

**云南能投曲靖发电有限公司**

**#3机冷却塔筒体内外壁渗水及人字柱防腐**

**技术规范书**

**批准：**

**审核：**

**编制：**

**2024年01月02日**

**#3机冷却塔筒体内外壁渗水及人字柱防腐技术规范书**

**一、总则**

1.本《技术规范》的使用范围，仅限于云南能投曲靖发电有限公司#机组#3机组冷却塔渗水及人字柱防腐项目。

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作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，承包人应提供符合本技术要求和有关工业标准的服务。

3.本技术规范所使用的标准如与承包人所执行的标准发生矛盾时，按较高标准执行。

4.在技术规范签订后，发包人有权提出因设计、标准、规程、规范和现场实际发生变化而产生的修订要求。

5.本技术规范经发包人、承包人双方确认后作为合同的附件，与合同正文具有同等效力。

**二、工程概况**

2.1概述

云南能投曲靖发电有限公司位于云南省曲靖市沾益县白水镇老横山村北面，石坝水库西面，鸡上河与石坝水库低分水岭北坡。曲胜高速公路、盘西铁路支线及贵昆公路从距厂约1.5km处通过。电厂西距曲靖市区42km，东距富源县城12km。#1机组于1997年12月15日并网发电，1998年2月2日投产;#2机组于1998年11月8日并网发电，1998年12月23日投产，#3、#4机组分别于2003年11月27日和200 4年5月14日投产发电。#3机冷却塔筒体内外壁渗水及人字柱自投产后一直由于长期经受风雨和有害气体侵蚀，整体外表污染严重，目前存在混凝土表面脱落，渗水，外观效果差，存在较大的安全隐患等问题。为加强#3机冷却塔筒体内外壁混凝土的保护，减少有害气体对烟囱的污染和侵蚀，消除安全隐患，提升企业形象，现对#3机冷却塔筒体内外壁渗水及人字柱防腐施工。

2.2 自然条件

2.2.1 厂/场区地震：基本烈度为7度，按8度设防。

2.2.2 气象条件

平均气压 809.7hPa

平均气温 14.4℃

极端最高气温 33.1℃

极端最低气温 -9.2℃

极端最低气温 -9.2℃

基本风压 0.4KPa

全年主导风向 SW

**三、结构简介**

**3.1冷却塔结构主要数据如下：**

冷却塔零米海拔高度（黄海高程）：2060m

塔高：100.00m

进风口高：7.824m

环基中心直径：81.926m

集水池外壁直径：85.426m（±0.000m标高）

喉部内直径：42.220m（±80.000m标高）

塔顶出口直径：44.504m（±100.000m标高）

集水池水深：2.000m（水面标高－0.200m）

**四、承包范围、工作内容及要求**

**4.1承包范围**

#3机冷却塔筒体内外壁渗水及人字柱防腐。主要防腐项目工程量见表1。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 名称 | 数量 |
| 1 | #3冷却塔筒第20、21、22层内外 | 1800㎡ |
| 2 | #3冷却塔人字柱10米高，直径0.5米，共80根 | 1500㎡ |

表1

4.1.1、本次防腐施工前应对冷却塔进行全面检查，并提供全面完整的检查报告。

4.1.2、所有工作均是包工包料。

4.1.4、全部施工设备、工器具等需要承包单位自备、办公设备、计算机设备、安全文明施工措施材料等，均由乙方自备。

**4.2施工要求：**

4.2.1、本工程施工采用“无需停产、无脚手架、高空悬吊作业”由上向下进行施工。

4.2.2、开工前5天，所有准备工作应准备就绪，包括（施工所需工器具、辅助器材、材料、人员等）。

4.2.3、编制作业指导书及三措两案，进行安全教育考试，办理好施工人员进厂出入证手续。

4.2.4、将现场所用的水、电等能源架设到位，并确保能够安全使用；配备电源系统、照明设备、安全防护设备及通讯工具，并确保能够正常使用。

4.2.5、根据设备、基体结构形状，搭建安全适用的防雨、防尘防高空落物设施。

4.2.6、整项工作遵照施工工序及质量标准进行，总体工期控制在计划工期范围内。

4.2.7、施工过程中不发生二次损坏和二次污染，做好防扬尘的防护措施，做好保护地面的铺垫措施等，达到文明生产质量标准要求，遵守甲方现场管理各项制度。

**4.3计划工期：**

实际施工时间以甲方通知为准，开工如有提前或推迟，甲方提前 2 天给予书面通知，合同价款中已包含因开工提前或推迟而引起的费用增加因素。

施工地点为云南省云南能投曲靖发电有限公司。

4.4技术要求：

4.4.1人字柱表面修补

4.4.1.1将人字柱混凝土表面附着的疏松层及其它杂物清除干净，对缺陷及其周围的混凝土和骨料进行剔凿，直至露出内部密实新鲜的混凝土和骨料；剔凿过程中不得损伤钢筋，空鼓锈胀部位表面混凝土应全部剔出，且应在达到缺陷边缘后，再向外延伸清理不小于 50mm 的长度；

4.4.1.2 用吹风机对剔凿表面浮灰进行清理；

4.4.1.3 对于已锈蚀钢筋，需对钢筋进行除锈处理，除锈后的钢筋表面不得有油污、颗粒或片状老锈，打磨至露出金属光泽，除锈后在钢筋表面涂刷环氧漆一道；

4.4.1.4筒壁渗漏缺陷修复

首先找出渗漏位置，剔 V 形槽，对存在腐蚀缺陷及缺陷周围的混凝土和骨料进行剔凿，在剔凿 缺陷混凝土时，应在达到缺陷边缘后，再向外延伸清理不小于 50mm 的长度；用压力水对剔凿表面、渗漏点进行清理，清理后的界面需明显露出渗漏点、渗漏裂缝；

如果剔凿深度超过钢筋保护层厚度，需核查外露钢筋是否存在锈蚀现象；如果钢筋出现锈蚀， 需对钢筋进行除锈处理，除锈后的钢筋表面不得有油污、颗粒或片状老锈，打磨至露出金属光泽，然后涂刷阻锈剂；

根据渗漏点、渗漏裂缝特征，选择注浆口的位置，注浆口应设置在容易注入的位置，如裂缝较 宽部位、裂缝分支汇合处等。注浆口距离应相隔 15~20cm 为宜，裂缝越细，距离越短，在注浆口位置 贴上普通胶带；

对裂缝进行封闭处理，将封闭胶涂于裂缝表面，并用刮刀或短毛刷来回涂刷，确保裂缝完全封闭；

确保裂缝封闭完成后，在注浆口位置安装注浆底座，开始压力注浆。当注浆量超过理论值，注浆速度明显减慢至不再进浆，且浆液从出胶口流出，说明裂缝已经充满，注浆完成（灌浆液建议采用改 性聚氨酯类灌浆材料）；

对灌浆完成后的界面进行清理，清理完成后的混凝土表面涂刷结构加固用界面胶；

对剔凿深度不超过30mm 的部位采用聚合物水泥砂浆进行修复，砂浆涂抹要分2~3次进行，第 一次涂抹不宜过厚，聚合物砂浆应严格按比例调配，且随用随拌；

对剔凿深度超过30mm 的部位采用灌浆料灌浆填实处理。根据现场剔凿的实际尺寸制作模板， 新加混凝土高度以高出原混凝土表面30~50mm 为宜，模板应有可靠的强度和稳定性，模板顶部一侧预 留浇筑孔，混凝土与模板间隙和模板接缝处用粘结胶带封闭严实，防止漏浆，浇筑时从浇筑孔注入，并采用搅拌棒插捣，直至四周浆液溢出为止。高强灌浆料应严格按比例调配，且随伴随用；

涂抹或浇筑完成后，应采取养护措施，保持面层湿润，加强养护 7 天；压力灌浆步骤示意图如下图所示

聚合物水泥砂浆基本性能指标

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目 | | 修复型 |
| 抗拉强度（MPa） | 1d | — |
| 3d | 12 |
| 28d | 25 |
| 抗折强度（MPa） | 1d | — |
| 3d | 4 |
| 28d | 8 |
| 劈裂抗拉强度（MPa） | 28d | 3.5 |
| 与混凝土正拉粘结强度（MPa） | 28d | 3.5 |
| 最大公称粒径（mm） | | 1.18 |
| 施工用量（kg/m3） | | 2200 |
| 配制比例（乳液A；粉料B） | | 18:100 |

4.4.1.5涂刷界面胶后对剔凿部位采用聚合物改性水泥砂浆进行修复，砂浆涂抹宜分 2~3 次 进行且第一次涂抹不宜过厚，聚合物砂浆应严格按比例调配，且随用随拌；

4.4.1.6 涂抹完成后，应采取养护措施，保持面层湿润，加强养护 7天；

图中钢筋锈胀、混凝土酥松、剥落、露筋处理方法示意图

4.4.2、施工要求：

4.4.2.1、施工氰凝材料的配制：

氰凝在施工时必须加入专用的稀释剂，调配到一定的粘度时才可以施工；配制浆液时应用干燥的容器，配好的浆料应一次用完，现配现用。

4.4.2.2、 施工工具：

以油漆滚筒为主，配以漆刷等。

4.4.2.3、 施工工序：

当基层处理好后，进行第一道涂刷，必须保证涂层对基层的渗透性。

4.4.2.3.4、等底涂干透后，开始做面涂，面漆滚涂二道，必须滚涂均匀。

4.4.2.3.5、氰凝施工完成后，要检查一次，有起皱、脱壳部位应铲除，重新修补。

4.4.2.3.6、施工完成以后，涂膜一般应养护3天才能使用。

**4.5安全注意事项：**

4.5.1、检修开工时要严格执行《电业安全工作规程》的有关规定，办好工作票，认真执行开工许可手续，做好设备停电工作及设备与运行系统的隔离措施，确保人身与设备安全；若需动火作业时，必须办理动火工作票，并严格执行油区动火制度。

4.5.2、进入生产区的施工人员必须严格执行《电业安全工作规程》热力和机械部分的相关规定。

4.5.3、清理出的杂物应及时运至专门指定的地方，不准堆积在生产区及其它地方。

**4.6质量验收标准：**

4.6.1、在施工过程中，投标方应接受甲方人员的监督。

4.6.2、施工结束后，根据按GB50212-2002《建筑防腐蚀工程施工及验收规范》、招标方提供的质量标准、生产厂家说明书及技术要求的技术标准执行。

4.6.3、表面平整、不应有流挂、起皱、桔皮、咬底、渗色、针孔、表面粗糙、发花、开裂、起皮等不良现象发生；接缝处无鼓包。

4.6.5、无漏刷及涂刷不到位的地方。

4.6.6、验收程序：按招标方制定的《检修质量检查验收规定》执行。

4.6.7、质量：一年内不发生异常为合格。

4.6.8、在质量保修期内，若发生因投标方材料及施工造成的工程质量问题，投标方在接到招标方通知时，应在3天内到达现场确认，并负责处理，所需费用投标方自理。

**4.7招标方的工作和责任：**

4.7.1、负责提供与本施工项目有关的图纸和技术资料，供投标方使用，用后归还，清洁完整。

4.7.2、施工项目指派专人与投标方进行日常工作联系，办理检修项目验收等各项签证，对工程的质量、进度等进行监督。

4.7.3、提供施工必要的水、电。

**4.8投标方的工作和责任：**

4.8.1、负责按招标方安全技术要求及图纸要求，国家有关规定、规程和标准，保质保量按期完成。

4.8.2、对施工人员疏忽或故意造成的一切人身安全（包括伤亡）和设备损坏事故负责，对设备损坏应赔偿，并按招标方的有关规定进行考核。

4.8.3、负责施工现场所需施工工器具等。

4.8.4、投标方施工所发生的衣、食、住、行等费用由投标方自理。

4.8.5、投标方每天施工完毕时，应做到工完、料净、场地清，并将废物运至招标方指定地点。

4.8.6、爱护投标方为施工所需提供的图纸、技术资料等。

**4.9技术标准及规范**

验收遵照下列标准及其它有关国家标准和规范：

DL/T 5072-2019《火力发电厂保温油漆设计规程》

SDJ69、SDJ280 《电力建设施工及验收技术规范》(建筑工程篇、水工结构篇)

GB50046《工业建筑防腐蚀设计规范》

GB50204《混凝土结构工程施工质量验收规范》

GB50210《建筑装饰装修工程施工质量验收规范》

GB50205《钢结构防腐工程施工质量验收标准》

GB50212《建筑防腐工程施工及验收规范》

**五、安全管理及文明生产考核管理规定**

**5.1 制度规定：**

《生产管理奖惩实施细则》、《设备检修工艺纪律》

**5.2 考核：**

5.2.1、承包人应执行发包人各项规章制度，承包人施工工艺按照发包人《设备检修工艺纪律》、文件包执行，承包人文明施工按照发包人《生产管理奖惩实施细则》执行。

5.2.2、由发包人设备部、生产技术部、发电部按相应职责负责施工管理、安全、文明生产工作的考核。

5.2.3、考核结果通报承包单位，在办理结算时进行核减合同费用。

5.2.4、对已规定考核数额的条款，不再按发包人的相关考核标准执行。未列入本办法中或未注明考核数额的，按发包人相应规章制度的相关考核执行。

5.2.5、对同一事件而言，若本考核办法中有多项符合考核条款时，按照“数项并罚”的原则考核；若本办法中有内容相近或重复的考核条款，按照考核从重的条款执行。

5.2.6 考核内容与标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 考核项目 | 考核标准 |
| 1 | 施工完后，地面余留有材料的。 | 考核500元/次 |
| 2 | 油漆、粉刷等作业未采取防滴、漏措施 | 考核100-200元/次 |
| 3 | 生产现场、道路要保持畅通，各主干道不准堆放设备、材料、物品 | 考核100元/处 |
| 4 | 未经三级安全教育或安全考核不合格人员进行现场施工 | 考核200元/人 |
| 5 | 违反职业禁忌症的有关规定，安排不符合身体健康要求的人员上岗 | 考核50元/次 |
| 6 | 作业性违章、装置性违章、指挥性违章未发现、不制止、不纠正或不进行处考核和教育 | 考核200元/次 |
| 7 | 未按规定使用合格劳保用品的 | 考核100元/次 |
| 8 | 现场材料、构件、设备堆放杂乱，未分类定置摆放 | 考核50-200元/处 |
| 9 | 移动式电源盘无漏电保安器或漏电保安器失灵 | 考核200元/次 |
| 10 | 在厂区内非吸烟区内吸烟 | 考核200元/次 |
| 11 | 使用不合格的安全工器具 | 考核100-500元/次 |
| 12 | 检修时未采取有效防护措施（如:防护眼镜、绝缘鞋、靴、手套等） | 考核100-200元/次 |
| 13 | 检修现场未做到随作随清 | 考核100-500元/处 |
| 14 | 高处作业时，施工材料、工器具等放在临空面或孔洞附近 | 考核100元/处 |
| 15 | 高处作业抛掷物件 | 考核200元/次 |
| 16 | 高处作业未按规定要求系挂安全带，或使用破损不符要求的安全带 | 考核200元/次 |
| 17 | 进入生产现场不戴安全帽或戴不合格的安全帽及不系帽带 | 考核200元/次 |