

船舶建造项目管理中的进度控制与风险管理策略

吴九龙

(上海振华重工(集团)股份有限公司 上海 200000)

摘要: 船舶建造是一项复杂的系统工程,为了保证船舶建造项目的顺利完成,需要有效地进行进度控制和风险管理。本文从项目的角度,分析了现阶段船舶建造项目在进度控制与风险管理中存在的问题,并提出了应对措施,基于实例对船舶建造项目管理中的进度控制与风险管理进行了深入探究,旨在为船舶建造项目管理提供一些理论指导和实践参考。

关键词: 船舶建造; 项目管理; 进度控制; 风险管理

0 引言

船舶建造对于国家的经济发展、国防安全和海洋权益具有重要意义。然而,船舶建造也是一种高风险、高投入、高回报的行业。由于船舶建造项目的规模大、周期长、技术复杂、环境不确定、参与方众多等特点,导致项目管理的难度大、风险高、效率低。因此,如何有效地进行船舶建造项目管理,特别是进度控制和风险管理,成为了一个亟待解决的问题。

1 船舶建造项目管理中的进度控制与风险管理理论概述

进度控制是指对项目活动的执行情况进行监督和测量,与项目基准计划进行比较,发现、分析进度偏差和问题,采取相应的措施来恢复或优化项目进度,以保证项目能够按时交付。进度控制的主要任务包括:

(1) 收集和记录项目活动的实际开始时间、完成时间、工期、资源消耗等数据,与项目基准计划进行比较,计算出项目的进度偏差(SV)、进度绩效指数(SPI)等指标,评估项目进度的绩效;

(2) 分析项目进度偏差和问题的原因和影响,确定是否需要采取纠正或预防措施,或者是否需要修改项目基准计划;

(3) 采取相应的措施来消除或减少进度偏差和问题,恢复或优化项目进度,如压缩工期、重新分配资源、协调相关方等^[1];

(4) 向相关方报告项目进度的情况和变化,获取

反馈和建议,及时调整和更新项目计划。

风险管理是指对项目可能面临的不确定性事件或条件进行识别、分析、评估、应对、监测和控制,以降低风险对项目目标的负面影响,或者增加风险对项目目标的正面影响。风险管理的主要任务包括:

(1) 识别项目可能面临的风险因素,如技术风险、市场风险、法律风险、环境风险等,并记录在风险登记册中;

(2) 分析每个风险因素的发生概率和影响程度,确定风险的重要性或优先级;

(3) 制定相应的风险应对策略,如规避风险、转移风险、缓解风险、接受风险等,并分配相应的责任人和资源;

(4) 在项目实施过程中,跟踪和监测风险因素的变化情况,并根据风险应对策略采取相应的措施,以避免或减少风险的发生和影响;

(5) 向相关方报告项目风险的情况和变化,获取反馈和建议,及时调整和更新风险管理计划。

2 船舶建造项目管理中进度控制方面存在的问题及应对措施

2.1 进度计划不合理或不明确

进度计划包括各个阶段和任务的起止日期、里程碑事件、关键路径等。如果进度计划不合理或不明确,可能会导致项目的目标和范围发生变化,或者出现资源的浪费和冲突,从而影响项目的进度和质量。

应对措施: 进行充分的可行性分析和风险评估,考虑项目的实际情况和客户的需求,确定项目的目

标和范围，以及各个阶段和任务的优先级和依赖关系。同时，需要使用合适的工具和方法，如甘特图、网络图、关键链法等，来编制和展示进度计划，并定期进行监控和调整，以保持进度计划的有效性和适应性^[2]。

2.2 进度信息不准确或不及时

进度信息包括已完成的工作量、剩余的工作量、实际耗费的时间和资源等。如果进度信息不准确或不及时，可能会导致项目经理无法准确地了解项目的实际进展情况，无法及时地发现和解决问题，无法有效地进行决策和沟通，从而影响项目的进度和质量。

应对措施：建立一个有效的信息系统和流程，规定信息的来源、格式、频率、责任人等，并使用合适的工具和方法，如挣值分析、偏差分析、趋势分析等，来分析和评估进度信息，并及时地报告和反馈给相关人员。

2.3 进度变更不受控或不得当

进度变更会受到需求变更、设计变更、技术变更、资源变更等方面的影响。如果进度变更不受控或不得当，可能会导致项目的目标和范围发生偏离，或者出现资源的紧张和冲突，从而影响项目的进度和质量。

应对措施：管理和控制进度变更，需要建立一个完善的变更管理制度和流程，明确变更的原因、影响、审批、执行等因素，并使用合适的工具和方法，如变更请求表、变更日志、变更评审会议等，来识别、评估、批准、实施和跟踪进度变更，并及时地通知和协调相关人员。

3 船舶建造项目管理中风险管理方面存在的问题及应对措施

3.1 风险识别不充分或不全面

风险识别是指通过各种方法和技术，收集和记录项目可能面临的风险事件和条件，以及其相关特征和影响因素。如果风险识别不充分或不全面，可能会导致项目忽略或低估一些重要或潜在的风险，从而无法及时地采取预防或应急措施，或者浪费资源和时间在一些不重要或不可能发生的风险上。

应对措施：建立一个完善的风险管理计划，明确风险管理的目标、范围、责任、方法等，并使用合适的工具和技术，如头脑风暴、清单分析、假设分析、

因果图等，来收集和记录项目内部和外部可能存在的各种类型的风险，并定期进行复查和更新。

3.2 风险分析不准确或不科学

风险分析对于风险管理工作而言非常重要。如果风险分析不准确或不科学，可能会导致项目高估或低估一些风险的重要性和紧迫性，从而无法合理地分配资源，或者做出错误或失效的决策。

应对措施：收集、使用可靠有效的数据和信息，考虑项目的实际情况和环境变化，并使用合适的工具和技术，如敏感度分析、决策树分析、蒙特卡罗模拟等，来确定和量化项目风险的概率和影响，并进行分类和排序^[3]。

3.3 风险应对不合理或不及时

及时采取风险应对措施，可以有效减少、消除负面风险，或者增加、利用正面风险。如果风险应对不合理或不及时，可能会导致项目无法有效地避免或减轻一些不利的风险事件，或者无法充分地利用一些有利或机遇性的风险事件，从而影响项目的目标和效果。

应对措施：根据风险分析的结果，选择合适的风险应对策略，如规避、减轻、转移、接受、开发、分享等，制定并实施具体的风险应对行动计划，如分配责任人、分配资源、制定时间表、制定应急预案等，并及时地监控和评估风险应对的效果。

4 某船厂船舶建造项目管理中的进度控制与风险管理分析

4.1 背景

某船厂承接了一艘5万吨级的散货船建造项目，合同约定的交付时间为2023年6月30日。项目启动后，船厂制定了详细的进度计划，包括各个阶段的活动、工期、资源和里程碑事件，绘制了项目网络图和甘特图，形成了项目基准计划。同时，船厂也进行了风险识别和分析，确定了项目可能面临的风险因素和影响程度，制定了相应的风险应对策略。

4.2 进度控制

船厂每周收集和记录项目活动的执行情况，与基准计划进行比较，发现进度偏差和问题。例如，在第四个月，由于客户提出了设计变更的要求，导致部分分段需要重新制作，这不仅增加了材料和人力的成本，也导致船体组装工作滞后了5天；在第八个月，由于国际贸易紧张局势升级，部分外协单位无

法按时完成任务，导致设备安装工作延误了10天。这些进度偏差和问题都会影响项目的最终交付时间和质量。为了及时评估项目进度的绩效，船厂使用挣值分析法来计算项目的进度偏差（SV）、进度绩效指数（SPI）等指标。

进度偏差是指实际完成工作与计划完成工作之间的差值，计算公式为 $SV = EV - PV$ ，其中EV是实际完成工作的价值（Earned Value），PV是计划完成工作的价值（Planned Value）。进度绩效指数是指实际完成工作与计划完成工作之间的比率，计算公式为 $SPI = EV/PV$ 。如果SV为正值或SPI大于1，则表示项目提前或优于计划；如果SV为负值或SPI小于1，则表示项目延误或落后于计划；如果SV为0或SPI等于1，则表示项目按计划进行。船厂根据挣值分析法得出的结果如表1所示。

表1 评估项目进度的绩效结果

月份	EV/ 万元	PV/ 万元	SV/ 万元	SPI
1	1000	1000	0	1.00
2	2000	2000	0	1.00
3	3000	3000	0	1.00
4	3800	4000	- 200	0.95
5	4800	5000	- 200	0.96
6	5800	6000	- 200	0.97
7	6800	7000	- 200	0.97
8	7600	8000	- 400	0.95
9	8600	9000	- 400	0.96
10	9600	10000	- 400	0.96

从表1可以看出，项目在前三个月按计划进行，没有出现进度偏差；从第四个月开始，由于设计变更和国际贸易紧张局势升级，项目出现了进度延误，SV为负值，SPI小于1，且持续到第十个月。为了消除或减少进度偏差和问题，恢复或优化项目进度，船厂采取了以下措施：

(1) 压缩工期。通过采用快速建造技术、增加加班时间、并行执行部分活动等方式来缩短工期^[4]。具体操作有三大步，一是对项目活动进行重新排序，将一些可以并行执行的活动提前安排，如船体组装和设备安装；二是对项目活动进行重新分配，将一些可以由多个部门或专业共同完成的活动进行合作，如船体焊接和涂装；三是对项目活动进行重新安排，将一些可以在不影响质量的前提下加快速度的活动进行赶工，如船体检验和试航。通过这些措施，项目

工期预计可以缩短15天。

(2) 重新分配资源。通过调整人员、设备、材料等资源的配置和使用，以提高资源利用率和效率。具体操作有三大步，一是对项目资源进行重新评估，确定各个活动所需的最佳资源数量和质量；二是对项目资源进行重新分配，根据各个活动的优先级和紧急程度，合理调配资源的供应和使用；三是对项目资源进行重新优化，根据各个活动的实际情况和变化情况，灵活调整资源的规格和性能。通过这些措施，项目成本预计可以降低5%。

(3) 协调外协单位，通过加强沟通和监督，确保外协单位能够按时按质完成任务。具体操作有三大步，一是对外协单位进行重新选择，根据外协单位的信誉、能力、价格等因素，选择最合适的外协单位；二是对外协单位进行重新沟通，明确外协单位的任务、要求、责任等内容，并签订相应的合同或协议；三是对外协单位进行重新监督，定期检查外协单位的进度、质量、风险等情况，并及时提出反馈和建议。通过这些措施，项目风险预计可以降低10%。

4.3 风险管理

船厂在项目实施过程中，不断地跟踪和监测风险因素的变化情况，并根据风险应对策略采取相应的措施^[5]。例如，在第四个月，设计变更导致部分分段需要重新制作，这是一个已知风险，也就是在项目开始之前就已经识别出来并制定了应对策略的风险。船厂采用规避策略，与客户协商减少不必要的设计变更，并在合同中明确设计变更所需的额外费用和工期，以避免或减少风险的发生和影响。在第八个月，国际贸易紧张局势升级导致部分外协单位无法按时完成任务，这是一个未知风险，也就是在项目开始之前无法预见或识别出来的风险。船厂采用缓解策略，与外协单位沟通协调，并寻找其他可替代的外协单位，以降低风险的发生概率或影响程度。在第十个月，一次强风暴雨导致部分设备受损，这是一个不可控风险，也就是无法通过任何措施来避免或减少的风险。船厂采用接受策略，并从保险公司获得赔偿，以承担风险的后果。

在进行风险管理的过程中，船厂使用了一些有效的方法和工具，如风险矩阵、风险分析表、风险应对表等，以便于对项目风险进行可视化、量化和优化。船厂使用风险分析表评估、应对和控制项目风险，使用风险指数指标进行量化。风险指数是指

项目实际发生的风险与预期发生的风险之间的比率,计算公式为 $RI = AR/ER$, 其中 AR 是实际发生的风险 (Actual Risk), ER 是预期发生的风险 (Expected Risk)。如果 RI 小于 1, 则表示项目实际发生的风险低于预期发生的风险; 如果 RI 大于 1, 则表示项目实际发生的风险高于预期发生的风险; 如果 RI 等于 1, 则表示项目实际发生的风险等于预期发生的风险。这些方法和工具可以帮助船厂更好地识别、评估、应对和控制项目风险, 从而提高项目管理的效率^[6]。船厂根据这些方法和工具得出的结果如表 2 所示。

表 2 项目风险结果

风险类型	风险描述	风险概率	风险影响	风险等级	风险应对策略	风险责任人
技术风险	设计变更导致部分分段需要重新制作	中等	高	高	规避	项目经理
市场风险	国际贸易紧张局势升级导致部分外协单位无法按时完成任务	高	中等	中等	缓解	外协经理
合同风险	强风暴雨导致部分设备受损	低	高	中等	接受	质量经理

从表 2 可以看出, 项目面临着三种类型的风险: 技术风险、市场风险和合同风险。其中, 技术风险是最严重的, 因为它会直接影响项目的质量和进度; 市场风险是最不可控的, 因为它会受到外部环境的影响; 合同风险是最难预测的, 因为它会受到不可抗力影响。船厂根据风险的概率和影响, 确定了风险的等级, 分为高、中、低三个等级。船厂根据风险的等级, 选择了相应的风险应对策略, 如规避、缓解、接受等。船厂根据风险的类型和内容, 分配了风险责任人, 如项目经理、外协经理、质量经理等。

4.4 效果

经过船厂的努力, 项目最终在 2023 年 6 月 28 日

顺利交付给客户, 提前了 2 天完成。项目的最终进度偏差为 -2 天 (负值表示提前), 最终进度绩效指数为 1.02 (大于 1 表示优于计划)。项目的最终风险指数为 0.8 (小于 1 表示低于预期)。客户对项目的质量和时间都非常满意, 给予了船厂高度的评价。

5 结语

进度控制和风险管理是两个相互关联的过程, 需要同时进行, 并根据实际情况进行调整和优化。进行进度控制和风险管理的过程中, 不仅需要使用合适的方法和工具, 帮助船厂更好地理解项目活动之间的逻辑关系、资源需求和分配、进度偏差和问题、风险因素和影响等; 还需要与相关方进行有效的沟通和协调, 以便于及时发现和解决进度偏差和风险问题, 建立良好的合作关系和信任基础, 共同应对项目中的挑战和机遇。

参考文献:

- [1] 叶全福, 夏念恩. 现代船舶建造工程中项目管理的应用研究 [J]. 中国设备工程, 2023(16):48-50.
- [2] 李倩倩, 胡杰鑫, 王靖瑶, 等. 船舶建造企业安全风险分级分类管控研究 [J]. 中国标准化, 2023(19):75-79.
- [3] 彭秀谭. 船舶生产建造管理优化分析 [J]. 船舶物资与市场, 2023, 31(09):49-51.
- [4] 陈旭东, 朱见华, 张雷. 某半潜船型建造中的非常规风险控制 [J]. 船舶标准化工程师, 2023, 56(05):44-48+57.
- [5] 朱锦洪. 基于 PDCA 循环法的船舶建造质量管理研究 [J]. 机械工业标准化与质量, 2023(03):39-42.
- [6] 蒙莹, 李冲健, 曲强, 等. 单元模块技术在船舶建造中的应用 [J]. 船电技术, 2023, 43(07):39-41.

作者简介: 吴九龙 (1989.01-), 男, 汉族, 江苏南通人, 本科, 工程师, 研究方向: 船舶建造管理。