

浅谈山地光伏区施工难点及应对措施

郭东旭 闫汝浩

中交第二航务工程局有限公司

DOI:10.12238/etd.v3i2.4750

[摘要] 随着国家发展新型清洁能源号召的提出,太阳能光伏项目逐渐在工程行业展露头角,成为了新型能源应用领域的后起之秀。本文依托广西华电环江光伏发电项目的工程案例,立足于山地光伏项目的施工全过程,简述施工过程存在的技术难点,并针对其难点提出应对措施;为类似的山地光伏项目的施工提供一定的参考,为新型清洁能源在工程领域的发展起到推动作用。

[关键词] 光伏项目; 应对措施; 新型清洁能源

中图分类号: TU241.91 **文献标识码:** A

Brief Discussion on Construction Difficulties and Countermeasures in Mountain Photovoltaic Area

Dongxu Guo Ruhao Yan

CCCC Second Harbor Engineering Company Ltd

[Abstract] With the national call for the development of new clean energy, solar photovoltaic projects have gradually emerged in the engineering industry, becoming a rising star in the field of new energy applications. Based on the engineering case of Guangxi Huadian Huanjiang Photovoltaic Power Generation Project and based on the entire construction process of mountain photovoltaic projects, this paper briefly describes the technical difficulties existing in the construction process, and proposes countermeasures for these difficulties, so as to provide certain guidance for the construction of similar mountain photovoltaic projects and play a role in promoting the development of new clean energy in the field of engineering.

[Key words] photovoltaic projects; countermeasures; new clean energy

引言

随着非再生能源使用成本的提高,国家提出发展清洁能源的号召,少数光电工程单位利用自身拥有的技术优势,推广新能源项目的产业化,促进当地经济与环境和谐发展,推行了一系列光伏新能源项目,比如农光互补光伏项目、渔光互补光伏项目、沙漠光伏项目等。其中,山地光伏项目区别于其他类型光伏项目,山地光伏存在相对较多的施工技术难点。山地光伏的施工难点主要表现为施工内部与外部环境、施工组织管理等方面。以上难点都制约着光伏新能源项目在工程领域的蓬勃发展,因此,针对其存在的难点,提出相对应的解决办法显得意义重大,势在必行。

1 工程概况

广西华电河池环江150MW农光互补

发电项目位于广西壮族自治区河池市环江县驯乐苗族乡、洛阳镇及明伦镇附近,项目占地面积为3950亩。额定容量为141.65MW,直流侧装机容量为177.3194MWp,总容配比为1.2518。同时配套建设一座220kV升压站。项目首年总发电量为17495.75万kWh,首年等效满负荷发电小时数986.68h。25年平均年发电量16531.66万kWh,25年综合平均利用小时数为932.31h。

本项目采用分块发电、集中并网方案。本项目设计直流侧装机容量177.3194MWp,采用535Wp、540Wp单晶面单晶硅电池组件。电池组件采用竖向2×14阵列,阵列采用固定式支架安装,固定倾角17°;支架基础为钻孔灌注桩基础^[1]。本工程标段为B-3标段,包含DK13-16、DK21五个地块,本工程主要分

为土建工程和安装工程两个子单位工程,其中土建工程主要包含:场地清表、桩位测量定点、钻孔灌注桩施工、箱变土建施工、光伏区场内道路及围栏施工;安装工程主要包含:电缆施工、箱变集电线路安装、电气调试等。如图1.1-1所示为山地光伏支架结构简图。

2 山地光伏区施工技术难点

2.1 外部环境恶劣

(1) 山地光伏项目的位置大多地处偏僻,海拔较高,地势高低起伏较大,道路交通不发达,严重制约着原材料的供应速度,拖延了施工工期,增加了运输成本,提高了材料运输损耗,甚至使得新能源项目的建设成本增大,项目经济效益降低。

(2) 大多地块地形较为陡峭,且无村道贯通,人员及物质运输不便,造成人工

成本增大^[2]。大型机械设备进场阻碍较大,多处需要修筑、扩建道路;人员对外交通不顺畅,山路崎岖,增大了施工安全隐患。

(3)山地光伏施工区域分散,光伏组件数量多,运输过程易发生碎裂,对光伏组件的运输、二次倒运及安装要求较高。

(4)施工地块多,土地类型复杂,协助业主及总包协调征地工作会有一定难度和压力,协调工作量大,施工前征地等先决条件耗费较大的人力物力财力。

2.2 施工场区环境复杂

(1)原材料供应与存放。场区征地范围有限,砂石、水泥、钢筋、镀锌锚管等原材料存放区域选择困难,不能实现平面布置的较高效率利用占地;原材料运输到施工区域的运距较大,增加桩基混凝土的损耗,对混凝土的和易性造成不良影响,增加了桩基混凝土的质量控制的难度。

混凝土拌合用取水困难,自来水供不应求,大多采用山泉集流,经过静置沉淀后检验合格方可使用进行混凝土拌合。若混凝土拌合用水不足,会导致混凝土桩基浇筑不连续,易出现浇筑间隔较长,混凝土分层浇筑位置衔接较差,桩身质量不能满足要求。

(2)钢筋笼加工及运输。为便于施工焊接用电,钢筋加工区域采用两种供电模式。其一,钢筋加工区域设置在村镇附近,就近接入电源施焊;其二,采用柴油发电机进行供电。两种供电模式下,镀锌钢管与钢筋焊接质量有差异。供电电压不稳时,易导致焊缝未焊透,焊缝不均或有夹渣存在,影响后期灌注成型质量。

(3)桩基钻孔与混凝土浇筑。施工场地地形较为陡峭,最大坡度角为超过 45° ,部分区域地质条件复杂,岩层较多,普通钻孔设备难以进行行进施工,需采用履带式打孔设备,如遇岩层地质条件,钻进效率较低。钻机就位水平调整难度大,不利于钻孔质量控制,钻孔垂直度控制难度大,孔内沉渣处理困难。

由于道路交通条件有限,桩基混凝土浇筑量较零碎,无法采用商品混凝土,故采用搅拌机进行现场搅拌。从混凝土

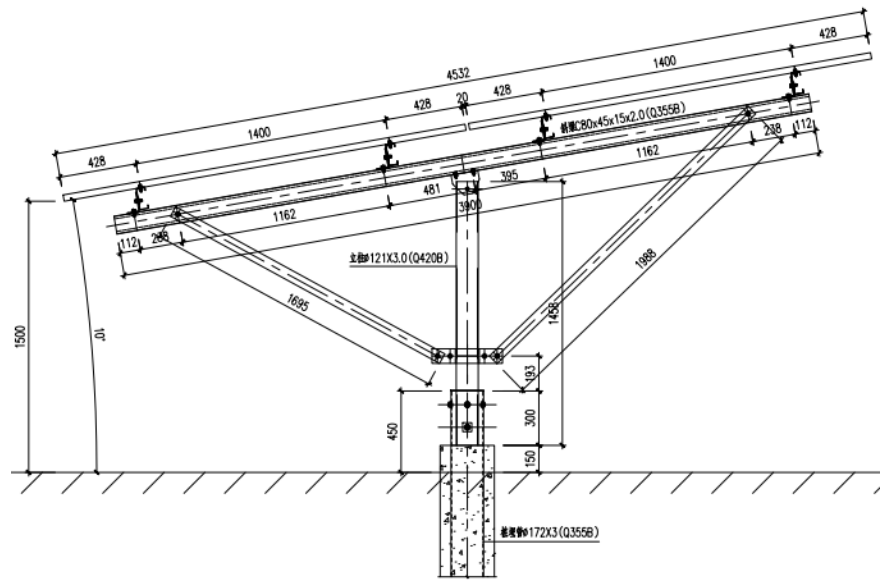


图 1.1-1 山地光伏支架结构简图

的制备、运输、浇筑、振捣、成型养护历时时间长,混凝土浇筑大多采用人工进行浇筑并振捣,施工机械化程度低,进度较慢。坡度较大区域混凝土采用铲车、挖机转运,混凝土中水泥浆损失,导致混凝土和易性较差,影响浇筑质量。

(4)桩基混凝土养护。桩基数量大,零散性大,桩位分布广;施工时间段,温度较高,日照时间长,混凝土水分挥发快,拆模后保湿养护难度大。

(5)支架及组件安装。光伏支架安装涉及的零散材料较多,零散材料供应运输困难,不同杆件材料之间安装前后顺序错乱影响施工质量。安装精度要求较高,且安装质量受上道工序桩基工程的影响大。高空安装作业过程中,脚手架在山坡区域移动布置困难,施工简易平台搭设困难。光伏组件安装过程易发生破损,对人员安装的技术要求较高。

(6)电气工程施工。电气工程施工专业技术性强,专业化作业队伍较少,属于特种作业,危险性较大;在大范围场区施工,安全监管难度大,应急管理措施实施不顺畅。

3 施工难点应对措施

3.1 原材料供应与存放问题

加强原材料的规范化管理,选择合

理的运输路线,建立原材料进场验收台账,合理进行平面布置,尽可能减少材料运输。碎石砂子等材料的供应,可选用就地取材,从附近采石场购进碎石,对砂石料检验合格后进场使用。

3.2 钢筋加工及运输问题

钢筋焊接电源采用大功率、高效率的发电机,严格按照临时用电相关规范执行,定期进行调压,使得焊接电压稳定,保证焊缝质量合格。同时焊接成型的钢筋笼及时做好成品保护,做好运输、防潮、防雨保护,满足施工就近原则,合理安排存放位置。

3.3 桩基施工过程问题

根据施工坡度和现场具体条件,进行钻机合理选型,陡坡区域安装防护结构,并合理修筑施工平台,放坡挖设台阶,钻孔设备就位准确,设备安置平稳,及时采用辅助设备清理沉渣,保证成孔质量^[3]。

混凝土可采用拌合和浇筑一体化流程,合理安排人员组织,远距离运输的混凝土可适当加入缓凝剂,在现场浇筑前,如发现混凝土和易性较差,可加入水灰比相同的水泥浆进行二次搅拌。混凝土振捣可采用移动电源式振捣棒,方便施工。桩基镀锌钢管可采用薄膜包裹,保护

镀锌层完整性,其薄膜可在桩基拆模后,二次利用进行混凝土桩头的薄膜覆盖养护,避免混凝土因失水而导致外观质量差的问题。

3.4 安装工程及电气施工问题

支架及组件安装施工可利用型钢,依托光伏支架体系搭建简易平台,随坡就势布置^[4],使其受力合理,人员安装方便,施工安全性较高,有效缓解脚手架使用困难和高空作业危险性大的难题。如遇高低落差不同桩基位置,可采用伸缩式可调立柱进行调平施工^[5]。

3.5 管理和组织应对措施

采用事前、事中、事后三控制的质量控制原则。第一,从源头控制,严格控制施工原材料的合格进场,人员进场后及时进行安全和技术培训、交底,使作业工人懂得如何施工,怎样保质保量安全施工;强化早班前喊话制度,把每日施工技术要点,反复强调,做到工人把核心要

点烂熟于心。第二,施工过程由专职现场技术管理人员指导进行,发现错误及时指出改成,把不合格的工序扼杀在成型前,及时做好定期施工技术总结,与班组长定期交流培训。第三,采取首件制度,在一个工序或者单元完成后,及时查漏补缺,总结存在的问题,并及时向工人班组长进行再次交底,避免下道施工出现类似的问题。

4 总结

本文从山地光伏的材料供应与运输、土建桩基工程施工、支架组件安装、电气施工与调试方面,立足于实际项目案例,简要阐明了山地光伏项目存在的施工难点,并简单提出了一些应对措施,为山地光伏新能源项目的参与者与建设者提供一些参考。此外,光伏新能源项目的设计方面也可根据实地具体情况完善设计成果,使得设计与实际紧密结合。

[参考文献]

[1]吴龙生,关永明,石亚.山地光伏支架基础灌注桩适应性选择探讨[J].粘接,2021,48(11):145-148+153.

[2]罗金库.广西山地光伏电站项目前期选址工作探析[J].红水河,2021,40(04):85-88.

[3]魏德强.人工清孔器在山地光伏微型桩成孔中的应用[J].建材与装饰,2019,(23):7-8.

[4]周建朋,王明介.随坡安装山地光伏电站阵列间距的计算[J].华电技术,2019,41(03):76-80.

[5]史兆培.伸缩式可调立柱在山地光伏电站施工中的质量控制[J].绿色环保建材,2019,(06):243-244.

作者简介:

郭东旭(1994-),男,汉族,吉林人,本科,助理工程师,研究方向:工程施工技术研究。

中国万方数据库简介:

万方数据成立于1993年。2000年,在原万方数据(集团)公司的基础上,由中国科学技术信息研究所联合中国文化产业投资基金、中国科技出版传媒有限公司、北京知金科技投资有限公司、四川省科技信息研究所和科技文献出版社等五家单位共同发起成立——“北京万方数据股份有限公司”。

万方数据是国内较早以信息服务为核心的股份制高新技术企业,经过20年来快速稳定的发展,万方数据目前拥有在职员工近千人,其中硕士以上学历约占25%,专业技术人员占70%,已经发展成为一家以提供信息资源产品为基础,同时集信息内容管理解决方案与知识服务为一体的综合信息内容服务提供商,形成了以“资源+软件+硬件+服务”为核心的业务模式。

万方数据以客户需求为导向,依托强大的数据采集能力,应用先进的信息处理技术和检索技术,为决策主体、科研主体、创新主体提供高质量的信息资源产品。在精心打造万方数据知识服务平台的基础上,万方数据还基于“数据+工具+专业智慧”的情报工程思路,为用户提供专业化的数据定制、分析管理工具和情报方法,并陆续推出万方医学网、万方数据企业知识服务平台、中小学数字图书馆等一系列信息增值产品,以满足用户对深层次信息和分析的需求,为用户确定技术创新和投资方向提供决策支持。

在为用户提供信息内容服务的同时,作为国内较早开展互联网服务的企业之一,万方数据坚持以信息资源建设为核心,努力发展成为中国优质的信息内容服务提供商,开发独具特色的信息处理方案和信息增值产品,为用户提供从数据、信息到知识的全面解决方案,服务于国民经济信息化建设,推动全民信息素质的提升。