

2023 年气化炉耐火材料采购技术附件

编制： 刘焱

审核： 王汶

审批： 王其超

宁夏和宁化学有限公司

生产运行中心

二零二三年三月



1. 适用范围

1.1 本技术附件仅适用于宁夏和宁化学有限公司气化炉（01R0201A/B/C）耐火衬里材料的采购、供货、制造、检验、包装及运输等环节所涉及的各项技术条件控制标准和要求。

1.2 供货方对本技术附件要求的标准、规范、技术规格书的任何偏离,均以书面形式及时向招标方澄清,并经招标方认可后方能生效。对有矛盾的条款应按照下列优先秩序:

- 1). 招标文件中招标方的相关技术文件
- 2). 采用的标准与规范
- 3). 技术附件中供货方的相关技术资料

当上述标准规范及工程文件中的有关要求之间有矛盾时,供货方应在制造之前向招标方进行澄清,但必须遵循以较严格的技术要求为优先的原则。

1.3 在气化炉耐火衬里的材料制造供货、检验、试验、包装运输及其它服务项目中,供货方必须完全满足本技术附件提出的要求,任何偏差都应以文字形式在偏离表中体现。

1.4 供货方应对其所提供的气化炉耐火衬里所有材料出厂前应做性能检验,且出具检验报告。

1.5 供货方所提供的炉衬材料,必须完全满足标准规范和本技术附件中对材料、制造、检验、试验、包装运输等的有关要求,并对所供材料质量负有全部责任。

1.6 供货方对气化炉耐火衬里的工艺性能及使用寿命负全面责任。

1.7 气化炉的耐火衬里设计图以西北化工研究院气化炉设备制造图为依据,耐火衬里详细结构、布置及施工图见附件一。

2. 产品制造适用规范与标准

产品的生产、制造、检验、试验等应符合以下标准和规范以及有关的法规要求。

●甲方对耐火制品的外形尺寸偏差、翘曲变形量有特别要求的(高于国标),按甲方要求执行。

●甲方对耐火制品的理化性能有特别要求的(高于国标),视作耐火制品生



产优先选项执行。

- 高铬砖理化指标符合《Q/LIRR 04-2015 高铬砖》；
- 铬刚玉砖理化指标符合《Q/LIRR 05-2010 铬刚玉砖》；
- 氧化铝空心球砖理化指标符合《Q/LIRR 02-2010 氧化铝空心球砖》
- Cr²O³含量的测定按《GB T 5070-2015 含铬耐火材料化学分析方法》的规定进行。
- 耐火度的试验按《GB/T 7322-2007 耐火材料 耐火度试验方法》的有关规定进行。
- 压蠕变试验按《GB T 5073-2005 耐火材料 压蠕变试验方法》的有关规定进行。
- 显气孔率、体积密度的试验按《GB / T 2997-2000 致密定型耐火制品体积密度、显气孔率和真气孔率试验方法》的规定进行。
- 加热永久线变化按《GB T 5988-2007 耐火材料 加热永久线变化试验方法》
- 耐压强度的试验按《GB/T 5072-2008 耐火材料 常温耐压强度试验方法》的有关规定进行。
- 导热系数的试验按《GB/T5990-2006 耐火材料导热系数试验方法(热线法)》的规定进行。
- 砖的外观、尺寸及断面的检查按《GB T 10326-2016 定形耐火制品尺寸、外观及断面的检查方法》的规定进行。
- 产品抽检按 GB/T 10325 《定形耐火制品验收抽样检验规则》进行。
- 砖的标志、运输和储存按《GB/T 16546-1996 定形耐火制品包装、标志、运输和储存》进行。
- 不定型耐火材料包装、标志、运输和储存按《GB/T 15545 不定型耐火材料包装、标志、运输和储存》进行。
- 高铬火泥(CRM-90)理化指标符合《Q/LIRR 06-2010 铝铬系火泥》
- 高铝质火泥理化指标符合《GB/T2994-2008 高铝质耐火泥浆》
- GB/T 2988-2012 《高铝砖》
- 铬刚玉浇注料理化指标符合《YB/T 5202. 1-2003 《不定形耐火材料试样制备方法 第 1 部分:耐火浇注料》。 Q/LIRR 22-2006 《铬刚玉浇注料》。



●耐火浇注料的试验制样按 YB/T5202 的有关规定进行。

●如果标准和规范存在更新，制造、检验、验收的过程按最新的标准、规范版本执行。

3. 产品技术要求

3.1 耐火材料应严格遵守相关规范、标准和技术附件中的要求，但不解除乙方对耐火材料的设计、选择、施工及其在规定的操作条件下具有满足操作性能的责任。

3.2 高铬砖应能承受气化炉反应室在正常操作温度条件下抵抗熔渣的侵蚀作用，其使用寿命：筒体向火面耐火制品不应低于 10000 小时；锥底向火面耐火制品不应低于 6000 小时。渣口向火面耐火制品不应低于 4000 小时，且能承受气化炉反应室操作温度短时间剧升至 1540℃ 高温条件下的正常运行、使用。

3.3 砖的翘曲变形：用(钢)直尺在砖体同一面上，任意方向检测砖体表面翘曲度，翘曲深度 $\leq 0.3\text{mm}$ 。(尤其是砖号 T1904)。

3.4 制品外型尺寸 $\leq 100\text{mm}$ 的，尺寸偏差为 $\pm 0.2\text{mm}$ ；制品外型尺寸 $\geq 100\text{mm}$ 的，外型尺寸最大偏差不得超过 $\pm 0.3\text{mm}$ ；

3.5 高铬砖的生产原料不得使用回收（炉）旧料。

3.6 高铬砖(Cr-90)理化性能要求

项目	指标
Cr_2O_3	≥ 86
Al_2O_3	/
ZrO_2	3~6
Fe_2O_3	≤ 0.3
SiO_2	≤ 0.3
耐火材料体积密度 g/cm^3	≥ 4.25
耐火材料显气孔率 %	≤ 17
常温耐压强度 MPa	≥ 120
耐火材料蠕变 % 24h、1500℃、0.25MPa	≤ 0.4
导热系数 (800℃, 热线法) $\text{W}/(\text{m} \cdot \text{k})$	



3.7 高铬火泥 (Cr-90) 理化性能要求

项目	指标	
Cr ₂ O ₃	≥86	
Al ₂ O ₃	/	
Fe ₂ O ₃	≤0.3	
SiO ₂	≤0.3	
常温粘结抗折强度 1500*3h 烧后 Mpa	2	
粒度分布 mm %	<0.8	100
	>0.5 不大于	2
	<0.075 不小于	50

3.8 氧化铝空心球砖理化性能要求

项目	指标
Al ₂ O ₃ %	98
SiO ₂ %	0.3
Fe ₂ O ₃ %	0.2
体积密度 g/cm ³	1.35~1.8
常温耐压强度 MPa	8
加热永久线变化(1600℃*3h %)	-0.3~0

3.9 铬刚玉砖理化性能要求

项目	指标
Cr ₂ O ₃ , %, ≥	12
Al ₂ O ₃ + Cr ₂ O ₃ , %, ≥	93
Fe ₂ O ₃ %	0.3
体积密度 g/cm ³	3.2
常温耐压强度 MPa	70



3.9 铬刚玉浇注料理化性能要求

项目	指标
Cr ₂ O ₃ , %, ≥	12
Al ₂ O ₃ + Cr ₂ O ₃ , %, ≥	93
体积密度 g/cm ³	3.0
常温耐压强度 MPa	45
加热永久线变化(1300℃*3h %)	±0.3

3.10 高铝火泥理化性能要求

项目		指标						
		LN55	LN65	LN75	LN65P	LN75P	LN85P	LN90P
Al ₂ O ₃ % 不小于		55	65	75	65	75	85	90
耐火度℃ 不低于		1760	1780	1780	1780	1780	1780	1800
常温结 抗折强 度 Man	110 干燥后	1.0	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	1400*3h 烧后	4.0	4.0	4.0	6.0	6.0		
	1500*3h 烧后						6.0	6.0
粒度 mm %	<8.0	100						
	>0.5 不大于	2						
	<0.075 不小于	50			40			

3.11 高铝砖理化性能要求

项目	指 标					
	LZ-80	LZ-75	LZ-70	LZ-65	LZ-55	LZ-48
Al ₂ O ₃ / % ≥	80	75	70	65	55	48
显气率/ % ≤	21	24	24	24	22	22



常温耐压强度/MPa \geq	70	60	55	50		
荷重软化温度/ 开始温度	1530	1520	1510	1500	1450	1420
加热永久线变化/ 1500℃*2h/%	-0.2~0.4		-0.4~0.1			

4. 检验及验收规则

4.1 乙方检验规则按下列标准执行，并出具正式检验证书。

◆高铬砖生产符合 Q/LIRR 04-2015；高铬砖(GB/T 30759-2014) 标准。

◆ Cr_2O_3 含量的测定按《GB /T 5070-2015 含铬耐火材料化学分析方法》的规定进行。

◆ Al_2O_3 化学分析按《GB/T 6900-2016 铝硅系耐火材料化学分析方法》的规定进行。

◆耐火度的试验按《GB/T 7322-2007 耐火材料 耐火度试验方法》的有关规定进行。

◆压蠕变试验按《GB T 5073-2005 耐火材料 压蠕变试验方法》的有关规定进行。

◆显气孔率、体积密度的试验按《GB / T 2997-2000 致密定型耐火制品体积密度、显气孔率和真气孔率试验方法》的规定进行。

◆耐火泥粘结时间按《GB/T 22459.3-2008 耐火泥浆 第3部分：粘接时间试验方法》的规定进行。

◆耐火泥常温抗折粘接强度《GB/T 22459.4-2008 耐火泥浆 第4部分：常温抗折粘接强度试验方法》的规定进行。

◆耐火泥粒度分布按《GB/T 22459.5-2008 耐火泥浆 第5部分：粒度分布(筛分析)试验方法》的规定进行。

◆耐火泥荷重软化温度和加热永久线变化率按《GB/T 22459.7-2008 耐火泥浆 第7部分：高温性能试验方法》的规定进行。

◆加热永久线变化按《GB T 5988-2007 耐火材料 加热永久线变化试验方法》

◆耐压强度的试验按《GB/T 5072-2008 耐火材料 常温耐压强度试验方法》的有关规定进行。



◆导热系数的试验按《GB/T5990-2006 耐火材料导热系数试验方法(热线法)》的规定进行。

◆试样制备按《GB/T 7321 定形耐火制品试样制备方法》。

◆砖的外观、尺寸及断面的检查可参考《GB/T 30759-2014》高铬砖、《GB/T 10326-2016 定形耐火制品尺寸、外观及断面的检查方法》进行，但甲方对制品的外形尺寸偏差、翘曲变形量有特别要求的(高于国标)，按甲方要求执行。

◆产品抽检按 GB/T 10325 《定形耐火制品验收抽样检验规则》进行。

◆砖的标志、运输和储存按《GB/T 16546-1996 定形耐火制品包装、标志、运输和储存》进行。

4.2 供货方应从一批耐火砖中抽取样品，进行耐火砖的破坏性试验。将样品耐火砖切成两半，其中一半由供货方的试验部门进行测试，确定耐火砖的有关化学及物理性能是否满足规范要求，另一半耐火砖应保留至所有耐火砖均被认可合格为止。

4.3 验收方法：

a) 甲方受条件限制，所有检测数据均由乙方提供。并以乙方提供所供产品的理化检验报告书、产品合格证、单块砖体（见本附件 4.3 条 d、e、f）密度检测、尺寸偏差、宏观检测、供货清单为验收支撑数据。乙方有义务保证所提供的数据真实有效。

b) 甲方认为有必要时有权委托第三方对供货方所提供的材料进行检测，并且以第三方检测数据作为判定产品是否合格的依据。

c) 乙方完成甲方委托产品制造后，有义务通知甲方参与产品检验；不论甲方是否参加产品检验，均不免除乙方对产品质量的全部责任。

d) 现场密度检测

检测方法：每个包装箱随机取成品砖 10 块，经 110℃烘后（升温、恒温、降曲线另定）计量单块该砖烧成后实际体积除以单块砖重的重量偏离值，其最小值不得低于本附件 3.5 高铬砖(Cr-90)理化性能要求。

e) 现场尺寸偏差检测：

●外型尺寸 $\leq 100\text{mm}$ 的，尺寸偏差为 $\pm 0.2\text{mm}$ ；外型尺寸 $\geq 100\text{mm}$ 的，外型尺寸最大偏差不得超过 $\pm 0.3\text{mm}$ ；



●砖的翘曲变形：用(钢)直尺在砖体同一面上,任意方向检测砖体表面翘曲度,翘曲深度 $\leq 0.3\text{mm}$ 。(尤其是砖号 T1904)。

f) 现场宏观检测

▲ 砖面不得有用手挖出与基质没有完全烧结的粗颗粒；

▲ 不允许出现深度 $\geq 5\text{mm}$, 长度 $\geq 30\text{mm}$, 或裂纹宽度 $> 0.3\text{mm}$, 长度 $> 30\text{mm}$ 的裂缝；

▲ 空洞或熔洞：砌筑面每 dm^2 面积上不能有多于一个直径 $\geq 5\text{mm}$, 深度 $\geq 3\text{mm}$ 的空洞或熔洞, 向火面上不得有直径 $\geq 4\text{mm}$, 深度 $\geq 3\text{mm}$ 的空洞或熔洞；

▲ 向火面、砌筑面所有裂纹不得成网状或放射状；

▲ 如果有一批货中发现外观抽查不合格, 此批必须进行 100% 的外观检查, 将所有不合格砖清除；

▲ 烧成后的砖体任何缺陷不允许修补；

▲ 各种砖随机抽取十块为一垛, 立五垛, 每一垛高度与平均高度相差不大于 1.0mm , 最高与最低两垛不大于 2.0mm ；

5. 其他要求

5.1 乙方按本文件和设计院规格书的规定, 按照相关的制造检验标准的要求进行质量控制及试验。甲方必要时还将要求对主要原材料和工艺制作流程进行跟踪控制, 乙方不得予以拒绝。(如需要) 甲方的监造不能免除乙方对产品质量负有的全部责任。

5.2 耐火材料出厂前(如需要)在甲方组织的最终检验时, 甲方有权检查耐火材料整个生产过程的过程控制资料、质量检验及试验的记录。

5.3 在产品制造过程中及出厂前, 乙方应依据技术规格书和有关标准对提供的炉衬耐火材料进行检验。耐火材料及其制造过程中的检验、检测内容以本技术附件要求为准。

5.4 产品出厂前, 乙方应通知甲方到制造厂参加耐火材料出厂前的检验测试。甲方视情况决定是否参加检验测试。但不免除乙方对产品质量负有的全部责任。

5.5 在甲方开箱使用时复检单块砖体的密度、尺寸偏差、宏观检测, 比对乙方供货相关检测报告, 有异议时, 乙方应于收到异议信息(可以采用短信、微信、电话等工具)后 48 小时内到甲方所在地处理异议内容。



附件一

