

电力工程施工进度管理存在的问题及对策研究

赵 勇

华能山西综合能源有限责任公司 山西 太原 030000

【摘要】：电力工程施工进度管理是保证工程按期投产、降低建设成本、提高投资效益的重要环节。本文以山西省太原市某220千伏变电站扩建工程为依托，用现场调研和数据分析相结合的方式，对电力工程施工进度管理存在的共性问题进行了系统的分析。经由研究得知，前期勘察设计深度不够，施工资源调配衔接不上，进度计划规划缺少动态调节机制，多专业交叉作业协调难，物资供应同现场需求脱节这些状况是影响施工进度的主要因素。为解决上述问题提出勘察设计管理流程优化、资源动态调配、滚动式进度计划管理、多专业协同作业平台建设、物资供应预警体系建立等措施。从工程实践来看，采取上述措施后，本工程实际工期比计划工期缩短了12天，关键节点完成率由原来的78%提高到现在的94%，施工窝工时间减少了35%，保证了工程按时投运。研究成果可以给同类型电力工程施工进度管理提供借鉴。

【关键词】：电力工程；施工进度管理；进度控制；动态调整

DOI:10.12417/2811-0528.26.12.090

1 引言

电力工程属于基础设施建设的重要组成，电力工程的建设质量及工期进度同区域电力供应的可靠性、经济社会运行的稳定性有着直接联系。近些年来，伴随着山西省太原市城市规模的不断扩张以及产业结构的不断升级，用电负荷呈快速上升趋势，电力工程建设项目越来越繁杂^[1]。但是进度滞后、工期延误等现象在实际施工中时常出现，不但造成工程建设成本增加，而且影响电力设施按时投产发挥作用^[2]。

2 电力工程施工进度管理存在的主要问题

2.1 前期勘察设计深度不足引发施工变更

勘察设计属于施工进度的起始环节，设计文件是否准确、完整会直接决定后面施工是否能够连续、高效地进行。该工程施工期间共出现设计变更14次，其中由于勘察不准确造成的设计变更有6次，由于设计遗漏造成的变更有4次，由于使用单位需求改变造成的变更有4次^[3]。勘察不准确主要是地下管线探测和地质条件探查两方面的表现。工程开工后第15天，在主变压器基础开挖时发现施工图纸标注的地下排水管线位置与实际位置有较大偏差，实际管线在基础开挖范围内，施工被迫停止。项目部立刻联系勘察单位对现场进行复测、管线迁改的设计工作，并且历时7天完成整个处理工作，造成主变压器基础浇筑的节点延误^[4]。

2.2 施工资源配置与进度需求匹配度低

施工资源指人员、机械、材料、资金等，资源配置数量、时序是否与进度需求相适应，是决定施工进度的重要因素。该工程在资源调配上存在着明显的供需脱节状况。土建施工高峰期需要混凝土工、钢筋工各45人，但是实际到岗只有28人，

造成主变压器基础施工进度滞后。施工单位同时承担了另外两个项目的施工任务，熟练工人分散使用，不能保证本工程的需求。主变压器就位安装需用80吨汽车吊，原计划设备到场前2天完成吊车进场、站位准备，但因施工单位机械调度部门与现场沟通不畅，吊车实际到场时间比设备到场时间晚了3天，造成主变压器在临时堆放区滞留，增加二次倒运工作量^[5]。

2.3 进度计划编制缺乏动态调整机制

该工程总进度计划在开工前一次性编制完成，之后没有根据实际进展进行系统的动态调整。虽然月度计划会根据上月完成情况作出局部调整，但是月度计划同总进度计划之间并没有重新建立逻辑联系，从而造成进度偏差不断累积。主变压器基础施工延误了8天之后，根据网络计划原理，后面主变压器就位、附件安装、试验等工序应该顺延，但是由于项目部没有及时调整总进度计划，仍然按照原计划节点进行考核，使实际进度和计划进度之间的偏差被掩盖。工程后期由于赶工期，施工人员只能加班加点，增大了安全、质量的风险。

2.4 多专业交叉作业协调管理不到位

电力工程施工包含土建、电气一次、电气二次、通信、调试等众多专业，各个专业之间存在着大量的交叉作业以及工序衔接关系，协调管理工作比较困难。该工程在110千伏GIS室施工过程中，土建专业需要做墙面抹灰、地面找平，电气一次专业需要做GIS设备拼接安装，电气二次专业需要做控制电缆敷设，三个专业同时在一个区域内作业。由于缺少统一的作业面协调制度，各个专业按照各自的理解来布置施工，造成多次出现冲突的情况。电气一次专业吊装GIS气室单元时发现土建专业的脚手架还未拆除，吊装通道被阻；电气二次专业敷设电缆时发现电缆桥架内已经被电气一次专业的临时线缆

占用。虽然没有造成太大的延误,但是每次的协调解决都要停工半天到一天,共损失工时约4天。

3 电力工程施工进度管理的优化对策

3.1 优化勘察设计管理流程从源头减少变更

针对勘察设计深度不够造成施工变更的问题,从流程优化和成果审查两方面入手进行改进。从流程优化的角度出发,创建勘察设计单位同施工单位的早期协作机制。在可行性研究、初步设计阶段,邀请施工单位技术人员到现场踏勘、技术方案论证,用施工单位的现场经验来弥补设计单位对施工条件认识上的不足。详细勘察阶段要求勘察单位根据网格化布点原则加密勘探点,变电站扩建工程地下管线复杂,勘探点间距由原来的30米加密到15米,用探地雷达等物探手段辅助探查地下管线分布。在成果审查上实行设计文件多级会审制。设计单位完成施工图设计之后,先由建设单位组织监理单位、施工单位进行图纸会审,主要检查图纸是否完整,各专业图纸间是否一致,设计是否符合现场情况。会审中出现的问题写成书面纪要,设计单位限期改正。重大设计变更时建立变更影响评估机制,变更方案确定前要对施工进度影响程度进行评价,优先选择对进度影响小的替代方案。该工程后期使用时,采用以上措施将设计变更数量从原来的14项降到现在的5项,由于设计变更造成的工期损失由原来的18天减少到现在的4天。

3.2 建立资源动态调配机制实现供需平衡

就施工资源配置同进度需求的契合情况而言,提出创建以进度计划为基础的资源动态调配机制。在人员调配上采取的是“核心固定、外围弹性”的人员组织形式。核心人员为各专业工长及关键工种熟练工人,固定在本工程,不得调入其它项目,保证技术力量的稳定。外围人员为普通工种和辅助用工,由施工企业建立区域共享用工池,根据各个项目的进度要求随时调用。当本工程进入施工高峰期时,项目部提前15天向企业劳务管理中心提出用工申请,劳务管理中心从共享用工池中调配人员补充。机械调配上实行机械设备需求预报制度。每月25日前项目部根据施工进度制定机械设备需求计划,确定机械设备种类、规格、使用时间、作业地点。机械管理部门按照需求计划提前做好设备的调度工作,对关键设备设置备用方案,当主用设备不能及时到位时立即启用备用设备。

3.3 推行滚动式进度计划管理模式强化动态控制

就进度计划缺少动态调整机制而言,提出用滚动式计划编制和更新的方法。滚动式计划的基本原则就是按照“近细远粗”的原则,把计划期分成若干个计划周期,近期的计划详细制定,远期的计划概略制定,每个计划周期结束后,根据实际执行情况对剩余周期的计划进行滚动更新。该工程把总工期210天分

成7个计划周期,每个周期30天。在每一个计划周期开始前15天,编制下一个周期30天的详细周计划,并且滚动更新剩余工期的概要计划。详细周计划要具体到每天每个班组的作业内容和资源调配,概要计划以关键节点作为控制目标,中间工序有适当的弹性。计划更新时,用关键路径法重新计算各个工序的时间参数,找出当前的关键路径的变化情况,确定需要重点考虑的工序。对已经发生的进度偏差,根据偏差的性质和大小采取不同的处理措施。负偏差(滞后)在3天以内,通过优化工序搭接关系、缩短非关键工序持续时间来消化吸收;负偏差超过3天的,采用赶工措施,即增加作业班次、调配更多的资源、改变施工工艺等;正偏差(超前)超过5天的,放慢进度,防止工作面交接不及时。同时在进度计划中设置时间缓冲区,把浮动时间以集中缓冲区的形式设置在关键路径和非关键路径的交汇处,由进度管理员统一调度使用。该工程采用滚动式计划管理之后,进度计划的准确率从原来的68%提高到现在的86%,关键节点按期完成率也从原来的70%提高到现在的90%。

3.4 构建多专业协同作业平台提升协调效率

就多专业交叉作业协调管理不到位问题而言,提出创建以作业面管理、工序衔接管理为主的多专业协同作业平台。从组织上成立以施工项目部为牵头单位、各专业负责人参加的协同调度小组,每周召开两次作业面协调会,集中解决未来三天内各个专业作业面的分配以及工序衔接问题。会议作出书面调度指令,各专业按指令执行,不得擅自改变。从技术上推行三图两表的管理工具。三图即作业面分区图、工序网络图、资源占位图。作业面分区图把施工区域分成若干个作业单元,每个单元在同一天内只安排一个专业进行作业,防止空间冲突。工序网络图明确各个专业之间的前后置关系,标注出每一道工序的前置工序和后续工序,各个专业在安排施工时要确认前置工序已经完成。资源占位图显示吊车、升降车、脚手架等共用资源的占用时间及位置,各个专业要事先预约。两表为作业面交接表、工序验收表。作业面交接记录相邻专业之间作业面移交时间、状态及存在的问题,由交接双方签字确认。工序验收记录是检查前一工序完成后的质量验收情况,验收合格后才能进行下一道工序的施工。在信息支撑上创建协同作业微信群、电子看板,各专业把当日施工计划、次日施工安排、需要协调的事宜及时发布,达到信息快速传递、透明共享的目的。

3.5 完善物资供应预警体系保障供应及时性

为了解决物资供应同现场施工需求不匹配的问题,提出创建“计划一跟踪一预警一应急”四者相联的物资供应体系。物资需求计划不是一次性编制的,在滚动式进度计划中同步滚动更新。每期滚动计划确定之后,物资管理人员根据更新未来两

个计划周期的物资需求,得到动态物资需求清单。跟踪环节对于重要的设备、长周期物资做生产进度的跟踪。供应商每周提交生产进度报告,包含已经完成的工序、正在进行的工序、预计完成时间及存在的风险因素。物资管理人员对报告进行核查,必要时到生产厂现场查看。预警环节建立三级预警机制。黄色预警,供应商报告的生产进度滞后不超过5天,启动备选方案评估,联系其他供应商了解库存情况。橙色预警是指进度滞后5到10天启动备选方案,即从其他项目调配或者从现货市场采购替代品。红色预警即进度滞后超过10天,启动应急采购程序,调整现场施工顺序,把受该物资影响的工序提前安排。在应急环节,储备关键设备的应急备品备件,对主变压器、GIS等大型设备,与生产厂家签订应急供应协议,厂家承诺在应急情况下优先保证本工程供应。表1是优化对策实施前后各项主要指标的对比结果。

表1 优化对策实施前后关键指标对比

指标名称	实施前	实施后	改善幅度
设计变更数量(项)	14	5	减少 64.3%
因设计变更损失工期(天)	18	4	减少 77.8%
人员到位率(%)	62.2	95.3	提高 33.1 个百分点

机械设备闲置时间(天)	23	14	减少 39.1%
进度计划准确率(%)	68	86	提高 18 个百分点
关键节点按期完成率(%)	70	90	提高 20 个百分点
交叉作业冲突事件(次/周)	3.5	0.8	减少 77.1%
物资供应停工时间(天)	18	5	减少 72.2%
实际总工期与计划工期偏差(天)	12(滞后)	2(滞后)	偏差减少 83.3%

4 结语

电力工程施工进度管理是系统工程,牵涉到设计、资源、计划、协调、物资等诸多方面。以上措施可以有效地减少由于设计变更所造成的工期损失,提高资源分配和进度需求之间的匹配程度,提高进度计划的动态适应性,提高多专业协同作业的效率,保证物资供应的及时性,从而大大改善施工进度管理绩效。本研究结果对于电力工程类似施工进度管理有参考意义,可以起到一定的指导作用。工程在实际运用时要根据自身的实际情况以及条件,对以上所述的对策作出相应的调整,从而达到最好的管理效果。

参考文献:

- [1] 高永波.电力工程施工中安全管理与进度控制的协同机制研究[J].建筑设计与研究,2025(6).
- [2] 王国彬.电力工程施工阶段进度管理对资源分配及成本控制的优化策略[J].智慧中国,2025(2):20-21.
- [3] 辛琼.电力工程施工中的进度控制与安全管理分析[J].水利电力技术与应用,2025(15).
- [4] 缪海雷.电力工程施工中的项目管理与进度控制研究[J].葡萄酒,2024(9):0049-0051.
- [5] 冯利智.基于项目管理的10kV电力配网工程施工技术管理研究[J].城市建筑空间,2024,31(S2):385-387.