

电力工程建设中进度管理与优化策略分析

刘 磊 圣新超

国网太湖县供电公司 安徽 安庆 246400

【摘 要】：电力工程建设工序繁杂、参建单位多、施工环境复杂，进度管理是保证项目按期投运、控制建设成本、提高工程质量的重要环节。目前我国电力工程建设普遍存在着进度规划不合理、过程控制不到位、资源调配失衡、协同机制不健全等状况，很容易引发工期拖后、成本失控等一系列问题。本文根据电力工程建设全过程的特点，对进度管理的价值进行系统的分析，并找出目前存在的主要问题，整理出影响施工进度因素，用实际工程案例来检验策略的可行性和有效性，给电力工程建设进度控制提供一定的实践参考，促进电力工程项目高效、有序地推进。

【关键词】：电力工程；建设施工；进度管理；优化策略

DOI:10.12417/2705-0998.26.13.007

1 引言

新型电力系统建设不断推进，电网升级改造、新能源电站建设、输变电工程等电力项目建设规模越来越大，工程建设的时效性、规范性要求越来越高。电力工程具有土建、安装、调试、运维衔接等多种工序的特点，并且受到地形气候、设备物资、政策审批、多主体协作等各方面的因素的影响，工期控制的难度远远大于普通建筑工程。进度管理属于电力工程项目管理的重要组成部分，对工程投运时间、建设效益、电网供电保障水平都有影响。现阶段很多电力工程建设还采取传统的粗放式管理方式，进度计划是空洞的，动态调整跟不上，资源调配不合理，经常出现工期拖延、返工修缮、耗费资金的情况，影响电力工程建设的高品质发展。因此，准确地找出进度管理的不足之处，创建起科学的、细致的、动态化的进度管理机制，推行全过程的改进措施，对于保证电力工程按时竣工、改善项目的管理水平有着十分重要的实际意义。

2 电力工程进度管理核心内涵与价值

2.1 核心内涵

电力工程进度管理是以项目总体建设目标为依据，对工程立项、设计、物资采购、土建施工、设备安装、调试验收、竣工投运等全过程工序进行统筹规划、实时监控、动态调整的一系列管理工作。其主要目的就是根据施工过程中的各种工序进行合理的划分，确定各个阶段的节点目标，并且科学地安排好人力、物力和财力等各方面的资源，消除各种施工干扰因素的影响，使各个工序能够有条不紊地衔接起来，从而保证整个工程按期保质完成。进度管理贯穿电力工程建设全过程，具有系统性、动态性、关联性、风险性的明显特点，任何一个环节的控制失误都会影响到整个工期进度。

2.2 管理价值

高效进度控制为电力工程提质增效打下了基础。科学的进度控制可以有效地保证电力工程项目按期完成，并能保证电力工程项目的投运时间，满足地区用电的需求，发挥出电力工程

的民生和经济作用。进度同成本、质量、安全管理紧密相关联，稳定的工期进度可以防止工期延误所造成的人工、设备闲置成本的增加，避免赶工导致的质量缺陷和安全隐患，从而达到项目综合效益的最大化。最后的规范进度管理可以理顺各个参建单位的工作程序，促使各部门间的合作，进而提高电力工程项目总体管理的标准化程度。

2.3 电力工程进度管理现存主要问题

进度计划是进度管理的主要依据，目前部分电力工程前期计划编制有明显不足。大多数项目只依靠施工经验来制定总体工期计划，没有考虑到工程地形条件、工序逻辑、设备生产周期、天气气候等因素来细化分解节点任务，阶段性计划和总体计划衔接不紧密。部分计划编制较为粗放，没有对各个工序的施工时限、责任主体和考核标准做出具体规定，关键工序的识别不准确，次要工序和核心工序的排列混乱，造成施工过程中工序交叉冲突、施工无序等问题屡次出现，给工期延误埋下了隐患。管理人员不能实时了解各个工序的施工进度，对于进度偏差的发现比较迟缓，当发生施工滞后、工序停滞等情况时，没有立即找出偏差的原因并制订出相应的整改措施。进度调整没有系统性，局部工序调整之后没有同步优化后续整体计划，造成进度偏差不断增大，最终导致整个工期延误。

3 电力工程进度影响因素综合分析

根据电力工程建设的全过程，可以将进度影响因素分为内部管理因素、外部环境因素和资源保障因素三类，各类因素互相联系、互相影响，共同决定工程进度控制的效果。为了直观地看出各种因素的影响程度，根据多项电力工程施工数据统计出主要因素的工期延误占比情况，见下表。

表 1 电力工程进度影响因素

影响因素类别	具体因素	工期延误占比	影响程度
内部管理因素	进度计划编制不合理	22.3%	重度
	过程管控与动态调整不足	18.6%	重度

	多参建方协同衔接不畅	15.2%	中度
	施工工艺落实不到位、返工整改	10.5%	中度
资源保障因素	关键设备物资进场滞后	20.8%	重度
	施工人力、机械设备配置不足	8.7%	轻度
	资金拨付不及时	4.2%	轻度
外部环境因素	恶劣天气、地形条件限制	16.4%	中度
	政策审批、周边环境协调问题	7.1%	轻度

4 电力工程建设进度优化策略

4.1 科学编制精细化进度计划

优化进度管理要从源头上提高计划编制的科学性，摒弃粗放式的计划管理模式，实行全周期、分层次的精细化进度计划体系。项目前期根据工程设计方案、施工图纸、现场勘查数据，用关键路径法对工程主要工序和次要工序进行梳理，确定各个工序的施工逻辑、前置条件和工期节点。建立总体进度计划、月度专项计划、周施工计划三级进度计划体系，把项目总工期目标逐层分解到各个施工班组、各个责任岗位上，细化每天的施工任务，确定好质量标准和工期要求。计划编制要考虑到各种影响因素，根据当地的气候特点留出合理的工期缓冲区，对设备生产运输、设计变更、现场整改等可能造成延误的因素提前预留机动工期。所有进度计划编制完成后，需经过建设单位、监理单位、施工单位三方共同审核，保证计划符合现场施工实际情况，具有可实施性，从源头上杜绝计划脱离实际、工序安排混乱等现象的发生。

4.2 强化施工全过程动态管控

创建起常态化的进度把控和动态调整体系，从而达成施工全过程中闭环的管理目的。实行每日巡查、每周复盘、每月考核的管控方式，每天由现场管理人员对各个工序的施工完成情况进行核查，记录施工进度数据，与计划进度进行对比找出偏差问题。每周召开进度专题会，对本周施工进度进行总结，找出进度滞后的原因，提出相应的整改措施，确定整改时限和责任人。根据总体进度目标每月进行一次全面考核，对于进度符合要求的班组进行奖励，对于进度达不到要求的班组进行督促整改。

对出现的进度偏差坚持小偏差及时调整、大偏差专项优化的原则，准确找到偏差的原因。如果施工效率不足，就通过增加施工人员、改进施工工艺、延长有效作业时间等手段赶工期。工序衔接问题时重新梳理工序逻辑，有序开展交叉作业、平行作业，压缩无效工期。进度调整之后立刻更新整体进度计划，保证各个阶段的计划动态适应施工实际，防止偏差不断累积。

4.3 优化资源均衡配置与保障体系

对资源配置失衡进行系统性治理，创建起动态化的资源调配体系，达成人力、机械设备、物资、资金的有效对接。人力资源上根据三级进度计划编制人员进场计划，分批安排土建、安装、调试、特种作业人员，高峰期提前补充施工班组，低谷期合理减少人员，避免出现人力闲置和人力不足的问题，保证施工连续性。

物资设备方面，建立计划跟踪预警机制，结合施工进度提前制定物资采购、设备订货计划，全程跟进设备生产、运输、进场全过程，对主变、开关柜、电缆等关键设备实行专人监造、全程跟踪，保证物资设备按期进场。对大型施工机械设备实行统一调度，对现场塔吊、吊装设备、检测设备等合理的使用排班，防止出现设备冲突、闲置现象，从而提高设备的利用率。资金管理上提前做好资金使用计划，保证工程款、物资采购款、人工费及时支付，防止出现资金不足造成施工停滞的情况。

4.4 完善多主体协同联动机制

建立高效多向沟通平台，破除各个参与方之间的信息壁垒，保证工作可以顺利地衔接起来。建立常态化的沟通会议制度，每天进行现场班组交接沟通，每周召开各参建方联合会议，对施工进度进行沟通，对接工作问题，协调交叉工序。加强设计和施工的协同，施工前做好全面的设计交底工作，及时解决现场的技术问题，提前预判施工中的难点，减少设计变更。施工过程中出现设计变更的第一时间同步给施工、监理单位，及时对图纸进行修改和施工调整，最大程度上减少返工延误的影响。

确定各参建方进度管理责任，细化岗位职责和 workflows，建设单位对总体进度进行控制，监理单位对进度进行监督和质量控制，施工单位对现场进度执行，供应商保证物资设备按时交付，形成权责分明、各司其职、相互配合的管理格局，提高工程推进效率。

4.5 构建数字化进度管理体系

依靠数字化技术升级进度管理模式，代替传统的手工统计、纸质记录的粗放式管理方式，提高管控的精确性以及效率。采用电力工程专项项目管理系统，把进度计划、工序安排、资源调度、现场施工、质量与安全、问题整改等全部纳入系统控制。系统可以实时同步现场施工数据，自动将计划进度和实际进度进行对比，准确找出进度偏差并发出预警，使管理人员及时采取措施。采用 BIM 技术对工程工序做三维模拟推演，提前发现工序间的交叉干涉问题，施工空间不足等，并且提前调整施工方案。采用数字化平台让各参建方的数据共享、线上沟通、线上审批，简化工作流程、缩短审批周期，提高工作效率，实现进度管理的标准化、数字化、智能化升级。



图 1 数字化进度管理体系

4.6 建立风险预警与应急处置机制

根据电力工程施工的特点，整理出各类进度风险点，建立风险数据库，划分风险等级，提出相应的防控措施。根据恶劣天气、地质灾害等自然风险的气象预报提前做好施工计划调整，做好防护措施，防止极端天气给施工造成影响。就设备故障、物资短缺这些资源风险而言，创建起物资储备库以及设备备用系统，提早预备常用耗材，备用施工设备随时可用。

建立快速的应急反应机制，对出现工期延误、施工受阻的情况立刻采取应急措施，成立专项攻坚小组，迅速实施整改方案，调配各种资源赶工，最大程度上减小风险对工程进度的影响。并且定期开展风险复盘总结工作，完善风险防范机制，提高整个项目的抗风险能力。

5 工程案例应用分析

5.1 项目概况

某县域 110kV 输变电工程包含变电站新建、输电线路架设、配套设备安装调试等内容，总工期为 180 天，建成以后的主要功能是给县域工业园区用电提供保障。项目初期进度计划粗放、物资进场晚、工序衔接乱、协同效率低，施工前期 30 天整体进度比计划滞后 12% 以上，有较大的工期延误风险。为了保证项目按期完成，项目组全部采取以上进度改善措施进行控制。

5.2 优化实施措施

一是重新制定精细化进度计划，用关键路径法梳理出设备安装、线路架设、系统调试三个主要工序，建立三级进度计划体系，细化每天的施工任务，留出 15 天机动工期应对突发情况。二是全过程动态管控，实行日巡查、周复盘、月考核制度，准确找到进度偏差并作出调整。三是优化资源配置，重新调配

人员、设备、物资的调度，安排好关键设备的专人监造跟进，提前做好物资进场的准备。第四是形成多方沟通协调的机制，每周召开三方联席会议，解决施工过程中出现的各种问题。第五，使用数字化管理平台对施工进度进行实时监控，自动发出偏差预警。

5.3 实施效果分析

经过全方位进度优化控制，项目进度滞后问题被彻底解决，整个施工效率大大提高，各个工序有条不紊地衔接在一起，没有再出现大面积的进度延误、停工等待、返工整改等状况。项目按照计划完成全部的施工和调试验收工作，并顺利实现并网。经过优化之后的核心进度指标对比数据如下表 2 所示。

表 2 核心进度指标对比数据

核心指标	优化前	优化后	改善效果
月度进度偏差率	12.0%	2.1%	大幅降低
物资设备进场延误次数	6 次	1 次	显著减少
工序返工整改率	8.3%	1.5%	大幅降低
参建方问题处置周期	48 小时	12 小时	效率提升 75%
整体工期完成情况	滞后 12%	按期完工	达标完成目标

案例实践表明，精细化计划编制、全过程动态控制、数字化赋能、多方协同联动的优化策略可以有效地解决电力工程进度管理中遇到的各种问题，大大提高施工效率，保证项目按时完工，具有很强的实用性以及推广价值。

6 结论

电力工程进度管理属于一项系统性、长期性的控制工作，它同工程建设的质量、经济效益以及供电保障能力存在直接联系。目前电力工程进度管理还存在着计划不合理、管控不到位、资源分配不平衡、协同效率低、风险防控能力差等问题，受到内部管理和外部环境诸多因素的限制，工期控制难度大。经过创建精细化进度规划体系、落实全过程动态控制、改善资源均衡安排、加强多方协作机制、赋权数字化管理、健全风险应急体系等众多改良手段，可以全方位提升进度管理水准，很好地规避工期延误的风险，保证电力工程项目高效推进。

参考文献：

- [1] 陈海荣.电力工程建设中的施工进度控制管理研究[J].居舍,2019,(35):120.
- [2] 陈辉.分析电力工程建设施工中的进度管理[J].建材与装饰,2019,(29):144-145.
- [3] 许杰.进度管理在电力企业工程管理中的应用探讨[J].经贸实践,2017,(20):189.
- [4] 欧阳军.电力工程建设施工中的进度管理要点分析[J].中国新技术新产品,2017,(19):117-118.
- [5] 张同舟.电力工程建设施工中的进度管理方法及意义分析[J].中国新技术新产品,2017,(17):121-122.