

川投（达州）燃气发电有限公司



川投（达州）燃气发电有限公司

2023 年度高压电机维保 技术规范书

批 准：廖安政

审 核：廖乾勇

校 核：郑统彬

编 制：陈小飞

编号：CTQD-WW-DQ23-13

2022 年 12 月

1. 总则

1.1 本技术规范书的使用范围，仅限于川投（达州）燃气发电有限公司#1、#2 机高压以及取水泵房高压电机维护保养有关事宜的技术要求。

1.2 招标方在本技术规范书中提出了最低限度的技术要求，并未规定所有的技术细节和适用的标准，投标方应提供满足本技术规范书和工业标准要求的高质量产品及其相应服务。本技术规范书中未提及的内容均应满足或优于本技术规范书所列的国家标准、电力行业标准和有关国际标准。对国家有关安全、环保、消防等强制性标准，必须满足其要求。本技术规范书所使用的标准，如遇与投标方所执行的标准不一致时，按较高的标准执行。合同履行过程中，如因规范、标准或外部条件发生变化，招标方有权提出一些补充和修改要求，具体项目和内容双方协商由招标方确定。

2. 工程概况

根据《电力设备预防性试验规程》、《川投（达州）燃气发电有限公司预试规程实施细则》以及高压电机出厂技术文件和维护要求，对包括 1B 凝结水泵、2A 凝结水泵、2B 凝结水泵、1B 高压给水泵、2B 高压给水泵、2A 循环水泵、2B 循环水泵、取水泵 C、取水泵 D 共计 9 台高压电机进行解体检修，掌握设备运行情况，为后续设备的安全稳定运行打下坚实基础。

3. 检修、试验项目及要

序号	项目	维护与试验要求
1	1B 凝结水泵电机检修	电机前后轴承检查更换； 电机定子线圈清扫检查； 水冷电机，冷却器清污，水压试验； 风冷电机，冷却器清扫、通风试验；
2	2A 凝结水泵电机检修	
3	2B 凝结水泵电机检修	
4	1B 高压给水泵电机检修	
5	2B 高压给水泵电机检修	

川投（达州）燃气发电有限公司

6	2A 循环水泵电机检修	开展高压电机直流电阻以及直流耐压预防性试验。
7	2B 循环水泵电机检修	
8	取水泵 C 电机检修	
9	取水泵 D 电机检修	

注：以上电机检修项目主材电机油脂、电机轴承有招标方提供。

4. 技术服务及工期

4.1 技术服务

4.1.1 本次的维护及试验、质量保证、验收、文件编制包括所有服务、零件及专用工具以及安装规范、施工调试方案等均由投标方提供，且必须按照招标方检修、文明生产标准化要求进行作业。

4.1.2 招标方应在具备施工条件前 5 个工作日通知投标方。

4.1.3 投标方在施工前必须根据招标方施工周期安排完成相关施工方案编制，并经招标方签字确认。

4.1.4 投标方服务人员在设备检修、调试并正常投运后才可离开现场。并将提供所有装配与组装所用的专用工具。

4.1.5 招标方应对投标方服务人员提供必要的便利条件和协调。

4.1.6 人员要求

4.1.6.1 投标方现场应包括项目经理 1 名、电机检修技工不少于 6 名，其中持特种高压试验证技术人员 1 名、动火作业工作人员 1 名、起重作业人员 1 名。

4.1.6.2 投标方技术人员年龄要求 18 岁以上 55 岁以下，身体健康，有很强的安全意识。

4.2 工期

4.2.1 技术服务期限：现场高压电机检修、检查、清理以及试验完成。

4.2.2 技术服务时间：

#1、#2 机组工作按招标方 2023 年实际检修时间进行，由招标方负责提前一周通知。

（预计 4 月、9 月）

5. 检修内容和电气试验

5.1 电机接线盒检查

5.1.1 拆卸电机接线盒盖板、对电机接线方式、相序做好标记、拆三相电缆并短路接地，并对电机进行修前试验，做好相关试验记录，对电机接线柱螺栓进行紧固。

5.2 电机解体

5.2.1 拆卸前清理电动机表面的粉尘，作好各部件的位置记号，以便各部件的组装；

5.2.2 拆卸电机侧靠背轮：用火焊加热迅速而均匀，用专用工具趁热拉出；小靠背轮可在冷态拆卸，用拉马将轮慢慢拉出，不得敲击；

5.2.3 拆卸风罩和风叶：先将风叶罩取下，然后用弹簧卡钳取下卡簧，用专用拉马取出风叶；

5.2.4 按顺序拆卸电机前后轴承外油盖、端盖，并按定置图放置好；

5.2.5 对电机前后侧轴承检查、更换轴承以及润滑油脂。

5.3 定子检修

5.3.1 用吸尘器或压缩空气，清洁定子铁芯，定子端部绕组和通风回路，必要时可用白布蘸以酒精进行清定子绕组；

5.3.2 检查定子端部线圈是否有过热变色及松动等现象；

5.3.3 定子槽楔是否有松动，断裂现象；

5.3.4 检查铁芯与机壳固定情况，端盖有无裂纹，止口处是否平整光滑、毛刺、变形等不良现象；

5.3.5 电机引线及线鼻子检查：引线接线板无损伤，引线固定牢固、光滑无毛刺，引线截面机械强度应合适绝缘良好、无老化、磨损，密封垫弹性良好，无损伤，接线螺栓良好。

5.4 转子的检修

5.4.1 用压缩空气对转子吹灰清洁；

5.4.2 转子铁芯笼条检查：笼条和短路环无开焊、裂纹、熔化，平衡块紧固；

5.4.3 轴风扇及平衡块检修；

5.4.4 对电机驱动端和非驱动端轴承进行更换。

5.5 轴承及端盖的检修

5.5.1 先用清洗剂将旧轴承清理干净；

检查轴承内外圈及滚珠无锈斑；滚球上凹凸点，无过热现象；保持架完好，无裂纹、锈蚀，铆钉紧固，无磨损，松紧合适与内外环无直接接触；

5.5.2 测量轴承间隙：用压铅丝法或用塞尺测量轴承径向游隙应符合下面要求：

轴承内径 (mm) 符合标准 (mm)

50-80 0.025-0.125

90-123 0.035-0.170

5.5.3 检查轴承外圈与端盖，轴承内圈与转轴配合情况；

5.5.4 拆卸轴承：用拉马将下轴承加热拉出；

5.5.5 装配新轴承时，用轴承加热器加热小于 100℃. 并用专用手套；

5.5.6 新轴承加油脂时，油脂量应为轴承室 1/2-2/3，不宜过多、过少。

5.6 冷却器检修

5.6.1 风冷冷却器，对风冷冷却器内部积灰进行清理，并对冷却器进行通风试验；

5.6.2 水冷冷却器，对冷却器内部污垢进行清理，并对冷却器进行水压试验。

5.7 电机各部件回装

5.7.1 检查电机内部，无任何遗留物，各部件的检修已达质量标准，具备组装条件；

5.7.2 电机各部件回装时，按拆卸时相反顺序回装，转子回穿时，应注意定子膛内部间隙；

5.7.3 回装转子外风扇及风扇罩及靠背轮。

5.8 修后电气试验

5.8.1 直流电阻的测量：

定子绕组直流电阻的测量：用双臂电桥（直流电阻测试仪）分别测量定子绕组的各相电阻，要求：各相绕组直流电阻的相互差别不应超过最小值的 2%，中性点未引出者，可测量线间电阻，其相互差别不超过 1%，且与修前试验数据（历年试验数据）比较无明显变化。

5.8.2 绝缘电阻测量

川投（达州）燃气发电有限公司

用 1000V 摇表测量定子三相绕组相间及对地的绝缘电阻不小于 $0.5M\Omega$ ，测试完毕，绕组对地充分放电；

5.8.3 高压电机直流耐压试验

检修完毕后开展高压电机直流耐压试验，试验结果应满足 DLT 596-2021 电力设备预防性试验规程要求。

6. 设备检修后达到的标准或要求

6.1 检修电机运行正常，电机不发生因检修质量引起的后遗症，电机振动、声音、温升满足招标方机组运行要求。

6.2 完工后，投标方负责将施工范围内电机设备的整体油漆颜色保持与设备设施原颜色一致。

6.3 检修前存在的设备缺陷得到彻底处理。

6.4 投标方原因导致不符上述要求的，如有需要，投标方也要积极配合相关工作。

6.5 电机检修中相应的试验报告应正确完备，正式盖章报告须在检修完成后半月内出具，并送交招标方。

6.6 立式电机应开展频谱测试，各频率段均应振动合格，最高不应高于修前振动水平。

7. 质保

7.1 电机检修后质保半年，半年内因投标方轴承装配、电机装配引起的质量问题投标方必须无条件派技术人员到现场解决质量问题。

7.2 电机轴承与油脂由招标方提供，但不能免除投标方相应质量责任。

8. 现场文明生产管理

8.1 投标方必须按照招标方管理标准施工作业。履行合同期间应每天清理、清扫作业现场，并将所有废旧物品及垃圾杂物自行清理。

8.2 投标方需编制文明施工措施，控制作业噪音，保证现场清洁，做好成品保护，必要时隔离施工区域。

8.3 投标方应根据现场作业要求为作业人员配备安全防护设施以及个人安全防护用品，并保证现场施工中使用的各种机器具备产品合格证（需年检的机械设备必须具

备尚在有效期内的年检合格证)。

8.4 施工作业区域应设置安全围栏、警戒线、挂警示牌和标志牌。

8.5 投标方在现场的工作人员应着装统一，佩带明显的能够表明身份的标牌。

8.6 作业现场做到“三无”：无污迹、无水、无灰、“三不乱” 电线管件不乱拉、物品不乱放、杂物不乱丢。每天收工前清扫现场，做到工完料尽场地清。

8.7 搭设脚手架和临时放置较重的设备时，要垫好木板、橡胶等物，防止损坏地面。脚手架应按照《安规》规定挂牌标示最大载重量与安全责任人的名称。

8.8 严格实行垃圾分类，特别要防止化学药品、废油漆、废油脂、含油废抹布等对环境有危害的物品直接进入垃圾箱。随时预防发生严重污染环境事故。一旦发现有类似情况发生，要及时采取措施，尽最大努力弥补。同时详细记录事件经过包括纠正后的效果。

9. 安全管理

为了保证此次电机检修项目顺利进行，安全工作十分重要，所以，必须认真做好建立项目部安全生产网络及安全生产制度，制定项目安全管理目标和管理方法，明确各级安全生产责任制，落实各项安全施工措施、各项管理制度和安全生产、文明施工奖惩办法。

9.1 安全工作目标：

杜绝轻伤、重伤、死亡事故；

杜绝重大火灾事故、爆炸事故；

杜绝重大机械、设备事故；

杜绝触电及高空坠落事故；

杜绝环保污染事件。

9.2 明确各级人员安全职责，编制各级安全生产、文明施工责任制，着重明确从项目经理到生产工人的安全责任。

9.3 安全教育

对参与本线路检修项目施工的人员都要进行安全教育，进行安全生产、高处作业、森林防火的培训，使每个施工人员都牢固树立“安全第一，预防为主”的思想，提高

川投（达州）燃气发电有限公司

遵守安全生产规章制度的自觉性和责任感，对安全生产基本情况和安全生产知识有所掌握，克服施工操作中的盲目性，防止冒险、违章作业，明确安全生产的重要性，发生事故的危害性，为安全生产、文明施工奠定牢固的思想基础。

9.4 严格遵守部颁的《电力安全工作规定》和《电厂安全生产规定》等，施工产生的工业垃圾、废弃物，应及时处理，集中处运至规定地点，不任意堆放。做好施工区域内的管理、使用和维护工作，有关现场的施工安全、保卫、消防、环境等应符合国家主管部门的法令、制度、规程、规定的要求。

9.5 落实安全措施

9.5.1 检修前由专业技术人员向全体参加施工的所有人员进行详细的安全技术交底，使参加施工的人员全面了解施工中必须注意的安全事项。

9.5.2 动火区域按《电厂安全生产规定》要办理动火工作票，严格按电厂规定执行，并准备好消防器具。

9.5.3 特殊专业工种（高处作业、电焊工、电工、起重工、试验工等）严格执行各专业安全操作规程，严禁违章作业，并持证上岗。

9.5.4 投标方进入施工现场的人员，必须穿戴好规定的劳保用品，高空作业及超过 2 米高的作业，必须佩带安全带，防止高空坠落。

9.6 投标方工作人员进厂前，应与招标方签订安全管理协议书（见附件：安全管理协议书）。

10. 考核条款

10.1 项目经理离开生产现场需履行书面请假手续，并委托专人负责管理，项目经理不在生产现场按 1000 元/次进行处罚。

10.2 施工过程中因人员不能满足施工需要招标方要求增派合理数量的人员进场，投标方应按要求时限配备足够的人员，人员未按时到场，招标方有权按 2000 元/人*天进行考核，直至人员到齐。

10.3 投标方施工队伍应服从招标方各项管理，若因投标方原因造成不良影响，招标方有权进行 1000 元至 10000 元的考核。

10.4 预试过程中未按技术规范要求完成所有项目，按分项报价从合同总价中双倍扣

川投（达州）燃气发电有限公司

除，若需要招标方委托第三方完成的，除从本合同分项报价双倍扣除外，第三方所花费用从本合同总价中累加扣除。

10.5 投标方在具体施工中应严格按照招标方要求和国家有关检修工艺规程及验收规范组织施工，进行工程质量检测。接受招标方的质量监督和动态管理，施工中如发现质量问题，应无条件地及时整改。如检修输电线路转运行过程中因投标方检修质量原因延误转运行，所产生电网公司的考核、电量的损失等经济赔偿由投标方承担。

10.6 设备检修后首次运行，如发生放电、发热、污闪、短路或接地故障等缺陷，每条缺陷按 1000-20000 元进行考核。若投标方不处理，招标方自行处理的费用由投标方承担。

10.7 资料：竣工资料移交时，应按要求把要交的资料准备齐全，编写递交资料清单，并按投标方档案室的档案管理规定进行整理后，交给投标方电气专业负责人审核，并办理交接手续。资料移交进度超过 5 天，按每延迟 1 天考核 100 元。总体资料移交进度超过 20 天，按每延迟 1 天考核 500 元累计考核。

10.8 质保期内，因施工工艺等原因出现设备运行中发生异常或损坏，投标方免费维修或更换，并视情况承担经济赔偿。投标方接到招标方消息通知后 24 小时内赶到现场处理，若无法达到招标方要求，则招标方有权另行委托，所发生费用在合同款中相应扣减。

10.9 未尽事宜按照招标方相关制度执行。

11. 防疫要求

11.1 投标方所派工作人员应严格遵守招标方防疫相关要求，保证所报疫情等相关信息真实性，绝不瞒报、缓报、谎报、乱报，严守隔离规范，如有违反，愿自觉承担相关法律责任。

11.2 投标方所派工作人员已完成新冠疫苗接种，并提供证明。

11.3 投标方所派工作人员目前无发热咳嗽症状等、身体健康。

11.4 投标方所派工作人员应遵守招标方所在地区辖市区地方政府最新疫情防疫政策。

安全管理协议书

发包单位：川投（达州）燃气发电有限公司（以下简称甲方）

承包单位：（以下简称乙方）

为确保工程项目安全顺利进行，坚持“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，明确双方的安全职责，结合双方实际情况，根据《中华人民共和国安全生产法》以及其它安全生产工作的相关规定，经协商签订本协议，甲乙双方应严格履行。

一、工程内容

（一）项目名称：

（二）工作时间：自 20 年 月 日至 20 年 月 日止

（三）工作地点及范围：

（四）项目负责人：甲方： 乙方：

（五）乙方工作人员数： 人，专（兼）职安全监督人员 人，姓名：

二、安全目标

（一）不发生轻伤及以上人身伤害事故；

（二）不发生一般及以上设备事故；

（三）不发生火灾事故；

（四）不发生环境污染事故；

（五）不发生职业健康伤害事故；

（六）杜绝“三违”现象，做到“四不伤害”。

三、总体要求

（一）甲乙双方必须认真执行国家有关安全生产法规，加强安全管理，确保安全施工。

（二）甲乙双方要认真执行甲方《外包工程（承包商）管理制度》等有关规章制度。乙方不向甲方索取，即视为乙方已备有上述安全规定。

（三）乙方不服从甲方安全管理，未经许可擅自开工，严重违章作业，野蛮施工，管理混乱以及由乙方责任造成严重事故的，甲方可以立即终止合同。

川投（达州）燃气发电有限公司

四、甲方承担的安全责任

（一）对乙方安全生产（施工）资质条件进行审查，确认合格。对乙方施工人员进行安全教育和“安规”培训、考试，并进行危险点因素告之。

（二）开工前，甲方项目负责人、专业技术人员向乙方负责人、工程技术人员、安全监察人员和专业人员进行工程项目的整体安全技术交底，并保存完整的交底记录和交底（安全、技术）资料。

（三）对可能发生危险性的生产区域和工程项目，如可能发生火灾、爆炸、触电、高空坠落、中毒、窒息、机械伤害、烧烫伤等容易引起人身伤害和设备事故的场所及大型起吊作业等危险项目，甲方将进行专门的安全技术交底。

（四）向乙方提出安全管理方面的有关规定、要求。

（五）在施工中，甲方应定时监督检查投标方安全施工情况，发现乙方工作人员在施工作业过程中发生违章违纪行为时，甲方有权制止，直至停止乙方的承包工作，甲方有权按照《安全奖励与考核管理制度》、《反违章管理制度》、《承包商管理制度》、《承包商考核与评价管理标准》等规定进行处罚。

（六）在保证安全的前提下，甲方应尽量向乙方提供工作方便，使乙方工作圆满完成。

五、乙方应承担的安全责任：

（一）乙方法人代表是本单位安全第一责任人，乙方项目经理（项目负责人）是本承包项目的安全第一责任者，应全面负责安全管理工作，切实履行安全职责。乙方不得将本项目转包给其它施工单位。

（二）乙方必须配备专（兼）职安全管理人员（施工人员超过 30 人的按设置专职安全员，超过 100 人的应设置安全生产管理机构，少于 30 人的设兼职安全员），专（兼）职安全管理人员必须对工程进行安全检查、监督与协调。

（三）乙方应制订施工项目的组织、安全、技术及环境保护措施，经甲方技术部门审核合格后执行。必要时可请甲方技术部门协助制订。施工组织、安全、技术及环境保护措施由甲方安监部门审查并备案。没有经过审批同意的安全技术措施不允许开工，由此引发的工期延误、人身伤亡、设备损坏由乙方负全部责任。

（四）开工前应进行安全技术交底，全体施工人员均应掌握工程特点及施工安全措施。

川投（达州）燃气发电有限公司

（五）乙方开工前应组织全体施工人员认真学习《电业安全工作规程》、《电力建设安全工作规程》、《电力设备典型消防规程》。所有人员必须经甲方资质审查合格、安全培训、考试合格，由甲方安全监察部门办理进出厂区证件，该证件作为工作人员的上岗资格证，随身携带。若发生人员变更，在进入现场前，保证遵照以上程序办理。

（六）乙方应保证不使用未成年人员和不适应现场安全施工的老、弱、病、残人员；从事国家规定需定期进行职业健康检查的专业工作人员必须职业健康检查合格。如乙方不按要求执行，由此发生各种不安全事件，由乙方承担全部责任。

（七）进行特种（设备）作业人员（如焊接作业、起重作业、机动车驾驶、登高架设作业、电气作业、化学危险品作业、消防设备设备维修、机械加工、无损检验、爆破作业等）必须经政府有关部门培训，并取得主管部门颁发的资格证书才能上岗，否则不得安排工作。

（八）乙方必须向施工人员提供符合国家标准规定的劳动保护设施和个人防护用品，使用合格的安全用品，并保持正常工作状态。乙方承担因使用不合格安全及劳动防护用品、不合格机械而发生不安全事件的全部责任。

（九）乙方应配备满足工程施工需要、保证人身和设备安全的施工机械、工器具，每次开工前须对上述设施进行全面检查，确保符合安全规定并在有效的检验周期内使用。未经检验合格的一律不得使用。

（十）现场施工中，乙方必须严格执行《电业安全工作规程》、《电力建设安全工作规程》、《电力设备典型消防规程》和甲方的有关安全管理制度、标准、规定，接受甲方有关部门的安全监督和指导：

1. 进入电力生产区域内施工，必须按规定严格执行工作票制度。必须严格执行甲方安全、文明生产规定的有关内容；

2. 乙方对所处的施工区域、作业环境等，应认真检查，发现隐患应及时向甲方反映，落实整改后方可进行施工，一经施工，就表示乙方确认施工场所符合安全要求和处于安全状态。乙方应对施工过程中产生的后果自行负责。

3. 乙方必须严格执行各类防火、防爆制度，重点防火部位如需动火时必须严格按照甲方管理规定办理动火工作票。

川投（达州）燃气发电有限公司

4. 乙方工作人员只能在合同规定的设备系统上和在规定的工作区域内进行工作，未经甲方项目负责人允许不得随意扩大工作范围，不得随意超越工作区域，不得乱动与合同项目无关的设备系统，不得随意拉接临时电源；否则造成后果，由乙方负全责。

5. 乙方应遵守现场安全警示、职业卫生告知提示的有关规定，不得违反规定，否则造成后果由乙方负全责。

6. 乙方应严格按已审批的安全技术方案组织施工。严禁违章指挥，违章作业，确保施工安全。因违章作业造成不安全情况时，甲方将按照其相关安全生产管理制度、标准、规定追究有关人员的责任。

7. 做好施工现场的文明生产，不对周边环境造成污染。乙方承担因自身违反国家、行业及甲方有关规定造成环境污染及损失的全部责任，并承担全部赔偿责任。

（十一）当发生不安全事件，危及人员安全、运行设备安全时，乙方必须立即停止所有工作，汇报甲方生产管理、安全部门。

（十二）乙方对所属工作人员的身体素质、精神状况、技能水平和作业中的安全行为及工期延误负责。

六、其它约定

（一）由于乙方责任原因造成设备损坏，损毁的设备实施由乙方恢复原状或照价赔偿。

（二）乙方工作中造成人身轻伤的，每人/次扣款 1 万元，造成人身重伤的，每人/次扣 5 万元，造成人身死亡的，按上级监管机构事故调查处理意见进行考核。

（三）乙方人员发生违规、违纪应立即予以制止，并令其立即整改。违规、违纪考核按川投（达州）燃气发电有限公司安全文明生产有关规定执行。

（四）川投（达州）燃气发电有限公司安健环部作为监督方，负责监督、检查以上协议执行。

（五）未尽事宜由甲、乙双方根据《安全生产法》及行业相关规定协商解决。

七、协议的效力

（一）本协议作为川投（达州）燃气发电有限公司《_____》（合同编号：_____）的附件，与该合同具有相同的法律效率经双方签字盖章后生效。

（二）本协议须在工程开工前交甲方安监部门存档备案。

甲方（签章）：

乙方（签章）：

川投（达州）燃气发电有限公司

甲方代表（签章）

乙方代表（签章）

20 年 月 日

20 年 月

川投（达州）燃气发电有限公司