



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109078875 A

(43)申请公布日 2018.12.25

(21)申请号 201810650704.1

(22)申请日 2018.06.22

(71)申请人 上海安悦节能技术有限公司

地址 200083 上海市虹口区中山北一路121号B6-3001室

(72)发明人 徐阳 陈薇娜

(74)专利代理机构 上海科律专利代理事务所
(特殊普通合伙) 31290

代理人 袁亚军

(51) Int. Cl.

B08B 1/00(2006.01)

B08B 1/04(2006.01)

B08B 3/02(2006.01)

B08B 11/00(2006.01)

H02S 40/10(2014.01)

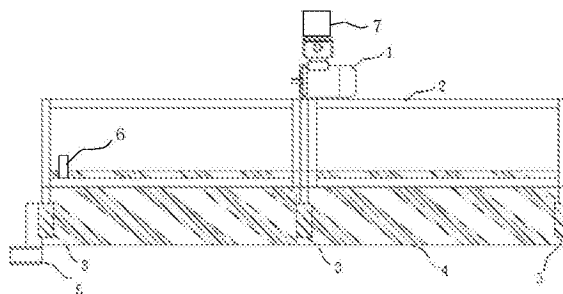
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

光伏车棚智能清洗设备及其控制方法

(57)摘要

本发明公开了一种光伏车棚智能清洗设备及其控制方法,所述智能清洗设备包括多段毛刷和微控制器,其中,所述多段毛刷沿光伏组件的延伸方向设置并固定安装在铝合金支架上,所述毛刷和伺服电机相连并可沿着自转轴持续旋转,所述铝合金支架上设有第一滚轮,所述铝合金支架的两侧设有限位装置,所述毛刷的长度和光伏组件的玻璃板长度大致相同,所述微控制器的输入端和光伏组件上放置的微型电子秤相连获取积灰量信号,所述微控制器的一个输出端和伺服电机的控制端相连,所述微控制器的另一个输出端和喷淋装置的控制端相连。本发明能够方便地对光伏车棚进行自动化干式清洗和水洗,大大降低劳动强度,并提高工作效率,且设备简单易行,清洗质量好。



1. 一种光伏车棚智能清洗设备,包括多段毛刷(4)和微控制器(7),其特征在于,所述多段毛刷(4)沿光伏组件的延伸方向设置并固定安装在铝合金支架(2)上,所述毛刷(4)和伺服电机(1)相连并可沿着自转轴持续旋转,所述铝合金支架(2)上设有第一滚轮(3),所述铝合金支架(2)的两侧设有限位装置,所述毛刷(4)的长度和光伏组件的玻璃板长度大致相同,所述第一滚轮(3)的长度和光伏组件的铝合金边框长度大致相同,所述铝合金支架(2)上固定安装有喷淋装置(6),所述微控制器(7)的输入端和光伏组件上放置的微型电子秤相连获取积灰量信号,所述微控制器(7)的一个输出端和伺服电机(1)的控制端相连,所述微控制器(7)的另一个输出端和喷淋装置(6)的控制端相连。

2. 如权利要求1所述的光伏车棚智能清洗设备,其特征在于,所述铝合金支架(2)的两侧设有限位部件,所述限位部件为带有凹槽的第二滚轮(5),所述第二滚轮(5)的凹槽与光伏组件的外边框相抵在一起。

3. 如权利要求1所述的光伏车棚智能清洗设备,其特征在于,所述毛刷(4)的段数和光伏组件的玻璃板数目相同,每相邻的两段毛刷(4)和同一个伺服电机(1)相连并保持同步转动。

4. 如权利要求1所述的光伏车棚智能清洗设备,其特征在于,所述微型电子秤为纽扣式电子秤,所述纽扣式电子秤设于备用光伏组件上。

5. 如权利要求1所述的光伏车棚智能清洗设备,其特征在于,所述微控制器(7)固定在伺服电机(1)上,所述微控制器(7)为单片机或PLC控制器。

6. 一种光伏车棚智能清洗设备的控制方法,其特征在于,采用如权利要求1~5任一项所述的光伏车棚智能清洗设备,所述控制方法包括如下步骤:

S1:所述微控制器(7)通过接收清洗指令控制伺服电机(1)运转,带动毛刷(4)滚动进行干洗;

S2:所述微控制器(7)采集来自微型电子秤的积灰量信号;

S3:如果干洗后采集到的积灰量信号大于预设阈值,则启动喷淋装置(6),采用碱性清洗剂进行水洗。

7. 如权利要求6所述的光伏车棚智能清洗设备的控制方法,其特征在于,所述预设阈值为 $5\sim 8\text{g}/\text{m}^2$ 。

8. 如权利要求7所述的光伏车棚智能清洗设备的控制方法,其特征在于,所述预设阈值为 $6.285\text{g}/\text{m}^2$ 。

9. 如权利要求6所述的光伏车棚智能清洗设备的控制方法,其特征在于,所述微控制器(7)的输入端通过无线传输和光伏组件上放置的微型电子秤相连获取积灰量信号。

10. 如权利要求6所述的光伏车棚智能清洗设备的控制方法,其特征在于,所述微型电子秤为纽扣式电子秤,所述纽扣式电子秤设于备用光伏组件上,所述步骤S1和步骤S3同时对主用光伏组件和备用光伏组件进行清洗。

光伏车棚智能清洗设备及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种清洗设备及其控制方法,尤其涉及一种光伏车棚智能清洗设备及其控制方法。

背景技术

[0002] 近年来,太阳能光伏车棚发电项目发展迅速,许多企业内部建造了大面积的太阳能光伏车棚,企业太阳能光伏车棚发展前景潜力大。但是,一些区域电站受当地环境因素影响,光伏组件表面受环境污染因素逐渐增加,给光伏电站的发电量带来影响,同时部分库区受限场地及多方面的因素,原有清洗方式已不能适应当地清洗作业开展,故而有必要研发新的清洗机立足于当下环境,解决问题。

[0003] 专利文献201510468917.9公开了一种用于光伏车棚的干式清洗设备,通过在铝合金支架上分段设置毛刷并沿光伏组件的延伸方向布置安装,所述毛刷和伺服电机相连并可沿着自转轴持续旋转,从而能够方便地对光伏车棚进行清洗,大大降低劳动强度,减少清洗频次。但是干式清洗无法清除油污积灰,从而大大影响实际使用效果。因此,有必要继续对光伏车棚清洗设备及其控制方法进行改进。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种用于光伏车棚的喷淋式清洗设备及其控制方法,能够方便地自动对光伏车棚进行干式清洗和水洗,大大降低劳动强度,并提高工作效率,且设备简单易行,清洗质量好。

[0005] 本发明为解决上述技术问题而采用的技术方案是提供一种用于光伏车棚的干式清洗设备,包括多段毛刷和微控制器,其中,所述多段毛刷沿光伏组件的延伸方向设置并固定在铝合金支架上,所述毛刷和伺服电机相连并可沿着自转轴持续旋转,所述铝合金支架上设有第一滚轮,所述铝合金支架的两侧设有限位装置,所述毛刷的长度和光伏组件的玻璃板长度大致相同,所述第一滚轮的长度和光伏组件的铝合金边框长度大致相同,所述铝合金支架上固定安装有喷淋装置,所述微控制器的输入端和光伏组件上放置的微型电子秤相连获取积灰量信号,所述微控制器的一个输出端和伺服电机的控制端相连,所述微控制器的另一个输出端和喷淋装置的控制端相连。

[0006] 上述的光伏车棚智能清洗设备,其中,所述铝合金支架的两侧设有限位部件,所述限位部件为带有凹槽的第二滚轮,所述第二滚轮的凹槽与光伏组件的外边框相抵在一起。

[0007] 上述的光伏车棚智能清洗设备,其中,所述毛刷的段数和光伏组件的玻璃板数目相同,每相邻的两段毛刷和同一个伺服电机相连并保持同步转动。

[0008] 上述的光伏车棚智能清洗设备,其中,所述微型电子秤为纽扣式电子秤,所述纽扣式电子秤设于备用光伏组件上。

[0009] 上述的光伏车棚智能清洗设备,其中,所述微控制器固定在伺服电机上,所述微控制器为单片机或PLC控制器。

[0010] 本发明为解决上述技术问题还提供一种上述光伏车棚智能清洗设备的控制方法,包括如下步骤:S1:所述微控制器通过接收清洗指令控制伺服电机运转,带动毛刷滚动进行干洗;S2:所述微控制器采集来自微型电子秤的积灰量信号;S3:如果干洗后采集到的积灰量信号大于预设阈值,则启动喷淋装置,采用碱性清洗剂进行水洗。

[0011] 上述的光伏车棚智能清洗设备的控制方法,其中,所述预设阈值为 $5\sim 8\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0012] 上述的光伏车棚智能清洗设备的控制方法,其中,所述预设阈值为 $6.285\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0013] 上述的光伏车棚智能清洗设备的控制方法,其中,所述微控制器的输入端通过无线传输和光伏组件上放置的微型电子秤相连获取积灰量信号。

[0014] 上述的光伏车棚智能清洗设备的控制方法,其中,所述微型电子秤为纽扣式电子秤,所述纽扣式电子秤设于备用光伏组件上,所述步骤S1和步骤S3同时对主用光伏组件和备用光伏组件进行清洗。

[0015] 本发明对比现有技术有如下的有益效果:本发明提供的光伏车棚智能清洗设备及其控制方法,通过在铝合金支架上分段设置毛刷和喷淋装置,所述毛刷和伺服电机相连并可沿着自转轴持续旋转,从而能够方便地对光伏车棚进行自动化干式清洗和水洗,大大降低劳动强度,减少清洗频次,节约清洗成本并提高工作效率,且设备简单易行,清洗质量好。

附图说明

[0016] 图1为本发明光伏车棚智能清洗设备正面结构示意图;

[0017] 图2为本发明光伏车棚智能清洗设备侧面结构示意图;

[0018] 图3为本发明光伏车棚智能清洗设备外接的喷淋装置示意图。

[0019] 图中:

[0020]	1伺服电机	2铝合金支架	3第一滚轮
[0021]	4毛刷	5第二滚轮	6喷淋装置
[0022]	7微控制器	8水泵	9水箱
[0023]	10上水管	11移动车	12汽油发电机

具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施对本装置作进一步的描述。

[0025] 图1为本发明光伏车棚智能清洗设备正面结构示意图;图2为本发明光伏车棚智能清洗设备侧面结构示意图。

[0026] 请参见图1和图2,本发明提供的光伏车棚智能清洗设备,包括多段毛刷4和微控制器7,其中,所述多段毛刷4沿光伏组件的延伸方向设置并固定安装在铝合金支架2上,所述毛刷4和伺服电机1相连并可沿着自转轴持续旋转,所述铝合金支架2上设有第一滚轮3,所述铝合金支架2的两侧设有限位装置,所述毛刷4的长度和光伏组件的玻璃板长度大致相同,所述第一滚轮3的长度和光伏组件的铝合金边框长度大致相同,所述铝合金支架2上固定安装有喷淋装置6,所述微控制器7的输入端和光伏组件上放置的微型电子秤相连获取积灰量信号,所述微控制器7的一个输出端和伺服电机1的控制端相连,所述微控制器7的另一个输出端和喷淋装置6的控制端相连。

[0027] 本发明提供的光伏车棚智能清洗设备,第一滚轮3可为聚氨酯轮,多段毛刷4可重

复使用,铝合金支架2由三角结构焊接而成,强度高,重量轻。本发明的光伏车棚智能清洗设备,铝合金支架2任意调节组装,适合于任何光伏方阵。毛刷4和伺服电机1(无极调速,运行稳定)相连并可沿着自转轴持续旋转,同时喷淋装置6出水,滚动过程中的毛刷4通过集尘装置,灰尘自动进入集尘装置,微控制器7与伺服电机1相连,通过接收清洗指令控制伺服电机运转,从而能够方便地对光伏车棚进行清洗。

[0028] 本发明采用电机驱动长度为光伏组件玻璃板部分的分段毛刷进行喷水清洗;带动支架运动的滚轮宽度恰好置于光伏组件铝合金边框上(该部分不需要清洗),从而能够批量对光伏车棚进行智能清洗,减少了清洗难度,提高了清洗质量。以250W容量光伏组件为例,其长度为1650毫米。毛刷4通过置于支架上的小型电机驱动滚轴,以一定的速度持续旋转。同时,置于光伏组件框架上的第一滚轮3由外力(柴油发电机及配电系统等)带动,沿着光伏板宽度方向运动,以此来达到清洗光伏组件的目的。如图3所示,所述喷淋装置6通过上水管10和水泵8相连,水泵8设于水箱9上,水箱9放置于移动车10上,水箱9上还设有汽油发电机12。当干式清洗无法清除积灰时,微控制器7自行启动喷淋系统,水箱9内已加入碱性清洗剂,达到一次性清除油污积灰,提高光伏系统发电性能和发电效率,延长光伏系统全生命使用周期。

[0029] 本发明提供的光伏车棚智能清洗设备,所述铝合金支架2的两侧设有限位部件,所述限位部件为带有凹槽的第二滚轮5,所述第二滚轮5的凹槽与光伏组件的外边框相抵在一起。即在整体支架两侧有横置滚轮固定于光伏组件厚度方向上,防止铝合金支架2在运动过程中发生偏移现象。

[0030] 本发明提供的光伏车棚智能清洗设备,毛刷段数由实际项目需要确定,所述毛刷4的段数和光伏组件的玻璃板数目相同,每相邻的两段毛刷4和同一个伺服电机1相连并保持同步转动。当然,在功率和体积大小满足安装使用的情况下,可将更多的毛刷段数和同一伺服电机1相连,同时运行,其同步率高,清洗效果较普通清洗方式提高明显。微控制器7可直接固定在伺服电机1上,微控制器7可选用单片机或PLC控制器。

[0031] 本发明还提供一种上述光伏车棚智能清洗设备的控制方法,其中,包括如下步骤:

[0032] S1:所述微控制器7通过接收清洗指令控制伺服电机1运转,带动毛刷4滚动进行干洗;

[0033] S2:所述微控制器7采集来自微型电子秤的积灰量信号;

[0034] S3:如果干洗后采集到的积灰量信号大于预设阈值,则启动喷淋装置6,采用碱性清洗剂进行水洗。

[0035] 本发明提供的用于光伏车棚的智能清洗设备,在备用光伏组件上放置纽扣式电子秤(微型电子秤),电子秤输出单位面积积灰量信号通过无线传输接入微控制器7前端采集装置,微控制器7内CPU处理该积灰量信号后发送的运行指令给伺服电机,控制伺服电机启动和运转。所述微型电子秤为纽扣式电子秤,所述纽扣式电子秤设于备用光伏组件上,所述步骤S1和步骤S3同时对主用光伏组件和备用光伏组件进行清洗;由于备用光伏组件和主用光伏组件的形状大小和安装位置基本一致,同时清洗过程也相同,因此备用光伏组件上的微型电子秤可以准确反映主用光伏组件的积灰量,又不会影响主用光伏组件的正常使用。

[0036] 积灰量和水洗本身都会影响光伏组件的发电效率。过于频繁的水洗不但增加用水成本,而且可能反而影响发电效率。因此,何时采用水洗以便获得更好的发电效率非常重

要。

[0037]

运行指令	积灰量 g/m ²	清洁光伏组 件发电效率	积灰光伏 组件发电 效率	下降率	清洁光伏 组件发电 功率 (W)	积灰光伏组 件发电功率 (W)	下降率
1	2.215	12.268%	11.618%	0.650%	80.85	77.36	4.317%
2	3.0	11.386%	10.680%	0.706%	95.80	90.90	5.115%
3	5.0	11.890%	10.755%	1.135%	80.30	74.50	7.223%
4	6.285	10.901%	9.590%	1.311%	76.40	69.43	9.123%
5	8.0	10.875%	8.990%	1.885%	92.86	80.50	13.310%
6	10.0	11.360%	8.796%	2.564%	108.45	90.25	16.782%
7	17.350	14.106%	9.263%	4.843%	126.68	98.95	21.890%
8	21.080	14.175%	8.652%	5.523%	115.56	86.50	25.147%
9	30.192	12.831%	7.284%	5.547%	80.83	52.34	35.247%

[0038] 由上表可知,当积灰量达到2.215g/m²,组件发电效率下降0.65%,发电功率下降4.317%,对光伏系统发电性能和发电效率影响较小,经测算清洗成本大于影响发电收益不予采纳;当积灰量达到6.285g/m²,组件发电效率下降1.311%,发电功率下降9.123%,一定程度上影响光伏发电性能和发电效率,经测算影响发电收益大于清洗成本,可以进行清洗;当积灰量在17.350g/m²以上时,组件发电效率下降超过4.843%,发电功率下降超过21.890%,严重影响光伏发电性能和发电效率。所以当光伏车棚组件表面积灰量达到6.285g/m²时,微控制器7接收积灰量指令并处理指令信号最后将启动指令发送给伺服电机1并启动平稳运转,达到一次性全自动清除光伏车棚表面积灰效果。此时清洗时最佳清洗时间,减少清洗频次,节约清洗成本。

[0039] 虽然本发明以较佳实施例揭示如上,然其并非用以限定本发明,任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的修改和完善,因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

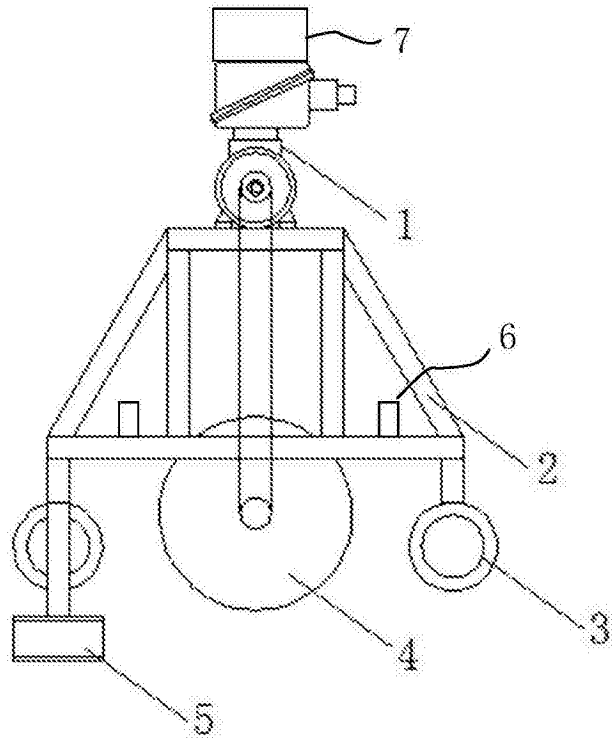


图1

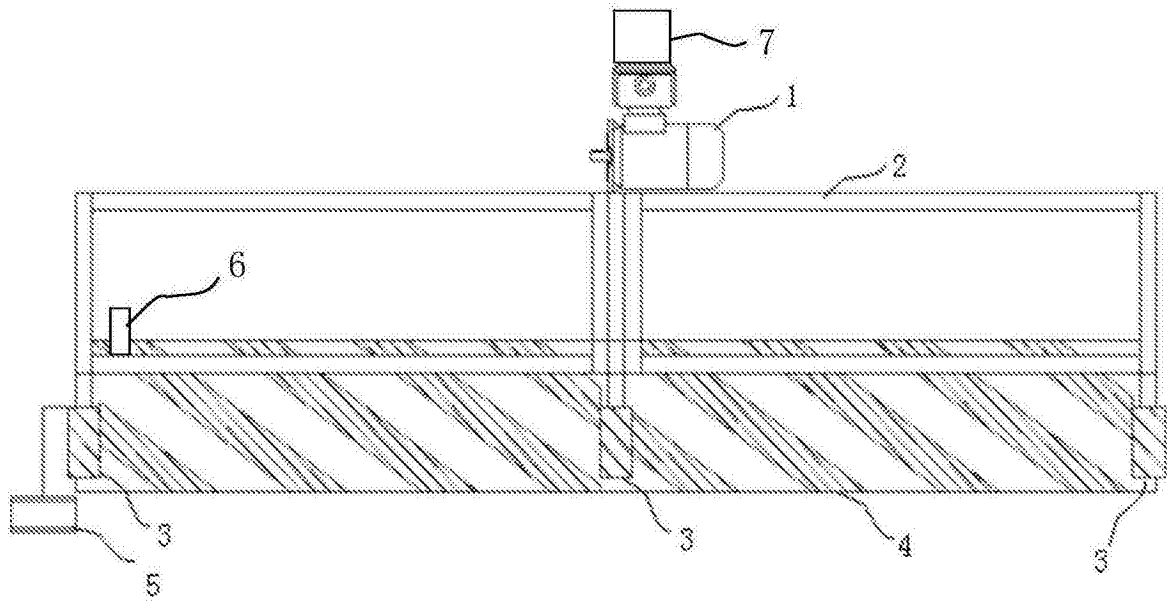


图2

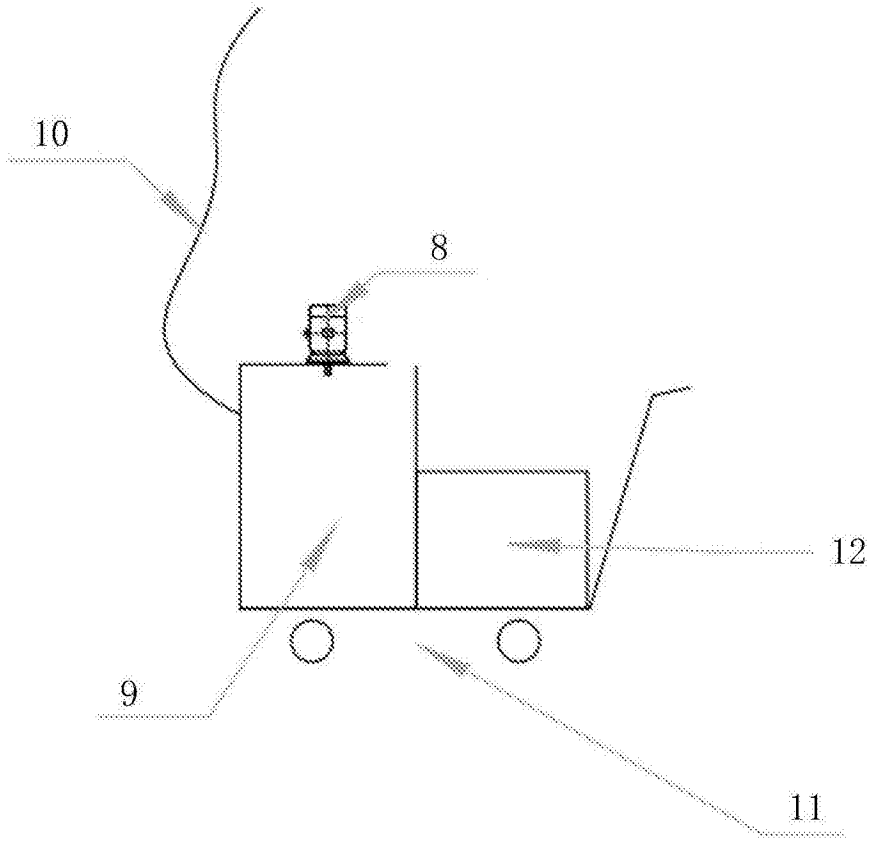


图3