

水利水电工程施工进度规划

王 特

河北省水利工程局集团有限公司 河北 石家庄 050000

摘 要：水利水电工程作为国家重要基础设施建设项目，对经济发展、能源供应、防洪灌溉等起着关键作用。本文聚焦水利水电工程施工进度规划，阐述其重要性。深入分析影响施工进度的自然条件、技术、资源供应和管理等因素。详细介绍施工进度规划的编制流程，包括施工阶段划分、确定施工顺序、计算工程量与工作持续时间、选择编制方法及绘制进度计划图。同时探讨施工进度规划的实施与监控，涵盖进度计划交底落实、建立监控体系以及进度偏差分析与调整，旨在为水利水电工程施工进度管理提供全面指导。

关键词：水利水电；工程施工；进度规划

引言：水利水电工程作为国家基础设施建设的重要组成部分，关乎民生与经济发展。施工进度规划对工程能否按时、高质量完成起着关键作用。然而在实际施工中，面临诸多影响进度的因素，从复杂的自然条件到技术难题，从资源供应的稳定性到管理水平的高低，都可能干扰施工进度。因此，深入研究水利水电工程施工进度规划，掌握科学的编制、实施与监控方法，具有重要的现实意义。

1 水利水电工程施工进度规划的重要性

水利水电工程施工进度规划在整个项目中占据着举足轻重的地位，具有多方面的重要意义。从工程交付角度来看，合理的施工进度规划能够确保项目按时完工，满足社会对水利水电资源的迫切需求。例如，大型水电站的按时建成，可及时为周边地区输送大量电力，有力推动当地经济发展。若进度失控，不仅会导致电力供应延迟，还可能引发一系列社会问题。成本控制方面，科学的进度规划可避免资源浪费和不必要的开支。通过精准安排施工顺序和时间，能高效利用人力、物力资源，减少设备闲置和人员窝工现象，降低施工成本。反之，进度混乱会造成材料积压、设备租赁时间延长等额外费用。工程质量上，稳定的施工进度有助于保证施工质量。按照既定进度有条不紊地推进，施工人员有足够时间严格遵循施工规范和工艺要求，对每一道工序进行细致处理。而赶工往往容易忽视质量标准，为工程埋下安全隐患^[1]。

2 影响水利水电工程施工进度的因素

2.1 自然条件因素

水利水电工程多建于江河湖泊等自然环境复杂的区域，自然条件对施工进度影响显著。首先，地质条件若不稳定，如存在断层、溶洞等，会增加基础施工难度与

风险，导致施工进度受阻。在进行大坝基础施工时，若遇到复杂地质，可能需要花费大量时间进行地基加固处理。其次，恶劣气候条件也是一大阻碍。暴雨、洪水等极端天气不仅会直接中断施工，还可能对已完成的工程部分造成破坏，如冲毁施工便道、淹没施工场地，后续修复工作会严重延误工期。此外，地震等不可抗力自然灾害一旦发生，可能使整个工程陷入停滞，需要重新评估和规划施工方案，极大地影响施工进度。

2.2 技术因素

技术水平的高低直接关系到水利水电工程施工进度。一方面，施工技术方案的合理性至关重要。若方案选择不当，如混凝土浇筑方案不合理，可能导致浇筑效率低下、出现质量问题，进而返工整改，延误工期。另一方面，施工人员的技术能力和熟练程度也影响进度。经验丰富、技术精湛的施工人员能高效完成工作，而技术生疏的人员在操作复杂施工设备或进行关键工序作业时，容易出现失误，降低施工效率。同时，工程建设中若遇到技术难题，如新型坝体结构的施工技术难题，在攻克难题期间，施工进度必然放缓，若长期无法解决，甚至可能导致工程停滞。

2.3 资源供应因素

资源供应是否充足、及时，对水利水电工程施工进度起着关键作用。人力资源方面，若施工过程中出现人员短缺，尤其是关键技术岗位人员不足，会导致一些工作无法正常开展，影响整体施工进度。例如，缺乏足够的水电安装工人，电气设备安装工作就会滞后。材料供应同样重要，水泥、钢材等主要建筑材料若供应不及时，会造成施工中断。如在大坝混凝土浇筑过程中，水泥供应中断，浇筑工作不得不暂停。机械设备方面，设备故障或数量不足也会阻碍施工。大型挖掘机出现故

障,土方开挖进度就会大幅下降,而且设备维修期间会造成资源浪费和工期延误。

2.4 管理因素

有效的管理是保障水利水电工程施工进度的重要支撑,管理不善则会严重影响进度。在施工组织管理上,若施工顺序安排不合理,各施工环节衔接不紧密,会出现施工混乱,导致工作效率低下。例如,先进行高处作业,后进行基础加固,可能会因基础不稳而返工。进度计划管理方面,若制定的进度计划不科学,没有充分考虑各种因素,在实际施工中难以执行,无法有效指导施工。同时,施工现场管理混乱,如材料堆放杂乱、施工场地布局不合理,会影响施工人员和设备的通行,降低施工效率。

3 水利水电工程施工进度规划的编制

3.1 施工阶段划分

施工阶段划分是水利水电工程施工进度规划编制的基础。一般可划分为施工准备阶段、主体工程施工阶段、设备安装阶段以及竣工验收阶段。施工准备阶段涵盖场地平整、施工便道修筑、临时设施搭建、施工图纸会审等工作,为后续施工创造条件,其工作质量直接影响工程能否顺利开展。主体工程施工阶段是核心,例如大坝填筑、溢洪道开挖与衬砌等关键工程在此阶段进行,各环节施工需紧密配合,确保工程按质按量推进。设备安装阶段,水轮发电机组、电气设备等的安装精度和进度对工程投产发电至关重要,需严格把控安装流程与质量标准。竣工验收阶段,全面检查工程质量,对不符合要求之处进行整改,整理工程资料,为工程交付使用做好准备^[2]。

3.2 确定施工顺序

确定科学合理的施工顺序是保障施工进度的关键。首先需遵循先地下后地上、先深后浅的原则。例如在基础施工中,先进行地下基础的浇筑,待其达到一定强度后,再进行地面建筑施工;先进行深层基础处理,再进行浅层基础施工,确保基础稳固。对于水工建筑物,先施工挡水建筑物,如大坝,再施工泄水建筑物,如溢洪道,以保证在施工过程中有效控制水流,避免对后续施工造成影响。同时,考虑施工工艺的逻辑顺序,如混凝土浇筑,需先完成钢筋绑扎、模板安装,经检验合格后才能进行浇筑作业。

3.3 计算工程量与工作持续时间

准确计算工程量与工作持续时间是施工进度规划的重要依据。工程量计算需依据施工图纸和相关规范,对各分部分项工程进行详细核算。例如计算土方开挖量,

要考虑开挖范围、深度、坡度等因素,采用合适的计算方法,确保结果准确。对于混凝土工程量,要精确计算不同部位、不同强度等级的混凝土体积。工作持续时间的确定,需结合工程量、施工人员和设备的生产效率。可参考类似工程经验数据,结合本工程实际情况进行调整。如已知某型号挖掘机每天的挖土量,根据土方开挖总量,可计算出挖土所需时间。

3.4 选择进度计划编制方法

常见的进度计划编制方法有横道图法、网络图法等,每种方法各有优劣,需根据工程特点合理选择。横道图法简单直观,以横坐标表示时间,纵坐标表示工作内容,通过横道线展示各工作的开始时间、持续时间和先后顺序,便于施工人员理解和掌握。适用于小型水利水电工程或对进度计划精度要求不高的项目。网络图法则更适用于大型复杂工程,它通过节点和箭线表示工作及其逻辑关系,能清晰反映各工作之间的相互制约和依赖关系,可进行关键线路和关键工作的计算分析,便于对进度计划进行优化和调整。如在大型水电站建设中,利用网络图法能有效协调众多施工环节,合理安排资源,确保工程按时完工。选择合适的编制方法,能提高进度计划的科学性和实用性。

3.5 绘制施工进度计划图

绘制施工进度计划图是将进度规划成果直观呈现的重要环节。若采用横道图法绘制,首先在图纸上绘制时间坐标轴,根据计算出的工作持续时间,在相应工作行上绘制横道线,标注工作名称、开始时间和完成时间,同时可对关键工作进行特殊标记,如加粗横道线,以便醒目区分。采用网络图法绘制时,先确定各工作的逻辑关系,用节点表示工作的开始和结束,箭线表示工作,按照规则绘制网络图,标注工作名称、持续时间、节点编号等信息。通过不同颜色或线条区分关键线路和非关键线路。施工进度计划图绘制完成后,要进行审核和优化,确保其准确反映施工进度规划,为工程施工提供清晰、准确的指导,使各参建单位能依据进度计划图协同工作,保障工程顺利推进。

4 水利水电工程施工进度规划的实施与监控

4.1 进度计划的交底与落实

进度计划的交底是将施工进度规划准确传达给每一位参与工程建设人员的重要手段。在交底过程中,首先要明确各施工阶段的目标和任务,包括各分部分项工程的开始时间、完成时间以及关键节点的时间要求。同时,详细说明各工作之间的逻辑关系和施工顺序,让施工人员清楚了解自己的工作在整体进度中的位置和作

用。交底方式应多样化,可采用集中会议讲解,通过PPT演示、图表展示等方式,直观地向施工团队阐述进度计划。对于重要的施工环节和关键节点,还可以进行现场交底,实地讲解施工要求和注意事项。落实进度计划需建立明确的责任制度,将各项任务分解到具体的部门和个人,明确各自的职责和工作内容。制定详细的考核机制,对按时完成任务的给予奖励,对延误进度的进行相应处罚,以此激励施工人员积极推进工作。同时,加强施工现场的协调管理,及时解决施工过程中出现的问题,确保各施工环节紧密衔接,使进度计划得以顺利实施,保障水利水电工程施工进度符合预期规划。

4.2 建立进度监控体系

建立完善的进度监控体系,是保障水利水电工程施工进度的关键。(1)要明确监控指标,以施工进度计划为基准,将各阶段关键工作的完成时间、工程量完成比例等作为核心监控指标。比如,大坝混凝土浇筑工程,设定每月的浇筑方量为监控指标,实时掌握浇筑进度是否符合计划要求。(2)运用多种监控方法。可采取现场巡查,由专业人员定期到施工现场,检查各施工部位的实际进度,观察施工人员、设备的投入情况以及施工工艺是否符合要求。同时,利用信息化手段,如借助项目管理软件,实时录入工程进度数据,通过图表对比分析实际进度与计划进度的偏差。还可以建立进度报告制度,施工班组每日汇报工作进展,项目经理部每周、每月进行汇总分析。(3)构建高效的信息反馈机制。一旦发现进度偏差,现场人员要及时向上级汇报,相关负责人迅速组织分析偏差产生的原因,如自然条件影响、技术难题、资源供应不足等。根据分析结果,制定针对性的调整措施,及时调整资源分配、优化施工方案,确保施工进度始终处于可控状态,保障水利水电工程顺利推进。

4.3 进度偏差分析与调整

在水利水电工程施工过程中,实际进度与计划进度难免出现偏差,及时分析与调整偏差是保障工程按时完工的关键。第一,一旦发现进度偏差,首先要深入分析产生的原因。从自然因素来看,暴雨、洪水等极端天

气可能导致施工中断,地质条件复杂会增加基础施工难度,从而延误工期。技术层面,施工方案不合理、技术难题未及时攻克都可能造成进度滞后。资源供应方面,人力、材料、设备不足或供应不及时,会直接影响施工效率。管理上,施工组织混乱、进度计划执行不力也会引发进度偏差。第二,分析进度偏差可采用横道图比较法、S曲线比较法等。横道图比较法通过对比计划进度横道线与实际进度横道线,直观呈现偏差情况。S曲线比较法则以时间为横轴,以累计完成任务量为纵轴,绘制计划S曲线和实际S曲线,通过观察两曲线的位置关系,判断偏差程度和趋势。第三,针对进度偏差,需制定合理的调整措施。若偏差较小,可通过增加人力、设备投入,优化施工工艺等方式进行赶工。若偏差较大,可能需要重新调整施工顺序,优化施工方案,甚至重新规划资源分配。调整过程中,要综合考虑成本、质量等因素,确保在合理范围内追赶进度,保障水利水电工程施工顺利进行^[3]。

结束语

综上所述,水利水电工程施工进度规划从前期编制,充分考量施工阶段划分、施工顺序确定等要点,到中期的实施与监控,通过交底落实、建立监控体系等举措,再到后期对进度偏差的分析与调整,是一个环环相扣的系统工程。只有每个环节紧密配合,严格把控,才能确保工程按时、按质、按量完成。未来,随着技术的不断进步与管理理念的更新,我们应持续优化施工进度规划,助力水利水电事业蓬勃发展,为经济社会发展提供坚实保障。

参考文献

- [1]蒙立荣.水利工程施工建设进度管理与成本控制研究[J].农业科技与信息,2021,(04):115-116.
- [2]陈伯成.水利工程进度管理的影响因素及改善策略[J].大众标准化,2021,(02):52-53.
- [3]王静.水利工程进度管理的影响因素及改善策略[J].长江技术经济,2020,4(04):24-26.