

一种备用电源的控制电路及控制电路的控制方法

5 技术领域

本发明涉及备用电源技术领域，特别是指一种备用电源的控制电路及控制电路的控制方法。

背景技术

10 随着社会的发展，现在越来越多的大型工厂以及重要研究基地都需要为设备不停的供电，因为一旦停电，所有的设备将不能继续工作，影响工作进程；严重的还会导致经过很长时间研制的产品前功尽弃，带来巨大损失。当市电故障或其他原因无法进行供电时，通常通过设置备用电源的方式为这些大型工厂以及重要研究基地进行供电。

15 然而，现有的备用电源在设计方面，使用母线的数量以及每条母线连接的发电机的数量都比较少，在使用过程中，当母线或发电机发生检修或故障等情况不能满足供电需求时，将会导致部分设备不能正常运转；也可能会由于一个发电机为多个设备同时供电，造成供电安全隐患的问题。

20 发明内容

本发明的目的在于提供一种备用电源的控制电路及控制电路的控制方法，以解决大型工厂以及重要研究基地停电之后使用的备用电源由于母线或发电机检修或故障等情况不能满足供电需求，从而导致部分设备不能正常运转并可能造成供电安全隐患的问题。

25 根据第一方面，本发明的实施例提供一种备用电源的控制电路，包括：第一备用电源和第二备用电源，其中，所述第一备用电源通过第一母联开关与所述第二备用电源连接；所述第一备用电源对应设置有至少一第一负载组和至少一第二负载组，所述第一备用电源通过第一馈线开关与所述第一负载

组连接，所述第一负载组通过第二母联开关与所述第二负载组连接；所述第二备用电源对应设置有至少一第三负载组和至少一第四负载组，所述第二备用电源通过第二馈线开关与所述第二负载组连接，所述第三负载组通过第三馈线开关与所述第一备用电源连接，所述第三负载组通过第三母联开关与所
5 述第四负载组连接；所述第二备用电源通过第四馈线开关与所述第四负载组连接。

可选的，所述第一备用电源包括：第一母线；多个第一发电机组，与所述第一母线电连接，用于通过所述第一母线为所述第一负载组和/或第二负载组和/或第三负载组和/或第四负载组供电。

10 可选的，所述第二备用电源包括：第二母线；多个第二发电机组，与所述第二母线电连接，用于通过所述第二母线为所述第一负载组和/或第二负载组和/或第三负载组和/或第四负载组供电。

可选的，还包括：至少一第三备用电源；各所述第三备用电源之间依次通过母联开关连接；所述第二备用电源通过第四母联开关与第一个所述第三
15 备用电源连接。

可选的，当所述第一备用电源和所述第二备用电源不能满足所述第一负载组和/或第二负载组和/或第三负载组和/或第四负载组的预设供电需求时，所述第三备用电源用于为所述第一负载组和/或第二负载组和/或第三负载组和/或第四负载组供电。

20 根据第二方面，本发明的实施例还提供一种备用电源的控制电路的控制方法，所述控制方法应用于如第一方面所述的备用电源的控制电路，包括：判断所述第一负载组、所述第二负载组、所述第三负载组及所述第四负载组对应的供电电源是否处于异常工作状态；当所述供电电源处于异常状态时，判断处于异常状态的供电电源的个数；当处于异常状态的供电电源的个数小
25 于等于第一预设阈值时，判断所述第一备用电源是否处于检修模式；当所述第一备用电源不处于检修模式时，闭合所述第一馈线开关、或闭合所述第一馈线开关和所述第二母联开关，和/或，闭合所述第三馈线开关、或闭合所述第三馈线开关和所述第三母联开关，以启用所述第一备用电源为所述处于异

常状态的供电电源所对应的负载组供电。

可选的，当所述第一备用电源处于检修模式时，判断所述第二备用电源是否处于检修模式；当所述第二备用电源不处于检修模式时，闭合所述第二馈线开关和所述第二母联开关，和/或闭合所述第四馈线开关和所述第三母联开关，以启动所述第二备用电源为所述处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电。

可选的，当处于异常状态的供电电源的个数大于所述第一预设阈值时，启动所述第一备用电源及所述第二备用电源为所述处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电。

可选的，所述启动所述第一备用电源及所述第二备用电源为所述处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电，包括：根据处于异常状态的供电电源的个数，选择闭合所述第一馈线开关、所述第二馈线开关和所述第二母联开关，和/或闭合所述第三馈线开关、所述第四馈线开关和所述第三母联开关，以启用所述第一备用电源及所述第二备用电源为所述处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电。

可选的，当所述备用电源的控制电路还包括：至少一第三备用电源时，所述控制方法还包括：当处于异常状态的供电电源的个数大于第二预设阈值时，所述第二预设阈值大于所述第一预设阈值，根据所述处于异常状态的供电电源的个数启动所述第一备用电源、所述第二备用电源及至少一所述第三备用电源为所述处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电。

本发明的上述技术方案的有益效果如下：

本发明的实施例提供一种备用电源的控制电路，包括：第一备用电源和第二备用电源，其中，第一备用电源通过第一母联开关与第二备用电源连接；第一备用电源对应设置有至少一第一负载组和至少一第二负载组，第一备用电源通过第一馈线开关与第一负载组连接，第一负载组通过第二母联开关与第二负载组连接；第二备用电源对应设置有至少一第三负载组和至少一第四负载组，第二备用电源通过第二馈线开关与第二负载组连接，第三负载组通过第三馈线开关与第一备用电源连接，第三负载组通过第三母联开关与第四

负载组连接；第二备用电源通过第四馈线开关与第四负载组连接。从而可以实现第一备用电源与第二备用电源之间的交叉供电；当有供电电源处于异常状态时，可以灵活的选择不同的备用电源为处于异常状态的供电电源对应的负载组不间断供电，避免由于断电，造成设备不能正常运转情况的发生，也有有效避免了供电安全隐患的发生。

本发明的实施例提供一种备用电源的控制电路的控制方法，包括：判断第一负载组、第二负载组、第三负载组及第四负载组对应的供电电源是否处于异常工作状态；当供电电源处于异常状态时，判断处于异常状态的供电电源的个数；当处于异常状态的供电电源的个数小于等于第一预设阈值时，判断第一备用电源是否处于检修模式；当第一备用电源不处于检修模式时，闭合第一馈线开关和第二母联开关，和/或闭合第三馈线开关和第三母联开关，以启动第一备用电源为处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电。通过判断供电电源处于异常状态的个数，根据备用电源的状态来灵活的选择备用电源，实现了用电设备的不间断供电，避免由于断电，造成设备不能正常运转情况的发生，也有有效避免了供电安全隐患的发生。

附图说明

- 图 1 表示本发明实施例的备用电源的控制电路的结构示意图；
- 图 2 表示本发明实施例的备用电源的控制电路的另一结构示意图；
- 图 3 表示本发明实施例的备用电源的控制电路的控制方法的流程图；
- 图 4 表示本发明实施例的备用电源的控制电路的另一结构示意图。

具体实施方式

下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语

“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，还可以是两个元件内部的连通，可以是无线连接，也可以是有线连接。对于本领域的普通技术人员而言，
5 可以具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

此外，下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

如图 1 所示，本发明的实施例提供一种备用电源的控制电路，包括：第一备用电源 100 和第二备用电源 200，其中，第一备用电源 100 通过第一母
10 联开关 1 与第二备用电源 200 连接；第一备用电源 100 对应设置有第一负载组 2 和第二负载组 3，第一备用电源 100 通过第一馈线开关 4 与第一负载组 2 连接，第一负载组 2 通过第二母联开关 5 与第二负载组 3 连接；第二备用电源 200 对应设置有第三负载组 6 和第四负载组 7，第二备用电源 200 通过第二
15 馈线开关 8 与第二负载组 3 连接，第三负载组 6 通过第三馈线开关 17 与第一备用电源 100 连接，第三负载组 6 通过第三母联开关 9 与第四负载组 7 连接；第二备用电源通过第四馈线开关 10 与第四负载组 7 连接。需要说明的是，在本发明实施例中第一负载组 2、第二负载组 3、第三负载组 6 和第四负载组 7 的设置组数均为 1 组为例进行的说明，在实际应用中，可以根据实际需要设置多组第一负载组 2、第二负载组 3、第三负载组 6 和第四负载组 7，本发
20 明并不以此为限。通过上述电路的设计，可以实现第一备用电源 100 与第二备用电源 200 之间的交叉供电；当有供电电源处于异常状态时，可以灵活的选择备用电源为处于异常状态的供电电源对应的负载组不间断供电，避免由于断电，造成设备不能正常运转情况的发生，也有效避免了供电安全隐患的发生。

25 当第一备用电源 100 处于检修或故障时，可以通过闭合第二馈线开关 8 和第二母联开关 5，使第二备用电源 200 为第一备用电源 100 连接的第一负载组 2 供电，还可以通过闭合第四馈线开关 10 和第三母联开关 9，使第二备用电源 200 为第一备用电源 100 连接的第三负载组 6 供电；当第二备用电源

200 处于检修或故障时,可以通过闭合第一馈线开关 4 和第二母联开关 5,使第一备用电源 100 为第二备用电源 200 连接的第二负载组 3 供电,也可以通过闭合第三馈线开关 17 和第三母联开关 9,使第一备用电源 100 为第二备用电源 200 连接的第四负载组 7 供电。

5 在一实施例中,如图 2 所示,第一备用电源 100 包括:第一母线 11;多个第一发电机组 12,与第一母线 11 电连接,用于通过第一母线 11 为第一负载组 2 和/或第二负载组 3 和/或第三负载组 6 和/或第四负载组 7 供电。第二备用电源 200 包括:第二母线 13;多个第二发电机组 14,与第二母线 13 电连接,用于通过第二母线 13 为第一负载组 2 和/或第二负载组 3 和/或第三负载组 6 和/或第四负载组 7 供电。
10

 在一实施例中,如图 4 所示,上述的备用电源的控制电路还包括:两个第三备用电源,即第三备用电源 300 和第三备用电源 400;第三备用电源 300 和第三备用电源 400 之间依次通过母联开关连接;第二备用电源 200 通过第四母联开关与第一个第三备用电源 300 连接。需要说明的是,在本发明实施例中是以两个第三备用电源为例进行的说明,在实际应用中,第三备用电源的个数可以根据实际需要设置为 1 个或更多个,本发明并不以此为限。
15

 在实际应用中,当第三备用电源的个数为偶数时,每两个第三备用电源分别对应的负载组与各第三备用电源之间的连接关系可以与第一备用电源和第二备用电源之间的连接关系相同,以实现交叉供电。

20 在一实施例中,如图 4 所示,上述的第三备用电源包括:第三母线 32;多个第三发电机组,与第三母线 32 电连接,用于通过第三母线 32 为第一负载组 2 和/或第二负载组 3 和/或第三负载组 6 和/或第四负载组 7 和/或第三备用电源对应的负载组供电。

 在一实施例中,当第一备用电源 100 和第二备用电源 200 不能满足第一负载组 2 和/或第二负载组 3 和/或第三负载组 6 和/或第四负载组 7 的预设供电需求时,第三备用电源作为补充用于为第一负载组 2 和/或第二负载组 3 和/或第三负载组 6 和/或第四负载组 7 和/或第三备用电源对应的负载供电。
25

 在一实施例中,如图 2 所示,第一备用电源 100 还包括:第一电压信号

同步模块 15, 当多个第一发电机组 12 启动后, 用于检测多个第一发电机组 12 的电压信号是否同步; 当多个第一发电机组 12 的电压信号不同步时, 需要对多个第一发电机组 12 的电压信号进行同步, 再闭合对应的发电机组开关, 以启用多个第一发电机组 12, 否则会出现安全隐患; 第二备用电源 200 还包括: 第二电压信号同步模块 16, 当多个第二发电机组 14 启动后, 用于检测多个第二发电机组 14 的电压信号是否同步; 当多个第二发电机组 14 的电压信号不同步时, 需要对多个第二发电机组 14 的电压信号进行同步, 再闭合对应的发电机组开关, 以启用多个第二发电机组 14, 否则会出现安全隐患; 当然, 当第一备用电源 100 与第二备用电源 200 之间的第一母联开关 1 闭合之前, 也需要通过第一电压信号同步模块 15 与第二电压信号同步模块 16 检测第一母线 11 和第二母线 13 上的电压信号是否同步, 当第一母线 11 与第二母线 13 上的电压信号不同步时, 需要对第一母线 11 与第二母线 13 上的电压信号进行同步, 再闭合第一母联开关 1; 当需要第三备用电源时, 也同样需要检测是否与第一备用电源 100 和/或第二备用电源 200 的电压信号同步; 电压信号包括: 相角、相位和波形等。

在一实施例中, 如图 2 所示, 第一备用电源 100 还包括: 调试馈线开关 18, 当各备用电源需要进行调试时, 可以闭合调试馈线开关 18, 方便对各备用电源进行调试。

通过上述电路的设计, 可以实现第一备用电源 100 与第二备用电源 200 之间的交叉供电; 当第一备用电源 100 处于检修或故障时, 可以通过闭合第二馈线开关 8 和第二母联开关 5, 使第二备用电源 200 为第一备用电源 100 连接的第一负载组 2 供电, 还可以通过闭合第四馈线开关 10 和第三母联开关 9, 使第二备用电源 200 为第一备用电源 100 连接的第三负载组 6 供电; 当第二备用电源 200 处于检修或故障时, 可以通过闭合第一馈线开关 4 和第二母联开关 5, 使第一备用电源 100 为第二备用电源 200 连接的第二负载组 3 供电, 也可以通过闭合第三馈线开关 17 和第三母联开关 9, 使第一备用电源 100 为第二备用电源 200 连接的第四负载组 7 供电, 这样, 即使第一备用电源 100 或第二备用电源 200 处于检修或故障的状态, 也可以为用电设备不间断供电

从而可以避免供电安全隐患的发生。

本发明的实施例还提供一种备用电源的控制电路的控制方法，如图3所示，控制方法应用于如上所述的备用电源的控制电路，包括：

5 步骤 S1：判断第一负载组 2、第二负载组 3、第三负载组 6 及第四负载组 7 对应的供电电源是否处于异常工作状态；当供电电源处于异常工作状态说明不能为对应的第一负载组 2、第二负载组 3、第三负载组 6 及第四负载组 7 正常供电，这时需要将负载组与对应的供电电源之间的开关断开。

步骤 S2：当供电电源处于异常状态时，判断处于异常状态的供电电源的个数；

10 步骤 S3：当处于异常状态的供电电源的个数小于等于第一预设阈值时，判断第一备用电源 100 是否处于检修模式；第一预设阈值是根据工作需要工作人员设定的值，且第一预设阈值大于零；

步骤 S4：当第一备用电源 100 不处于检修模式时，闭合所述第一馈线开关 4、或闭合所述第一馈线开关 4 和所述第二母联开关 5，和/或，闭合所述
15 第三馈线开关 17、或闭合所述第三馈线开关 17 和所述第三母联开关 9，以启动所述第一备用电源 100 为所述处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电。

通过上述步骤 S1 至步骤 S4，本发明实施例提供的备用电源的控制电路的控制方法，判断供电电源处于异常状态的个数，根据备用电源的状态来灵活的选择使用备用电源，实现了用电设备的不间断供电，避免由于断电，造成设备不能正常运转情况的发生，也有效避免了供电安全隐患的发生。

需要说明的是，在闭合处于异常状态的供电电源对应的负载组与备用电源之间的馈线开关之前，发电机组已经启动，闭合馈线开关以后，发电机组就可以直接为失电负载组供电。

25 在一实施例中，当处于异常状态的供电电源的个数大于第一预设阈值时，且第一备用电源 100 及第二备用电源 200 均不处于检修状态，启动第一备用电源 100 及第二备用电源 200 为处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电。这样，当使用一个备用电源不能满足为处于异常状态的供电电源所对应

的负载组供电时，使用两个备用电源就能满足为处于异常状态的负载供电。

具体的，启动第一备用电源 100 及第二备用电源 200 为处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电，包括：根据处于异常状态的供电电源的个数，选择闭合第一馈线开关 4、第二馈线开关 8 和第二母联开关 5，和/或闭合第三馈线开关 17、第四馈线开关 10 和第三母联开关 9，以启动第一备用电源 100 及第二备用电源 200 为处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电。

在一实施例中，当第一备用电源 100 处于检修模式时，判断第二备用电源 200 是否处于检修模式；当第二备用电源 200 不处于检修模式时，闭合第二馈线开关 8 和第二母联开关 5，和/或闭合第四馈线开关 10 和第三母联开关 9，以启动第二备用电源 200 为处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电。

因此，当有备用电源处于检修模式时，可以通过其他备用电源来为处于检修模式的备用电源对应的负载组供电，所以不会使处于检修模式的备用电源对应的用电设备处于失电状态；因此，不会出现负载组不能正常运转的问题。

在一实施例中，如图 4 所示，当备用电源的控制电路还包括：两个第三备用电源时，上述的控制方法还包括：当处于异常状态的供电电源的个数大于第二预设阈值时，其中，第二预设阈值大于第一预设阈值，根据处于异常状态的供电电源的个数启动第一备用电源 100、第二备用电源 200 及两个第三备用电源为处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电。其中，第一预设阈值和第二预设阈值均指处于异常状态的供电电源的个数，实际应用中，可以根据各备用电源的发电机组的个数、供电电源对应负载组的个数来设置。

在实际应用中，也可以采用现有技术，当闭合处于异常状态的供电电源对应的负载组与备用电源之间的馈线开关，使对应的发电机组为失电负载组供电之后，如果对应的备用电源不能满足为失电负载组供电时，闭合该备用电源与另一备用电源之间的母联开关，使相邻备用电源上的发电机组同时为失电负载组供电。

为了方便理解，如图 4 所示，本发明实施例以共有四组备用电源为例对

上述备用电源的控制电路的控制方法进行详细的说明，该控制电路包括：第一备用电源 100、第二备用电源 200、第三备用电源 300 和第三备用电源 400；

第三备用电源 300 通过第八母联开关 35 与第三备用电源 400 连接；第一备用电源 100 可以通过第七母联开关 19 与第三备用电源连接 400；第二备用电源 200 可以通过第四母联开关 20 与第三备用电源 300 连接；

第三备用电源 300 对应设置有至少一第五负载组 21 和至少一第六负载组 22，第三备用电源 300 通过第五馈线开关 23 与第五负载组 21 连接，第六负载组 22 通过第五母联开关 24 与第五负载组 21 连接；

第三备用电源 400 对应设置有至少一第七负载组 25 和至少一第八负载组 26，第三备用电源 400 通过第六馈线开关 27 与第六负载组 22 连接，第七负载组 25 通过第七馈线开关 28 与第三备用电源 300 连接，第七负载组 25 通过第六母联开关与第八负载组 26 连接；第三备用电源 400 通过第八馈线开关 30 与第八负载组 26 连接。

第一备用电源 100 包括：多个第一发电机组 12，均与第一母线 11 连接；第一负载组 2 对应第一供电电源 36，第二负载组 3 对应第二供电电源 37；

第二备用电源 200 包括：多个第二发电机组 14，均与第二母线 13 连接；第三负载组 6 对应第三供电电源 38，第四负载组 7 对应第四供电电源 39；

第三备用电源 300 包括：多个第三发电机组 31，均与第三母线 32 连接；第五负载组 21 对应第五供电电源 40，第六负载组 22 对应第六供电电源 41；

第三备用电源 400 包括：多个第四发电机组 33，均与第四母线 34 连接；第七负载组 25 对应第七供电电源 42，第八负载组 26 对应第八供电电源 43。

具体的，当第一备用电源 100、第二备用电源 200、第三备用电源 300 和第三备用电源 400 均不处于检修模式时，以第一备用电源 100 和第二备用电源 200 分别对应的第一供电电源 36、第二供电电源 37、第三供电电源 38 和第四供电电源 39 处于异常状态，从而启动第一备用电源 100、第二备用电源 200、第三备用电源 300 和第三备用电源 400 为处于异常状态的第一供电电源 36 和/或第二供电电源 37 和/或第三供电电源 38 和/或第四供电电源 39 对应的负载组供电为例进行说明，分为如下四种工况：

第一种工况，当上述第一预设阈值设置为 2，且处于异常状态的供电电源的个数等于 1 时，第一负载组 2 对应的第一供电电源 36 处于异常状态，则需要闭合第一馈线开关 4，打开第二母联开关 5，使第一备用电源 100 上的多个第一发电机组 12 为第一负载组 2 供电；在一可替换实时例中，如果第二供电电源 37 的容量足够为第一负载组 2 供电时，也可以闭合第二母联开关 5，使得第二供电电源为第一负载组 2 供电。

若第二负载组 3 或第三负载组 6 或第四负载组 7 分别对应的第二供电电源 37、第三供电电源 38 和第四供电电源 39 处于异常状态时，选择备用电源的流程逻辑跟第一负载组 2 对应的第一供电电源 36 处于异常状态时的过程相同，此处不再详细赘述。

第二种工况，当上述第一预设阈值设置为 2，第二预设阈值设置为 3，且处于异常状态的供电电源的个数等于 2 时，分下述几种情况进行说明。

第一，若第一负载组 2 和第二负载组 3 分别对应的第一供电电源 36 和第二供电电源 37 处于异常状态，则需要闭合第二母联开关 5 和第一馈线开关 4，使第一备用电源 100 上的多个第一发电机组 12 为第一负载组 2 和第二负载组 3 供电。

若第三负载组 6 和第四负载组 7 分别对应的第三供电电源 38 和第四供电电源 39 处于异常状态，选择备用电源的流程逻辑跟第一负载组 2 和第二负载组 3 分别对应的第一供电电源 36 和第二供电电源 37 处于异常状态时的过程相同，此处不再详细赘述。

第二，若第一负载组 2 和第三负载组 6 分别对应的第一供电电源 36 和第三供电电源 38 处于异常状态，则需要闭合第一馈线开关 4 和第三馈线开关 17，使第一备用电源 100 上的多个第一发电机组 12 为第一负载组 2 和第三负载组 6 供电；在一可替换实施例中，如果第二供电电源 37 的容量足够为第一负载组 2 供电时，也可以闭合第二母联开关 5，使得第二供电电源 37 为第一负载组 2 供电；第四供电电源 39 的容量足够为第三负载组 6 供电时，也可以闭合第三母联开关 9，使得第四供电电源 39 为第三负载组 6 供电。

若第二负载组 3 和第四负载组 7 分别对应的第二供电电源 37 和第四供电

电源 39 处于异常状态,选择备用电源的流程逻辑跟第一负载组 2 和第三负载组 6 分别对应的第一供电电源 36 和第三供电电源 38 处于异常状态时的过程相同,此处不再详细赘述。

第三,若第一负载组 2 和第四负载组 7 分别对应的第一供电电源 36 和第四供电电源 39 处于异常状态,则需要闭合第一馈线开关 4 和第三母联开关 9,断开第二母联开关 5 和第三供电电源 38 与第三负载组 6 之间的开关;使第一备用电源 100 上的多个第一发电机组 12 为第一负载组 2、第三负载组 6 和第四负载组 7 供电;在一可替换实施例中,如果第二供电电源 37 的容量足够为第一负载组 2 供电时,也可以闭合第二母联开关 5,使得第二供电电源为第一负载组 2 供电;第三供电电源 38 的容量足够为第四负载组 7 供电时,也可以闭合第三母联开关 9,使得第三供电电源 38 为第四负载组 7 供电。

若第二负载组 3 和第三负载组 6 分别对应的第二供电电源 37 和第三供电电源 38 处于异常状态,选择备用电源的流程逻辑跟第一负载组 2 和第四负载组 7 分别对应的第一供电电源 36 和第四供电电源 39 处于异常状态时的过程相同,此处不再详细赘述。

第三种工况,当上述第一预设阈值设置为 2,第二预设阈值设置为 3,且处于异常状态的供电电源的个数等于 3 时,若第一负载组 2、第二负载组 3 和第三负载组 6 分别对应的第一供电电源 36、第二供电电源 37 和第三供电电源 38 处于异常状态,则需要闭合第一馈线开关 4、第二馈线开关 8 和第三馈线开关 17,断开第二母联开关 5 和第三母联开关 9;使第一备用电源 100 上的多个第一发电机组 12 为第一负载组 2 和第三负载组 6 供电,使第二备用电源 200 上的多个第二发电机组 14 为第二负载组 3 供电。

若第一负载组 2、第二负载组 3 和第四负载组 7 分别对应的第一供电电源 36、第二供电电源 37 和第四供电电源 39 处于异常状态,或若第二负载组 3、第三负载组 6 和第四负载组 7 分别对应的第二供电电源 37、第三供电电源 38 和第四供电电源 39 处于异常状态,选择备用电源的流程逻辑跟第一负载组 2、第二负载组 3 和第三负载组 6 分别对应的第一供电电源 36、第二供电电源 37 和第三供电电源 38 处于异常状态时的过程相同,此处不再详细赘

述。

第四种工况，当上述第一预设阈值设置为 2，第二预设阈值设置为 3，且处于异常状态的供电电源的个数等于 4 时，这时，需要启动第一备用电源 100、第二备用电源 200、第三备用电源 300 和/或第三备用电源 400；若第一负载组 2、第二负载组 3、第三负载组 6 和第四负载组 7 分别对应的第一供电电源 36、第二供电电源 37、第三供电电源 38 和第四供电电源 39 处于异常状态，则需要闭合第一馈线开关 4、第二馈线开关 8、第三馈线开关 17 和第四馈线开关 10，闭合第四母联开关 20 或第七母联开关 19；使第一备用电源 100 上的多个第一发电机组 12、第二备用电源 200 上的多个第二发电机组 14、第三备用电源 300 上的多个第三发电机组 31 和/或第三备用电源 400 上的多个第四发电机组 33 为第一负载组 2、第二负载组 3、第三负载组 6 和第四负载组 7 供电。

需要说明的是，第三备用电源 300 和第三备用电源 400 对应的供电电源处于异常状态，从而启动第三备用电源 300、第三备用电源 400，以及第一备用电源 100 和第二备用电源 200 为处于异常状态的供电电源对应的负载组供电时，选择备用电源的流程逻辑跟以第一备用电源 100 和第二备用电源 200 对应的供电电源处于异常状态时的过程相同，此处不再详细赘述。

具体的，当第一备用电源 100 或第二备用电源 200 或第三备用电源 300 或第三备用电源 400 处于检修模式时，以第一备用电源 100 处于检修模式时为例进行说明：

第一，当第一负载组 2 对应的第一供电电源 36 处于异常状态时，闭合第二馈线开关 8，同时断开第二供电电源 37 与第二负载组 3 之间的开关，闭合第二母联开关 5，使第二备用电源 200 上的多个发电机组同时为第一负载组 2 和第二负载组 3 供电；在一可替换实施例中，如果第二供电电源 37 的容量足够为第一负载组 2 供电时，可以闭合第二母联开关 5，使得第二供电电源 37 为第一负载组 2 供电。

若第三负载组 6 对应的第三供电电源 38 处于异常状态时，选择备用电源的流程逻辑跟第一负载组 2 对应的第一供电电源 36 处于异常状态时的过程相

同，此处不再详细赘述。

第二，当第一负载组 2 对应的第一供电电源 36 和第二负载组 3 对应的第二供电电源 37 处于异常状态时，则需要闭合第二馈线开关 8 和第二母联开关 5，使第二备用电源 200 的多个第二发电机组 14 为第一负载组 2 和第二负载组 3 供；

第三，当第一负载组 2 和第三负载组 6 分别对应的第一供电电源 36 和第三供电电源 38 处于异常状态时，闭合第二馈线开关 8 和第二母联开关 5，同时断开第二供电电源 37 与第二负载组 3 之间的开关，使第二备用电源 200 上的多个第二发电机组 14 为第一负载组 2 和第二负载组 3 供电，闭合第四馈线开关 10 和第三母联开关 9，同时断开第四供电电源 39 与第四负载组 7 之间的开关，使第二备用电源 200 上的多个第二发电机组 14 为第三负载组 6 和第四负载组 7 供电；在一可替换实施例中，如果第二供电电源 37 的容量足够为第一负载组 2 供电时，可以闭合第二母联开关 5，使得第二供电电源 37 为第一负载组 2 供电；第四供电电源 39 的容量足够为第三负载组 6 供电时，可以闭合第三母联开关 9，使得第四供电电源 39 为第三负载组 6 供电。

第四，当第一负载组 2 和第四负载组 7 分别对应的第一供电电源 36 和第四供电电源 39 处于异常状态时，闭合第二馈线开关 8 和第二母联开关 5，同时断开第二供电电源 37 与第二负载组 3 之间的开关，使第二备用电源 200 上的多个第二发电机组 14 为第一负载组 2 和第二负载组 3 供电，闭合第四馈线开关 10，断开第三母联开关 9，使第二备用电源 200 上的多个第二发电机组 14 为第四负载组 7 供电；在一可替换实施例中，如果第二供电电源 37 的容量足够为第一负载组 2 供电时，可以闭合第二母联开关 5，使得第二供电电源 37 为第一负载组 2 供电；第三供电电源 38 的容量足够为第四负载组 7 供电时，可以闭合第三母联开关 9，使得第三供电电源 38 为第四负载组 7 供电。

若第二备用电源 200 或第三备用电源 300 或第三备用电源 400 处于检修模式时，相应负载组选择备用电源的流程逻辑跟第一备用电源 100 处于检修模式时的过程相同，此处不再详细赘述。

在一实施例中，在上述各母线之间的母联开关闭合时，以及各发电机组启动时，都要判断各母线之间的电压信号以及各发电机之间的电压信号是否一致；当电压信号不一致时，需要进行调节，直到调节一致才可以闭合相应的母联开关以及发电机组与母线之间的开关，否则会出现危险。

- 5 需要说明的是，各备用电源上设置的多个发电机组均为柴油发电机组，当然，在不影响本发明使用的情况下，可以采用其他类型的发电机。通过上述备用电源的控制电路的控制方法，当有备用电源处于检修模式时，可以通过其他备用电源来为处于检修模式的备用电源对应的负载组供电，所以不会使处于检修模式的备用电源对应的负载组处于失电状态；因此，不会出现负
- 10 载组不能正常运转的问题。

作为本发明实施例的一种可选实施方式，在实际应用中，当为处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电的备用电源处于故障状态时，可以不考虑处于异常状态的供电电源对应的负载组的供电需求，而直接选用其他无故障的备用电源为处于失电状态的负载组进行供电，本发明并不以此为限。

- 15 以上所述是本发明的优选实施方式，应当指出，对于本技术领域的普通技术人员来说，在不脱离本发明所述原理的前提下，还可以作出若干改进和润饰，这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种备用电源的控制电路，其特征在于，包括：第一备用电源（100）和第二备用电源（200），其中，

5 所述第一备用电源（100）通过第一母联开关 1 与所述第二备用电源（200）连接；

 所述第一备用电源（100）对应设置有至少一第一负载组（2）和至少一第二负载组（3），所述第一备用电源（100）通过第一馈线开关（4）与所述第一负载组（2）连接，所述第一负载组（2）通过第二母联开关（5）与所
10 第二负载组（3）连接；

 所述第二备用电源（200）对应设置有至少一第三负载组（6）和至少一第四负载组（7），所述第二备用电源（200）通过第二馈线开关（8）与所述第二负载组（3）连接，所述第三负载组（6）通过第三馈线开关（17）与所
15 述第一备用电源（100）连接，所述第三负载组（6）通过第三母联开关（9）与
 所述第四负载组（7）连接；所述第二备用电源（200）通过第四馈线开关（10）与
 所述第四负载组（7）连接。

2. 根据权利要求 1 所述的备用电源的控制电路，其特征在于，所述第一备用电源（100）包括：

 第一母线（11）；

20 多个第一发电机组（12），与所述第一母线（11）电连接，用于通过所述
 第一母线（11）为所述第一负载组（2）和/或第二负载组（3）和/或第三负
 载组（6）和/或第四负载组（7）供电。

3. 根据权利要求 1 所述的备用电源的控制电路，其特征在于，所述第二备用电源（200）包括：

25 第二母线（13）；

 多个第二发电机组（14），与所述第二母线（13）电连接，用于通过所述
 第二母线（13）为所述第一负载组（2）和/或第二负载组（3）和/或第三负
 载组（6）和/或第四负载组（7）供电。

4. 根据权利要求 1 所述的备用电源的控制电路，其特征在于，还包括：
至少一第三备用电源；

各所述第三备用电源之间依次通过母联开关连接；

所述第二备用电源（200）通过第四母联开关与第一个所述第三备用电源
5 连接。

5. 根据权利要求 4 所述的备用电源的控制电路，其特征在于，当所述第一备用电源（100）和所述第二备用电源（200）不能满足所述第一负载组（2）和/或第二负载组（3）和/或第三负载组（6）和/或第四负载组（7）的预设供电需求时，所述第三备用电源用于为所述第一负载组（2）和/或第二负载组（3）和/或第三负载组（6）和/或第四负载组（7）供电。
10

6. 一种备用电源的控制电路的控制方法，其特征在于，所述控制方法应用于如权利要求 1-5 中任一项所述的备用电源的控制电路，包括：

判断所述第一负载组（2）、所述第二负载组（3）、所述第三负载组（6）及所述第四负载组（7）对应的供电电源是否处于异常工作状态；

15 当所述供电电源处于异常状态时，判断处于异常状态的供电电源的个数；
当处于异常状态的供电电源的个数小于等于第一预设阈值时，判断所述第一备用电源（100）是否处于检修模式；

当所述第一备用电源（100）不处于检修模式时，闭合所述第一馈线开关（4）、或闭合所述第一馈线开关（4）和所述第二母联开关（5），和/或，闭合所述第三馈线开关（17）、或闭合所述第三馈线开关（17）和所述第三母联开关（9），以启用所述第一备用电源（100）为所述处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电。
20

7. 根据权利要求 6 所述的备用电源的控制电路的控制方法，其特征在于，

25 当所述第一备用电源（100）处于检修模式时，判断所述第二备用电源（200）是否处于检修模式；

当所述第二备用电源（200）不处于检修模式时，闭合所述第二馈线开关（8）和所述第二母联开关（5），和/或闭合所述第四馈线开关（10）和所述

第三母联开关（9），以启用所述第二备用电源（200）为所述处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电。

8. 根据权利要求 6 所述的备用电源的控制电路的控制方法，其特征在于，

5 当处于异常状态的供电电源的个数大于所述第一预设阈值时，启动所述第一备用电源（100）及所述第二备用电源（200）为所述处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电。

9. 根据权利要求 8 所述的备用电源的控制电路的控制方法，其特征在于，所述启动所述第一备用电源（100）及所述第二备用电源（200）为所述
10 处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电，包括：

 根据处于异常状态的供电电源的个数，选择闭合所述第一馈线开关（4）、所述第二馈线开关（8）和所述第二母联开关（5），和/或闭合所述第三馈线开关（17）、所述第四馈线开关（10）和所述第三母联开关（9），以启动所述
15 第一备用电源（100）及所述第二备用电源（200）为所述处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电。

10. 根据权利要求 6 所述的备用电源的控制电路的控制方法，其特征在于，当所述备用电源的控制电路还包括：至少一第三备用电源时，所述控制方法还包括：

 当处于异常状态的供电电源的个数大于第二预设阈值时，所述第二预设
20 阈值大于所述第一预设阈值，根据所述处于异常状态的供电电源的个数启动所述第一备用电源（100）、所述第二备用电源（200）及至少一所述第三备用电源为所述处于异常状态的供电电源所对应的负载组供电。