

关键链法在汽轮机通流改造项目进度管理中的应用

王炯铭

(国能(泉州)热电有限公司 福建省泉州市 362804)

摘要: 本文探讨了关键链法在汽轮机通流改造项目进度管理中的应用。传统的项目管理方法如关键路径法等存在资源约束、缓冲时间管理等问题,无法有效应对复杂项目环境下的不确定性。而关键链法则通过识别关键资源约束任务链、设置缓冲区、采用专注执行等措施,提高了项目交付效率和可靠性。本文论证了关键链法在汽轮机通流改造项目中的应用价值,包括更准确的进度预测、更有效的资源配置、更敏捷的响应能力等。通过实际案例分析,阐述了关键链法在汽轮机通流改造项目各阶段的具体应用方法,为类似复杂工程项目提供了有益参考。

关键词: 关键链法; 汽轮机通流改造; 进度管理; 资源约束

引言: 近年来,随着能源结构调整和环保要求的提升,电力企业广泛开展了汽轮机通流改造项目,以提高机组能量转换效率,降低排放。然而,这类项目技术复杂、资源受限、环境多变,传统的项目管理方法如关键路径法(CPM)、项目评审技术(PERT)等,难以有效应对项目管理中的各种不确定性,导致项目偏差严重,交付质量下降。对此,借鉴约束理论发展起来的关键链法(CCPM),为复杂工程项目管理提供了新的解决思路。

一、关键链法概述

关键链法(Critical Chain Project Management, CCPM)是基于约束理论发展起来的一种项目管理方法。其核心理念是识别并管控项目执行过程中的关键资源约束,通过设置缓冲区、鼓励资源专注执行等措施,来应对任务执行时间的不确定性,提高项目的交付可靠性。与传统的关键路径法(CPM)相比,CCPM更加强调资源约束因素对项目进度的影响,并采取针对性地管理策略。CCPM主要特点包括:关注关键资源约束任务链、使用缓冲区代替安全裕量、强调资源专注执行,以及基于缓冲区消耗的动态进度监控等。这些特点使CCPM能够更好地应对复杂项目环境下的不确定性,提升项目交付效率。

二、关键链法在汽轮机通流改造项目进度管理中的应用意义

1.更准确地进度预测

汽轮机通流改造项目通常涉及多专业、多技术交叉的复杂工艺,任务时间具有较大不确定性。传统的确定性工期估算容易产生严重偏差,无法准确预测项目进度。而CCPM则采用概率统计的方法对任务工期进行评估,并将安全裕量聚集到缓冲区,使得整体进度预测更加准确可靠。同时,CCPM关注关键资源约束因素,合理安排任务顺序和资源配置,有效降低了项目执行中的不确定性,进一步提升了进度预测的准确性^[1]。这对于电力企业合理安排检修计划、确保机组运行稳定至关重要。

2.更有效地资源配置

汽轮机通流改造项目通常涉及大量专业技术人员、

关键设备等稀缺资源,合理配置资源是项目成功的关键。传统的资源平衡方法难以兼顾资源优化利用和项目进度目标,容易造成资源浪费或项目拖延。而CCPM则聚焦于关键资源约束,根据关键链任务序列合理分配资源,最大化关键资源的利用效率,确保项目按期交付。同时,CCPM强调资源专注执行,避免了多任务处理等问题,进一步提升了资源利用效率。

3.更敏捷地响应能力

汽轮机通流改造项目执行过程中常会面临各种不确定因素,如设备故障、工艺变更等,对项目进度产生重大影响。传统的进度管理方法难以及时发现和应对这些进度偏差,容易造成项目周期严重拖延。而CCPM则以缓冲区管理为核心,能够及时发现并定位进度问题,迅速采取纠正措施,大幅提高了项目应对能力。同时,CCPM鼓励资源专注执行,避免了多任务处理造成的进度延误,为项目执行提供了更快速灵活的响应机制。这对于电力企业保障机组改造按计划顺利完成,最大限度缩短停机时间具有重要意义^[3]。因此,CCPM在汽轮机通流改造项目中的应用,能够显著增强项目执行的敏捷性和响应能力,为电力安全生产提供有力保障。

三、关键链法在汽轮机通流改造项目进度管理中的应用

1.项目计划制定

识别关键链、设置缓冲区 在汽轮机通流改造项目计划阶段,CCPM首先需要识别关键资源约束任务链,为后续的进度管理奠定基础。CCPM将对项目工作分解结构(WBS)进行深入分析,确定各项计划之间的优先关系和资源依赖关系。通过对这些逻辑关系和资源需求的梳理,CCPM能够得出制约整个项目进度的关键链条。这个关键链条就是CCPM管理的重点,贯穿于整个项目的执行过程^[4]。在识别出关键链之后,CCPM还需要为其上的各个任务合理设置缓冲区。考虑到汽轮机通流改造项目任务时间具有较大不确定性,CCPM通常会采用概率统计的方法,根据任务持续时间的分布特征,确定

适当的缓冲区长度。这里可以借助蒙特卡罗模拟等技术手段,充分吸收历史数据和专家经验,得出项目缓冲区、关键链缓冲区等各类缓冲的最佳规模。

2.项目执行控制

资源专注执行、动态调整 在汽轮机通流改造项目执行过程中,CCPM 通过资源专注执行和动态调整等方式,有效落实计划并应对进度偏差。CCPM 鼓励项目团队成员专注于关键链任务的推进,避免多任务处理造成的效率降低。这不仅要求资源有序推进任务,还需要建立相应的激励机制,引导团队成员保持专注[5]。同时,CCPM 还会在关键节点设置“禁止打扰”标识,提醒其他人员不要中断关键链任务的执行。这种资源专注机制,有效遏制了传统项目管理中常见的学生综合症和帕金森定律等问题,提升了关键链任务的执行效率。与此同时,CCPM 还需要密切监控项目执行情况,一旦发现缓冲区消耗过快,立即采取调整措施,确保项目按期完成。这里 CCPM 会动态评估关键链以及相关缓冲区的消耗情况,如果预计缓冲区将提前耗尽,就会立即启动资源再配置、工艺优化等应对策略。

3.项目进度监控

缓冲区消耗分析、预警机制 在汽轮机通流改造项目的进度监控环节,CCPM 以缓冲区消耗分析为核心,建立了有效的进度预警机制。首先,CCPM 关注项目进度的关键链指标,即项目缓冲区、接口缓冲区的消耗情况,而非单一任务的完成进度。这种缓冲区管理方式,能够更准确地反映项目整体进度状况。具体来说,CCPM 会定期测算关键链上各缓冲区的消耗速率,并与预期计划进行对比,据此评估项目整体进度是否符合预期。其次,CCPM 还建立了进度预警机制,一旦缓冲区消耗超过预警阈值,就会立即触发管理干预,采取相应的补救措施。这里 CCPM 设置了一系列预警指标,如关键链缓冲区消耗率超过 70%、项目总缓冲区剩余不足 20%等,一旦达到这些阈值,项目经理就会得到预警信号,并迅速分析原因,制定纠正行动计划。

4.项目信息管理

可视化展示、及时反馈 高质量的项目信息是 CCPM 在汽轮机通流改造项目应用的重要保障。首先,CCPM 通过可视化的方式,如缓冲区消耗看板等,直观展示项目进度状况,增强项目团队和利益相关方的进度感知。这里 CCPM 会定期更新看板,直观呈现关键链任务的完成情况、各类缓冲区的消耗进度等关键指标,使得项目进度在各方利益相关者之间得到高度透明和共享。其次,CCPM 建立了快速高效的信息反馈机制,一旦发现进度偏差,能够及时通知相关方并采取应对措施,最大限度缩短问题解决时间。具体来说,CCPM 会建立

项目管理信息系统,实时捕捉项目执行数据,并通过可视化仪表盘、预警消息等形式,快速将进度问题反馈给项目经理和相关人员。项目经理接到预警信息后,还可以立即调动资源,采取纠正行动,最大限度降低进度偏差对项目交付的影响。

5.项目学习改进

关键链分析、优化升级 CCPM 在汽轮机通流改造项目中的应用,还需要建立持续学习和改进机制。一方面,项目结束后需要对关键链的执行情况进行深入分析,识别问题根源,提出优化措施。这里 CCPM 会系统梳理关键链各任务的实际完成情况,分析偏差产生的原因,如资源瓶颈、工艺问题、人员协作等,并据此提出改进建议。这种“以史为鉴”的分析方法,有助于持续提升 CCPM 在类似汽轮机通流改造项目中的适用性。另一方面,CCPM 的实施经验还需要在后续项目中得到应用和完善。电力企业可以建立 CCPM 实施的标准化流程,并根据不同项目的特点进行灵活调整,不断优化关键链识别、缓冲区设置、进度监控等各个环节。同时,企业还应该建立 CCPM 方法论的持续优化机制,充分吸收一线实践中的新问题、新经验,推动 CCPM 在汽轮机通流改造等复杂工程项目中的应用水平不断提升。

结束语:

本文探讨了关键链法在汽轮机通流改造项目进度管理中的应用,为复杂工程领域提供了新的管理模式。实践证明,关键链法能够有效应对汽轮机通流改造项目的各种不确定性,提高项目交付的可靠性和效率。未来,随着关键链法在更多行业和领域的应用推广,必将为项目管理实践带来新的突破,助力工程项目获得更佳的时间、成本和质量目标。

参考文献:

- [1]郭志明,张润达,胡旭,等. 基于 BIM 和关键链法的项目进度控制 [J]. 建筑技术, 2024, 55 (05): 616-620.
 - [2]刘云. 基于关键链法的 SDA 数据中心建设项目进度计划与控制的应用研究[D]. 山东大学, 2023.
 - [3]吕玉霞. 基于关键链法的电气设备局部放电异常自动检测方法 [J]. 冶金管理, 2023, (15): 73-75.
 - [4]张雷,曾斌,罗春华. 基于关键链法的码头工程项目进度管理模型研究 [J]. 水道港口, 2023, 44 (03): 523-531.
 - [5]李建国,王涛. 改进关键链法在某项目群进度管理中的应用 [J]. 项目管理技术, 2023, 21 (05): 153-159.
- 作者简介: 姓名: 王炯铭 (1992 年 10 月), 性别: 男, 民族: 汉, 籍贯: 福建东山, 单位: 国能(泉州)热电有限公司, 职称: 工程师, 学历: 本科, 研究方向: 热能与动力工程。