

# Research on Construction Method and Management Strategy of Micro porous Grouting Pile in Mountain Photovoltaic Projects

Huanhuan Wang

China Green Development Investment Group Jiangsu Guangheng New Energy Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 210018, China

## Abstract

Photovoltaic power generation can optimize the utilization of solar energy resources, provide renewable and clean energy for social and economic development, promote the development of new energy industry, and achieve the realization of national energy development strategic goals. In the construction of mountain photovoltaic power generation project, a large amount of land is occupied, and the application of micro-hole cast-in-place pile construction technology can further strengthen the carrying capacity of pile foundation, and has good adaptability to the complex mountain terrain conditions, low cost, convenient construction, which plays an important role in the construction of mountain photovoltaic project. This paper mainly analyzes the construction method of micro-hole cast-in-place pile in mountain photovoltaic projects, and explores the construction quality control and management method, so as to improve the construction quality of photovoltaic projects and create good conditions for the efficient construction of mountain photovoltaic pile foundation.

## Keywords

mountains; photovoltaic projects; micro porous cast-in-place pile; construction method; management strategy

## 山地光伏项目中微孔灌注桩施工方法与管理策略研究

王焕焕

中国绿发投资集团江苏广恒新能源有限公司, 中国·江苏·南京 210018

## 摘要

光伏发电可以对太阳能资源进行优化利用,为社会经济发展提供可再生清洁能源,推动新能源产业发展,并实现国家能源发展战略目标的实现。山地光伏发电项目建设中,需要占用大量土地,而微孔灌注桩施工技术的应用,能够进一步强化桩基础承载能力,且对山地复杂地势条件的适应性较好,成本较低,方便施工,在山地光伏项目施工中发挥了重要作用。论文主要对山地光伏项目中微孔灌注桩施工方法进行分析,并探究施工质量控制管理方法,进而提升光伏项目施工质量,为山地光伏桩基础高效施工创建良好条件。

## 关键词

山地; 光伏项目; 微孔灌注桩; 施工方法; 管理策略

## 1 引言

微孔灌注桩施工中,需要完成测量放线工作后,利用专业设备进行钻孔,清孔后把制作好的钢筋笼埋入孔内,同时灌注混凝土,形成强度较高的光伏支架,确保山地光伏项目工程的顺利施工。通常情况下,山地光伏项目主要建设在山坡上,坡度较大,施工条件不好,在灌注桩施工中容易引起桩体偏斜问题,不利于后续光伏支架、光伏组件的顺利安装。因此在具体施工中,需要结合山地实际情况,优化施工质量控制措施,进一步提升灌注桩施工效率,为我国新能源事业的长远发展。

【作者简介】王焕焕(1991-),女,中国山东临沂人,本科,工程师,从事电力、新能源开发建设研究。

## 2 山地光伏项目中微孔灌注桩施工方法

### 2.1 做好施工准备

在施工前,需要工作人员详细了解工程图纸,并安排专业人员进入现场进行实地踏勘,进而编制可行性的施工组织设计方案;要结合工程特点,编制可行性的安装工艺标准、施工保证措施等,并做好技术交底工作;要编制可行性的技术管理办法,细化管理条例,为具体施工提供详细、科学指导;要做好施工人员的岗前培训工作,提高人员专业技术能力,并进行严格考核,符合标准后才能上岗作业;要平整现场土地,一旦发现不合格的问题,需要及时整改;要对施工现场障碍物进行彻底清理,如管线、电缆等,避免影响正常施工;要结合水准点、桩位轴线等,精准测量灌注桩桩位,并设置样桩;要提前制作钢筋笼,并运输到桩点周边<sup>[1]</sup>。灌注桩安装作业中的轴线、标高允许误差如表1所示。

表1 灌注桩安装作业中的轴线、标高允许误差

项目	允许误差/mm
桩顶标高	0.10
桩位	10~30
桩径	±10
垂直度	≤5

## 2.2 桩基测量定点

结合工程平面图和高程控制桩,开展桩基测量定点工作。要结合测量需求,合理配备测量人员,如技术人员、测量员等,结合国家测量规范技术要求,编制规范性的作业指导书,并提前进行技术交底工作,对相关测量资料进行全面收集,实现测量放线、复核工作的有序进行。在测量放线作业中常用的测量仪器有GPS、塔尺、钢卷尺等,安排专业人员对测量仪器进行定期维护保养,当出现设备故障问题,需要及时送检和维修校正<sup>[2]</sup>。在具体测量中,要复查一级控制网,并设置混凝土标志,为后续施工提供指引;在施工现场设置三级布控方式,其中一级控制网为平面、高程控制桩,二级控制网为各地块边缘桩位,同时在各个桩位设置小旗作为标记,三级控制网即每组桩基定点。在内业测量中,要结合总平面布置图、各方阵桩基定位图,采集各个桩位两端的坐标数据,并将入传输到GPS,从而为工地测量放线工作的开展提供依据;外业测量中,需要结合实际情况,需要对图纸上标记的桩基坐标进行分析,并使用GPS在施工现场进行精确定点,在各组桩位编号,绑扎红布条标记。

## 2.3 成孔作业

在钻孔作业中,需要结合工程特点、山地地势条件,选择合适的钻孔方式,常见的钻孔设备有螺旋钻、冲击钻等。要严格控制成孔直径、净深度、垂直度等,使其符合标准要求。在成桩前需要开展试桩作业,结合现场地质情况,对试桩数量进行合理设计。要做好钻孔准备工作,确保钻孔作业的持续性、一次性,避免出现中间间断现象;要做好钻孔记录工作,成孔到浇筑工序的间隔时间需要控制在24h内。在钻孔时,要精准定位钻机位置,并对钻机稳固放置,确保其水平性,避免出现移动、倾斜问题。此外要在桩架上设置标尺,以便对钻孔深度进行标准性控制。在钻进过程中,要随时清理孔口的积土,一旦发现缩孔、塌孔问题,要第一时间采取处理措施<sup>[3]</sup>。在钻进作业中,要缓慢下放钻杆,确保钻头与孔位有机对接,在此过程中要始终确保钻杆与水平面始终保持垂直性;一旦出现卡钻问题,需要第一时间停止钻进,分析原因并进行处理。当钻机发生摇晃、移动、偏斜问题时,要第一时间停止钻进,针对性处理后才能继续钻进。如果需要转变钻杆回转方向,需要确保钻杆停转后才能开展后续作业;成孔作业中需要确保钻杆始终保持垂直;要对桩孔深、直径偏差进行严格控制,把孔中心位移偏差控制在10mm以内,垂直度偏差控制在0.5%以内。如果钻头磨损量较大时,需要及时更换。成孔后,需要复核孔深、孔径,并做好孔口

防护工作,防止杂物、人员落入。

## 2.4 清孔、安装钢筋笼

完成钻孔作业后,需要进行规范性的清孔工作,确保孔底浮土厚度控制在50mm以内,同时利用特定的淘土工具、碎石夯实等方式,实现孔底杂物的清理,防止孔底存在虚土。在钢筋笼安装作业中,需要利用钢筋对孔口处的笼体高程进行固定,对埋深进行严格控制<sup>[4]</sup>。

## 2.5 浇筑作业

在浇筑前,需要检查桩孔的相关参数,如孔位、深度、直径等,确保与标准要求一致;要优化孔口防护措施,避免泥土、杂物进入孔内,如果孔内浮土过厚,需要及时清孔;利用专业设备把混凝土浆料运输到浇筑部位,同时检查混凝土原材料和试块;在浇筑过程中,需要通过吊斗口、布料管口进行下落,同时要确保钢桩垂直性,从钢桩四周缓慢灌入混凝土,浇筑到地面高程后,需要结合相关要求,规范性安装预埋件和模板,然后才能浇筑外露段。完成浇筑作业后,需要利用专业设备进行混凝土振捣,外露部位利用人工方式进行钢筋插捣。在浇筑作业中需要对桩位之间的距离进行合理控制,浇筑间歇时间控制在2h以内,避免出现施工缝<sup>[5]</sup>。之后开展科学合理的混凝土成品养护作业,避免触碰钢桩。

# 3 山地光伏项目中微孔灌注桩施工管理措施

## 3.1 一般措施

为了提升灌注桩施工质量,需要严格落实三检制,其中涉及自我检查、互相检查、专项检查等,尤其要对隐蔽工程进行严格检查;要做好技术交底工作,贯彻执行三级交底制度,确保现场人员都可以详细了解各个工序的技术要求和施工内容,保障施工作业的有效落实;要完善内部质量保证体系,开展全面的试验、测量工作,为施工技术水平的提升提供坚实保障;要积极引进新技术、新工艺、新材料,完成奖惩激励机制,把施工质量与员工绩效相挂钩,定期组织开展观摩竞赛活动,强化现场人员的质量意识,真正构建精品工程。此外,还需要严格检查施工材料,严格把控采购质量,进场前需要对材料质量、型号等严格检查,同时重复核验产品合格证书等,对水泥、钢筋等关键材料进行二次试验,保障其质量与设计要求保持契合性<sup>[6]</sup>。

## 3.2 验收规范

要结合相关规范要求,对灌注桩质量进行严格检验和验收,确保其标高、桩位等指标参数的精准性,同时要确保成孔、清孔、钢筋制作、安装等作业的规范性开展,对混凝土浇筑、配合比设计工作进行优化控制,保障各类原始资料的完整性和真实性,为后续质量验收提供详细的参考资料。要重复性测量桩位精准性,钻机就位后需要对桩孔对位精准性进行检查,同时要检查钻机与水平面的垂直性,对各类参数误差进行严格控制,从而保障钻机始终保持稳固性,严禁底座大量出现悬空问题,必要情况下需要对其垫实。完成

钻孔作业后,要对孔深进行详细检查,并及时校正和纠偏,确保孔深在标准值以上,利用测径仪对孔径偏差进行严格检测;在下放钢筋笼时,要对其长度、直径等参数进行重复测量,并检查隐蔽工程验收单,保障钢筋笼与钻孔轴线保持同心;要提前检查各类原材料质量,如石子、水泥、钢材等,优化施工组织设计;保障灌注桩强度、成桩质量符合设计要求,规范性开展承载力试验<sup>[7]</sup>。其中混凝土微孔灌注桩钢筋笼质量检验标准如表2所示。

表2 混凝土微孔灌注桩钢筋质量检验标准

项目	检查项	允许值或允许偏差	检查方法
一般	直径	$\pm 10$	用钢尺量
	箍筋间距	$\pm 20$	用钢尺量
	材质检验	符合设计要求	抽样送检
主控	长度	$\pm 100$	用钢尺量
	主筋间距	$\pm 10$	用钢尺量

### 3.3 成孔质量保证措施

①为了避免出现塌孔现象,在钻头提升、下放钢筋笼环节中,需要确保与水平面始终保持垂直性,避免碰撞孔壁;保障钻孔作业的连续性,及时灌注混凝土。当出现塌孔现象后,需要通过人工方式进行清孔,如果塌孔情况较为严重,需要第一时间向上级部门报告,并对塌孔位置进行回填压实,并在周边重新选择位置进行钻孔。②为了有效预防钻孔偏斜问题,需要保障钻机精准定位,并保障其稳固性,与水平面保持垂直性,并垫实,保障钻孔与轴线中心铅垂线的一致性,一旦发现偏斜问题,需要及时调整,把桩孔偏斜率控制在1%以内;保障钻机顶部滑轮槽与桩位中心位于相同的垂线上,动态观察钻机移位、摆动现象,并灵活性调整;当发现钻杆弯曲现象时,要及时调整;要安排专业人员进行提前试孔,掌握地层基本情况,利用冲击钻应对坚硬岩石;要对钻进过程进行实时监测,一旦发现突发情况,需要第一

时间采取针对性的处理措施,并对成孔孔径进行抽查,做好垂直度检测工作<sup>[8]</sup>;当因为障碍物引起钻孔偏斜问题时,需要改用冲击钻进行作业;如果偏斜度较大,需要回填黏土,另选位置重新钻孔;针对缩孔问题,需要做好扫孔工作,并保障钻头外径超过设计桩径,一旦出现缩孔问题,需要使用钻头重复性扫孔;针对扩孔问题,需要保障钻进动作的平稳性,避免钻头晃动。

## 4 结语

综上所述,为了山地光伏项目工程的顺利施工,需要对微孔灌注桩施工技术进行优化应用,同时提升施工质量控制措施,为山地光伏项目的顺利运行创造良好的条件。

## 参考文献

- [1] 廖敬文.山地光伏电站项目施工管理对策研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024(20):4-6.
- [2] 郭敏青.林地光伏灌注桩基础处置[C]//江西省电机工程学会,2023年江西省电机工程学会年会论文集,江西大唐国际新余发电有限责任公司,2024.
- [3] 金爱云,孟令坤,白玛南木加,等.西藏自治区超高海拔牧区光伏支架桩基础的施工质量控制研究[J].太阳能,2024(2):17-28.
- [4] 何荣华,祁俊丰,刘振宇,等.高海拔季节性冻土地区光伏支架基础选型设计及施工[J].安装,2023(S2):166-168.
- [5] 王豹,张跃君,王立平,等.浅谈高原山地光伏项目中微孔灌注桩的施工及质量控制[J].安装,2023(S2):169-171.
- [6] 白雪源,何晓宁.超高海拔冻土区光伏支架微孔灌注桩基础的施工研究[J].太阳能,2020(9):56-59.
- [7] 买发军.高强灌浆料在微孔锚杆灌注桩基础中的应用[J].太阳能,2018(3):60-61.
- [8] 郭永锋,闫云峰.山地光伏项目中微孔灌注桩施工质量控制措施[J].山西建筑,2016,42(26):116-117.