

河南龙宇煤化工有限公司
气化炉内部浇注料维修技术规范书

技
术
规
范
书

编制：田素
审核：李亚坡 陈超 朱白元
批准：李亚坡

二零二六年六月



1. 总则

本施工程序书详细说明了河南永城龙宇煤化工一、二期煤气化装置中气化炉燃烧室内件耐火衬里的施工、检验和试验方案。

2. 施工地点和时间

中国河南. 永城 2026年9月~2028年8月大修期间

3. 施工范围及材料

序号	内容	耐火材料
1	壳牌气化炉内件表面衬里	铬刚玉耐磨浇注料GSJ-75
2	壳牌气化炉输气管段	铬刚玉耐磨浇注料 ACJ3.1
3	五环气化炉内件表面衬里	PS 68HR 或 SIC75P
4	五环气化炉导管内件表面衬里	RC AA - 22 S
5	五环气化炉穿壁管框套	RGB SIC - F 85 LC
6	五环气化炉顶锥外环	RGB SIC - F 85 LC

4. 浇注料作业编写依据和相关参考图纸及技术文件

4.1 图纸

B331861-84-31-IG04-61001-AC-01 图 1-由制造厂负责施工的反应器及合成气冷却器内件的耐火衬里 (SEG 文件) ;

B331861-84-31-IG04-61001-AC-01 图 2-在中国境内现场施工的反应器内件的耐火衬里 (SEG 文件) ;

09059-E03331-301 气化关键设备内件耐火衬里—内件制造厂施工部分

09058-E03331-301 09058-E03331-302 气化关键设备内件耐火衬里-项目现场施工部分。

4.2 技术文件

B33.1851.84.01. IF13.61001.AC.00 壳牌煤气化工艺 (SCGP) 气化关键设备耐热衬里技术说明书—内件的耐热衬里;

0209-01300-12150-0524-S4 气化关键设备内件耐火衬里;

《五环煤气化工艺 (WHGP) 气化关键设备内件耐火衬里施工方

27



案》：

《二期气化炉 032PS-EQ12 气化关键设备耐热耐火衬里干燥基本程序说明书》：

032AS-EQ12 气化关键设备耐热衬里材料及施工技术规定。

5. 浇注料作业实验检测

按照 shell 及设计院规定，在施工前必须先对施工人员的作业进行实验检测，耐火材料的试验、检验及验收要求参照 B33 1861 84-31 IF13 610 01AC TECHNICAL SPECIFICATION FOR EQUIPMENT REFRACTORY - REFRACTORY LINING OF THE INTERNALS (SEG) 的规定。内件耐火材料运抵现场后，施工承包商将予以抽查，以便确定耐火材料的数量和状态是否满足施工要求，进行检测时应有监理部门在场。

6. 检验采用的标准

6.1 制样按 YB2209《耐火混凝土检验制样规定》进行

6.2 化学分析参照 GB6900《粘土、高铝质耐火材料化学分析方法》进行；

6.3 显气孔率、体积密度按 YB2205《耐火混凝土显气孔率、体积密度检验标准》进行；

6.4 耐火度按 YB2201《耐火混凝土耐火度检验方法》进行；

6.5 线变化率按 YB2202《耐火混凝土烧后线变化检验方法》进行；

6.6 耐压强度按 YB2204《耐火混凝土常温、烘干耐压强度检验方法》进行；

6.7 抗折强度按 GB3001《耐火制品常温抗折强度试验方法》进行。

7. 复检

按照本技术条件的标准，对各项所要求的耐火料参数进行测定，如有一项参数不符合要求，应重新取双倍的样品进行复检，复检结果仍有一项不合格者，应判定该批耐火材料为不合格品。

27



施工人员及资格考核评定

8. 资格评定

8.1 预评定试验应按相同的施工人员和施工部位进行。

8.2 表面检测，在一种施工部位要制备 3 个试样并进行评定。

8.3 资格评定要点：

—试件材料应与材料技术规定中要求的一致；

—试件表面检测的区域应与设计中材料所在位置一致；

—检测区域的模拟条件

—制备试块及实际施工中为同一人员；

—试块制备应使用和施工中相同的工具；

—试块制备应具有和实际施工中相同的边界条件及施工位置；

—耐火材料的工作温度应与施工条件下的温度尽可能接近；

8.4 资格评定模板

用于培训的模拟施工模板：焊接有锚固钉的 $2 \times 1\text{m}^2$ 板（锚固钉密布在 $1/2$ 面积上，另外 $1/2$ 面积上锚固钉稀疏地分布）。

用于资格考核的模拟施工模板：焊接有锚固钉的 $2 \times 0.4\text{m}^2$ 板（锚固钉密布在 $1/2$ 面积上，另外 $1/2$ 面积上锚固钉稀疏地分布）。

9. 浇注料施工前的准备

9.1 在相关工作开始之前，检查将被衬以耐火材料的区域的情况。所有表面应该是干净、没有游离颗粒、铁锈和杂质，尤其要注意不能有油污或油脂污染。

9.2 雨季施工炉体，外部施工场地应有临时防雨设施。

9.3 当室外平均气温连续 5 日稳定低于 5°C 时，即进入冬季施工；当室外日平均气温连续 5 日高于 5°C 时，解除冬季施工。

9.4 冬季施工炉体，施工位置和耐火材料温度不得低于 5°C 。如环境温度低于 5°C 时，应在施工场地采用加温措施。

9.5 如有必要，混合耐火材料的水可以加热，水温不应超过 40°C 。

9.6 耐火材料施工过程中，不得另加促凝剂。

27



9.7 在冬季施工时，在施工记录中应特别记录环境温度、耐火材料温度、搅拌用液体温度和搅拌后的灰泥温度等。测量温度时，测温表放置在料体内的时间不得少于 1 分钟。

9.8 所有穿过水冷壁的接管应安装完成并固定。

10. 浇注料施工要求

10.1 耐火材料的施工温度应在 $+5^{\circ}\text{C}$ 和 $+25^{\circ}\text{C}$ 之间。

10.2 温度低于 $+5^{\circ}\text{C}$ 时耐火材料应在以合适的速度预热至要求的温度。

10.3 如果工作现场的温度低于 $+5^{\circ}\text{C}$ 或高于 $+25^{\circ}\text{C}$ ，没有耐火材料供货商技术部门的同意，不允许进行施工。

10.4 在施工中不得任意改变不定型耐火材料的配比，不应在搅拌好的不定型耐火材料内任意加水或其他物料。

10.5 耐火材料使用特种搅拌机搅拌，搅拌机及上料斗、称量容器等均应清洗干净。

10.6 耐火材料使用人工捣固施工，搅拌好的耐火材料应在 30 分钟内施工完，已初凝的耐火材料不得使用。

10.7 混合耐火材料用的水必须符合国家“饮用水”标准，且保持在 $+5^{\circ}\text{C}$ 到 $+25^{\circ}\text{C}$ 的范围内。

10.8 施工用的工具和盛装耐火材料的器具应该是干净且处于待用状态。

11. 浇注料作业施工方法

11.1 施工设备：

施工使用 HOBART 式强力型搅拌器。B 型桨叶和搅拌罐体应为不锈钢材料，桨叶同搅拌器各侧的间隙不得超过 0.25 英寸（6mm）。如果间隙过大或混合器内的耐火材料量大于或小于 1/3 的容量，搅拌效率和衬里质量将下降。

搅拌：

1、把所需数量的材料干粉放到搅拌器，如有必要干粉可以预搅拌，预搅拌转速可设置为 70 到 110 转/分。

~z)



2、开始先加入 4%（重量比）的水量，为获得适宜的施工性能可再加入适量的水，RESCO 材料或其他测试试样的实验室提供的水量比例都可以作为施工搅拌时的参考加水量。

3、把搅拌速度增加到大约 175 到 210 转/分之间，搅拌速度过快或过慢都会改变搅拌时间。

4、已搅拌好的材料必须在 30 分钟内施工完毕。

11.2 施工

1、手工将泥状材料敷到施工表面，特别注意将其敷满锚固钉周围。为使衬里层密实，可先敷厚些，压紧后再将多余的材料去除。

2、采用手工捣打方式施工。

3、不得在已施工的衬里上再次加水或粘接剂以重新获得耐火材料的可加工性。

4、衬里表面应使用木制抹块抹光滑。

5、应避免在施工中发生衬里提前硬化现象造成的施工后衬里分层。

6、设备和工具在施工间歇时应用清水清洗并烘干。

12. 浇注料养护

耐火衬里的养护尤为重要，根据粘接剂的不同，在衬里的硬化过程有不同的热量放出，在环境空气湿度很大的情况下，应保持耐火衬里避免受潮，施工后应尽量保证衬里的干燥。养护温度应控制在 5~30℃之间。内件耐火衬里在施工完毕后 48 小时后可开始烘炉，从施工完毕到烘炉的时间间隔不应超过一个月。

13. 浇注料施工质量的评定

13.1 外观基本平整，无空洞、剥落或夹杂杂物，个别裂缝在 3mm 以下可填充修补，大于 3mm 者可参照有关修理标准执行。

13.2 尺寸偏差：允许偏差±2mm。

14. 浇注料施工安全要求

为保证施工期间的安全，应在施工时执行下列安全措施：

-接触耐火材料的人员应佩戴防护用具；

—57



-施工进行时设备所在区域应设置警戒线，禁止与施工无关人员进入；

-在脚手架及高处施工时，人员应佩戴安全带；

-施工有关人员必须保证每天 24 小时联系方式畅通；

-除以上要求外，施工人员还应遵守施工现场的安全规定。

15. 浇注料具体的施工量

根据到时打开气化炉人孔后的检查情况确认施工量。

16. 施工工期

具备施工条件后开始检修，从开始检修之日起 5 天达到试运行条件。如遇到人力不可抗拒的原因或由于业主方原因，工期顺延，但须在情况发生后两个工作日内办理签证，没有签证业主方不予承认。

河南龙宇煤化工有限公司

2026 年 6 月

—17

