

论水电厂运维一体化管理模式

袁冬青 陈园宝 邴治邦

国网甘肃省电力公司刘家峡水电厂 甘肃 临夏 731600

摘要:水电厂运维一体化管理模式通过整合运行与维护工作,优化组织架构与业务流程,实现人力资源的高效利用。该模式打破传统部门界限,提升信息传递效率与协作水平,推动设备管理向智能化、标准化发展。结合先进技术手段与科学管理理念,运维一体化有助于提高设备可靠性,降低运营成本,增强水电厂核心竞争力。

关键词:水电厂;运维一体化;管理模式;全生命周期管理;持续改进

引言:随着电力行业不断发展,水电厂对运维管理模式提出更高要求。传统运行与维护分离的模式已难以满足现代水电厂高效运行的需求。运维一体化管理模式应运而生,通过整合资源、优化流程、强化人员协同,推动水电厂向高质量发展方向迈进。这一模式在提升运维效率、保障设备稳定运行方面展现出显著优势。

1 水电厂运维一体化管理模式

1.1 运维一体化管理模式的定义

水电厂运维一体化管理模式以整合运行与维护工作为核心,打破传统组织架构中业务模块的固有边界。通过重新规划业务流程,将设备监控、日常操作、故障检修等环节进行系统性重组,形成覆盖水电厂全生命周期的管理体系。该模式基于资源优化配置原则,对人力、物力、技术等要素进行统一调配,使运行人员与维护人员的工作形成紧密衔接的闭环。在实际运行中,运维一体化管理模式要求员工掌握跨领域技能,既能承担设备运行状态监测、参数调整等常规任务,也能完成基础的设备维护、故障排查等工作,实现人力资源的高效利用。

1.2 与传统运维模式的对比

传统运维模式下,水电厂运行与维护工作分属不同部门,形成职能分割的管理格局。这种模式导致信息传递链条冗长,各环节间容易出现沟通壁垒^[1]。运行人员发现设备异常后,需通过多层汇报机制传递给维护部门,维护人员接收到信息后再开展检修工作,这一过程不仅耗费时间,还可能因信息衰减造成故障判断偏差。传统模式下部门间的责任划分相对固定,容易产生互相推诿的现象,当出现复杂问题时,不同部门难以形成合力,影响问题解决效率。与之相比,运维一体化管理模式对工作流程进行深度优化。通过构建统一的工作平台,运行与维护数据实现实时共享,设备异常信息能够迅速传递至相关人员,大幅缩短响应时间。在人员协作层面,一体化模式打破部门界限,组建跨职能团队,团队成员

在日常工作中保持高频次互动,对设备运行状态形成共同认知。这种协作方式使团队能够更快地识别潜在问题,并依据集体智慧制定解决方案,提升整体工作效率。运维一体化管理模式通过优化资源配置,减少冗余工作环节,降低人力和物力资源的浪费,使水电厂的运营成本得到有效控制。

1.3 运维一体化管理模式的发展趋势

水电厂技术革新推动行业向智能化、数字化方向迈进,运维一体化管理模式也随之迎来深刻变革。在技术应用层面,人工智能、大数据分析等前沿技术加速渗透运维工作。智能监测系统凭借强大的数据采集与分析能力,利用机器学习算法深度挖掘设备运行数据,实现故障预测功能,促使运维工作从被动响应转向主动预防。远程运维技术的突破,则打破地域壁垒,让异地专家能够远程诊断设备问题、提供专业指导,显著提升运维服务的专业性与响应速度。管理理念层面,运维一体化管理模式正朝着精细化、标准化方向升级。未来,水电厂将着力构建更完备的运维标准体系,对设备维护流程、操作规范进行系统性细化,为各项工作提供清晰指引。与此同时,绿色发展理念不断深入人心,运维一体化管理在设备选型、维护方案制定等环节将更注重环保与可持续性,优先选择节能减排设备,优化维护策略,助力水电厂向绿色低碳转型。面对日益激烈的行业竞争,运维一体化管理模式还将持续强化创新,通过引入新型管理方法、融合先进技术手段,不断提升水电厂核心竞争力。

2 水电厂运维一体化管理模式的核心内容

2.1 组织架构优化

构建适配运维一体化的组织架构,需重塑传统层级分明的管理体系。打破运行与维护部门的物理与职能界限,建立扁平化管理架构,将原本独立的运行班组、维护班组整合为跨职能运维团队。在新架构下,明确各层级岗位的职责与权限,管理层负责统筹规划、资源调配

及重大决策；运维团队成员兼具设备运行监控与日常维护职能，承担从参数调节到故障排查的全流程工作。为实现信息快速流通与工作无缝衔接，需搭建统一的信息共享平台。各运维环节产生的数据实时上传至平台，使团队成员能同步获取设备运行状态、故障预警等信息。通过优化汇报路径，简化审批流程，减少信息传递层级，确保异常情况能第一时间触发响应机制。同时，建立定期沟通会议制度，促进不同专业背景人员的经验交流，消除因职责差异导致的沟通障碍，形成高效协作的工作氛围。

2.2 人员管理与培训

运维一体化管理模式对人员素质提出更高要求。人员不仅需精通水电厂运行原理、设备操作等专业技能，还要具备跨部门协作能力与问题综合解决能力。掌握电气、机械等多领域知识，能在设备运行异常时快速定位问题，与团队成员协同制定解决方案。此外，适应新模式的变革能力与持续学习意识也是必备素质。针对运维一体化人员，制定科学的管理策略。建立以工作质量、效率为核心的绩效考核体系，将设备运行稳定性、故障处理时效等指标纳入考核范围，量化评估个人贡献。配套设置差异化激励机制，对表现突出的人员给予晋升机会、物质奖励等，激发工作积极性^[2]。同时建立岗位动态调整机制，根据人员技能提升情况与岗位需求，灵活调配工作任务，实现人力资源的最优配置。构建完善的人员培训体系是提升综合能力的关键。培训内容涵盖专业技能深化与跨领域知识拓展，包括设备维护新技术、自动化控制系统操作等课程。培训方式采用理论授课与实践操作相结合，利用模拟仿真系统还原真实工作场景，让人员在实操中掌握故障处理技巧。此外，推行导师制，安排经验丰富的员工对新人进行一对一指导，加速知识与经验的传承，助力团队整体能力提升。

2.3 工作流程整合

分析水电厂运行与维护工作流程，可发现诸多可整合环节。设备巡检中，运行人员日常监控的数据与维护人员巡检结果存在重复采集现象，可将两者流程合并，形成统一的设备状态监测流程。故障处理环节，传统模式下运行与维护部门接力处理，存在时间浪费，整合后可建立“发现-响应-处理-反馈”的闭环流程。制定统一的运维工作流程，需明确各环节操作规范与时间节点。从设备启动前的检查准备，到运行中的实时监控，再到故障发生后的应急处置，每个步骤都制定标准化操作手册。规定设备巡检周期、故障响应时限等具体时间要求，确保工作有序推进。同时建立流程审核机制，定期

评估流程执行效果，根据实际情况优化调整，保证流程持续适应工作需求。借助信息化手段实现工作流程自动化与可视化。引入企业资源规划（ERP）系统，将运维工作流程嵌入系统中，通过预设规则自动触发任务分配、进度跟踪等功能。利用数字孪生技术，在虚拟环境中构建水电厂设备与工作场景，实现运维流程的可视化展示。工作人员可直观查看设备运行状态、工作进度，及时发现流程中的卡点与问题，提高工作效率与管理精度。

2.4 设备全生命周期管理

设备全生命周期管理是运维一体化的重要支撑。水电厂设备种类繁多、价值高昂，从选型到报废的全流程管理直接影响生产效率与经济效益。科学的全生命周期管理能统筹规划设备各阶段工作，避免因管理脱节导致的资源浪费与设备过早损耗，提升水电厂整体运营水平。设备选型阶段，综合考虑技术先进性、可靠性、维护便捷性等因素，结合水电厂实际运行需求，选择适配的设备型号。采购环节严格把控质量，建立供应商评估机制，确保设备符合标准。安装调试阶段，安排专业人员全程跟进，做好技术参数记录与问题反馈，为后续运行维护提供数据支持。运行维护阶段，制定预防性维护计划，根据设备运行数据预测故障，提前开展检修保养。设备报废阶段，评估剩余价值，合理处置废旧设备，减少资源浪费与环境污染。通过设备全生命周期管理，实现设备可靠性与使用寿命的提升。在运行过程中，基于历史数据与实时监测信息，优化维护策略，避免过度维护或维护不足。对关键设备建立健康档案，跟踪记录性能变化，及时调整运行参数与维护方案。在设备老化阶段，提前规划更新换代，确保生产连续性，降低突发故障风险，保障水电厂长期稳定运行。

3 水电厂运维一体化管理模式的实施要点

3.1 规划与准备阶段

制定运维一体化管理实施规划是项目启动的核心步骤。规划需明确清晰目标，涵盖提高设备运行效率、降低运维成本等具体方向，同时细化任务清单，将整体目标拆解为组织架构重组、流程设计等可执行任务，并为每个任务设定精确时间表，形成阶段性里程碑。在规划过程中，需综合考量水电厂战略发展需求与实际资源状况，确保规划具备可行性与前瞻性。充分的调研和评估是规划的重要前提。通过梳理现有运行与维护流程，识别其中存在的冗余环节与沟通障碍，分析传统模式下人员职责划分、设备管理方式等方面的不足。结合水电厂机组类型、设备配置、人员结构等实际情况，评估实施运维一体化管理模式的潜在风险与挑战，为后续规划制

定提供客观依据。人员、物资和技术方面的准备工作是实施的基础保障。在人员层面,组建专业团队负责项目推进,对涉及运维一体化的岗位进行人员能力评估,明确人员技能提升方向。物资方面,根据新管理模式需求,提前筹备必要的工具、设备及备件,确保运维工作顺利开展。技术层面,引入适配的信息化管理系统,搭建数据共享平台,为信息流通与流程整合提供技术支持,同时对现有技术架构进行优化升级,保障新模式运行需求。

3.2 试点与推广阶段

试点选择是运维一体化管理落地的关键环节。优先选取具备代表性的部门或机组作为试点对象,如选择设备类型丰富、运行工况复杂的机组,或人员协作基础较好的部门。试点单位需满足便于观察、数据收集和问题分析的条件,确保试点过程能真实反映新模式在实际运行中的效果。试点过程中,持续跟踪新模式运行状况,收集人员反馈、设备运行数据等多维度信息。定期召开总结会议,深入分析试点中暴露的问题,如流程执行不畅、人员协作困难等,及时调整优化管理模式^[3]。针对试点中发现的组织架构不合理、绩效考核指标不科学等问题,进行针对性改进,完善相关制度与流程。在试点取得成功经验后,逐步推进全厂推广。制定详细的推广计划,明确推广范围、步骤和时间节点。按照先易后难原则,优先在条件成熟的区域或机组实施,再逐步向全厂覆盖。推广过程中,做好知识转移与经验分享,通过组织培训、现场指导等方式,让各部门快速掌握运维一体化管理模式的运作方法,确保推广过程平稳有序。

3.3 持续改进阶段

建立科学的评估指标体系是持续改进的基础。围绕运维一体化管理目标,设置设备可用率、故障处理时长、运维成本等量化指标,以及人员协作效率、流程执

行规范性等定性指标。定期对各项指标进行评估,收集设备运行数据、人员工作记录等信息,通过数据分析与现场检查相结合的方式,客观评价管理模式运行效果。依据评估结果,及时识别管理模式存在的问题。针对设备故障率上升、流程执行拖沓等问题,深入分析原因,制定改进措施。如优化维护计划、调整流程节点设置、加强人员培训等。建立问题反馈与解决机制,确保改进措施能有效落实,形成“评估-发现问题-解决问题”的闭环管理。鼓励员工参与管理模式优化。建立开放的建议收集渠道,鼓励员工从实际工作出发,提出创新建议。对合理建议进行梳理评估,将可行方案纳入管理模式优化中。员工因熟悉现场工作细节,其建议往往能精准解决实际问题,推动运维一体化管理模式不断完善,适应水电厂发展变化的需求。

结束语

水电厂运维一体化管理模式是提升运维管理水平的有效途径。通过组织架构优化、人员管理与培训、工作流程整合及设备全生命周期管理,可实现资源高效利用、工作效率提升。在实施过程中,需做好规划准备、试点推广与持续改进。未来,随着技术发展,运维一体化管理模式将不断完善,助力水电厂实现可持续发展,为能源供应提供坚实保障。

参考文献

- [1]彭毅.水电站运行维护一体化管理模式分析[J].大科技,2021(39):48-49.
- [2]尹晓骏.水电厂运维合一模式的技术创新与实践[J].建筑工程技术与设计,2021(2):1183.
- [3]刘松林,吴礼贵,李光耀,等.水电厂工控系统网络安全防护一体化平台探究[J].水电站机电技术,2024,47(12):50-52,74.