

船舶工程项目施工中的精细化质量管理分析

高晓东 于昊成 张守明

中海石油（中国）有限公司天津分公司 天津 300450

摘要：通过深入分析了船舶工程项目施工中的精细化质量管理。文章阐述了船舶工程项目的施工特点，包括参与方众多、工期紧任务重、试验项目繁多及技术含量高等。详细讨论精细化质量管理的五大要素：项目参与者、施工工艺和材料、实施操作方法、设备与环境以及管理制度与方法。提出具体的精细化质量管理措施，如完善质量控制制度、加强施工过程监控等，以确保船舶工程项目的质量。

关键词：船舶工程；精细化；质量管理

1 船舶工程项目施工特点

1.1 工程参与方众多，协作关系复杂

船舶工程项目是一个庞大而复杂的系统工程，其涉及的设计、制造、施工、监理、供应商等参与方数量众多，各方之间的协作关系更是错综复杂。在设计阶段，船体结构设计师、轮机设备工程师、电气系统专家等各专业团队需要紧密配合，共同确定船舶的整体布局、性能参数和技术细节。进入制造阶段，材料采购部门需与供应商紧密沟通，确保所需材料按时、按质、按量供应；加工组装车间则要根据设计图纸和工艺要求，将各个零部件精准制造并组装成整体。而在施工阶段，安装调试团队需与施工队伍密切协作，确保船舶各系统在安装过程中准确无误，质量检验部门则要对每一个环节进行严格把控，确保质量达标。这种跨领域、跨专业的协作模式要求项目管理团队具备高度的协调能力和沟通能力，不仅要能够协调各方利益，平衡不同专业之间的需求，还要能够确保信息在各方之间准确、及时地传递，以确保项目进展顺利，各方目标得以实现。

1.2 项目工期紧，任务艰巨，周期短

船舶工程项目通常面临着严格的工期要求，任务艰巨且周期相对较短。从项目立项的那一刻起，项目管理团队就面临着巨大的时间压力。他们需要在有限的时间内容完成大量的设计、制造和施工工作，每一项任务都关乎船舶的整体性能和安全性。为了确保项目按时按质完成，项目管理团队必须制定科学合理的施工计划，对时间、人力、物力等资源进行精细化的安排和调度^[1]。他们还需要充分考虑各种可能的风险因素，如材料供应延误、技术难题、天气影响等，并提前制定应对措施，以应对可能出现的延误和挑战。

1.3 试验项目繁多，多种试验工作同时进行

船舶工程项目在制造和施工过程中，需要进行大量

的试验工作来验证设计的合理性和制造的质量。这些试验项目繁多，包括但不限于材料试验、结构试验、系统试验等。材料试验是为了确保所使用的材料符合设计要求，具有足够的强度和耐久性；结构试验则是为了验证船舶结构的稳定性和安全性，确保在恶劣海况下也能保持完好；系统试验则是为了测试船舶各系统的功能和性能，确保它们能够正常运行并相互协调。这些试验工作往往需要在不同的阶段和环节同时进行，这就要求项目管理团队必须具备高度的组织能力和管理能力。他们需要合理安排试验顺序和时间，确保各项试验工作有序进行，不相互影响；同时他们还需要确保试验结果的准确性和可靠性，为项目的顺利进行提供有力保障。

1.4 技术含量高，工艺要求严格

船舶工程项目具有极高的技术含量，它涉及多个领域的专业知识和技术，如船舶设计、轮机工程、电气工程、材料科学等。从设计到制造，再到施工和调试，每一个环节都需要严格遵循相关的技术标准和规范。这些标准和规范不仅规定了船舶的基本性能和安全性要求，还对制造工艺、材料选择、质量检验等方面提出了具体的要求。船舶工程的工艺要求也非常严格，任何细微的差错都可能导致严重的后果，甚至危及船舶的安全。项目管理团队必须高度重视技术管理和质量控制，他们需要建立完善的技术管理体系和质量控制流程，确保项目的技术水平和工艺质量达到既定要求。

2 船舶工程项目施工中的精细化质量管理要素

2.1 项目参与者

在船舶工程项目施工中，项目参与者是精细化质量管理的核心要素之一。项目参与者包括设计师、工程师、技术人员、质量管理人员、供应商以及项目管理者等。他们的专业素养、技能水平、工作经验和责任心直接影响着工程项目的质量。精细化质量管理首先要求对

项目参与者进行严格的筛选和培训。需具备深厚的专业知识和创新思维,能够设计出既符合规范又满足实际需求的船舶结构;工程师和技术工人需要熟练掌握施工工艺和操作技能,确保施工过程中的每一个细节都达到质量标准;质量管理人员则要有敏锐的质量意识和严谨的工作态度,对施工过程进行全面监控;供应商应提供符合标准的原材料和零部件,确保船舶的质量和安全性。项目管理者要具备全局观念,协调各方资源,确保项目顺利进行。

2.2 施工工艺和材料

施工工艺的合理性和先进性直接影响到船舶的质量、性能和使用寿命。在船舶制造过程中,需要采用先进的焊接技术、涂装工艺、装配工艺等,确保船舶结构的牢固性、密封性和耐腐蚀性。施工工艺的制定和执行要严格遵守相关标准和规范,确保施工过程的规范化和标准化。材料的选择和使用也是精细化质量管理的重要环节。船舶制造所需的材料种类繁多,包括钢材、有色金属、复合材料等,这些材料的质量直接关系到船舶的安全性和可靠性^[2]。因此在材料采购、验收、存储和使用过程中,要严格按照标准进行检验和管理,确保材料的质量符合设计要求。通过优化施工工艺和严格管理材料,可以有效提高船舶工程项目的质量水平。

2.3 实施操作方法

实施操作方法是船舶工程项目施工中精细化质量管理的具体实践。在施工过程中,要制定详细的施工计划和操作规程,明确每个施工步骤的具体要求和操作方法。例如,在焊接过程中,要规定焊接电流、电压、焊接速度等参数,确保焊接质量;在涂装过程中,要规定涂装层数、涂装厚度、涂装间隔时间等,确保涂装效果。要加强对施工过程的监控和记录,及时发现和解决问题。对于关键工序和隐蔽工程,要进行旁站监督和质量验收,确保施工质量符合要求。还要注重施工过程中的安全管理和环境保护,确保施工过程的顺利进行。通过制定和实施科学的操作方法,可以提高施工效率和质量水平,降低施工成本和风险。

2.4 设备与环境

设备的质量和性能直接影响到施工过程的顺利进行和船舶的质量。因此在设备选购、安装、调试和使用过程中,要严格按照标准进行检验和管理。对于关键设备,要进行定期维护和保养,确保其处于良好状态。同时施工环境也对船舶质量产生重要影响。施工现场要保持整洁、有序,符合安全生产和环境保护的要求。对于温度、湿度、照明等环境因素,要进行有效控制,确保

施工过程的顺利进行。

2.5 管理制度与方法

管理制度与方法是船舶工程项目施工中精细化质量管理的核心体系。要建立健全的质量管理体系,明确质量目标、质量责任和质量流程,确保质量管理的系统性和有效性。要制定完善的质量管理制度,包括质量计划制度、质量检验制度、质量验收制度、质量追溯制度等,确保施工过程的每一个环节都有章可循、有据可查。要采用先进的质量管理方法和技术手段,如统计分析、质量控制图、六西格玛管理等,对施工过程进行全面监控和分析,及时发现和解决问题。此外,还要加强质量文化建设,营造全员参与质量管理的良好氛围,提高员工的质量意识和责任感。

3 船舶工程项目施工中的精细化质量管理措施

3.1 建立完善的质量控制管理制度

在船舶工程项目施工中,建立完善的质量控制管理制度是确保项目质量稳健提升的基石。这一制度的构建需从项目实际出发,明确质量管理的核心目标和基本原则,确保所有参与人员对项目质量有着统一且清晰的认识。为此,项目团队应精心编制一套全面、系统、可操作的质量管理手册。这手册需详尽规定质量管理的各个环节,从设计、采购、制造、安装到调试,每一道工序、每一个部件的质量控制要求都需细致入微^[3]。手册中还应明确质量检验的具体程序,确保每一施工环节都经过严格的检验和测试,任何不合格的产品都绝不流入下一道工序。建立质量追溯制度也至关重要,它能确保一旦出现质量问题,能迅速追溯到问题源头,及时采取有效措施进行整改,防止问题再次发生。质量管理体系的建立健全同样不可忽视,需明确各级管理人员的质量职责,形成层层负责、环环相扣的质量管理网络。

3.2 加强施工过程监控与评估

施工过程的监控与评估是船舶工程项目精细化质量管理的核心环节。为确保施工活动严格按照设计图纸、工艺规范和操作规程进行,项目团队需对施工过程实施全面、实时的监控。这可以通过采用现代化的监控技术和手段来实现,如安装视频监控设备,实时记录施工现场情况;利用数据采集与分析系统,对施工过程中的关键数据进行实时监控和分析。建立施工过程的评估机制也至关重要。通过定期对施工进度、质量状况、安全隐患等方面进行评估和分析,可以及时发现施工过程中存在的问题和不足。这些评估结果不仅能为后续的改进措施提供有力依据,还能与施工人员的绩效挂钩,激励他们积极参与质量管理,提高施工质量和效率。对于关键工序和隐蔽工程,更需实行

旁站监督和质量验收制度,确保施工过程的透明化和可追溯性,从而有效预防和控制质量问题的发生,提升船舶工程项目的整体质量水平。

3.3 提升人员素质与培训

人员素质是决定船舶工程项目施工质量的关键因素之一。因此项目团队需高度重视人员的素质提升和培训工作。在人员选拔上,应严格进行资质审查和筛选,确保每位参与施工的人员都具备相应的专业技能和工作经验。对于关键岗位和特殊工种的人员,还需进行专门的培训和考核,确保他们能够熟练掌握操作技能和质量标准。建立完善的培训体系也至关重要。这包括为施工人员提供持续、系统的培训和学习机会,培训内容涵盖质量管理知识、施工工艺和技能、安全规范等多个方面。通过培训,可以提升施工人员的质量意识和责任感,增强他们的专业技能和综合素质。还应鼓励施工人员积极参与技术交流和学术研讨活动,拓宽他们的视野和知识面,为船舶工程项目的精细化质量管理提供有力的人才支撑和智力保障。

3.4 优化资源配置与进度管理

在船舶工程项目施工中,资源配置和进度管理是精细化质量管理的重要组成部分。项目团队需根据项目的实际情况和需求,科学合理地配置人力、物力、财力等资源,确保施工过程的顺利进行。这包括根据施工计划合理安排人员分工、设备调度和物资采购等,确保资源得到高效利用。建立完善的进度管理体系也至关重要。这包括制定详细的施工进度计划和时间表,明确各阶段的任务和目标,确保施工活动能够按照既定的时间和节奏进行。在进度管理过程中,还需加强对施工进度的监控和调整。当施工进度出现偏差时,应及时采取措施进行调整和纠正,如调整人员配置、优化施工流程等,确保施工进度与计划保持一致^[4]。资源配置与进度管理的协同作用也不容忽视。通过优化资源配置,可以提高施工效率和质量水平;通过加强进度管理,可以确保施工过程的顺利进行和按时完成。两者相互促进、相互支撑,共同为船舶工程项目的精细化质量管理提供有力保障。

3.5 加强质量改进与持续创新

质量改进与持续创新是船舶工程项目精细化质量管理的永恒追求。项目团队应始终保持对质量的卓越追求和对创新的无限渴望,不断探索新的质量管理方法和技术手段。在质量改进方面,需建立质量问题的反馈和处理机制。当出现质量问题时,应及时进行反馈和处理,并深入分析问题的原因和影响因素,制定针对性的改进措施和预防措施。还需加强对质量改进效果的跟踪和验证,确保改进措施的有效性和可持续性。在持续创新方面,应鼓励施工人员积极参与技术创新和研发活动,为船舶工程技术的进步和发展贡献智慧。通过技术创新和研发活动,可以推动船舶工程技术的不断突破和升级,提高船舶的性能和质量水平,还应加强与科研机构和高校的合作与交流,引进先进的技术和管理理念,为船舶工程项目的精细化质量管理注入新的活力和动力,推动船舶工程行业的持续发展和进步。

结束语

船舶工程项目的精细化质量管理是确保船舶安全、可靠、高效运行的关键。通过本文的分析,深刻认识到精细化质量管理在船舶工程项目施工中的重要性。未来,应继续加强质量管理体系的建设,不断优化管理措施,提高人员素质,推动船舶工程行业的持续发展和进步。同时期待更多学者和实践者共同探索和创新,为船舶工程质量的提升贡献智慧与力量。

参考文献

- [1]张牛虎,顾季涛,张民,等.船舶工程项目施工中的精细化质量管理分析[J].船舶物资与市场,2024,32(12):92-94. DOI:10.19727/j.cnki.cbwzysc.2024.12.028.
- [2]余庆,曾庆雨,蔡加良.船舶工程项目施工中的精细化质量管理分析[J].船舶物资与市场,2023,31(7):86-88. DOI:10.19727/j.cnki.cbwzysc.2023.07.027.
- [3]罗恒.船舶工程项目施工中的精细化质量管理[J].中国水运(下半月),2022,22(3):38-40.
- [4]余庆,曾庆雨,蔡加良.船舶工程项目施工中的精细化质量管理分析[J].船舶物资与市场.2023,31(7). DOI:10.19727/j.cnki.cbwzysc.2023.07.027