(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207473341 U
(45)授权公告日 2018.06.08

(21)申请号 201721245980.7

(22)申请日 2017.09.26

(73)专利权人 南京南瑞继保电气有限公司
地址 211102 江苏省南京市江宁区苏源大道69号
专利权人 南京南瑞继保工程技术有限公司

(72)发明人 高元 牛洪海 吴晨曦 陈俊 李兵 耿欣 娄清辉

(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 闫方圆

(51)Int.Cl.
G05B 19/042(2006.01)

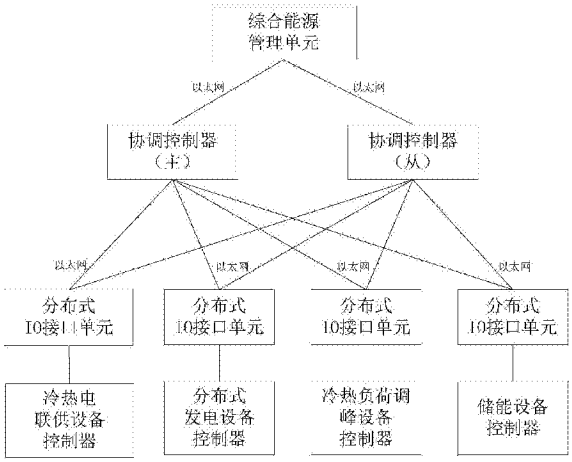
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，包括分布式IO接口单元、协调控制器单元和综合能源管理单元，所述综合能源管理单元通过以太网与协调控制器单元内各协调控制器相连接；所述协调控制器单元内的各协调控制器通过以太网与每个分布式IO接口单元相连接；每个分布式IO接口单元与对应的电气设备控制器相连接。本实用新型包括分布式IO接口单元、协调控制器单元和综合能源管理单元，通过以太网建立通信连接，能够实现综合能源系统的优化调度与实时的协调控制，从而实现多能互补综合能源系统的经济运行，具有良好的应用前景。



CN 207473341 U

1.一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，其特征在于：包括分布式IO接口单元、协调控制器单元和综合能源管理单元，

所述综合能源管理单元通过以太网与协调控制器单元内各协调控制器相连接；

所述协调控制器单元内的各协调控制器通过以太网与每个分布式IO接口单元相连接；

每个分布式IO接口单元与对应的电气设备控制器相连接，所述电气设备控制器，包括冷热电联供设备控制器、分布式发电设备控制器、冷热负荷调峰设备控制器、储能设备控制器相连接。

2.根据权利要求1所述的一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，其特征在于：所述分布式发电设备控制器，包括分布式光伏设备控制器、分布式风电设备控制器；所述冷热负荷调峰设备控制器，包括电制冷机组控制器、补燃锅炉控制器、热泵控制器；所述储能设备控制器，包括蓄热设备控制器、蓄冷设备控制器、蓄电设备控制器。

3.根据权利要求1所述的一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，其特征在于：所述协调控制器，包括主协调控制器和从协调控制器，所述主协调控制器和从协调控制器之间采用冗余方式运行。

4.根据权利要求3所述的一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，其特征在于：所述主协调控制器和从协调控制器，均包括协调控制CPU电路、第一以太网扩展电路、第二以太网扩展电路和第一电源电路，所述协调控制CPU电路通过第一以太网扩展电路与对应的分布式IO接口单元相连接；所述协调控制CPU电路通过第二以太网扩展电路与综合能源管理单元相连接，所述第一电源电路分别为协调控制CPU电路、第一以太网扩展电路、第二以太网扩展电路提供工作电压。

5.根据权利要求1所述的一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，其特征在于：每个分布式IO接口单元，均包括分布式CPU电路、数字量输入电路、数字量输出电路、模拟量输入电路、模拟量输出电路、以太网通信接口电路和第二电源电路，所述分布式CPU电路通过以太网通信接口电路与对应的协调控制器相连接，所述数字量输入电路、模拟量输入电路的输出端与分布式CPU电路的输入端相连接，所述数字量输出电路、模拟量输出电路的输入端与分布式CPU电路的输出端相连接相连接，所述数字量输入电路、模拟量输入电路的输出端与对应的电气设备控制器的输出端相连接；所述数字量输出电路、模拟量输出电路的输出端与对应的电气设备控制器的输入端相连接。

6.根据权利要求1所述的一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，其特征在于：所述综合能源管理单元，包括前置采集服务器、数据库服务器、优化分析服务器、历史存储服务器和人机交互工作站，所述前置采集服务器通过以太网与协调控制器单元内各协调控制器相连接；所述前置采集服务器与优化分析服务器相连接，所述数据库服务器、历史存储服务器和人机交互工作站分别与优化分析服务器相连接。

一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，属于能源控制技术领域。

背景技术

[0002] 多能互补综合能源系统，是按照不同资源条件和用能对象，采取热、电、气等多种能源互相补充的方式运行，从而提高能源系统的能源利用率，是未来能源系统的发展方向。

[0003] 目前，市面上存在的多能互补综合能源系统通过自动控制均能实现，但如何从全局角度对电、热、气进行多能流采集及协调优化仍处于研究阶段。

[0004] 考虑到综合能源系统中多能流之间耦合紧密，直接简单地把传统电网或供热管网的优化调度方法照搬到多能互补综合能源系统中使用会有很多问题，因此，提供一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，显得十分重要。

实用新型内容

[0005] 本实用新型目的是为了克服现有的多能互补综合能源系统，不能从全局角度对电、热、气进行多能流采集及协调优化的问题。本实用新型的用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，包括分布式IO接口单元、协调控制器单元和综合能源管理单元，通过以太网建立通信连接，能够实现综合能源系统的优化调度与实时的协调控制，从而实现多能互补综合能源系统的经济运行，具有良好的应用前景。

[0006] 为了达到上述目的，本实用新型所采用的技术方案是：

[0007] 一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，包括分布式IO接口单元、协调控制器单元和综合能源管理单元，

[0008] 所述综合能源管理单元通过以太网与协调控制器单元内各协调控制器相连接；

[0009] 所述协调控制器单元内的各协调控制器通过以太网与每个分布式IO接口单元相连接；

[0010] 每个分布式IO接口单元与对应的电气设备控制器相连接，所述电气设备控制器，包括冷热电联供设备控制器、分布式发电设备控制器、冷热负荷调峰设备控制器、储能设备控制器相连接。

[0011] 前述的一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，所述分布式发电设备控制器，包括分布式光伏设备控制器、分布式风电设备控制器；所述冷热负荷调峰设备控制器，包括电制冷机组控制器、补燃锅炉控制器、热泵控制器；所述储能设备控制器，包括蓄热设备控制器、蓄冷设备控制器、蓄电设备控制器。

[0012] 前述的一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，所述协调控制器，包括主协调控制器和从协调控制器，所述主协调控制器和从协调控制器之间采用冗余方式运行。

[0013] 前述的一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，所述主协调控制器和从

协调控制器，均包括协调控制CPU电路、第一以太网扩展电路、第二以太网扩展电路和第一电源电路，所述协调控制CPU电路通过第一以太网扩展电路与对应的分布式IO接口单元相连接；所述协调控制CPU电路通过第二以太网扩展电路与综合能源管理单元相连接，所述第一电源电路分别为协调控制CPU电路、第一以太网扩展电路、第二以太网扩展电路提供工作电压。

[0014] 前述的一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，每个分布式IO接口单元，均包括分布式CPU电路、数字量输入电路、数字量输出电路、模拟量输入电路、模拟量输出电路、以太网通信接口电路和第二电源电路，所述分布式CPU电路通过以太网通信接口电路与对应的协调控制器相连接，所述数字量输入电路、模拟量输入电路的输出端与分布式CPU电路的输入端相连接，所述数字量输出电路、模拟量输出电路的输入端与分布式CPU电路的输出端相连接相连接，所述数字量输入电路、模拟量输入电路的输出端与对应的电气设备控制器的输出端相连接；所述数字量输出电路、模拟量输出电路的输出端与与对应的电气设备控制器的输入端相连接。

[0015] 前述的一种用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，所述综合能源管理单元，包括前置采集服务器、数据库服务器、优化分析服务器、历史存储服务器和人机交互工作站，所述前置采集服务器通过以太网与协调控制器单元内各协调控制器相连接；所述前置采集服务器与优化分析服务器相连接，所述数据库服务器、历史存储服务器和人机交互工作站分别与优化分析服务器相连接。

[0016] 本实用新型的有益效果是：本实用新型的用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，包括分布式IO接口单元、协调控制器单元和综合能源管理单元，通过以太网建立通信连接，能够实现综合能源系统的优化调度与实时的协调控制，从而实现多能互补综合能源系统的经济运行，具有良好的应用前景。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型的用于多能互补综合能源系统的协调控制装置的系统框图；

[0018] 图2是本实用新型的主、从协调控制器的系统框图；

[0019] 图3是本实用新型的分布式IO接口单元的系统框图；

[0020] 图4是本实用新型的综合能源管理单元的系统框图。

具体实施方式

[0021] 下面将结合说明书附图，对本实用新型做进一步说明。以下实施例仅用于更加清楚地说明本实用新型的技术方案，而不能以此来限制本实用新型的保护范围。

[0022] 如图1所示，本实用新型的用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，包括分布式IO接口单元、协调控制器单元和综合能源管理单元，

[0023] 所述综合能源管理单元通过以太网与协调控制器单元内各协调控制器相连接，所述综合能源管理单元构成过程执行层；

[0024] 所述协调控制器单元内的各协调控制器通过以太网与每个分布式IO接口单元相连接，所述协调控制器单元，构成协调控制层；

[0025] 分布式IO接口单元，负责进行负荷指令的输出与综合能源管理单元信息的采集，

每个分布式IO接口单元与对应的电气设备控制器相连接，所述电气设备控制器，包括冷热电联供设备控制器、分布式发电设备控制器、冷热负荷调峰设备控制器、储能设备控制器相连接。

[0026] 所述分布式发电设备控制器，包括分布式光伏设备控制器、分布式风电设备控制器；所述冷热负荷调峰设备控制器，包括电制冷机组控制器、补燃锅炉控制器、热泵控制器；所述储能设备控制器，包括蓄热设备控制器、蓄冷设备控制器、蓄电设备控制器。

[0027] 所述协调控制器，包括主协调控制器和从协调控制器，所述主协调控制器和从协调控制器之间采用冗余方式运行，当主协调控制器失电或出现故障时，从协调控制器会切换为主协调控制器运行；

[0028] 如图2所示，所述主协调控制器和从协调控制器，均包括协调控制CPU电路、第一以太网扩展电路、第二以太网扩展电路和第一电源电路，所述协调控制CPU电路通过第一以太网扩展电路与对应的分布式IO接口单元相连接；所述协调控制CPU电路通过第二以太网扩展电路与综合能源管理单元相连接，所述第一电源电路分别为协调控制CPU电路、第一以太网扩展电路、第二以太网扩展电路提供工作电压。

[0029] 如图3所示，每个分布式IO接口单元，均包括分布式CPU电路、数字量输入电路、数字量输出电路、模拟量输入电路、模拟量输出电路、以太网通信接口电路和第二电源电路，所述分布式CPU电路通过以太网通信接口电路与对应的协调控制器相连接，所述数字量输入电路、模拟量输入电路的输出端与分布式CPU电路的输入端相连接，所述数字量输出电路、模拟量输出电路的输入端与分布式CPU电路的输出端相连接相连接，所述数字量输入电路、模拟量输入电路的输出端与对应的电气设备控制器的输出端相连接；所述数字量输出电路、模拟量输出电路的输出端与与对应的电气设备控制器的输入端相连接。

[0030] 如图4所示，所述综合能源管理单元，包括前置采集服务器、数据库服务器、优化分析服务器、历史存储服务器和人机交互工作站，所述前置采集服务器通过以太网与协调控制器单元内各协调控制器相连接；所述前置采集服务器与优化分析服务器相连接，所述数据库服务器、历史存储服务器和人机交互工作站分别与优化分析服务器相连接，优化分析服务器用于用于求解多能互补综合能源系统的能量优化分配问题，并制定多能互补综合能源系统在一段时间范围内的能量优化分配方案，下发给主或者从协调控制器。

[0031] 下面结合具体实施例，进一步阐述本实用新型：

[0032] 某城市工业园区，冷热电联供设备采用了一套燃气-蒸汽联合循环抽凝机组(40MW燃气轮发电机+70t/h余热锅炉+15MW(纯凝工况)抽凝式汽轮发电机组)，配套3台制冷量为5800kW的蒸汽溴化锂制冷机组和3台7735/8500kW水源热泵系统。分布式发电设备包括5台2.0MW单机容量的风机机组和总容量为30MWp的光伏电站，冷热负荷调峰设备包括园区内厂区空调机组、补燃锅炉。另外，配置1.8MWh的电储能装置、3500GJ的热储能装置。

[0033] 冷热电联供设备、分布式发电设备、冷热负荷调峰设备、储能设备就地均配置控制器，经分布式IO接口单元接入冗余主或者从协调控制器主或者从协调控制器通过以太网接口接入综合能源管理单元。

[0034] 主或者从协调控制器将采集相关设备信息，实现对整个燃气-蒸汽联合循环抽凝机组的协调控制；综合能源管理单元实现能源采集与监控、能源优化分析、多能源分层调控、能源预警分析、系统三维建模等功能。

[0035] 综上所述，本实用新型的用于多能互补综合能源系统的协调控制装置，包括分布式IO接口单元、协调控制器单元和综合能源管理单元，通过以太网建立通信连接，能够实现综合能源系统的优化调度与实时的协调控制，从而实现多能互补综合能源系统的经济运行，具有良好的应用前景。

[0036] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征及优点。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。

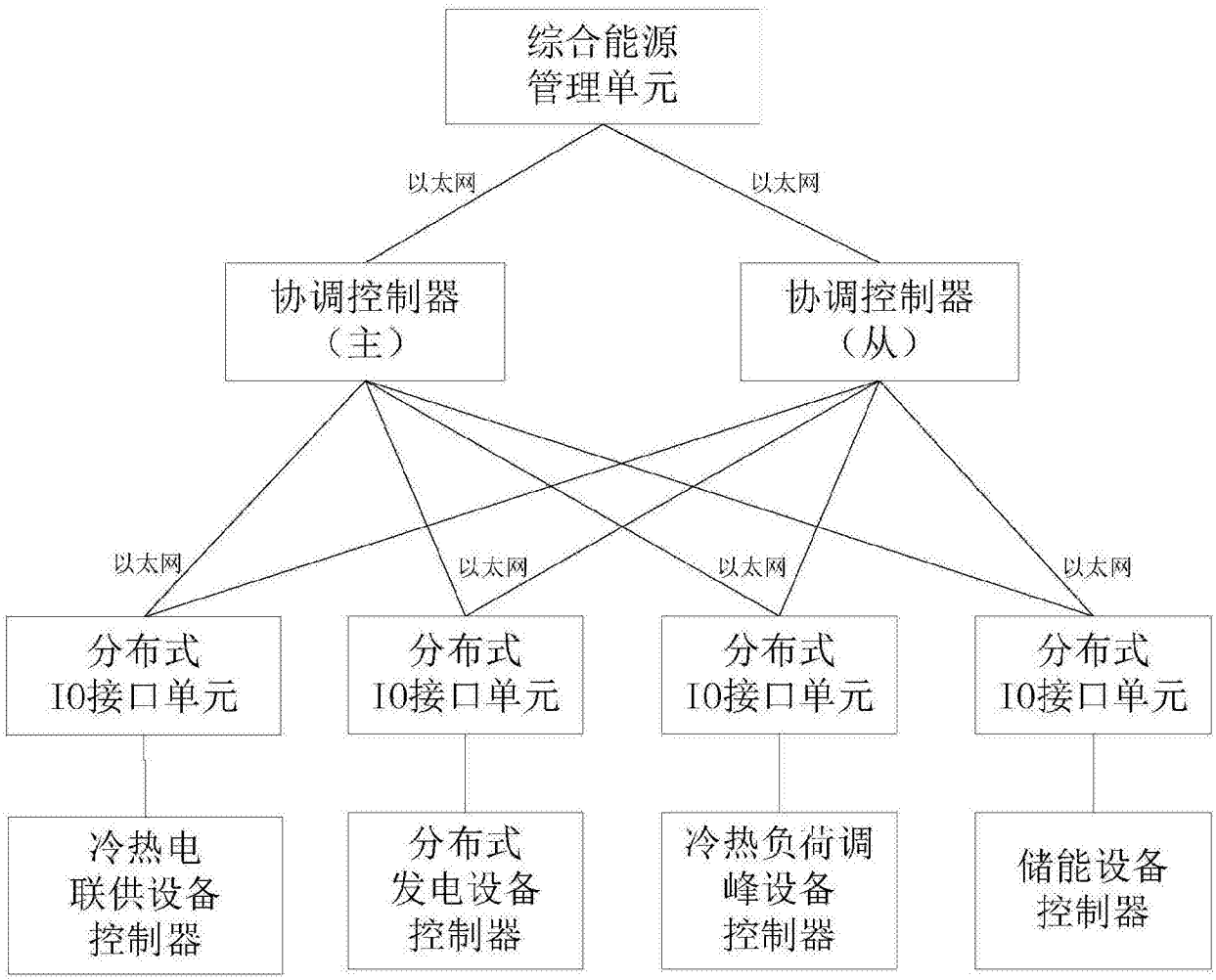

综合能源
管理单元
以太网
以太网
协调控制器
（主）
协调控制器
（从）
以太网
以太网
以太网
以太网
分布式
IO接口单元
分布式
IO接口单元
分布式
IO接口单元
分布式
IO接口单元
冷热电
联供设备
控制器
分布式
发电设备
控制器
冷热负荷调
峰设备
控制器
储能设备
控制器

图1

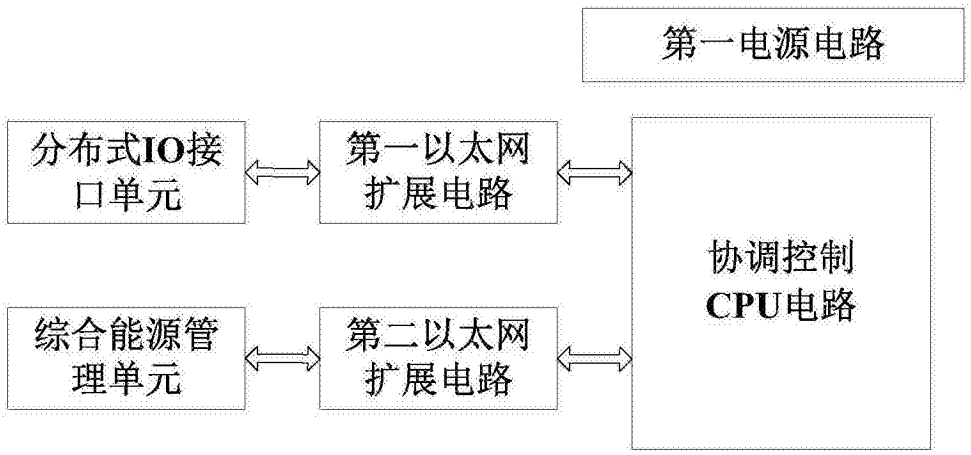

第一电源电路
分布式IO接
口单元
第一以太网
扩展电路
协调控制
CPU电路
综合能源管
理单元
第二以太网
扩展电路

图2

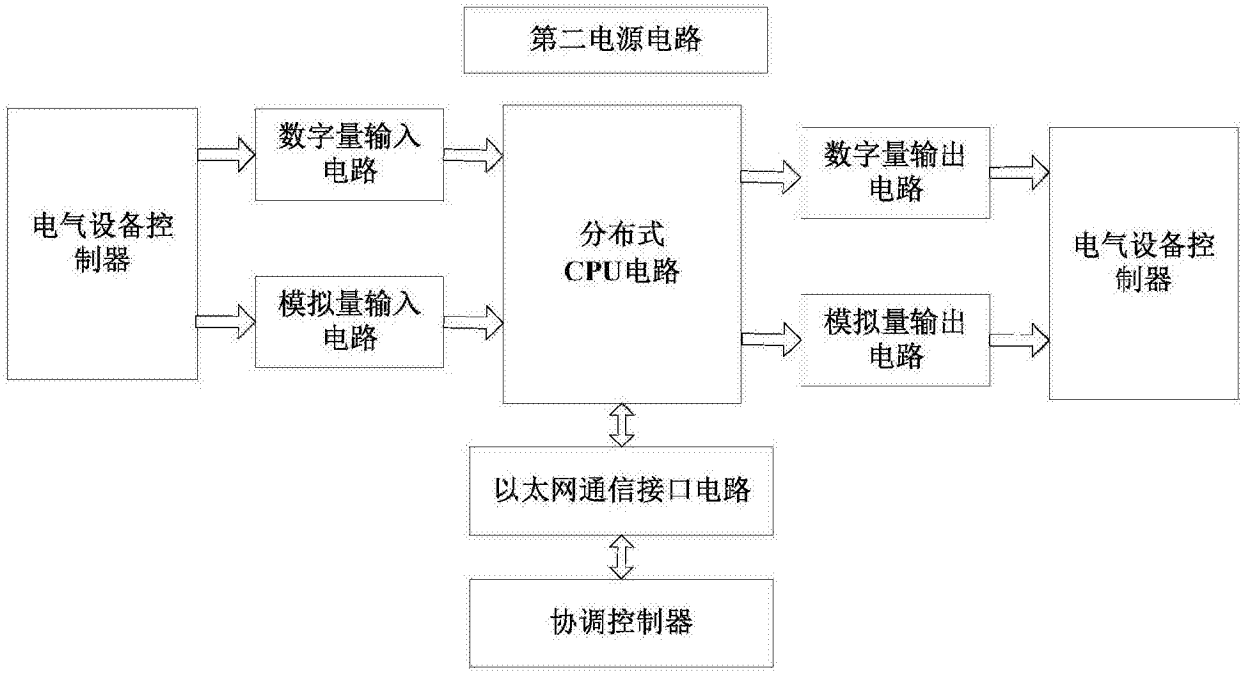

第二电源电路
电气设备控制器
数字量输入电路
模拟量输入电路
分布式CPU电路
数字量输出电路
模拟量输出电路
电气设备控制器
以太网通信接口电路
协调控制器

图3

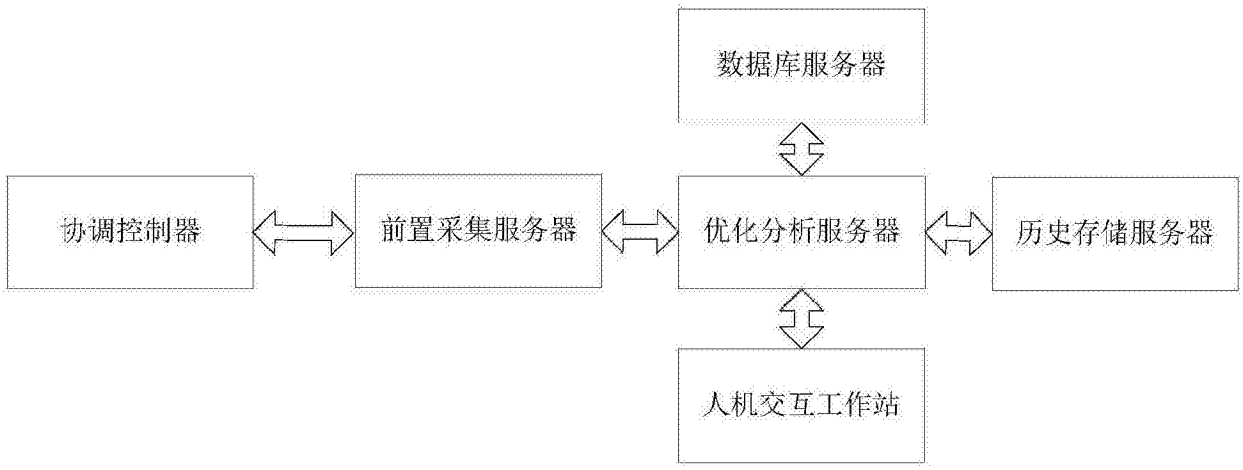

数据库服务器
协调控制器
前置采集服务器
优化分析服务器
历史存储服务器
人机交互工作站

图4