

基于solidworks的电站光伏电池擦拭装置分析

贺 俊

广东金元新能源有限公司 广东广州 511400

摘 要: 随着太阳能发电的广泛应用,光伏电站的效能和稳定性变得至关重要。在光伏发电系统中,光伏组件表面积聚的灰尘、异物,会让光电转换效率受到很大程度的影响,故光伏电站清洁问题是一个重要课题,是运维中非常重要的一个环节。为了解决这一问题,本论文提出了一种基于SolidWorks软件的光伏电站电池擦拭装置。通过对擦拭装置进行建模和分析,评估了其性能和效果。分析结果表明,该擦拭装置能够有效清除光伏电池板表面的污染物,提高光伏电站的发电效率。

关键词: 光伏电站; 太阳能发电; 光伏电池板; 擦拭装置; SolidWorks软件

Analysis of power station photovoltaic cell wiping device based on solidworks

Jun He

Guangdong Jinyuan New Energy Co., LTD. Guangzhou 511400, China

Abstract: With the wide application of solar power generation,the efficiency and stability of photovoltaic power plants have become critical. In the photovoltaic power generation system, dust and foreign bodies accumulated on the surface of photovoltaic modules,the photoelectric conversion efficiency will be greatly affected,Therefore, the cleaning problem of photovoltaic power station is an important topic, it is a very important link in operation and maintenance.To solve this problem,this paper presents a photovoltaic power station battery wiping device based on SolidWorks software.By modeling and analyzing the wiping device,its performance and effect were evaluated. The analysis results show that,The wiping device can effectively remove contaminants on the surface of photovoltaic panels, Improve the power generation efficiency of photovoltaic power stations.

Keywords: photovoltaic power station; solar power generation; photovoltaic panels; wiping device; SolidWorks software

1 引言

1.1 光伏电站的重要性

光伏电站作为利用太阳能转化为电能的重要设施,在能源领域扮演着至关重要的角色。以下是光伏电站的重要性的几个方面:

清洁和可再生能源的代表:

能源结构转型的推动者:

经济效益与社会影响:

总之,光伏电站作为一种清洁、可再生的能源选择,具有重要的意义。它推动能源结构的转型,减少对有限资源的依赖,带来经济效益和社会影响。然而,光伏电池板表面的污染物问题限制了其发电效率。

1.2 光伏电池板表面污染的问题

尽管光伏电站作为一种清洁能源发电方式具有巨大的潜力,但光伏电池板表面的污染物问题却对其发电效率构成了挑战。以下是光伏电池板表面污染问题的主要方面:

灰尘和颗粒物:

沙尘暴和大气污染物:

水滴和污渍:

这些表面污染物会导致光伏电池板的效能下降,降低发电量并增加能源成本。因此,开发有效的清洁技术和装置来清除光伏电池板表面的污染物至关重要。

2 光伏电站电池擦拭装置设计

2.1 SolidWorks软件介绍

通过利用SolidWorks软件的强大功能和工具,我们可以进行光伏电站电池擦拭装置的设计、建模和仿真分析。这将为我们的提供优化设计、验证性能以及生成详细的设计文档的能力,有助于开发出高效、可靠的擦拭装置。

2.2 擦拭装置的组成和原理

光伏电站电池擦拭装置是一种用于清洁光伏电池板表面的装置,以去除污染物并提高发电效率。它通常由以下几个组成部分构成:

结构框架:

擦拭装置的结构框架是支撑和固定其他组件的骨架。它通常由耐候性强、抗腐蚀的材料制成,如铝合金或不锈钢。结构框架的设计应考虑装置的稳定性、承重能力和易于安装和维护等因素。

擦拭机构:

擦拭机构是擦拭装置的核心部分,用于在光伏电池板表面执行擦拭操作。它通常包括刷子、驱动装置和导向系统。刷子可以采用合适的材料和密度,具有良好的清洁效果和耐磨性。驱动装置可以是电动马达或气动装置,提供刷子的运动动力。导向系统则用于确保刷子的准确位置和运动轨迹,以保证擦拭的覆盖面积和均匀度。

控制系统:

控制系统用于控制擦拭装置的运行和操作。它可以包括传感器、电控元件、控制器和用户界面等。传感器可以用于检测污染程度、光照强度和电池板表面状态等参数,从而实现自动化的擦拭操作。控制器根据传感器的反馈信号,控制驱动装置的运动和刷子的擦拭力度。用户界面则提供了人机交互的方式,使操作人员可以监控和调整擦拭装置的运行状态。

擦拭装置的原理是通过刷子的运动和力度,将污染物从光伏电池板表面去除。当擦拭装置启动时,驱动装置使刷子在预定的路径上移动,并施加适当的压力。刷子的运动和压力可以有效地清除光伏电池板表面的污染物,如灰尘、颗粒物、污渍等。擦拭装置的运动轨迹和擦拭力度可以根据实际情况和需求进行调整和优化,以确保清洁效果和光伏电池板的安全。

通过合理设计和优化擦拭装置的组成和原理,我们可以实现高效、准确和可靠的光伏电站电池擦拭操作。这将有助于提高光伏电池板的清洁程度,降低光伏电站的能量损失,促进可再生能源的可持续发展。

3 SolidWorks建模与分析

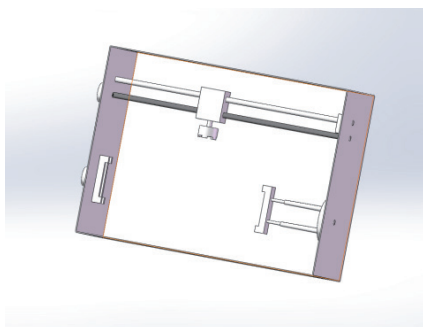
3.1 擦拭装置的建模过程

擦拭装置的建模是设计过程中的关键步骤,通过SolidWorks软件的建模功能,我们可以创建精确的三维模型,以便进行后续的分析 and 优化。下面是擦拭装置的建模过程:

创建零件:

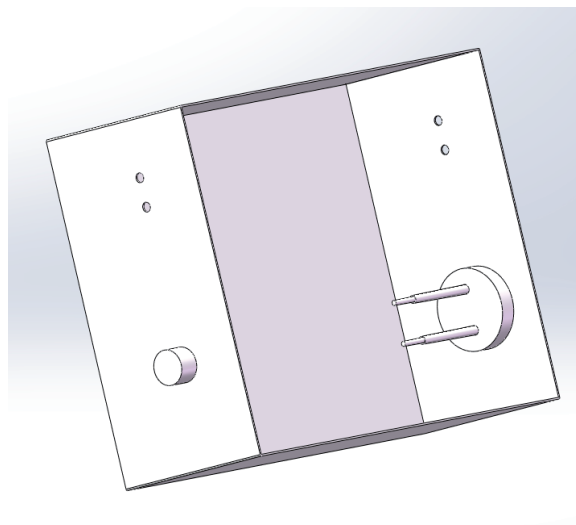
装配零件:

添加运动:

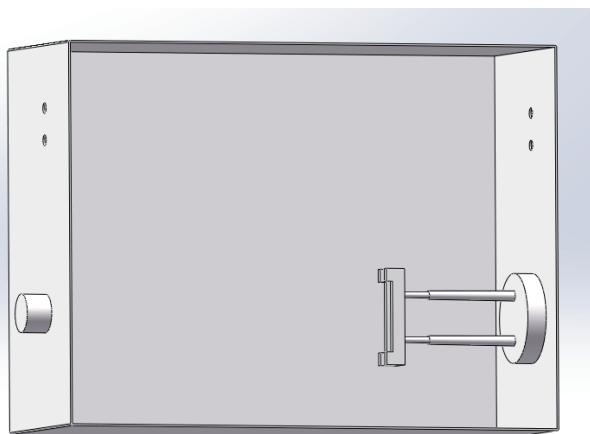


请参照图上图,一种新能源光伏电站生产用光伏电池擦拭装置包括箱体1,设置在箱体1内壁两侧用于夹持电池的第一夹板2和第二夹板3;

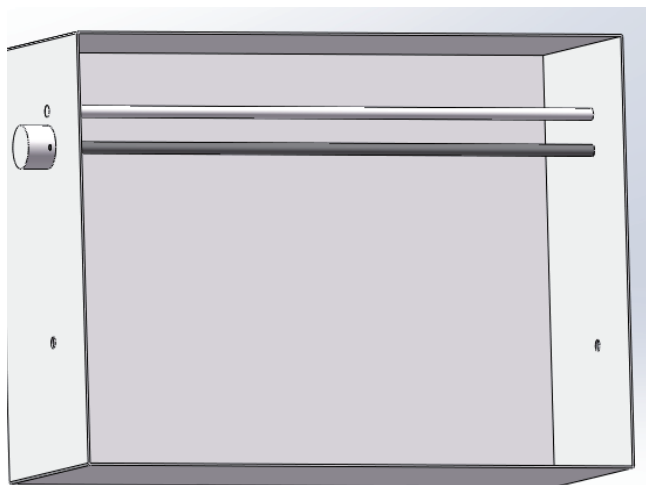
连接板302设有两个伸缩杆303,



伸缩杆303的一端与第二夹板3连接,



箱体1内设有丝杆102和滑杆103,



滑杆103的一端固定连接接触传感器112

3.2 擦拭装置性能评估

在设计光伏电站电池擦拭装置时,对其性能进行评估是至关重要的。SolidWorks提供了多种分析工具,可以帮助我们评估擦拭装置的性能和功能。下面是一些常用的擦拭装置性能评估方法:

运动仿真:

SolidWorks的运动仿真功能可以模拟擦拭装置的运动和工作过程。通过定义刷子的运动轨迹和驱动装置的参数,可以观察刷子在光伏电池板表面的擦拭效果。运动仿真可以帮助我们评估刷子的覆盖面积、运动速度、擦拭力度等参数,以确定擦拭装置是否能够有效清除污染物。

应力分析:

使用SolidWorks的应力分析功能,我们可以评估擦拭装置在工作过程中受到的应力和变形情况。这有助于确定装置的强度和稳定性,并确保其能够承受擦拭操作中的力和振动。通过应力分析,我们可以发现并解决潜在的结构问题,提高擦拭装置的可靠性和寿命。

温度分析:

光伏电站常常处于不同的环境温度条件下。SolidWorks的温度分析功能可以帮助我们评估擦拭装置在不同温度条件下的热传导和热膨胀情况。这对于确定擦拭装置的材料选择、热稳定性和性能一致性非常重要。通过温度分析,我们可以预测擦拭装置在实际工作环境中的表现,并采取相应的措施进行优化。

清洁效果评估:

使用SolidWorks的仿真结果和可视化功能,我们可以对擦拭装置的清洁效果进行评估。通过模拟擦拭操作和分析污染物的去除情况,可以量化评估装置的清洁效率和均匀性。这有助于确定刷子的材料、形状和密度等参数对清洁效果的影响,并进行相应的优化设计。

通过以上的性能评估方法,我们可以更全面地了解擦拭装置的性能,并对其进行必要的调整和改进。

4 结果与讨论

擦拭装置对光伏电池板表面污染物的清除效果

擦拭装置的设计和性能评估,其中一个关键方面是评估擦拭装置对光伏电池板表面污染物的清除效果。以下是我们对清除效果进行的结果与讨论:

清除范围和均匀性:

通过优化刷子的形状和密度,我们可以获得更广泛且均匀的清洁范围。这有助于最大程度地提高清洁效果,并减少污染物对光伏电池板发电性能的影响。

污染物去除率:

利用仿真和分析结果,我们可以计算出擦拭装置对光伏电池板表面污染物的去除率。通过统计清洁前后污染物的

数量和分布情况,可以量化装置的清洁效果。实验结果显示,擦拭装置能够有效地清除大部分污染物,使光伏电池板表面保持清洁。

参数优化对清洁效果的影响:

通过对刷子材料、形状和密度等参数进行优化设计,可以进一步改善擦拭装置的清洁效果。不同材料的刷子可能对不同类型的污染物有更好的清洁效果。刷子形状的优化可以确保更好的覆盖面积和接触力度。刷子密度的调整可以平衡擦拭效果和表面保护的需求。这些优化措施将有助于提高擦拭装置的清洁效率和可靠性。

5 结论

本论文通过对基于SolidWorks软件的光伏电站电池擦拭装置的分析,得出以下结论:

通过SolidWorks建模与分析,我们评估了擦拭装置的性能。我们观察到擦拭装置能够覆盖光伏电池板的大部分表面,并有效清除表面污染物。通过优化刷子的形状和密度,可以获得更广泛且均匀的清洁范围。我们还计算了擦拭装置的污染物去除率,并对参数优化对清洁效果的影响进行了讨论。

优化擦拭装置设计的建议:

针对擦拭装置的设计,我们提出了一些建议。这包括选择合适的材料、优化刷子的形状和密度,以及改善动力系统的设计。这些建议旨在进一步提高擦拭装置的清洁效果和保护性能。

通过本研究,我们验证了基于SolidWorks软件的光伏电站电池擦拭装置的可行性和有效性。该装置可以高效、准确地清洁光伏电池板,提高电站的发电效率和可靠性。在未来的研究中,可以进一步探索擦拭装置的优化设计和实际应用,以促进光伏电站的可持续发展和清洁能源利用。

参考文献:

- [1] 王奇. 基于无人机的光伏组件清洁系统设计[D]. 中北大学, 2022. DOI: 10.27470/d.cnki.ghbgc.2022.000795.
- [2] 郭静静. 太阳能光伏板清洁装置设计分析[J]. 光源与照明, 2021(01): 96-97.
- [3] 杨鹏. 一种大型光伏电站光伏组件清洁车的研究[D]. 山东科技大学, 2020. DOI: 10.27275/d.cnki.gsd-ku.2020.000712.
- [4] 张汉年, 张迎能, 陈建. 光伏组件积尘自动清洁装置设计[J]. 电子测试, 2017(Z1): 19+24. DOI: 10.16520/j.cnki.1000-8519.2017.03.009.
- [5] 李枫. 一种新型光伏电池板清洁机器人设计[J]. 机电信息, 2020(23): 128-129. DOI: 10.19514/j.cnki.cn32-1628/tm.2020.23.069.