

江西赣能股份丰城发电厂

2024年5、6号机主、辅机设备防腐和保温外护板整治项目

技术说明

一、项目目的

我厂5、6号机组汽轮机、小汽轮机服役多年，汽轮机、小汽轮机罩壳出现面漆表面剥脱、划痕、凹坑等各类外观缺陷，严重影响现场的文明形象。为推进生产现场安全生产标准化及现场安全文明生产标准化双达标建设，计划对5、6号机大小汽轮机进行整体性油漆整治，保持5、6号机主机的外观整洁，故策划本项目。

二、施工内容、范围及要求

2.1 基本情况

我厂5、6号机组汽轮机为上海汽轮机厂生产的(N660-24.2/566/566 192机型)超临界、一次中间再热、三缸四排汽、单轴、双背压、凝汽式汽轮机。我厂5、6号机组小汽轮机(型号: NK63/71/0)为单缸，轴流，反动式。投产以来，汽机房钢结构立柱、梁、支撑连接螺栓、平台栏杆、保温皮及现场部分设备外表面等都已出现了十分严重的腐蚀，油漆脱落较多，外观脏乱，严重的腐蚀将大大降低设备、钢结构的强度，存在巨大的安全隐患，同时腐蚀严重的钢结构及设备也十分影响美观，不符合安全生产标准化达标要求。

2.2 设备参数

序号	参数名称	单位	参数值
1.	额定功率	MW	700
2.	最大计算功率	MW	711.297
3.	额定转速	r/min	3000
4.	主汽门前蒸汽额定压力	Mpa	24.2
5.	主汽门前蒸汽额定温度	℃	566
6.	再热蒸汽温度	℃	566
7.	背压	MPa	0.013
8.	空负荷时额定转速波动	r/min	±1
9.	噪音水平(距设备罩壳1m处测量)	dB(A)	≤85
10.	中压部分级数	级	8



11.	汽轮机总长（包括罩壳）	mm	21800
12.	汽轮机最大宽度（包括罩壳）	mm	12000
13.	汽轮机本体重量	t	950
14.	汽轮机中心距运行层标高	mm	1070
15.	小汽轮机出厂代号		T6861/T6861
16.	小汽轮机额定功率	KW	10161
17.	小汽轮机额定转速	r/min	5154
18.	小汽轮机最大连续转速	r/min	5600

三、施工内容以及技术要求

3.1 项目内容

3.1.1 5、6号机 A、B 低压缸清理表面喷漆。

3.1.2 5、6号机 A、B 低压缸缸裙喷漆防腐。包括前轴承箱、2号轴承箱、3号轴承箱、4号轴承箱、5号轴承箱清理表面防腐；

3.1.3 对5、6号机 A、B 小机 4 个罩壳顶部罩壳进行清理，防腐。罩壳顶部部位进行拆卸清理以及表面喷漆。

3.1.4 5、6号机发电机（含励磁机罩壳）表面清理、喷一遍面漆。

3.1.5 5、6号机除氧器以及连接管阀保温外护板清理干净，表面喷漆。

3.1.6 5、6号机汽机房部分保温管道外护板整治（安装新外护板）。

3.1.7 招标方负责提供本项目所需主材（油漆、稀释剂及固化剂），作业过程中需使用到的工器具、警告牌、警戒带等辅助性设备均由投标方提供，本项目防腐作业辅助脚手架由投标方自行安排。

3.1.8 投标方负责材料厂内装卸、装运。

3.1.9 最终结算以现场实际安装工程量为准。

3.2 技术要求

3.2.1 本技术说明提出施工范围及要求是最低限度的技术要求，并未对一切细节做出规定，投标方应保证提供符合本规范书及厂家设计标准的优质产品和服务。对国家有关安全等强制性标准及规定，必须满足其要求。

3.2.2 施工中必须做好对其他未损坏设备成品保护措施，防止施工中可能造成二次污染、破坏。

3.2.3 表面除锈



清除表面用于固定保温的保温钉，保证保温钉全部清理干净无残留，并将保温钉点焊点打磨平整，须将表面（包含加强肋各表面）残留的锈蚀等杂物，用脱脂剂擦除基体表面油渍，对于较大面积的浮尘，应用干燥的压缩空气吹扫干净。

(1) 表面采用手工及动力工具除锈，彻底清除表面的铁锈、油污、氧化皮、灰尘等，为了使涂层与钢基材之间达到最佳机械粘结，除锈处理必须保证足够的粗糙度。

(2) 焊缝在处理前后均应进行检查，彻底清除或磨平焊接飞溅物、焊瘤、毛刺、尖锐的突起和棱角以提供平整的涂敷表面。

(3) 部分区域采用角磨机、砂轮机进行打磨除锈，机器处理达不到的区域，经招标方同意，可以按手工除锈的规定用钨钢刀、钢丝刷等工具将表面处理干净。

(4) 除锈后，应用清洁干燥、无油的毛巾或其他工具，除去浮灰和检修残渣。不得用酸清洗及其它溶液洗涤(包括不得使用防止生锈的缓蚀性洗涤剂)。

(5) 部分位置表面除锈后应在 4 小时内涂上第一道漆，当表面返锈或污染时，必须重新进行除锈。

(5) 如果设备、设施、构件锈蚀严重，经我厂更换后再进行防腐处理。

(7) 高空金属表面处理时，每位施工人员都必须佩带一个工具袋，每当使用完某个工具时可随即装入工具袋，除锈时如有较重的工具时，应将此工具用较细的保险绳系在身上，以免施工中从手中滑落砸到下面的其他人员或物件。

(8) 表面处理完毕后，验收合格后，才能进行下道工序。

3.2.4 防腐涂料的涂装应采用喷涂（漆）方法，具体可根据施工环境、涂刷面积、质量要求及涂料生产商的建议来确定。

3.2.5 喷涂施工

(1) 使用多种颜料喷涂时，施工机械每次使用后应彻底清理，以免颜色混和。

(2) 在开始喷涂之前，要确保做好环境保护，防止其他区域设备被污染。注意转动部位防护，避免伤人或者卷入三防布、破布等杂物。

(3) 多遍喷涂时必须待第一道完全干燥后方可喷涂第二道，以防止出现漆膜起皱，桔皮等质量缺陷。出现质量问题后应先查明原因，再根据质量问题种类进行修补，修补完工合格后，再进行下道工序。

(4) 现场施工时，根据表面机构的不同及时调整涂整施工方法，涂装过程中要经常用干、湿膜测厚仪检测漆膜厚度，保证每层油漆的漆膜厚度均匀一致，达到全覆盖为止。

(5) 在有雨影响施工环境，不可施工，以免造成涂装量缺陷或涂料浪费。



(6) 涂装时应精心操作，达到涂层涂刷均匀一致，无漏涂、起泡、变色、失光等缺陷。

(7) 在已有漆面进行喷涂时，需做小样检查确认附着结果。无脱落、分层，结合牢固方可大面积喷涂。

(8) 对表面塌陷、存在凹坑以及招标方指定区域，需进行表面清理，再用腻子补齐，经验收合格后方可施工，采用腻子补齐时需做到平滑过度。保持和周围一致。过度区域无裂纹、起皮、脱落、高低不平以及其他影响美观的缺陷。

3.2.6 外护板安装要求

(1) 管道和压力容器外护板安装：直管段的金属护壳的外圆周下料，应比绝热层的外圆周多出 50mm，护壳环向搭接的一段应压出凸筋，纵向的一边也应压出凸筋，其环向搭接尺寸不得小于 50mm。水平管段金属保护层的环向接缝应沿管道坡向搭向低处，其纵向接缝应布置在管道水平中心线下方的 $15^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 处，缝口向下。当侧面或底部有障碍物时，接缝可移到水平中心线上方 60° 内。纵向接缝用 $M4\sim 6\times 20\sim 35$ 的自攻螺钉固定，固定间距不应大于 200mm，且每道缝不得少于 4 个，外保护层要贴紧绝热层。垂直管道的金属保护层安装，应自下而上进行，接缝应上搭下。弯头部位保护层安装：根据弯头的型号、管道和压力容器厚度，预制下好料，现场安装。弯头和直管段的搭接根据管道内介质的温度不同而不同：高温管道应为 $75\sim 150\text{mm}$ ；中、低温为 $50\sim 70\text{mm}$ 。搭接部位不得固定，弯头的搭接缝不得设置在管道的正上方（关键是下料时就应注意）。三通、异径管处外护板安装：下三通先安装竖直的外保护层，上三通先安装水平管道的外保护层，后安装竖直管道的外保护层上搭下，三通部位的接缝用密封胶密封，以防渗水。异径管的外保护层安装要根据异径管的型号，预制下好料现场安装，环向不得固定。

(2) 设备筒体外护板安装：在安装过程中，每块环缝的搭接面自上而下搭接，环向搭接应朝下，搭接长度不少于 30mm，高温设备不少于 50mm，轴向搭接应咬口，并做出圆线筋条，抽芯铆钉间距 250-300mm，安装应牢固、美观、接缝整齐、形成一条垂直线。立式设备的保护层安装，应由下而上进行，贴紧管道和压力容器层或防潮层，环向接缝和设备的中心线相垂直，纵向接缝应上下错开，搭接不少于 50mm，自攻螺钉或铆钉固定，固定间距不大于 200mm。卧式设备及大口径管道的保护层安装，应从底部向上敷设，先行排版用胶皮带临时固定。纵向接缝上搭下，环向搭接缝垂直于设备中心线。设备金属保护层的膨胀缝设置：膨胀缝设置在环向，连接形式采用插口，并不得固定。硬质绝热层的外保护层膨胀缝设置位置和绝热层位置一致；软质绝热层的金属保护层的膨胀缝设置根据设备的工作温度不同而不同：当介质



温度在 100~320℃时，膨胀缝间距为 4~6m；当介质温度大于 320℃时，膨胀缝设置间距为 3~4m。

(3) 设备封头的外护板安装：应根据设备封头绝热后的形状大小，进行分瓣下料，并应一边压出凸筋，另一边为直边，现场组对安装，自攻螺钉或铆钉固定，卧式设备的封头的外护板搭接口应朝下。

3.2.7 本技术说明使用的标准，如遇与投标方所执行的标准不一致时，按较高的标准执行。在合同生效后，招标方有权提出因规范标准发生变化而产生的一些补充修改要求，投标方应遵守。

3.2.8 投标方在施工过程中使用所需工器具、设备、材料、消耗品、安全防护工具及高空作业所需的安全绳、安全绳套、钢丝芯吊绳等均由投标方负责，招标方提供施工所需水、电、气源及相应施工平台搭设及必须的施工配合。

四、资质及工期要求：

4.1 投标方具有良好的信誉，2021 年 1 月 1 日至今不曾在合同中违约、被逐或因投标方的原因而使合同被解除且没有处于被责令停业、财产被接管冻结、破产状态；近 3 年内投标方具有火电厂超临界机组汽轮机油漆防腐服务或者维修的相关业绩至少 3 台及以上及业主使用证明至少 3 份及以上。若其所示业绩有虚假，该投标文件为无效投标文件。

4.2 投标方必须具备并提供合格的安全资质材料，至少包括：1、近三年的安全施工简历与证明，并注明是否发生人身伤亡等事故（相关安全监管部门或者行业主管部门出具）；2、有效营业执照；3、法人代表资格证书或授权委托书；4、安全生产许可证书；5、所有参与现场工作人员必须与投标方签定劳务合同，提供体检报告，并在项目施工期内具备 120 万元/人保额。

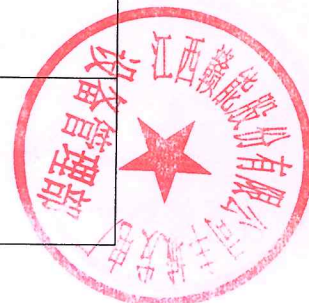
4.3 接开工通知后，投标方需在三天内完成开工手续，30 天内完成现场所有施工并经招标方验收合格。并且施工期间不能影响机组正常运行。

4.4 如发生影响施工总体进度、质量的情况，招标方有权进行另外发包，发包产生的费用从投标方合同总价中扣除，且不免除对投标方考核。

五、工程量统计：

明确以下项目为此次防腐工程量（包括但不限于），最终以双方商议后工程量为准：

项目名称	项目内容	单位	数量
2024 年 5、6 号机主、辅机设备防腐整治项目	5、6 号机 A、B 低压缸表面清理、喷一遍面漆	m ²	700 m ²
	5、6 号机 A、B 低压缸、缸裙（含前、2 号、3 号、4 号、5 号轴承箱）表面清理、喷一遍面漆	m ²	270 m ²



5、6号机 A、B 小机罩壳表面清理、喷一遍面漆	m ²	700 m ²
5、6号机除氧器以及连接管阀保温外护板清理，喷一遍面漆	m ²	1000 m ²
5、6号机部分保温管道外护板整治（安装新外护板）	m ²	1700 m ²
5、6号机发电机（含励磁机罩壳）表面清理、喷一遍面漆	m ²	450 m ²
注：以上工程量为初步估算量，其中约 70%外护板安装过程中需要高空作业，外护板实际安装面积将根据现场实际情况进行调整。投标方以需高空作业安装面积和无需高空作业安装面积单价分别进行报价，最终以实际施工面积进行结算。		

六、质量保证条款：

6.1 投标方施工前必须确认施工范围，明确知晓施工地点、内容、位置、工艺等技术要求后方可施工。

6.2 投标方需按期工期要求投入充足的技术、施工人员及工器具，必要时轮班作业，保证质量、工期要求。

6.3 现场文明施工做到“四个三”要求：三不落地（工器具与量具、设备零部件、油污不落地）；三无（无污迹、无水、无灰）；三齐（拆下零件摆放整齐、检修机具摆放整齐、材料备品堆放整齐）；三不乱（线不乱拉、管路不乱放、杂物不乱丢）。

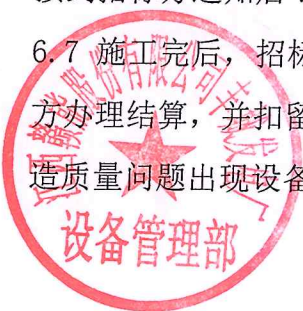
检修现场做到“工完、料尽、场地清”，检修中做到二净：检修场地干净、检修后设备表面干净见本色。

6.4 严格遵守质检点要求，严禁跨跳质检点。任何级别质量监检，均不能够替代投标方自身的质量管理，投标方对施工范围设备的检修质量付全部责任。

6.5 项目完工后，投标方应提供详实的完工报告，包含施工过程中发现的问题、处理方法、施工期间的验收文件等。

6.6 本工程范围内质保期为一年。如果在质保期内原检修部位发生任何问题（人为破坏除外），需在接到招标方通知三日（含节假日）内赶到现场进行处理。质保期内如发生质量问题，应在接到招标方通知后 7 个工作日内到厂检查处理。

6.7 施工完后，招标方依照本技术说明质量签证单进行检查验收，验收均合格后方可向投标方办理结算，并扣留 5% 的合同款作为质保金。设备投役一年后结算质保金，期间因投标方改造质量问题出现设备缺陷的，按考核条款扣除相应质保金。



七、考核：

- 7.1 投标方因施工质量问题造成现场设备损坏，投标方需全权负责修复，修复结果满足现场设备使用要求且无任何后果，且不影响机组运行和机组检修。
- 7.2 因施工质量问题，造成现场设备不可逆损坏无法修复的情况，考核投标方 10%合同款，并保留追究由此造成招标方一切损失的权利。
- 7.3 施工工期如有必要投标方需根据工期进度增加人员数量。由于投标方原因造成的，每延期一天考核 2000 元。
- 7.4 投标方未及时按要求提交合格的质量文件、结算资料，考核合同款 10%。
- 7.5 其它不合格事件按厂部《承包商考核及评价管理标准》以及其他相关条例考核。

本说明未尽事宜，尤其是施工工艺问题以及施工范围出现变动，经双方商议签字加盖公章后生效，与合同具有同等的法律效力。

设备管理部汽机专业

2024年08月19日



