

报告编号：202465310811

省级科技查新咨询单位

科技查新报告

项目名称：智能环保型集成电站

委托人：山东华全动力股份有限公司

委托日期：2024年4月7日

查新机构（盖章）：山东省化工信息中心
山东省化工情报信息协会

查新完成日期：2024年4月12日

山东省科学技术厅
二〇二四年制

查新项目 名称	中文：智能环保型集成电站					
	英文：					
查新机构	名称	山东省化工信息中心				
	通信地址	济南市文化东路 80 号			邮政编码	250014
	负责人	张福田	电话	0531-86399990	传真	86399196
	联系人	李军	电话	0531-82663157		
	电子信箱	cx@sdchem.net				
一、查新目的						
项目申报						
二、查新项目的科学技术要点						
<p>该项目围绕中大型备用电源的智能远程运维、低排放、低噪音等需求开展研究，研发融合发电设备与锂电池的智能环保型集成电站，功率范围 30kw-1500kw，提高应急供电的质量和稳定性，合理解决环保、静音问题，广泛应用于数据中心、军事部队、医院、畜牧养殖、大型商超等领域，主要实现了以下几个方面的技术突破：</p>						
<p>1、集成储能电站控制技术。设置发电设备、储能设备、BMS 监控系统和 PCS 监控系统，通过智能控制算法，实现了市电与备用电源的无缝切换。</p>						
<p>当市电停止供电后，利用静态转换开关将储能设备作为电源；检测市电预设时间内恢复供电则不启动发电机组，若预设时间内未供电，则启动发电机组，先对发电机组启动预热，当发电机组运转正常供电，自动转换开关电器切换至发电机组，静态开关从储能设备供电切换至柴油发电机组供电。</p>						
<p>2、基于双向功率变换器储能变流器。作为微电网系统的核心部件之一，并网运行模式时通过像电网注入有功无功功率，实现电网的削峰填谷，稳定微电网系统；电网故障状态下，可以无缝切换，为电网提供功率支撑，保证了微电网并离网的平稳切换。储能变流器的功率控制精度关系着整个微电网系统的稳定。</p>						
<p>设计开发采用双 DSP 控制器结构，双向 PWM 变换拓扑储能变化器（PCS）。该 PCS 功能强大，具备电池充电、电池放电、孤岛运行、预充电、告警、保护、通信、触摸屏显示及电表显示等多种功能。</p>						
<p>3、低延时自启停技术。ATS 自动化控制技术的应用，实现了停电后设备自动检</p>						

测到信号后自动开机发电，然后自动合闸。当市电来电后，自动分闸，自动停机，并回到初使状态等待下一次的启动。智能环保型集成电站持续用市电给水套加热器供电，保持水、燃油、机油温度，保证发动机的机体温度在 40 摄氏度以上，当市电中断后，使发动机最快投入运行，供电转换时延控制在 10s 以内，确保重要负荷连续可靠运行。

4、华全云平台监控技术。公司自主研发了基于互联网在线远程监测并控制设备、转换开关、众智 CMM366 云监控通信模块以及电脑/手机的云端软件平台。通过 4G 网络或有线宽带进行数据传输，搭建对发电设备进行远程运维服务的智能平台，通过 PC 电脑端/移动手机终端，可实现对发电设备的运行数据实时监测、位置定位、远程操控、远程智能故障诊断等功能。大大降低到现场控制的频率和成本，大幅缩减人工管理费用。

5、尾气回收利用再循环（EGR）技术。采用 EGR 技术将少量废气引入气缸内，使燃烧过程的着火延迟期增加，燃烧速率变慢，缸内最高燃烧温度下降，破坏 NOX 的生成条件。EGR 技术使机组 NOX 排放明显降低，达到国际先进水平。

6、新型高效双余热回收技术。采用新型列管式换热技术，回收循环水和排气热量，比现有技术双余热回收装置体积缩小 37%；余热回收设备采用模块化设计，安装维护方便、适用范围更广。双余热回收技术填补了国内空白。

项目产品相关技术性能达到国内领先水平，静音、环保、节能效果达到国际先进水平，填补了国内空白。

三、查新点与查新要求

1、集成储能电站控制技术。利用发电设备、储能设备、BMS 监控系统和 PCS 监控系统，通过智能控制算法，实现市电与备用电源的无缝切换。

2、基于双向功率变换器储能变流器。采用双 DSP 控制器结构，双向 PWM 变换拓扑储能变化器（PCS）。实现电池充电、电池放电、孤岛运行、预充电、告警、保护、通信、触摸屏显示及电表显示等功能。

3、低延时自启停技术。市电中断后，供电设备可在无人值守的情况下自动启动，断电间隔小于 10 秒；

4、双余热回收技术。首先利用余热回收系统将设备发电过程中的热量进行收集，将热量存储起来，以备使用。

5、基于云端的远程运维服务技术。可通过 4G 网络，将采集上来的电力设备运行数据传输到云端服务器，通过数据分析，可通过手机 APP，实现对客户设备的远程运维服务，包括远程故障诊断、运行数据实时监测、位置定位、视频监控等。

要求国内查新。

四、文献检索范围及检索策略

国内部分:

1	中国科技成果数据库(万方)	1985-2024
2	山东省科技成果数据库	1986-2008
3	中国科技经济新闻数据库(维普)	1992-2024
4	中国学术会议论文数据库	1979-2024
5	中国学位论文数据库	1977-2024
6	中文科技期刊全文数据库	1989-2024
7	中国期刊全文数据库(cnki)	1979-2024
8	山东省成果查新报告数据库	2003.10-2014
9	中国专利数据库	1985-2024
10	Internet 国际互联网	2024

检索策略:

- 1、集成储能电站*控制技术
- 2、双向功率变换器*储能变流器
- 3、集成电站*低延时*自启停技术
- 4、集成电站*双余热*回收技术
- 5、集成电站*云端*远程运维服务技术

五、检索结果

密切相关文献 2 篇：

1.题目：一种启停控制电路

申请(专利)号：CN201420594651.3 申请日：2014-10-15

授权公告号：CN204206047U 授权公告日：2015-03-11

申请人：潍坊华全动力机械有限公司

发明人：赵立增

摘要：本实用新型提供了一种启停控制电路,包括型号为 MAX4564EUA 的 8 脚控制芯片 IC1 和型号为 ULN2003A 的 9 脚防损芯片 IC2,所述芯片 IC1 上设有 1~8 号 8 个接线脚,芯片 IC1 的 1 号接线脚与 2 号接线脚之间通过电容 C2 相连接,且电容 C2 为有极性电容,电容 C2 的正极与 IC1 的 2 号接线脚相连;芯片 IC1 的 2 号接线脚上还接有滑动电阻 RP2,滑动电阻 RP2 后接有二极管 VD2,且二极管 VD2 的正极端与滑动电阻 RP2 相连;二极管 VD2 的负极端与芯片 IC1 的 7 号接线脚相连接,芯片 IC1 的 7 号接线脚与芯片 IC1 的 6 号接线脚之间设有二极管 VD1。本实用新型利用继电器的时间差控制各个元器件的通电顺序,有效保护了各部分电路中电器元件,避免一些易损元器件的烧毁,启动更加平稳,电路电量分配合理,启停效果好的优点。

2.题目：一种发电机组的双余热回收装置

申请(专利)号：CN201921849491.1 申请日：2019-10-31

授权公告号：CN211500822U 授权公告日：2020-09-15

申请人：山东华全动力股份有限公司

发明人：赵立增

摘要：本实用新型公开了一种发电机组的双余热回收装置,其包括机组罩和发动机,发动机上连接有冷却液循环管路,机组罩内连接有外循环散热器,发动机上连接有进气管路发动机上连接有排气管路,所述机组罩内还装有第一冷却器,所述机组罩上装有进水管路,机组罩顶部连接有尾气冷却箱,所述进水管路依次穿过第一冷却器和尾气冷却箱,所述冷却液循环管路上连接有冷却液支路,冷却液支路和进水管路皆穿过第一冷却器以进行热交换,所述排气管路连接在尾气冷却箱内与进水管路进行热交换,尾气冷却箱上连接有排气管。本实用新型能充分吸收发动机冷却液的热能以及发动机排放气体的热能,具有热能吸收效率高、利用率高和有效保证发动机工作效率的优点。

相关文献 11 篇：

1.题目：一种环保型节能式智能储能电站

申请(专利)号：CN201720078040.7 申请日：2017-01-22

授权公布号：CN206506303U 授权公告日：2017-09-19

申请人：绿色储能技术研究院有限公司

发明人：杨柳

摘要：本实用新型提供一种环保型节能式智能储能电站,其特征在于:包括太阳能光伏组件、汇流箱、超级电容器、控制器、钛酸锂电池组、双向 DC/DC 变换器、DC/AC 逆变器、市电输入端口、充电控制电路、放电控制电路、控制电路、直流负载和交流负载,太阳能光伏组件、汇流箱、超级电容器连接,控制器依次连接。本实用新型的有益效果是:尤其适合解决自然能源发出的电能直接并入电网困难、利用电网供电用电成本高的技术问题;解决用电高峰时电力不足,可实时监测运行状态,对运

行中出现的问题进行及时分析和监控的蓄电池管理系统。

2.题目：环保智能发电机组电站

申请（专利）号：CN201720475844.0 申请日：2017-05-02

授权公布号：CN206770032U 授权公告日：2017-12-19

申请人：江苏金润龙科技有限公司

发明人：王瑶

摘要：环保智能发电机组电站，属于发电机组电站技术领域。该电站箱体中设有柴油机、发电机、水箱、油箱，水箱独立设于箱体的前箱中，前箱中设有独立的电子风扇为水箱散热，水箱通过管路与柴油机连接；箱体内侧均铺有吸音棉，进风网口背面连接导风隔音板，每个门板的后面铺有石棉板作为隔音材料，门板的周边上固定有多孔网板。本实用新型柴油发电机组水箱和风扇的分开，采用独立的电子风扇为水箱散热，减轻机组本身风扇的压力，并通过不同的设计，极好的吸收阻止了噪音的排出，噪音值降低在 58 分贝以下，极大降低噪声污染，达到环保要求，并可降低机组内部的温度，从而延长机组的使用寿命，更是降低污染物的任意排放，为环保节能打下良好的基础。

3.题目：新型双向储能变流器分析与研究

作者：张耀文；张政权；刘庆想；欧伟丽

作者单位：西南交通大学物理科学与技术学院

出处：太阳能学报 2022(4):82-89

摘要：传统双级式储能变流器存在直流支撑电容，电能需多次变换从而导致变换器故障、可靠性降低和效率降低。针对此问题，提出一种基于高频交流链接技术的新颖双向储能变流器。首先对该变流器的工作原理进行详细介绍，在此基础上依据电荷分配的思想提出一种可行的控制算法，并建立 Matlab/Simulink 仿真模型对该拓扑结构和控制算法进行验证。仿真结果表明，该拓扑结构在离/并网模式下均可得到稳定的输出波形，功率因数大于 0.99，且总谐波含量 THD 小于 3%，可应用于光-储微网与光伏发电系统协同工作，有效抑制光伏发电系统带来的功率波动。

4.题目：用于超级电容器储能系统变流器的控制策略设计

作者：李军徽 蒋莲 李翠萍 张天洋 李鸿博

作者单位：东北电力大学电气工程学院 国网吉林省电力有限公司培训中心

出处：东北电力大学学报 2017(4): 32-38

摘要：超级电容器储能系统具有快速的功率响应能力，是改善以风电、光伏为代表的分布式电源出力品质的有效手段。采用双向 DC/DC 变换器和 DC/AC 电压源型变流器作为功率调整装置，实现对超级电容器储能系统功率吞吐和直流侧电压的控制。首先对超级电容器储能系统处于不同工作模式时的能量分布进行分析，在此基础上建立系统的数学模型。以稳定直流侧电压为目标，基于单端稳压双向功率流的控制方法设计了双向 DC/DC 变流器的控制器；采用双闭环解耦控制方法对 DC/AC 变流器有功/无功功率解耦控制。基于 PSCAD/EMTDC 软件搭建仿真系统，结果表明超级电容器储能系统能够实现对指定充放电功率准确快速的响应，直流侧电压工作稳定，工作效率高。

5.题目：燃气-蒸汽联合循环发电机组自启停控制系统的应用及优化

作者：吴建邦

作者单位：广东粤华发电有限责任公司

出处: 大众科技 2020,22(10): 40-41

摘要: 自启停控制系统能大幅度提高电厂的自动化控制水平,是目前电厂自动化研究的一个重要方向。文章主要介绍了 APS 系统的结构及其在广东粤华发电有限责任公司联合循环机组中的应用,以及对其进行的优化。

6.题目: 火电厂单元机组自启停优化控制系统

申请(专利)号: CN201010522321.X 申请日: 2010-10-26

申请公布号: CN102193532A 公开公告日: 2011-09-21

申请人: 上海迪吉特控制系统有限公司

发明人: 叶敏; 苏明; 夏明

摘要: 本发明涉及一种火电厂单元机组自启停优化控制系统,其特征在于:由 DCS 标准控制算法组态生成的基本控制逻辑运行于 DCS 过程控制器,应用于单元机组启动和停机过程中各工艺设备和工艺参数的自动控制;运行于优化控制器的优化计算软件,应用于单元机组启动和停机过程中主要工艺参数目标值和目标值变化速率的在线优化计算,以及多目标优化控制律的拟合和学习;优化控制器与 DCS 之间具有双向数据通信功能,能够完成 DCS 数据的采集,并将优化计算结果写入 DCS 实时数据库以实现在线优化。自启停优化控制方法由基本控制、优化计算、通信接口和在线优化四个部分功能组合在一起实现,从而大大提高了火电厂单元机组自启停控制系统的实用性和适用性。

7.题目: 火力发电厂机组自启停控制(APS)技术

作者: 李远

作者单位: 甘肃黄河水电有限责任公司兰州新区热电分公司

出处: 中国室内装饰装修天地 2018 (000), 022

摘要: 火力发电厂自动启/停机控制系统(简称 APS),即能够按照火力发电的热力流程和设备运行工况,调动并协调各功能子系统进行预定参数、预定进程的控制,从而使得整个机组能够在极少的人工干预下自动、安全地完成启动或停运过程的自动控制系统。本文分析了火力发电厂机组自启停控制(APS)技术。

8.题目: 电站锅炉高效烟气余热回收系统

作者: 邓健玲 黄圣伟 徐钢 杨志平 刘吉臻

作者单位: 华北电力大学能源动力与机械工程学院; 中国华电集团公司

出处: 华东电力 2013 年 01 期

摘要: 基于典型 600MW 燃煤机组的实际设计数据,对集成低温省煤器的常规余热利用系统开展优化设计;结合德国电厂烟气余热回收技术的综合研究,提出了适用于中国燃煤电站机组的高效烟气余热回收系统;并对新系统进行深入的对比分析,揭示其节能效果显著的深层原因。以典型 600MW 超临界机组为例,介绍了节能效果。

9.题目: 电站锅炉新型烟气余热回收技术及经济性分析

作者: 宁玉琴 孙少鹏 田鑫 蒋文 向阳

作者单位: 华电电力科学研究院; 杭州国电机械设计研究院有限公司

出处: 节能技术 2013 年 06 期

摘要: 为解决某 300MW 火力发电厂循环流化床锅炉排烟温度偏高的问题,提出将传统低压省煤器与卧式相变换热器相结合的新型烟气余热回收技术。该技术不仅能预防换热设备酸腐蚀,还能实现电厂烟气深度余热回收节能。给出了系统的具体布置方案和设计参数,分析了系统对凝汽器真空以及引风机性能的影响,并应用等效焓降

理论及节能定量分析理论进行理论计算。计算结果表明,采用该系统后,锅炉排烟温度降低 45° C,降低标准煤耗尽 3.5g/(kW·h)。

10.题目:基于 GPS 的变电站监控系统远程运维技术

作者:彭志强 张琦兵 苏大威 霍雪松 张小易

作者单位:国网江苏省电力有限公司电力科学研究院国家电网公司重点实验室
变电站智能设备检测技术实验室 国网江苏省电力有限公司

出处:电力自动化设备 2019 年 04 期

摘要:为适应无人值守变电站模式、提高变电站监控系统运维,应用信息与通信技术(ICT)开展变电站自动化远程运维技术研究与应用。设计了基于电力系统通用服务协议变电站自动化远程运维体系构架,建立主子站之间的信息交互框架。遵循电力系统二次系统安全防护要求,设计了涵盖通信层、协议层及应用层的全过程纵深安全管控系统架构,提炼了远程运维五大类应用功能。根据远程运维技术方案,搭建完整的测试环境,开展远程运维互操作联调试验通过测试验证了技术方案的可行性。该技术方案在江苏电网南京与苏州地区进行了试点应用。

11.题目:面向变电站自动化设备的远程集中运维系统与关键技术研究

作者:余平

作者单位:国网安徽省电力有限公司池州市贵池区供电公司

出处:自动化应用 2019 年 02 期

摘要:现代许多变电站都已经采用自动运维模式,在自动化技术的帮助下,变电站运作效率更高,同时也具有更高的可靠性。然而变电站自动化设备在长时间的运行之下,难免会出现一些异常问题,针对这一点为了能够及时处理问题,提出远程集中运维系统建设方法,以此管理人员可以远距离掌握设备状态。

六、查新结论


依照查新用户的委托及国家科技部、山东省科技厅关于科技查新咨询工作的有关文件规定，在现有的检索领域内，以从检索结果选出的密切相关文献 2 篇、相关文献 11 篇为例，经分析对比，结论如下：

密切相关文献 1 提供了一种启停控制电路；密切相关文献 2 公开了一种发电机组的双余热回收装置；均为委托人申请专利。

相关文献 1 提供了一种环保型节能式智能储能电站；相关文献 2 公开了一种环保智能发电机组电站；均未述及利用发电设备、储能设备、BMS 监控系统和 PCS 监控系统，通过智能控制算法，实现市电与备用电源的无缝切换。相关文献 3 提出了一种基于高频交流链接技术的新型双向储能变流器；相关文献 4 采用双向 DC/DC 变换器和 DC/AC 电压源型变流器作为功率调整装置，实现了对超级电容器储能系统功率吞吐和直流侧电压的控制；均未述及基于双向功率变换器储能变流器。相关文献 5 介绍了一种 APS 系统的结构及其在广东粤华发电有限责任公司联合循环机组中的应用，以及对其进行的优化；相关文献 6 涉及了一种火电厂单元机组自启停优化控制系统；相关文献 7 分析了一种火力发电厂机组自启停控制技术；均未述及低延时自启停技术。相关文献 8 提出了一种适用于中国燃煤电站机组的高效烟气余热回收系统；相关文献 9 提出了一种将传统低压省煤器与卧式相变换热器相结合的新型烟气余热回收技术；均未述及双余热回收技术。相关文献 10 应用信息与通信技术开展了一种变电站自动化远程运维技术研究与应用；相关文献 11 提出了一种远程集中运维系统建设方法；均未述及基于云端的远程运维服务技术。

本项目拟研发一种融合发电设备与锂电池的智能环保型集成电站，实现集成储能电站控制技术、基于双向功率变换器储能变流器、低延时自启停技术、双余热回收技术及基于云端的远程运维服务技术的突破。

经检索，除委托人专利外，目前国内未见与本项目查新点相同的文献报道。

查新员（签字）：

审核员（签字）：



查新员职称：工程师

审核员职称：高级工程师

（科技查新专用章）

2024年4月12日

（印）

七、查新员、审核员声明

- 1、报告中陈述的事实是真实和准确的。
- 2、我们按照科技查新规范进行查新、文献分析和审核，并做出上述查新结论。
- 3、我们获取的报酬与本报告中的分析、意见和结论无关，也与本报告的使用无关。

查新员（签字）：

胡玲

2024年4月12日

审核员（签字）：

韩学岗

2024年4月12日

八、附件清单

无

九、备注

无