



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103633726 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 12

(21) 申请号 201310631186. 6

(22) 申请日 2013. 12. 02

(71) 申请人 河海大学常州校区

地址 213022 江苏省常州市晋陵北路 200 号

(72) 发明人 蔡昌春 邓立华 秦川 金宇清

张建勇

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限

公司 32224

代理人 董建林

(51) Int. Cl.

H02J 7/35(2006. 01)

H05B 37/02(2006. 01)

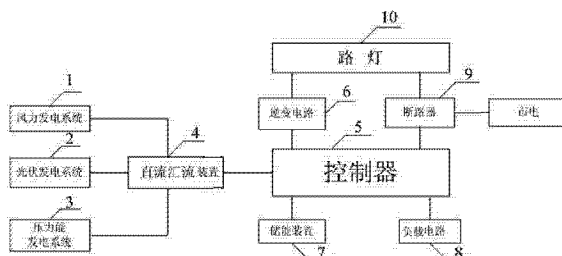
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

可再生能源综合路灯供电系统

(57) 摘要

本发明涉及一种可再生能源路灯综合供电系统,属于可再生能源综合利用技术领域。该供电系统包括风力发电系统、太阳能发电系统、压力发电系统、直流汇流装置、逆变电路、直流负载、交流负载和控制器;风力发电系统、光伏发电系统和压力能发电系统通过直流汇流装置与控制器相连接,控制器通过断路器与路灯相连接断路器连接市电电源逆变电路和直流负载均与控制器相连接;控制器还连接有储能装置。将三种电源得到的直流电进行汇流,并通过逆变电路实现路灯的综合供电;本发明以控制器为核心,协调各种可再生能源发电系统,通过电能存储、负载控制、供电模式切换控制等实现可再生能源在路灯供电系统中的应用,从而提高可再生能源的利用率。



1. 可再生能源综合路灯供电系统,其包括设置在路灯灯杆顶端的风力发电系统、设置在路灯灯杆中段的光伏发电系统、设置在路基或者路面的压力能发电系统、直流汇流装置、与路灯连接的逆变电路、负载电路和控制器,其中,所述风力发电系统、光伏发电系统和压力能发电系统通过直流汇流装置与控制器相连接,所述控制器通过断路器与路灯相连接,所述断路器连接市电电源,所述逆变电路和负载电路均与控制器相连接;所述控制器还连接有储能装置。

2. 根据权利要求1所述的可再生能源综合路灯供电系统,其特征在于,所述压力能发电系统包括存储车轮以及人流对路面压力的压力储能装置和与压力储能装置连接的电能转化装置。

3. 根据权利要求1所述的可再生能源综合路灯供电系统,其特征在于,所述风力发电系统采用的是风力发电机,所述风力发电机和还连接有第一整流器。

4. 根据权利要求1所述的可再生能源综合路灯供电系统,其特征在于,所述风力发电系统包括风力机和连接风力机的发电机以及整流电路;所述发电机通过第二整流电路与直流汇流装置相连接。

5. 根据权利要求1至4任意一项所述的可再生能源综合路灯供电系统,其特征在于,所述控制器包含供电监测与控制系统,所述供电监测与控制系统包括驱动电路、保护电路、供电模式切换电路、储能模式切换电路、负载控制电路和信号采集电路;所述信号采集电路通过数模转换电路与控制相连接,所述驱动电路、保护电路、供电模式切换电路、储能模式切换电路和负载控制电路均与控制器相连接。

6. 根据权利要求5所述的可再生能源综合路灯供电系统,其特征在于,所述信号采集电路包括电流互感器和电压互感器,所述电流互感器和电压互感器均与数模转换电路相连接,利用电压、电流互感器采集信号,并经过采样保持以及数模转换电路变化成数字信号,控制器对采集的控制信号进行处理。

7. 根据权利要求1所述的可再生能源综合路灯供电系统,其特征在于,直流汇流装置是采用的是直流汇流箱。

可再生能源综合路灯供电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种可再生能源综合路灯供电系统,属于可再生能源综合利用和照明节能技术领域。

背景技术

[0002] 人类社会的飞速发展离不开能源的持续支撑,随着石油、煤炭等非可再生能源危机的频繁爆发,给世界经济可持续发展敲响了警钟;作为可再生能源的风能、太阳能、潮汐能、波浪能、地热能以及压力能等清洁能源的开发和应用日益得到重视。

[0003] 路灯照明系统始终是公共耗电大户,利用可再生能源解决路灯供电是一个很好的解决办法。太阳能、风能和基于人流或车流的压力能这三种可再生能源随处可见,且获得比较简单,针对上述三种可再生能源的综合利用是解决路灯供电的有效办法。

发明内容

[0004] 针对现有技术上的不足,本发明目的是在于提供了一种基于可再生能源发电的路灯综合供电系统,融合风能、太阳能和压力能等可再生能源发电系统,结合市电形成路灯综合供电系统,用于城市、高速公路等路灯的供电控制,提高可再生能源的利用率。

为实现上述目的,本发明的技术方案如下:

一种可再生能源综合路灯供电系统,其包括设置在路灯灯杆顶端的风力发电系统、设置在路灯灯杆中段的光伏发电系统、设置在路基或者路面的压力能发电系统、直流汇流装置、与路灯连接的逆变电路、负载电路和控制器,其中,所述风力发电系统、光伏发电系统和压力能发电系统均通过直流汇流装置与控制器相连接,所述控制器通过断路器与路灯相连接,所述断路器连接市电电源,所述逆变电路和负载电路均与控制器相连接,通过在路面设置压力能发电系统,利用汽车碾压提供能量;所述控制器还连接有储能装置,便于多余电量的储存。

[0005] 所述压力能发电系统包括存储车轮以及人流对路面压力的压力储能装置和与压力储能装置连接的电能转化装置,压力储能装置存储车轮以及人流对路面的压力,并通过电能转化装置将压力能转化为电能输出,其输出为直流电。

[0006] 作为优选,所述风力发电系统采用的是风力发电机,所述风力发电机和还连接有第一整流器,将光伏阵列输出直流电、风力发电机输出的交流电通过整流器转化为直流电、压力发电装置输出的直流电经过汇流箱后整体逆变为交流电对路灯供电,满足路灯电能需求。

[0007] 进一步的,所述控制器包含供电监测与控制系统,包括驱动电路、保护电路、供电模式切换电路、储能模式切换电路、负载控制电路和信号采集电路;所述信号采集电路通过数模转换电路与控制相连接,所述驱动电路、保护电路、供电模式切换电路、储能模式切换电路和负载控制电路均与控制器相连接,实现整个电路的保护,供电模式的切换,储能模式的切换以及负载电路的控制。

[0008] 作为优选,所述信号采集电路包括电流互感器和电压互感器,所述电流互感器和电压互感器均与数模转换电路相连接,利用电压、电流互感器采集信号,并经过采样保持以及数模转换变化成数字信号,控制器对采集的控制信号进行处理。

[0009] 作为优选,所述风力发电系统包括风力机和连接风力机的发电机以及整流电路;所述发电机通过第二整流电路与直流汇流装置相连接。

[0010] 作为优选,直流汇流装置采用的是直流汇流箱,即智能光伏汇流箱。

[0011] 本发明能够大量的存储电能,控制电路启动迅速,运行灵活可靠,能够有效的弥补可再生分布式能源发电的间歇性和随机性。本发明巧妙的因地制宜,将风能、太阳能和压力能三种能源合理利用,有效的解决了城市、高速公路、郊区道路路灯的供电问题。

[0012] 本发明综合利用可再生能源,有效的弥补了各种可再生能源的间歇性和不稳定性,结合储能系统,更加提高了供电的可靠性。白天当光照、车流较多时,将这部分能量直接对控制器供电,并将多余的能量进行存储。夜晚,当需要用电时,车流的压力能以及风能比较充足,此时能够充分利用这两种能源,同时将白天存储的能量释放,对路灯进行供电。

[0013] 本发明能够解决郊区、高速公路以及城市道路的路灯供电问题,利用发明装置不仅能有效的利用当地丰富的风能和太阳能资源,同时就地利用车辆、人流带来的压力能,解决路灯供电问题,系统运行稳定、环保。

[0014] 本发明与现有技术相比,其有益效果如下:

1. 本发明不再以某一种可再生能源发电的路灯供电为设计目标,而是将风能发电、光伏发电、压力能发电融合成一有机结合体,构建了可再生能源综合路灯供电系统。

[0015] 2. 综合供电系统内部各发电单元的能量捕获/转换方式相对独立,而又通过内部电气系统互相连接成为一整体,实现了可再生能源的综合优化利用。

[0016] 3. 设计了综合供电系统的控制方法,实现发电装置和储能装置之间的协调工作,实现各种可再生能源的优势互补并可靠的供电。

[0017] 4. 设计了综合发电系统的电气系统,实现了各种发电装置之间的相互兼容及可靠连接。

附图说明

[0018] 图 1 为可再生能源路灯综合供电系统结构示意图。

具体实施方式

[0019] 为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。

[0020] 如图 1 所示,本发明的可再生能源路灯综合供电系统的结构示意图,该可再生能源路灯综合供电系统是将太阳能发电,风力发电和路面压力能发电三种可再生能源发电装置通过汇流逆变,结合市电电网实现路灯的综合供电。系统由三种供电模式:可再生能源供电、储能供电和市电电网供电,其中以可再生能源直接供电为主,储能供电和市电电网供电为辅,利用电能监测和控制系统实现各种供电模式的灵活切换,以提高可再生能源电能利用效率。

[0021] 本实施例包括设置风力发电系统 1、光伏发电系统 2、设置在路基或者路面的压力

能发电系统 3、直流汇流装置 4、与路灯 10 连接的逆变电路 6、负载电路 8、控制器 5 以及储能装置 7。风力发电系统 1 安装于路灯灯杆的顶端上,光伏发电系统 2 安装在路灯灯杆的中段位置,压力能发电系统 3 设置在路面或路基;负载电路 8 包括直流负载和交流负载,该直流负载、交流负载和逆变电路 6 均与控制器 5 相连接,所述风力发电系统 1、光伏发电系统 2 和压力能发电系统 3 均通过直流汇流装置 4 与控制器 5 相连接,控制器 5 通过断路器 9 与路灯 10 相连接,断路器 9 连接市电电源,本发明通过在路面设置压力能发电系统 3,利用汽车碾压提供能量;此外,控制器还连接储能装置 7,便于多余电量的储存。

[0022] 本实施例中,风力发电系统 1 由风力机、发电机和第二整流电路组成,其中,风力机通过发电机连接第二整流电路,风力机通过叶片捕获风能转动,直接驱动发电机输出交流电,通过第二整流电路将风力发电系统输出的交流电转化为直流电。

[0023] 光伏发电系统 2 由太阳能电池板以及相应的控制电路组成,利用光电效应将光能转化为电能直接输出直流电。

[0024] 压力能发电系统 3 采用的是现有的压力发电装置,其是由压力储能装置和电能转化装置组成,压力储能装置存储车轮对路面的压力和人流对路面的压力,并通过电能转化装置将压力能转化为电能输出,其输出为直流电。

[0025] 三种可再生能源发电系统输出的为一定电压的直流电,通过直流汇流装置将三种直流电进行汇集,实现集中供电。

[0026] 值得注意的是,本实施例的控制器 5 包含供电监测与管理控制系统,其作为本发明的控制回路,本发明的具体连接分为供电回路连接和控制回路连接:供电回路连接主要是指电能从发电装置到用电装置的传输通路,光伏发电系统 2 连接至直流汇流装置;本实施例的直流汇流装置 4 采用的是直流汇流箱;风力发电系统 1 将整流输出同样也连接至直流汇流箱,压力能发电系统 3 直接连接至直流汇流箱;直流汇流箱经控制器 5 连接至逆变电路 6,由控制器 5 分配是否对路灯供电,逆变电路 6 最终输出的交流电对路灯进行供电。

[0027] 控制回路即供电监测与管理控制系统主要由监测电路、保护电路、供电模式切换电路、储能模式切换电路、负载电路以及指示电路组成,监测电路采用的是信号采集电路,其是实现系统各种运行参数的检测与分析,为其他各系统的运行提供依据。该控制回路连接:信号采集电路利用电压、电流互感器采集信号,并经过采样保持以及数模转换变化成数字信号,控制器对采集的控制信号进行处理,控制器连接驱动电路、保护电路、供电模式切换电路、储能模式切换电路、负载控制电路,实现整个电路的保护,供电模式的切换,储能模式的切换以及负载电路的控制。

[0028] 上述保护电路、供电模式切换电路、储能模式切换电路、负载电路以及指示电路均为已知现有电路,现不加以累赘。

[0029] 本发明通过供电监测与管理控制系统可实现路灯供电模式的切换、卸载负载的启动与关闭、逆变电路 6 的工作、市电断路器 9 的开断。三种可再生能源经汇流后,由控制器 5 控制是否需要经过逆变电路 6 对路灯 10 进行供电。控制器 5 实时监测路灯供电状况,当路灯需要供电时,控制器 5 先检测可再生能源直流汇流箱是否处于电流输出状态,如果是,将启动逆变电路 6 将直流汇流箱电源通过逆变电路 6 给路灯 10 供电;当直流汇流箱没有足够电量时,将通过储能装置 7 进行供电,当储能和可再生能源的电量都不足时,才开启市电断路器 9 利用市电供电。

[0030] 本实施例的逆变电路为逆变器,该逆变器即逆变控制器采用解耦控制策略,分别独立控制逆变器的交流侧的端电压及输出的有功功率,维持端电压及输出功率的平稳。储能装置 7 采用的是蓄电池,该蓄电池并连接控制器构成蓄电池储能控制器,该蓄电池储能控制器实时检测直流母线电压,控制蓄电池的充放电过程,维持综合汇流箱直流母线电压的恒定,

控制器 5 控制卸载直流负载的启动,当路灯 10 不工作时,需要将可再生能源发的电量进行存储,当储能装置 7 储满后,此时可再生能源还继续产生电量,此时控制器 5 需要启动卸载负载电路对发出的电量进行卸载。

[0031] 本发明直流汇流箱能够收集三种可再生能源发电系统输出的电流,即收集风能、太阳能和压力能等三种可再生能源,并对其汇集,能够提供控制器供电,在路灯所处环境下都存在,且收集灵活。

[0032] 三种可再生能源发电系统输出是直流电,其中光伏发电系统 2 经过整流直接输出直流电,压力能发电系统 3 直接输出直流电,风力发电系统 1 需要经过整流将风力发电机输出交流电转化为直流电,最终将三种直流电经过汇流箱汇流并逆变为交流电,在供电监测和控制器的协调下给路灯供电。

[0033] 本发明的系统能够实现供电电路的保护功能,根据系统运行情况,实现自身电路的保护功能。供电模式切换电路能够实现路灯供电电源的切换,当可再生能源电能充足时,直接由可再生能源供电,并将多余电能进行存储;当可再生能源发电系统电能不足时,由储能系统补充电能供电;当可再生能源发电系统电能和储能系统电能都不足时候,切换至市电供电。负载电路和指示电路,当电能过多时,系统能够启动负载电路将过多能量进行负载消耗,并提供相应的指示功能。通过测试可知,本发明能够最大量的存储电能,控制电路启动迅速,运行灵活可靠,能够有效的弥补可再生分布式能源发电的间歇性和随机性。本发明巧妙的因地制宜,将风能、太阳能和压力能三种能源合理利用,有效的解决了城市、高速公路、郊区道路路灯的供电问题。

[0034] 本发明综合利用可再生能源,有效的弥补了各种可再生能源的间歇性和不稳定性,结合储能系统,更加提高了供电的可靠性。白天当光照、车流较多时,将这部分能量直接对控制器供电,并将多余的能量进行存储。夜晚,当需要用电时,车流的压力能以及风能比较充足,此时能够充分利用这两种能源,同时将白天存储的能量释放,对路灯进行供电。

[0035] 本发明能够解决郊区、高速公路以及城市道路的路灯供电问题,利用发明装置不仅能有效的利用当地丰富的风能和太阳能资源,同时就地利用车辆、人流带来的压力能,解决路灯供电问题,系统运行稳定、环保。

[0036] 以上显示和描述了本发明的基本原理和主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明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发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明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发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

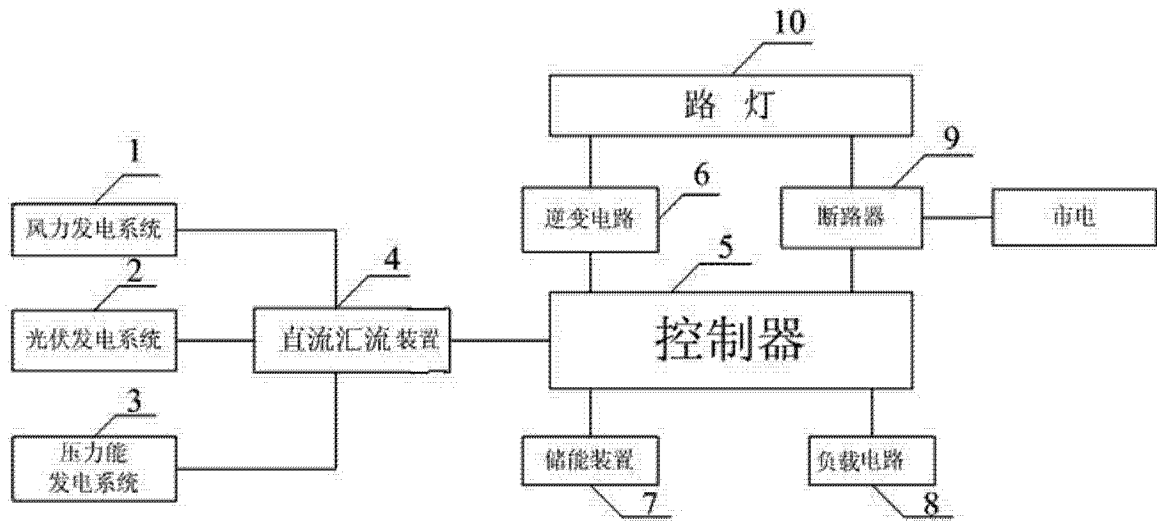


图 1