

# 工料与工程量概算指标及其举例

## 1 窑体砌筑工程

窑体建筑工程备料量,由基础、窑体和辅助工程的用料量组成,各项用料数量指标如下:

### 1.1 基础

每  $1\text{ m}^3$  垫层的用料指标如表 1 所示;每  $1\text{ m}^3$  砖石基础的用料指标如表 2 所;每  $1\text{ m}^3$  混凝土基础的用料指标如表 3 所示。

表 1 每  $1\text{ m}^3$  垫的层用料指标

项 目	单 位	100 号混凝土	3 : 7 灰土
42.5 等级水泥	kg	202	
白 灰	kg		240
砾 石	$\text{m}^3$	0.98	
黏 土	$\text{m}^3$		1.18
净 砂	$\text{m}^3$	0.44	

表 2 每  $1\text{ m}^3$  砖石基础的用料指标

项 目	单 位	红 砖 基 础	毛 石 基 础
红 砖	块	523	
毛 石	$\text{m}^3$		1.10
42.5 等级水泥	kg	58	76
净 砂	$\text{m}^3$	0.26	0.37
防 水 粉	kg	0.69	0.69

表 3 每  $1\text{ m}^3$  混凝土基础的用料指标

项目	单位	100 号 混凝土	150 号钢 筋混凝土	150 号钢筋 混凝土板	150 号钢筋混 凝土梁	预制 200 号钢筋 混凝土板	预制 200 号钢筋 混凝土梁
42.5 等级水泥	kg	203	238	245	238	288	281
净 砂	$\text{m}^3$	0.46	0.44	0.45	0.44	0.43	0.42
砾 石	$\text{m}^3$	0.96	0.96	0.94	0.96	0.93	0.95
板 方 材	$\text{m}^3$	0.05	0.05	0.20	0.16	0.13	0.15
钢 筋	t	0.04	0.04	0.08	0.10	0.05	0.10

### 1.2 窑体

每  $1\text{ m}^3$  红砖砌筑体的用料指标如表 4 所示。对于用红砖砌筑的直墙、窑底,当其灰缝为  $8\text{ mm}$  时,红砖的数量应包括  $3.5\%$  的损失。对于红砖砌的拱顶,当灰缝为  $8\text{ mm}$  时,红砖的数量应包括  $4.5\%$  的损失。

表 4 每 1 m<sup>3</sup> 红砖砌筑体的用料指标

项 目	单 位	直墙、窑底	拱 顶
红 砖	块	555	600
42.5 等级水泥	kg	115	115
净 砂	m <sup>3</sup>	0.25	0.25

每 1 m<sup>3</sup> 硅藻土砖砌筑体用料指标如表 5 所示。对于用硅藻土砖砌筑的直墙、窑底,当灰缝为 4 mm 时,硅藻土砖的数量应包括 2% 的损失。对于用硅藻土砖砌筑的拱顶,当灰缝为 4 mm 时,硅藻土砖的数量应包括 3% 的损失。

表 5 每 1 m<sup>3</sup> 硅藻土砖砌筑体的用料指标

项 目	单 位	直墙、窑底	拱 顶
硅藻土砖	块	540	606
硅藻土粉	kg	135	135
黏土质耐火泥	kg	57	57

每 1 m<sup>3</sup> 轻质黏土砖砌筑体的用料指标如表 6 所示。对于用轻质黏土砖砌筑的直墙、窑底,当灰缝为 3 mm、轻质黏土砖的密度为 1.0 t/m<sup>3</sup>、每 1 m<sup>3</sup> 砌筑体需要 555 块时,应包括 2% 的损失。对于用轻质黏土砖砌筑的拱顶,当灰缝为 3 mm、砖密度为 1.0 t/m<sup>3</sup>,每 1 m<sup>3</sup> 砌筑体需要 625 块时,轻质黏土砖的数量应包括 3% 的损失。

表 6 每 1 m<sup>3</sup> 轻质黏土砖砌筑体的用料指标

项 目	单 位	直墙、窑底	拱 顶
轻质黏土砖	块	0.94	0.95
黏土质耐火泥	kg	190	190

每 1 m<sup>3</sup> 黏土砖砌筑体的用料指标如表 7 所示。对于用黏土砖砌筑的直墙、窑底,当灰缝为 3 mm、黏土的砖密度为 2.10 t/m<sup>3</sup>,每 1 m<sup>3</sup> 砌筑体需要 563 块时,黏土砖的数量应包括 3.5% 的损失。对于用黏土砖砌筑拱顶,当灰缝 2 mm、黏土砖的密度为 2.10 t/m<sup>3</sup>,每 1 m<sup>3</sup> 砌筑体需要 651 块时,黏土砖的数量应包括 4.5% 的损失。

表 7 每 1 m<sup>3</sup> 黏土砖砌筑体的用料指标

项 目	单 位	直墙、窑底	拱 顶
黏 土 砖	t	2	2.03
黏土质耐火泥	kg	187	187

每 1 m<sup>3</sup> 硅砖砌筑体的用料指标如表 8 所示。对于用硅砖砌筑的直墙、窑底,当灰缝为 3 mm、硅砖的密度为 1.9 t/m<sup>3</sup>,每 1 m<sup>3</sup> 砌筑体需要 563 块时,硅砖的数量应包括 3.5% 的损失。对于用硅砖砌筑的拱顶,当灰缝为 2 mm、砖密度为 1.9 t/m<sup>3</sup>、每 1 m<sup>3</sup> 砌筑体需要 651 块时,硅砖的数量应包括 4.5% 的损失。

表 8 每 1 m<sup>3</sup> 硅砖砌筑体的用料指标

项 目	单 位	直墙、窑底	拱 顶
硅 砖	t	1.81	1.89
硅质耐火泥	kg	169	169

每 1 m<sup>3</sup> 高铝砖砌筑体的用料指标如表 9 所示。对于用高铝砖砌筑的直墙、窑底、灰缝为 3 mm、高铝砖的密度为 2.2 t/m<sup>3</sup>、每 1 m<sup>3</sup> 砌筑体需要 563 块时，高铝砖的数量应包括 3.5% 的损失。对于用高铝砖砌筑的拱顶，当灰缝为 2 mm，高铝砖的密度为 2.2 t/m<sup>3</sup>、每 1 m<sup>3</sup> 砌筑体需要 651 块时，高铝砖的数量应包括 4.5% 的损失。

表 9 每 1 m<sup>3</sup> 高铝砖砌筑体的用料指标

项 目	单 位	直墙、窑底	拱 顶
高铝砖	t	2.13	2.81
高铝质耐火泥	kg	180	180

每 1 m<sup>3</sup> 碳化硅砖砌筑体的用料指标如表 10 所示。对于用碳化硅砖砌的直墙、窑底，当灰缝为 3 mm、碳化硅砖的密度为 2.4 t/m<sup>3</sup>，每 1 m<sup>3</sup> 砌筑体需要 563 块时，碳化硅砖的数量应包括 3.5% 的损失。对于用碳化硅砖砌筑的拱顶，当灰缝为 2 mm、砖密度为 2.4 t/m<sup>3</sup>，每 1 m<sup>3</sup> 砌筑体需要 651 块时，碳化硅砖的数量应包括 4.5% 的损失。

表 10 每 1 m<sup>3</sup> 碳化硅砖砌筑体的用料指标

项 目	单 位	直墙、窑底	拱 顶
碳化硅砖	t	2.29	2.38
碳化硅质耐火泥	kg	192	192
水 玻 璃	kg	20	20

每 1 m<sup>3</sup> 刚玉砖砌筑体的用料指标如表 11 所示。对于用刚玉砖砌筑的直墙、窑底，当灰缝为 3 mm，刚玉砖的密度为 3.1 t/m<sup>3</sup>，每 1 m<sup>3</sup> 砌筑体需要 563 块时，刚玉砖的数量应包括 3.5% 的损失。对于刚玉砖砌拱顶，当灰缝为 2 mm、刚玉砖的密度为 3.1 t/m<sup>3</sup>，每 1 m<sup>3</sup> 砌筑体需要 651 块时，刚玉砖的数量应包括 4.5% 的损失。

表 11 每 1 m<sup>3</sup> 刚玉砖砌筑体的用料指标

项 目	单 位	直墙、窑底	拱 顶
刚玉砖	t	2.95	3.07
刚玉砂	kg	167	167
氢氧化铝	kg	5	5
磷 酸	kg	35	35

### 1.3 辅助工程

抹灰、刷浆、填料的用料指标如表 12 所示，抹灰按 20 mm 厚度计算，刷浆按 5 mm 厚度计算。

表 12 抹灰、刷浆、填料的用料指标

项 目	单 位	抹 灰	刷 浆	填 料
		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
黏土质耐火泥	kg	40	10	
炉 渣	m <sup>3</sup>			1.20
硅 藻 土	kg			600

石棉制品铺填的用料指标如表 13 所示。

表 13 石棉制品铺填的用料指标

项 目	单 位	铺 1 m <sup>2</sup> 石棉板		填 1 m 石棉绳	
		板厚 10 mm	板厚 20 mm	绳径 20 mm	绳径 25 mm
石 棉 板	m	1.03	1.03		
石 棉 绳	m			1.03	1.03

每 1 m<sup>2</sup> 勾缝的用料指标如表 14 所示。

表 14 每 1 m<sup>2</sup> 勾缝的用料指标

项 目	单 位	水泥砂浆
42.5 等级水泥	kg	1
净 砂	m <sup>3</sup>	0.002

每 1 m<sup>3</sup> 硅酸盐耐热混凝土的用料指标如表 15 所示。

表 15 每 1 m<sup>3</sup> 硅酸盐耐热混凝土的用料指标

项 目	单 位	捣 制	预 制
52.5 等级水泥	kg	330	330
黏土质耐火泥	kg	294	294
黏土砖砂	kg	685	685
黏土砖块	kg	783	783
三等中板	m <sup>3</sup>	0.13	0.10

每 1 m<sup>2</sup> 拱胎和脚手架的用料指标如表 16 所示。

表 16 每 1 m<sup>2</sup> 拱胎、脚手架的用料指标

项 目	单 位	拱 胎	单排脚手架
白松方材	m <sup>3</sup>	0.017	
白松板材	m <sup>3</sup>	0.046	
脚手架	m <sup>3</sup>		0.033
二等厚板	m <sup>3</sup>		0.014
防滑板条	m <sup>3</sup>		0.0013
8 号铁丝	kg		0.29

## 2 管道工程

### 2.1 工艺管道

每 1 m 无缝钢管的用料指标如表 17 所示。

表 17 每 1 m 无缝钢管的用料指标

项目	单位	钢管外径/mm									
		20	25	32	45	57	76	89	108	133	159
钢管	kg	1.54	2.17	2.84	4.16	6.01	8.17	10.67	13.08	17.81	21.45
型钢	kg	0.15	0.15	0.27	0.50	0.55	0.87	0.95	1.20	1.60	2.05

每 1 m 水煤气钢管的用料指标如表 18 所示。在该表中,钢管质量已包括了接头的质量。

表 18 每 1 m 水煤气钢管的用料指标

项目	单位	钢管公称直径/mm										
		15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150
钢管	kg	1.49	2.08	3.01	4.00	4.75	6.39	8.18	10.12	14.04	19.09	22.68
型钢	kg	0.45	0.50	0.60	0.75	0.90	1.00	1.20	1.40	1.60	1.80	2.0

安装每 1 个阀门的用料指标如表 19 所示。在该表中,法兰盘的质量已包括了螺栓、螺母、垫圈的质量。

表 19 安装每 1 个阀门的用料指标

项目	单位	钢管公称直径/mm										
		15	20	25	32	40	50	70	80	100	125	150
法兰盘	kg	1.41	1.67	1.96	3.06	3.48	3.74	4.36	5.45	6.02	7.18	9.74
3 mm 厚石棉板	m <sup>2</sup>	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08

### 2.2 通风管道

每 1 m<sup>2</sup> 碳素钢板风管的用料指标如表 20 所示。在该表中,型钢质量已包括了螺栓、螺母以及垫圈的质量。

表 20 每 1 m<sup>2</sup> 碳素钢板风管的用料指标

项 目	单 位	2 mm 厚圆形钢板管		3 mm 厚圆形钢板管	
		直径<150 mm	直径<495 mm	直径<150 mm	直径<495 mm
钢 板	kg	17	17	25.40	25.40
型 钢	kg	6.59	5.52	13.24	11.51
3 mm 厚石棉板	m <sup>2</sup>	0.05	0.08	0.05	0.08

安装每 1 个闸阀的用料指标如表 21 所示。在该表中,型钢质量已包括了螺栓、螺母、垫圈的质量。

表 21 安装每 1 个闸阀的用料指标

项 目	单 位	圆形阀直径(<mm)			矩形阀周长(<mm)				
		320	440	545	1390	1700	2000	2740	3400
钢 板	kg	8.88	14.52	20.93	14.52	20.93	29.20	44.50	56.90
型 钢	kg	2.26	2.98	3.47	2.98	3.47	4.48	7.39	9.44

### 2.3 管道保温

每 1 m<sup>2</sup> 管道保温层的用料指标如表 22 所示。

表 22 每 1 m<sup>2</sup> 管道保温层的用料指标

项 目	单 位	石棉硅藻胶泥		矿渣棉毡		玻璃棉毡
		带 网	不带网	带 网	不带网	
石棉灰	kg	231	221			240
硅藻土	kg	539	539			
矿渣棉	kg			374	374	
玻璃棉	kg					
铁丝网	kg	50		60		
铁 丝	kg	0.50		0.50		

每 1 m<sup>2</sup> 管道保护层的用料指标如表 23 所示。

表 23 每 1 m<sup>2</sup> 管道保护层的用料指标

项 目	单 位	石棉水泥硅藻土抹面	麻刀白面抹面
石 棉 灰	kg	13.80	
硅 藻 土	kg	4.60	
42.5 等级水泥	kg	27.60	
白 灰	kg		0.60
麻 刀	kg		1.90

## 3 金属结构

金属构件的用量,按实际用量再增加 5% 的损失。

## 4 计算备料概算的实例

4.1 某窑长为 70.4m 的明焰式隧道窑的备料量计算结果

(1) 窑体砌筑工程

① 基础

在该隧道窑的窑体砌筑工程中,对于各种材质的窑基础,其用料量分别如表 24~表 26 所示。

表 24 150 号钢筋混凝土基础(90 m<sup>3</sup>)

项 目	单 位	单 量	总 量
42.5 等级水泥	kg	238	21420
砾 石	m <sup>3</sup>	0.96	86.40
净 砾	m <sup>3</sup>	0.44	39.60
板 方 材	m <sup>3</sup>	0.05	4.50
钢 筋	t	0.04	3.60

表 25 红砖基础(250 m<sup>3</sup>)

项 目	单 位	单 量	总 量
红 砖	块	523	130750
42.5 等级水泥	kg	58	14500
净 砾	m <sup>3</sup>	0.26	65
防 水 粉	kg	0.69	172.50

表 26 150 号钢筋混凝土板(40 m<sup>3</sup>)

项 目	单 位	单 量	总 量
42.5 等级水泥	kg	245	9800
砾 石	m <sup>3</sup>	0.94	37.60
净 砾	m <sup>3</sup>	0.45	18
板 方 材	m <sup>3</sup>	0.20	8
钢 筋	t	0.08	3.20

② 窑体

在该隧道窑的窑体砌筑工程中,对于各种材质的窑体,其用料量分别如表 27~表 31 所示。

表 27 红砖墙(210 m<sup>3</sup>)

项 目	单 位	单 量	总 量
红 砖	块	555	116550
42.5 等级水泥	kg	115	24150
净 砂	m <sup>3</sup>	0.25	52.50

表 28 黏土砖拱顶(89 m<sup>3</sup>)

项 目	单 位	单 量	总 量
黏 土 砖	t	2.08	185.12
黏土质耐火泥	kg	187	16643

表 29 黏土砖直墙(210 m<sup>3</sup>)

项 目	单 位	单 量	总 量
黏 土 砖	t	2	420
黏土质耐火泥	kg	187	39270

表 30 高铝砖拱顶(9 m<sup>3</sup>)

项 目	单 位	单 量	总 量
高 铝 砖	t	2.18	19.62
高铝质耐火泥	kg	180	1620

表 31 轻质黏土砖直墙(80 m<sup>3</sup>)

项 目	单 位	单 量	总 量
轻质黏土砖	t	0.94	75.20
黏土质耐火泥	kg	190	15200

## ③ 辅助工程

在该隧道窑的窑体辅助砌筑工程中,各种材质的用量分别如表 32~表 35 所示。

表 32 炉渣充填(92 m<sup>3</sup>)

项 目	单 位	单 量	总 量
炉 渣	m <sup>3</sup>	1.20	110

表 33 勾砖缝(700 m<sup>2</sup>)

项 目	单 位	单 量	总 量
42.5 等级水泥	kg	1	700
净 砾	m <sup>3</sup>	0.002	1.40

表 34 拱胎(80 m<sup>2</sup>)

项 目	单 位	单 量	总 量
白松方材	m <sup>3</sup>	0.017	1.36
白松板材	m <sup>3</sup>	0.046	3.68

表 35 脚手架(450 m<sup>2</sup>)

项 目	单 位	单 量	总 量
脚 手 杆	m <sup>2</sup>	0.033	14.85
二等厚板	m <sup>2</sup>	0.014	6.30
防滑板条	m <sup>2</sup>	0.0013	0.59
8 号铁丝	kg	0.29	13.050

## ④ 窑车衬砖

在该隧道窑的建造工程中,其窑车衬砖的用量分别如表 36 与表 37 所示。

表 36 黏土砖砌筑体(35m<sup>3</sup>)

项 目	单 位	单 量	总 量
黏 土 砖	t	2.08	72.80
黏土质耐火泥	kg	187	6545



表 37 石棉板垫层(110m<sup>2</sup>)

项 目	单 位	单 量	总 量
10 mm 厚石棉板	m <sup>2</sup>	1.03	113.30

## (2) 管道工程

在该隧道窑的管道安装工程中,对于各种材质的用量如表 38~表 40 所示。

表 38  $\phi 400$  钢板管(160m)

项 目	单 位	单 量	总 量
钢 板	kg	25.40	4064
型 钢	kg	11.51	1841.60
石棉板(厚度 $\delta=3$ )	m <sup>2</sup>	0.08	12.80

表 39 Z196 $\times$ 224 风机闸板 2 个

项 目	单 位	单 量	总 量
钢 板	kg	8.88	17.76
型 钢	kg	2.26	4.52

表 40 Z520 $\times$ 720 风机闸板 1 个

项 目	单 位	单 量	总 量
钢 板	kg	14.52	14.52
型 钢	kg	2.98	2.98

## (3) 金属结构

在该隧道窑的管道安装工程中,金属结构的用量如表 41 所示。

表 41 金属结构用料表

项 目	单 位	单 量	损 失 量	总 量
钢 板	t	1.90	5%	2
型 钢	t	12.50	5%	13.13
轻 轨	t	3.40	5%	3.57
铸 铁	t	3.40	5%	3.57

## 4.2 某窑长为 70.4 m 的明焰式隧道窑的备料量计算结果

## A 耐火材料

## (1) 耐火砖

高铝砖	20 t
黏土砖	678 t
轻质黏土砖	75 t

## (2) 耐火泥

高铝质耐火泥	1.62 t
黏土质耐火泥	78 t

- (3) 其他
- 炉渣 110 m<sup>3</sup>
  - 石棉板(厚度  $\delta=3$  mm)14 m<sup>2</sup>
  - (厚度<sup>2</sup> $\delta=10$  mm)

## B 建筑材料

### (1) 金属材料

- 钢筋 680 t
- 钢板 6.12 t
- 型钢 15 t
- 轻轨 3.57 t
- 铸铁 3.57 t
- 6 号铁丝 131 kg

### (2) 木材

- 板方材 24 m<sup>3</sup>
- 脚手杆 15 m<sup>3</sup>

### (3) 建筑砖、水泥、灰砂石

- 红砖 25 万块
- 42.5 等级水泥 71 t
- 净砂 177 m<sup>3</sup>
- 砾石 124 m<sup>3</sup>
- 防水粉 173 kg

## 4.3 若干隧道窑的备料量比较

几种隧道窑的备料量的比较,如表 42 所示。

表 42 隧道窑备料量比较

项 目	单位	75.5 m 半隔焰窑	70.5 m 明焰窑	75 m 明焰窑	95 m 明焰窑	87 m 半隔焰窑
A 耐火材料						
1 耐火砖						
(1) 碳化硅板、砖	t	8		17		9
(2) 高铝砖	t	144	19	58	85	37
(3) 硅砖	t	14				
(4) 黏土砖	t	458	517	293	470	591
(5) 轻质黏土砖	t	40	41	23	16	11
(6) 硅藻土砖	千块	22	7.60	32		4.30
2 耐火泥						
(1) 碳化硅质火泥	t	0.63		1.40		0.77
(2) 高铝质火泥	t	12	1.60	5	7	3
(3) 硅质耐火泥	t	1.20				
(4) 黏土质火泥	t	51	47	35	46	67

项 目	单位	75.5 m 半隔焰窑	70.5 m 明焰窑	75 m 明焰窑	95 m 明焰窑	87 m 半隔焰窑
3 其他						
(1) 水玻璃	kg	66		140		80
(2) 硅藻土粉	t	5.40	2	0.80		73
(3) 炉渣	m <sup>3</sup>			23	217	
(4) 3 mm 厚的石棉板( $\delta=3$ )	m <sup>2</sup>	13	19	25	12	17
(5) $\phi 25$ mm 的石棉绳	m				72	
B 建筑材料						
1 金属材料						
(1) 钢筋	t	6	15	3.30	6	3
(2) 管材	t	0.72	0.77	0.56		0.53
(3) 钢材	t	6.30	7	10	9	8
(4) 型钢	t	16	12	17	31	21
(5) 轻轨	t	3	3	3	6	4
(6) 铸铁	kg	200		230	220	200
(7) 8 号铁丝	kg	114	99	102	171	144
2 木材						
(1) 板方材	m <sup>3</sup>	25	35	14	31	23
(2) 脚手架	m <sup>2</sup>	13	11	12	20	16
3 建筑砖、水泥、灰						
(1) 红砖	万块	19	16	12	31	16
(2) 42.5 等级水泥	t	70	127	41	20	48
(3) 52.5 等级水泥	t			0.33		
(4) 净砂	m <sup>3</sup>	148	242	91	24	110
(5) 砾石	m <sup>3</sup>	133	374	79	109	77
(6) 白灰	t					10
(7) 防水粉	kg	66		43	142	67
(8) 黏土	m <sup>3</sup>					47

## 参考文献

- [1] 胡国林,陈功备. 窑炉砌筑与安装[M]. 武汉:武汉理工大学出版社,2005:29-40.