

甘能化（兰州新区）热电有限公司

湿试球磨机钢球大宗物资技术规范书

2026 年 08 月 12 日

第一节 技术规范

1. 总则

1.1 本技术规范书适用于甘能化（兰州新区）热电有限公司 2×350MW 燃煤供热机组湿试球磨机钢球采购项目。

1.2 本技术规范书提出的是最低限度的技术要求，并未对一切技术细节作出详细规定，也未充分引述有关标准和规范的条文。投标方保证提供符合本技术规范书和相关国内工业标准的优质产品及其相应服务。

1.3 如招标方有除本技术规范书以外的特殊要求，将以书面形式提出，投标方提供的产品应满足此要求。

1.4 投标方执行本协议所列要求、标准，本协议中未提及的内容均应满足或优于本协议所列的电力行业标准和有关国家标准。本协议所使用的标准如遇与投标方执行的标准发生矛盾时，按较高标准执行。所有标准都会被修订，投标方制造过程中应执行最新版本。

1.5 本技术规范书经招标方、投标方双方共同确认和签字后作为订货合同的技术附件，与订货合同正文具有同等效力。

1.6 投标方对湿试球磨机钢球负有全责，即包括分包（或采购）的产品。分包（或采购）的产品制造商应事先征得招标方的认可。

1.7 在合同签订后，招标方有权因规范、标准、规程发生变化而提出一些补充要求。

1.8 投标方出具大宗物资授权委托书或有开采矿点证明文件。

2. 项目概况

脱硫系统概述

本工程采用燃煤锅炉，炉后配套建设 2 套全烟气量处理的石灰石—石膏湿法烟气脱硫装置，采用一炉一塔的布置方式，燃煤含硫量为 1.1% 时，设计脱硫效率为 98%，设计脱硫出口 SO_2 浓度 $35\text{mg}/\text{Nm}^3$ 以下。脱硫系统设置四层喷淋层、二层托盘、2 台氧化风机及 4 台循环泵。锅炉燃用设计及校核煤种 BMCR 工况条件下，净烟气 SO_2 浓度 ($\leq 35\text{mg}/\text{Nm}^3$) 能达标排放。烟尘 $\leq 10\text{mg}/\text{Nm}^3$ 。 SO_2 吸收系统是脱硫装置的核心系统，待处理的烟气进入吸收塔与喷淋的石灰石浆液接触，去除烟气中的 SO_2 。在吸收塔后设有除雾器，除去出口烟气中的雾珠。吸收塔浆液循环泵为吸收塔提供大流量的吸收剂，保证气液两相充分接触，提高 SO_2 的吸收效率。生成石膏的过程中采取强制氧化，设置氧化风机将浆液中未氧化的 HSO_3^- 和 SO_3^{2-} 强制氧化成 SO_4^{2-} 。在氧化浆池内设有搅拌装置，以保证混合均匀，防止浆液沉淀。氧化后生成的石膏通过吸收塔排浆泵排出，进入后续的石膏脱水系统。

3、技术要求

3.1 投标方向招标方提供能满足要求的 $\Phi 70\text{mm}$ 钢球，并按以下条款执行。

3.1.1 湿式球磨机钢球型号： $\Phi 70\text{mm}$ Cr:16-18, BH: 550

序号	材料名称	型号规格	单位	数量	备注
1	湿式球磨机钢球	$\Phi 70\text{mm}$ Cr:16-18, BH: 550	吨	按需方计划数量	

3.1.2 化学成分、硬度符合下表要求：

化 学 成 分 (%)									表面 硬 化 (HRC)	落球冲击 疲劳寿命 (次数)
C	Si	Mn	Cr	P	S	Mo	Cu	Ni		
2.1-3.3	≤ 2.20	0.3-1.5	16-18	≤ 0.10	≤ 0.06	< 1.5	< 1.2	< 1.0	≥ 52	≥ 8000

浇口处多 肉少肉	浇口附近 沾沙宽度	局部残留 飞边	孔 洞	球碎率	内部质量
$\leq 2.0\text{mm}$	$\leq 5.0\text{mm}$	$\leq 2.0\text{mm}$	单个面积 $\leq 16\text{mm}^2$ ，总面积 $\leq 35\text{mm}^2$ ，深度 $\leq 20\text{mm}$	$\leq 5\%$	通过浇口和球剖分面上 不允许有疏松和孔洞

3.1.3 钢球浇口、冒口、粘砂打磨清除干净，钢球表面光滑、完整，不允许有多肉、缺肉及影响使用性能的夹渣、砂眼、缩孔、气孔等铸造缺陷。

3.1.4 钢球表面粗糙度应达到 GB/T 6060.1 中 Ra25 级的规定。

3.1.5 钢球直径 $\Phi 70\text{mm}$ ，允许偏差 -1.0 mm 和 $+1.5$ ，不圆度应 $\leq 3.0\text{ mm}$ 。

3.1.6 钢球要经过淬火处理，硬度要均匀，钢球各断面硬度值偏差 $\leq 2\%$ ，钢球使用 3 个月，不规则率 $\leq 5\%$ ，铸造磨球通过浇口中心木口球心直径上的硬度差不超过 3ARC。

3.1.7 钢球对切削磨损、变形磨损和疲劳磨损均表现出较高的耐磨性，具均匀的硬度，有较高的应变疲劳、接触疲劳和冲击疲劳寿命。

3.1.8 钢球出厂前进行破碎性试验，在试验冲击力的反复作用下，发生破碎的钢球筛选去除，钢球使用 3 个月后破碎率 $\leq 0.1\%$ 。

3.1.9 严格控制钢球的化学成分、硬度值，保证钢球在使用过程中不破碎，不失圆。

3.1.10 在处理钢球铸造缺陷过程中，不允许使用火焰切割、电弧气刨、电焊切割和焊补。

3.2 验收技术标准:

3.2.1 以招标方的验收为准，如有异议可以提交双方认可具备资质的第三方化验机构复检，检测方法以合同约定为准。

3.2.2 所供钢球必须附有具备相关资质的检验单位提供的检测报告、材质证明书、出厂检验合格证书，检验项目和检验结果必须符合要求。供方在每批每种钢球必须至少抽取 12 个样品单独进行检测，并在检测报告列出每个样品的检测结果。

3.2.3 需方在进行钢球表面质量和尺寸验收时，每批在八个不同点取 50 个钢球进行检验，如果不合格钢球的个数在 5 个或 5 个以下时，该批钢球为合格；若有 5 个以上不合格，则从该批中任取双倍数量的钢球复验，复验结果若有 10 个以上不合格，则该批钢球为不合格钢球，不得交货。

3.2.4 需方在进行钢球化学成分和硬度检验验收时，每批在 6 个以上不同点取 12 个钢球。若有 2 个钢球化学成分和硬度不合格，则从该批钢球中取双倍数量复验，若仍然有 4 个或 4 个以上不合格，则该批钢球为不合格，不得交货。如果供方不认可需方的检测结论，需方可委托具备相关资质并经双方认可的第三方对到货钢球进行再次检验，第 1 次的检验费用由供方承担。

3.2.5 质量要求技术标准、供方对质量负责的条件：按国家标准和技术要求供货。货到验收合格后质保 1 年，质保期从需方货到验收合格并且签署验收单之日起计算，质保期间若有质量问题供方免费更换，更换后质保期限按照更换物资验收时间重新计算。

第二节 技术要求

1. 一般要求

1.1 本附件规定符合技术条件要求。

1.2 投标方提供详细供货清单，清单中依次说明物资全分析化验单。满足招标书供货范围和技术协议书提出的要求，且不得增加总价。

1.3 交货时间、数量：每天收货时间为早上 8:00 至第二天早上 8:00 的任何时间，供货时间外供货者每车考核 500，根据招标方需求交货，数量以招标方收货单为准。其余时间一律不收货，导致招标方无法满足生产，投标方负全部责任。

1.4 投标方必须将物资卸至指定区域，招标方无责任提供铲车等运输工具给投标方；卸料过程中洒落的物资及时清理，招标方无责任进行清理。

1.5 物资卸运后必须将门口周围卫生清理干净；不清理者每次考核 500 元人民币。

1.6 物资卸运时损坏现场设备、建筑物者，根据情节严重程度进行考核 5000 至 20000

元。

1.7 物资不合格，投标方私自卸料后，招标方验收不通过者由投标方自行将卸入地斗内不合格物资进行清理；并考核人民币 2000 元。

1.8 物资卸运期间不听从现场运行人员指挥，私自卸料、辱骂运行人员每次考核 5000 至 10000 元人民币。

1.9 投标方无权操作使用物资设备，投标方私自操作者，招标方发现者每次考核 5000 元。

1.10 运输到现场的物资必须满足合同所规定的产品质量要求、技术标准。

1.11 运输车辆在进入厂区后限速行驶低于 5 公里/小时，所运物资不得洒落，因洒落造成的环境污染由投标方负责清扫，如不服从管理的考核投标方每次 1000 元。

1.12 必须按照指定地点卸货，如未按招标方要求卸货时造成的泼洒或因泼洒造成的环境污染由投标方负责清扫，如不服从管理的考核投标方每次 1000 元。

1.13 冬储期间，投标方负责招标方现场物资转运工作。

1.14 雨雪天气运输物资必须保持干燥，并在物资上覆盖篷布防雨雪。

1.15 运输车辆必须服从招标方在岗运行人员的指挥，按顺序停放，不得插队、抢道，不得阻碍道路交通。

1.16 卸货后，双方在投标方发货单上进行签名确认该批次物资的外观质量及载重量。

1.17 如投标方不能按要求供货，应提前十个工作日通知招标方。

1.18 投标方车辆运输至招标方厂区内，应遵守招标方的规章制度，确保安全。如因投标方不遵守相关规定造成的损失，由投标方全权负责。

1.19 物资在生产、运输过程中发生的任何安全、环保等事件由投标方全部承担责任，招标方不承担任何责任。

1.20 按国家标准及技术要求供货。质保期 1 年，质保期从需方货到验收合格并且签署验收单之日起计算，质保期间若有质量问题供方免费更换，更换后质保期限按照更换物资验收时间重新计算。

1.21 投标方提供的资料应使用国家法定单位制即国际单位制，语言为中文。

1.22 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容要正确、准确、一致、清晰完整，满足工程要求。

1.23 投标方资料的提交及时充分，满足工程进度要求。在合同签定后两周内给出全部技术资料清单和交付进度，并经招标方确认。

1.24 投标方提供的技术资料一般可分为投标阶段，配合工程设计阶段，设备监造/检验

阶段，施工调试试运、性能验收试验和运行维护等四个方面。投标方须满足以上四个方面的具体要求。

1.25 对于其他没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，投标方也应及时免费提供。如本期工程为多台机组（设备）构成，后续机组（设备）有改进时，投标方应及时免费提供新的技术资料。

1.26 招标方要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。

1.27 资料内容正确、准确、一致、清晰完整，满足买方要求。

1.28 资料随产品交货同时提交，加盖公章或签字。

1.29 卖方向买方提供完整、详尽的所有提供产品的技术资料。如果买方认为卖方所提供资料不能满足要求时，有权要求卖方补充。

1.30 说明书的要求，详细的性能说明，适用范围，以及建议的储存条件。

1.31 产品检验、试验报告及合格证随交货一同附上。

2. 供货范围

2.1 投标方在招、投标双方商定的时间内提供给招标方所需数量的物资并确保供应物资质量，同时应保证符合本技术规范书规定的条文和招标方书面提出的特殊要求。

2.2 结算以采购量为准。

2.3 投标方保证提供设备为全新的、先进的、成熟的、完整的和安全可靠的，且设备的技术经济性能符合附件一的要求。

2.4 投标方应提供详细供货清单，清单中依次说明型号、数量、产地、生产厂家等内容。对于属于整套设备运行和施工所必需的部件，即使本合同附件未列出和/或数目不足，投标方仍须在执行合同时补足。

2.5 本协议所列数量均为二台机组所需。

2.6 投标方应提供所有安装和检修所需专用工具和消耗材料等，并提供详细供货清单。

第三节 技术资料交付

3.1 投标方提供钢球化验全分析化验报告。

3.2 投标方更换物资点提前 7 个工作日提供新物资全分析报告。

3.3 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容要正确、准确、一致、清晰完整，满足工程要求。

3.4 投标方资料的提交及时充分，满足工程进度要求。在合同签定后两周内给出全部技术资料清单和交付进度，并经招标方确认。

3.5 投标方提供的技术资料一般可分为投标阶段，配合工程设计阶段，设备监造/检验阶段，施工调试试运、性能验收试验和运行维护等四个方面。投标方须满足以上四个方面的具体要求。

- 3.6 对于其他没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，投标方也应及时免费提供。如本期工程为多台机组（设备）构成，后续机组（设备）有改进时，投标方应及时免费提供新的技术资料。
- 3.7 招标方要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。
- 3.8 卖方向买方提供完整、详尽的所有提供产品的技术资料。如果买方认为卖方所提供资料不能满足要求时，有权要求卖方补充。
- 3.9 说明书的要求，详细的性能说明，适用范围，以及建议的储存条件。
- 3.10 产品检验、试验报告及合格证随交货一同附上。

第四节 交货进度

1. 供货时间：按照现场生产需求随时供货。
2. 供货地点：甘能化（兰州新区）热电有限公司生产现场。

第五节 质量保证及技术服务

1. 供货方需要提供不同批次的物资产品质量检验报告。
2. 物资使用期间，物资性能必须达到采购文件技术要求。
3. 投标方在接到招标方技术服务需求的通知后，8 小时内给予答复，必要时，技术服务人员应在 24 小时内到达现场。
4. 邀请招标方生产技术人员参观生产基地，了解产品的生产过程，质量控制体系，仓储管理等。
5. 通过技术培训帮助招标方提高物资使用人员的专业素质，产品安全知识培训，储存常见危险点分析和处理方法培训。