

电站 5#锅炉浇注料维修内容及技术要求

一、锅炉型号：TG-130/5.29-M3 循环流化床锅炉

二、维修部位及技术要求

5#锅炉浇注料维修面积								
位置	面积 (m ²)	浇筑材料	技术要求	保温料类型	保温料用量 (吨)	保温料用量 (m ³)	体积密度	合计保温料用量 (吨)
5#炉旋风分离器靶区 (左右)	30	高强度耐磨浇注料 B 型/轻质浇注料/轻质保温砖	炉墙总厚度为 320mm, 分三层, 内层为 90mm 厚高强度耐磨浇注料 B 型, 中间层为 70mm 厚轻质浇注料, 外层为 160mm 厚轻质保温砖, 浇注料的支撑件为 Y 型抓钉	高强度耐磨浇注料 B 型	7.83	2.7	2.9	17
				轻质浇注料	1.68	2.1	0.8	3.864
				轻质保温砖	4.8	9.6	0.5	7.6
5#炉中心筒周围处	4	高强度耐磨浇注料 A 型/轻质浇注料/保温混凝土	炉墙总厚度为 320mm, 分三层, 内层为 90mm 厚高强度耐磨浇注料 A 型, 中间层为 70mm 厚轻质浇注料, 外层为 160mm 厚保温混凝土。	高强度耐磨浇注料 A 型	1.044	0.36	2.9	1.044
				轻质浇注料	0.224	0.28	0.8	
				保温混凝土	0.32	0.64	0.5	0.32
水平烟道	35	耐磨耐火可塑料/高强度耐磨浇注料 B 型/轻质浇注料/轻质保温砖	炉膛出口至膨胀节分四层由内到外为 60mm 耐磨耐火可塑料, 80mm 厚硅酸铝岩棉毡, 60mm 厚岩棉, 60mm 厚岩棉; 膨胀节至分离器炉墙总厚度为 320mm, 分三层, 内层为 90mm 厚高强度耐磨浇注料 B 型, 中间层为 70mm 厚轻质浇注料, 外层为 160mm 厚轻质保温砖。	高强度耐磨浇注料 B 型	9.135	3.15	2.9	
				轻质浇注料	1.96	2.45	0.8	
				轻质保温砖	2.8	5.6	0.5	
炉膛密相区 (前后墙)	4	耐磨耐火可塑料	工作温度 800-1000℃, 采用水冷壁管直接捣打可塑料的炉墙结构, 要充分考虑耐火材料与受热面管子之间膨胀系数的配合。对耐火材料要求有良好的抗磨性能且不易脱落。捣打厚度 60mm	耐磨耐火可塑料	0.648	0.24	2.7	0.648
5#炉返料器隔墙更换	3	铸钢	材料建设单位提供, 拆除原有浇注料隔墙更换铸钢材料。					

以上内容包括供货、施工, 产品检验等

三、炉墙砌筑常用材料技术指标及图样规定

1、磷酸耐火混凝土

(1) 磷酸盐耐火混凝土的技术指标必须符合表 1 的要求

磷酸盐耐火混凝土技术指标 (表 1)

Al ₂ O ₃ %	≥	65
体积密度 g/cm ³	≥	2.4
耐压强度 MPa	110℃×24h	40
	≥ 1000℃×3h	65
抗折强度 MPa	110℃×24h	7
	≥ 1000℃×3h	9
烧后线变化率 %	1000℃×3h ≤	0.4
常温磨损量 cm ³	1000℃×3h ≤	6
热震稳定性, 次 (1000℃, 水冷)	≥	25
最高使用温度 °C		1600

(2) 材料交付: 材料在工地交付用户时应采用分袋包装的形式, 并且随材料一同提供材料化验单。用户对每一批材料在现场进行抽样, 委托权威部门进行鉴定, 以确定材料是否符合要求。

(3) 工程试块要求: 耐火混凝土施工时应在施工现场随机采样制作工程试块。工程试块的制作应不少于 4 组 (每组 3 块), 试块尺寸为 40×40×160 毫米。工程试块的养护、烘烤应完全符合锅炉炉墙的烘烤要求。

2、耐磨耐火可塑料

(1) 耐磨耐火可塑料的技术指标必须符合表 2 的要求。

耐磨耐火可塑料技术指标 (表 2)

Al ₂ O ₃ %	≥	75
体积密度 g/cm ³	≥	2.7
耐压强度 MPa (850℃×3h)	≥	85
抗折强度 MPa	110℃×24h	13
	≥ 1100℃×3h	16
烧后变化率 % (850℃×3h)	≤	0.5
常温磨损量 cm ³	≤	6
热震稳定性, (900℃, 水冷) 次	≥	30
可塑性指数 (%)		15~40
最高使用温度 °C		1500

(1) 高强度耐磨浇注料

(1) 高强度耐火浇注料的技术指标必须符合表 3 及表 4 的要求。

高强度耐磨浇注料 A 型技术指标 (表 3)

Al ₂ O ₃ %	≥	70
体积密度 g/cm ³	≥	2.8
耐压强度 MPa	110℃×24h	80
	≥ 1000℃×3h	100
抗折强度 MPa	110℃×24h	12
	≥ 1000℃×3h	14
烧后线变化率 %	1000℃×3h ≤	0.3
常温磨损量 cm ³	1000℃×3h ≤	6
热震稳定性, 次 (1000℃, 水冷)	≥	25
最高使用温度	℃	1500

高强度耐磨浇注料 B 型技术指标 (表 4)

Al ₂ O ₃ %	≥	85
体积密度 g/cm ³	≥	2.9
耐压强度 MPa	110℃×24h	90
	≥ 1000℃×3h	100
抗折强度 MPa	110℃×24h	13
	≥ 1000℃×3h	16
烧后线变化率 %	1000℃×3h ≤	0.3
常温磨损量 cm ³	1000℃×3h ≤	5
热震稳定性, 次 (1000℃, 水冷)	≥	25
最高使用温度	℃	1500

注: B 型用于分离器进口烟道及靶区范围的浇注, A 型用于其余部分。

- (1) 材料交付: 材料在工地交付用户时应采用分袋包装的形式, 并且随材料一同提供材料化验单。用户对每一批材料在现场进行抽样, 委托权威部门进行鉴定, 以确定材料是否符合要求。
- (2) 工程试块要求: 耐火混凝土施工时应在施工现场随机采样制作工程试块。工程试块的制作应不少于 4 组 (每组 3 块), 试块尺寸为 40×40×160 毫米。工程试块的养护、烘烤应完全符合锅炉炉墙的烘烤要求。

(2) 轻质浇筑料

(1.) 轻质浇注料的技术指标必须符合表 5 的要求。

指标	单位/条件	要求
体积密度	g/cm^3	≥ 0.8
耐压强度	$110^\circ\text{C} \times 24\text{h}$	5
	$1000^\circ\text{C} \times 3\text{h}$	3
烧后线变化率	$\% 1000^\circ\text{C} \times 3\text{h}$	≤ 0.8
导热系数 (温度 350°C)	$\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$	≤ 0.22
长期使用温度	$^\circ\text{C}$	1000

- (1) 材料交付：材料在工地交付用户时应采用分袋包装的形式，并且随材料一同提供材料化验单。用户对每一批材料在现场进行抽样，委托权威部门进行鉴定，以确定材料是否符合要求。
- (2) 工程试块要求：耐火混凝土施工时应在施工现场随机采样制作工程试块。工程试块的制作应不少于 4 组（每组 3 块），试块尺寸为 $40 \times 40 \times 160$ 毫米。工程试块的养护、烘烤应完全符合锅炉炉墙的烘烤要求。

(3) 轻质保温砖

轻质保温砖的技术指标必须符合表 6 的要求。

指标	单位/条件	要求
体积密度	g/cm^3	≤ 0.5
常温抗压强度	MPa	≥ 2.8
烧后线变化率	小于 $\%2$ 的实验温度 $^\circ\text{C}$	1050
导热系数 (温度 350°C)	$\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$	≤ 0.18

6、保温混凝土

保温混凝土的技术指标必须符合表 7 的要求。

种类	体积密度 g/cm^3	导热系数 $\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$	使用温度 $^\circ\text{C}$	抗压强度 MPa
硅藻土保温混凝土	1	≤ 0.2	≤ 900	1.1
珍珠岩保温混凝土	0.5	≤ 0.2	≤ 600	0.6

7、硅酸铝纤维毡

硅酸铝耐火纤维毡技术指标为：

Al ₂ O ₃	≥48%
耐火度	1250 °C
纤维直径	2 ~ 4 μm
容量	130~220Kg/m ³

8、岩棉

岩棉技术指标为：

Al ₂ O ₃	10%
耐火度	600 °C
纤维直径	2 ~ 5 μm
容量	50~180Kg/m ³

9、微膨胀可塑料

微膨胀可塑料的技术指标必须符合表 8 的要求

微膨胀可塑料技术指标 (表 8)

SiO ₂ %	≥	68
体积密度 g/cm ³	≥	2.2
耐压强度 MPa	110°C × 24h	12
	≥ 1000°C × 3h	14
抗折强度 MPa	110°C × 24h	5.5
	≥ 1000°C × 3h	6
烧后线变化率 %	1000°C × 3h	+2~+3.5
可塑性指数 (%)		40~60
最高使用温度 °C		1650

10、耐火砖

耐火砖的技术指标必须符合表 9 的要求

常用耐火砖分类及理化指标

(表 9)

Al ₂ O ₃ %	≥	75
耐火度 %		1790
0.20Mpa 荷重软化开始温度℃		1520
显气孔率 %	≤	23
常温耐压强度 MPa	≥	4.5
重烧线变化 %	1400℃ 2h	+0.1
	1500℃ 2h	-0.4

四、施工要求

- 1、严格按照锅炉原图纸设计要求的尺寸和炉墙砌筑规范中相应材料的施工规定执行。
- 2、拆除旧浇注料时不得损伤管道，为保证结合强度，旧浇注料必须拆除清理干净。
- 3、施工前应分析浇注料损坏的原因加以整改，并制定规范的施工方案，施工中严格按照施工工艺进行浇注料的搅拌、浇筑、振打、养护、大面积浇筑还应考虑膨胀缝的预留，对支撑钢筋要仔细检查，已烧坏部分必须进行更换，最后制定合理的烘炉方案烘炉。
- 4、有钢筋网的部位编制完钢筋网后浇筑前在钢筋网上必须按规程涂刷沥青漆。
- 5、分离器维修时不得损伤其内部设备，拆除的废料不得堵塞返料管道。
- 6、清理现场，相关施工垃圾堆放到甲方指定地点。
- 7、注料炉墙表面应平整、光滑，不应有蜂窝、麻面，无裂纹。

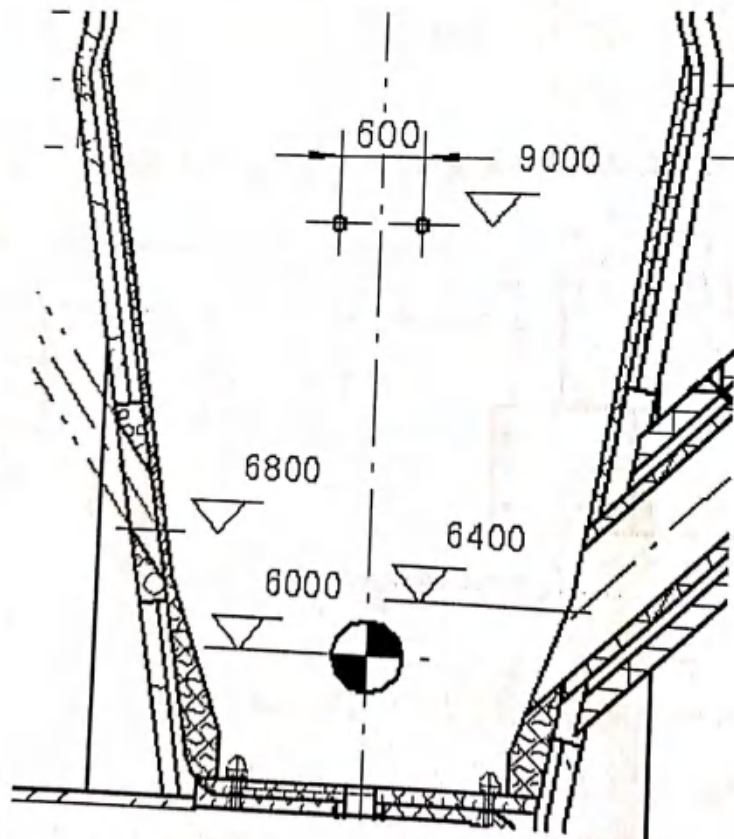
8、耐火可塑料捣打应连续进行，捣打要严密，平整光滑。

五、各部位结构材料说明及施工要求。

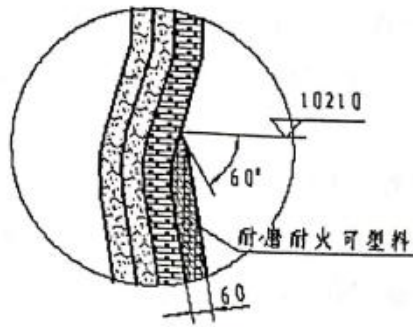
3、炉膛下部流化床

(1)、说明：此处烟气流速 $4-6\text{m/s}$ ，工作温度 $800^{\circ}\text{C}-1000^{\circ}\text{C}$ ，由于回料阀的回料和床内大量物料的回混，使该区域受到大量高温床料的冲蚀，煤灰粒径大、浓度高，磨损的可能性很大，对耐火材料要求有较高的耐高温及耐磨性能。为防止该区域受热面的磨损，在图示四周水冷壁范围内都预焊了销钉，用以固定耐磨耐火可塑料。由于采用水冷壁管直接捣打可塑料的炉墙结构，要充分考虑耐火材料与受热面管子间膨胀系数的配合。对耐火材料要求有良好的抗磨性能且不易脱落。

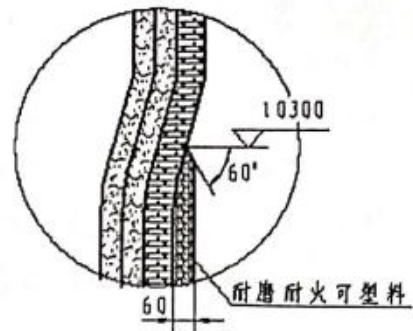
(2)、简图及尺寸



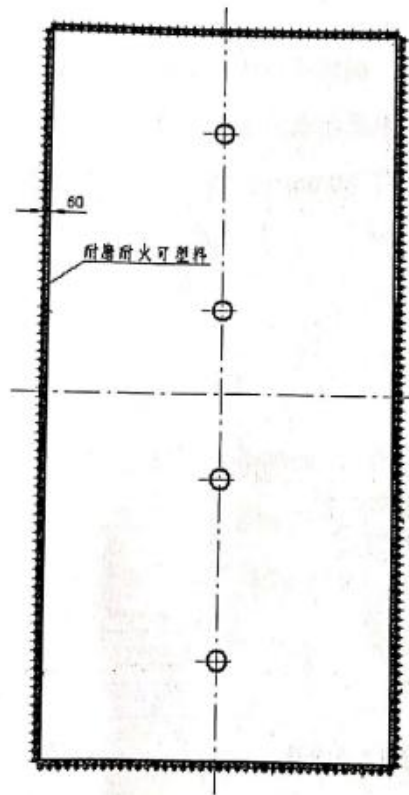
前后膜式壁让管处浇筑详图
1:10



侧膜式壁让管处浇筑详图
1:10



炉膛下部耐磨图



- (3)、布风板上浇注材料采用磷酸盐耐火混凝土(表 1), 卫燃带捣打厚度为 60mm (从管中心线算起), 材料采用耐磨耐火可塑料 (表 2)
- (4)、材料交付要求: 材料在工地交付用户时应采用分袋包装的形式, 并且随材料一同提供材料化验单。用户对每一批材料在现场进行抽样, 委托权威部门进行鉴定, 以确定是否符合要求。

(5)、施工要求

(5).1、严格按照图纸尺寸要求进行施工，不得随意改动。

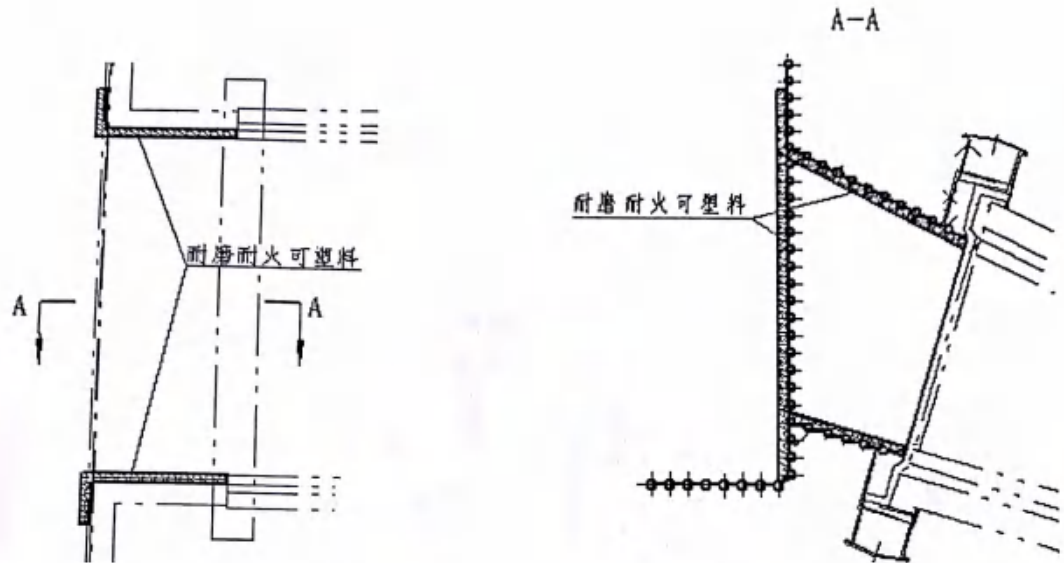
(5).2、施工方法：除按照本规范“附录2”中相应材料的施工规定执行外。此处施工时可按尺寸1000*1000mm的尺寸分块浇注，并形成自然工作缝，可塑料施工时严禁堵塞播煤风管。

(5).3、样品的留取：耐磨耐火可塑料施工时应随机在现场对关键部位采样制作样品，并对样品进行编号，编号格式为（部位）NKSK1、（部位）NKSK2、（部位）NKSK3，然后由用户保存，必要时送权威部门进行鉴定。

5、炉膛出口

(1)、说明：此处工作温度 $800^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}$ 左右，高温烟气携带着床料粒子从炉膛进入旋风分离器时，在流经出烟口处，气、固两相流动速度急剧增大，灰浓度较高，出烟口及其相邻的后水冷壁周围区域受到粒子的冲刷磨损严重，对耐火材料要求有良好的抗磨性能且不易脱落。

(2)、简图



(3)、材料采用耐磨耐火可塑料(表 2)，厚度为 60mm (从管中心线算起)。

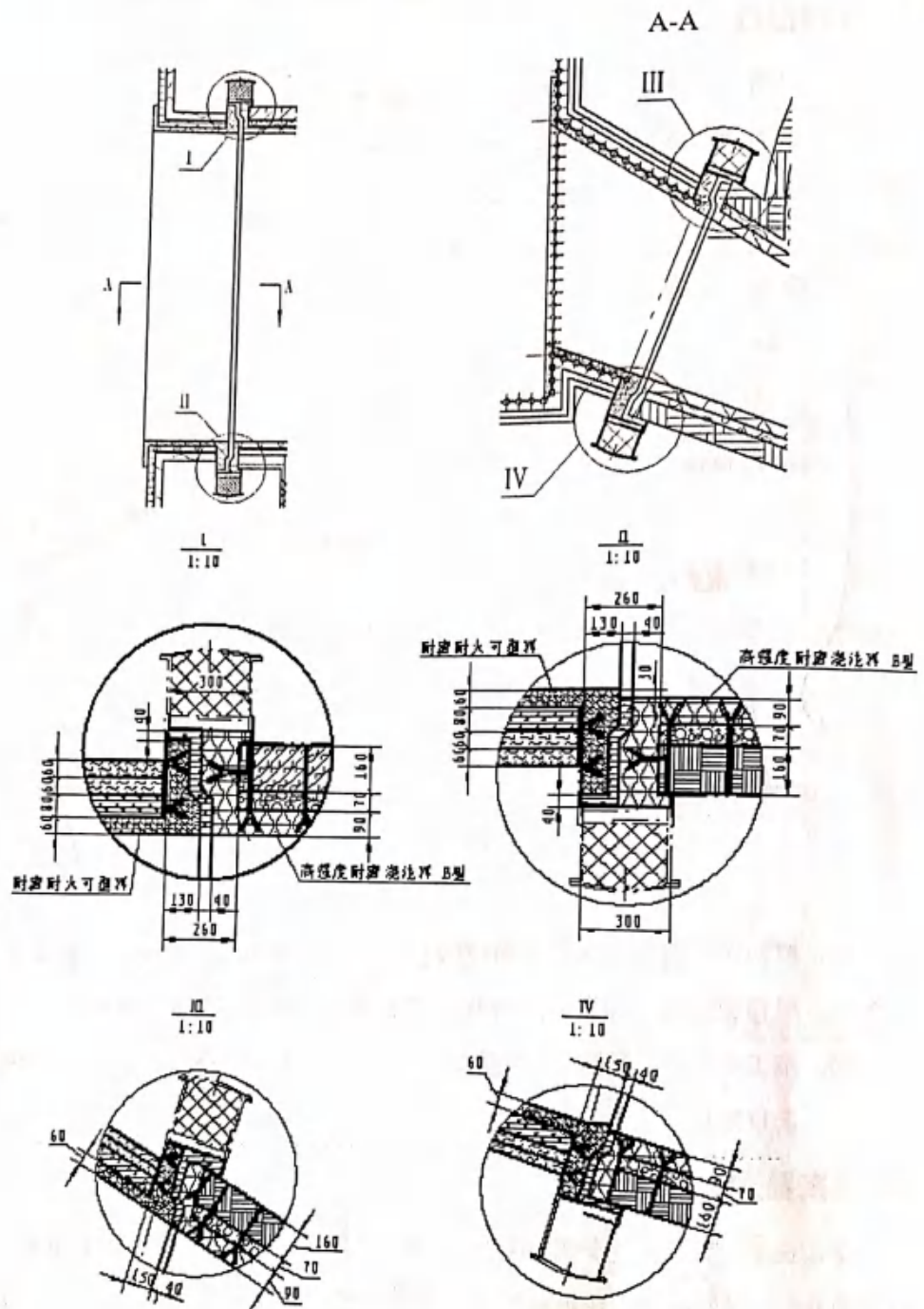
(4)、材料交付要求和样品的留取与“炉膛下部流化床”部位相同。

(5)、施工要求:要严格按照产品设计图纸要求的尺寸和附录中相应材料的施工规定执行。

6、分离器进口膨胀节

(1)、说明：该部位是炉膛出口和分离器进口交接处，烟速 $15\sim 25\text{m/s}$ ，工作温度 $800\sim 1000^{\circ}\text{C}$ 左右。灰浓度较高，磨损严重，要充分考虑耐磨耐火可塑料和高强度耐磨浇注料 B 型间膨胀缝的处理。膨胀节周围采用浇注结构，用 Y 形抓钉固定，与膜式壁衔接处考虑实际膨胀情况，采取错边结构，浇筑时错边尺寸应严格按图纸进行，所留设的膨胀缝内应填充相应厚度的硅酸铝纤维毡。耐火材料要求有良好的抗磨损性能及抗热震性能，防止脱落及坍塌。

(2)、简图及尺寸



- (3)、材料采用耐磨耐火可塑料(表 2)和高强度耐磨浇注料 B 型(表 4)。
- (4)、施工要求: 要严格按照产品设计图纸要求的尺寸和附录中相应材料的施工规定执行。
- (5)、样品的留取: 耐磨耐火可塑料样品留取与“炉膛下部流化床”部位相同。

高强度耐磨浇注料施工时应随机在现场对关键部位采样制作样品，并对样品进行编号，编号格式为(部位)NJSK1、(部位)NJSK2、(部位)NJSK3，然后由用户存档，必要时送权威部门进行鉴定。

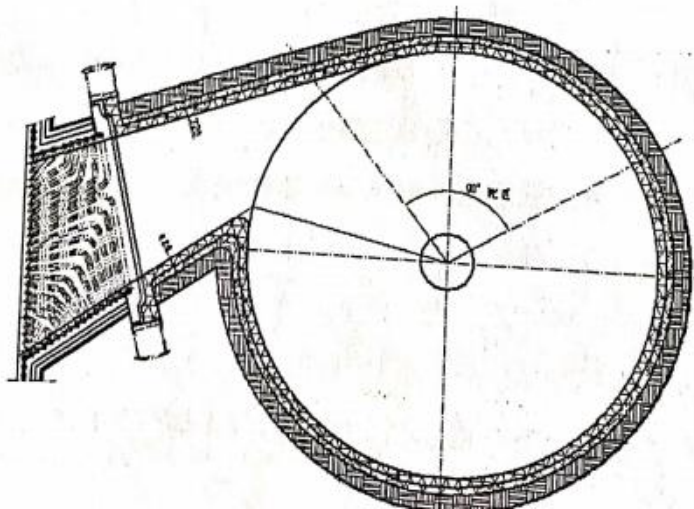
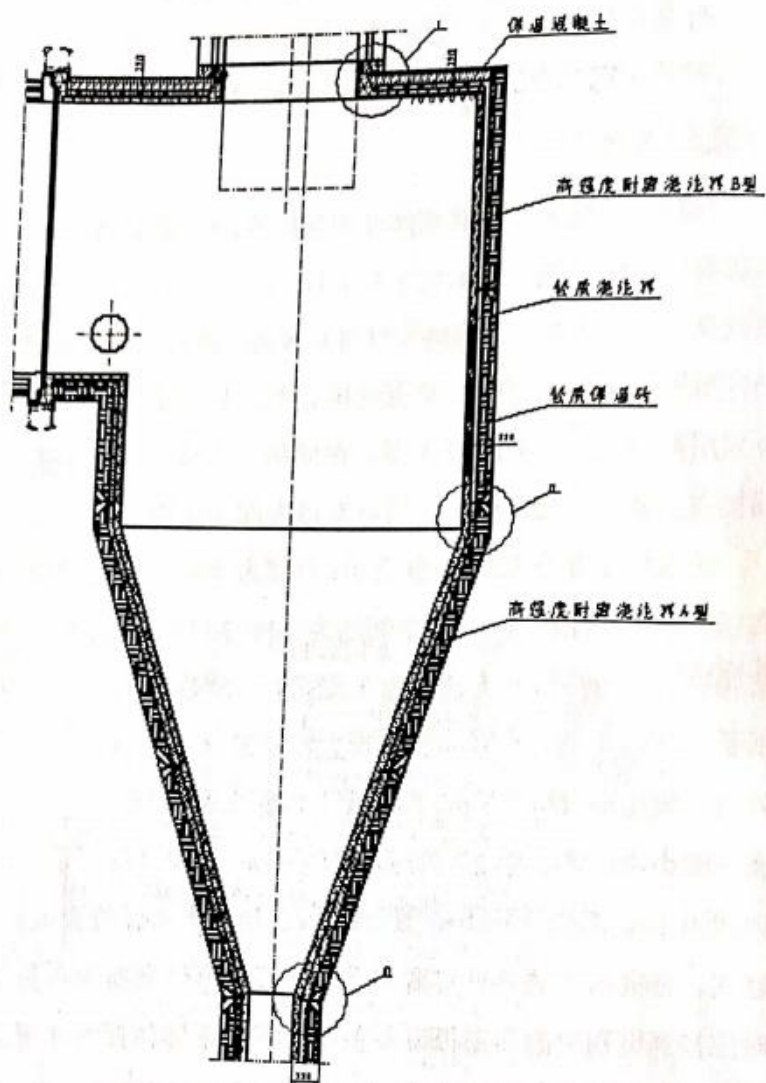
7、旋风分离器

(1)、说明：旋风分离器是循环流化床锅炉最重要的部件，其性能的好坏直接影响锅炉的性能。该部位工作温度 900℃左右，烟气流速高 (24m/s)，灰浓度高，磨损严重，顶部耐火材料易脱落。特别是靶区范围内磨损更为严重，靶区范围内采用高强度耐磨浇注料 B 型，且只留横向膨胀缝，分离器其他部位采用高强度耐磨浇注料 A 型。在筒体、锥体内水平安装了多层支撑托板，固接在金属壳体的内壁上，用以支撑内部的耐磨保温材料，实现分层卸载。

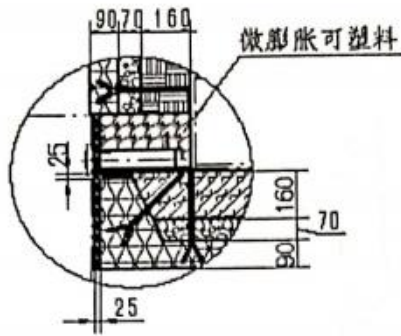
炉墙总厚度为 320mm，分三层：内层为 90mm 厚高强度耐磨浇注料 A 型(或高强度耐磨浇注料 B 型)，中间层为 70mm 厚轻质浇注料，外层为 160mm 厚轻质保温砖。浇注料的支撑件为 Y 型抓钉。浇注料施工前，应将 Y 型抓钉按图纸要求就位，由于分离器直径较大，要充分考虑耐火浇注料块间的收缩缝的处理，防止耐火浇注料脱落。抓钉上涂以沥青，浇注时不同部位按图纸要求浇注成小块，每小块之间的膨胀缝垫 4mm 厚胶合板。若未注明的部分，按横向间隔 1m，纵向间隔 1m，设一条膨胀缝(垫 4mm 胶合板)，所留膨胀缝为迷宫式。分离器中的抓钉布置在不同的部位每平方米布置数量是不同的，在安装时应按抓钉图中的顶部抓钉布置图、筒体及锥体抓钉布置图及靶区抓钉布置图的详细图示数量进行布置，所有抓钉的布置必须严格按照抓钉布置图施工，不得少焊。

筒体、锥体壳体上均应开设排汽孔。其目的是烘炉时可将砌筑材料中的水汽及时排出。若不设排汽孔将导致烘炉时由于水蒸汽无法顺利排出而将砌筑材料裂开。排汽孔的开设应在旋风分离器砌筑前进行，由安装单位按以下确定的位置现场开设。筒体、锥体上排汽孔为：高度方向每 1m、圆周方向每隔 1m 左右开设 1 个 30×30mm 的排汽孔，开孔均匀布置。筒体、锥体壳体上开设的排气孔，在锅炉 72 小时试运行后用 10×30×30mm 的钢板封焊。顶板浇注时浇注料由顶板上部开孔后浇入并捣实，在锅炉 72 小时试运行后，再将盖板全部密封焊。

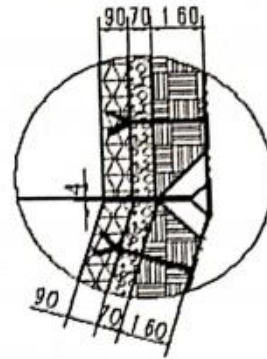
(2)、简图及尺寸



I
1:10

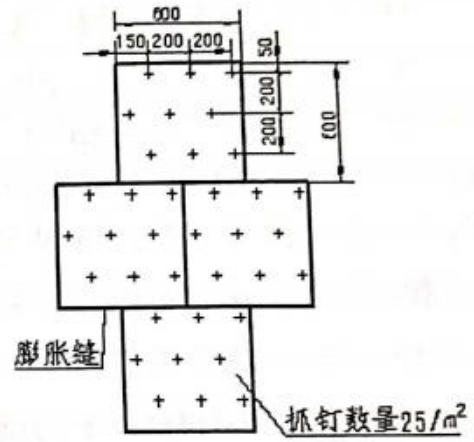
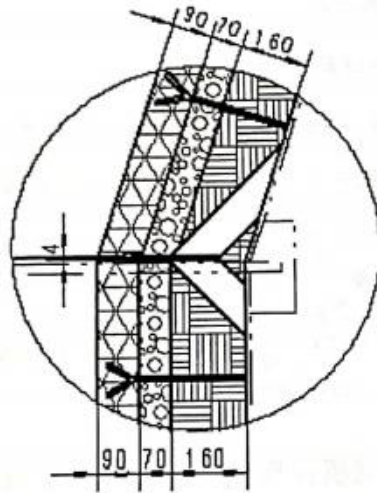


II
1:10

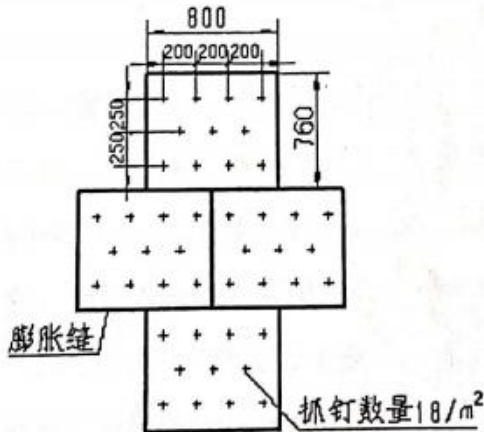


分离器顶部膨胀缝留设
及抓钉布置图

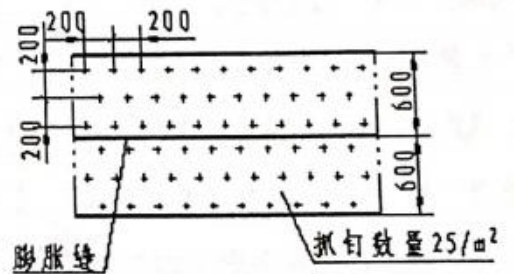
III
1:10



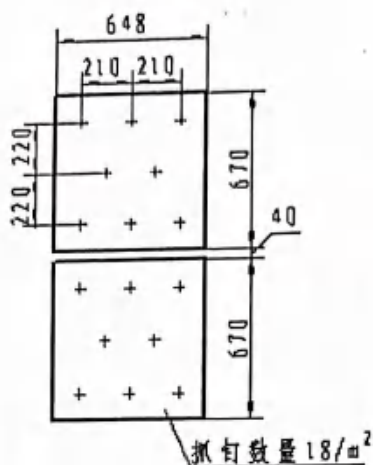
连接柜道侧面、底部及分离器筒体、锥体、
分离器进口柜道侧面、底部
抓钉及膨胀缝留设图



分离器靶区膨胀缝留设及抓钉布置图



分离器出口直段膨胀
缝留设及抓钉布置图



(3)、材料最内层（高温烟气流经面）分为两种材料，分离器进口烟道及靶区范围内为高强度耐磨浇注料 B 型(表 4)，其余部位选用高强度耐磨浇注料 A 型(表 3)；中间一层为轻质浇注料(表 5)；外层为轻质保温砖(表 6)，顶部外层为保温混凝土(表 7)。中心筒支撑处采用微膨胀可塑料(表 8)。

(4)、材料交付与施工要求必须按照“第一部分”中相应材料交付和附录中施工规定执行。其中轻质保温砖的砌筑应平整，灰缝均匀，在砌筑不方便部位，不能用碎砖头填充，应用保温混凝土予以填实。

(5)、样品的留取：高强度耐磨浇注料施工时应随机在现场对关键部位采样制作样品，并对样品进行编号，编号格式为（部位）NJSK1、（部位）NJSK2、（部位）NJSK3，然后由用户存档，必要时送权威部门进行鉴定。

五、投标单位必须到现场确认工作内容，施工环境等。

六、投标人的资格要求包括：防腐保温工程专业承包二级

七、工程施工期为 30 天。

八、付款方式:6-3.5-0.5

九、施工所产生的废旧物品需运至甲方指定地点。（约 1000 米）