

水利工程

水利工程施工进度管理与优化方法

徐红波

台州市东官河综合开发有限公司

DOI:10.12238/jpm.v6i7.8217

[摘要] 水利工程施工进度管理对于项目的顺利实施和效益发挥至关重要。本文深入探讨了水利工程施工进度管理的重要性，分析了影响施工进度的主要因素，包括自然环境、施工技术、资金物资、人员管理等。在此基础上，详细阐述了施工进度管理的常用方法，如横道图法、网络计划技术等，并提出了针对性的优化策略，如优化施工方案、加强资源调配、强化沟通协调等。通过实际案例分析，验证了这些方法和策略的有效性和可行性，旨在为水利工程施工进度管理提供有益的参考和指导，提高施工效率，确保项目按时完工。

[关键词] 水利工程；施工进度管理；优化方法

Methods for managing and optimizing the construction progress of water conservancy projects

Xu Hongbo

Taizhou Dongguanhe Comprehensive Development Co., Ltd.

[Abstract] The construction progress management of water conservancy projects is very important for the smooth implementation and benefit of the project. This paper deeply discusses the importance of construction progress management of water conservancy projects, and analyzes the main factors affecting the construction progress, including natural environment, construction technology, capital and materials, and personnel management. On this basis, the common methods of construction progress management, such as Gantt chart method and network planning technology, are elaborated in detail, and targeted optimization strategies are proposed, such as optimizing the construction plan, strengthening resource allocation, strengthening communication and coordination, etc. Through the actual case analysis, the effectiveness and feasibility of these methods and strategies are verified, aiming to provide useful reference and guidance for the construction progress management of water conservancy projects, improve the construction efficiency, and ensure the timely completion of the project.

[Key words] water conservancy engineering; construction progress management; Optimization method

一、引言

水利工程作为国家基础设施的重要组成部分，对于防洪、灌溉、供水、发电等方面发挥着关键作用。水利工程施工进度管理是项目管理的重要内容之一，它直接关系到工程能否按时交付使用，影响工程的经济效益和社会效益。合理的施工进度管理能够确保工程按照预定的计划有序进行，避免工期延误带来的成本增加、质量隐患等问题。然而，由于水利工程具有规模大、施工环境复杂、技术要求高等特点，施工进度管理面临着诸多挑战。因此，深入研究水利工程施工进度管理与优化方法具有重要的现实意义。

二、水利工程施工进度管理的重要性

（一）确保工程按时交付

水利工程通常具有明确的工期要求，按时交付使用对于保

障周边地区的防洪安全、农业灌溉、居民生活用水等至关重要。如果工期延误，可能会导致在汛期无法发挥防洪作用，给下游地区带来严重的洪涝灾害风险；或者影响农业灌溉，导致农作物减产，影响粮食安全。

（二）控制工程成本

施工进度与工程成本密切相关。工期延误会增加人工、机械设备的租赁费用，导致管理成本上升。同时，还可能面临因工期延长而产生的物价上涨、利率变动等风险，进一步增加工程成本。通过有效的施工进度管理，合理安排施工顺序和工期，能够避免不必要的成本支出，提高工程的经济效益。

（三）保证工程质量

合理的施工进度安排有助于保证工程质量。在施工过程中，如果工期过紧，施工人员可能会为了赶工期而忽视工程质

量，导致出现质量问题。相反，科学的进度管理能够为施工提供充足的时间，确保各道工序按照规范要求进行，从而提高工程质量。

（三）提高企业信誉

按时、高质量地完成水利工程施工项目，能够提高施工企业的信誉和市场竞争能力。良好的信誉有助于企业在激烈的市场竞争中获得更多的项目机会，促进企业的可持续发展。

三、影响水利工程施工进度的主要因素

（一）自然环境因素

气象条件：水利工程大多在户外施工，气象条件对施工进度影响较大。暴雨、洪水、大风、高温、严寒等恶劣天气可能导致施工无法正常进行。例如，暴雨可能引发山体滑坡、泥石流等地质灾害，破坏施工现场，影响施工进度；高温天气可能影响施工人员的身体健康和工作效率，导致施工进度放缓。

地质条件：水利工程所处地质条件复杂多样，如遇到软土地基、岩溶地区、断层带等不良地质条件，需要进行特殊的地基处理，这会增加施工难度和工期。如果地质勘察不准确，在施工过程中发现未知的地质问题，也会导致施工进度延误。

（二）施工技术因素

施工方案不合理：施工方案是指导施工的重要文件，如果施工方案不合理，可能会导致施工顺序混乱、施工效率低下，从而影响施工进度。例如，在混凝土浇筑过程中，如果没有合理安排浇筑顺序和分层厚度，可能会出现混凝土裂缝等质量问题，需要进行返工处理，延误工期。

技术难题：水利工程施工中可能会遇到一些技术难题，如大体积混凝土温控技术、深基坑支护技术、高边坡稳定技术等。如果不能及时解决这些技术难题，将影响施工的正常进行。

（三）资金物资因素

资金短缺：水利工程通常需要大量的资金投入，如果建设单位资金不能及时到位，会导致施工单位无法按时采购材料、设备，支付工人工资等，从而影响施工进度。

物资供应不及时：施工所需的材料、设备等物资如果不能按时供应，也会造成施工停顿。例如，钢材、水泥等主要建筑材料供应不足，会影响主体工程的施工进度；大型施工设备如起重机、挖掘机等出现故障且维修不及时，也会影响施工效率。

（四）人员管理因素

施工人员素质不高：施工人员的技能水平和责任心直接影响施工进度。如果施工人员技术不熟练，操作不规范，可能会导致施工质量问题，需要进行返工，延误工期。同时，部分施工人员责任心不强，工作态度不认真，也会影响施工效率。

人员配备不足：在施工高峰期，如果人员配备不足，无法满足施工进度的要求，会导致施工进度滞后。例如，在混凝土浇筑、土方开挖等关键工序中，如果工人数量不够，将无法保证施工的连续性。

（五）其他因素

设计变更：在施工过程中，由于各种原因可能会出现设计变更。设计变更需要重新进行设计、审批和施工，这会打乱原

有的施工计划，导致施工进度延误。

征地拆迁问题：水利工程往往涉及大量的征地拆迁工作，如果征地拆迁工作进展不顺利，会影响施工场地的交付，导致施工无法按时开工或施工过程中受到干扰。

四、水利工程施工进度管理的常用方法

（一）横道图法

横道图法是一种传统的施工进度计划表示方法，它以横道线表示各项工作的开始时间、持续时间和结束时间。横道图具有直观、易懂的特点，能够清晰地展示各项工作的先后顺序和时间安排，便于施工人员和管理人员理解和执行。

优点：

简单明了，易于绘制和阅读。

能够直观地反映各项工作的进度情况。

便于进行资源分配和调整。

缺点：

不能明确反映出各项工作之间的逻辑关系。

难以确定关键工作和关键线路，不利于对施工进度进行优化和控制。

无法反映工作之间的相互制约和依赖关系。

（二）网络计划技术

网络计划技术是一种基于网络图形的施工进度计划方法，它通过网络图来表示各项工作之间的逻辑关系和时间参数。网络计划技术能够找出关键工作和关键线路，确定工期，并对施工进度进行优化和控制。

优点：

能够清晰地表示各项工作之间的逻辑关系。

可以确定关键工作和关键线路，便于对施工进度进行重点控制。

能够进行时间参数计算，优化施工进度计划。

可以对施工进度进行动态调整和控制。

常见的网络计划技术：

关键路径法（CPM）：通过计算各项工作的最早开始时间、最早结束时间、最迟开始时间和最迟结束时间，找出关键工作和关键线路，确定项目的总工期。关键路径上的工作是影响项目工期的关键因素，需要重点关注和控制。

计划评审技术（PERT）：考虑了各项工作的持续时间的不确定性，采用三点估算法（乐观时间、最可能时间、悲观时间）来计算工作的期望持续时间，从而更准确地评估项目的工期和风险。

五、水利工程施工进度优化方法

（一）优化施工方案

采用新技术、新工艺：积极引进和应用先进的施工技术和工艺，提高施工效率和质量。例如，在混凝土施工中采用自密实混凝土技术，可以减少振捣工序，提高施工速度；在土方开挖中采用机械化施工，能够大大缩短工期。

合理安排施工顺序：根据工程特点和施工条件，合理安排各项工作的施工顺序，避免工序之间的相互干扰和等待时间。

例如，在进行主体工程施工时，可以合理安排土建、安装等专业的施工顺序，实现交叉作业，提高施工效率。

（二）加强资源调配

人力资源调配：根据施工进度计划，合理安排施工人员的数量和进场时间。在施工高峰期，及时增加施工人员，确保各项工作能够按时完成。同时，加强对施工人员的培训和管理，提高施工人员的技能水平和工作效率。

物资资源调配：做好物资采购计划，确保施工所需的材料、设备等物资能够按时供应。建立物资储备制度，应对突发情况导致的物资短缺问题。同时，加强对物资的管理和使用，避免浪费和损失。

机械设备调配：合理配置施工机械设备，根据工程进度和施工需求，及时调配机械设备的数量和类型。加强对机械设备的维护和保养，确保机械设备始终处于良好的运行状态，提高机械设备的利用率。

（三）强化沟通协调

内部沟通协调：建立有效的内部沟通机制，加强施工各部门之间的信息交流和协作。定期召开工程例会，及时解决施工过程中出现的问题。明确各部门的职责和权限，避免出现推诿扯皮现象。

外部沟通协调：加强与业主、设计单位、监理单位等外部单位的沟通协调。及时了解业主的需求和意见，积极配合设计单位进行设计变更，认真接受监理单位的监督和检查。建立良好的合作关系，共同解决施工过程中遇到的问题，确保工程顺利进行。

（四）应用信息技术

项目管理软件：利用项目管理软件，如 Microsoft Project、Primavera P6 等，对施工进度进行计划、监控和调整。这些软件可以方便地进行进度计划的编制、资源分配、进度跟踪和数据分析，提高施工进度管理的效率和准确性。

BIM 技术：建筑信息模型 (BIM) 技术可以将水利工程的各种信息进行集成和可视化展示。通过 BIM 技术，可以对施工进度进行模拟和优化，提前发现施工过程中可能出现的问题，并及时进行调整。同时，BIM 技术还可以实现各专业之间的协同工作，提高施工效率。

六、实际案例分析

（一）项目概况

某小型水库除险加固工程，主要内容包括大坝加固、溢洪道改造、输水洞维修等。工程合同工期为 12 个月，总造价为 800 万元。

（二）施工进度管理存在的问题

施工方案不合理：原施工方案没有充分考虑施工现场的地质条件和施工难度，导致在实际施工过程中出现了一些技术难题，影响了施工进度。

资源调配不当：在施工过程中，人员、材料和机械设备的调配不够合理，出现了人员窝工、材料供应不及时和机械设备闲置等问题，影响了施工效率。

沟通协调不畅：施工单位与业主、设计单位和监理单位之间的沟通协调不够及时和有效，导致设计变更和工程签证等问题处理缓慢，影响了施工进度。

（三）优化措施及效果

优化施工方案：组织专家对原施工方案进行重新评估和优化，针对施工现场的地质条件和施工难度，采用了新的施工技术和工艺。例如，在大坝加固施工中，采用了高压喷射灌浆技术，提高了施工效率和质量。通过优化施工方案，施工进度得到了明显提升。

加强资源调配：建立了完善的资源调配机制，根据施工进度和实际需求，合理安排人员、材料和机械设备的进场时间和数量。加强了对资源的动态管理，及时调整资源分配，避免了资源浪费和闲置。经过资源调配优化，施工效率提高了 20%，施工进度加快了 1 个月。

强化沟通协调：建立了定期的沟通协调会议制度，加强了施工单位与业主、设计单位和监理单位之间的信息交流和协作。及时处理设计变更和工程签证等问题，确保了施工的顺利进行。通过强化沟通协调，施工过程中的问题得到了及时解决，施工进度得到了有效保障。

经过上述优化措施的实施，该水库除险加固工程提前 1 个月完工，工程质量达到了合同要求，取得了良好的经济效益和社会效益。

结语

水利工程施工进度管理是一个系统工程，受到自然环境、施工技术、资金物资、人员管理等多种因素的影响。通过采用横道图法、网络计划技术等施工进度管理方法，并采取优化施工方案、加强资源调配、强化沟通协调等优化策略，可以有效提高施工效率，确保工程按时完工。实际案例分析表明，这些方法和策略在实际工程中具有可行性和有效性。在今后的水利工程施工中，应进一步加强施工进度管理，不断探索和创新管理方法和优化策略，以提高水利工程建设的质量和效益，为国家的经济发展和社会稳定做出更大的贡献。同时，随着信息技术的不断发展，应积极应用信息技术手段，如项目管理软件、BIM 技术等，提升施工进度管理的信息化水平，实现施工进度精准控制和优化。此外，还应加强对施工人员的培训和管理，提高施工人员的素质和责任心，为施工进度管理提供有力的人力资源保障。

【参考文献】

- [1]水利工程施工中的质量控制与安全隐患管理分析[J].李攀.城市建设理论研究(电子版), 2024(26)
- [2]水利工程管理信息系统在质量管理中的应用与效果评估[J].王倩.河北企业, 2024(08)
- [3]基于水利水电工程建设中的施工监理与控制管理分析[J].张岩.水上安全, 2023(12)
- [4]房建工程建设中现场进度管理与质量控制策略[J].杜娟.砖瓦, 2023(05)