

# Analysis on Construction Process Management of High Mountain EPC Photovoltaic Power Station Project

Bengbo Zhu

Ganzi Prefecture Branch, State Power Investment Corporation Sichuan Electric Power Co., Ltd., Chengdu, Sichuan, 610000, China

## Abstract

According to the analysis of the engineering construction process management of the 4000-meter EPC photovoltaic power station project, the paper explains the significance of the EPC management and control mode of the photovoltaic power station project, the key links of the EPC photovoltaic power station project are summarized, and the project management of the plateau EPC photovoltaic power station project in the construction process is summarized from the preliminary preparation of the project, the construction process management of the project, and the construction safety management of the project. Through the analysis of process management, it is hoped to provide some help for the project management of photovoltaic power station construction in plateau area.

## Keywords

plateau EPC photovoltaic project; construction process; project management

## 浅析高山 EPC 光伏电站项目工程建设过程管理

朱崩波

国家电投集团四川电力有限公司甘孜州分公司, 中国·四川成都 610000

## 摘要

针对 4000m EPC 光伏电站项目工程建设过程管理进行分析, 论文阐述了光伏电站工程 EPC 管控模式的意义, 概述了 EPC 光伏电站工程项目关键环节, 分别从项目前期准备、工程施工建设过程管理、工程的施工安全管理等总结了高原 EPC 光伏电站工程在建设过程中的项目管理。通过对过程管理的分析, 希望能为高原地区光伏电站建设的项目管理工作提供一定帮助。

## 关键词

高原 EPC 光伏项目; 建设过程; 项目管理

## 1 光伏电站工程 EPC 管控模式的意义

6.30 想必光伏业内人士再熟悉不过的光伏最重要关键点。这里简要描述一下 6.30。6.30 起于 2015 年底国家发改委下发的《关于完善陆上风电光伏发电上网标杆电价政策的通知》, 明确规定中国三类地区的电价。通知限定, 2016 年 1 月 1 日以后备案并纳入年度规模管理的光伏发电项目, 执行 2016 年光伏发电上网标杆电价。2016 年以前备案并纳入年度规模管理的光伏发电项目于 2016 年 6 月 30 日以前仍未全部投运的, 执行 2016 年上网标杆电价。意思就是, 只要在 6.30 期限之前抢装成功, 就可以享受当前的补贴电价。现在提及的 6.30 也是同样的含义, 如果你的电站在 2017 年 1 月 1 日前完成备案, 如果想享受 2016 年的上网电价, 就需要在 2017 年 6 月 30 日前建成并网了, 如果在限期内没有完成,

只能按照新出台的上网电价政策计算, 这将严重影响企业经济效益<sup>[1]</sup>。

## 2 高山 EPC 光伏电站工程建设过程项目管理

论文以项目厂址海拔 4000 米以上的甘孜正斗二期光伏电站建设管理经验为基础, 以工程建设项目前期准备阶段和工程施工建设过程管理、工程的施工安全管理为主线, 结合少数民族地区政策和维稳特点, 阐述高原地区光伏电站项目建设的過程管理。

### 2.1 项目前期准备

项目前期工作是项目实施的基础, 是把发展战略和规划构想转化为项目实施的关键阶段, 因此做好项目前期工作至关重要。目前国内光伏项目多在西部地区, 项目施工难度随

地理条件劣势随之加大。由于本项目处于川西高原高海拔少数民族维稳地区，前期工作困难重重，固将项目前期准备单独分析描述。

每个地区政策可能有差异，这里总结了本项目前期主要流程：项目前期考察→可行性研究论证→取得开展前期路条项目备案→规划选址→用地预审→水土保持→安全评价→环境影响评价→压覆矿产→地质灾害评估→维稳评估→土地复垦→节能评估→电网送出接入方案→编制项目申请报告完成核准、报备。

## 2.2 工程施工过程管理

施工进度管理是施工组织管理组成的重要部分，对于630项目更是至关重要。在海拔4000m左右的川西高原建设光伏项目，施工进度管理是我们管理过程中最关键环节，是我们工作开展的出发点和落脚点，因为其直接影响6.30光伏电站项目并网电价，我们将以此作为整个项目管理的龙头，其他管理工作将围绕如何实现总体进度计划所制定的目标而开展工作。

正斗光伏电站建设受高原冬季施工和6.30总节点目标影响，有效工期太短，对此，对光伏电站的工程施工进度进行合理控制，十分重要，光伏电站工程实施前，需要制定一个科学可行的计划，以光伏电站6.30投产发电目标，对施工进度进行科学合理安排<sup>[2]</sup>。

### 2.2.1 科学建立有操作性的进度计划管理机制

本工程针对项目分解结构，按照责任矩阵的要求，将责任矩阵各项目分解结构中节点安排到人，特别是针对项目中里程碑事件，确保有专人负责，确保关键线路上的工作不延误。

分解进度计划，确立各阶段工作目标，建立分级目标控制体系。依据项目的里程碑计划，分解确立各阶段的进度计划目标。月计划细化到周计划，周计划细化到日计划，建立工期分级目标管理体系。同时，把月计划、周计划分解到排工期，采取以日计划保周计划，周计划保月计划，月计划保阶段计划，阶段计划保总体控制计划的控制方法，确保各阶段工期目标和总工期目标的实现。过程中及时要将实际情况和进度计划不定期进行分析对比，合理调整计划，及时采取相应措施确保进度计划的顺利实施。

正斗光伏项目还建立工期目标奖惩机制。在施工过程中，对各节点进度施行目标考核，建立进度目标奖惩制度和进度

目标奖励基金，依据进度目标的实现进行奖惩。由于客观原因造成的工期严重滞后的，要采取一定的赶工措施，修订调整考核工期目标。对里程碑和关键线路设单项完成奖，确保关键线路顺利实施按期完成。

### 2.2.2 建立健全组织保障体系

项目管理必须建立一个职责明确的组织机构，制定严格的管理制度，配备相应的管理人员、技术人员。正斗光伏项目部在上级单位的帮助下，联系借调了兄弟单位（国家电投四川公司阿坝分公司和施耐德公司）有经验的项目管理人员和技术人员，以保证正斗光伏项目部人员精干和业务熟练，从人员素质上保证工程进度计划的实施。杜绝以包代管，业主对项目整个管理过程参与对项目的四大控制起着关键作用，是保障6.30投产目标的基础。

### 2.2.3 确保各项管理措施到位

在施工安装高峰时期，保证现场必须有相关专业人员，及时处理现场施工中存在的各类问题。坚持每天召开一次工地例会，检查光伏项目中的节点完成情况和安排部署第二天的工作任务，协调解决存在的问题。在施工过程中加强施工协调，有问题及时组织各参建单位召开协调会，解决矛盾和问题，创造一个良好的施工环境，使项目有序地按计划完成<sup>[3]</sup>。

### 2.2.4 做好技术保障措施

对光伏电站施工技术进行严格管理，能提高工程质量，降低工程成本。根据合同和招标文件要求，施工单位结合自身以往光伏发电项目的施工经验，结合现场实际情况编制切实可行的施工方案和技术措施，制定施工进度计划及网络计划图。由于工期紧张，施工单位的计划必须比业主的计划提前，并在施工过程中随时跟踪进度情况。业主和监理要严格审核施工单位施工方案和技术措施，各种资源配置必须按时到位。光伏电站工程设计变更，会极大的影响工程投资，因此，要对电站工程施工设计进行有效控制，减少变更出现。施工过程中，制定施工技术措施，确保施工质量。例如电池组件配合光伏跟踪系统施工安装，设置最佳安装角度，提高组件转换效率。对于电站集电线路和二次电缆而言，对其进行科学合理的布置，使损耗降到最低，这样做又能节约成本又能使光伏电站转换效率得到有效提高，最终促使施工技术得到进一步提升。

### 2.2.5 设备及材料供应要及时

光伏电站的材料在项目中占据重要部分，应提前做好材料的采购计划。光伏项目的物资采购一定要做好市场调查，选择信誉较好的生产厂家，确保光伏发电的材料不脱施工进度后腿。总承包商与施工设备、材料供应商之间签订设备采购合同，明确设备供应具体时间以及所供应设备的具体情况，主变和光伏组件等设备安排设备生产监造，确保设备及时送达，并确保设备质量。设备抵达施工现场后，根据施工图纸，进行设备安装。在光伏电站工程施工现场，对设备存放位置进行科学规划，安排专人负责管理，确保施工过程中，能方便使用各种机械设备，减少施工现场二次运转设备次数，确保光伏电站施工秩序，避免交叉作业，促进施工进度。光伏项目多处于偏远地区，设备和材料备品备件采购困难，总包要提前做好备品备件的储备采购工作，同时做好主要设备维修人员的储备，避免因设备故障导致工期延误。正斗光伏项目就受钻机设备和设备的备品备件影响了施工进度。

### 2.2.6 施工成本控制管理

光伏电站和普通电站相比施工成本较高，加强光伏电站的成本管控才能实现光伏电站的经济效益，因此EPC光伏电站工程对成本进行严格管理和控制十分必要。在对施工成本进行科学有效的管理过程中，需要对投资进行科学控制。前面重点讲了项目前期工作，这和成本管控是密切相关的，前期工作认真开展直接影响后期成本投资。还需要监理单位对光伏电站工程投资进行严格控制和管理，对光伏电站建设过程中的各类表单进行严格审查，确认无误后才能签字。此外，还要跟踪施工投资资金的使用情况，对于偏差的部分做出详细分析，并找出导致偏差的原因，采取相应措施，纠正问题。

## 2.3 工程的施工安全管理

光伏电站项目施工的工期短、任务紧、施工环境复杂等条件，使安全管理工作在整个项目中显得尤为重要，是整个项目能顺利完成的基本保障。光伏电站施工单位在施工过程中，需要时刻注重安全问题。随着“以人为本”观念不断深入人心，在光伏电站工程施工过程中，合理设置安全防护设施，为施工人员配备相应的安全防护用品，委派专业安全员进行施工过程的安全管理，定期开展安全教育，提升人员安全意识，防止安全事故发生。相关管理人员对施工全过程进行严格监督，及时发现安全问题，并且采取相应的解决措施，才能确

保光伏电站工程施工顺利完成。正斗光伏项目利用国家电投EHS管理体系制定目标，利用十大管理工具开展相关工作，项目安全管理重点工作开展如下。

### 2.3.1 建立健全安全管理体系

落实安全生产责任制，正斗项目明确项目经理为施工现场安全管理的第一负责人，建立多层级的梯级安全防护管理体系，体系覆盖到施工班组的每一名工人。建立各级人员安全生产责任制度，明确各级人员的安全责任，以及相关责任人的连带责任。

### 2.3.2 加强安全教育与培训

安全培训要做到严肃、严格、严密、严谨，讲求实效。新工人入场前应完成三级安全教育。对新入场工人的三级安全教育，重点偏重一般安全知识、生产组织原则、生产环境、生产纪律等，强调操作的非独立性。安全培训常态化，定期组织管理人员集中学习，重点剖析集团公司各种生产事故案例，包括高空坠落和火灾等及时反馈到我们的施工线路施工和光伏本体防火等实际工作开展中。有针对性地结合生产进行安全技能培训，采用新技术、使用新设备新材料、推行新工艺之前，应对相关人员进行安全知识、技能、意识的全面安全教育，培养操作者的安全自觉性。安全培训要求各施工单位形成记录，各种形式、内容的安全教育和培训，把时间、内容等清楚地记录在安全教育记录本上。

### 2.3.3 安全巡视和安全检查

各级安全负责人要深入施工现场定期检查安全责任落实情况，要掌握现场的安全动态，使安全巡视和安全检查形成常态，每周二是正斗光伏项目业主和监理联合组织的安全检查日，安全检查并形成书面检查记录，及时以整改通知书形式下发到总包单位，总包单位对整改完成的情况进行回复形成闭环管理。

### 2.3.4 施工安全保障措施

由于项目在海拔4000m高原地区，施工作业人员身体素质要求较高，据不完全统计正斗项目开工到投产发电，由于受高原缺氧等气候环境影响，身体不适走的工人达200多人，公司为此还制定了专门的防范应急预案。要求总包单位完善施工现场的安全防护设施以及施工人员的个人安全保护用品的配备，特别是高反和感冒等急用药品。施工人员不得违规操作，管理人员不得违章指挥，正斗项目明确规定员工

有权拒绝违反安全操作规程的工作指令。极端天气要做好安全保障工作,必要时停止施工。

### 2.3.5 施工机械的安全管理

正斗光伏电站因山体坡度大小不一,施工机械在运行过程中一定要根据机械性能参数,控制机械运行稳定和安全。全面开展施工机械操作人员持证上岗检查,并经过现场安全教育和培训。施工机械施工期间,设置警戒区域,无关人员严禁进入。施工机械用电、燃料等由总包方安排专人负责管理。施工人员在山坡施工过程中一定要正确佩戴好安全鞋、安全马甲、安全帽和安全带等个人安全防护用品。人员在大于30度的山坡施工中设置生命线,避免滑落摔伤。特种作业人员需按规定参加安全操作考核、取得监察部门核发的《特种作业操作资格证》后,现场经监理复核审查方可上岗工作。

### 2.3.6 特殊天气的安全管理

高原地区气候变化无常,特别是本项目海拔高度达4000米,要做好气象统计工作,及时关注了解下雨、大风等特殊天气。雨季施工或下雨前后,特别是线路基础工程施工,根据现场地质条件,复核工程实体荷载和施工荷载对山体的影响,避免泥石流等地质灾害的发生。如果地质条件不能满足

施工要求,需在做好地基处理等加固措施后方可开始施工。大风天气应做好材料、设备等物资的防护措施,禁止正斗220千伏送出工程线路开展塔上高空作业,避免造成人员伤亡或财产损失。

## 3 结语

总而言之,在高原EPC光伏项目电站建设过程管理中,通过项目前期工作的全面认真开展,优化施工设计,施工过程中采取切实有效的安全措施、技术措施,优化施工工艺等管理手段,在确保施工安全、施工质量和施工进度同时,降低施工成本,提高工程建设水平,保障光伏项目建设总体目标和企业经济效益。

## 参考文献

- [1] 张涛. 试论光伏电站的建设工程项目管理策略应用[J]. 建筑知识,2016(05):104-105.
- [2] 夏云. 浅析EPC总承包模式下项目成本控制[J]. 价值工程,2015(03):43-44.
- [3] 范相林. 光伏电站建设及运营管理研究[J]. 电子世界,2012(17):231+228.