(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110504683 A
(43)申请公布日 2019.11.26

(21)申请号 201910769242.X

(22)申请日 2019.08.20

(71)申请人 国家能源集团宁夏煤业有限责任公司
地址 750001 宁夏回族自治区银川市北京中路168号

(72)发明人 李中鹤 王严飞 杨文海 宋旭东 张胜文 王振华 丁贺 徐林 张春强 刘泽峰 李轶楠

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283
代理人 肖冰滨 王晓晓

(51)Int.Cl.
*H02J 3/00*(2006.01)

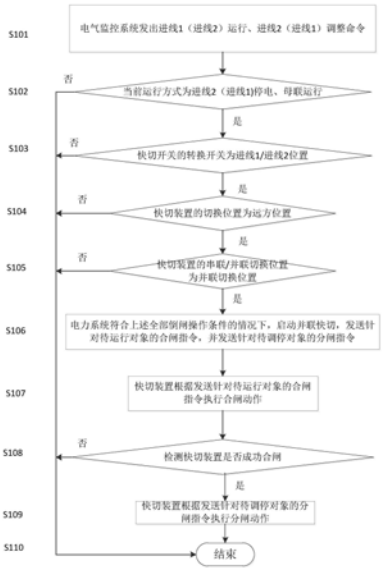
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

倒闸操作的控制方法及控制系统

(57)摘要

本发明实施例提供一种倒闸操作的控制系统，该系统包括：数据采集装置，用于获取倒闸操作的切换指令，切换指令为进线间切换或进线与母联间切换；现场测控装置，与数据采集装置连接，用于在电力系统符合倒闸操作条件的情况下，启动并联快切，根据数据采集装置获取到的倒闸操作的切换指令发送针对待运行对象的合闸指令，并发送针对待调停对象的分闸指令；以及快切装置，与现场测控装置连接，根据现场测控装置发送的针对待运行对象的合闸指令执行合闸动作，根据针对待调停对象的分闸指令自动执行分闸动作。通过该控制方法可以降低倒闸操作时系统并列运行的时间，避免了传统倒闸操作中合环多且操作时间上所带来的风险。




CN 110504683 A

1.一种倒闸操作的控制系统,其特征在于,所述倒闸操作的控制系统包括:

数据采集装置,用于获取倒闸操作的切换指令,其中,所述切换指令为进线间切换或进线与母联间切换;

现场测控装置,与所述数据采集装置连接,用于在电力系统符合倒闸操作条件的情况下,启动并联快切,根据所述数据采集装置获取到的所述倒闸操作的切换指令发送针对待运行对象的合闸指令,并发送针对待调停对象的分闸指令;以及

快切装置,与所述现场测控装置连接,用于根据所述现场测控装置发送的针对待运行对象的合闸指令执行合闸动作,根据所述现场测控装置发送的针对待调停对象的分闸指令自动执行分闸动作。

2.根据权利要求1所述的倒闸操作的控制系统,其特征在于,所述进线间切换包括以下者之一:运行进线1并调停进线2或运行进线2并调停进线1;

所述进线与母联间切换包括以下者之一:运行进线并调停母联或运行母联并调停进线。

3.根据权利要求1所述的倒闸操作的控制系统,其特征在于,该系统还包括:

检测装置,用于检测电力系统是否符合倒闸操作条件,并将检测结果发送至所述现场测控装置。

4.根据权利要求1-3任一项所述的倒闸操作的控制系统,其特征在于,所述倒闸操作条件包括:

当前运行方式下运行部分与非运行部分分别与所述切换指令中所述待调停对象和所述待运行对象相匹配;

所述快切装置的转换开关连接至所述倒闸操作的切换指令中待运行对象位置;

所述快切装置的切换位置为远方位置;以及

所述快切装置的串/并联切换位置连接至为并联切换位置。

5.根据权利要求1所述的倒闸操作的控制系统,其特征在于,所述现场测控装置还用于在所述倒闸操作条件中任一项条件不满足的情况下,结束切换控制操作。

6.根据权利要求1所述的倒闸操作的控制系统,其特征在于,在所述快切装置根据所述针对待运行对象的合闸指令执行合闸动作后,所述快切装置还用于执行以下操作:

检测所述快切装置根据针对待运行对象的合闸指令执行的合闸动作是否成功;

其中,在合闸成功的情况下,根据所述针对待调停对象的分闸指令自动执行分闸动作;

在合闸失败的情况下,结束切换操作。

7.一种倒闸操作的控制方法,其特征在于,所述倒闸操作的控制方法包括:

获取倒闸操作的切换指令,其中,所述切换指令为进线间切换或进线与母联间切换;

在电力系统符合倒闸操作条件的情况下,启动并联快切,根据所述倒闸操作的切换指令发送针对待运行对象的合闸指令,并发送针对待调停对象的分闸指令;以及

根据所述针对待运行对象的合闸指令执行合闸动作,根据所述针对待调停对象的分闸指令自动执行分闸动作。

8.根据权利要求7所述的倒闸操作的控制方法,其特征在于,

所述进线间切换包括以下者之一:运行进线1并调停进线2或运行进线2并调停进线1;

所述进线与母联间切换包括以下者之一:运行进线并调停母联或运行母联并调停进

线。

9.根据权利要求7所述的倒闸操作的控制方法,其特征在于,该方法还包括:

预先检测电力系统是否符合倒闸操作条件。

10.根据权利要求7-9任一项所述的倒闸操作的控制方法,其特征在于,所述符合倒闸操作条件包括:

当前运行方式下运行部分与非运行部分分别与所切换指令中所述待调停对象和所述待运行对象相匹配;

快切装置的转换开关连接至所述倒闸操作的切换指令中待运行对象位置;

快切切换位置为远方位置;以及

快切装置的串/并联切换位置连接至为并联切换位置。

11.根据权利要求7所述的倒闸操作的控制方法,其特征在于,所述倒闸操作的控制方法还包括:

在所述倒闸操作条件中任一项条件不满足的情况下,结束切换控制操作。

12.根据权利要求7所述的倒闸操作的控制方法,其特征在于,在根据所述针对待运行对象的合闸指令执行合闸动作后,所述倒闸操作的控制方法还包括:

检测快切装置根据针对待运行对象的合闸指令执行的合闸动作是否成功;

其中,在合闸成功的情况下,根据所述针对待调停对象的分闸指令自动执行分闸动作;

在合闸失败的情况下,结束切换操作。

# 倒闸操作的控制方法及控制系统

## 技术领域

[0001] 本发明涉及电气倒闸操作,具体地涉及倒闸操作的控制方法及控制系统。

## 背景技术

[0002] 传统倒闸方式中,在对35kV以下系统进行运行方式调整时,需将系统置于并列运行状态,而在置于并列运行状态前须将35kV及以上电压等级系统进行逐一合环,待运行方式调整完毕后系统解列后再将35kV及以上电压等级系统进行逐一解环。

[0003] 1.传统倒闸操作方式中,由于系统合环点多并涉及到多个变电站,操作时间长,现场确认设备状态的人员数量较多,浪费了大量的人力,人员也因长时间操作,精神状态下滑,有可能发生误操作。

[0004] 2.若在倒闸操作过程中发生故障,此时短路电流较大,部分断路器遮断电流的能力已经无法切断故障电流,如35kV母线故障时,短路电流数值已达41kA,远远超出断路器本身的遮断能力(31.5kA),同时,故障线路的电压基本降为0V,大幅拉低了临近线路的系统电压,造成临近系统的10kV及0.4kV部分负荷保护动作或失压跳闸。

## 发明内容

[0005] 本发明实施例的目的是提供一种倒闸操作的控制方法及控制系统,其中通过该控制方法可以降低倒闸操作时系统并列运行的时间,避免了传统倒闸操作中合环多且操作时间上所带来的风险。

[0006] 为了实现上述目的,本发明实施例提供一种倒闸操作的控制系统,所述倒闸操作的控制系统包括:

[0007] 数据采集装置,用于获取倒闸操作的切换指令,其中,所述切换指令为进线间切换或进线与母联间切换;

[0008] 现场测控装置,与所述数据采集装置连接,用于在电力系统符合倒闸操作条件的情况下,启动并联快切,根据所述数据采集装置获取到的所述倒闸操作的切换指令发送针对待运行对象的合闸指令,并发送针对待调停对象的分闸指令;以及

[0009] 快切装置,与所述现场测控装置连接,用于根据所述现场测控装置发送的针对待运行对象的合闸指令执行合闸动作,根据所述现场测控装置发送的针对待调停对象的分闸指令自动执行分闸动作。

[0010] 可选的,所述进线间切换包括以下者之一:运行进线1并调停进线2或运行进线2并调停进线1;

[0011] 所述进线与母联间切换包括以下者之一:运行进线并调停母联或运行母联并调停进线。

[0012] 可选的,该系统还包括:

[0013] 检测装置,用于检测电力系统是否符合倒闸操作条件,并将检测结果发送至所述现场测控装置。

[0014] 可选的，所述倒闸操作条件包括：

[0015] 当前运行方式下运行部分与非运行部分分别与所述切换指令中所述待调停对象和所述待运行对象相匹配；

[0016] 所述快切装置的转换开关连接至所述倒闸操作的切换指令中待运行对象位置；

[0017] 所述快切装置的切换位置为远方位置；以及

[0018] 所述快切装置的串/并联切换位置连接至为并联切换位置。

[0019] 可选的，所述现场测控装置还用于在所述倒闸操作条件中任一项条件不满足的情况下，结束切换控制操作。

[0020] 可选的，在所述快切装置根据所述针对待运行对象的合闸指令执行合闸动作后，所述快切装置还用于执行以下操作：

[0021] 检测所述快切装置根据针对待运行对象的合闸指令执行的合闸动作是否成功；

[0022] 其中，在合闸成功的情况下，根据所述针对待调停对象的分闸指令自动执行分闸动作；

[0023] 在合闸失败的情况下，结束切换操作。

[0024] 本发明实施例还提供一种倒闸操作的控制方法，所述倒闸操作的控制方法包括：

[0025] 获取倒闸操作的切换指令，其中，所述切换指令为进线间切换或进线与母联间切换；

[0026] 在电力系统符合倒闸操作条件的情况下，启动并联快切，根据所述倒闸操作的切换指令发送针对待运行对象的合闸指令，并发送针对待调停对象的分闸指令；以及

[0027] 根据所述针对待运行对象的合闸指令执行合闸动作，根据所述针对待调停对象的分闸指令自动执行分闸动作。

[0028] 可选的，所述进线间切换包括以下者之一：运行进线1并调停进线2或运行进线2并调停进线1；

[0029] 所述进线与母联间切换包括以下者之一：运行进线并调停母联或运行母联并调停进线。

[0030] 可选的，该方法还包括：

[0031] 预先检测电力系统是否符合倒闸操作条件。

[0032] 可选的，所述符合倒闸操作条件包括：

[0033] 当前运行方式下运行部分与非运行部分分别与所切换指令中所述待调停对象和所述待运行对象相匹配；

[0034] 快切装置的转换开关连接至所述倒闸操作的切换指令中待运行对象位置；

[0035] 快切切换位置为远方位置；以及

[0036] 快切装置的串/并联切换位置连接至为并联切换位置。

[0037] 可选的，所述倒闸操作的控制方法还包括：

[0038] 在所述倒闸操作条件中任一项条件不满足的情况下，结束切换控制操作。

[0039] 可选的，在根据所述针对待运行对象的合闸指令执行合闸动作后，所述倒闸操作的控制方法还包括：

[0040] 检测快切装置根据针对待运行对象的合闸指令执行的合闸动作是否成功；

[0041] 其中，在合闸成功的情况下，根据所述针对待调停对象的分闸指令自动执行分闸

动作；

[0042] 在合闸失败的情况下，结束切换操作。

[0043] 通过上述技术方案，在电力系统符合倒闸操作条件的情况下，启动并联切换，根据倒闸操作的切换指令发送针对待运行对象的合闸指令以及针对待调停对象的分闸指令，进一步地快切装置根据现场测控装置发送的所述合闸指令和分闸指令分别执行相应的合闸动作和分闸动作以完成倒闸操作。通过该控制方法可以降低倒闸操作时系统并列运行的时间，避免了传统倒闸操作中合环多且操作时间上所带来的风险。

[0044] 本发明实施例的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

## 附图说明

[0045] 附图是用来提供对本发明实施例的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本发明实施例，但并不构成对本发明实施例的限制。在附图中：

[0046] 图1是本发明实施例提供的倒闸操作的控制系统结构示意图；

[0047] 图2是本发明实施例提供的现场测控装置与快切装置的连接示意图；

[0048] 图3是本发明实施例提供的进线间切换的控制流程示意图；

[0049] 图4是本发明实施例提供的进线与母联之间切换的控制流程示意图。

[0050] 附图标记说明

[0051] 10 数据采集装置 20 现场测控装置

[0052] 30 快切装置

## 具体实施方式

[0053] 以下结合附图对本发明实施例的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明实施例，并不用于限制本发明实施例。

[0054] 本发明实施例提供一种倒闸操作的控制系统，图1示出了倒闸操作的控制系统的结构示意图，如图1所示，该控制系统可以包括：数据采集装置10、现场测控装置20以及快切装置30，其中该数据采集装置10获取电气监控系统发送的倒闸操作的切换指令，其中该切换指令为进线间切换或进线与母联间切换。该现场测控装置20与数据采集装置10连接，其中现场测控装置20在确定电力系统当前状况符合倒闸操作条件的情况下，启动并联切换，根据数据采集装置10获取到的倒闸操作的切换指令发送针对待运行对象的合闸指令，以及针对待调停对象的分闸指令。该快切装置30与该现场测控装置20连接，用于根据该现场测控装置20发送的切换指令执行相应操作，具体地，根据所述现场测控装置20发送的针对待运行对象的合闸指令执行合闸动作，根据所述现场测控装置20发送的针对待调停对象的分闸指令自动执行分闸动作。

[0055] 所述进线间切换包括以下者之一：运行进线1并调停进线2或运行进线2并调停进线1；所述进线与母联间切换包括以下者之一：运行进线并调停母联或运行母联并调停进线。该倒闸操作条件包括：当前运行方式下运行部分与非运行部分分别与所述切换指令中所述待调停对象和所述待运行对象相匹配；所述快切装置的转换开关连接至所述倒闸操作的切换指令中待运行对象位置；所述快切装置的切换位置为远方位置；以及所述快切装置

的串/并联切换位置连接至为并联切换位置。在针对电力系统是否符合倒闸操作条件的检测过程中，在上述任一项条件不满足的情况下，该现场测控装置20控制该倒闸操作切换动作结束。

[0056] 该装置还可以包括检测装置40，用于检测电力系统是否符合倒闸操作条件，并将检测结果发送至所述现场测控装置。通过预先检测电力系统是否符合倒闸操作条件，以确保倒闸操作安全执行。该现场测控装置20接收该检测装置的检测结果，在确定电力系统符合倒闸操作条件的情况下，启动并联切换。

[0057] 为保证电力系统持续正常运行，该快切装置30首先对待运行对象进行合闸操作，并且在确定该合闸操作成功后，再对待调停对象进行分闸操作，但由于上述合闸及分闸所完成的切换动作的切换速度为ms级别，系统并列运行时间非常短，无需上级系统进线逐一合环，避免了倒闸操作中合环点多所带来的风险。

[0058] 图2示出了本发明实施例提供的现场测控装置与快切装置的连接示意图，如图4所示，为实现远程启动快切并联切换功能需中间利用测控装置进线实现，电气监控系统给测控装置发出运行方式调整命令后，测控装置通过出口启动快切并联切换功能，检测装置还必须采集快切装置的串联/并联切换位置、快切装置的转换开关进线1/母联位置、快切装置的转换开关进线2/母联位置、快切装置的转换开关进线1/进线2位置、快切装置的切换位置是否为远方位置。

[0059] 实施例1

[0060] 图3示出了本发明实施例提供的进线间切换的控制流程示意图，如图3所示，进线1与进线2之间的运行切换的控制流程如下：

[0061] S101:电气监控系统发出合进线1、分进线2调整命令；

[0062] S102:检测装置40检测系统当前运行方式为进线2运行，进线1停电，母联运行，在满足该条件的情况下执行S103,否则执行S110；

[0063] S103:检测装置40检测快切装置的转换开关连接至进线1/进线2位置，在满足该条件的情况下执行S104,否则执行S110；

[0064] S104:检测装置40检测快切装置的切换位置连接至远方位置，在满足该条件的情况下执行S105,否则执行S110；

[0065] S105:检测装置40检测快切装置的串联/并联切换位置连接至并联切换位置，在满足该条件的情况下执行S106,否则执行S110；

[0066] S106:在满足所有条件的情况下，测控装置发送合进线1、分进线2指令；

[0067] S107:快切装置对进线1进行合闸操作；

[0068] S108:快切装置确定对进线1合闸操作成功，在满足该条件的情况下执行S109，否则执行S110；

[0069] S109:快切装置对进线2进行分闸操作；

[0070] S110:操作结束，或者因切换过程出现异常情况结束。

[0071] 本发明实施例还提供一种倒闸操作的控制方法，具体地该方法包括获取电气监控系统发送的倒闸操作的切换指令，其中该切换指令为进线间切换或进线与母联间切换。在获取到该倒闸操作的切换指令后，检测电力系统当前状况是否符合倒闸操作条件，以确保倒闸操作安全执行。其中在电力系统当前状况符合倒闸操作条件的情况下，启动并联切换，

根据获取到的倒闸操作的切换指令发送针对待运行对象的合闸指令，以及针对待调停对象的分闸指令。根据发送的切换指令执行相应操作，具体地，根据所述现场测控装置20发送的针对待运行对象的合闸指令执行合闸动作，根据所述现场测控装置20发送的针对待调停对象的分闸指令自动执行分闸动作。

[0072] 所述进线间切换包括以下者之一：运行进线1并调停进线2或运行进线2并调停进线1；所述进线与母联间切换包括以下者之一：运行进线并调停母联或运行母联并调停进线。该倒闸操作条件包括：当前运行方式下运行部分与非运行部分分别与所述切换指令中所述待调停对象和所述待运行对象相匹配；所述快切装置的转换开关连接至所述倒闸操作的切换指令中待运行对象位置；所述快切装置的切换位置为远方位置；以及所述快切装置的串/并联切换位置连接至为并联切换位置。在针对电力系统是否符合倒闸操作条件的检测过程中，在上述任一项条件不满足的情况下，控制该倒闸操作切换动作结束。

[0073] 为保证电力系统持续正常运行，首先对待运行对象进行合闸操作，并且在确定该合闸操作成功后，再对待调停对象进行分闸操作，但由于上述合闸及分闸所完成的切换动作的切换速度为ms级别，系统并列运行时间非常短，无需上级系统进线逐一合环，避免了倒闸操作中合环点多所带来的风险。

[0074] 实施例2

[0075] 图4示出了本发明实施例提供的进线与母联之间切换的控制流程示意图，如图4所示，进线与母联之间的运行切换的控制流程如下：

[0076] S201：电气监控系统发出合进线2、分母联调整命令；

[0077] S202：检测装置40检测系统当前运行方式为母联运行，进线2停电，进线1运行，在满足该条件的情况下执行S203，否则执行S210；

[0078] S203：检测装置40检测快切装置的转换开关连接至进线/母联位置，在满足该条件的情况下执行S204，否则执行S210；

[0079] S204：检测装置40检测快切装置的切换位置连接至远方位置，在满足该条件的情况下执行S205，否则执行S210；

[0080] S205：检测装置40检测快切装置的串联/并联切换位置连接至并联切换位置，在满足该条件的情况下执行S206，否则执行S210；

[0081] S206：在满足所有条件的情况下，现场测控装置20发出合进线2、分母联命令；

[0082] S207：快切装置对进线2进行合闸操作；

[0083] S208：快切装置确定对进线2合闸操作成功，在满足该条件的情况下执行S209，否则执行S210；

[0084] S209：快切装置对进线1进行分闸操作；

[0085] S210：操作结束，或者因切换过程出现异常情况结束。

[0086] 通过上述技术方案可以进一步提高电力系统在倒闸操作过程中的安全性，大幅减少倒闸操作的时间，减少操作人员数量，需要在煤制油项目所有电压等级(0.4kV至330kV系统)增设快切装置，并开启快切装置手动倒闸操作功能，彻底解决倒闸操作合环点多且时间长所带来的风险。同时，为进一步提高倒闸操作效率，降低多级系统倒闸操作的复杂性，分别采用远方人机界面标准化操作和就地人机界面控制盘，通过智能终端控制快切装置的串、并联切换功能，使倒闸操作程序化、简单化，此时每级快切倒闸操作时间可压缩至毫秒

级，多级倒闸操作的时间可压缩在分钟级，大幅降低了系统的并列时间，规避系统长时间处于并列运行状态时，短路故障电流过大而损坏断路器的情况发生，“程序化”倒闸操作，大幅降低倒闸操作难度，降低事故发生的几率。

[0087] 以上结合附图详细描述了本发明实施例的可选实施方式，但是，本发明实施例并不限于上述实施方式中的具体细节，在本发明实施例的技术构思范围内，可以对本发明实施例的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本发明实施例的保护范围。

[0088] 另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复，本发明实施例对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0089] 本领域技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件来完成，该程序存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得单片机、芯片或处理器(processor)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(ROM，Read-Only Memory)、随机存取存储器(RAM，Random Access Memory)、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

[0090] 此外，本发明实施例的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本发明实施例的思想，其同样应当视为本发明实施例所公开的内容。

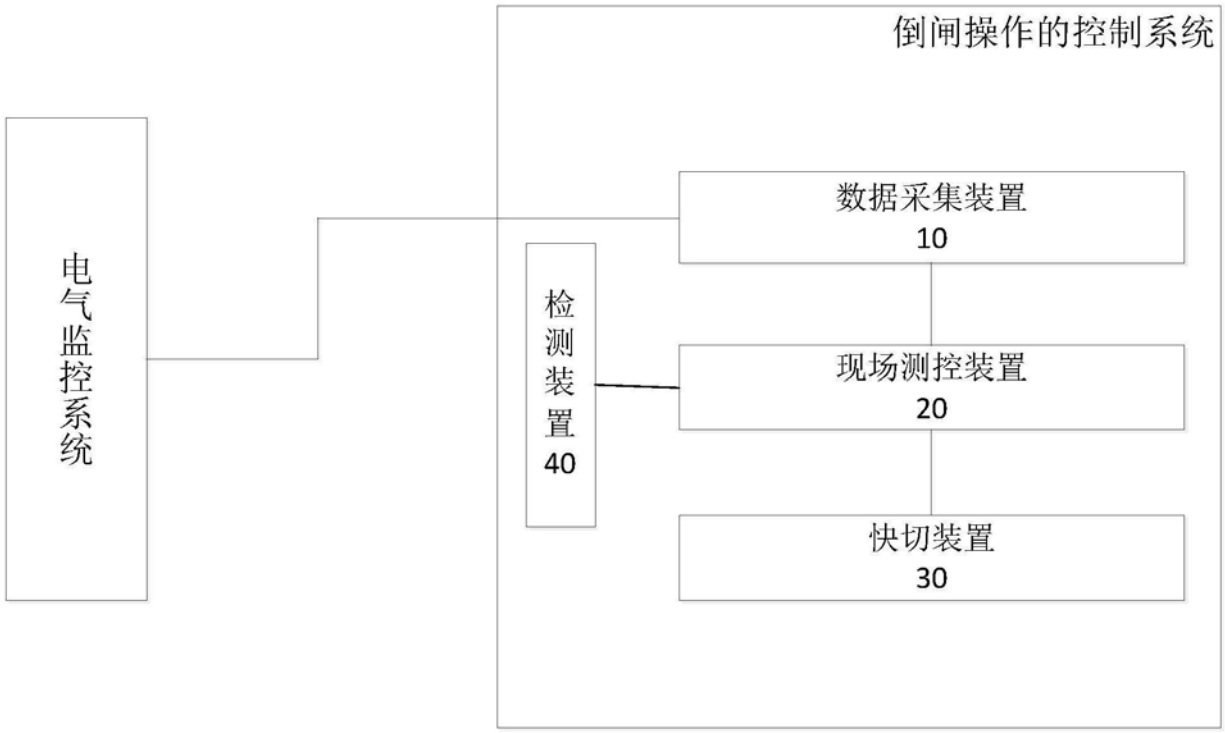

倒闸操作的控制系统
电气监控系统
数据采集装置
10
检测装置
40
现场测控装置
20
快切装置
30

图1

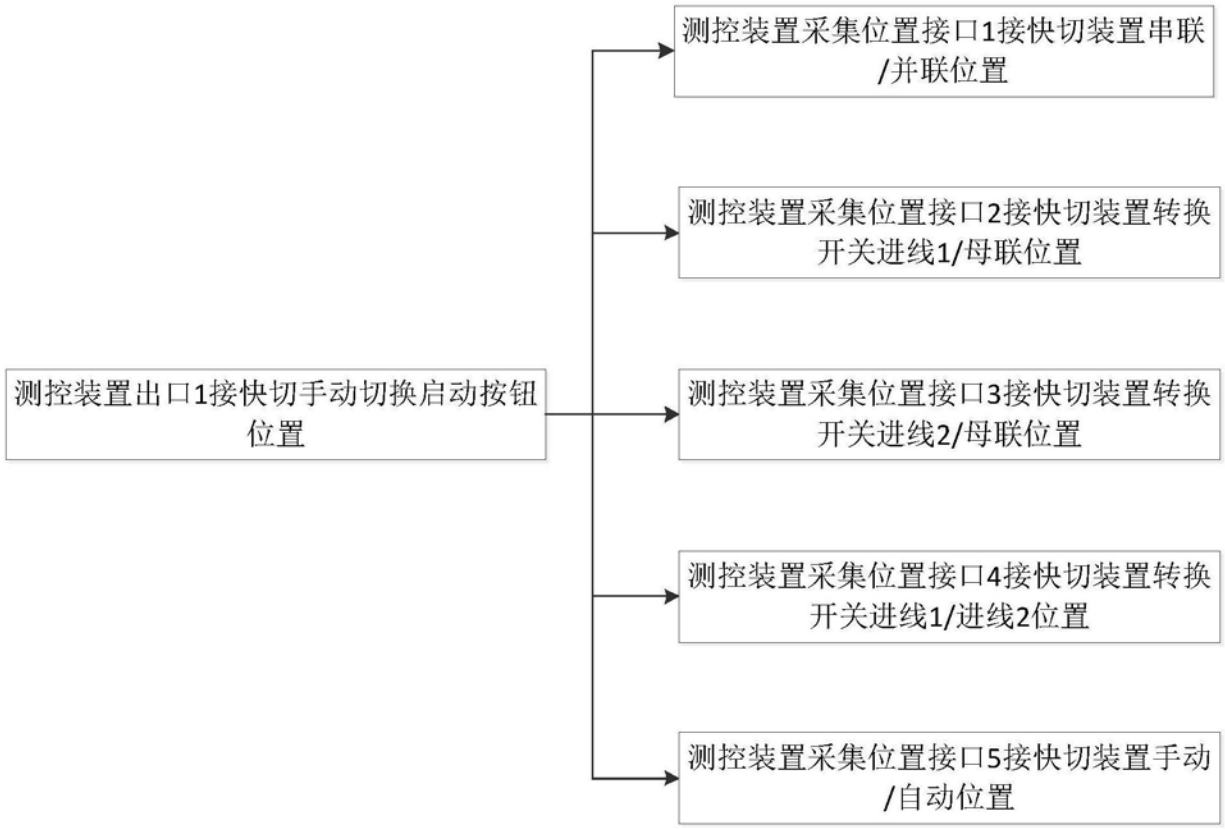

测控装置采集位置接口1接快切装置串联/并联位置
测控装置采集位置接口2接快切装置转换开关进线1/母联位置
测控装置出口1接快切手动切换启动按钮位置
测控装置采集位置接口3接快切装置转换开关进线2/母联位置
测控装置采集位置接口4接快切装置转换开关进线1/进线2位置
测控装置采集位置接口5接快切装置手动/自动位置

图2

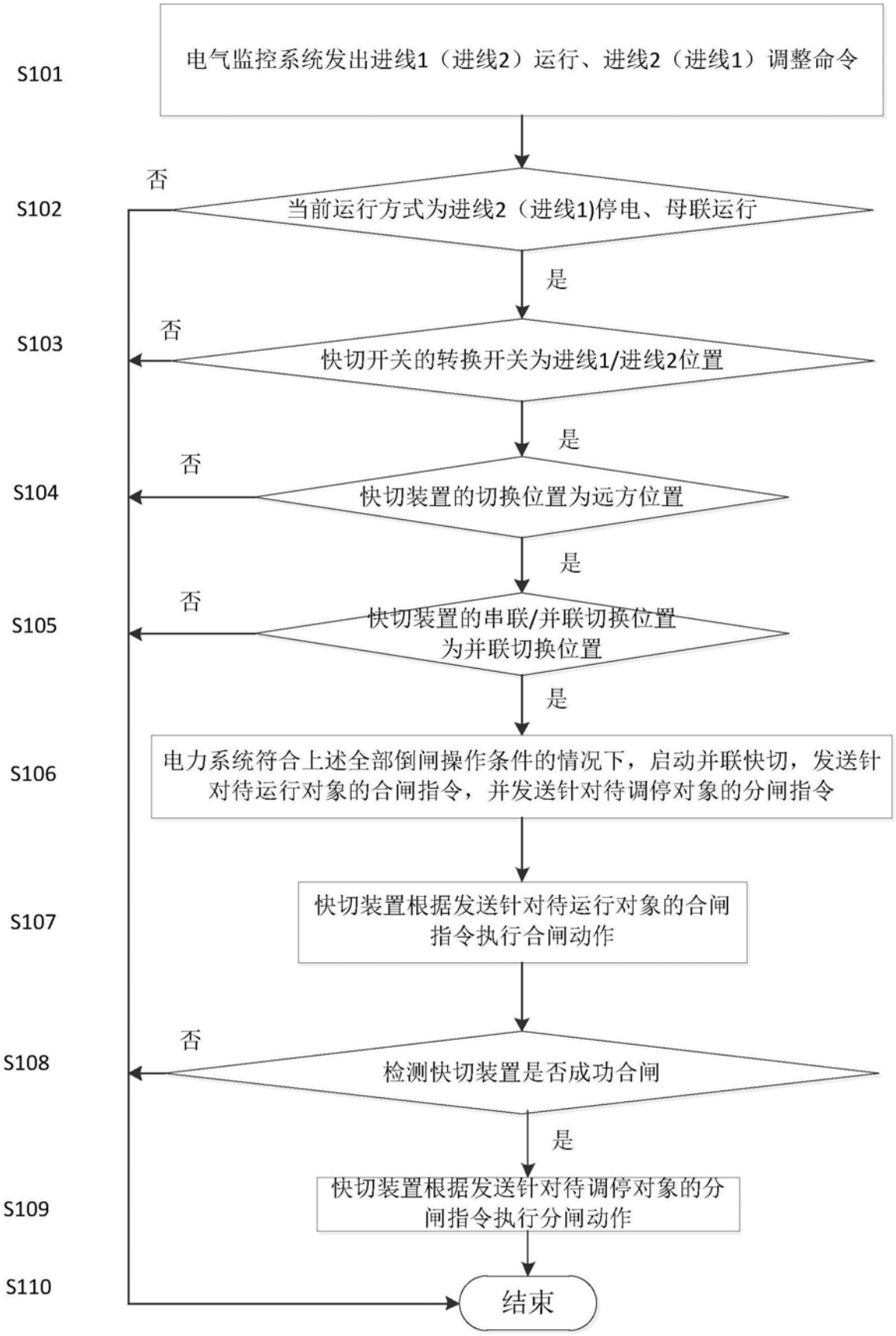

S101
电气监控系统发出进线1（进线2）运行、进线2（进线1）调整命令
S102
否
当前运行方式为进线2（进线1)停电、母联运行
是
S103
否
快切开关的转换开关为进线1/进线2位置
是
S104
否
快切装置的切换位置为远方位置
是
S105
否
快切装置的串联/并联切换位置为并联切换位置
是
S106
电力系统符合上述全部倒闸操作条件的情况下，启动并联快切，发送针对待运行对象的合闸指令，并发送针对待调停对象的分闸指令
S107
快切装置根据发送针对待运行对象的合闸指令执行合闸动作
S108
否
检测快切装置是否成功合闸
是
S109
快切装置根据发送针对待调停对象的分闸指令执行分闸动作
S110
结束

图3

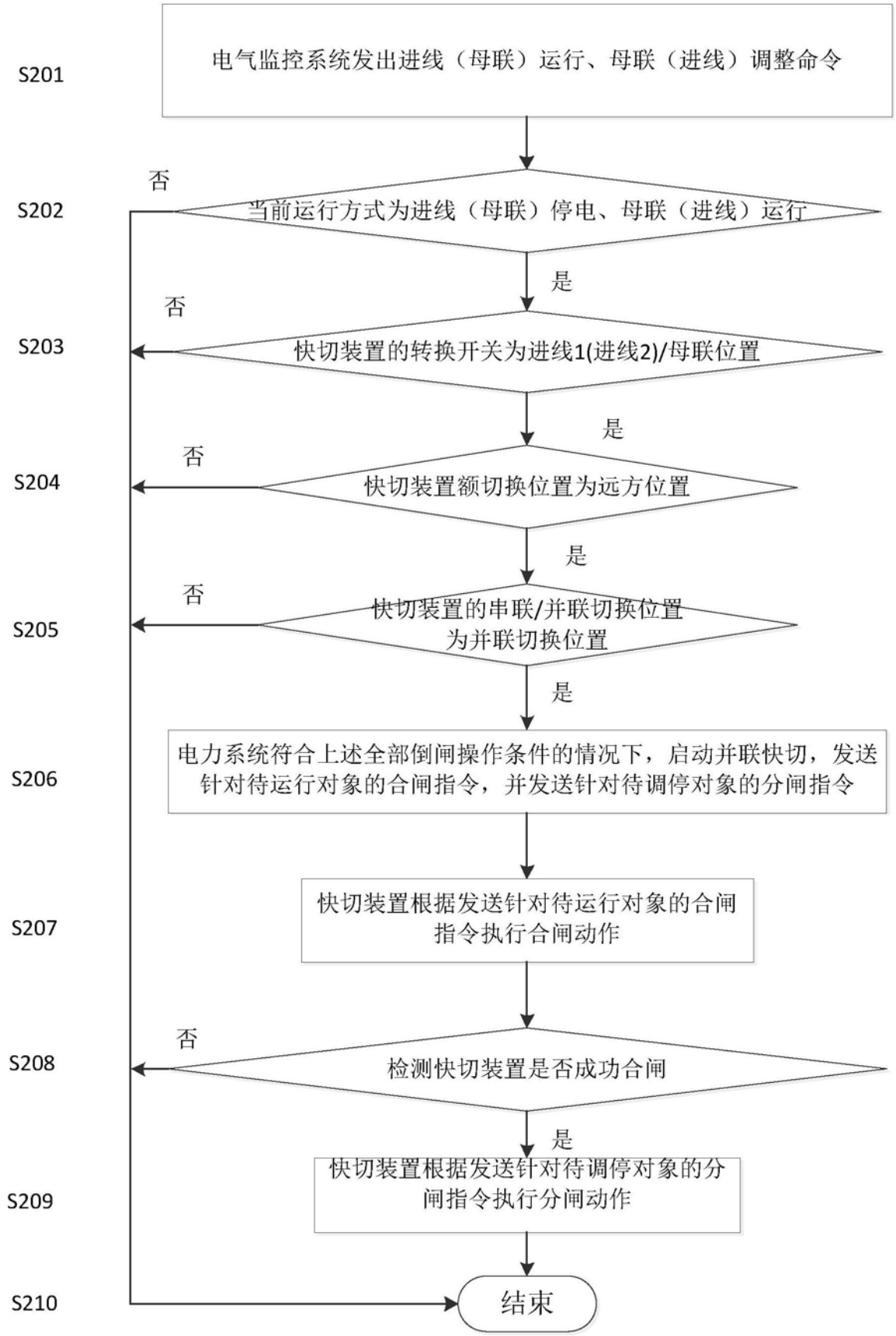

S201
电气监控系统发出进线（母联）运行、母联（进线）调整命令
S202
否
当前运行方式为进线（母联）停电、母联（进线）运行
是
S203
否
快切装置的转换开关为进线1(进线2)/母联位置
是
S204
否
快切装置额切换位置为远方位置
是
S205
否
快切装置的串联/并联切换位置
为并联切换位置
是
S206
电力系统符合上述全部倒闸操作条件的情况下，启动并联快切，发送针对待运行对象的合闸指令，并发送针对待调停对象的分闸指令
S207
快切装置根据发送针对待运行对象的合闸指令执行合闸动作
S208
否
检测快切装置是否成功合闸
是
S209
快切装置根据发送针对待调停对象的分闸指令执行分闸动作
S210
结束

图4