

可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置

技术领域

本发明涉及一种可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置，属于一种传统化石能源与太阳能斯特林机组的互补发电方法,及生物质清洁能源与太阳能互补发电的能源技术领域。

背景技术

随着传统化石能源（煤、石油、天然气）储量的日益减少，以及由于使用化石能源所带来的环境污染问题，直接威胁着人类的生存和发展，重视和发展可再生、环保能源已成为各国政府的共识。太阳能具有分布广泛,储量无限,收集利用清洁, CO₂零排放的优点引起人们广泛关注。

当前太阳能热发电按照太阳能采集方式可划分为:太阳能塔式聚热发电、太阳能槽式聚热发电、太阳能碟式斯特林机组发电。

其中太阳能碟式斯特林机组可自动两维跟踪太阳，光电转换效率最高，启动损失小，它是目前太阳能发电效率最高的系统，发电效率达到 30%以上，几乎不用水，输出效率达 26%（有自身跟踪机构耗电）。

但是由于地面上可收集的太阳光总是白天有，夜间无，晴天强，阴天弱。这就使太阳能碟式斯特林机组发电很不稳定，也不可 24 小时连续发电，限制了太阳能碟式斯特林机发电系统的使用。

生物质是植物通过光合作用生成的有机物质，其分布广泛、可利用量大、较化石能源清洁，具有CO₂零排放的特征，是唯一一种既可以固态直燃，又可以液化利用，又可以气化利用的清洁能源，也是一种重要的可再生能源。

生物质的各种液化技术、气化技术以及可燃气、可燃液的燃烧器技术已经公知很多，也是比较成熟的技术。

发明内容

本发明的目的是为了克服上述已知太阳能碟式斯特林机发电系统的技术缺陷，解

决太阳能碟式斯特林机组发电不稳定、也不可 24 小时连续发电的问题，提供一种可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置。采用气体燃料、或液体燃料作为第二热源的太阳能碟式斯特林机发电系统，当夜晚或阴天太阳光过弱,不足以使发电机达到额定转数及输出合格电能时,由可燃气(或可燃液)补充提供热能发电,解决太阳能碟式斯特林机组不能夜间发电及发电不稳定问题。

其次，是采用生物质燃料作为作为第二热源时，解决两者结合的技术问题,使本发明更具有CO₂零排放、可再生清洁能源发电特征。

本发明的技术方案：本发明的可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置包括太阳能碟式斯特林机发电机组，在每个碟式太阳能斯特林机组上设置燃烧器、可调节燃烧器的燃烧口对准碟式太阳能斯特林机组受热器或离开受热器的燃烧器位置调节机构,位置调节机构安装在碟式太阳能斯特林机的支架上，位置调节机构上安装燃烧器，燃烧器的燃料供给系统通过总开关阀及支路开关阀、调节阀、燃料柔性导管与燃烧器连接。

所述的位置调节机构是伸缩机构，伸缩机构的驱动器是直行程执行器，燃烧器安装在伸缩机构的伸缩输出端。

所述的位置调节机构是弯折连杆机构，弯折连杆机构的连杆之间由角行程执行器（包括气动角行程执行器、或液动角行程执行器、或电动角行程执行器）连接，燃烧器安装在弯折连杆机构的输出端。

优选地，所述的弯折连杆机构是三连杆机构，包括第一号杆、第二号杆、第三号杆，三杆之间通过相互可转动的角行程执行机构连接，第一号杆通过角行程执行机构连接在斯特林机的支架上。

所述的燃料供给系统是可燃气供给系统，包括由管路连接的储气罐、泵、总开关阀、支路开关阀、流量调节阀、柔性导流管。

优选地，所述的燃料供给系统是生物质气化供给系统，包括由管路连接的生物质气化设备、净化装置、储气罐、泵、总开关阀、支路开关阀、流量调节阀、柔性导流管。

所述的燃料供给系统是液体燃料供给系统，包括由管路连接的储液罐、泵、总开关阀、支路开关阀、流量调节阀、柔性导流管。

优选地,所述的燃料供给系统是生物质液化供给系统,包括由管路连接的生物质液化设备、净化装置、储气罐、泵、总开关阀、支路开关阀、流量调节阀、柔性导流管。

本发明可在夜晚(或阴雨天阳光不足时)启动燃烧器位置调节机构,使燃烧器运动到斯特林机的受热体处,接通燃料并点火对受热体加热,斯特林机继续发电。

上述的燃烧装置所需的气体燃料可以是天然气(或沼气、或煤田瓦斯气、或炼焦煤气、或炼铁高炉气、或油井采集气),天然气在无太阳光时(或阳光不足时)的补充燃烧可使太阳能斯特林发电机组昼夜连续稳定运转。

上述的的燃烧装置所需的液体燃料可以是柴油(或煤油、或汽油、或重油、或甲醇、或乙醇),柴油在无太阳光时(或阳光不足时)的补充燃烧可使太阳能斯特林发电机组昼夜连续稳定运转。

本发明的优点:采用气体燃料或液体燃料作为第二热源的太阳能碟式斯特林机发电系统,当夜晚或阴天太阳光过弱,不足以使发电机达到额定转数及输出合格电能时,由可运动的燃烧器(燃料为可燃气或可燃液)补充提供热能发电,解决太阳能碟式斯特林机组不能夜间发电及发电不稳定问题。

本发明特别将生物质气化(或液化)能源与太阳能斯特林机相结合,更是一种可昼夜连续稳定运转的清洁能源发电装置。

太阳能与生物质能互补斯特林机发电技术方案,发电稳定、受气候变化影响更小、几乎不用水,是具有优越的CO₂零排放的可再生清洁能源发电。

附图说明

图1为本发明的基本原理结构示意图:

图中1是斯特林机组,1a是斯特林的支架,1b是斯特林机的受热器,1c是蝶式反射镜,1d是碟式镜的支架,其上装有阳光跟踪装置,2是燃烧器,2c是燃烧器的运动方向,2d是燃烧器的运动终点位置,3是燃烧器位置调节器,3可以是气动(或液动、或电动)伸缩机构。4是生物质气化设备(或生物质液化设备),4a是储气(液)罐,4b是泵,4c是总开关阀,4d是燃料净化装置,5是支路开关阀,6是调节阀,7是柔性导管,7与燃烧器2的燃料入口相接。

图2为燃烧器位置调节机构是弯折连杆机构的基本原理结构示意图

图，图3为弯折连杆机构的局部放大示意图：

图2、图3中：1是斯特林机组，1a是斯特林的支架，1b是斯特林机的受热器，1c是蝶式反射镜，1d是碟式镜的支架，其上装有阳光跟踪装置，2是燃烧器，2d是燃烧器运动到的最佳加热的位置，3d是第一连杆，3e是第二连杆，3f是第三连杆，3g是角行程执行机构，3g1将第一连杆3d的起始端与1a相连接，3d的终端由3g2连接至3e的始端，3e的终端由3g3连接至3f的始端，3f的终端固定在燃烧器2上，5是支路开关阀，6是调节阀，7是柔性导管，7与燃烧器2的燃料入口相接，5与燃料供应总阀通过导流管相连接。而燃料供应系统与图1所示的燃料供应系统是一样的。

图4是本发明太阳能斯特林电厂的系统示意图：

图4中显示斯特林发电机组的数量为四台斯特林发电机组共用了一套可燃气(或可燃液)燃料供给系统，电站总功率确定后斯特林发电机组的数量可按此图所示与以减少或增加。

图4中1是斯特林机组，1a是斯特林机的支架，1b是斯特林机的受热器，1c是蝶式反射镜，1d是碟式镜的支架，其上装有阳光跟踪装置，2是燃烧器，2c是燃烧器的运动方向，2d是燃烧器的运动终点位置，3是燃烧器位置调节器，燃烧器位置调节器3可以是气动(或液动、或电动)伸缩机构。4是生物质气化设备(或生物质液化设备)，4a是储罐，4b是泵，4c是总开关阀，4d是燃料净化装置，5是支路开关阀，6是调节阀，7是柔性导管，柔性导管7与燃烧器2的燃料入口相接。

具体实施方式

下面结合附图具体说明本发明的系统布置结构、最佳实施方式、工艺过程，并不是说本发明所揭示的内容仅限于下面的实施例：

本发明的可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置包括太阳能碟式斯特林机发电机组，在每个碟式太阳能斯特林机组上设置燃烧器、燃烧器位置调节机构、燃料供给系统，位置调节机构安装在碟式太阳能斯特林机的支架上，位置调节机构上安装燃烧器，位置调节机构可调节燃烧器的燃烧口对准碟式太阳能斯特林机组的受热器，

使燃烧器的火焰加热受热器，燃料供给系统通过柔性管与燃烧器连接。

实施例 1

图 1 中：本发明的可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置，包括太阳能碟式斯特林发电机组 1，在每个碟式太阳能斯特林机组 1 上设置燃烧器 2、燃烧器位置调节机构 3，位置调节机构 3 安装在碟式太阳能斯特林机的支架 1a 上，位置调节机构 3 上安装燃烧器 2，位置调节机构 3 可调节燃烧器 2 的位置，以便使受热器 1b 在夜间(或阴雨天无阳光时)继续受热。燃烧器的燃料供给系统 4 通过总开关阀 4c 及支路开关阀 5、调节阀 6、燃料柔性导管 7 向燃烧器提供燃料。

位置调节机构 3 的驱动器是直行程执行器，包括直行程气动执行器、直行程液动执行器、直行程电动执行器。直行程执行器 3 的执行杆与燃烧器相连接，直行程执行器的驱动器外壳固定在支架 1a 上(如用气动执行器，气缸外壳固定在 1a 上，气缸顶杆与燃烧器相连)。

显而易见，通常可见的液压油缸、气缸、电磁杠杆均可看作为位置调节机构或位置调节机构的部件。

燃烧器的燃料供给系统是由生物质可燃气(或可燃液)发生设备 4，包括由管路相连接的储罐 4a、泵 4b、总开关阀 4c、支路开关阀 5、流量调节阀 6、柔性导流管 7 构成。燃料储罐前方的管网中设置有可燃气(或可燃液)净化装置 4d。可燃气净化装置 4d 对燃料加以净化。

流量调节阀 6 用于调节燃料的流量，改变供热的强弱。

支路开关阀 5 可控制单台斯特林机燃料的通断。

实施例 2

图 2、图 3 显示的是第二种实施方案，其中燃烧器的位置调节机构是弯折连杆机构。弯折连杆机构的连杆之间由角行程执行器（包括气动角行程执行器、或液动角行程执行器、或电动角行程执行器）连接，燃烧器安装在弯折连杆机构的输出端。

图 2 为燃烧器位置调节机构是弯折连杆机构的基本原理结构示意图。图 3 为弯折连杆机构的局部放大示意图，图 2、图 3 中，1 是斯特林机组，1a 是斯特林的支架，1b 是斯特林机的受热器，1c 是碟式反射镜，1d 是碟式镜的支架，其上装有阳光跟踪装置，2 是燃烧器，2d 是燃烧器运动到的最佳加热 1b 的位置，3d 是第一连杆，3e 是第二连杆，3f 是第三连

杆,3g 是角行程执行机构,3g1 将第一连杆 3d 的起始端与 1a 相连接, 3d 的终端由 3g2 连接至 3e 的始端,3e 的终端由 3g3 连接至 3f 的始端,3f 的终端固定在燃烧器 2 上, 5 是支路开关阀,6 是调节阀,7 是柔性导管,7 与燃烧器 2 的燃料入口相接, 5 与燃料供应总阀通过导流管相连接。而燃料供应系统与图 1 所示的燃料供应系统是一样的。

实施例 3

图 4 是本发明太阳能斯特林电厂的系统示意图:

图 4 中显示斯特林发电机组的数量为四台斯特林发电机组共用了一套可燃气(或可燃液)燃料供给系统,电站总功率确定后斯特林发电机组的数量可按此图所示与以减少或增加。

图 4 中 1 是斯特林机组,1a 是斯特林的支架,1b 是斯特林的受热器,1c 是蝶式反射镜,1d 是碟式镜的支架,其上装有阳光跟踪装置,2 是燃烧器,2c 是燃烧器的运动方向,2d 是燃烧器的运动终点位置,3 是燃烧器位置调节器,3 可以是气动(或液动、或电动)伸缩机构。4 是生物质气化设备(或生物质液化设备),4a 是储罐,4b 是泵,4c 是总开关阀,4d 是燃料净化装置,5 是支路开关阀,6 是调节阀,7 是柔性导管,7 与燃烧器 2 的燃料入口相接。

综上所述,本发明的技术方案为每个碟式太阳能斯特林发电机组的斯特林机设置燃烧装置,在无太阳光时(或阳光不足时),使燃烧装置的燃烧器运动到斯特林机组的受热体处,供给燃料点火对受热体加热,因此很好地解决了太阳能碟式斯特林机组发电不稳定、也不可 24 小时连续发电的问题,特别当燃料采用生物质气化可燃气,或生物质液化可燃液时,更是一种可昼夜连续稳定运转的碟式太阳能斯特林机清洁能源发电装置。

显而易见,本发明的燃烧装置所需的燃料还可以用天然气(或煤田瓦斯气、或炼焦煤气、或炼铁高炉气、或油井采集气)来置换,同样可使太阳能斯特林机组昼夜连续运转。优选生物质气化气。

显而易见,本发明的燃烧装置还可以使用生物质液体燃料或使用柴油或煤油、或汽油、或重油、或甲醇、或乙醇来置换,同样可使太阳能斯特林机组昼夜连续运转。优选生物质气化液。

本发明的太阳能电站采用数个(视电站功率大小及太阳能收集面积而定)碟式太阳能斯特林发电机组构成,每个碟式太阳能斯特林机组的斯特林机支架上设置有燃烧器,燃烧器的燃料供给系统通过开关阀、调节阀、燃料柔性导管向燃烧器提供燃料,燃烧器

与位置调节机构相连接、位置调节机构安装在碟式太阳能斯特林机的支架上，燃料供给系统可以是每台斯特林机组独享一套系统或者是数台斯特林机组共用一套燃料供给系统。

本发明的核心是为每个碟式太阳能斯特林机组的斯特林机设置燃烧装置，在无太阳光时(或阳光不足时),燃烧装置的燃烧器运动到斯特林机组的受热体处,点火对受热体加热。因此，凡是为每个碟式太阳能斯特林机组的斯特林机设置燃烧装置的，均属于本发明的保护范围。

权利要求书

1. 一种可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置，包括太阳能碟式斯特林机发电机组（1），其特征在于：在每个碟式太阳能斯特林机组（1）上设置燃烧器（2）、可调节燃烧器的燃烧口对准碟式太阳能斯特林机组受热器或离开受热器的燃烧器位置调节机构（3），位置调节机构（3）安装在碟式太阳能斯特林机的支架（1a）上，位置调节机构（3）上安装燃烧器（2），燃烧器（2）的燃料供给系统（4）通过总开关阀（4c）及支路开关阀（5）、调节阀（6）、燃料柔性导管（7）与燃烧器（2）连接。

2. 根据权利要求1所述的可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置，其特征在于：位置调节机构（3）是伸缩机构，伸缩机构的驱动器是直行程执行器，燃烧器（2）安装在伸缩机构的伸缩输出端。

3. 根据权利要求1所述的可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置，其特征在于：位置调节机构（3）是弯折连杆机构，弯折连杆机构的连杆之间由角行程执行器连接，燃烧器（2）安装在弯折连杆机构的输出端。

4. 根据权利要求3所述的可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置，其特征在于：弯折连杆机构是三连杆机构，包括第一号杆（3d）、第二号杆（3e）、第三号杆（3f），三杆之间通过相互可转动的角行程执行机构（3g）连接，第一号杆（3d）通过角行程执行机构（3g）连接在斯特林机的支架（1a）上。

5. 根据权利要求1或2或3所述的可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置，其特征在于：燃料供给系统是可燃气供给系统，包括由管路连接的储气罐（4a）、泵（4b）、总开关阀（4c）、支路开关阀（5）、流量调节阀（6）、柔性导流管（7）。

6. 根据权利要求5所述的可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置，其特征在于：燃料供给系统是生物质气化供给系统，包括由管路连接的生物质气化设备（4）、

净化装置 (4d)、储气罐 (4a)、泵 (4b)、总开关阀 (4c)、支路开关阀 (5)、流量调节阀 (6)、柔性导流管 (7)。

7. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置, 其特征在于: 燃料供给系统是液体燃料供给系统, 包括由管路连接的储液罐 (4a)、泵 (4b)、总开关阀 (4c)、支路开关阀 (5)、流量调节阀 (6)、柔性导流管 (7)。

8. 根据权利要求 7 所述的可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置, 其特征在于: 燃料供给系统是生物质液化供给系统, 包括由管路连接的生物质液化设备 (4)、净化装置 (4d)、储气罐 (4a)、泵 (4b)、总开关阀 (4c)、支路开关阀 (5)、流量调节阀 (6)、柔性导流管 (7)。

9. 根据权利要求 4 所述的可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置, 其特征在于: 燃料供给系统是可燃气供给系统, 包括由管路连接的储气罐 (4a)、泵 (4b)、总开关阀 (4c)、支路开关阀 (5)、流量调节阀 (6)、柔性导流管 (7)。

10. 根据权利要求 9 所述的可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置, 其特征在于: 燃料供给系统是生物质气化供给系统, 包括由管路连接的生物质气化设备 (4)、净化装置 (4d)、储气罐 (4a)、泵 (4b)、总开关阀 (4c)、支路开关阀 (5)、流量调节阀 (6)、柔性导流管 (7)。

11. 根据权利要求 4 所述的可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置, 其特征在于: 燃料供给系统是液体燃料供给系统, 包括由管路连接的储液罐 (4a)、泵 (4b)、总开关阀 (4c)、支路开关阀 (5)、流量调节阀 (6)、柔性导流管 (7)。

12. 根据权利要求 11 所述的可昼夜连续运转的碟式太阳能斯特林机发电装置, 其特征在于: 燃料供给系统是生物质液化供给系统, 包括由管路连接的生物质液化设备 (4)、净化装置 (4d)、储液罐 (4a)、泵 (4b)、总开关阀 (4c)、支路开关阀 (5)、流

量调节阀 (6)、柔性导流管 (7)。