

YB/T 4128 《热风炉陶瓷燃烧器用耐火砖》

编 制 说 明 书

标准编制组

二〇一二年七月

热风炉陶瓷燃烧器用耐火砖

编制说明书

1. 任务来源

根据工业和信息化部办公厅文件（工信厅科[2011]134号）和全国耐标委秘字[2011]10号“关于转发2011年耐火材料行业标准制修订计划的通知”的要求，YB/T 4128《热风炉陶瓷燃烧器用耐火砖》的修订工作（计划编号2011-0799T-YB）由郑州安耐克实业有限公司负责。

2. 修订理由

目前国内不同设计院和钢铁企业在设计或采购陶瓷燃烧器用耐火材料时，存在名称、指标、牌号相互交叉、重叠、不一致等混乱现象，名称有的叫高热震高铝砖，有的叫莫来石堇青石砖，有的叫红柱石砖，名称繁多；编号多样，有RM，HRK，MG-60等；有些技术指标如关键指标-热震稳定性，各设计院或钢铁企业的指标差异很大，相差几十次，需要统一。原标准只考虑了外燃式热风炉用陶瓷燃烧器，没有考虑内燃式和顶燃式热风炉用陶瓷燃烧器。内燃式热风炉用陶瓷燃烧器采用红柱石砖。顶燃式热风炉是本世纪发展起来的，并正在逐渐成为热风炉发展的主流方向。

原标准中没有蠕变率指标，蠕变率是衡量耐火材料高温体积稳定性的关键指标，也是保障热风炉长寿的重要指标，目前，顶燃式热风炉陶瓷燃烧器合同指标基本都有此项要求。因此本次修订增加蠕变率指标。

原标准只笼统规定了单砖的尺寸公差，没有区分长度、宽度和厚度，而在实际组合和使用中厚度更重要，因此，本次修订单砖尺寸公差区分长度和宽度、厚度。

原标准中扭曲要求较低，无法保证其密封性，所以，本次修订提高了扭曲要求。

原标准中只规定了单砖公差要求，而在实际应用中，每个陶瓷燃烧器都需要预组装，对整体轮廓尺寸、标高、灰缝等都有要求，因此，本次修订增加了预砌要求。

另外，为适合近年来的国内外贸易发展，GB/T 10325《定形耐火制品抽样验收规则》对外观和尺寸抽样检验、理化质量特性抽样检验及判定规则均进行了修订。在此次标准修订中，将规格值改为合格质量批均值，并增加了批标准偏差估计值的技术指标。

基于上述原因，我们需要对现有的热风炉陶瓷燃烧器用堇青石砖标准进行统一，使内容更加全面合理，同时结合国外先进标准，使新修订的标准既与国际先进水平接轨又便于应用。

3. 修订依据和采标情况

主要依据为 YB/T4128-2005 热风炉陶瓷燃烧器用堇青石砖。配合新 GB/T 10325 标准要求，增加了批合格均值和批标准偏差估计值。这些数据的来源主要是：根据大量的数据统计，数据涵盖多个厂家，并参考了俄罗斯 Karlugin 标准、P·W 标准、意大利达涅利标准、日本新日铁标准。

4. 标准内容修订说明

4.1 规范性的引用文件

按 GB/T 1.1 的规定引用标准。

4.2 砖的分类修订

4.2.1 分为莫来石质和红柱石质用耐火材料

众所周知，目前国内平均热风炉风温是 1125℃，与发达国家 1350℃ 以上的风温差距较大，面临风温提高的要求，因为风温的提高是高炉节能极为有效的方法，风温每提高 100℃，高炉可节约燃料约 20 公斤，节能减排效果明显。所以，本次修订不仅以铝含量分类，而且增加适用高风温热风炉的陶瓷燃烧器用红柱石基制品种类。

目前，国内外陶瓷燃烧器用砖的主要原料分为两类：莫来石和红柱石。为了进一步提高抗热震稳定性引入了不同含量的堇青石，红柱石的抗热震性能优于莫来石。原有标准中，制砖原料都引入了堇青石，随着耐火材料技术的进步和工艺的改进，以红柱石为主要原料在适宜温度下烧成使制品同时具备高温体积稳定性和高抗热震稳定性，避免了引入堇青石在高温下熔化分解导致热震稳定性急剧降低，影响高风温热风炉陶瓷燃烧器的使用寿命，所以本次修订增加了红柱石基陶瓷燃烧器用制品。其中编号含有 J 的牌号表示含有堇青石的热风炉陶瓷燃烧器用制品，RTH 为红柱石质热风炉陶瓷燃烧器用制品。

4.2.2 修订后的标准

		RTMJ-46	RTMJ-55	RTHJ-55	RTH-60
w(Al ₂ O ₃)/%	平均值≥	46	55	55	57
	σ	1.5	1.5	1.5	1.5
w(Fe ₂ O ₃)/%	平均值≤	2.0	1.5	1.2	1.2
	σ	0.2	0.2	0.2	0.2
w(MgO)/%	平均值≤	3	3	2	--
	σ	0.5	0.5	0.5	

w(TiO ₂)/ %	平均值≤	-	-	0.6	0.6
	σ	-	-	0.1	0.1
w(Na ₂ O+K ₂ O)/%	平均值≤	1.5	1.0	0.6	0.6
	σ	0.2	0.2	0.1	0.1
显气孔率/%	平均值≤	25	23	22	22
	σ	1.5	1.5	1.5	1.5
体积密度/ (g/cm ³)	平均值≥	2.15	2.3	2.3	2.35
	σ	0.05	0.05	0.05	0.05
常温耐压强度 /MPa	平均值≥	40	55	60	60
	σ	15	15	15	15
0.2MPa 荷重软 化温度(T0.6) /℃	平均值≥	1420	1520	1550	1600
	σ	13	13	13	13
蠕变率, 50h, 0.2MPa, % , ≤	平均值≤	1200℃ 1	1250℃ 1	1300℃ 1	1400 1
	σ	0.1	0.1	0.1	0.1
加热永久线变化率 2h, %		±0.2 1350℃	±0.2 1400℃	±0.2 1450℃	±0.2 1500℃
抗热震性 (1100 水冷) 次	平均值 ≥	100	100	100	50
	σ	10	10	10	5

通过对上述标准的整合修订，使新修订的标准更具有规范性及实用性。

4.3 陶瓷燃烧器用砖理化指标的修订

4.3.1 增加蠕变率

YB/T4128-2005 热风炉陶瓷燃烧器用堇青石砖没有蠕变率的要求，但该指标是衡量耐火材料高温体积稳定性的重要指标，是保障热风炉长寿的重要指标之一，而且目前订货指标中基本都含此项指标，因此，对所有牌号均增加了蠕变率指标，均小于1%。

4.3.2 提高热震稳定性

修订指标提高了热震稳定性次数要求，热风炉是间歇性操作窑炉，热震稳定性是反应产品对急冷、急热的抵抗能力，因此，热风炉特别突出对热震稳定性的要求：上海宝钢把热震稳定性检测温度提高到 1250℃，日本提高到 1300℃，美国提高到 1200℃，这都是保障抗热震稳定性的有力措施。目前市场上按原来标准供货产品在使用当中发现有剥落现象，因此，本次修订提高了抗震稳定性次数，具体见表 1。

4.3.3 提高荷重软化温度。

4.4 修订了部分尺寸及外观指标

4.4.1 尺寸：原标准规定如下：

表 2 砖的尺寸允许偏差及外观要求 单位为毫米

项目		规定值
尺寸允许偏差	尺寸≤150	±1.0
	尺寸 151~300	±2
	尺寸>300	±3
扭曲	尺寸≤300	1.5
	尺寸>300	2.0
缺角长度 (a+b+c)		40
缺棱长度 (e+f+g)		50
熔洞直径	工作面	6
	非工作面	8
裂纹长度	宽度<0.25	不限制
	宽度 0.26~0.5	30
	宽度>0.5	不准有

制品的外形尺寸关系到窑炉的砌筑质量，而筑炉质量则影响到制品的使用寿命。目前陶瓷燃烧器订货均要求预组。原标准只笼统规定了单砖的尺寸公差，没有区分长度、宽度和厚度，而在实际组合和使用中厚度更重要，因此，本次修订单砖尺寸公差区分长度和宽度、厚度。具体修订如下：

1) 燃烧室（拱顶）、球顶、预燃室：长度尺寸≤350mm 的允许偏差±2mm，>350mm 的允许偏差±2.5mm；宽度尺寸允许偏差±1mm；厚度尺寸允许偏差±1mm（正尺寸比例要大于二分之一）；凸凹槽定位尺寸允许左右各偏差 1mm。

2) 各种砖四个角厚度尺寸允许公差：长度≤345mm 的，不大于 0.5mm，长度>345mm 的，不大于 1mm。

4.4.2 扭曲：原要求如表 2。燃烧器需要密闭性好，里面充满了煤气和空气，原要求要求较低，

无法保证密闭性，本次修订具体为：各种砖的扭曲允许公差：长度 $\leq 345\text{mm}$ 的，不大于 0.5mm ，长度 $> 345\text{mm}$ 的，不大于 1mm 。

4.4.3 原标准中只规定了单砖公差要求，而在实际应用中，每个陶瓷燃烧器都需要预组装，对整体轮廓尺寸、标高、灰缝等都有要求，因此，本次修订增加了预砌要求。具体要求见表3。

表3 组合砖预砌标准

预砌体名称	检测项目	误差要求 (mm)	
		工作层	非工作层
燃烧室	标高	-30~0	
	半径	± 10	
	错台	≤ 1	≤ 2
	平整度	± 8	
	砖缝	≤ 2 (要达到92%以上)	
	重逢	不允许有3层重逢 (上下砖错缝 < 10 即视为重逢)	
球顶	标高 (每米)	-5~0.	
	半径	± 10 , (塞头处半径: ± 3)	
	错台	≤ 1	≤ 2
	砖缝	≤ 2 (要达到92%以上)	
	重逢	不允许有3层重逢 (上下砖错缝 < 10 即视为重逢)	
预混室	标高 (每米)	-5~0	
	半径	± 5	
	错台	≤ 1	≤ 2
	垂直度 (每米)	≤ 3	
	水平度 (每米)	≤ 5	
	砖缝	≤ 2 (要达到92%以上)	
	环缝	≤ 3	
	空煤气喷口	± 1	

如果客户要求标准与此标准不同，则按较严格的标准执行。

4.5 修订验收标准—保证平均值、标准偏差

按新修订的GB/10325的要求，增加了合格质量批均值、批标准偏差估计值。去掉了产品验收检验项目的规定和合格评定方式。

新修订的各指标采用平均值和标准偏差，具体标准偏差见下表：

表4 各指标的批标准偏差估计值

项目	标准偏差
Al ₂ O ₃	1.5
Fe ₂ O ₃	0.2
MgO	0.5
R ₂ O	0.2
显气孔率	1.5
常温耐压强度	15
荷重软化温度	13
加热永久线变化	--
蠕变率	0.1
抗热震稳定性	10

批标准偏差估计值是通过参考多个厂家大量数据的统计数值，DIN 粘土砖以及 DIN 硅砖, P·W 标准等合同上的协议标准偏差的参考，进行确定的。见附表。

5. 修订了抽样验收规则

5.1 原标准规定产品验收检验项目有：抗热震性，常温耐压强度和荷重软化温度。

修订后：理化质量特性的验收抽样检验，一般只检验化学成分和不超过三项主要物理特性。当加热永久线变化作为验收指标时，其判定形式为：单值在最大值及最小值范围内，均判为合格。

5.2 原标准规定，复验时试样检验结果的允许偏差应符合表 4 中的规定，修订后取消了复验时试样检验结果的允许偏差和标准差表 3 的规定，批标准偏差估计值已在前理化指标中给出。

表 4 复验时单值允许偏差

项目	允许偏差	举例
w(Al ₂ O ₃)/%	-0.5	RT-A 允许其中一个单值≥45.5%
w(Fe ₂ O ₃)/%	+0.1	RT-A 允许其中一个单值≤2.1%
抗热震性/次	-15%	RT-A 允许其中一个单值≥34 次
常温耐压强度/MPa	-10%	RT-A 允许其中一个单值≥36MPa
荷重软化温度/℃	-10℃	RT-A 允许其中一个单值≥1410℃

6. 包装、运输

6.1 项目中增加了采用托盘或根据用户要求进行包装。

6.2 原标准中规定：砖发出时应附有供方质量部门签发的质量证明书，载明供方名称或厂标、需方名称、发货日期、合同号、标准编号、产品名称、牌号、砖号、批号及相应的理化检验结果。修订后改为：

砖发出时应附有供方质量监督部门签发的质量证明书,载明供方名称、需方名称、生产日期、合同编号、砖号、尺寸及理化指标等内容。

表 5 标准偏差统计对比表

项 目	标准偏差规定值	DIN 标准值 (KA40)		A 企业	B 企业	c 企业	出口合同指标 (LZ55)	
Al ₂ O ₃ /%	1.5	1.5		2.0	1.0	1.5	1.8	
Fe ₂ O ₃ /%	0.2	0.5		0.22	0.2	0.25	0.2	
耐火度/°C	13	/		20	10	15	/	
显气孔率/%	1.5	2		1.5	1.5	1.5	1.8	
常温耐压强度/MPa	15	10		15	15	18	16	
0.2MPa 荷重软化开始温度/°C	13	Ta (DFB) 40		20	10	15	/	
抗热震稳定性, 1100°C / 次	10							
0.2MPa 蠕变率/% 50h	0.1	Z5-25	0.03	0.05	/	0.1	Z5-25	0.05
		Z25	0.1					