

一种槽式太阳能发电器用自清洁系统及方法

技术领域

本发明涉及新能源设备技术领域，特别涉及一种槽式太阳能发电器用自清洁系统及方法。

背景技术

太阳能是一种可再生能源，主要用于发电，以减少传统发电所使用的不可再生能源带来的污染。

而在太阳能的利用中，使用槽式太阳能发电是常用的方案之一，所述槽式太阳能发电是将多个槽型抛物面聚光集热器经过串并联的排列，聚光集热器上的弧形反射板聚焦太阳光，加热真空集热管里面的工质，产生高温，再通过换热设备加热水产生高温高压的蒸汽，驱动汽轮机发电机组发电。

太阳能槽式集热器聚光镜是弧形玻璃制作而成的，由于反射板为弯曲的弧形结构，因此，也极易导致反射板表面容易堆积异物，聚光镜镜面不干净有灰尘会严重影响聚光效果。

异物的堆积显著降低镜面组件反光量，进而显著降低光热组件的电能输出能力。特别是鸟粪、砂粒等，会直接腐蚀和损坏镜面。所以要在发电的过程中尽量保证镜面清洁。

由于聚光镜镜面面积大，所以清洗起来比较困难。而且一般都采用人工进行清洗，清洗速度慢，浪费水资源，特别是发电区域一般面积都较大，间隔较窄，人工操作难度大，水管排布困难，同时一般太阳能资源丰富的区域往往也是缺水区域，如果大量用水清洗，对于水资源供给有较大的考验。

因此，相关领域的很多企业和高校的具备研发实力的团队都在寻找机械化的清洁方案，希望既能节水又能高效清洁同时不妨碍光热发电本身的要求，如申请号为 201410192060.8 的中国专利提供了一种清洗方案，其能够同时满足对弧形的槽板和真空集热管的清洗，但该方案所采用的装置，需要采用两片弧形板拼接成太阳能反射板，利用其中部的缝隙来实现对清洁装置的移动。而目前市面上所采用的槽板一般都是一整块弧形板结构，以避免拼接安装调节带来的聚焦偏差，采用拼接安装在成本和效果等方面并没有优势，仅仅为了清扫而改变设计结构，意义不大，而且现在所使用的的槽板需要能跟随阳光方向转动，采用拼接安装将给转动机构的设置带来困难。

因此，寻找一种能够克服上述问题的装置和方法，能有效解决污染物对反射效率影响的问题。

发明内容

说明书

针对上述问题，本发明的目的在于提供一种槽式太阳能发电器用自清洁系统及方法，通过对结构的改进，使其能够通过物理和化学的方式实现对槽式太阳能发电系统的清洁，其结构简单，使用和安装方便，配套所设计的方法，可实现无人自动化操作，完成清洁作业。

本发明的技术方案如下：

一种槽式太阳能发电器用自清洁系统，包括槽式反射板、清洁装置、轨道、供水机构、供清洁液机构、控制系统，所述槽式反射板为一整块板体，其下部两侧面安装有轨道，所述清洁装置上设有滑动系统，并通过滑动系统连接到所述轨道上，所述滑动系统让所述清洁装置保持在槽式反射板上侧，并与槽式反射板的板面保持恒定的相对间距，且所述清洁装置的下部为弧形板，并与槽式反射板的弧度相同，清洁装置下部的弧长大于槽式反射板的弧长；所述槽式反射板上部安装有集热筒，所述清洁装置上端为弧形结构，所述清洁装置的上端与集热筒保持接触，但接触面仅限集热筒的下半面；

所述清洁装置的下部和上部都设有喷水孔和喷清洁液孔，清洁装置上设有与供水机构和供清洁液机构连接的水接头和清洁液接头，并在接头内设有水箱和清洁液箱，通过在水箱上设置连接管线分别连接到喷水孔，通过在清洁液箱上设置连接管线分别连接到喷清洁液孔，且在水箱和清洁液箱的连接管线入口端上都设有泵，在连接管线上设有电控阀。

进一步的，所述清洁装置包括上清洁器和下清洁器，下清洁器的下部为圆弧形面，其上部为直线，上清洁器设置于下清洁器的前端，并向上延伸，上清洁器用于清洁集热筒，下清洁器用于清洁槽式反射板。

进一步的，所述上清洁器的正面为上窄下宽的锥形结构，侧面为上部为平面的直角梯形结构，内部为中空结构；所述上清洁器的顶部为弧形板结构，在该弧形板的前端设有前刮板，前刮板后侧设有喷水孔和上喷液孔，在喷液孔后端设有上部污水入口，所述上部污水入口为方孔结构，上部污水入口下方连接有贯穿整个上清洁器上下的管体，管体另一端为上部污水出口，在上部污水出口上方及相邻两面分别设有一个摄像头，用于观测槽式反射板表面的污染物情况；在上部污水入口后侧设有后挡水板。

进一步的，在上部污水入口的中部设有平行于前挡水板的后刮板。

进一步的，所述上喷水孔设有两排，作为上前喷水孔和上后喷水孔，在两排上喷水孔之间设有一排上喷液孔，上前喷水孔、上后喷水孔均通过连接管线连接到水箱，上喷液孔通过连接管线连接到清洁液箱。

进一步的，所述下清洁器为中空结构，其内部水平安装有水箱和清洁液箱，所述水箱和清洁液箱的体积比至少为三比一，水箱设置于清洁液箱上部，在其下部的弧形板两侧设有滑动系统；在弧形板上设有至少一排下喷水孔、至少一排清洗头；在下喷水孔和清洗头后侧设

说明书

有集水器，所述集水器为开口朝前的槽口结构，在集水器的底部设有软质材料构成的集水刮板，集水器底部的高度高于清洗头底部的高度；在集水器后方设有干燥器，所述干燥器内部设有多个风机和加热丝，在干燥器底部设有栅栏；在干燥器后侧设有下挡板，所述下挡板为软质吸水材料；

集水器内部设有抽吸装置，在抽吸装置另一侧设有出口管道，出口管道穿过下清洁器侧面延伸到槽式反射板侧面外部。

进一步的，所述下喷水孔设有两排，清洗头设有两排，两排清洗头为交错设置，两排喷水孔分别设置于清洗头的前侧和后侧。

进一步的，在下清洁器下部的弧形板上设有多个圆形孔，在每个圆形孔内设有一个清洗头，所述清洗头包括圆形的盖板，盖板上方设有清洁液连接块，清洁液连接块用于接触连接管道，所述盖板下方固定有圆形的头部储液器，盖板的外径大于头部储液器的外径，在盖板下方连接有直径大于头部储液器的大弹簧，作为支撑弹簧，支撑弹簧连接到下清洁器的弧形板内侧，让整个清洗头在一定范围内上下移动；所述头部储液器为中空腔体，头部储液器上方与连接管道联通，中部靠下侧为带孔圆板，带孔圆板侧面与头部储液器密封连接，在带孔圆板中部设有一个向上开的单向阀，在带孔圆板下方设有多个小弹簧，作为块弹簧，所述块弹簧下端连接有一个圆盖型的块固定板，在块固定板内粘结有去污块，块固定板的圆板上设有多个小孔作为清洁液渗流口，所述去污块为透水材料；

在未工作状态下，清洗头的底部高度低于槽式反射板的表面高度。

进一步的，所述供水机构设置于槽式反射板下方，供清洁液机构设置在供水机构侧面或上方，且供水机构和供清洁液机构上分别设有向上延伸的 L 型管线，分别作为供水管和供清洁液管，且供水管和供清洁液管的末端都设有一段拓宽段，在拓宽段的前端设有一层密封垫片；

所述水接头设置于清洁液接头的上侧，水接头与供水管的末端对接，所述清洁液接头与供清洁液管末端对接，水接头和清洁液接头的结构相同，均为从下清洁器向外侧凸出的圆形凸台结构，且在中部设有一个锥形孔，在锥形孔后侧设有一段圆筒段，圆筒段的内径大于供水管和供清洁液管的端部外径，锥形孔的大径小于拓宽段的外径，且在圆筒段上设有向内开的两扇单向门，两扇单向门在接触面为斜面结构，在内侧的单向门后侧上设有延伸到另一个单向门后侧的门密封板，所述门密封板为塑料结构，在与另一个单向门后侧的门接触面设有一层胶垫。

一种槽式太阳能发电器用自清洁方法，包括如下步骤：

S1、将槽式反射板保持为开口朝向正上方，按照控制系统设定的程序，清洁装置在初始

说明书

位置，此时，供水机构和供清洁液机构通过供水管和供清洁液管前端插入水接头和清洁液接头内，且供水管和供清洁液管的端部拓宽段抵紧，并通过密封垫片让供水管、供清洁液管与水接头、清洁液接头之间保持密封，此时启动供水机构和供清洁液机构，对水箱和清洁液箱进行补充，使水和清洁液保持超过水接头和清洁液接头的液位高度到充满之间的液位范围，然后停止补充水和清洁液，并控制滑动系统，让整个清洁装置向前移动直到水接头和清洁液接头离开供水管和供清洁液管，水接头和清洁液接头的单向门自动关闭；

S2、通过清洁液箱内的泵对每个头部储液器进行适量灌注，保持头部储液器内的清洁液存量不会超过盖板的高度；

S3、按照设定的清洁周期，或在特定情况下，控制系统让清洁装置沿着轨道前进，此时，清洁装置的上清洁器先接触到集热筒，且前刮板将集热筒下侧的尺寸较大的固体污染物先刮蹭下来，然后上前喷水孔对集热筒下部进行喷水，上喷液孔对集热筒下部喷洒清洁液，然后上后喷水孔对集热筒下部再次喷水冲洗清洁液所在区域，下落的污水中一小部分从上清洁器的两侧向下流动，大部分污水被后刮板刮落并进入上部污水入口进而从下部污水入口流出，到槽式反射板上；

S4、清洁装置的下清洁器从槽式反射板一端进入，当清洁装置移动到槽式反射板上后，通过摄像头判断槽式反射板上的污染情况，然后首先由第一排的喷水孔对槽式反射板进行喷水清洗，然后，当清洗头接触到槽式反射板后，由于清洗头的底部低于槽式反射板，此时清洗头的去污块被槽式反射板推动导致去污块压缩并上移，带动块弹簧压缩，并带动块固定板上移，块部注入管推开块部单向阀，此时头部储液器内的清洁液向下流动，通过清洁液渗流口进入并浸润去污块，通过去污块对槽式反射板表面进行清洁液的涂抹和擦拭，以去除部分顽渍，再通过后排的喷水孔对残留的清洁液进行稀释，并对这些残留的污水通过集水器进行收集，部分未被集水器下方的集水刮板刮走的水渍通过干燥器进行干燥，下挡板起到限制气流方向的作用，让部分残余轻质灰尘被干燥器的气流冲到两侧并从槽式反射板两侧吹出，完成清洁；

S5、当清洁完成后，确保头部储液器内的清洁液用完，将清洁装置回送到起始位置，准备下次的使用。

本发明的有益之处在于：

1、本发明设计了一体化结构，能同时清除集热筒和槽式反射板上的污染物，全面覆盖整个工作面，并将清洗后的污水进行排出，保证槽式太阳能发电系统的清洁；

2、本发明采用清洁液和水交替冲洗的方式，确保污染物能被清洗，并且方便后续抽吸和清理；

说明书

3、本发明对结构进行改进设计，使清洁液和水可以方便的进入清洁液箱和水箱，并在后续喷水和喷清洁液的时候方便使用；

4、采用弹簧结构的清洗头，使其在使用的时候无需电控操作开启清洁液的输送，可以完全依靠自身的机械结构实现开启和关闭；同样，水接头和清洁液接头也采用单向门的方式，能够在不设置微型开关的情况下实现注入，以避免设置过多微型控制和动力机构，减少维护难度；

5、本发明的方法通过调整喷水/液顺序和喷水/液的方式，能有效的让装置达到最佳的清晰状态，在满足清洗的情况下，节约工作时间和工作介质，提高清洗效率。

附图说明

图 1 为本发明的使用结构示意图；

图 2 为本发明与槽式太阳能发电系统安装后的结构示意图主视图；

图 3 为清洁装置的结构示意图主视图；

图 4 为图 3 的左视图；

图 5 为图 3 的仰视平展图；

图 6 为清洗头的剖视图；

图 7 为上清洁器的立体结构示意图；

图 8 为供水机构和和供清洁液机构结构示意图；

图 9 为清洁装置的入水口结构示意图剖面图；

图 10 为供水和供清洁液路线图；

图 11 为轨道区域的细节图。

图中：

1 槽式反射板、2 集热筒、3 筒支架、4 筒连接架、5 清洁装置、6 轨道、7 升降杆、8 反射板主支架、9 反射板转动架、10 底座、11 调整电机、12 供水机构、13 供清洁液机构、

51 下清洁器、52 上清洁器、

5101 行进支撑架、5102 行进轮、5103 清洗头 5103、5104 行进电机、5105 下喷水孔、5106 滑动系统固定处、5107 集水器、5108 干燥器、5109 下挡板、5110 水接头、5111 清洁液接头、5112 水箱、5113 清洁液箱、5114 单向门、5115 门密封板、

51031 去污块、51032 块固定板、51033 块弹簧、51034 块部注入管、51035 块部单向阀、51036 支撑弹簧、51037 头部储液器、51038 盖板、51039 清洁液连接块、

510321 清洁液渗流口、

51071 集水刮板、

5201 摄像头、5202 上部污水出口、5203 前刮板、5204 上前喷水孔、5205 上喷液孔、5206 上后喷水孔、5207 后刮板、5208 上部污水入口、5209 后挡水板、

52011 遮盖、

1201 供水管、

1301 供清洁液管。

具体实施方式

下面结合实施例对本发明进一步说明，需要说明的是，在本文中，诸如“上”、“下”等词语，仅仅用于方便对附图进行描述，并非限制实际使用中的方向，且不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。

如图 1-3、8、11 所示，一种槽式太阳能发电器用自清洁系统，包括槽式反射板 1、清洁装置 5、轨道 6、供水机构 12、供清洁液机构 13、控制系统，所述槽式反射板 1 为一整块板体，其下部两侧面安装有轨道 6，所述清洁装置 5 上设有滑动系统，并通过滑动系统连接到所述轨道 6 上，滑动系统可以采用弯杆的结构的行进支撑架 5101，让清洁装置 5 下侧能够延伸到槽式反射板 1 的下侧，在槽式反射板 1 的下侧的行进支撑架 5101 上设有行进电机 5104 和行进轮 5102，行进轮 5102 卡入轨道 6 沿着轨道 6 前进或后退，所述滑动系统让所述清洁装置 5 保持在槽式反射板 1 上侧，并与槽式反射板 1 的板面保持恒定的相对间距，且所述清洁装置 5 的下部为弧形板，并与槽式反射板 1 的弧度相同，清洁装置 5 下部的弧长大于槽式反射板 1 的弧长；所述槽式反射板 1 上部安装有集热筒 2，集热筒 2 的结构为空心筒体，其两侧设有筒支架 3，筒支架 3 向两侧下方延伸并连接到同一根筒连接架 4，筒连接架 4 在槽式反射板 1 两侧外部并保持一定间距，筒连接架 4 底部固定在槽式反射板 1 下侧，在槽式反射板 1 下侧设有反射板转动架 9，所述反射板转动架 9 下方通过转轴连接有反射板主支架 8，反射板主支架 8 底部连接有升降杆 7，并在升降杆 7 底部设有底座 10，在底座 10 上安装有调整电机 11，调整电机 11 通过齿轮传动或链传动等方式带动反射板转动架 9 转动。

所述清洁装置 5 上端为弧形结构，所述清洁装置 5 的上端与集热筒 2 保持接触，但接触面仅限集热筒 2 的下半面；所述清洁装置 5 的下部和上部都设有喷水孔和喷清洁液孔，供水机构 12 和供清洁液机构 13 放置于底座 10 上，清洁装置 5 上设有与供水机构 12 和供清洁液机构 13 连接的水接头 5110 和清洁液接头 5111，并在接头内设有水箱 5112 和清洁液箱 5113，通过在水箱 5112 上设置连接管线分别连接到喷水孔，通过在清洁液箱 5113 上设置连接管线

分别连接到喷清洁液孔，且在水箱 5112 和清洁液箱 5113 的连接管线入口端上都设有泵，在连接管线上设有电控阀，通过泵和电控阀，来控制喷水孔和喷清洁液孔，使其能喷射出水和清洁液，实现清洁的效果，所述清洁液的粘度小于 $1.2\text{mm}^2/\text{s}$ ，在使用前配制完成。供水机构 12 和供清洁液机构 13 内也设有泵。

如图 2-5、7、10 所示，所述清洁装置 5 包括上清洁器 52 和下清洁器 51。下清洁器 51 的下部为圆弧形面，其上部为直线，上清洁器 52 设置于下清洁器 51 的前端，并向上延伸，上清洁器 52 用于清洁集热筒 2，下清洁器 51 用于清洁槽式反射板 1，所述上清洁器 52 的正面为上窄下宽的锥形结构，侧面为上部为平面的直角梯形结构，如图 4 所示，内部为中空结构；所述上清洁器 52 的顶部为弧形板结构，在该弧形板的前端设有前刮板 5203，前刮板 5203 为塑料板，前刮板 5203 后侧设有喷水孔和上喷液孔 5205，在喷液孔后端设有上部污水入口 5208，所述上部污水入口 5208 为方孔结构，上部污水入口 5208 下方连接有贯穿整个上清洁器 52 上下的管体，管体另一端为上部污水出口 5202，在上部污水出口 5202 上方及相邻两面分别设有一个摄像头 5201，用于观测槽式反射板 1 表面的污染物情况，并将数据反馈到控制系统，让控制系统根据污染情况调整清洗程序，包括喷水量、开哪些喷水孔等，特别的，在图 7 中，可以在三个摄像头 5201 上单独添加遮盖 52011，以避免被上部的污水遮挡摄像头 5201 的镜头；在上部污水入口 5208 后侧设有后挡水板 5209，在上部污水入口 5208 的中部设有平行于前挡水板的后刮板 5207，后刮板 5207 为橡胶板；所述上喷水孔设有两排，作为上前喷水孔 5204 和上后喷水孔 5206，在两排上喷水孔之间设有一排上喷液孔 5205，上前喷水孔 5204、上后喷水孔 5206 均通过连接管线连接到水箱 5112，上喷液孔 5205 通过连接管线连接到清洁液箱 5113。

所述下清洁器 51 为中空结构，其内部按照与下清洁器 51 顶部平行的方式安装有水箱 5112 和清洁液箱 5113，所述水箱 5112 和清洁液箱 5113 的体积比至少为三比一，优选为五比一，水箱 5112 设置于清洁液箱 5113 上部，在其下部的弧形板两侧设有滑动系统固定处 5106，用于固定滑动系统的行进支撑架 5101；在弧形板上设有两排下喷水孔 5105、两排清洗头 5103，两排清洗头 5103 为交错设置，两排喷水孔分别设置于清洗头 5103 的前侧和后侧；在下喷水孔 5105 和清洗头 5103 后侧设有集水器 5107，所述集水器 5107 为开口朝前的槽口结构，在集水器 5107 的底部设有软质材料如橡胶构成的集水刮板 51071，将污水能直接铲入集水器 5107，集水器 5107 底部的高度高于清洗头 5103 底部的高度；在集水器 5107 后方设有干燥器 5108，所述干燥器 5108 内部设有多个风机和加热丝，能吹出热风来烘干槽式反射板 1 上的积水，在干燥器 5108 底部设有栅栏；在干燥器 5108 后侧设有下挡板 5109，所述下挡板 5109 为软质吸水材料，如海绵，能将最后残留在槽式反射板 1 上的水分擦干；集水器 5107 内部设

有抽吸装置，以便将铲入的污水吸收，特别是在中部区域，能大量将槽式反射器底部凹陷部分的积水吸取，在抽吸装置另一侧设有出口管道，出口管道穿过下清洁器 51 侧面延伸到槽式反射板 1 侧面外部，在外部可以根据情况，选择直接排放，或者在外部设置连接到槽式反射板 1 一端的软管以便排污。

如图 6 所示，清洗头 5103 的结构及安装方式具体是：在下清洁器 51 下部的弧形板上设有多个圆形孔，在每个圆形孔内设有一个清洗头 5103，所述清洗头 5103 包括圆形的盖板 51038，盖板 51038 上方设有清洁液连接块 51039，清洁液连接块 51039 用于接触连接管道，所述盖板 51038 下方固定有圆形的头部储液器 51037，盖板 51038 的外径大于头部储液器 51037 的外径，在盖板 51038 下方连接有直径大于头部储液器 51037 的大弹簧，作为支撑弹簧 51036，支撑弹簧 51036 连接到下清洁器 51 的弧形板内侧，让整个清洗头 5103 在一定范围内上下移动；所述头部储液器 51037 为中空腔体，头部储液器 51037 上方与连接管道联通，中部靠下侧为带孔圆板，带孔圆板侧面与头部储液器 51037 密封连接，在带孔圆板中部设有一个向上开的单向阀，在带孔圆板下方设有多个小弹簧，作为块弹簧 51033，所述块弹簧 51033 下端连接有一个圆盖型的块固定板 51032，在块固定板 51032 内粘结有去污块 51031，块固定板 51032 的圆板上设有多个小孔作为清洁液渗流口 510321，所述去污块 51031 为透水材料，如钢丝圈、尼龙丝圈、无纺布团等；块弹簧 51033 的弹性强度小于支撑弹簧 51036，当去污块 51031 受力的时候，其先带动块弹簧 51033 压缩，当块弹簧 51033 压缩到极致的时候，才会带动支撑弹簧 51036 拉伸。在未工作状态下，清洗头 5103 的底部高度低于槽式反射板 1 的表面高度，以确保清洗头 5103 底部能接触到槽式反射板 1 并被向上推送。

所述供水机构 12 设置在槽式反射板 1 下方，供清洁液机构 13 设置在供水机构 12 侧面或上方，且供水机构 12 和供清洁液机构 13 上分别设有向上延伸的 L 型管线，分别作为供水管 1201 和供清洁液管 1301，且供水管 1201 和供清洁液管 1301 的末端都设有一段拓宽段，在拓宽段的前端设有一层密封垫片。

所述水接头 5110 设置于清洁液接头 5111 的上侧，水接头 5110 与供水管 1201 的末端对接，所述清洁液接头 5111 与供清洁液管 1301 末端对接，水接头 5110 和清洁液接头 5111 的结构相同，均为从下清洁器 51 向外侧凸出的圆形凸台结构，且在中部设有一个锥形孔，锥形孔的作用是引导供水管 1201 和供清洁液管 1301 的末端，便于对接到位，在锥形孔后侧设有一段圆筒段，圆筒段的内径大于供水管 1201 和供清洁液管 1301 的端部外径，锥形孔的大径小于拓宽段的外径，且在圆筒段上设有向内开的两扇单向门 5114，两扇单向门 5114 在接触面为斜面结构，在内侧的单向门 5114 后侧上设有延伸到另一个单向门 5114 后侧的门密封板 5115，所述门密封板 5115 为塑料结构，在与另一个单向门 5114 后侧的门接触面设有一层胶

垫，胶垫和单向门 5114 配合，能有效避免水箱 5112 或清洁液箱 5113 内的液体外溢。

一种槽式太阳能发电机用自清洁方法，包括如下步骤：

S1、在需要清洁的时候，首先将槽式反射板 1 保持为开口朝向正上方，按照控制系统设定的程序，清洁装置 5 在初始位置，此时，供水机构 12 和供清洁液机构 13 通过供水管 1201 和供清洁液管 1301 前端插入水接头 5110 和清洁液接头 5111 内（如果高度有偏差可以调整升降杆 7），且供水管 1201 和供清洁液管 1301 的端部拓宽段抵紧，并通过密封垫片让供水管 1201、供清洁液管 1301 与水接头 5110、清洁液接头 5111 之间保持密封，此时启动供水机构 12 和供清洁液机构 13 内的泵，对水箱 5112 和清洁液箱 5113 进行补充，使水和清洁液保持超过水接头 5110 和清洁液接头 5111 的液位高度到充满之间的液位范围，然后停止补充水和清洁液，并控制滑动系统，让整个清洁装置 5 向前移动直到水接头 5110 和清洁液接头 5111 离开供水管 1201 和供清洁液管 1301，水接头 5110 和清洁液接头 5111 的单向门 5114 自动关闭；

S2、通过清洁液箱 5113 内的泵对每个头部储液器 51037 进行适量灌注，所述适量灌注的标准是保持头部储液器 51037 内的清洁液存量不会超过盖板 51038 的高度（可以设定其容量，并每次指定灌注该容量，且该容量刚好能满足一次清洗所需要消耗的清洁液量），完成灌注后关闭对应的连接管线的阀门，以避免因为重力导致清洁液继续流入头部储液器 51037；

S3、按照设定的清洁周期，或在特定情况下，控制系统让清洁装置 5 沿着轨道 6 前进，此时，清洁装置 5 的上清洁器 52 先接触到集热筒 2，且前刮板 5203 将集热筒 2 下侧的尺寸较大的固体污染物先刮蹭下来，然后上前喷水孔 5204 对集热筒 2 下部进行喷水，上喷液孔 5205 对集热筒 2 下部喷洒清洁液，然后上后喷水孔 5206 对集热筒 2 下部再次喷水冲洗清洁液所在区域，下落的污水中一小部分从上清洁器 52 的两侧向下流动，大部分污水被后刮板 5207 刮落并进入上部污水入口 5208 进而从下部污水入口流出，到槽式反射板 1 上；然后清洁装置 5 的下清洁器 51 从槽式反射板 1 一端进入，当清洁装置 5 移动到槽式反射板 1 上后，通过摄像头 5201 判断槽式反射板 1 上的污染情况，然后首先由第一排的喷水孔对槽式反射板 1 进行喷水清洗，然后，当清洗头 5103 接触到槽式反射板 1 后，由于清洗头 5103 的底部低于槽式反射板 1，此时清洗头 5103 的去污块 51031 被槽式反射板 1 推动导致去污块 51031 压缩并上移，带动块弹簧 51033 压缩，并带动块固定板 51032 上移（去污块 51031 的压缩比较低，能确保不会全部压入块固定板 51032），块部注入管 51034 推开块部单向阀 51035，此时头部储液器 51037 内的清洁液向下流动，通过清洁液渗流口 510321 进入并浸润去污块 51031，通过去污块 51031 对槽式反射板 1 表面进行清洁液的涂抹和擦拭，以去除部分顽渍，再通过后排的喷水孔对残留的清洁液进行稀释，并对这些残留的污水通过集水器 5107 进行收集，部

分未被集水器 5107 下方的集水刮板 51071 刮走的水渍通过干燥器 5108 进行干燥,下挡板 5109 起到限制气流方向的作用,让部分残余轻质灰尘被干燥器 5108 的气流冲到两侧并从槽式反射板 1 两侧吹出,完成清洁;

S4、当清洁完成后,确保头部储液器 51037 内的清洁液用完,通过滑轨将清洁装置 5 回送到起始位置,准备下次的使用。

进一步的,在步骤 S4 中,再回送钱最好能等头部储液器 51037 自然干燥,为了加速干燥过程,也可以在末端设置一套简易冲洗装置,如在末端设置一套金属隔栅,让金属格栅挤压挂掉清洗头 5103 内的污水和杂物,再在隔栅后面设置吹风机把清洗头 5103 烘干。

以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的改进。