

## 任务8 屋面、防水、保温及防腐工程计量与计价

### 8.1 任务导入

#### 8.1.1 任务描述

通过仔细阅读分析明德楼施工图纸可知,本工程屋面工程为水泥砂浆平屋面。建筑做法:①25厚1:2.5水泥砂浆抹平压光 $1\times 1\text{m}$ 分格,密封胶嵌缝;②隔离层一道;③3厚高聚物改性沥青防水卷材防水层;④刷基层处理剂一道;⑤20厚1:3水泥砂浆找平;⑥60厚挤塑聚苯板保温层;⑦3厚高聚物改性沥青防水涂料;⑧刷基层处理剂一道;⑨20厚1:3水泥砂浆找平;⑩40厚(最薄处)1:8水泥珍珠岩找坡2%。

#### 8.1.2 任务分析

通过学习本任务,熟悉建筑工程预算定额屋面及防水工程计算规则,能够计算屋面及防水工程的工程量。重点、难点是防水工程量计算。

#### 8.1.3 任务目标

##### 1. 知识目标

- (1) 掌握计算规则及说明、定额项目表的构成
- (2) 掌握屋面、防水、保温及防腐工程工程量计算及定额应用

##### 2. 技能目标

- (1) 能正确分清屋面、防水、保温及防腐的形式
- (2) 能正确掌握屋面、防水、保温及防腐工程的工程量计算
- (3) 能正确应用消耗量定额选套定额项目

##### 3. 情感目标

- (1) 激发学生学习本课的积极性
- (2) 培养学生自我学习、探究学习的意识
- (3) 培养学生具有初步的合作态度

### 8.2 知识链接

#### 8.2.1 消耗工程量计算规则

##### 1. 屋面

##### (1) 瓦屋面

各种瓦屋面(包括挑檐部分),均按设计图示尺寸的水平投影面积乘以屋面坡度系数,以平方米计算。不扣除房上烟囱、风帽底座、风道、屋面小气窗、斜沟和脊瓦等所占面积,屋面小气窗的出檐部分也不增加。

等两坡屋面工程量=檐口总宽度 $\times$ 檐口总长度 $\times$ 延尺系数

等四坡屋面工程量=(两斜梯形水平投影面积+两斜三角形水平投影面积) $\times$ 延尺系数

或: 等四坡屋面工程量=屋面水平投影面积 $\times$ 延尺系数

等两坡正山脊工程量 = 檐口总长度 + 檐口总宽度 × 延尺系数 × 山墙端数

表 6-12 屋面坡度系数表

坡度			坡度系数 C	隅延迟系数 D
B/A(A=1)	B/2A	角度 (α)		
1	1/2	45°	1.4142	1.7321
0.75		36° 52'	1.2500	1.6008
0.70		35°	1.2207	1.5779
0.666	1/3	33° 40'	1.2015	1.5620
0.65		33° 01'	1.1926	1.5564
0.60		30° 58'	1.1662	1.5362
0.577		30°	1.1547	1.5270
0.55		28° 49'	1.1413	1.5170
0.50	1/4	26° 34'	1.1180	1.5000
0.45		24° 14'	1.0966	1.4839
0.40	1/5	21° 48'	1.0770	1.4697
0.35		19° 17'	1.0594	1.4569
0.30		16° 42'	1.0440	1.4457
0.25		14° 02'	1.0308	1.4362
0.20	1/10	11° 19'	1.0198	1.4283
0.15		8° 32'	1.0112	1.4221
0.125		7° 8'	1.0078	1.4191
0.100	1/20	5° 42'	1.0050	1.4177
0.083		4° 45'	1.0035	1.4166
0.066	1/30	3° 49'	1.0022	1.4157

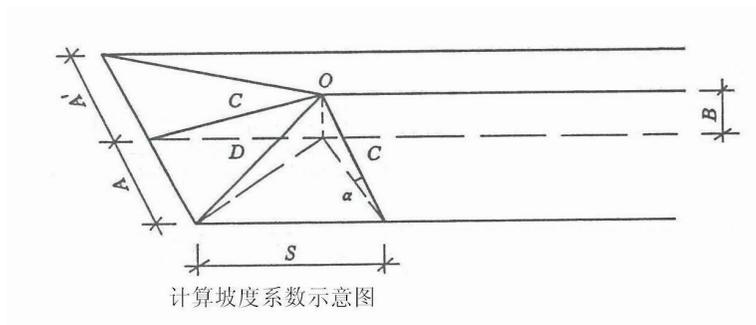


图 2-6-23 计算坡度系数示意图

注：① $A=A'$  且  $S=0$  时，为等两坡屋面； $A=A'=S$  时，为等四坡屋面；

②屋面斜铺面积=屋面水平投影面积 $\times C$ ；

③等两坡屋面山墙泛水斜长= $A\times C$ ；

④等四坡屋面斜脊长度= $A\times D$ 。

若已知坡度角  $\alpha$  不在定额屋面坡度系数表中时，则利用  $C=1/\cos\alpha$  公式，直接计算出延尺系数  $C$ ；或利用公式  $C=[(A^2+B^2)^{1/2}]/A$ ，直接计算出延尺系数  $C$ 。

隅延尺系数  $D$  按下式计算： $D=(1+C^2)^{1/2}$

隅延尺系数  $D$  可用于计算四坡屋面斜脊长度。

$$\text{斜脊长} = \text{斜坡水平长度} \times D$$

## (2) 脊瓦

琉璃瓦屋面的琉璃瓦脊、檐口线，按设计图示尺寸，以米计算。设计要求安装勾头(卷尾)或博古(宝顶)等时，另按个计算。

## 2. 防水

### (1) 屋面防水

屋面防水，按设计图示尺寸的水平投影面积乘以坡度系数，以平方米计算。不扣除房上烟囱、风帽底座、风道和屋面小气窗等所占面积，屋面的女儿墙、伸缩缝和天窗等处的弯起部分，按设计图示尺寸并入屋面工程量内计算；设计无规定时，伸缩缝、女儿墙的弯起部分按 250mm 计算，天窗弯起部分按 500mm 计算。

$$\text{屋面防水工程量} = \text{设计总长度} \times \text{总宽度} \times \text{坡度系数} + \text{弯起部分面积}$$

### (2) 地面防水、防潮

地面防水、防潮层按主墙间净面积，以平方米计算。扣除凸出地面的构筑物、设备基础等所占面积，不扣除柱、垛、间壁墙、烟囱以及单个面积在  $0.3\text{ m}^2$  以内的孔洞所占面积。平面与立面交接处，上卷高度在 500mm 以内时，按展开面积并入平面工程量内计算，超过 500mm 时，按立面防水层计算。

$$\text{地面防水、防潮层工程量} = \text{主墙间净长度} \times \text{主墙间净宽度} \pm \text{增减面积}$$

### (3) 墙基防水、防潮

墙基防水、防潮层，外墙按外墙中心线长度、内墙按墙体净长线长度乘以宽度，以平方米计算。

墙基防水、防潮层工程量=外墙中心线长度×实铺宽度+内墙净长度×实铺宽度

#### (4) 涂膜防水

涂膜防水的油膏嵌缝、屋面分格缝，按设计图示尺寸，以米计算。

### 3. 保温

#### (1) 一般规定

保温层按设计图示尺寸，以立方米计算，另有规定的除外。

#### (2) 屋面保温

屋面保温层按设计图示面积乘以平均厚度，以立方米计算。不扣除房上烟囱、风帽底座、风道和屋面小气窗等所占体积。

双坡屋面保温层平均厚度=保温层宽度÷2×坡度÷2+最薄处厚度

单坡屋面保温层平均厚度=保温层宽度×坡度÷2+最薄处厚度

屋面保温层工程量=保温层设计长度×设计宽度×平均厚度

平均厚度指保温层兼做找坡层时，其保温层的厚度按平均厚度计算。

#### (3) 地面保温

地面保温层按主墙间净面积乘以设计厚度，以立方米计算。扣除凸出地面的构筑物、设备基础等所占体积，不扣除柱、垛、间壁墙、烟囱等所占体积。

地面保温层工程量=(主墙间净长度×主墙间净宽度-应扣除面积)×设计厚度

#### (4) 天棚保温

天棚保温层按主墙间净面积乘以设计厚度，以立方米计算。不扣除保温层内各种龙骨等所占体积，柱帽保温按设计图示尺寸并入相应天棚保温工程量内。

顶棚保温层工程量=主墙间净长度×主墙间净宽度×设计厚度+梁、柱帽保温层体积

#### (5) 墙体保温

墙体保温层，外墙按保温层中心线长度、内墙按保温层净长度乘以设计高度及厚度，以立方米计算。扣除冷藏门洞口和管道穿墙洞口所占体积，门洞口侧壁周围的保温，按设计图示尺寸并入相应墙面保温工程量内。

墙体保温层工程量=(外墙保温层中心线长度×设计高度-洞口面积)×厚度+  
(内墙保温层净长度×设计高度-洞口面积)×厚度+洞口侧壁体积

#### (6) 柱面保温

柱保温层按保温层中心线展开长度乘以设计高度及厚度，以立方米计算。

柱保温层工程量=保温层中心线展开长度×设计高度×厚度

#### (7) 池槽保温

池槽保温层按设计图示长、宽净尺寸乘以设计厚度，以立方米计算。池壁按立面计算，池底按地面计算。

池槽壁保温层工程量=设计图示净长×净高×设计厚度

池底保温层工程量=设计图示净长×净宽×设计厚度

#### 4. 排水

##### (1) 水落管

水落管、镀锌铁皮天沟、檐沟，按设计图示尺寸，以米计算。

##### (2) 水斗

水斗、下水口、雨水口、弯头、短管等，均以个计算。

#### 5. 变形缝

变形缝与止水带，按设计图示尺寸，以米计算。

#### 6. 耐酸防腐

##### (1) 一般规定

耐酸防腐工程区分不同材料及厚度，按设计实铺面积以平方米计算。扣除凸出地面的构筑物、设备基础、门窗洞口等所占面积，墙垛等突出墙面部分按展开面积并入墙面防腐工程量内。

耐酸防腐平面工程量=设计图示净长×净宽-应扣面积

##### (2) 平面铺砌

平面铺砌双层防腐块料时，按单层工程量乘以系数2计算。

铺砌双层防腐块料工程量=(设计图示净长×净宽-应扣面积)×2

### 8.2.2 工程定额解释

#### 1. 屋面

(1) 设计屋面材料规格与定额规格(定额未注明具体规格的除外)不同时，可以换算，其他不变。

(2) 彩钢压型板屋面檩条，定额按间距1~1.2m编制，设计与定额不同时，檩条数量可以换算，其他不变。

(3) 黏土瓦、水泥瓦屋面或椽子挂瓦条上铺设项目，工作内容只包括铺瓦、安脊瓦，瓦以下的木基层要套用“木结构”有关项目。

(4) 石棉瓦屋面、镀锌铁皮屋面，工作内容包括檩条上铺瓦、安脊瓦，但檩条的制作、安装不包括在定额内，制作及安装另套用相应项目。彩钢压型板屋面，檩条已包括在定额内，不另计算。

#### 2. 防水

(1) 定额防水项目不分室内、室外及防水部位，使用时按设计做法套用相应定额。

(2) 卷材防水的接缝、收头、附加层及找平层的嵌缝、冷底子油等人工、材料，已计入定额中，不另行计

(3) 一般屋面基层以上有找坡层、隔气层、保温层、找平层、防水层、隔热层等构造。在本章定额中, 分别按各结构层的不同做法列了项目, 使用时按设计做法分别套用。

(4) 本章定额中, 不再区分防水部位, 只按设计做法套用相应定额。

(5) 墙面防水及楼地面防水中上卷高度超过 500 mm 的防水, 要套用立面防水项目, 其他部位的防水, 如屋面(包括上卷)、楼地面(包括上卷高度 500 mm 以下), 均套用平面防水项目。

(6) 刚性防水中, 分格嵌缝的工料已包括在定额内, 不另套用。卷材防水中, 卷材下找平层的嵌缝内容不包括在定额内, 发生时按定额有关项目套用。

(7) 卷材防水中, 防水薄弱处的附加层、卷材接缝、收头及冷底子油基层均包括在定额内, 不再另套项目。

(8) 定额 6-2-5 防水砂浆 20 mm 厚项目, 只适用于基础做防潮层的情况。

(9) 本章定额中屋面防水, 坡屋面工程量按斜铺面积加弯起部分; 平屋面工程量按水平投影面积加弯起部分, 坡度小于  $1/30$  的屋面均按平屋面计算。卷材铺设时的搭接、防水薄弱处的附加层, 均包括在定额内, 其工程量不单独计算。

(10) 屋面防水, 按设计图示尺寸的水平投影面积乘以坡度系数计算, 坡度小于屋面坡度系数表中的最小坡度时, 按平屋面计算。

(11) 防水层表面撒粒砂, 执行补充子目 6-2-98。聚氨酯每增减一遍, 执行补充子目 6-2-92。

### 3. 保温

(1) 本节定额适用于中温、低温及其恒温的工业厂(库)房保温工程, 以及一般保温工程。

(2) 保温层种类和保温材料配合比, 设计与定额不同时可以换算, 其他不变。

(3) 混凝土板上保温和架空隔热, 适用于楼板、屋面板、地面的保温和架空隔热。

(4) 立面保温, 适用于墙面和柱面的保温。

(5) 本节定额不包括保护层或衬墙等内容, 发生时按相应章节套用。

(6) 隔热层铺贴, 除松散保温材料外, 其他均以石油沥青作胶结材料。松散材料的包装材料及包装用工已包括在定额中。

(7) 墙面保温铺贴块体材料, 包括基层涂沥青一遍。

(8) 本章定额中, 保温层按保温部位的不同列的项目, 使用时, 按保温位置及设计做法套用相应定额即可。

(9) 保温层的厚度按保温材料的净厚度计算, 胶结材料不包括在内。聚氨酯发泡保温, 根据不同的发泡厚度, 按设计图示的保温尺寸, 以立方米计算。混凝土板上架空隔热, 不论架空高度如何, 均按设计架空隔热面积计算。

(10) 楼板上、屋面板上、地面的保温,可套用混凝土板上保温项目;墙面、柱面保温,可套用立面保温项目;柱帽保温要并入顶棚保温工程量内,套用顶棚保温项目;梁保温,套用顶棚保温中混凝土板下保温项目;池、槽保温,池壁套用立面保温,池底按地面套用混凝土板上保温。

(11) 顶棚保温中混凝土板下沥青铺贴项目,包括木龙骨的制作安装内容,木龙骨不再另套项目。

(12) 变形缝断面定额取定如下:建筑油膏、聚氯乙烯胶泥 30mm×20mm;油浸木丝板 150mm×25mm;木板盖板 200mm×25mm;紫铜板展开宽 450mm;氯丁橡胶片宽 300mm;涂刷式氯丁胶贴玻璃纤维布止水片宽 350mm;其他均为 150mm×30mm。设计与定额不同时,变形缝材料可以换算,其他不变。

#### 4. 耐酸防腐

(1) 整体面层定额项目,适用于平面、立面、沟槽的防腐工程。

(2) 块料面层定额项目按平面铺砌编制。铺砌立面时,相应定额人工乘以系数 1.30,块料乘系数 1.02,其他不变。

(3) 花岗石板以六面剁斧的板材为准。如底面为毛面者,每 10 m<sup>2</sup>定额单位耐酸沥青砂浆增加 0.04m<sup>3</sup>。

(4) 各种砂浆、混凝土、胶泥的种类、配合比及各种整体面层的厚度,设计与定额不同时可以换算,但块料面层的结合层砂浆、胶泥用量不变。

(5) 块料面层在本章定额中,均按平面铺砌编制,立面防腐时,按设计做法套用相应的定额,再乘以说明中的系数即可。

### 8.3 任务案例

**例 1** 计算聊城市高级工程职业学校明德楼建施 8(A)~(E)轴,①~⑮轴部分屋面防水层工程量及直接工程费。

解:查 L06J002 图集 屋面 15, 防水层做法

(1) 25 厚 1:2.5 防水水泥砂浆抹平压光 6m×6m 分格

a 工程量

$$\begin{aligned} S &= (56.1-0.24) \times (20.55-0.24) - 3.9 \times 9.15 - 9.6 \times (8.4+0.24) + (8.4- \\ &0.24) \times 4.2 + (6.3-0.24) \times 2.9 + (9.6-0.24) \times (8.4-0.24) + (3.9-0.24) \\ &\times (8.4-0.24) + (3.3-0.24) \times (6.3-0.24) + (2.1-0.24) \times (6.3-0.24) \\ &= 1134.51 - 118.63 + 187.9 = 1203.78 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

b 套项

6-2-3 刚性防水水泥砂浆二次抹灰厚 20mm 基价=178.8 元/10 m<sup>2</sup>

6-2-4 刚性防水砂浆二次抹灰每增减 10mm 基价=30.85 元/10 m<sup>2</sup>

c 直接工程费=178.8×1203.78÷10+30.85×1203.78÷10×0.5  
=23380.42 元

## (2) 3厚高聚物改性沥青防水卷材

## a 工程费

$$S=1203.78+(55.86 \times 2+20.31 \times 2+4.2 \times 2+2.9 \times 2+3.66 \times 2+8.16 \times 2+9.36 \times 2+8.16 \times 2+3.06 \times 2+6.06 \times 2+1.86 \times 2+6.06 \times 2) \times 0.25=1203.78+259.3 \times 0.25=1268.61 \text{ m}^2$$

b 套项 6-2-30 SBS 改性沥青卷材一层 基价=437.36 元/10 m<sup>2</sup>

c 直接工程费=437.36×1268.61÷10=55483.93 元

## (3) 3厚高聚物改性沥青防水涂料

a 工程量 S=1268.61 m<sup>2</sup>

b 套项 6-2-88 聚合物复合改性沥青涂料 基价=265.19 元/m<sup>2</sup>

c 直接工程费=265.19×1268.61÷10=33642.27 元

**例2** 计算 建施 8(A) - (E) 轴 ① - ⑮ 轴部分落水管工程量及直接工程费

解: (1) 铸铁弯头落水口

a 工程量 n=8 个

b 套项 6-4-22 弯头落水口 基价=654.82 元/10 个

c 直接工程费 =654.82×8÷10=523.86 元

## (2) PVC 落水斗

a 工程量 n=8 个

b 套项 6-4-10 塑料排水水斗 基价=214.18 元/10 个

c 直接工程费=214.18×8÷10=171.34 元

## (3) PVC 落水管 DN100

a 工程量 n=(18+0.45-0.15)×8=146.4m

b 套项 6-4-9 塑料排水管 DN100 基价=205.26 元/10m

c 直接工程费=205.26×146.4÷10=3005 元

(4) 合计直接工程费=523.86+171.34+3005=3700.2 元

**例3** 计算聊城市高级工程职业学校明德楼建施 8(A) - (D) 轴 ① - ⑮ 轴部分屋面保温工程量及直接工程费。

解: 查 L06J002 图集屋面 15

## (1) 60 厚挤塑聚苯板

a 工程量, 同屋面防水砂浆工程量

$$S=1203.78 \text{ m}^2$$

b 套项 6-3-41 屋面干铺挤塑板 基价=613.66 元/10 m<sup>2</sup>

c 直接工程费=613.66×1203.78÷10=73871.16 元

## (2) 40 厚 (最薄处) 1: 8 水泥珍珠岩找坡层 2%

$$h=0.04+19.56 \div 2 \times 2\% \div 2=0.1378 \text{ m}$$

- a 工程量  $V=S \times h=1203.78 \times 0.1378=165.88\text{m}^3$
- b 套项 6-3-15 1:8 水泥珍珠岩保温 (混凝土板上)  
基价=2027.93 元/10m<sup>3</sup>
- C 直接工程费 =2027.93×165.88÷10=33639.3 元

**例 4** 计算聊城市高级工程职业学校明德楼建施 7 ①-⑤, ⑪、⑫ 轴变形缝工程量及直接工程费。

解: (1) 屋面变形缝, 水平缝, 铁皮盖板

- a 工程量  $L=4.2+0.3 \times 2=4.8\text{m}$
- b 套项 6-5-12 镀锌铁皮水平缝盖板 基价=485.09 元/10m
- c 直接工程费=485.09×4.8÷10=232.84 元

(2) 墙面变形缝, 水平缝, 铁皮盖板

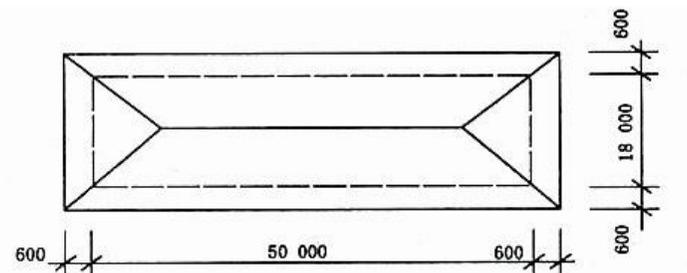
- a 工程量  
 $h=15.45 \times 2=30.9\text{m}$
- b 套项  
6-5-13 镀锌铁皮盖板立面变形缝 基价=324.89 元/10m
- c 直接工程费=324.89×30.9÷10=1003.91 元

**例 5** 计算聊城市高级工程职业学校明德楼建施 ⑬ 轴 ③~④ 轴间墙体保温层工程量及直接工程费。

解: 墙面粘贴 40 厚聚苯板

- (1) 工程量  $s=(8.4+0.12+0.38) \times (19.2+0.45) - 0.6 \times 1.2 \times 5 + (0.6+1.2) \times 2 \times 10 \times 0.1=171.28\text{m}^2$
- (2) 套项 6-3-60 立面保温粘结剂满粘聚苯板 基价=400.9 元/10 m<sup>2</sup>
- (3) 直接工程费=400.9×171.28÷10=6866.62 元

**例 6** 某四坡水屋面平面如图所示, 设计屋面坡度为 0.5, 计算斜面积、斜脊长。



四坡水屋面

图 2-6-24 四坡水屋面

解: 屋面坡度=0.5, 查屋面坡度系数表得  $C=1.118$ 。

$$\text{屋面斜面积} = (50 + 0.6 \times 2) \times (18 + 0.6 \times 2) \times 1.118 = 1099.04 \text{ m}^2$$

查屋面坡度系数表得  $D=1.5$

$$\text{斜脊长} = A \times D = 9.6 \times 1.5 = 14.4 \text{ m}$$

**例7** 某工程如图所示，屋面板上铺水泥大瓦，计算工程量，确定定额项目。

解：瓦屋面工程量 =  $(6.00 + 0.24 + 0.12 \times 2) \times (3.6 \times 4 + 0.24) \times 1.118 = 106.06 \text{ m}^2$

屋面板上铺水泥瓦 套定额：6-1-4

注：定额价自查价目表。

**例8** 某屋面设计有铸铁管雨水口、塑料水落管、塑料水斗共十处，如图2-7-6所示。计算工程量，确定定额项目。

解：（1）水落管工程量 =  $(10.2 + 0.3 - 0.25) \times 10 = 102.5 \text{ m}^2$

直径100 mm塑料水落管套定额：6-4-9

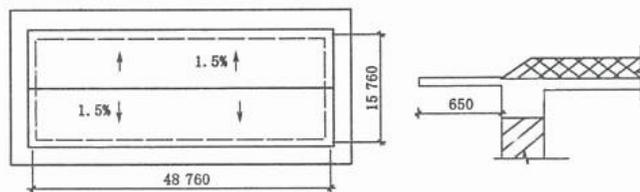
（2）水斗工程量 = 10个

塑料水斗 套定额：6-4-10

（3）雨水口工程量 = 10个

(铸铁管雨水口)套定额：6-4-10

**例9** 保温平屋面尺寸如图所示，做法如下：空心板上1:3水泥砂浆找平20 mm厚，沥青隔气层一度，1:8现浇水泥珍珠岩最薄处60 mm厚，1:3水泥砂浆找平20mm厚，PVC橡胶卷材防水，计算工程量，确定定额项目。



保温平屋面

图2-2-26 保温平屋面

解：（1）高分子卷材防水工程量 =  $(48.76 + 0.24 + 0.65 \times 2) \times (15.76 + 0.24 + 0.65 \times 2) = 870.19 \text{ m}^2$

PVC橡胶卷材防水(平面) 套定额：6-2-44

（2）屋面保温层平均厚 =  $16 \div 2 \times 0.015 \div 2 + 0.06 = 0.12 \text{ m}$

保温层工程量 =  $(48.76 + 0.24) \times (15.76 + 0.24) \times 0.12 = 784.00 \times 0.12 = 94.08 \text{ m}^2$

1:8现浇水泥珍珠岩套定额：6-3-15(换)

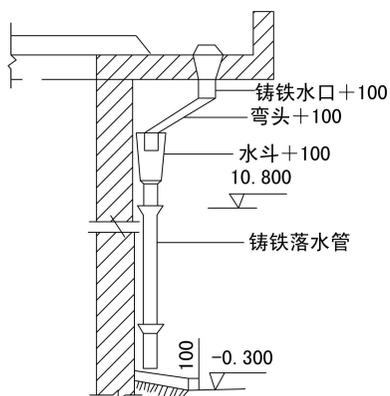


图2-6-25 铸铁落水管示意图

定额基价 =  $1\ 495.56 + 10.40 \times (129.95 - 127.45) = 1\ 521.56$  元 /  $10\ m^2$

(3) 沥青隔气层工程量 =  $(48.76 + 0.24) \times (15.76 + 0.24) = 784.00\ m^2$

石油沥青一遍(含冷底子油)平面 套定额 6-2-72

砂浆找平层按相应定额计算。

注：定额基价自查价目表。

## 8.4 任务评价与总结

### 8.4.1 任务评价

完成任务评价并填写任务评价附表 A。

### 6.6.4.2 自我总结

总结内容和项目见附表 B

## 8.5 能力训练

详细阅读施工图纸，收集与本任务有关的定额、规范、标准图集、取费标准、造价信息、施工组织方案设计等相关资料。在理解本任务的基础上，能计算屋面、防水、保温及防腐工程定额工程量，完成直接费的计算。