

## 目 次

前言	IV
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本规定	2
5 筑炉材料检验	3
5.1 筑炉材料检验的主控项目	3
5.2 筑炉材料检验的一般项目	5
6 耐火砖砌体检验	5
6.1 耐火砖砌体检验的主控项目	5
6.2 耐火砖砌体检验的一般项目	6
7 耐火浇注料衬里检验	8
7.1 耐火浇注料衬里检验的主控项目	8
7.2 耐火浇注料衬里检验的一般项目	9
8 耐火陶瓷纤维衬里检验	10
8.1 耐火陶瓷纤维衬里检验的主控项目	10
8.2 耐火陶瓷纤维衬里检验的一般项目	10
9 交工技术文件	12
附录 A (资料性附录) 常用计量器具	14
附录 B (资料性附录) 筑炉工程施工质量检验用表	15
B.1 筑炉施工质量检验用表目次	15
B.2 耐火砖砌体施工质量检验记录(一)	16
B.3 耐火砖砌体施工质量检验记录(二)	17
B.4 耐火浇注料衬里施工质量检验记录(一)	18
B.5 耐火浇注料衬里施工质量检验记录(二)	19
B.6 耐火陶瓷纤维毯层铺衬里施工质量检验记录(一)	20
B.7 耐火陶瓷纤维毯层铺衬里施工质量检验记录(二)	21
B.8 耐火陶瓷纤维模块衬里施工质量检验记录(一)	22
B.9 耐火陶瓷纤维模块衬里施工质量检验记录(二)	23
B.10 耐火陶瓷纤维浇注料衬里施工质量检验记录(一)	24
B.11 耐火陶瓷纤维浇注料衬里施工质量检验记录(二)	25
参考文献	26
本规范用词说明	27
附: 条文说明	29

## Contents

Foreword	IV
1 Scope	1
2 Normative references	1
3 Terms and definitions	1
4 General	2
5 Inspection for furnace building material	3
5.1 Main control items of inspection for furnace building materials	3
5.2 General items of inspection for furnace building materials	5
6 Inspection for firebrick masonry	5
6.1 Main control items of inspection for firebrick masonry	5
6.2 General items of inspection for firebrick masonry	6
7 Inspection for castable refractory linings	8
7.1 Main control items of inspection for castable refractory linings	8
7.2 General items of inspection for castable refractory linings	9
8 Inspection for refractory ceramic fiber Linings	10
8.1 Main control items of inspection for refractory ceramic fiber linings	10
8.2 General items of inspection for refractory ceramic fiber linings	10
9 Technical document of construction completion	12
Annex A (Informative) Common measurement tools	14
Annex B (Informative) The table for quality inspection and acceptance of furnaces lining construction	15
B.1 The content of the table for quality inspection and acceptance of furnaces lining construction	15
B.2 Quality inspection and acceptance record of firebrick masonry construction (1)	16
B.3 Quality inspection and acceptance record of firebrick masonry construction (2)	17
B.4 Quality inspection and acceptance record of castable refractory lining construction (1)	18
B.5 Quality inspection and acceptance record of castable refractory lining construction (2)	19
B.6 Quality inspection and acceptance record of layered refractory ceramic fiber blanket lining construction (1)	20
B.7 Quality inspection and acceptance record of layered refractory ceramic fiber blanket lining construction (2)	21
B.8 Quality inspection and acceptance record of modular refractory ceramic fiber lining construction (1)	22
B.9 Quality inspection and acceptance record of modular refractory ceramic fiber lining construction (2)	23
B.10 Quality inspection and acceptance record of castable refractory ceramic fiber lining construction (1)	24

B. 11 Quality inspection and acceptance record of castable refractory ceramic fiber lining construction (2) .....	25
Bibliography.....	26
Explanation of wording in this specification.....	27
Add: Explanation of articles.....	29

## 前 言

根据国家发展和改革委员会办公厅《2008年行业标准计划》(发改办工业[2008]1242号)的要求,规范编制组经广泛调查研究、认真总结实践经验,参考有关国际标准和国外先进标准,并在广泛征求意见的基础上,修订本规范。

本规范共分9章和2个附录。

本规范的主要技术内容是:筑炉材料检验;耐火砖砌体检验;耐火浇注料衬里检验;耐火陶瓷纤维衬里检验。

本规范是在SH 3534—2001《石油化工筑炉工程施工及验收规范》的基础上进行修订而成。修订的主要技术内容是:

- 明确了检验项目,划分了主控项目和一般项目;
- 增加了检验方法和检验数量;
- 删除了施工准备、冬季施工等施工方面的内容;
- 删除了耐火可塑料炉衬、耐火涂抹料涂层、不定形耐火纤维炉衬中的纤维喷涂、贴面式耐火纤维炉衬等内容。

本规范由中国石油化工集团公司负责管理,由中国石油化工集团公司施工技术广州站负责日常管理,天津金耐达筑炉衬里公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送日常管理单位和主编单位。

本规范日常管理单位:中国石油化工集团公司施工技术广州站

通讯地址:广州市荔湾区中山七路81号

邮政编码:510145

电 话:020-28348176

传 真:020-28348169

本规范主编单位:天津金耐达筑炉衬里有限公司

通讯地址:天津市大港区世纪大道180号

邮政编码:300270

本规范主要起草人员:崔永谦 苏延秋 笪 炜

本规范主要审查人员:关慰清 葛春玉 芦 天 南亚林 袁慕军 李绍明 王永红 梅宝祥

孙宏伟 毕庶恺

本规范2001年首次发布,本次为第1次修订。

# 石油化工筑炉工程施工质量验收规范

## 1 范围

本规范规定了石油化工管式炉筑炉材料的检验项目和检验方法，规定了耐火砖砌体、耐火浇注料衬里、耐火陶瓷纤维衬里等施工的检验项目、质量标准和检验方法。

本规范适用于石油化工工程建设新建、扩建与改建项目管式炉筑炉工程的施工质量验收。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本规范的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本规范。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本规范。

- GB 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
- GB/T 701 低碳钢热轧圆盘条
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 1221 耐热钢棒
- GB/T 2988 高铝砖
- GB/T 2994 高铝质耐火泥浆
- GB/T 3003 耐火陶瓷纤维及制品
- GB/T 3994 粘土质隔热耐火砖
- GB/T 3995 高铝质隔热耐火砖
- GB/T 3996 硅藻土隔热制品
- GB/T 4237 不锈钢热轧钢板和钢带
- GB/T 4239 不锈钢和耐热钢冷轧钢带
- GB/T 10326 定形耐火制品尺寸、外观及断面的检验方法
- GB/T 10699 硅酸钙绝热制品
- GB/T 14982 粘土质耐火泥浆
- GB/T 15545 不定型耐火材料包装、标志、运输和储存
- GB/T 15546 定型耐火材料包装、标志、运输和储存
- GB/T 22459 耐火泥浆稠度试验方法
- SH/T 3503 石油化工建设工程项目交工技术文件规定
- SH/T 3506 管式炉安装工程施工及验收规范
- SH/T 3508 石油化工安装工程施工质量验收统一标准
- YB/T 5106 粘土质耐火砖

## 3 术语和定义

SH/T 3506 界定的以及下列术语和定义适用于本规范。

### 3.1

**筑炉 building**

管式炉内耐火材料及其锚固件施工的全过程。

### 3.2

**砌体 brickwork**

在炉壳内由耐火砖砌筑而成的稳定结构。

3.3

**衬里 linings**

耐火砖之外的耐火材料和锚固件所构成的附着在炉壳内壁上的稳定结构。

3.4

**膨胀缝 expansion joint**

在砌体和衬里结构上留设的吸收热膨胀量的间隙。

3.5

**施工缝 construction joint**

耐火浇注料/耐火陶瓷纤维浇注料施工过程中，因结构要求或施工需要而做成的接缝。

3.6

**砖缝 brick joint**

砌体中砖与砖的间隙。

3.7

**养护 curing**

为获得耐火浇注料/耐火陶瓷纤维浇注料凝结和硬化过程的初期强度，在一定时间内创造并保持凝固和硬化过程需要的温度、湿度条件所采取的措施。

3.8

**耐火材料 refractory**

耐火度不低于 1580℃ 的非金属材料或制品。

3.9

**耐火浇注料 castable refractory**

由耐火骨料和结合剂组成的混合料，交货状态为干状，加水或其他液体调配后浇注施工，常温下凝固硬化。

3.10

**耐火泥浆 refractory mortar**

由一定颗粒级别的耐火粉料和结合剂、外加剂组成，用水或液态结合剂调成浆状做为砌体的接缝材料。

3.11

**锚固件 anchor**

固定在炉壳上的用于提高砌体和衬里稳定性的构件。

3.12

**烘炉 dry out**

按照规定的温度和时间关系曲线，对管式炉砌体和衬里进行升温、恒温、降温的热处理的过程。

4 基本规定

4.1 石油化工筑炉工程施工单位应具备相应的筑炉工程施工资质；筑炉工程施工应有经审查批准的施工技术文件；筑炉工程施工应建立、实施和保持项目质量管理体系。

检验方法：检查资料。

4.2 筑炉工程施工质量应符合设计文件和本规范的规定，施工质量验收除按本规范的规定在施工单

位自检合格的基础上进行外，还应按 SH/T 3508 的规定进行检验批、分项工程、分部工程的验收。筑炉工程分部工程、分项工程的划分应按 SH/T 3508 的规定执行；检验批的划分应按本规范的规定执行。

检验方法：检查资料。

#### 4.3 筑炉工程检验批质量验收应符合下列规定：

- a) 耐火材料与锚固件进行抽样检验时，检验结果有一件不合格，应按原规定数量的两倍抽样再进行检验，若仍有不合格，则该检验批为不合格；
- b) 检验批施工质量验收应按 SH/T 3508 的规定。

检验方法：检查资料。

#### 4.4 筑炉工程的隐蔽工程未经验收，不得进行后序作业。

检验方法：检查资料。

#### 4.5 筑炉工程施工环境温度宜为 5℃~35℃；施工期间应对已完的砌体和衬里采取防冻、防雨、防晒等成品保护措施。

检验数量：环境温度每天测量 2 次，成品保护措施不定期检查。

检验方法：温度计测量检查，观察检查。

#### 4.6 施工用水宜为生活饮用水，使用其他洁净水时，氯离子的含量应不大于 250mg/L，pH 值应为 6.5~7.5。

检验数量：同一水源检查不应少于 1 次。

检验方法：检查资料。

#### 4.7 计量器具应经检定/校准处于合格状态，并在有效期内使用。常用计量器具参见附录 A。

检验方法：检查资料，观察检查。

#### 4.8 本规范条文除注明检验数量外，均应全数检查。

### 5 筑炉材料检验

#### 5.1 筑炉材料检验的主控项目

5.1.1 筑炉材料应有产品质量证明文件和有资质检测单位出具的质量检测报告，其性能指标应符合设计文件和产品标准的规定。不定形耐火材料还应有产品使用技术文件。

检验方法：检查资料。

5.1.2 筑炉材料应进行进场验收，抽样检验应见证取样和送检。

检验方法：检查资料。

5.1.3 耐火砖制品规格和牌号应符合设计文件的规定，产品的理化性能指标除设计文件另有规定外，应按下列产品标准检验，并按检验批取样检验：

- a) 粘土质耐火砖按 YB/T 5106 的规定；
- b) 粘土质隔热耐火砖按 GB/T 3994 的规定；
- c) 高铝砖按 GB/T 2988 的规定；
- d) 高铝质隔热耐火砖按 GB/T 3995 的规定；
- e) 硅藻土隔热制品按 GB/T 3996 的规定；
- f) 硅酸钙绝热制品按 GB/T 10699 的规定。

检验数量：同批号、同品种、同牌号、同规格组成重量检验批或体积检验批。组批及取样应符合表 5.1.3 规定。

检验方法：观察检查，检查资料。

表 5.1.3 组批及取样

品 种	组 批		取 样		
	单位	数量	单位	理化性能	外观、尺寸
粘土质耐火砖	t	100~300	块	6	20
粘土质隔热耐火砖	t	≤50	块	6	20
高铝砖	t	100~300	块	6	20
高铝质隔热耐火砖	t	≤50	块	8	20
硅藻土隔热制品	m <sup>3</sup>	≤20	块	8	10
硅酸钙绝热制品	m <sup>3</sup>	≤20	块	3~6	3~6

5.1.4 耐火泥浆的品种和牌号应符合设计文件的规定，产品的理化性能指标除设计文件另有规定外，应按下列产品标准验收，并按检验批取样检验：

- a) 粘土质耐火泥浆按 GB/T 14982 的规定；
- b) 高铝质耐火泥浆按 GB/T 2994 的规定。

检验数量：同批号、同品种、同牌号的产品，每 50t 为一个检验批；不足 50t 时，亦应作为一个检验批量，每批取样 10kg。

检验方法：观察检查，检查资料。

5.1.5 耐火浇注料品种、牌号和理化性能指标应符合设计文件的规定，并按检验批取样检验。

检验数量：同批号、同品种、同牌号的产品组成检验批，每批不超过 50t。每批取样不少于 20kg。

检验方法：观察检查，检查资料。

5.1.6 耐火陶瓷纤维及制品的品种、规格和牌号应符合设计文件的规定，产品的性能指标除设计文件另有规定外，应符合 GB/T 3003 的规定，并按检验批取样检验。

检验数量：同批号、同品种、同牌号、同规格的产品，组批及取样应符合表 5.1.6 规定。

检验方法：观察检查，检查资料。

表 5.1.6 组批及取样

品 种	组 批		取 样			
	单位	数量	单位	外观、尺寸	单位	理化性能
耐火陶瓷纤维毯	卷	≤1000	卷	3	m <sup>2</sup>	0.3
耐火陶瓷纤维板	块	≤1000	块	3	m <sup>2</sup>	0.3
耐火陶瓷纤维模块	块	≤5000	块	5	块	3
耐火陶瓷纤维散棉	m <sup>3</sup>	≤100	—	—	kg	3

5.1.7 金属锚固件材质、规格型号应符合设计文件的规定；产品的性能指标除设计文件另有规定外，应按下列产品标准验收；不锈钢锚固件应进行化学成分复验，并有书面复验报告：

- a) 低碳钢热轧圆盘条按 GB/T 701 的规定；
- b) 不锈钢棒按 GB/T 1220 的规定；
- c) 耐热钢棒按 GB/T 1221 的规定；



- d) 不锈钢热轧钢板和钢带按 GB/T 4237 的规定;
- e) 不锈钢和耐热钢冷轧钢带按 GB/T 4239 的规定。

检验数量: 总量的 0.1%, 且不少于 10 件。

检验方法: 观察检查, 检查资料。

## 5.2 筑炉材料检验的一般项目

5.2.1 耐火砖的包装、标志应符合 GB/T 15546 规定, 外观及断面的检验方法应符合 GB/T 10326 规定, 尺寸允许偏差及外观应符合本规范 5.1.3 条相应的产品标准。

检验数量: 按本规范 5.1.3 条的规定。

检验方法: 观察检查, 尺量检查。

5.2.2 耐火泥浆的包装、标志应符合 GB/T 15545 规定, 并符合下列规定:

- a) 包装应采用防潮袋, 包装袋上应标明制造厂名、地址、厂标、产品名称、商标、产品牌号、等级、生产批号、生产日期、有效期限、储存条件、防雨防潮标志等;
- b) 单件质量偏差不得大于 2%;
- c) 包装不得破损, 内装材料不得撒漏, 也不得有结块。

检验数量: 总量的 0.1%, 且不少于 10 件。

检验方法: 观察检查, 质量检查。

5.2.3 耐火浇注料的包装、标志应符合 GB/T 15545 的规定, 并符合下列规定:

- a) 包装应采用防潮袋, 包装袋上应标明制造厂名、地址、厂标、产品名称、商标、产品牌号、等级、生产批号、生产日期、有效期限、储存条件、防雨防潮标志等;
- b) 结合剂和集料宜分开包装, 单件质量偏差不得大于 2%;
- c) 隔热料含水率不得大于 5%;
- d) 包装不得破损, 内装材料不得撒漏、也不得有结块。

检验数量: 总量的 0.1%, 不少于 10 件。

检验方法: 观察检查, 检查资料, 质量检查。

5.2.4 金属锚固件的外观及尺寸允许偏差应符合设计文件的规定。

检验数量: 按本规范 5.1.7 条的规定。

检验方法: 观察检查, 尺量检查。

5.2.5 耐火陶瓷纤维及制品的包装、标志应符合 GB/T 15545 或 GB/T 15546 规定, 尺寸允许偏差及外观应符合 GB/T 3003 的规定。

检验数量: 按本规范 5.1.6 条的规定。

检验方法: 观察检查, 尺量检查。

## 6 耐火砖砌体检验

### 6.1 耐火砖砌体检验的主控项目

6.1.1 砌体的砖缝泥浆饱满度应大于 90%, 有气密性要求的砌体, 泥浆饱满度应大于 95%。

检验数量: 炉底每层检查 2 处~4 处; 炉墙每 1.25m 高检查 2 处~4 处; 拱顶部位检查 2 处~4 处。

检验方法: 用百格网检查砖面与泥浆粘结面积, 每处掀 3 块砖, 取其平均值。

6.1.2 砌体膨胀缝的宽度、构造、分布位置、填充材料及其压缩比例应符合设计文件规定。膨胀缝应平直, 缝内清洁。膨胀缝间隙宽度的允许偏差不得大于 2mm, 且不得小于 -1mm。

检验方法: 观察检查, 尺量检查。

6.1.3 炉墙内采用拉砖杆和拉砖钩固定时，拉砖杆应平直，在纵向膨胀缝处应断开。拉砖钩不得出现不拉或虚拉，且应平直嵌入砖内，不得一端翘起。

检验方法：观察检查。

6.1.4 拱顶的拱脚位置应符合设计文件规定，拱脚砖应紧靠拱脚梁砌筑。

检验方法：观察检查，尺量检查。

6.1.5 锁砖应按拱顶的中心线对称均匀分布，打入锁砖数量应符合表 6.1.5 规定。矩形砖和砍掉厚度 1/3 的砖或砍凿侧面使大面成楔形的砖，不能作为锁砖使用。

检验方法：观察检查。

表 6.1.5 不同跨度拱顶锁砖数量

拱顶跨度 $L$ / m	$\leq 3$	$3 < L \leq 6$	$> 6$
打入锁砖数量 / 块	1	3	5

6.2 耐火砖砌体检验的一般项目

6.2.1 筑炉工程砌体类别、砖缝厚度及适用的耐火泥浆稠度除设计文件另有要求外，应符合表 6.2.1 的规定。耐火泥浆稠度根据砌体类别、砖缝厚度对同批号、同品种、同牌号的产品按 GB/T 22459 的规定进行验证性试验。砖缝厚度在规定的检验数量内，比规定砖缝厚度大 50% 以内的砖缝应符合下列规定：

- a) 特类砌体不应超过 2 点；
- b) I 类、II 类砌体不应超过 4 点；
- c) III 类、IV 类砌体不应超过 5 点。

表 6.2.1 砌体类别、砖缝厚度及适用的耐火泥浆稠度

项次	砌体类别	砖缝厚度 mm	耐火泥浆稠度 0.1mm
1	特类砌体	$\leq 0.5$	—
2	I 类砌体	$\leq 1$	320~380
3	II 类砌体	$\leq 2$	
4	III 类砌体	$\leq 3$	280~320
5	IV 类砌体	$\leq 5$	260~280

检验数量：炉底、拱顶、烟风道、挡火墙表面检查 2 处~4 处，每处砌体的 5m<sup>2</sup> 表面抽检 10 点；炉墙每 1.25m 高检查 2 处~4 处，每处砌体的 5m<sup>2</sup> 表面抽检 10 点；燃烧器砖全数检查；耐火泥浆稠度每个作业班组检查一次。

检验方法：炉底、拱顶、烟风道、挡火墙、燃烧器砖观察检查，尺量检查；耐火泥浆稠度观察检查。

6.2.2 炉底、炉墙、拱顶等砌体的允许偏差，应符合表 6.2.2 规定。

6.2.3 炉底砌筑的结构形式和最上层炉底标高应符合设计文件规定，炉底砌体应错缝砌筑，干砌炉底砖缝不得夹有杂物，炉底耐火砖干砌不得使用砖渣找平。

检查数量：检查 4 处，每处 1m<sup>2</sup>。

检验方法：观察检查，尺量检查，检查资料。

表 6.2.2 砌体的允许偏差

项次	项 目		允许偏差		检验数量	检验方法	
			数值	单位			
1	垂直度	墙	每米高	≤3	mm	每面墙检查3处，每处检查上、中、下各1点	经纬仪或托线板检查、吊线和尺量检查
			全高	≤15	mm		
2	表面平面度	墙		≤5	mm	每1.25m高检查2处~4处	2m靠尺检查，尺量检查
		烟风道、挡火墙		≤6	mm		
		拱脚砖下炉墙上表面		≤5	mm	每侧墙检查2处~4处	2m靠尺检查，尺量检查
		炉底		≤5	mm		
3	线尺寸	矩形或方形炉膛	长度、宽度	±10	mm	沿墙的上、中、下各检查1处	尺量检查
			对角线长度差	≤15	mm		
		烟风道高度、宽度		±15	mm	每5m长检查一处，不少于3处	尺量检查
		拱顶的跨度		±10	mm	每3m长检查一处	尺量检查
4	圆形炉膛	内半径	<2m	±10	mm	每1.25m高检查一次，每次沿圆周平均分，检查8点	尺量检查
			≥2m	±15	mm		
		圆度		0.4%直径，且小于20	mm	每1.25m高检查一次，每次沿圆周平均分，检查8点	用弦长1m弧形样板检查，尺量检查
5	燃烧器砖	中心		±3	mm	全数检查	尺量检查
		上、下两层同心度		≤3	mm		

6.2.3 炉底砌筑的结构形式和最上层炉底标高应符合设计文件规定，炉底砌体应错缝砌筑，干砌炉底砖缝不得夹有杂物，炉底耐火砖干砌不得使用砖渣找平。

检查数量：检查4处，每处1m<sup>2</sup>。

检验方法：观察检查，尺量检查，检查资料。

6.2.4 炉墙砌体错缝应正确。圆形炉墙不得有~~三层重缝或三环通缝~~，合门砖应分布均匀。

检验数量：每4m高检查2处~4处，每处长3m，不足4m按4m计，合门砖全数检查。

检验方法：观察检查、尺量检查、检查施工记录。

注1：重缝是指砌体上、下两层砖或同层两环砖的错缝距离小于12mm的砖缝。

注2：通缝是指砌体上、下两块砖搭接长度小于25mm的砖缝。

注3：合门砖指两人砌筑时，接合面那一块砖。

6.2.5 耐火砖的加工面不宜朝向炉膛或烟风道的工作面。

检验方法：观察检查。

6.2.6 砌体组砌时，勾缝应密实、墙面应平整、清洁。砌体中断砌筑时，应留设阶梯型的斜茬。

检验方法：观察检查。

6.2.7 燃烧器砖、孔洞、通道、隔热层的砌体砌筑应符合下列规定：

- a) 燃烧器砖砌体中心同燃烧器烧嘴中心重合；
- b) 孔洞、通道砌筑位置、尺寸符合设计文件规定；
- c) 隔热层构造符合设计文件规定；
- d) 燃烧器砖砌体、孔洞砌体与周围砌体的结合处应无错牙。

检验数量：燃烧器砖全数检查，其他项目按砌体部位检查2处~4处。

检验方法：观察检查，尺量检查。

6.2.8 炉墙隔热板应紧贴炉壳铺砌，板间应紧靠，层间应错缝。

检验数量：每100m<sup>2</sup>面积检查3处，每处5m<sup>2</sup>，不足100m<sup>2</sup>按100m<sup>2</sup>计。

检验方法：观察检查。

6.2.9 直接嵌入耐火砖的拉砖钩施工按下列规定进行：

- a) 拉砖钩宜位于耐火砖中间，拉砖钩不得与砖缝重合，其嵌入处与砖缝间的距离应不小于40mm；
- b) 拉砖钩应平直嵌入砖内，不应高出隔热砖上表面。

检验方法：观察检查，尺量检查。

6.2.10 直墙内有垂直穿串结构砌筑时，固定杆上、下端均应在上、下固定套之内。

检验方法：观察检查。

6.2.11 拱顶砌筑应符合下列规定：

- a) 环砌拱顶的砖环平整，彼此平行，且与纵向中心线垂直；
- b) 错砌拱顶的纵向砖列平直，且与纵向中心线平行；
- c) 拱顶内表面平整，砖的错牙不大于3mm，合门砖均匀分布；
- d) 隔热层构造应符合设计文件。

检验数量：环砌拱顶检查1环~3环；错砌拱顶检查1列~3列；拱顶内表面检查2处~4处，每处5m<sup>2</sup>。

检验方法：观察检查，拉线检查，尺量检查。

## 7 耐火浇注料衬里检验

### 7.1 耐火浇注料衬里检验的主控项目

7.1.1 锚固件与炉壳壁板焊接的焊缝尺寸应符合设计文件的规定，焊缝成型良好，表面不得有裂纹、夹渣与气孔，不得残留熔渣和飞溅物。

检验数量：每100m<sup>2</sup>检查3处，每处1m<sup>2</sup>，每1m<sup>2</sup>内检查不得少于10个锚固件。

检验方法：尺量检查，锤击检查，用0.5kg重的手锤对锚固件进行敲击检查，不得有锚固件脱落或焊缝开裂现象。

7.1.2 耐火浇注料配合比应符合产品技术文件规定，失去和易性的材料不得使用。

检验方法：观察检查，检查搅拌记录。

7.1.3 耐火浇注料施工应按施工部位及该部位所用耐火浇注料的品种、牌号和配合比留置工程试块，并填写试块成型记录。检验项目及数值应符合设计文件和产品标准的规定。

检验数量：同批号、同品种、同牌号、同配合比按20m<sup>3</sup>为一检验批留置试块，不足20m<sup>3</sup>按20m<sup>3</sup>计，每批不少于2组，每组3块。

检验方法：检查资料。

7.1.4 耐火浇注料衬里的膨胀缝结构、间隙、分布位置及填充材料应符合设计文件规定。

检验方法：观察检查，尺量检查。

7.1.5 轻质耐火浇注料衬里的表面伸缩缝留设应符合设计文件规定；当设计文件无规定时，耐火浇注料衬里厚度大于75mm时应沿纵向、横向成井字形设置表面伸缩缝，并按下列规定执行：

- a) 宽度宜为1mm~3mm；
- b) 深度为浇注料厚度的1/4~1/3；
- c) 间距为800mm~1000mm。

检验方法：观察检查，尺量检查。

## 7.2 耐火浇注料衬里检验的一般项目

7.2.1 浇注料在施工前应对基层除锈，将基层表面的油污、铁锈及其他附着物清理干净。当设计文件无要求时，除锈质量应符合GB 8923中规定St2级或Sa1要求。

检验数量：每100m<sup>2</sup>除锈面积检查3处，每处5m<sup>2</sup>，不足100m<sup>2</sup>按100m<sup>2</sup>计。

检验方法：观察检查。

7.2.2 金属锚固件的布置应符合设计文件规定，垂直度及间距误差设计文件无要求时，应符合下列规定：

- a) 柱型锚固件垂直度不大于2mm；
- b) 相邻两个锚固件的间距允许偏差为±3mm。

检验数量：每100m<sup>2</sup>检查3处，每处检查1m<sup>2</sup>。

检验方法：观察检查，尺量检查。

7.2.3 耐火浇注料衬里施工时，与耐火浇注料接触的、具有吸湿性的砌体表面应采取防水措施。

检验方法：观察检查。

7.2.4 埋在耐火浇注料内部的各种管架、导向管、套管及其他金属件（锚固钉除外）应设膨胀间隙，间隙尺寸及填充材料应符合设计文件规定。

检验方法：观察检查。

7.2.5 模板支设前内表面应均匀涂刷脱膜剂，脱膜剂不得污染衬里；模板支设后尺寸准确，模板间接缝严密、不漏浆。

检验方法：观察检查，尺量检查。

7.2.6 拆模时间应符合下列要求：

- a) 侧模（不承重模板）应在耐火浇注料强度达到设计强度等级的50%后拆除；
- b) 底模（承重模板）应在耐火浇注料强度达到设计强度等级的70%后拆除。

检验方法：观察检查，检查资料。

7.2.7 耐火浇注料搅拌应使用强制搅拌机，且搅拌均匀。

检验方法：观察检查，检查搅拌记录。

7.2.8 耐火浇注料施工中断超过耐火浇注料初凝时间或分段施工时应留设施工缝，并符合下列规定：

- a) 施工缝宜留在相邻两排锚固件中心线上；
- b) 分段时，其接口两侧预留宽度应不小于200mm；
- c) 多层衬里层间施工缝应错缝，错缝距离应不小于100mm；
- d) 恢复施工前应清除接合面处松动的和残余的耐火浇注料，并用水充分润湿。

检验方法：观察检查，尺量检查。

7.2.9 耐火浇注料施工后，应按设计文件规定或产品使用技术条件的要求进行养护。

检验方法：观察检查，检查资料。

7.2.10 耐火浇注料衬里允许偏差应符合表7.2.10规定。

表 7.2.10 耐火浇注料衬里允许偏差

项次	项 目		允许偏差		检验数量	检验方法
			单位	数值		
1	厚度	≤150mm	mm	±5	每 100m <sup>3</sup> 检查 3 处, 每处检查 1m <sup>2</sup> , 且不少于 5 点	用直径 4mm 金属探针检查, 尺量检查
		>150mm	mm	±10		
2	表面平面度		mm	≤8	炉墙每 1.25m 高检查 2 处, 炉顶、炉底每 5m <sup>2</sup> 检查 1 处, 且总数不少于 3 处	2m 靠尺检查, 尺量检查
3	墙垂直度	每米高	mm	≤5	每面墙检查 3 处, 每处检查上、中、下各 1 点	经纬仪或托线板检查、吊线和尺量检查
		全高	mm	≤12		
		>4m	mm	≤15		
4	矩形或方形炉膛	长度、宽度	mm	±10	沿墙上、中、下各检查 1 处	尺量检查
		对角线长度差	mm	≤15		
5	圆形炉膛	内半径	≤2m	mm	沿墙面每 1.25m 高检查一次, 每次沿圆周平均分检查 8 点	尺量检查
			>2m	mm		
		圆度	mm	0.4%直径, 且小于 20		

7.2.11 耐火浇注料衬里表面不应有剥落、孔洞等缺陷, 不得有大于 0.5mm 的裂纹。

检验数量: 炉底和炉顶各检查 2 处~4 处; 炉墙每 4m 高检查 2 处~4 处, 不足 4m 按 4m 计, 每处 5m<sup>2</sup>。

检验方法: 观察检查, 尺量检查。

7.2.12 耐火浇注料衬里烘炉后, 表面裂纹宽度不应大于 5mm, 深度不应大于衬里厚度的 1/2, 且不应有网状裂纹和贯通性裂纹。

检验方法: 观察检查, 尺量检查, 金属探针检查。

## 8 耐火陶瓷纤维衬里检验

### 8.1 耐火陶瓷纤维衬里检验的主控项目

8.1.1 锚固件焊接质量应符合本规范 7.1.1 条的规定。

8.1.2 耐火陶瓷纤维浇注料衬里施工, 应按本规范 7.1.3 条规定留置工程试块。

8.1.3 耐火陶瓷纤维浇注料衬里表面伸缩缝的留设应符合设计文件规定; 当设计文件无规定时, 衬里厚度大于 100mm 时应沿纵、横方向成井字形设置表面伸缩缝, 其宽度、深度和间距应符合本规范 7.1.5 条的规定。

### 8.2 耐火陶瓷纤维衬里检验的一般项目

8.2.1 基层除锈应符合本规范 7.2.1 条的规定。

8.2.2 耐火陶瓷纤维衬里锚固件的布置应符合设计文件的规定, 锚固件间距的允许偏差及柱型锚固件的垂直度应符合表 8.2.2 规定。

表 8.2.2 耐火陶瓷纤维金属锚固件允许偏差

单位为 mm

项目	垂直度	相邻两个锚固件间距	检验数量	检验方法
层铺式	$\leq 2$	$\pm 3$	每 100m <sup>2</sup> 检查 3 处, 每处检查 1m <sup>2</sup>	宽座直角尺和尺量检查
模块式	$\leq 2$	$\pm 2$		
浇注料式	$\leq 2$	$\pm 3$		

8.2.3 陶瓷杯、转卡的固定杆排列方向应一致。

检验方法: 观察检查。

8.2.4 炉壳内壁防腐涂料的牌号、涂层厚度应符合设计文件规定, 涂层应涂刷均匀, 不得漏涂。

检验数量: 涂层厚度每 100m<sup>2</sup> 检查 2 处~3 处, 每处 1m<sup>2</sup>, 检查点不少于 10 点。

检验方法: 观察检查, 涂层测厚仪检查。

8.2.5 粘浆剂应密封保管, 使用时应搅拌均匀。

检验方法: 观察检查。

8.2.6 需要加工的耐火陶瓷纤维毯切口应整齐。层铺式耐火陶瓷纤维毯层间应错缝铺贴, 接缝严密, 无松散、褶皱、拉裂、毛刺等现象。多层铺设时层间错缝距离应大于 100mm, 里层可对接, 受热面层应搭接, 搭接长度宜为 100mm, 搭接方向应顺气流方向。

检验数量: 每 100m<sup>2</sup> 检查 3 处, 每处 5m<sup>2</sup>, 不足 100m<sup>2</sup> 按 100m<sup>2</sup> 计, 少于 5m<sup>2</sup> 全数检查。

检验方法: 观察检查, 尺量检查。

8.2.7 层铺式耐火陶瓷纤维毯用陶瓷杯固定时, 陶瓷杯内应先均匀填充耐火陶瓷纤维再安装杯盖; 采用金属锚固件时, 不得直接裸露在炉内, 应用耐火陶瓷纤维覆盖, 并粘帖牢固。

检验方法: 观察检查。

8.2.8 层铺式耐火陶瓷纤维毯衬里厚度允许偏差应符合表 8.2.8 规定。

表 8.2.8 层铺式耐火陶瓷纤维毯衬里厚度允许偏差

项 目	允许偏差		检验数量	检验方法
	数值	单位		
厚度	$\leq 100$ mm	$\begin{matrix} +10 \\ -5 \end{matrix}$	每 100m <sup>2</sup> 检查 3 处, 每处 1m <sup>2</sup> , 检查点不少于 5 点	用直径 4mm 金属探针检查, 尺量检查
	$> 100$ mm	$\begin{matrix} +15 \\ -10 \end{matrix}$		

8.2.9 耐火陶瓷纤维模块衬里允许偏差应符合表 8.2.9 规定。

表 8.2.9 耐火陶瓷纤维模块衬里允许偏差

项次	项 目	允许偏差		检验数量	检验方法
		数值	单位		
1	表面平面度	$\leq 8$	mm	每 1.25m 高或宽检查 2 处~4 处	2m 靠尺检查, 尺量检查
2	墙垂直度	每米高	$\leq 5$	每面墙检查 3 处, 每处检查中、上、下各 1 点	经纬仪或托线板检查、吊线和尺量检查
		全高	$\leq 15$		

8.2.10 耐火陶瓷纤维模块安装时，模块间应挤压紧密，不得出现缝隙；在采用螺母固定时，螺母应逐个拧紧。

检验方法：观察检查。

8.2.11 耐火陶瓷纤维浇注料搅拌应符合本规范 7.2.7 条规定。

8.2.12 耐火陶瓷纤维浇注料衬里施工缝留设应符合本规范 7.2.8 条中 a)、b)、c) 项的规定，恢复施工前应清除接合面处松动的和残余的耐火陶瓷纤维浇注料。

检验方法：观察检查，尺量检查。

8.2.13 耐火陶瓷纤维浇注料衬里允许偏差应符合表 8.2.13 规定。

表 8.2.13 耐火陶瓷纤维浇注衬里允许偏差

项次	项 目		允许偏差		检验数量	检验方法
			数值	单位		
1	厚度	≤100mm	±10	mm	每 100m <sup>2</sup> 检查 3 处，每处检查 1m <sup>2</sup> ，且不少于 5 点	用直径 4 mm 金属探针检查，尺量检查
		>100mm	±15	mm		
2	表面平面度		≤10	mm	炉墙每 1.25m 高检查 2 处~4 处，炉顶、炉底每 5m <sup>2</sup> 检查 1 处，且总数不少于 3 处	2m 靠尺检查，尺量检查
3	墙垂直度	每米高	≤10	mm	每面墙检查 3 处，每处检查上、中、下各 1 点	托线板检查、吊线和尺量检查
		≤4m	≤20	mm		
		>4m	≤25	mm		
4	矩形或方形炉膛	长度、宽度	±10	mm	沿墙上、中、下各检查 1 处	尺量检查
		对角线长度差	≤15	mm		
5	圆形炉膛	内半径	≤2m	±10	沿墙面每 1.25m 高检查一次，每次沿圆周平均分检查 8 点	尺量检查
			>2m	±15		
		圆度	0.4%直径且小于 20	mm	沿墙面每 1.25m 高检查一次，每次沿圆周平均分检查 8 点	用弦长 1m 弧形样板检查，尺量检查
6	表面干缩裂纹宽度		≤2	mm	每 100m <sup>2</sup> 检查 3 处，每处 5m <sup>2</sup> ，不足 100m <sup>2</sup> 按 100m <sup>2</sup> 计，少于 5m <sup>2</sup> 全数检查	尺量检查

8.2.14 耐火纤维浇注料衬里烘炉后，表面裂纹宽度不应大于 5mm，深度不应大于衬里厚度的 1/2，且不应有网状裂纹和贯通性裂纹。

检验方法：观察检查，尺量检查。

## 9 交工技术文件

9.1 筑炉工程施工应按设计文件和本规范的要求进行质量控制，并按 SH/T 3503 和附录 B 的要求进行记录。施工过程中应及时进行检验项目的检查确认，并审查相关资料，被后续作业覆盖的工序应有隐蔽工程记录。

检验方法：检查资料。

9.2 施工单位按工程合同规定的范围施工完毕后，应及时向建设/监理单位办理交工验收手续，并对



下列资料检查确认：

- a) 工程变更一览表；
- b) 耐火材料及制品质量证明文件、复验报告；
- c) 工程施工试块检验报告；
- d) 耐火砖砌体施工质量检验记录；
- e) 耐火浇注料衬里施工质量检验记录；
- f) 耐火陶瓷纤维毯层铺衬里施工质量检验记录；
- g) 耐火陶瓷纤维模块衬里施工质量检验记录；
- h) 耐火陶瓷纤维浇注料衬里施工质量检验记录；
- i) 隐蔽工程记录。

9.3 筑炉工程交工技术文件应按 SH/T 3503 和工程合同文件的规定，由责任单位编制，并向建设单位移交。

附录 A  
(资料性附录)  
常用计量器具

表 A 给出了筑炉工程施工质量检验常用计量器具。

表 A 常用计量器具

序号	名称	规格型号
1	塞尺	厚 0.3mm、0.5mm、0.75mm、1.0mm、1.5mm、2.0mm、3.0mm，宽 15mm，长 120mm
2	炭砖塞尺	厚 0.5mm、1.0mm、1.5mm、2.0mm，宽 30mm，长 300mm
3	靠尺	1.0m、1.5m、2.0m
4	钢靠尺	长 2m
5	楔形塞尺	15mm×15mm×120mm，其 70mm 长斜坡上均分 15 格
6	百格网	114mm×230mm，长、宽方向各均分 10 格
7	托线板	15mm×120mm×2000mm
8	小线	尼龙线， $\phi 0.5\text{mm}$
9	线锤	0.25kg
10	小锤	0.50kg
11	铁水平尺	镶有水平珠直尺，长度 150mm~1000mm
12	小钢卷尺	2m、3m
13	大钢卷尺	30m、50m
14	放大镜	5 倍~8 倍
15	透孔钎子	$\phi 20\text{mm} \times 200\text{mm}$
16	温度计	-30℃~150℃不同区界
17	游标卡尺	分刻度 0.1mm
18	经纬仪	DJ2 级
19	水准仪	S1 级~S3 级
20	容重取样器	自制
21	托盘天平	最大称量 2kg，最小分度值 2g
22	量筒	100ml~500ml
23	塔尺	2m、3m、5m
24	钢板尺	150mm、300mm
25	针入度测定器	符合国家现行标准 GB/T 22459《耐火泥浆稠度试验方法》的规定
26	宽座直角尺	400mm×250mm
27	弹簧秤	10kg

## 附录 B

(资料性附录)

## 筑炉工程施工质量检验用表

## B.1 筑炉施工质量检验用表目次。

表 B.1 筑炉施工质量检验用表

序号	名称	编号	页次
B.2	耐火砖砌体施工质量检验记录(一)	SH/T 3534-Z01-1	16
B.3	耐火砖砌体施工质量检验记录(二)	SH/T 3534-Z01-2	17
B.4	耐火浇注料衬里施工质量检验记录(一)	SH/T 3534-Z02-1	18
B.5	耐火浇注料衬里施工质量检验记录(二)	SH/T 3534-Z02-2	19
B.6	耐火陶瓷纤维毯层铺衬里施工质量检验记录(一)	SH/T 3534-Z03-1	20
B.7	耐火陶瓷纤维毯层铺衬里施工质量检验记录(二)	SH/T 3534-Z03-2	21
B.8	耐火陶瓷纤维模块衬里施工质量检验记录(一)	SH/T 3534-Z04-1	22
B.9	耐火陶瓷纤维模块衬里施工质量检验记录(二)	SH/T 3534-Z04-2	23
B.10	耐火陶瓷纤维浇注料衬里施工质量检验记录(一)	SH/T 3534-Z05-1	24
B.11	耐火陶瓷纤维浇注料衬里施工质量检验记录(二)	SH/T 3534-Z05-2	25

## B.2 耐火砖砌体施工质量检验记录（一）。

表 B.2 耐火砖砌体施工质量检验记录（一）

SH/T 3534—Z01-1		<b>耐火砖砌体 施工质量检验记录（一）</b>		工程名称： 单元名称：											
施工单位		记录编号													
设备位号		执行标准													
验收批次/部位		分部工程名称													
子单位工程名称		分项工程名称													
检查项目与要求												检查结果			
主控项目	1	耐火砖质量证明文件和质量检测报告齐全，性能指标符合产品标准规定，品种、规格和牌号符合设计文件要求（本规范 5.1.1 条、5.1.3 条）													
	2	耐火泥浆质量证明文件和质量检测报告及复验报告齐全，性能指标符合产品标准规定，品种、规格和牌号符合设计文件规定（本规范 5.1.1 条、5.1.4 条）													
	3	金属锚固件质量证明文件和质量检测报告齐全，性能指标符合产品标准规定，锚固件材质、规格和牌号符合设计文件规定（本规范 5.1.1 条、5.1.7 条）													
	4	膨胀缝的宽度、构造、分布位置、填充材料、膨胀缝平直、缝内清洁符合设计文件规定（本规范 6.1.2 条）													
	5	拱顶拱脚的位置符合设计文件规定，拱顶拱脚砖紧靠拱脚梁（本规范 6.1.4 条）													
	6	拉砖杆、拉砖钩符合本规范 6.1.3 条的规定													
	7	锁砖位置及打入数量符合本规范 6.1.5 条规定													
允许偏差项目检查记录															
主控项目	检查项目			允许偏差		实测偏差									
				单位	数值	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	耐火砖砌体砖缝灰浆饱满度	无气密要求砌体	%	>90										
	2		有气密要求砌体	%	>95										
3	膨胀缝宽度		mm	$\begin{matrix} +2 \\ -1 \end{matrix}$											
检 查 结 果															
检查项次				检查项数		合格项数				合格率					
主控项目	检查项目 1 项~7 项														
	允许偏差项目 1 项~3 项														
一般项目	检查项目 1 项~12 项														
	允许偏差项目 1 项~25 项														
总承包单位意见：															
监理单位意见：															
建设单位意见：															
检查结论：															
建设单位				监理单位				总承包单位				施工单位			
项目代表：				监理工程师：				专业工程师：				专业工程师： 质量检查员： 施工班组长：			
年 月 日				年 月 日				年 月 日				年 月 日			

## B.3 耐火砖砌体施工质量检验记录(二)。

表 B.3 耐火砖砌体施工质量检验记录(二)

SH/T 3534—Z01-2		耐火砖砌体 施工质量检验记录(二)			工程名称: 单元名称:											
检查项目与要求					检查结果											
一般项目	1	耐火砖包装、标志、尺寸、外观及断面质量符合产品标准规定(本规范 5.2.1 条)														
	2	金属锚固件的规格、外观及尺寸允许偏差符合设计文件的规定(本规范 5.2.1 条)														
	3	耐火泥浆稠度与砌体的类别相适应验证性试验符合本规范 6.2.1 条规定														
	4	耐火泥浆包装、标志符合本规范 5.2.2 条规定														
	5	勾缝密实、墙面应平整、清洁;砌体中断砌筑留茬为阶梯型的斜茬(本规范 6.2.2 条)														
	6	炉底砌筑结构形式及标高应符合设计文件规定(本规范 6.2.3 条)														
	7	炉墙砌体错缝、合门砖分布、圆形炉墙三层重缝和三环通缝符合本规范 6.2.4 条规定														
	8	燃烧器砖、孔洞、通道、隔热层的砌体构造符合本规范 6.2.7 条规定														
	9	炉墙隔热板紧贴炉壳、铺砌平稳,板间紧靠、层间错缝(本规范 6.2.8 条)														
	10	直接嵌入耐火砖的拉砖钩符合本规范 6.2.9 条规定														
	11	垂直炉墙穿砖杆的上、下端均在固定套之内(本规范 6.2.10 条)														
	12	拱顶砌筑符合本规范 6.2.11 条规定														
允许偏差项目检查记录																
检查项目				允许偏差		实测偏差										
				单位	数值	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
一般项目	1	砌体砖缝 厚度	炉墙	mm												
	2		炉底	mm												
	3		拱顶	mm												
	4		烟道	mm												
	5		挡火墙	mm												
	6		燃烧器砖	mm												
	7	墙垂直度	每米高	mm	≤3											
	8		全高	mm	≤15											
	9	表面平面度	墙	mm	≤5											
	10		烟风道	mm	≤6											
	11		挡火墙	mm	≤6											
	12		拱脚砖下炉墙上表面	mm	≤5											
	13		炉底	mm	≤5											
	14	矩形或 方形炉膛	长度	mm	±10											
	15		宽度	mm	±10											
	16		对角线长度差	mm	≤15											
	17	拱的跨度		mm	±10											
	18	烟道	高度	mm	±15											
	19		宽度	mm	±15											
	20	圆形炉膛内半径	<2m	mm	±10											
	21		≥2m	mm	±15											
	22	圆形炉膛圆度		mm	0.4%直径, 且小于 20											
	23	拱顶内表面砖错牙		mm	≤3											
	24	燃烧器砖	中心	mm	±3											
	25		上、下两层同心度	mm	≤3											

B.4 耐火浇注料衬里施工质量检验记录（一）。

表 B.4 耐火浇注料衬里施工质量检验记录（一）

SH/T 3534—Z02-1		<b>耐火浇注料衬里 施工质量检验记录（一）</b>		工程名称： 单元名称：
施工单位		记录编号		
设备位号		执行标准		
验收批次/部位		分部工程名称		
子单位工程名称		分项工程名称		
检查项目与要求			检查结果	
主控项目	1	耐火浇注料质量证明文件和质量检测报告齐全，性能指标符合产品标准规定，品种、规格和牌号符合设计文件要求（本规范 5.1.1 条、5.1.5 条）		
	2	金属锚固件质量证明文件和质量检测报告齐全，性能指标符合产品标准规定，锚固件材质、规格和牌号符合设计文件规定（本规范 5.1.1 条、5.1.7 条）		
	3	金属锚固件焊缝尺寸符合设计文件规定、外型成型良好、表面无缺陷（本规范 7.1.1 条）		
	4	材料配合比符合产品技术文件规定，失去和易性的材料不得使用（本规范 7.1.2 条）		
	5	工程试块留置、成型记录、检测项目符合本规范 7.1.3 条规定		
	6	膨胀缝留设符合本规范 7.1.4 条规定		
	7	表面伸缩缝留设符合本规范 7.1.5 条规定		
检查结果				
	检查项次	检查项数	合格项数	合格率
主控项目	检查项目 1 项~7 项			
一般项目	检查项目 1 项~10 项			
	允许偏差项目 1 项~19 项			
总承包单位意见：				
监理单位意见：				
建设单位意见：				
检查结论：				
建设单位		监理单位		施工单位
项目代表：		监理工程师：		专业工程师： 质量检查员： 施工班组长：
年 月 日		年 月 日		年 月 日

## B.5 耐火浇注料衬里施工质量检验记录（二）。

表 B.5 耐火浇注料衬里施工质量检验记录（二）

SH/T 3534—Z02-2		耐火浇注料衬里 施工质量检验记录（二）		工程名称： 单元名称：												
检查项目与要求												检查结果				
一般项目	1	耐火浇注料包装、标志符合本规范 5.2.3 条规定														
	2	金属锚固件的外观及尺寸允许偏差符合设计文件的规定（本规范 5.2.4 条）														
	3	与耐火浇注料接触的吸湿性砌体外表面已采取防吸水措施（本规范 7.2.3 条）														
	4	除锚固件外埋在浇注料里面的金属件外面包裹材料及间隙符合设计文件规定（本规范 7.2.4 条）														
	5	基层除锈符合本规范 7.2.1 条规定														
	6	模板的支设与拆除均符合本规范 7.2.5、7.2.6 条规定														
	7	搅拌机采用强制搅拌机、搅拌均匀（本规范 7.2.7 条）														
	8	施工缝留设符合本规范 7.2.8 条规定														
	9	衬里的养护符合设计文件规定或产品使用技术条件的要求（本规范 7.2.9 条）														
	10	衬里的表面无剥落、无孔洞、无网状裂纹、无贯通性裂纹等缺陷（本规范 7.2.11、7.2.12）														
允许偏差项目检查记录																
检查项目		允许偏差			实测偏差											
		单位	数值		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
一般项目	1	锚固件	垂直度（柱型）	mm	≤2											
			相邻两个间距	mm	±3											
	3	厚度	≤150mm	mm	±5											
			>150mm	mm	±10											
	5	表面平面度		mm	≤8											
	6	每米高		mm	≤5											
	7	墙垂直度	全	≤4m	mm	≤12										
			高	>4m	mm	≤15										
	9	矩形或 方形炉膛	长度	mm	±10											
			宽度	mm	±10											
			对角线长度差	mm	≤15											
	12	圆形炉膛	≤2m	mm	±10											
			>2m	mm	±15											
	14	圆形炉膛圆度		mm	0.4%直径, 且小于 20											
	15	施工缝	分段接口预留宽度	mm	≥200											
			多层衬里层间错缝	mm	≥100											
	17	表面裂纹	烘炉前	宽度	mm	≤0.5										
				深度	mm	≤5										
			烘炉后	深度	mm	不大于厚度的 1/2										

## B.6 耐火陶瓷纤维毯层铺衬里施工质量检验记录(一)。

表 B.6 耐火陶瓷纤维毯层铺衬里施工质量检验记录(一)

SH/T 3534—Z03-1		耐火陶瓷纤维毯层铺衬里 施工质量检验记录(一)		工程名称:
				单元名称:
施工单位		记录编号		
设备位号		执行标准		
验收批次/部位		分部工程名称		
子单位工程名称		分项工程名称		
检查项目与要求				检查结果
主控项目	1	耐火陶瓷纤维毯质量证明文件和质量检测报告齐全,性能指标符合产品标准规定,品种、规格和牌号符合设计文件要求(本规范 5.1.1 条、5.1.6 条)		
	2	金属锚固件质量证明文件和质量检测报告齐全,性能指标符合产品标准规定,锚固件材质、规格和牌号符合设计文件规定(本规范 5.1.1 条、5.1.7 条)		
	3	金属锚固件焊接质量符合本规范 7.1.1 条规定		
检查结果				
检查项次		检查项数	合格项数	合格率
主控项目	检查项目 1 项~3 项			
一般项目	检查项目 1 项~8 项			
	允许偏差项目 1 项~6 项			
总承包单位意见:				
监理单位意见:				
建设单位意见:				
检查结论:				
建设单位		监理单位		施工单位
项目代表:		监理工程师:		专业工程师: 质量检查员: 施工班组长:
年 月 日		年 月 日		年 月 日



## B.7 耐火陶瓷纤维毯层铺衬里施工质量检验记录(二)。

表 B.7 耐火陶瓷纤维毯层铺衬里施工质量检验记录(二)

SH/T 3534—Z03-2		<b>耐火陶瓷纤维毯层铺衬里 施工质量检验记录(二)</b>				工程名称:									
						单元名称:									
检查项目与要求						检查结果									
一般 项目	1	耐火陶瓷纤维毯包装、标志应符合本规范 5.2.5 条规定													
	2	粘结剂密封保管,使用时搅拌均匀(本规范 8.2.5 条)													
	3	金属锚固件外观及尺寸允许偏差符合设计文件的规定(本规范 5.2.4 条)													
	4	基层除锈符合本规范 7.2.1 条规定													
	5	陶瓷杯、转卡的固定杆排列方向一致(本规范 8.2.3 条)													
	6	炉壳内壁防腐符合设计文件规定(本规范 8.2.4)													
	7	耐火陶瓷纤维毯的切割及铺贴符合本规范 8.2.6 条规定													
	8	陶瓷杯、金属锚固件的安装符合本规范 8.2.7 条规定													
允许偏差项目检查记录															
检查项目				允许偏差		实测偏差									
				单位	数值	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一般 项目	1	锚 固 件	垂直度(柱型)	mm	$\leq 2$										
	2		相邻两个间距	mm	$\pm 3$										
	3	层间错缝距离		mm	$> 100$										
	4	外层搭接长度(宜为)		mm	100										
	5	厚 度	$\leq 100$ mm	mm	$+10$ $-5$										
	6		$> 100$ mm	mm	$+15$ $-10$										
备注:															

B.8 耐火陶瓷纤维模块衬里施工质量检验记录（一）。

表 B.8 耐火陶瓷纤维模块衬里施工质量检验记录（一）

SH/T 3534—Z04-1		耐火陶瓷纤维模块衬里 施工质量检验记录（一）		工程名称:
				单元名称:
施工单位		记录编号		
设备位号		执行标准		
验收批次/部位		分部工程名称		
子单位工程名称		分项工程名称		
检查项目与要求				检查结果
主控项目	1	耐火陶瓷纤维模块质量证明文件和质量检测报告齐全，性能指标符合产品标准规定，品种、规格和牌号符合设计文件要求（本规范 5.1.1 条、5.1.6 条）		
	2	金属锚固件质量证明文件和质量检测报告齐全，性能指标符合产品标准规定，锚固件材质、规格和牌号符合设计文件规定（本规范 5.1.1 条、5.1.7 条）		
	3	金属锚固件焊接质量符合本规范 7.1.1 条规定		
检查 结 果				
	检查项次	检查项数	合格项数	合格率
主控项目	检查项目 1 项~3 项			
一般项目	检查项目 1 项~5 项			
	允许偏差项目 1 项~5 项			
总承包单位意见:				
监理单位意见:				
建设单位意见:				
检查结论:				
建设单位		监理单位		施工单位
项目代表:		监理工程师:	专业工程师:	专业工程师: 质量检查员: 施工班组长:
年 月 日		年 月 日	年 月 日	年 月 日

## B.9 耐火陶瓷纤维模块衬里施工质量检验记录（二）。

表 B.9 耐火陶瓷纤维模块衬里施工质量检验记录（二）

SH/T 3534—Z04-2		耐火陶瓷纤维模块衬里 施工质量检验记录（二）		工程名称： 单元名称：																											
检查项目与要求			检查结果																												
一般项目	1	耐火陶瓷纤维模块包装、标志符合本规范 5.2.5 条规定																													
	2	粘结剂密封保管，使用时搅拌均匀（本规范 8.2.5 条）																													
	3	金属锚固件的外观及尺寸允许偏差符合设计文件的规定（本规范 5.2.4 条）																													
	4	基层除锈符合本规范 7.2.1 条规定																													
	5	模块间挤压紧密，没有出现缝隙；采用螺母固定安装结构的固定螺母逐个拧紧（本规范 8.2.10）																													
允许偏差项目检查记录																															
检查项目			允许偏差			实测偏差																									
			单位	数值	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10																	
一般项目	1	锚固件	垂直度（柱型）	mm	≤2																										
			相邻两个间距	mm	±2																										
	3	表面平整度		mm	≤8																										
	4	墙垂直度	每米	mm	≤5																										
			全高	mm	≤15																										
备注：																															

## B. 10 耐火陶瓷纤维浇注料衬里施工质量检验记录（一）。

表 B. 10 耐火陶瓷纤维浇注料衬里施工质量检验记录（一）

SH/T 3534—Z05-1		耐火陶瓷纤维浇注料衬里 施工质量检验记录（一）		工程名称： 单元名称：
施工单位		记录编号		
设备位号		执行标准		
验收批次/部位		分部工程名称		
子单位工程名称		分项工程名称		
检查项目与要求				检查结果
主控项目	1	纤维浇注料质量证明文件和质量检测报告齐全，性能指标符合产品标准规定，品种、规格和牌号符合设计文件要求（本规范 5.1.1 条、5.1.6 条）		
	2	金属锚固件质量证明文件和质量检测报告齐全，性能指标符合产品标准规定，锚固件材质、规格和牌号符合设计文件规定（本规范 5.1.1 条、5.1.7 条）		
	3	金属锚固件焊接质量符合本规范 7.1.1 条规定		
	4	工程试块留置、成型记录、检测项目符合本规范 7.1.3 条规定		
	5	表面伸缩缝留设符合本规范 8.1.3 条规定		
检 查 结 果				
检查项次		检查项数	合格项数	合格率
主控项目	检查项目 1 项~5 项			
一般项目	检查项目 1 项~5 项			
	允许偏差项目 1 项~17 项			
总承包单位意见：				
监理单位意见：				
建设单位意见：				
检查结论：				
建设单位		监理单位		总承包单位
项目代表：		监理工程师：		专业工程师：
年 月 日		年 月 日		年 月 日
				专业工程师： 质量检查员： 施工班组长：
				年 月 日

## B.11 耐火陶瓷纤维浇注料衬里施工质量检验记录（二）。

表 B.11 耐火陶瓷纤维浇注料衬里施工质量检验记录（二）

SH/T 3534—Z05-2		耐火陶瓷纤维浇注料衬里 施工质量检验记录（二）			工程名称： 单元名称：											
检查项目与要求											检查结果					
一般项目	1	耐火陶瓷纤维及制品包装、标志符合本规范 5.2.5 条规定														
	2	金属锚固件的外观及尺寸允许偏差符合设计文件的规定（本规范 5.2.4 条）														
	3	搅拌机械及搅拌状态符合本规范 7.2.7 条规定														
	4	施工缝留设位置及层间错缝符合本规范 8.2.12 条规定														
	5	烘炉后表面无网状裂纹、无贯通性裂纹（本规范 8.2.14 条）														
允许偏差项目检查记录																
检查项目			允许偏差		实测偏差											
			单位	数值	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
一般项目	1	锚固件	垂直度（柱型）	mm	≤2											
	2		相邻两个间距	mm	±3											
	3	厚度	≤100mm	mm	±10											
	4		>100mm	mm	±15											
	5	表面平面度		mm	≤10											
	6	墙垂直度	每米高	mm	≤10											
	7		全高	≤4m	mm	≤20										
	8			>4m	mm	≤25										
	9	矩形或 方形炉膛	长度	mm	±10											
	10		宽度	mm	±10											
	11		对角线长度差	mm	≤15											
	12	圆形炉膛 内半径	≤2m	mm	±10											
	13		>2m	mm	±15											
	14	圆形炉膛圆度		mm	0.4%直径, 且小于 20											
	15	烘炉前表面干缩裂纹宽度		mm	≤2											
	16	烘炉后	表面裂纹	mm	≤5											
	17		裂纹深度	mm	不大于 厚度的 1/2											

参 考 文 献

- [1] 中国冶金建设协会. GB 50309—2007 工业炉砌筑工程施工及验收规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2004
- [2] 中国石油化工集团公司. GB 50474—2009 隔热耐磨衬里技术规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2009
- [3] 全国耐火材料标准化技术委员会/中国标准出版社第五编辑室. 耐火材料标准汇编(第3版)[G]. 北京: 中国标准出版社
- [4] 中国工程建设标准化协会工业炉砌筑专业委员会. 筑炉工程手册[M]. 北京: 冶金工业出版社出版, 2007
- [5] 北京燕山石化工程质量监督站/中国石化集团第四建设公司. SH/T 3543—2007 石油化工建设工程项目施工过程技术文件规定[S]. 北京: 中国石化出版社, 2008
- [6] 中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所、广东省卫生监督所、浙江省卫生监督所等. GB 5749—2006 生活饮用水卫生标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2007



## 本规范用词说明

- 1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：
  - 1) 表示很严格，非这样做不可的：  
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
  - 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：  
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
  - 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：  
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
  - 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。
- 2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

中华人民共和国石油化工有限公司标准

# 石油化工筑炉工程施工质量验收规范

SH/T 3534—2012

条文说明

2012 北京





## 修 订 说 明

SH/T 3534—2012《石油化工筑炉工程施工质量验收规范》，经工业和信息化部 2012 年 11 月 7 日以第 55 号公告批准发布。

本规范是在 SH 3534—2001《石油化工筑炉工程施工及验收规范》的基础上修订而成，上一版的主编单位是中国石化集团第四建设公司，参编单位是中国石化集团第十建设公司、中国石化集团燕山石化公司建安公司、北京达斯特炉衬工程技术公司，主要起草人员是笪伟、苏延秋、张衍谊、胡纬宙、李长江。

原建设部为贯彻执行《建设工程质量管理条例》，实施“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的方针，将施工及验收规范中的“验收”与工程质量检验评定标准中的“检验”合并，作为有关各方实施监督验收的依据，与质量监督体系相呼应，组成施工质量验收规范体系，从工程实现过程控制到合格控制，促进建筑工程施工质量的提高，2001 年推出 16 项建筑工程施工质量验收系列规范并发布实施。石油行业标准于 2004 年启动石油化工工程建设施工质量验收规范的编制工作，本规范修订按“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的原则编制，并将规范的名称改为《石油化工筑炉工程施工质量验收规范》。

本规范修订过程中，编制组进行了多次的调查研究，总结了我国工程建设中石油化工筑炉工程的实践经验，同时参考了国内最新版本的技术法规、技术标准及论著。

为便于广大设计、施工、科研、学校等单位有关人员在使用本规范时能正确理解和执行条文规定，《石油化工筑炉工程施工质量验收规范》编制组按章、条顺序编制了本规范的条文说明，对条文规定的目的、依据以及执行中需注意的有关事项进行了说明。但是，本条文说明不具备与规范正文同等的法律效力，仅供使用者作为理解和把握规范规定的参考。

## 目 次

4	基本规定	35
5	筑炉材料检验	35
5.1	筑炉材料检验的主控项目	35
5.2	筑炉材料检验的一般项目	36
6	耐火砖砌体检验	36
6.1	耐火砖砌体检验的主控项目	36
6.2	耐火砖砌体检验的一般规定	36
7	耐火浇注料衬里检验	37
7.1	耐火浇注料衬里检验的主控项目	37
7.2	耐火浇注料衬里检验的一般项目	37
8	耐火陶瓷纤维衬里检验	37
8.1	耐火陶瓷纤维衬里检验的主控项目	37
8.2	耐火陶瓷纤维衬里检验的一般项目	37
9	交工技术文件	38

## 石油化工筑炉工程施工质量验收规范

### 4 基本规定

4.1 本条规定的目的一是对从事筑炉工程的施工企业资质进行检查，强调市场准入制度；二是要求工程施工应具有审核批准的施工技术文件；三是要求建立质量管理体系，加强质量管理。杜绝无资质承揽工程、无合法手续开工，避免质量、安全事故的发生，使得工程建设一开始就处于可控状态。

4.2 本条规定了施工质量应符合设计文件和本规范规定，质量验收应在施工单位自检合格的基础上进行，首先进行检验项目的验收，再分别对检验批、分项工程、分部工程进行验收。筑炉工程不单独设单位工程。

4.3 本条规定了筑炉材料质量检验及验收的基本规定。

4.4 筑炉工程的隐蔽工程对工程质量、安全影响至关重要，而且隐蔽后无法检查，有可能留下质量、安全隐患，因此，强调隐蔽未经验收不得进行后序作业。

4.5 筑炉工程施工环境温度对砌筑、浇注料影响较大，对于层铺耐火纤维毯和模块影响相对较小，筑炉工程设计结构也不仅仅采用耐火陶瓷纤维制品，因此规定筑炉工程施工环境温度宜为 5℃~35℃。

环境温度低于 5℃时，耐火浇注料强度增长较慢、容易受冻，影响其性能指标，需采取冬期施工措施。环境温度高于 35℃时，耐火浇注料表面水分蒸发迅速，水化反应由于缺水不能反应彻底，降低其最终强度指标，而且高温下强度上升较快，可施工时间短，给成型带来一定的难度，此时应采取降温措施。耐火浇注料衬里在露天暴晒、雨淋，可使浇注料强度下降，铝酸盐水泥浇注料衬里长期风吹、日晒、雨淋易出现干缩裂纹，严重时衬里表面粉化，削弱表面强度。

环境温度低于 0℃时，砌体砖缝泥浆中的水结冰、体积膨胀，损坏砌体的密封性，严重的胀裂砌体。为保证砌体的安全，在环境温度低于 5℃时，就应当采取相应措施。

耐火陶瓷纤维制品在施工期间要采取防雨措施，耐火纤维制品在吸水后体积收缩、失去弹性和隔热性。在雨季施工耐火陶瓷纤维毯和耐火陶瓷纤维模块时，一定要采取防雨措施。

4.6 水中氯离子（Cl<sup>-</sup>）对泥浆和浇注料的粘接时间、凝固硬化过程及后期强度都有影响，对筑炉工程不利。本条提出施工用水氯离子的含量应不大于 250mg/L，pH 值应为 6.5~7.5。

4.7 不同计量器具有不同的使用要求，同一计量器具在不同使用状况下，测量精度不同，因此要求计量器具在核定/核准处于合格状态，并在有效期内。

### 5 筑炉材料检验

#### 5.1 筑炉材料检验的主控项目

5.1.1 产品质量证明文件是筑炉材料生产厂家出具的合格证明文件；有资质的检测单位出具的质量检测报告属于第三方的证明文件。这两个证明文件是同时来证明该产品性能指标是合格的。

不定形耐火材料产品使用技术文件是对产品的一个技术性说明，关系到施工方案的制定、施工过程中质量控制和烘炉过程控制等。

5.1.2 本条规定筑炉材料进场应进行见证抽样、送检。检验的方法是对有关资料进行检查，例如取样记录、送检记录、委托检验记录、检测报告等。

5.1.3、5.1.4 耐火砖及耐火泥浆的选择取决于砌体结构及装置生产时工作条件，所用的材料和制品应具有抗破损能力。如果砌体材料使用不当，将导致砌体加速破坏，缩短炉子使用寿命，严重时可能造成重大质量事故。

5.1.7 锚固件是受力构件，其作用是使耐火材料牢固地连接在炉壳上，从而增加耐火材料的整体性。

不同材质的锚固件有不同耐温等级，不正确的使用会造成高温下腐蚀，影响砌体或衬里使用寿命。

## 5.2 筑炉材料检验的一般项目

5.2.1 耐火砖包装不符合规范，会使耐火砖运输过程中出现缺棱少角、受潮等现象；标志不符合规范，会使耐火砖在使用过程中用混。因此把耐火砖的包装、标志和耐火砖外观及尺寸允许偏差一并归到检验的一般项目。

5.2.3 包装采用防潮袋能够避免材料受潮引起失效；分开包装的结合剂、集料偏差控制在2%，偏差过大直接关系到配合比的准确程度，以至于影响材料性能指标；在隔热材料含水率超过5%时，如仍然按照原配合比加水也将影响施工性能和衬里性能指标。

## 6 耐火砖砌体检验

### 6.1 耐火砖砌体检验的主控项目

6.1.1 从整个砌体而言，砖缝透气度最大，为了使泥浆将砖粘结成致密的整体，砖缝的泥浆应饱满，本条文规定了泥浆饱满具体数值。

泥浆饱满用百格网测试，用百分比来表示。一般以被检验砌体3块砖的被检查面泥浆饱满度格数之和除以被检查面的格数之和所得的数值作为该处砌体的泥浆饱满度。

6.1.2 膨胀缝是用来吸收砌体在高温下产生的物理膨胀量。高温状态下的砌体质量与膨胀缝间隙、构造、分布位置、数量有很大关系。膨胀缝间隙设置数量不够，致使砌体在高温情况下被挤裂、挤碎；间隙过大或数量过多，砌体在高温下容易透热，而且高温还会对砌体后面的隔热材料造成损坏致使炉体局部超温。

6.1.4 本条规定是为了确保砌体结构安全和使用寿命的重要条文。拱脚砖位置偏离将会使拱砌体产生位移、塌落、漏气、窜火等质量事故。

6.1.5 拱顶用锁砖来锁紧是防止模板拆除后会出现下沉现象，严重者出现坍塌。跨度越大，需要的锁砖就越多，根据其跨度不同制定了需要打入的锁砖数量。

### 6.2 耐火砖砌体检验的一般规定

6.2.1 耐火砖砌体砖缝越小，精细程度越高，对耐火砖的外观几何尺寸及耐火泥浆粒度等指标要求也越严。针对不同砖缝厚度的耐火砖砌体所使用的耐火泥浆也不同，根据砖缝厚度把耐火砖砌体分为五类、相应的砌筑用耐火泥浆根据稠度分为三类。

在施工过程当中不同材质的耐火砖砌筑需要使用相应材质和稠度的耐火泥浆，不能用低材质的耐火泥浆代替高材质的耐火泥浆，材质不同，耐火度也不同。另外，即使使用同材质的耐火泥浆，如果不采用相应稠度的耐火泥浆，则砌体砖缝厚度及饱满度也不能保证，将影响砌体质量。

砖缝是砌体的薄弱部位，也是评定砌体等级的主要依据。设计文件一般都会规定砌体砖缝的厚度尺寸，个别砖缝超过规定厚度也是难免的，对于“检查对象超过规定砖缝多少毫米及超过多少数量”可以接受，在本条中都有明确规定。例如Ⅱ类砌体砖缝厚度要求2mm，那么根据本条文规定，比2mm大50%以内（即大于2mm、小于等于3mm）的砖缝不得超过4点，不能接受大于3mm的砖缝。

6.2.2 砌体表面具有的良好几何形状和尺寸是反映砌体质量的重要指标，砌筑时应予以保证。

6.2.4 砌体应错缝砌筑，保证传力均匀、整体性好、高温状态下热稳定性好。圆形炉墙除有专门尺寸的扇形砖设计外，一般用直形砖和楔形砖砌筑，多环圆形炉墙重缝不可避免，但不能有三层或三环重缝；单环同径圆墙上、下两层砖不应有重缝。重缝是薄弱点，经过重缝可能渗透炽热气体致使高温下透热，导致炉体局部超温。

6.2.5 耐火砖加工面抗高温、介质冲刷、腐蚀的能力不如其烧结面，不宜把加工面朝向温度较高、环境气氛恶劣的炉膛和烟风道工作面。

6.2.7 燃烧器砖的砌筑质量将影响燃烧气流的偏转方向和稳定性，严重时会造成炉壳钢板局部被烧红情况，甚至使燃烧器报废。

6.2.8 该条规定的目的是为了得到良好的绝热效果和整体性。

6.2.9 拉砖钩嵌入耐火砖并避开砖缝 40mm，这样能避免生产过程中砌体受热膨胀造成拉砖钩脱离耐火砖向炉膛鼓胀现象。拉砖钩如高出耐火砖表面致使该砖缝厚度超标。

6.2.10 在穿串结构中，耐火砖的稳定性通过固定杆来实现的，固定杆上、下端只有都在固定套之内才能保证固定杆稳定。

## 7 耐火浇注料衬里检验

### 7.1 耐火浇注料衬里检验的主控项目

7.1.1 虽然成型后的浇注料有一定的强度和稳定性，但锚固件在浇注料和金属壁板之间起着不可缺少的连接、固定作用，避免了浇注料脱离壁板或脱落而产生严重的超温现象。因此，对锚固件的焊接进行严格检查也就容易接受和理解了。

7.1.2 耐火浇注料的配合比由生产厂家提供，是经过了一系列的实验得出来的，直接关系到浇注料的施工性和物理指标。

失去和易性的材料也就失去了施工的可塑性，即使加水搅拌能够具有一定的和易性，但其强度已不能满足装置使用要求。

7.1.3 试块留置的目的为了送检做准备，保证所抽检的数量具有随机性、代表性。试块检验是为了检验其所代表的施工过程中浇注料的物理性能。

7.1.5 轻质浇注料一般使用在温度较低的部位，他的热膨胀也相对较小，采用了表面伸缩缝的形式。

### 7.2 耐火浇注料衬里检验的一般项目

7.2.1 为使金属炉壁与耐火浇注料之间有很好的粘结力，应将其表面浮锈除去。St2 级除锈为 GB 8923 中砌底手工和动力工具除锈，Sa1 级为喷砂除锈标准。

7.2.4 金属件的热膨胀远大于耐火浇注料，对埋在耐火浇注料衬里内的金属件（锚固件除外）预先设置膨胀缓冲层可以降低两者因膨胀系数不同造成的内应力，使其在高温热膨胀的情况下不会破坏衬里结构。

7.2.7 本条要求在搅拌耐火浇注料时应使用强制搅拌机，强制搅拌机转速快、搅拌时间短、搅拌均匀。耐火浇注料的使用性能直接影响衬里施工的质量，所以应加强耐火浇注料搅拌的控制，并按产品使用技术文件执行。

7.2.8 本条对施工缝的留设及恢复施工时需要遵守的条件作了规定。施工缝在施工过程当中是不可避免的，对不同的浇筑材料、不同的厚度留置的施工缝形式也是不同的。

7.2.9 耐火浇注料养护是为了凝结和硬化，从而获得初期强度，此工序不应被忽视，但应注意由于不同种类浇注料的凝结剂不同，采取的养护方式也不同。

7.2.10 本条把耐火浇注料的厚度及外观几何尺寸等指标划归为允许偏差项目。对检验方法及数量也作出了规定。

7.2.11 裂纹的产生有壁板变形、外力敲击、干燥收缩等原因造成，施工过程中应杜绝人为因素或尽可能避免非人为因素所造成的裂纹，但是不管何种原因造成的裂纹只要大于 0.5mm 就应该处理修复。

7.2.12 耐火浇注料烘炉后，表面产生一些轻微裂纹是很自然的，但是要详细检查大于 5mm 的裂纹和裂纹的深度大于衬里厚度一半的网状裂纹或贯通性裂纹，这些裂纹是不允许的。

## 8 耐火陶瓷纤维衬里检验

### 8.1 耐火陶瓷纤维衬里检验的主控项目

8.1.1 锚固件焊接质量对耐火陶瓷纤维衬里来说至关重要，没有锚固件的固定，对于本身强度并不高的耐火陶瓷纤维毯、耐火陶瓷纤维模块、耐火陶瓷纤维浇注料都将脱落。

### 8.2 耐火陶瓷纤维衬里检验的一般项目

8.2.3 如果陶瓷杯、转卡的固定杆排列方向不一致，那么陶瓷杯和转卡的安装排列方向也不一致，最后给陶瓷杯、转卡的质量检查带来误判和不必要的麻烦。

8.2.6 搭接方向如果逆着气流方向会使外层耐火纤维毯被气流“吹开”，并损害内部纤维毯。

8.2.10 模块安装无论采用何种排列方式，都应保证模块间挤压紧密，无贯通缝隙。对于非交叉排列的模块，在模块的非折叠方向，应加装纤维补偿毯，以补偿高温状态下耐火陶瓷纤维模块收缩所产生的缝隙。

8.2.14 耐火陶瓷纤维浇注料衬里，养护过程由于水分的散失容易形成表面干燥裂纹，这属于正常的。当裂纹大于允许值时需修补，修补料用同品种耐火陶瓷纤维浇注料填缝。

## 9 交工技术文件

交工技术文件资料是工程建设过程当中不可缺少的。交工技术文件的记录、编制、移交应按照 SH/T 3503《石油化工建设工程项目交工技术文件规定》执行，在施工过程中资料要与工程同步，及时办理有关验收手续。