



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203014421 U

(45) 授权公告日 2013. 06. 19

(21) 申请号 201220653473. 8

(22) 申请日 2012. 11. 29

(73) 专利权人 西安市四腾工程有限公司

地址 710075 陕西省西安市高新区高新三路
9 号

(72) 发明人 白浩强 段春雷 杨涛

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006. 01)

H02J 9/04 (2006. 01)

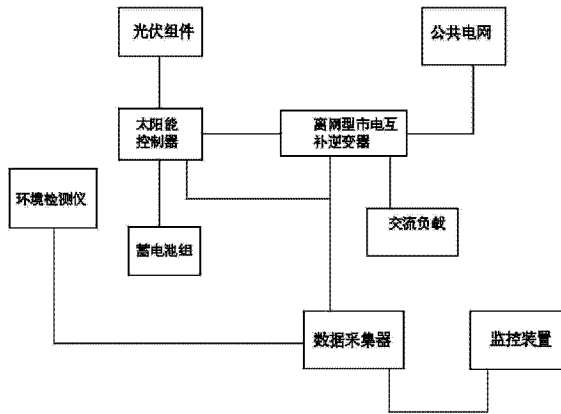
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

太阳能绿色手术室供电系统

(57) 摘要

一种太阳能绿色手术室供电系统,涉及太阳能利用技术领域,其特征在于:包括光伏组件、太阳能控制器、蓄电池组、离网型市电互补逆变器及监控系统,所述的光伏组件经太阳能控制器连接到蓄电池组和离网型市电互补逆变器,所述的离网型市电互补逆变器连接到交流负载及公共电网,所述的监控系统包括环境检测仪、数据采集器及监控装置,所述的环境检测仪与数据采集器连接,所述的数据采集器与监控装置连接,所述的数据采集器通过 RS485 总线获取离网型市电互补逆变器、太阳能控制器的运行参数、故障状态,可和监控装置进行实时通讯。本实用新型安装方便,不会造成特殊环境影响,无废气及污染物的产生,节能环保。



1. 一种太阳能绿色手术室供电系统,其特征在于:包括光伏组件、太阳能控制器、蓄电池组、离网型市电互补逆变器及监控系统,所述的光伏组件经太阳能控制器连接到蓄电池组和离网型市电互补逆变器,所述的离网型市电互补逆变器连接到交流负载及公共电网,所述的监控系统包括环境检测仪、数据采集器及监控装置,所述的环境检测仪与数据采集器连接,所述的数据采集器与监控装置连接,所述的数据采集器通过 RS485 总线获取离网型市电互补逆变器、太阳能控制器的运行参数、故障状态,可和监控装置进行实时通讯。

2. 根据权利要求 1 所述的太阳能绿色手术室供电系统,其特征在于:所述的光伏组件包括设置在建筑物顶部的光伏支架,所述的光伏支架上固定有太阳能电池板。

3. 根据权利要求 2 所述的太阳能绿色手术室供电系统,其特征在于:所述的光伏支架采用不锈钢材或铝合金型材或镀锌的普通钢材制成。

4. 根据权利要求 1 所述的太阳能绿色手术室供电系统,其特征在于:所述的蓄电池组主要由有镍氢电池或镍镉电池或铅酸蓄电池组成。

5. 根据权利要求 1 所述的太阳能绿色手术室供电系统,其特征在于:所述的光伏组件还可通过 DC/DC 光伏变流器连接到蓄电池 DC/DC 变换器,所述的蓄电池 DC/DC 变换器连接蓄电池组,给蓄电池充电,所述的 DC/DC 光伏变流器通过双向变流器连接到交流并网柜,通过交流并网柜连接公共电网及交流负载,将数据采集器连接到 DC/DC 光伏变流器和双向变流器。

太阳能绿色手术室供电系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能利用技术领域，具体涉及一种太阳能绿色手术室供电系统。

背景技术

[0002] 太阳能光电建筑应用、太阳能光热技术应用非常广泛，具有良好的产业化和商业基础。而太阳能光电技术，由于其较高的成本，还未像光热那么普及。当前太阳能光电建筑应用主要为太阳能屋顶、光伏幕墙等光电建筑一体化，其中屋顶太阳能光电建筑应用较为广泛。太阳能建筑在中国已经历了几十年的发展。最初的太阳能建筑为中国五六十年代的太阳房，主要采用被动技术，通过被动设计满足人们的基本需求。现在，太阳能技术除被动技术外，还发展了主动技术，这主要表现在太阳能光热利用和太阳能光电利用两个方面。光热利用主要是用于采暖和制冷，根据利用温度的高低分为高温利用、中温利用和低温利用。工程供热主要是太阳能高温利用，日常的生活热水供应主要是低温利用。太阳能光电技术主要是利用单晶硅或多晶硅将光能转化为电能，一般用于航天飞机、空间站或边远地区。太阳能建筑的光电利用，主要是用来实现太阳能照明。

[0003] 中国已经成为全球碳排放量最大国家，“十二五”节能规划中，公共机构依然是节能重点领域，而公共建筑及设施里，医院属于能耗大户，医院的节能减排措施主要可以从建筑、暖通、给排水、动力、电气等五个方面来着手。要推动医院建筑的节能工作，需要创新的理念、先进的技术和可靠的商业模式。光伏与建筑结合的时候基本上有两方面的内容：一是光伏系统与建筑电网并网联用（BAPV）；二是光伏器件与建筑材料相结合独立发电（BIPV）。从建筑、技术和经济角度来看，光伏—建筑一体化有以下诸多优点：

[0004] （1）可以有效利用建筑围护表面（屋顶），无需额外占地或加建其它设施。这对于人口密集、土地昂贵的城市建筑尤为重要。

[0005] （2）可原地发电、原地用电，在一定距离范围内可以节省电站送电网的投资。

[0006] （3）由于光伏阵列安装在厂房的屋顶结构上，吸收太阳能，转化为电能，大大降低了室外综合温度，减少了墙体得热和室内空调冷负荷，既节省了能源，又利于保证室内的空气品质。

[0007] （4）避免了由于使用一般化石燃料发电所导致的空气污染和废渣污染，这对于环保要求严格的今天与未来更为重要。

[0008] （5）由于光伏电池的组件化，光伏阵列安装起来很简便，而且可以任意选择发电容量。

[0009] 因此采用光伏建筑一体化实际意义重大。

发明内容

[0010] 本实用新型所要解决的技术问题在于提高一种节能环保，方便实施的太阳能绿色手术室供电系统。

[0011] 本实用新型所要解决的技术问题采用以下技术方案来实现：

[0012] 一种离网型光伏发电系统，包括光伏组件、太阳能控制器、蓄电池组、离网型市电互补逆变器及监控系统，所述的光伏组件经太阳能控制器连接到蓄电池组和离网型市电互补逆变器，所述的离网型市电互补逆变器连接到交流负载及公共电网，太阳能通过光伏组件发电，经太阳能控制器对蓄电池组进行充放电管理，并经离网型逆变器给交流负载提供电能，所发电能主要提供给手术室内医学照明、电动门、计算机等供电；光伏组件在有光照的情况下将太阳能转换为电能，经太阳能控制器对蓄电池组进行充电管理，并通过离网型逆变器给交流负载提供电能；在无光照时，经太阳能控制器对蓄电池组进行放电管理，给离网型逆变器供电，通过离网型逆变器给交流负载提供电能，如果在出现连续阴雨天或者无光照及蓄电池无电能的情况下，可通过离网型逆变器（市电互补）直接切换到由公共电网给负载供电，所述的监控系统包括环境检测仪、数据采集器及监控装置，所述的环境检测仪与数据采集器连接，所述的数据采集器与监控装置连接，所述的数据采集器通过 RS485 总线获取离网型市电互补逆变器、太阳能控制器的运行参数、故障状态，可和监控装置进行实时通讯。

[0013] 监控系统主要是离网型光伏发电系统状态、参数的监测及对系统的控制，以工业控制计算机为核心，现场总线使用 RS485 总线，MODBUS 协议，采用该通讯方式具有安全可靠的特点，支持多种通讯协议，可与电力监控进行通讯，用户可以通过上位机监控软件，方便直观地查看系统的运行数据和运行状态，同时可以查询历史数据和故障数据，实现离网型光伏发电系统的综合控制。

[0014] 所述的监控装置包括监控主机、监控软件和显示设备，采用高性能工业控制 PC 机作为系统的监控主机，配置离网型光伏发电系统多机版监控软件，采用 RS485 通讯方式，获取控制器和逆变器运行状态和工作数据。

[0015] 所述的环境检测仪用来监测现场的环境情况，由风速传感器、风向传感器、日照辐射表、测温探头、控制盒及支架组成，适用于气象、军事、船空、海港、环保、工业、农业、交通等部门测量水平风参量及太阳辐射能量的测量。可测量环境温度、风速、风向和辐射强度等参量，其 RS485 通讯接口可接入并网监控装置的监测系统，实时记录环境数据。

[0016] 所述的光伏组件包括设置在建筑物顶部的光伏支架，所述的光伏支架上固定有太阳能电池板，并根据当地经纬度，设定太阳能电池板朝向及角度，光伏支架除以上作用外，还需要保证在风速足够大时，防止被风吹垮，因此需要足够的强度。

[0017] 所述的光伏支架采用不锈钢材或铝合金型材或镀锌的普通钢材制成。

[0018] 所述的蓄电池组主要由有镍氢电池或镍镉电池或铅酸蓄电池组成。

[0019] 所述的光伏组件还可通过 DC/DC 光伏变流器连接到蓄电池 DC/DC 变换器，所述的蓄电池 DC/DC 变换器连接蓄电池组，给蓄电池充电，所述的 DC/DC 光伏变流器通过双向变流器连接到交流并网柜，通过交流并网柜连接公共电网及交流负载，将数据采集器连接到 DC/DC 光伏变流器和双向变流器；

[0020] 光伏组件在有光照的情况下将太阳能转换为电能，通过 DC/DC 光伏变流器给直流母线提供电能，由直流母线分别向蓄电池 DC/DC 变换器和双向变流器供电，蓄电池 DC/DC 变换器负责给蓄电池充电，双向变流器给负载供电，所发电能主要提供给手术室内医学照明、电动门、计算机等供电；在无光照时，通过蓄电池 DC/DC 变换器负责给蓄电池放电给双向变

流器提供电能,双向变流器转化的交流电提供负载;在连续阴雨或无光照并且蓄电池电能释放完时,由公共电网给负载,并且通过双向变流器(反向)、蓄电池 DC/DC 变换器给蓄电池充电,即使在公共电网断电的情况下,保证负载正常工作。

[0021] 本实用新型的有益效果是:本实用新型安装方便,不会造成特殊环境影响,无废气及污染物的产生,发电用于医院手术室具有节能环保等优点。

附图说明

[0022] 图 1 为本实用新型实施例原理方框图一;

[0023] 图 2 为本实用新型实施例原理方框图二。

具体实施方式

[0024] 为了使本实用新型实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体图示,进一步阐述本实用新型。

[0025] 如图 1 所示,一种离网型光伏发电系统,包括光伏组件、太阳能控制器、蓄电池组、离网型市电互补逆变器及监控系统,光伏组件经太阳能控制器连接到蓄电池组和离网型市电互补逆变器,离网型市电互补逆变器连接到交流负载及公共电网,太阳能通过光伏组件发电,经太阳能控制器对蓄电池组进行充放电管理,并经离网型逆变器给交流负载提供电能,光伏组件在有光照的情况下将太阳能转换为电能,经太阳能控制器对蓄电池组进行充电管理,并通过离网型逆变器给交流负载提供电能;在无光照时,经太阳能控制器对蓄电池组进行放电管理,给离网型逆变器供电,通过离网型逆变器给交流负载提供电能,如果在出现连续阴雨天或者无光照及蓄电池无电能的情况下,可通过离网型逆变器(市电互补)直接切换到由公共电网给负载供电,监控系统包括环境检测仪、数据采集器及监控装置,环境检测仪与数据采集器连接,数据采集器与监控装置连接,数据采集器通过 RS485 总线获取离网型市电互补逆变器、太阳能控制器的运行参数、故障状态,可和监控装置进行实时通讯。

[0026] 监控系统主要是离网型光伏发电系统状态、参数的监测及对系统的控制,以工业控制计算机为核心,现场总线使用 RS485 总线,MODBUS 协议,采用该通讯方式具有安全可靠的特点,支持多种通讯协议,可与电力监控进行通讯,用户可以通过上位机监控软件,方便直观地查看系统的运行数据和运行状态,同时可以查询历史数据和故障数据,实现离网型光伏发电系统的综合控制。

[0027] 监控装置包括监控主机、监控软件和显示设备,采用高性能工业控制 PC 机作为系统的监控主机,配置离网型光伏发电系统多机版监控软件,采用 RS485 通讯方式,获取控制器和逆变器运行状态和工作数据。

[0028] 环境检测仪用来监测现场的环境情况,由风速传感器、风向传感器、日照辐射表、测温探头、控制盒及支架组成,适用于气象、军事、船空、海港、环保、工业、农业、交通等部门测量水平风参量及太阳辐射能量的测量。可测量环境温度、风速、风向和辐射强度等参量,其 RS485 通讯接口可接入并网监控装置的监测系统,实时记录环境数据。

[0029] 光伏组件包括设置在建筑物顶部的光伏支架,光伏支架上固定有太阳能电池板,并根据当地经纬度,设定太阳能电池板朝向及角度,光伏支架除以上作用外,还需要保证在风速足够大时,防止被风吹垮,因此需要足够的强度。

[0030] 光伏支架采用不锈钢型材或铝合金型材或镀锌的普通钢材制成,采用前三种材料,尽管其使用寿命能满足系统设计的要求,但其造价高昂,甚至可能接近太阳能电池板的造价,相当于整个系统造价的30%。对于一般发电系统而言,支架成本应在整个系统成本的1/10以下,因此,选择普通钢材加上适当的防护涂层是最佳的选择。普通钢材要求达到20年以上不生锈的防护,传统的方法是热熔镀锌,一般要求达到 $400\text{g}/\text{m}^2 \sim 450\text{g}/\text{m}^2$,但热熔镀锌技术存在以下问题:

[0031] 1. 一般镀件薄时,会因热发生弯曲变形;

[0032] 2. 镀锌技术会产生 $\text{Cr}+6$,会污染环境;

[0033] 3. 物理性结合,时间稍长,镀件表面会发黑,产生斑纹并可能剥落。本设计采用了普通钢材,防护涂层采用了最新表面处理技术—LB-101非铬型水溶性纳米材料处理,采用有机树脂和纳米高分子材料混合材料在金属表面形成薄膜,并利用化学键结合方式,在金属表面形成致密的光滑膜面,有效阻止空气中氧气及水分子进入,达到防护效果。

[0034] 设计10kWp容量的离网型光伏发电系统,需要电池板总容量为11kWp,设计选用每块电池板为230Wp多晶硅电池组件则11kWp系统共需 $11\text{kWp}/230\text{Wp}=48$ 块电池板。系统的工作电压为220V,电池组件采6串8并方式,其占地面积为: $48 \times 1.667\text{m} \times 1\text{m} \approx 80$ 平方米。如可根据西安地域常年气象特点,太阳能电池组件在制造支架时设置倾角为 30° ,布置在各区域的光伏阵列在全年内无阴影遮挡,保证了整个太阳能光伏发电系统的效率和发电量最大化。经计算和分析,布置在各区域的光伏阵列在全年内无阴影遮挡,保证了整个太阳能光伏发电系统的效率和发电量最大化。屋顶光伏系统采用了多串、并组连接方式,保证了光伏组件发电的一致性,提高了系统电能输出的平衡度。由于安装在屋顶的光伏组件吸收了大部分太阳能,使得直接辐射到屋顶的太阳能大大减少,具有保温隔热的作用,这就是屋顶太阳能发电系统在节能方面的巨大优势,能降低围护结构的传热系数;另外既可吸收太阳直射光和部分反射光,将其中大部分太阳辐射能转变为电能。基于这两点,可以大大减少室内得热,所以在夏季可以减少很多冷负荷,这就是屋顶太阳能发电系统在节能方面的巨大优势。光伏组件在离网型光伏发电系统中主要作用是为光伏离网逆变器提供直流源和对蓄电池组进行充电,以保证停电时,蓄电池能为光伏离网逆变器提供直流电。

[0035] 太阳能控制器主要作用是在天气晴好时,把太阳能电池组件所发的电经变换存储到蓄电池上或者传输到离网型市电互补逆变器上供负载使用;在电网突然停电时,将蓄电池中储存的电力传输给离网型市电互补逆变器,让逆变器将蓄电池的电力转换为负载所用的电,以保证负载的正常安全运行。对于太阳能控制器,选取了智能控制器产品,它有以下特点:有过充、过放、过载、短路、接反、过压等一系列保护功能;“PWM脉冲”控制方法,可使光伏电池最大限度向蓄电池充电,效率大大提高;LED、LCD显示功能,显示蓄电池电压,负载电流及充电电流、负载短路次数等;离网型市电互补逆变器主要作用是在天气晴好时,把太阳能电池组件所发的电经变换传输到电网上;在电网突然停电时,将蓄电池中储存的电力转换为负载所用的电,以保证负载的正常安全运行。选用的离网型市电互补逆变器为高效、高品质离网逆变器。

[0036] 蓄电池的作用是在阴雨天、晚上或电网突然掉电时候,保证手术室用电安全。太阳能光伏系统中使用的蓄电池有镍氢、镍镉电池和铅酸蓄电池,在较大的系统中考虑到

技术成熟性和成本等因素,通常使用铅酸蓄电池。本系统中蓄电池容量为: $C=3 \times 6\text{kW} / (220\text{V} \times 0.5 \times 70\%) \approx 234\text{AH}$,根据用户现场供电需求,如果选用 12V 250AH 的单体蓄电池,那么需要串联的电池数 $220\text{V} / 12\text{V} \approx 18$ 只。因此该系统需要 12V 250AH 的蓄电池总数为 18 只,18 串满足 2 天备用放电的需求。

[0037] 如图 2 所示,储能微电网型光伏发电系统方案,光伏组件通过 DC/DC 光伏变流器连接到蓄电池 DC/DC 变换器,蓄电池 DC/DC 变换器连接蓄电池组,给蓄电池充电,DC/DC 光伏变流器通过双向变流器连接到交流并网柜,通过交流并网柜连接公共电网及交流负载,将数据采集器连接到 DC/DC 光伏变流器和双向变流器;

[0038] 光伏组件在有光照的情况下将太阳能转换为电能,通过 DC/DC 光伏变流器给直流母线提供电能,由直流母线分别向蓄电池 DC/DC 变换器和双向变流器供电,蓄电池 DC/DC 变换器负责给蓄电池充电,双向变流器给负载供电;在无光照时,通过蓄电池 DC/DC 变换器负责给蓄电池放电给双向变流器提供电能,双向变流器转化的交流电提供负载;在连续阴雨或无光照并且蓄电池电能释放完时,由公共电网给负载,并且通过双向变流器(反向)、蓄电池 DC/DC 变换器给蓄电池充电,即使在公共电网断电的情况下,保证负载正常工作。

[0039] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理和主要特征和本实用新型的优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

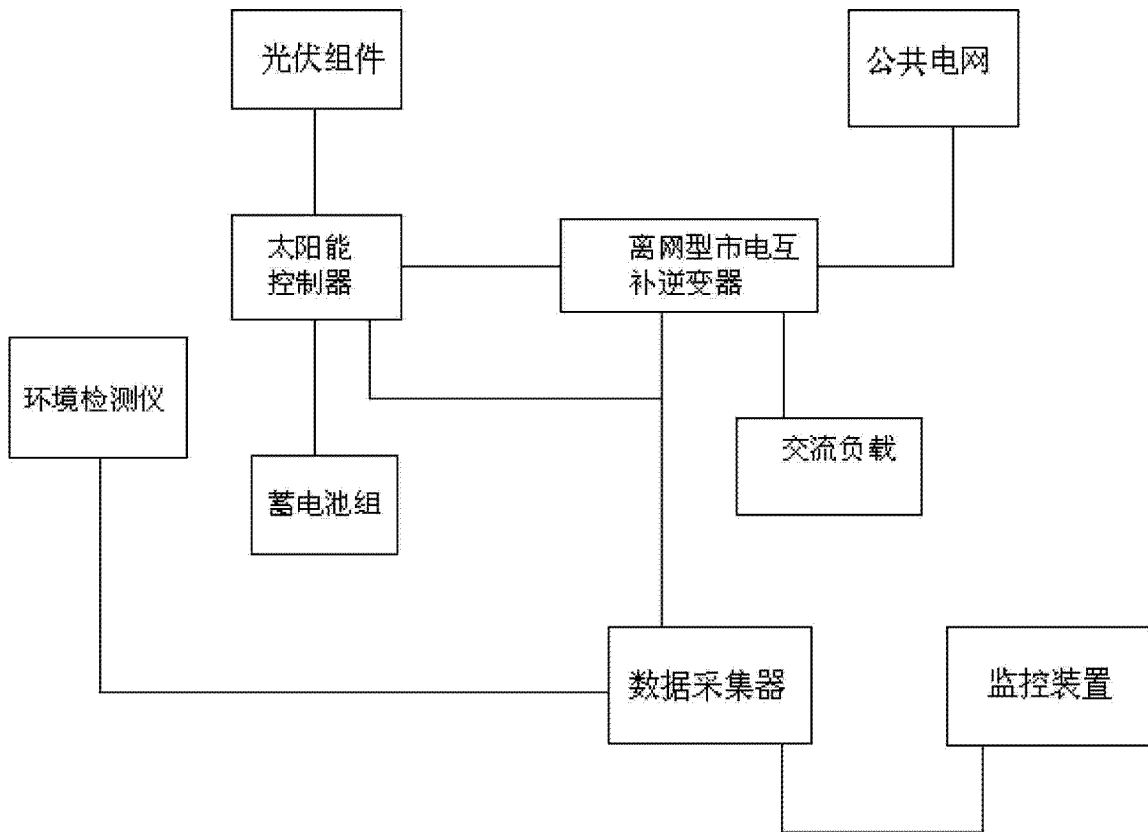


图 1

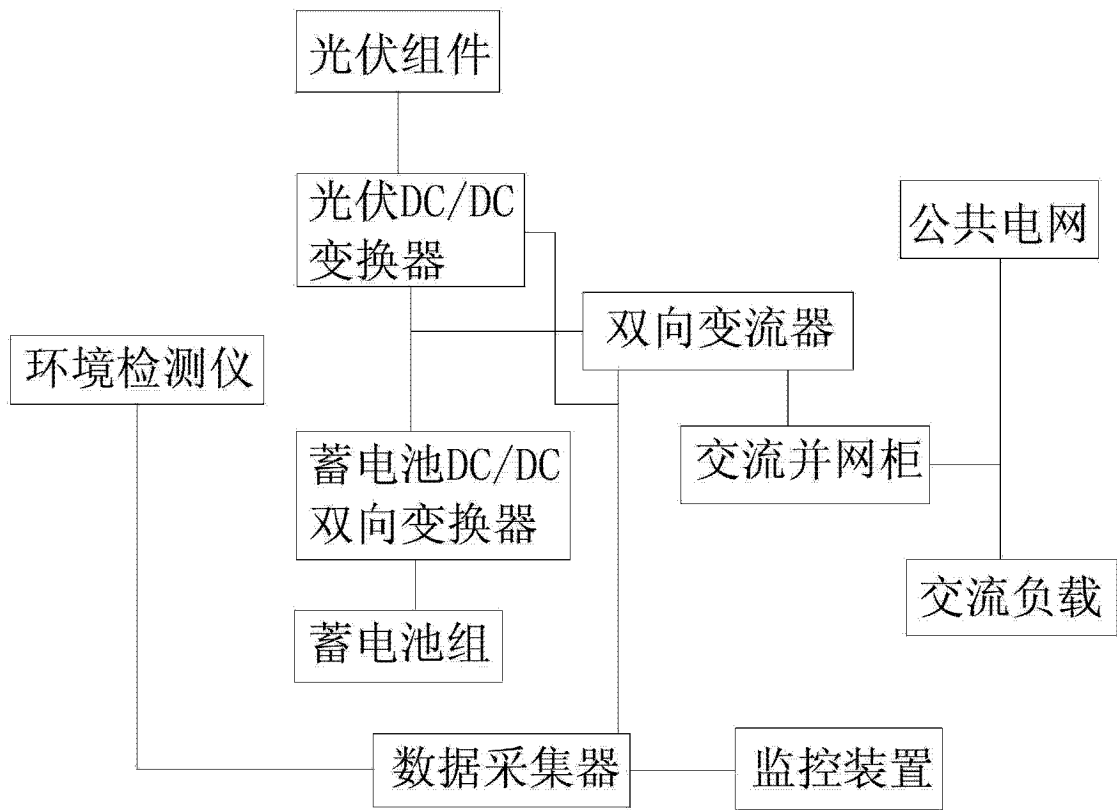


图 2