**厦门同集热电有限公司**

**1#、2#锅炉系统大修项目材料采购**

**技术规范**

**厦门同集热电有限公司**

目录

[1 总则](#_Toc26358_WPSOffice_Level1) [3](#_Toc26358_WPSOffice_Level1)

[2 项目概况](#_Toc16774_WPSOffice_Level1) [4](#_Toc16774_WPSOffice_Level1)

[3 设计、计算和供货范围 4](#_Toc29199_WPSOffice_Level1)

[4 技术要求 6](#_Toc13185_WPSOffice_Level1)

[5 设备制造要求 15](#_Toc20923_WPSOffice_Level1)

[6 规范及标准 15](#_Toc28415_WPSOffice_Level1)

[7 油漆、包装及运输](#_Toc20534_WPSOffice_Level1) [17](#_Toc20534_WPSOffice_Level1)

[8 技术资料](#_Toc22505_WPSOffice_Level1) [17](#_Toc22505_WPSOffice_Level1)

[9 交货进度 20](#_Toc4555_WPSOffice_Level1)

[10 监造、检验和性能验收试验 20](#_Toc2788_WPSOffice_Level1)

[11 产品质量保证 22](#_Toc7753_WPSOffice_Level1)

[12 技术服务和联络 23](#_Toc20282_WPSOffice_Level1)

[13 分包与外购 25](#_Toc1401_WPSOffice_Level1)

[14 差异表 26](#_Toc10297_WPSOffice_Level1)

15 附件................................................................................................26

## 总则

1. 本技术规范适用于厦门同集热电有限公司1#、2#锅炉系统大修项目材料采购，它提出1#、2#锅炉系统大修项目材料的设计、制造、结构、性能、试验等方面的技术要求及供货范围。
2. 本技术规范提出的是最低限度的技术要求，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条文，投标人应保证提供符合国家或国际标准和本规范书要求的优质产品及相应服务，对国家有关安全、环保、劳卫、消防等强制性标准必须满足其要求。除此之外，投标人还应根据自己的经验对本规范的不足之处加以补充(可以在投标书中增加一项特别补充，供招标人选择)。
3. 投标人如对本技术规范书有偏差（无论多少或微小）都必须清楚地表示在本规范书的附件“差异表”中。如投标人没有对本规范书提出书面异议，招标人则可认为投标人提供的产品完全满足本规范书的要求。如果投标人未提出差异或提出的差异表内容不全而自行在报价文件中更改采购文件的文字内容，或者报价文件中的设备与报价技术文件内容存在差异（如缺少设备或用较低设备替代较高设备），招标人有权拒绝该报价，并由投标人自行按采购文件技术要求补足或更换设备而不再新增任何费用。
4. 投标人须执行本技术规范书所列标准（所列标准如有更新版本，应以最新版本为准）。有矛盾时，按较高标准执行。合同签订后10天内，投标人应提供合同设备的设计、制造、检验/试验、装配、安装、调试、试运、验收、运行和维护等标准清单给招标人，供招标人确认。
5. 投标人应提供高质量、成熟可靠、技术先进的产品，并经实践证明是成熟、安全、可靠的优质产品。
6. 产品采用的专利涉及到的全部费用均被认为已包含在产品价中，投标人保证招标人不承担有关产品专利的一切责任。
7. 只有招标人有权修改本采购文件。合同及技术协议谈判将以本采购文件为基础，经修改后最终确定的文件将作为合同的一个附件，并与合同文件有相同的法律效力。双方共同签署的会议纪要、补充文件等也与合同文件有相同的法律效力。
8. 投标人在报价文件中表明所有外购设备的生产厂家，要由招标人确认。
9. 投标人在报价文件中应采用国际单位制（SI）。双方工作语言为中文，所有的报价文件资料均为中文。
10. 本采购文件未尽事宜，双方协商解决。

## 项目概况

厦门同集热电有限公司位于厦门市同安区美禾三路399号，公司成立于2004年。已建设2×35t/h循环流化床锅炉+1×6MW抽汽凝汽式汽轮发电机，于2005年投产。锅炉为江西江联能源环保（原江西锅炉厂）生产的燃煤循环流化床锅炉，锅炉型号：JG35-3.82/450-W；为单汽包自然循环、半塔式布置、中温旋风分离、全钢结构炉架的低循环倍率流化床锅炉。锅炉自2005年投运至今已满16年，锅炉一、二级过热器、空预器、返料系统等设备都有不同程度的磨损和腐蚀，另锅炉运行变化及入炉燃料变化致使减温器减温效果不佳，因此决定对两台锅炉进行大修、技改。

## 设计、计算和供货范围

1#、2#两台锅炉面式减温器改造为喷水减温器的设计、制造、试验、包装运输和指导安装，还包括减温水给水管道、阀门、调节装置，蒸汽连接管道改造设计等。返料管改造，更换设备膨胀、固定、支吊装置的设计。锅炉受压元件强度计算、过热器壁温计算。

投标人应保证所设计的工艺及提供的设备必须是全新的、先进的、可靠的、完整的设备，设备的技术性能应满足相关技术规范和本规范书所述的技术要求。

1. 设计、计算范围：
2. 改造范围内的设备（集箱、管道、管件、喷嘴等）材料选取、强度计算、热力计算。
3. 改造范围内的设备膨胀、吊挂取值及布置。
4. 改造范围内的设备布置。
5. 改造范围内的手动阀门、电动阀、流量计、压力表、温度计及相关的远传仪表的选型与计算。
6. 减温器满足锅炉各工况下的喷水量设计。
7. 改造范围内的保温材料选型、计算与设计。
8. 完善锅炉各承压部件强度计算书（水冷壁、过热器、省煤器、减温器、汽水连接管、集箱、给水管等）、过热器壁温计算书，出具受压元件强度计算汇总表，并加盖特种设备设计文件鉴定专用章。
9. 供货范围

喷水减温器、二级过热器出口集箱、一级过热器进口集箱及其汽水侧连接管，混合主管道与进、出口蒸汽管道连接的弯头、管件，过滤器、管道等附件、支吊架，一级过热器管及附件，二级过热器管及附件，一级过热器出口集箱及附件，集汽集箱及附件，返料管，烟道，空气预热器，护栏，顶棚集水槽，爬梯，电动葫芦，输灰管，电除尘人孔门等。

供货清单详见附件4。

1. 一般要求
2. **投标人提供本规范中设备供货清单中的所有产品，投标人中标后应对本大修项目所需设备、材料、规格及数量进行校核。对属于本大修项目工程运行和施工所必须的应由中标人提供的设备及材料，即使未列出或数量不足，投标人仍需在执行合同时补足。**

**★3.2.1.2焊缝外观必须进行100％的质检，不允许存在表面裂纹，夹渣，气孔及未熔合未焊透等缺陷，并且咬边深度不得大于焊缝厚道的10％，焊缝余高不得大于2mm。**

 **★3.2.1.3承压部件焊缝100%射线检测，检测标准不得小于现行国家标准NB/T47013-2015《承压设备无损检测》规定的质量要求，锅炉受压部件焊接接头的射线检测技术等级不低于AB级，焊接接头质量等级不低于Ⅱ级，并提供检测报告。**

 **★3.1.2.1.4所有承压部件应按TSG 11—2020《锅炉安全技术规程》中4.6要求，提供质量证明书，包括合格证，强度计算书或计算结果汇总表，过热器壁温计算书或计算结果汇总表，变更资料和生产地特检院出具的监检报告。**

1. 供货范围要求：

投标人应确保供货范围完整，以能满足招标人安装、调试、运行和设备性能的要求为原则，并提供相关的技术服务，确保设备正常运行。在技术规范中涉及的供货要求作为本供货范围的补充，若在安装、调试、运行中发现缺项（属投标人供货范围）由投标人补充。

## 技术要求

## 减温器

减温器项目包括整套喷水减温器、二级过热器出口集箱、一级过热器进口集箱、减温水给水系统及其辅助设备和系统的设计、制造、试验、监检和最终交付招标人等。减温器项目应根据锅炉原设计布局，合理设计，尽量减少原承压部件的变更。减温控制系统接入现有浙大中控DCS控制系统。

1. 投标人负责招标人2台35T/h循环流化床锅炉面试减温器改造为喷水减温器的设计和制造，满足锅炉正常运行时对过热蒸汽温度调节要求，满足锅炉在各负荷段过热器蒸汽温不大于450℃。
2. 减温器调节灵敏，能自动调节，过热蒸汽温度波动范围小于设定值±3℃。
3. 投标人所有设备均应正确设计和制造，保证在正常工况下均能安全、持续运行，而不应有过度的应力、磨损、疲劳等其它问题，招标人欢迎投标人提供优于本规范书要求的先进、成熟、可靠的设备及部件。
4. 喷水减温器能在规定的锅炉运行工况条件下长期安全、可靠、平稳运行，并满足连续或间断运行，满足各种负荷情况下对出口过热蒸汽温度的控制，保证满足招标人要求。
5. 喷水减温器的使用寿命大于20年，喷嘴的使用寿命大于80000小时。
6. 减温水的调节范围控制在减温水设计值的50%～150%以内。
7. 减温器喷嘴性能先进、雾化效果好，即使在微小流量工况下，喷嘴均能保证恒定的喷射速度和良好的雾化效果。喷嘴制作要求泄漏等级符合相关标准，减温调节无滞后，减温水喷射保持最佳恒定速度，在负荷变化时，不得出现减温水雾化恶化和水冲击现象的发生。
8. 减温装置内部汽水混合段设置保护套管，喷嘴等阀门的密封面堆焊硬质合金材料，保证设备长期连续运行。
9. 减温水操作台设有反冲洗、过滤器等设施。
10. 喷水减温器的防护套筒始终与集箱可靠连接，并保证套筒与集箱的相对膨胀，引入减温器的进水管在设计时采取措施，以防止减温器产生疲劳裂纹。
11. 减温水采用调节阀，调节阀具有良好的调节性能，并附有能满足自动控制要求的调节特性曲线，阀门关闭严密不漏。电动阀门驱动装置满足驱动力矩与阀体的要求相适应，安全可靠，动作灵活，并附有动态调节特性曲线。行程开关动作可靠，驱动装置供的端子接线盒应严密性好，防尘防水。
12. 减温水调节阀前后压差应根据现场实际运行情况选取，保证各负荷工况下主蒸汽温度不超450℃满足运行需求，过热器管屏不超温。
13. 减温器前后的热电偶插座，一律采用国家法定计量单位制，插座尺寸按热电偶接口螺纹规格确定。就地温度计采用双金属温度计，不得采用水银温度计。
14. 筒身上安装喷管的相对两孔尽可能保持同轴。
15. 减温器内衬套的长度应满足水汽化要求，内衬套采用拼接结构时，拼接焊缝应采用全焊透的结构型式。
16. 减温器布置应便于检修，应设置1个内径不小于80mm检查孔，检查孔位置应便于对内衬套以及喷水管进行内窥镜检查。

## 结构要求

结构设计和热力计算严格按《减温减压装置设计规范》进行，并按照GB/T 16507《水管锅炉》或DL/T 5054《火力发电厂汽水管道设计规范》进行计算和校核。强度计算充分考虑在各种运行工况下可能出现的各种载荷的最不利的组合，所有管道元件、各重要部件都经过严格的应力校核。荷载至少包括：

1. 内部及外部设计压力。
2. 附加荷载，如管道及保温。
3. 设备接口能承受连接管道传来的反作用力和力矩。
4. 吊杆强度校核，应根据各种运行工况下所承受的荷载和位移对各受力构件进行强度计算，必要时还应进行刚度和稳定性计算。

## 一、二级过热器

4.2.1一级过热及附件按图F3519-2-1-0及其分图F3549-2-1-1-0、F3519-2-1-2-0 、F3519-2-1-3-0、F3519-2-1-2-0进行制造、供货，部分详图不全，投标人应自行补全。

4.2.1.1一级过热器迎风面直段及下部弯头L形90°外弯部位应加装防磨瓦，靠后水冷壁下部弯头内侧应加装U形防磨瓦，防磨瓦应采用0Cr25Ni20材质厚度3mm，180°包裹，配管扣，迎风面防磨瓦直段长度为上下管夹间距。

4.2.2二级过热及附件按图F3519-2-2-0及其分图F3519-2-2-1-0 F3519-2-2-2-0 F3519-2-2-3-0进行制造、供货，部分详图不全，投标人应自行补全。

4.2.2.1二级过热器所有迎风面直段加装防磨瓦，防磨瓦采用0Cr25Ni20材质厚度3mm，180°包裹，配管扣，防磨瓦长度为上下管夹间距。

4.2.2.2二级过热器吊挂装置按图F3519-1-4-0进行制造、供货，吊杆利旧。

4.2.3一、二级过热器梳形板材质要求耐温1000℃以上的合金钢。

4.2.4一、二级过热器管若因减温器改造而发生与原设计文件不符的，应做相应的设计变更。

## 空气预热器

4.3.1空气预热器管箱及附件按图F3519-4-0及其分图进行制造、供货，其中Ø40\*1.5空气预热器管材质改用ND钢，其余按原设计要求。

4.3.3空气预热器制造依据NB/T 47049《 管式空气预热器制造技术条件》 的规定。

4.3.4现场焊接应按DL/T869《火力发电厂焊接技术规程》的规定进行，并以焊接工艺评定基础确定焊接工艺，编制作业指导书。

4.3.5选用的焊接材料应和钢材匹配，焊接材料的质量应符合国家标准和其他固定，并提供生产厂家质量保证书。焊材的存放、烘干、保温应遵DL/T869-2012《火力发电厂焊接技术规程》的规定。

4.3.6焊工应持有相应的从业有效资格证书。现场焊接应严格按照作业指导书进行。

4.3.7焊缝检测应按国家相关标准和其他相关规定进行。

4.3.8制造要求

4.3.9受热面管子应符合YB242的要求，管子无变型，裂纹，平整度完好，管子内部洁净。管子安装前需确认合格后方可施工。焊接部位要执行相关规范要求。管子安装时，焊缝的表面不得有气孔、裂纹和烧穿等缺陷。钢板的选用应符合GB/T3274的要求。

4.3.10管板检查

4.3.11空气预热器管子焊接前确认整个管板的平面度偏差不大于5mm，超过时予以校正。

4.3.11.1俩管板间距尺寸与图纸相符。

4.3.11.2管板平面与水平垂直。

4.3.12 管子安装

1. 管子与管板连接时，下管端伸出管板长度应在3--4mm的范围内，上管端伸出管板长度应在10--15mm的范围内，不得有气孔和裂纹等缺陷。
2. 安装时应考虑焊接过程中发生的管板受力变形情况，采用合理的焊接顺序，管子不得有烧伤现象。
3. 管子安装完成后应按相关规范要求在上管板加装防磨套，并浇筑高温耐磨浇注料密封。

## 回料系统改造

4.4.1，1#、2#炉去除标高14000mm 回料系统储灰斗、锁气器（已经去除），重新计算、设置支吊装置及膨胀装置，返料器利旧。旋风分离器底部至锅炉炉膛返料管材质改用0Cr18Ni9（304）厚度10mm的不锈钢无缝管。根据图号F3519-11-1-0及其分图、F3519-11-2-0及其分图进行制造、供货。

4.4.2 返料管标高12000mm处设置DN400mm检修人孔门，材质0Cr18Ni9（304）， 规格426\*10mm等径三通制作，内装60\*60mm格栅（用Ø18mm不锈钢圆钢焊接）。检修人孔门堵板及法兰盘厚度不小于10mm，堵板上加装手柄，堵板法兰盘连接管长度不小于300mm。

4.4.3 检修人孔门以上返料管采用规格426\*10mm材质0Cr18Ni9（304）无缝管。

4.4.4 检修人孔门下方用DN400\*200mm不锈钢变径大小头，将返料管由Ø426mm变径为Ø219mm，变径后至炉膛返料管采用规格219\*10mm材质0Cr18Ni9（304）无缝管。

4.4.5 旋风分离器底部,因浇筑料脱落碳化严重的部位(锥底往向800mm)更换为材质0Cr18Ni9（304）厚度8mm的不锈钢，内加装销钉或龟甲网浇筑50mm厚高温耐磨浇筑料。根据图号F3519-11-1-3-0进行制作，浇筑料由安装施工单位完成。

4.4.6 分离器锥部与返料斜管连接弯头（图号F3519-11-1-0序号3与序号10连接部位）和斜管与直管段连接弯头（图号F3519-11-1-10-0序号1与序号2连接部位）用规格426\*10mm材质0Cr18Ni9（304）不锈钢管弯制。

4.4.7膨胀节材质采用0Cr18Ni9，6波三层厚度不少于1mm，内导流板0Cr18Ni9材质，厚度不少于6mm，膨胀量要满足径向和横向的要求，连接方式为焊接。

4.4.8中标人应提供回料系统改造的设计、安装图纸，并在设计时要考虑回料管在运行时加热膨胀后的垂直度。

1. **旋风筒出口非金属膨胀节至省煤器上方金属烟道。**
2. 旋风筒出口非金属膨胀节至省煤器上方金属烟道，图号F3519-11-1-0件8至件9。
3. 根据图号F3519-11-1-0及其分图F3519-11-5-0、F3519-11-6-0、F3519-11-7-0、F3519-11-9-0进行下料供货，由安装施工单位现场进行拼装。
4. 省煤器上方非金属膨胀节(标高18588mm)以上烟道，采用材质为0Cr18Ni9厚度为6mm的不锈钢板。图号：F3519-11-5-0、F3519-11-6-0、F3519-11-7-0。
5. 省煤器上方标高14740mm至标高18588mm烟道，采用材质为12Cr1MoV厚度为8mm的合金钢板。图号：F3519-11-9-0。
6. 非金属膨胀节对接框及导流板均采用采用材质为0Cr18Ni9（304）厚度为6mm的不锈钢板，采用焊接连接。膨胀节膨胀量重新计算并满足烟道膨胀量的要求。非金属膨胀节要求耐温800℃以上。
7. 烟道外加强筋，采用材质为0Cr18Ni9（50\*50\*5mm）不锈钢角钢，间距不大于500mm。

## 1#炉一级过热器出口集汽集箱

4.6.1一级过热器出口集箱（含附件）根据图号F3519-2-9-0进行制作。

4.6.2规格Ø273\*16mm， L=4518mm、材质12Cr1MoV。

## 1#炉一级过热器出口集箱至集汽集箱连接管

4.7.1一级过热器出口集箱至集汽集箱连接管根据图号F3519-1-2-0进行制作。

4.7.2规格Ø108\*4.5 mm，L=6826mm、材质12Cr1MoV。

## 2#炉集汽集箱

4.8.1集汽集箱（含附件）根据图号F3519-2-10-0进行制作。

4.8.2规格Ø273\*16mm L=5100mm、材质12Cr1MoV。

1. **排污、取样、疏水一次阀前管。**
2. 排污、取样、疏水参照图C355-02-05R-32，按锅炉系统大修项目供货清单进行供货，含对接法兰盘。
3. 排污管规格Ø32\*2.5mm、材质20/GB/T3087无缝管。更换1#、2#炉定期排污一次阀前管子。
4. 取样管规格Ø18\*2mm、材质20/GB/T3087无缝管。更换1#、2#炉饱和蒸汽取样、#1炉主给水取样、#2炉过热蒸汽取样，一次阀前管子。
5. 疏水管规格Ø25\*2mm、材质20/GB/T3087无缝管。1#、2#炉本体疏水一次阀前管子更换。
6. **锅炉炉顶电动葫芦2台。**

起吊重量1t，起吊高度25000mm，电压：380V，配原设计28#a工字梁。

1. **电除尘方形人孔门10个。**

4.11.1电除尘方形人孔门按原设计全部更换共10个。

4.11.2电除尘器方形人孔门450\*700mm（含人孔门座600\*850），具体规格尺寸以现场测量为准。材质Q235,人孔门座钢板厚度不小于8mm，其余钢板厚度不小于4mm。人孔门内侧应做隔热处理。

## 锅炉护栏和顶棚集水槽及上屋面爬梯

1. 护栏根据图号F3519-7-0及其分图进行供货，总长约1000米。
2. 护栏、立柱采用Ø42\*3.5mm无缝钢管，横杆采用Ø16mm圆钢。

**标高26m层锅炉吊装平台及1#、2#炉连通桥护栏、立柱采用Ø48\*3.5mm无缝钢管，横杆采用Ø18mm圆钢。**

1. 锅炉本体护栏应按GB4053《固定式钢梯及平台安全要求》及GB50205《钢结构工程施工质量验收规范》相关要求、规范进行制作、供货。
2. 标高20米以下的平台防护栏杆高度不少于1050mm, 标高20米以上的防护栏杆高度不少于1200mm。楼梯防护栏杆高度不少于860mm。立柱间距均匀，间距不大于1000mm。护栏横杆与上下构件间距不大于500mm。
3. 踢脚板采用2\*100mm钢板总长约800米。
4. 标高11米计量给煤机层三段护栏总长16.2米，护栏、立柱采用Ø60\*3.5mm无缝钢管，横杆采用Ø25\*2mm钢管，横杆与上下构件之间间距不大于25mm，立柱间距不大于1000mm，护栏高950mm。
5. 1#、2#炉顶棚前后集水槽采用δ3 Q235厚钢板，L=10080mm, 上开口宽340mm，下底边宽240mm，两侧边250mm、310mm内低外高（因原设计图纸缺失，具体尺寸应现场测量）。
6. 顶棚前后集水槽排水与旧排水管连接。
7. 集水槽内侧应用δ3厚钢板加固，加固板间隔不大于500mm。
8. 1#、2#炉屋面爬梯采用Ø18mm圆钢制作，爬梯H=3000mm，上端挂于集水槽。

## 电除尘输灰管

4.13.1输灰管根据图号QZG63.1及QZG63.5从电除尘仓泵出口更换至灰库，阀门仪表利旧。总长约460米(以现场实际长度为准)。

4.13.2 输灰管采用φ89\*7mm ,20/GB8163无缝管。

4.13.3所有弯头内衬复合陶瓷加背包，三通内衬复合陶瓷。

## 材质要求

1. 投标人负责减温器系统及其附件结构材料的选择，其余材料按设计图及投标人规定要求选择，材料和规格要符合国家相关标准和实际工作环境的要求。
2. 材料的选用适应介质和限定的工作条件，无论材料的选用是否提供给需方确定，投标人都不能推卸选用材料的责任。
3. 设备材料需可追溯性，材料钢印符合要求并有相关的材质证明材料。
4. 投标人供货范围包括属于设备运行和施工所必需的部件，即使上表供货清单缺漏项或数目不足，投标人仍须在执行合同时给予补足。

## 设备制造要求

1. 设备制造时应经国家市场监督管理总局核准的检验机构，按照锅炉部件实施制造过程的监督检验，并出具合格的检验报告和证书。
2. 装置中受压件所使用的材料（包括焊材）应按JB/T3375规定进行入厂验收。
3. 对合金钢材质的管道、管件对接接头母材和焊缝进行100%化学光谱分析，提供相关检测资料。

**★5.4制造范围内的承压件环焊缝进行100%拍片，角焊缝进行100%超声检测，并提供相关资料。无损检测方法应当符合《承压设备无损检测》NB/T47013-2015的要求**。

★**5.5焊接、热处理应当符合TSG 11-2020《锅炉安全技术规程》的要求，焊接工艺评定应当符合NBT47014《承压设备焊接工艺评定》的要求，提供热处理的时间与温度的曲线图等资料，以及焊缝硬度检测相关资料。**

**★5.6产品质量证明满足TSG11-2020《锅炉安全技术规程》相关要求。**

**★5.7管道元件的连接、焊缝布置应当符合TSG11-2020《锅炉安全技术规程》相关要求。**

1. **规范及标准**

本技术规范书要求，按照相关标准和规范的设计、制造、安装、检验应符合国内外相关技术规范和标准，并且为现行的最新版本。包括但不限于下列规范和标准：~

TSG 11-2020《锅炉安全技术规程》

DL/T 5054-2016《火力发电厂汽水管道设计规范》

DL/T 869-2012《火力发电厂焊接技术规程》

DL/T 438-2016《火力发电厂金属技术监督规程》

DL/T 5210.2-2018《电力建设施工质量验收规程 第2部分：锅炉机组》

DL/T 5210.5-2018《电力建设施工质量验收规程 第5部分：焊接》

DL/T 5190.5-2019《电力建设施工技术规范 第5部分：管道及系统》

NB∕T 47033-2013 《减温减压装置》

NB/T 47013-2015《承压设备无损检测》

NB/T 47014-2011《承压设备焊接工艺评定》

GB50235-2019 《工业金属管道工程施工规范》

GB/T 16507-2013《水管锅炉》

DL/T515-2018《电站弯管》

DL/T850《电站配管》

GB4053-2016《固定式钢梯及平台安全要求》

GB50205-2020《钢结构工程施工质量验收规范》

NB/T 47049-2016《 管式空气预热器制造技术条件》

## 油漆、包装及运输

1. 清洁和油漆

组装前设备每个零部件内部需清除全部加工垃圾和杂物。设备出厂前应进行防锈处理，油漆应采用耐高温、耐锈蚀的的优质油漆。

1. 包装、运输和储存
2. 设备的包装、运输按有关国家标准执行。
3. 所有开口、法兰、接头采取保护措施，以防止在运输和储存期间遭受腐蚀、损伤及进入杂物。设备的进出口、管孔用盖板密封。
4. 遮盖物、金属带子或进口件不焊在设备上。
5. 包装箱内考虑设备的支撑和固定，所有松散部件另用小箱盒装好放入箱内。
6. 每个包装件必须有与该包装件相符合的装箱单，放置在包装件明显的位置上，并采用防潮密封袋包装。包装件内装入的零部件，必须有明显的标记与标签，标明部件编号、名称、数量等，并与装箱单一致。
7. 运输
8. 包装件符合运输作业的规定，避免在运输和装卸时包装件内的部件产生滑动、撞击和磨损，造成部件损坏。
9. 包装件上有以下标志：
10. 运输作业标志：防潮、防震、放置位置方向、重心位置、绳索固定部件等；
11. 发货标志：出厂编号、箱号、设备名称、发货站、发货单位、收货单位、KKS编码。

## 技术资料

1. 一般要求
2. 中标人提供的资料应使用国家法定计量单位，技术资料和图纸的文种为中文。技术资料和图纸除提供书面文件外还需提供光盘或U盘等电子版本。文本文件为word/Excel格式，图纸为AUTOCAD格式。设计文件、图纸要加盖图章、特种设备专用章。
3. 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容正确、准确、一致、清晰完整，满足项目要求。
4. 中标人资料的提交应及时、充分，满足项目进度要求。在合同签订后15日内提交主要技术资料清单及满足项目需要的设计、安装等图纸资料。
5. 中标人提供的技术资料一般可分为投标阶段，配合项目设计阶段，设备监造检验，施工调试试运，性能验收试验和运行维护等四个方面。投标人须满足以上四个方面提出的具体要求。
6. 对于其它没有列入合同技术资料清单，是工程所必需文件和资料，中标人应及时免费提供。
7. 随机技术资料：材料材质证明、合格证、特种设备监检报告、热处理报告、无损检测报告、硬度检测报告、金属材料分析光谱检查报告、受压元件强度计算书、过热器壁温计算书、水压试验报告、说明书、质量证明文件、安装施工图、操作维护手册等。
8. 完善除原有汽包、集箱外锅炉受压元件强度计算书，过热器壁温计算书及计算汇总表。
9. 中标人提供的技术资料为每台设备10套，并提供完整电子文件2套。
10. 中标人提供的图纸清晰，不得提供缩微复印的图纸。
11. 资料提交的基本要求
12. 投标阶段提供的资料：投标人按招标文件要求提供满足评标所需图纸资料，投标时提供的投标文件共5套(1正，4副)。
13. 配合项目设计的资料与图纸

中标人及时提供满足工程初步设计及施工的资料和图纸。提供的满足工程各阶段的资料和图纸为每台设备10套，电子文件每台设备2套。

1. 设备监造检验所需要的技术资料

中标人提供满足合同设备监造检验/见证所需的全部技术资料。

8.2.6施工、调试、试运、机组性能试验和运行维护所需的技术资料包括但不限于：

1. 提供设备安装、调试和试运说明书，以及组装、拆卸时所需用的技术资料。
2. 安装、运行、维护、检修所需的详尽图纸和技术文件，包括设备总图、部件总图、分图和必要的零件图、计算资料等。
3. 设备的安装、运行、维护、检修说明书，包括设备结构特点、安装程序和工艺要求、启动调试要领。
4. 中标人提供备品、配件总清单和易损零件图。

8.2.7中标人提供的其它技术资料，包括以下但不限于：

1. 检验记录、试验报告及质量合格证等出厂报告。
2. 中标人提供在设计、制造、检验、验收时所遵循的标准、规范和规定等清单。
3. 设备和备品管理资料文件，包括设备和备品发运和装箱的详细资料(各种清单)，设备和备品存放与保管技术要求，运输超重和超大件的明细表和外形图。
4. 详细的产品质量文件，包括材质、材质检验、焊接、热处理、加工质量、外形尺寸、水压试验、性能检验、强度计算书等的证明。
5. 技术资料图纸清单

中标人提供本技术规范书前面所述锅炉大修系统有关设备设计、制造、安装、运行、检验、使用和维修的技术文件和图纸，包括但不限于此：

1. 喷水减温器及配套设备外形尺寸图；
2. 喷水减温器与配套设备的组装图；
3. 喷水减温器及配套设备支架及吊挂系统的布置图；
4. 喷水减温器设计、安装、布置图；
5. 减温水给水管道及配套设备设计、安装、布置图。
6. 回料系统设计、安装、布置图。
7. 空气预热器、烟道、输灰管安装图。
8. 过热器及集箱设计、安装、布置图。

##  交货进度

**双方合同签订后70天内，中标人应将1#、2#锅炉系统大修项目供货清单内的所有设备、材料及相关资料，交至招标人，交货地点为招标人厂区。**

## 监造、检验和性能验收试验

1. 工厂检验

招标人要求设备制造厂严格进行厂内各生产车间的检验和试验。提供设备应有质量证明、检验记录和测试报告。检验的范围包括原材料的进厂，部件的加工、组装、试验。

1. 工厂检验是质量控制的一个重要组成部分。中标人须严格进行厂内各生产环节的检验和试验。中标人提供的合同设备须签发质量证明、检验记录、测试报告和监检报告等，并且作为交货时质量证明文件的组成部分。
2. 检验的范围包括原材料的进厂，部件的加工、组装、试验至出厂试验。
3. 工厂检验的所有费用包括在合同总价之中。
4. 设备监造
5. 监造依据

根据电力部机械工业部文件电办(1995)37号《大型电力设备质量监造暂行规定》和《驻大型电力设备制造厂总代表组工作条例》、《DL/T 586-2008 电力设备监造技术导则》以及最新的国家有关规定，招标人有权根据实际情况派驻监造代表。

1. 监造方式

文件见证、现场见证和停工待检，即R点、W点、H点。每次监造内容完成后，中标人和监造代表均须在见证表上履行签字手续。投标人复印3份，交监造代表1份。

1. 监造内容

 具体监造内容﹑监造方式由招标人确定。

| 序号 | 项目内容 | 监造方式 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| H | W | R |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  注：H—停工待检，W—现场见证，R—文件见证，数量—检验数量 |

1. 对中标人配合监造的要求
2. 提前10天将设备监造项目及检验时间通知招标人监造代表和招标人，监造项目和方式由中标人、招标人监造代表、招标人三方协商确定。
3. 招标人监造代表和招标人代表有权通过中标人有关部门查（借）阅与本技术规范、合同设备有关的标准、图纸、资料、工艺及检验记录（包括之间检验记录），如招标人认为有必要复印，中标人应为招标人提供便利。
4. 招标人人员在监造过程中如发现设备和材料缺陷或不符合规定的标准要求时，招标人有权提出意见，中标人应采取相应改进措施，以保证设备质量。无论招标人是否要求和知道，中标人均应主动及时向招标人提供合同设备制造过程中出现的较大的质量缺陷和问题，不得隐瞒。在招标人不知道的情况下中标人不得擅自处理。
5. 性能验收试验
6. 性能验收试验的目的为了检验合同设备的所有性能是否符合要求。（如测试减温器出口温度控制是否能达到设计值，对蒸汽温度调节精度和灵敏性是否达标。）
7. 性能验收试验的地点为招标人现场。
8. 性能试验的时间:机组性能试验168小时，具体试验时间由招标人与中标人协商确定。
9. 性能试验结果的确定：验收试验结果应符合招标文件要求。
10. 性能验收试验达不到保证值，中标人应进行完善设计和配置直至到达性能保证值，由此发生的一切费用由中标人负责。

## 产品质量保证

1. 中标人应保证所提供的设备满足招标人安全、可靠运行的要求，并对喷水减温器、过热器、集箱、空气预热器、回料管、输灰管、电动葫芦、膨胀节、支吊装置、烟道 等各材料的设计、制造、供货、试验、装箱、发运、现场调试等过程全面负责。
2. 产品的设计制造和验收试验应遵照有关规范和标准，并满足本规范书的要求。
3. 产品运抵招标人现场后，中标人指派人员参加到货验收，如中标人未及时派人参加到货验收，应认可招标人的验收结果，如发现差缺件或产品质量问题，应及时予以解决并承担相应的责任和义务。
4. 质保期为锅炉168小时试运行性能考核验收合格后12个月。在质量保证期内设备运行中发生问题，中标人应24小时提供免费咨询服务。故障后中标人检修及技术人员必须48小时内到达现场，如属质量问题应免费更换损坏的零部件，其费用由中标人自行负责。
5. 中标人所加工生产的喷水减温器、集箱、过热器等承压部件应经超水压试验合格且随货附有水压试验合格证明。
6. 中标人所加工生产的设备应保证在投运后的一年内不发生由于产品质量问题所导致的泄漏、爆管等安全责任事故和重大缺陷。
7. **中标人供货时，所有锅炉承压部件必须要随附当地特检院出具的制造监检证书。**

##  技术服务和联络

### 技术服务

### 中标人现场服务人员的目的是使所供设备安全、正常投运。现场服务计划见下表。如果此人日数不能满足项目需要，中标人要追加人日数，但招标人无须为此支付任何额外费用。

现场服务计划表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 技术服务内容 | 计划人日数 | 派出人员构成 | 备注 |
| 职称 | 人数 |
| 1 | 安装 |  |  |  |  |
| 2 | 调试 |  |  |  |  |
| 3 | 性能试验 |  |  |  |  |
| 4 | 交货验收 |  |  |  |  |

### 中标人现场服务人员应具有下列资格

### 遵守法纪，遵守现场的各项规章和制度。

### 有较强的责任感和事业心，按时到位。

### 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有相同或相近机组的现场工作经验，能够正确地进行现场指导。

### 身体健康，适应现场工作的条件。

### 中标人须更换招标人认为不合格的投标人现场服务人员。

### 中标人现场服务人员的职责

### 提供合同范围内的总的技术服务和全面的合作，与招标人协商的基础上解决有关的技术和工作问题。

### 中标人技术人员对技术文件、图纸、工艺流程表、设备性能和相关的注意事项等进行详细解释。

### 中标人技术人员将为招标人提供合同范围内的完整和正确的技术服务及必要的示范确保合同内容能够正确实施。重要问题和技术问题将以书面或图纸形式提交。

### 中标人技术人员将在设计、施工、安装、调试、生产、设备运行和维护、分析和测试等方面协助培训招标人。

### 中标人对其现场服务人员的一切行为负全部责任。

### 中标人现场服务人员的正常来去和更换应事先与招标人协商。

###  招标人的义务

招标人要配合中标人现场服务人员的工作，并在生活、交通和通讯上提供投标人方便。

### 培训

### 为使合同设备能正常安装、调试、运行、维护及检修，中标人有责任提供相应的技术培训。培训内容应与项目进度相一致。

### 培训计划和内容由投标人在报价文件中列出。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 培训内容 | 计划人日数 | 培训教师构成 | 地点 | 备注 |
| 职称 | 人数 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |

### 培训的时间、人数、地点等具体内容由供、需双方商定。

### 招标人为中标人培训人员提供设备、场地、资料等培训条件。

### 设计联络会

根据设计和工程建设的需要，双方将举行联络会议，有关设计联络的计划、时间、地点和内容要求由供、需双方商定。

设计联络计划表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 次数 | 内 容 | 时间 | 地点 | 人数 |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

##

##

##  分包与外购

投标人要按下列表格填写分包情况，每项设备的候选分包商一般不少于3家，并报各分包商的简要资质和业绩情况。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 设备名称 | 型 号 | 数量 | 分包商名称 | 产地 | 分包商国家 | 备 注 |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

##

##  差异表

投标人要将报价文件和采购文件的差异之处汇集成表。技术部分和商务部分要单独列表。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序 | 招标文件 | 投标文件 |
| 号 | 条目 | 简要内容 | 条目 | 简要内容 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

15 附件

附件1、

|  |
| --- |
| 锅炉规范： |
| 1 | 额定蒸发量 | D | t/h | 35 |
| 2 | 蒸汽额定压力 | P | Mpa | 3.82 |
| 3 | 蒸汽额定温度 | tgr | ℃ | 450 |
| 4 | 锅炉给水温度 | tgs | ℃ | 105 |
| 5 | 锅炉排污率 | Ppw | % | 2 |
| 6 | 冷空气温度 | tlk | ℃ | 30 |
| 7 | 排烟温度 | Tpy | ℃ | 145 |
| 设计燃料： |
| 1 | 碳 | Cy | % | 57.28 |
| 2 | 氢 | Hy | % | 1.16 |
| 3 | 氧 | Oy | % | 1.02 |
| 4 | 氮 | Ny | % | 0.56 |
| 5 | 硫 | Sy | % | 0.98 |
| 6 | 水份 | Wy | % | 9 |
| 7 | 灰份 | Ay | % | 30 |
| 8 | 挥发份 | Vr | % | 3.8 |
| 9 | 发热量 | Qydw | 千卡/公斤焦/公斤 | 4939kcal/kg20680kj/kg |
| 锅炉热平衡: |
| 1 | 排烟热损失 | q2 | % | 6 |
| 2 | 化学热损失 | q3 | % | 0.50 |
| 3 | 机械热损失 | q4 | % | 4.165 |
| 4 | 散热热损失 | q5 | % | 0.57 |
| 5 | 灰渣热损失 | q6 | % | 0.48 |
| 6 | 锅炉效率 | η | % | 88.28 |
| 7 | 计算燃料量 | Bj | kg/s | 5337.6 |
| 8 | 燃料消耗量 | B | kg/s | 5569.6 |

附件2、热力计算综合表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 符号 | 单位 | 密相区 | 悬浮室 | 高温过热器 | 低温过热器 | 省煤器 | 空气预热器 |
| 1 | 烟气进口温度 | Q′ | ℃ |  | 1042.5 | 970 | 949.6 | 812.5 | 245.5 |
| 2 | 烟气出口温度 | Q″ | ℃ | 1042.5 | 970 | 949.6 | 812.5 | 245.4 | 145 |
| 3 | 工质进口温度 | T′ | ℃ | 255.6 | 255.6 | 347.3 | 255.6 | 222.6 | 30 |
| 4 | 工质出口温度 | T″ | ℃ | 255.6 | 255.6 | 450 | 357.8 | 398.7 | 105 |
| 5 | 吸热量 | Qy | KJ/Kg | 7294.9 | 4342.7 | 1561.8 | 2476.1 | 3047.5 | 1619 |
| 6 | 烟气流速 | Wr | m/s | 5.01 |  | 6.3 | 9.9 | 7.8 | 8.1 |
| 7 | 工质流速 | Wn | m2 |  |  | 19.8 | 18.6 |  | 4.6 |
| 8 | 温压 | △t | ℃ |  |  | 482.2 | 426.09 | 326.6 | 127.8 |
| 9 | 传热系数 | K | KJ/m2h℃ | 1032.6 | 70.13 | 172.88 | 221.56 | 160.4 | 26.34 |
| 10 | 受热面积 | H | m2 | 78 | 184 | 100 | 110 | 803 | 1040 |
| 总计算误差 | △Q | Kcal/kg | △Q=Qr \*η/100-∑Qi\*(1-q4)/100=－3.35 |
| 比值 | │△Q/Q│=0.07%＜0.5% |

附件3、 应完善强度计算书的承压部件

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 规格 | 材质 | 备注 |
| 1 | 水冷壁管 | φ60\*5 | 20/GB3087 |  |
| 2 | 再循环管、紧急放水管 | φ57\*3.5 | 20/GB3087 |  |
| 3 | 集中下降管 | φ219\*12 | 20/GB3087 |  |
| 4 | 省煤器蛇形管 | φ32\*4 | 20/GB3087 |  |
| 5 | 汽水连接管 | φ108\*4.5 | 20/GB3087 |  |
| φ89\*4.5 |  |
| 6 | 汽水连接管 | φ108\*4.5 | 12Cr1MoVG |  |
| 7 | 锅炉主蒸汽管 | φ159\*6 | 12Cr1MoVG |  |
| 8 | 一级过热器管 | φ38\*3.5 | 15CrMoG |  |
| 9 | 二级过热器管 | φ38\*3.5 | 20/GB3087 |  |
| 10 | 喷水减温器 | 中标人填写 | 中标人填写 |  |

附件4

|  |
| --- |
| **锅炉系统大修项目供货清单** |
| 序号 | 项目名称 | 图 号 | 规 格  | 材 质 | 数量 | 单位 | 备 注 |
| 一 | 喷水减温器系统 | 重新设计制造 | 　 | 　 | 2 | 套 | 含集箱、汽水连接管道、弯头、阀门等附件 |
| 二 | 一级过热器 | F3519-2-1-0 | 　 | 　 | 2 | 套 | 　 |
| 1 | 蛇形管 | F3549-2-1-1-0 F3519-2-1-2-0 F3519-2-1-3-0 | Ø38\*3.5 | 15CrMoG | 88 | 片 | 　 |
| 2 | 管夹 | F3519-2-1-2-0 | δ5 | 1Cr20Ni14Si2 | 352 | 套 | 　 |
| 3 | 梳形板 | 　 | 105-190 | 　 | 22 | 片 | 耐温1000℃以上 |
| 4 | 梳形板 | 　 | 105-130 | 　 | 44 | 片 |
| 5 | 防磨瓦 | 　 | δ3  | 0Cr25Ni20 | 　88 | 套 | 　配管扣 |
| 6 | 穿墙管密封件 | F3519-MF-1-0 | δ3 | Q235-A.F | 2 | 套 |  |
| 三 | 二级过热器 | F3519-2-2-0 | 　 | 　 | 2 | 套 | 　 |
| 1 | 二级过热器蛇形管 | F3519-2-2-1-0 F3519-2-2-2-0 F3519-2-2-3-0 | Ø38\*3.5 | 20/GB3087 | 88 | 片 | 　 |
| 2 | 管夹 | F3519-2-2-3-0 | δ5 | 1Cr20Ni14Si2 | 528 | 套 | 　 |
| 3 | 梳形板 | 　 | 105-130　 | 　 | 66 | 片 | 耐温1000℃以上 |
| 4 | 防磨瓦 | 　 | δ3  | 0Cr25Ni20 | 　616 | 片 | 配管扣 |
| 5 | 穿墙管密封件 | F3519-MF-2-0 | δ3 | Q235-A.F | 2 | 套 |  |
| F3519-MF-3-0 | δ3 | Q235-A.F | 2 | 套 |
| F3519-MF-4-0 | δ3 | Q235-A.F | 2 | 套 |
| 6 | 吊挂件 | F3519-1-4-0　 | 　 | 　 | 4 | 套 | 吊箍176个，吊杆利旧 |
| 四 | 空气预热器 | F3519-4-0 | 　 | 　 | 2 | 套 | 　 |
| 1 | 管箱 | F3519-4-1-0 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 |
| 　 | 空气预热器管 | 　 | Ø40\*1.5 L=2806 | ND钢 | 5960 | 根 | 　 |
| 　 | 空气预热器定位管 | 　 | Ø42\*5 L=2806 | 20/GB3087 | 56 | 根 | 　 |
| 　 | 上管板 | 　 | δ14 | Q235-A.F | 4 | 块 | 　 |
| 　 | 中管板 | 　 | δ8 | Q235-A.F | 4 | 块 | 　 |
| 　 | 下管板 | 　 | δ18 | Q235-A.F | 4 | 块 | 　 |
| 2 | 管箱胀缩接头 | F3519-4-5-0 | 　 | Q235-A.F | 2 | 个 | 　 |
| 3 | 防磨套管 | 　 | 　 | Q235-A.F | 6016 | 个 | 　 |
| 五 | 回料系统 | 　 | 　 | 　 | 　 | 　 | 拆除储灰斗，重新计算、设计支吊、膨胀装置。 |
| 1 | 旋风分离器锥底往上800mm外筒 | F3519-11-1-3-0 | δ8 | 0Cr18Ni9 | 4 | 件 |  |
| 2 | 回料管 | F3519-11-1-0 F3519-11-1-10-0 F3519-11-2-0 | Ø426\*10 L=7347 | 0Cr18Ni9无缝管 | 4 | 件 | 　实际长度以现场所需为准　 |
| Ø219\*10 L=5326.4 | 0Cr18Ni9无缝管 | 4 | 件 |
| 3 | 检修人孔门 | 　 | DN400 | 0Cr18Ni9 | 4 | 　 | 标高12000位置加装DN400检修人孔门，内装60\*60格册（含人孔门堵板）。 |
| 　三通 | DN400\*400\*400 | 0Cr18Ni9 δ10  | 4 | 个 |
| 4 | 变径大小头 | 　 | DN400\*200 | 0Cr18Ni9 δ10 | 4 | 个 | 4D |
| 5 | 金属膨胀节  | 　 | DN400 | 0Cr18Ni9 | 4 | 个 | 6波三层导流板δ6 0Cr18Ni9，膨胀量要满足设计要求。 |
| 　 | DN200 | 0Cr18Ni9 | 4 | 个 |
| 7 | 支吊装置 | 　 | 　 | 　 | 4 | 套 | 重新设计 |
| 六 | 尾部烟道 | F3519-11-1-0  | 　 | 　 | 　 | 　 |   |
| 1 | 烟道 | F3519-11-1-5-0 F3519-11-1-6-0 F3519-11-1-7-0 | 1300\*1000 | 0Cr18Ni9钢板 δ6 | 4 | 件 |  |
| F3519-11-1-9-0 |  | 12Cr1MoV钢板 δ8 | 4 | 件 |
| 2 | 角钢 | 　 | 50\*50\*5 | 0Cr18Ni9 | 828 | m |  |
| 3 | 非金属膨胀节 | 　 | 1300\*1000 | 框架、导流板材质：0Cr18Ni9 δ6 | 8 | 件 | 耐温800℃以上，膨胀量要满足要求。 |
| 七 | #1炉一级过热器出口集汽集箱 | F3519-2-9-0 | Ø273\*16 L=4518 | 12Cr1MoV | 1 | 套 | 按原设计图制造，含附件。 |
| 八 | #1炉一级过热器出口集箱至集汽集箱连接管 | F3519-1-2-0 | Ø108\*4.5 L=6826 | 12Cr1MoV | 1 | 根 | 　 |
| 九 | #2炉集汽集箱 | F3519-2-10-0 | Ø273\*16 L=5100 | 12Cr1MoV | 1 | 个 | 按原设计图制造，含附件。 |
| 十 | 顶棚集水槽 | F3519-17-0 | L=10080 | Q235B δ3 | 4 | 件 | 含上屋面3m爬梯。 |
| 十一 | 护栏 | F3519-7-0 |  | 　 |  |  | 按锅炉钢结构相关要求制作。26米层，锅炉吊装平台与1#、2#炉通行桥护栏用 Ø48\*3.5mm无缝管。 |
| 1 | 扶手管子  | Ø42\*3.5 | 无缝管 | 980 | m |
| Ø48\*3.5 | 无缝管 | 12 |
| 2 |  横杆  | Ø16圆钢  | Q235B | 2000 |
| Ø18圆钢  | Q235B | 24 |
| 3 |  踢脚板  | 2\*100 | Q235B | 800 |
| 4 |  平台栏杆柱  | Ø42\*3.5 | 无缝管 | 700 | 根 |
| Ø48\*3.5 | 30 |
| 5 |  楼梯栏杆柱  | Ø42\*3.5 | 无缝管 | 220 | 根 |
| 6 | 栏杆用 90°弯头  | 　 | 无缝管 | 300 | 个 |
| 7 | 计量给煤机平台护栏 |  | L=6000Ø60\*3.5 |  | 3 | 根 |  |
| 8 | 计量给煤机平台护栏立柱 |  | Ø60\*3.5 L=850  |  | 18 | 根 |  |
| 9 | 计量给煤机平台护栏横杆 |  | Ø25\*2 |  | 50 | m |  |
| 十二 | 电除尘人孔门 | 　 | 450\*700 | 　 | 10 | 个 | 换新按旧人孔门尺寸制作含人孔门座 |
| 十三 | 排污、疏水、取样管 | C355-02-05R-32 |  |  |  |  | 含对接法兰 |
| 1 | 排污 |  | Ø32\*2.5 | 20/GB3087 | 200 | m | 1#、2#炉排污一次阀前管子 |
| 2 | 疏水 |  | Ø25\*2 | 20/GB3087 | 250 | m | 1#、2#炉疏水一次阀前管子 |
| 3 | 取样 |  | Ø18\*2 | 20/GB3087 | 100 | m | 1#、2#炉饱和蒸汽取样、#1炉主给水取样、#2炉过热蒸汽取样一次阀前管子 |
| 十四 | 钢丝绳电动葫芦 |  | 起吊重量1t，起吊高度25m，电压：380V |  | 2 | 台 | 配现有28#a工字梁 |
| 十五 | 电除尘输灰管 | QZG63.1/QZG63.5 | Ø89\*7 | 20/GB8163 | 460 | m | 长度以现场为准 |
| 1 | 90°耐磨弯头 | DN80 |  | 10 | 个 | 内衬陶瓷+背包 |
| 2 | 30°耐磨变径三通 | DN60-80 |  | 2 | 个 | 内衬陶瓷+背包 |
| 3 | 30°耐磨三通 | DN80 |  | 8 | 个 | 内衬陶瓷 |
| 4 | 60°耐磨弯头 | DN80 |  | 8 | 个 | 内衬陶瓷+背包 |
| 5 | 60°耐磨弯头 | DN65 |  | 2 | 个 | 内衬陶瓷+背包 |
|  | **备注：1、所标数量为原设计或现场估算仅供参考，最终数量以实际所需为准。** **2、未标注单位为mm。**  |