

机电设备技术在水利水电工程建设中的运用

孙 桥

中国葛洲坝集团第一工程有限公司 湖北宜昌 443000

【摘要】水利发电项目作为对润泽生命之源的有效管理与应用的民生基础设施，它能够将流水转化为能源之力，对于当下多样化能源构成及新型能源网络的搭建至关重要，这有助于推动国家经济向前发展。在这类项目中，机电设备的技术运用至关重要，可以大幅提升项目的建设和运作效率。故本篇论文旨在探讨在水利发电工程建设过程中机电设备技术的具体运用情况。

【关键词】水利工程建设；机电技术；技术应用

引言

在灌溉系统建设项目里，电力驱动设施尤指提水站、水闸和检测装置等关键器件，它们对整个灌溉系统的顺利运作具有不容忽视的作用，直接关联到其他设施的运作安全与效率，以及该工程的使用成效和使用期限，因此遭到了施工管理团队和水利设施管理运营部门的密切关注。当前，我国的这类设施在品质控制和监管系统建设等方面与发达国家相比仍存在差距，例如在设备组装制造过程中存在优化不足的问题，这表明我国在机电技术领域还有广阔的发展和实践空间，亟需通过制定相应规范、培养专业技术人才等手段来加以改善，以便在水利工程领域发挥电力驱动技术的更大潜力。

1 水利工程中的机电技术概述

1.1 机电技术概念

机电工程学融合了计算机科学与厂房设备的电子操控，是一个多学科交叉的领域。这一学科现已触及到了计算机智能化、自动化调控、电子感测系统的监测与信息传递等多个方面，并在现代化生产活动中得到了极为普遍的应用。尤其是在重点水利设施的构建上，机电工程技术的运用极大增进了施工速度与效益。

1.2 水利工程建设中机电技术的主要特点

机电设施施工项目技术水准颇高、结构复杂，完成时间难以精准预估。随着生产装备向现代化迈进，特别是电脑及自动化技术的大范围运用，导致设备的安装与调校流程更为繁杂，施工的专业划分愈加精细，设备安装行业正逐步向技术集中型转型^[1]。这些因素都对工程完成的时限构成挑战，因而在制订施工进度安排时需对各阶段时间进行细致推敲，既要保证有适当弹性，又得保障项目按期交付启用。机电设备因其构造繁琐，在设计阶段需求调整的频次可能会增多，这对建设工期产生了干扰。在设备装置过程中，由于参与供应的厂家众多，涉及的连接环节复杂，以至于在设备开机发电前仍需作出设计上的更改，并伴随工程进行时多次出现变动，这些因素给施工带来了重重困

难，进而影响了工程的按期完成。

1.3 水利工程建设中机电技术的具体标准

1.3.1 机电设备制造标准

机电产品在水利建设领域应用广泛，其零配件的生产牵涉到电力、水利、机械、消防、电子、建筑等众多工业门类。每项产品及其零配件均可与多个行业和范畴关联。因此，在机电产品的生产规范上，类型繁复且众多，且依据不同行业的需求，对同一产品的标准也有所区别。机电设备参与构造的深度与结构的错综复杂，导致了其标准体系的庞杂与复杂度。

1.3.2 机电工程设计标准

在水利工程体系中，机械与电气工程扮演着关键角色，其设计依据的规范多由水务及电力二大领域内的工程设计准则所制定。这些标准涵盖了机电工程设计过程所应坚持的理念、采取的策略以及期望实现的目标效能。

2 水利工程建设中机电技术应用现状及未来

2.1 现状

尽管纵观数量和体量，我国的机电设备尚属进步水平，但在质量和控制系统方面与先进国家相比确实还存在不小的差距。我们国内的机电设备在整体的协同运作方面还显得欠缺，其组装与加工环节颇为繁琐，并且兼具高度的行业特定性与复合属性。设备所需的各类部件可能源自不同制造商，参与水利工事的设计和人员亦可能因项目而异。若无一套周全严密的协调机制，整个流程易陷入困境。因此，在实际操作层面上，须依据行业实际来设定适用的标准，方能确保水利工程建设中机电设备的总体利益得以实现。

在全球范围内，水利工程领域对机电技术的运用也遭遇一些问题，这一行业的建设标准国际化程度不高，落后于世界水平^[2]。国际上的标准更加注重基本原理，具备较强的可调节性，而国内的许多标准缺乏科学性，且专有知识领域的专家人才短缺，这些因素对中国在水电工程建设中机电技术领域的进步和创新产生了一定制约。

2.2 未来

随着时代的进步，未来在水利工程领域的机电技术将逐渐步入智慧化境界。智能机电技术有助于操控各类仪器执行相应的任务量，尤其是在处理一些操作复杂且伴随较高危险性的问题上显得尤为重要。目前，信息技术正不断向前推进，因此有理由相信，机电技术的进步速度亦将加快。

随着互联网和计算机技术的广泛应用及其进步，人们越发依赖于网络生活。未来，机械电子技术的发展不仅会集中在智能化方面，还会在网络方面也取得一系列突破。通过互联网化的机械电子系统，可以大幅度提升数据搜集与处理的速度，且信息交流的平台将变得更加高效。灵活利用网络技术，还能对机械电子设备进行远程实时监控，甚至可以达到无需人工干预的监管水平。

3 水利工程建设中机电技术的具体应用

3.1 机电设备安装

水利发电项目施工阶段，机电器材的设置占据至关重要地位。为了确保其稳定作业，机电器材依赖恰当的安装地点、操作环境、混凝土支座以及电力供应系统的配合，这些因素均与项目的多个步骤紧密相连。所以，在正式布置前，施工队伍要对现场进行详尽勘查，确定机电器材的底座是否合适。在这之前，工作人员需确保机电器材的搬运与安装通道畅通无阻，以便顺畅地将设备安装到预定位置。其次，施工队伍需检验机电设备预放置区域的混凝土底座质地，确认其可承受之载重力、表面的光滑度，以及确保定位设施的牢固程度；随后，施工队伍需要核对机电设备与电力供应系统是否相容，防止机电设备被设置在电力供应覆盖不了的区域，避免无谓的电源线路延伸。总的来说，在进行机电设备的安置工作时，应当关注安置品质与安全性，实行防范策略，以预防可能对施工成员的人身安全和设备安全带来的威胁及影响。

3.2 机电设备调试

机电设备装置竣工后，并不能立即开始运行，必须经过仔细的检验和设定，以确保安装正确，方可启用。机电设备的检验调校须要技术骨干来担纲，重点是对设备的功能指标及实际运作数据进行校正，这样做的宗旨在于核实设备投入运营后的工作状况与效能，从而确保其稳健运作^[3]。要将每台设备的检验调校成效详细记录下来，这些记录作为日后操作管理机电设备的基本依据，由专业人员负责维护和监管。

3.3 机电设备与控制系统的对接

为了确保机电装备能顺畅运作，其操作与监管必须得到自控技术的强有力辅助。调试结束之后，这些装备须与水利项目的控制系统链接，构建出一个集机械与电气为一体的系统。通过此系统，技术人员可以利用计算机及传感器远程进行细致操控，确保水利工程的机电环节持续稳定运行。在我国水利工程的建设实践中，普遍选用CPU+分布式控制模式来管理机电设备，它操作便捷、安全可靠，并支持实时通讯功能，这对于机电设备的集中管理、操作

与监控起到了重要作用。分布式调控技术可对水利设施中遍布的机电装置实行集中监管，同时对个别的机电装置实施细致操控。所以，把机电装置整合进控制系统对于水工项目中机电集成化至关重要。

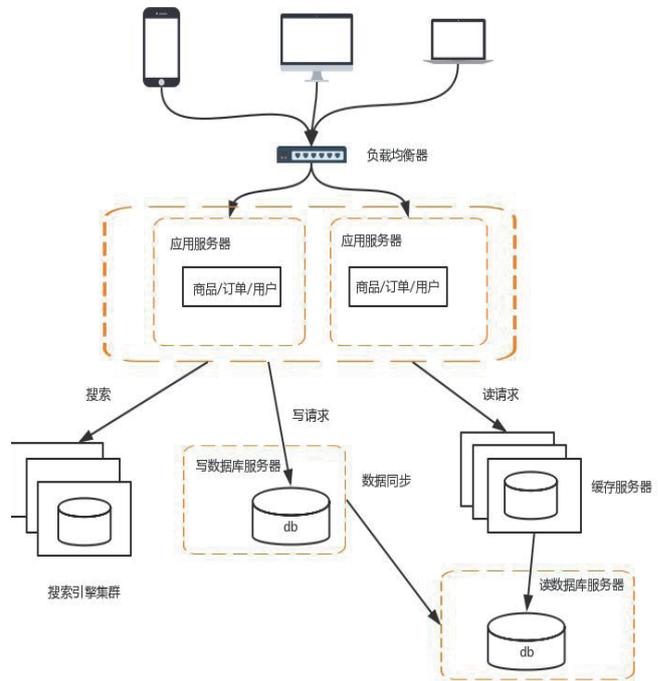


图1 分布式系统架构图

3.4 水轮机安装

在展开水轮发电装置的装置工作之前，必须先对发电机组的座环与导流结构用混凝土固定组件实行精密管理，施工过程主要依赖非加压和清洁水压力的浇铸技术来完成。针对具体情况，应运用水力测试及清洁水压力的混凝土嵌入技术进行作业，水力测试的显著益处是可以显著降低焊接过程产生的剩余应力，并保障焊缝的高质量连接。在水轮机装配过程中，施工团队应考虑采取组装焊接的工艺方法，实际操作中为了确保水轮转子安装质量，安装完成后需要对其进行静态平衡检测，待达到既定的平衡指标方可继续后续施工。在开展具体的检测操作时，可采纳测量杆的应变检测技术，并使用应变计进行监测。与此同时，技术人员需对转轮的均衡度和偏差进行量化分析，以便精准地判定转轮不均衡力的作用方向。实际操作表明，运用这一技术手段不单能够确保转轮与应力杆的牢固连接，还能提升操作的精确性和降低施工过程中的误差。

3.5 导水设备

在进行水力发电站导流元件的安装施工前，首先要对涡轮机的底环、转向叶片及其上盖进行初步组装，并且在装配转轮后再进行导流部件的最终安装。在这一施工过程中，需留意如下要点。首先，在安装导流机械时，应当选择质量合格的下部止漏环，并确保顶盖和底环的平整度误差应控制在0.05至0.6毫米内。其次，应采用强度高的紧固螺栓，来确保顶盖和座环法兰的稳固连接。最后，输水构件的底层

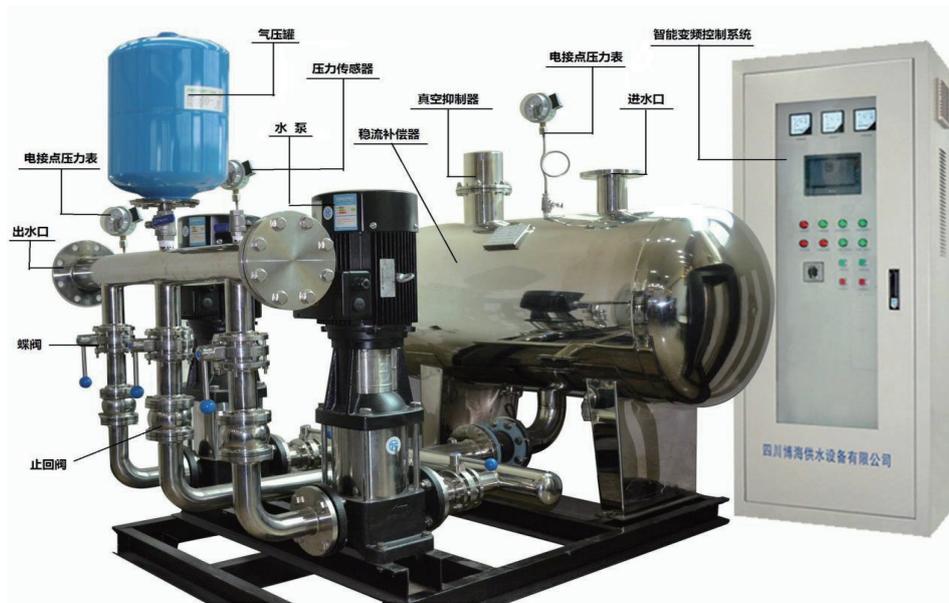


图2 一体化箱式供水设备

支环与最底层环结构设计时宜避免过多闲置空间，仅需依据底环建设规范开展施工作业^[4]。当实际实施施工时，首先应去除下导片铜质条带，紧接着完成衬垫的装置，然后方可安装导流片；将顶罩放置于水轮发电机的主轴之上后，应运用销联接固定在坐环的法兰上，确保通过销的装置维持其牢固性，从而保障整体机组施工的稳定性的。

4 水利工程建设中机电技术的应用注意事项

4.1 协调水利工程土建与机电设备安装

土木建设与机电设施的布置互为支撑，土木建设的工程质量必须合格才能确保后续机械电气的装置精准和运行安全。如若土建施工有瑕疵，如承重不合规、表面不够光滑或者设计的孔穴尺寸与位置不精确，都将严重妨碍设备的安装与正常运作。同时，为顺利安装机械电气设备，建筑施工时需预先考虑设备的放置与操作所需，留出合适的孔洞并做好供电准备，这无疑增加了土建施工的复杂性。为节省时间而提高效率，常常需要在土木建设阶段性完成后立即启动相应的机械电气设备的安装，由此可见两者工作进程的相互依存与影响。因此，在彼此牵连与限制的背景下，要顺利实施机电设备的安装作业，就必须主动调和双方的施工计划、时间安排与具体操作，让机电安装工程师介入土建作业阶段，共同推进工程进度。

4.2 提高机电设备安装的规范性

在进行机电设备的布置与固定过程中，工程技术人员需根据安全规范装备个人防护用具，例如头盔和安全绳索，来为个人安全做足充分的防护措施，从而最大限度减少意外和伤害的发生概率。在机电设备的安装阶段，技术人员应当依据施工计划，在负责管理的人员的引导下系统地执行安装工作，力求减少设备安装时的互相作用，持续监控电源和固定构造的具体位置与状况，保障设备安置的合乎逻辑与科学性，努力消除安装误差。

4.3 重视各施工团队之间的配合

水利设施建造通常面临时间上的严格限制，施工活动多半只得安排在干季开展，以确保能在洪水季节来临之前全部完工。这样一来，在洪水季节能够顺利启用该设施，另一方面也能规避洪水高峰对建筑物带来的破坏和影响。鉴于此，水利设施建设的程序通常排得相当紧凑，现场不同施工小组的交替作业颇为平常，这就要求项目管理者优化协调，确保不同小组能够互相配合，最大程度减少相互之间的干扰^[5]。每座水利设施面对的自然环境、施工条件和具体需求都有所区别，因此施工管理人员必须根据各项工程项目的独有特点来制定建设计划，确保土木建设、电力供应、安全监控以及机械电气的装置能够相互协调配合。这样做既能保障工序逐一顺利展开，避免不必要的时间损耗，也能提升整体建设的效率和质量。

结语

综上所述，在水利水电工程的施工中，机电装备的技术运用对于确保项目的建设品质和按时完成是至关重要的。然而，在机电设备安装的实践中，存在着一些阻碍因素，这使得机电设备的技术并未在保证工程项目建设的质量方面得到充分的利用。因此，对于目前机电设备技术在使用过程中的情况，有必要进行更深层次的分析 and 讨论。

参考文献：

- [1] 刘苏程. 水利工程建设中机电技术的应用研究[J]. 珠江水运, 2021, (21): 53-54. 2021. 21. 024.
- [2] 饶子思琳. 水利工程建设中机电技术的应用研究[J]. 湖北农机化, 2020, (08): 60.
- [3] 陈广华. 水利工程建设中机电技术的应用[J]. 智慧城市, 2019, 5(13): 162-163. 2019. 13. 076.
- [4] 赵鏊硕, 魏颖. 水利工程建设中机电技术的应用分析[J]. 数码世界, 2018, (07): 369-370.
- [5] 苏卓凡. 浅析水利工程建设中机电技术的应用[J]. 科技创新导报, 2015, 12(18): 77+79. 2015. 18. 059.