

T/CMEEEA

团 体 标 准

T/CMEEEA XXXX—2026

机电设备检修与维护技术规程

Technical regulations for inspection and maintenance of mechanical and electrical equipment

（征求意见稿）

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

目 次

前言.....	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总体要求	2
5 等级划分	2
6 检修与维护	3
7 检修作业程序	4
8 安全与环保要求	5
9 绩效与持续改进	6

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由衢州市绿色产业高质量发展研究院提出。

本文件由中国机电设备工程协会归口。

本文件起草单位：衢州市绿色产业高质量发展研究院、中宏嘉策(浙江)智库咨询有限公司、申达电气集团有限公司。

本文件主要起草人：钟国锋、张琴、吴蓉春。

机电设备检修与维护技术规程

1 范围

本文件规定了机电设备检修与维护的总体要求、等级划分、检修与维护、检修作业程序、安全与环保要求、绩效与持续改进。

本文件适用于各类工业企业在用机电设备的日常维护、计划检修及大修作业的技术管理与质量控制。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求
- GB/T 6075 机械振动 在非旋转部件上测量评价机器的振动
- GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
- GB 50231 机械设备安装工程施工及验收通用规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

设备完好率 equipment availability rate

在统计周期内，符合完好标准的设备数量占在册设备总数量的比例，用于反映设备技术状态和运行可靠水平的综合指标。

3.2

停机率 downtime rate

在统计周期内，设备因故障原因发生的停机时间占计划运行时间的比例，用于衡量设备运行稳定性和故障影响程度。

3.3

日常点检 routine inspection

由岗位操作人员按规定周期实施的设备状态检查活动，包括运行参数记录、外观检查、异常情况报告及基础维护作业，是设备状态管理的基础环节。

3.4

设备生命周期管理 equipment life cycle management

覆盖设备选型、采购、安装调试、运行维护、检修改造直至报废处置全过程的系统化管理活动，强调全过程技术控制与数据积累。

4 总体要求

4.1 管理原则

- 4.1.1 机电设备检修与维护工作应纳入企业设备管理体系，实行统一领导、分级负责、专业管理与属地管理相结合的管理模式。
- 4.1.2 检修与维护活动应遵循安全生产法律法规及企业安全管理制度要求，作业全过程应执行安全技术措施和作业许可制度。
- 4.1.3 检修作业应实行标准化管理，明确作业程序、技术要求、质量标准和验收流程，确保作业过程可控、结果可追溯。
- 4.1.4 设备维护应坚持预防性维护与状态监测相结合的原则，依据设备运行状况、技术参数和历史数据制定维护计划。
- 4.1.5 检修质量应符合设计文件、技术标准和设备制造商技术文件的规定。

4.2 检修分级管理原则

- 4.2.1 设备检修应根据设备重要程度、运行工况和故障风险等级实施分级管理。
- 4.2.2 检修等级一般划分为日常点检、一级保养、二级保养、中修和大修，各等级应明确技术内容、作业周期和验收标准。
- 4.2.3 关键设备应制定专项检修方案，经技术负责人批准后实施。
- 4.2.4 检修计划应纳入年度和月度设备管理计划，计划调整应履行审批程序。
- 4.2.5 各级检修完成后，应按规定进行质量验收，并形成书面记录。

4.3 生命周期管理

- 4.3.1 设备管理应覆盖设备选型、安装调试、运行维护、检修改造直至报废处置的全过程。
- 4.3.2 设备运行期间应建立运行技术档案，记录运行参数、故障情况、检修记录及技术改造情况。
- 4.3.3 检修决策应依据设备技术状态、运行年限、故障频次及经济性分析结果确定。
- 4.3.4 重大技术改造或结构性更换应进行技术评审，并更新设备技术资料。
- 4.3.5 报废设备应按照企业固定资产管理规定履行审批程序，并做好技术资料归档。

4.4 信息化管理要求

- 4.4.1 企业应建立设备台账，台账内容应包括设备名称、型号规格、出厂编号、安装位置、投运时间、技术参数及责任单位。
- 4.4.2 设备应建立完整履历档案，记录检修内容、故障分析、备件更换、技术改造及验收结果。
- 4.4.3 检修与维护记录应采用统一格式，内容完整、数据准确、签字齐全。
- 4.4.4 鼓励采用设备管理信息系统对检修计划、工单执行、备件库存和状态监测数据进行管理。
- 4.4.5 设备技术资料应实现分类存储、统一编号和可追溯管理。

5 等级划分

5.1 设备分类

- 5.1.1 设备应根据其在生产系统中的功能定位、故障影响程度及维修难度进行分类管理。

5.1.2 设备应划分为：

- a) 关键设备：发生故障后直接影响生产系统安全运行、造成生产线停产或引发重大经济损失的设备；
- b) 重要设备：发生故障后对局部生产系统产生明显影响，但可通过调度或替代措施维持生产的设备；
- c) 一般设备：发生故障后对生产系统整体运行影响较小的设备。

5.1.3 企业应结合实际建立设备分级清单，并定期组织评审更新。

5.2 检修等级划分

5.2.1 检修等级应根据设备类别、运行状况及维护策略确定。

5.2.2 检修等级一般包括：

- a) 日常点检：应由岗位人员按规定周期实施，内容包括运行状态检查、参数记录及异常报告；
- b) 一级保养：应以清洁、紧固、润滑、调整为主要内容，并按规定周期实施；
- c) 二级保养：应包括必要的部件拆检、更换易损件及性能测试；
- d) 中修：应对主要功能部件进行拆检、修复或更换，并对关键技术参数进行校验；
- e) 大修：应对设备进行系统性解体检查、关键部件更换或修复，并恢复设备设计性能。

5.2.3 各等级检修应明确技术内容、质量标准及验收程序。

6 检修与维护

6.1 通用要求

6.1.1 检修与维护工作应依据设备设计文件、制造厂技术资料及相关国家、行业标准执行；当技术文件存在差异时，应组织技术评审后确定执行依据。

6.1.2 设备解体、安装及验收的通用技术要求应符合 GB 50231 的规定。

6.1.3 检修前应对设备运行状态进行技术确认，包括主要运行参数、负载情况及历史故障记录，并形成检修前状态评估记录。

6.1.4 设备解体前应进行必要的标识和定位记录，对配合尺寸、装配间隙及关键几何精度进行测量并存档，作为复装质量控制依据。

6.1.5 更换的备品备件应符合设计型号及技术规格要求；采用替代件时，应履行技术审批程序并做好记录。

6.1.6 检修完成后应恢复安全防护装置及联锁装置，并按规定进行试运行和性能验证。

6.2 机械系统检修要求

6.2.1 旋转机械检修应检查轴、轴承、齿轮、联轴器及密封组件的磨损、裂纹及配合精度状况，必要时进行尺寸复测或无损检测。

6.2.2 旋转机械振动测量与评价应符合 GB/T 6075 的相关规定。

6.2.3 轴承检修应确认滚动体、保持架及润滑状态，测量游隙并记录检测结果，复装后应确认转动灵活、无异常声响。

6.2.4 联轴器找正应采用专用测量工具进行调整，确保径向和角向偏差满足设备技术文件要求，并形成找正记录。

6.2.5 齿轮传动系统应检查齿面接触情况和啮合状态，确认传动平稳、无异常冲击或周期性振动。

6.2.6 机械密封或填料密封更换后，应进行密封性能验证，确认运行期间无异常泄漏。

6.3 电气系统检修要求

- 6.3.1 电气设备检修与试验应符合 GB 50150 的规定。
- 6.3.2 电气检修作业应执行停电、验电、接地及挂牌制度，并按电气安全工作规程设置隔离措施。
- 6.3.3 电动机检修应检查绕组绝缘状况、接线端子连接情况及冷却系统运行状态，相关试验数据应记录归档。
- 6.3.4 配电柜及控制柜应检查母排连接紧固情况、保护装置动作可靠性及接地连续性，并清理内部积尘。
- 6.3.5 继电保护及自动化装置应按规定进行功能校验和整定，确认逻辑正确、动作可靠。
- 6.3.6 电气系统检修完成后，应按程序进行空载试验及带负载试运行，确认运行状态稳定后投入使用。

6.4 液压与气动系统维护要求

- 6.4.1 液压系统的维护及安全技术要求应符合 GB/T 3766 的规定。
- 6.4.2 液压系统应检查油液状态、管路连接、阀件及执行元件工作状况，确认系统清洁、密封可靠。
- 6.4.3 滤芯应按规定周期或状态监测结果进行更换，更换后应进行排气及压力恢复确认。
- 6.4.4 系统压力应通过检测装置进行校验，确认稳态运行参数符合设计要求。
- 6.4.5 气动系统应检查气源质量及过滤减压装置状态，确认供气稳定、动作响应正常。
- 6.4.6 液压及气动系统检修完成后，应进行功能性动作试验和运行验证。

7 检修作业程序

7.1 作业前准备

- 7.1.1 检修作业实施前，应编制检修方案或作业指导书，明确作业范围、技术要求、人员分工、工期安排及安全措施。
- 7.1.2 作业前应组织技术交底，交底内容包括设备结构原理、检修工艺流程、质量控制要求及安全注意事项，并形成书面记录。
- 7.1.3 作业前应开展危险源辨识与风险分析，明确风险等级及控制措施，落实安全责任人。
- 7.1.4 涉及电气或动力系统的检修，应按规定实施停电、验电、隔离、挂牌和上锁措施，确认能源隔离状态后方可作业。
- 7.1.5 作业前应检查所需工器具、测量仪器及专用设备状态，确认完好、有效并满足精度要求。
- 7.1.6 所需备品备件及材料应提前准备齐全，并核对规格型号及数量。
- 7.1.7 对涉及吊装、动火、高处或有限空间等作业，应办理相应作业许可手续。

7.2 作业实施

- 7.2.1 检修作业应按照批准的检修方案或作业指导书执行，不得擅自变更工艺流程或技术要求。
- 7.2.2 拆卸作业应按照由外及内、由附属到主体的顺序进行，对关键部件应做好标识和记录。
- 7.2.3 关键工序应设置质量控制点，由专人进行确认和记录。
- 7.2.4 对重要尺寸、间隙、同轴度、绝缘参数等关键技术指标应进行测量并记录，作为装配及验收依据。
- 7.2.5 更换或修复的部件应经检验确认合格后方可安装。
- 7.2.6 装配作业应按规定顺序进行，确保配合面清洁、润滑到位、紧固可靠。
- 7.2.7 作业过程中发现异常情况，应暂停作业并报告技术负责人，经确认后后方可继续实施。
- 7.2.8 作业现场应保持整洁有序，拆卸部件应分类摆放并采取防护措施。

7.3 作业后验收

- 7.3.1 检修完成后，应对设备进行全面检查，确认装配完整、防护装置齐全、连接可靠。

- 7.3.2 设备应按程序进行空载试运行，观察运转平稳性、振动、温升及声音情况。
- 7.3.3 空载试运行正常后，应进行带负载试运行，确认设备在实际工况下运行稳定。
- 7.3.4 对涉及性能恢复的设备，应进行必要的性能测试或功能验证，确认主要技术指标满足运行要求。
- 7.3.5 检修完成后，应填写检修记录和验收记录，记录内容包括检修项目、关键测量数据、试运行情况及验收结论。
- 7.3.6 验收合格后，应办理设备恢复运行手续，并更新设备履历档案。

8 安全与环保要求

8.1 电气安全

- 8.1.1 电气设备检修作业应纳入企业电气安全管理体系，实行作业许可和分级审批制度，明确作业负责人、技术负责人及安全监护人职责。
- 8.1.2 涉及电气系统的检修应严格执行停电、验电、接地、隔离及挂牌措施；对多电源系统应逐一确认电源状态，确保能源隔离完整有效。
- 8.1.3 在高压或重要电气设备检修时，应制定专项安全技术措施，并在作业前进行现场安全确认。
- 8.1.4 检修过程中使用的电动工具、临时配电箱及电缆应定期检查，确认绝缘良好、接地可靠、保护装置动作正常。
- 8.1.5 电气检修结束后，应对接线正确性、保护装置整定状态、接地连续性、及防护装置恢复情况进行复查，并形成确认记录。

8.2 高空作业安全

- 8.2.1 高空作业应履行审批手续，明确作业内容、作业高度、作业时间及安全控制措施。
- 8.2.2 作业人员应经过相应培训并具备高空作业资格，进入作业现场应正确佩戴安全带、安全帽及防滑防坠落装备。
- 8.2.3 脚手架、作业平台及梯具应在使用前进行检查确认，结构应稳固可靠，承载能力满足作业要求。
- 8.2.4 高空作业区域下方应设立警戒线或隔离区域，采取防止工具、零部件坠落的措施。
- 8.2.5 作业过程中应保持通讯畅通；当环境条件发生变化影响安全时，应及时采取调整措施或停止作业。

8.3 动火作业管理

- 8.3.1 动火作业应按企业动火管理制度履行审批手续，明确动火等级、作业区域、监护人员及防护措施。
- 8.3.2 动火前应对作业区域进行现场检查，清理可燃物，封堵易燃气体通道，并确认消防器材配备到位。
- 8.3.3 在可能存在可燃气体或粉尘的区域进行动火作业时，应进行现场气体检测，确认环境条件符合动火要求。
- 8.3.4 动火作业期间应设专人监护，监护人员应全程在岗并具备现场处置能力。
- 8.3.5 动火作业结束后，应对作业区域进行复查，确认无余火、无阴燃现象，并办理作业结束确认手续。

8.4 有限空间作业

- 8.4.1 有限空间作业应制定专项安全方案，明确检测内容、通风措施、监护方式及应急救援措施。
- 8.4.2 作业前应对氧含量、有毒有害气体浓度及可燃气体浓度进行检测，并做好记录。

- 8.4.3 作业期间应持续保持有效通风，并安排专人在外部进行监护，确保紧急情况下能够及时组织救援。
- 8.4.4 作业人员进入有限空间前应佩戴符合要求的防护用品，必要时配置呼吸防护装备。
- 8.4.5 作业结束后应清点人员和工具，确认无遗漏物品，并恢复设备或容器安全状态。

8.5 废油与危险废弃物处理

- 8.5.1 检修过程中产生的废润滑油、废液压油、废滤芯、废电气元件及含油抹布等应按类别进行分类收集。
- 8.5.2 危险废弃物应使用密闭容器存放，并设置明确标识，注明废弃物名称、产生日期和责任单位。
- 8.5.3 危险废弃物应按企业环保管理制度进行登记、暂存和定期移交，形成完整台账记录。
- 8.5.4 危险废弃物存放区域应采取防渗漏、防雨淋及防扩散措施。
- 8.5.5 废弃物转移或处置完成后，应保存相关处置凭证和记录资料。

9 绩效与持续改进

9.1 一般要求

- 9.1.1 企业应建立设备检修与维护绩效评价机制，对设备运行可靠性、检修质量和维护成本进行定期分析。
- 9.1.2 绩效评价结果应作为设备管理改进、资源配置及技术升级的重要依据。

9.2 设备完好率指标

- 9.2.1 设备完好率应按统计期内完好设备数量占在册设备总数的比例进行计算。
- 9.2.2 完好设备应满足运行稳定、性能满足生产要求、无影响安全运行缺陷等条件。
- 9.2.3 设备完好率应按月统计、按季度分析，并形成书面报告。
- 9.2.4 对连续低于目标值的设备类别，应制定改进措施并跟踪落实。

9.3 停机率指标

- 9.3.1 停机率应按设备因故障停机时间占计划运行时间的比例进行统计。
- 9.3.2 停机时间应区分计划停机与故障停机，并分别记录和分析。
- 9.3.3 对频繁停机的设备，应开展原因分析，识别技术缺陷或管理问题。
- 9.3.4 停机率统计结果应作为检修周期调整和备件储备优化的依据。

9.4 维修成本分析

- 9.4.1 维修成本应包括人工费、材料费、备件费、外委费用及相关辅助费用。
- 9.4.2 应建立维修成本台账，按设备类别和年度进行统计分析。
- 9.4.3 对维修费用异常增长的设备，应开展专项分析，评估是否需要技术改造或更新。
- 9.4.4 成本分析结果应与设备运行绩效相结合，形成综合评估报告。

9.5 故障趋势分析

- 9.5.1 应建立设备故障统计台账，记录故障时间、故障类型、处理措施及恢复时间。
- 9.5.2 对重复性或周期性故障，应开展趋势分析和原因排查。
- 9.5.3 应定期汇总故障数据，识别关键设备薄弱环节。
- 9.5.4 根据分析结果制定针对性的改进措施，并纳入年度设备管理计划。
- 9.5.5 改进措施实施后，应对效果进行验证和持续跟踪。
