

Kehua[®] 芜湖科华



ISO9001-2008

中国平安 PINGAN

中国平安财产保险股份有限公司承保产品责任险

非蓄电、非逆变太阳能光伏热利用

变功率蓄能集成应用技术

应用专家 · 世界领先 · 战略联合 · 成果共享

中国 · 安徽 · 芜湖

部分资质、自主知识产权、质量认证



入选奥运建筑工程项目荣誉证书

国家建设部十一技术公告入编证书

中国建筑材料工业协会生态环境建材分会会员证书

中国地面供暖委员会会员证书



ISO9001质量管理体系认证证书

中国船级社工厂型式认可证书

国家科学

美国UL安全认证证书

欧盟ROHS环保认证



上海市产品鉴定证书

科学院产品鉴定证书

国家防爆认证证书

山东省专家评审

山西省专家评审



四十二项专利,其中八项发明专利(详见科华网页资质)

企 业 简 介

芜湖市科华新型材料应用有限责任公司坐落在芜湖市高新技术产业开发区新材料工业园, 占地60亩、建筑面积3万余平米。集“科、工、贸”为一体的国家高新技术企业, “科华联合体”的核心企业。率先在国内从事新型导电高分子功能材料的研究、智能产品的应用开发、生态环保材料应用研究及产品开发, 自二十世纪八十年代初与华东理工大学、中国科技大学合作以来, 至今仍是国内唯一一家具有国际先进水平自限温系列电热带和自限温系列加热电缆、生态、健康、低碳、节能、环保等应用技术开发及电热器材的专业制造厂家。

公司具有自主知识产权和原发性开发及技术服务能力, 拥有四十六项中国专利, 其中十二项发明专利, 拥有国内外二十三项注册商标, 安徽省著名商标, 全部产品曾皆为省级新产品或国家级重点新产品。其核心特种PTC材料制造技术和远红外负离子自控温电热带等多项专用电热带加热电缆及多项智能、生态、低碳、环保、节能应用技术及产品为国内仅有, 曾多次获得国家、省、市等科技成果奖, 2006年分别获得上海市国家教育部科学技术进步二等奖, 国家科技型中小企业创新基金扶持, 2010年元月获国家科学技术进步奖二等奖, 其中1997年就已获芜湖市科技进步一等奖、安徽省二等奖。

公司通过ISO9001质量体系认证, 是国内同行业中唯一一家通过中国船级社工厂型式认证的企业, 获生产许可证和国家防爆电气产品质量监督检验中心防爆认证, 更为突出的是国内同行业中唯一一家产品通过美国“UL安全认证”、欧盟RoHS环保认证的企业。公司为国内多个行业的国家级物资供应一级网员, (如, 能源一号网成员单位) 并获多家区域二级供应入网资格, 中国地热采暖协会常委, 中国生态环境建材分会会员。公司为建设部“管道和设备保温、防结露及电伴热”, 北京市地方标准“地面辐射供暖技术规程”和安徽省地方标准“地面辐射供暖及建筑与生活设施用自限温加热带”标准的起草单位, 同时分别是能源部、工信部立项“太阳能利用自限温电热带”、“地面辐射供暖、建筑与生活设施用自限温加热带”两项行业标准第一起草单位。

公司产品广泛应用于众多行业, 如: 环保、石油、石化、电力、钢铁、化工、军工、煤气、冷冻、食品、建筑、建材、太阳能利用、空调、热泵、家用电器、农业(种植、花卉、苗圃)、养殖等, 广泛应用于国内外重点工程、重点项目上, 如: 海上石油平台、西气东输场站、西部管道、煤层气开采、热力采油、首都机场、京、津奥体场馆等国家级工程项目以及多行业; 给排水、消防管线防冻、地面辐射供暖、新型现代温室大棚、制冷、四季恒温、低温浇铸砼、化冰雪等各种工艺要求的加热、伴热、保温的场合和改进工艺及工艺装置以及延伸开发的远红外、负离子、除菌、生态、节能、环保、安全、健康的智能电热器材等产品。多年来, 科华人与时俱进, 致力于新型功能材料及其生态环保材料产品的研制开发和低碳、节能、计算机智能控制等应用技术, 集高分子功能材料科学、辐射化学技术、生态环境材料应用技术、智能电热产品制造技术及计算机智能控制技术等众多领域、多学科为一体的综合性高科技企业。

科华联合体由芜湖市科华新型材料应用有限责任公司、山西耀华电力节能设备有限公司、上海皓日电热器材有限公司、芜湖风光新能源科技发展有限公司、芜湖瑞凯电热器材有限公司、芜湖经济技术开发区进出口总公司、芜湖奥威斯、芜湖勃宏、华东理工大学材料科学学院导电材料研究室、中国科技大学合肥科力华、安徽工业大学、中国建筑材料科学研究总院、常州格林思宝木业有限公司、大庆弘润升化工有限责任公司、哈尔滨天实胶带有限公司、胜利油田胜兴特种电缆有限责任公司、河北石家庄等数十家单位组成。

可不用辅助能源的—— 新型太阳能光伏电热变功率蓄能温室大棚

大棚温室效应给寒冷地区或反季节的农业栽培提供了现代化农业的基本条件, 但至今仍存在一些关键性技术瓶颈制约着该项室内农业现代产业化发展(特别是高寒地区)。芜湖市科华新型材料应用有限责任公司及战略联合体以董事长程崇钧研究员为首的专家团队集多年新材料、新能源、智能控制等集成应用技术的研究, 不断创新, 取得了一系列重大科技成果。其核心技术获国家科学技术进步奖。新型太阳能光伏电热变功率蓄能技术、地下水用组合U型管蓄冷交换器等获国家发明专利, 处于国内外领先。该项技术成功地应用于健康工作环境、健康住宅环境。这里又移植至现代农业温室大棚, 采用非蓄电、非逆变太阳能光伏电热与太阳能光热大棚温室效应结合显热或潜热蓄能材料及蓄能技术, 并可以分棚基本控制或进行近程或远程计算机集中分棚控制, 远距离近况视屏显示或因地区太阳能辐照条件的优良, 可以完全不需要辅助互补能源, 也可以与其他能源互补, 而达到最完美的节能、环保和可再生能源、生态环境材料等光伏、光热、地热栽培领先技术的集成综合应用。

一、非蓄电、非逆变太阳能光伏电热技术概述

1.1 随着全球能源形势的日益紧张, 节能与环保成为当今世界各国关注的热点。为了提高能源的利用效率和控制环境污染, 传统的燃煤、燃气供热方式以及多种恒功率电热供热等已无法满足现有城镇区域的建筑供热(暖)的环保节能需要, 即使近年来涌现出诸多供热新技术和新模式, 例如利用低谷电的供热供暖技术、以及利用可再生能源的太阳能集热器和水源或空气源热泵并、串联供热技术等。然而, 现有新型供热方式各自仍存在一定缺陷, 甚至是无法解决的致命缺陷, 直接影响着可再生能源的利用和发展。例如低谷电供热方式虽然提高了能源的有效利用, 但只能满足冬季供暖需求, 更甬提非谷期电热供暖, 同时也都还是以二次能源为主。太阳能集热器受地区、昼夜、气候和日照采集率变化和储能输送方法等因素的影响致使所提供热水的温度不稳定, 即使采用大储罐进行显热储能储水, 也达不到供热要求, 只能间接互补, 储存效率较低, 得不偿失。同时也带来几十吨甚至上千吨水箱的过负荷, 防冻、抗冻、分体与建筑结合难等以及各种器件存在无法克服或长期尚未克服的技术瓶颈, 水源热泵或空气源热泵易受水源或空气源的自然条件影响, 特别是在低温制热高温制冷时, 其COP值并未或很难达到“1: 1”, 以及自动化控制系统愈演愈烈愈复杂, 因此设计开发新一代的集成供热技术是非常必要的。

1.2 针对现有城镇区域建筑供热系统在节能环保方面所存在的瓶颈问题, 特别是冬冷夏热的南方集中供暖的可行性问题提出了适用于区域建筑供热系统的一年四季低谷电热转换与储存非谷期利用的新模式。将新一代安全节能型变功率电热器件“特种专用自控温加热器”与“相变储能材料”及应用技术有机结合在一起作为变功率潜热、潜显热、显热蓄能电热转化体。(1)以低谷电与太阳能非蓄电非逆变光伏电互补能源的变功率分体蓄能供热技术。(2)结合建筑住宅区所处地理位置的特点, 可以是非蓄电非逆变“光电热”利用和非蓄电“风电热”利用, 以及太阳能光热温室效应与非蓄电、非逆变光伏电热变功率蓄能利用。相结合在全国部分城镇区域性住宅建筑中推广应用, 也可以在广大农村特别是西部现代农业温室大棚或特种养殖、畜牧等或边远无网电供应的地区进行推广应用, 甚至可以是在高寒南北极地区对太阳能、无蓄电池、无逆变器、光伏直接变功率电热利用, 在国际上引领太阳能光伏集成供热技术的发展。

1.3 非蓄电、非逆变光伏电热变功率蓄能供热技术。

光伏发电作为可再生能源已列入我国科技发展与高技术产业发展的优先领域。特点是因受气候条件的改变, 而光伏发电作为可再生能源已列入我国科技发展与高技术产业发展的优先领域。特点是因受气候条件的改

变, 而提供一个功率变化的电力供应系统, 而这种系统只能与同样是变功率工作的接收系统“负载”相匹配, 才能充分发挥功效。目前国内外在几乎找不到任何适用于该直流负载的情况下, 只能通过蓄电逆变技术将光电蓄电储存, 通过两次转换(这两次转换又存在转化效率高达20%的损失), 将转化后的基本稳定的直流变成交流, 再并入电网上去, 用电网充当虚拟负载。而逆变系统存在诸如高压损坏、孤岛效应、并网同步等技术问题。而离网发电系统又必须采用电化学储能装置(蓄电池或超级电容器)将电能转化为化学能储存起来。蓄电池的介入非但没有降低应用难度, 反而因蓄电池存在寿命和环境污染问题使问题变得更为复杂。总之, 目前并网和离网发电系统均存在成本高、效率低、环保隐患、应用不方便等缺陷。为此, 芜湖科华、山西耀华、华东理工大学等战略联合体联合开发非逆变、非蓄电的离网光伏电热变功率蓄能技术, 即直接将变功率光伏电能通过变功率电热转化积累性潜热、潜显热、显热大容量储能, 满足建筑(其中含现代农业温室大棚、养殖、畜牧)及生活设施的热需求, 是一项市场需求极大的新技术, 甚至可以使我国光伏产业走向健康发展之路。芜湖科华已率先提出并成功地应用于4000平米的科华研发中心和西部现代农业大棚的示范工程。

二、具体新技术、新材料介绍

2.1 特种专用自控温电热带是一种智能型电热器件(不是只要是自限温电热带就可以, 而是专用产品), 所采用发热材料是具有PTC特性(即电阻正温度系数效应)完全不然的特种导电聚合物复合材料。因此, 自控温电热带的电阻会随着被加热体系温度的升高而增大, 从而自动调节输出功率, 以达到控温和节能的目的。与其它电热器件相比, 有以下优点:(1)交直流两用, $\pm 50\%$ 宽幅工作电压;(2)3-6000V交直流电压系列化等级可供选用;(3)低温加热快捷, 电热转化效率高(100%);(4)可自动限制加热温度, 具有开关特性和记忆特性等特点;(5)可任意切断或接长使用, 安装使用简便;(6)产品PTC材料, 承受温度高达160°C, 自身不燃, 安全可靠, 使用寿命长(50年)。鉴于此, 采用这种与光伏器件匹配的专用变功率光伏电热转化器件: 特种自控温电热带或电热器件为建筑(其中含农业温室大棚)及生活设施供热是非常理想的。

2.2 潜热蓄热技术是利用无机、无毒、无害的高相变焓的相变储能材料的固液相变过程来实现能量的贮存和释放, 在能源的有效利用和全球气候保护方面发挥了重要作用。相变潜热蓄能技术用于住宅建筑等较多领域呈现许多优点

① 相变潜热大, 积累性蓄热能力强, 相变时温度基本恒定, 具有温度自控调节能力, 从而减小室内空气温度波动, 较长时间保持所需温度, 提高人体舒适度, 以及满足动植物的不同温度需求;

② 非供热时实现主动蓄能控温, 供热时被动蓄能时序编程, 通过吸热 ΔT_1 与放热 ΔT_2 的大小变化, 可实现谷期(夜间)用电蓄热, 非谷期(白天)停电供热, 或白天的光伏电热蓄热夜间释放利用;

③ 潜热蓄能系统可以将峰期用电负荷向谷期转移, 在电力上削峰填谷, 缓解能量的供求矛盾, 是国家用电政策“电力需求侧管理”鼓励节约用电的有效途径;

④ 减轻建筑物的承载负荷, 降低建筑造价;

⑤ 白天光热温室效应与非蓄电非逆变光伏电热变功率蓄热共存, 白天供热、蓄能, 夜间释放、供热。实现只要白天阳光充足时, 24小时完全由太阳能光伏供热, 也是最简单, 最可行的唯一方法。

2.3 鉴于特种自控温电热器件具有交直流两用、变功率、宽幅电压、多级系列化工作电压、开关记忆特性及节能、安全、特别是安全低压、使用寿命长等特点, 相变材料拥有蓄热(冷)能力强的优点, 将二者有机结合起来在“光伏利用”领域内进行变功率积累性电热转换与积累性潜热、潜显热、显热储存, 既解决了大面积离网发电非蓄电非逆变光伏变功率电力直接利用问题, 又大大提高了低谷电的利用率。该法将成为崭新且极具发展潜力并全面推动可再生能源利用行业与时俱进的创新性发展。

三、非蓄电、非逆变太阳能光伏电热和光热温室效应技术在农业大棚上的应用
本应用技术以最简单的、最先进的、最有效的方式进行集成应用。

3.1 将太阳能光伏电热技术以太阳能电池所产生的变功率光伏电（可以是多级安全电压），直接随机通过多种组合各异的导电电路，传递给变功率蓄能电热终端。不需要蓄电池，不需要逆变器。

3.2 该变功率蓄能电热终端可以是地面（土壤、沙石、混凝土、水、相变材料等蓄能材料或传热材料）、墙体、苗床、金属构架或散热器。其功能可以用于大棚温室调控，同时可辅以进行地热栽培。（具体结构见另图）

3.3 当用于现代农业大棚中时，利用太阳能的光热转化，白天太阳光一边通过透明阳光棚的“温室效应”使室温维持在控制的温度范围内，多余的热量可通过蓄能材料主动蓄能。而增设的太阳能光伏电池接受阳光后，因电池板的光伏效应，将产生的变功率光伏电通过上述3.1、3.2转化为热，储存在“变功率终端”，移向无太阳的夜晚，缓释于大棚室内，形成全天候温室大棚。（见另图）

可另设小功率蓄电池，采用非逆变LED照明技术来满足夜间照明之需要。由于采用了上述蓄能终端，蓄电池置放于其中，这种优良的工作环境有利于使酸铅电池使用效率更好，寿命更长。

3.4 当出现连续阴雨天（连续阴雨天 ≤ 10 天时，可以不需要互补能源系统），无太阳光可集时，通过交直流自动切换系统，引进网电或启动柴油发电机发电进行互补，仍然通过同一变功率蓄能电热终端发热、蓄能、散热、控温。（这一互补能源技术在太阳能年采集率达70%以上的西部地区，完全可以不需要。）

3.5 棚内室温与交流电互补及切换可以单控，也可以实现计算机远程分棚群控，可以实现人在基地总控室通过数块、数十块显示屏远距离近视大棚内的一切情况和对室温、地温、湿度等各种棚内环境技术要求进行分棚控制。结合滴灌、施肥现代技术，实现真正的现代农业温室大棚。（详见原理示意图）

四、原理示意图及外形位置图。

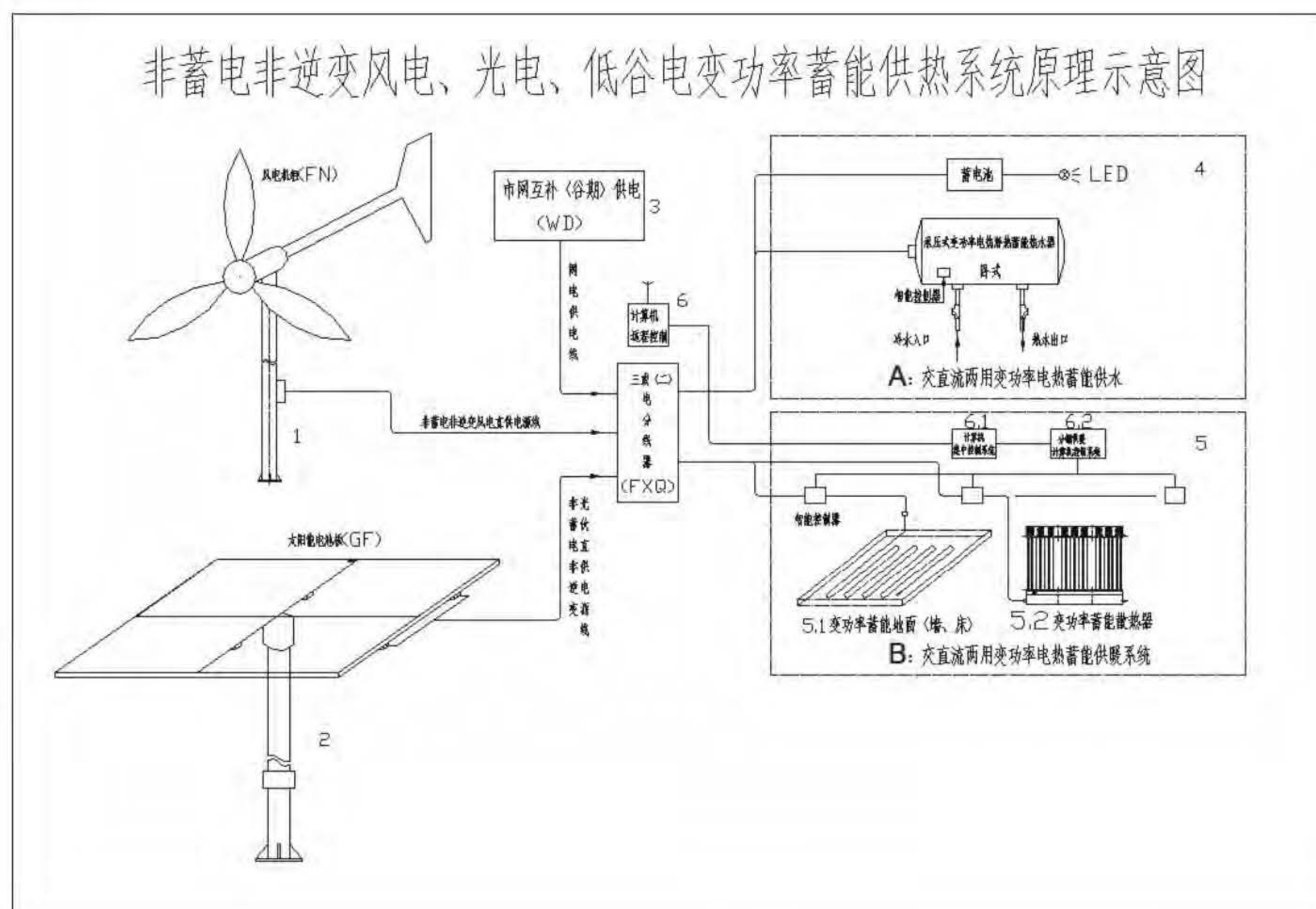


图1 原理示意图



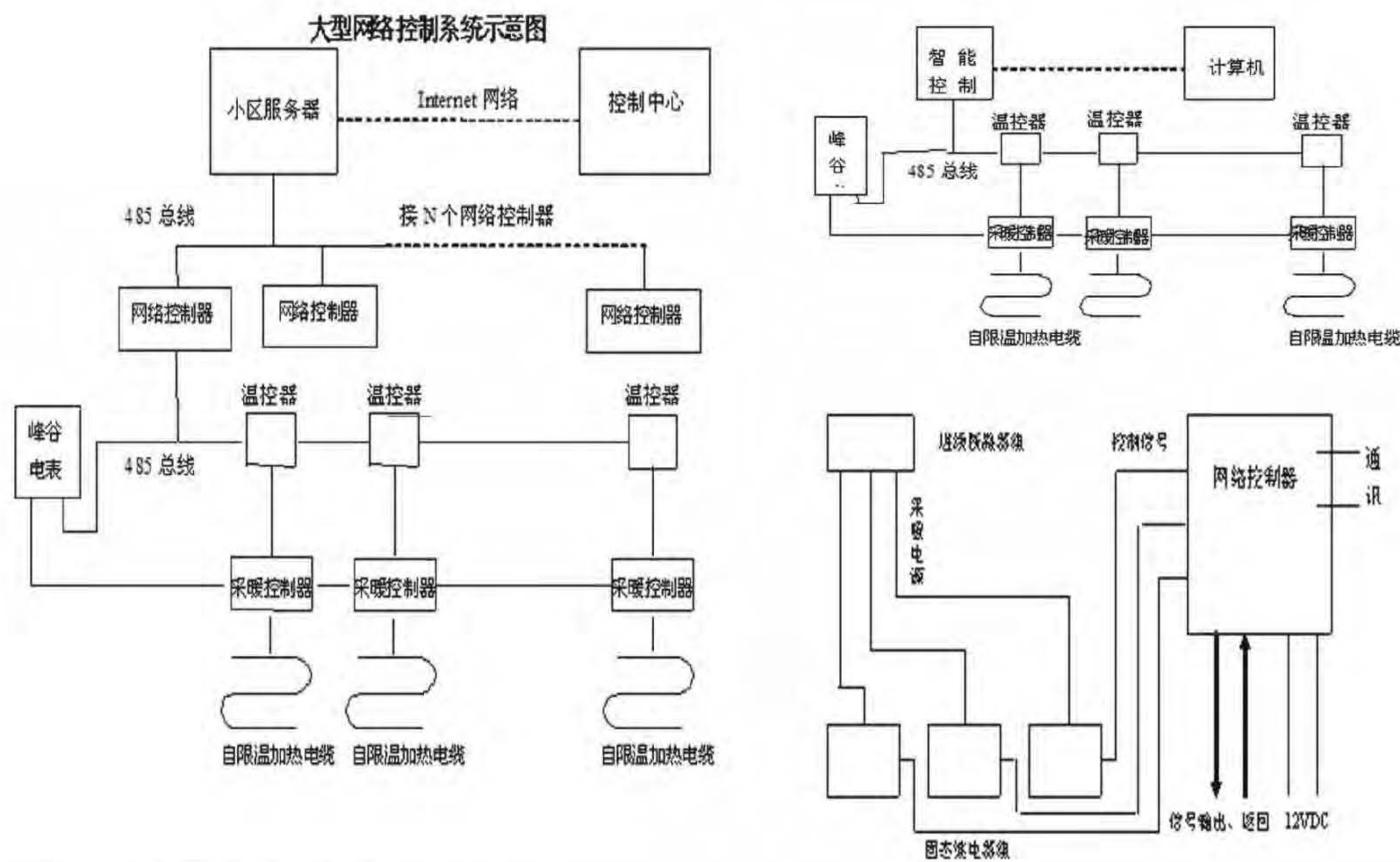
图2 外形位置图

五、单棚基本控制 (略)

六、计算机网络控制系统 (当太阳能采集率 $\geq 70\%$ 时, 此系统可以省略)

计算机网络控制系统能够对非蓄电、非逆变太阳能光伏电与低谷电互补的变功率蓄能供热、地面辐射供暖质量、用电负荷特性、储放热随环境温度及时间变化特性用电行为实现集中智能控制, 通过“供暖网站、采暖服务器、网络控制器、数据交互机、室内外温度控制器、自限温蓄热地面终端”形成该智能控制系统。

6.1 系统原理方框图:



6.2 计算机网络控制主要功能:

① 授权许可申请功能; ② 报表统计及分析功能; ③ 数据存储、备份功能; ④ 远程监视功能; ⑤ 入网校验功能; ⑥ 操作历史记录功能。

6.3 计算机系统软件功能技术要求:

① 使用配置有CPU处理器和储存系统的设备使智能判断得以实现, 能通过户外温度、地面温度、变压器负载情况、温度异常变化等情况智能判断, 使最需要供热的地方立即可以升温, 使温度精确控制, 使电能得利用达到最佳合理化。

② 能在变压器负荷满载时释放部分压力, 实现变压器负载自动调配。

③ 设立供热优先级制度, 实现用户信息储存化、供热信息数据化, 能与企业管理建立erp系统化, 使供热系统模块化。

6.4 计算机系统温度控制技术要求:

① 采用控制器采用集中控制弱电系统, 分户(分棚)控制强电系统(强弱电分离体系)的网状对应关系, 并且一个户式控制器设计为对应一户的最终末端控制单位。

② 控制器应配有CPU处理器、储存系统、功能按键和显示屏, 可组合实现温控器体系所不具备的智能系统。

③ 控制器能使温控器的功能与该户二级配电箱的作用进行整合, 成为了一个设备。

④ 控制器应在安装、维修、调试、升级等方面采用便捷简单原则。

⑤ 控制器一般安装于户(棚)外或隐蔽处, 使棚内再无任何明装的强电设备和接线安装漏洞。

六、热工设计(略)

七、结束语:

1、本项目利用太阳能光伏电热(不用蓄电池, 不用逆变器)、光热温室效应与多种蓄能技术的结合是当今国内外唯一领先集成应用技术, 切实可行。

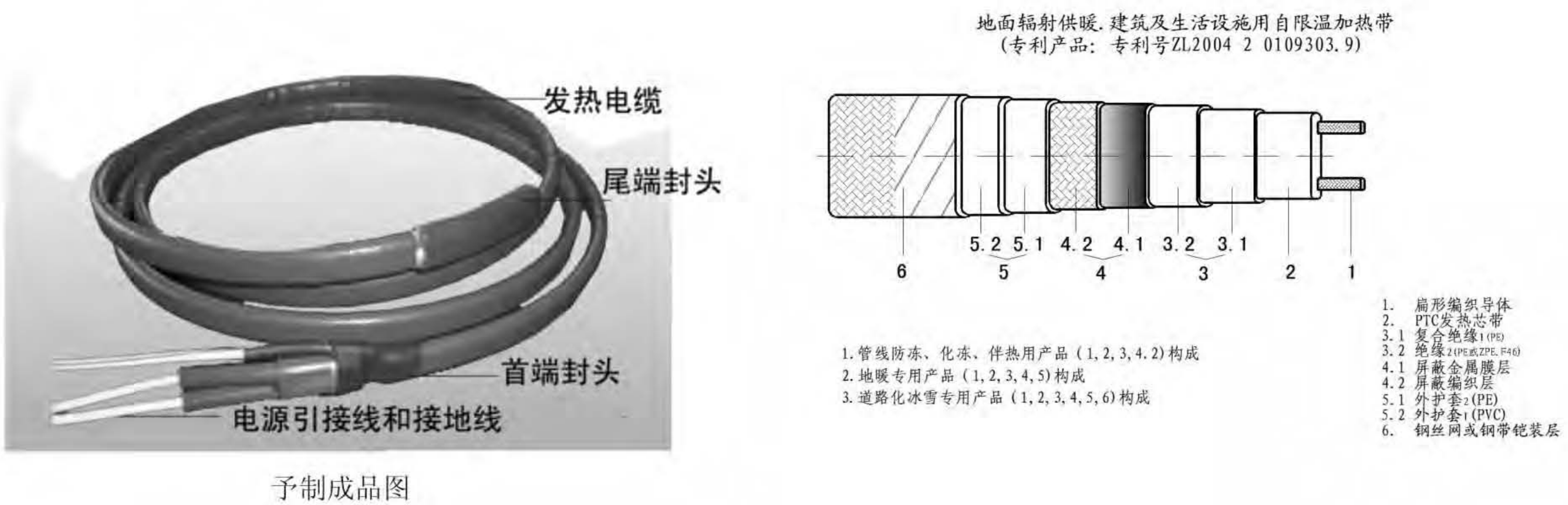
2、该项目完全利用太阳能在西部(例如青海)、东北部地区太阳能光照条件很好时(太阳能采集率达到70%以上), 将不再需要其他能源互补。仅仅在连续阴雨7-10天以上时, 将会用其他能源互补。可不用辅助能源的太阳能光伏电热变功率蓄能技术。

3、本项目一次投资较大, 主要是光伏电池板投资额较大。而如果该项目向当地省市及国家发改委申报立项, 可获得9元/W的政策补贴。此时, 本项目的投资任何单位和个人皆可承受, 则本项目投资反而是最小。20年内无维护费用, 也无运行费用。无污染, 安全电压无隐患。

4、当太阳能采集率较低地区, 本项目采用计算机远程集中分棚控制, 低谷电互补实现了产业化现代农业自动化水平的要求。

热电互补、双电源、非蓄电、非逆变、光伏电互补
蓄能地面供暖道路化冰雪等建筑及生活设施用
“特种自限温加热带” 专利号: ZL02263610.2 ZL200420109303.9

产品结构 (见右图)



产品简介:

专利结构, 使用寿命50年, 交直流两用, 宽幅 $\pm 50\%$ 工作电压, 技术特性满足各类应用工况要求, 它完全不同于恒功率发热电缆, 该产品为智能变功率发热元件。通过“科华人”多年的应用研究已广泛成功地开发国际一流的包括采暖的四季空调用终端产品, 并对该终端产品性能结构或应用技术进行世界领先性创新发展。

各类自限式变功率产品名称:

一、太阳能利用自限温电热带

- 1.1 防冻带 1.2 化冻带 1.3 化冰雪带

二、地面辐射供暖, 建筑及生活设施用自限温加热带

- 2.1 地面辐射供暖加热带; 2.2 热水伴热用伴热带; 2.3 道路化冰雪用加热带;
2.4 特殊电压用电热带; 2.5 柔性自限式电热线

三、特种自限温电热带

四、应用电热器材:

- 4.1 交直流两用、水电两用复合管; 4.2 交直流两用、水电两用变功率蓄能复合管
4.3 交直流两用、变功率电热蓄能管 (板); 4.4 交直流两用、变功率电热蓄能板
4.5 交直流两用、刚性变功率电热蓄能加热管; 4.6 无机冷热蓄能管、无机冷热蓄能板
4.7 交直流两用、水电两用变功率蓄能散热器; 4.8 交直流两用、变功率蓄能散热器

应用:

满足 $\leq 100^{\circ}\text{C}$, 多种能源、各类环境条件要求的太阳能光热利用, 非蓄电、非逆变光电热利用, 风能非逆变电热利用, 市电低谷电蓄热 (冷) 移峰电热等与无机储能材料蓄冷、蓄热及计算机网络控制集成应用技术。

科华潜热蓄能材料及制品

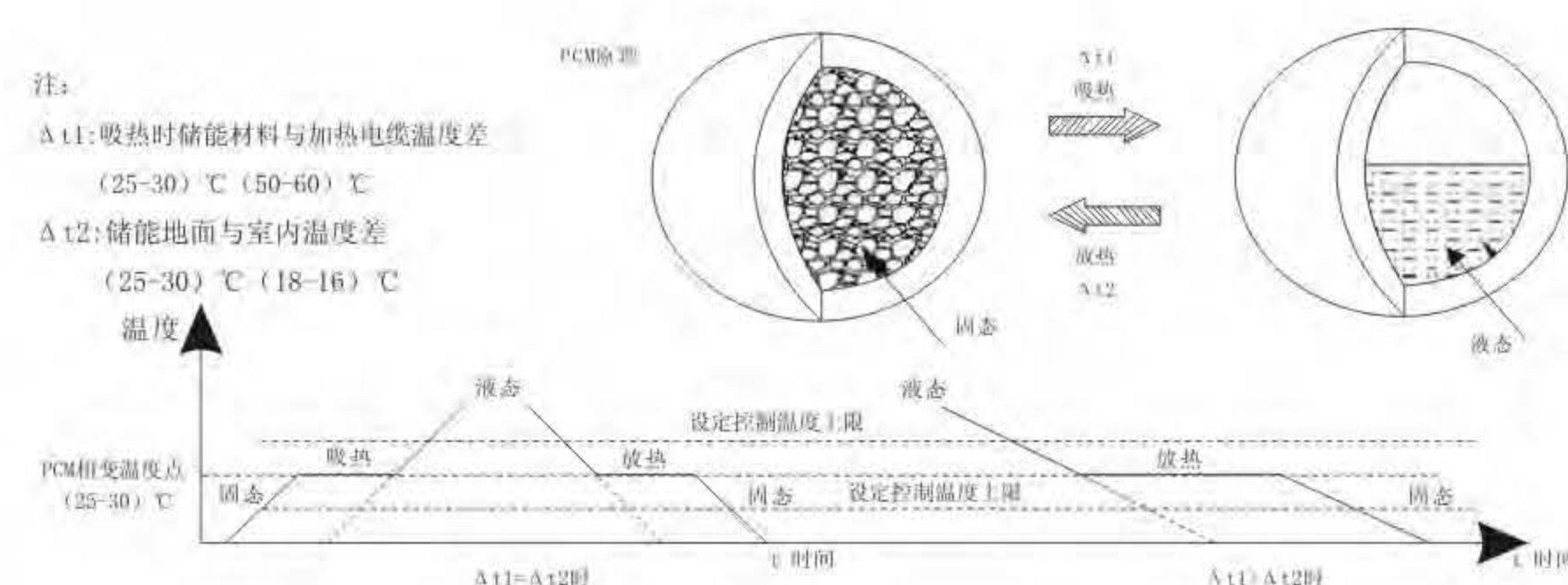
KHCB-MA系列蓄能材料产品是由国家绿色建筑材料重点实验室国家科技支撑计划课题的研究成果。该系列产品由芜湖市科华新型材料应用有限公司批量生产并结合各类应用特点和条件延伸开发成各类自控蓄能器材, 具有优越的蓄能性能和使用寿命, 可广泛应用于地面蓄冷、蓄热、供暖及四季恒温、太阳能光热、热泵、光电、风电、风光电等可再生能源领域的器件及成套综合应用等多个领域。该项综合技术现已由芜湖科华申报并获授权, 十二项发明专利和三十四项实用新型专利。

技术特点:

- 多种蓄热温度点, 多型号满足不同的蓄能温度需求;
- 优越的蓄热能力, 单位体积蓄能密度大, 是石蜡的2-4倍;
- 热传递速度快, 热传导速度是石蜡的近10倍;
- 性质稳定, 蓄放热过程可逆性能好体积变化小, 长期使用性能无衰减, 适合永久性安装;
- 产品安全, 不燃、无毒、无腐蚀;
- 使用成本低, 安装简单, 易维护。

主要技术指标: (维持温度范围20-90℃, 这里仅示部分产品)

产品型号	溶解温度	蓄热量		相对密度
	℃	KJ/KG	J/cm ³	G/cm ³
KHTM24	24±1	141±20	225	1.6
KHTM27	27±1	138±20	221	1.6
KHTM29	29±1	143±20	243	1.7
KHTM31	31±1	215±20	322	1.5
KHTm60	±2	256±20	350	1.5



相变蓄热材料PCM (相变潜热吸热放能) 原理及与时间特性

自限温电热蓄能器材应用范围:

潜热储能或显潜热复合储能, 其特点是: 储热密度大; 效率高; 储放热过程是在恒温或近于恒温条件因储能材料与热源的温差或与环境温差变化下进行; 储放热的速率具有可控性, 限制辐射地面不会出现过高温度, 也不会出现温度过低。储放能量、调节温度的过程不需任何外加动力, 只要环境温度与储能材料的温度之间存在直接或间接温差就能发生。

1、太阳能光热、热泵、光电、风电、风光电等系统和系统部件及终端产品的非蓄电、非逆变、直接无极电热蓄能升级更新;

2、建筑构建, 如蓄能天花板、蓄能地面供暖及四季恒温蓄能、维护构建、各类建筑用蓄能管(板)或电热蓄能管(板)等系列产品;

3、蓄能日用品, 蓄能保温箱, 蓄能电热水器, 电垫蓄能散热器, 蓄能理疗器械等;

4、电池、电子电器产品的恒温散热;

5、恒温蓄能通讯机组、机箱及通讯机房;

6、应用领域及应用场合十分丰富, 是节能减排、低碳经济, 国内外众多关注的一项综合性应用技术及产品;

空军某部大连三山岛光伏发电 芜湖科华“自限温加热电缆复合蓄能地面辐射供热”



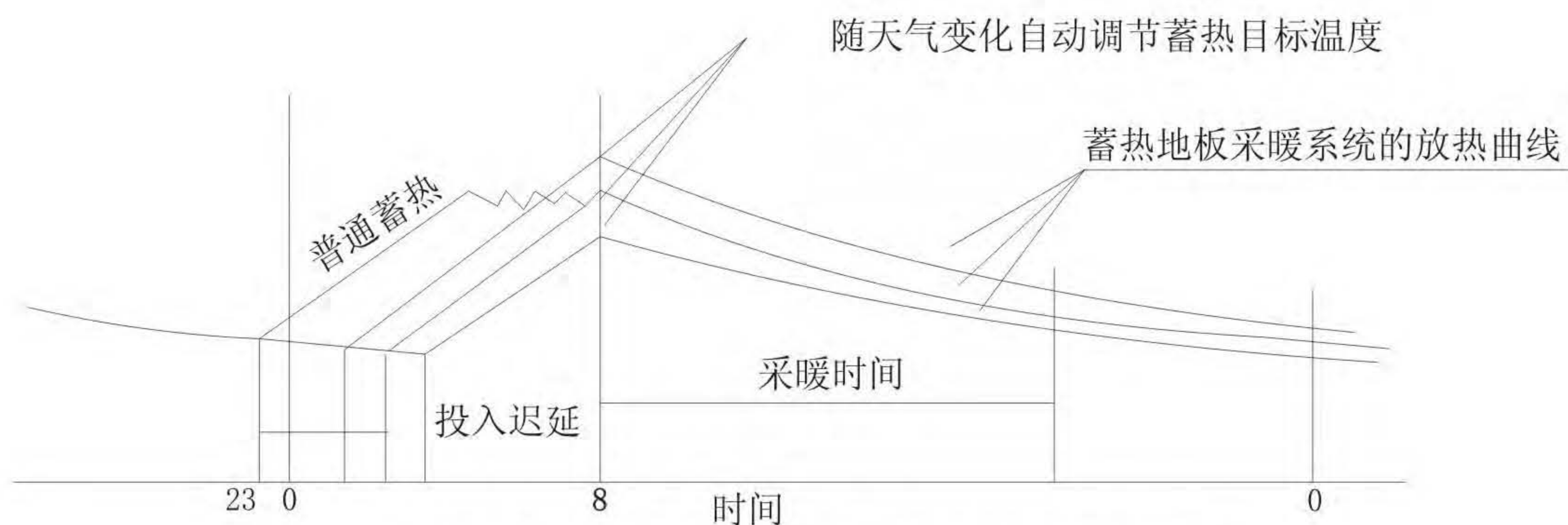
工程全貌图1



蓄能地面施工图2

为解决岛上供电问题, 大连三山岛采用光伏发电技术。该技术利用太阳能进行光伏发电, 经蓄电、逆变、控制等应用技术, 满足岛上各种用电需求。其中蓄电池采用铅酸电池, 维护简单、使用寿命长、质量稳定、可靠性高。

铅酸蓄电池的正常使用, 受一定的环境条件限制, 环境温度 5°C – 40°C 范围中可正常使用, 当环境温度低于 5°C 时, 其工作性能会大幅度下降。



蓄热地板采暖系统中根据外气温进行的寒冷程度预测控制

大连三山岛地区属我国北方气候, 冬季有严寒期, 室外温度较低。为保证蓄电池冬季严寒期正常工作, 经“空军工程设计局”设计、选择, 采用了“山西耀华”与“芜湖科华”的自限温加热电缆复合蓄能地面大功率电热限时快速转化和储存技术。

在大连三山岛项目中, 该技术采用自限温加热电缆和潜热蓄能管产品及应用技术, 利用该项目光伏发电中的经过处理的富裕电能可在短时间内(每日电热转化储存4小时左右)满足该室内温度24小时处于 5°C 以上。以此解决蓄电池组所需要的正常工作环境条件。

该技术具有上述优特点外, 还可以满足非蓄电, 非逆变, 直接, 无极, 电热转化, 稳定蓄热等更具特色的优良性能, 满足我国军队各兵种各种艰苦苛刻环境条件, 改善部队平时生活热利用及健康工作环境之需。是一极其环保、节能、生态、健康应大力推广创新型应用技术。

自限温加热电缆蓄能地面、低谷用电
计算机集中供暖(1-9)



1、山西国际能源中心



2、山西供电局宿舍楼



3、山西同煤集团忻州分公司



4、太原西吴苑变电所办公楼



5、太原清徐盛地小区



6、太原西华苑小区



7、山西长治中南花园



8、太原长风画卷



9、太原千禧花香丽舍



10、大连三山岛军队某部光伏发电自限温蓄能地面辐射供暖及生活用电项目



11、西藏拉萨市委食堂自限温水电两用管太阳能热水供热, 电热辅助补偿, 供暖项目



12、海上石油平台总控室自控温电热地板采暖项目