



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 117639452 B

(45) 授权公告日 2024.04.23

(21) 申请号 202410090315.3

G06N 3/0442 (2023.01)

(22) 申请日 2024.01.23

G06N 3/006 (2023.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 117639452 A

(56) 对比文件

CN 116882301 A, 2023.10.13

CN 116822920 A, 2023.09.29

(43) 申请公布日 2024.03.01

CN 113391329 A, 2021.09.14

(73) 专利权人 深圳市科沃电气技术有限公司

CN 114492530 A, 2022.05.13

地址 518000 广东省深圳市宝安区沙井街道新玉路北侧圣佐治科技工业园8#厂房3层

CN 111272277 A, 2020.06.12

CN 107332261 A, 2017.11.07

US 2020265211 A1, 2020.08.20

(72) 发明人 李代豪 赖立兵

WO 2023012194 A1, 2023.02.09

JP 2017103973 A, 2017.06.08

(51) Int. Cl.

H02M 1/00 (2007.01)

H02M 7/42 (2006.01)

G05B 13/04 (2006.01)

G06F 18/213 (2023.01)

G06N 3/0464 (2023.01)

CN 115933159 A, 2023.04.07

CN 117236485 A, 2023.12.15

CN 111682557 A, 2020.09.18

审查员 周容

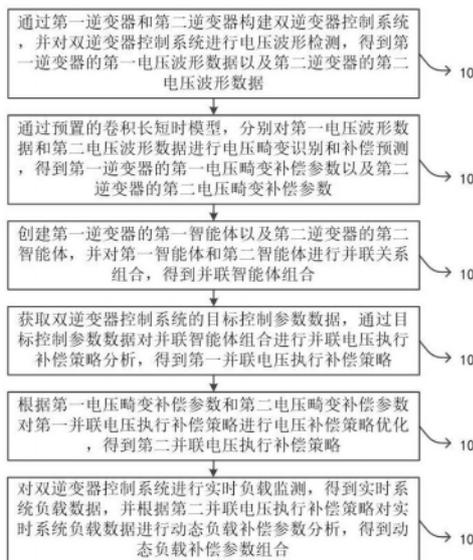
权利要求书4页 说明书13页 附图2页

(54) 发明名称

逆变器的电压补偿方法、装置、设备及存储介质

(57) 摘要

本申请涉及深度学习技术领域,公开了一种逆变器的电压补偿方法、装置、设备及存储介质。所述方法包括:构建双逆变器控制系统并检测第一逆变器的第一电压波形数据以及第二逆变器的第二电压波形数据;进行电压畸变识别和补偿预测,得到第一电压畸变补偿参数以及第二电压畸变补偿参数;创建并联智能体组合;进行并联电压执行补偿策略分析,得到第一并联电压执行补偿策略;进行电压补偿策略优化,得到第二并联电压执行补偿策略;进行动态负载补偿参数分析,得到动态负载补偿参数组合,本申请实现了逆变器的智能电压补偿并提高了逆变器电压补偿的准确率。



1. 一种逆变器的电压补偿方法,其特征在于,所述逆变器的电压补偿方法包括:

通过第一逆变器和第二逆变器构建双逆变器控制系统,并对所述双逆变器控制系统进行电压波形检测,得到所述第一逆变器的第一电压波形数据以及所述第二逆变器的第二电压波形数据;

通过预置的卷积长短时模型,分别对所述第一电压波形数据和所述第二电压波形数据进行电压畸变识别和补偿预测,得到所述第一逆变器的第一电压畸变补偿参数以及所述第二逆变器的第二电压畸变补偿参数;具体包括:调用预置的卷积长短时模型,其中,所述卷积长短时模型包括:卷积长短时网络、参数预测网络和参数判别网络;通过所述卷积长短时网络对所述第一电压波形数据进行电压畸变特征提取,得到所述第一电压波形数据的多个第一电压畸变特征,并通过所述卷积长短时网络对所述第二电压波形数据进行电压畸变特征提取,得到所述第二电压波形数据的多个第二电压畸变特征;通过所述参数预测网络对所述第一电压波形数据的多个第一电压畸变特征进行补偿参数计算,得到所述第一逆变器的第一原始畸变补偿参数,并通过所述参数预测网络对所述第二电压波形数据的多个第二电压畸变特征进行补偿参数计算,得到所述第二逆变器的第二原始畸变补偿参数;通过所述参数判别网络分别对所述第一逆变器的第一原始畸变补偿参数以及所述第二逆变器的第二原始畸变补偿参数进行补偿参数校验,得到所述第一逆变器的第一电压畸变补偿参数以及所述第二逆变器的第二电压畸变补偿参数;

创建所述第一逆变器的第一智能体以及所述第二逆变器的第二智能体,并对所述第一智能体和所述第二智能体进行并联关系组合,得到并联智能体组合;具体包括:创建所述第一逆变器的第一智能体,所述第一智能体包括第一输入层、第一执行补偿策略分析网络以及第一输出层,所述第一输入层为独热向量编码层,所述第一执行补偿策略分析网络包括双向门限循环网络、单向门限循环网络,所述第一输出层为softmax函数;创建所述第二逆变器的第二智能体,所述第二智能体包括第二输入层、第二执行补偿策略分析网络以及第二输出层,所述第二输入层为独热向量编码层,所述第二执行补偿策略分析网络包括双向门限循环网络、单向门限循环网络,所述第二输出层为softmax函数;对所述第一智能体和所述第二智能体进行并联关系组合,得到并联智能体组合;

获取所述双逆变器控制系统的目标控制参数数据,通过所述目标控制参数数据对所述并联智能体组合进行并联电压执行补偿策略分析,得到第一并联电压执行补偿策略;

根据所述第一电压畸变补偿参数和所述第二电压畸变补偿参数对所述第一并联电压执行补偿策略进行电压补偿策略优化,得到第二并联电压执行补偿策略;具体包括:对所述第一电压畸变补偿参数进行电压畸变补偿区间预测,得到第一电压畸变补偿区间范围,并对所述第二电压畸变补偿参数进行电压畸变补偿区间预测,得到第二电压畸变补偿区间范围;对所述第一电压畸变补偿区间范围和所述第二电压畸变补偿区间范围进行策略优化函数设置,得到目标策略优化函数;通过所述目标策略优化函数对所述第一并联电压执行补偿策略进行粒子关联生成,得到目标粒子种群,所述目标粒子种群包括多个子粒子种群;分别对每个子粒子种群进行适应度计算,得到粒子适应度集合;对所述粒子适应度集合进行迭代计算,直至满足预设条件时,生成所述目标粒子种群对应的最优解;通过所述最优解对所述第一并联电压执行补偿策略进行电压补偿策略优化,得到第二并联电压执行补偿策略;

对所述双逆变器控制系统进行实时负载监测,得到实时系统负载数据,并根据所述第二并联电压执行补偿策略对所述实时系统负载数据进行动态负载补偿参数分析,得到动态负载补偿参数组合。

2. 根据权利要求1所述的逆变器的电压补偿方法,其特征在于,所述通过第一逆变器和第二逆变器构建双逆变器控制系统,并对所述双逆变器控制系统进行电压波形检测,得到所述第一逆变器的第一电压波形数据以及所述第二逆变器的第二电压波形数据,包括:

采用并联连接方式构建第一逆变器和第二逆变器对应的双逆变器控制系统,其中,所述第一逆变器用于将直流电转换为交流电,所述第二逆变器用于将交流电转换为直流电;

对所述双逆变器控制系统进行电压波形检测,得到原始电压波形数据集;

将所述原始电压波形数据集输入预置的阈值聚类算法,并通过所述阈值聚类算法中的初始阈值计算函数对所述原始电压波形数据集进行分类阈值计算,得到对应的初始分类阈值;

对所述原始电压波形数据集与所述初始分类阈值进行数据集划分,得到初始数据集划分结果;

根据所述初始数据集划分结果对所述初始阈值计算函数进行参数调整,得到目标阈值计算函数;

通过所述目标阈值计算函数对所述原始电压波形数据集进行分类阈值计算,得到对应的目标分类阈值,并通过所述目标分类阈值对所述原始电压波形数据集进行数据划分,得到目标数据集划分结果;

根据所述目标数据集划分结果确定所述第一逆变器的第一电压波形数据以及所述第二逆变器的第二电压波形数据。

3. 根据权利要求1所述的逆变器的电压补偿方法,其特征在于,所述获取所述双逆变器控制系统的目标控制参数数据,通过所述目标控制参数数据对所述并联智能体组合进行并联电压执行补偿策略分析,得到第一并联电压执行补偿策略,包括:

获取所述双逆变器控制系统的目标控制参数数据,所述目标控制参数数据包括开关时间以及操作参数;

将所述目标控制参数数据输入所述并联智能体组合;

通过所述并联智能体组合中的第一智能体对所述目标控制参数数据进行电压执行补偿策略分析,得到第一预测电压执行补偿策略;

通过所述并联智能体组合中的第二智能体对所述目标控制参数数据进行电压执行补偿策略分析,得到第二预测电压执行补偿策略;

对所述第一预测电压执行补偿策略和所述第二预测电压执行补偿策略进行策略融合,得到第一并联电压执行补偿策略。

4. 根据权利要求1所述的逆变器的电压补偿方法,其特征在于,所述对所述双逆变器控制系统进行实时负载监测,得到实时系统负载数据,并根据所述第二并联电压执行补偿策略对所述实时系统负载数据进行动态负载补偿参数分析,得到动态负载补偿参数组合,包括:

对所述双逆变器控制系统进行实时负载监测,得到实时系统负载数据,并对所述实时系统负载数据进行线性变换和协方差矩阵计算,得到目标协方差矩阵;

对所述目标协方差矩阵进行特征值分解,得到多个特征值以及特征向量,并对所述多个特征值进行特征筛选和投影矩阵构建,得到数据投影矩阵;

根据所述数据投影矩阵对所述实时系统负载数据进行数据映射,得到标准系统负载数据;

根据所述第二并联电压执行补偿策略对所述标准系统负载数据进行动态负载补偿参数分析,得到动态负载补偿参数组合。

5. 一种逆变器的电压补偿装置,其特征在于,所述逆变器的电压补偿装置包括:

检测模块,用于通过第一逆变器和第二逆变器构建双逆变器控制系统,并对所述双逆变器控制系统进行电压波形检测,得到所述第一逆变器的第一电压波形数据以及所述第二逆变器的第二电压波形数据;

预测模块,用于通过预置的卷积长短时模型,分别对所述第一电压波形数据和所述第二电压波形数据进行电压畸变识别和补偿预测,得到所述第一逆变器的第一电压畸变补偿参数以及所述第二逆变器的第二电压畸变补偿参数;具体包括:调用预置的卷积长短时模型,其中,所述卷积长短时模型包括:卷积长短时网络、参数预测网络和参数判别网络;通过所述卷积长短时网络对所述第一电压波形数据进行电压畸变特征提取,得到所述第一电压波形数据的多个第一电压畸变特征,并通过所述卷积长短时网络对所述第二电压波形数据进行电压畸变特征提取,得到所述第二电压波形数据的多个第二电压畸变特征;通过所述参数预测网络对所述第一电压波形数据的多个第一电压畸变特征进行补偿参数计算,得到所述第一逆变器的第一原始畸变补偿参数,并通过所述参数预测网络对所述第二电压波形数据的多个第二电压畸变特征进行补偿参数计算,得到所述第二逆变器的第二原始畸变补偿参数;通过所述参数判别网络分别对所述第一逆变器的第一原始畸变补偿参数以及所述第二逆变器的第二原始畸变补偿参数进行补偿参数校验,得到所述第一逆变器的第一电压畸变补偿参数以及所述第二逆变器的第二电压畸变补偿参数;

创建模块,用于创建所述第一逆变器的第一智能体以及所述第二逆变器的第二智能体,并对所述第一智能体和所述第二智能体进行并联关系组合,得到并联智能体组合;具体包括:创建所述第一逆变器的第一智能体,所述第一智能体包括第一输入层、第一执行补偿策略分析网络以及第一输出层,所述第一输入层为独热向量编码层,所述第一执行补偿策略分析网络包括双向门限循环网络、单向门限循环网络,所述第一输出层为softmax函数;创建所述第二逆变器的第二智能体,所述第二智能体包括第二输入层、第二执行补偿策略分析网络以及第二输出层,所述第二输入层为独热向量编码层,所述第二执行补偿策略分析网络包括双向门限循环网络、单向门限循环网络,所述第二输出层为softmax函数;对所述第一智能体和所述第二智能体进行并联关系组合,得到并联智能体组合;

获取模块,用于获取所述双逆变器控制系统的目标控制参数数据,通过所述目标控制参数数据对所述并联智能体组合进行并联电压执行补偿策略分析,得到第一并联电压执行补偿策略;

优化模块,用于根据所述第一电压畸变补偿参数和所述第二电压畸变补偿参数对所述第一并联电压执行补偿策略进行电压补偿策略优化,得到第二并联电压执行补偿策略;具体包括:对所述第一电压畸变补偿参数进行电压畸变补偿区间预测,得到第一电压畸变补偿区间范围,并对所述第二电压畸变补偿参数进行电压畸变补偿区间预测,得到第二电压

畸变补偿区间范围;对所述第一电压畸变补偿区间范围和所述第二电压畸变补偿区间范围进行策略优化函数设置,得到目标策略优化函数;通过所述目标策略优化函数对所述第一并联电压执行补偿策略进行粒子关联生成,得到目标粒子种群,所述目标粒子种群包括多个子粒子种群;分别对每个子粒子种群进行适应度计算,得到粒子适应度集合;对所述粒子适应度集合进行迭代计算,直至满足预设条件时,生成所述目标粒子种群对应的最优解;通过所述最优解对所述第一并联电压执行补偿策略进行电压补偿策略优化,得到第二并联电压执行补偿策略;

分析模块,用于对所述双逆变器控制系统进行实时负载监测,得到实时系统负载数据,并根据所述第二并联电压执行补偿策略对所述实时系统负载数据进行动态负载补偿参数分析,得到动态负载补偿参数组合。

6. 一种计算机设备,其特征在于,所述计算机设备包括:存储器和至少一个处理器,所述存储器中存储有指令;

所述至少一个处理器调用所述存储器中的所述指令,以使得所述计算机设备执行如权利要求1-4中任一项所述的逆变器的电压补偿方法。

7. 一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质上存储有指令,其特征在于,所述指令被处理器执行时实现如权利要求1-4中任一项所述的逆变器的电压补偿方法。

逆变器的电压补偿方法、装置、设备及存储介质

技术领域

[0001] 本申请涉及深度学习技术领域,尤其涉及一种逆变器的电压补偿方法、装置、设备及存储介质。

背景技术

[0002] 在当今电力系统中,逆变器广泛应用于能源转换和调节中,特别是在可再生能源和电动汽车领域。然而,逆变器工作中常常受到电压畸变和实时负载变化的影响,导致系统性能下降,能量转换效率降低。为了提高逆变器系统的稳定性和效率,研究人员开始关注电压补偿方法,尤其是双逆变器控制系统,这种系统可以在不同工作模式下实现双向能量流动。

[0003] 然而,目前的研究中仍存在一些问题,例如对电压畸变的准确识别和补偿、对实时负载波动的动态响应等方面的挑战。此外,当前的方法在复杂实际工况下的性能表现也需要进一步改进。

发明内容

[0004] 本申请提供了一种逆变器的电压补偿方法、装置、设备及存储介质,本申请实现了逆变器的智能电压补偿并提高了逆变器电压补偿的准确率。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种逆变器的电压补偿方法,所述逆变器的电压补偿方法包括:

[0006] 通过第一逆变器和第二逆变器构建双逆变器控制系统,并对所述双逆变器控制系统进行电压波形检测,得到所述第一逆变器的第一电压波形数据以及所述第二逆变器的第二电压波形数据;

[0007] 通过预置的卷积长短时模型,分别对所述第一电压波形数据和所述第二电压波形数据进行电压畸变识别和补偿预测,得到所述第一逆变器的第一电压畸变补偿参数以及所述第二逆变器的第二电压畸变补偿参数;

[0008] 创建所述第一逆变器的第一智能体以及所述第二逆变器的第二智能体,并对所述第一智能体和所述第二智能体进行并联关系组合,得到并联智能体组合;

[0009] 获取所述双逆变器控制系统的目标控制参数数据,通过所述目标控制参数数据对所述并联智能体组合进行并联电压执行补偿策略分析,得到第一并联电压执行补偿策略;

[0010] 根据所述第一电压畸变补偿参数和所述第二电压畸变补偿参数对所述第一并联电压执行补偿策略进行电压补偿策略优化,得到第二并联电压执行补偿策略;

[0011] 对所述双逆变器控制系统进行实时负载监测,得到实时系统负载数据,并根据所述第二并联电压执行补偿策略对所述实时系统负载数据进行动态负载补偿参数分析,得到动态负载补偿参数组合。

[0012] 第二方面,本申请提供了一种逆变器的电压补偿装置,所述逆变器的电压补偿装置包括:

[0013] 检测模块,用于通过第一逆变器和第二逆变器构建双逆变器控制系统,并对所述双逆变器控制系统进行电压波形检测,得到所述第一逆变器的第一电压波形数据以及所述第二逆变器的第二电压波形数据;

[0014] 预测模块,用于通过预置的卷积长短时模型,分别对所述第一电压波形数据和所述第二电压波形数据进行电压畸变识别和补偿预测,得到所述第一逆变器的第一电压畸变补偿参数以及所述第二逆变器的第二电压畸变补偿参数;

[0015] 创建模块,用于创建所述第一逆变器的第一智能体以及所述第二逆变器的第二智能体,并对所述第一智能体和所述第二智能体进行并联关系组合,得到并联智能体组合;

[0016] 获取模块,用于获取所述双逆变器控制系统的目标控制参数数据,通过所述目标控制参数数据对所述并联智能体组合进行并联电压执行补偿策略分析,得到第一并联电压执行补偿策略;

[0017] 优化模块,用于根据所述第一电压畸变补偿参数和所述第二电压畸变补偿参数对所述第一并联电压执行补偿策略进行电压补偿策略优化,得到第二并联电压执行补偿策略;

[0018] 分析模块,用于对所述双逆变器控制系统进行实时负载监测,得到实时系统负载数据,并根据所述第二并联电压执行补偿策略对所述实时系统负载数据进行动态负载补偿参数分析,得到动态负载补偿参数组合。

[0019] 本申请第三方面提供了一种计算机设备,包括:存储器和至少一个处理器,所述存储器中存储有指令;所述至少一个处理器调用所述存储器中的所述指令,以使得所述计算机设备执行上述的逆变器的电压补偿方法。

[0020] 本申请的第四方面提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当其在计算机上运行时,使得计算机执行上述的逆变器的电压补偿方法。

[0021] 本申请提供的技术方案中,通过预置的卷积长短时模型,该方法能够准确识别电压波形中的畸变特征,并实时预测并补偿这些畸变,从而提高逆变器输出电压的质量和稳定性。通过创建并联智能体组合,实现了两个逆变器的协同工作。这种组合通过并行分析,可优化电压执行补偿策略,提高整个双逆变器系统的效率和性能。引入了实时负载监测和动态负载补偿参数分析,使系统能够及时响应负载波动,保持稳定的输出电压。这对于应对实际应用中负载变化较大的情况非常重要。通过优化电压执行补偿策略,特别是采用策略融合和粒子关联生成,系统能够在不同操作条件下选择最优的电压补偿策略,提高了系统的自适应性和鲁棒性。引入实时系统负载监测以及动态负载补偿参数分析,使系统能够实时了解当前工作状态,从而更加灵活地调整补偿参数,确保系统在不同负载情况下的稳定性和性能,进而实现了逆变器的智能电压补偿并提高了逆变器电压补偿的准确率。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以基于这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1为本申请实施例中逆变器的电压补偿方法的一个实施例示意图;

[0024] 图2为本申请实施例中逆变器的电压补偿装置的一个实施例示意图。

具体实施方式

[0025] 本申请实施例提供了一种逆变器的电压补偿方法、装置、设备及存储介质。本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”、“第四”等(如果存在)是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的实施例能够以除了在这里图示或描述的内容以外的顺序实施。此外,术语“包括”或“具有”及其任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0026] 为便于理解,下面对本申请实施例的具体流程进行描述,请参阅图1,本申请实施例中逆变器的电压补偿方法的一个实施例包括:

[0027] 步骤101、通过第一逆变器和第二逆变器构建双逆变器控制系统,并对双逆变器控制系统进行电压波形检测,得到第一逆变器的第一电压波形数据以及第二逆变器的第二电压波形数据;

[0028] 可以理解的是,本申请的执行主体可以为逆变器的电压补偿装置,还可以是终端或者服务器,具体此处不做限定。本申请实施例以服务器为执行主体为例进行说明。

[0029] 具体的,通过并联连接方式构建第一逆变器和第二逆变器对应的双逆变器控制系统,并联连接方式能够有效地提升系统的稳定性和输出功率,其中第一逆变器负责将直流电转换为交流电,以满足电网或负载的需求,而第二逆变器则将交流电转换回直流电,用于储能或其他直流应用。构建完成后,对双逆变器控制系统进行电压波形检测,采集逆变器输出端的电压信号,并将其转换为可以进行数字处理的电压波形数据集,此数据集包含了电压的幅值、频率、相位等重要信息,是后续补偿策略制定的基础。为了精确地识别和分类电压波形中的各种特征和异常,采用预置的阈值聚类算法对原始电压波形数据集进行处理,通过初始阈值计算函数对数据集进行分类阈值计算,能够根据电压波形的特点动态确定分类的阈值。得到的初始分类阈值是对电压波形特征的初步识别,为了进一步提升分类的准确性和效率,根据这一初始结果对原始电压波形数据集进行数据集划分,得到初始的数据集划分结果。根据初始数据集划分结果对初始阈值计算函数进行参数调整,得到目标阈值计算函数,使算法更好地适应实际的电压波形特征。通过目标阈值计算函数对原始电压波形数据集进行分类阈值计算,得到对应的目标分类阈值。通过这个目标分类阈值,对原始电压波形数据集进行最终的数据划分,得到目标数据集划分结果。这个结果反映了电压波形数据经过精细处理后的分类状态,从而确定第一逆变器的第一电压波形数据以及第二逆变器的第二电压波形数据。

[0030] 步骤102、通过预置的卷积长短时模型,分别对第一电压波形数据和第二电压波形数据进行电压畸变识别和补偿预测,得到第一逆变器的第一电压畸变补偿参数以及第二逆变器的第二电压畸变补偿参数;

[0031] 具体的,调用预置的卷积长短时模型,该模型是电压畸变识别和补偿参数预测的核心,它包括卷积长短时网络、参数预测网络和参数判别网络三个主要部分。卷积长短时网络是专门用于处理时间序列数据的,它结合了卷积神经网络的空间特征提取能力和长短时记忆网络的时间序列分析能力,使得模型能够准确地从电压波形数据中提取出电压畸变的

特征。通过卷积长短时网络对第一逆变器 and 第二逆变器输出的电压波形数据进行处理,分别提取出多个第一和第二电压畸变特征,这些特征包括电压波形的幅值、频率、相位和谐波成分等。将提取出的电压畸变特征送入参数预测网络,该网络使用先进的机器学习算法,根据输入的畸变特征计算出相应的原始畸变补偿参数。对于第一逆变器,该网络将输出一系列第一原始畸变补偿参数;对于第二逆变器,输出一系列第二原始畸变补偿参数。这些参数是电压补偿策略制定的初步结果,它们反映了为了抵消电压畸变而需要进行的调整。为了确保这些补偿参数的准确性和有效性,对补偿参数进行校验和调整。通过参数判别网络对参数预测网络输出的第一和第二原始畸变补偿参数进行校验。参数判别网络通常会利用一组预定义的标准或经验规则来评估补偿参数是否合理,是否能够有效地纠正电压畸变。经过参数判别网络的校验和调整,最终得到第一逆变器的第一电压畸变补偿参数以及第二逆变器的第二电压畸变补偿参数,这些参数是经过多重校验的,能够更准确地反映出为了达到理想电压波形所需的补偿措施。

[0032] 步骤103、创建第一逆变器的第一智能体以及第二逆变器的第二智能体,并对第一智能体和第二智能体进行并联关系组合,得到并联智能体组合;

[0033] 具体的,分别创建第一逆变器的第一智能体及第二逆变器的第二智能体。第一智能体由三个关键部分组成:第一输入层、第一执行补偿策略分析网络以及第一输出层。第一输入层作为独热向量编码层,它的主要作用是将输入数据转换成一种格式,这种格式可以更有效地被后续的网络处理和理解。独热编码是一种常见的数据处理方式,它能够保证模型输入的清晰性和一致性。第一执行补偿策略分析网络包括双向门限循环网络和单向门限循环网络。双向门限循环网络能够同时处理正向和反向的数据流,这使得它在理解和分析时序数据时更为有效,因为它可以同时考虑当前数据点的前后情境。而单向门限循环网络则更专注于从前到后的数据流,这也是处理时序数据的一种有效方式。这两种网络结合起来,可以更全面地分析和处理电压补偿策略,确保生成的策略既全面又精确。第一输出层采用softmax函数。softmax函数是一种将向量归一化为概率分布的函数,它的输出可以被解释为一系列概率值,每个值对应于智能体在某个特定决策或分类上的信心程度。第二智能体的结构与第一智能体相似,包括第二输入层(独热向量编码层)、第二执行补偿策略分析网络(包括双向门限循环网络和单向门限循环网络)以及第二输出层(softmax函数)。这种设计确保了两个智能体在处理它们各自的数据和任务时具有一致性和可比性。将第一智能体和第二智能体进行并联关系组合,得到并联智能体组合。在并联组合的过程中,综合考虑两个智能体的输出,以确保补偿策略不仅适用于单个逆变器,而且还能在两个逆变器协同工作时发挥最大效能。通过这种并联关系组合,两个智能体的优势可以被充分利用,弥补彼此的不足,最终生成的电压补偿策略将更为全面、有效,确保逆变器系统的稳定运行和优良性能。

[0034] 步骤104、获取双逆变器控制系统的目标控制参数数据,通过目标控制参数数据对并联智能体组合进行并联电压执行补偿策略分析,得到第一并联电压执行补偿策略;

[0035] 具体的,获取双逆变器控制系统的目标控制参数数据,这些数据包括逆变器的开关时间和各种操作参数,如频率、相位和幅度等,这些参数直接影响逆变器的输出电压特性和性能。获取这些数据后,将它们输入到并联智能体组合中,这个组合包括两个智能体,每个智能体都负责分析和预测电压执行补偿策略。在并联智能体组合中,通过第一智能体对

目标控制参数数据进行电压执行补偿策略分析,通过其内部的神经网络结构,如双向门限循环网络和单向门限循环网络,以及其他机器学习模型,第一智能体能够理解和解释输入数据的复杂特征,从而预测出一套适用于第一逆变器的电压执行补偿策略,这套策略称为第一预测电压执行补偿策略。类似地,第二智能体也对同样的目标控制参数数据进行分析,得到第二预测电压执行补偿策略。对这两套预测策略进行融合。通过比较、分析和综合两套预测策略的内容和效果,发掘两套策略之间的最佳结合点和互补性,生成一套既能满足第一逆变器需求,又能适应第二逆变器特性的综合电压执行补偿策略,即第一并联电压执行补偿策略。这套综合策略考虑了双逆变器系统的整体性能和效率,能够在保证每个逆变器独立运行的同时,也确保了它们在并联工作时的协调和一致性。

[0036] 步骤105、根据第一电压畸变补偿参数和第二电压畸变补偿参数对第一并联电压执行补偿策略进行电压补偿策略优化,得到第二并联电压执行补偿策略;

[0037] 具体的,对第一和第二电压畸变补偿参数进行电压畸变补偿区间预测,通过分析和处理电压畸变补偿参数来确定每个逆变器需要的补偿范围,得到第一和第二电压畸变补偿区间范围。这些区间范围为后续的策略优化提供了基础和约束,确保优化过程在可行和有效的范围内进行。对这两个电压畸变补偿区间范围进行策略优化函数的设置。策略优化函数是专门设计用于精确调整并联电压执行补偿策略的数学模型,它考虑了电压畸变补偿的各种因素和约束,如电压稳定性、系统效率和安全性等。通过这个函数,将电压畸变补偿区间范围转化为具体的补偿策略调整指令,为生成目标粒子种群提供了准则和方向。通过目标策略优化函数对第一并联电压执行补偿策略进行粒子关联生成,得到目标粒子种群。在这个过程中,粒子群优化算法被用于生成和优化一系列的补偿策略,这些策略被视为粒子,并在解空间中进行搜索和更新。目标粒子种群包括多个子粒子种群,每个子粒子种群代表了一种特定的补偿策略组合。对每个子粒子种群进行适应度计算,得到粒子适应度集合。适应度计算是根据预设的评价标准来评估每个子粒子种群的性能和有效性,确保选择出的补偿策略不仅能够有效地减少电压畸变,而且符合其他系统要求,如稳定性和效率。通过适应度计算,可以确定哪些子粒子种群更有成为最优解。对粒子适应度集合进行迭代计算,直至满足预设条件时,从而生成目标粒子种群对应的最优解。这一过程是动态和自适应的,系统会不断地调整和优化粒子的位置和速度,直到找到最佳的补偿策略组合。通过所得到的最优解,对第一并联电压执行补偿策略进行进一步的优化,得到第二并联电压执行补偿策略。这个优化后的策略是基于对第一和第二电压畸变补偿参数的深入分析和精确调整的结果,能够更有效地补偿电压畸变,提高逆变器系统的整体性能和稳定性。

[0038] 步骤106、对双逆变器控制系统进行实时负载监测,得到实时系统负载数据,并根据第二并联电压执行补偿策略对实时系统负载数据进行动态负载补偿参数分析,得到动态负载补偿参数组合。

[0039] 具体的,对双逆变器控制系统进行实时负载监测,使用传感器和数据采集系统实时地收集有关电流、电压、功率等的的数据。对实时系统负载数据进行线性变换和协方差矩阵计算,从原始数据中提取出更深层次的统计特征,得到目标协方差矩阵。协方差矩阵反映了不同负载参数之间的关系和变化模式,是理解系统负载动态的关键。对目标协方差矩阵进行特征值分解,从协方差矩阵中提取关键信息,得到多个特征值以及对应的特征向量。这些特征值和特征向量描述了数据的主要变化方向和模式,有助于理解系统负载的复杂性和多

样性。在此基础上,对这些特征值进行特征筛选和投影矩阵构建,通过选择最具代表性的特征值来减少数据的维度并保留最关键的信息,得到用于数据映射的数据投影矩阵。根据数据投影矩阵对实时系统负载数据进行数据映射,将原始的高维数据转换到一个较低维的空间,得到标准化的系统负载数据。这个标准化的数据更加便于分析和处理。根据第二并联电压执行补偿策略,对这些标准化的系统负载数据进行动态负载补偿参数分析。通过算法和模型,如机器学习或优化算法,根据当前的负载情况和补偿策略动态地计算出最适合的负载补偿参数。得到动态负载补偿参数组合。

[0040] 本申请实施例中,通过预置的卷积长短时模型,该方法能够准确识别电压波形中的畸变特征,并实时预测并补偿这些畸变,从而提高逆变器输出电压的质量和稳定性。通过创建并联智能体组合,实现了两个逆变器的协同工作。这种组合通过并行分析,可优化电压执行补偿策略,提高整个双逆变器系统的效率和性能。引入了实时负载监测和动态负载补偿参数分析,使系统能够及时响应负载波动,保持稳定的输出电压。这对于应对实际应用中负载变化较大的情况非常重要。通过优化电压执行补偿策略,特别是采用策略融合和粒子关联生成,系统能够在不同操作条件下选择最优的电压补偿策略,提高了系统的自适应性和鲁棒性。引入实时系统负载监测以及动态负载补偿参数分析,使系统能够实时了解当前工作状态,从而更加灵活地调整补偿参数,确保系统在不同负载情况下的稳定性和性能,进而实现了逆变器的智能电压补偿并提高了逆变器电压补偿的准确率。

[0041] 在一具体实施例中,执行步骤101的过程可以具体包括如下步骤:

[0042] (1) 采用并联连接方式构建第一逆变器和第二逆变器对应的双逆变器控制系统,其中,第一逆变器用于将直流电转换为交流电,第二逆变器用于将交流电转换为直流电;

[0043] (2) 对双逆变器控制系统进行电压波形检测,得到原始电压波形数据集;

[0044] (3) 将原始电压波形数据集输入预置的阈值聚类算法,并通过阈值聚类算法中的初始阈值计算函数对原始电压波形数据集进行分类阈值计算,得到对应的初始分类阈值;

[0045] (4) 对原始电压波形数据集与初始分类阈值进行数据集划分,得到初始数据集划分结果;

[0046] (5) 根据初始数据集划分结果对初始阈值计算函数进行参数调整,得到目标阈值计算函数;

[0047] (6) 通过目标阈值计算函数对原始电压波形数据集进行分类阈值计算,得到对应的目标分类阈值,并通过目标分类阈值对原始电压波形数据集进行数据划分,得到目标数据集划分结果;

[0048] (7) 根据目标数据集划分结果确定第一逆变器的第一电压波形数据以及第二逆变器的第二电压波形数据。

[0049] 具体的,采用并联连接方式构建第一逆变器和第二逆变器对应的双逆变器控制系统,第一逆变器设计为将直流电转换为交流电的功能,而第二逆变器则负责将交流电转换为直流电,这样的设计能够满足多样化的电能转换需求,提高系统的灵活性和适应性。在这种并联结构下,两个逆变器可以共同工作,以更高效率和更稳定的方式处理电能转换任务。通过安装在逆变器输出端的电压传感器和数据采集模块,对双逆变器控制系统进行电压波形检测,以获取原始电压波形数据集。电压波形检测是整个电压补偿过程的基础,它提供了关于逆变器输出电压的详细信息,包括电压的幅度、频率、相位和波形畸变等。例如,如果逆

变器是连接到电网的,那么电压波形检测可以帮助识别电网的电压品质问题,如电压波动、闪变或谐波失真等。将原始电压波形数据集输入预置的阈值聚类算法。通过预定义的初始阈值计算函数对原始电压波形数据集进行分类阈值计算,以得到对应的初始分类阈值。阈值聚类算法是一种无监督学习算法,它可以根据数据的特征自动将数据分为不同的类别。这种算法可以帮助系统区分正常电压波形和畸变电压波形,以及不同类型的畸变。例如,将电压波形分为正弦波、锯齿波和方波等类别,每种类别对应不同的处理和补偿策略。对原始电压波形数据集与初始分类阈值进行数据集划分,得到初始数据集划分结果。将原始数据根据初始分类阈值分成不同的类别,每个类别包含具有相似特征的电压波形数据。例如,所有幅度在一定范围内的电压波形可以被划分到一个类别中,而频率在另一一定范围内的电压波形则被划分到另一个类别中。这种数据划分有助于后续的分析 and 处理,减少了数据的复杂性,并使问题更加明确。根据初始数据集划分结果,对初始阈值计算函数进行参数调整,得到目标阈值计算函数,使其能够更准确地反映数据的实际分布和特征。例如,如果初始数据划分结果显示某个类别的电压波形过于集中或分散,那么可以调整阈值计算函数的参数,以使得该类别的电压波形在未来的数据划分中更加均匀分布。这种参数调整是一个迭代过程,需要不断地调整和测试,直到找到一个能够产生满意数据划分结果的阈值计算函数。通过目标阈值计算函数对原始电压波形数据集进行分类阈值计算,得到对应的目标分类阈值,并通过目标分类阈值对原始电压波形数据集进行数据划分,得到目标数据集划分结果。得到的目标数据集划分结果将反映出电压波形的最新和最准确的分类状态。根据目标数据集划分结果,确定第一逆变器的第一电压波形数据以及第二逆变器的第二电压波形数据。将目标数据集划分结果应用到实际的逆变器控制系统中,以选择合适的电压补偿策略和参数。例如,如果目标数据集划分结果显示某个逆变器的输出电压存在严重的谐波失真,那么系统可以选择一种针对谐波失真的补偿策略,并计算出相应的补偿参数。

[0050] 在一具体实施例中,执行步骤102的过程可以具体包括如下步骤:

[0051] (1) 调用预置的卷积长短时模型,其中,卷积长短时模型包括:卷积长短时网络、参数预测网络和参数判别网络;

[0052] (2) 通过卷积长短时网络对第一电压波形数据进行电压畸变特征提取,得到第一电压波形数据的多个第一电压畸变特征,并通过卷积长短时网络对第二电压波形数据进行电压畸变特征提取,得到第二电压波形数据的多个第二电压畸变特征;

[0053] (3) 通过参数预测网络对第一电压波形数据的多个第一电压畸变特征进行补偿参数计算,得到第一逆变器的第一原始畸变补偿参数,并通过参数预测网络对第二电压波形数据的多个第二电压畸变特征进行补偿参数计算,得到第二逆变器的第二原始畸变补偿参数;

[0054] (4) 通过参数判别网络分别对第一逆变器的第一原始畸变补偿参数以及第二逆变器的第二原始畸变补偿参数进行补偿参数校验,得到第一逆变器的第一电压畸变补偿参数以及第二逆变器的第二电压畸变补偿参数。

[0055] 具体的,构建卷积长短时模型的三个主要组成部分:卷积长短时网络、参数预测网络和参数判别网络。卷积长短时网络是一种结合了卷积神经网络(CNN)和长短时记忆网络(LSTM)的混合网络,能够有效地处理和分析时间序列数据,特别是具有复杂时间依赖性和空间特征的数据,如电压波形。在这个网络中,CNN负责提取电压波形的空间特征,如幅度、

频率和相位,而LSTM则处理时间序列数据的长期依赖性,确保模型能够理解和记住电压波形随时间的变化。通过卷积长短时网络对第一逆变器输出的第一电压波形数据进行处理,从中提取出一系列第一电压畸变特征。这些特征包括电压波形的基本特征,如峰值、均值和标准差,以及更复杂的特征,如谐波成分、闪变和不对称性等。同理,处理第二逆变器输出的第二电压波形数据,提取出相应的第二电压畸变特征。通过参数预测网络对这些电压畸变特征进行分析和处理,计算出相应的补偿参数。参数预测网络是一种专门设计用于根据输入特征预测输出参数的神经网络,它可以是全连接网络、卷积网络或其他类型的网络。在这个网络中,第一电压畸变特征将被用于计算第一逆变器的第一原始畸变补偿参数,而第二电压畸变特征则被用于计算第二逆变器的第二原始畸变补偿参数。这些原始畸变补偿参数是根据电压畸变特征和电网的运行条件计算出的,它们代表了为了抵消电压畸变而需要采取的措施,如调整逆变器的开关时间、改变输出电压的幅度或相位等。然而,这些原始畸变补偿参数不是最优的,也不满足系统的其他要求,如稳定性、效率和安全性等。因此,需要进一步对这些参数进行校验和优化。参数判别网络是一种评估和校验输出参数的神经网络,它包括分类网络、回归网络或其他类型的网络。分别将第一原始畸变补偿参数和第二原始畸变补偿参数输入参数判别网络,根据预定义的标准和规则对这些参数进行评估。如果参数满足所有要求,那么它们将被接受为最终的补偿参数;如果不满足,那么系统需要对参数进行调整,或者重新计算。通过这种方式,确保最终得到的补偿参数不仅能够有效地抵消电压畸变,而且还符合其他要求。

[0056] 在一具体实施例中,执行步骤103的过程可以具体包括如下步骤:

[0057] (1) 创建第一逆变器的第一智能体,第一智能体包括第一输入层、第一执行补偿策略分析网络以及第一输出层,第一输入层为独热向量编码层,第一执行补偿策略分析网络包括双向门限循环网络、单向门限循环网络,第一输出层为softmax函数;

[0058] (2) 创建第二逆变器的第二智能体,第二智能体包括第二输入层、第二执行补偿策略分析网络以及第二输出层,第二输入层为独热向量编码层,第二执行补偿策略分析网络包括双向门限循环网络、单向门限循环网络,第二输出层为softmax函数;

[0059] (3) 对第一智能体和第二智能体进行并联关系组合,得到并联智能体组合。

[0060] 具体的,第一智能体由三个主要部分组成:第一输入层、第一执行补偿策略分析网络以及第一输出层。第一输入层作为独热向量编码层,它的作用是将原始输入数据,如电压畸变特征或操作参数,转换为一种形式,使其可以被后续网络有效处理。独热编码是一种常见的数据处理方式,在机器学习和模式识别中经常使用,它可以将分类变量转换为更适合算法模型处理的格式。例如逆变器的不同操作状态或电网的不同条件可以被转换为独热编码形式,便于进一步分析。第一执行补偿策略分析网络包括双向门限循环网络和单向门限循环网络。这两种网络都是深度学习中用于处理时间序列数据的工具。双向门限循环网络能够同时处理过去和未来的信息,适合于需要考虑前后文信息的电压补偿任务。例如,在分析电压波形时,双向网络可以同时考虑之前和之后的电压变化,从而更准确地预测未来的电压波形和确定补偿策略。而单向门限循环网络则专注于从过去到未来的信息流,适合于逐步解析时间序列数据,如逐步分析电压波形的每个周期并实时调整补偿策略。第一输出层采用的是softmax函数,这是一种常用的激活函数,可以将一个实数向量转换为一个概率分布。本实施例中,softmax函数可以将执行补偿策略分析网络的输出转换为一系列概率

值,每个值代表了对应补偿策略的可信度。第二智能体的结构与第一智能体类似,也包括第二输入层、第二执行补偿策略分析网络以及第二输出层。第二输入层采用独热向量编码层,将第二逆变器相关的数据转换为合适的形式。第二执行补偿策略分析网络包括双向门限循环网络和单向门限循环网络,分析和处理第二逆变器相关的电压波形数据和畸变特征。第二输出层使用softmax函数,将分析结果转换为不同补偿策略的概率分布。为了实现第一逆变器和第二逆变器的协同工作和优化电压补偿效果,将第一智能体和第二智能体进行并联关系组合。例如,通过一种决策融合策略,如投票、加权平均或决策级融合,来综合两个智能体的输出,并最终确定一个统一的补偿策略。在这个融合过程中,可以考虑各种因素,如每个智能体的可靠性、逆变器的工作条件和电网的需求等,以确保最终的电压补偿策略不仅适用于单个逆变器,而且在两个逆变器协同工作时也能发挥最佳效果。

[0061] 在一具体实施例中,执行步骤104的过程可以具体包括如下步骤:

[0062] (1) 获取双逆变器控制系统的目标控制参数数据,目标控制参数数据包括开关时间以及操作参数;

[0063] (2) 将目标控制参数数据输入并联智能体组合;

[0064] (3) 通过并联智能体组合中的第一智能体对目标控制参数数据进行电压执行补偿策略分析,得到第一预测电压执行补偿策略;

[0065] (4) 通过并联智能体组合中的第二智能体对目标控制参数数据进行电压执行补偿策略分析,得到第二预测电压执行补偿策略;

[0066] (5) 对第一预测电压执行补偿策略和第二预测电压执行补偿策略进行策略融合,得到第一并联电压执行补偿策略。

[0067] 具体的,获取双逆变器控制系统的目标控制参数数据。目标控制参数通常包括逆变器的开关时间以及操作参数,如频率、相位和幅度等。开关时间决定了逆变器何时启动和关闭,这直接影响到逆变器的工作效率和输出电压的稳定性。操作参数则决定了逆变器输出电压的具体特性,如波形、大小和频率等。将目标控制参数数据输入并联智能体组合。并联智能体组合是由两个智能体构成的,每个智能体都负责分析一部分数据并提出补偿策略。这种并联结构不仅可以提高处理速度和效率,还可以提高系统的可靠性和鲁棒性。在并联智能体组合中,第一智能体将对目标控制参数数据进行电压执行补偿策略分析,得到第一预测电压执行补偿策略。第一智能体需要理解和解释输入数据的各种特征,并根据这些特征预测最合适的补偿策略。第一预测电压执行补偿策略包括调整逆变器的开关时间、改变输出电压的幅度或相位、增加滤波器来去除电压波形中的噪声等。例如,如果检测到电网的电压波动较大,第一智能体会建议调整逆变器的开关时间,使其能够更快地响应电网的变化,并维持输出电压的稳定。类似地,第二智能体对同样的目标控制参数数据进行分析,得到第二预测电压执行补偿策略。第二智能体的分析过程和第一智能体类似,但由于它采用不同的算法或模型,因此得到的补偿策略也不同。第二预测电压执行补偿策略也包括调整逆变器的开关时间、改变输出电压的幅度或相位等,但具体的调整方式和参数与第一智能体提出的策略有所不同。例如,第二智能体会建议在逆变器的输出端增加一个大容量的电容器,以平滑输出电压的波动,并提高系统的稳定性。对这两套策略进行融合,得到最终的第一并联电压执行补偿策略。综合考虑两个智能体提出的所有建议,并从中选择最合适的策略。策略融合可以采用多种方法,如加权平均、投票、决策树或神经网络等。在选择融合

方法时,需要考虑到各种因素,如每个策略的可靠性、逆变器的工作条件、电网的需求和系统的其他约束等。例如,如果两个智能体提出的策略在某些方面是一致的,那么这些部分会被赋予更高的权重;如果在某些方面存在冲突,那么需要进一步分析和调整,以确保最终的策略既有效又可行。通过这种融合过程,得到一个综合考虑了所有因素的电压执行补偿策略,这个策略不仅能够有效地抵消电压畸变,还能够适应不同的工作条件和需求,保证逆变器系统的最佳性能。

[0068] 在一具体实施例中,执行步骤105的过程可以具体包括如下步骤:

[0069] (1)对第一电压畸变补偿参数进行电压畸变补偿区间预测,得到第一电压畸变补偿区间范围,并对第二电压畸变补偿参数进行电压畸变补偿区间预测,得到第二电压畸变补偿区间范围;

[0070] (2)对第一电压畸变补偿区间范围和第二电压畸变补偿区间范围进行策略优化函数设置,得到目标策略优化函数;

[0071] (3)通过目标策略优化函数对第一并联电压执行补偿策略进行粒子关联生成,得到目标粒子种群,目标粒子种群包括多个子粒子种群;

[0072] (4)分别对每个子粒子种群进行适应度计算,得到粒子适应度集合;

[0073] (5)对粒子适应度集合进行迭代计算,直至满足预设条件时,生成目标粒子种群对应的最优解;

[0074] (6)通过最优解对第一并联电压执行补偿策略进行电压补偿策略优化,得到第二并联电压执行补偿策略。

[0075] 具体的,对第一电压畸变补偿参数进行电压畸变补偿区间预测,得到第一电压畸变补偿区间范围。使用统计或机器学习方法分析历史电压数据和补偿参数,从而预测在不同条件下需要的补偿范围。例如,如果历史数据显示在负载突然增加时电压畸变增大,则系统预测在类似条件下会需要更大范围的补偿。同理,对第二电压畸变补偿参数进行相同的预测过程,得到第二电压畸变补偿区间范围。对第一和第二电压畸变补偿区间范围进行策略优化函数设置。这个策略优化函数是决定如何从的补偿区间中选择最优补偿策略的规则或模型。它包括多种考虑因素,如补偿的效率、成本、对系统稳定性的影响等。例如,策略优化函数会偏向选择成本较低但效果合理的补偿策略,或者在保证系统稳定性的前提下选择最有效的补偿策略。确定好策略优化函数后,通过这个函数对第一并联电压执行补偿策略进行粒子关联生成,这是一种通过模拟粒子在解空间中搜索的优化方法。在这个过程中,每个粒子代表一种的补偿策略,粒子群中的所有粒子共同探索最优解。从而生成目标粒子种群,包括多个子粒子种群,每个子粒子种群代表一组特定的补偿策略组合。对每个子粒子种群进行适应度计算,以确定每个粒子(即每种补偿策略)的效果。适应度计算通常是基于预定义的性能指标,如补偿后电压畸变的减少程度、对系统稳定性的影响、成本等。这些指标综合反映了每种策略的优劣。例如,一个具有较低成本且能显著减少电压畸变的策略将获得较高的适应度评分。适应度计算完成后,得到一个粒子适应度集合,它包含了所有粒子的适应度评分。对粒子适应度集合进行迭代计算,粒子群中的每个粒子都将根据自身和其他粒子的适应度不断调整自己的位置,即调整代表的补偿策略,以探索更优的解决方案。这个过程会持续进行,直至满足预设条件,如达到预定的迭代次数或适应度不再显著改善。在迭代结束时,生成目标粒子种群对应的最优解,这代表了在当前条件下所有探索到的补偿策

略中最有效的一种。通过这个最优解对第一并联电压执行补偿策略进行优化,得到第二并联电压执行补偿策略。将最优解转化为实际可执行的补偿策略,并应用到逆变器控制系统中。

[0076] 在一具体实施例中,执行步骤106的过程可以具体包括如下步骤:

[0077] (1)对双逆变器控制系统进行实时负载监测,得到实时系统负载数据,并对实时系统负载数据进行线性变换和协方差矩阵计算,得到目标协方差矩阵;

[0078] (2)对目标协方差矩阵进行特征值分解,得到多个特征值以及特征向量,并对多个特征值进行特征筛选和投影矩阵构建,得到数据投影矩阵;

[0079] (3)根据数据投影矩阵对实时系统负载数据进行数据映射,得到标准系统负载数据;

[0080] (4)根据第二并联电压执行补偿策略对标准系统负载数据进行动态负载补偿参数分析,得到动态负载补偿参数组合。

[0081] 具体的,对双逆变器控制系统进行实时负载监测,使用各种传感器和数据采集系统来收集电流、电压、功率等关键参数。对收集到的实时系统负载数据进行线性变换和协方差矩阵计算。线性变换通常用于标准化数据,使其更适合于进一步的分析和处理。而协方差矩阵计算则是为了理解不同负载参数之间的关系和相互依赖性。通过计算协方差矩阵,得到一个全面的负载特征描述,这个描述反映了各种参数如何随时间变化和彼此相互作用。例如,如果系统检测到电流和电压之间的协方差很大,这意味着负载的波动较大,需要更细致的控制策略来维持电压稳定。得到协方差矩阵后,对其进行特征值分解。特征值分解是一种数学方法,可以从协方差矩阵中提取出代表数据主要变化方向的特征值和特征向量。这些特征值和特征向量为理解和压缩数据提供了一种有效手段。对这些特征值进行筛选。保留的特征值越多,重建的数据就越接近原始数据,但计算量也越大。因此,需要在数据的准确性和计算效率之间找到一个平衡点。根据这些特征值和对应的特征向量构建一个数据投影矩阵。这个矩阵将被用来将原始的高维数据转换到一个较低维的空间,这个过程称为数据映射。通过数据映射,得到一个更简化但仍保留主要特征的标准系统负载数据集。根据第二并联电压执行补偿策略对这些数据进行动态负载补偿参数分析。使用预先定义的规则或模型来确定如何根据实时负载数据调整补偿参数,以实现最优的补偿效果。这些规则或模型基于历史数据、理论分析或机器学习算法。通过这种分析,动态地生成一组负载补偿参数,这些参数随着负载的变化而变化,以保证电压始终保持在理想的状态。例如,如果系统检测到负载突然增加导致电压下降,它会增加逆变器的输出电压,或者调整其他相关参数来补偿这种下降。

[0082] 上面对本申请实施例中逆变器的电压补偿方法进行了描述,下面对本申请实施例中逆变器的电压补偿装置进行描述,请参阅图2,本申请实施例中逆变器的电压补偿装置一个实施例包括:

[0083] 检测模块201,用于通过第一逆变器和第二逆变器构建双逆变器控制系统,并对所述双逆变器控制系统进行电压波形检测,得到所述第一逆变器的第一电压波形数据以及所述第二逆变器的第二电压波形数据;

[0084] 预测模块202,用于通过预置的卷积长短时模型,分别对所述第一电压波形数据和所述第二电压波形数据进行电压畸变识别和补偿预测,得到所述第一逆变器的第一电压畸

变补偿参数以及所述第二逆变器的第二电压畸变补偿参数；

[0085] 创建模块203,用于创建所述第一逆变器的第一智能体以及所述第二逆变器的第二智能体,并对所述第一智能体和所述第二智能体进行并联关系组合,得到并联智能体组合；

[0086] 获取模块204,用于获取所述双逆变器控制系统的目标控制参数数据,通过所述目标控制参数数据对所述并联智能体组合进行并联电压执行补偿策略分析,得到第一并联电压执行补偿策略；

[0087] 优化模块205,用于根据所述第一电压畸变补偿参数和所述第二电压畸变补偿参数对所述第一并联电压执行补偿策略进行电压补偿策略优化,得到第二并联电压执行补偿策略；

[0088] 分析模块206,用于对所述双逆变器控制系统进行实时负载监测,得到实时系统负载数据,并根据所述第二并联电压执行补偿策略对所述实时系统负载数据进行动态负载补偿参数分析,得到动态负载补偿参数组合。

[0089] 通过上述各个组成部分的协同合作,通过预置的卷积长短时模型,该方法能够准确识别电压波形中的畸变特征,并实时预测并补偿这些畸变,从而提高逆变器输出电压的质量和稳定性。通过创建并联智能体组合,实现了两个逆变器的协同工作。这种组合通过并行分析,可优化电压执行补偿策略,提高整个双逆变器系统的效率和性能。引入了实时负载监测和动态负载补偿参数分析,使系统能够及时响应负载波动,保持稳定的输出电压。这对于应对实际应用中负载变化较大的情况非常重要。通过优化电压执行补偿策略,特别是采用策略融合和粒子关联生成,系统能够在不同操作条件下选择最优的电压补偿策略,提高了系统的自适应性和鲁棒性。引入实时系统负载监测以及动态负载补偿参数分析,使系统能够实时了解当前工作状态,从而更加灵活地调整补偿参数,确保系统在不同负载情况下的稳定性和性能,进而实现了逆变器的智能电压补偿并提高了逆变器电压补偿的准确率。

[0090] 本申请还提供一种计算机设备,所述计算机设备包括存储器和处理器,存储器中存储有计算机可读指令,计算机可读指令被处理器执行时,使得处理器执行上述各实施例中的所述逆变器的电压补偿方法的步骤。

[0091] 本申请还提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质可以为非易失性计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质也可以为易失性计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质中存储有指令,当所述指令在计算机上运行时,使得计算机执行所述逆变器的电压补偿方法的步骤。

[0092] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为描述的方便和简洁,上述描述的系统,系统和单元的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0093] 所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本申请的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品存储在一个存储介质中,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括:U盘、移动硬盘、只读存储器(read-only memory, ROM)、随机存取存储器(random access memory, RAM)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序

代码的介质。

[0094] 以上所述,以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本申请各实施例技术方案的精神和范围。

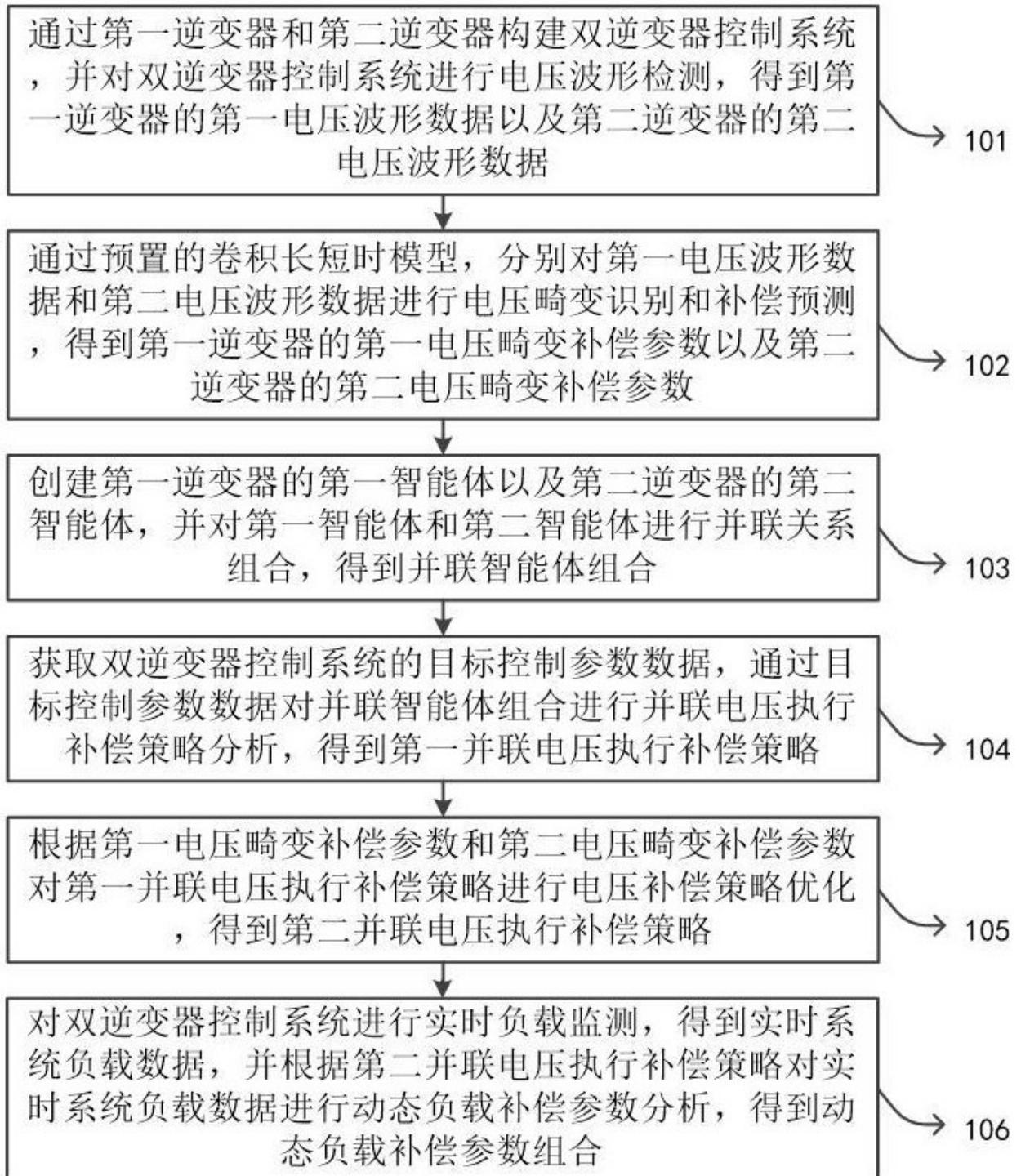


图 1

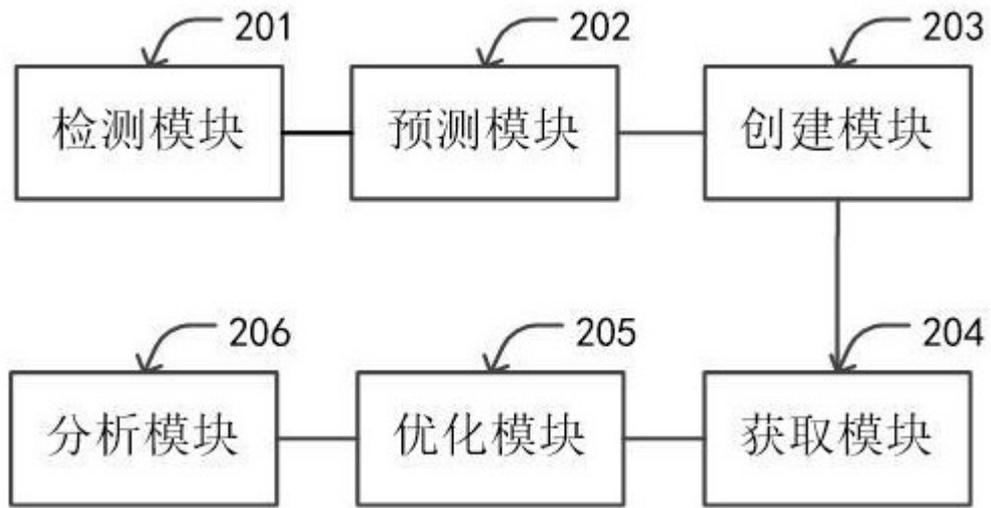


图 2