|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 93.160 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png XJBX |   P 55 |

西安市计量标准检测认证协会团体标准

T/XJBX 0060—2025

水利施工项目进度管理与优化实施指南

Guidelines for progress management and optimization implementation in water conservancy construction projects

2025 - XX - XX发布

2025 - XX - XX实施

西安市计量标准检测认证协会  发布

目次

[前言 III](#_Toc205661855)

[引言 V](#_Toc205661856)

[1 范围 1](#_Toc205661857)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc205661858)

[3 术语和定义 1](#_Toc205661859)

[4 总则 2](#_Toc205661860)

[5 进度计划编制 2](#_Toc205661861)

[6 进度实施与监控 4](#_Toc205661862)

[7 进度偏差分析与优化 4](#_Toc205661863)

[8 信息化与智能化应用 6](#_Toc205661864)

[9 进度风险管理与应急措施 7](#_Toc205661865)

[10 持续改进与后评价 8](#_Toc205661866)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由西安市计量标准检测认证协会提出并归口。

本文件起草单位：江苏中源工程管理股份有限公司。

本文件主要起草人：朱斌。

1. 引言

水利施工项目作为涉及防洪、供水、灌溉、水环境治理等多功能目标的重要基础设施工程，其建设周期长、参与单位多、施工环境复杂，进度管理直接影响工程投资效益、质量安全和运行性能。近年来，随着水利工程规模不断扩大和技术要求日益提高，传统的进度管理模式在应对多项目、多工序、交叉施工以及突发事件方面存在一定局限，亟需引入科学化、信息化和精细化的进度管理与优化技术。

本文件旨在为水利施工项目提供系统的进度管理方法与优化实施路径，覆盖进度计划编制、实施监控、偏差分析、纠偏调整及持续优化等全过程。编制过程中参考了国内外水利工程施工进度管理的成熟经验与技术规范，结合现代项目管理理念、BIM（建筑信息模型）、物联网、大数据分析等信息化工具，形成适用于不同类型、不同规模水利工程的可操作性指导。

本文件的实施，将有助于提升水利施工项目的进度管控能力，促进资源的合理配置与动态优化，降低工期延误风险，提高工程建设的整体效益与可持续性水平，为行业相关单位开展进度管理工作提供统一、科学的技术依据。

水利施工项目进度管理与优化实施指南

* 1. 范围

本文件规定了水利施工项目进度管理与优化实施过程中的进度计划编制、进度实施与监控、进度偏差分析与优化、信息化与智能化应用、进度风险管理与应急措施及持续改进与后评价等内容。

本文件适用于新建、改建和扩建的水利工程施工项目，包括但不限于水库、堤防、引调水、泵站、闸坝、河道整治、灌区改造及水环境治理工程。

本文件不适用于单一设计、科研或运营管理阶段的水利工程活动，但相关单位可参考其中的管理方法进行进度控制。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 50326—2017 建设工程项目管理规范

GB/T 50502 建筑施工组织设计规范

SL 176 水利水电工程施工质量检验与评定规程

SL 303—2017 水利水电工程施工组织设计规范

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

进度管理 schedule management

对项目实施过程中时间安排的计划、监控、分析和调整的全过程管理活动。

进度计划 schedule plan

为确保工程按期完成而编制的时间安排方案，包括各施工任务的起止时间、持续时间及逻辑关系。

进度控制 schedule control

在项目实施过程中，通过监测和比较实际进度与计划进度，采取措施确保项目按期完成的管理过程。

关键路径 critical path

决定项目最短工期的工作路径，其上任一工作延误都会直接导致工期延误。

资源优化 resource optimization

通过调整人力、设备、材料等资源的分配和利用，提高施工效率并优化工期安排的过程。

进度偏差 schedule variance

实际进度与计划进度之间的差异，可为时间提前或延误。

进度优化 schedule optimization

在确保工程质量与安全的前提下，通过工序调整、资源配置和施工方法改进等手段缩短工期、提高效率的管理活动。

* 1. 总则

水利施工项目进度管理与优化应遵循科学性、系统性、预防为主、动态调整的原则，确保工程在规定工期内高质量、安全地完成。

进度管理应覆盖施工准备、实施、试运行及竣工验收等全过程，实行事前策划、事中监控和事后总结相结合的管理模式。

在制定进度计划时，应充分考虑施工环境、水文气象条件、工程地质特征、资源供应能力及外部协调因素，合理确定关键线路与关键工序。

进度控制应与质量、安全、投资、环保等目标统筹考虑，实现多目标协调管理，防止单一追求工期而导致工程质量和安全风险。

应建立进度风险识别与预警机制，提前制定应对措施，通过信息化手段提升进度数据采集、分析与决策能力。

鼓励在进度管理中引入建筑信息模型（BIM）、物联网、大数据分析、云计算等技术，实现进度可视化、预测性分析和优化调度。

* 1. 进度计划编制
     1. 编制原则

编制应注意以下原则：

1. 以合同工期和工程总体目标为基准，合理安排施工顺序和时间节点；
2. 结合施工现场条件、水文气象特征、工程地质状况等制定可实施的时间安排；
3. 兼顾工程质量、安全、环保及投资控制要求；
4. 保证关键线路畅通，减少关键工序干扰与延误风险；
5. 预留适当的工期缓冲，增强应对不确定性的能力。
   * 1. 编制依据

编制依据包含以下内容：

1. 工程合同文件及设计文件；
2. 施工组织设计和专项施工方案；
3. 工程量清单与资源需求计划；
4. 当地水文、气象、地质及交通条件资料；
5. 国家及行业相关进度管理标准与规范。
   * 1. 编制步骤

编制步骤如下：

1. 任务分解：将工程分解为各个可管理的施工任务或工作包；
2. 逻辑关系确定：明确任务间的先后顺序与依赖关系（FS、SS、FF、SF）；
3. 工期估算：结合施工方法、资源能力及施工条件确定各任务工期；
4. 进度网络图绘制：采用关键路径法（CPM）或计划评审技术（PERT）编制网络计划图；
5. 进度表生成：转换为横道图（甘特图）或其他可视化进度表，标注关键线路；
6. 风险分析与缓冲设置：识别进度风险并设定工期缓冲区；
7. 计划审核与批准：经项目管理机构和相关主管部门审查确认后实施。
   * 1. 方法与工具

常用方法与工具如下：

1. 关键路径法（CPM）；
2. 计划评审技术（PERT）；
3. 资源负荷分析与均衡；
4. BIM 5D 进度模拟；
5. 项目管理软件。
   * 1. 计划类型

计划类型分为以下四类：

1. 总进度计划：覆盖项目全生命周期的宏观进度安排；
2. 年度/季度计划：按年度或季度分解的中期进度安排；
3. 月度/周计划：指导现场具体施工的短期计划；
4. 专项进度计划：针对关键工序、重大节点或风险环节单独编制的专项计划。
   1. 进度实施与监控
      1. 总体要求

进度实施与监控应在批准的进度计划基础上开展，实行动态管理，确保各项施工活动按计划有序推进。监控过程应做到信息准确、反馈及时、措施有效。

* + 1. 实施管理

按照已批准的总进度计划和分阶段计划组织施工。

明确进度控制责任，将各阶段、各任务落实到具体责任人。

定期召开进度协调会，分析进展情况，解决制约进度的关键问题。

将进度目标与质量、安全、环保等控制目标统筹安排，避免因单一追求工期造成其他目标偏差。

* + 1. 监控方法

现场巡视检查：项目管理人员定期到现场核对工程实际进展与计划对比。

进度数据报送：施工单位按日、周、月定期提交进度数据与形象进度照片。

关键节点控制：对合同约定或技术上关键的节点进行专项监控。

信息化监控：利用BIM、物联网传感器、无人机航拍等技术，实现进度数据自动采集与可视化展示。

对比分析：采用S曲线、挣值分析（EVM）等方法评估进度偏差。

* + 1. 进度检查周期

日检查：针对关键工序和特殊作业，项目管理人员每天检查。

周检查：对照周计划开展进度评估与资源核查。

月检查：对比实际累计进度与总计划进度，分析偏差并提出调整措施。

阶段检查：在重要节点或阶段性任务完成时进行专项评估。

* + 1. 偏差处理

当进度偏差在可控范围内时，可通过调整班次、优化工序、增加资源等措施纠偏。

当偏差超出警戒线时，应立即启动专项整改计划，并报项目管理机构批准。

对影响进度的重大外部因素（如极端气象、设计变更等）应记录在案，作为工期调整依据。

* 1. 进度偏差分析与优化
     1. 总体要求

进度偏差分析与优化应在监控过程中持续开展，及时识别影响工期的因素，准确判断偏差性质与程度，制定针对性的纠偏措施，确保项目整体进度目标实现。

* + 1. 偏差类型

时间偏差：实际完成时间与计划时间的差异。

资源偏差：实际投入的劳动力、设备、材料与计划安排不符。

工序偏差：施工顺序或方法与原计划不同，导致效率降低。

外部偏差：气象条件异常、上游工程延误、设计变更等外部影响。

* + 1. 偏差分析方法

偏差分析方法包含以下四类：

1. 挣值分析：利用进度偏差（SV）和成本偏差（CV）综合评估；
2. 关键路径分析：检查关键路径变化，判断对总工期的影响；
3. 趋势分析：利用S曲线对比累计进度趋势与计划趋势；
4. 因果分析法：系统分析偏差根源。
   * 1. 优化策略
        1. 资源优化

增加施工班组或机械设备，提高工作面数量。

调整人员技能分配，提高关键工序效率。

* + - 1. 工序优化

并行施工：在条件允许的情况下，将部分工序由顺序施工改为平行作业。

施工方法改进：采用高效施工机械、成套施工工艺或预制装配技术。

* + - 1. 计划调整

合理压缩非关键工序工期。

在保证质量与安全的前提下，适当缩短关键工序工期。

调整工作间隔时间，优化施工顺序。

* + - 1. 外部协调

与设计、监理、业主及其他相关单位沟通协调，减少审批、供应和信息延误。

在多标段工程中加强标段间的衔接管理。

* + 1. 优化过程

优化实施步骤如下：

1. 收集与整理进度监控数据；
2. 识别偏差及其对总工期的影响；
3. 分析偏差原因并确定可行的优化措施；
4. 调整进度计划并经批准实施；
5. 持续监控优化效果，必要时再次调整。

常见进度偏差及优化措施见表1。

1. 常见进度偏差及优化措施

| 偏差类型 | 常见原因 | 优化措施 |
| --- | --- | --- |
| 时间偏差 | 工序延误、天气不利 | 并行施工、压缩工期、临时增加资源 |
| 资源偏差 | 设备故障、劳动力不足 | 增派人员、租赁设备、调整班次 |
| 工序偏差 | 施工顺序不合理 | 优化施工顺序、交叉作业 |
| 外部偏差 | 设计变更、供应延迟 | 提前沟通、增加安全库存 |

* 1. 信息化与智能化应用
     1. 总体要求

水利施工项目进度管理应积极引入信息化与智能化技术，实现进度计划编制、实施监控、偏差分析与优化调整全过程的数字化、可视化和智能化，提高决策的科学性和响应速度。

* + 1. 主要技术
       1. 建筑信息模型

建立5D BIM模型（含进度、成本），实现施工进度模拟与动态调整。

结合施工现场实际进展进行模型更新，确保计划与实际同步。

通过模型可视化展示进度冲突和资源分配问题。

* + - 1. 物联网

部署传感器实时采集水文、气象、设备运行状态等数据。

采集的进度相关数据自动传输至项目管理平台，减少人工填报延迟与错误。

* + - 1. 大数据分析

对历史项目数据进行分析，识别影响工期的高风险因素。

基于实时数据开展进度预测与趋势分析，提前发现潜在延误。

* + - 1. 无人机与遥感技术

进行施工现场航拍，获取进度形象资料。

利用正射影像与三维重建技术，快速评估施工完成度。

* + - 1. 云计算平台

实现多方协同的数据共享和版本管理。

支持跨地区、多标段的进度信息集中管理与同步更新。

* + 1. 应用模式
       1. 进度可视化管理

在项目管理平台上动态显示计划进度与实际进度的对比。

利用颜色编码标示延误、提前或正常状态的施工任务。

* + - 1. 智能预警系统

设定关键节点预警阈值，当进度偏差超出设定范围时自动报警。

提供延误原因分析和优化建议。

* + - 1. 协同决策支持

业主、设计、施工、监理等多方通过平台实时共享进度信息。

在线讨论与审批，减少信息传递时间。

* + 1. 实施要求

制定信息化与智能化应用方案，明确技术路线、平台选择、数据标准。

培训项目管理与施工人员，提高技术应用能力。

建立信息安全管理制度，保障数据的机密性、完整性和可用性。

持续优化平台功能与使用流程，确保应用效果。

* 1. 进度风险管理与应急措施
     1. 总体要求

水利施工项目应建立进度风险管理体系，通过风险识别、评估、控制和应急响应等措施，降低进度延误的概率与影响。进度风险管理应贯穿项目全生命周期，与质量、安全、成本和环境管理相协调。

* + 1. 进度风险识别

自然因素：洪水、暴雨、台风、冰冻、地震等极端气象和地质灾害。

技术因素：设计变更、技术方案不成熟、施工方法不当。

资源因素：设备故障、劳动力短缺、材料供应延迟。

管理因素：协调不畅、决策延误、审批流程复杂。

外部因素：法律法规变化、征地拆迁滞后、上游工程进度延误。

* + 1. 风险评估

应结合发生概率和影响程度对风险进行分级，常用分级方式如下：

1. 高风险（高概率+高影响）：需重点监控并制定详细应急预案；
2. 中风险（高概率+低影响或低概率+高影响）：需制定预防措施；
3. 低风险（低概率+低影响）：纳入常规管理。
   * 1. 风险控制措施

预留工期缓冲，合理安排关键工序与节点，在合同中明确进度责任与风险分担机制。

建立多渠道物资供应体系和备用设备清单，加强气象、水文和地质预警信息获取与分析，定期召开风险评估会议，更新风险清单与防控措施。

* + 1. 应急响应

启动条件：当进度偏差超出警戒值或发生重大风险事件时，立即启动应急响应。

组织机构：成立由项目经理牵头的应急小组，明确职责分工。

应急措施实施：包括资源调配、工序调整、临时方案制定与审批。

信息通报：及时向业主、监理和主管部门报告事件及应对情况。

事后评估与改进：总结经验教训，更新风险管理策略。

* 1. 持续改进与后评价
     1. 总体要求

水利施工项目的进度管理应在项目完成后开展系统的后评价，总结进度管理的成效与不足，并提出持续改进措施，以指导后续项目和同类工程的进度控制工作。

* + 1. 后评价内容

目标达成情况：对照合同工期、阶段性节点计划，评估进度目标的完成度。

进度偏差分析：总结影响进度的主要因素，包括内部管理问题与外部环境因素。

优化措施效果：评估施工过程中采用的优化策略、资源调整、工序改进等措施的成效。

信息化应用成效：检验BIM、物联网、大数据等信息化技术在进度管理中的作用与经济性。

协同管理效果：评价业主、设计、施工、监理等多方协作对进度保障的贡献。

* + 1. 后评价方法

文件资料分析：包括进度计划、监控记录、偏差分析报告、会议纪要等。

数据对比分析：利用S曲线、挣值分析（EVM）等方法进行量化评估。

问卷与访谈：向项目管理人员、施工单位及相关方收集反馈意见。

案例对比法：将本项目与类似工程的进度管理效果进行比较。

* + 1. 持续改进措施

建立进度管理知识库，积累典型案例与优化经验，将成熟的进度管理方法和技术标准化，形成企业或行业层面的管理制度。

针对后评价发现的不足，制定针对性培训计划，提高项目团队的进度管理能力，推动信息化系统的功能升级与应用深化，提高进度数据的实时性与准确性。

建议在新项目中引入改进后的管理机制，并定期检查改进效果。

* + 1. 成果应用

后评价成果应形成书面报告，供项目业主、施工单位、监理单位和主管部门参考，并在行业内推广优秀经验，提升整体进度管理水平。

