

# 炼铁厂 1 号高炉超低排放改造及 大修项目

炉体、粗煤气管道、水渣沟等  
耐火材料采购

技 术 规 格 书

甲方：甘肃酒钢集团宏兴股份有限公司

乙方：

甘肃酒钢集团宏兴股份公司炼铁厂（以下称甲方）与\_\_\_\_\_（以下称乙方）就甲方高炉炉体散料等耐火材料采购经双方协商，达成如下技术规格书：

## 一 总则

1. 本技术协议作为甲方设备订货合同的附件，与订货合同同时生效，具有同等法律效力。合同执行期间双方再协商形成的补充协议和追加条款也具有同等法律效力。

2. 本技术协议所提出的是最低标准的技术要求，并未对一切技术细节做出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，乙方应保证提供符合有关标准和技术文件的优质产品。

3. 乙方提供的设备必须具有国内同行业近几年内的先进制造水平，采用先进工艺，合格材料，成熟的技术或专利技术。

4. 乙方提供的设备必须是全新、规范、先进的高质量可靠产品，能够确保连续稳定的工作。

5. 乙方提供货物的制造，材料的选择，都应按照国内外通用的现行标准和相应的技术规范执行，而这些标准和技术规范应为合同签字日为止最新公布的标准和技术规范。

6. 本技术协议引用的标准与乙方执行标准不一致时，按较高标准执行，技术协议引用标准与图纸标准不一致时，按图纸标准执行。

7. 本技术协议供货产品原则上不允许分包，如需分包，需经甲方同意或由甲方指定厂家，费用由乙方承担。

8. 乙方须对本高炉系统设计的完整性、合理性和设计质量承担全部责任。保证所需设备材料设计满足高炉系统工艺要求。

9. 乙方在合同货物制造中，发生侵犯专利的行为时其侵权责任与甲方无关。

## 二、制造要求

本技术协议适用于酒钢集团宏兴钢铁股份有限公司炼铁厂 1 号高炉超低排放改造及大修项目。它包括高炉炉体散料的功能设计、结构、性能、安装和试验等方面的技术要求。

材料严格按照国家现行标准和规范进行设计、制造和验收，并要求在设计、制造方面所遵循的标准和规范一律以有效最新版本为准。

所供材料必须采用国内外先进、成熟、可靠的技术，产品质量优良、维护成本低、各项消耗指标应达到国内先进水平、节能降耗、便于维护的要求。

## 三、系统设施供货范围

自流浇注料 40 吨、铁屑填料 25 吨、炉体喷涂料 170 吨、碳化硅质捣打料 12 吨、硅溶胶灌浆料 65 吨、炭质无水压入泥浆 2 吨、炉顶封板喷涂料 20 吨、粗煤气管道喷涂料 80 吨、陶瓷耐磨料浇注料 30 吨。

表 1. 炉体散料

| 序号 | 设备名称    |                                                            |             |     |
|----|---------|------------------------------------------------------------|-------------|-----|
|    |         | 使用部位                                                       | 交货期         | 订货量 |
| 1  | 自流浇注料   | 炉喉钢砖与炉壳之间                                                  | 2023. 8. 20 | 40  |
| 2  | 铁屑填料    | 炉喉钢砖之间及铸铁冷却壁之间                                             | 2023. 8. 10 | 25  |
| 3  | 喷涂料     | 冷却壁热面                                                      | 2023. 8. 30 | 170 |
| 4  | 碳化硅质捣打料 | 8-13 段冷却壁镶砖之间垂直缝及水平缝，铜冷却壁与铸铁冷却壁之间水平缝，风口组合砖/风口冷却壁和铜冷却壁之间水平缝 | 2023. 8. 10 | 12  |
| 5  | 硅溶胶灌浆料  | 炉壳与更新的冷却壁之间                                                | 2023. 8. 30 | 65  |

|   |          |               |             |    |
|---|----------|---------------|-------------|----|
| 6 | 炭质无水压入泥浆 | 炉缸利旧冷却壁灌浆     | 2023. 8. 30 | 2  |
| 7 | 炉顶封板喷涂料  | 炉顶封板喷涂        | 2023. 8. 30 | 20 |
| 8 | 粗煤气管道喷涂料 | 粗煤气管道、重力除尘器喷涂 | 2023. 8. 10 | 80 |
| 9 | 陶瓷耐磨料    | 高炉水冲渣沟        | 2023. 8. 10 | 30 |

备注：表中第 3、7 项，冷却壁喷涂料（湿法喷涂）。

### 3.1 供货范围和设备到货状态

供货范围以表中订货量为准，耐材本体及配套材料必须适应特殊的自然条件，包装、运输等均按照商务合同的要求及相关标准进行。

（1）所有散料并做好防水、防潮措施。

（2）散料的包装、标志、运输和储存未提及的要求按照 GB/T16546 执行。

## 附加说明

### 3.1 技术要求

#### 3.1.1 保护粘土砖及炉体散料理化指标。

表 3.1.1.1 自流浇注料

| 项目     |                                | 单位                  | 指标            | 保证值           | 检验标准      |                       |
|--------|--------------------------------|---------------------|---------------|---------------|-----------|-----------------------|
| 化学分析   | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | %                   | ≥50.0         | 50.0(s)       | ISO12677  | GB/T6900<br>GB/T21114 |
| 抗折强度   | 110℃×24h                       | MPa                 | ≥4.0          | 4.0(s)        | EN1402-6  | GB/T3001              |
|        | 1000℃×3h                       | MPa                 | ≥3.0          | 3.0(s)        |           |                       |
| 体积密度   | 110℃×24h                       | g/cm <sup>3</sup>   | ≥2.15         |               | EN 1402-6 | YB/T 5200             |
| 线变化率   | 110℃×24h                       | %                   | -0.5~<br>+0.5 | -0.5~<br>+0.5 | EN 1402-6 | GB/T5988              |
| 耐火度    |                                | ℃                   | ≥1700         |               |           | GB/T7322              |
| 最高使用温度 |                                | ℃                   | 1400          |               |           |                       |
| 使用部位   |                                | 高炉炉喉钢砖与炉壳之间，炉喉钢砖内腔的 |               |               |           |                       |

表 3.1.1.2 铁屑填料性能

1. 材料位号为 CBS06. 9-05。

2. 使用部位：铸铁冷却壁之间（壁体部分）、冷却壁与炉喉钢砖之间、炉喉钢砖之间、铸铁冷却壁螺栓沉槽锈结、风口大套与冷却壁之间、铁口框与冷却壁之间。施工特点：现场捣打锈结。

| 序 号 | 项 目            | 单 位               | 指 标  | 检验标准     |
|-----|----------------|-------------------|------|----------|
| 1   | 体积密度           | g/cm <sup>3</sup> | ≥3.5 | YB/T5200 |
| 2   | 耐压强度（110℃×24h） | MPa               | ≥15  | GB/T5072 |
| 3   | 耐压强度（400℃×24h） | MPa               | ≥25  | GB/T5072 |
| 4   | 抗折强度（110℃×24h） | MPa               | ≥8   | GB/T3001 |
| 5   | 抗折强度（400℃×24h） | MPa               | ≥7   | GB/T3001 |
| 6   | 施工温度           | ℃                 | 5~40 |          |
| 7   | 导热系数（室温）       | W/（m·K）           | ≥12  | YB/T5291 |
| 8   | 固化时间（250℃）     | h                 | 6-12 |          |

成分（质量比）：

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| 生铁屑：洁净无锈，无油污，粒径 1~5mm             | 70%    |
| 黏土熟料粉                             | 30%    |
| 水玻璃（密度 1.3~1.4g/ml，模数不低于 2.2）（外加） | 15~17% |
| 硅酸盐水泥（强度等级 42.5）（外加）              | 2%     |

表 3.1.1.3 喷涂料

| 序 号 | 项 目              | 单 位                            | 指 标   | 检验标准     |
|-----|------------------|--------------------------------|-------|----------|
| 1   | 体积密度（110℃×24h）   | g/cm <sup>3</sup>              | ≥2.4  | YB/T5200 |
| 2   | 化学成分             | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ≥60   | GB/T6900 |
|     |                  | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ≤1.0  | GB/T6900 |
| 3   | 耐火度              | ℃                              | ≥1690 | GB/T7322 |
| 5   | 耐压强度（110℃×24h）   | MPa                            | ≥40   | GB/T5072 |
| 6   | 耐压强度（1450℃×3h）   | MPa                            | ≥55   | GB/T5072 |
| 7   | 抗折强度（110℃×24h）   | MPa                            | ≥7    | GB/T3001 |
| 8   | 抗折强度（1350℃×3h）   | MPa                            | ≥15   | GB/T3001 |
| 9   | 抗热震稳定性（1200℃，空冷） | 次                              | ≥5    | YB/T5164 |
| 10  | 重烧线变化率（1450℃×3h） | %                              | ±0.5  | GB/T5988 |
| 11  | 施工反弹率            |                                | ≤25   |          |

表 3.1.1.4 碳化硅捣打料性能

| 序 号 | 项 目            | 单 位                            | 指 标  | 检验标准      |
|-----|----------------|--------------------------------|------|-----------|
| 1   | 体积密度           | g/cm <sup>3</sup>              | ≥2.2 | YB/T5200  |
| 2   | 化学成分           | 固定碳                            | ≤5   | GB/T16555 |
|     |                | SiC                            | ≥70  | GB/T16555 |
|     |                | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ≤1.5 |           |
| 3   | 耐压强度（200℃×24h） | MPa                            | ≥40  | GB/T5072  |
| 4   | 抗折强度（200℃×24h） | MPa                            | ≥5   | GB/T3001  |

|   |            |         |      |          |
|---|------------|---------|------|----------|
| 5 | 导热系数（350℃） | W/（m·K） | ≥4   | YB/T5291 |
| 6 | 施工温度       | ℃       | 5～40 |          |

表 3.1.1.5 硅溶胶灌浆料性能

| 项目   | 单位                             | 指标                | 保证值    | 检验标准      |
|------|--------------------------------|-------------------|--------|-----------|
| 化学成分 | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | %                 | ≥55.0  | GB/T16555 |
|      | SiO <sub>2</sub>               | %                 | ≤40.0  |           |
|      | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | %                 | ≤1.7   |           |
| 体积密度 | 110℃×24h                       | g/cm <sup>3</sup> | ≥2.3   | YB/T5200  |
| 耐压强度 | 110℃×24h                       | MPa               | ≥12.0  | GB/T 5072 |
|      | 815℃×3h                        | MPa               | ≥30.0  |           |
|      | 1200℃×3h                       | MPa               | ≥50.0  |           |
| 抗折强度 | 110℃×24h                       | MPa               | ≥2.5   | GB/T 3001 |
|      | 815℃×3h                        | MPa               | ≥5     |           |
|      | 1200℃×3h                       | MPa               | ≥10    |           |
| 线变化率 | 850℃×3h                        | %                 | 0～+0.5 | GB/T5988  |
|      | 1350℃×3h                       | %                 | 0～+0.5 | GB/T5988  |
| 使用部位 |                                | 高炉冷却壁与炉壳之间缝隙      |        |           |

表 3.1.1.6 炭质无水压入泥浆

| 项目             | 单位                | 指标   |
|----------------|-------------------|------|
| SiC            | %                 | ≥65  |
| 残余碳            | %                 | ≥3   |
| 线变化率（900℃×3h）  | %                 | ±0.5 |
| 体积密度（110℃×24h） | g/cm <sup>3</sup> | ≥1.8 |
| 抗折强度（200℃×24h） | MPa               | ≥2   |
| 导热系数（350℃）     | W/M.K             | ≥5.0 |

表 3.1.1.7 炉顶封板喷涂料

| 序 号 | 项 目            | 单 位                            | 指 标  | 检验标准     |
|-----|----------------|--------------------------------|------|----------|
| 1   | 体积密度（110℃×24h） | g/cm <sup>3</sup>              | ≥2.1 | YB/T5200 |
| 2   | 化学成分           | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ≥52  | GB/T6900 |
|     |                | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ≤1.0 | GB/T6900 |
|     |                | CaO                            | ≤5   | GB/T6900 |
| 3   |                |                                |      |          |
| 5   | 耐压强度（110℃×24h） | MPa                            | ≥35  | GB/T5072 |
| 6   | 耐压强度（600℃×3h）  | MPa                            | ≥30  | GB/T5072 |
| 7   | 抗折强度（110℃×24h） | MPa                            | ≥8.5 | GB/T3001 |
| 8   | 抗折强度（600℃×3h）  | MPa                            | ≥6.5 | GB/T3001 |
| 9   | 粒度             | mm                             | ≤3   |          |

| 序 号 | 项 目             | 单 位 | 指 标  | 检 验 标 准  |
|-----|-----------------|-----|------|----------|
| 10  | 重烧线变化率（600℃×3h） | %   | ±0.2 | GB/T5988 |
| 11  | 施工反弹率           |     | ≤25  |          |

表 3.1.1.8 粗煤气管道喷涂料

| 序 号 | 项 目             | 单 位                            | 指 标     | 检 验 标 准               |
|-----|-----------------|--------------------------------|---------|-----------------------|
| 1   | 体积密度（110℃×24h）  | g/cm <sup>3</sup>              | 1.8-2.1 | YB/T5200              |
| 2   | 化学成分            | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ≥50     | GB/T6900<br>GB/T21114 |
|     |                 | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ≤1.0    |                       |
|     |                 | SiO <sub>2</sub>               | ≤42     |                       |
| 5   | 耐压强度（110℃×24h）  | MPa                            | ≥35     | GB/T5072              |
| 6   | 耐压强度（600℃×3h）   | MPa                            | ≥30     | GB/T5072              |
| 7   | 抗折强度（110℃×24h）  | MPa                            | ≥7      | GB/T3001              |
| 8   | 抗折强度（600℃×3h）   | MPa                            | ≥4      | GB/T3001              |
| 9   | 粒度              | mm                             | ≤3      | YB/T5164              |
| 10  | 重烧线变化率（600℃×3h） | %                              | -0.4~0  | YB/T5165              |
| 11  | 施工反弹率           |                                | ≤15     |                       |

表 3.1.1.9 陶瓷耐磨料

| 序 号 | 项 目             | 单 位                            | 指 标    | 检 验 标 准  |
|-----|-----------------|--------------------------------|--------|----------|
| 1   | 体积密度（110℃×24h）  | g/cm <sup>3</sup>              | ≥2.95  | YB/T5200 |
| 2   | 化学成分            | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | ≥70    | GB/T6900 |
| 3   | 耐压强度（110℃×24h）  | MPa                            | ≥120   | GB/T5072 |
| 4   | 抗折强度（110℃×24h）  | MPa                            | ≥12    | GB/T3001 |
| 5   | 重烧线变化率（600℃×3h） | %                              | -0.2~0 | GB/T5988 |
| 6   | 抗热震性（1100℃水冷）   | 次                              | ≥30    |          |
| 7   | 耐磨值             | cm                             | ≤5     |          |
| 8   | 使用温度            | ℃                              | ≤300   |          |

注：陶瓷耐磨浇注料在 5 座及以上高炉水渣使用业绩

#### 3.1.4 执行标准（设计、制造、验收）

乙方在设计、制造上应按照相关标准、设计图纸及本技术协议要求执行，未提及部分按照下表所列标准的最新有效标准和规范执行，如果之间发生矛盾，执行标准高的文件。在标准、图纸、质量记录和操作手册上均采用国际单位（SI）。

主要标准及规范：

| 名 称 | 标 准 号 |
|-----|-------|
|-----|-------|

| 名 称  | 标 准 号                                     |
|------|-------------------------------------------|
| 国家标准 | GB/T2994-2008 《高铝质耐火泥浆》                   |
|      | GB/T16546-2004 《定形耐火制品包装、标志、运输和储存》        |
|      | GB/T15545-2004 《不定形耐火材料包装、标志、运输和储存》       |
|      | GB/T22459.4-2008 《耐火泥浆 第4部分：常温抗折粘接强度试验方法》 |
|      | GB/T10325-2004 《定形耐火制品抽样验收规则》             |
|      | GB/T10326-2004 《定形耐火制品尺寸、外观及断面的检查方法》      |
|      | GB/T17617-2004 《耐火原料和不定形耐火材料 取样》          |

#### 四、 交付资料

##### 4.1 对乙方的资料要求

乙方提供的资料必须保证提供的技术资料完整性、正确性，技术资料必须满足设计、施工、试运行、生产和维护的要求。

##### 4.2 甲方提交给乙方的资料

甲方提供的资料必须保证其完整性、正确性，技术资料必须满足乙方的设计要求。

##### 4.3 乙方需向甲方提供的技术文件见下表：

| 序号 | 文件内容                                 | 份数 | 时间<br>(周) | 备注                                  |
|----|--------------------------------------|----|-----------|-------------------------------------|
| 1  | 所有供货范围内产品的理化性能指标、施工注意事项等要求，及散料施工说明书。 | 3  | 2         | 自合同签订之日起                            |
| 2  | 所采用的检验标准或检测方法电子文件                    | 1  | 随箱        | 检验报告包括：理化指标检测报告、尺寸及外观质量检验报告、产品质保书等。 |
| 3  | 供货范围内所有产品的出厂检验报告、合格证书                | 3  |           |                                     |
| 4  | 装箱清单                                 | 3  |           |                                     |
| 5  | 原材料入厂检验指标、制造过程工艺及质量控制检查标准            | 1  | 2         | 自合同签订之日起                            |

##### 4.5 专有技术及专利说明

乙方应当保证其交付给甲方的研究成果不侵犯任何第三人的合法权益。如发生第三人指控甲方实施的技术侵权的，乙方应当承担全部责任。

##### 4.6 邮寄地址：甘肃酒钢集团宏兴股份公司炼铁厂

甲方邮寄信息：嘉峪关市雄关东路12号；

邮政编码：735100；

收件人：秦占邦；电子邮箱：qinzhnabang@jiugang.com。

## 附件五 售后服务

### 5.1 功能保证

要求乙方从产品的设计直至出厂的全部过程中，严格按国家及相关行业现行的、最新有效的标准和规范执行。对供货范围内的全部产品的原材料供应、生产、实行全面质量管理，以确保质量达到设计要求。在制造过程中及出厂前，乙方内部质量检查部门必须对生产工序中的每个环节实施质量监控，并进行详细的质量检查，以确保产品质量达到设计要求。

乙方对供货范围内的全部产品必须进行 A 检，乙方在制造前必须向甲方提供详细的 A 检方案，经甲方签字同意后实施。收到中标通知书 2 个星期内，乙方应向甲方提供详细的生产、制造、验收及包装发货进度表。所提供的图纸、质量记录和操作手册上均采用国际单位（SI）。

在正常生产条件下，乙方所供材料应能满足一代炉龄 $\geq 15$  年的使用寿命要求。

### 5.2 技术服务

乙方所提供产品在现场施工期间，乙方应按照甲方施工进度予以积极配合，及时解决出现的相关问题。根据工程需要确定安排一名有经验的工程师协助甲方检查、监督安装过程，提供现场技术服务。

乙方人员在现场期间，甲方提供工作便利条件。

乙方现场服务人员要遵守甲方的安全规定，对自身安全负责。

### 5.3 生产监造及成品检验申请

1) 供货厂家根据本技术要求和得到业主和设计院确认后，方可组织生产。

2) 甲方有权派员随时进行产品的生产过程监造，乙方应接受甲方对制造过程的监督。

3) 乙方应及时通知甲方该产品的生产制造进程，每周将制造进程图以

邮件形式告知甲方。

4) 对方案有疑问, 及时联系, 得到甲方书面确认后方可生产。

5) 本协议所有的耐火材料必须在乙方公司生产, 部分产品确需其他公司生产, 必须由甲方书面签字同意。

## 附件六 交货时间及地点

### 6.1 出厂验收

(1) 买卖双方应按国家现行有关标准共同对乙方所供的产品进行随机抽样检验。检验样抽取三份, 买卖双方各存一份, 一份送双方共同认可的具有国家认证的检测单位进行检验。检验后买卖双方如有分歧, 将存档样共同送检国家认证的第三方仲裁检验单位进行复检, 并以此检验报告作为仲裁依据。甲方有权随机取样, 由具有国家耐火材料质量监督检验测试资质的检验部门对乙方供货全部材料的理化性能进行综合检验。

(2) 供货范围内的每一种产品均要求检验, 按材质和使用部位, 每 60t 抽检一批, 不足 60t 按一批计, 检验费用由乙方承担。

(3) 外形尺寸及外观质量检验按本技术附件条款执行。

(4) 甲方有权决定: 理化性能指标检测不合格, 在保证甲方工程进度不受影响的前提下, 调整工艺条件, 重新安排生产质量合格的产品, 费用与责任由乙方承担。影响工期按扣除合同总金额的 5-20%。

### 6.2 到货验收

(1) 耐材到施工现场后甲方有权提出理化复检要求, 送交国家级检验中心检验, 检验合格费用由甲方承担, 检验不合格由乙方承担, 并按退货处理, 处以合同条款的 1.5 倍罚款。

(2) 检验指标及费用: 出厂前自检或第三方检测指标取样检验, 包含表 3.1.1.1-3.1.1.9 表中所有指标, 检验费用由乙方承担。

(3) 材料取样方法未提及的要求按照 GB/T10325 和 GB/T17617 中的相

关规定执行。

### 6.3 包装

各种散料内必须带有防雨布，包装为 20~25kg/包的小包装。桶装结合剂做好防护，杜绝泄漏。

### 6.4 交货

1) 由乙方负责安排货物汽车运输至交货地点，货物发出后乙方应及时传真报告发货日期、车号、品种、数量、重量、预计到货时间、发站、到站等。

2) 交货地点：酒钢 1 号高炉施工现场。

3) 交货时间：8 月 10 日-8 月 30 日交货，各散料交货时间具体见表 1。

## 附件七 其它

7.1 本协议一式四份，甲方三份，乙方一份。

### 7.2 责任和义务

(1) 甲方对所提供的图纸正确性和完整性负责，对所提供的技术参数和技术要求准确性负责。

(2) 乙方应严格按照甲方提供的技术文件开展设计。

(3) 乙方在完成方案设计后，应将设计图纸和相关文件提供甲方，并共同确定设计审查地点、时间、参加人员等事宜。由乙方起草《方案设计审查纪要》，乙方根据《方案设计审查纪要》修改、完善方案设计。

(4) 方案设计审查通过后，乙方负责开展详细设计，确保满足生产工艺要求。

(5) 乙方对所提供的设计正确性负全责，确保设备的技术性能和产品质量要求。

(6) 乙方有义务对甲方提供的图纸和其它技术文件保密，不得随意转让给第三方或在其它项目中使用。

甲方：（行政公章）

乙方：（合同专用章）

甲方代表：

乙方代表：

年 月 日

年 月 日