

评奖材料：除了专利说明书外，此册共8页

塔式和碟式光热发电的升级换代技术 新发明碟储高聚光热发电站创新简介

(一) 两种现用技术急待解决的问题：

在全世界科学家和技术人员研究和实施了近四十年至今具有的四种太阳光热发电技术中，塔式和碟式这两种电站的效率及工作温度都远高于槽式的和菲涅尔式的。但是它们存在很多难题无法解决如下：

A、塔式电站的难题：

- 1、光变热和光变电的效率很低。根据中国能建集团发布的《光热发电技术路线选择》(见附件)中说：塔式光热发电的年均光热效率只有 38%；光变电的效率只有 16%。即 100 瓦的太阳能变成电能只有 16 瓦。
- 2、大量浪费太阳能：塔式光热电站要用几千或几个定日镜把光反射到 200 米的高塔吸热器上，位于边缘的定日镜反射的光要走一、二千米距离到达接收器上，存在两个难题：(1) 难以对准目标。因风的干扰或重力变形常常会发生聚光斑偏离吸热器而浪费阳光；(2) 大气尘埃对反射光的散射和吸收很厉害，当空气中的灰尘多时就不能发电，特别是阳光资源好的干旱沙漠地带。
- 3、空气对流和高空风散热严重：吸热器在数百米高处裸露，风把热量吹跑很多。
- 4、定日镜局部云遮使得吸热器受照不均，影响设备安全和寿命。
- 5、建设成本特高。这是由上述原因造成，其成本是每瓦约 28~35 元，高于光伏电站成本的 6~7 倍。例如正在建设的中东地区的迪拜光热电站 700 兆瓦即 70 万千瓦要花 240 亿元。已建成的甘肃敦煌 100 兆瓦即 10 万千瓦光热电站花了 28 亿多元。
- 6、运营成本高：如灰尘遮挡要经常清除。灰尘的影响据《太阳能》杂志报道最严重时可使反光率减少 45% (多数情况下减少 10%左右)。

B、碟式电站的难题：

- 1、无太阳时不能发电。因为它不能储存热量。因此，在 2016 年国家发改委在批准的全国第一轮 20 家光热电站的项目中，碟式电站的项目一个也不批准。
- 2、不能多台互联以接力赛，故不能作成规模化的电站：碟式聚光集热器是双轴跟踪太阳的，两台之间工作介质无法连接通，因此碟式集热器只能单台的用斯特林发动机把热变为电，效率低，规模小。不能用汽轮机发电。
- 3、支撑件和跟踪支架及控制设备复杂而增加成本；因为只能单台发电，所以要增大功率只能把反光镜尽量增大至百平方米，造成结构复杂而成本很高。
- 4、阳光浪费较多，光变热效率和光变电效率较低。光热效率和光电效率虽远比塔式等前三种效率高，但和本发明相比，它仍较低。因为它的吸热器裸露，空气对流带走很多热量。
- 5、聚光镜支撑点在碟底中心，重力使聚光镜容易变形。

6、因上述原因，碟式电站成本和前三种一样也很高。

(二) 本发明所解决的问题：

本专利发明完全解决了上述两种光热电站的难题，并发展了上述两种电站的优点，详述如下：

- 1、塔式和碟式电站的最大优点是其聚光比和集热温度远高于前两种。塔式电站的聚光比可达 200~1000，碟式电站的聚光比可达 500~2000，由高聚光比可知其是高温。但它们付出的成本特大。本发明很轻松的使聚光比达到 500~2000，因此，本发明的聚光比和温度超过塔式电站，可和碟式电站相比美，聚光温度可达 700~800℃。
- 2、本发明使光热发电成本大降，因集热效率可达 80%，是塔式集热效率的两倍多，并高于碟式的，原因有四：
 - (1) 本发明也是双轴跟踪的点聚焦，其聚光镜的焦距一般不足两米，其聚光束不存在空气和微尘对光散射等损失。
 - (2) 本发明的吸热器是本人发明的真空锅，不存在空气对流带走热量的损失。
 - (3) 本发明使用本人的另两个专利，即恒矩精准跟踪机和自动纠偏反馈器，聚焦点始终和吸热器中心重合，各条反射光线始终和吸热器表面垂直，没有碟式吸热器的余弦损失。
 - (4) 聚光镜比碟式的小，形状容易做准确。
- 3、本发明具有碟式集热器的一切优点，而克服了它的一切缺点，并且集热效率高于碟式的，并可以轻松的把多台吸热器连接通，进行接力赛式集热，并可大规模储热，可建成超大规模的光热发电站。
- 4、本发明聚光镜可以自动躲避暴风。
- 5、本发明可用本人发明的全方保热腔长时间储热。
- 6、由于支撑点和碟式不同，本发明的聚光镜不易因重力而变形。
- 7、本发明因有高聚光比而产生高热超高压，故能用超临界压力的二氧化碳作为工作介质。提高汽轮机效率。
- 8、本发明能实现相变潜热储存，储热材料用量很少，而储热容量很大，这是全世界光热发电至今任何人未能做到的。故能使储热成本下降。

(三) 本专利发明使光热发电总成本大降：

本人可以证明如下原理：光热发电的光热效率若提高一倍，光变电的效率也必提高一倍，其发电成本必然降低 50%。如前所述，本发明的光热效率是塔式的二倍多，并比碟式的高很多，因此光变热再变电的效率也是塔式的二倍多，同时也高于碟式光电效率。又加上相变储热使成本下降，因而电站建设总成本必然减少一大半。

(四) 本发明的用途：

- 1、可用于廉价而高效的昼夜晴雨连续用太阳热稳定发电，代替烧煤发电，逐步实现中国和世界能源大革命。
- 2、可利用沙漠的不毛之地，经过能源国际互联网向周边外国卖电（中国西边的

外国都缺电)。

3、可作成任意大小规模的集热和储热，可给造纸、纺织、化工等工业连续而平稳的供蒸汽，给居民小区连续供暖或作成夏为冬储热。

(五) 巨大的经济效益和社会效益

本发明是现今全世界塔式和碟式光热发电技术的升级换代，寿命三十年，光热和光电效率长久不衰，不像光伏那样光电效率年年衰减。本发明的全方保温腔也是一劳永逸，不像光伏所用蓄电池要定期更换。收回投资的年限比现今塔式和碟式的年限减少百分之六十。在供蒸汽和供暖方面，比天然气和煤改电便宜的多。

国家主席习近平多次强调能源消费和生产的革命。国家高价收购太阳光热发的电。让我们把习近平主席的重要指示变为现实！

欢迎有志为世界能源大革命做贡献并有建设和开发资金者商谈合作，使全世界永远享受我们发明和开发的清洁零碳、安全高效而连续的太阳能电！

附件：

中国能建集团发布的《光热发电技术路线选择》一份。

发明人：王存义教授

单 位：西安菩提高科技有限责任公司

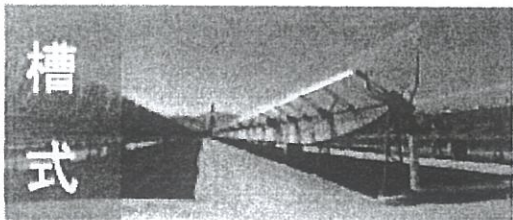
电 话：13572905551

附件：全世界研究并已实行近四十年的
太阳热发电技术共四种如下：

CEEC 中国能建

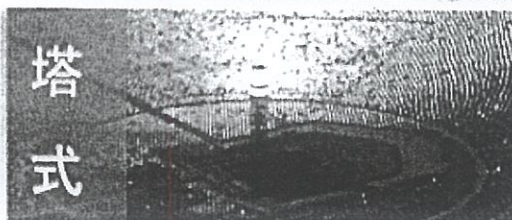
光热发电技术路线选择

槽式



- 热品质：中温、中压
- 聚焦方式：线聚焦
- 聚光比：10~100
- 光电转化效率：~13%
- 年均光热效率：~42%
- 汽机热电效率：~38%

塔式



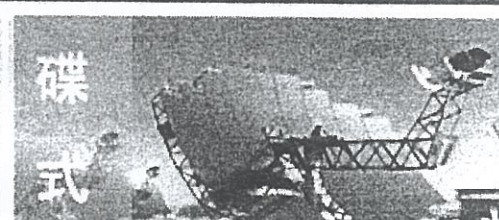
- 热品质：高温、超高压
- 聚焦方式：点聚焦
- 聚光比：200~1000
- 光电转化效率：~16%
- 年均光热效率：~38%
- 汽机热电效率：~44%

菲涅尔



- 热品质：中温、中压
- 聚焦方式：线聚焦
- 聚光比：3~50
- 光电转化效率：~10%
- 年均光热效率：~35%
- 汽机热电效率：~30%

碟式



- 热品质：斯特林循环
- 聚焦方式：点聚焦
- 聚光比：500~2000
- 光电转化效率：~20%
- 年均光热效率：-
- 汽机热电效率：-

7

证书号第 9202510 号



实用新型专利证书

实用新型名称：碟储高聚光热发电站

发明人：王存义

专利号：ZL 2018 2 1066151.7

专利申请日：2018 年 06 月 29 日

专利权人：王存义

地址：710062 陕西省西安市雁塔区长安南路陕师大住宅高层 8 号楼 34 信箱

授权公告日：2019 年 08 月 06 日

授权公告号：CN 209214131 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长
申长雨

申长雨



2019 年 08 月 06 日

创新点附页B(共3页)

(此件是本发明具有新颖性、创造性、实用性的国际局证明)

专利合作条约

发信人：国际检索单位

PCT

收信人：

100738

中国北京市东城区东长安街1号东方广场东三办
公楼19层程伟 (David W. Cheng)
北京戈程知识产权代理有限公司

传送国际检索报告和国际检索单位书面意见或宣
布的通知书

(PCT 细则 44.1)

发文日(日/月/年)

09.09月2019(09.09.2019)

申请人或代理人的档案号

719034MPCT

关于后续行为

见下面第1和第4段

国际申请号

PCT/CN2019/092953

国际申请日(日/月/年)

26.06月2019(26.06.2019)

申请人

王存义

1. 兹通知申请人,国际检索报告和国际检索单位书面意见已经做出并随本通知传送。

按条约第19条提出修改和声明:

如果申请人愿意,可享受修改国际申请权利要求的权利(见细则46):

何时?提出修改的期限通常是自国际检索报告送交日起两个月。

何地?直接送往WIPO国际局,优选通过ePCT或者纸件交至International Bureau of WIPO,

34 chemin des Colombettes

1211 Geneva 20, Switzerland,

Facsimile No.: +41 22 338 82 70

有关更详细的规程,见《PCT申请人指南》国际阶段第9.004-9.011段。

2. 兹通知申请人,将不做出国际检索报告根据条约第17条(2)(a)做出的相应宣布和国际检索单位书面意见随本通知书传送。

3. 就按细则40.2对附加费缴纳的任何异议,通知申请人:

异议、异议决定和将异议及异议决定文字转发指定局的请求已一并传送国际局。

对异议至今尚未做出决定,一旦做出决定,将通知申请人。

4. 提醒注意的事项:

申请人可以就国际检索单位的书面意见向国际局提出非正式的意见。这些意见将在国际公布后为公众所获得。国际局会将此意见副本寄往所有指定局,除非国际初步审查报告已经或即将做出。

国际申请自优先权日起满18个月后立即由国际局公布。如果申请人希望避免或延迟公布,必须在国际公布的技术准备完成之前,将分别按细则90之二.1和90之二.3规定的撤回国际申请或撤回优先权要求的通知送达国际局。

对一些指定局而言,如果申请人希望延迟到自优先权日起30个月进入国家阶段(在有些局甚至更晚些),必须在自优先权日起19个月之内提出国际初步审查要求,否则,对于这些指定局,申请人必须在自优先权日起20个月内完成进入国家阶段的规定行为。对其他指定局而言,即使未在19个月内提交要求书,30个月(或更晚)的期限仍然适用。关于各局适用的时间期限的详细情况见 www.wipo.int/pct/en/texts/time_limits.html 和《PCT申请人指南》国家篇。

自优先权日起22个月内,申请人可以请求另外一个提供补充国际检索服务的国际检索单位进行补充国际检索(细则45之二.1)。请求补充国际检索的程序详见《申请人指南》,国际阶段第8.006-8.032段。

中国国家知识产权局

北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号:(86-10)62019451

受权官员:顾广锦

电话号码:86-(0512)-88997785

第 V 栏 按细则 43 之二.1 (a) (i) 关于新颖性、创造性或工业实用性的推测性声明；支持这种声明的引证和解释

1. 声明

新颖性 (N)	权利要求 1-11	是
	权利要求 无	否
创造性 (IS)	权利要求 1-11	是
	权利要求 无	否
工业实用性 (IA)	权利要求 1-11	是
	权利要求 无	否

2. 引证和解释

D1: CN107906769A

D1 是最接近的现有技术，其公开（参见说明书第[0004]-[0064]段及附图 1-13）一种定管高效光热发电站，包括阳光高热机群、储热产汽部件、热能转换及发电部件和辅助设备，阳光高热机群是由多台阳光高热机按照特殊的连接方式组成的；阳光高热机包括自动跟日机部件、聚光镜部件、集热器部件和机架部件；自动跟日机是双轴全自动跟日机，是方位角高度角式自动跟日机，高度角轴中心线和方位角轴中心线构成一个交汇点或近似交汇点；聚光镜，是在阳光照射下能产生焦线或焦带的聚光镜；焦线或焦带的中心点与自动跟日机的高度角轴心线和方位角轴心线的交汇点相重合或近似相重合，这个重合点或近似重合点名为三心集合点，简称三心集点；焦线或焦带把聚光镜划分为分布于其两侧的两个分支，无论是否连为一片，统称为共面镜，这两支聚光镜或是互不连接的，或是互相连接的，或是部分连接的；聚光镜是固定式的，或是自动躲暴风式的；聚光镜的骨架和自动跟日机的载物架固定连接，由自动跟日机运载；集热器部件的集热管的管轴中心线和聚光镜的焦线或焦带的中心线相重合或近似相重合；阳光高热机群中的各台阳光高热机之间，都是用中连管按照上述连接方式通过管接头把各台的过渡管端口连接通；以及 C、D、E 中储热产汽部件的具体结构、全方保热腔的具体结构、阳光锅炉机群中的连接方式及能量转换过程。

新颖性

权利要求 1 与 D1 的区别在于：该发电站采用碟储高聚光热，聚光镜的聚光原理为产生焦点或焦斑且可采用多种其它类型的聚光镜，集热器部件采用真空锅集热器或腔锅式集热器时的具体结构不同，中连管为直达中连管或曲达中连管。D1 没有明确或隐含公开权利要求 1 的技术方案，因此权利要求 1 具备 PCT 条约 33 (2) 规定的新颖性，从属权利要求 2-11 也具备 PCT 条约 33 (2) 规定的新颖性。

创造性

权利要求 1 与 D1 的区别没有被现有技术公开，也不是本领域的公知常识，本领域技术人员从现有技术和公知常识的任意组合不能显而易见地得出权利要求 1 的技术方案，因此权利要求 1 是非显而易见的，具备 PCT 条约 33 (3) 规定的创造性，从属权利要求 2-11 也具备 PCT 条约 33 (3) 规定的创造性。

工业实用性

国际检索单位书面意见

国际申请号
PCT/CN2019/092953

权利要求 1-11 的主题可以在工业上制造或使用，因此权利要求 1-11 具备 PCT 条约 33 (4) 规定的工业实用性。