



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113036809 A

(43) 申请公布日 2021.06.25

(21) 申请号 202110429150.4

H02J 7/34 (2006.01)

(22) 申请日 2021.04.21

H02J 3/32 (2006.01)

(71) 申请人 国网山东省电力公司枣庄供电公司

地址 277800 山东省枣庄市新城区黄河路
999号

申请人 国家电网有限公司

(72) 发明人 刘佳男 张恺 李业行 林美秀

李滨 贺敬波 张董 刘海波

刘国建 刘海涵 陈洋洋 尹东

戴贵英 李阳 孟凡成 陈腾

陈秋杰 孙彦硕 赵琪 周大量

孙明超 魏鹏 李宁 仲新

宋利亚

(51) Int. Cl.

H02J 3/38 (2006.01)

H02J 1/10 (2006.01)

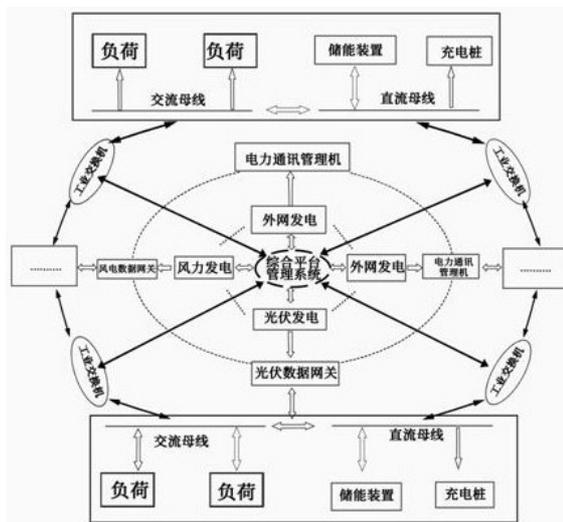
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于风光储一体化的新型农村配电网

(57) 摘要

本发明公开了一种基于风光储一体化的新型农村配电网,光伏发电系统与风力发电系统同时接入直流母线,储能系统采用双向DC/DC电路接入直流母线,直流母线与交流母线之间采用并网逆变器连接;能量管理系统采用协调控制的模式,控制系统首先对光伏、风力发电的功率和负荷需求进行预测,然后制定相应的运行计划,并根据采集的电压、电流、功率状态信息,对运行计划进行实时自动调整,控制光伏风力电源、负荷和储能装置的启停,用于新型农村配电网的电压和频率稳定,并为新型农村配电网提供相关的保护功能。本发明实现风能、光能的充分开发利用,提高了能源利用率,降低了农村配电网对大电网的依赖,降低了新能源发电对大电网的冲击,减轻了运维检修的压力,实现安全可靠高效用电。



1. 一种基于风光储一体化的新型农村配电网,其特征在于,包括光伏发电系统、风力发电系统、储能系统、能量管理系统;光伏发电系统与风力发电系统同时接入直流母线,储能系统采用双向DC/DC电路接入直流母线,直流母线与交流母线之间采用并网逆变器连接;能量管理系统采用协调控制的模式,控制系统首先对光伏、风力发电的功率和负荷需求进行预测,然后制定相应的运行计划,并根据采集的电压、电流、功率状态信息,对运行计划进行实时自动调整,控制光伏风力电源、负荷和储能装置的启停,用于新型农村配电网的电压和频率稳定,并为系统提供相关的保护功能,当大电网故障或进行停电检修时,光伏风力电源、负荷和储能装置首先保证重要负荷的供电需求,当供能不足时,按负荷的分级,逐级切负荷运行。

2. 如权利要求1所述的一种基于风光储一体化的新型农村配电网,其特征在于,光伏电源采用集中式接入,将光伏阵列进行串并联组合,通过直直变换器接入直流母线。

3. 如权利要求1所述的一种基于风光储一体化的新型农村配电网,其特征在于,风力电源为三相交流电源,经过机侧三相整流变换后接入直流母线,机侧三相整流器与风力电源结合控制风力电源的输出功率。

4. 如权利要求1所述的一种基于风光储一体化的新型农村配电网,其特征在于,储能系统通过双向直直变换器实现储能与放能。

5. 如权利要求1所述的一种基于风光储一体化的新型农村配电网,其特征在于,三相逆变器电路将直流电转换为三相交流电,利用三相逆变器实现交流母线和直流母线之间连接,采用LC滤波器对输出端进行滤波,提高电能质量。

6. 如权利要求1所述的一种基于风光储一体化的新型农村配电网,其特征在于,能量管理系统包括:

(1) 监控系统用于实时对系统运行状态进行监测与控制;

(2) 发电管理用于对系统内发电设备工作状态及出力进行自动分配,确保系统稳定运行;

(3) 功率预测用于对未来系统内发电设备出力进行有效的短期、长期预测,其预测结果用于优化发电管理控制及调度参考;

(4) 储能控制用于根据系统内发电设备出力与负载需求,控制储能系统用于波动平抑、削峰填谷等功能;

(5) 系统保护用于分为设备保护、系统级保护,根据系统运行工况,减小故障影响范围,确保系统安全稳定运行;

(6) 智能调度用于根据功率预测、负荷预测、储能系统功能,对系统内发电设备进行优化控制,提高系统发电效益。

一种基于风光储一体化的新型农村配电网

技术领域

[0001] 本发明涉及一种基于风光储一体化的新型农村配电网,属于电力技术领域。

背景技术

[0002] 我国能源转型发展和产供储销体系建设发展深入推进,乡村振兴,电力先行,广大村庄用电负荷相对较小,长距离输电线损较大、农村配电网运维困难、检修不便等问题也日益明显;同时广大农村风能光能的利用率普遍不高,弃光弃风现象普遍存在。

[0003] 风能与光能发电具有间歇性和随机性,风、光独立运行系统难以提供连续稳定的能量输出,在风光互补的基础上加入储能装置组成一种基于风光储一体化的新型农村配电网,可以充分利用风能和光能在时间和空间上的互补性,同时配合储能装置的充能与放能,改善整个风光发电系统的功率输出,实现系统的稳定输出。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种基于风光储一体化的新型农村配电网,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0005] 为实现上述目的本发明采用以下技术方案:一种基于风光储一体化的新型农村配电网,包括光伏发电系统、风力发电系统、储能系统、能量管理系统;光伏发电系统与风力发电系统同时接入直流母线,储能系统采用双向DC/DC电路接入直流母线,直流母线与交流母线之间采用并网逆变器连接;能量管理系统采用协调控制的模式,控制系统首先对光伏、风力发电的功率和负荷需求进行预测,然后制定相应的运行计划,并根据采集的电压、电流、功率状态信息,对运行计划进行实时自动调整,控制光伏风力电源、负荷和储能装置的启停,用于新型农村配电网的电压和频率稳定,并为新型农村配电网提供相关的保护功能,当大电网故障或进行停电检修时,光伏风力电源、负荷和储能装置首先保证重要负荷的供电需求,当供能不足时,按负荷的分级,逐级切负荷运行。

[0006] 优选的,光伏电源采用集中式接入,由于光伏阵列的单板输出功率较低,需要将光伏阵列进行串并联组合,可以提高输出功率和输出电压,然后通过直直变换器接入直流母线。

[0007] 优选的,风力电源为三相交流电源,且单机输出功率相对较大,需要经过机侧三相整流变换后接入直流母线,机侧三相整流器与风力电源结合控制风力电源的输出功率。

[0008] 优选的,储能系统通过双向直直变换器实现储能与放能,实现系统内部的能量调节,选用的是共用主电路的双向直直变换器。

[0009] 优选的,三相逆变器电路将直流电转换为三相交流电,利用三相逆变器实现交流母线和直流母线之间连接,采用LC滤波器对输出端进行滤波,提高电能质量。

[0010] 优选的,能量管理系统包括:

- (1) 监控系统,实时对系统运行状态进行监测与控制;
- (2) 发电管理,对系统内发电设备工作状态及出力进行自动分配,确保系统稳定运

行；

(3) 功率预测,对未来系统内发电设备出力进行有效的短期、长期预测,其预测结果用于优化发电管理控制及调度参考；

(4) 储能控制,根据系统内发电设备出力与负载需求,控制储能系统用于波动平抑、削峰填谷等功能；

(5) 系统保护,分为设备保护、系统级保护,根据系统运行工况,减小故障影响范围,确保系统安全稳定运行；

(6) 智能调度,根据功率预测、负荷预测、储能系统功能,对系统内发电设备进行优化控制,提高系统发电效益。

[0011] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明建立一种基于风光储一体化的新型农村配电网,实现风光能源充分利用。本发明利用光伏、风力发电等技术,同时对用电负荷与发电功率进行预测与监控,建立能源与信息高度融合及全局优化的新型能源生态,实现风能、光能的充分开发利用,提高了能源利用率,降低了农村配电网对大电网的依赖,降低了新能源发电对主网的冲击,减轻了运维检修的压力,实现安全可靠高效用电。

附图说明

- [0012] 图1为本发明系统原理示意图；
图2为光伏电源系统拓扑结构图；
图3为风力电源系统拓扑结构图；
图4为储能系统拓扑结构图；
图5为三相逆变器拓扑结构图；
图6为风电应用功率流动简图。

具体实施方式

[0013] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整的阐述。

[0014] 如图1所示,本发明将风光电源、负荷、储能装置及控制系统等结合在一起,形成一个可控且相对独立的新型农村配电网,同时接入大电网,形成一个大电网与新型农村配电网联合运行的系统。光伏发电和风力发电具有随机性与间断性,不仅需要保持稳定的功率输出,还需要保持稳定的电压输出。光伏发电的输出为直流电,风力发电的输出为交流电,为了统一调度管理,减少AC/DC或DC/AC的变换环节,减少电力电子器件的使用,光伏发电与风力发电同时接入直流母线,储能装置采用双向DC/DC电路接入直流母线,直流母线与交流母线之间采用并网逆变器连接。

[0015] 如图2所示,光伏电源采用集中式接入,将光伏阵列进行串并联组合,可以提高输出功率和输出电压,然后通过直直变换器接入直流母线。

[0016] 如图3所示,风力电源为三相交流电源,且单机输出功率相对较大,需要经过机侧三相整流变换后接入直流母线,机侧三相整流器与风力电源结合控制风力电源的输出功率。

[0017] 如图4所示,储能系统通过双向直直变换器实现储能与放能,实现系统内部的能量

调节,选用的是共用主电路的双向直直变换器。

[0018] 如图5所示,三相逆变器电路将直流电转换为三相交流电,利用三相逆变器实现交流母线和直流母线之间连接,采用LC滤波器对输出端进行滤波,提高电能质量。

[0019] 通常情况下,新型农村配电网有并网和孤岛两种基本运行模式,当处于并网模式时,新型农村配电网中的负荷可以从新型农村配电网或大电网得到电力供应,此时可以将新型农村配电网视为一个可控单元;当大电网发生各种故障、扰动或检修需要时,新型农村配电网快速与大电网断开,并且平滑过渡到孤岛的运行状态,给本地负载提供持续可靠地电能,确保新型农村配电网的重要负荷不受影响,从而增强了电网抵御自然灾害的能力,减少了大规模停电带来的巨大损失。因此本发明构建的新型农村配电网运行模式灵活,根据新型农村配电网的运行状态,在并网和孤岛模式下进行平滑切换,以达到最优的运行状态。

[0020] 能量管理主要的关键技术有:

- (1) 监控系统,实时对系统运行状态进行监测与控制;
- (2) 发电管理,对系统内发电设备工作状态及出力进行自动分配,确保系统稳定运行;
- (3) 功率预测,对未来系统内发电设备出力进行有效的短期、长期预测,其预测结果用于优化发电管理控制及调度参考;
- (4) 储能控制,根据系统内发电设备出力与负载需求,控制储能系统用于波动平抑、削峰填谷等功能;
- (5) 系统保护,分为设备保护、系统级保护,根据系统运行工况,减小故障影响范围,确保系统安全稳定运行;
- (6) 智能调度,根据功率预测、负荷预测、储能系统功能,对系统内发电设备进行优化控制,提高系统发电效益。

[0021] 如图6所示,能量管理采用协调控制的模式,控制系统首先对光伏、风力发电的功率和负荷需求进行预测,然后制定相应的运行计划,并根据采集的电压、电流、功率状态信息,对运行计划进行实时自动调整,控制光伏风力电源、负荷和储能装置的启停,保证新型农村配电网的电压和频率稳定,并为系统提供相关的保护功能。当大电网故障或进行停电检修时,光伏风力电源、负荷和储能装置首先保证重要负荷的供电需求,当供能不足时,按负荷的分级,逐级切负荷运行。

[0022] 以上所述为本发明较佳实施例,对于本领域的普通技术人员而言,根据本发明的教导,在不脱离本发明的原理与精神的情况下,对实施方式所进行的改变、修改、替换和变型仍落入本发明的保护范围之内。

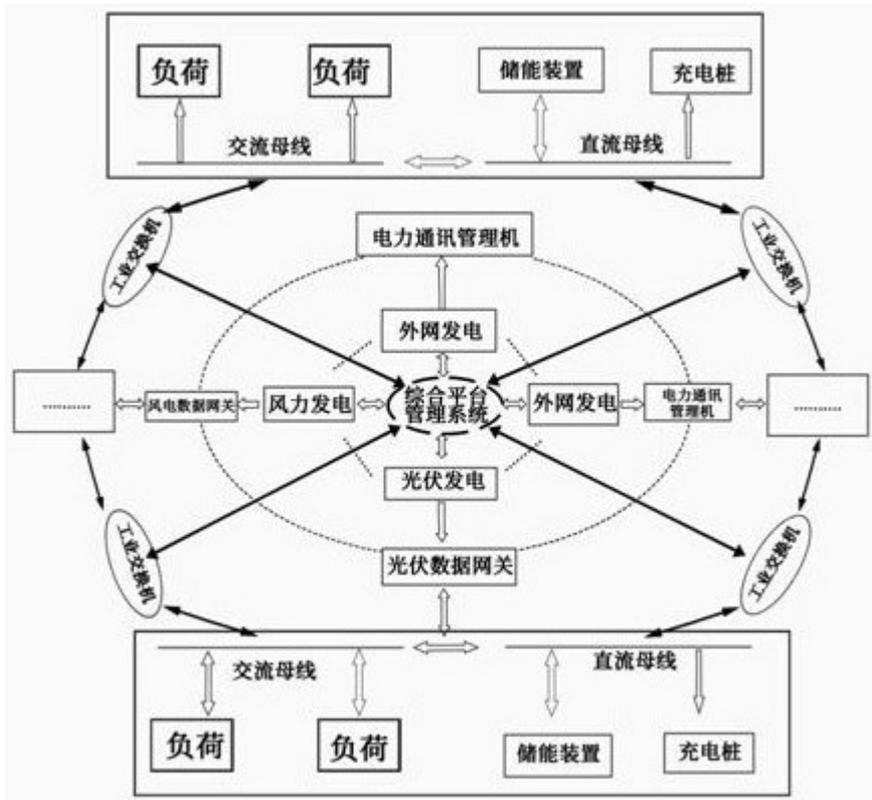


图1

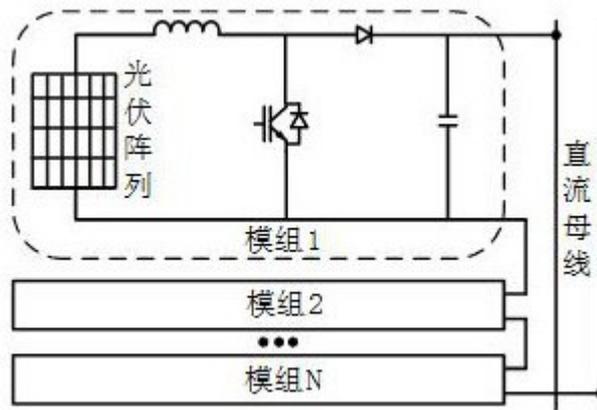


图2

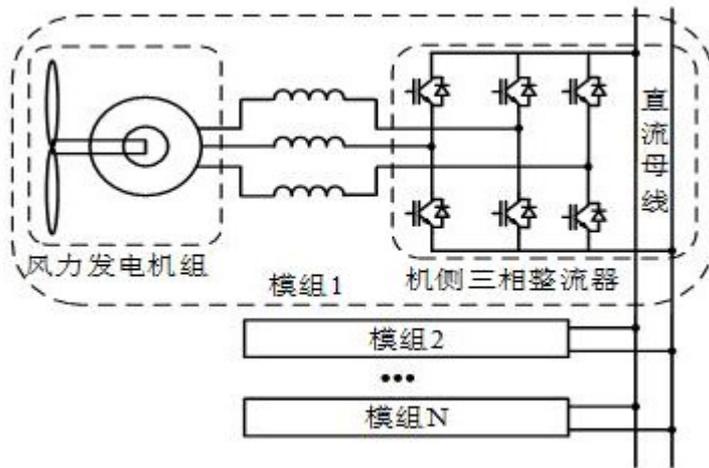


图3

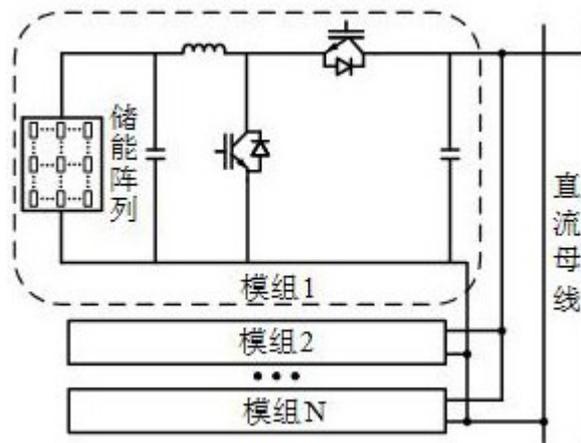


图4

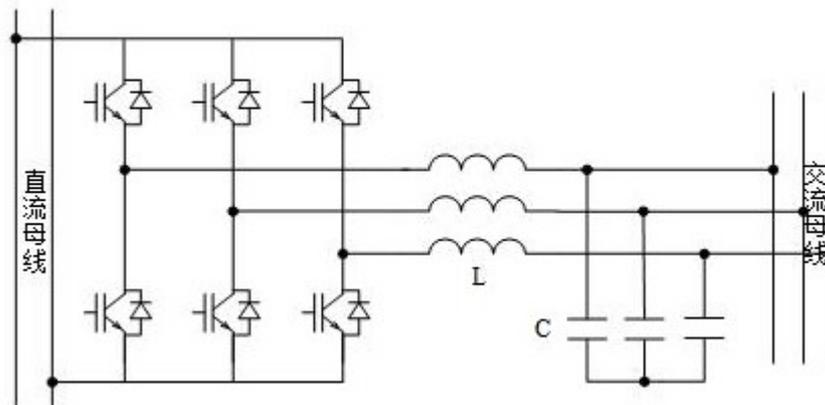


图5

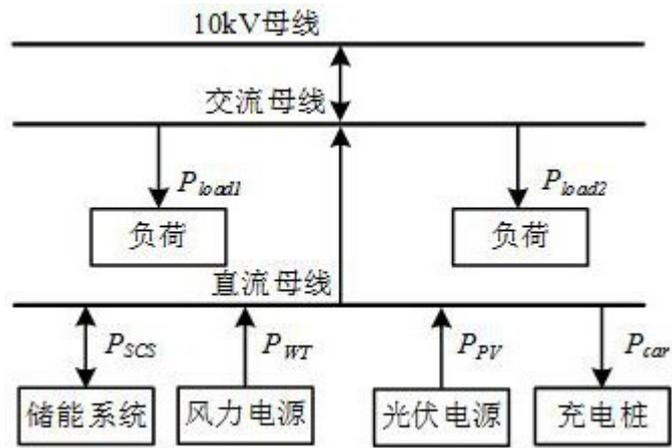


图6