

# 大型集中式光伏电站工程建设的进度管理优化策略探讨

罗晓

广东金元新能源有限公司

DOI:10.32629/hwr.v9i12.6703

**[摘要]** 大型集中式光伏电站是新能源产业的重要部分,工程建设周期短、环节多、受外界因素影响大,进度管理是否科学直接影响到项目能否早日投产发电、获得市场竞争力。本文以大型集中式光伏电站工程建设为研究对象,明确进度管理的核心价值,剖析当前行业在进度管控中所存在的实践现状及突出问题,涉及计划制定、资源调配、风险防控等各方面。希望进一步提高工程建设进度管控水平,保证项目按时高质量投产,为光伏产业规模化、高效化发展提供理论参考和实践指导。

**[关键词]** 大型集中式光伏电站; 工程建设; 进度管理; 优化策略

中图分类号: F407.9 文献标识码: A

## Discussion on Optimization Strategies for Schedule Management in the Construction of Large-Scale Concentrated Photovoltaic Power Station Projects

Xiao Luo

Guangdong Jinyuan New Energy Co., Ltd.

**[Abstract]** Large-scale centralized photovoltaic power stations are an important part of the new energy industry. Their engineering construction has a short construction period, multiple links, and is greatly influenced by external factors. Whether the progress management is scientific directly affects whether the project can be put into production and power generation early and obtain market competitiveness. Taking the engineering construction of large-scale centralized photovoltaic power stations as the research object, this paper clarifies the core value of progress management, analyzes the current practical status and prominent problems in progress control in the industry, involving various aspects such as plan formulation, resource allocation, and risk prevention and control. It is hoped to further improve the level of engineering construction progress control, ensure that the project is put into production on time and with high quality, and provide theoretical reference and practical guidance for the large-scale and efficient development of the photovoltaic industry.

**[Key words]** Large-scale centralized photovoltaic power station; Engineering construction; Progress management; Optimization strategy

在“双碳”目标的引领下,我国能源结构转型加快,大型集中式光伏电站由于装机容量大、能源转化率高、规模化效益明显而成为能源领域投资建设的重点方向。但是工程建设存在特殊困难,选址大多在偏僻地区,地质和气候条件复杂,土建、设备采购、安装调试等多专业交叉作业,政府、施工、设计、设备供应商等多方主体需要协调。进度管理是工程建设的重中之重,进度滞后会导致建设成本上升,光伏电价补贴窗口期关闭,项目投资收益率下降。因此研究大型集中式光伏电站工程建设进度管理的优化方法,对解决建设瓶颈,促进新能源产业高质量发展具有现实意义。

### 1 大型集中式光伏电站工程建设进度管理的意义

#### 1.1 保障项目投资效益的核心前提

大型集中式光伏电站建设投资规模大,资金占用时间长,进度延后直接造成财务成本上升,即资金利息、管理费等。光伏项目收益同发电时长成正比,尽早或提前投产,可以早日接入电网发电,取得稳定的收益,尤其在电价政策调整节点,进度控制可以锁定优惠电价,提高投资回报率。相反,进度延误会造成项目错失最佳的收益周期,加大投资回收的风险,所以进度控制是保证投资效益的重要因素<sup>[1]</sup>。

#### 1.2 提升工程建设质量的重要支撑

进度管理不是单纯地追求速度,而是依靠科学的规划和控制,达到进度与质量的统一。合理的进度计划能够为各个施工环节留有足够的时间进行作业,不至于使施工单位为了赶工而减少流程、降低质量标准。光伏组件安装前的基础施工,工期充足

可以保证混凝土养护达标,提高基础稳定性,减少后期组件位移等质量问题。同时进度管控的节点验收环节可以及时发现质量问题并整改,从而形成进度和质量双向管控机制<sup>[2]</sup>。

### 1.3 响应能源战略部署的关键保障

大型集中式光伏电站是我国实现“双碳”目标、优化能源结构的重要载体,建设进度直接影响区域能源供应规划的实施。国家以及地方政府对于光伏电站的建设一般会有明确的投产时间要求,以保证新能源发电占比目标的实现。进度管理如果有效,可以保证项目及时并网发电,帮助区域电力系统朝着清洁化方向转变,减轻对传统能源的依赖,给能源战略部署的顺利开展赋予强有力的支撑。

## 2 大型集中式光伏电站工程建设进度管理的现状

### 2.1 进度计划制定缺乏科学性 with 灵活性

部分企业在编制进度计划的时候,没有充分结合项目实际情况进行调查,而是简单地套用其他项目的经验,使得进度计划与实际不符。没有考虑项目所在地的气候特点,在雨季安排户外土建施工,造成施工中断;对设备采购周期的预估不足,造成设备到货滞后于安装进度。同时缺少动态调整机制,当设计变更、政策突变等情况发生时,不能及时做出调整,造成进度控制被动<sup>[3]</sup>。

### 2.2 资源调配与统筹能力不足

大型集中式光伏电站的建设要协调好人力、设备、材料、资金等各方面资源,部分项目存在资源调配失衡问题。人力资源方面,高峰期施工人员短缺,低谷期人员闲置,增加人力成本;设备方面,起重机、光伏组件安装机等大型设备调度不合理,造成设备利用率低,影响施工进度;材料方面,没有建立完善的供应链管理体系,关键材料光伏组件、逆变器等出现断供或者延迟交付的情况,直接造成施工停滞。

### 2.3 风险防控体系不完善且应对滞后

光伏电站建设会遇到自然风险、政策风险、技术风险等诸多风险,但部分项目的风险防控意识薄弱。自然风险上对台风、暴雨、高温等极端天气预判不到位,没有制定出相应的应急预案,在灾害发生时造成施工停工、设备损坏;政策风险方面,对电价调整、土地审批政策的变动敏感度不够,没有提前做好应对的准备;技术风险方面,对新型施工技术、设备安装工艺掌握不熟练,出现技术问题时不能迅速解决,耽误工期<sup>[4]</sup>。

### 2.4 多方协同管控机制不健全

大型集中式光伏电站的建设会牵涉到建设单位、设计单位、施工单位、监理单位、设备供应商等众多主体,其中一些项目缺少有效的协同管控机制。各个主体之间的信息传递不及时、不透明,例如设计单位设计变更没有及时告知施工单位,导致施工返工;监理单位对施工进度监督反馈不及时,不能及时纠正进度偏差;设备供应商与施工单位缺少沟通,设备交付时间与安装进度不符,形成“信息孤岛”,严重影响整个建设进度。

## 3 大型集中式光伏电站工程建设进度管理的优化策略

### 3.1 构建科学动态的进度计划体系

第一,做全面的项目调研,成立地质勘察、气象监测、政策研究等专业组,对项目所处地区的地质构造,降水情况,温度变化,地方能源审批政策等主要元素展开深入的分析,形成详尽的调研报告,此报告成为制定计划的关键参照。采用WBS工作分解结构,将项目按土建工程(场地平整、基础浇筑)、设备采购(组件、逆变器、支架)、安装施工(组件安装、电缆敷设)、调试并网(系统调试、电网对接)等阶段进行分解,确定各阶段工作内容、责任人、完成时间、验收标准,如将基础浇筑分解为模板搭设、钢筋绑扎、混凝土浇筑、养护等子任务,每个子任务有明确工期。第二,引入动态管控工具,使用Project、Primavera等软件搭建进度管理平台,实时录入各个子任务实际完成进度,在平台内用甘特图直观展示进度偏差。同时建立每周进度评审,当出现设计变更、政策突变等情况时,联合设计、施工、监理等快速分析影响范围,在设计变更造成基础尺寸变更时,立刻计算对后面组件安装的影响时长,马上调整施工工序,重新安排后面任务工期,保证进度目标可控制。西北某光伏项目采用此种模式,在冬季极端低温的时候,及时把户外焊接作业转移到室内预制,避免进度延误<sup>[5]</sup>。

### 3.2 优化资源统筹调配机制

建立健全全周期的资源管控体系,采用BIM技术在项目前期创建三维资源需求模型,按进度计划精确算出各施工阶段人力、设备、材料等资源需求的峰值,并制定出动态的资源调配方案。人力资源上,使用固定团队加临时外包的方式,核心技术人员(系统调试工程师、质量检测员等)固定配置,提前三个月同专业劳务外包公司签订合作协议,明确高峰期人员补充数量及到岗时间,针对光伏组件安装、电缆接线等关键工序开展岗前培训,培训考核通过率要达到100%才能上岗。设备方面搭建区域设备共享调度中心,整合区域内多个光伏项目起重机、光伏组件安装机等大型设备,利用调度系统对设备的运行状态和空闲情况进行实时监控,从而达到设备跨项目高效调配的目的,设备利用率提高30%以上,并同设备租赁企业签订应急租赁协议,约定设备故障后4小时内提供备用设备,减少因设备故障给进度造成的冲击。材料上同隆基、阳光电源等主要供应商达成长期的战略合作,签订带履约保证条款的采购合同,明确材料交付时间、质量标准、延迟交付违约赔偿等条款;搭建供应链管理平台,实时掌握材料生产、运输情况,在项目现场设立临时仓储中心,对光伏组件、逆变器等重要材料设置最低库存预警线,库存低于预警线时,触发采购补库程序,彻底杜绝断供风险。

### 3.3 健全风险防控与应急处置体系

进行全流程风险识别,组建由建设方、设计单位、施工单位、监理单位及第三方风险评估机构组成的项目风险控制小组,使用德尔菲法和故障树分析法,按照项目的阶段来梳理自然、政策、技术、管理等各方面的潜在风险,建立包含风险类型、发生概率、影响程度和预警阈值的风险清单。对不同的风险要进行分等级的防控措施。自然风险方面,与当地气象部门建立实时气

象数据共享机制,提前获取15天以内的准确天气信息,科学安排施工顺序,在雨季来临前先完成户外土建基础施工,同时为施工现场搭建临时防雨棚,为设备储存区安装防水防潮设施,并给关键设备购买财产保险和工程延误保险;政策风险方面,安排专人专门跟踪国家及地方电价调整、土地审批、环保验收等相关政策变动情况,每月出一份政策分析报告,加强与政府部门能源、国土等部门的交流,确保在政策变动之前就作出应对方案,在电价补贴即将退坡时提前两个月重新制定方案,实现提前并网获得补贴;技术风险方面,创建新技术工艺数据库,提前组织技术人员对光伏跟踪支架安装、智能逆变器调试等新型技术进行培训演练,考核合格后才能上岗<sup>[6]</sup>。

### 3.4 搭建多方协同管控平台

建立“一站式”协同管控平台,利用云计算技术整合建设、设计、施工、监理、供应商等各方面的信息资源,平台包含进度管理、图纸管理、质量监督、物资供应等各个功能模块,可以实现进度计划、施工日志、验收报告、材料交付等信息的实时共享和追溯。明确各个主体的职责分工和沟通机制,签订多方协同管理协议,设计单位在项目启动后15天之内提交初步设计图纸,变更图纸需要在24小时之内上传到平台并且同步通知相关方;监理单位每天要上传进度监督报告,发现进度偏差时要标注整改要求及期限;施工单位每天要更新施工进度数据,每周提交资源需求计划;供应商要实时上传材料生产及运输进度。并建立“日巡查、周协调、月评审”制度,每日监理单位组织施工单位进行现场巡查,解决当天的进度问题;每周建设单位召集各方召开协调会议,分析进度偏差原因,共同商定整改措施;每月召开进度评审会,调整之后的计划。另外利用BIM技术构建土建、机电、设备安装等全专业三维可视化模型;在施工前进行各专业的碰撞检查,提前发现管线冲突、设备安装空间不够等问题,避免返工;利用BIM模型进行施工模拟推演,优化施工工序衔接,例如模拟光伏组件安装与电缆敷设交叉作业流程;合理安排施工顺序;提

高作业效率。在运用该模式之后,该项目的设计变更造成的返工率降低了40%,多方沟通的效率提高了60%,保证整个工程的进度。

## 4 结束语

综上所述,大型集中式光伏电站工程建设的进度管理属于一项系统工程,直接关系到项目的经济效益、光伏产业的发展以及国家能源战略的落地。当前行业的进度管理仍然存在计划不科学、资源调配失衡、风险防控不足、协同不畅等问题,制约着工程建设的高效推进。经由创建动态进度计划体系,改良资源调配体系,完善风险防控体系,搭建多方协同平台等改良策略,能较好地冲破进度管控的瓶颈,优化进度管理的科学性和有效性。随着数字化、智能化技术在光伏建设领域的应用越来越广,光伏建设工程项目进度管理向更精准、高效的方面发展。

### [参考文献]

- [1]赵丽娟,赵彦贤.集中式光伏电站箱变(箱逆变一体机)基础方案对比分析[J].中国资源综合利用,2024,42(11):82-84.
- [2]赵帧频.集中式光伏电站发电效率影响因素与提升对策分析[J].中国高新科技,2024,(18):106-108.
- [3]李贵鹏.集中式山地光伏电站设计优化研究[J].现代工程科技,2024,3(17):9-12.
- [4]雷文君,王海,孙永辉,等.青海地区大规模集中式光伏电站配置氢储能方案[J].电力设备管理,2024,(17):243-245.
- [5]宁湘宇,邬明权,牛铮.海南岛集中式光伏电站选址综合定量评估[J].遥感信息,2024,39(04):153-165.
- [6]张焕杰.大型集中式光伏电站安全管控一体化平台的建设[J].节能,2024,43(07):101-103.

### 作者简介:

罗晓(1988-),男,汉族,贵州省贵阳市人,本科,从事的研究方向或工作领域:光伏工程建设。