



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109524985 A

(43)申请公布日 2019.03.26

(21)申请号 201811339155.2

B60L 53/51(2019.01)

(22)申请日 2018.11.12

B60L 53/52(2019.01)

(71)申请人 上海电机学院

地址 200240 上海市闵行区江川路690号

(72)发明人 于荷 王致杰 张向锋 姜慧楠 赵丹华

(74)专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有限公司 31227

代理人 孟旭彤

(51) Int. Cl.

H02J 3/38(2006.01)

H02J 50/10(2016.01)

H02J 50/12(2016.01)

H02J 7/35(2006.01)

B60L 53/12(2019.01)

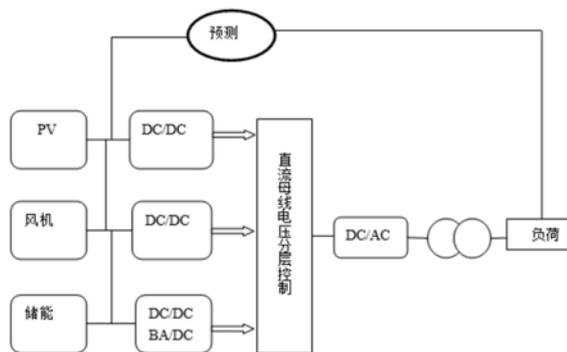
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种基于风光储的电动汽车无线充电装置及方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于风光储的电动汽车无线充电装置,其特征在于:所述无线充电装置的系统是由光伏、风机、储能单元和直流母线电压分层控制装置构成的一个风光储的小型直流微网,所述光伏、风机和储能单元连接于直流母线电压分层控制装置,且光伏、风机和储能单元通过预测电路连接预测用户,所述预测用户的另一端连接负荷监测器,所述直流母线电压分层控制装置输出的直流电压与电流形成闭环电压检测控制结构。本发明利用光伏、风电和蓄电池组成独立风光互补微电网,不必接入电网,从而消除因负荷波动对电网带来的影响。采用微电网技术与无线电能传输技术相结合,通过研究风光互补微电网的直流母线电压分层控制策略实现电动汽车的可靠充电。



1. 一种基于风光储的电动汽车无线充电装置,其特征在于:所述无线充电装置的系统是由光伏、风机、储能单元和直流母线电压分层控制装置构成的一个风光储的小型直流微网,所述光伏、风机和储能单元通过DC/DC转换器连接于直流母线电压分层控制装置,且光伏、风机和储能单元通过预测电路连接预测用户,所述预测用户的另一端连接负荷监测器,所述直流母线电压分层控制装置输出的直流电压与电流形成闭环电压检测控制结构,所述直流母线电压分层控制装置包括变换器。

2. 根据权利要求1所述的一种基于风光储的电动汽车无线充电装置,其特征在于:所述储能单元与直流母线电压分层控制装置通过DC/DC转换器和BA/DC控制器进行连接。

3. 一种基于风光储的电动汽车无线充电装置的方法,其特征在于:所述无线充电装置通过电压分层控制,若风力资源大,光线不足,光伏与风机通过DC/DC转换器运行进行最大功率跟踪,将风能转化为电能,太阳能转化的电能向储能单元进入充电状态,变换器进行下垂控制;若光线强烈,光伏中的光伏电板工作,将太阳能转化成电能,对其进行最大功率跟踪,且将转化的电能向储能单元进入充电状态;若风力资源小,且光线不足,储能单元进入放电状态;若风力资源与光线转化的电能与电动汽车充电的电能相匹配,风机与光伏同时进行,对其分别进行下垂控制,储能单元的蓄电池进入充电状态。

4. 根据权利要求3所述的一种基于风光储的电动汽车无线充电装置的方法,其特征在于:所述电压分层控制是系统根据直流电压的变化量将控制策略分为不同的控制层。

5. 根据权利要求3所述的一种基于风光储的电动汽车无线充电装置的方法,其特征在于:所述光伏和风机采用的是MPPT模式或下垂模式。

6. 根据权利要求3所述的一种基于风光储的电动汽车无线充电装置的方法,其特征在于:所述系统由储能单元提供的功率来保证系统功率恒定。

## 一种基于风光储的电动汽车无线充电装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车充电领域,特别涉及到一种基于风光储的电动汽车无线充电装置及方法。

### 背景技术

[0002] 随着社会的不断发展,人们对传统能源过分依赖和环境污染问题越来越严重,绿色新能源受到了广泛的关注。光伏发电,风力发电和清洁燃料为代表的分布式可再生能源在严峻的环境和能源形势下发展迅猛。分布式发电可以就地利用诸如风能,太阳能,生物质能,潮汐能等形式多样的能源发电,既提高了可再生能源在全球能源消耗中的利用比例,又可实现可再生能源的就地取材和自给自足,减少了电力在传输和分配过程中带来的能源损耗和分配成本然而,太阳能、风能等可再生能源具有间歇性,随机性等缺点与不足之处,与此同时,大规模的分布式单元接入传统电网对传统电网的稳定可靠运行提出了很大挑战,且这些技术都是各自的工况限制,使用范围局限。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于针对现有技术中的不足,提供一种基于风光储的电动汽车无线充电装置及方法,以解决现有技术中存在的问题。

[0004] 本发明所解决的技术问题可以采用以下技术方案来实现:

[0005] 一种基于风光储的电动汽车无线充电装置,所述无线充电装置的系统是由光伏、风机、储能单元和直流母线电压分层控制装置构成的一个风光储的小型直流微网,所述光伏、风机和储能单元通过DC/DC转换器连接于直流母线电压分层控制装置,且光伏、风机和储能单元通过预测电路连接预测用户,所述预测用户的另一端连接负荷监测器,所述直流母线电压分层控制装置输出的直流电压与电流形成闭环电压检测控制结构,所述直流母线电压分层控制装置包括变换器。

[0006] 进一步的,所述储能单元与直流母线电压分层控制装置通过DC/DC转换器和BA/DC控制器进行连接。

[0007] 一种基于风光储的电动汽车无线充电装置的调节方法,所述无线充电装置通过电压分层控制,若风力资源大,光线不足,光伏与风机通过DC/DC转换器运行进行最大功率跟踪,将风能转化为电能,太阳能转化的电能向储能单元进入充电状态,变换器进行下垂控制;若光线强烈,光伏中的光伏电板工作,将太阳能转化成电能,对其进行最大功率跟踪,且将转化的电能向储能单元进入充电状态;若风力资源小,且光线不足,储能单元进入放电状态;若风力资源与光线转化的电能与电动汽车充电的电能相匹配,风机与光伏同时进行,对其分别进行下垂控制,储能单元的蓄电池进入充电状态;

[0008] 进一步的,所述电压分层控制是系统根据直流电压的变化量将控制策略分为不同的控制层。

[0009] 进一步的,所述光伏和风机采用的是MPPT模式或下垂模式。

[0010] 进一步的,所述系统由储能单元提供的功率来保证系统功率恒定。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:

[0012] 本发明利用太阳能、风能、储能单元清洁可再生能源产生电能,对其产生的电能进行优化管理,提高电动汽车的充电效率。同时无线电能传输技术是一种借助于空间无形软介质如电场、磁场等来实现电能由电源端传递至用电设备的一种传输模式,实现了电源和用电设备的完全隔离。微电网技术与无线电能传输技术相结合,通过研究风光互补微电网的直流母线电压分层控制策略实现电动汽车的可靠充电。

## 附图说明

[0013] 图1为本发明所述的一种基于风光储的电动汽车无线充电装置的系统结构图。

## 具体实施方式

[0014] 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。

[0015] 参见图1,本发明所述的一种基于风光储的电动汽车无线充电装置,所述无线充电装置的系统是由光伏、风机、储能单元和直流母线电压分层控制装置构成的一个风光储的小型直流微网,所述光伏、风机和储能单元通过DC/DC转换器连接于直流母线电压分层控制装置,通过监测光伏、风电能够输出的最大瞬时有功功率之和,且光伏、风机和储能单元通过预测电路连接预测用户,所述预测用户的另一端连接负荷监测器,预测电荷的变化,对直流电压与电流形成闭环电压检测控制;所述直流母线电压分层控制装置输出的直流电压与电流形成闭环电压检测控制结构,所述直流母线电压分层控制装置包括变换器。

[0016] 所述储能单元与直流母线电压分层控制装置通过DC/DC转换器和BA/DC控制器进行连接。

[0017] 一种基于风光储的电动汽车无线充电装置的调节方法,所述无线充电装置通过电压分层控制,若风力资源大,光线不足,光伏与风机通过DC/DC转换器运行进行最大功率跟踪,将风能转化为电能,太阳能转化的电能向储能单元进入充电状态,变换器进行下垂控制;若光线强烈,光伏中的光伏电板工作,将太阳能转化成电能,对其进行最大功率跟踪,且将转化的电能向储能单元进入充电状态;若风力资源小,且光线不足,储能单元进入放电状态;若风力资源与光线转化的电能与电动汽车充电的电能相匹配,风机与光伏同时进行,对其分别进行下垂控制,储能单元的蓄电池进入充电状态;

[0018] 所述电压分层控制是系统根据直流电压的变化量将控制策略分为不同的控制层。

[0019] 所述光伏和风机采用的是MPPT模式或下垂模式,通过对负荷的预测,当直流母线电压较低时,风机与光伏的变换器工作在最大功率跟踪状态。母线电压较高时,采用下垂控制控制母线电压的稳定

[0020] 所述储能单元的电池可使用Buck/Boost变换器,在运行时,系统由储能单元提供的功率来保证系统功率恒定。在对于二次侧电动汽车充电部分,采用无线充电技术,既减少充电桩的使用,又减少了因为传统电气设备接触式供电,因触点接触摩擦产生火花、绝缘材料与导体消损,可能严重缩短电气设备的使用寿命,甚至对供电的安全性及可靠性产生威胁的问题。本发明为孤岛运行模式下的结构,所以可以避免因为大规模电动汽车充电对电

网地负荷冲击。本次无线充电技术采用感应耦合电能传输技术,其是一种以感应耦合原理为基础的无线电能传输模式。主要以磁场做电能传输的媒介,基于变压器疏松感应耦合的构造,通过电力电子技术提高磁场频率、降低气隙损耗,实现无线电能的传输。这种无线输电技术的特点是传输功率大,能达千瓦级别,在极近距离内效率很高,但传输效率会随传输距离增加和接收端位置变化而显著减小,所以该技术一般用于短距离传输。同时,对于负荷较低,风资源与光伏产生的电能也可以用于天然气等热点系统,不同能源之间的互济与能源的梯级利用可以提高能源的综合利用率。

[0021] 为了对分布式发电及本地负荷等形式多样的发电用电单元进行有效的整合和利用,微网的概念由此提出。微网是指由分布式发电单元、负荷、保护装置、监控系统和能量管理系统等组成的小型发配电网,能够实现自我控制,保护和管理的独立自治系统,既可以并网运行,又可以离网运行。为集中发电、远距离输电的传统电力系统的有益补充,以可再生能源为主的分布式发电方式成为一种灵活、可靠、环保的新型电力技术。

[0022] 风能太阳能作为绿色环保的可再生能源具有广泛的分布、可再生无污染等优点。独立式的风机和光伏电池发电系统的输出特性易受天气影响,供电稳定性较差,而两者具有天然的互补性和最佳匹配性,因此风光互补系统弥补了风力和太阳能独立发电系统在资源利用上的缺陷,综合利用风光互补技术发电已成为新的趋势。与直接接入交流微电网相比,从设备上可减少DC/AC换流器的投入;在电能质量方面,不需要对电压的相位和频率进行跟踪,可控性和可靠性大大提高;在微电源的协调控制、能量管理和经济性方面,也拥有许多显著优点。其产生的电能经过电能变换、蓄电池、控制器控制可作为磁耦合谐振式无线电能传输WPT的输入端。

[0023] 无线电能传输技术是一种借助于空间无形软介质如电场、磁场等来实现电能由电源端传递至用电设备的一种传输模式,实现了电源和用电设备的完全隔离,其传输过程灵活、可靠,特别是在特殊环境下无线传输有效的解决了电源便捷,安全接入等问题。

[0024] 本发明提出了基于风光储的电动汽车无线充电装置,利用光伏、风电和蓄电池组成独立风光互补微电网,不必接入电网,从而消除因负荷波动对电网带来的影响。采用微电网技术与无线电能传输技术相结合,通过研究风光互补微电网的直流母线电压分层控制策略实现电动汽车的可靠充电。

[0025] 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。

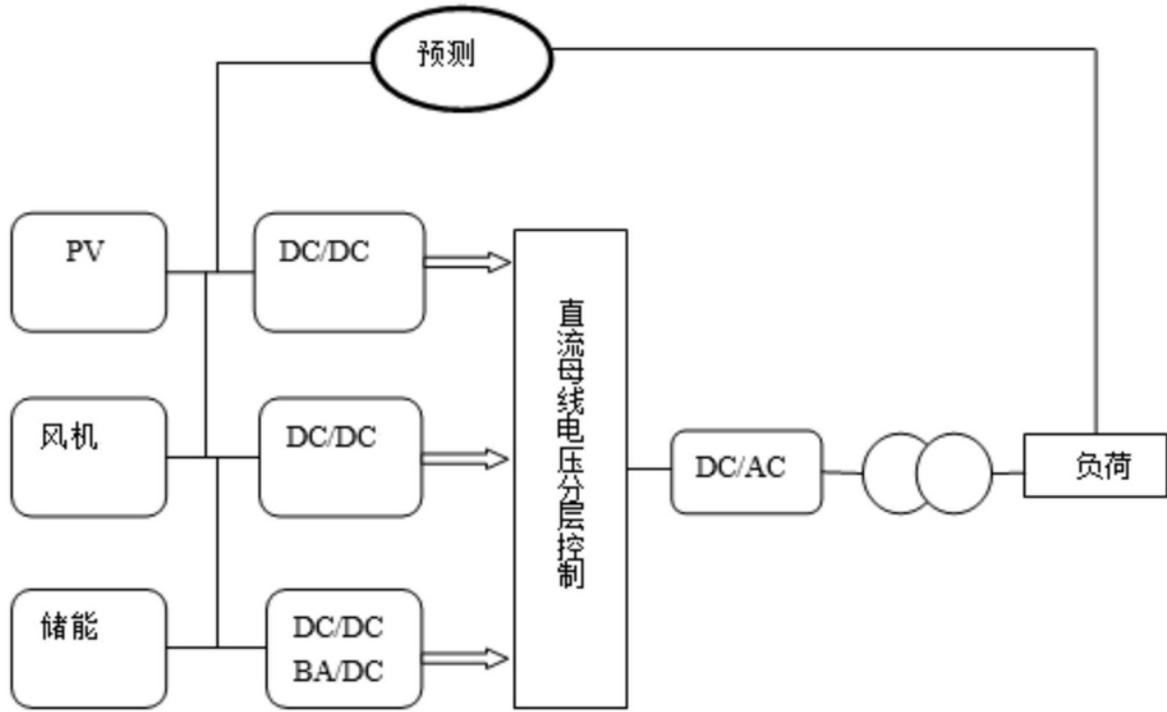


图1