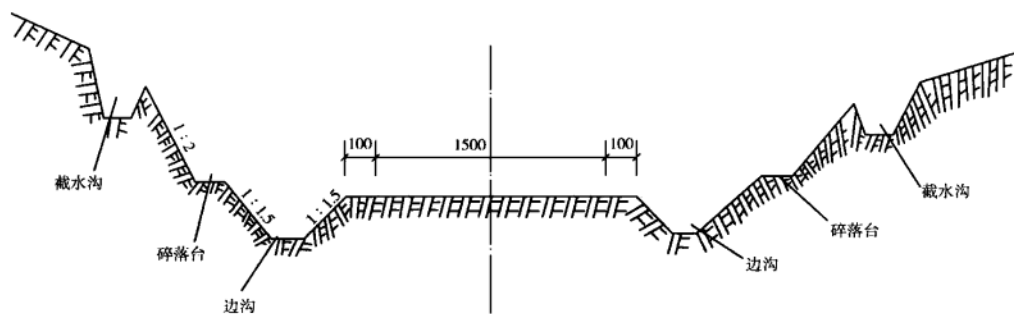


图 2-11 道路横断面示意图 (单位:cm)

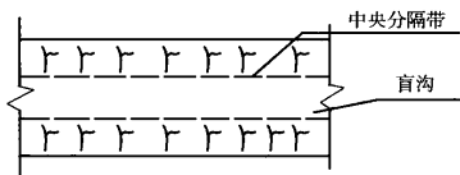


图 2-12 盲沟平面示意图

**【解】** (1) 清单工程量:

土工布的个数:  $1200 \times (15 + 1 \times 2) / (2 \times 4)$  个 = 2550 个

土工布的面积:  $2550 \times 2 \times 4 \text{m}^2 = 20400.00 \text{m}^2$

截水沟的长度:  $(570 - 330) \times 2 \text{m} = 480.00 \text{m}$

盲沟的长度: 1200.00m

清单工程量计算见表 2-10。

表 2-10 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040201012001	土工布	加筋土工布 2m × 4m	m <sup>2</sup>	20400.00
2	040201013001	排水沟、截水沟	梯形断面	m	480.00
3	040201014001	盲沟	碎石盲沟	m	1200.00

(2) 定额工程量:

土工布的个数:  $1200 \times (15 + 1 \times 2 + 2a) / (2 \times 4)$  个 =  $(2550 + 300a)$  个

土工布的面积:  $(2550 + 300a) \times 2 \times 4 \text{m}^2 = (20400 + 2400a) \text{m}^2$

截水沟的定额工程量同清单工程量。

盲沟的定额工程量同清单工程量。

【例 11】某道路全长 1200m, 路面宽度为 14m。由于土质软弱, 故采用铺装土工布的方法进行处理, 以增强路基稳定性, 土工布道路横断面图如图 2-13 所示, 试计算土工布的工程量。

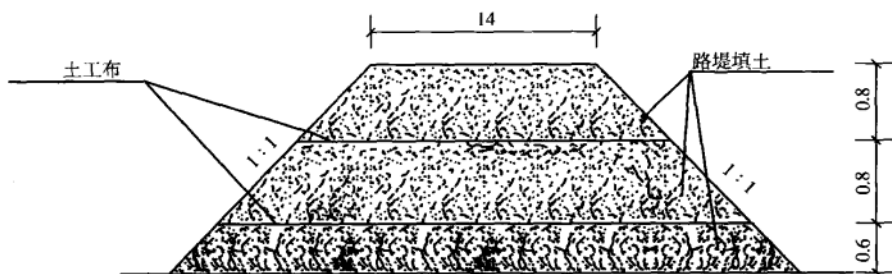


图 2-13 土工布道路横断面图 (单位:m)

【解】(1) 清单工程量:

土工布的面积:  $1200 \times [(14 + 0.8 \times 2) + (14 + 0.8 \times 2 \times 2)] \text{m}^2 = 39360.00 \text{m}^2$

清单工程量计算见表 2-11。

表 2-11 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040201012001	土工布	土工布如图 2-41 所示	m <sup>2</sup>	39360.00

(2) 定额工程量:

土工布的面积:  $1200 \times [(14 + 0.8 \times 2 + 2a) + (14 + 0.8 \times 2 \times 2 + 2a)] \text{m}^2$   
 $= (39360 + 2400a) \text{m}^2$

注:  $a$  为路基一侧加宽值。土工布的铺设面积为锚固沟外边缘所包围的面积, 包括锚固沟的底面积和侧面积, 定额中不包括排水内容, 需要另行计算。

### 2.2.7 排水沟、截水沟

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同, 均按设计图示尺寸以长度计算。

【例 12】E 市某城市道路全长 950m, 路面宽度为 21m, 其中 K0 + 090 ~ K0 + 150 段为挖方路段, 其道路横断面图如图 2-14 所示, 路肩宽度为 1m, 该路段属于雨量较大地段, 需设置边

沟与截水沟,其余均为填方路段,只设边沟,道路结构图如图 2-15 所示,试求道路工程量。

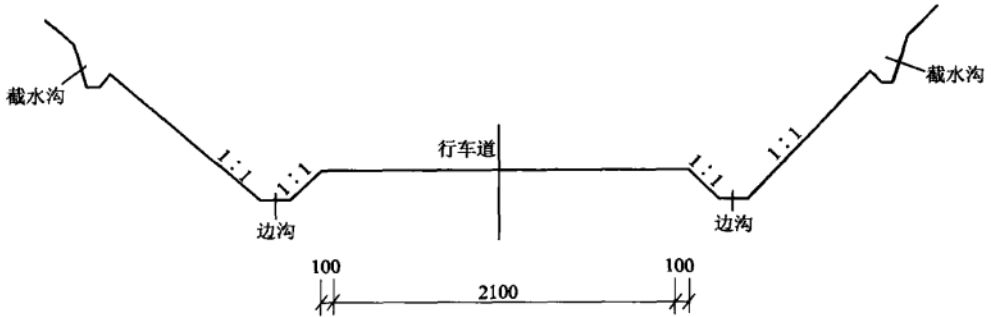


图 2-14 道路横断面图(单位:cm)

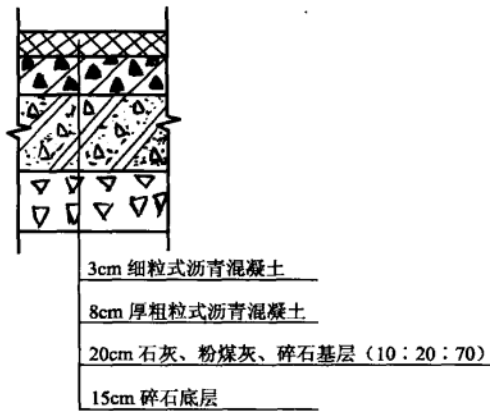


图 2-15 道路结构图

【解】 (1)清单工程量:

碎石底层面积: $950 \times 21\text{m}^2 = 19950.00\text{m}^2$

石灰、粉煤灰、碎石基层(10:20:70)面积: $950 \times 21\text{m}^2 = 19950.00\text{m}^2$

沥青混凝土面层面积: $950 \times 21\text{m}^2 = 19950.00\text{m}^2$

边沟长度: $950 \times 2\text{m} = 1900.00\text{m}$

截水沟长度: $(150 - 90) \times 2\text{m} = 120.00\text{m}$

清单工程量计算见表 2-12。

表 2-12 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040202010001	碎石	15cm 厚碎石底层	$\text{m}^2$	19950.00
2	040202006001	石灰、粉煤灰、碎石	20cm 厚石灰、粉煤灰、碎石基层(10:20:70)	$\text{m}^2$	19950.00
3	040203004001	沥青混凝土	8cm 厚粗粒式石油沥青,石料最大粒径 40mm	$\text{m}^2$	19950.00

(续)

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
4	040203004002	沥青混凝土	3cm 厚细粒式石油沥青, 石料最大粒径 20mm	m <sup>2</sup>	19950.00
5	040201013001	排水沟、截水沟	排水边沟	m	1900.00
6	040201013002	排水沟、截水沟	截水沟	m	120.00

(2) 定额工程量:

$$\text{碎石底层面积: } 950 \times (21 + 1 \times 2 + 2a) \text{m}^2 = (21850 + 1900a) \text{m}^2$$

$$\text{石灰、粉煤灰、碎石基层(10:20:70)面积: } 950 \times (21 + 1 \times 2 + 2a) \text{m}^2 = (21850 + 1900a) \text{m}^2$$

$$\text{沥青混凝土面层面积: } 950 \times 21 \text{m}^2 = 19950.00 \text{m}^2$$

$$\text{边沟长度: } 950 \times 2 \text{m} = 1900.00 \text{m}$$

$$\text{截水沟长度: } (150 - 90) \times 2 \text{m} = 120.00 \text{m}$$

注:  $a$  为路基一侧加宽值。

【例 13】山区某道路全长 410.00m, 由于山坡上水流量较大, 影响路基稳定, 在一边设置边沟, 以便及时排除流向路基的雨水, 道路横断面图如图 2-16 所示, 试求边沟的工程量。

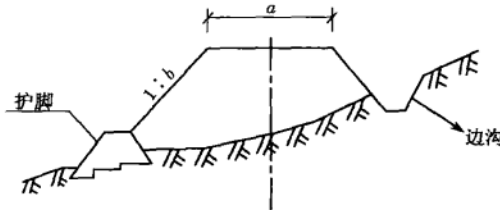


图 2-16 道路横断面图

【解】(1) 清单工程量:

$$\text{边沟长度: } 410.00 \text{m}$$

清单工程量计算见表 2-13。

表 2-13 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040201013001	排水沟、截水沟	排水边沟	m	410.00

(2) 定额工程量同清单工程量。

## 2.2.8 盲沟

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同, 均按设计图示尺寸以长度计算。

【例 14】某城市道路全长 980m。因该道路雨水量很大, 为了隔断或截流流向路基的泉水和地下集中水流, 并将水流引入地面排水沟渠, 故在道路路基的两侧设置纵向盲沟, 如图 2-17、图 2-18 所示, 试求盲沟工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$\text{盲沟工程量: } 980 \times 2 \text{m} = 1960.00 \text{m}$$

清单工程量计算见表 2-14。



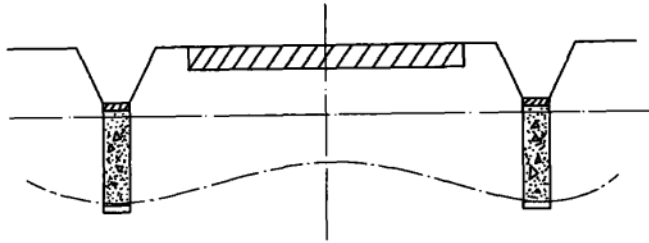


图 2-17 路基纵向盲沟双列式

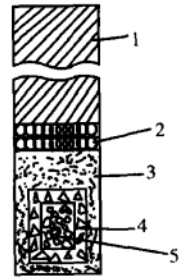


图 2-18 盲沟构造示意图

1—夯实黏土 2—双层反贴草皮  
3—粗砂 4—石屑 5—砾石

表 2-14 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040201014001	盲沟	碎石盲沟	m	1960.00

(2) 定额工程量同清单工程量。

注：盲沟的作用主要是隔断或截流流向路基的泉水和地下集中水流，并将水流引入地面排水沟渠。

### 2.3 道路基层

清单工程量计算规则：按设计图示尺寸以面积计算，不扣除各种井所占面积。

定额工程量计算规则：按设计车行道宽度另计路基两侧加宽值以面积计算，亦不扣除各种井所占面积，其中，滤层材料混凝土滤管盲沟定额中，不含滤管外。

【例 15】某条道路 K0+000~K0+435 为沥青混凝土结构，道路结构图如图 2-19 所示，路面修筑宽度为 12m，路肩各宽 1m。由于该路段土基处于潮湿状态，为保证路基的稳定性，需要在路基土中掺入石灰（含灰量 10%）或进行干土处理，试计算其工程量。

【解】（1）清单工程量：

$$\text{石灰垫层面积: } 435 \times 12\text{m}^2 = 5220.00\text{m}^2$$

$$\text{石灰、粉煤灰基层面积: } 435 \times 12\text{m}^2 = 5220.00\text{m}^2$$

$$\text{沥青混凝土面层面积: } 435 \times 12\text{m}^2 = 5220.00\text{m}^2$$

$$\text{掺入石灰量: } 5220 \times 0.05\text{m}^3 = 261.00\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 2-15。

表 2-15 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040202001001	垫层	5cm 厚石灰垫层	m <sup>2</sup>	5220.00
2	040202004001	石灰、粉煤灰	20cm 厚石灰、粉煤灰基层	m <sup>2</sup>	5220.00

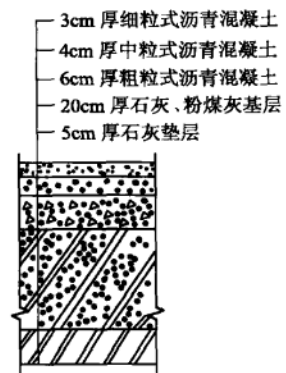


图 2-19 道路结构图

(续)

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
3	040203004001	沥青混凝土	6cm厚粗粒式石油沥青混凝土,石料最大粒径40mm	m <sup>2</sup>	5220.00
4	040203004002	沥青混凝土	4cm厚中粒式石油沥青混凝土,石料最大粒径40mm	m <sup>2</sup>	5220.00
5	040203004003	沥青混凝土	3cm厚细粒式石油沥青混凝土,石料最大粒径20mm	m <sup>2</sup>	5220.00
6	040201002001	掺石灰	石灰含灰量10%	m <sup>3</sup>	261.00

(2) 定额工程量:

$$\text{石灰垫层面积: } (12 + 1 \times 2 + 2a) \times 435 \text{m}^2 = (6090 + 870a) \text{m}^2$$

$$\text{石灰、粉煤灰基层面积: } (12 + 1 \times 2 + 2a) \times 435 \text{m}^2 = (6090 + 870a) \text{m}^2$$

$$\text{沥青混凝土面层面积: } 12 \times 435 \text{m}^2 = 5220.00 \text{m}^2$$

$$\text{掺入石灰剂量: } (6090 + 870a) \times 0.05 \text{m}^3 = (304.5 + 43.5a) \text{m}^3$$

注:  $a$  为路基一侧加宽值。

【例 16】 某道路 K0+000 ~ K0+525 之间为水泥混凝土结构,道路结构如图 2-20 所示,路面宽度为 8m,路肩宽度为 1m。由于该路段土较湿,为了保证路基的稳定以及满足道路的使用年限要求,需要对路基进行抛石挤淤处理,试计算道路工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$\text{块石底层面积: } 525 \times 8 \text{m}^2 = 4200.00 \text{m}^2$$

石灰、土、碎石基层(8:72:20)面积:

$$525 \times 8 \text{m}^2 = 4200.00 \text{m}^2$$

$$\text{水泥混凝土面层面积: } 525 \times 8 \text{m}^2 = 4200.00 \text{m}^2$$

清单工程量计算见表 2-16。

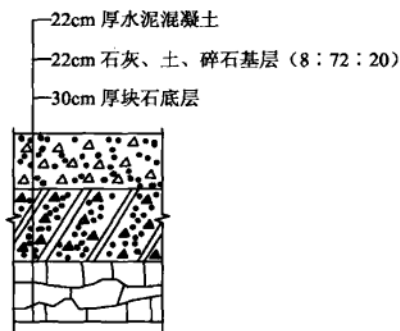


图 2-20 道路结构图

表 2-16 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040202011001	块石	30cm厚块石底层	m <sup>2</sup>	4200.00
2	040202005001	石灰、碎石、土	22cm厚石灰、土、碎石基层(8:72:20)	m <sup>2</sup>	4200.00
3	040203005001	水泥混凝土	22cm厚水泥混凝土	m <sup>2</sup>	4200.00

(2) 定额工程量:

$$\text{块石底层面积: } (8 + 2 \times 1 + 2a) \times 525 \text{m}^2 = (5250 + 1050a) \text{m}^2$$

$$\text{石灰、土、碎石基层(8:72:20)面积: } (8 + 2 \times 1 + 2a) \times 525 \text{m}^2 = (5250 + 1050a) \text{m}^2$$

$$\text{水泥混凝土面层面积: } 8 \times 525 \text{m}^2 = 4200.00 \text{m}^2$$

注:  $a$  为路基一侧加宽值。

【例 17】 某一级道路 K0+000 ~ K0+600 为沥青混凝土结构,结构如图 2-21 所示,路面宽度为 15m,路肩宽度为 1.5m。为保证路基压实,路基两侧各加宽 50cm,其中 K0+330 ~

K0 + 360之间为过湿土,用石灰砂桩进行处理,桩间距(轴线距轴线)为90cm,按矩形布置。石灰桩示意图如图 2-22 所示,试计算道路工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

砂砾底基层面积:  $15 \times 600\text{m}^2 = 9000.00\text{m}^2$

水泥稳定土基层面积:  $15 \times 600\text{m}^2 = 9000.00\text{m}^2$

沥青混凝土面层面积:  $15 \times 600\text{m}^2 = 9000.00\text{m}^2$

道路横断面方向布置桩数:  $(15/0.9 + 1)$  个  $\approx 17$  个

道路纵断面方向布置桩数:  $(30/0.9 + 1)$  个  $\approx 34$  个

所需桩数:  $17 \times 34$  个 = 578 个

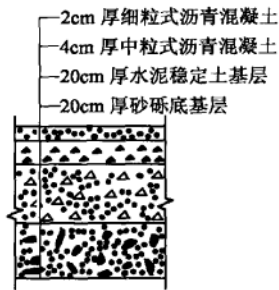


图 2-21 道路结构图

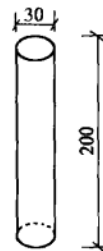


图 2-22 砂桩示意图 (单位:cm)

总桩长度:  $578 \times 2\text{m} = 1156.00\text{m}$

清单工程量计算见表 2-17。

表 2-17 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040202008001	砂砾石	20cm 厚砂砾底基层	$\text{m}^2$	9000.00
2	040202003001	水泥稳定土	20cm 厚水泥稳定土基层	$\text{m}^2$	9000.00
3	040203004001	沥青混凝土	4cm 厚中粒式石油沥青混凝土, 石料最大粒径 40mm	$\text{m}^2$	9000.00
4	040203004002	沥青混凝土	2cm 厚细粒式石油沥青混凝土, 石料最大粒径 20mm	$\text{m}^2$	9000.00
5	040201008001	石灰砂桩	桩径为 30cm, 水泥砂石比为 1:2.4:4, 水灰比为 0.6	m	1156.00

(2) 定额工程量:

砂砾底基层面积:  $(15 + 1.5 \times 2 + 0.5 \times 2) \times 600\text{m}^2 = 11400.00\text{m}^2$

水泥稳定土基层面积:  $(15 + 1.5 \times 2 + 0.5 \times 2) \times 600\text{m}^2 = 11400.00\text{m}^2$

沥青混凝土面层面积:  $15 \times 600\text{m}^2 = 9000.00\text{m}^2$

总桩长度:  $578 \times 2\text{m} = 1156.00\text{m}$

【例 18】 某道路 K0 + 000 ~ K0 + 315 为水泥混凝土结构,道路结构如图 2-23 所示,路面宽度为 12m,路肩宽度为 1m。该路段土较湿,需进行强夯土方进行处理,以保证路基的稳定性和满足道路的使用年限,试计算道路工程量。

【解】 (1)清单工程量:

碎石底基层面积:  $315 \times 12\text{m}^2 = 3780.00\text{m}^2$

石灰、粉煤灰、土基层(12:35:53)面积:

$315 \times 12\text{m}^2 = 3780.00\text{m}^2$

水泥混凝土面层面积:  $315 \times 12\text{m}^2 = 3780.00\text{m}^2$

清单工程量计算见表 2-18。

表 2-18 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040202001001	碎石	20cm 厚碎石底基层	m <sup>2</sup>	3780.00
2	040202004001	石灰、粉煤灰、土	20cm 石灰、粉煤灰、土基层(12:35:53)	m <sup>2</sup>	3780.00
3	040203005001	水泥混凝土	22cm 厚水泥混凝土面层	m <sup>2</sup>	3780.00

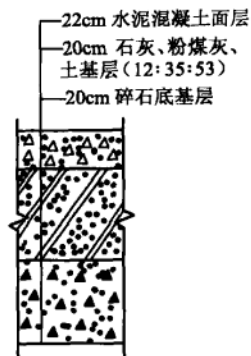


图 2-23 道路结构图

(2)定额工程量:

碎石底基层面积:

$(12 + 1 \times 2 + 2a) \times 315\text{m}^2 = (4410 + 630a)\text{m}^2$

石灰、粉煤灰、土基层(12:35:53)面积:

$(12 + 1 \times 2 + 2a) \times 315\text{m}^2 = (4410 + 630a)\text{m}^2$

水泥混凝土面层面积:  $315 \times 12\text{m}^2 = 3780\text{m}^2$

注:  $a$  为路基一侧加宽值。

【例 19】某山区道路为黑色碎石路面,全长为 1300m,路面宽度为 12m,路肩宽度为 1m,道路结构图如图 2-24 所示。由于该路段路基处于湿软工作状态,为了保证路基的稳定性以及道路的使用年限,对路基进行掺石处理,计算道路工程量。

【解】 (1)清单工程量:

块石底层掺石体积:

$1300 \times 12 \times 0.2\text{m}^3 = 3120.00\text{m}^3$

石灰、粉煤灰、碎石基层(10:20:70)面积:

$1300 \times 12\text{m}^2 = 15600.00\text{m}^2$

黑色碎石面层面积:  $1300 \times 12\text{m}^2 = 15600.00\text{m}^2$

块石底层面积:  $1300 \times 12\text{m}^2 = 15600.00\text{m}^2$

清单工程量计算见表 2-19。

表 2-19 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040201004001	掺石	路基掺石	m <sup>3</sup>	3120.00

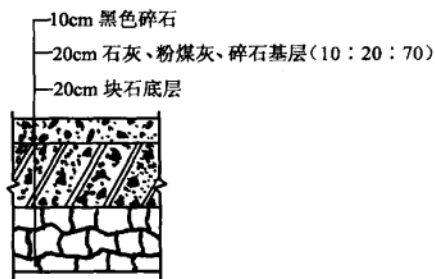


图 2-24 道路结构图

(续)

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
2	040202006001	石灰、粉煤灰、碎石	20cm厚石灰、粉煤灰、碎石基层(10:20:70)	m <sup>2</sup>	15600.00
3	040202011001	块石	20cm厚块石底层	m <sup>2</sup>	15600.00
4	040203003001	黑色碎石	10cm厚黑色碎石面层,石料最大粒径40mm	m <sup>2</sup>	15600.00

(2) 定额工程量:

块石底层面积:

$$1300 \times (12 + 1 \times 2 + 2a) \text{m}^2 = (18200 + 2600a) \text{m}^2$$

块石底层掺石体积:

$$1300 \times (12 + 1 \times 2 + 2a) \times 0.2 \text{m}^3 = (3640 + 520a) \text{m}^3$$

石灰、粉煤灰、碎石基层(10:20:70)面积:

$$1300 \times (12 + 1 \times 2 + 2a) \text{m}^2 = (18200 + 2600a) \text{m}^2$$

黑色碎石面层面积:  $1300 \times 12 \text{m}^2 = 15600.00 \text{m}^2$ 注:  $a$  为路基一侧加宽值。

【例 20】某路面宽度为 15m, 采用沥青表面处治, 道路长为 1130m, 采用水泥稳定碎石作基层, 路肩宽度为 1m, 道路结构图如图 2-25 所示, 试计算水泥稳定碎石基层的工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$\text{水泥稳定碎石基层的面积: } 1130 \times 15 \text{m}^2 = 16950.00 \text{m}^2$$

清单工程量计算见表 2-20。

表 2-20 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040202014001	水泥稳定碎(砾)石	20cm厚水泥稳定碎石基层, 石料最大粒径 20mm	m <sup>2</sup>	16950.00

(2) 定额工程量:

水泥稳定碎石基层的面积:

$$1130 \times (15 + 1 \times 2 + 2 \times a) \text{m}^2 = (19210 + 2260a) \text{m}^2$$

注:  $a$  为路基一侧加宽值。

【例 21】某城市郊区道路路长为 1030m, 路面宽度为 16m, 路肩宽度为 1m, 路基加宽值为 30cm。路面采用沥青混凝土, 路基采用沥青稳定碎石, 道路结构图如图 2-26 所示, 试计算沥青稳定碎石基层的工程量。

【解】(1) 清单工程量:

沥青稳定碎石面积:

$$1030 \times 16 \text{m}^2 = 16480.00 \text{m}^2$$

清单工程量计算见表 2-21。

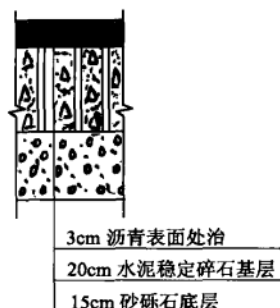


图 2-25 道路结构图



图 2-26 道路结构图

表 2-21 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040202015001	沥青稳定碎石	10cm 厚沥青稳定碎石基层, 石粒最大粒径 40mm	m <sup>2</sup>	16480.00

(2) 定额工程量:

$$\text{沥青稳定碎石面积: } 1030 \times (16 + 1 \times 2 + 2 \times 0.3) \text{ m}^2 = 19158.00 \text{ m}^2$$

## 2.4 道路面层

### 2.4.1 沥青贯入式

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同, 均按设计图示尺寸以面积计算, 不扣除各种井所占面积。

【例 22】某道路全长 650m, 黑色碎石路面宽度为 15m。由于年久失修, 黑色碎石之间的粘附力降低, 从而导致路面凹凸不平, 磨损严重, 现用沥青作结合料, 将沥青浇灌在原来的黑色碎石路面上作为新的道路磨耗层, 沥青贯入深度为 8cm, 试计算沥青贯入工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$\text{沥青贯入面积: } 650 \times 15 \text{ m}^2 = 9750.00 \text{ m}^2$$

清单工程量计算见表 2-22。

表 2-22 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040203002001	沥青贯入式	贯入深度为 8cm	m <sup>2</sup>	9750.00

(2) 定额工程量同清单工程量。

【例 23】某市区道路全长为 980m, 路面采用 12m 宽的沥青贯入式路面, 基层采用泥灰结碎石, 底基层采用天然砂砾, 道路结构图如图 2-27 所示, 试求沥青贯入路面的工程量。

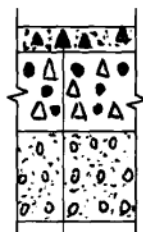
【解】(1) 清单工程量:

$$\text{沥青贯入路面面积: } 980 \times 12 \text{ m}^2 = 11760.00 \text{ m}^2$$

清单工程量计算见表 2-23。

表 2-23 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040203002001	沥青贯入式	4cm 厚沥青贯入式面层	m <sup>2</sup>	11760.00



4cm 沥青贯入式面层

18cm 泥灰结碎石基层

20cm 天然砂砾石底层

图 2-27 道路结构图

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

### 2.4.2 沥青及水泥混凝土

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同, 均按设计图示尺寸以面积计算(包括转弯面积), 不扣除各种井所占面积。

【例 24】某道路 K0+000 ~ K0+300 为沥青混凝土结构, K0+300 ~ K0+725 为水泥混凝土结构, 道路结构如图 2-28 所示, 路面宽度为 16m, 路肩宽度为 1.5m。为保证压实, 两侧各加宽 30cm, 路面两边铺路缘石, 试计算道路工程量。

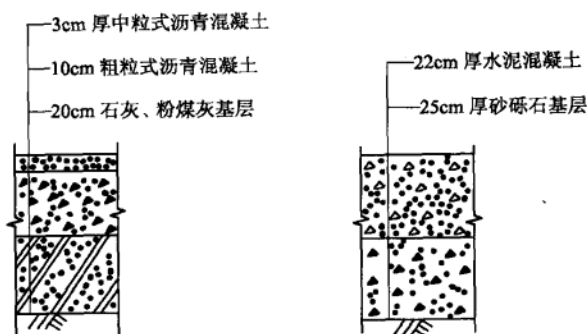


图 2-28 道路结构图

【解】 (1) 清单工程量:

石灰、粉煤灰基层面积:  $300 \times 16\text{m}^2 = 4800.00\text{m}^2$

砂砾石基层面积:  $425 \times 16\text{m}^2 = 6800.00\text{m}^2$

沥青混凝土面层面积:  $300 \times 16\text{m}^2 = 4800.00\text{m}^2$

水泥混凝土面层面积:  $425 \times 16\text{m}^2 = 6800.00\text{m}^2$

路缘石长度:  $725 \times 2\text{m} = 1450.00\text{m}$

清单工程量计算见表 2-24。

表 2-24 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040202004001	石灰、粉煤灰、土	20cm 厚石灰、粉煤灰基层	$\text{m}^2$	4800.00
2	040202008001	砂砾石	25cm 厚砂砾石基层	$\text{m}^2$	6800.00
3	040203004001	沥青混凝土	10cm 厚粗粒式沥青混凝土, 石料最大粒径 40mm	$\text{m}^2$	4800.00
4	040203004002	沥青混凝土	3cm 厚中粒式沥青混凝土, 石料最大粒径 20mm	$\text{m}^2$	4800.00
5	040203005001	水泥混凝土	22 厚水泥混凝土	$\text{m}^2$	6800.00
6	040204003001	安砌侧(平、缘)石	C30 混凝土缘石安砌	$\text{m}$	1450.00

(2) 定额工程量:

石灰、粉煤灰基层面积:  $(16 + 1.5 \times 2 + 0.3 \times 2) \times 300\text{m}^2 = 5880\text{m}^2$

砂砾石基层面积:  $(16 + 1.5 \times 2 + 0.3 \times 2) \times 425\text{m}^2 = 8330\text{m}^2$

沥青混凝土面层面积:  $300 \times 16\text{m}^2 = 4800\text{m}^2$

水泥混凝土面层面积:  $425 \times 16\text{m}^2 = 6800\text{m}^2$

路缘石长度:  $725 \times 2\text{m} = 1450\text{m}$

【例 25】 某道路长为 300m, 其行车道宽度为 16m, 设为双向四车通, 每个车道宽度为 4m, 在四个车道中有 3 条伸缩缝, 伸缩缝宽度为 2cm, 伸缩缝的纵断面图如图 2-29 所示, 试求伸缩缝的工程量。

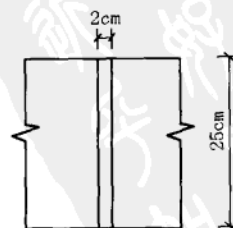


图 2-29 伸缩缝的纵断面图

【解】 (1) 清单工程量:

纵向伸缩缝面积:  $0.02 \times 300 \times 3\text{m}^2 = 18.00\text{m}^2$

清单工程量计算见表 2-25。

表 2-25 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040203005001	水泥混凝土	纵向伸缩缝,缝宽 0.02m	m <sup>2</sup>	18.00

(2) 定额工程量同清单工程量。

### 2.4.3 橡胶、塑料弹性面层

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以面积计算(包括转弯面积),不扣除各种井所占面积。

【例 26】 某条道路全长为 800m,路面宽度为 12m。为保证路基压实,路基两侧各加宽 30cm,并设路缘石,且路面每隔 6m 用切缝机锯缝,锯缝断面示意图如图 2-30 所示,试求路缘石及锯缝长度。

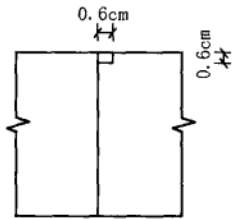


图 2-30 锯缝断面示意图

【解】 (1) 清单工程量:

路缘石长度:  $800 \times 2\text{m} = 1600.00\text{m}$

锯缝个数:  $(800/6 - 1)$  条  $\approx 132$  条

锯缝总长度:  $132 \times 12\text{m} = 1584.00\text{m}$

锯缝面积:  $1584 \times 0.006\text{m}^2 = 9.50\text{m}^2$

清单工程量计算见表 2-26。

表 2-26 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040204003001	安砌侧(平、缘)石	C30 混凝土缘石安砌	m	1600.00
2	040203005001	水泥混凝土	切缝机锯缝宽 0.6cm	m <sup>2</sup>	9.50

(2) 定额工程量同清单工程量。

【例 27】 某运动场为橡胶、塑料面层,路宽 8m,长 1000m,试求橡胶、塑料面层的工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

橡胶、塑料面层面积  $1000 \times 8\text{m}^2 = 8000.00\text{m}^2$

清单工程量计算见表 2-27。

表 2-27 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040202001001	橡胶、塑料弹性面层	橡胶、塑料面层	m <sup>2</sup>	8000.00

(2) 定额工程量同清单工程量。

## 2.5 人行道及其他

### 2.5.1 人行道块料铺设

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以面积计算,不扣除各种井所占面积。



【例 28】某道路桩号为 K0+000~K0+620,路幅宽度为 30m,人行道路宽度各为 5m,路肩各宽 1.5m,道路车行道横坡为 2%,人行道横坡为 1.5%,如图 2-31 所示,人行道用块料铺设,试计算人行道工程量。

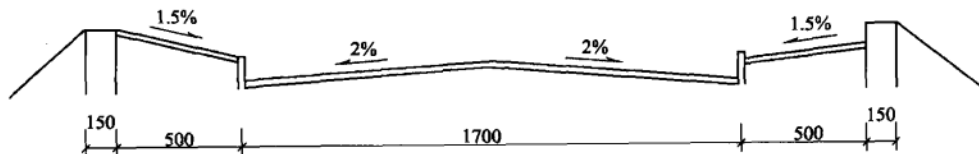


图 2-31 道路横断面示意图

【解】(1)清单工程量:

$$5 \times 620 \times 2 \text{m}^2 = 3100 \times 2 \text{m}^2 = 6200.00 \text{m}^2$$

清单工程量计算见表 2-28。

表 2-28 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040204001001	人行道块料铺设	人行道板宽 5m,砂垫层,铺设	m <sup>2</sup>	6200.00

(2)定额工程量同清单工程量。

【例 29】某道路全长 970m,路面宽度为 14.4m,人行道宽度每边均为 3m,车行道宽度为 8m,缘石宽度 20cm,人行道面层为混凝土步道砖,基层为石灰土,人行道结构图如图 2-32 所示,试求人行道的工程量。

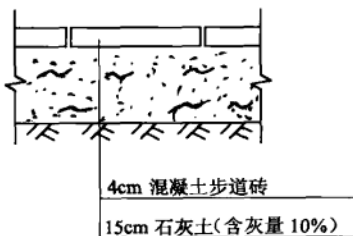


图 2-32 人行道结构图

【解】(1)清单工程量:

$$\text{混凝土步道砖的面积: } 3 \times 2 \times 970 \text{m}^2 = 5820.00 \text{m}^2$$

$$\text{石灰土基层的面积: } 3 \times 2 \times 970 \text{m}^2 = 5820.00 \text{m}^2$$

清单工程量计算见表 2-29。

表 2-29 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040202002001	石灰稳定土	15cm 厚石灰土基层,含灰量 10%	m <sup>2</sup>	5820.00
2	040204001001	人行道块料铺设	4cm 厚混凝土步道砖铺设	m <sup>2</sup>	5820.00

(2)定额工程量:

$$\text{混凝土步道砖的面积: } 3 \times 2 \times 970 \text{m}^2 = 5820.00 \text{m}^2$$

$$\text{石灰土基层的面积: } (3 + 2a) \times 2 \times 970 \text{m}^2 = (5820 + 3880a) \text{m}^2$$

注: a 为路基一侧加宽值。

### 2.5.2 现浇混凝土及人行道进口坡

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以面积计算,不扣除各种井所占面积。

【例 30】某城市道路全长 2300m,道路横断面为四幅路的形式,如图 2-33 所示,已知该道路两侧人行道路面为现浇混凝土路面,人行道的宽度为 1.5m,人行道结构如图 2-34 所示,

试计算现浇混凝土人行道工程量。

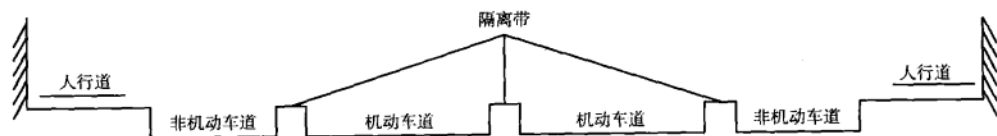


图 2-33 四幅路横断面示意图

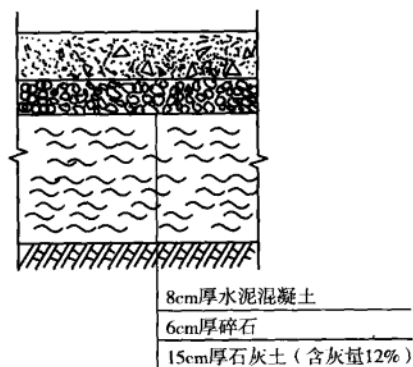


图 2-34 人行道结构图

【解】 (1) 清单工程量:

现浇混凝土人行道  $2300 \times 1.5 \times 2\text{m}^2 = 6900.00\text{m}^2$

清单工程量计算见表 2-30。

表 2-30 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040204002001	现浇混凝土人行道及进口坡	现浇混凝土人行道 8cm 厚, 15cm 厚石灰土(12%) 垫层	$\text{m}^2$	6900.00

(2) 定额工程量同清单工程量。

### 2.5.3 安砌侧(平、缘)石

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示中心线长度计算。

【例 31】某市道路全长 450m,路幅宽度为 28m,人行道两侧各宽为 6.8m,路缘石宽度为 20cm,求人行道工程量和侧石工程量,其中道路断面如图 2-35 所示,人行道路结构示意图如图 2-36 所示,侧石大样如图 2-37 所示。

【解】 (1) 清单工程量:

砂砾石稳定层面积:  $6.8 \times 2 \times 450\text{m}^2 = 6120.00\text{m}^2$

砂垫层的面积:  $6.8 \times 2 \times 450\text{m}^2 = 6120.00\text{m}^2$

人行道板的面积:  $6.8 \times 2 \times 450\text{m}^2 = 6120.00\text{m}^2$

侧石长度:  $450 \times 2\text{m} = 900.00\text{m}$

清单工程量计算见表 2-31。

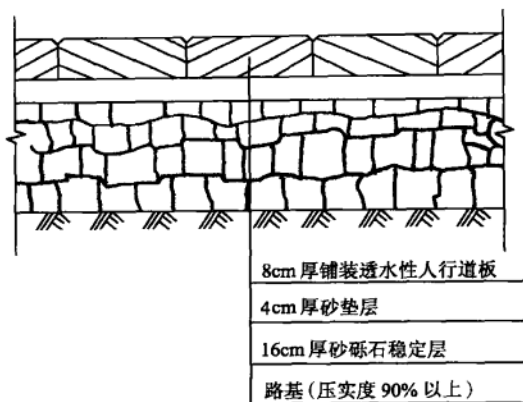


图 2-35 道路断面图 (单位:cm)

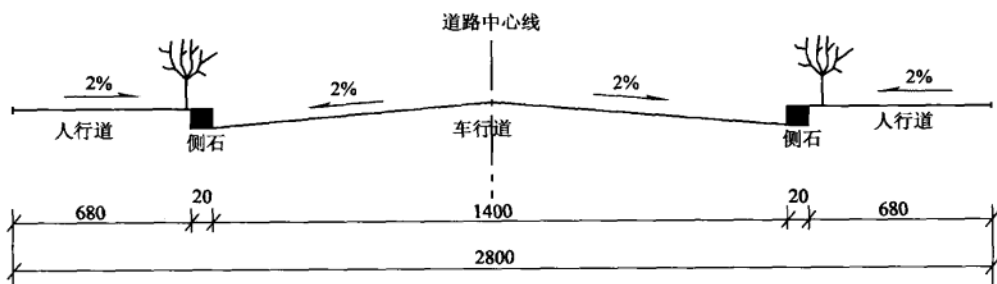


图 2-36 人行道结构示意图

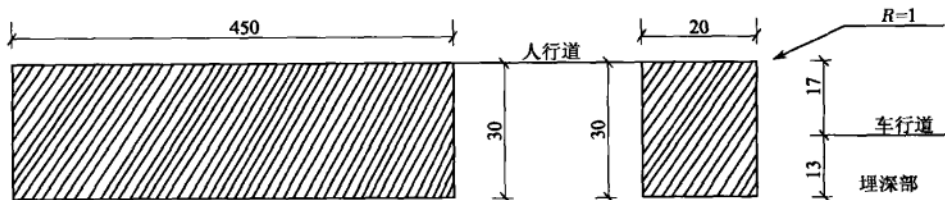


图 2-37 侧石大样图 (单位:cm)

表 2-31 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040202001001	垫层	砂垫层厚 4cm	m <sup>2</sup>	6120.00
2	040202008001	砂砾石	砂砾石稳定层厚 16cm	m <sup>2</sup>	6120.00
3	040204001001	人行道块料铺设	透水性人行道板厚 8cm	m <sup>2</sup>	6120.00
4	040204003001	安砌侧(平、缘)石	C30 混凝土缘石安砌 450cm × 30cm × 20cm	m	900.00

(2) 定额工程量:

$$\text{砂砾石稳定层面积: } (6.8 + a) \times 2 \times 450\text{m}^2 = (6120 + 900a)\text{m}^2$$

$$\text{砂垫层的面积: } 6.8 \times 2 \times 450\text{m}^2 = 6120\text{m}^2$$

$$\text{人行道板的面积: } 6.8 \times 2 \times 450\text{m}^2 = 6120\text{m}^2$$

$$\text{侧石长度: } 450 \times 2\text{m} = 900\text{m}$$

注:  $a$  为路基一侧加宽值。

#### 2.5.4 检查井升降

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示路面标高与原有的检查井发生正负高差的检查井的数量以座计算。

【例 32】某城市新建道路全长为 1900m,路面为混凝土路面,路面宽度为 21m,其中快车道为 8m,慢车道为 7m,人行道为 6m,快车道设有一条伸缩缝,道路横断面图如图 2-38 所示,伸缩缝横断面图如图 2-39 所示。在人行道边缘每 6m 设一个树池,每 60m 设一检查井,且每一座检查井均与设计路面标高发生正负高差,试计算检查井、伸缩缝及树池的工程量。

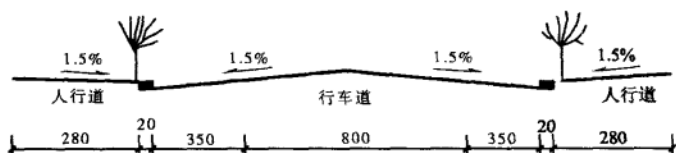


图 2-38 道路横断面图 (单位:cm)

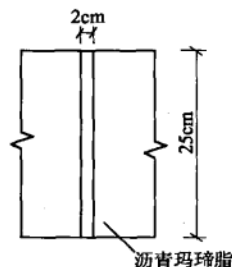


图 2-39 伸缩缝横断面图

【解】(1) 清单工程量:

$$\text{检查井座数: } (1900/60 + 1) \times 2 \text{ 座} = 66 \text{ 座}$$

$$\text{伸缩缝面积: } 1900 \times 0.02\text{m}^2 = 38.00\text{m}^2$$

$$\text{树池个数: } (1900/6 + 1) \times 2 \text{ 个} = 636 \text{ 个}$$

清单工程量计算见表 2-32。

表 2-32 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040203005001	水泥混凝土	伸缩缝宽 2cm, 沥青玛蹄脂填料	m <sup>2</sup>	38.00
2	040204006001	树池砌筑	人行道边缘砌筑树池	个	636
3	040204005001	检查井升降	检查井均与设计路面标高发生正负高差	座	66

(2) 定额工程量同清单工程量。

#### 2.5.5 树池砌筑

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,按设计图示数量以个计算。

【例 33】某城市道路全长 670m,人行道与车道之间种植树木,每个树池间距为 5m,树池

砌筑示意图如图 2-40 所示,试计算树池砌筑的工程量。

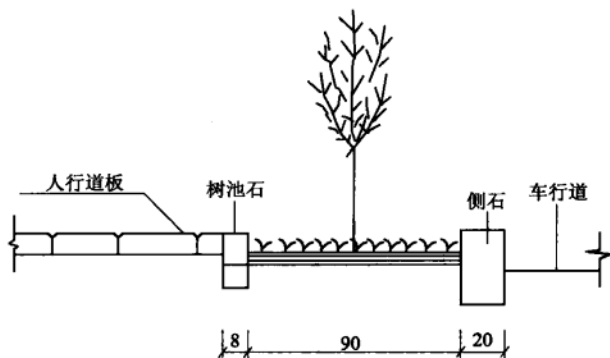


图 2-40 树池砌筑示意图 (单位:cm)

【解】 (1)清单工程量:

树池个数: $(670/5 + 1) \times 2$  个 = 270 个

清单工程量计算见表 2-33。

表 2-33 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040204006001	树池砌筑	树池砌筑	个	270

(2)定额工程量同清单工程量。

## 2.6 交通管理设施

### 2.6.1 接线工作井

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量以座计算。

【例 34】 城市四号道路一边设有接线工作井,以便于地下管线的装拆,道路总长 890m,每 40m 设一座工作井,接线工作井的示意图如图 2-41 示,试计算接线工作井的工程量。

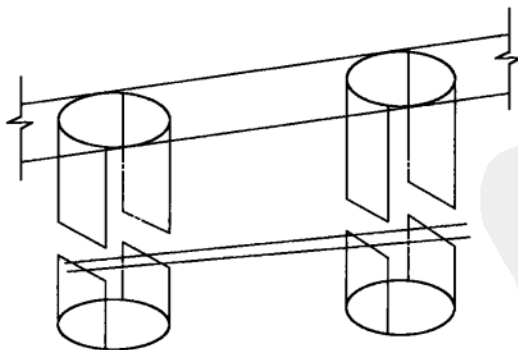


图 2-41 接线工作井示意图

【解】 (1)清单工程量:

$(890/40 + 1)$  座 = 23 座

清单工程量计算见表 2-34。

表 2-34 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040205001001	接线工作井	接线工作井	座	23

(2) 定额工程量同清单工程量。

### 2.6.2 电缆保护管铺设及管内穿线

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示以长度计算。

**【例 35】** 某条新建道路全长为 627m, 行车道的宽度为 8m, 人行道宽度为 3m, 在人行道下设有 18 座接线工作井, 其邮电设施随路建设。已知邮电管道为 6 孔 PVC 管, 小号直通井 9 座, 小号四通井 1 座, 管内穿线的预留长度共为 30m。工程竣工后, 行车道中间的隔离护栏也委托该工程中标单位安装, 试求 PVC 邮电塑料管、穿线管的铺排长度, 管内穿线长度以及隔离护栏的长度。

**【解】** (1) 清单工程量:

邮电塑料管总长: 627.00m

穿线管的铺排长度:  $627 \times 6\text{m} = 3762.00\text{m}$

管内穿线长度:  $(627 \times 6 + 30)\text{m} = 3792\text{m} = 3.792\text{km}$

隔离护栏的长度:  $627 \times 2\text{m} = 1254.00\text{m}$

清单工程量计算见表 2-35。

表 2-35 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040205002001	电缆保护管铺设	PVC 邮电塑料管, 6 孔	m	627.00
2	040205002002	电缆保护管铺设	穿线管	m	3762.00
3	040205018001	管内穿线	管内穿线	km	3.792
4	040205013001	隔离护栏安装	隔离护栏安装	m	1254.00

(2) 定额工程量同清单工程量。

**【例 36】** 某改建道路长 330m, 在人行道下设有 11 座接线工作井, 电缆保护设施随路建设。已知电缆管道为 7 孔 PVC 管, 管内穿线的预留长度共为 24m, 管线横断面图如图 2-42 所示。求 PVC 电缆管的长度及电缆线的穿线长度。

**【解】** (1) 清单工程量:

PVC 管长度: 330.00m

管内穿线长度:  $(330 \times 7 + 24)\text{m} = 2334\text{m} = 2.33\text{km}$

清单工程量计算见表 2-36。

表 2-36 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040205002001	电缆保护管铺设	7 孔 PVC 管	m	330.00
2	040205018001	管内穿线	管内穿线	km	2.33



图 2-42 管线横断面图

(2) 定额工程量同清单工程量。

### 2.6.3 标杆及标志板

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量计算。

【例 37】某高速公路全长为 1300m,宽为 30m,路面为混凝土结构,每 50m 设一条标杆,标杆示意图如图 2-43 所示,试求标杆的工程量。

【解】(1) 清单工程量:

标杆套数:  $(1300/50 + 1)$  套 = 27 套

清单工程量计算见表 2-37。



图 2-43 标杆示意图

表 2-37 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040205003001	标杆	标杆	套	27

(2) 定额工程量同清单工程量。

【例 38】某城市道路为了避免行驶在道路上的车辆和行人发生危险,特在道路两侧设置许多标志牌,如图 2-44 所示为悬臂式标志牌,已知该道路共设置 5 组标志牌,试计算标志牌的工程量。

【解】(1) 清单工程量:

标志牌工程量  $5 \times 2$  块 = 10 块

清单工程量计算见表 2-38。

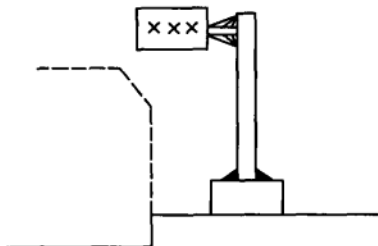


图 2-44 悬臂式标志牌

表 2-38 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040205004001	标志板	标志牌	块	10

(2) 定额工程量同清单工程量。

### 2.6.4 视线诱导器

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量计算。

【例 39】某新建道路全长为 1900m,宽为 15m,路面结构为水泥混凝土路面,在工程完成之后,视线诱导器亦由该施工方进行安装,每 100m 安装一只视线诱导器,试求视线诱导器的工程量。

【解】(1) 清单工程量:

视线诱导器只数:  $(1900/100 + 1)$  只 = 20 只

清单工程量计算见表 2-39。

表 2-39 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040205005001	视线诱导器	视线诱导器安装	只	20

(2)定额工程量同清单工程量。

### 2.6.5 标记

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量以个计算。

【例40】某山区道路共修建4处隧道,为了提醒驾驶人员注意,以防止发生碰撞,在每处隧道洞口做一个立面标记,如图2-45所示,试计算立面标记工程量。

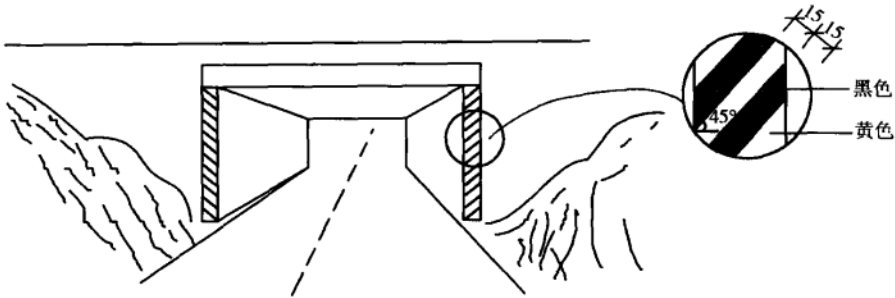


图2-45 立面标记

【解】(1)清单工程量:

立面标记:1×4个=4个

清单工程量计算见表2-40。

表2-40 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040205007001	标记	立面标记(如图2-45所示)	个	4

(2)定额工程量同清单工程量。

【例41】城市中某次干道与路边建筑物相邻时,设置行车标记,如图2-46所示,共有70个此类建筑物,试求标记的工程量。

【解】(1)清单工程量:

标记个数:70个

清单工程量计算见表2-41。

表2-41 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040205007001	标记	行车标记	个	70

(2)定额工程量同清单工程量。

### 2.6.6 清除标线

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以面积计算。

【例42】某城市道路,因年久失修,路面凸凹不平,加上日益严峻的交通状况,拟在原有道路的基础进行改建,在进行改建时要及时清除原路面上的标线,路面标线如图2-47所示。已知该道路全长860m,路面宽7m,车道中心线宽20cm,试计算清除标线工程量。

【解】(1)清单工程量:

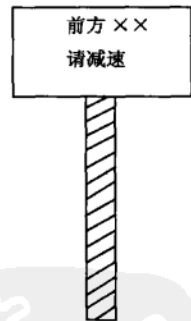


图2-46 标记示意图



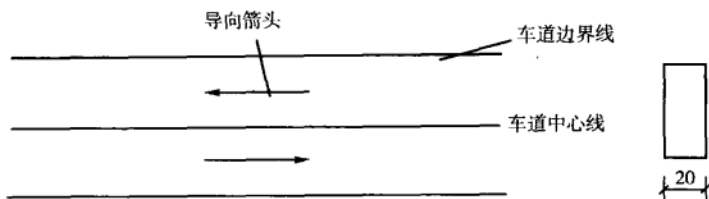


图 2-47 路面标线示意图 (单位:cm)

清除标线工程量:  $860 \times 0.2 \text{m}^2 = 172.00 \text{m}^2$

清单工程量计算见表 2-42。

表 2-42 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040205009001	清除标线	路面标线如图 2-46 所示	$\text{m}^2$	172.00

(2) 定额工程量同清单工程量。

### 2.6.7 环形检测线安装

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以长度计算。

**【例 43】** 在某道路交叉口做交通量调查,每个车道下面安装一个环形电流线圈,每当车辆通过,线圈便产生电流,以此计量车辆通过数量。此道路交叉口共有 8 个出口道,每个线圈长度为 10m,试计算检测线的长度工程量。

**【解】** (1) 清单工程量:

环形检测线长度:  $10 \times 8 \text{m} = 80.00 \text{m}$

清单工程量计算见表 2-43。

表 2-43 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040205011001	环形检测线安装	环形检测线安装,线圈长度为 10m	m	80.00

(2) 定额工程量同清单工程量。

### 2.6.8 值警亭安装

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量以座计算。

**【例 44】** 某城市二号道路全长为 900m,其中有 6 个道路交叉口,每个交叉口设有一座值警亭,每个交叉口安装 4 套交通信号灯,试求值警亭与交通信号灯的安装工程量。

**【解】** (1) 清单工程量:

值警亭安装数量: 6 座

交通信号安装套数:  $6 \times 4 \text{套} = 24 \text{套}$

清单工程量计算见表 2-44。

表 2-44 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040205010001	交通信号灯安装	指挥灯信号安装	套	24
2	040205012001	值警亭安装	道路交叉口值警亭安装	座	6

(2)定额工程量同清单工程量。

【例45】某城市道路,为了便于交通管理,在每个道路交叉口处安装一座值警亭,已知该道路共有6个交叉口,试计算值警亭安装工程量。

【解】(1)清单工程量:

值警亭安装数量:6座

清单工程量计算见表2-45。

表2-45 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040205012001	值警亭安装	值警亭安装	座	6

(2)定额工程量同清单工程量。

### 2.6.9 信号机箱及信号灯架

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量计算。

【例46】城市次干道全长1500m,与城市其他道路交叉口为11个,每个交叉口均设有两组信号灯架,每个信号灯架装有2个机箱,分别控制两个信号灯,试求信号机箱和信号灯架的工程量。

【解】(1)清单工程量:

信号灯架的个数: $11 \times 2$ 组 = 22组

信号机箱的只数: $11 \times 2 \times 2$ 只 = 44只

清单工程量计算见表2-46。

表2-46 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040205016001	信号机箱	信号机箱	只	44
2	040205017001	信号灯架	灯具为固定支架	组	22

(2)定额工程量同清单工程量。

【例47】某新建道路K0+000~K1+450段路面为混凝土结构,在工程竣工后,在人行道两侧需安置信号机箱,这些工程仍交给原施工队进行安装。信号机箱每隔30m安装一只,试求信号机箱的工程量。

【解】(1)清单工程量:

信号机箱的数量: $(1450/30 + 1)$ 只 = 49只

清单工程量计算见表2-47。

表2-47 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
04020501609	信号机箱	人行道两侧信号机箱安装	只	49

(2)定额工程量同清单工程量。

【例48】某城市二号道路全长为660m,共有十二个交叉口,每个交叉口均设置两个信号灯,均有两个信号灯架,试计算信号灯架的工程量。

**【解】** (1) 清单工程量:

信号灯架组数:  $12 \times 2$  组 = 24 组

清单工程量计算见表 2-48。

表 2-48 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040205017001	信号灯架	信号灯架	组	24

(2) 定额工程量同清单工程量。

## 2.7 道路工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别

相似点:

### 1. 路基处理

(1) 塑料排水板:

塑料排水板工程量计算规则,清单与定额均按设计图示尺寸以长度计算。

(2) 土工布:

土工布工程量计算规则,清单与定额均按设计图示尺寸以面积计算。

(3) 排水沟、截水沟:

排水沟、截水沟工程量计算规则,清单与定额均按设计图示尺寸以长度计算。

(4) 盲沟:

盲沟工程量计算规则,清单与定额均按设计图示尺寸以长度计算。

### 2. 道路基层

(1) 沥青贯入式:

沥青贯入式工程量计算规则,清单与定额均按图示尺寸以面积计算,不扣除各种井所占面积。

(2) 沥青及水泥混凝土:

沥青及水泥混凝土工程量计算规则,清单与定额均按设计图示尺寸以面积计算(包括转弯面积),不扣除各种井所占面积。

(3) 橡胶、塑料弹性面层:

橡胶、塑料弹性面层工程量计算规则,清单与定额均按设计图示尺寸以面积计算(包括转弯面积),不扣除各种井所占面积。

### 3. 人行道及其他

(1) 人行道块料铺设:

人行道块料铺设工程量计算规则,清单与定额均按设计图示尺寸以面积计算,不扣除各种井所占面积。

(2) 现浇混凝土及人行道进口坡:

现浇混凝土及人行道进口坡工程量计算规则,清单与定额均按设计图示尺寸以面积计算,不扣除各种井所占面积。

(3) 安砌侧(平、缘)石:

安砌侧(平、缘)石工程量计算规则,清单与定额均按设计图示中心线长度计算。

(4) 检查井升降:

检查井升降工程量计算规则,清单与定额均按设计图示路面标高与原有的检查井发生正负高差的检查井的数量以座计算。

(5)树池砌筑:

树池砌筑工程量计算规则,清单与定额均按设计图示数量以个计算。

#### 4. 交通管理设施

(1)接线工作井:

接线工作井工程量计算规则,清单与定额均按设计图示数量以座计算。

(2)电缆保护管铺设及管内穿线:

电缆保护管铺设及管内穿线工程量计算规则,清单与定额均按设计图示以长度计算。

(3)标杆及标志板:

标杆及标志板工程量计算规则,清单与定额均按设计图示数量计算。

(4)视线诱导器:

视线诱导器工程量计算规则,清单与定额均按设计图示数量计算。

(5)标记:

标记工程量计算规则,清单与定额均按设计图示数量以个计算。

(6)清除标线:

清除标线工程量计算规则,清单与定额均按设计图示尺寸以面积计算。

(7)环形检测线安装:

环形检测线安装工程量计算规则,清单与定额均按设计图示尺寸以长度计算。

(8)值警亭安装:

值警亭安装工程量计算规则,清单与定额均按设计图示数量以座计算。

(9)信号机箱及信号灯架:

信号机箱及信号灯架工程量计算规则,清单与定额均按设计图示数量计算。

易错点:

(1)强夯土方:

清单工程量计算规则:按设计图示尺寸以面积计算。

定额工程量计算规则:按设计车行道宽度另计两侧加宽值以面积计算。其中需要注意的是,加宽值的宽度取值由各省自治区、直辖市自行确定,以利路基的压实。

(2)掺石、抛石挤淤:

清单工程量计算规则:按设计图示尺寸以体积计算。

定额工程量计算规则:按设计车行道宽度另计两侧加宽值以体积计算。同样值得注意的是,路基加宽值的取定由各省自治区、直辖市自行确定,以利路基的压实。

(3)袋装砂井:

清单工程量计算规则:按设计图示尺寸以长度计算。

定额工程量计算规则:按图示尺寸加计路基加宽值的长度计算。

(4)塑料排水板:

塑料排水板工程量计算规则,清单与定额相同,需要注意的是,在计算排水板的极数时,由

于排水板具有间隔的安置,长度除以间距之后,需另加1。

(5)土工布:

土工布的铺设面积为锚固沟外边缘所包围的面积,包括锚固沟的底面积和侧面积,定额中不包括排水内容,需要另行计算。

(6)道路基层:

清单工程量计算规则:按设计图示尺寸的面积计算,不扣除各种井所占面积。

定额工程量计算规则:按设计车行道宽度另计路基两侧加宽值以面积计算,不扣除各种井所占面积。其中路基加宽值的取定由各省、自治区、直辖市自行确定。



## 第三章 桥涵护岸工程

### 3.1 总说明

桥涵包括护岸工程在《全国统一市政工程预算定额》中称为桥涵工程,本章包括桩基础工程、现浇混凝土工程、预制混凝土工程、砌筑工程、挡墙、护坡工程、立交箱涵工程、钢结构工程、装饰工程及其他工程,共9个大项、22个小项。

### 3.2 桩基工程

#### 3.2.1 圆木桩

清单工程量计算规则:按设计图示以桩长计算,包括桩尖长度。

定额工程量计算规则:按桩长度(包括桩尖)乘以桩横断面面积以体积( $m^3$ )计算。

【例1】打圆木桩,桩长500mm,外径180mm,其截面如图3-1所示,求打桩工程量。

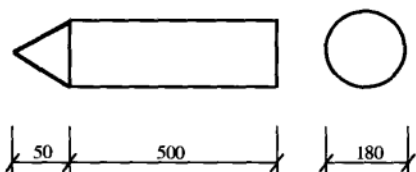


图3-1 圆木桩

【解】(1)清单工程量:

$$l = (0.05 + 0.5) \text{ m} = 0.55 \text{ m}$$

清单工程量计算见表3-1。

表3-1 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040301001001	圆木桩	圆木桩, 外径180mm, 桩长500mm, 桩尖长50mm	m	0.55

(2)定额工程量:

$$V = 0.55 \times \pi \times 0.09^2 \text{ m}^3 = 0.014 \text{ m}^3$$

#### 3.2.2 钢筋混凝土板桩

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按桩长度(包括桩尖)乘以桩的横断面面积计算。

【例2】某工程采用柴油机打桩机打钢筋混凝土板桩,如图3-2所示,桩长为10000mm,截面为500mm×200mm,求打桩机打钢筋混凝土板桩工程量。

【解】(1)清单工程量:

$$V = S \times l = (0.2 \times 0.5) \times 10 \text{ m}^3 = 1.00 \text{ m}^3$$

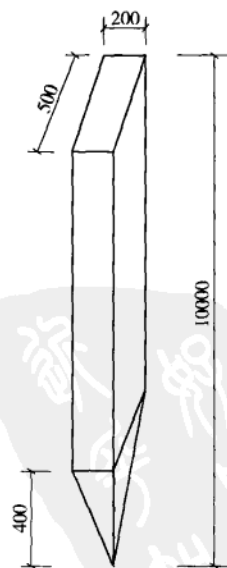


图3-2 钢筋混凝土板桩

清单工程量计算见表 3-2。

表 3-2 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040301002001	钢筋混凝土板桩	200mm × 500mm, 桩长 10m, 桩基础	m <sup>3</sup>	1.00

(2) 定额工程量同清单工程量。

### 3.2.3 钢管桩

清单工程量计算规则: 按设计图示桩长(包括桩尖)计算。

定额工程量计算规则: 按成品桩考虑, 以吨(t)计算。

【例 3】某钢管桩设计桩长 21m(设计桩顶至桩底标高), 钢管外径为 1.2m, 管壁厚 5cm, 如图 3-3 所示, 求单根钢管桩的工程量。

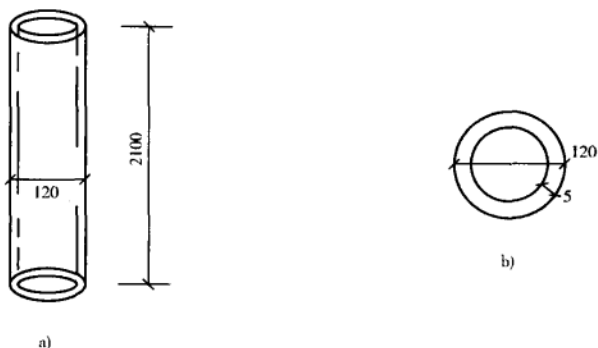


图 3-3 钢管桩示意图 (单位: cm)

a) 桩大样图 b) 桩断面图

【解】(1) 清单工程量:

清单工程量按钢管长度计算为 21.00m。

清单工程量计算见表 3-3。

表 3-3 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040301004001	钢管桩	设计桩长 21m, 钢管外径为 1.2m, 管壁厚 5cm	m	21.00

(2) 定额工程量:

钢管桩的工程量:  $W = (1200 - 50) \times 50 \times 0.0246 \times 21 / 1000t = 29.700t$

注: “钢管桩按设计长度(设计桩顶至桩底标高)、管径壁厚以 t 计算。”

计算公式:

$$W = (D - \delta) \times \delta \times 0.0246 \times l / 1000$$

式中  $W$ ——钢管桩质量(t);

$D$ ——钢管桩外径(mm);

$\delta$ ——钢管桩壁厚(mm);

$l$ ——钢管桩长度(m)。

套用这个公式时特别要注意钢管桩管径、壁厚和长度的单位,直径和壁厚都以毫米(mm)计,而长度以米(m)计。

### 3.2.4 钢管成孔灌注桩

清单工程量计算规则:按设计图示桩长(包括桩尖)计算。

定额工程量计算规则:按桩设计长度(自桩尖顶面至桩顶面高度)乘以钢管管箍外径截面面积计算。

【例4】某桥采用现场灌注混凝土桩共65根,如图3-4所示,用柴油打桩机打孔,钢管外径500mm,桩深10m,采用扩大桩复打一次。计算灌注混凝土桩的工程量。

【解】(1)清单工程量:

$$l = 10 \times 65 \text{m} = 650 \text{m}$$

清单工程量计算见表3-4。

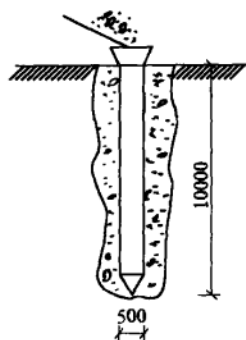


图3-4 灌注混凝土桩

表3-4 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040301005001	钢管成孔灌注桩	桩径500mm,深度10m	m	650

(2)定额工程量:

$$V = \frac{1}{4} \times 3.14 \times 0.5^2 \times 10 \times 65 \times 2 \text{m}^3 = 255.13 \text{m}^3$$

说明:桩采用复打时,定额工程量乘以复打次数。

### 3.2.5 挖孔灌注桩

清单工程量计算规则:按设计图示以长度计算。

定额工程量计算规则:按设计图示长度乘以桩横断面面积,减去空心部分体积计算。

【例5】某工程挖孔灌注桩工程,如图3-5所示, $D = 820 \text{mm}$ , $\frac{1}{4}$ 砖护壁,C20混凝土桩芯,桩深27m,现场搅拌,求单桩工程量。

【解】(1)清单工程量:

桩芯: $l = 27.00 \text{m}$ ,护壁: $l = 27.00 \text{m}$

清单工程量计算见表3-5。

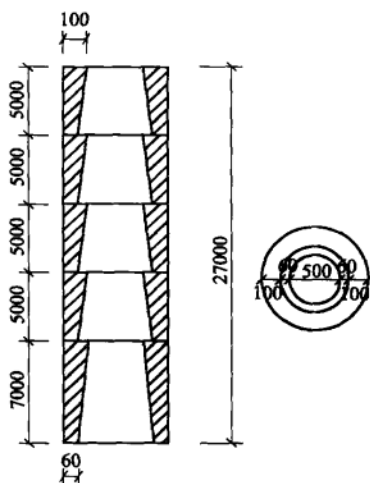


图3-5 挖孔灌注桩

表3-5 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040301006001	挖孔灌注桩	C20混凝土桩芯,桩径820mm,深度27m	m	27.00
2	040301006002	挖孔灌注桩	$\frac{1}{4}$ 砖护壁,桩径820mm,深度27m	m	27.00

(2)定额工程量:

挖孔灌注C20桩桩芯:

$$V_1 = \frac{1}{3} \pi (R^2 + r^2 + Rr) h$$



$$\begin{aligned}
 &= \left[ \frac{1}{3} \times 3.142 \times 5 \times (0.31^2 + 0.35^2 + 0.31 \times 0.35) \times 4 + \frac{1}{3} \times 3.142 \times 7 \times (0.31^2 + \right. \\
 &\quad \left. 0.35^2 + 0.31 \times 0.35) \right] \text{m}^3 \\
 &= (6.85 + 2.40) \text{m}^3 \\
 &= 9.25 \text{m}^3
 \end{aligned}$$

$$\text{红砖护壁: } V_2 = V - V_1 = \left( \frac{1}{4} \times 3.142 \times 0.82^2 \times 27 - 9.25 \right) \text{m}^3 = 5.01 \text{m}^3$$

### 3.2.6 机械成孔灌注桩

清单工程量计算规则:按设计图示以长度计算。

定额工程量计算规则:凿灌注桩、钻(冲)孔桩按凿桩头长度乘以桩设计截面面积再乘以1.2以体积( $\text{m}^3$ )计算。

**【例6】**某机械成孔灌注桩,桩高 $h=30\text{m}$ ,桩径设计为 $1.5\text{m}$ ,地质条件上部为普通土,下部要求入岩,如图3-6所示,试计算该桩的成孔工程量、灌注混凝土工程量、入岩增加量及泥浆运输工程量。

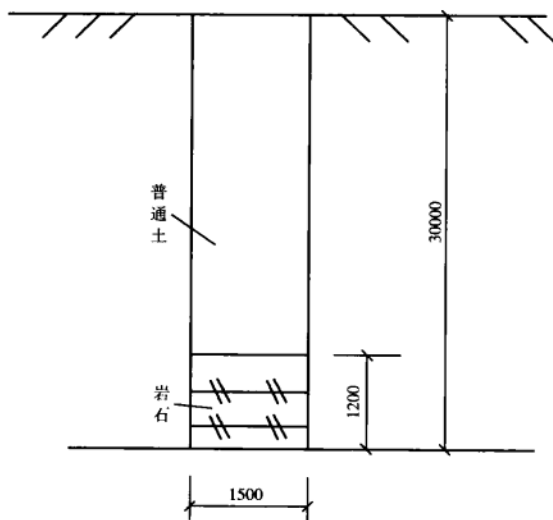


图3-6 某机械成孔灌注桩

**【解】** (1) 定额工程量:

$$1) \text{机械成孔灌注桩成孔工程量: } V_1 = 30 \times \left( \frac{1.5}{2} \right)^2 \times \pi \text{m}^3 = 52.99 \text{m}^3$$

$$2) \text{灌注混凝土工程量: } V_2 = 30 \times \left( \frac{1.5}{2} \right)^2 \times \pi \times 1.2 \text{m}^3 = 63.59 \text{m}^3$$

$$3) \text{入岩增加量: } V_3 = 1.2 \times \left( \frac{1.5}{2} \right)^2 \times \pi \text{m}^3 = 2.12 \text{m}^3$$

$$4) \text{泥浆运输工程量: } V_4 = 30 \times \left( \frac{1.5}{2} \right)^2 \times \pi \text{m}^3 = 52.99 \text{m}^3$$

(2) 清单工程量:

清单工程量计算见表 3-6。

表 3-6 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040301007001	钻孔灌注桩	桩高 $h=30\text{m}$ , 桩径设计为 $1.5\text{m}$ , 地质条件上部为普通土, 下部要求入岩	m	30.00

### 3.3 现浇混凝土工程

#### 3.3.1 现浇混凝土构件

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同, 均按设计图示尺寸以体积( $\text{m}^3$ )计算。

【例 7】某桥梁采用埋置式桥台, 其具体尺寸如图 3-7 所示, 计算该桥台的工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$V_1 = \frac{1}{3} \times 3.5 \times (0.5^2 + 2^2 + 2 \times 0.5) \times 2\text{m}^3$$

$$= \frac{1}{3} \times 3.5 \times 5.25 \times 2\text{m}^3 = 12.25\text{m}^3$$

$$V_2 = 5 \times 20 \times (10 + 2 + 2)\text{m}^3 = 1400.00\text{m}^3$$

$$V_3 = 5 \times 20 \times (0.5 + 2)\text{m}^3 = 250.00\text{m}^3$$

$$V_4 = \frac{1}{2} \times (5 + 6) \times 10 \times 20\text{m}^3 = 1100.00\text{m}^3$$

$$V_5 = 12 \times 20 \times 4\text{m}^3 = 960.00\text{m}^3$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5$$

$$= (12.25 + 1400 + 250 + 1100 + 960)\text{m}^3$$

$$= 3722.25\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 3-7。

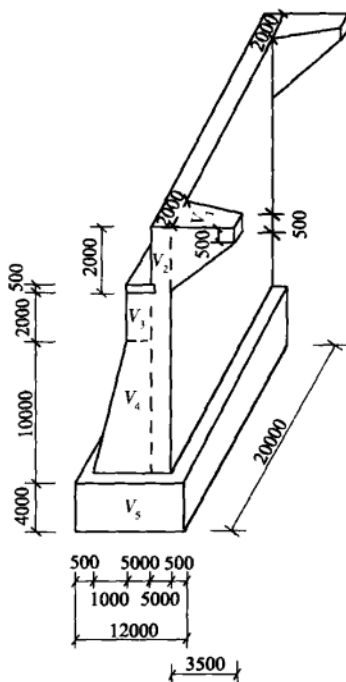


图 3-7 埋置式桥台

表 3-7 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302004001	墩(台)身	埋置式桥台	$\text{m}^3$	3722.25

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 8】某桥梁基础为矩形两层台阶形式, 采用 C20 混凝土, 石子最大粒径  $20\text{mm}$ , 如图 3-8 所示, 计算该基础的工程量。

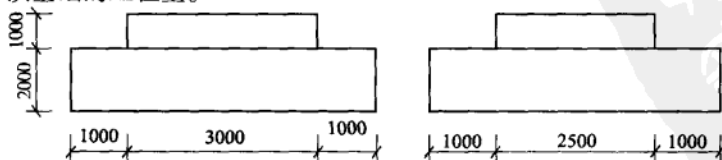


图 3-8 矩形桥梁基础

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = [3 \times 2.5 \times 1 + (3 + 1 + 1) \times (2.5 + 1 + 1) \times 2] \text{m}^3 = 52.50 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 3-8。

表 3-8 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302001001	混凝土基础	C20 混凝土, 石子最大粒径 20mm	m <sup>3</sup>	52.50

(2) 定额工程量同清单工程量。

【例 9】 如图 3-9 所示为某桥梁墩帽, 计算其工程量。

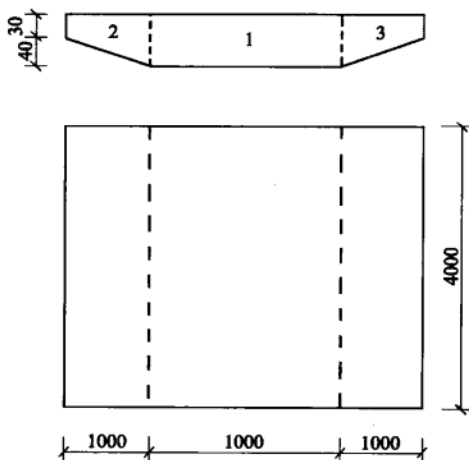


图 3-9 桥梁墩帽

【解】 (1) 清单工程量:

$$V_1 = 1 \times 4 \times (0.03 + 0.04) \text{m}^3 = 0.28 \text{m}^3$$

$$\text{方法一: } V_2 = V_3 = \frac{1}{2} \times (0.03 + 0.07) \times 1 \times 4 \text{m}^3 = 0.20 \text{m}^3$$

$$\text{方法二: } V_2 = V_3 = [1 \times (0.03 + 0.04) \times 4 - \frac{1}{2} \times 0.04 \times 1 \times 4] \text{m}^3 = 0.20 \text{m}^3$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = (0.28 + 0.2 + 0.2) \text{m}^3 = 0.68 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 3-9。

表 3-9 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302003001	墩(台)帽	桥梁墩帽, C20 混凝土, 石子最大粒径 20mm	m <sup>3</sup>	0.68

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 10】 某桥梁桥台如图 3-10 所示, 该桥台为 U 形桥台, 与桥台台帽为一体, 现场浇筑施工。

已知:  $H = 2.0 \text{m}$ ,  $B = 2.5 \text{m}$ ,  $A = 9 \text{m}$ ,  $a_1 = 7 \text{m}$ ,  $a_2 = 6 \text{m}$ ,  $b_1 = 1.5 \text{m}$ ,  $b_2 = 1 \text{m}$ ,  $h_1 = 0.8 \text{m}$ ,  $b_3 =$

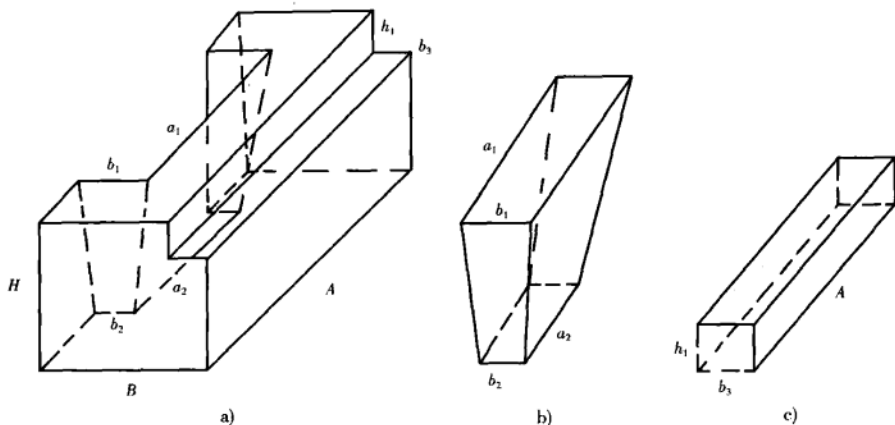


图 3-10 桥台(图中字母代表尺寸长度)示意图

1.0m,求该桥梁桥台混凝土工程量。

【解】 (1)清单工程量:

$$\text{大长方体体积: } V_1 = 2.0 \times 2.5 \times 9\text{m}^3 = 45\text{m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{截头方锥体体积: } V_2 &= \frac{2.0}{6} \times [7 \times 1.5 + 6 \times 1 + (7+6) \times (1.5+1)] \text{m}^3 \\ &= 16.33\text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{台帽处的长方体体积: } V_3 = 0.8 \times 1 \times 9\text{m}^3 = 7.2\text{m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{桥台体积: } V &= V_1 - V_2 - V_3 \\ &= (45 - 16.33 - 7.2) \text{m}^3 \\ &= 21.47\text{m}^3 \end{aligned}$$

即桥台混凝土工程量为  $21.47\text{m}^3$ 。

清单工程量计算见表 3-10。

表 3-10 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302004001	墩(台)身	U形桥台,与桥台台帽为一体,现场浇筑施工	$\text{m}^3$	21.47

注:本例参考公式来自于上海市市政工程定额管理站。

U形桥台是实体式墩台的常用形式,一般情况其桥台外侧都是垂直面,而内侧向内放坡,其混凝土工程量按一个长方体减去中间空的一块截头方锥体,再减去台帽的长方体计算。

$$\text{大长方体体积: } V_1 = ABH$$

$$\text{截头方锥体体积: } V_2 = \frac{H}{6} [a_1 b_1 + a_2 b_2 + (a_1 + a_2)(b_1 + b_2)]$$

$$\text{台帽处的长方体体积: } V_3 = h_1 b_3 A$$

$$\text{桥台体积: } V = V_1 - V_2 - V_3$$

桥台混凝土工程量:按图示设计尺寸以体积计。

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 11】 某桥梁工程,纵向为 7 跨,其桥墩形式及细部尺寸如图 3-11 所示,采用 C20 混凝土浇筑,石子最大粒径 20mm,计算该桥墩工程量。

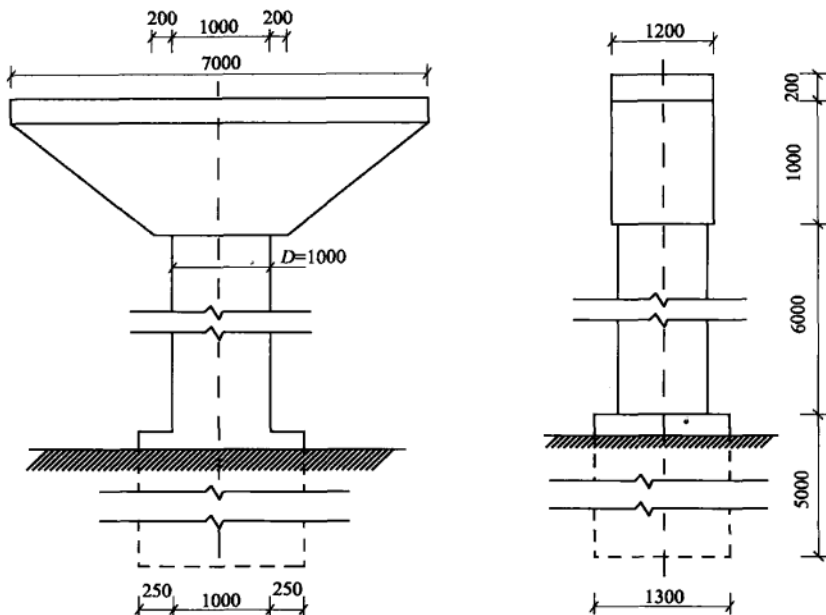


图 3-11 某桥墩拱结构及细部尺寸

【解】 (1) 清单工程量:

$$\begin{aligned} \text{墩帽工程量} &= (1.2 \times 7.0 \times 0.2 + 2 \times \frac{1}{2} \times 1.0 \times 2.8 \times 1.2 + 1.0 \times 1.2 \times 1.4) \times 6\text{m}^3 \\ &= (1.68 + 3.36 + 1.68) \times 6\text{m}^3 \\ &= 40.32\text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{墩身工程量} = \frac{1}{4} \times 3.142 \times 1.0^2 \times 6.0 \times 6\text{m}^3 = 28.28\text{m}^3$$

$$\text{基础工程量} = 1.5 \times 1.3 \times 5.0 \times 6\text{m}^3 = 58.50\text{m}^3$$

$$\text{桥墩工程量} = (40.32 + 28.28 + 58.5) \text{m}^3 = 127.10\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 3-11。

表 3-11 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040302003001	墩(台)帽	墩帽,C20 混凝土,石子最大粒径 20mm	m <sup>3</sup>	40.32
2	040302004001	墩(台)身	墩身,C20 混凝土,石子最大粒径 20mm	m <sup>3</sup>	28.28
3	040302001001	混凝土基础	C20 混凝土,石子最大粒径 20mm	m <sup>3</sup>	58.50

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 12】 某桥梁工程中采用撑墙式薄壁轻型桥台,如图 3-12 所示,计算其工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

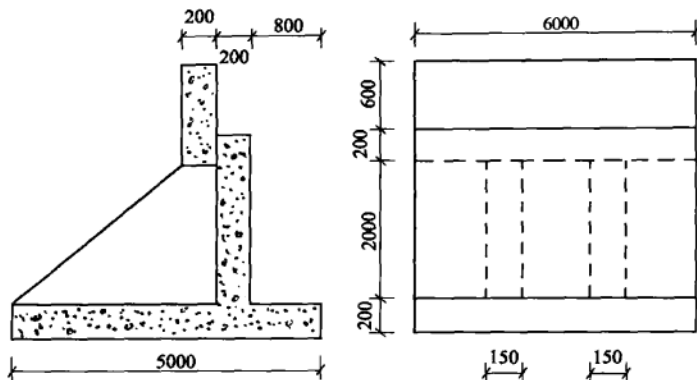


图 3-12 撑墙式薄壁轻型桥台

$$\text{撑墙工程量} = \frac{1}{2} \times (0.2 + 4.0) \times 2.0 \times 0.15 \times 2\text{m}^3 = 1.26\text{m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{薄壁工程量} &= (0.2 \times 0.8 + 0.2 \times 2.2 + 0.2 \times 5.0) \times 6.0\text{m}^3 \\ &= (0.16 + 0.44 + 1.0) \times 6.0\text{m}^3 \\ &= 9.60\text{m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{桥台工程量} = (1.26 + 9.6)\text{m}^3 = 10.86\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 3-12。

表 3-12 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302004001	墩(台)身	撑墙式薄壁轻型桥台	m <sup>3</sup>	10.86

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 13】 某桥墩盖梁如图 3-13 所示,现场浇筑混凝土施工,求该盖梁混凝土工程量。

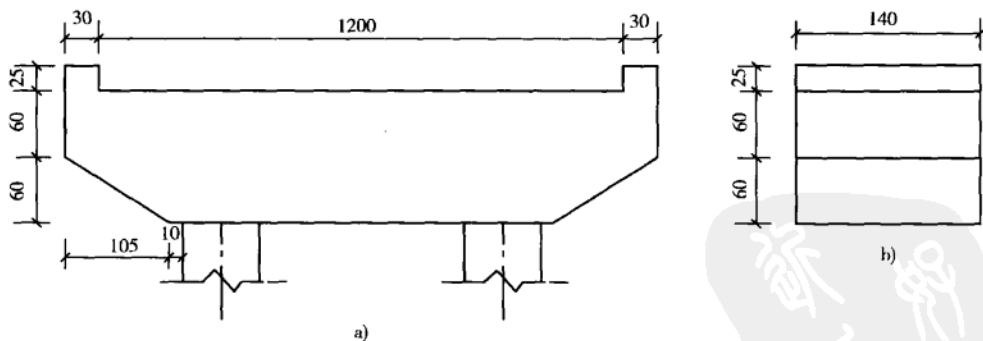


图 3-13 桥墩盖梁示意图 (单位:cm)

a) 正立面图 b) 侧立面图

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = (1.2 \times 12.6 - 0.6 \times 1.05 + 0.3 \times 0.25 \times 2) \times 1.4\text{m}^3 = 20.49\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 3-13。

表 3-13 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302006001	墩(台)盖梁	桥墩盖梁,现场浇注混凝土施工	m <sup>3</sup>	20.49

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 14】某拱桥如图 3-14 所示,现场浇筑混凝土施工,其中拱肋轴线长度为 56.3m,截面尺寸为 30cm × 30cm,该桥共设 5 道拱肋,拱座尺寸在图中已标注,求拱座和拱肋混凝土工程量。

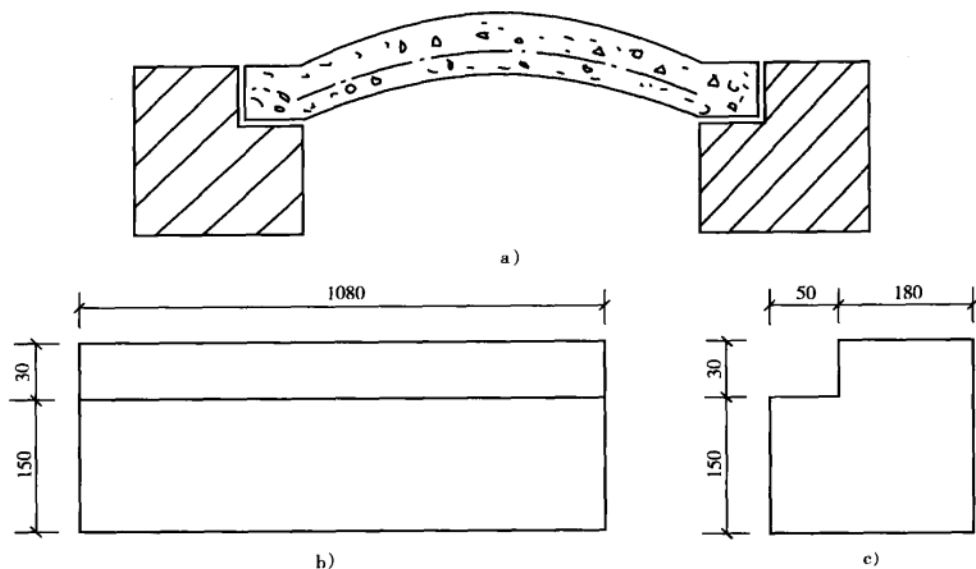


图 3-14 拱桥示意图 (单位:cm)

a) 拱桥正立面图 b) 拱座侧立面图 c) 拱座正立面图

【解】(1) 清单工程量:

$$\text{单个拱座: } V_1 = (0.3 \times 1.8 + 1.5 \times 2.3) \times 10.8 \text{ m}^3 = 43.092 \text{ m}^3$$

$$\text{合计: } V = 2V_1 = 2 \times 43.092 \text{ m}^3 = 86.18 \text{ m}^3$$

拱肋混凝土工程量:

$$\text{单个拱肋: } V_2 = (0.5 \times 0.3 \times 10.8 \times 2 + 0.3 \times 0.3 \times 56.3) \text{ m}^3 = 8.307 \text{ m}^3$$

$$\text{合计: } V = 5V_2 = 5 \times 8.307 \text{ m}^3 = 41.54 \text{ m}^3$$

拱肋混凝土工程量按图示设计尺寸以体积计,其曲线段部分可按拱肋截面面积乘以拱肋轴线长度来简化计算。

清单工程量计算见表 3-14。

表 3-14 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040302007001	拱桥拱座	现场浇筑施工,拱座长 10.8m	m <sup>3</sup>	86.18
2	040302008001	拱桥拱肋	拱肋轴线长度为 56.3m,截面尺寸为 30cm × 30cm,现场浇筑混凝土施工	m <sup>3</sup>	41.54

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 15】 某单孔空腹式拱桥, 结构如图 3-15 a 所示, 拱圈上部对称布置 6 孔腹拱, 腹拱尺寸如图 3-15 b 所示, 腹拱横向宽度取为 6m, 计算该拱桥腹拱工程量。

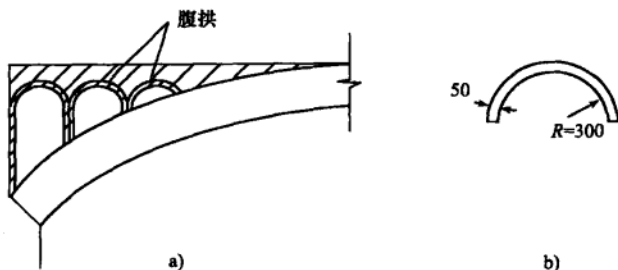


图 3-15 腹拱结构及细部尺寸

a) 拱桥 b) 腹拱尺寸

【解】 (1) 清单工程量:

$$\text{单个腹拱: } V' = \frac{1}{2} \times \pi \times (0.35^2 - 0.3^2) \times 6\text{m}^3 = 0.306\text{m}^3$$

$$\text{该拱桥腹拱总工程量: } V = 0.306 \times 6\text{m}^3 = 1.84\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 3-15。

表 3-15 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302009001	拱上构件	单孔空腹式拱桥腹拱, 6 个	m <sup>3</sup>	1.84

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 16】 某现浇混凝土箱形梁, 单箱室, 如图 3-16 所示, 梁长 24.96m, 梁高 2.4m, 梁上顶面宽 12.8m, 下顶面宽 7.6m, 其他的尺寸如图中标注, 求该箱梁混凝土工程量。

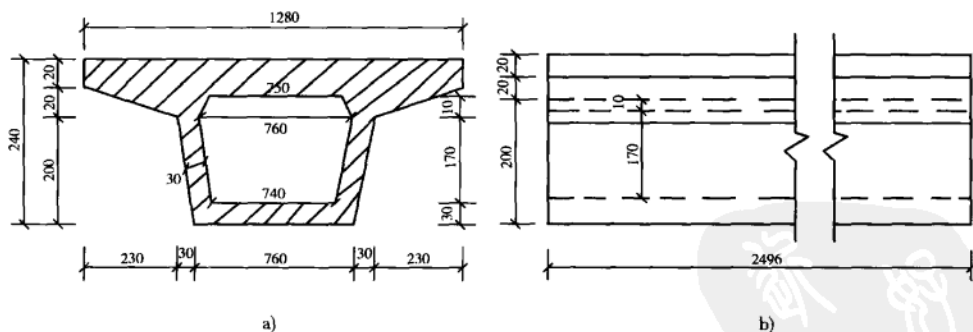


图 3-16 混凝土箱形梁示意图 (单位: cm)

a) 横截面图 b) 侧立面图

【解】 大矩形面积:  $S_1 = 12.8 \times 2.4\text{m}^2 = 30.72\text{m}^2$

两翼下空心面积:  $S_2 = [0.2 \times 2.3 + 2 \times \frac{(2.3 + 2.6) \times 2}{2}] \text{m}^2 = 10.26\text{m}^2$



$$\text{箱梁箱室面积: } S_3 = \left( \frac{7.5+7.6}{2} \times 0.1 + \frac{7.4+7.6}{2} \times 1.7 \right) \text{m}^2 = 13.505 \text{m}^2$$

$$\text{箱梁横截面面积: } S = S_1 - S_2 - S_3 = (30.72 - 10.26 - 13.505) \text{m}^2 = 6.955 \text{m}^2$$

$$\text{箱梁混凝土工程量: } V = SL = 6.955 \times 24.96 \text{m}^3 = 173.60 \text{m}^3$$

预制混凝土单箱室箱梁的混凝土工程量为 173.60m<sup>3</sup>。

注:箱形梁混凝土工程量按图示设计尺寸以体积计。

清单工程量计算见表 3-16。

表 3-16 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302010001	混凝土箱梁	现浇混凝土箱形梁,单箱室,梁长 24.96m,梁高 2.4m,梁上顶面宽 12.8m,下顶面宽 7.6m	m <sup>3</sup>	173.60

【例 17】某斜拉桥桥梁工程,其主梁采用如图 3-17 所示的分离式双箱梁,主梁跨度取为 120m,横梁厚取为 200mm,主梁内共设置横梁 15 个,计算该主梁工程量。

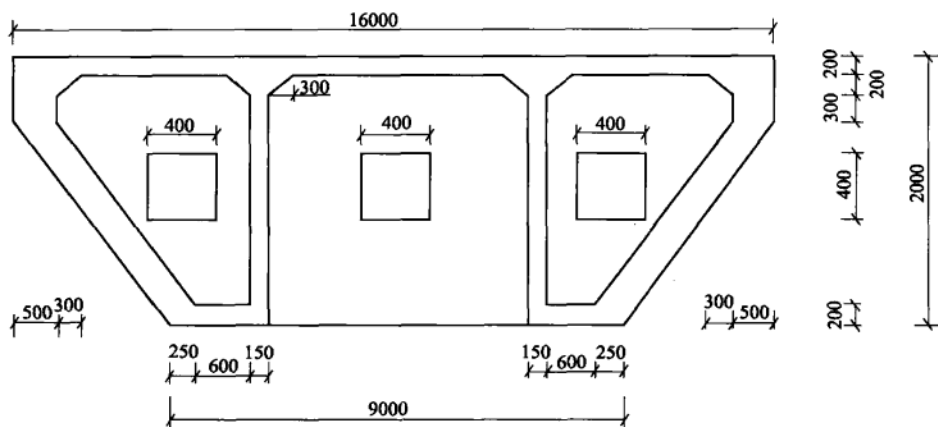


图 3-17 分离式双箱梁截面图

【解】(1)清单工程量:

双箱梁截面面积:

$$\begin{aligned} & \left[ 16 \times 0.2 + \frac{1}{2} \times (0.5 + 0.8) \times 0.2 \times 2 + 0.5 \times 0.3 \times 2 + \frac{1}{2} \times (0.15 + 0.75) \times 0.2 \times 2 + \right. \\ & \left. 1.1 \times 0.5 \times 2 + 0.15 \times 1.6 \times 2 + \frac{1}{2} \times 0.5 \times 0.2 \times 2 + \frac{1}{2} \times (0.6 + 0.85) \times 0.2 \times 2 \right] \text{m}^2 \\ & = (3.2 + 0.26 + 0.3 + 0.18 + 1.1 + 0.48 + 0.1 + 0.29) \text{m}^2 = 5.91 \text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\text{双箱梁工程量: } 5.91 \times 120 \text{m}^3 = 709.2 \text{m}^3$$

横梁截面面积:

$$\begin{aligned} & \left\{ \left[ \frac{1}{2} \times (3.25 + 3.85) \times 0.2 + 3.85 \times 0.3 + \frac{1}{2} \times (0.6 + 3.85) \times 1.1 - 0.4 \times 0.4 \right] \times 2 + \left[ \frac{1}{2} \times \right. \right. \\ & \left. \left. (6.4 + 7) \times 0.2 + 7 \times 1.6 - 0.4 \times 0.4 \right] \right\} \text{m}^2 \end{aligned}$$

$$= [(0.71 + 1.155 + 2.448 - 0.16) \times 2 + (1.34 + 11.2 - 0.16)] m^2$$

$$= (8.31 + 12.38) m^2 = 20.69 m^2$$

横梁工程量:  $20.69 \times 0.2 \times 15 m^3 = 62.07 m^3$

主梁工程量:  $(709.2 + 62.07) m^3 = 771.27 m^3$

清单工程量计算见表 3-17。

表 3-17 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302010001	混凝土箱梁	斜拉桥主梁采用分离式双箱梁	m <sup>3</sup>	771.27

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 18】 某桥为整体式连续板梁桥, 桥长为 30m, 如图 3-18 所示, 计算其工程量。

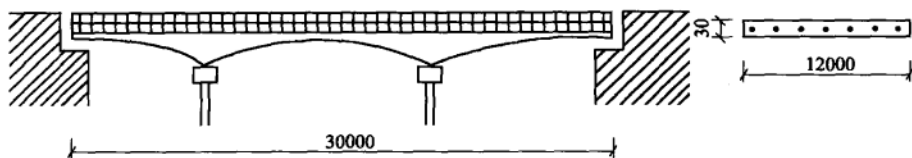


图 3-18 连续板梁桥

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = 30 \times 12 \times 0.03 m^3 = 10.80 m^3$$

清单工程量计算见表 3-18。

表 3-18 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302011001	混凝土连续板	整体式连续板梁桥	m <sup>3</sup>	10.80

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 19】 某桥头搭板横截面如图 3-19 所示, 采用 C20 混凝土浇筑, 石子最大粒径 20mm, 计算该桥头搭板工程量(取板长为 20m)。

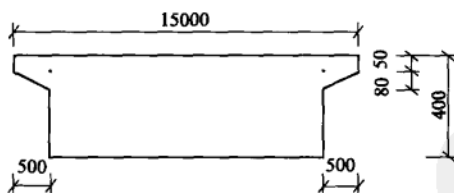


图 3-19 某桥头搭板横截面

【解】 (1) 清单工程量:

$$\text{横断面面积: } \left[ \frac{1}{2} \times (0.05 + 0.13) \times 0.5 \times 2 + 14 \times 0.4 \right] m^2$$

$$= (0.09 + 5.6) m^2 = 5.69 m^2$$

该桥头搭板工程量 =  $5.69 \times 20 m^3 = 113.80 m^3$

清单工程量计算见表 3-19。

表 3-19 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302018001	桥头搭板	C20 混凝土,石子最大粒径 20mm	m <sup>3</sup>	113.80

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 20】某混凝土空心板梁,如图 3-20 所示,现浇混凝土施工,板内设一直径为 67cm 的圆孔,截面形式和相关尺寸在图中已标注,求该空心板梁混凝土工程量。

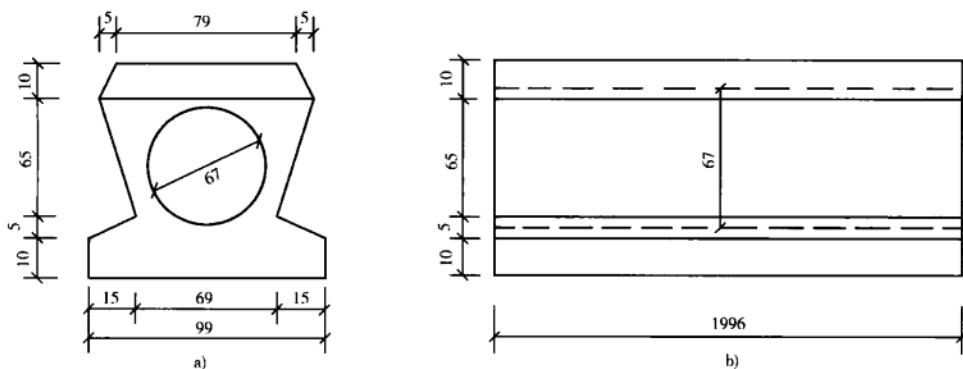


图 3-20 混凝土空心板梁示意图 (单位:cm)

a) 横截面图 b) 侧立面图

【解】空心板梁混凝土工程量:

空心板梁横截面面积:

$$\begin{aligned}
 S &= [(0.79 + 0.89) \times 0.1/2 + (0.89 + 0.69) \times 0.65/2 + (0.69 + 0.99) \times 0.05/2 + 0.99 \times \\
 &\quad 0.1 - \frac{\pi \times 0.67^2}{4}] \text{m}^2 \\
 &= (0.084 + 0.514 + 0.042 + 0.099 - 0.352) \text{m}^2 \\
 &= 0.387 \text{m}^2
 \end{aligned}$$

$$\text{工程量: } V = SL = 0.387 \times 19.96 \text{m}^3 = 7.72 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 3-20。

表 3-20 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302012001	混凝土板梁	混凝土空心板梁,现浇混凝土施工,板内设一直径为 67cm 的圆孔	m <sup>3</sup>	7.72

【例 21】某城市天桥采用混凝土楼梯,其台阶形式和台阶数如图 2-21 所示,其宽度为 2.5m,计算混凝土台阶的工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$V_1 = 0.15 \times 0.25 \times 2.5 \text{m}^3 = 0.094 \text{m}^3$$

$$V_2 = 0.15 \times (0.25 \times 2) \times 2.5 \text{m}^3 = 0.19 \text{m}^3$$

$$V_3 = 0.15 \times (0.25 \times 3) \times 2.5 \text{m}^3 = 0.28 \text{m}^3$$

$$V_4 = 0.15 \times (0.25 \times 4) \times 2.5 \text{m}^3 = 0.375 \text{m}^3$$

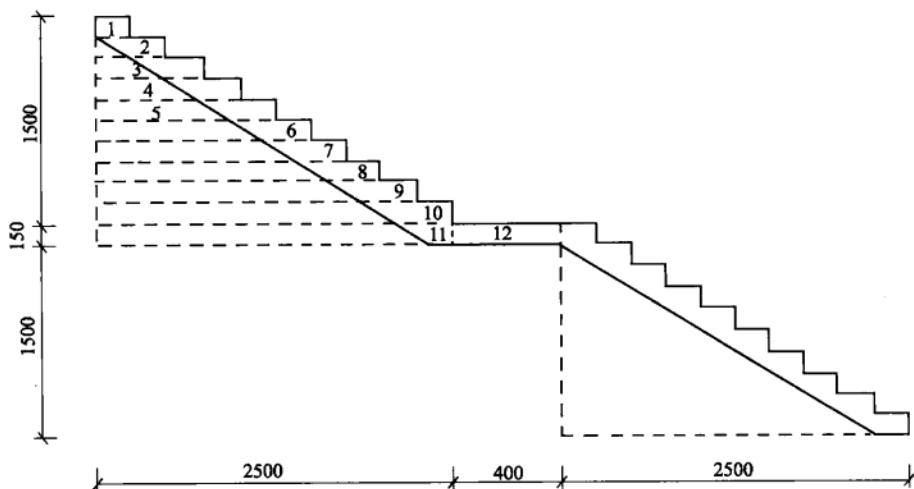


图 3-21 天桥台阶

$$V_5 = 0.15 \times (0.25 \times 5) \times 2.5 \text{m}^3 = 0.47 \text{m}^3$$

$$V_6 = 0.15 \times (0.25 \times 6) \times 2.5 \text{m}^3 = 0.56 \text{m}^3$$

$$V_7 = 0.15 \times (0.25 \times 7) \times 2.5 \text{m}^3 = 0.66 \text{m}^3$$

$$\text{同理: } V_8 = 0.75 \text{m}^3, V_9 = 0.84 \text{m}^3, V_{10} = 0.94 \text{m}^3, V_{11} = 0.15 \times 2.5 \times 2.5 \text{m}^3 = 0.94 \text{m}^3$$

$$V_{\text{三棱柱}} = \frac{1}{2} \times (2.5 - 0.25) \times (1.5 + 0.15) \times 2.5 \text{m}^3 = 4.64 \text{m}^3$$

$$V_{12} = 0.15 \times 0.4 \times 2.5 \text{m}^3 = 0.15 \text{m}^3$$

$$V_{\text{三棱柱}} = \frac{1}{2} \times (2.5 - 0.25) \times 1.5 \times 2.5 \text{m}^3 = 4.22 \text{m}^3$$

$$\begin{aligned} V_{\text{楼梯}} &= (V_1 + V_2 + V_3 + V_4 + V_5 + V_6 + V_7 + V_8 + V_9 + V_{10} + V_{11} - V_{\text{三棱柱}}) + V_{12} + (V_1 + V_2 + V_3 + \\ &\quad V_4 + V_5 + V_6 + V_7 + V_8 + V_9 + V_{10} - V'_{\text{三棱柱}}) \\ &= [(0.094 + 0.19 + 0.28 + 0.375 + 0.47 + 0.56 + 0.66 + 0.75 + 0.84 + 0.94 + 0.94 - \\ &\quad 4.64) + 0.15 + (0.094 + 0.19 + 0.28 + 0.375 + 0.47 + 0.56 + 0.66 + 0.75 + 0.84 + \\ &\quad 0.94 - 4.22)] \text{m}^3 \\ &= (1.459 + 0.15 + 0.939) \text{m}^3 = 2.55 \text{m}^3 \end{aligned}$$

清单工程量计算见表 3-21。

表 3-21 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302014001	混凝土楼梯	混凝土台阶式楼梯	m <sup>3</sup>	2.55

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 22】某斜拉桥的塔身如图 3-22 所示的 H 型塔身, 计算其工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$V_1 = 0.5 \times 8 \times 100 \text{m}^3 = 400.00 \text{m}^3$$

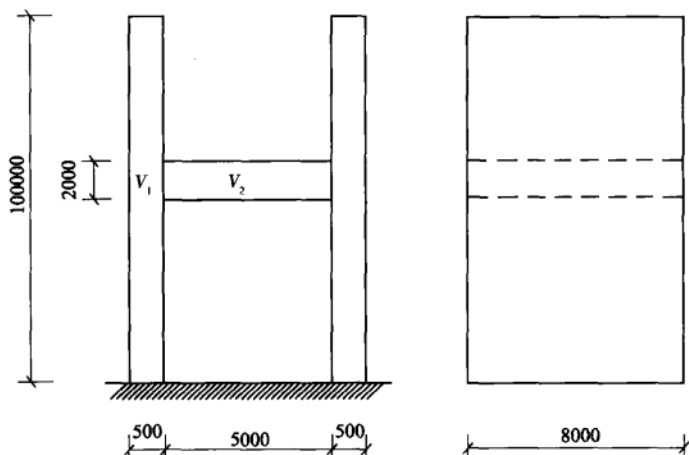


图 3-22 H 型塔身

$$V_2 = 5 \times 8 \times 2 \text{m}^3 = 80.00 \text{m}^3$$

$$V = 2V_1 + V_2 = (2 \times 400 + 80) \text{m}^3 = 880.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 3-22。

表 3-22 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302019001	桥塔身	斜拉桥 H 型塔身	m <sup>3</sup>	880.00

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 23】为了增加桥梁的美观,某斜拉桥的索塔截面设计如图 3-23 所示,其采用现浇混凝土制作,塔厚 2m,计算该索塔的工程量的。

【解】(1) 清单工程量:

$$V_1 = 0.5 \times 30 \times 2 \text{m}^3 = 30.00 \text{m}^3$$

$$V_2 = [2.0 \times (6 + 1) - \pi \times 1^2] \times 2 \text{m}^3 = 21.72 \text{m}^3$$

$$V_3 = 0.5 \times 10 \times 2 \text{m}^3 = 10.00 \text{m}^3$$

$$V_4 = 10 \times 1.5 \times 2 \text{m}^3 = 30.00 \text{m}^3$$

$$V_5 = [10 - (0.5 + 0.6) \times 2] \times 0.8 \times 2 \text{m}^3 = 12.48 \text{m}^3$$

$$V_6 = 0.6 \times 0.3 \times \frac{1}{2} \times 2 \text{m}^3 = 0.18 \text{m}^3$$

$$V_7 = 0.5 \times 5 \times 2 \text{m}^3 = 5 \text{m}^3$$

$$\begin{aligned} V &= 2 \times (V_1 + V_2 + V_3) + V_4 - V_5 + 4V_6 + 2 \times V_7 \\ &= [2 \times (30 + 21.72 + 10) + 30 - 12.48 + 4 \times 0.18 + 2 \times 5] \text{m}^3 \\ &= (123.44 + 30 - 12.48 + 0.72 + 10) \text{m}^3 \\ &= 151.68 \text{m}^3 \end{aligned}$$

清单工程量计算见表 3-23。

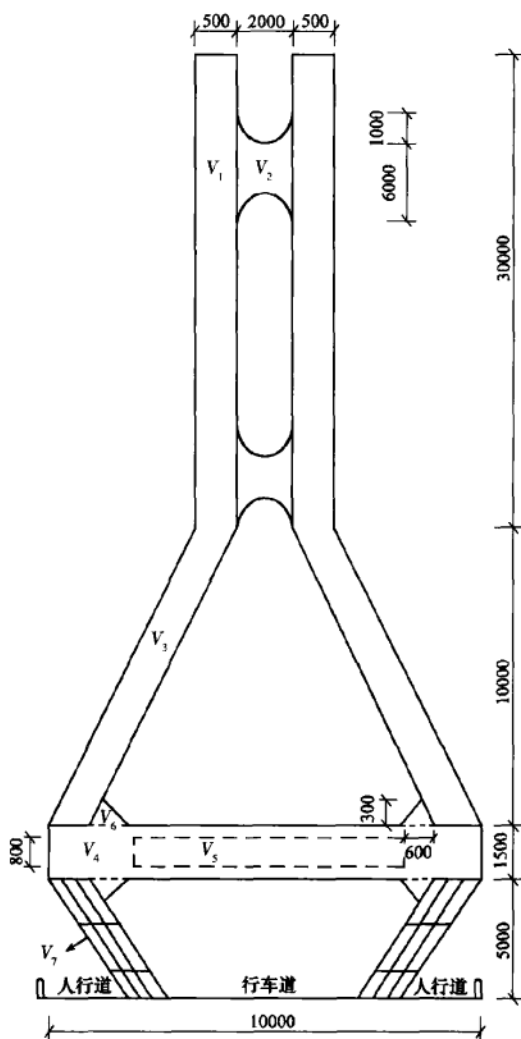


图 3-23 索塔截面

表 3-23 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302019001	桥塔身	现浇混凝土索塔	m <sup>3</sup>	151.68

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

### 3.3.2 混凝土防撞护栏

清单工程量计算规则:按设计图示尺寸以长度(m)计算。

定额工程量计算规则:按设计图示尺寸以体积(m<sup>3</sup>)计算。

【例 24】某城市桥梁具有双棱形花纹的栏杆图样,如图 3-24 所示,计算其工程量。

【解】(1)清单工程量:

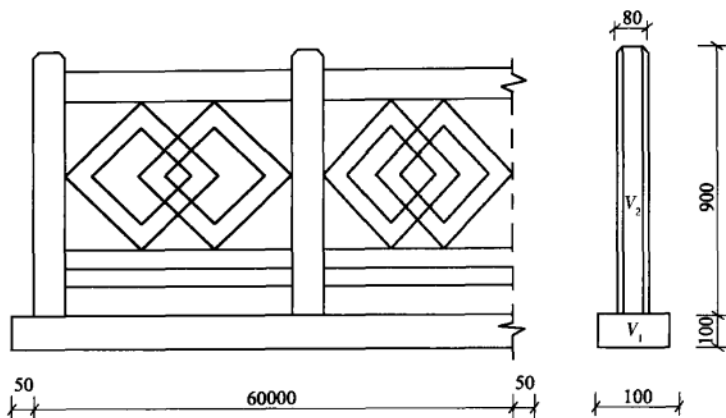


图 3-24 双棱形花纹栏杆

$$l = 60.00\text{m}$$

清单工程量计算见表 3-24。

表 3-24 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040302015001	混凝土防撞护栏	双棱形花纹栏杆尺寸:80mm×900mm,100mm×100mm	m	60.00

(2) 定额工程量:

$$V_1 = (60 + 2 \times 0.05) \times 0.1 \times 0.1\text{m}^3 = 0.60\text{m}^3$$

$$V_2 = 60 \times 0.08 \times 0.9\text{m}^3 = 4.32\text{m}^3$$

$$V = V_1 + V_2 = (0.6 + 4.32)\text{m}^3 = 4.92\text{m}^3$$

说明:防撞混凝土护栏的清单工程量为其长度,而定额工程量为其实际体积(除去空心部分体积)。

### 3.3.3 桥面铺装

清单工程量计算规则:按设计图示尺寸以面积( $\text{m}^2$ )计算。

定额工程量计算规则:按设计图示尺寸以体积( $\text{m}^3$ )计算。

【例 25】如图 3-25 所示为某桥面的铺装构造,计算其分层工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$\text{沥青混凝土路面面积: } S_1 = 60 \times 16\text{m}^2 = 960.00\text{m}^2$$

$$\text{C20 混凝土保护层: } S_2 = 60 \times 16\text{m}^2 = 960.00\text{m}^2$$

$$\text{防水层: } S_3 = 60 \times 16\text{m}^2 = 960.00\text{m}^2$$

$$\text{贫混凝土层: } S_4 = 60 \times (16 + 0.025 \times 2)\text{m}^2 = 963.00\text{m}^2$$

清单工程量计算见表 3-25。

表 3-25 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040302017001	桥面铺装	5cm 厚沥青混凝土路面	$\text{m}^2$	960.00

(续)

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
2	040302017002	桥面铺装	4cm 厚 C20 混凝土保护层	m <sup>2</sup>	960.00
3	040302017003	桥面铺装	1cm 厚防水层	m <sup>2</sup>	960.00
4	040302017004	桥面铺装	4cm 厚贫混凝土层	m <sup>2</sup>	963.00

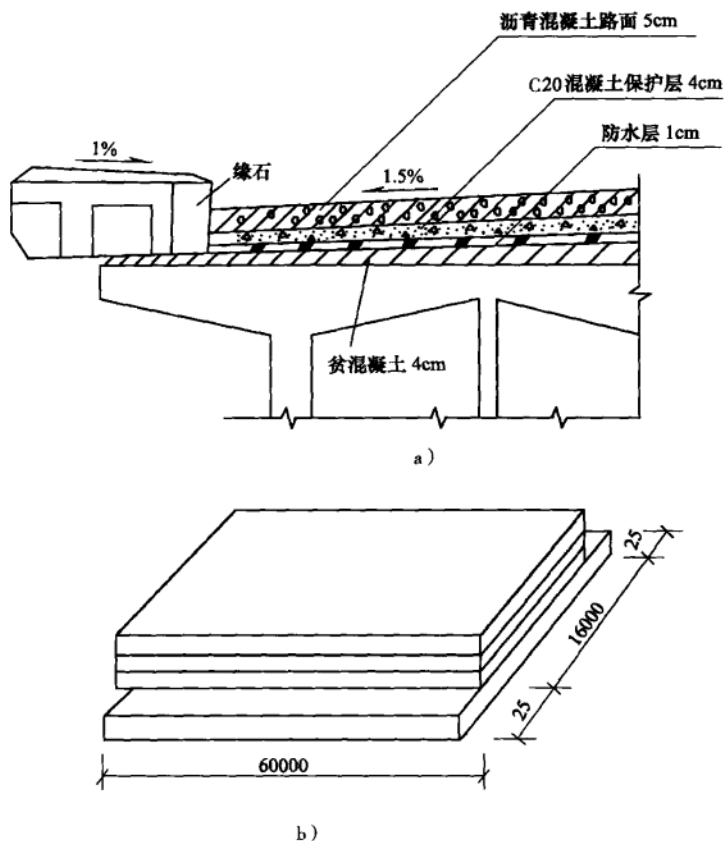


图 3-25 桥面铺装构造

(2) 定额工程量:

$$\text{沥青混凝土路面体积: } V_1 = 60 \times 16 \times 0.05 \text{ m}^3 = 48.00 \text{ m}^3$$

$$\text{C20 混凝土保护层: } V_2 = 60 \times 16 \times 0.04 \text{ m}^3 = 38.40 \text{ m}^3$$

$$\text{防水层: } V_3 = 60 \times 16 \times 0.01 \text{ m}^3 = 9.60 \text{ m}^3$$

$$\text{贫混凝土层: } V_4 = 60 \times (16 + 0.025 \times 2) \times 0.04 \text{ m}^3 = 38.52 \text{ m}^3$$

### 3.4 预制混凝土工程

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以体积(m<sup>3</sup>)计算,空心构件扣除空心体积;预制混凝土模板工程量均按模板接触混凝土的面积计算。



【例 26】 某一桥梁桥墩处设 3 根截面尺寸为 100cm × 100cm 方立柱,立柱设在盖梁与承台之间,如图 3-26 所示,立柱高 2.5m,工厂预制生产,求该桥墩立柱的混凝土工程量。

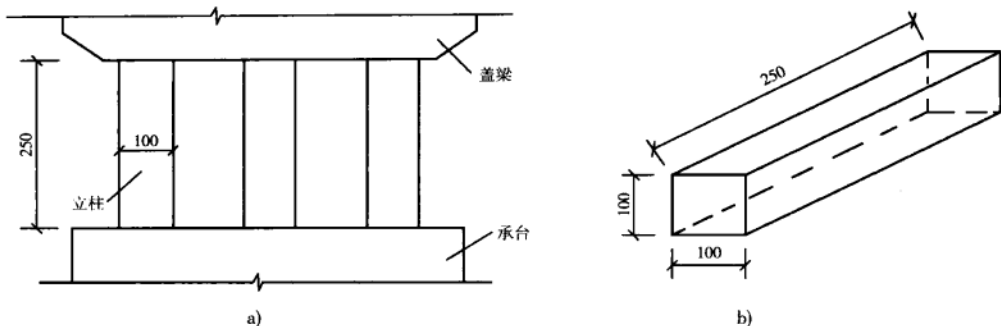


图 3-26 立柱示意图 (单位:cm)

a)立面图 b)立柱大样图

【解】 单根立柱混凝土工程量:

$$V = 1.0 \times 1.0 \times 2.5 \text{ m}^3 = 2.50 \text{ m}^3$$

$$\text{合计: } 3 \times 2.5 \text{ m}^3 = 7.50 \text{ m}^3$$

即该桥墩处立柱的混凝土工程量为 7.50 m<sup>3</sup>。

清单工程量计算见表 3-26。

表 3-26 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040303001001	预制混凝土立柱	桥墩处设 3 根截面尺寸为 100cm × 100cm 方立柱,立柱设在盖梁与承台之间,立柱高 2.5m	m <sup>3</sup>	7.50

【例 27】 某工程修筑一座肋拱桥,在拱肋上设置立柱,如图 3-27 所示,其立柱是采用预制混凝土,立柱高 4m,宽为 0.6m,立柱截面为方形,试计算该预制混凝土立柱的工程量。

【解】 (1)清单工程量:

$$V_{\text{立柱}} = 0.6 \times 0.6 \times 4 \text{ m}^3 = 1.44 \text{ m}^3$$

清单工程量计算见表 3-27。

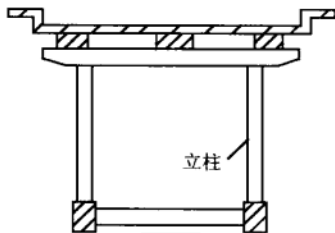


图 3-27 肋拱桥示意图

表 3-27 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040303001001	预制混凝土立柱	立柱为方形,立柱高 4m,立柱宽 0.6m	m <sup>3</sup>	1.44

(2)定额工程量计算同清单工程量。

说明:该桥采用的立柱为实心,由于立柱的高低不一致,该题只计算其中一根立柱工程量,其他计算方法相同,最后工程量以体积计算。

【例 28】 某跨径为 12m 的预应力空心板桥,其空心桥板的横截面如图 3-28 所示,计算单梁板的工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$V_1 = 1.5 \times 0.7 \times 12 \text{m}^3 = 12.60 \text{m}^3$$

$$V_2 = \pi \times \left(\frac{0.4}{2}\right)^2 \times 12 \text{m}^3 = 1.51 \text{m}^3$$

$$V_3 = \frac{1}{2} \times (0.1 + 0.1) \times 0.1 \times 12 \text{m}^3 = 0.12 \text{m}^3$$

$$\begin{aligned} V &= V_1 - 2V_2 - 2V_3 \\ &= (12.6 - 1.51 \times 2 - 0.12 \times 2) \text{m}^3 \\ &= 9.34 \text{m}^3 \end{aligned}$$

清单工程量计算见表 3-28。

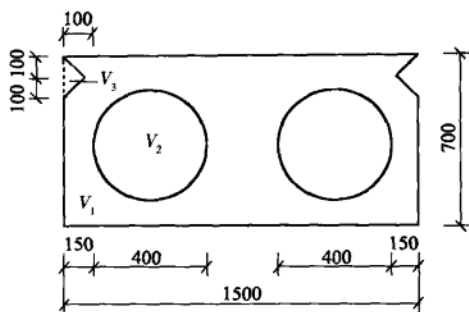


图 3-28 空心桥板横截面

表 3-28 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040303002001	预制混凝土板	预应力空心桥板	m <sup>3</sup>	9.34

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 29】 某单孔涵洞结构设计如图 3-29 ~ 图 3-31 所示, 涵洞盖板采用现场预制, 该钢筋混凝土板为实心矩形板, 板长 16m。为便于衔接和加强结构的可靠性, 板与板之间留有三角缺口以用于浇筑混凝土勾缝, 试计算该预制盖板的混凝土工程量及模板工程量。

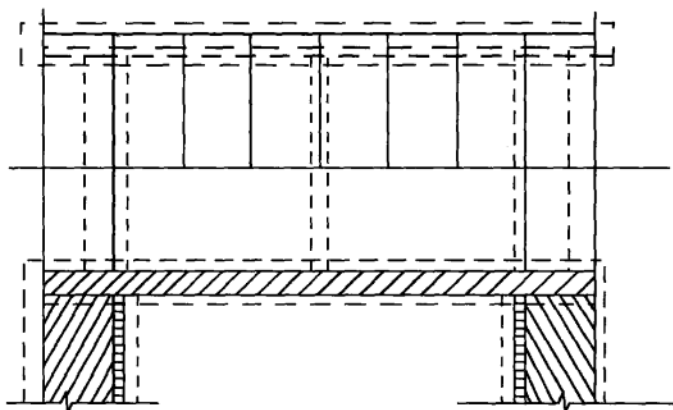


图 3-29 涵洞平纵布置图

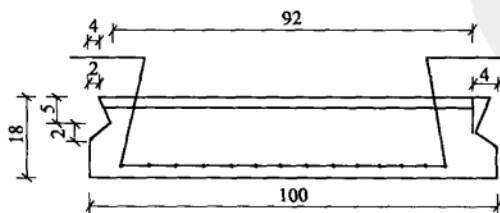


图 3-30 中部盖板横断面图 (单位: cm)

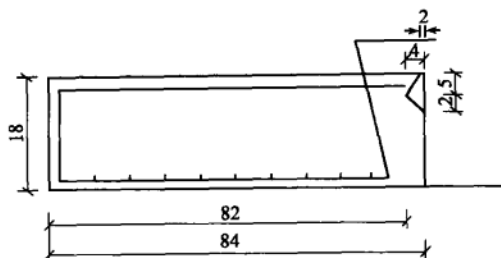


图 3-31 边部盖板横断面图 (单位:cm)

【解】 (1) 清单工程量:

1) 预制混凝土工程量:由图示可知,该工程中只有 8 块盖板,其中 2 块边板,6 块中板。

①中板工程量:

$$V_1 = \{1.0 \times 0.18 - [\frac{1}{2} \times (0.02 + 0.04) \times 0.05 + \frac{1}{2} \times 0.02 \times 0.04] \times 2\} \times 16 \times 6 \text{m}^3$$

$$= (0.18 - 0.0038) \times 16 \times 6 \text{m}^3$$

$$= 16.92 \text{m}^3$$

②边板工程量:

$$V_2 = \{0.84 \times 0.18 - [\frac{1}{2} \times (0.02 + 0.04) \times 0.05 + \frac{1}{2} \times 0.02 \times 0.04]\} \times 16 \times 2 \text{m}^3$$

$$= 4.78 \text{m}^3$$

则该工程的预制混凝土工程量:  $V = V_1 + V_2 = (16.92 + 4.78) \text{m}^3 = 21.70 \text{m}^3$

清单工程量计算见表 3-29。

表 3-29 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040303002001	预制混凝土板	钢筋混凝土实心矩形板,板长 16m	m <sup>3</sup>	21.70

2) 模板工程量

①中部板模板:  $S_1 = (16 + 1) \times 2 \times 0.18 \times 6 \text{m}^2 = 36.72 \text{m}^2$

②边部板模板:  $S_2 = (16 + 0.84) \times 2 \times 0.18 \times 2 \text{m}^2 = 12.12 \text{m}^2$

模板总工程量:  $S = S_1 + S_2 = (36.72 + 12.12) \text{m}^2 = 48.84 \text{m}^2$

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 30】某 T 形预应力混凝土预制梁,梁下部做成马蹄形,梁高 95cm,翼缘宽度 1.6m,梁长 19.96m,其它尺寸如图 3-32 中标注所示,求该 T 形梁混凝土工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$S = [0.3 \times 1.6 + 0.4 \times 0.4 + \frac{1}{2} \times (0.4 + 0.6) \times 0.05 + 0.2 \times 0.6] \text{m}^2 = 0.785 \text{m}^2$$

T 形梁混凝土工程量:  $V = SL = 0.785 \times 19.96 \text{m}^3 = 15.67 \text{m}^3$

注:梁混凝土工程量不扣除梁内普通钢筋和预应力钢筋所占的体积,按梁外包尺寸来计算其体积。

清单工程量计算见表 3-30。

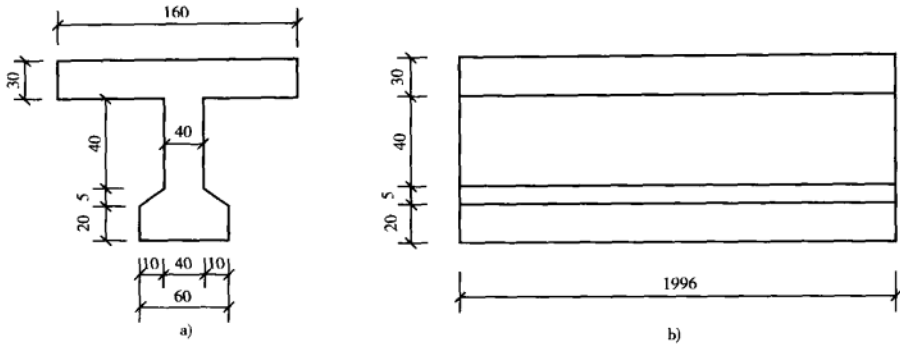


图 3-32 T形预应力混凝土预制梁示意图 (单位:cm)

a)剖面图 b)立面图

表 3-30 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040303003001	预制混凝土梁	T形预应力混凝土预制梁,梁下做成马蹄形,梁高95cm,翼缘宽度1.6m,梁长19.96m	m <sup>3</sup>	15.67

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 31】 某桥梁工程采用预制钢筋混凝土箱梁,箱梁结构如图 3-33 所示,已知每根梁长 16m,该桥总长 64m,桥面总宽 26.0m,为双向六车道,试计算该工程的预制箱梁混凝土工程量、模板工程量及所占用的平面面积。

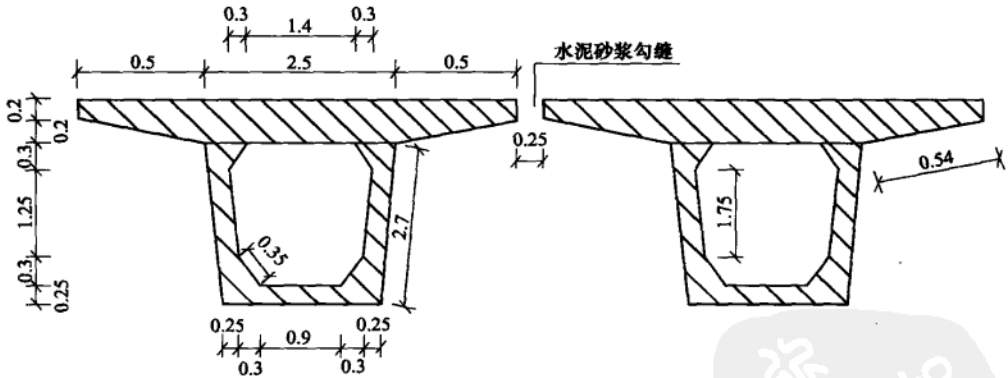


图 3-33 箱梁结构示意图 (单位:m)

【解】 (1) 清单工程量:

由于桥面总宽 26.0m,每两根箱梁之间有 0.25m 的砂浆勾缝,则在桥梁横断面上共需箱梁  $3.5x + (x - 1) \times 0.25 = 26$ ,  $x = 7$  根。桥梁总长 64m,每根梁长 16m,则在纵断面上需 4 根,所以该工程所需预制箱梁共 28 根。

1) 预制混凝土工程量:

$$\begin{aligned}
 V &= [(3.5 + 2.5) \times \frac{1}{2} \times 0.4 + (2.5 + 2.0) \times \frac{1}{2} \times 2.1 - (1.5 + 2.0) \times \frac{1}{2} \times 1.85 + 4 \times \\
 &\quad \frac{1}{2} \times 0.3 \times 0.3] \times 16 \times 28 \text{m}^3 \\
 &= 1284.64 \text{m}^3
 \end{aligned}$$

清单工程量计算见表 3-31。

表 3-31 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040303003001	预制混凝土梁	预制钢筋混凝土箱梁,每根梁长 16m	m <sup>3</sup>	1284.64

2) 预制箱梁的模板工程量:

$$\begin{aligned}
 S &= (3.5 + 2.0 + 2.7 \times 2 + 0.54 \times 2 + 0.2 \times 2 + 0.9 + 1.4 + 0.35 \times 4 + 1.75 \times 2) \times 16 \times 28 \text{m}^2 \\
 &= 8771.84 \text{m}^2
 \end{aligned}$$

3) 梁所占用的平面面积:

$$S_0 = (16 + 2.00) \times (3.5 + 1.00) \times 28 \text{m}^2 = 2268.00 \text{m}^2$$

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 32】某大城市一拱桥桁架,采用预制混凝土桁架构件,如图 3-34 所示,其构件附上弦杆,杆长 4m,宽度 0.6m,竖杆高度 5m,宽度为 1m;斜杆与竖杆夹角 45°,杆宽 0.8m,杆长 3.5m,桁架构件杆均为方形,计算该预制混凝土桁架拱构件工程量。

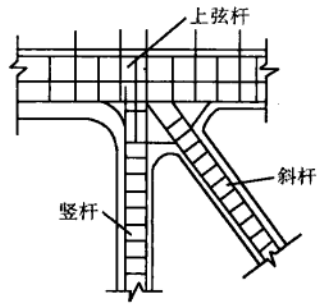


图 3-34 桁架示意图

【解】(1) 清单工程量:

$$\begin{aligned}
 V_{\text{上}} &= 0.6 \times 0.6 \times 4 \text{m}^3 = 1.44 \text{m}^3 \\
 V_{\text{竖}} &= 1 \times 1 \times 5 \text{m}^3 = 5.00 \text{m}^3 \\
 V_{\text{斜}} &= 0.8 \times 0.8 \times 3.5 \text{m}^3 = 2.24 \text{m}^3 \\
 V_{\text{总}} &= (1.44 + 5 + 2.24) \text{m}^3 = 8.68 \text{m}^3
 \end{aligned}$$

清单工程量计算见表 3-32。

表 3-32 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040303004001	预制混凝土桁架拱构件	拱桥桁架,方形实心	m <sup>3</sup>	8.68

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

说明:预制混凝土桁架拱构件采用方形实心,计算以设计尺寸按体积计算。

【例 33】某桥梁栏杆立柱及扶手采用混凝土工厂预制生产,其外观尺寸如图 3-35 所示,栏杆布置在桥梁两侧,长 96m,栏杆端部分别有一立柱,高 1.4m,沿栏杆长度范围内立柱间距 4m,其他相关尺寸如图中标注,求该栏杆(包括立柱)的混凝土工程量。

【解】单侧栏杆立柱个数:

$$(96/4 + 1) \text{个} = 25 \text{个}$$

单个立柱混凝土工程量:

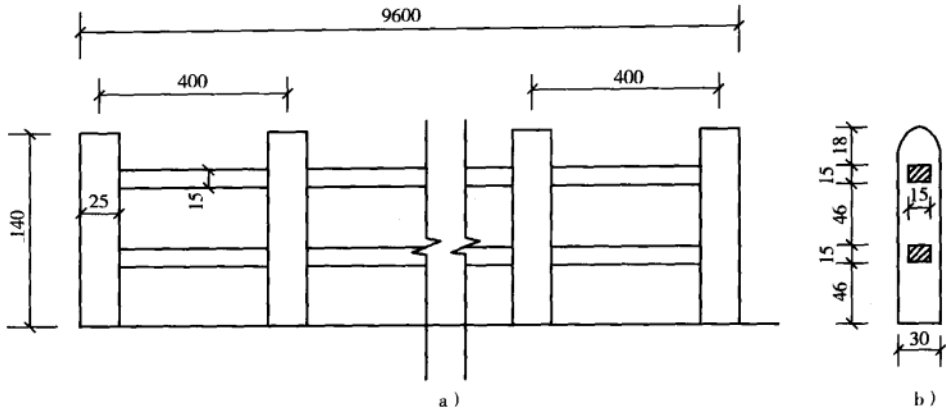


图 3-35 桥梁栏杆示意图 (单位:cm)

a) 栏杆立面图 b) 栏杆断面图

$$V = \left[ \frac{\pi}{2} \times 0.15^2 + (1.4 - 0.15) \times 0.3 \right] \times 0.25 \text{m}^3 = 0.1026 \text{m}^3$$

栏杆扶手混凝土工程量:

$$V = 0.15 \times 0.15 \times (96 - 25 \times 0.25) \times 2 \text{m}^3 = 4.04 \text{m}^3$$

式中,  $0.15 \times 0.15 \text{m}^2$  表示扶手截面面积;  $(96 - 25 \times 0.25)$  表示扶手实际长度, 即由栏杆总长减去 25 个立柱侧宽求得。

$$\text{合计: } 2 \times (25 \times 0.1026 + 4.04) \text{m}^3 = 13.21 \text{m}^3$$

即该桥栏杆混凝土工程量为  $13.21 \text{m}^3$ 。

清单工程量计算见表 3-33。

表 3-33 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040303005001	预制混凝土小型构件	栏杆布置在桥梁两侧, 长 96m; 栏杆端部分别有一立柱高 1.4m, 沿栏杆长度范围内立柱间距 4m	$\text{m}^3$	13.21

**【例 34】** 某桥梁工程在修筑过程中, 桥面一些小型构件, 如人行道板、栏杆侧缘石等均采用现场预制安装, 桥梁横截面图、路缘石横断面图、人行道板横断面图、栏杆立面图、栏杆平面图分别如图 3-36 ~ 图 3-40 所示, 试计算各小型构件的混凝土及模板工程量 (已知桥梁总长 35m, 栏杆每 5m 一根)。

**【解】** (1) 清单工程量:

1) 人行道板预制混凝土工程量:

$$V_1 = 2.0 \times 0.1 \times 35 \times 2 \text{m}^3 = 14.00 \text{m}^3$$

$$\text{人行道板模板工程量: } S_1 = 2.0 \times 35 \times 2 \text{m}^2 = 140.00 \text{m}^2$$

2) 路缘石预制混凝土工程量:

$$V_2 = (0.2 \times 0.2 - 0.1 \times 0.1) \times 35 \times 2 \text{m}^3 = 21.00 \text{m}^3$$

$$\text{路缘石模板工程量: } S_2 = 0.2 \times 35 \times 2 \text{m}^2 = 14.00 \text{m}^2$$

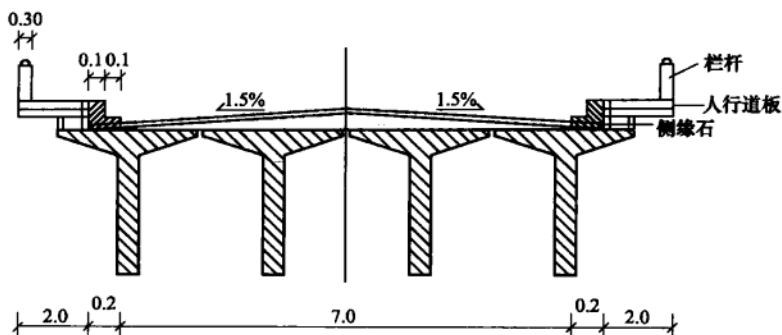


图 3-36 桥梁横截面图

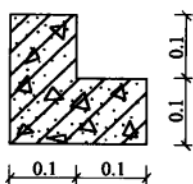


图 3-37 路缘石横断面图



图 3-38 人行道板横断面图

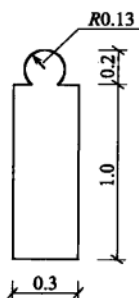


图 3-39 栏杆立面图

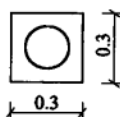


图 3-40 栏杆平面图

3) 栏杆预制混凝土工程量:

$$r = \sqrt{0.13^2 - 0.07^2} \text{m} = 0.11 \text{m}$$

$$h = (0.26 - 0.2) \text{m} = 0.06 \text{m}$$

球缺的体积公式为:  $V = \frac{1}{6} \pi h \times (3r^2 + h^2)$  (图 3-41)

$$V_3 = [0.3 \times 0.3 \times 1.0 + \frac{4}{3} \pi \times 0.13^2 h - \frac{\pi}{6} \times 0.06 \times (3 \times$$

$$0.11^2 + 0.06^2)] \times (\frac{35}{5} + 1) \text{m}^3$$

$$= 8 \times (0.09 + 0.008) \text{m}^3$$

$$= 0.78 \text{m}^3$$

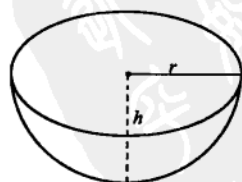


图 3-41 球缺体积计算示意图

栏杆模板工程量:  $S_3 = (\frac{35}{5} + 1) \times (0.3 \times 1 \times 4) \text{m}^2 = 9.60 \text{m}^2$  (四个侧面)

清单工程量计算见表 3-34。

表 3-34 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040303005001	预制混凝土小型构件	人行道板	m <sup>3</sup>	14.00
2	040303005002	预制混凝土小型构件	路缘石	m <sup>3</sup>	21.00
3	040303005003	预制混凝土小型构件	栏杆	m <sup>3</sup>	0.78

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

### 3.5 砌筑工程

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以体积(m<sup>3</sup>)计算,嵌入砌体中的钢管、沉降缝、伸缩缝以及单孔面积 0.3m<sup>2</sup> 以内的预留孔所占体积不予扣除。

【例 35】 某桥梁工程采用干砌块石锥形护坡,厚 40cm,其结构和锥形护坡示意图如图 3-42、图 3-43 所示,试计算干砌块石工程量。

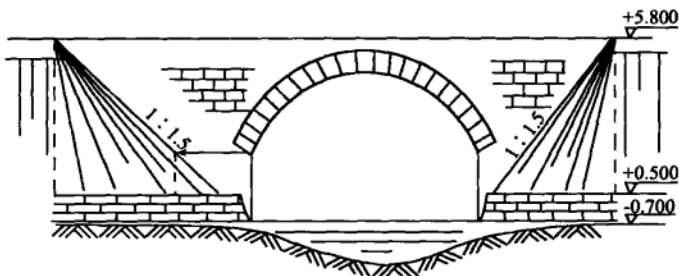


图 3-42 桥梁结构示意图

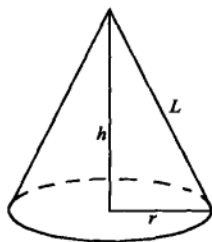


图 3-43 锥形护坡示意图

【解】 (1) 清单工程量:

锥形护坡:  $h = (5.80 - 0.50) \text{m} = 5.30 \text{m}$

$r = 5.30 \times 1.5 \text{m} = 7.95 \text{m}$

$L = \sqrt{7.95^2 + 5.30^2} \text{m} = \sqrt{63.2025 + 28.09} \text{m} = 9.55 \text{m}$

锥形护坡干砌块石:  $V = \frac{1}{2} \pi 2rL \times 0.4 = \pi \times 7.95 \times 9.55 \times 0.4 \text{m}^3 = 95.45 \text{m}^3$

清单工程量计算见表 3-35。

表 3-35 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040304001001	干砌块料	锥形护坡,干砌块石	m <sup>3</sup>	95.45

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 36】 某桥梁桥头引道两侧护坡采用砖护墙形式,砌筑长度为 4.0m,砌成 24 墙,高度约 1.5m,如图 3-44 所示,总共 4 段,且墙体上有尺寸 20cm × 20cm 的泄水孔,求该桥梁护墙砌



筑工程量。

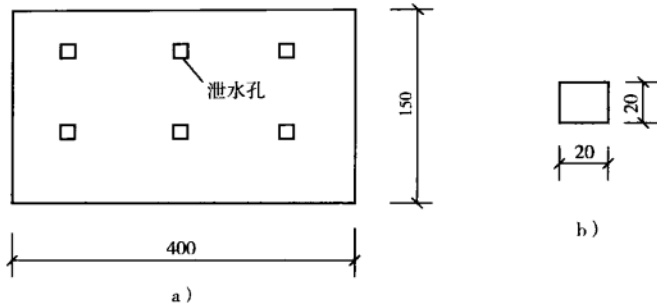


图 3-44 桥头引道护坡示意图 (单位:cm)

a) 护墙侧面 b) 泄水孔平面图

【解】 单段护墙砌筑工程量:

$$1.5 \times 4 \times 0.24 \text{m}^3 = 1.44 \text{m}^3$$

$$\text{合计: } 4 \times 1.44 \text{m}^3 = 5.76 \text{m}^3$$

注:参见《桥涵工程预算定额与工程量清单计价应用手册》:“砌筑工程量按设计砌体尺寸以立方米体积计算,嵌入砌体中的钢管、沉降缝、伸缩缝以及  $0.3 \text{m}^2$  以内的预留孔所占体积不予扣除”。

清单工程量计算见表 3-36。

表 3-36 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040304002001	浆砌块料	桥头引道两侧护坡采用砖护墙形式,砌筑长度 4.0m,砌成 24 墙,高度约 1.5m	$\text{m}^3$	5.76

【例 37】 某拱桥一面的台身与台基础的砌筑材料和截面尺寸如图 3-45 所示,计算该桥的台身与台基础各砌筑材料的工程量。

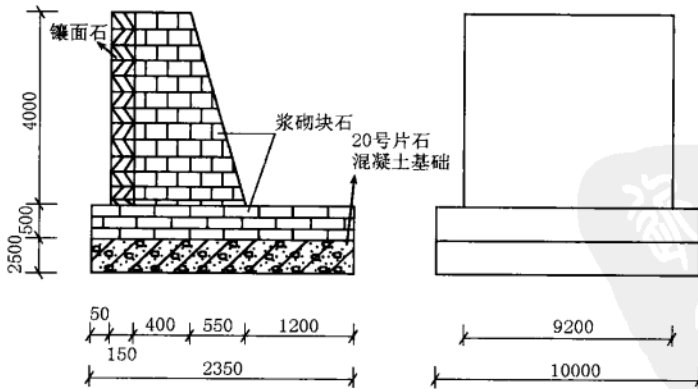


图 3-45 台身与台基础的砌筑材料和截面尺寸

【解】 (1) 清单工程量:

$$\text{镶面石: } V = 0.15 \times 4 \times 9.2 \text{ m}^3 = 5.52 \text{ m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{浆砌块石: } V &= \left\{ \frac{1}{2} \times [0.4 + (0.55 + 0.4)] \times 4 \times 9.2 + (0.05 + 0.15 + 0.4 + 0.55 + 1.2) \times \right. \\ &\quad \left. 0.5 \times 10 \right\} \text{ m}^3 \\ &= 36.59 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$20 \text{ 号片石混凝土: } V = 2.35 \times 2.5 \times 10 \text{ m}^3 = 58.75 \text{ m}^3$$

清单工程量计算见表 3-37。

表 3-37 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040304002001	浆砌块料	桥墩, 镶面石	m <sup>3</sup>	5.52
2	040304002002	浆砌块料	桥墩, 浆砌块石	m <sup>3</sup>	36.59
3	040304002003	浆砌块料	20 号片石混凝土基础	m <sup>3</sup>	58.75

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 38】 某拱桥的浆砌拱圈结构及细部尺寸如图 3-46 所示, 计算拱圈工程量。

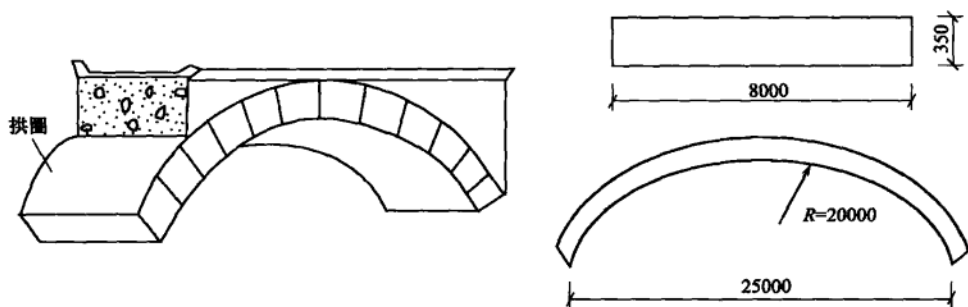


图 3-46 拱桥拱圈及细部尺寸图

【解】 (1) 清单工程量:

$$\text{拱圈对应圆心角: } 2 \times \arcsin \frac{12.5}{20} = 77.4^\circ$$

$$\text{拱圈工程量: } \frac{77.4}{360} \times 2 \times 3.142 \times 20 \times 0.35 \times 8 \text{ m}^3 = 75.66 \text{ m}^3$$

清单工程量计算见表 3-38。

表 3-38 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040304003001	浆砌拱圈	拱圈半径 20000mm, 截面尺寸为 8000mm × 350mm	m <sup>3</sup>	75.66

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

### 3.6 挡墙、护坡工程

#### 3.6.1 挡 墙

清单工程量与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以体积( $m^3$ )计算。

【例 39】某桥下边坡采用如图 3-47 所示的挡土墙基础,采用 C20 混凝土结构,石子最大粒径 20mm,其宽 2m,计算其工程量。

【解】(1)清单工程量:

$$V_1 = 0.8 \times 3 \times 1 \times 2m^3 = 4.80m^3$$

$$V_2 = 0.8 \times 2 \times 1 \times 2m^3 = 3.20m^3$$

$$V_3 = 0.8 \times 1 \times 2m^3 = 1.60m^3$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = (4.8 + 3.2 + 1.6)m^3 = 9.60m^3$$

清单工程量计算见表 3-39。

表 3-39 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040305001001	挡墙基础	挡土墙基础,宽 2m, C20 混凝土,石子最大粒径 20mm	$m^3$	9.60

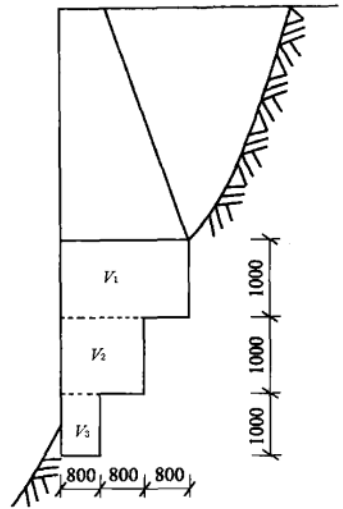


图 3-47 挡土墙基础

(2)定额工程量计算同清单工程量。

【例 40】某现浇混凝土挡墙,如图 3-48 所示,挡墙长 10.6m,挡墙横截面形式及相关尺寸如图中标注,求该挡墙混凝土工程量。

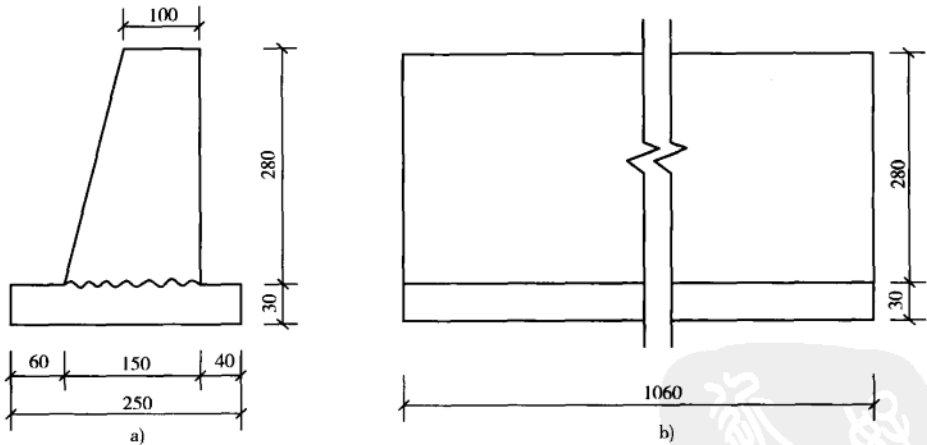


图 3-48 混凝土挡墙示意图 (单位:cm)

a) 横截面图 b) 侧立面图

(已知:挡墙墙身背面为竖直面,另一面倾斜。)

【解】挡墙横截面面积:

$$S = \left[ \frac{(1 + 1.5) \times 2.8}{2} + 0.3 \times 2.5 \right] m^2 = 4.25m^2$$

挡墙混凝土工程量:

$$V = SL = 4.25 \times 10.6 \text{m}^3 = 45.05 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 3-40。

表 3-40 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040305002001	现浇混凝土挡墙墙身	挡墙长 10.6m, 挡墙墙身背面为竖直面, 另一面倾斜	m <sup>3</sup>	45.05

【例 41】 在某桥梁工程中, 其桥下边坡采用如图 3-49 所示的仰斜式预制混凝土挡土墙, 其墙厚 3m, 计算其工程量。

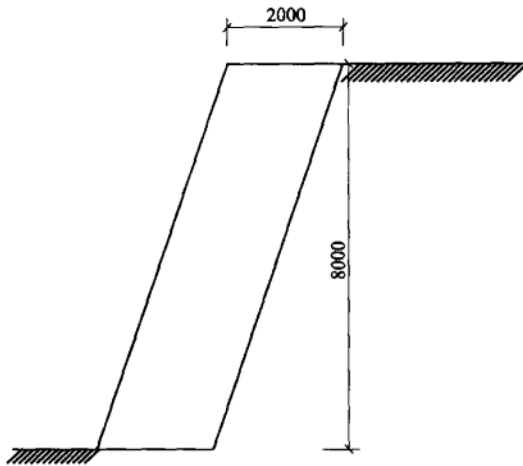


图 3-49 挡土墙

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = 8 \times 2 \times 3 \text{m}^3 = 48.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 3-41。

表 3-41 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040305003001	预制混凝土挡墙墙身	仰斜式挡土墙, 墙厚 3m	m <sup>3</sup>	48.00

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

### 3.6.2 护坡

清单工程量计算规则: 按设计图示尺寸以面积 (m<sup>2</sup>) 计算。

【例 42】 某桥梁桥台处设置混凝土护坡, 该护坡呈圆锥形, 底边弧长 5.72m, 锥尖到底边的径向距离为 2.4m, 如图 3-50 所示, 混凝土厚 20cm, 求该护坡混凝土

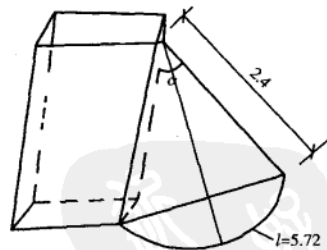


图 3-50 混凝土护坡示意图  
(单位: m)

说明: 该护坡可看成角度为  $\alpha$ 、半径为 2.4m 的扇形, 即锥形的护坡面积为该扇形的面积。

工程量。

【解】  $\alpha$  按弧度来度量, 则  $\alpha = \frac{L}{R} = \frac{5.72}{2.4} \text{ rad} = 2.383 \text{ rad}$

扇形面积:  $S = \alpha R^2 / 2 = 2.383 \times 2.4^2 / 2 \text{ m}^2 = 6.86 \text{ m}^2$

混凝土护坡的工程量为  $6.86 \text{ m}^2$

注: 护坡工程量按图示设计尺寸以面积计算。

清单工程量计算见表 3-42。

表 3-42 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040305005001	护坡	圆锥形护坡, 底边弧长 5.72m, 锥尖到底边的径向距离为 2.4m, 混凝土厚 20cm	m <sup>2</sup>	6.86

### 3.7 立交箱涵

清单工程量计算规则: 按设计图示尺寸以体积(m<sup>3</sup>)计算。

定额工程量计算规则: 箱涵滑板下的肋楞, 其工程量并入滑板内计算, 箱涵混凝土工程量, 不扣除单孔面积 0.3m<sup>2</sup> 以下的预留孔洞面积。

【例 43】 某道桥采用箱涵顶进法施工, 在设计滑板时, 为增加滑板底部与土层的摩阻力, 防止箱体起动时带动滑板, 在滑板底部每隔 6.5m 设置一个反梁, 同时为减少起动阻力的增加, 在滑板施工过程中埋入带孔的寸管, 滑板长 19m, 宽 3.5m, 滑板结构示意图如图 3-51 所示, 试计算该滑板的工程量。

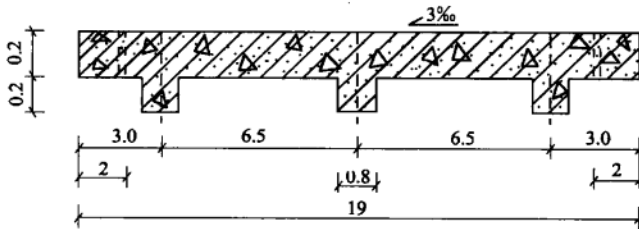


图 3-51 滑板结构示意图 (单位:m)

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = (19 \times 0.2 + 0.8 \times 0.2 \times 3) \times 3.5 \text{ m}^3 = 14.18 \text{ m}^3$$

清单工程量计算见表 3-43。

表 3-43 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040306001001	滑板	滑板施工过程中埋入带孔的寸管, 滑板长 19m, 宽 3.5m	m <sup>3</sup>	14.18

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

说明: 在工程量计算时, 由于寸管的直径很小, 在实际计算中可忽略不计, 根据清单计算规

则,滑板工程量计算应按设计图示以体积计算。

【例 44】某涵洞为箱涵形式,如图 3-52 所示,其箱涵底板表面为水泥混凝土板,厚度为 20cm,C20 混凝土箱涵侧墙厚 50cm,C20 混凝土顶板厚 30cm,涵洞长为 15m,计算各部分工程量。

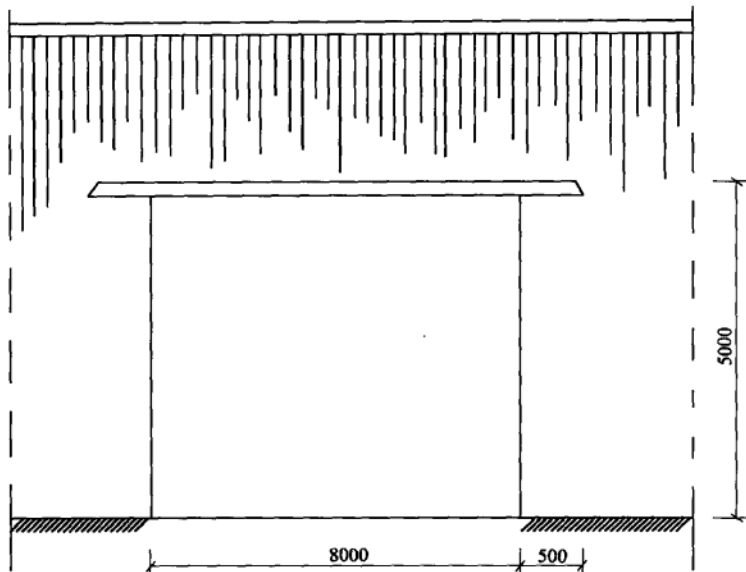


图 3-52 箱涵洞

【解】(1)清单工程量:

1) 箱涵底板:  $V_1 = 8 \times 15 \times 0.2 \text{m}^3 = 24.00 \text{m}^3$

2) 箱涵侧墙:  $V_2 = 15 \times 5 \times 0.5 \text{m}^3 = 37.50 \text{m}^3$

$V = 2V_2 = 2 \times 37.5 \text{m}^3 = 75.00 \text{m}^3$

3) 箱涵顶板:  $V = (8 + 0.5 \times 2) \times 0.3 \times 15 \text{m}^3 = 40.50 \text{m}^3$

清单工程量计算见表 3-44。

表 3-44 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040306002001	箱涵底板	箱涵底板表面为水泥混凝土板,厚度为 20cm	$\text{m}^3$	24.00
2	040306003001	箱涵侧墙	侧墙厚 50cm,C20 混凝土	$\text{m}^3$	75.00
3	040306004001	箱涵顶板	顶板厚 30cm,C20 混凝土	$\text{m}^3$	40.50

(2)定额工程量计算同清单工程量。

### 3.8 钢结构工程

#### 3.8.1 钢结构

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以质量(t)计算(不包括螺栓、焊缝质量)。

【例 45】某桥梁工程,采用钢箱梁,其外形及尺寸如图 3-53 所示,箱两端过檐为 100mm,箱长 25m,两端竖板厚 50mm,计算单个钢箱梁工程量。

【解】 (1)清单工程量:

两端过檐体积:

$$2 \times 2.0 \times 0.08 \times 0.1 \text{m}^3 = 0.03 \text{m}^3$$

箱体钢体积:

$$\begin{aligned} & [(2.0 \times 0.08 + 2 \times 1.42 \times 0.05 + 1.5 \times 0.05) \times \\ & 25 + \frac{1}{2} \times (1.5 + 1.7) \times 1.37 \times 0.05 \times 2] \text{m}^3 \\ & = [(0.16 + 0.142 + 0.075) \times 25 + 0.219] \text{m}^3 \\ & = 9.64 \text{m}^3 \end{aligned}$$

钢箱梁工程量:

$$(0.03 + 9.64) \times 7.87 \times 10^3 \text{kg} = 76.103 \text{t}$$

清单工程量计算见表 3-45。

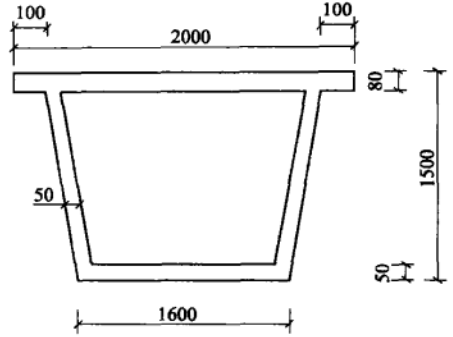


图 3-53 钢箱梁截面

表 3-45 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040307001001	钢箱梁	钢箱梁两端过檐 100mm, 箱长 25m, 两端竖板厚 50mm	t	76.103

(2)定额工程量计算同清单工程量。

【例 46】某板梁桥的上承板梁如图 3-54 所示,全桥长为 60m,其中加劲角钢长 3m,计算钢板梁工程量。

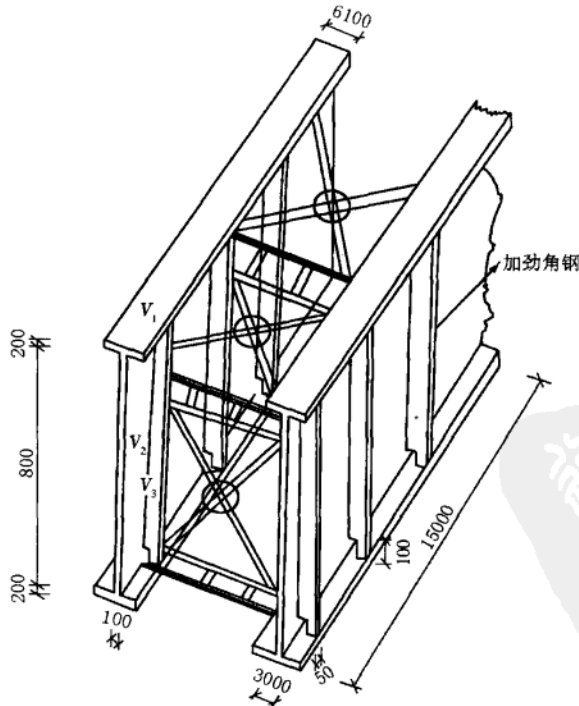


图 3-54 梁桥上承板梁

【解】 (1) 清单工程量:

$$V_1 = 6.1 \times 0.2 \times 15 \text{m}^3 = 18.30 \text{m}^3$$

$$V_2 = 0.1 \times 15 \times 0.8 \text{m}^3 = 1.20 \text{m}^3$$

$$V_3 = (3 \times 0.05 \times 0.8 - 1.5 \times 0.1 \times 0.05 \times 2) \text{m}^3 = 0.11 \text{m}^3$$

$$\begin{aligned} V &= (4V_1 + 2V_2 + 6V_3) \times 4 \\ &= (4 \times 18.3 + 2 \times 1.2 + 6 \times 0.11) \times 4 \text{m}^3 \\ &= 305.04 \text{m}^3 \end{aligned}$$

钢的密度为  $7.85 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ , 故

$$m = 7.85 \times 10^3 \times 305.04 \text{kg} = 2394.56 \times 10^3 \text{kg} = 2394.56 \text{t}$$

清单工程量计算见表 3-46。

表 3-46 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040307002001	钢板梁	上承钢板梁, 其中加劲角钢 3m 设计	t	2394.56

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 47】 某钢桁架梁跨, 其中前表面有 6 根斜杆, 5 根直杆, 上表面有 8 根斜杆, 5 根直杆, 该桥共 2 跨。当跨度增大时, 梁的高度也要增大, 如仍用板梁, 则腹板、盖板、加劲角钢及接头等就显得尺寸巨大而笨重; 若采用腹杆代替腹板组成桁架, 则重量大为减轻, 故在某跨度为 48m 的桥梁中采用这种结构形式, 计算钢桁架的工程量(图中采用宽 300mm, 厚 150mm 的钢板)。

【解】 (1) 清单工程量:

如图 3-55 所示, 其前面的斜杆。

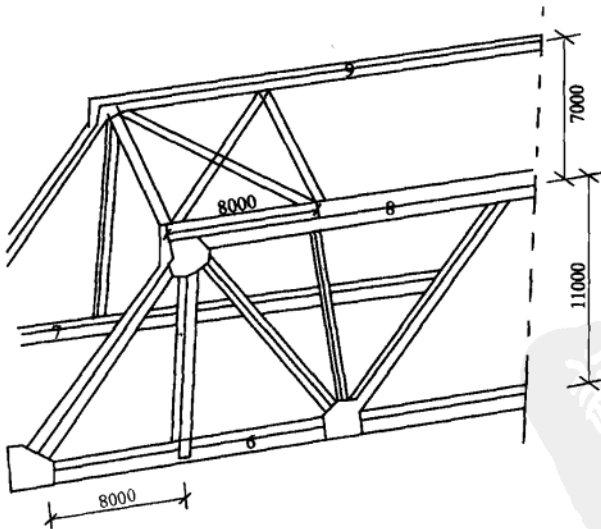


图 3-55 钢桁架

$$L_{\text{斜杆}_1} = \sqrt{8^2 + 11^2} \text{m} = 13.60 \text{m}$$

$$V_{\text{斜杆}_1} = 13.6 \times 0.3 \times 0.15 \text{m}^3 = 0.612 \text{m}^3$$



$$V_{\text{直杆}_1} = 11 \times 0.3 \times 0.15 \text{m}^3 = 0.495 \text{m}^3$$

上表面的斜杆:

$$L_{\text{斜杆}} = \sqrt{7^2 + 8^2} \text{m} = 10.63 \text{m}$$

$$V_{\text{斜杆}} = 10.63 \times 0.3 \times 0.15 \text{m}^3 = 0.478 \text{m}^3$$

$$V_{\text{直杆}} = 7 \times 0.3 \times 0.15 \text{m}^3 = 0.315 \text{m}^3$$

图 3-55 所示为某钢桁梁的一跨。其中前表面有 6 根斜杆,5 根直杆,上表面有 8 根斜杆,5 根直杆,可推知下表面有 12 根斜杆,7 根直杆,故全桥共有 2 跨。

$$\text{前后表面斜杆共: } V_{\text{斜杆}_3} = 0.612 \times 6 \times 2 \times 2 \text{m}^3 = 14.688 \text{m}^3$$

$$\text{前后表面直杆为: } V_{\text{直杆}_3} = 0.495 \times 5 \times 2 \times 2 \text{m}^3 = 9.9 \text{m}^3$$

$$\text{上表面斜杆为: } V_{\text{斜杆}_4} = 0.478 \times 8 \times 2 \text{m}^3 = 7.648 \text{m}^3$$

$$\text{上表面直杆为: } V_{\text{直杆}_4} = 0.315 \times 5 \times 2 \text{m}^3 = 3.15 \text{m}^3$$

$$\text{下表面斜杆为: } V_{\text{斜杆}_5} = 0.478 \times 12 \times 2 \text{m}^3 = 11.472 \text{m}^3$$

$$\text{下表面直杆为: } V_{\text{直杆}_5} = 0.315 \times 7 \times 2 \text{m}^3 = 4.41 \text{m}^3$$

图 3-55 所示 6,7,8,9 杆的体积为

$$V_6 = V_7 = 48 \times 0.3 \times 0.15 \text{m}^3 = 2.16 \text{m}^3$$

$$V_8 = V_9 = (48 - 2 \times 8) \times 0.3 \times 0.15 \text{m}^3 = 1.44 \text{m}^3$$

$$V = V_{\text{斜}_3} + V_{\text{直}_3} + V_{\text{斜}_4} + V_{\text{直}_4} + V_{\text{斜}_5} + V_{\text{直}_5} + 2V_6 + 2V_7 + 2V_8 + 2V_9$$

$$= (14.688 + 9.9 + 7.648 + 3.15 + 11.47 + 4.41 + 2 \times 2.16 + 2 \times 2.16 + 2 \times 1.44 + 2 \times 1.44) \text{m}^3$$

$$= 65.67 \text{m}^3$$

钢的密度为  $7.85 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ , 故钢桁梁的工程量为

$$m = 7.85 \times 10^3 \times 65.67 \text{kg} = 515.51 \times 10^3 \text{kg} = 515.510 \text{t}$$

清单工程量计算见表 3-47。

表 3-47 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040307003001	钢桁梁	钢桁梁跨,前表面 6 根斜杆,5 根直杆,上表面 8 根斜杆,5 根直杆,共 2 跨	t	515.510

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

**【例 48】** 城市地道桥桥后背的形式与顶进箱涵的规模和地质情况、施工企业的设备、材料、经验有关,根据调查,在实际情况下某城市地道桥后背采用钢构件组合式后背,背宽 7m,钢构件的各部分尺寸如图 3-56 所示,计算钢构件的工程量。

**【解】** (1) 清单工程量:

$$V_1 = 1.5 \times (8 + 2) \times 7 \text{m}^3 = 105.00 \text{m}^3$$

$$V_2 = (2 \times 8 \times 7 - \frac{1}{2} \times 2 \times 3.5 \times 7 - \frac{1}{2} \times 2 \times 3.5 \times 7) \text{m}^3$$

$$= (112 - 24.5 - 24.5) \text{m}^3 = 63.00 \text{m}^3$$

$$V_3 = (1 + 0.1) \times 0.4 \times 7 \text{m}^3 = 3.08 \text{m}^3$$

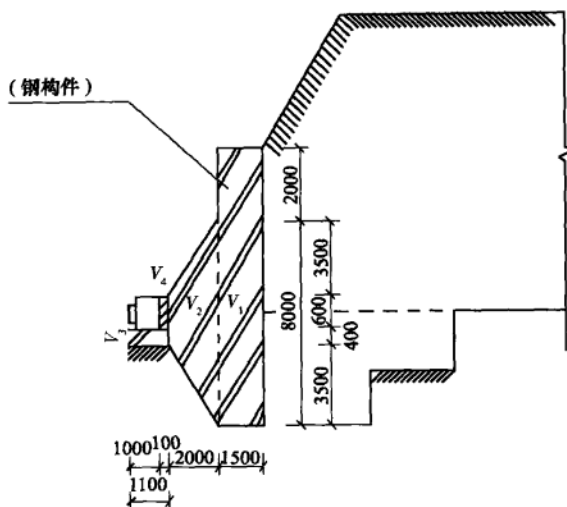


图 3-56 钢构件

$$V_4 = 0.1 \times 0.6 \times 7 \text{m}^3 = 0.42 \text{m}^3$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + V_4 = (105 + 63 + 3.08 + 0.42) \text{m}^3 = 171.50 \text{m}^3$$

钢的密度为  $7.87 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ , 故  $m = 7.87 \times 10^3 \times 171.50 \text{kg} = 1349.705 \text{t}$

清单工程量计算见表 3-48。

表 3-48 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040307005001	钢构件	地道桥后背采用钢构件组合式后背,背宽 7m	t	1349.705

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

### 3.8.2 钢拉索

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以质量(t)计算。

【例 49】某斜拉桥有 2 个相同的索塔,每座索塔的拉索如图 3-57 所示,其中每根拉索由 30 根  $\phi 10 \text{mm}$  的钢绞线组成,计算拉索的工程量。

【解】(1) 清单工程量:

如图 3-57 所示:各根拉索的长度为:

$$l_1 = \sqrt{2^2 + 4^2} \text{m} = 4.47 \text{m}$$

$$l_2 = \sqrt{(2 \times 2)^2 + (4 \times 2)^2} \text{m} = 8.94 \text{m}$$

$$l_3 = \sqrt{(2 \times 3)^2 + (4 \times 3)^2} \text{m} = 13.42 \text{m}$$

$$\text{同理可得: } l_4 = 17.89 \text{m}, l_5 = 22.36 \text{m}, l_6 = 26.83 \text{m}, l_7 = 31.30 \text{m}, l_8 = 35.78 \text{m}, l_9 = 40.25 \text{m}, l_{10} = 44.72 \text{m}, l_{11} = 49.19 \text{m}, l_{12} = 53.67 \text{m}, l_{13} = 58.14 \text{m}$$

直径为 10mm 的钢绞线,单根钢绞线理论质量为  $0.617 \text{kg/m}$ 。

故每根拉索的质量为:  $m_1 = 0.617 \times 30 \times 4.47 \text{kg} = 82.74 \text{kg}$

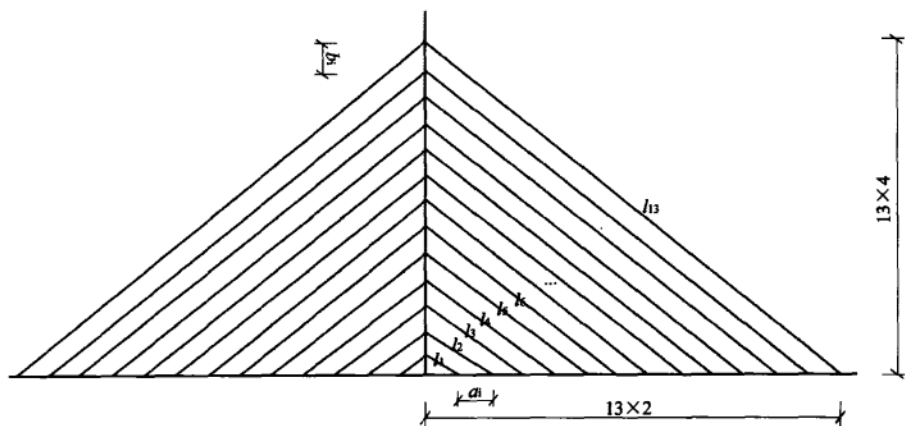


图 3-57 斜拉桥拉索

$$m_2 = 0.617 \times 30 \times 8.94 \text{kg} = 165.48 \text{kg}$$

$$m_3 = 0.617 \times 30 \times 13.42 \text{kg} = 248.40 \text{kg}$$

$$m_4 = 0.617 \times 30 \times 17.89 \text{kg} = 331.14 \text{kg}$$

$$m_5 = 0.617 \times 30 \times 22.36 \text{kg} = 413.88 \text{kg}$$

$$m_6 = 0.617 \times 30 \times 26.83 \text{kg} = 496.62 \text{kg}$$

同理可得： $m_7 = 579.36 \text{kg}$ ,  $m_8 = 662.29 \text{kg}$ ,  $m_9 = 745.03 \text{kg}$ ,  $m_{10} = 827.77 \text{kg}$ ,  $m_{11} = 910.57 \text{kg}$ ,  $m_{12} = 993.43 \text{kg}$ ,  $m_{13} = 1076.17 \text{kg}$

$$\begin{aligned} m &= (m_1 + m_2 + m_3 + \dots + m_{13}) \times 2 \times 2 \\ &= (82.74 + 165.48 + 248.40 + 331.14 + 413.88 + 496.62 + 579.36 + 662.29 + 745.03 + \\ &\quad 827.77 + 910.57 + 993.43 + 1076.17) \times 4 \text{kg} \\ &= 30131.52 \text{kg} \\ &= 30.132 \text{t} \end{aligned}$$

清单工程量计算见表 3-49。

表 3-49 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040307008001	钢拉索	拉索由 30 根 $\phi 10$ 的钢绞线组成	t	30.135

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 50】某斜拉桥有 4 个相同的索塔，每个索塔的具体构造如图 3-58 所示，计算其斜索工程量。

【解】(1) 清单工程量：

如图所示，各斜索长度分别为： $l_1 = \sqrt{20^2 + 2^2} \text{m} = 20.10 \text{m}$

$$l_2 = \sqrt{20^2 + 4^2} \text{m} = 20.40 \text{m}$$

$$l_3 = \sqrt{20^2 + 6^2} \text{m} = 20.88 \text{m}$$

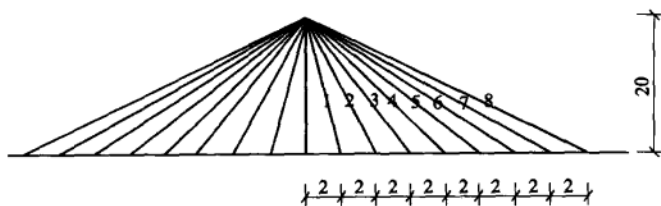


图 3-58 斜拉桥 (单位:m)  
(每根斜索采用直径为 50mm 的钢筋)

同理可得:  $l_4 = 21.54\text{m}$ ,  $l_5 = 22.36\text{m}$ ,  $l_6 = 23.32\text{m}$ ,  $l_7 = 24.41\text{m}$ ,  $l_8 = 25.61\text{m}$

查表可得: 直径为 50mm 的钢筋, 单根钢筋理论质量为  $15.42\text{kg/m}$ 。

故各索塔侧各斜索质量为:

$$m_1 = 15.42 \times 20.1\text{kg} = 309.94\text{kg}, m_2 = 15.42 \times 20.4\text{kg} = 314.57\text{kg}$$

$$\text{同理可得: } m_3 = 321.97\text{kg} \quad m_4 = 332.15\text{kg} \quad m_5 = 344.79\text{kg},$$

$$m_6 = 359.59\text{kg} \quad m_7 = 376.40\text{kg} \quad m_8 = 394.91\text{kg}$$

$$\text{故 } m = 4 \times 2 \times (m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + m_5 + m_6 + m_7 + m_8)$$

$$= 8 \times (309.17 + 314.57 + 321.97 + 332.15 + 344.79 + 359.59 + 376.40 + 394.91)\text{kg}$$

$$= 8 \times 2753.55\text{kg}$$

$$= 22028.4\text{kg} = 22.028\text{t}$$

清单工程量计算见表 3-50。

表 3-50 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040307008001	钢拉索	斜拉桥, 索塔斜索直径为 50mm 的钢筋	t	22.028

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

### 3.9 装饰工程

清单工程量计算规则: 按设计图示尺寸以面积( $\text{m}^2$ )计算。

定额工程量计算规则: 除金属面油漆以质量( $\text{t}$ )计算外, 其余项目均按装饰面积计算。

【例 51】 为了增加城市的美观, 对某城市桥梁进行桥梁装饰, 如图 3-59 所示, 其行车道采用水泥砂浆抹面, 人行道采用水磨石饰面, 护栏采用镶贴面层, 计算各种饰料的工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$\text{水泥砂浆工程量: } S_1 = 7 \times 60\text{m}^2 = 420.00\text{m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{水磨石饰面工程量: } S_2 &= (2 \times 1 \times 60 + 4 \times 1 \times 0.15 + 2 \times 0.15 \times 60)\text{m}^2 \\ &= 138.6\text{m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{镶贴面层工程量: } S_3 &= [2 \times 1.2 \times 60 + 2 \times 0.1 \times 60 + 4 \times 0.1 \times (1.2 + 0.15)]\text{m}^2 \\ &= (144 + 12 + 0.54)\text{m}^2 \\ &= 156.54\text{m}^2 \end{aligned}$$

清单工程量计算见表 3-51。

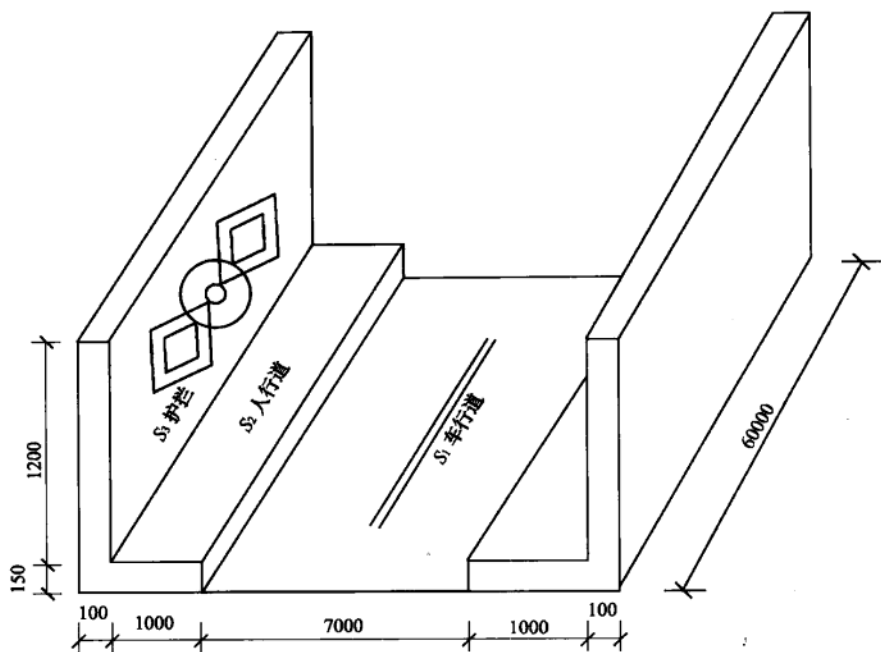


图 3-59 桥梁装饰

表 3-51 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040308001001	水泥砂浆抹面	行车道采用水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	420.00
2	040308005001	水磨石饰面	人行道采用水磨石饰面	m <sup>2</sup>	138.60
3	040308006001	镶贴面层	护栏采用镶贴面层	m <sup>2</sup>	156.54

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 52】 为了与城市格调一致,对某城市 20m 的桥梁进行装饰,其栏杆如图 3-60 所示,板厚 30mm,其中,栏板的花纹部分和柱子采用拉毛,剩余部分用剁斧石饰面(不包括地衣伏),计算剁斧石饰面和拉毛的工程量。

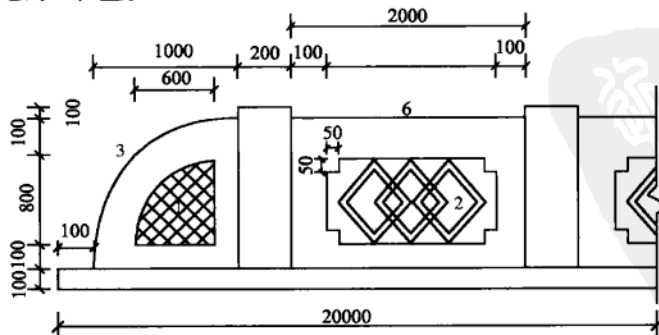


图 3-60 桥梁栏杆

【解】 (1) 清单工程量:

经计算可得:一面栏杆共 9 个柱子,中间 8 块带有相同的棱形花纹的栏板,两边各有一块带半圆花纹的栏板,则有:

拉毛工程量:

$$\text{半圆花纹: } S_1 = \frac{1}{4} \times \pi \times 0.6^2 \text{m}^2 = 0.28 \text{m}^2$$

$$\text{棱形花纹矩形: } S_2 = [(2 - 2 \times 0.1) \times 0.8 - 4 \times (0.05 \times 0.05)] \text{m}^2 = 1.04 \text{m}^2$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{柱子} \left\{ \begin{array}{l} \text{顶面: } S_3 = \pi \times 0.1^2 \text{m}^2 = 0.03 \text{m}^2 \\ \text{侧面: 如图 3-61 所示: } \sin \theta_1 = \frac{\frac{0.030}{2}}{\frac{0.2}{2}} = 0.15 \\ \theta_1 = \arcsin 0.15 \end{array} \right. \end{array} \right.$$

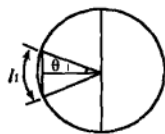


图 3-61 柱子侧面计算简图

$$l_1 = 2\pi r \cdot \frac{2\theta_1}{360} = \frac{\pi}{180} \times 0.2 \times \arcsin 0.15 \text{m} = 0.03 \text{m}$$

$$S_4 = [\pi \times 0.2 \times (0.1 \times 2 + 0.1 + 0.8) - 0.03 \times (0.1 \times 3 + 0.8) \times 2] \text{m}^2 = (0.69 - 0.066) \text{m}^2 = 0.624 \text{m}^2$$

$$\text{柱子的面积: } S_5 = S_3 + S_4 = (0.03 + 0.624) \text{m}^2 = 0.654 \text{m}^2$$

$$S = [(2S_1 + 8S_2) \times 2 + 9S_3 + 9S_5] \times 2 \text{m}^2 = [(2 \times 0.28 + 8 \times 1.04) \times 2 + 9 \times 0.654] \times 2 \text{m}^2 = (17.76 + 5.886) \times 2 \text{m}^2 = 47.29 \text{m}^2$$

剁斧石饰面工程量:

$$\text{半圆形栏板除图案外的面积: } S_1 = (\pi \times 1^2 - \pi \times 0.6^2) \times \frac{1}{4} \text{m}^2 = 0.50 \text{m}^2$$

$$\text{一块矩形板除图案外的面积: } S_2 = [2 \times (0.1 \times 2 + 0.8) - 1.04] \text{m}^2 = 0.96 \text{m}^2$$

$$\text{半圆上表面积: } S_3 = \frac{1}{4} \times \pi \times 1 \times 2 \times 0.03 \text{m}^2 = 0.048 \text{m}^2$$

$$\text{一块棱形图案上表面积一半: } S_4 = 2 \times 0.015 \text{m}^2 = 0.03 \text{m}^2$$

$$S = 2S_1 \times 4 + 8S_2 \times 4 + 2S_3 \times 2 + 8S_4 \times 4 = (0.5 \times 8 + 0.96 \times 32 + 0.048 \times 4 + 0.03 \times 32) \text{m}^2 = 35.87 \text{m}^2$$

清单工程量计算见表 3-52。

表 3-52 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040308004001	拉毛	栏板的花纹部分和柱子采用拉毛,板厚 30mm	m <sup>2</sup>	47.29
2	040308003001	剁斧石饰面	栏板的剩余部分用剁斧石饰面,板厚 30mm	m <sup>2</sup>	35.87

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 53】 某桥梁灯柱采用水质涂料涂抹,灯柱截面尺寸如图 3-62 所示,灯柱高 4.5m,每

侧有 15 根,计算该桥梁上灯柱水质涂料工程量。

【解】 (1)清单工程量:

$$\text{单根灯柱涂料工程量: } 2 \times 3.142 \times 0.2 \times 4.5 \text{ m}^2 = 5.66 \text{ m}^2$$

$$\text{涂料总工程量: } 2 \times 15 \times 5.66 \text{ m}^2 = 169.80 \text{ m}^2$$

清单工程量计算见表 3-53。

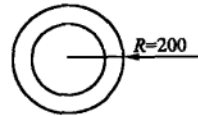


图 3-62 灯柱截面

表 3-53 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040308007001	水质涂料	桥梁灯柱采用水质涂料涂抹	m <sup>2</sup>	169.8

(2)定额工程量计算同清单工程量。

【例 54】 如图 3-63 所示,为某桥梁的防撞栏杆,其中横栏采用直径为 20mm 的钢筋,竖栏为直径为 40mm 的钢筋,布设桥梁两边。为使桥梁更美观,将栏杆用油漆刷为白色,假设 1m<sup>2</sup> 需 3kg 油漆,计算油漆工程量。

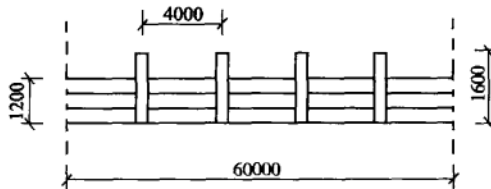


图 3-63 防撞栏杆

【解】 (1)清单工程量:

$$S_{\text{横栏}} = 60 \times 4\pi \times 0.02 \text{ m}^2 = 15.08 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{竖栏}} = \left(\frac{60}{4} + 1\right) \times 1.6\pi \times 0.04 \text{ m}^2 = 3.22 \text{ m}^2$$

$$S = (S_{\text{横}} + S_{\text{竖}}) \times 2 = 18.30 \times 2 \text{ m}^2 = 36.60 \text{ m}^2$$

清单工程量计算见表 3-54。

表 3-54 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040308008001	油漆	防撞栏杆用油漆刷为白色	m <sup>2</sup>	36.60

(2)定额工程量:

$$\text{第一步与清单工程量相同计算出: } S = 36.60 \text{ m}^2$$

$$\text{第二步求定额工程量: } m = 3 \times 36.60 \text{ kg} = 109.80 \text{ kg} = 0.110 \text{ t}$$

说明:计算油漆工程量时,清单工程量计算规则按设计图示尺寸以面积计算,定额工程量计算规则以吨计算。

### 3.10 其他工程

#### 3.10.1 金属栏杆

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以质量(t)计算。

【例 55】 如图 3-64 所示为钢筋栏杆,采用  $\phi 20$ mm 的钢筋,布设在 40m 长的桥梁两边缘,

每两根栏杆间有 5 根钢筋,计算该栏杆中钢筋和混凝土的工程量。

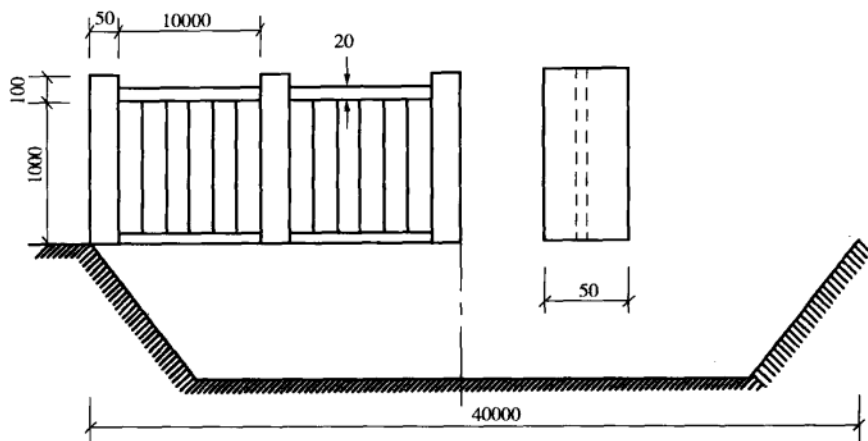


图 3-64 钢筋栏杆

【解】 (1) 清单工程量

1) 混凝土栏杆工程量:

$$V = [2 \times 5 \times (0.05 \times 0.05 \times 1.1) + 2 \times 8 \times (10 \times 0.05 \times 0.02)] \text{ m}^3 \\ = (0.0275 + 0.16) \text{ m}^3 = 0.19 \text{ m}^3$$

2) 钢筋工程量:

$$2 \times 4 \times 5 \times 1 \times 2.47 \text{ kg} = 98.8 \text{ kg} = 0.099 \text{ t}$$

清单工程量计算见表 3-55。

表 3-55 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040302016001	混凝土小型构件	混凝土栏杆	m <sup>3</sup>	0.19
2	040309001001	金属栏杆	钢筋栏杆, 布设在桥梁两边缘, 直径 20mm	t	0.099

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

### 3.10.2 橡胶支座、钢支座、盆式支座

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量计算。

【例 56】 如图 3-65 所示为目前常用的板式橡胶支座,某桥梁用 24 个这种支座,计算该支座的工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

根据《建设工程工程量清单计价规范》GB 50500—2008 清单工程量计算规则按设计图示数量计算为 24 个。

清单工程量计算见表 3-56。

表 3-56 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040309002001	橡胶支座	板式橡胶支座, 尺寸为 200mm × 150mm × 280mm	个	24



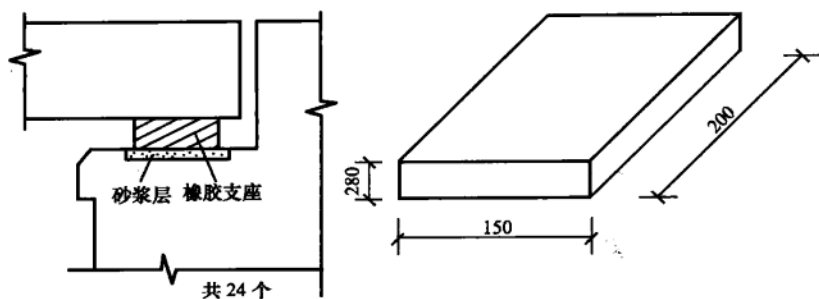


图 3-65 板式橡胶支座

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 57】某标准跨径为 16m 的钢筋混凝土 T 形梁桥采用弧形钢板支座,如图 3-66 所示,其桥采用了 20 个该支座,计算支座工程量。

【解】(1) 清单工程量:

根据钢支座清单工程量计算规则,其工程量以设计数量(个)计算。故该桥支座的工程量为 20 个。

清单工程量计算见表 3-57。

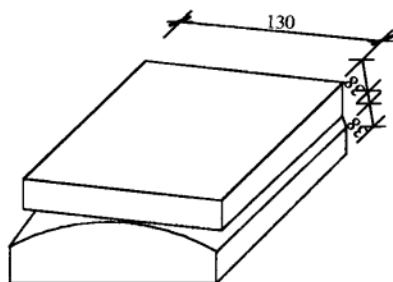


图 3-66 T 型梁桥

表 3-57 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040309003001	钢支座	弧形钢板支座	个	20

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 58】我国目前已系列生产的盆式橡胶支座,如图 3-67 所示,其竖向承载力分 12 级,从 1000 ~ 20000kN,有效纵向位移量从  $\pm 40\text{mm}$  ~  $\pm 200\text{mm}$ 。支座的容许转角为  $40'$ ,设计摩擦系数为 0.05。在某桥梁工程中,采用 16 个这种支座,计算支座工程量。

【解】(1) 清单工程量:

根据《建设工程工程量清单计价规范》

GB 50500—2008 清单工程量计算规则按设计数量计算,即该支座的工程量为 16 个。

清单工程量计算见表 3-58。

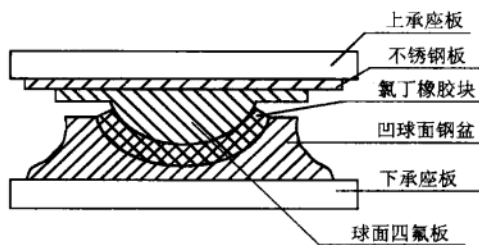


图 3-67 支座

表 3-58 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040309004001	盆式支座	盆式橡胶支座,竖向承载力分 12 级从 1000 ~ 20000kN	个	16

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

### 3.10.3 油毛毡支座

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以面积( $m^2$ )计算。

【例59】某简支桥梁采用油毛毡支座,全桥共用8个,如图3-68所示,计算油毛毡支座工程量。

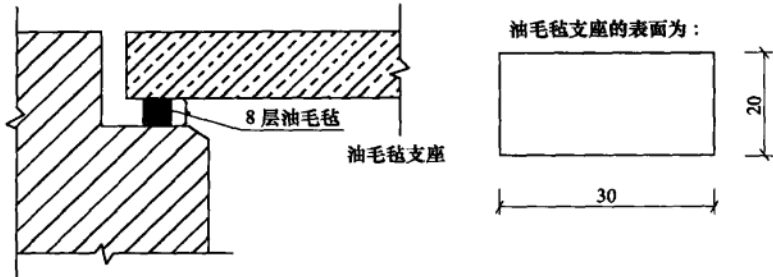


图3-68 简支桥梁

【解】(1)清单工程量:

$$S_1 = 0.03 \times 0.02 m^2 = 0.0006 m^2$$

因其8层为一个油毛毡支座,全桥共有8个,故油毛毡支座的工程量为

$$S = 0.0006 \times 8 \times 8 m^2 = 0.04 m^2$$

清单工程量计算见表3-59。

表3-59 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040309005001	油毛毡支座	油毡支座, 尺寸为30mm × 20mm	$m^2$	0.04

(2)定额工程量计算同清单工程量。

### 3.10.4 桥梁伸缩装置

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以延长米(m)计算。

【例60】某桥梁工程中,其人行道部分采用U形镀锌铁皮式伸缩缝,如图3-69所示,计算伸缩缝工程量。

【解】(1)清单工程量:

$$l = 1.2 m (\text{按其长度计算})$$

清单工程量计算见表3-60。

表3-60 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040309006001	桥梁伸缩装置	U形镀锌铁皮式伸缩缝	m	1.2

(2)定额工程量计算同清单工程量。

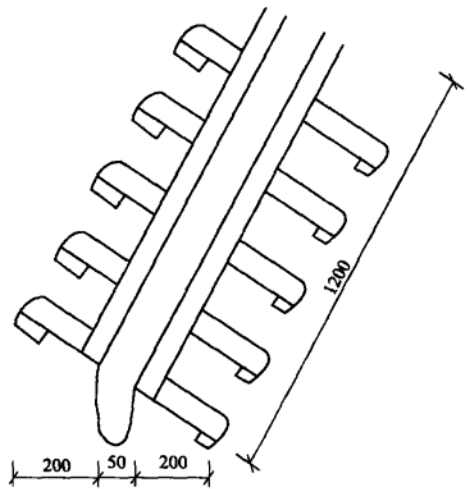


图3-69 桥梁伸缩缝

### 3.10.5 桥面泄水管

清单工程量计算规则:按设计图示以长度(m)计算。

定额工程量计算规则:按设计图示尺寸以体积(除去径心部分体积)计算。

【例 61】 某桥梁上的泄水管采用钢筋混凝土泄水管,其构造如图 3-70 所示,计算其工程量。

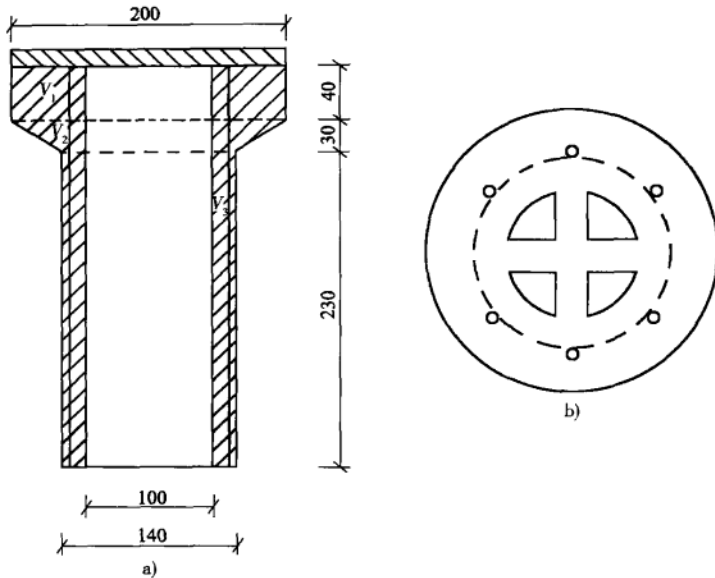


图 3-70 泄水管示意图

a) 立面图 b) 平面图

【解】 (1) 清单工程量:

$$l = (0.23 + 0.03 + 0.04) \text{ m} = 0.30 \text{ m}$$

清单工程量计算见表 3-61。

表 3-61 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040309008001	桥面泄水管	钢筋混凝土泄水管, 管径 140mm	m	0.30

(2) 定额工程量:

$$V_1 = \left[ \pi \times \left( \frac{0.2}{2} \right)^2 - \pi \times \left( \frac{0.1}{2} \right)^2 \right] \times 0.04 \text{ m}^3 = 0.0009 \text{ m}^3$$

$$V_2 = \left\{ \frac{1}{3} \times \pi \times \left[ \left( \frac{0.14}{2} \right)^2 + \left( \frac{0.2}{2} \right)^2 + \frac{0.14}{2} \times \frac{0.2}{2} \right] - \left( \frac{0.1}{2} \right)^2 \times \pi \right\} \times 0.03 \text{ m}^3 = 0.0005 \text{ m}^3$$

$$V_3 = \left[ \pi \times \left( \frac{0.14}{2} \right)^2 - \pi \times \left( \frac{0.1}{2} \right)^2 \right] \times 0.23 \text{ m}^3 = 0.0017 \text{ m}^3$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 = (0.0009 + 0.0005 + 0.0017) \text{ m}^3 = 0.003 \text{ m}^3$$

说明:泄水管清单工程量以管的长度计算,定额工程量以实际体积(即除去径心部分体积)计算。

### 3.11 桥涵护岸工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别

#### 1. 相似点:

##### (1) 钢筋混凝土板桩:

钢筋混凝土板桩工程量按桩长度(包括桩尖)乘以桩的截面面积计算。

##### (2) 现浇混凝土构件:

现浇混凝土构件工程量按设计图示尺寸以体积( $m^3$ )计算。

##### (3) 预制混凝土工程:

预制混凝土工程工程量按设计图示尺寸以体积( $m^3$ )计算,空心构件扣除空心体积;预制混凝土模板工程量均按模板接触混凝土的面积计算。

##### (4) 砌筑工程:

砌筑工程工程量按设计图示尺寸以体积( $m^3$ )计算,嵌入砌体中的钢管、沉降缝、伸缩缝以及单孔面积 $0.3m^2$ 以内的预留孔所占体积不予扣除。

##### (5) 挡墙:

挡墙工程量按设计图示尺寸以体积( $m^3$ )计算。

##### (6) 钢结构:

钢结构工程量按设计图示尺寸以质量( $t$ )计算(不包括螺栓、焊缝质量)。

##### (7) 钢拉索:

钢拉索工程量按设计图示尺寸以质量( $t$ )计算。

##### (8) 金属栏杆:

金属栏杆工程量按设计图示尺寸以质量( $t$ )计算。

##### (9) 橡胶支座、钢支座、盆式支座:

橡胶支座、钢支座、盆式支座工程量按设计图示数量计算。

##### (10) 油毛毡支座:

油毛毡支座的工程量按设计图示尺寸以面积( $m^2$ )计算。

##### (11) 桥梁伸缩装置:

桥梁伸缩装置工程量按设计图示尺寸以延长米( $m$ )计算。

#### 2. 易错点:

##### (1) 圆木桩:

清单工程量计算规则:按设计图示以桩长计算,包括桩尖长度。

定额工程量计算规则:按桩长度(包括桩尖)乘以桩截面面积以体积( $m^3$ )计算。

##### (2) 钢管桩:

清单工程量计算规则:按设计图示桩长(包括桩尖)计算。

定额工程量计算规则:按成品桩考虑,以吨( $t$ )计算。

##### (3) 钢管成孔灌注桩:

清单工程量计算规则:按设计图示桩长(包括桩尖)计算。

定额工程量计算规则:按桩设计长度(自桩尖顶面至桩顶面高度)乘以钢管管箍外径截面面积计算。

##### (4) 挖孔灌注桩:

清单工程量计算规则:按设计图示以长度计算。

定额工程量计算规则:按设计图示长度乘以桩横断面面积,减去空心部分体积计算。

(5)机械成孔灌注桩:

清单工程量计算规则:按设计图示以长度计算。

定额工程量计算规则:凿灌注桩、钻(冲)孔桩按凿桩头长度乘以桩设计截面面积,再乘以

1.2 以体积( $m^3$ )计算。

(6)混凝土防撞护栏:

清单工程量计算规则:按设计图示尺寸以长度(m)计算。

定额工程量计算规则:按设计图示尺寸以体积( $m^3$ )计算。

(7)桥面铺装:

清单工程量计算规则:按设计图示尺寸以面积( $m^2$ )计算。

定额工程量计算规则:按设计图示尺寸以体积( $m^3$ )计算。

(8)立交箱涵:

清单工程量计算规则:按设计图示尺寸以面积( $m^2$ )计算。

定额工程量计算规则:箱涵滑板下的肋楞,其工程量并入滑板内计算,箱涵混凝土工程量,不扣除单孔面积 $0.3m^2$ 以下的预留孔洞面积。

(9)装饰工程:

清单工程量计算规则:按设计图示尺寸以面积( $m^2$ )计算。

定额工程量计算规则:除金属面油漆以质量(t)计算外,其余项目均按装饰面积计算。

(10)桥面泄水管:

清单工程量计算规则:按设计图示以长度(m)计算。

定额工程量计算规则:按设计图示尺寸以体积(除去径心部分体积)计算。



## 第四章 隧道工程

### 4.1 总说明

本章的主要内容是隧道工程工程量计算,采用清单工程量与定额工程量计算规则对照、计算规则与实例对照的方法,详细解释了各分项工程工程量的计算方法。包括隧道岩石开挖、岩石隧道衬砌、盾构掘进、管节顶升、旁通道、隧道沉井、地下连续墙、混凝土结构、沉管隧道等分项工程。其中隧道岩石开挖包括平洞、斜洞、竖井、地沟开挖工程量的计算;岩石隧道衬砌包括混凝土衬砌、隧道喷射混凝土、隧道砌筑、充填压浆、浆砌、干砌块石、柔性防水层工程量的计算;盾构掘进包括盾构吊装、吊拆、隧道盾构掘进、衬砌压浆、预制钢筋混凝土管片、管片设置密封条、管片嵌缝工程量的计算;管节顶升,旁通道包括管节垂直顶升、安装止水框、连系梁、阴极保护装置、安装取排水头、隧道内旁通道开挖、旁通道结构混凝土、隧道内集水井、防爆门工程量的计算;地下连续墙包括地下连续墙、桩顶混凝土圈梁、基坑挖土工程量的计算;混凝土结构包括现浇混凝土结构、圆隧道内架空路面、隧道内附属结构工程量的计算;沉管隧道包括预制沉管底垫层、预制沉管钢底板、预制沉管混凝土结构、沉管外壁防锚层、沉管隧道金属构件、航道疏竣、沉管河床基槽开挖、钢筋混凝土块沉石、砂肋软体全覆盖工程量的计算。最后,对清单工程量和定额工程量计算规则的区别加以汇总,使条理更清晰,更方便读者的理解和学习。

本章所用的工程量计算规则均依据国家现行的最新规范标准。清单工程量计算规则依据《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500—2008);定额工程量规则依据《全国统一市政工程预算定额 第四册 隧道工程》(GYD-304-1999)。

### 4.2 隧道岩石开挖

#### 4.2.1 平洞、斜洞、竖井开挖工程量

清单工程量计算规则:隧道的平洞、斜洞、竖井开挖的工程量按设计图示结构断面尺寸乘以长度以体积计算。

定额工程量计算规则:隧道的平洞、斜洞、竖井开挖与出渣的工程量,按设计图示开挖断面尺寸,另加允许超挖量以体积计算。

**【例1】**某隧道工程,其断面图如图4-1所示,本隧道为平洞开挖,光面爆破,长300m,施工段无地下水,岩石类别为特坚石,线路纵坡为2.0%,设计开挖断面面积为 $65.84\text{m}^2$ 。要求挖出的石渣运至洞口外1200m处,计算其工程量。

**【解】**(1)清单工程量:

平洞开挖工程量: $65.84 \times 300\text{m}^3 = 19752.00\text{m}^3$

清单工程量计算见表4-1。

表4-1 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040401001001	平洞开挖	特坚石,光面爆破	$\text{m}^3$	19752.00

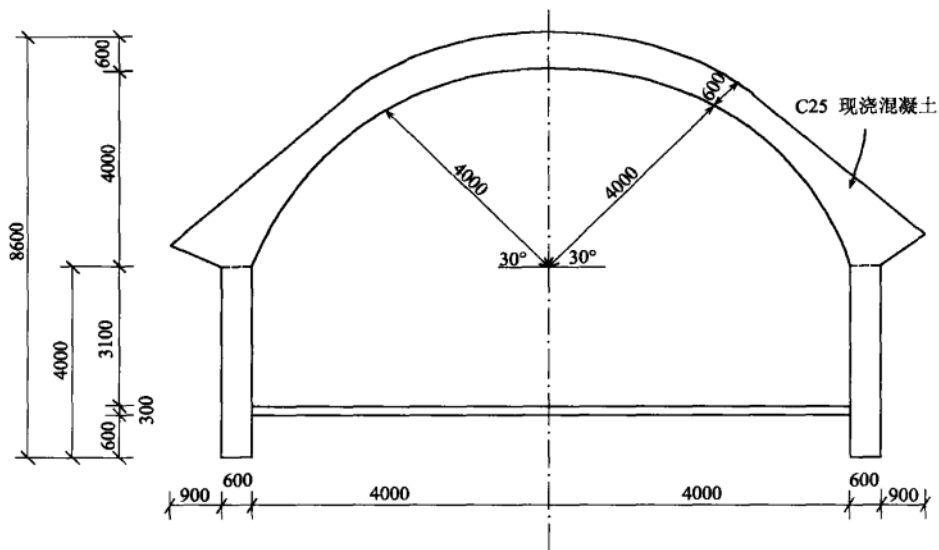


图 4-1 隧道断面图

(2) 定额工程量:

拱部开挖半径:  $(4 + 0.6 + 0.15) \text{ m} = 4.75 \text{ m}$

1) 平洞开挖工程量:  $V = [(4 + 0.6 + 0.1) \times 2 \times 4 + \frac{1}{2} \pi \times 4.75^2] \times 300 \text{ m} = 21912.33 \text{ m}^3$

2) 洞内运输工程量:  $r = 21912.33 \text{ m}^3$

3) 弃渣外运工程量: 装载机装车、自卸汽车运输  $21912.33 \text{ m}^3$

【例 2】某隧道工程为普坚石, 斜洞尺寸如图 4-2 所示, 采用一般爆破, 此隧道为  $K0 + 500 \sim K0 + 800$  段, 求其工程量。

【解】(1) 清单工程量:

1) 正洞工程量:  $V_1 = (5^2 \times \frac{1}{2} \pi + 6 \times 8) \times 300 \text{ m}^3 = 26175.00 \text{ m}^3$

2) 井底平道工程量:  $V_2 = 20 \times 3 \times 10 \text{ m}^3 = 600.00 \text{ m}^3$

3) 井底斜道工程量:  $V_3 = 30 \times 3 \times 10.31 \text{ m}^3 = 927.90 \text{ m}^3$

清单工程量计算见表 4-2。

表 4-2 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040401002001	斜洞开挖	正洞, 一般爆破, 普坚石	$\text{m}^3$	6175.00
2	040401002002	斜洞开挖	井底平道, 一般爆破, 普坚石	$\text{m}^3$	600.00
3	040401002003	斜洞开挖	井底斜道, 一般爆破, 普坚石	$\text{m}^3$	900.00

(2) 定额工程量:

1) 正洞工程量:  $V_1 = [(5 + 0.2)^2 \times \frac{1}{2} \pi + 8 + 0.15 \times 2 \times 6] \times 300 \times 0.935 \text{ m}^3 = 25882.95 \text{ m}^3$

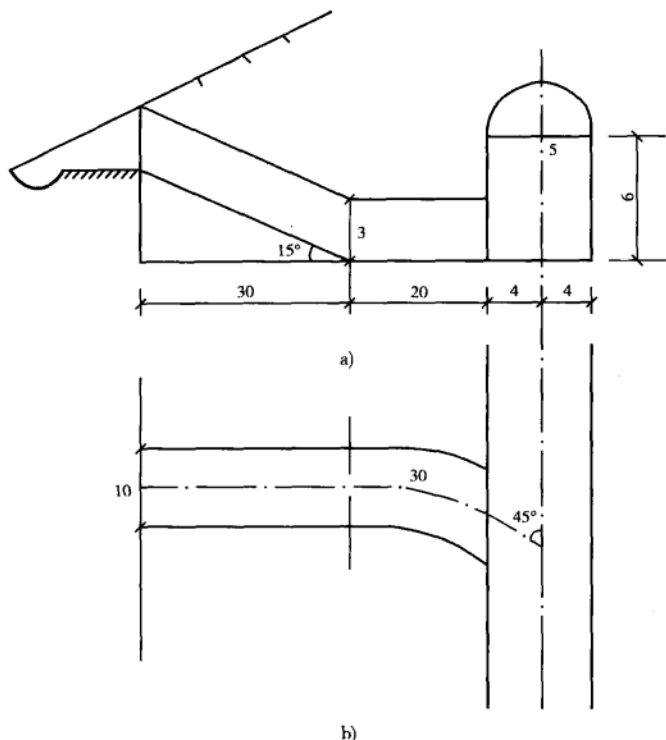


图 4-2 斜洞示意图 (单位:m)

a) 立面图 b) 平面图

2) 井底平道:  $V_2 = 20 \times 3 \times 10 \times 0.935 \text{m}^3 = 561.00 \text{m}^3$

3) 井底斜道工程量:  $V_3 = 30 \times 3 \times 10 \times 0.935 \text{m}^3 = 841.50 \text{m}^3$

4) 出渣外运工程量:  $V_4 = (25882.95 + 561 + 841.5) \text{m}^3 = 27285.45 \text{m}^3$

【例 3】 某隧道工程在 K2 + 150 ~ K2 + 200 段设有竖井开挖, 该段无地下水, 采用一般爆破开挖, 岩石类别为普坚石, 出渣运输用挖掘机装渣, 自卸汽车运输, 将废渣运至距洞口 30m 处的废弃场。竖井布置图如图 4-3 所示, 计算其工程量。

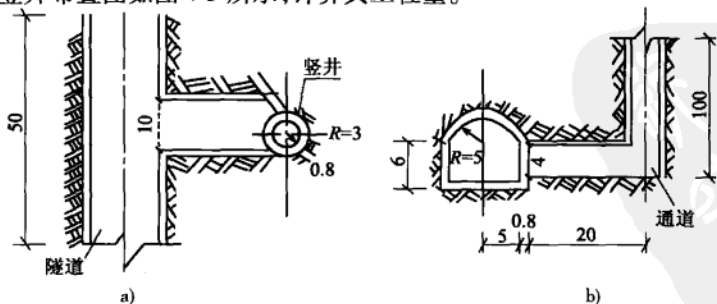


图 4-3 竖井平面及立面图 (单位:m)

a) 平面图 b) 立面图



【解】 (1) 清单工程量:

$$1) \text{隧道工程量:} [(5+0.8) \times 6 \times 2 + (5+0.8)^2 \pi \times \frac{1}{2}] \times 50 \text{m}^3 \\ = 6122.08 \text{m}^3$$

$$2) \text{通道工程量:} 10 \times 4 \times (20 - 3.8) \text{m}^3 = 648.00 \text{m}^3$$

$$3) \text{竖井工程量:} \pi(3+0.8)^2 \times 100 \text{m}^3 = 4536.46 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-3。

表 4-3 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040401003001	竖井开挖	隧道部分普坚石,一般爆破	m <sup>3</sup>	6122.08
2	040401003002	竖井开挖	通道普坚石,一般爆破	m <sup>3</sup>	648.00
3	040401003003	竖井开挖	竖井普坚石,一般爆破	m <sup>3</sup>	4536.46

(2) 定额工程量:

$$[(5+0.8+0.15) \times 2 \times 6 + (5+0.8+0.2)^2 \pi \times \frac{1}{2}] \times 50 \times 0.935 \text{m}^3 = 5981.60 \text{m}^3$$

$$2) \text{通道工程量:} 10 \times 4 \times (20 - 3.8) \times 0.935 \text{m}^3 = 605.88 \text{m}^3$$

$$3) \text{竖井工程量:} \pi(3+0.8)^2 \times 100 \times 0.935 \text{m}^3 = 4239.44 \text{m}^3$$

$$4) \text{出渣工程量:} (5981.60 + 605.88 + 4239.44) \text{m}^3 = 10826.92 \text{m}^3$$

注:1. 定额工程量计算时,允许超挖量可按下列规定计算:

(1) 光面爆破允许超挖量:拱部为 15cm,边墙为 10cm。

(2) 一般爆破允许超挖量:拱部为 20cm,边墙为 15cm。

2. 采用一般爆破开挖时,开挖定额应乘以系数 0.935。

#### 4.2.2 地沟开挖工程量

清单工程量与定额工程量计算规则相同,均按设计图示结构断面尺寸乘以长度以体积计算。

【例 4】 某隧道地沟,长为 300m,其断面尺寸如图 4-4 所示,土质为三类土,底宽 1.6m,挖深 2.0m,采用光面爆破,求其工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$k = 0.33$$

$$S = (1.6 + 1.6 + 2 \times 2.0 \times 0.33) \times \frac{1}{2} \times 2 \text{m}^2$$

$$= 4.52 \text{m}^2$$

$$V = 4.52 \times 300 \text{m}^3 = 1356.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-4。

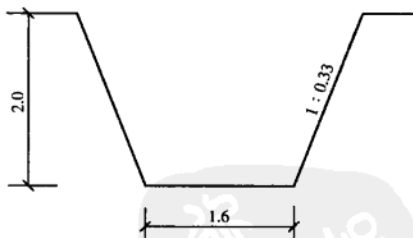


图 4-4 地沟断面示意图 (单位:m)

表 4-4 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040401004001	地沟开挖	隧道地沟,土质为三类土,光面爆破	m <sup>3</sup>	1356.00

(2) 定额工程量:

$$\begin{aligned} \text{开挖工程量: } V_1 &= (1.6 + 1.6 + 2 \times 2.0 \times 0.33) \times \frac{1}{2} \times 2 \times 300\text{m}^3 \\ &= 1356.00\text{m}^3 \end{aligned}$$

### 4.3 岩石隧道衬砌

#### 4.3.1 混凝土衬砌工程量

清单工程量计算规则: 隧道混凝土衬砌的工程量按设计图示尺寸以体积计算。

定额工程量计算规则: 隧道混凝土衬砌的工程量按施工图示尺寸允许超挖量以体积计算。

出渣工程量:  $V_2 = 1356.00\text{m}^3$

【例5】某隧道工程施工段长度为30m, 断面尺寸如图4-5所示, 石料最大粒径20mm, 混凝土强度等级为C20, 求拱部衬砌工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$V = 30 \times \pi \times (4.6^2 - 4^2) \times \frac{1}{2} \text{m}^3 = 243.16\text{m}^3$$

清单工程量计算见表4-5。

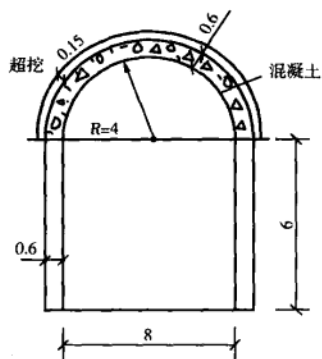


图4-5 拱部衬砌混凝土示意图  
(单位:m)

表4-5 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040402001001	混凝土拱部衬砌	断面尺寸如图4-5所示, 石料最大粒径20mm, 混凝土强度等级为C20	m <sup>3</sup>	243.16

(2) 定额工程量:

$$\text{拱部工程量: } V = 30 \times \pi \times (4.75^2 - 4^2) \times \frac{1}{2} \text{m}^3 = 309.25\text{m}^3$$

【例6】某隧道工程施工段K4+020~K4+070需边墙衬砌, 断面尺寸如图4-6所示, 混凝土强度等级为C20, 石料最大粒径15mm, 试计算其工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$V = 50 \times 2 \times 4 \times 0.4\text{m}^3 = 160.00\text{m}^3$$

清单工程量计算见表4-6。

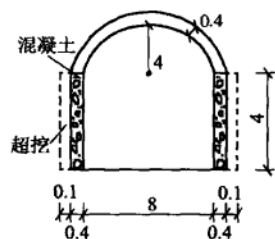


图4-6 边墙衬砌示意图  
(单位:m)

表4-6 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040402002001	混凝土边墙衬砌	混凝土强度等级为C20, 石料最大粒径15mm	m <sup>3</sup>	160.00

(2) 定额工程量:

$$50 \times 2 \times 4 \times (0.4 + 0.1)\text{m}^3 = 100 \times 2\text{m}^3 = 200.00\text{m}^3$$

注: 定额工程量计算时, 混凝土衬砌不扣除0.3m<sup>2</sup>以内孔洞所占体积, 允许超挖量拱部为

15cm,边墙为10cm。

#### 4.3.2 隧道喷射混凝土工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以面积计算。

【例7】某隧道工程喷射拱部混凝土隧道长50m,如图4-7所示,拱部半径为4m,厚0.6m,初喷4cm,混凝土强度为25MPa,石料最大粒径15mm,计算拱部喷射混凝土的工程量。

【解】(1)清单工程量

$$S = \frac{1}{2} \times 2 \times \pi \times 4 \times 50 \text{m}^2 = 628.30 \text{m}^2$$

清单工程量计算见表4-7。

表4-7 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040402005001	拱部喷射混凝土	初喷4cm,混凝土强度为25MPa,石料最大粒径15mm	m <sup>2</sup>	628.30

(2)定额工程量计算同清单工程量。

【例8】某隧道工程,边墙喷射混凝土,隧道长60m,如图4-8所示,边墙厚度为0.6m,高8m,初喷6cm,混凝土强度为25MPa,石料最大粒径20mm,计算边墙喷射混凝土工程量。

【解】(1)清单工程量:

由隧道内衬工程量计算规则可知:混凝土初喷5cm为基本层,每增5cm按增加定额计算。

$$S = 2 \times 8 \times 60 \text{m}^2 = 960.00 \text{m}^2$$

清单工程量计算见表4-8。

表4-8 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040402006001	边墙喷射混凝土	边墙厚度为0.6m,高0.8m,衬喷6cm,混凝土强度为25MPa,石料最大粒径20mm	m <sup>2</sup>	960.00

(2)定额工程量计算同清单工程量。

注:喷射混凝土数量及厚度按设计图示计算,不另增加超挖、填平补齐的数量。

#### 4.3.3 隧道砌筑工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以体积计算。

【例9】某隧道工程边墙砌筑混凝土,如图4-9所示,隧道长为200m,混凝土强度15MPa,碎石最大粒径20mm,养护7~14d,计算其工程量。

【解】(1)清单工程量:

$$V = 2 \times 0.6 \times 8 \times 200 \text{m}^3 = 1920.00 \text{m}^3$$

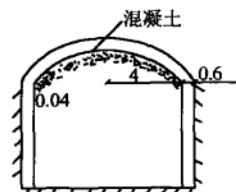


图4-7 拱部喷射混凝土图  
(单位:m)

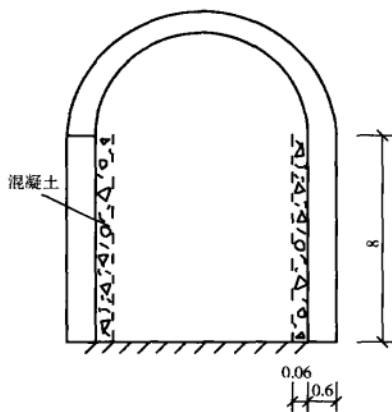


图4-8 边墙喷射混凝土示意图  
(单位:m)

清单工程量计算见表 4-9。

表 4-9 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040402008001	边墙砌筑	隧道长为 200m, 混凝土强度 15MPa, 碎石最大粒径 20mm, 养护 7~14 d	m <sup>3</sup>	1920.00

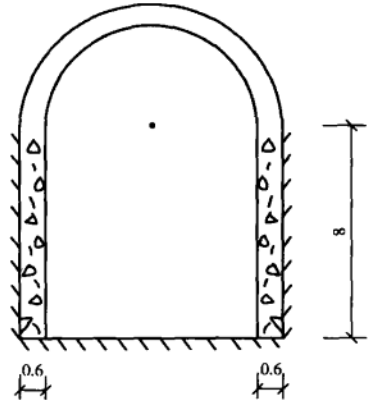


图 4-9 边墙砌筑混凝土示意图 (单位:m)

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 10】某隧道工程长为 500m, 洞门形状如图 4-10 所示, 端墙采用 M10 号水泥砂浆砌片石, 翼墙采用 M7.5 号水泥砂浆砌片石, 外露面用片石镶面并勾平缝, 衬砌水泥砂浆砌片石厚 6cm, 求洞门砌筑工程量。

【解】(1) 清单工程量:

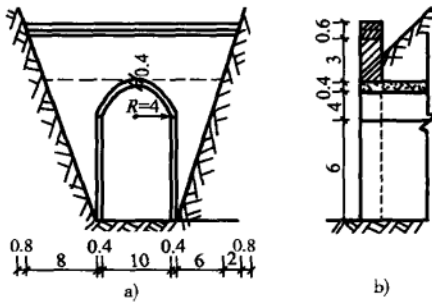


图 4-10 端墙式洞门示意图 (单位:m)

a) 立面图 b) 局部剖面图

$$1) \text{端墙工程量: } 3.6 \times (28.4 + 22.8) \times \frac{1}{2} \times 0.06 \text{m}^3 = 5.53 \text{m}^3$$

$$2) \text{翼墙工程量: } \left[ (6 + 4 + 0.4) \times \frac{1}{2} \times (10.8 + 22.8) - 6 \times 10.8 - 4.4^2 \pi / 2 \right] \times 0.06 \text{m}^3 \\ = 4.77 \text{m}^3$$

$$\text{洞门砌筑工程量: } (5.53 + 4.77) \text{m}^3 = 10.30 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-10。

表 4-10 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040402010001	洞门砌筑	端墙采用 M10 号水泥砂浆砌片石, 翼墙采用 M7.5 号水泥砂浆砌片石, 外露面用片石镶面并勾平缝	m <sup>3</sup>	10.30

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.3.4 充填压浆工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同, 均按设计图示尺寸以体积计算。

【例 11】 某隧道工程因工程施工在距离隧道中线 8m 处进行洞内工作面钻孔预压浆,把水泥浆液用压浆机具由钻孔压入围岩孔洞。孔洞尺寸如图 4-11 所示,求其工作量。

【解】 (1)清单工程量:

$$V = 1^2 \times 40 \pi \text{m}^3 = 125.66 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-11。

表 4-11 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040402012001	充填压浆	把水泥浆液用压浆机具由钻孔压入围岩孔洞	m <sup>3</sup>	125.66

(2)定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.3.5 浆砌、干砌块石工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示回填尺寸以体积计算。

【例 12】 某隧道工程拟采用浆砌块石衬砌隧道,拱部浆砌布置设计尺寸如图 4-12 所示,砂浆强度为 M5,隧道长 300m,求拱部浆砌块石工程量。

【解】 (1)清单工程量:

$$V = \frac{1}{2} \times \pi \times (4.6^2 - 4^2) \times 300 \text{m}^3 = 2430.36 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-12。

表 4-12 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040402013001	浆砌块石	拱部浆砌布置如图 4-12 所示,砂浆强度为 M5,隧道长 300m	m <sup>3</sup>	2430.36

(2)定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.3.6 柔性防水层工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按图示尺寸以面积计算。

【例 13】 某隧道工程,由于地质要求,要在路的垫层设置柔性防水层,采用环氧树脂,防水层长为 200m,宽为 11.2m,如图 4-13 所示,求其工程量。

【解】 (1)清单工程量:

$$S = 11.2 \times 200 \text{m}^2 = 2240.00 \text{m}^2$$

清单工程量计算见表 4-13。

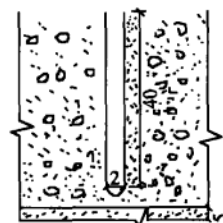


图 4-11 钻孔预压浆图  
(单位:m)

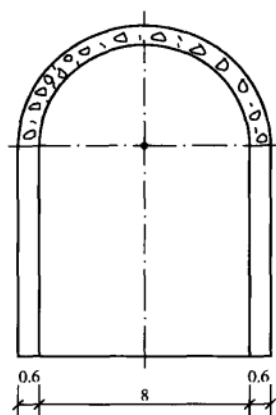


图 4-12 浆砌块石示意图  
(单位:m)

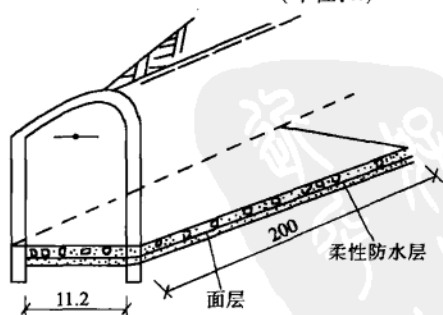


图 4-13 隧道柔性防水层示意图  
(单位:m)

表 4-13 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040402015001	柔性防水层	采用环氧树脂,防水层长为 200m,宽为 11.2m	m <sup>2</sup>	2240.00

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.4 盾构掘进

##### 4.4.1 盾构吊装、吊拆工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量计算。

【例 14】某隧道工程在 K0+100~K0+500 施工段采用盾构法施工,如图 4-14 所示,盾构外径为 5m,盾构断面形状为圆形的普通盾构,求盾构吊装、吊拆的工程量。

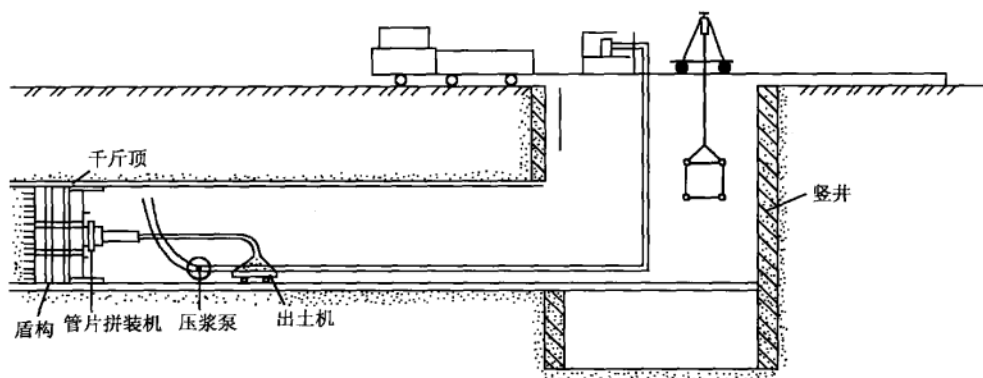


图 4-14 盾构法施工图

【解】(1) 清单工程量:

如图所示,盾构吊装吊拆共 1 台次。

清单工程量计算见表 4-14。

表 4-14 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040403001001	盾构吊装、吊拆	外径为 5m,断面形状为圆形	台次	1

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

##### 4.4.2 隧道盾构掘进工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示掘进长度计算。

【例 15】某盾构施工示意图如图 4-15 所示,求隧道盾构掘进工程量。

【解】(1) 清单工程量:

盾构掘进工程量:8.00m。

清单工程量计算见表 4-15。

表 4-15 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040403002001	隧道盾构掘进	如图 4-15 所示	m	8.00

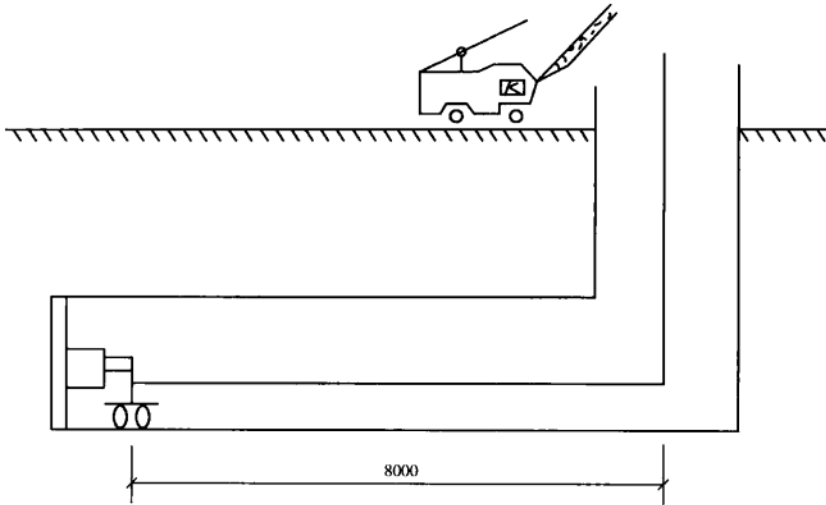


图 4-15 盾构施工示意图

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.4.3 衬砌压浆工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按管片外径和盾构壳体外径所形成的充填体积计算。

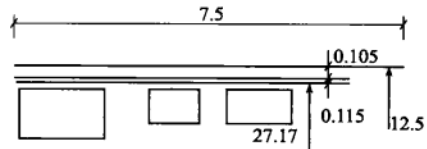


图 4-16 盾构尺寸图 (单位:m)

【例 16】某隧道工程在盾构推进中由盾尾的同号压浆泵进行压浆,盾构尺寸如图 4-16 所示,浆液为水泥砂浆,砂浆强度等级为 M7.5,石料最大粒径为 10mm,配合比为水泥:砂子=1:3,水灰比为 0.5,求衬砌压浆的工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$V = \pi(0.105 + 0.115)^2 \times 7.5 \text{m}^3 = 1.14 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-16。

表 4-16 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040403003001	衬砌压浆	砂浆强度等级为 M7.5, 石料最大粒径为 10mm, 配合比为水泥:砂子=1:3, 水灰比为 0.5	m <sup>3</sup>	1.14

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.4.4 预制钢筋混凝土管片

清单工程量计算规则:预制钢筋混凝土管片工程量按设计图示尺寸以体积计算。

定额工程量计算规则:预制钢筋混凝土管片工程量按实体积加 1% 损耗计算。

【例 17】某隧道工程采用预制钢筋混凝土管片,管片尺寸如图 4-17 所示,混凝土强度等级为 C40,石料最大粒径为 25mm,求其工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$\left[ \frac{(8 \times 8 - 6.5 \times 7)}{2} \times 6 - 3 \times \left( \frac{1.5 \times 7.5}{2} \times 5 - \frac{7 \times 1.5}{2} \times 5 \right) \right] \text{m}^3$$

$$= 3 \times (18.5 - 1.875) \text{m}^3 = 49.88 \text{m}^3$$

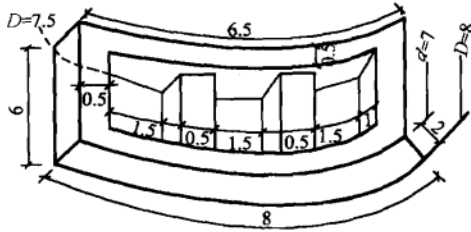


图 4-17 钢筋混凝土复合管片示意图 (单位:m)

清单工程量计算见表 4-17。

表 4-17 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040403004001	预制钢筋混凝土管片	混凝土强度等级为 C40, 石料最大粒径为 25mm	m <sup>3</sup>	49.88

(2) 定额工程量:

$$[(8 \times 8 - 6.5 \times 7) \times 6/2 - 3 \times (1.5 \times 7.5 \times 5 - 7 \times 1.5 \times 5)/2] \times (1 + 1\%) \text{m}^3 = 49.88 \text{m}^3$$

#### 4.4.5 管片设置密封条工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量计算。

**【例 18】** 隧道采用盾构法进行施工时,随着盾构的掘进,盾尾一次拼装衬砌管片 6 个,在管片与管片之间用密封防水橡胶条密封,共掘进 42 次,管片平面图如图 4-18 所示,试求管片密封条的工程量。

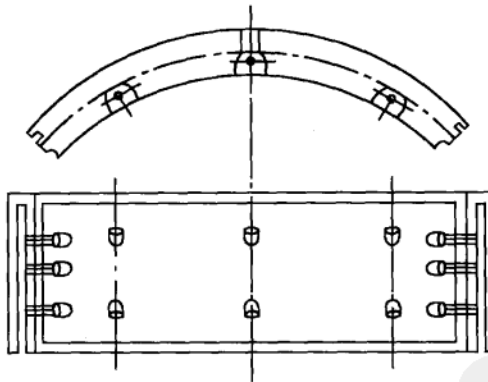


图 4-18 管片平面示意图

**【解】** (1) 清单工程量:

$$\text{管片密封条的环数: } (6 - 1) \times 42 \text{ 环} = 210 \text{ 环}$$

清单工程量计算见表 4-18。

表 4-18 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040403007001	管片设置密封条	管片与管片之间用密封防水橡胶条密封	环	210



(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.4.6 管片嵌缝工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量计算。

【例 19】 隧道施工时采用盾构法,随着盾构的掘进,盾尾每次铺砌管片 8 个,管片与管片之间用橡胶条嵌缝,橡胶条直径为 1cm,隧道总掘进 31 次,嵌缝示意图如图 4-19 所示。试求管片嵌缝的工程量。

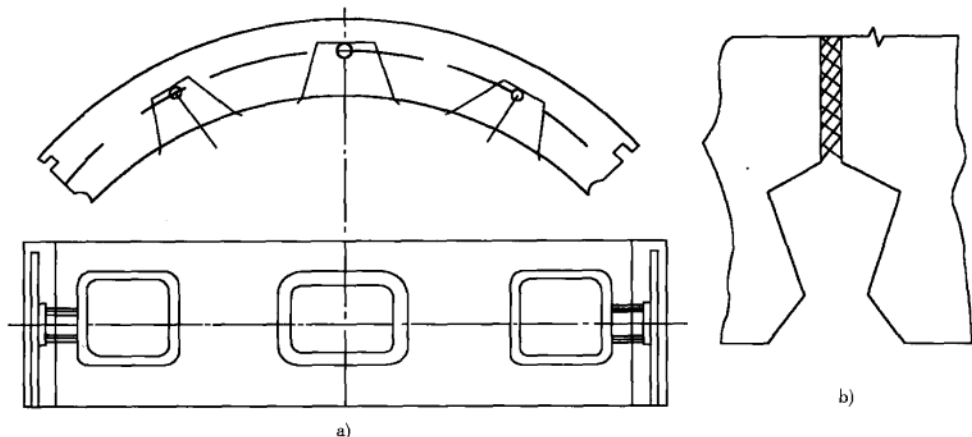


图 4-19 嵌缝示意图

a) 管片缝 b) 嵌缝槽

【解】 (1) 清单工程量:

管片缝环数:  $(8 - 1) \times 31 = 217$  环

清单工程量计算见表 4-19。

表 4-19 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040403009001	管片嵌缝	橡胶条直径为 1cm, 橡胶密封嵌缝	环	217

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.5 管节顶升、旁通道

##### 4.5.1 管节垂直顶升工程量

清单工程量计算规则: 管节垂直顶升工程量按设计图示以顶升长度计算。

定额工程量计算规则: 垂直顶升管节试拼装工程量按所需顶升的管节计算。

【例 20】 某隧道工程在 K0 + 050 ~ K0 + 150 施工段, 利用管节垂直顶升进行隧道推进, 顶力可达  $4 \times 10^3$  kN, 管节采用钢筋混凝土制成, 垂直顶升断面如图 4-20 所示, 求管节垂直顶升工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

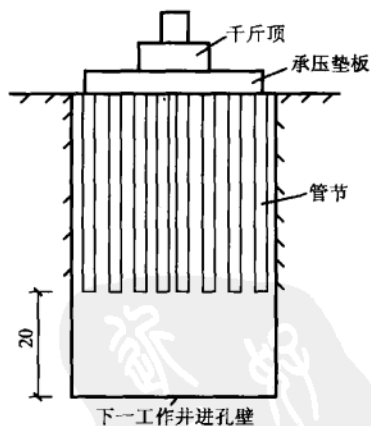


图 4-20 管节垂直顶升断面示意图

(单位: m)

首节顶升长度:20.00m  
清单工程量计算见表4-20。

表 4-20 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040404001001	管节垂直顶升	顶力可达 $4 \times 10^3$ kN, 管节采用钢筋混凝土制成	m	20.00

(2) 定额工程量:

管节数:  $20/5$  节 = 4 节

【例 21】某隧道施工时,由于管道覆土较深,开槽土方量较大,且需要支撑,所以改采用管道垂直顶升的方法进行施工,垂直顶升段示意图如图 4-21 所示,每一次顶进 80m,工作坑距江底 22m,水深 38m,管节长度为 5m,管道浇筑采用 C40 混凝土,表面采用防水耐腐蚀材料,试计算管节垂直顶升的工程量。

【解】(1) 清单工程量:

顶升长度:  $(22 + 38) \text{m} = 60.00 \text{m}$

清单工程量计算见表 4-21。

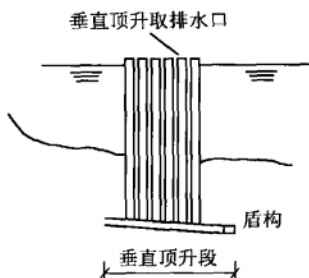


图 4-21 垂直顶升段示意图

表 4-21 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040404001001	管节垂直顶升	每一次顶进 80m, 管道浇筑采用 C40 混凝土, 表面采用防水耐腐蚀材料	m	60.00

(2) 定额工程量:

管节数:  $(22 + 38)/5$  节 = 12 节

#### 4.5.2 安装止水框、连系梁工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以质量计算。

【例 22】某隧道施工时为了排水需要以及确保隧道顶部的稳定性,特设置止水框和连系梁,止水框和连系梁示意图如图 4-22 所示,材质均选用密度为  $7.87 \times 10^3 \text{kg/m}^3$  的优质钢材,试求止水框和连系梁的工程量(止水框板厚 10cm)。

【解】(1) 清单工程量:

止水框的质量:  $[(0.8 \times 0.25) \times 4 + 0.8 \times 0.8] \times 0.1 \times 7.87 \times 10^3 \text{kg} = 1133.28 \text{kg} = 1.133 \text{t}$

连系梁的质量:  $0.3 \times 0.5 \times 1 \times 7.87 \times 10^3 \text{kg} = 1180.5 \text{kg} = 1.181 \text{t}$

清单工程量计算见表 4-22。

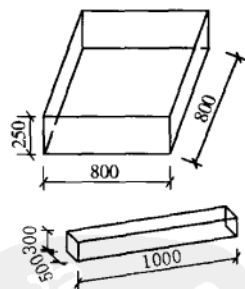


图 4-22 止水框、连系梁示意图

表 4-22 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040404002001	安装止水框、连系梁	材质均选用密度为 $7.87 \times 10^3 \text{kg/m}^3$ 的优质钢材	t	1.181

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.5.3 阴极保护装置工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量以组计算。

【例 23】 隧道施工在垂直顶升后,为了防止电化学腐蚀及生物腐蚀出水口,需要安装阴极保护装置,一个阴极保护站设有 10 组阴极保护装备,试求阴极保护装置的工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

阴极保护装置的组数为 10 组。

清单工程量计算见表 4-23。

表 4-23 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040404003001	阴极保护装置	一个阴极保护站设有 10 组阴极保护装置	组	10

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.5.4 安装取排水工程量

清单工程量与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量以个计算。

【例 24】 某隧道为了排水方便,在垂直顶升管取排水口处安装取排水头,每个取排水口均安装一个取排水头,该段共有取排水口 20 个,取排水头示意图如图 4-23 所示,试求取排水头的工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

取排水头的个数为 20 个。

清单工程量计算见表 4-24。

表 4-24 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040404004001	安装取排水头	在垂直顶升管取排水口处安装取排水头	个	20

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.5.5 旁通道结构混凝土工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以体积计算。

【例 25】 某隧道工程旁通道混凝土断面尺寸如图 4-24 所示,混凝土强度为 C25,石料最大粒径为 10mm,求其工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = [5 + 0.4 \times 2] \times (6 + 0.4 \times 2) - 5 \times 6] \times (50 + 50) \text{m}^3 = 944.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-25。

表 4-25 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040404006001	旁通道结构混凝土	混凝土强度等级为 C25,石料最大粒径为 10mm	m <sup>3</sup>	944.00

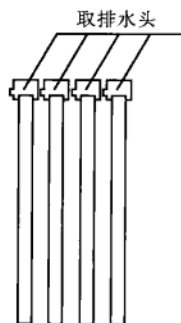


图 4-23 取排水头示意图

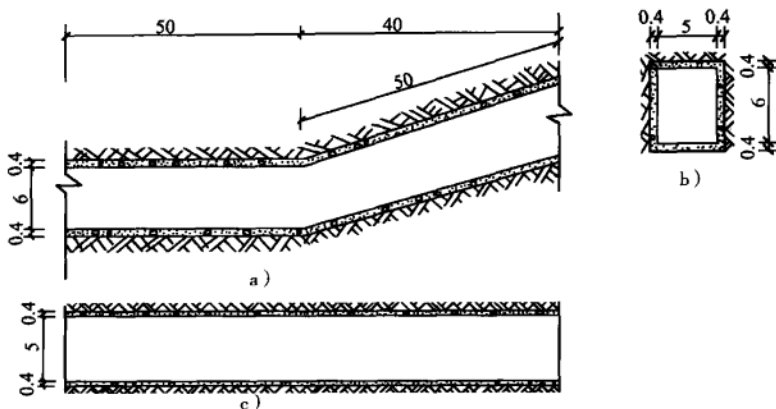


图 4-24 隧道旁通道示意图 (单位:m)

a)剖面图 b)断面图 c)平面图

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.5.6 隧道内集水井工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量以座计算。

**【例 26】** 某隧道长度为 1200m,为了保证隧道稳定和便于积水的排除,在道路两侧每隔 50m 设置一座集水井,集水井布置如图 4-25 所示,试求集水井的工程量。

**【解】** (1) 清单工程量:

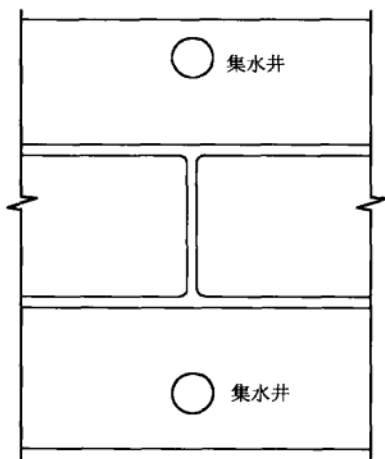


图 4-25 集水井布置图

集水井的座数:  $(\frac{1200}{50} - 1) \times 2 = 46$  座

清单工程量计算见表 4-26。

表 4-26 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040404007001	隧道内集水井	在道路两侧每隔 50m 设置一座集水井	座	46

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.5.7 防爆门工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量以扇计算。

【例 27】某隧道全长 900m,为了保证隧道的稳定,要设置防爆门,现每隔 20m 设置一扇,其布置图如图 4-26 所示,试求防爆门的工程量。

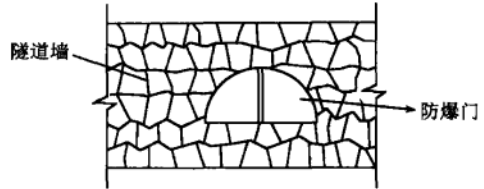


图 4-26 防爆门布置图

【解】(1) 清单工程量:

$$\text{防爆门扇数} = \left(\frac{900}{20} - 1\right) \times 2 \text{ 扇} = 88 \text{ 扇}$$

清单工程量计算见表 4-27。

表 4-27 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040404008001	防爆门	每隔 20m 设置一扇	扇	88

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.6 隧道沉井

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,沉井井壁混凝土工程量按设计尺寸以井筒混凝土体积计算;沉井下陷工程量按设计图示井壁外围面积乘以下沉深度以体积计算;沉井混凝土封底、沉井混凝土底板、沉井土填心工程量均按设计图示尺寸以体积计算。

【例 28】某隧道工程,混凝土强度等级为 C25,石粒最大粒径 15mm,沉井如图 4-27 所示,沉井下陷深度为 12m,沉井封底及底板混凝土强度等级为 C20,石料最大粒径为 10mm,沉井填心采用碎石(20mm)和块石(200mm),不排水下沉,求其工程量。

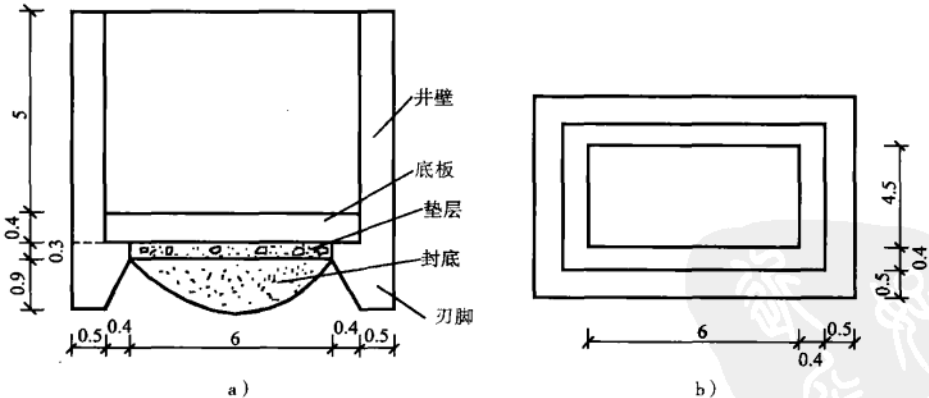


图 4-27 沉井示意图 (单位:m)

a) 沉井立面图 b) 沉井平面图

【解】(1) 清单工程量

1) 混凝土井壁工程量:

$$V_1 = \{5.4 \times [(4.5 + 0.4 + 0.5 + 0.4 + 0.5) \times (6 + 0.5 \times 2 + 0.4 \times 2)] + 0.3 \times 0.9 \times 2 \times (0.8 + 6 + 0.5 \times 2 + 4.5) - (4.5 + 0.4 \times 2) \times (6 + 0.4 \times 2) \times 5.4\} m^3$$

$$= (70.74 + 6.64) m^3 = 77.38 m^3$$

2) 混凝土刃脚工程量:

$$V_2 = [0.9 \times (0.5 + 0.9) / 2 \times 2 \times (6 + 0.4 \times 2 + 0.5 \times 2) + 0.9 \times (0.5 + 0.9) / 2 \times 2 \times 4.5] m^3$$

$$= (9.83 + 5.67) m^3 = 15.50 m^3$$

3) 沉井下沉工程量:

$$V_3 = (6.3 + 7.8) \times 2 \times (5 + 0.4 + 0.3 + 0.9) \times 12 m^3 = 2233.44 m^3$$

注: 沉井下沉工程量按外围面积 × 下沉深度计。

4) 封底混凝土工程量:  $V_4 = 0.9 \times 6 \times 4.5 m^3 = 24.30 m^3$

(实际施工底部形状为锅底状, 以近似 0.9m 深的立方体计算。)

5) 底板混凝土工程量:  $V_5 = 0.4 \times 6.8 \times (4.5 + 0.4 \times 2) m^3 = 14.42 m^3$

6) 沉井填心工程量:  $V_6 = 5 \times (6 + 0.4 \times 2) \times (4.5 + 0.4 \times 2) m^3 = 180.20 m^3$

清单工程量计算见表 4-28。

表 4-28 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040405001001	沉井井壁混凝土	混凝土强度等级 C25, 石料最大粒径 15mm	m <sup>3</sup>	77.38
2	040405002001	沉井下沉	下沉深度 12m	m <sup>3</sup>	2233.44
3	040405003001	沉井混凝土封底	封底混凝土强度等级为 C20, 石料最大粒径 10mm	m <sup>3</sup>	24.30
4	040405004001	沉井混凝土底板	封底混凝土强度等级为 C20, 石料最大粒径 10mm	m <sup>3</sup>	14.42
5	040405005001	沉井填心	沉井填心采用碎石(20mm)和块石(200mm)	m <sup>3</sup>	180.20

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 29】 某隧道工程在 K3 + 260 ~ K3 + 300 段修建采用金属衬砌环的水底隧道, 如图 4-28 所示, 求圆隧道内架空路面工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$S = 6 \times 40 m^2 = 240.00 m^2$$

清单工程量计算见表 4-29。

表 4-29 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040407013001	圆隧道内架空路面	如图 4-31 所示	m <sup>2</sup>	240.00

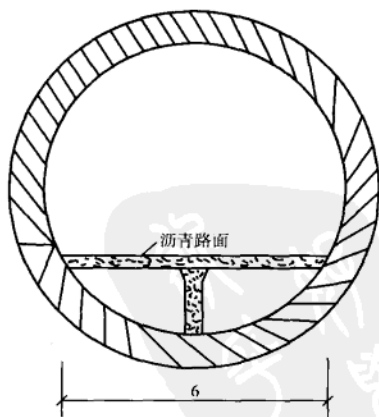


图 4-28 圆隧道内架空路面示意图  
(单位: m)

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 30】 某地区需在隧道洞口设置柔性接缝环,

采用钢筋混凝土制作,具体尺寸如图 4-29 所示,求其工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$C = (2 \times 6 + 2 \times 9) \text{ m} = 30.00 \text{ m}$$

清单工程量计算见表 4-30。

表 4-30 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040403008001	隧道洞口柔性接缝环	钢筋混凝土制作	m	30.00

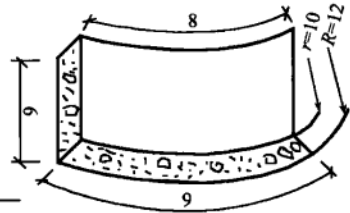


图 4-29 柔性接缝环图  
(单位:m)

(2) 定额工程量:

$$\left[ 2 \times 6 + \frac{1}{2} \times (8 + 9) \times 2 \right] \text{ m} = 29.00 \text{ m}$$

【例 31】 某市隧道工程需开挖旁通道,如图 4-30 所示,施工段 K0+050~K0+120 段为三类土,求其工程量。

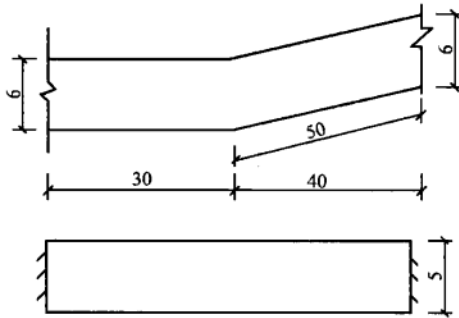


图 4-30 隧道内旁通道开挖示意图 (单位:m)

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = 5 \times 6 \times (30 + 50) \text{ m}^3 = 2400.00 \text{ m}^3$$

清单工程量计算见表 4-31。

表 4-31 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040404005001	隧道内旁通道开挖	三类土	m <sup>3</sup>	2400.00

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 32】 某隧道工程旁通道混凝土断面尺寸如图 4-31 所示,混凝土强度为 C25,石料最大粒径为 10mm,求其工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$\begin{aligned} V &= [5 + 0.4 \times 2] \times (6 + 0.4 \times 2) - 5 \times 6 \times (50 + 50) \text{ m}^3 \\ &= 944.00 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

清单工程量计算见表 4-32。

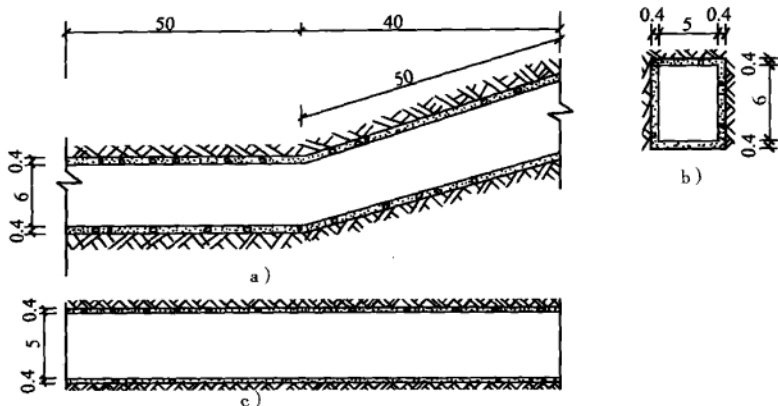


图 4-31 隧道旁通道示意图 (单位:m)

a)剖面图 b)断面图 c)平面图

表 4-32 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040404006001	旁通道结构混凝土	混凝土强度等级为 C25,石料最大粒径为 10mm	m <sup>3</sup>	944.00

(2)定额工程量计算同清单工程量。

【例 33】某沉井混凝土封底如图 4-32 所示,根据图中所标尺寸,求沉井混凝土封底工程量。

【解】(1)清单工程量:

$$V = \pi \times 2^2 \times 0.3 \text{ m}^3 = 3.77 \text{ m}^3$$

清单工程量计算见表 4-33。

表 4-33 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040405003001	沉井混凝土封底	沉井混凝土封底 如图 4-33 所示	m <sup>3</sup>	3.77

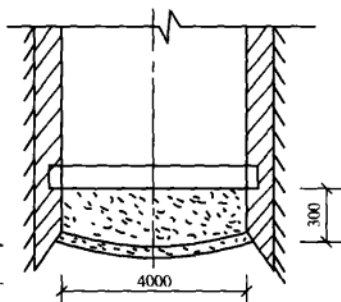


图 4-32 沉井混凝土封底示意图

(2)定额工程量计算同清单工程量。

【例 34】沉管管段预制时有施工缝现象,如图 4-33 所示为沉管的一个施工段管段纵向接缝布置,求此管段纵向施工接缝工程量。

【解】(1)清单工程量:

纵向接缝:4 条

清单工程量计算见表 4-34。

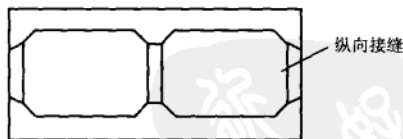


图 4-33 管段纵向接缝布置示意图

表 4-34 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040408021001	沉管接缝处理	如图 4-36 所示	条	4



(2) 定额工程量计算同清单工程量。

## 4.7 地下连续墙

### 4.7.1 地下连续墙工程量

清单工程量计算规则：地下连续墙成槽和浇筑工程量按设计图示长度乘以宽度乘以深度以体积计算。

定额工程量计算规则：地下连续墙成槽和浇筑工程量按连续墙设计长度、宽度和槽深(加超深0.5m)计算。

【例 35】 某地下连续墙的形状如图 4-34 所示，墙厚 0.9m，根据图中尺寸，求地下连续墙浇筑工程量。

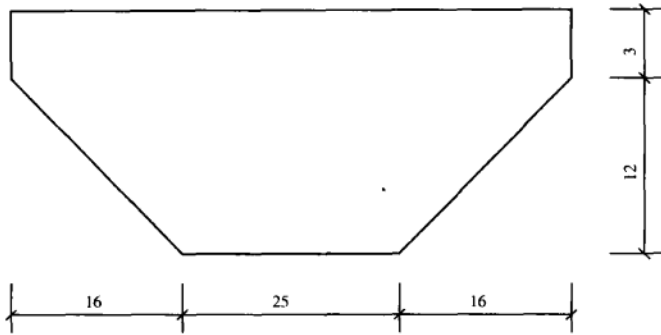


图 4-34 某地下连续墙示意图 (单位:m)

【解】 (1) 清单工程量：

$$V = [3 \times (16 + 25 + 16) + (25 + 16 + 16 + 25) \times 12 \times \frac{1}{2}] \times 0.9 \text{m}^3$$

$$= 596.70 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-35。

表 4-35 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040406001001	地下连续墙	如图 4-37 所示	m <sup>3</sup>	596.70

(2) 定额工程量：

$$V = [(3 + 0.5) \times (16 + 25 + 16) + (25 + 16 + 16 + 25) \times 12 \times \frac{1}{2}] \times 0.9 \text{m}^3$$

$$= 622.35 \text{m}^3$$

### 4.7.2 桩顶混凝土圈梁工程量

清单工程量与定额工程量计算规则相同，均按设计图示尺寸以体积计算。

【例 36】 某隧道工程 K0 + 050 ~ K0 + 100 施工段在桩顶需浇筑混凝土圈梁，如图 4-35 所示，混

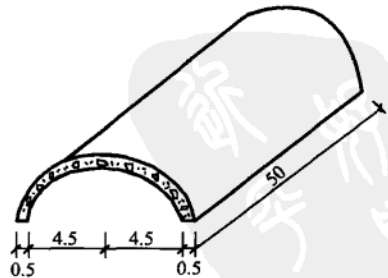


图 4-35 桩顶混凝土圈梁示意图 (单位:m)

凝土强度等级为 C25,石料最大粒径为 15mm,求其工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = 50\pi \times \frac{1}{2} \times (5^2 - 4.5^2) \text{m}^3 = 373.06 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-36。

表 4-36 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040406003001	桩顶混凝土圈梁	混凝土强度等级为 C25,石料最大粒径为 15mm	m <sup>3</sup>	373.06

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.7.3 基坑挖土工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示地下连续墙或围护桩围成的面积乘以基坑的深度以体积计算。

【例 37】某地下连续墙墙厚为 0.6m,导墙断面示意图如图 4-36 所示,根据图中所示尺寸,求基坑挖土工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = (6 + 0.15 \times 2) \times 1.5 \times 0.6 \text{m}^3 = 5.67 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-37。

表 4-37 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040406004001	基坑挖土	墙厚 0.6m,深 1.5m,宽 6m	m <sup>3</sup>	5.67

(2) 定额工程量:

$$V = (6 + 0.15 \times 2) \times (1.5 + 0.5) \times 0.6 \text{m}^3 = 7.56 \text{m}^3$$

注:定额工程量计算时,基坑深度 = 设计图示深度 + 超深 0.5m。

## 4.8 混凝土结构

### 4.8.1 现浇混凝土结构工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以体积计算。

【例 38】某隧道工程浇筑混凝土地梁,地梁如图 4-37 所示。垫层厚度为 0.5m,采用泵送 C30 商品混凝土,石料最大粒径 15mm,垫层采用 C20 的混凝土,求混凝土地梁的工程量。

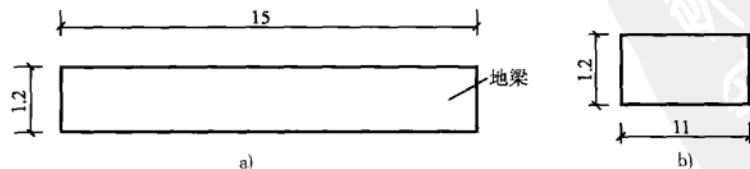


图 4-37 地梁示意图 (单位:m)

a) 地梁侧面图 b) 地梁平面图

【解】 (1)清单工程量:

$$V = 1.2 \times 15 \times 11 \text{m}^3 = 198.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-38。

表 4-38 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040407001001	混凝土地梁	垫层厚度为 0.5m, C20 混凝土, 地梁采用泵送商品混凝土 C30, 石料最大粒径 15mm	m <sup>3</sup>	198.00

(2)定额工程量计算同清单工程量。

【例 39】某隧道工程设置有钢筋混凝土底板, 垫层厚度为 0.6m, 材料品种为 C20 混凝土; 底板位于垫层上面, 其混凝土强度等级为 C30, 石料最大粒径为 15mm, 具体断面如图 4-38 所示, 求混凝土底板的工程量(隧道长度为 100m)。

【解】 (1)清单工程量:

$$V = 100 \times 0.4 \times 12 \text{m}^3 = 480.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-39。

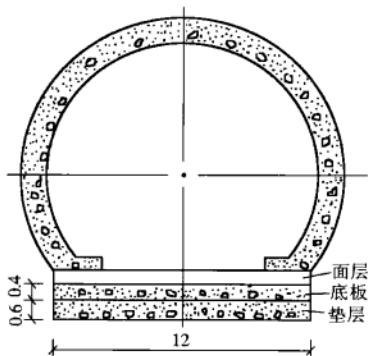


图 4-38 某隧道断面图 (单位:m)

表 4-39 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040407002001	钢筋混凝土底板	垫层厚度为 0.6m, 材料品种为 C20 混凝土, 底板为 C30 混凝土, 石料最大粒径 15mm	m <sup>3</sup>	480.00

(2)定额工程量计算同清单工程量。

【例 40】某隧道工程有一面钢筋混凝土墙, 如图 4-39 所示, 采用泵送 C30 商品混凝土, 石料最大粒径 15mm, 求其工程量。

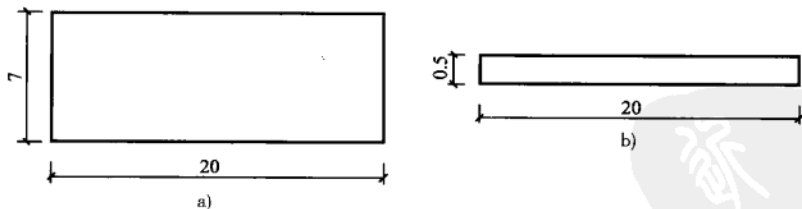


图 4-39 钢筋混凝土墙示意图 (单位:m)

a) 立面图 b) 平面图

【解】 (1)清单工程量:

$$V = 7 \times 20 \times 0.5 \text{m}^3 = 70.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-40。

表 4-40 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040407003001	钢筋混凝土墙	C30 混凝土,石料最大粒径 15mm	m <sup>3</sup>	70.00

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 41】 如图 4-40 所示,计算有梁板混凝土柱工程量。

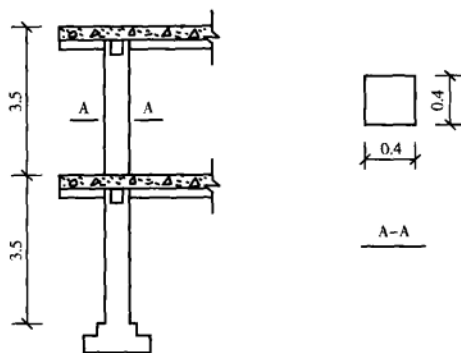


图 4-40 有梁板混凝土柱示意图 (单位:m)

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = 0.4 \times 0.4 \times 7\text{m} = 1.12\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-41。

表 4-41 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040407005001	混凝土柱	如图 4-41 所示	m <sup>3</sup>	1.12

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.8.2 圆隧道内架空路面工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以面积计算。

【例 42】 某隧道工程在 K3 + 260 ~ K3 + 300 段修建采用金属衬砌环的水底隧道,如图 4-41 所示,求圆隧道内架空路面工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$S = 6 \times 40\text{m}^2 = 240.00\text{m}^2$$

清单工程量计算见表 4-42。

表 4-42 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040407013001	圆隧道内架空路面	如图 4-44 所示	m <sup>2</sup>	240.00

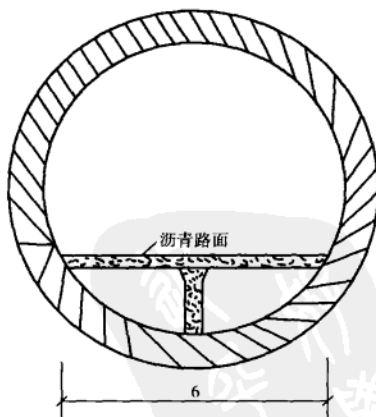


图 4-41 圆隧道内架空路面示意图 (单位:m)

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.8.3 隧道内附属结构工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以体积计算。

**【例 43】** 某地区隧道工程附属混凝土结构、楼梯、电缆沟及车道侧石等,如图 4-42 所示,混凝土强度等级为 C30,石料最大粒径为 15mm,求其工程量(隧道长 100m)。

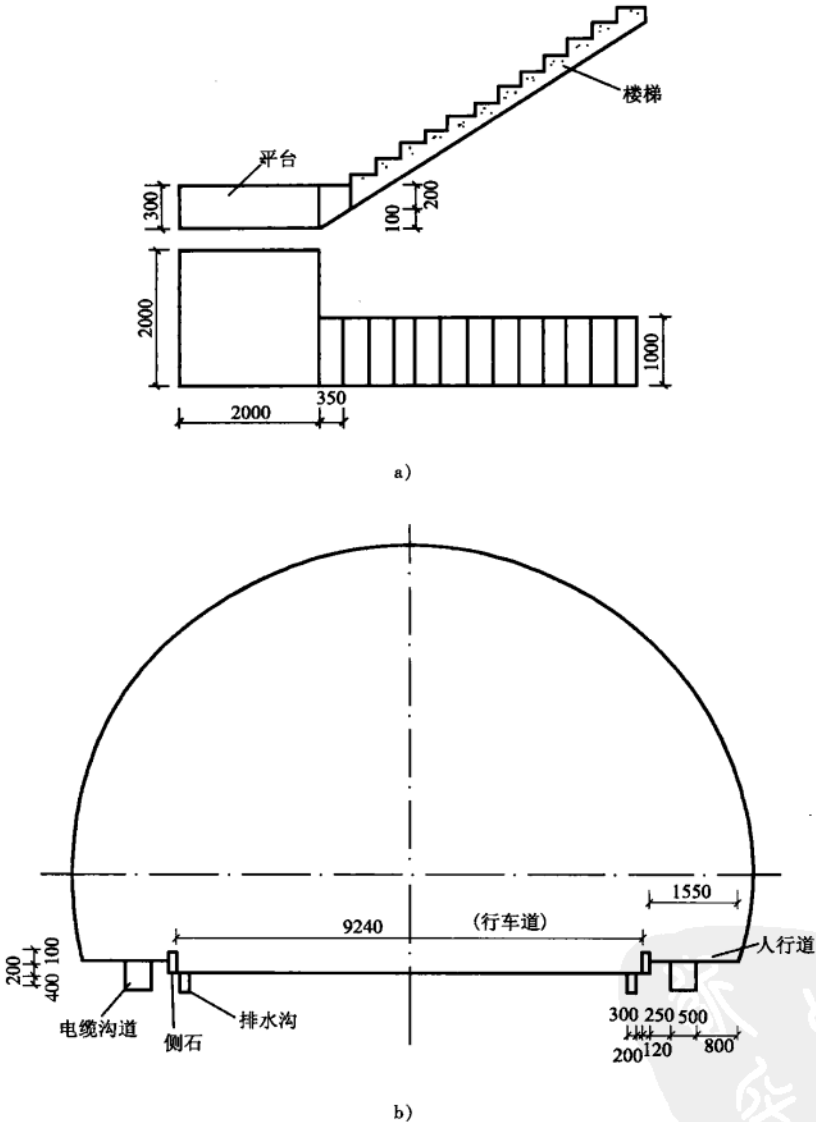


图 4-42 隧道细部  
a) 楼梯; b) 隧道断面

**【解】** (1) 清单工程量:

1) 楼梯工程量:  $V_1 = 13 \times 0.35 \times (0.2 + 0.3) / 2 \times 1\text{m}^3 = 1.14\text{m}^3$

2) 平台工程量:  $V_2 = 2 \times 2 \times 0.3 \text{m}^3 = 1.2 \text{m}^3$

3) 电缆沟工程量:  $V_3 = 100 \times 0.5 \times 0.6 \times 2 \text{m}^3 = 30 \times 2 \text{m}^3 = 60 \text{m}^3$

4) 侧石工程量:  $V_4 = 100 \times 0.12 \times (0.1 + 0.2) \times 2 \text{m}^3 = 7.2 \text{m}^3$

5) 排水沟工程量:  $V_5 = 2 \times 100 \times 0.3 \times 0.4 \text{m}^3 = 24 \text{m}^3$

清单工程量计算见表 4-43。

表 4-43 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040407014001	楼梯	混凝土强度等级为 C30, 石料最大粒径为 15mm	m <sup>3</sup>	1.14
2	040407014002	平台	混凝土强度等级为 C30, 石料最大粒径为 15mm	m <sup>3</sup>	1.20
3	040407014003	电缆沟	混凝土强度等级为 C30, 石料最大粒径为 15mm	m <sup>3</sup>	60.00
4	040407014004	侧石	混凝土强度等级为 C30, 石料最大粒径为 15mm	m <sup>3</sup>	7.20
5	040407014005	排水沟	混凝土强度等级为 C30, 石料最大粒径为 15mm	m <sup>3</sup>	24.00

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

## 4.9 沉管隧道

### 4.9.1 预制沉管底垫层工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以沉管底面积乘以厚度以体积计算。

【例 44】某隧道在 K2+050~K2+150 施工段为水底隧道,预制沉管底垫层为碎石,厚度为 0.5m,沉管断面如图 4-43 所示,求垫层碎石工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$V = (18 + 18 + 0.5 \times 2) \times 0.5 / 2 \times 100 \text{m}^3 = 925.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-44。

表 4-44 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040408001001	预制沉管底垫层	垫层为碎石,厚度 0.5m	m <sup>3</sup>	925.00

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

### 4.9.2 预制沉管钢底板工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以质量计算。

【例 45】一海底隧道预制沉管钢底板为防水层,钢板长为 120m,厚 6mm,如图 4-44 所示,求其工程量。

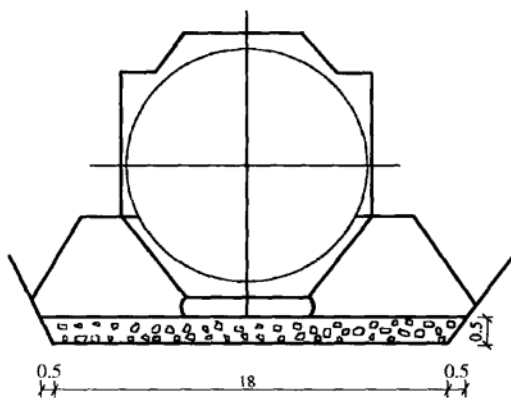


图 4-43 沉管断面示意图 (单位:m)

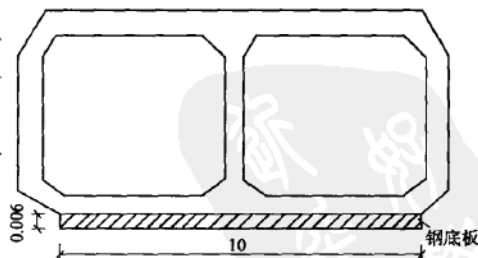


图 4-44 海底隧道断面示意图 (单位:m)

【解】 (1) 清单工程量:

$$\begin{aligned} m &= \rho v \\ &= 7.78 \times 120 \times 10 \times 0.006t \\ &= 56.020t \end{aligned}$$

清单工程量计算见表 4-45。

表 4-45 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040408002001	预制沉管钢板底板	以厚 6mm 的钢板作为防水层	t	56.020

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.9.3 预制沉管混凝土结构工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同, 预制沉管混凝土板床、侧墙、顶板工程量均按设计图示尺寸以体积计算。

【例 46】 在 K0+200~K0+400 的施工段为水底隧道, 预制沉管混凝土底板, 混凝土强度等级为 C35, 石料最大粒径 25mm, 分为两个管段, 一个管段的示意图如图 4-45 所示, 求该管段混凝土工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$V = \left[ 200 \times 9 \times 1 - 4 \times \pi \times \left( \frac{0.08}{2} \right)^2 \times 1 \right] \text{m}^3 = 1800.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-46。

表 4-46 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040408003001	预制沉管混凝土底板	混凝土强度等级为 C35, 石料最大粒径 25mm	m <sup>3</sup>	1800.00

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 47】 某水底隧道在施工段 K0+000~K0+250 预制了两节沉管, 每节沉管长 125m, 混凝土强度等级为 C30, 石料最大粒径 25mm, 预制沉管混凝土侧墙如图 4-46 所示, 求侧墙混凝土工程量。

【解】 (1) 清单工程量:

$$\begin{aligned} V &= 2 \times 125 \times 2 \times \left[ (5 \times 2 + 0.5 \times 2 + 0.2 \times 2) \times (0.6 + 0.5) / 2 - (5 \times 2 + 0.2 \times 2) \times 0.6 / 2 \right] \text{m}^3 \\ &= 500 \times (11.4 \times 1.1 / 2 - 10.4 \times 0.6 / 2) \text{m}^3 \end{aligned}$$

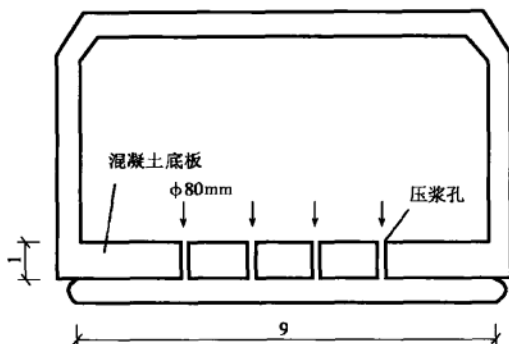


图 4-45 混凝土板底示意图 (单位:m)

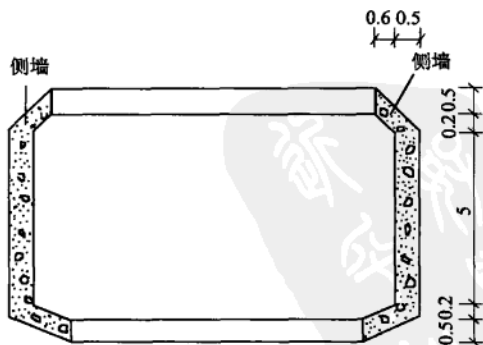


图 4-46 预制沉管混凝土侧墙示意图 (单位:m)

$$= 250 \times 6.3 \text{m}^3$$

$$= 1575.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-47。

表 4-47 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040408004001	预制沉管混凝土侧墙	混凝土强度等级为 C30, 石料最大粒径 25mm	m <sup>3</sup>	1575.00

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.9.4 沉管外壁防锚层工程量

清单工程量与定额工程量计算规则相同, 均按设计图示尺寸以面积计算。

【例 48】某隧道工程在 K0 + 050 ~ K0 + 350 施工段为水底隧道, 并在沉管外壁设置铁皮防锚层, 具体尺寸如图 4-47 所示, 求其工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$S = 2\pi \times 5 \times 300 \text{m}^2 = 9424.78 \text{m}^2$$

清单工程量计算见表 4-48。

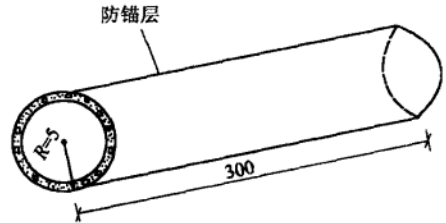


图 4-47 沉管外壁防锚层示意图 (单位:m)

表 4-48 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040408006001	沉管外壁防锚层	沉管外壁设置铁皮防锚层	m <sup>2</sup>	9424.78

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.9.5 沉管隧道金属构件工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同, 鼻托垂直剪刀键、端头钢壳、端头钢封门均按设计图示尺寸以质量计算。

【例 49】某沉管隧道在沉管制作时安装了钢剪力键, 具体尺寸如图 4-48 所示, 钢密度取 7.78t/m<sup>3</sup>, 求鼻托垂直剪刀键的工程量。

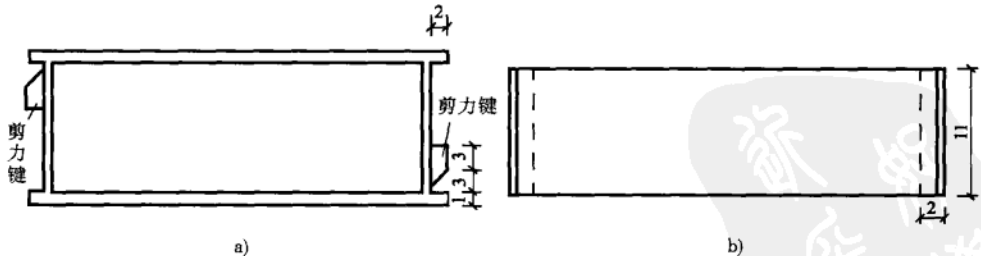


图 4-48 沉井示意图 (单位:m)

a) 沉管立面图 b) 沉管平面图

【解】(1) 清单工程量:

$$m = \rho v = 7.78 \times (3 + 3 + 3) \times 2/2 \times 11 \times 2t = 1540.44t$$



清单工程量计算见表 4-49。

表 4-49 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040408007001	鼻托垂直剪力键	钢密度取 $7.78\text{t}/\text{m}^3$	t	1540.44

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

【例 50】某隧道工程采用钢壳作为永久性防水层,管段为圆形,如图 4-49 所示,钢壳厚为 12mm,沉管长为 100m,求钢壳的工程量(钢材密度为  $7.78\text{t}/\text{m}^3$ )。

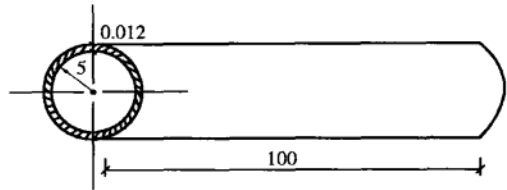


图 4-49 隧道钢壳示意图 (单位:m)

【解】(1) 清单工程量:

$$\begin{aligned}
 m &= 7.78 \times (5.012^2 - 5^2) \pi \times 100\text{t} \\
 &= 0.935 \times \pi \times 100\text{t} \\
 &= 293.651\text{t}
 \end{aligned}$$

清单工程量计算见表 4-50。

表 4-50 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040408008001	端头钢壳	钢壳厚为 12mm	t	293.651

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

注:金属构件的工程量按设计图纸的主材(型钢、钢板、方、圆钢等)的质量以吨(t)计算,为扣除孔眼、缺角、切肢、切边的工程量。圆形和多边形的钢板按方形计算。

#### 4.9.6 航道疏浚工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按河床原断面与管段浮运时设计断面之差以体积计算。

【例 51】某地区用沉管法修筑水底隧道,河床土质为软粘土和淤泥,浮运航道的疏浚深度为 6m,开挖航道长度为 200m,采用挖泥船挖泥,水底隧道航道疏浚示意图如图 4-50 所示,求其工程量。

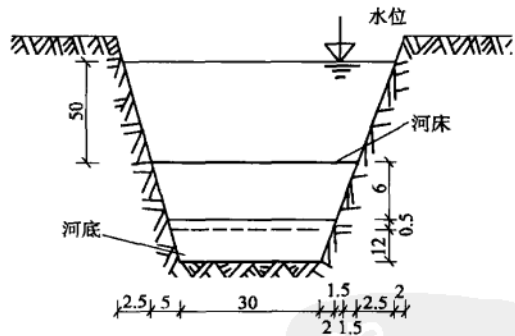


图 4-50 水底隧道航道疏浚示意图 (单位:m)

【解】(1) 清单工程量:

由于河床地质情况增加了 0.5m 的富余水深。

$$V = 200 \times (34 + 40) / 2 \times 6.5\text{m}^3 = 48100.00\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-51。

表 4-51 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040408013001	航道疏浚	河床土质为软黏土和淤泥,浮运航道的疏浚深度为 6m	$\text{m}^3$	48100.00

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.9.7 沉管河床基槽开挖工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按河床原断面与槽设计断面之差以体积计算。

【例 52】某地区因修建水底隧道而开挖基槽,在 K0+050~K0+250 施工段的河床土质为砂,砂夹粘土,较硬粘土,人工挖土深度为 11m,基槽开挖尺寸如图 4-51 所示,求其工程量。

【解】(1) 清单工程量:

由基槽开挖放坡系数表可知:土层种类为砂、砂夹粘土、较硬粘土所对应的人工挖土放坡系数为 1:2。

$$V = 200 \times (43 + 43 + 2 \times 11 \times 2) / 2 \times 11 \text{m}^3 = 143000.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-52。

表 4-52 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040408014001	沉管河床基槽开挖	河床土质为砂,砂夹粘土,较硬粘土,人工挖土深度为 11m	m <sup>3</sup>	143000.00

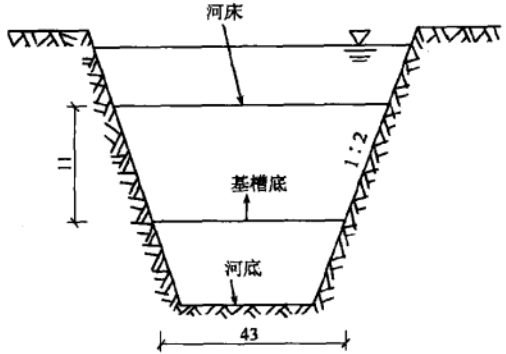


图 4-51 基槽开挖断面图 (单位:m)

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.9.8 钢筋混凝土块沉石工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以体积计算。

【例 53】某水底隧道工程 K2+050~K2+500 段需下沉钢筋混凝土块石,如图 4-52 所示。工况等级:块石的粒径为 20mm,沉石深度为 1m,求其工程量。

【解】(1) 清单工程量:

$$V = 450 \times (24 + 24 + 2 \times 2) \times 1 / 2 \text{m}^3 = 11700.00 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 4-53。

表 4-53 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040408015001	钢筋混凝土块沉石	块石的粒径为 20mm,沉石深度为 1m	m <sup>3</sup>	11700.00

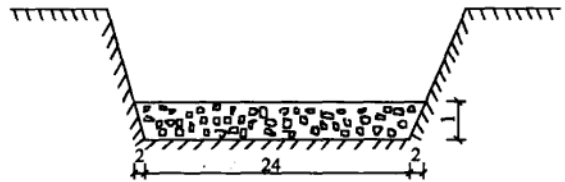


图 4-52 钢筋混凝土块石断面图 (单位:m)

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.9.9 砂肋软体排覆盖工程量

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以沉管顶面积加侧面外表面积计算。

【例 54】某水底隧道工程长为 300m,采用砂肋软体排覆盖,如图 4-53 所示,砂肋软体硬度为 35%,求其工程量。

【解】(1)清单工程量:

$$\begin{aligned}
 S &= [21 \times 300 + 2 \times (5 + 0.8) \times 300 + \\
 &\quad 2 \times 300 \times \sqrt{(0.5 + 0.4)^2 + 0.5^2}] \text{m}^2 \\
 &= (617.74 + 6300 + 3480) \text{m}^2 \\
 &= 10397.74 \text{m}^2
 \end{aligned}$$

清单工程量计算见表 4-54。

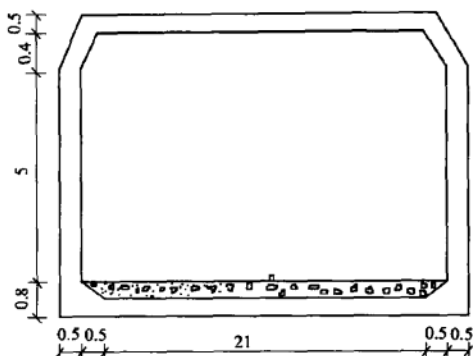


图 4-53 砂肋软体排覆盖示意图 (单位:m)

表 4-54 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040408019001	砂肋软体排覆盖	砂肋软体硬度为 35%	m <sup>2</sup>	10397.74

(2)定额工程量计算同清单工程量。

#### 4.10 隧道工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别

##### 1. 相似点

##### (1)地沟开挖工程量:

地沟开挖的工程量应按设计图示结构断面尺寸乘以长度以体积计算。

##### (2)隧道喷射混凝土工程量:

隧道喷射混凝土工程量应按设计图示尺寸以面积计算。

##### (3)隧道砌筑工程量:

隧道砌筑的工程量应按设计图示尺寸以体积计算。

##### (4)充填压浆工程量:

充填压浆的工程量应按设计图示尺寸以体积计算。

##### (5)浆砌、干砌块石工程量:

浆砌、干砌块石的工程量应按设计回填尺寸以体积计算。

##### (6)柔性防水层工程量:

柔性防水层的工程量应按图示尺寸以面积计算。

##### (7)盾构吊装、吊拆工程量:

盾构吊装、吊拆的工程量应按设计图示数量计算。

##### (8)隧道盾构掘进工程量:

隧道盾构掘进的工程量应按设计图示掘进长度计算。

##### (9)衬砌压浆工程量:

衬砌压浆的工程量应按管片外径和盾构壳体外径所形成的充填体积计算。

##### (10)管片设置密封条工程量:

管片设置密封条的工程量应按设计图示数量计算。

(11)管片嵌缝工程量:

管片嵌缝的工程量应按设计图示数量计算。

(12)安装止水框、连系梁工程量:

安装止水框、连系梁的工程量按设计图示尺寸以质量计算。

(13)阴极保护装置工程量:

阴极保护装置的工程量应按设计图示数量以组计算。

(14)安装取排水头工程量:

安装取排水头的工程量应按设计图示数量以个计算。

(15)隧道内旁通道开挖工程量:

隧道内旁通道开挖的工程量应按设计图示尺寸以体积计算。

(16)旁通道结构混凝土工程量:

旁通道结构混凝土的工程量应按设计图示尺寸以体积计算。

(17)隧道内集水井工程量:

隧道内集水井的工程量应按设计图示数量以座计算。

(18)隧道沉井:

沉井井壁混凝土工程量应按设计尺寸以井筒混凝土体积计算;沉井下沉工程量应按设计图示井壁外围面积乘以下沉深度以体积计算;沉井混凝土封底、沉井混凝土底板、沉井填心工程量应按设计图示尺寸以体积计算。

(19)桩顶混凝土圈梁工程量:

桩顶混凝土圈梁的工程量应按设计图示尺寸以体积计算。

(20)基坑挖土工程量:

基坑挖土的工程量应按设计图示地下连续墙或围护桩围成的面积乘以基坑的深度以体积计算。

(21)现浇混凝土结构工程量:

现浇混凝土结构的工程量应按设计图示尺寸以体积计算。

(22)圆隧道内架空路面工程量:

圆隧道内架空路面的工程量应按设计图示尺寸以面积计算。

(23)隧道内附属结构工程量:

隧道内附属结构的工程量应按设计图示尺寸以体积计算。

(24)预制沉管底垫层工程量:

预制沉管底垫层的工程量应按设计图示尺寸以沉管底面积乘以厚度以体积计算。

(25)预制沉管钢底板工程量:

预制沉管钢底板的工程量应按设计图示尺寸以质量计算。

(26)预制沉管混凝土结构工程量:

预制沉管混凝土板底、侧墙、顶板的工程量均应按设计图示尺寸以体积计算。

(27)沉管外壁防锚层工程量:

沉管外壁防锚层的工程量应按设计图示尺寸以面积计算。

(28)沉管隧道金属构件工程量:

鼻托垂直剪刀键、端头钢壳、端头钢封门等沉管隧道金属构件应按设计图示尺寸以质量

计算。

(29) 航道疏竣工程量:

航道疏竣的工程量应按河床原断面与管段浮运时设计断面之差以体积计算。

(30) 沉管河床基槽开挖工程量:

沉管河床基槽开挖的工程量应按河床原断面与槽设计断面之差以体积计算。

(31) 钢筋混凝土块沉石工程量:

钢筋混凝土块沉石的工程量应按设计图示尺寸以体积计算。

(32) 砂肋软体排覆盖工程量:

砂肋软体排覆盖的工程量应按设计图示尺寸以沉管顶面积加侧面外表面积计算。

2. 易错点

(1) 平洞、斜洞、竖井开挖工程量:

清单中,平洞、斜洞、竖井开挖的工程量,按设计图示结构断面尺寸乘以长度计算;定额中,平洞、斜洞、竖井开挖的工程量,按设计图示开挖断面尺寸,另加允许超挖量以体积计算。定额工程量计算时应加允许超挖量,而清单工程量计算不需要。

(2) 混凝土衬砌工程量:

清单中,混凝土衬砌的工程量,按设计图示尺寸以体积计算;定额中,混凝土衬砌的工程量,按施工图所示尺寸加允许超挖量以体积计算。清单工程量,按设计图示尺寸计算;定额工程量按施工图所示尺寸另加允许超挖量计算。

(3) 预制钢筋混凝土管片工程量:

清单中,预制钢筋混凝土管片的工程量,按设计图示尺寸以体积计算;定额中,预制钢筋混凝土管片的工程量,按实体积加1%损耗计算。清单工程量按设计图示尺寸计算;定额工程量按实体积加损耗计算。

(4) 管节垂直顶升工程量:

清单中,管节垂直顶升的工程量,按设计图示尺寸以顶升长度计算;定额中,垂直顶升管节试拼装工程量,按所需顶升的管节数计算。清单工程量按长度计算;定额工程量按数量计算。

(5) 地下连续墙:

清单中,地下连续墙成槽和浇筑的工程量,按设计图示长度乘以宽度乘以深度以体积计算;定额中,地下连续墙成槽和浇筑的工程量,按连续墙设计长度、宽度和槽深(加超深0.5m)计算。清单工程量计算时深度按设计图示计算;定额工程量计算时深度另加超深0.5m计算。



## 第五章 市政管网工程

### 5.1 总说明

本章主要依据《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500—2008)中 D5 市政管网工程,《全国统一市政工程预算定额》GYD—305—1999 第五册 给水工程和《全国统一市政工程预算定额》GYD—306—1999 第六册 排水工程等编写,把市政管网工程所涉及到的管道铺设、管件、钢支架制作、安装及新旧管连接,阀门、水表、消火栓安装,井类、设备基础及出水口,构筑物,设备安装等各项工作关于清单和定额的两种算法进行说明。

(1)工程量的计算,对清单和定额的计算规则有针对性的举例,把不同之处指出并进行解释和说明。

(2)注释,对清单与定额套用,会遇到易出错的地方进行提示。

区别与联系:

(1)混凝土管的铺设

1)按定额工程量计算规则要扣除检查井的长度,而清单计算时不扣除。

2)定额计算时,还要计算管道基础浇筑,接口、闭水试验、出水口,而清单中已包括在工程内容中,只计算铺设的工程量即可。

(2)砌筑渠道:清单工程量计算规则以长度计算,定额工程量计算规则以体积计算。

(3)管道沉管跨越:区别同砭管的铺设。

(4)市政管网工程在清单计算时不用计算,但在定额中,需另外计算的应另列项目计算,对准定额项目,一一列出,不能漏项。

### 5.2 管道铺设

#### 5.2.1 混凝土管铺设

清单工程量计算规则:按设计图示管道中心线长度以延长米计算,不扣除中间井及管件、阀门所占的长度。

定额工程量计算规则:按井中至井中的中心扣除检查井长度,以延长米计算工程量。扣除的检查井长度按《全国统一市政工程预算定额》第六册 排水工程的规定计算。

**【例1】** 在某街道新建排水工程中,污水管采用钢筋混凝土管,使用 $180^\circ$ 混凝土基础,计算尺寸如图5-1所示,试计算混凝土管道铺设工程量。

**【解】** 管径 $D=500\text{mm}$ ,管壁厚 $t$ 为 $50\text{mm}$ ,管肩宽 $a$ 为 $80\text{mm}$ ,管基厚 $C_1$ 为 $100\text{mm}$ , $C_2$ 为 $300\text{mm}$ ,管道防腐为 $100\text{m}$ 。

(1)清单工程量:

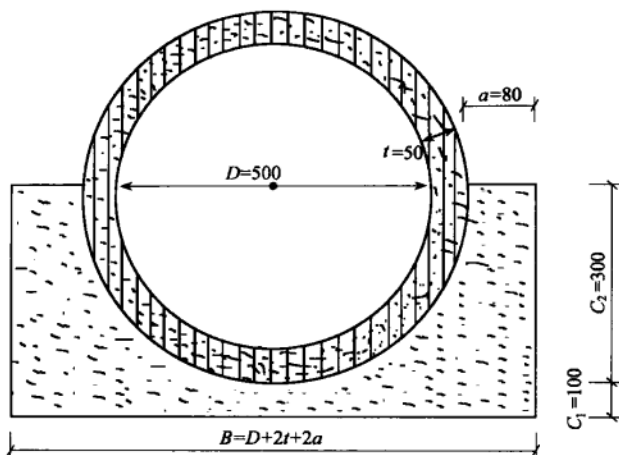


图 5-1 管基断面

管道防腐为 100m, 水泥砂浆接口(180°), 每段 2m,  $\left(\frac{100}{2}-1\right)$  个 = 49 个  
 则混凝土管道铺设工程量为 100.00m。

清单工程量计算见表 5-1。

表 5-1 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040501002001	混凝土管道铺设	水泥砂浆接口(180°), DN500	m	100.00

(2) 定额工程量:

平接(企口)式管道基础(180°):  $100\text{m}/100 = 1$  (100m)

定额编号: 6-20; 项目名称: 平接(企口)式管道基础

管道铺设平接(企口)式:  $100\text{m}/100 = 1$  (100m)

定额编号: 6-54; 项目名称: 管道铺设平接(企口)式

水泥砂浆接口:  $\left(\frac{100}{2}-1\right)$  个/10 = 4.9 (10 个口)

定额编号: 6-125; 项目名称: 水泥砂浆接口(180°管基)

本题中清单工程量是根据中华人民共和国《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008) 计算; 定额工程量是根据《全国统一市政工程预算定额第六册排水工程》(GYD-306-1999) 计算, 均为国家标准。

【例 2】 排水工程污水管线的工程量计算。

某排水工程管线长 300m, 有 DN500 和 DN600 两种管道, 管子采用混凝土污水管(每节长 2m), 180°混凝土基础, 水泥砂浆接口(180°管基), 3 座圆形、直径为 1000mm 的检查井, 求主要工程量(管线示意图如图 5-2 所示)。

【解】 如图 5-2 所示, 能够计算的工程量有: 管线基础、管道铺设、管道接口、闭水试验、圆形检查井。以下是各自的工程量计算:

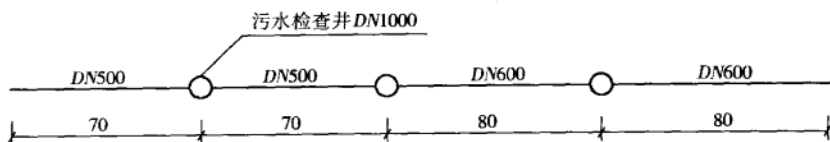


图 5-2 管线示意图

(1) 清单工程量:

根据《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)中 D.5 市政管网工程中,管道铺设(D.5.1)中的设置项目和计算规则,本例题中混凝土管的铺设项目编码为 040501002,包括的可以计算的工程内容有混凝土基础浇筑、管道铺设、管道接口、检测及试验四项。

1) 基础浇筑:根据清单中的工程量计算规则,按设计图示管道中心线长度以延长米计算,不扣除中间井及管件、阀门所占的长度,故本例中的工程量为 300m。

2) 管道铺设:同基础浇筑也为 300m。

3) 管道接口:计算方法与定额有所差异。

DN500:(140/2 - 1)个 = 69 个

DN600:(160/2 - 1)个 = 79 个

4) 闭水试验,计算方法与定额相同,结果为 300m。

检查井:根据“D.5.4 井类,设备基础及出水口”本例属于“040504001”该项目编码,砌筑检查井的计量单位为座,这与定额一致,但包括了“垫层铺筑”、“混凝土浇筑”、“养生”、“砌筑”、“爬梯制作安装”、“勾缝”、“抹面”、“盖板”、“过梁制作、安装”、“井盖井座制作、安装”几个工程内容,限于本例题所提供的条件,不能求出各工程内容的工程量。

清单工程量计算见表 5-2。

表 5-2 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040501002001	混凝土管道铺设	180°混凝土基础,水泥砂浆接口, DN500	m	70 × 2 = 140
2	040501002002	混凝土管道铺设	180°混凝土基础,水泥砂浆接口, DN600	m	80 × 2 = 160

(2) 定额工程量

1) 管线基础:根据《全国统一市政工程预算定额第六册排水工程》(GYD - 306 - 1999)中的相关规定,各种角度的混凝土基础,按井中至井中的中心扣除检查井长度以延长米计算工程量。那么,本例中的管线基础工程量为:

$$(300 - 0.7 \times 3) \text{ m} = 297.9 \text{ m} = 2.979(100\text{m})$$

注:式中“0.7”是直径为 1000mm 的检查井规定的扣除长度。

2) 管道铺设:根据《全国统一市政工程预算定额第六册排水工程》(GYD - 306 - 1999)中的相关规定,混凝土管、缸瓦管铺设也是按井中至井中的中心扣除检查井长度后以延长米计算工程量。那么本例中,管道铺设的工程量应与管线基础相同,为 2.979(100m)。

3) 管道接口:根据《全国统一市政工程预算定额第六册排水工程》(GYD - 306 - 1999)中的相关计算规则,管道接口区分管径和作法,以实际接口个数计算。本例中采用平(企)接口,工程计量单位是:10 个口,管径有 500、600 两种,水泥砂浆接口。



对于 DN500 的混凝土管:其长为 140m,扣除检查井为 $[140 - (0.7 + 0.35)]m = 138.95m$   
单根管长 2m,则需要接口为: $(138.95/2 - 1)$ 个 = 68.475 个  $\approx 69$  个,定额中规定接口按“10 个”为单位,则 DN500 的接口为 6.9 个。

DN600 的混凝土管:管长为 160m,扣除检查井后为: $[160 - (0.7 + 0.35)]m = 158.95m$ ,则需要接口为: $(158.95/2 - 1)$ 个 = 78.475 个  $\approx 79$  个 = 7.9(10 个)

4) 闭水试验:根据《全国统一市政工程预算定额第六册排水工程》(GYD-306-1999)中的相关规定,管道闭水试验,以实际闭水长度计算,不扣除各种井所占长度。故本例中闭水试验的工程量为: $300m = 3(100m)$

5) 检查井:定额中检查井的计量单位为座,本例中检查井的工程量为 3 座。

注:混凝土铺设工程量计算应注意:

(1) 清单与定额的计算是有区别的,清单中不扣除检查井所占的长度,而定额中所需扣除,计算时应特别注意。

(2) 定额计算同时也要计算混凝土管道基础、接口、闭水试验、出水口(当工程施工中,实际有时),而清单则在管道铺设时不计,需另列项目。

### 5.2.2 砌筑渠道

清单工程量计算规则:按设计图示尺寸以长度计算。

定额工程量计算规则:按施工图中所示,以体积计算。井、渠垫层、基础按实体积计算。各类混凝土盖板的制作按料体积以“ $m^3$ ”计算。

【例 3】 在市政管网工程中,常用到有各种渠道,其中包括砌筑渠道和混凝土渠道,如图 5-3 所示为一大型砌筑渠道,计算其工程量(渠道总长 100m)。

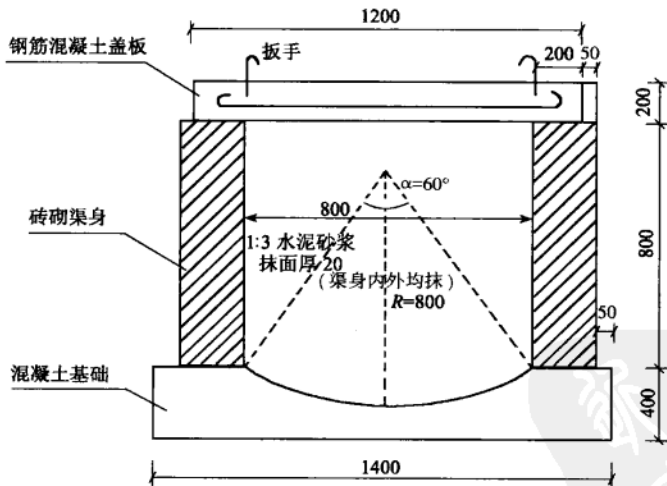


图 5-3 某大型砌筑渠道断面

【解】 砌筑渠道采用的材料有砖、石、陶土块、混凝土块、钢筋混凝土块等,施工材料的选择应根据当地的供应情况,就地取材,大型排水渠道常由渠顶、渠底和基础以及渠身构成。

(1) 清单工程量:

根据中华人民共和国《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008),应按设计图示尺寸以长度计算。则砌筑渠道工程量:100m

其中:

1) 渠道基础:

$$\left[ 1.4 \times 0.4 - \left( \frac{1}{2} \times 0.8^2 \times \frac{\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{4} \times 0.8^2 \right) \right] \times 100 \text{m}^3 = 50.2 \text{m}^3$$

其中  $\left( \frac{1}{2} \times 0.8^2 \times \frac{\pi}{3} - \frac{\sqrt{3}}{4} \times 0.8^2 \right)$  为弓形面积。

2) 墙身砌筑:  $0.8 \times 0.25 \times 100 \times 2 \text{m}^3 = 40 \text{m}^3$

3) 盖板预制:  $1.2 \times 0.2 \times 100 \text{m}^3 = 24 \text{m}^3$

4) 抹面:  $0.8 \times 100 \times 4 \text{m}^2 = 320 \text{m}^2$

5) 防腐: 100m

清单工程量计算见表 5-3。

表 5-3 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040501007001	砌筑渠道	砖砌,混凝土渠道	m	100

(2) 定额工程量

1) 腹拱基础:  $50.20 \text{m}^3 / 10 = 5.02 (10 \text{m}^3)$  (计算同上)

定额编号: 6-613

定额编号: 6-618

2) 墙身砌筑:  $40 \text{m}^3 / 10 = 4.0 (10 \text{m}^3)$  (计算同上)

3) 抹灰:  $320 \text{m}^2 / 100 = 3.2 (100 \text{m}^2)$  (计算同上)

定额编号: 6-632

4) 渠道盖板:  $24 \text{m}^3 / 10 = 2.4 (10 \text{m}^3)$  (计算同上)

定额编号: 6-666

以上工程量是根据《全国统一市政工程预算定额第六册排水工程》计算所得。

5.2.3 管道沉管跨越

清单工程量计算规则:按设计图示管道中心线长度计算,不扣除管件、阀门、法兰所占的长度。

定额工程量计算规则:按井中至井中的中心线长度扣除检查井以延长米计算工程量。扣除的检查井长度,按检查井规格,查《全国统一市政工程预算定额》第六册 排水工程的规定计算。

**【例 4】** 某排水管渠在修建过程中需穿越一条河流,因此在施工过程中采用倒虹管的管道铺设形式进行施工,进水井和出水井采用规格为 1500mm × 2000mm 的矩形井,该倒虹管道由下行管、平行管和上行管三部分组成,各部分长度如图 5-4 所示,试求该段管道在清单与定

额中的铺设工程量(说明:两条管道管径分别为  $d600$  和  $d400$ ,但长度相同,平行布置)。

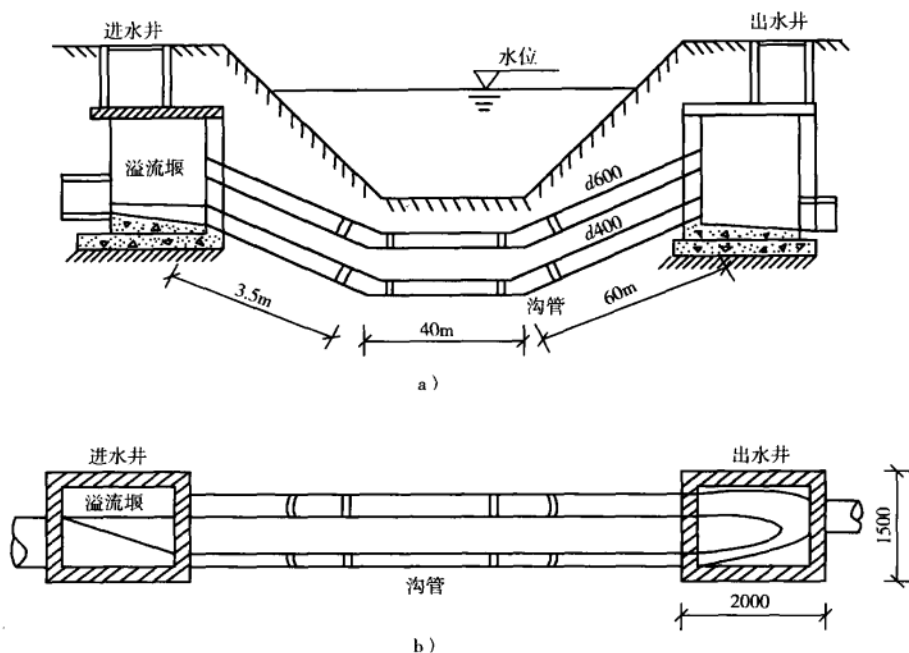


图 5-4 折叠式倒虹管

a)倒虹管断面图 b)倒虹管平面图

【解】 (1)清单工程量:

由《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)中可知,管道沉管跨越铺设的清单工程量应按设计图示管道中心线长度计算,不扣除管件、阀门、法兰所占的长度,则本题中管道铺设长度为:

$$d600:(35+40+60)\text{m}=135.00\text{m}$$

$$d400:(35+40+60)\text{m}=135.00\text{m}$$

清单工程量计算见表 5-4。

表 5-4 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040501011001	管道沉管跨越	$d600$	m	135.00
2	040501011002	管道沉管跨越	$d400$	m	135.00

(2)定额工程量:

由《全国统一市政工程预算定额第六册排水工程》(GYD-306-1999)中规定,各种角度的混凝土基础、混凝土管、缸瓦管铺设,均按井中心至井中心的中心线长度扣除检查井长度以延长米计算其工程量,每座检查井扣除长度可查表 5-5。

表 5-5 检查井扣除长度

检查井规格/mm	扣除长度/m	检查井规格	扣除长度/m
φ700	0.4	各种矩形井	1.0
φ1000	0.7	各种交汇井	1.2
φ1250	0.95	各种扇形井	1.0
φ1500	1.20	圆形跌水井	1.6
φ2000	1.70	矩形跌水井	1.7
φ2500	2.20	阶梯式跌水井	按实扣

则本例题中管道铺设长度的定额工程量为:

$$d600:(35+40+60-1.0)m=134.00m$$

$$d400:(35+40+60-1.0)m=134.00m$$

注:沉管跨越工程量计算时,定额计算时要扣除检查井的长度而清单则不用扣除。其他应注意的问题同管道铺设相同。

### 5.2.4 管道焊口无损探伤

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按图示要求探伤的数量计算。

【例 5】有一管径为 DN500 的镀锌钢管,制作时需对钢板拼焊缝 60m 进行超声波探伤,钢管管壁厚  $t=42\text{mm}$ ,试求其工程量(如图 5-5 所示)。

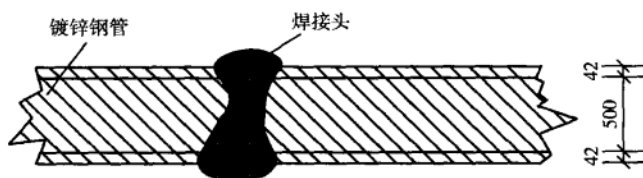


图 5-5 对接双面焊接头

【解】根据定额,管道焊缝超声波探伤按口计算,对管材钢板的超声波探伤,应将探伤长度换算成相应管径的焊缝长度进行计算。

$$DN500 \text{ 镀锌钢管的管外径: } D=500+2t=(500+42\times 2)\text{mm}=584\text{mm}=0.584\text{m}$$

$$\text{单根管周长: } L=\pi D=3.14\times 0.584\text{m}=1.834\text{m}$$

$$\text{则焊缝折合数为: } (60/1.834)\text{口}=32.72\text{口}\approx 33\text{口}$$

清单工程量计算见表 5-6。

表 5-6 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040501012001	管道焊口无损探伤	超声波探伤,钢管管壁厚 $t=42\text{mm}$ , DN500 镀锌钢管	口	33

### 5.3 阀门、水表、消火栓安装

清单工程量计算规则:按设计图示数量计算。

定额工程量计算规则:按施工图示数量以“个”或“组”为单位计算。

**【例6】** 在给水管网工程中,为了除去水中的悬浮固体颗粒及杂质等,常对取水后处理之前加入混凝剂,通过混凝剂的絮凝沉淀作用去除水中的悬浮物、固体杂质、颗粒等。而加入混凝剂有多种投加方式,常用的有高位溶液池重力投加,如图 5-6 所示,试计算其工程量。

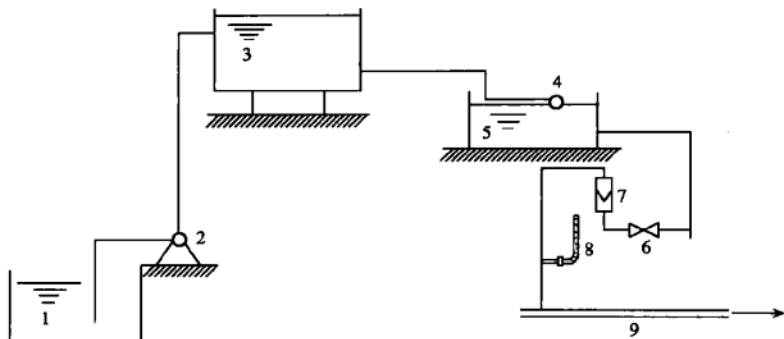


图 5-6 重力投加混凝剂简图

1—溶解池 2—提升泵 3—溶液池 4—浮球阀 5—水封箱  
6—调节阀 7—流量计 8—温度计 9—压水管

**【解】** (1)清单工程量:

根据中华人民共和国《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008),此工程量为:

转子流量计:1 个

WNG-12,90°角形工业用玻璃水银温度计:1 个

清单工程量计算见表 5-7。

表 5-7 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040507001001	管道仪表	转子流量计	个	1
2	040507001002	管道仪表	WNG-12,90°角形工业用玻璃水银	个	1

(2)定额工程量:

其取源部件安装、套管安装等均以人工计量。

注:清单工程量计算规则与定额工程量计算规则实质是一样。只是清单的计量单位可以是“个”、“组”、“处”、“kg”、“m”,而定额的多以“个”或“组”为单位计算。

## 5.4 井类、设备基础及出水口

### 5.4.1 砌筑检查井

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量计算。

**【例7】** 某城市市政排水工程主干管长度为 610m,采用  $\phi 600$  混凝土管,135°混凝土基础,在主干管上设置雨水检查井 8 座,规格为  $\phi 1500$ ,单室雨水井 20 座,雨水口接入管为  $\phi 225$ UPVC 加筋管,共 8 道,每道 8m,如图 5-7 所示。求混凝土管基础及铺设长度和检查井座数和闭水试验长度。

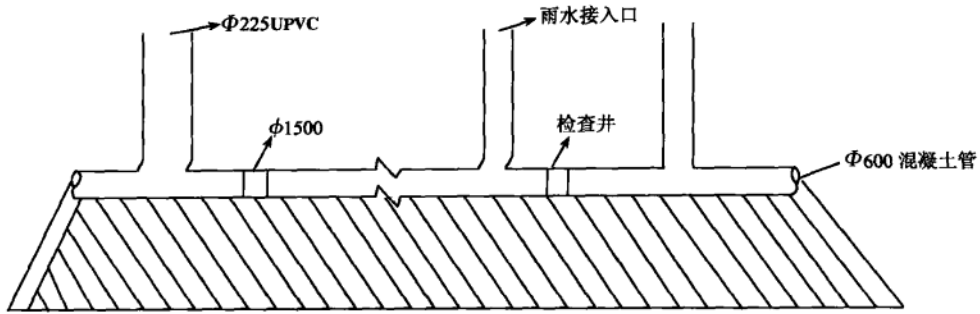


图 5-7 某市政排水工程干管示意图

【解】 定额规定:在定型混凝土管道基础及铺设中,各种角度的混凝土基础、混凝土管、缸瓦管铺设按井中心至井中心的中心线长度扣除检查井长度,以延长米计算工程量,φ1500 检查井扣除长度为 1.2m。

(1) 清单工程量:

φ600 混凝土管道基础及铺设:  $L_1 = 610\text{m}$

φ225UPVC 加筋管铺设:  $L_2 = 8 \times 8\text{m} = 64.00\text{m}$

φ1500 雨水检查井: 8 座

单室雨水井: 20 座

φ600 以内管道闭水试验: 610.00m

清单工程量计算见表 5-8。

表 5-8 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	单位	工程量	计算式
1	040501002001	混凝土管道铺设	135°混凝土基础, φ600	m	1220.00	610 + 610 (只有两项)
2	040501006001	塑料管道铺设	φ225UPVC 加筋管	m	64	8 × 8 (只有一项)
3	040504001001	砌筑检查井	φ1500	座	8	—
4	040504003001	雨水进水井	单室	座	20	—

(2) 定额工程量:

φ600 混凝土管道基础及铺设:  $l_1 = (610 - 8 \times 1.2)\text{m}/100 = 6.004(100\text{m})$

φ225UPVC 加筋管铺设:  $l_2 = (8 \times 8 - 8 \times 1.2)\text{m}/100 = 0.544(100\text{m})$  (无定额)

φ1500 雨水检查井: 8 座

单室雨水井: 20 座

φ600 以内管道闭水试验:  $610\text{m}/100 = 6.1(100\text{m})$

定额工程量计算见表 5-9。

表 5-9 定额工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	单位	工程量	计算式
1	6-68	混凝土管道铺设	100m	6.004	$(610 - 8 \times 1.2)/100$
2	6-403	砖砌圆形雨水检查井	座	8	—

(续)

序号	项目编码	项目名称	单位	工程量	计算式
3	6-532/533	砖砌雨水进水井	座	20	—
4	6-287	管道闭水试验	100m	6.1	610/100

#### 5.4.2 雨水进水井

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量计算。

**【例8】** 在某街道新建排水工程中,其雨水进水井采用了单平算(680mm×380mm)雨水进水井,井深1.0m,具体尺寸如图5-8所示,试计算其主要工程量。

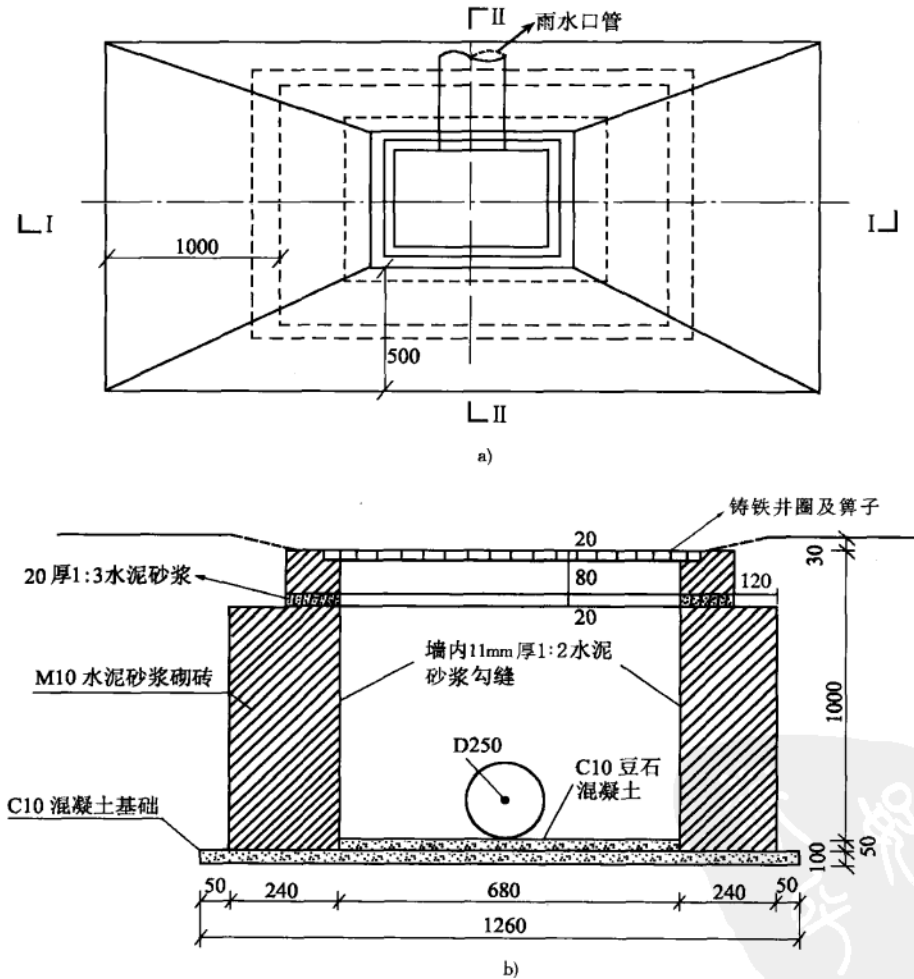


图5-8 雨水进水井示意图

a) 平面图 b) I-I 剖面图

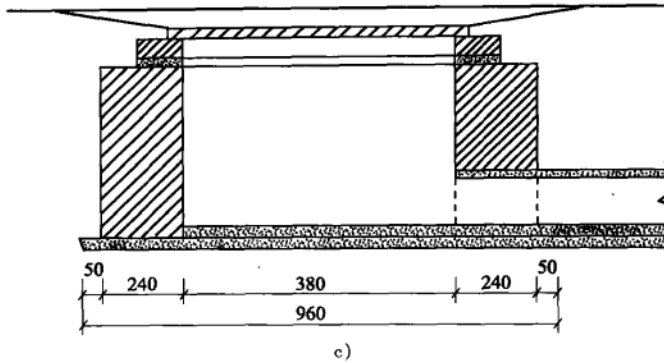


图 5-8 雨水进水井示意图(续)  
c) II - II 剖面

【解】 雨水井是雨水管道上或合流制管道上收集雨水的构筑物,通过连接管流入雨水管道或合流制管道中去。雨水井的设置应保证能迅速收集雨水,常设置在交叉路口,路侧边沟及道路低洼的地方。根据中华人民共和国《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008),应按图示数量计算。

(1) 清单工程量:

单平算(680mm × 380mm)雨水进水井:1 座

其中:

1) 混凝土浇筑工程量:

① C10 混凝土基础:  $1.26 \times 0.96 \times 0.1 \text{m}^3 = 0.12 \text{m}^3$

② C10 豆石混凝土:  $0.68 \times 0.38 \times 0.05 \text{m}^3 = 0.013 \text{m}^3$

2) 砌筑工程量(M10 水泥砂浆砌砖):

$(0.68 + 2 \times 0.24 + 0.38) \times 2 \times 0.24 \times (1 + 0.05 - 0.12) \text{m}^3 = 0.69 \text{m}^3$

3) 勾缝工程量:

$(0.68 + 0.38) \times 2 \times (1 - 0.12) \text{m}^2 = 1.87 \text{m}^2$

4) 抹面工程量(1:3 水泥砂浆):

$(0.68 + 2 \times 0.12 + 0.38) \times 2 \times 0.12 \text{m}^2 = 0.312 \text{m}^2$

故清单中混凝土浇筑:  $(0.12 + 0.013) \text{m}^3 = 0.133 \text{m}^3$ ; 砌筑工程量为  $0.69 \text{m}^3$ ; 勾缝工程量为  $1.87 \text{m}^2$ ; 抹面工程量为  $0.312 \text{m}^2$ 。

清单工程量计算见表 5-10。

表 5-10 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040504003001	雨水进水井	单平算(680mm × 380mm),井深 1.0m	座	1

(2) 定额工程量:

根据全国统一市政工程预算定额,第六册排水工程(1999)计算。

定额编号:6-532;项目名称:砖砌雨水进水井

1) 混凝土 C10:  $(0.12 + 0.013) \text{m}^3 = 0.133 \text{m}^3$  (计算同上)



2) 水泥砂浆 1:2 (0.011 为勾缝厚度):

$$(0.68 + 0.38) \times 2 \times (1 - 0.12) \times 0.011 \text{m}^3 = 1.87 \times 0.011 \text{m}^3 = 0.0206 \text{m}^3$$

3) 水泥砂浆 1:3 (0.02 为抹面厚度):

$$(0.68 + 2 \times 0.12 + 0.38) \times 2 \times 0.12 \times 0.02 \text{m}^3 = 0.312 \times 0.02 \text{m}^3 = 0.0062 \text{m}^3$$

4) 水泥砂浆 M10: 0.65m<sup>3</sup> (计算同上)

故定额中混凝土 C10 为: 0.133m<sup>3</sup>; 水泥砂浆 1:2 为: 0.0206m<sup>3</sup>, 水泥砂浆 1:3 为: 0.0062m<sup>3</sup>; 水泥砂浆 M10 为: 0.65m<sup>3</sup>, 其定额工程量为 1 座。

#### 5.4.3 其他砌筑井

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同, 均按设计图示数量计算。

**【例 9】** 在给水工程中, 常使用到各种阀门井, 阀门井分为砖砌圆形阀门井和砖砌矩形卧式阀门井, 如图 5-9 所示为一砖砌圆形阀门井(直筒式), 各种尺寸如图 5-9 所示, 试计算其主要工程量。

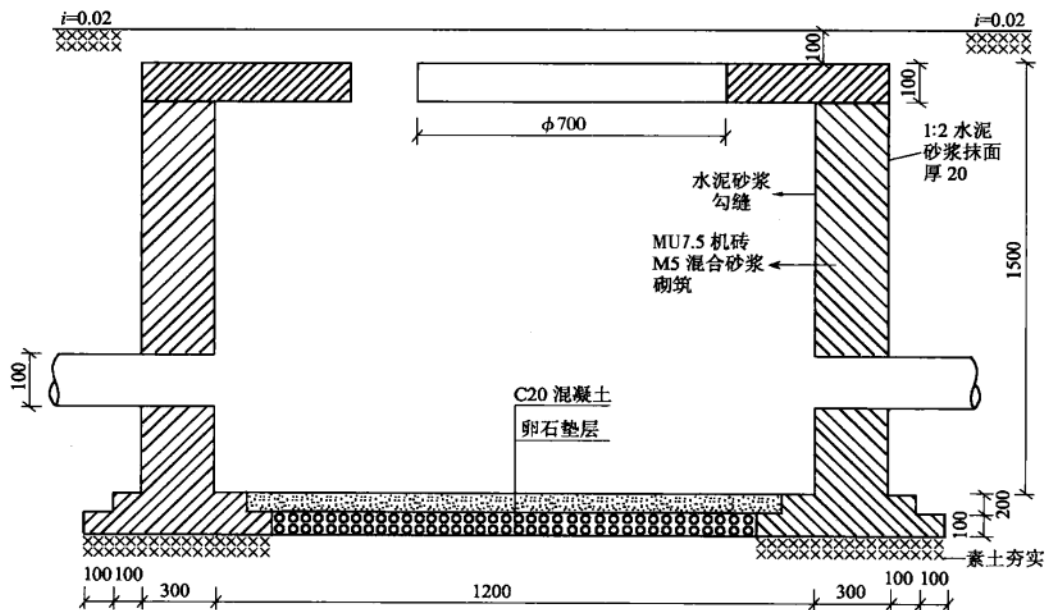


图 5-9 阀门井剖面图

**【解】** (1) 清单工程量:

其他砌筑井: 1 座

其中:

1) 垫层铺筑(卵石垫层):

$$\left(\frac{1.2 - 0.4}{2}\right)^2 \times 3.14 \times 0.1 \text{m}^3 = 0.05024 \text{m}^3$$

2) 混凝土浇筑(C20 混凝土):

$$\left(\frac{1.2-0.2}{2}\right)^2 \times 3.14 \times 0.2\text{m}^3 = 0.157\text{m}^3$$

3) 砌筑(MU7.5 机砖 M5 混合砂浆砌筑):

$$\text{基座上:} \left\{ \left[ \left( \frac{1.2+0.3 \times 2}{2} \right)^2 \times 3.14 - \frac{(1.2)^2}{2} \times 3.14 \times (1.5-0.1) \right] \right\} \text{m}^3 = 1.979\text{m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{基座:} & \left\{ \left[ 3.14 \times \left( \frac{1.2+0.3 \times 2 + 0.1 \times 2}{2} \right)^2 - 3.14 \times \left( \frac{1.2-0.1 \times 2}{2} \right)^2 \right] \times 0.2 + \left[ 3.14 \times \right. \right. \\ & \left. \left. \left( \frac{1.2+0.2 \times 2 + 0.3 \times 2}{2} \right)^2 - 3.14 \times \frac{(1.2-0.2 \times 2)^2}{2} \right] \times 0.1 \right\} \text{m}^3 \\ & = 0.8007\text{m}^3 \end{aligned}$$

故砌筑工程量为:  $(1.979 + 0.8007)\text{m}^3 = 2.7797\text{m}^3$

4) 勾缝(水泥砂浆勾缝):

$$3.14 \times 1.2 \times (1.5 - 0.1)\text{m}^2 = 5.2752\text{m}^2$$

5) 抹面(1:2 水泥砂浆抹面):

$$3.14 \times (1.2 + 2 \times 0.3) \times (1.5 - 0.1)\text{m}^2 = 7.9128\text{m}^2$$

以上工程量是根据中华人民共和国《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)计算。

清单工程量计算见表 5-11。

表 5-11 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040504004001	其他砌筑井	砖砌圆形阀门井(直筒式)	座	1

(2) 定额工程量:

定额编号:5-380 项目名称:砖砌圆形阀门井(直筒式)

其工程量为 1 座。

其中 1) C20 混凝土:0.157m<sup>3</sup>(计算同上)

2) MU7.5 机砖、M5 混合砂浆砌筑:2.7797m<sup>3</sup>(计算同上)

3) 卵石垫层:0.05024m<sup>3</sup>(计算同上)

以上工程量是根据《全国统一市政工程预算定额第五册给水工程》(GYD-306-1999)计算所得。

注:其他砌筑井,不分作用、尺寸、深度、名称、图号均属此类。

## 5.5 构筑物

### 5.5.1 管道方沟

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以长度计算。

【例 10】如图为某砖筑管道方沟示意图,尺寸如图 5-10 所示,计算其工程量(管道沟长 100m)。

【解】(1) 清单工程量:

根据《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008),管道方沟工程量应按图示尺寸以长度计算,现计算如下:

管道方沟总长 100.00m。

垫层铺筑(碎石垫层):  $2.9 \times 0.08 \times 100\text{m}^3 = 23.20\text{m}^3$

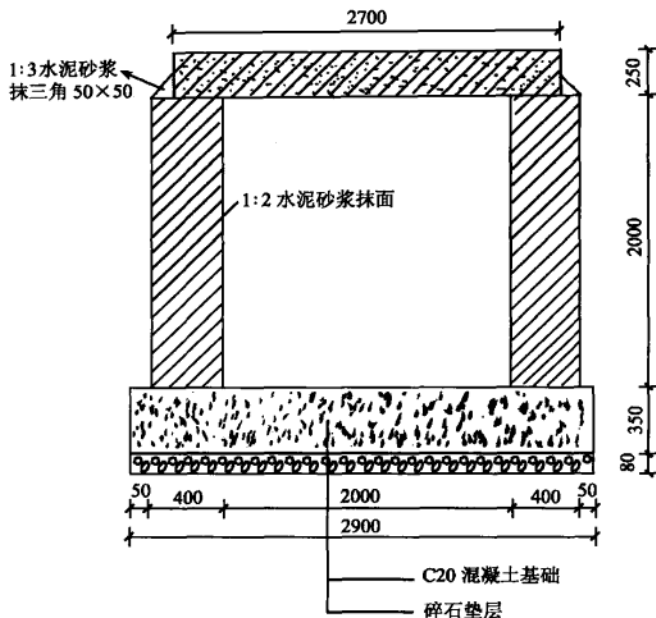


图 5-10 砖沟结构图

方沟基础(C20 混凝土基础):  $2.9 \times 0.35 \times 100\text{m}^3 = 101.50\text{m}^3$

墙身砌筑:  $0.4 \times 2 \times 100 \times 2\text{m}^3 = 160.00\text{m}^3$

盖板预制(钢筋混凝土盖):  $2.7 \times 0.25 \times 100\text{m}^3 = 67.50\text{m}^3$

1:3 水泥砂浆抹三角:  $\frac{1}{2} \times 0.05 \times 0.05 \times 100 \times 2\text{m}^3 = 0.25\text{m}^3$

1:2 水泥砂浆抹面:  $2 \times 100 \times 2\text{m}^2 = 400.00\text{m}^2$

清单工程量计算见表 5-12。

表 5-12 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040506001001	管道方沟	砖筑管道方沟, C20 混凝土基础, 1:2 水泥砂浆抹面	m	100.00

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

### 5.5.2 现浇混凝土沉井井壁及隔墙

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同, 均按设计图示以体积计算。

**【例 11】** 如图 5-11 所示为平台, 平台厚 30cm, 沉井内径 800cm, 隔墙厚 30cm, 求平台混凝土工程量。

**【解】** 混凝土工程量:

$$V = \left( \pi \times \frac{8^2}{4} - 0.3 \times 8 \right) \times 0.3\text{m}^3 = 14.36\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 5-13。

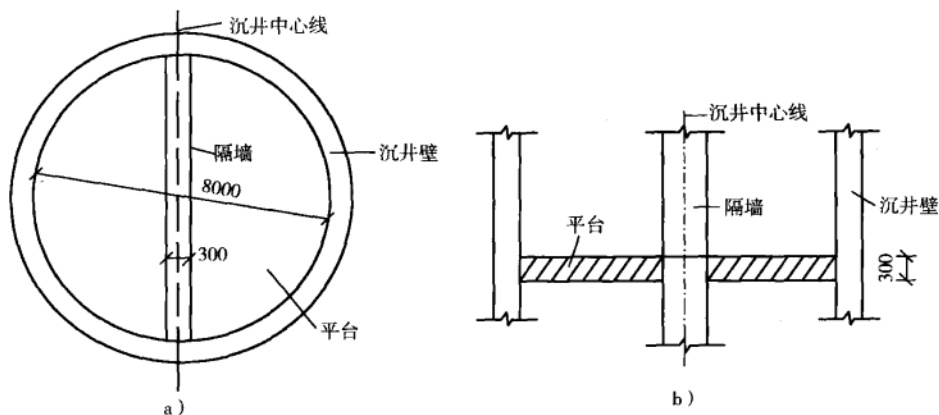


图 5-11 平台示意图  
a)平面图 b)立面图

表 5-13 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040506002001	混凝土现浇沉井井壁及隔墙	C30 混凝土	m <sup>3</sup>	14.36

【例 12】某一阶梯形沉井采用井壁灌砂(如图 5-12 所示),外凸面宽度为 10cm,沉井中心到外凸面中心的距离为 4.5m,现求井壁灌砂的工程量。

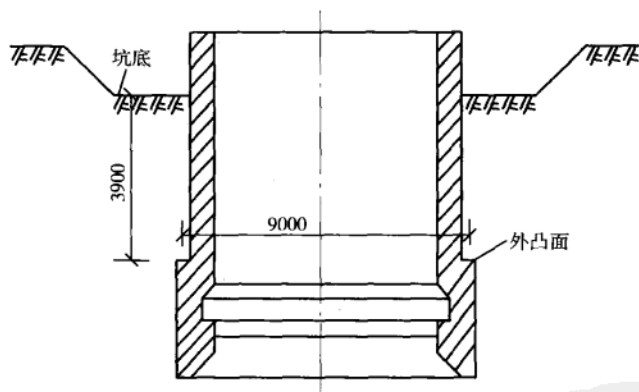


图 5-12 井壁灌砂示意图

【解】灌砂工程量:

计算高度为 3.9m。

$$V = 3.9 \times 0.1 \times \pi \times 9^2 = 11.03 \text{ m}^3$$

清单工程量计算见表 5-14

表 5-14 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040506002001	现浇混凝土沉井井壁及隔墙	井壁混凝土 C30	m <sup>3</sup>	11.03

【例 13】某泵站工程采用现浇钢筋混凝土沉井结构,内设格栅井,压力井及水泵平台如图 5-13 所示,泵站外径为 8600mm,沉井内径为 8000mm,沉井顶面标高为 +4.43,基坑底部标高为 +2.00,刃脚踏面标高为 -1.65,沉井井壁为直壁式,设计要求采用触变泥浆助沉,泥浆厚度为 150mm,试求其泥浆工程量。

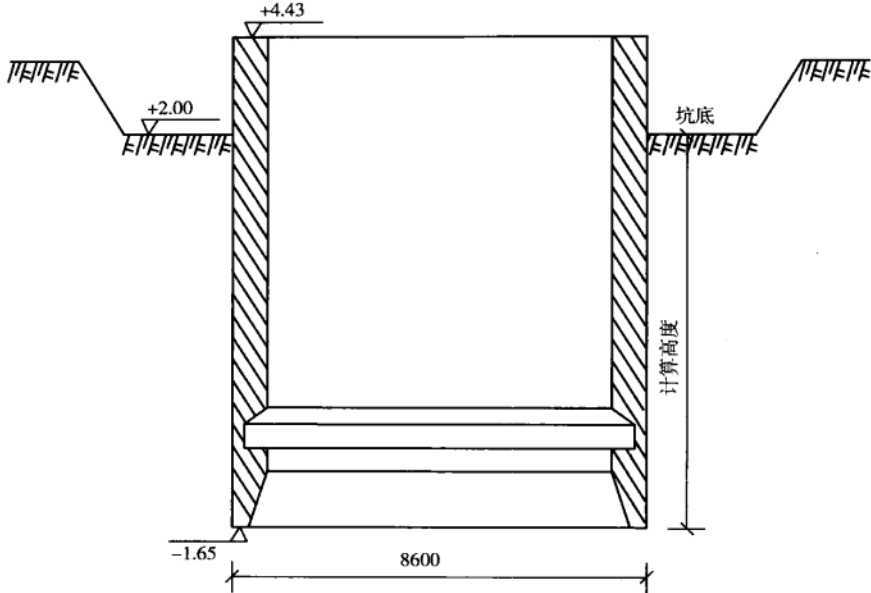


图 5-13 泥浆助沉(直壁式)

【解】由计算规则可知,当沉井井壁为直壁式,设计要求采用触变泥浆助沉时,高度按刃脚踏面至基坑底面的距离计算,长度按沉井外壁周长计算,厚度按设计厚度计算,本例为 150mm,则

$$\text{触变泥浆高度: } H = [4.43 + 1.65 - (4.43 - 2.00)] \text{ m} = 3.65 \text{ m}$$

$$\text{触变泥浆长度,即沉井外壁周长: } L = \pi D = 3.14 \times 8.6 \text{ m} = 27.00 \text{ m}$$

$$\text{则触变泥浆工程量为: } V = HLt = 3.65 \times 27.00 \times 0.15 \text{ m}^3 = 14.78 \text{ m}^3$$

清单工程量计算见表 5-15。

表 5-15 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040506002001	现浇混凝土沉井井壁及隔墙	泥泵厚度为 150mm,泥浆高度为 3.65m	m <sup>3</sup>	14.78

注:现浇混凝土沉井井壁及隔墙,清单与定额计算相同,但在套用定额时应区分厚度,分别套相应的定额子目。当地现沉井井壁及隔墙的厚度不同时,如上厚下薄时,可按平均厚度执行相应子目。

### 5.5.3 沉井混凝土底板

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以体积计算。

【例 14】箱涵工程中沉泥井中碎石垫层工程量如何计算？混凝土底板工程量如何计算？

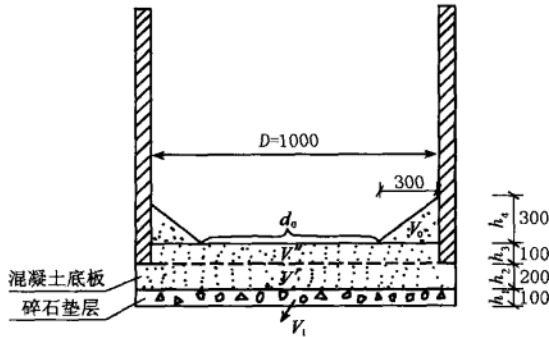


图 5-14 沉泥井底部剖面图 (单位:mm)

【解】(1)如图 5-14 所示,沉泥井壁厚应为沉泥井直径的 1/12,故壁厚  $d = 1 \times \frac{1}{12} \text{m} = 0.083 \text{m}$ ,故碎石垫层直径为:

$$d_1 = 0.166 \text{m}$$

1)碎石垫层体积清单工程量为

$$V_1 = \frac{1}{4} \pi d_1^2 h_1 = \frac{1}{4} \times 3.1416 \times 0.166^2 \times 0.1 \text{m}^3 = 0.002 \text{m}^3$$

2)定额工程量为  $0.0002 (10 \text{m}^3)$ 。

(2)由图 5-1 可知混凝土底板是由一个带壁厚圆柱  $V'$ ;一个不带壁厚圆柱  $V''$  和一个圆柱减去一个圆台所剩体积  $V_0$  组成 ( $d_1 = d'$ )。

$$V' = \frac{1}{4} \pi d_1^2 h_2 = \frac{1}{4} \times 3.1416 \times 0.166^2 \times 0.2 \text{m}^3 = 0.004 \text{m}^3$$

$$V'' = \frac{1}{4} \pi D^2 h_3 = \frac{1}{4} \times 3.1416 \times 1^2 \times 0.1 \text{m}^3 = 0.0785 \text{m}^3$$

$$\begin{aligned} V_0 &= \frac{1}{4} \pi D^2 h_4 - \frac{1}{3} \pi h_4 \left( \frac{d_0^2}{2^2} + \frac{D^2}{2^2} + \frac{d_0}{2} \times \frac{D}{2} \right) \\ &= \left[ \frac{1}{4} \times 3.1416 \times 1^2 \times 0.3 - \frac{1}{3} \times 3.1416 \times 0.3 \times \left( \frac{0.4^2}{4} + \frac{1^2}{4} + \frac{0.4}{2} \times \frac{1}{2} \right) \right] \text{m}^3 \\ &= (0.2356 - 0.1225) \text{m}^3 = 0.1131 \text{m}^3 \end{aligned}$$

1)混凝土底板清单工程量为:

$$V_2 = V' + V'' + V_0 = (0.004 + 0.0785 + 0.1131) \text{m}^3 = 0.20 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 5-16。

表 5-16 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040506004001	沉井混凝土底板	沉井混凝土底板	$\text{m}^3$	0.20

2)定额工程量为  $0.02 (10 \text{m}^3)$ 。

#### 5.5.4 沉井混凝土顶板

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以体积计算。

**【例 15】** 直线井的钢筋混凝土盖板工程量如何计算？

**【解】** (1) 清单工程量：

此直线井钢筋混凝土盖板上有一铸铁井盖，不计入盖板工程量。

如图 5-15 所示：盖板长度  $l=4\text{m}$ ，宽  $B=1 \times 2\text{m}=2\text{m}$

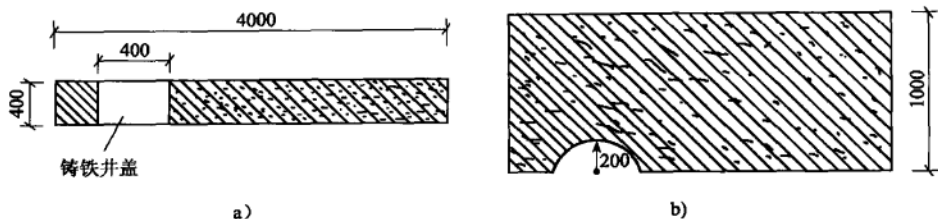


图 5-15 直线井示意图

a) 直线井剖面图 b) 直线井平面图(一半)

厚度  $h=0.4\text{m}$ ，铸铁井盖半径  $r=0.2\text{m}$

故此钢筋混凝土盖板清单工程量为：

$$V = (Bl - \pi r^2)h = (2 \times 4 - 3.1416 \times 0.2^2) \times 0.4\text{m}^3 = 3.15\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 5-17。

表 5-17 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040506006001	沉井混凝土顶板	直线井的钢筋混凝土顶板	$\text{m}^3$	3.15

(2) 定额工程量：

$$3.15\text{m}^3 / 10 = 0.315 (10\text{m}^3)$$

### 5.5.5 现浇混凝土池底

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同，均按设计图示尺寸以体积计算。

**【例 16】** 某一半地下室锥坡池底，呈圆形(如图 5-16 所示)，池底下有混凝土垫层 20cm，伸出池底外周边 10cm，该池底总厚 60cm，圆锥高 30cm，池壁外径 8.0m，内径 7.5m，求该池池底垫层及池底工程量。

**【解】** (1) 池底垫层混凝土工程量：

$$\pi \times \frac{8.2^2}{4} \times 0.2\text{m}^3 = 10.56\text{m}^3$$

(2) 池底工程量：

$$\text{圆锥体部分: } \frac{1}{3} \pi \times 7.5^2 / 4 \times 0.3\text{m}^3 = 4.42\text{m}^3$$

$$\text{圆柱体部分: } \pi \times 8^2 / 4 \times 0.3\text{m}^3 = 15.08\text{m}^3$$

$$\text{合计: } (4.42 + 15.08)\text{m}^3 = 19.50\text{m}^3$$

清单工程量计算见表 5-18。

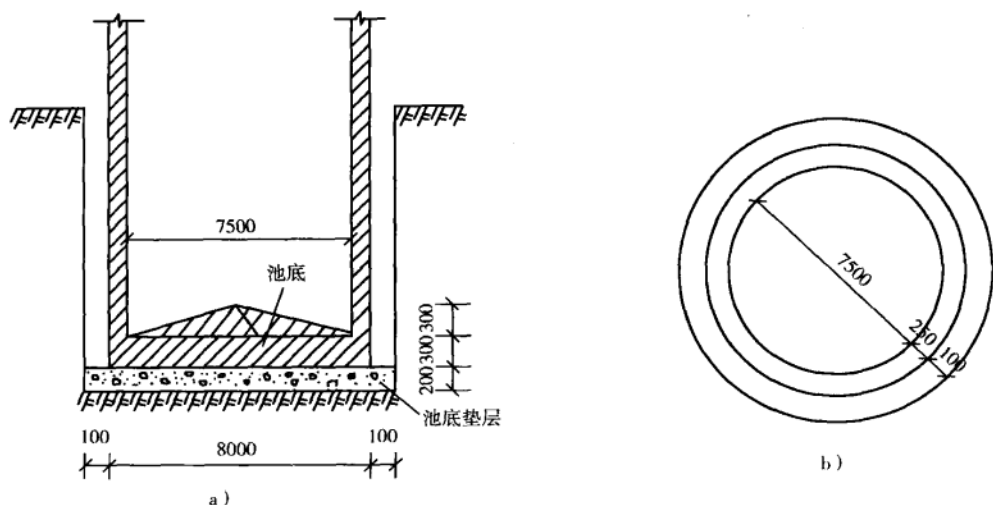


图 5-16 锥坡形池底示意图  
a) 剖面图 b) 平面图

表 5-18 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040506007001	现浇混凝土池底	池底总厚 60cm, 圆锥高 30cm, 池壁外径 8.0m	m <sup>3</sup>	19.50

注:平底池的池底体积,应包括池壁下的扩大部分;池底带有斜坡的,斜坡部分应按坡底计算;锥形底应算至壁基梁底面,无壁基梁者算至锥底坡的上口。

#### 5.5.6 现浇混凝土池柱

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以体积计算。

【例 17】某污水处理水池,顶板为有梁板,水池呈圆形,中部有 4 根直径为 50cm 的圆柱支撑,如图 5-17 所示,求圆柱的混凝土工程量。

【解】柱高:  $(10.2 - 2.5) \text{m} = 7.70 \text{m}$

$$\text{圆柱混凝土工程量: } \pi \times \frac{0.5^2}{4} \times 7.7 \times 4 \text{m}^3 = 6.05 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 5-19。

表 5-19 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040506009001	现浇混凝土池柱	直径为 50cm 的圆柱,柱高 7.7m	m <sup>3</sup>	6.05

【例 18】某架空式污水处理水池,呈圆形,池底为平池底形式,下部有 4 根截面尺寸为 50cm × 50cm 的方柱支撑,如图 5-18 所示,求方柱的混凝土工程量。

【解】方柱高度: 5.80m (柱基上表面至池底下表面)

$$\text{方柱混凝土工程量: } 0.5 \times 0.5 \times 5.8 \times 4 \text{m}^3 = 5.80 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 5-20。



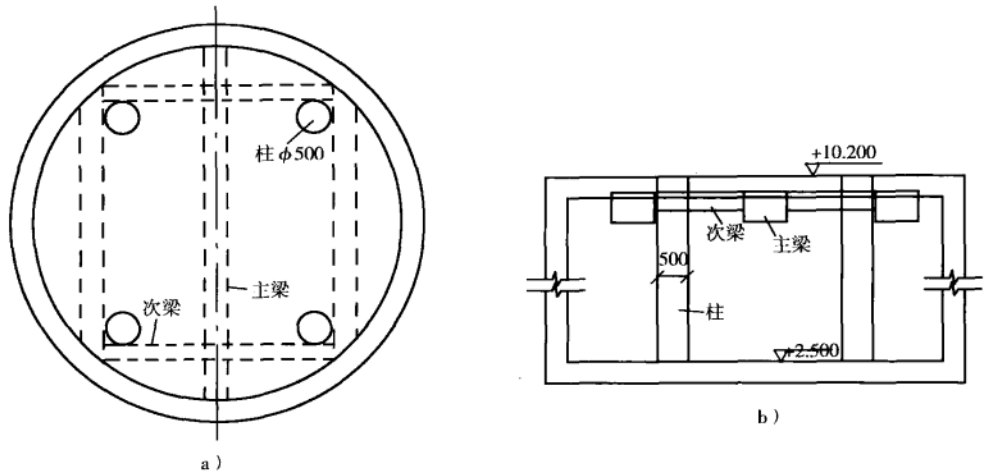


图 5-17 有梁板水池示意图

a) 平面图 b) 剖面图

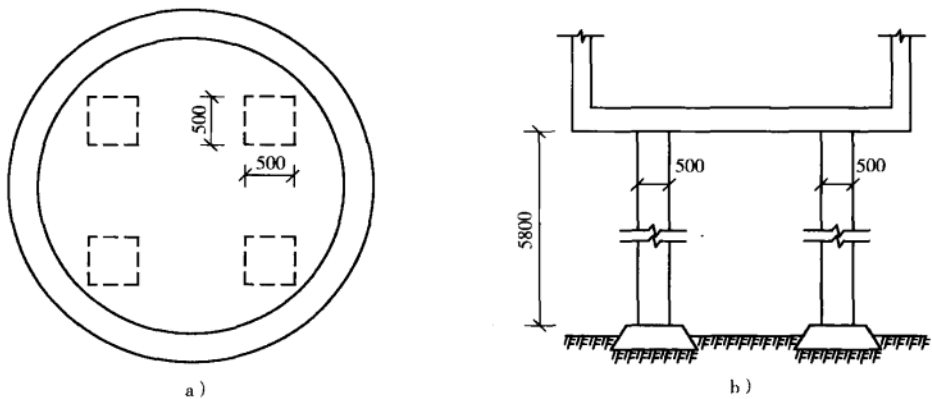


图 5-18 架空式水池支撑柱示意图

a) 平面图 b) 立面图

表 5-20 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040506009001	现浇混凝土池柱	方柱截面尺寸为 50cm × 50cm, 柱高为 5.8m	m <sup>3</sup>	5.80

注:无梁盖柱的柱高,应自池底上表面算至池盖的下表面,并包括柱座、柱帽的体积。

### 5.5.7 现浇混凝土池梁

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以体积计算。

【例 19】某架空式配水井,井底为平池底,呈圆形,该配水井底部由 4 根截面尺寸为 40cm × 40cm 的方柱支撑,柱顶是截面尺寸为 60cm × 30cm 的矩形圈梁,圈梁与柱浇筑在一起,求圈梁的混凝土工程量(如图 5-19 所示)。

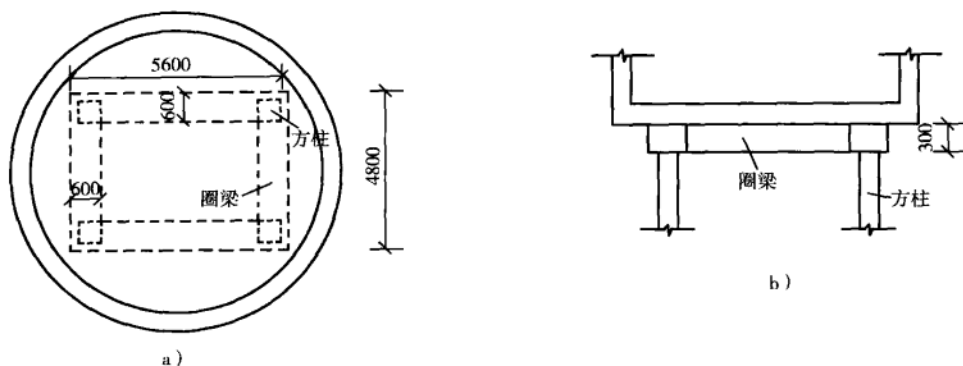


图 5-19 架空式配水井圈梁与方柱示意图  
a)平面图 b)立面图

【解】 圈梁长度： $[(5.6 - 0.6 \times 2) \times 2 + (4.8 - 2 \times 0.6) \times 2] \text{ m} = 16.00 \text{ m}$

圈梁混凝土工程量： $V = 0.6 \times 0.3 \times 16 \text{ m}^3 = 2.88 \text{ m}^3$

工程量计算见表 5-21。

表 5-21 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040506010001	现浇混凝土池梁	C30 混凝土圈梁,圈梁截面 60cm × 30cm	m <sup>3</sup>	2.88

### 5.5.8 现浇混凝土池盖

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以体积计算。

【例 20】 某无梁池盖的污水处理池,如图 5-20 所示,水池呈圆形,内径为 8.6m,外径为 9.1m,池壁顶扩大部分中心线在平面呈圆形,直径为 8.8m,池盖厚 25cm,其他尺寸如图中标注,求该池盖混凝土工程量。

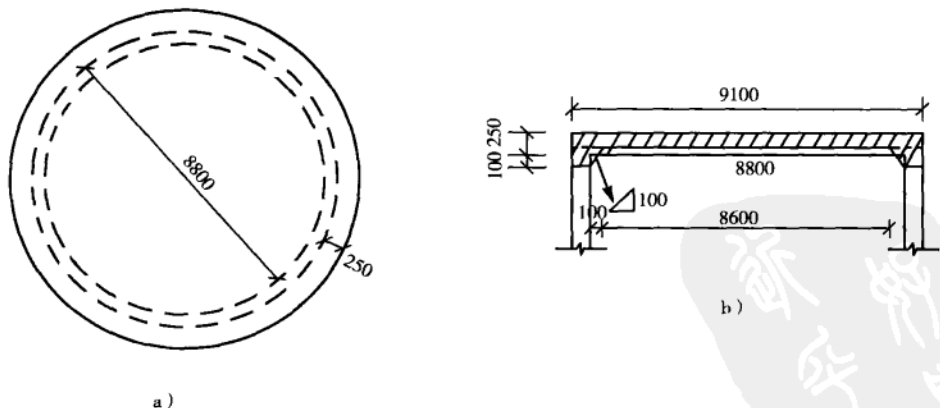


图 5-20 无梁池盖示意图  
a)平面图 b)剖面图

【解】 池盖上部(不包括池壁扩大部分)混凝土工程量:

$$\frac{\pi \times 9.1^2}{4} \times 0.25 \text{m}^3 = 16.26 \text{m}^3$$

池壁扩大部分混凝土工程量:  $(0.25 + 0.35) \times 0.1/2 \times \pi \times 8.8 \text{m}^3 = 0.829 \text{m}^3$

合计:  $(16.26 + 0.829) \text{m}^3 = 17.09 \text{m}^3$

清单工程量计算见表 5-22。

表 5-22 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040506011001	现浇混凝土池盖	无梁盖,池盖厚 25cm	m <sup>3</sup>	17.09

【例 21】 某污水处理水池采用锥形池盖,锥体下底面与池壁重合对接,池壁内径为 7.2m, 外径为 7.8m, 其他尺寸如图 5-21 所示, 求该锥形池盖混凝土工程量。

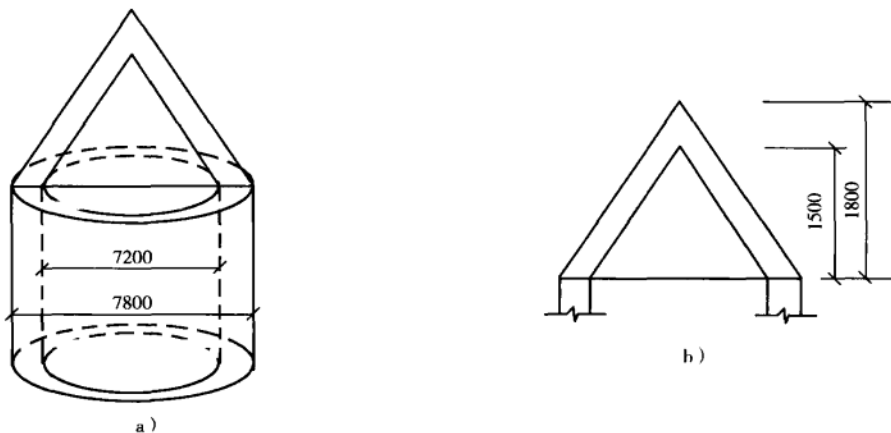


图 5-21 锥形池盖示意图

a) 立面图 b) 剖面图

【解】 锥形池盖混凝土工程量:

$$\frac{1}{3} \times (\pi \times 7.8^2/4 \times 1.8 - \pi \times 7.2^2/4 \times 1.5) \text{m}^3 = 5.96 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 5-23。

表 5-23 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040506011001	现浇混凝土池盖	锥形池盖	m <sup>3</sup>	5.96

注:计算工程量时应注意,不管是清单工程量,还是定额工程量:①各类池盖中的进入孔、透气孔盖以及与盖相连接的结构,工程量合并并在池盖中计算。②无梁盖应包括与池壁相连的扩大部分的体积;肋形盖应包括主、次梁及盖部分的体积;球形盖应自池壁顶面以上,包括边侧梁的体积在内。

### 5.5.9 现浇混凝土板

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示尺寸以体积计算。

**【例 22】** 如图 5-22 所示挑檐式走道板,走道板布置在圆形水池外侧,伸入池壁 20cm,走道板平面图上呈圆环形,其内径为 5.6m,外径为 7.6m,厚 20cm,现求该现浇走道板的混凝土工程量。

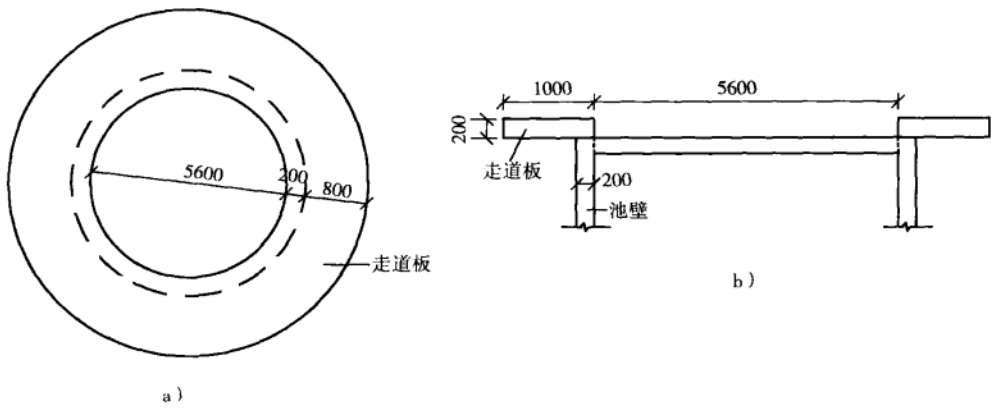


图 5-22 挑檐式走道板示意图  
a) 平面图 b) 剖面图

**【解】** 悬挑檐式走道板混凝土工程量:

$$\frac{\pi \times (7.6^2 - 5.6^2)}{4} \times 0.2 \text{m}^3 = 3.42 \text{m}^3$$

清单工程量计算见表 5-24。

表 5-24 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040506012001	现浇混凝土板	走道板厚 20cm	m <sup>3</sup>	3.42

## 5.6 设备安装

### 5.6.1 螺旋泵

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量计算。

**【例 23】** 近十几年来,国内外在污泥回流系统中,比较广泛采用螺旋泵,它是由泵轴、螺旋叶片、上、下支座、导槽、挡水板和驱动装置组成,如图 5-23 所示为一回流泵房简图,试计算其工程量。

**【解】** 螺旋泵是指依靠中轴上叶轮的转动来吸水及出水的一种水泵,扬程高,流量大。

(1) 清单工程量:

根据《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008),螺旋泵工程量计算如下:

螺旋泵:3 台 φ1000 螺旋泵

清单工程量计算见表 5-25。

表 5-25 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040507005001	螺旋泵	φ1000	台	3

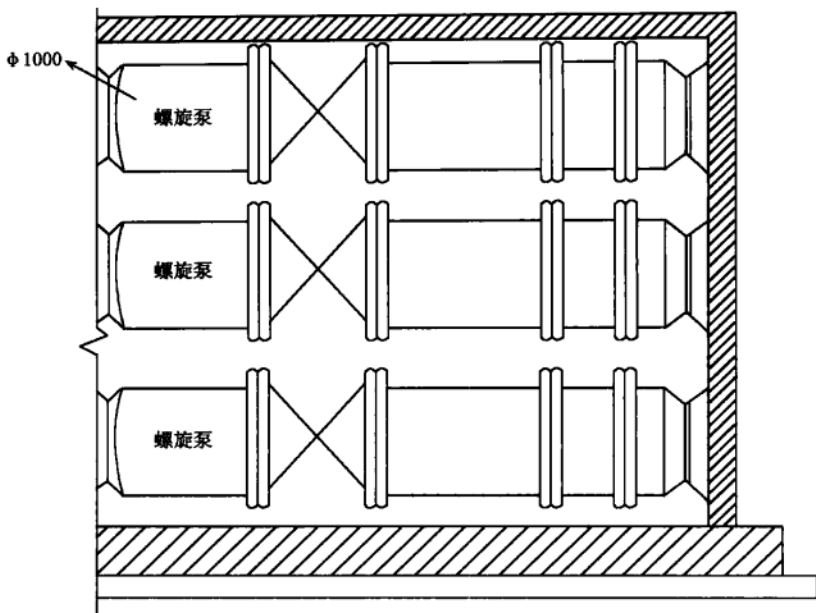


图 5-23 某回流泵房简图

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

### 5.6.2 加氯机

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量计算。

【例 24】城市污水经二级处理后,水质已经改善,细菌含量也大幅度减少,但细菌的绝对值仍然比较可观,并存在有病原菌的可能。因此在排放水体前或在农田灌溉时,应进行消毒处理。常用的消毒方法有液氯、臭氧、次氯酸钠、紫外线消毒等,如图 5-24 所示是液氯消毒工艺简图,计算其工程量。

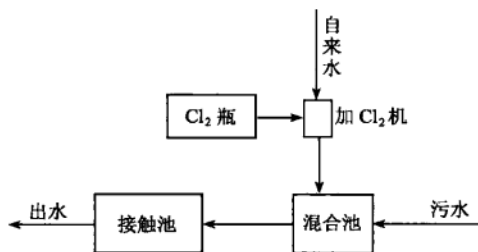


图 5-24 液氯消毒工艺简图

【解】液氯消毒是污水处理厂常用的消毒方法,其消毒效果可靠,投配设备简单,投量准确,价格便宜,常适用于大、中型污水处理厂。

(1) 清单工程量:

根据中华人民共和国《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008),加氯机工程量计算如下:

加氯机:一套(按设计图示数量计算)

加氯机的加氯量应经试验确定,对于生活污水,一级处理水排放时,投氯量为 20~30mg/L,不完全二级处理水排放时,投氯量为 10~15mg/L;二级处理水排放时,投氯量为 5~10mg/L。

清单工程量计算见表 5-26。

表 5-26 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040507006001	加氯机	柜式加氯机	套	1

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

### 5.6.3 水射器

清单工程量计算规则与定额工程量计算规则相同,均按设计图示数量计算。

【例 25】在给水工程中,常采用水射器投加的方法加入混凝剂,如图 5-25 所示为水射器投加混凝剂简图,计算其工程量。

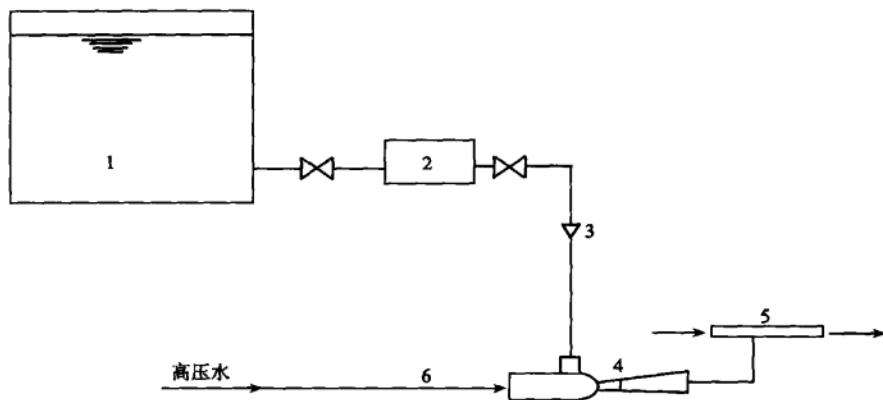


图 5-25 水射器投加混凝剂简图

1—溶液池 2—投药箱 3—漏斗 4—水射器(DN40)  
5—压水管 6—高压水管

【解】水射器投加是利用高压水通过水射器喷嘴和喉管之间的真空抽吸作用将药液吸入,同时随水的余压注入原水管中,这种投加方式设备简单,使用方便,溶液池高度不受太大限制,但水射器效率低,易磨损。

(1) 清单工程量:

根据《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)水射器工程量计算如下:

DN40 水射器:1 个(按设计图示数量计算)

清单工程量计算见表 5-27。

表 5-27 清单工程量计算表

项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
040507007001	水射器	DN40	个	1

(2) 定额工程量计算同清单工程量。

## 5.7 市政管网工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别

市政管网工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别如下:

(1) 混凝土管的铺设:

①按定额工程量计算规则要扣除检查井的长度,而按清单规则计算时,不扣除。

②按定额规则计算时还要计算管道基础、浇筑、接口、闭水试验、出水口,而清单中已包括在工程内容中,只计算铺设的工程量即可。

(2)砌筑渠道:清单工程量计算规则以长度计算,定额工程量计算规则以体积计算。

(3)管道沉管跨越:清单与定额的工程量计算规则的区别同混凝土管的铺设。

(4)市政管网工程在清单的工程内容中有,但是在定额工程量计算时,需另外计算时,要另列项目计算,对准定额项目,一一列出。



[ General Information ]

书名 = 一图一算之市政工程造价

作者 = 张国栋编著

页数 = 171

出版社 = 北京市：机械工业出版社

出版日期 = 2010.02

SS号 = 12474424

DX号 = 00006851686

URL = <http://book.szdnnet.org.cn/bookDetail.jsp?dxNumber=00006851686&d=5F91A2B1330224D5FF5C5CBF67EABECF>



封面  
书名  
版权  
前言  
目录

## 第一章 土石方工程

- 1.1 总说明
- 1.2 挖一般土方
- 1.3 挖沟槽土方
- 1.4 挖基坑土方
- 1.5 竖井挖土方
- 1.6 暗挖土方
- 1.7 挖淤泥
- 1.8 挖沟槽石方
- 1.9 挖基坑石方
- 1.10 填方
- 1.11 土石方的运输
- 1.12 土石方工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别

## 第二章 道路工程

- 2.1 总说明
- 2.2 路基处理
- 2.3 道路基层
- 2.4 道路面层
- 2.5 人行道及其他
- 2.6 交通管理设施
- 2.7 道路工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别

## 第三章 桥涵护岸工程

- 3.1 总说明
- 3.2 桩基工程
- 3.3 现浇混凝土工程
- 3.4 预制混凝土工程
- 3.5 砌筑工程
- 3.6 挡墙、护坡工程
- 3.7 立交箱涵
- 3.8 钢结构工程
- 3.9 装饰工程
- 3.10 其他工程
- 3.11 桥涵护岸工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别

## 第四章 隧道工程

- 4.1 总说明
- 4.2 隧道岩石开挖
- 4.3 岩石隧道衬砌
- 4.4 盾构掘进
- 4.5 管节顶升、旁通道
- 4.6 隧道沉井
- 4.7 地下连续墙
- 4.8 混凝土结构
- 4.9 沉管隧道
- 4.10 隧道工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别

## 第五章 市政管网工程

- 5.1 总说明
- 5.2 管道铺设
- 5.3 阀门、水表、消火栓安装
- 5.4 井类、设备基础及出水口
- 5.5 构筑物
- 5.6 设备安装
- 5.7 市政管网工程清单工程量与定额工程量计算规则的区别