



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111668940 A

(43)申请公布日 2020.09.15

(21)申请号 202010629774.6

(22)申请日 2020.07.03

(71)申请人 中国人民解放军火箭军工程设计研究院

地址 100011 北京市东城区安德里北街18号

(72)发明人 吕俊 罗卫华 肖军浪 任雪萍 韦海峰 于部波 宋鹏超 陈彦京

(74)专利代理机构 北京中知星原知识产权代理事务所(普通合伙) 11868

代理人 艾变开

(51)Int.Cl.

H02J 13/00(2006.01)

H02J 9/04(2006.01)

H02J 9/08(2006.01)

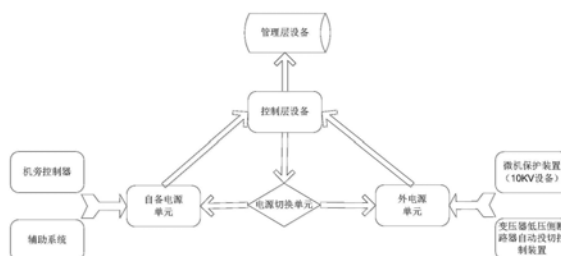
权利要求书3页 说明书15页 附图1页

(54)发明名称

一种电站控制系统及控制方法

(57)摘要

本申请涉及一种电站控制系统及控制方法,所述电站控制系统包括现场层设备、控制层设备和管理层设备;所述现场层设备主要由用于构成电站的自备电源单元、外电源单元和电源切换单元构成;本申请提高了电站的可靠性,减少值守人员的力量配备,有效降低了电站的响应时间。



1. 一种电站控制系统,其特征在于,所述电站控制系统包括现场层设备、控制层设备和管理层设备;所述现场层设备主要由用于构成电站的自备电源单元、外电源单元和电源切换单元构成;

所述电站控制系统的控制模式包括本地手动模式、自动模式和远程控制模式;在本地手动模式下,所述自备电源单元用于根据预设操控单元的第一控制信号控制所述自备电源单元的运行状态;在自动模式下,所述控制层设备用于生成第二控制信号,并将所述第二控制信号发送给所述自备电源单元,以控制所述自备电源单元的运行状态;在所述远程控制模式下,所述控制层设备用于接收所述管理层设备的远程控制信号,并将所述远程控制信号发送给所述自备电源单元,以控制所述自备电源单元的运行状态;

所述电源切换单元用于切换电源,以使所述自备电源单元或所述外电源单元向电站负载供电的通路。

2. 根据权利要求1所述的电站控制系统,其特征在于,所述电源切换单元包括第一高压自备投装置和低压自动转换开关ATSE装置;所述自备电源单元包括发电机组和与所述发电机组联动的辅助系统,所述发电机组包括高压柴油发电机组和低压柴油发电机组;所述外电源单元包括高压机组用外电源和低压机组用外电源,所述低压机组用外电源设置有降压变压器;

所述高压柴油发电机组和所述高压机组用外电源分别连接所述第一高压自备投装置的第一输入端和第二输入端,所述第一高压自备投装置的输出端连接高压负荷柜;

所述低压柴油发电机组和所述降压变压器分别连接所述ATSE装置的第一输入端和第二输入端,所述ATSE装置的输出端连接低压负荷柜。

3. 根据权利要求2所述的电站控制系统,其特征在于,所述电源切换单元还包括第二高压自备投装置;所述低压柴油发电机组分为第一链路和第二链路;所述第一链路连接所述第一高压自备投装置的第一输入端;所述第二链路设置有升压变压器;所述升压变压器和所述低压机组用外电源分别连接所述第二高压自备投装置的第一输入端和第二输入端,所述第二高压自备投装置的输出端连接发电机组直供负荷柜。

4. 一种用于权利要求1所述电站控制系统的电站控制方法,其特征在于,所述电站控制方法包括:

所述现场层设备监测所述自备电源单元的运行状态,并将所述自备电源单元的运行状态传输给所述控制层设备;

所述控制层设备监测所述外电源单元的运行状态,并将所述自备电源单元的运行状态和所述外电源单元的运行状态传输给所述管理层设备;

在本地手动模式下,所述自备电源单元根据预设操控单元的操控操作产生第一控制信号,并根据所述第一控制信号控制所述自备电源单元的运行状态;

在自动模式下,所述控制层设备根据所述外电源单元的运行状态产生第二控制信号,并将所述第二控制信号发送给所述自备电源单元,以通过所述第二控制信号控制所述自备电源单元的运行状态;

在所述远程控制模式下,所述控制层设备接收所述管理层设备的远程控制信号,并将所述远程控制信号发送给所述自备电源单元,以通过所述远程控制信号控制所述自备电源单元的运行状态;

所述电源切换单元根据所述自备电源单元的运行状态和所述外电源单元的运行状态，切换所述自备电源单元或所述外电源单元向电站负载供电的通路。

5. 根据权利要求4所述的电站控制方法，其特征在于，所述外电源单元的运行状态包括所述外电源单元的失电状态和供电状态；

所述电源切换单元根据所述自备电源单元的运行状态和所述外电源单元的运行状态，切换所述自备电源单元或所述外电源单元向电站负载供电的通路，包括：

在所述外电源单元从供电状态切换到失电状态时，所述电源切换单元切换所述自备电源单元向所述电站负载供电；

在所述外电源单元从失电状态切换到供电状态时，所述电源切换单元切换所述外电源单元向所述电站负载供电。

6. 根据权利要求5所述的电站控制方法，其特征在于，所述自备电源单元的运行状态包括所述自备电源单元的启动状态和关闭状态；所述第二控制信号包括启动信号、第一联动信号、关闭信号和第二联动信号；所述控制层设备包括机组控制器；所述现场层设备包括发电机组和辅助系统；

在自动模式下，所述控制层设备根据所述自备电源单元的运行状态和所述外电源单元的运行状态产生第二控制信号，并将所述第二控制信号发送给所述自备电源单元，以通过所述第二控制信号控制所述自备电源单元的运行状态，包括：

在所述自动模式下，所述机组控制器在确定所述外电源单元从供电状态切换到失电状态时，产生所述启动信号和所述第一联动信号；并将所述启动信号发送给所述发电机组，以使所述发电机组启动，将所述第一联动信号发送给所述辅助系统，以使所述辅助系统联动运行；或者，

所述机组控制器在确定所述外电源单元从失电状态切换到供电状态时，产生所述关闭信号和所述第二联动信号；并将所述关闭信号发送给所述发电机组，以使所述发电机组关闭，将所述第二联动信号发送给所述辅助系统，以使所述辅助系统延迟关闭。

7. 根据权利要求6所述的电站控制方法，其特征在于，所述电站控制方法还包括：

所述电源切换单元根据预设的第一电源切换监控基准，切换所述自备电源单元向所述电站负载供电；

所述电源切换单元根据预设的第二电源切换监控基准，切换所述外电源单元向所述电站负载供电；

所述第一电源切换监控基准包括以下一种或多种：

外电源单元失电的电压动作值；

外电源单元失电时自备电源单元的发电机组的启动延时；

发电机组的正常带载的输出达到发电机组额定电压和频率值的预设阈值；

外电源单元向自备电源单元的切换延时；

所述第二电源切换监控基准包括以下一种或多种：

发电机组停机前冷却延时；

发电机组向外电源单元的切换延时；

发电机组向外电源单元切换的中间暂停时间。

8. 根据权利要求6所述的电站控制方法，其特征在于，所述将所述启动信号发送给所述

发电机组,以使所述发电机组启动之后,包括:

机组控制器监测所述发电机组母排上的负载率和母线频率;

根据所述负载在调整所述现场设备中发电机组的启动数量,或者,在所述母线频率小于设定值的情况下,根据负载优先级卸载负载。

9. 根据权利要求5所述的电站控制方法,其特征在于,所述电站控制方法还包括:

在所述外电源单元向所述电站负载供电的过程中,所述机组控制器根据预设的测试时间,断开所述外电源单元的进线断路器;启动发电机组进线测试,在发电机组运行到预设的运行时间,关闭测试的发电机组。

10. 根据权利要求5-9中任意一项所述的电站控制方法,其特征在于,所述控制层设备还包括触控装置和可编程逻辑控制器PLC模块;所述电站控制方法还包括以下一种或多种:

所述触控装置接收辅助系统操作指令,根据所述辅助系统操作指令通过所述PLC模块对所述辅助系统进行控制,以改变所述辅助系统的运行参数;

在切换所述外电源单元向所述电站负载供电过程中,所述机组控制器在检测到外电源单元的进线主断路器合闸失败时,重新控制所述电源切换单元切换到所述自备电源单元向所述电站负载供电;

在电源切换过程中,所述机组控制器在检测断路器位置触点出错和断路器分闸失败时,检测流过断路器的三相电流是否超过最小临界值,如果不小于,则判定主断路器仍处合闸状态,将保持原电源单元继续供电,如果小于则判定主断路器已经成功分闸,将继续切换进程;

所述PLC模块监测设备动作,根据设备动作,确定存在故障的设备的故障状况,将所述故障状况反馈至触控装置,所述触控装置根据所述故障状况按照预设故障类型,发出对应报警提示,以及将所述故障状况反馈给所述机组控制器;所述机组控制器根据所述故障类型,确定所述存在故障的设备的控制策略,并将所述控制策略发送给所述PLC模块,以使PLC模块根据所述控制策略控制所述存在故障的设备;

所述机组控制器通过监测断路器辅助开关的状态,判断断路器是否存在故障。

## 一种电站控制系统及控制方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及电站技术领域,尤其涉及一种电站控制系统及控制方法。

### 背景技术

[0002] 在大量工程中设置的电站一般由外部电源(简称“外电源”)和自备电源构成,外电源引自10kV公共电网(市电),设置柴油发电机组做为自备电源,此类电站均是以“专业人员值守”的理念进行设计和运行管理的,值守人员的操作维护技术水平将对电站的可靠运行造成较大影响。

[0003] 基于此,为有效提高该类型电站的可靠性,并解决管理维护的信息化、科学化、标准化水平,减少值守人员的力量配备的问题,现有技术未给出有效的解决方案。

### 发明内容

[0004] 为了解决上述技术问题或者至少部分地解决上述技术问题,本申请提供了一种电站控制系统及控制方法。

[0005] 第一方面,本申请提供了一种电站控制系统,所述电站控制系统包括现场层设备、控制层设备和管理层设备;所述现场层设备主要由用于构成电站的自备电源单元、外电源单元和电源切换单元构成;

[0006] 所述电站控制系统的控制模式包括本地手动模式、自动模式和远程控制模式;在本地手动模式下,所述自备电源单元用于根据预设操控单元的第一控制信号控制所述自备电源单元的运行状态;在自动模式下,所述控制层设备用于生成第二控制信号,并将所述第二控制信号发送给所述自备电源单元,以控制所述自备电源单元的运行状态;在所述远程控制模式下,所述控制层设备用于接收所述管理层设备的远程控制信号,并将所述远程控制信号发送给所述自备电源单元,以控制所述自备电源单元的运行状态;

[0007] 所述电源切换单元用于切换电源,以使所述自备电源单元或所述外电源单元向电站负载供电的通路。

[0008] 可选地,所述电源切换单元包括第一高压备自投装置和低压自动转换开关ATSE装置;所述自备电源单元包括发电机组和与所述发电机组联动的辅助系统,所述发电机组包括高压柴油发电机组和低压柴油发电机组;所述外电源单元包括高压机组用外电源和低压机组用外电源,所述低压机组用外电源设置有降压变压器;

[0009] 所述高压柴油发电机组和所述高压机组用外电源分别连接所述第一高压备自投装置的第一输入端和第二输入端,所述第一高压备自投装置的输出端连接高压负荷柜;

[0010] 所述低压柴油发电机组和所述降压变压器分别连接所述ATSE装置的第一输入端和第二输入端,所述ATSE装置的输出端连接低压负荷柜。

[0011] 可选地,所述电源切换单元还包括第二高压备自投装置;所述低压柴油发电机组分为第一链路和第二链路;所述第一链路连接所述第一高压备自投装置的第一输入端;所述第二链路设置有升压变压器;所述升压变压器和所述低压机组用外电源分别连接所述第

二高压备自投装置的第一输入端和第二输入端,所述第二高压备自投装置的输出端连接发电机组直供负荷柜。

[0012] 第二方面,本申请提供了一种如上所述电站控制系统的电站控制方法,所述电站控制方法包括:

[0013] 所述现场层设备监测所述自备电源单元的运行状态,并将所述自备电源单元的运行状态传输给所述控制层设备;

[0014] 所述控制层设备监测所述外电源单元的运行状态,并将所述自备电源单元的运行状态和所述外电源单元的运行状态传输给所述管理层设备;

[0015] 在本地手动模式下,所述自备电源单元根据预设操控单元的操控操作产生第一控制信号,并根据所述第一控制信号控制所述自备电源单元的运行状态;

[0016] 在自动模式下,所述控制层设备根据所述外电源单元的运行状态产生第二控制信号,并将所述第二控制信号发送给所述自备电源单元,以通过所述第二控制信号控制所述自备电源单元的运行状态;

[0017] 在所述远程控制模式下,所述控制层设备接收所述管理层设备的远程控制信号,并将所述远程控制信号发送给所述自备电源单元,以通过所述远程控制信号控制所述自备电源单元的运行状态;

[0018] 所述电源切换单元根据所述自备电源单元的运行状态和所述外电源单元的运行状态,切换所述自备电源单元或所述外电源单元向电站负载供电的通路。

[0019] 可选地,所述外电源单元的运行状态包括所述外电源单元的失电状态和供电状态;

[0020] 所述电源切换单元根据所述自备电源单元的运行状态和所述外电源单元的运行状态,切换所述自备电源单元或所述外电源单元向电站负载供电的通路,包括:

[0021] 在所述外电源单元从供电状态切换到失电状态时,所述电源切换单元切换所述自备电源单元向所述电站负载供电;

[0022] 在所述外电源单元从失电状态切换到供电状态时,所述电源切换单元切换所述外电源单元向所述电站负载供电。

[0023] 可选地,所述自备电源单元的运行状态包括所述自备电源单元的启动状态和关闭状态;所述第二控制信号包括启动信号、第一联动信号、关闭信号和第二联动信号;所述控制层设备包括机组控制器;所述现场层设备包括发电机组和辅助系统;

[0024] 在自动模式下,所述控制层设备根据所述自备电源单元的运行状态和所述外电源单元的运行状态产生第二控制信号,并将所述第二控制信号发送给所述自备电源单元,以通过所述第二控制信号控制所述自备电源单元的运行状态,包括:

[0025] 在所述自动模式下,所述机组控制器在确定所述外电源单元从供电状态切换到失电状态时,产生所述启动信号和所述第一联动信号;并将所述启动信号发送给所述发电机组,以使所述发电机组启动,将所述第一联动信号发送给所述辅助系统,以使所述辅助系统联动运行;或者,

[0026] 所述机组控制器在确定所述外电源单元从失电状态切换到供电状态时,产生所述关闭信号和所述第二联动信号;并将所述关闭信号发送给所述发电机组,以使所述发电机组关闭,将所述第二联动信号发送给所述辅助系统,以使所述辅助系统延迟关闭。

- [0027] 可选地,所述电站控制方法还包括:
- [0028] 所述电源切换单元根据预设的第一电源切换监控基准,切换所述自备电源单元向所述电站负载供电;
- [0029] 所述电源切换单元根据预设的第二电源切换监控基准,切换所述外电源单元向所述电站负载供电;
- [0030] 所述第一电源切换监控基准包括以下一种或多种:
- [0031] 外电源单元失电的电压动作值;
- [0032] 外电源单元失电时自备电源单元的发电机组的启动延时;
- [0033] 发电机组的正常带载的输出达到发电机组额定电压和频率值的预设阈值;
- [0034] 外电源单元向自备电源单元的切换延时;
- [0035] 所述第二电源切换监控基准包括以下一种或多种:
- [0036] 发电机组停机前冷却延时;
- [0037] 发电机组向外电源单元的切换延时TDEN;
- [0038] 发电机组向外电源单元切换的中间暂停时间。
- [0039] 可选地,所述将所述启动信号发送给所述发电机组,以使所述发电机组启动之后,包括:
- [0040] 机组控制器监测所述发电机组母排上的负载率和母线频率;
- [0041] 根据所述负载在调整所述现场设备中发电机组的启动数量,或者,在所述母线频率小于设定值的情况下,根据负载优先级卸载负载。
- [0042] 可选地,所述电站控制方法还包括:
- [0043] 在所述外电源单元向所述电站负载供电的过程中,所述机组控制器根据预设的测试时间,断开所述外电源单元的进线断路器;启动发电机组进线测试,在发电机组运行到预设的运行时间,关闭测试的发电机组。
- [0044] 可选地,所述控制层设备还包括触控装置和可编程逻辑控制器PLC模块;所述电站控制方法还包括以下一种或多种:
- [0045] 所述触控装置接收辅助系统操作指令,通过所述PLC模块对所述辅助系统进行控制,以改变所述辅助系统的运行参数;
- [0046] 在切换所述外电源单元向所述电站负载供电过程中,所述机组控制器在检测到外电源单元的进线主断路器合闸失败时,重新控制所述电源切换单元切换到所述自备电源单元向所述电站负载供电;
- [0047] 在电源切换过程中,所述机组控制器在检测断路器位置触点出错和断路器分闸失败时,检测流过断路器的三相电流是否超过最小临界值,如果不小于,则判定主断路器仍处合闸状态,将保持原电源单元继续供电,如果小于则判定主断路器已经成功分闸,将继续切换进程;
- [0048] 所述PLC模块监测设备动作,根据设备动作,确定存在故障的设备的故障状况,将所述故障状况反馈至触控装置,所述触控装置根据所述故障状况按照预设故障类型,发出对应报警提示,以及将所述故障状况反馈给所述机组控制器;所述机组控制器根据所述故障类型,确定所述存在故障的设备的控制策略,并将所述控制策略发送给所述PLC模块,以使PLC模块根据所述控制策略控制所述存在故障的设备;

[0049] 所述机组控制器通过监测断路器辅助开关的状态,判断断路器是否存在故障。

[0050] 本申请实施例提供的上述技术方案与现有技术相比具有如下优点:

[0051] 本申请各个实施例提高了电站的可靠性,解决电站管理维护的信息化、科学化、标准化水平,减少值守人员的力量配备,有效降低了电站的响应时间。

### 附图说明

[0052] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本发明的实施例,并与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0053] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,对于本领域普通技术人员而言,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0054] 图1为本申请各个实施例提供的电站控制系统的一种示意图;

[0055] 图2为本申请各个实施例提供的电站的一种示意图。

### 具体实施方式

[0056] 应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0057] 在后续的描述中,使用用于表示元件的诸如“模块”、“部件”或“单元”的后缀仅为为了有利于本发明的说明,其本身没有特定的意义。因此,“模块”、“部件”或“单元”可以混合地使用。

[0058] 实施例一

[0059] 本发明实施例提供一种电站控制系统,如图1所示,所述电站控制系统包括现场层设备、控制层设备和管理层设备;所述现场层设备主要由用于构成电站的自备电源单元、外电源单元和电源切换单元构成;

[0060] 所述电站控制系统的控制模式包括本地手动模式、自动模式和远程控制模式;在本地手动模式下,所述自备电源单元用于根据预设操控单元的第一控制信号控制所述自备电源单元的运行状态;在自动模式下,所述控制层设备用于生成第二控制信号,并将所述第二控制信号发送给所述自备电源单元,以控制所述自备电源单元的运行状态;在所述远程控制模式下,所述控制层设备用于接收所述管理层设备的远程控制信号,并将所述远程控制信号发送给所述自备电源单元,以控制所述自备电源单元的运行状态;

[0061] 所述电源切换单元用于切换电源,以使所述自备电源单元或所述外电源单元向电站负载供电。

[0062] 其中电源切换单元可以是双电源切换开关ATSE,具有自投自复、自投不自复和手动模式,手动模式可以是人工操作的模式,也可以是通过控制层设备控制的模式。自备电源单元(简称自备电源)的运行状态在这里一般指代自备电源单元中的发电机组和辅助系统的运行状态,例如发电机组的启动/停止状态。外电源单元(简称外电源)指代外接的电源单元,可以是市电。外电源单元的运行状态包括外电源单元的失电状态和外电源单元的供电状态。

[0063] 本发明实施例中电站控制系统的响应时间如下:

[0064] 系统实时数据传送时间: $\leq 1s$ ;



[0065] 系统控制命令响应时间： $\leq 1s$ ；

[0066] 系统联动命令响应时间： $\leq 1s$ ；

[0067] 各级菜单与窗口画面平均切换时间： $\leq 1s$ ；

[0068] 屏幕画面切换时间： $\leq 1s$ ；

[0069] 简单功能查询响应时间： $\leq 3s$ ；

[0070] 复杂功能查询响应时间： $\leq 10s$ 。

[0071] 本发明实施例中电站控制系统可靠性指标如下：

[0072] 平均无故障间隔时间 (MTBF)： $\geq 2000h$ ；

[0073] 平均故障修复时间 (MTTR)： $\leq 24h$ 。

[0074] 本发明实施例中电站控制系统在本地手动模式，可以方便操作人员通过现场层设备在发电机组现场对电站进行控制，例如对发电机进行启动/停止，对发电机组的断路器等开关设备进行分闸/合闸操作；在自动模式，对电站进行智能自动控制，例如可以根据自备电源单元和外电源单元的运行状态，切换电站负荷的供电通路；在远程控制模式通过管理层设备对电站进行远程控制，从而可以实现智能化无人值守的电站控制系统，提高了电站的可靠性，解决电站管理维护的信息化、科学化、标准化水平，减少值守人员的力量配备，有效降低了电站的响应时间。

[0075] 在一些实施方式中，如图2所示，自备电源单元中的发电机组为柴油发电机组，所述电源切换单元包括第一高压备自投装置和低压自动转换开关ATSE装置；所述自备电源单元包括发电机组和与所述发电机组联动的辅助系统，辅助系统包括外循环(水)系统、供油系统、通风系统、直流电源系统和消烟降温装置等。所述发电机组包括高压柴油发电机组和低压柴油发电机组；所述外电源单元包括高压机组用外电源和低压机组用外电源，所述低压机组用外电源设置有降压变压器；其中高压机组用外电源出线柜输出高压机组用外电源，低压机组用外电源出线柜输出低压机组用外电源。

[0076] 所述高压柴油发电机组和所述高压机组用外电源分别连接所述第一高压备自投装置的第一输入端和第二输入端，所述第一高压备自投装置的输出端连接高压负荷柜(即高压机组用分变电所出线柜)；

[0077] 所述低压柴油发电机组和所述降压变压器分别连接所述ATSE装置的第一输入端和第二输入端，所述ATSE装置的输出端连接低压负荷柜(即低压机组用分变电所出线柜)。

[0078] 也就是说，在一些实施方式中，电站控制系统通过在自备电源单元中设置低压发电机组、高压发电机组，在外电源单元设置高压机组用外电源、低压机组用外电源，不仅可以满足不同用电需求的电站负载，而且还有效保证了复杂结构的电站的可靠性。

[0079] 可选地，所述电源切换单元还包括第二高压备自投装置；所述低压柴油发电机组分为第一链路和第二链路；所述第一链路连接所述第一高压备自投装置的第一输入端；所述第二链路设置有升压变压器；所述升压变压器和所述低压机组用外电源分别连接所述第二高压备自投装置的第一输入端和第二输入端，所述第二高压备自投装置的输出端连接发电机组直供负荷柜。负荷柜用于连接电站负载。通过升压变压器和加压变压器进一步满足了电站负载的用电需求，并保证的电站的可靠性。

[0080] 在一些实施方式中，所述发电机组设置有预设操控单元的机旁控制器、断路器、接触器、执行机构和参数测量装置。执行机构可以接收、执行来自控制层的控制信号。断路器、

接触器用于断开/闭合发电机组的输出线路,保护柴油发电机组等;参数测量装置用于测量电气参数,包括电流/电压互感器、传感器等,主要完成电流、电压等电气参数的现场测量。

[0081] 现场层设备实现本地监控及控制,包含发电机组的机旁控制器,高压柜(或低压柜)、风机、水泵和油箱等设备本体控制及监控,辅助系统具有以太网通讯功能。其中,辅助系统包括外循环水系统、供油系统、通风系统和排烟降温装置。外循环水系统主要由水泵、电动阀及自带控制系统(具备通讯功能)组成;供油系统由油罐、日用油箱、带远传信号控制器、接触器、油泵、以及管路和阀门组成;通风系统主要由风机及自带控制系统(具备通讯功能)组成;排烟消声降温装置由排烟装置及配套控制系统组成。辅助系统具备以下功能:

[0082] 1) 满足远程控制模式下,接收机控制器的并车屏控制信号,以及机组动作时的联动信号(传输信号类型为无源干接点),根据信号输入自动控制本设备运行的功能;

[0083] 2) 具备以太网通讯功能,协议采用标准Modbus/TCP-IP通讯协议;

[0084] 3) 具备独立的控制功能,能够将设备本身运行及相关阀门动作信号通过干接点反馈至机组控制器的并车屏。

[0085] 控制层设备包括机组控制器、触控装置和可编程逻辑控制器PLC模块;所述触控装置分别连接所述机组控制器和所述PLC模块,所述机组控制器与所述机旁控制器、所述参数检测装置和所述执行机构连接。触控装置可以是具有触摸屏的装置。现场层设备和控制层设备之间通过“本地/远方”切换开关控制优先级切换。其中本地开关对应着本地手动模式,远方开关对应着自动模式和远程控制模式。

[0086] 详细地,控制层设备实现控制层监控与控制,控制层设备由发电机组控制器、触控装置、交换机等组成,较为复杂的系统增加PLC模块辅助控制现场层设备。机组控制器通过屏蔽电缆连接机旁控制箱,采集、监测机组运行参数,配置相应的软件系统可实现无人值守电站的自动控制,并与上位机(管理层设备)的通信,实现无人值守电站的远程监测和控制;同时根据现场层设备的接口特点,通过系统控制器的通信接口或模拟/数字接口与现场层设备交换数据,实现无人值守电站的本地控制和监测;同时实现对用户操作、系统运行数据和报警信息的本地存储。触摸屏提供良好的人机界面,通过以太网通讯,实现无人值守电站的本地以监控,并且能够查阅系统的历史运行数据。发光二极管显示系统的运行、远程启动、非自动位、停机、告警、自动运行、手动运行和停机等模式。

[0087] 表1控制层设备的功能

模块名称	显示	控制	保护
机组控制器	发电机组相关运行参数	控制发电机组启动/停止, 合/分闸, 提供辅助设备联动信号。	水温、油压、过流、超速等
触控装置	显示机组运行数据, 水泵、风机开关状态, 油箱油位、直流柜电源参数等。	接收辅助系统操作指令, 通过 PLC 模块对辅助系统进行控制, 以改变辅助系统的运行参数, 例如水泵、风机启/停、油泵阀门开/关、补加燃油等。	显示故障报警信息
PLC 模块		对辅助系统进行控制, 以改变辅助系统的运行参数。例如, 提供风机、水泵打开关闭, 燃油罐阀门动作及燃油箱加油的远程信号。 对双电源切换开关 ATSE 柜远程手动、自动投切。	风机、水泵等设备动作及故障信号反馈至触摸屏报警。
交换机		具有以太网通讯功能的设备联通。	

[0088] 所述管理层设备包括系统控制器;所述系统控制器通过通信网络分别连接所述机组控制器、所述触控装置和所述PLC模块。控制层和管理层之间通过“本地/远方”切换开关控制优先级切换。系统控制器由中央监控计算机和路由器等网络设备构成,配置数据库系统和监控界面,可以实现对无人值守电站的远程监控、控制和数据存储。

[0089] 例如,管理层设备使用计算机,配合相关软件组成系统控制器,系统控制器通过通信接口和现场总线从机组控制器、PLC模块中读取相应数据;对于机组控制器采集的参数(市电电压、电流、频率、辅助系统的运行状态等),系统控制器根据监测设备输出信号的特点和接口特点,通过通信接口、开关信号输入端口或模拟信号输入端口读取监测设备的数据,控制PLC和机组控制器动作,从而达到控制现场层设备动作的目的。

[0090] 控制层设备中的触控装置、系统控制器还可以用于监控以下指标:

[0091] 1) 市电参数:市电进线端的电压,电流,频率,功率;

[0092] 2) 柴油发电机组参数:发动机转速,冷却液温度,机油压力及机组频率;

[0094] 3) 配电系统参数:应急母线的电压,各机组的输出电流和频率,应急母线各馈线的电流、频率和功率,主断路器、馈线断路器等各断路器及双电源切换开关ATSE的状态;

[0095] 4) 辅助系统参数:油箱的液位,供油系统、通风系统、排烟系统、冷却系统的状态,直流电源系统的电压、电量;

[0096] 5) 运行模式(本地手动/自动/远程控制模式);

[0097] 6) 报警信息:断路器分闸/合闸失败、断路器位置触点出错、柴油发电机组同步失败、电源并联超时、通讯系统故障、油箱液位低、冷却液温度较高、直流电源系统电量低、通风系统故障、柴油发电机组各种保护动作。

[0098] 系统控制器的界面具有以下功能:

[0099] (1) 具备良好的人机界面。应可利用人机界面实现对电站的运行监测和遥控遥测操作,可监视变电站主接线图和主要设备参数、查看历史数值以及各项设定值。

[0100] (2) 用户能够查询不同时间段的历史运行数据和报警信息,以报表和曲线两种方式显示;用户能够以excel的格式导出历史运行数据;利用人机界面可以实现画面、图表和曲线的编辑和打印。

[0101] (3) 可以将电站内重要设备的状态变化列为事件顺序记录处理内容,事件顺序记录处理的信息应准确完整,并生成事件记录报告。

[0102] (4) 用户能够通过界面完成对系统的设置,包括运行模式的选择、保护继电器的设定等;

[0103] (5) 界面对系统的操作具有实时性,设备对用户的操作能够做出及时的响应;

[0104] (6) 界面具有操作权限管理功能,系统设置不同的用户,针对不同的用户权限设置不同的操作权限。

[0105] (7) 具有系统在线诊断能力,发现系统运行异常时,应予以报警和记录,并配置不同的声光报警和画面显示方式,报警信息应具备良好的可视化及音响效果,报警信息记录应完整,且便于检索;能够确认报警点的退出和恢复;监控中心具备故障信息分析等功能,能够收集、记录电站的保护动作信息,故障录波波形等。

[0106] (8) 具备集控防误闭锁功能。配置中央监控防误闭锁系统时,应实现对无人值守电站远方操作的强制性闭锁。

[0107] 系统主控制器能够对用户的操作、系统的运行参数和报警信息进行记录并存储,系统主控制器保存数据的时间不小于三个月,其将用户的操作和系统的运行参数上传到中央控制室的管理机,管理机配置数据库,数据格式符合数据库数据结构设计要求和数据标准,数据的保存时间不小于3年。

[0108] 其中,还可以通过中央控制室的上位机实现其远程监控。上位机开发监控软件和数据库,通过读取系统控制器中的数据并存储,实现对无人值守电站运行参数、运行模式、各设备的运行状态的远程监测和历史数据的查询;在远程控制模式下,用户可以通过监控界面改变设备的运行状态、调整设定参数,并通过综合信息系统向系统控制器发送控制信号,实现无人值守电站的远程控制。

[0109] 本发明实施例中电站控制系统对电站的远程数据采集和监控。通过总线型物理结构的通讯网络,采用Modbus RTU 485/TCP-IP数据传输协议,可以访问系统控制器,远程监控发电机组及其配套设备运行情况。电站控制系统处于远程控制模式时,可远程控制柴油

发电机组启动或停机。例如，

[0110] 1) 本地手动控制模式下，操作人员可以在现场通过触摸屏(预设操控单元)对发电机组进行启/停、对断路器等开关设备进行分闸/合闸操作；

[0111] 2) 自动控制模式下，机组控制器能够实时监测市电的状态，当市电失电，并且双电源切换开关ATSE处于自投自复和自投不自复模式时，机组控制器能够自动启动柴油发电机组；根据柴油发电机组的负荷率自动增减机组，柴油机发电机组投入时具有自动同步功能；当超过设定的柴油发电机组的负荷率时，根据预先设定的负载的优先级自动减载；对于双电源切换开关ATSE自投自复模式，当市电恢复时，系统能够自动切换到市电供电，并控制机组冷却停机。

[0112] 3) 远程控制模式下，操作者可以通过系统控制器对柴油发电机组远程进行启/停，对断路器和双电源切换开关ATSE进行分闸/合闸操作，并查阅各种历史运行数据和报警信息。在以上三种模式下，柴油发电机组启动均联动辅助系统(供油系统、自动补油、冷却系统、通风系统)启动，柴油发电机组停机后，辅助系统延迟停机。

[0113] 本发明实施例中电站控制系统还可以对柴油发电机组进行定期测试，测试分定期带载测试和定期不带载测试两种类型。

[0114] 实施例二

[0115] 本发明实施例提供一种用于实施例一中所述电站控制系统的电站控制方法，所述电站控制方法包括：

[0116] 所述现场层设备监测所述自备电源单元的运行状态，并将所述自备电源单元的运行状态传输给所述控制层设备；

[0117] 所述控制层设备监测所述外电源单元的运行状态，并将所述自备电源单元的运行状态和所述外电源单元的运行状态传输给所述管理层设备；

[0118] 在本地手动模式下，所述自备电源单元根据预设操控单元的操控操作产生第一控制信号，并根据所述第一控制信号控制所述自备电源单元的运行状态；

[0119] 在自动模式下，所述控制层设备根据所述外电源单元的运行状态产生第二控制信号，并将所述第二控制信号发送给所述自备电源单元，以通过所述第二控制信号控制所述自备电源单元的运行状态；

[0120] 在所述远程控制模式下，所述控制层设备接收所述管理层设备的远程控制信号，并将所述远程控制信号发送给所述自备电源单元，以通过所述远程控制信号控制所述自备电源单元的运行状态；

[0121] 所述电源切换单元根据所述自备电源单元的运行状态和所述外电源单元的运行状态，切换所述自备电源单元或所述外电源单元向电站负载供电的通路。

[0122] 本发明实施例通过所述现场层设备监测所述自备电源单元的运行状态，并将所述自备电源单元的运行状态传输给所述控制层设备，通过所述控制层设备监测所述外电源单元的运行状态，并将所述自备电源单元的运行状态和所述外电源单元的运行状态传输给所述管理层设备，从而在本地手动模式可以方便操作人员通过现场层设备在发电机组现场对电站进行控制，在自动模式对电站进行智能自动控制，在远程控制模式通过管理层设备对电站进行远程控制，进而实现了电站的智能化、无人值守，提高了电站的可靠性，减少值守人员的力量配备，有效降低了电站的响应时间。

[0123] 例如,在本地手动模式下,从机旁控制器启动发电机组,待运行正常后从并车屏合闸,从切换屏切换发电机组供电;在远程控制模式下,从机组控制器的控制屏启动发电机组、合闸、并机,从机组控制器的切换屏切换机电供电;在自动模式下,机组控制器处于自动状态,市电故障时,自动启动、合闸、并机、切换至发电机组侧供电。其中,所述外电源单元的运行状态包括所述外电源单元的失电状态和供电状态;

[0124] 可选地,所述电源切换单元根据所述自备电源单元的运行状态和所述外电源单元的运行状态,切换所述自备电源单元或所述外电源单元向电站负载供电的通路,包括:

[0125] 在所述外电源单元从供电状态切换到失电状态时,所述电源切换单元切换所述自备电源单元向所述电站负载供电;

[0126] 在所述外电源单元从失电状态切换到供电状态时,所述电源切换单元切换所述外电源单元向所述电站负载供电。

[0127] 在一些实施方式中,所述自备电源单元的运行状态包括所述自备电源单元的启动状态和关闭状态;所述第二控制信号包括启动信号、第一联动信号、关闭信号和第二联动信号;所述控制层设备包括机组控制器;所述现场层设备包括发电机组和辅助系统;

[0128] 在自动模式下,所述控制层设备根据所述自备电源单元的运行状态和所述外电源单元的运行状态产生第二控制信号,并将所述第二控制信号发送给所述自备电源单元,以通过所述第二控制信号控制所述自备电源单元的运行状态,包括:自动模式下的外接电源单元向自备电源单元切换和自备电源单元切换箱外接电源单元切换。

[0129] 其中,自动模式下的外接电源单元向自备电源单元切换包括:

[0130] 在所述自动模式下,所述机组控制器在确定所述外电源单元从供电状态切换到失电状态时,产生所述启动信号和所述第一联动信号;并将所述启动信号发送给所述发电机组,以使所述发电机组启动,将所述第一联动信号发送给所述辅助系统,以使所述辅助系统联动运行。当柴油发电机组启动运行、合闸后,发送无源常开点信号(第一联动信号)至辅助系统,辅助系统自动联动运行。并将其运行、开/关状态反馈到系统控制器。从而更提高电站从外接电源单元向自备电源单元切换的可靠性,进而进一步提高电站的可靠性。

[0131] 例如,以下以外接电源单元为市电为例,详细说明自动模式下的外接电源单元向自备电源单元切换。

[0132] 电源切换由双电源切换开关ATSE本身的控制器完成,柴油发电机组的启动由系统控制器根据市电的运行状态控制。柴油发电机组的启动分为应急状态和平时两种模式,平时优先启动一台机组,应急状态两台机组同时启动。

[0133] a) 平时工作模式下切换。

[0134] 当系统控制器监测到市电失电时,机组控制器控制优先级最高的发电机组启动,若启动失败,发出启动失败报警信号,启动下台发电机组;直至第一台发电机组启动成功(输出电压和频率到预设额定值(例如,额定值90%))并合闸供电,双电源切换开关ATSE检测到发电机组电有电,自动切换至发电机组侧,由发电机组为系统供电。

[0135] b) 应急状态工作模式下切换。

[0136] 当系统控制器监测到市电失电时,系统控制器按照预先设定的机组优先级,控制两台发电机组同时启动,第一台启动成功(电压和频率最先达到预设额定值)的机组,优先合闸,双电源切换开关ATSE检测到机电有电,自动切换至发电机组侧,由发电机组为电站供

电。若单台机组运行超过预设额定功率(例如,80%额定功率)时,确认预设第一时间阈值(例如5s)后,另一台已启动发电机组同步并联;若运行机组的负荷低于预设额定功率时,另一台已启动机组待机运行预设第二时间阈值(2min)后停机。若其中任意一台机组启动失败,则启动备用机组,并发出启动失败报警信号。

[0137] 可选地,所述电源切换单元根据预设的第一电源切换监控基准,切换所述自备电源单元向所述电站负载供电;

[0138] 所述第一电源切换监控基准包括以下一种或多种:

[0139] 外电源单元失电的电压动作值;

[0140] 外电源单元失电时自备电源单元的发电机组的启动延时;

[0141] 发电机组的正常带载的输出达到发电机组额定电压和频率值的预设阈值;

[0142] 外电源单元向自备电源单元的切换延时;

[0143] 通过第一电源切换监控基准,实现有效的电源切换控制。详细地,在电源切换过程中,更需要合理的确定第一电源切换监控基准,包括电源电压的动作及相关延时时间。以市电为例:

[0144] a) 市电失电的电压动作值,应根据工程市电的电能质量确定;

[0145] b) 市电失电时备用机组启动延时TDES,确保有效规避市电的正常波动;

[0146] c) 发电机组能正常带载的输出的条件应根据机组的输出性能确定,一般定为机组额定电压和频率值的90%;

[0147] d) 市电向自备电源单元切换的延时TDNE,根据发电机组启动带载稳定性能确定。

[0148] 其中,自动模式下的自备电源单元切换箱外接电源单元切换包括:

[0149] 所述机组控制器在确定所述外电源单元从失电状态切换到供电状态时,产生所述关闭信号和所述第二联动信号;并将所述关闭信号发送给所述发电机组,以使所述发电机组关闭,将所述第二联动信号发送给所述辅助系统,以使所述辅助系统延迟关闭;当柴油发电机组分闸、停机时,断开无源常开点信号(第二联动信号),辅助系统停止运行。从而更提高电站从自备电源单元向外接电源单元切换的可靠性,进而进一步提高电站的可靠性。

[0150] 其中,所述电源切换单元根据预设的第二电源切换监控基准,切换所述外电源单元向所述电站负载供电;

[0151] 所述第二电源切换监控基准包括以下一种或多种:

[0152] 发电机组停机前冷却延时;

[0153] 发电机组向外电源单元的切换延时TDEN;

[0154] 发电机组向外电源单元切换的中间暂停时间。

[0155] 例如,系统控制器实时监测市电进线电压,当市电恢复且电压达到电压恢复值并持续TDEN时,双电源切换开关ATSE切换至市电侧,为防止下游感性负载(如电动机)产生的感应电动势与市电非同步并联,从而损坏电动机及电气上临近的其它负载设备,延迟TDPT控制市电进线断路器合闸,负载由市电供电,TDEC延时过后控制系统断开机组启动信号,柴油发电机组冷却停机。

[0156] 为保证有效的电源切换控制,需要合理的确定如下电源切换监控基准,包括电源电压的恢复值及其相关延时时间。

[0157] a) 机组停机前冷却延时TDEC,根据机组负载率、机组性能和机房设计确定;

[0158] b) 柴油发电机组向市电切换的延时TDEN,根据机组最小容许运行时间和市电恢复后所需稳定时间确定;

[0159] c) 电源切换的中间暂停时间TDPT,根据感性负载的容量及其剩余电压衰减时间常数确定。

[0160] 其中,备自投装置通过采集发电机组、市电电压及电流信号,手动模式下,根据实际情况手动操作发电机组向市电切换;自动模式下,当市电故障,机电正常,切换延时时间已到,断开市电断路器,合上机电断路器,自动切换至机电侧;当市电正常,切换延时时间已到,断开机电断路器,合上市电断路器,自动切换至市电侧供电。

[0161] 在一些实施方式中,当柴油发电机组供电时,若电站总负载需求容量大于母线上在线机组容量,母排出现过载,因而自备电源单元频率下降,当电站总负载需求容量大于母排上在线机组容量的持续时间,超过正常波动时间时,母排出现非波动性过载,导致备用电源系统频率永久性下降,若不及时增加机组或切除部分负荷,则会导致供电系统的彻底崩溃;反之,若母排上的负载率较低,发电机组一直处于轻载运行,系统的发电效率较低,并且会降低发电机组寿命。因此当柴油发电机组启动后,系统控制器实时监测发电机组母排上的负载率(实际负载总运行容量与在线机组总装机容量之比),以便对机组和负载进行管理,进一步提高电站的可靠性。也就是说,所述将所述启动信号发送给所述发电机组,以使所述发电机组启动之后,还可以包括:

[0162] 机组控制器监测所述发电机组母排上的负载率和母线频率;

[0163] 根据所述负载在调整所述现场设备中发电机组的启动数量(即发电机组加减载),或者,在所述母线频率小于设定值的情况下,根据负载优先级卸载负载(即负载卸载)。

[0164] 详细地,a)发电机组加减载:

[0165] 发电机组供电时,当单台机组运行超过80%额定功率时,机组控制器确认5s后,按顺序启动第二台机组(此时若有怠速机组则将该机组提升至额定转速),成功后自动投入并联运行。当单台机组运行超过90%额定功率时,立即启动第二台机组。若第二台机组启动失败或故障时(此时应有第二台机组故障报警),启动另一台机组,启动成功后自动投入并联运行。

[0166] 当二台并联运行时,机组的总负荷 $\leq$ 预设第一负载阈值(例如,30%总负载)时,机组控制器确认预设持续时间(例如1min)后,先投入运行的一台机组自动转移负荷并解列。当机组的总负荷 $\leq$ 预设第二负载阈值(例如20%总负载)时,立即转移负荷并将先投入运行的一台机组解列。机组解列并怠速运行2min后自动停机。

[0167] b) 负载卸载

[0168] 当已有两台发电机组在线运行,且机组母线频率小于设定值,延时结束后输出跳闸信号,控制馈线断路器(根据实际应用场合选择)跳闸。负载卸载按重要程度分为三级,若满足卸载条件时,从优先级最低的负载开始断开,直至母线频率恢复正常水平。

[0169] 当出现负载卸载时,从机组控制器及触摸屏上显示该事件,并报警。提示现场操作人员负载情况,并人为找出、解决负载过高原因,并决定是否将馈线断路器重新合闸。

[0170] 在一些实施方式中,为了保证市电失电时,自备电源单元能够可靠供电,所述方法还包括在市电处于正常状态时,对发电机组进行测试,包括:

[0171] 在所述外电源单元向所述电站负载供电的过程中,所述机组控制器根据预设的测



试时间,断开所述外电源单元的进线断路器;启动发电机组进线测试,在发电机组运行到预设的运行时间,关闭测试的发电机组。

[0172] 详细地,柴油发电机组测试分定期带载测试和定期不带载测试两种类型。

[0173] 定期带载测试:

[0174] 市电带负载运行过程中,柴油发电机组定期带载测试时间到时,用户在本地或远程启动带载测试程序,机组控制器自动(当现场不允许自动控制市电进线断路器时需要手动)断开市电进线主断路器,双电源切换开关ATSE切换到柴油发电机组母线,启动所有机组,启动最快的机组直接送电到母线,其它机组同步并联,此时工程内的用电设备由柴油发电机组供电;系统带负载测试运行一定时间后,控制系统自动或手动退出带载测试模式,双电源切换开关ATSE切换到市电母线,系统自动或手动合上市电进线主断路器,市电系统恢复给负载供电,同时各机组并联断路器断开,然后机组冷却停机,恢复到带载测试前状态。

[0175] 定期不带载测试:

[0176] 市电带负载运行过程中,柴油发电机组定期不带载测试时间到时,用户在本地或远程启动系统不带载测试模式,所有机组启动,启动最快的机组直接送电到母线,其它机组随后同步并联;系统不带载测试运行一定时间后,可自动或手动退出不带载测试模式,各机组并联断路器断开,然后机组冷却停机,恢复到测试前状态。

[0177] 在一些实施方式中,所述电站控制方法还可以包括:

[0178] 所述触控装置接收辅助系统操作指令,通过所述PLC模块对所述辅助系统进行控制,以改变所述辅助系统的运行参数;具体如上述表1所示。

[0179] 在一些实施方式中,所述电站控制方法还可以对“主断路器合闸失败”故障进行处理,包括:

[0180] 在切换所述外电源单元向所述电站负载供电过程中,所述机组控制器在检测到外电源单元的进线主断路器合闸失败时,重新控制所述电源切换单元切换到所述自备电源单元向所述电站负载供电。

[0181] 例如,在柴油发电机组向市电的切换过程中,如果市电进线主断路器合闸失败,重新控制双电源切换开关ATSE切换到柴油发电机侧,工程内负载继续由柴油发电机组供电;如果在市电向柴油发电机组切换过程中柴油发电机组并联断路器合闸失败,则控制系统将重新控制市电主断路器合闸,负载重新接回到市电侧,无论市电是否带电,直至操作人员完成相关处理后复位故障。

[0182] 在一些实施方式中,所述电站控制方法还可以对“断路器位置触点出错”和“断路器分闸失败”故障进行处理,包括:

[0183] 在电源切换过程中,所述机组控制器在检测断路器位置触点出错和断路器分闸失败时,检测流过断路器的三相电流是否超过最小临界值,如果不小于,则判定主断路器仍处合闸状态,将保持原电源单元继续供电,如果小于则判定主断路器已经成功分闸,将继续切换进程;

[0184] 例如,如果在电源切换过程中系统控制器同时收到市电进线主断路器(或备用主断路器)“断路器位置触点出错”和“断路器分闸失败”报警,则系统将检测流过断路器的三相电流是否超过最小临界值,如果超过则判定主断路器仍处合闸状态,控制系统将保持原电源继续供电,如果小于则判定主断路器已经成功分闸,系统将继电源切换进程,将负载

切换到另一电源。

[0185] 在一些实施方式中,所述电站控制方法还可以对电站中的电站设备进行监控、故障处理,包括:

[0186] 所述PLC模块监测设备动作,根据设备动作,确定存在故障的设备的故障状况,将所述故障状况反馈至触控装置,所述触控装置根据所述故障状况按照预设故障类型,发出对应报警提示,以及将所述故障状况反馈给所述机组控制器;所述机组控制器根据所述故障类型,确定所述存在故障的设备的控制策略,并将所述控制策略发送给所述PLC模块,以使PLC模块根据所述控制策略控制所述存在故障的设备;

[0187] 例如,若机组运行时,并车屏上的触摸屏显示风机、水泵、阀门、消烟降温装置等外围辅助设备未能正常运行,并车屏应发出故障报警声光提示,根据故障状况发信号给发电机组控制器,确认是否停机。

[0188] 表2发电机组辅助设备报警处理表

报警类型 设备名称	报警不停机 (控制策略 1)	报警停机 (控制策略 2)	其他报警
1、外循环水系统	机组运行时,对应水阀未打开,或者水泵未动作,但发动机温度未到高温报警停机条件。	机组运行时,对应水阀未打开,或者水泵未动作,发动机温度已达到高温报警停机条件。	机组未运行时,水阀打开。
[0189] 2、供油系统	日用油箱已低于规定的下限,在规定的时间内油泵未运行,或油路阀门未打开(应急状态)。	日用油箱已低于规定的下限,在规定的时间内油泵未运行,或油路阀门未打开(平时状态,防止发动机油路进空气,导致的下次开机困难)。	日用油箱油量已在高位,油泵仍然运行,或阀门未关闭。
3、通风系统	机组运行时,有风机故障,但联动的风机数量满足规定的最低通风要求。	有风机故障,但联动的风机数量满足规定的最低通风要求(若每台机组均有对应的风机,则风机故障时,对应机组报警停机)。	机组未运行时,风机运行。
4、消烟降温装置	规定时间内设备未联动(平时)	规定时间内设备未联动(应急状态)	设备故障信号输出至并车屏。

[0190] 在一些实施方式中,所述电站控制方法还可以包括:

[0191] 所述机组控制器通过监测断路器辅助开关的状态,判断断路器是否存在故障。

[0192] 例如,断路器的控制:

[0193] 机组控制器通过输出常开或常闭接点信号,借助断路器的合闸、分闸控制回路,实现对并联断路器、备用系统主断路器合闸和分闸操作,对市电进线断路器和馈线断路器进行分闸操作。

[0194] 又如,断路器状态的监测:

[0195] 机组控制器通过监测断路器控制开关的位置,确定其控制模式(“远程”或“就地”),通过监测抽出式断路器行程辅助开关,确定其物理位置(“工作”或“检修”),通过测量断路器的常开、常闭、跳闸辅助接点,确定其工作状态(“合闸”、“分闸”或“事故跳闸”)。

[0196] 并车屏通过以太网通讯,读取发电机组控制器采集的输出断路器信息以及市电供电回路断路器位置,从触摸屏直观显示出来,从而达到监控电力系统主要回路的通断状态。

[0197] 再如:断路器故障的判断:

[0198] a) 断路器合闸失败:机组控制器向断路器发出合闸指令时,监测断路器辅助开关的状态,如果在预先设定的时间内检测到断路器仍在分闸状态,则发出合闸失败报警信号。

[0199] b) 断路器分闸失败:机组控制器向断路器发出分闸指令时,监测断路器辅助开关的状态,如果在预先时间内检测到断路器处于合闸状态,则发出断路器分闸失败报警信号。

[0200] c) 断路器位置触点出错:机组控制器监测断路器“常开”和“常闭”两个辅助开关。如果辅助开关与断路器合分状态不一致,则会发出断路器位置开关报警信号。

[0201] 本发明实施例中控制方法,可以实现电站的智能化控制,无人值守,提高了电站的可靠性,减少值守人员的力量配备,有效降低了电站的响应时间。

[0202] 需要说明的是,在本文中,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者装置不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

[0203] 上述本发明实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

[0204] 通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的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(如ROM/RAM、磁碟、光盘)中,包括若干信号用以使得一台终端(可以是手机,计算机,服务器,空调器,或者网络设备等等)执行本发明各个实施例所述的方法。

[0205] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

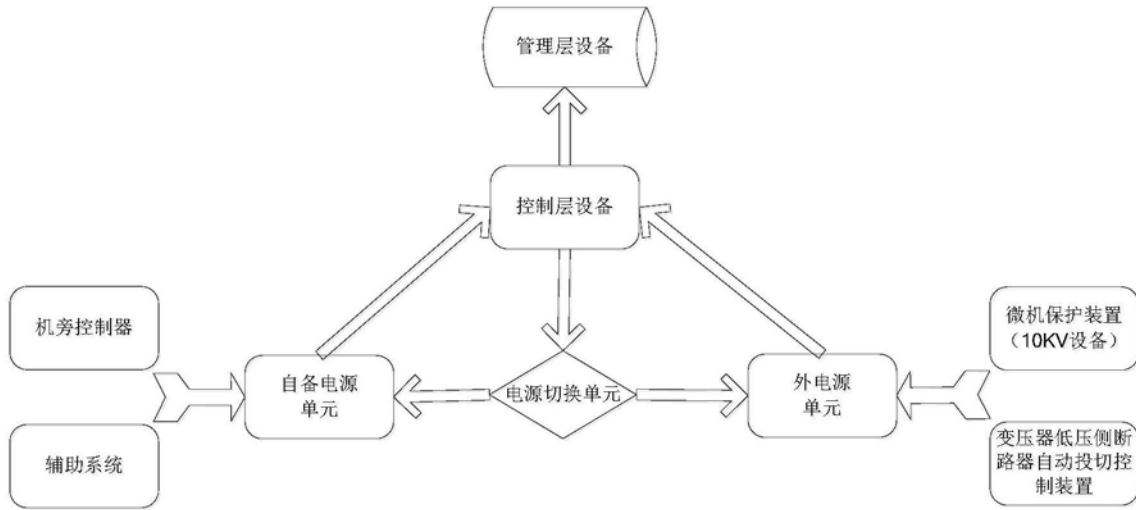


图1

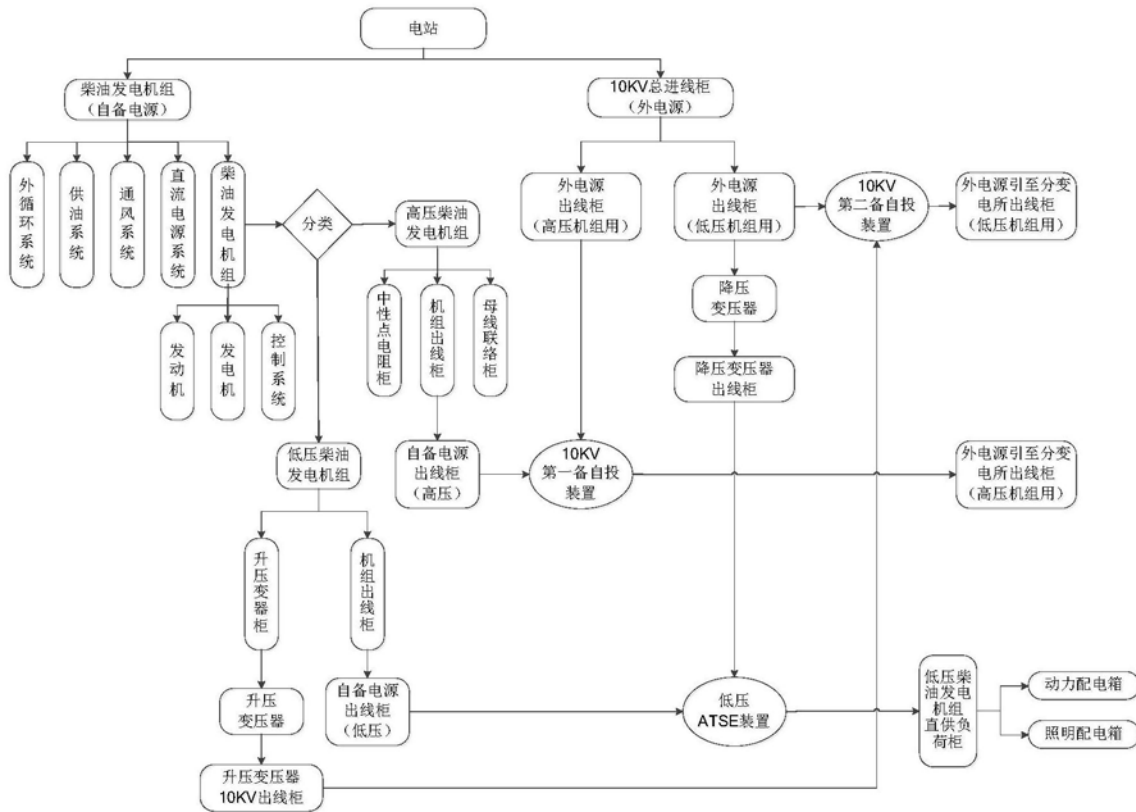


图2