

第 10 章 防腐隔热保温 工程量计算

广东工程职业技术学院
建筑工程学院

【教学目标】

- 本章主要介绍了建筑物防腐、隔热、保温工程的基本概念、类型和工程量计算方法。要求学生熟悉防腐、隔热、保温工程使用的常用材料，掌握工程量的计算规则及方法；掌握清单计价方式下防腐、隔热、保温工程清单工程量的计算规则及方法、计价工程量（或称报价工程量）的计算规则及方法、综合单价计算及分析。

10.1 防腐工程

■ 10.1.1 防腐工程分类与部位：耐酸防腐和刷油防腐两大类。

□ 刷油防腐

- 刷油防腐是一种经济而有效的防腐措施。它对于各种工程建筑来说，不仅施工方便，而且具有优良的物理性能和化学性能，因此应用范围很广。刷油除了防腐作用以外，还能起到装饰和标志作用。常用的防腐材料有：沥青漆、酚树脂漆、酚醛树脂漆、氯磺化聚乙烯漆、聚氨酯漆等。

□ 耐酸防腐

- 耐酸防腐是运用人工或机械将具有耐腐蚀性能的材料浇筑、涂刷、喷涂、粘贴或铺砌在应防腐的工程构建表面上，以达到防腐蚀的效果。常用的防腐材料有：水玻璃耐酸砂浆、混凝土；耐酸沥青砂浆、混凝土；环氧砂浆、混凝土及各种玻璃钢（纤维强化塑料）等。
 - 整体面层
 - 块料面层
 - 耐酸防腐涂料





国家二级资质
013905100498

■ 10.1 .2 保温隔热分类与特点

■ 10.1.2.1 保温材料的分类：

- （ 1 ） 按保温材料的不同容重：重质、轻质、超轻质；
- （ 2 ） 按保温材料的不同成分：无机、有机；
- （ 3 ） 按保温材料使用温度：高温用、中温用、低温用；
- （ 4 ） 按保温材料形状：粉末、粒状、纤维状等；
- （ 5 ） 按保温材料施工方法：湿抹式、填充式、捆扎式等；
- （ 6 ） 按保温材料的不同形状：多孔、矿纤维、金属等。

■ 10.1.2.2 平屋面的保温隔热层

它的作用是为了减弱室外气温对室内的影响，或者为了保持因采暖、降温措施而形成的室内气温。常用的保温隔热材料有石灰炉渣、水泥蛭石、水泥珍珠岩，泡沫混凝土和泡沫塑料等保温隔热性能较好的材料。炉渣、矿渣、通常用干铺等方法。



10.2 清单项目编制及其计量规则

■ 清单项目包括

1、保温、隔热（编码：011001）

保温隔热屋面、保温隔热天棚、保温隔热墙面、保温柱、梁、保温隔热楼地面、其他保温隔热

2、防腐面层（编码：011002）

防腐砼面层、防腐砂浆面层、防腐胶泥面层、玻璃钢防腐面层、聚氯乙烯板面层、块料防腐面层、池槽块料防腐面层

3、其他防腐（编码：011003）：

隔离层、砌筑沥青浸渍砖、防腐涂料

10.3 定额项目及工程量计算规则

- 定额内容：
 - 1) 防腐工程：整体面层、聚录乙烯板地面、块料防腐面层、隔热层、耐酸防腐涂料等 5 节。
 - 2) 保温隔热工程分：屋面保温、屋面隔热、天棚保温、墙体保温、柱保温、楼地面隔热等 6 节。

防腐工程：

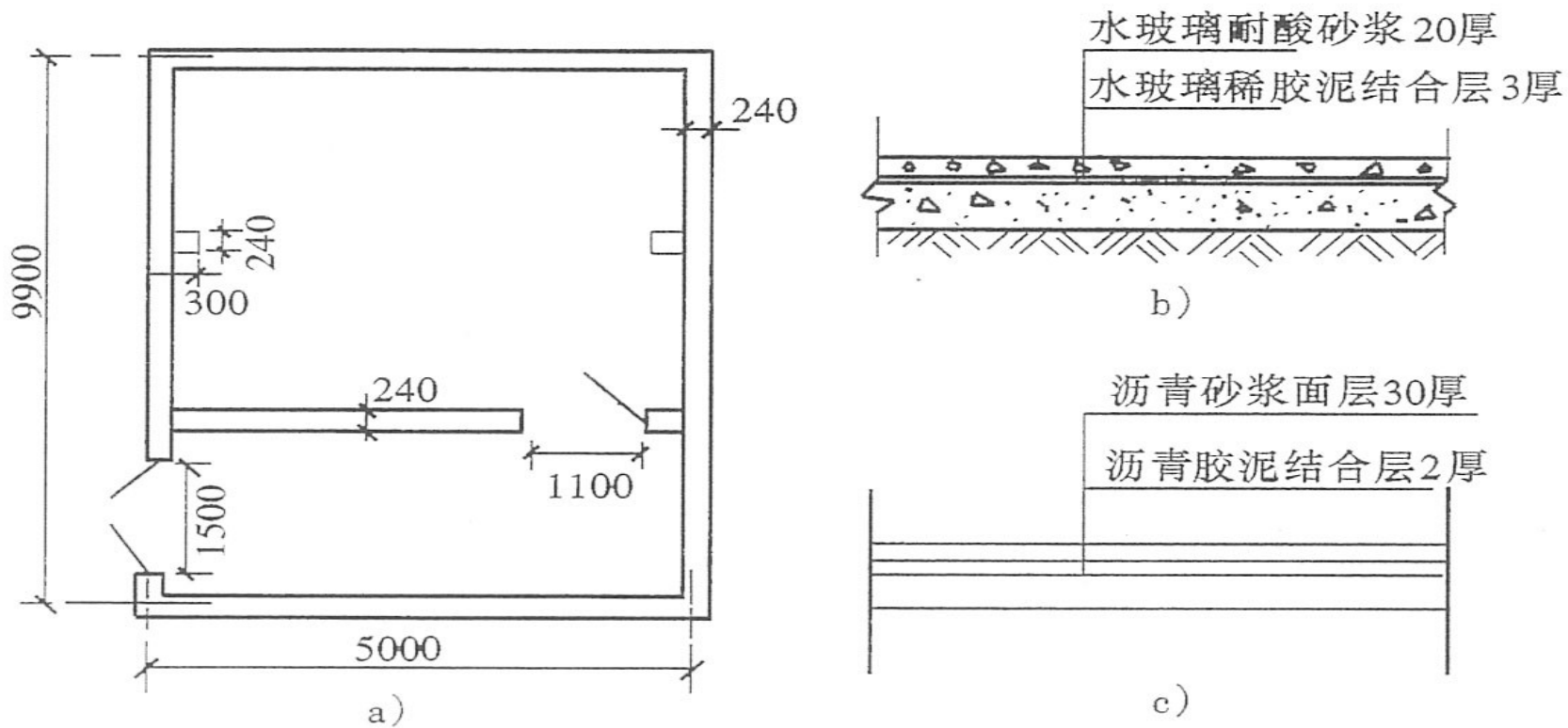
1、整体面层

■ 工程量计算规则

- 整体面层防腐工程量按设计图示尺寸以面积计算。平面防腐：扣除凸出地面的构筑物（室内的水池、排水沟、检查井等）、设备基础等所占的面积；立面防腐：砖垛等突出部分按展开面积并入墙面面积内。

【例 10-1】

- 如图 10-1a、b 所示地面为抹水玻璃耐酸砂浆，计算其工程量。



- 解：水玻璃耐酸砂浆面层工程量按设计图示尺寸以面积计算，扣除凸出地面的构筑物、设备基础等所占的面积。
- 水玻璃耐酸砂浆面层工程量 = $(9.9 - 0.24 - 0.24) \times (5 - 0.24) + 0.24 \times 1.1 + 0.24 \times 1.5 - 0.24 \times 0.3 \times 2 = 45.32 \text{ (m}^2\text{)}$
- 011002002
- 定额子目： A8-12/13

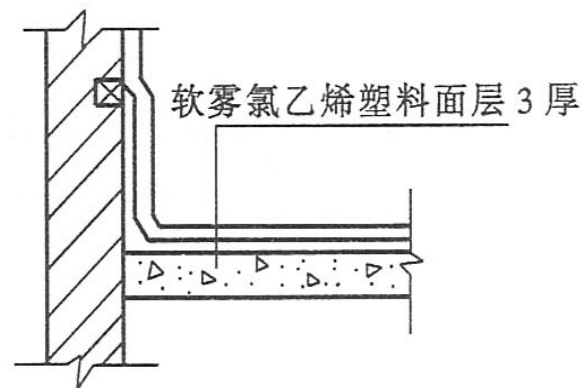
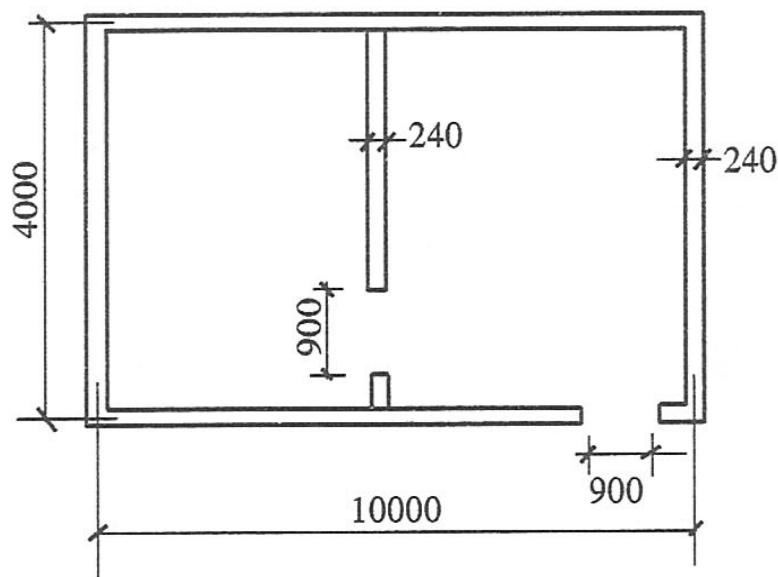
2、聚氯乙烯板面层

- 聚氯乙烯板面层适用于地面、墙面的软、硬聚氯乙烯板防腐工程。
- 1. 工程量计算规则
- 聚氯乙烯板面层工程量按设计图示尺寸以面积计算。平面防腐：扣除凸出地面的构筑物、设备基础等所占面积；立面防腐：砖垛等突出部分按展开面积并入墙面积内；踢脚板防腐：扣除门洞所占面积并相应增加门洞侧壁面积。



【例 10-2】

- 计算如图 10-2 所示软聚氯乙烯塑料板地面工程量。



- 解：软聚氯乙烯塑料板地面工程量中已包括了踢脚线的因素，其工程量计算如下：
- $(10 - 0.24 \times 2) \times (4 - 0.24) + 0.9 \times 0.24 \times 2 = 36.12(\text{m}^2)$
- 含踢脚线 011002005
- A8-28

3、块料防腐面层

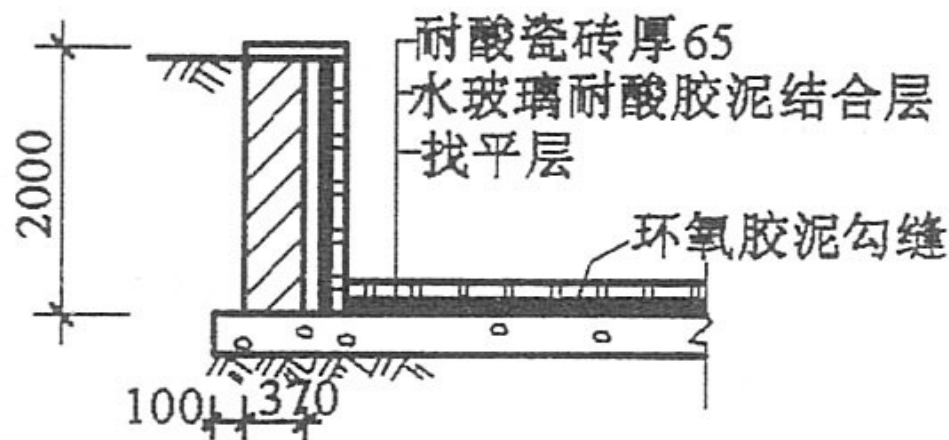
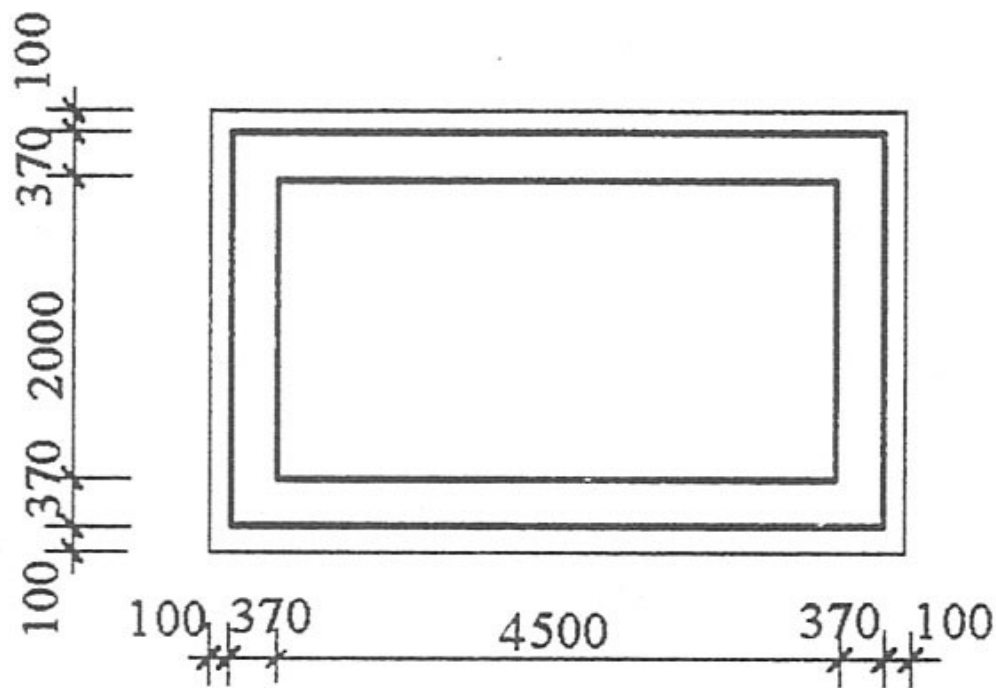
块料防腐面层适用于地面、沟槽、基础的各类块料防腐工程。

■ 1. 工程量计算规则

- 块料防腐面层工程量按设计图示尺寸以面积计算。平面防腐：扣除凸出地面的构筑物、设备基础等所占面积；立面防腐：砖垛等突出部分按展开面积并入墙面积内；踢脚板防腐：扣除门洞所占面积并相应增加门洞侧壁面积。
- 平面砌筑双层耐酸块料时，按单层面积乘以系数 2 计算。

【例 10-3】

■ 计算图 10-3 所示的耐酸瓷砖工程量及定额分部分项工程费。



【例 10-3】

- 解：池槽表面镶贴耐酸瓷砖，结合层为水玻璃耐酸胶泥，

- 环氧胶泥勾缝的工程量=

- 平面： $4.5 \times 2 = 9$

- 立面 $(4.5 + 2) \times 2 \times 2 = 36$

- 套用定额 A8-79，基价（一类） 24817.8(元 / 100 m²)

- 定额分部分项工程费 = $0.09 \times 24817.8 + 0.36 \times (24517.8 - 110.376 \times 51 + 1.38 \times 110.376)$

清单编码 011002007

4 、 隔离层

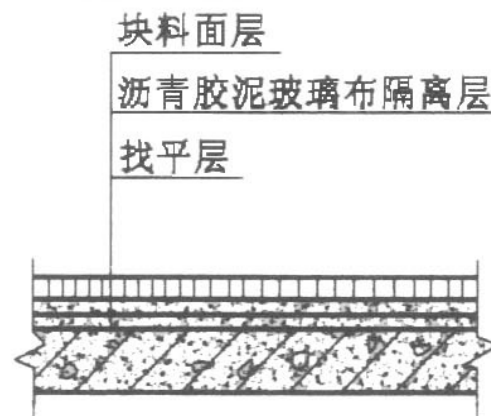
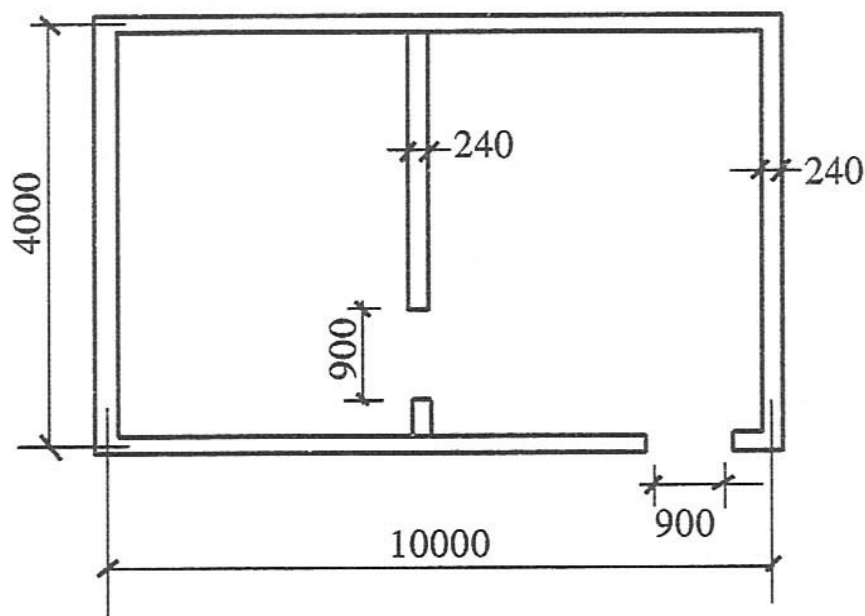
隔离层适用于楼地面的沥青类、树脂玻璃钢类防腐工程隔离层。

■ 工程量计算规则

- 按设计图示尺寸以面积计算。
- 平面防腐：扣除凸出地面的构筑物、设备基础等所占面积；
- 立面防腐：砖垛等突出部分按展开面积并入墙面积内。

【例 10-4】

- 计算图 10-4 所示的二布三油耐酸沥青胶泥玻璃布隔离层楼面工程量及定额分部分项工程费。



【例 10-4】

解:

- (1) 计算工程量

楼面二布三油耐酸沥青胶泥玻璃布隔离层工程量
 $(10-0.24 \times 2) \times (4-0.24) + 0.9 \times 0.24 \times 2 = 36.23(\text{m}^2)$

- (2) 计算定额分部分项工程费

套用定额 A8-93(一布一油), 基价(一类) 2585.44
(元 / 100 m²)

增加一布一油, 套用定额 A8-94, 基价(一类)
1157.71(元 / 100 m²)

定额分部分项工程费

$$= 0.3623 \times (2585.44 + 1157.71) = 1356.14(\text{元})$$

5、耐酸防腐涂料

- 耐酸防腐涂料项目适用于建筑物、构筑物以及钢结构的防腐。
- 工程量计算规则
 - 耐酸防腐涂料工程量按设计图示尺寸以面积计算。
平面防腐：扣除凸出地面的构筑物、设备基础等所占面积；立面防腐：砖垛等突出部分按展开面积并入墙面积内。

保温隔热工程：

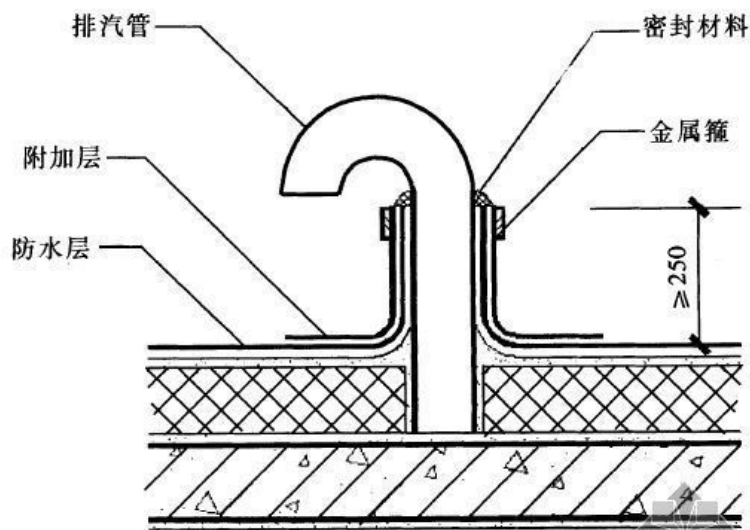
1、屋面保温、隔热

■ 工程量计算规则

- (1) 屋面保温、隔热层工程量，按设计图示尺寸以面积计算，不扣除柱、垛所占的面积。
- (2) 屋面保温层排气管工程量，按设计图示尺寸以延长米计算，不扣管件所占长度。保温层排气孔按设计图示数量以个计算。

■ 屋面排气管

屋面排气系统，由依次设置的钢筋混凝土结构层、保温层、找平层、防水层、保护层复合构成屋面，其特征在于保温层内设置纵横贯通的排气通道，排气通道上连通设置伸出屋面的排气管，伸出的排气管外壁紧贴密封设置防水层、防水附加层。上述屋面排气系统，保温层内设置纵横贯通的排气通道，排气通道上连通设置伸出屋面的排气管，使得保温层内的气体能够及时排出，有效防止了屋面因水的冻胀、气体的压力导致屋面的开裂破坏，延长了屋面的使用寿命。



百度

图 9.4.2-2 屋面排汽口(二)





排气管是可拆卸的，防水泛水翻边上250mm并锁口；排气管打胶保护。



排气孔距屋面高度小于25cm，不符合规范要求

——倒置式屋面分为完全倒置式（保温层上、防水层下），非完全倒置式（主防水层下、保温层中、面层防水层，有人称夹心饼干）。

——完全倒置屋面形式的成立，必需是建立在保温可以进水而不影响防水和保温效果的基础上，保温层中进入的雨水是由排水坡度将大量水排除，剩余水分靠蒸发挥发，所以不应设置排汽通道和排汽孔。在将新颁布的《屋面工程技术规范》中的规定：“封闭式保温层或屋面保温层和找平层干燥有困难时，宜采取排汽构造”。完全倒置式屋面为非封闭式保温屋面。

——夹心饼干式的倒置屋面，是否设排汽系统，要好保温材料的吸水性、施工阶段保温层中是否存在大量水。[1]如果保温材料不吸水，施工阶段保温层干燥的，可以不设排汽系统。[2]如果保温材料不吸水，而施工阶段保温层进入了大量水而无法排除，可以设置排汽系统，待保温层中的水分基本排干后（约一年左右），对排汽口进行封闭处理。[3]如果保温材料是吸水的，施工阶段又吸入了较多的水，可以考虑设置较长时间的排汽系统。

——为什么要设排气孔？以前保温材料主要是以水泥珍珠岩之类的无机材料，拌制时必须用水，遇到天气下雨，保温层中的水无法短期内排尽。为防水雨水再进入保温层，所以将防水层做在保温层上面，这样保温层中有水气，防水层就会起鼓，而且保温性能下降，所以要将保温层中的水分排出，而设置排汽通道及排汽孔。

——从原理上讲，如果保温层中的湿度与大气平衡后，排汽系统就没有存在的必要了，就可以封掉，而且封掉比留着更合理。有人认为排气孔是为了防止雨水进入保温层而设置的，如果雨水不断进入保温层说明防水层已破坏，单层防水的“正置”屋面就应该漏水，靠排汽系统是不够的，而且不合理。

——“倒置式屋面”一词是阶段性用词，以后会渐渐少用。现在的“倒置式”很多概念不清，本来就不该有正置、倒置问题，从来也没人规定过防水层在保温层之上的就为“正”，所以也不存在“倒”的说法。

2、天棚面保温隔热

■ 工程量计算规则

- 天棚保温层工程量，按设计图示尺寸以面积计算，不扣除柱、垛所占的面积。柱帽保温隔热层按图示保温隔热层面积并入天棚保温隔热层工程量内。



3、楼地面保温隔热

■ 工程量计算规则

- (1) 地面隔热层工程量，按设计图示尺寸以面积计算，不扣除柱、垛所占的面积。
- (2) 块料隔热层工程量不扣除附墙烟囱、竖风道、风帽底座、屋顶小气窗、水斗和斜沟的面积。

4、墙、柱面保温隔热

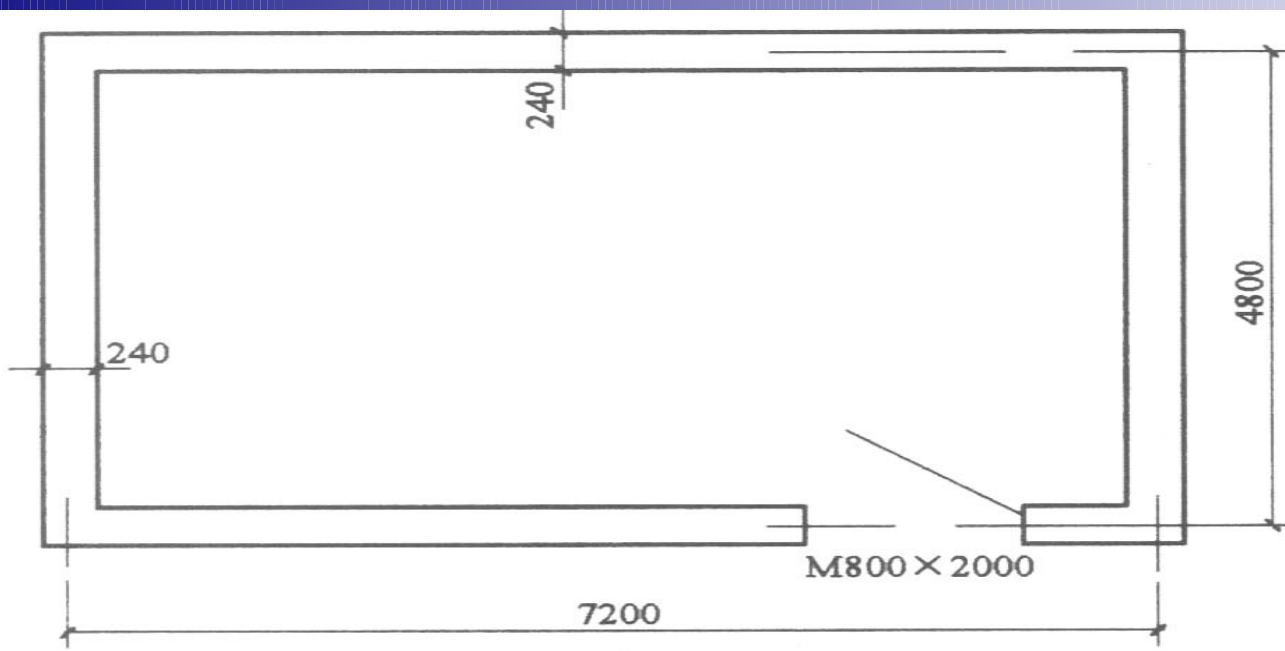
保温隔热墙、柱面适用于工业与民用建筑物外墙、内墙、柱面保温隔热工程。

■ 工程量计算规则

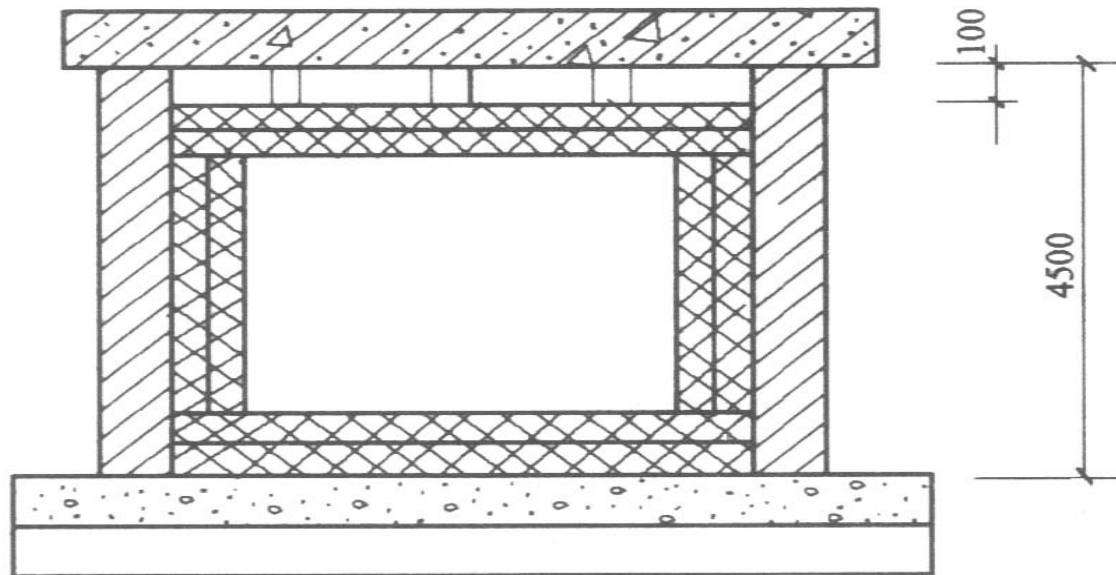
- (1) 墙体保温隔热层工程量，按设计图示尺寸以面积计算，扣除门窗洞口所占面积；门窗洞口侧壁需做保温时，并入保温墙体工程量内。
- (2) 柱保温层工程量，按设计图示以保温层中心线展开长度乘以保温层高度计算。

10.4 计价方法应用

- **【例 2.1.10-1】** 如图 2.1.10-1 所示冷库，设计采用沥青贴软木保温层，厚 0.1m；顶棚做带木龙骨 (40mm×40mm，间距 400mm×400mm) 保温层，墙面 1：1：6 水泥石灰砂浆 15mm 打底附墙贴软木，地面直接铺保温层。门为保温门，不需考虑门及框保温。
- 求分部分项工程清单项目费。



a)



b)

【例 2.1.10-1】

(2) 求工程量

■ 清单工程量

1) 墙面保温 (不计门框): $(7.2-0.24-0.1+4.8-0.24-0.1) \times 2 \times (4.5-0.1-0.1-0.1)-0.8 \times 2 = 93.48 (m^2)$

2) 地面保温: $(7.2-0.24) \times (4.8-0.24) = 31.74 (m^2)$

3) 天棚保温: $(7.2-0.24) \times (4.8-0.24) = 31.74 (m^2)$

【例 2.1.10-1】

解：(1) 清单项目编制

依据“计价规范”清单项目应设置为：

- 1)011001002001 保温隔热天棚：带木龙骨贴软木 100mm 厚；
- 2)011001003001 保温隔热墙：1：1：6 水泥石灰砂浆底，附墙沥青贴软木 100mm 厚；
- 3)011001005001 隔热楼地面：沥青贴软木 100mm 厚。

【例 2.1.10-1】

■ 计价工程量

1) 墙面抹底灰: $[(7.2-0.24)+(4.8-0.24)] \times 2 \times 4$
 $.5-0.8 \times 2 = 102.10(\text{ m}^2)$

2) 墙面保温 (不计门框): $93.49(\text{ m}^2)$

3) 地面保温: $31.74(\text{ m}^2)$

4) 天棚保温: $31.74(\text{ m}^2)$

工程量计算可参见表 2.1.10-1 形式。

工程量计算表

表 2.1.8-3

序号	工程项目或 轴线说明	工程量计算式					单位	数量	备注
		同样 件数	长 (m)	宽 (m)	高 (m)	小计			
1	墙面抹底灰								
2	A~B×1~2	2	7.20-0.24		4.50	62.64			
3	1~2×A~B	2	4.8-0.24		4.50	41.04			
4	扣门	1	0.8		2.00	-1.60			
	小计					102.10	100 m ²	0.102	
1	墙面保温								
2	A~B×1~2	2	7.20-0.24-0.1		4.50-0.3	57.62			
3	1~2×A~B	2	4.8-0.24-0.1		4.50-0.3	37.46			
4	扣门	1	0.8		2.00	-1.60			
	小计					93.48	100 m ²	0.935	
1	地面保温		7.20-0.24	4.8-0.24		31.74	100 m ²	0.317	
1	天棚保温		7.20-0.24	4.8-0.24		31.74	100 m ²	0.317	

【例 2.1.10-1】

(3) 综合单价计算

- 工料机单价均按广东省建筑工程综合定额取价，利润按人工费的 **18 %** 计取。

计算方法与结果见综合单价分析表。

分部分项工程和单价措施项目清单与计价表

工程名称：预算书1

标段：

第 1 页

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量	金额(元)	
						综合单价	合价
	3	保温案例					
3	011001001001	保温隔热屋面	天棚保温(带木龙骨), 沥青软木, 混凝土下沥青铺贴100厚	m2	31.74	159.12	5050.47
4	011001003001	保温隔热墙面	沥青贴软木, 附墙铺贴100厚	m2	93.48	138.27	12925.48
5	011001005001	保温隔热楼地面	楼地面隔热沥青贴软木100厚	m2	31.74	111.24	3530.76
6	011201004001	立面砂浆找平层	底层抹灰各种墙面15mm厚, 1:1:6砂浆	m2	102.1	11.19	1142.5
		分部小计					22649.21

综合单价分析表

工程名称：预算书1

标段：

第 4 页 共 7 页

项目编码	011001001001	项目名称	保温隔热屋面	计量单位	m2	工程量	31.74					
清单综合单价组成明细												
定额编号	定额项目名称	定额单位	数量	单价				合价				
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润	
A8-190	天棚保温(带木龙骨) 沥青软木 混凝土下沥青铺贴 100mm厚	100m2	0.0100	2074.22	13164.85	0	673.29	20.74	131.65	0.00	6.73	
人工单价		小计				20.74		131.65		0.00		6.73
综合工日51元/工日		未计价材料费				0						
清单项目综合单价						159.12						
材料费 明 细	主要材料名称、规格、型号			单位	数量	单价(元)	合价(元)	暂估单价(元)	暂估合价(元)			
	其他材料费			元	0.5733	1	0.57					
	石油沥青#30			kg	8.858	2.8	24.8					
	木柴			kg	4.0747	0.65	2.65					
	防腐油			kg	0.1111	35	3.89					
	杉木板			m3	0.0075	1775.36	13.32					
	软木50			m3	0.0985	850	83.73					
	铁件(综合)			kg	0.4545	5.81	2.64					
	其他材料费					—	0.05	—		0.00		

综合单价分析表

工程名称：预算书1

标段：

第 5 页 共 7 页

项目编码	011001003001	项目名称	保温隔热墙面	计量单位	m2	工程量	1				
清单综合单价组成明细											
定额编号	定额项目名称	定额单位	数量	单价				合价			
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润
A8-192	沥青贴软木 附墙铺贴 100mm厚	100m2	0.0100	1465.13	11885.7	0	475.58	14.65	118.86	0.00	4.76
人工单价		小计						14.65	118.86	0.00	4.76
综合工日51元/工日		未计价材料费								0	
清单项目综合单价								138.27			
材料费 明 细	主要材料名称、规格、型号			单位	数量	单价(元)	合价(元)	暂估单价(元)	暂估合价(元)		
	其他材料费			元	0.2866	1	0.29				
	石油沥青#30			kg	9.4435	2.8	26.44				
	木柴			kg	4.344	0.65	2.82				
	软木50			m3	0.105	850	89.25				
	其他材料费					—	0.05	—	0.00		
	材料费小计					—	118.86	—	0.00		

综合单价分析表

工程名称：预算书1

标段：

第 6 页 共 7 页

项目编码	011001005001	项目名称	保温隔热楼地面	计量单位	m2	工程量	1					
清单综合单价组成明细												
定额编号	定额项目名称	定额单位	数量	单价				合价				
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润	
A8-212	楼地面隔热 沥青贴软木 100mm厚	100m2	0.0100	1269.59	9441.14	0	412.11	12.70	94.41	0.00	4.12	
人工单价		小计				12.70		94.41		0.00		4.12
综合工日51元/工日		未计价材料费										0
清单项目综合单价						111.24						
材料费 明 细	主要材料名称、规格、型号			单位	数量	单价(元)	合价(元)	暂估单价(元)	暂估合价(元)			
	石油沥青#30			kg	1.6655	2.8	4.66					
	木柴			kg	0.7661	0.65	0.5					
	软木50			m3	0.105	850	89.25					
	材料费小计					—	94.41	—		0.00		

综合单价分析表

工程名称：预算书1

标段：

第 7 页 共 7 页

项目编码	011201004001	项目名称	立面砂浆找平层	计量单位	m2	工程量	1					
清单综合单价组成明细												
定额编号	定额项目名称	定额单位	数量	单价				合价				
				人工费	材料费	机械费	管理费和利润	人工费	材料费	机械费	管理费和利润	
A10-1换	底层抹灰 各种墙面 15mm 合并制作子目 水泥石灰砂浆 1:1:6	100m2	0.0100	610.02	280.46	16.21	212.97	6.10	2.80	0.16	2.13	
人工单价		小计				6.10	2.80	0.16	2.13			
综合工日51元/工日		未计价材料费				0						
清单项目综合单价						11.19						
材料费明细	主要材料名称、规格、型号			单位	数量	单价(元)	合价(元)	暂估单价(元)	暂估合价(元)			
	其他材料费			元	0.1329	1	0.13					
	水			m3	0.0102	2.8	0.03					
	复合普通硅酸盐水泥P.C 32.5			t	0.0006	317.07	0.19					
	其他材料费					—	2.45	—	0.00			
	材料费小计					—	2.80	—	0.00			

【例 2.1.10-2】

- 【案例 2】 计算图 2.1.10-2 酸池防腐面层工程量及定额分部分项工程费。池底、壁找平层 15mm 厚，水玻璃耐酸砂浆贴耐酸瓷砖 65mm 厚。

解： (1) 工程量计算

- 工程量 $= 3.5 \times 1.5 + (3.5 + 1.5 - 0.08 \times 2) \times 2 \times (2 - 0.08) = 23.84$

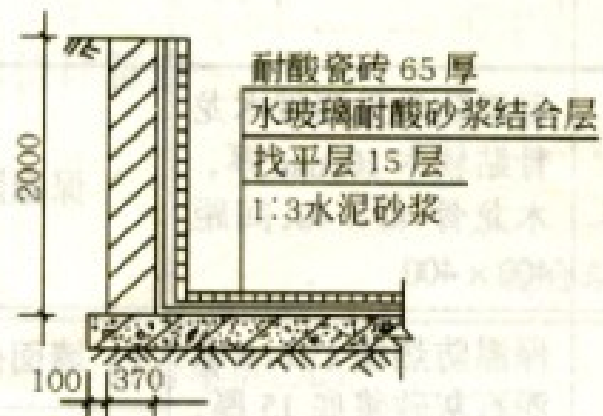
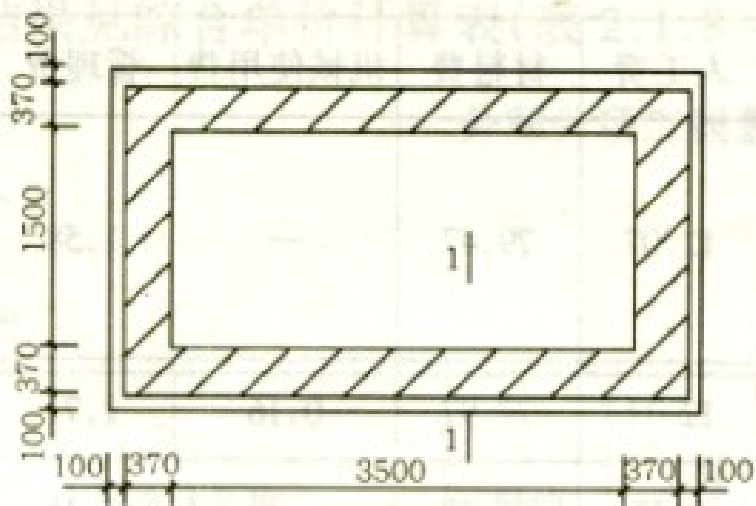


图 2.1.8-2 酸池防腐面层

【案例 2】

(2) 定额分部分项工程费

- 套定额： A8-73
- 基价 (一类)： 19593.07(元 / 100 m²)
- 定额分部分项工程费 = 0.2384×19593.07
= 4670.99(元)

小计： 5100.59 元

【案例 2】

- 定额分部分项工程费汇总表见表。

定额分部分项工程费汇总表

表 2.1.10-7

- 工程名称: xxxxxx

8	A8-79	池、沟、槽块料 水玻璃胶泥 耐酸磁砖 厚6 5mm	100m ²	0.238	24517.80	5835.24
9	A9-1换	楼地面水泥砂浆找平层 混凝土或硬基层上 20mm 实际厚度(mm):15 合并制作子目 水 泥砂浆 1:3	100m ²	0.238	621.45	147.91
		分部小计				5983.15

定额分部分项工程预算表

工程名称：预算书1

第 1 页 共 1 页

序号	项目编码	项目名称	计量单	工程数量	定额基价(元)	合价(元)
10	A8-79	池、沟、槽块料 水玻璃胶泥 耐酸磁砖 厚65mm	100m ²	0.238	24517.80	5835.24
11	A9-1换	楼地面水泥砂浆找平层 混凝土或硬基层上 20mm 实际厚度(mm):15	100m ²	0.238	299.53	71.29
12	8001656	水泥砂浆 1:3	m ³	0.3594	213.19	76.62
		分部小计				5983.15