



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 106655478 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 25

(21) 申请号 201710061192.0

(22) 申请日 2017.01.25

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106655478 A

(43) 申请公布日 2017.05.10

(73) 专利权人 云南水务投资股份有限公司
地址 650000 云南省昆明市高新区海源中
路1088号和成国际A座16楼

(72) 发明人 高伟 罗宇煊 邹新国 张传健
叶峰 陈亮

(74) 专利代理机构 昆明正原专利商标代理有限
公司 53100
专利代理师 金耀生 于洪

(51) Int. Cl.
H02J 9/08 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103427479 A, 2013.12.04

EP 3082215 A1, 2016.10.19

WO 2016058034 A1, 2016.04.21

审查员 勾艳凤

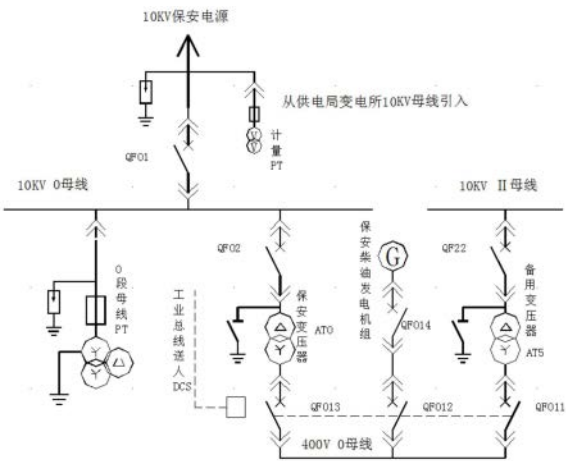
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明涉及一种生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统及其控制方法,该系统是10KV 0母线通过开关QF01接10KV保安电源;10KV 0母线依次通过开关QF02、保安变压器AT0、开关QF013接400V 0母线;保安柴油发电机组通过开关QF014、QF012接400V 0母线;10KV II母线依次通过开关QF22、备用变压器AT5、开关QF011接400V 0母线;10KV 0母线上还接有0母线PT;10KV保安电源还接有计量PT。本发明在外部电网故障失去厂用电的情况下,使机组能够安全停机和保证人生安全的设备正常运行,提高了独立性和稳定性,减少了从外部电网搭设专用独立电源的费用。



1. 生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统,其特征在於,10KV0母线通过断路器QF01接10KV保安电源;10KV0母线依次通过断路器QF02、保安变压器AT0、断路器QF013接400V0母线;

保安柴油发电机组通过断路器QF014、QF012接400V0母线;

10KV II 母线依次通过断路器QF22、备用变压器AT5、断路器QF011接400V0母线;

10KV0母线上还接有0母线PT;10KV保安电源还接有计量PT;

当厂用电压监测结果为失压时,首先跳开断路器QF22、QF011,接着合断路器QF02、QF013;

DCS系统按照负荷重要程度,分批投入交流保安负荷,之后DCS运行安全停机程序进行安全停机;

接着对10KV II 母线电压监测,当监测结果为失压时,继续监测,当监测结果为合格时,合断路器QF22;

断路器QF011同期监测,当监测断路器QF011不可以合上时,继续监测断路器QF011;当监测断路器QF011可以合上时,合上断路器QF011;

之后,跳断路器QF013、QF02,DCS切换保安负荷为厂用电源,发电机组正常启动,同时厂用电压持续监测,当厂用电压监测结果为合格时,继续监测;

厂用电失压后直流和交流不停电负荷由直流屏和UPS供电;

检测到厂用电源全部失压后,快速跳开400V低压母线进线断路器,DCS合上保安变压器进、出线断路器QF02和QF013向保安400V0母线供电,实现安全停机;

检测到外部电网电源全部失压后,快速跳开400V低压母线进线断路器QF22和QF011,启动柴油发电机组,发电机智能控制器发电机启动完成信号发出后,DCS合上发电机出口断路器QF012,向保安400V0母线供电,实现安全停机。

2. 一种如权利要求1所述生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统的控制方法,其特征在於:

当外部电源电压监测为失压时,首先跳开断路器QF22、QF011,接着启动保安柴油发电机组完成后,合断路器QF012;

DCS系统按照负荷重要程度,分批投入交流保安负荷,之后DCS运行安全停机程序进行安全停机;

接着对10KV II 母线电压监测,当监测结果为失压时,继续监测,当监测结果为合格时,合断路器QF22;

断路器QF011同期监测,当监测断路器QF011不可以合上时,继续监测断路器QF011;当监测断路器QF011可以合上时,合上断路器QF011;

之后,跳断路器QF012,DCS切换保安负荷为厂用电源,发电机组正常启动,同时外部电源持续监测,当外部电源监测结果为合格时,继续监测。

3. 一种如权利要求1所述生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统的控制方法,其特征在於:

当10KV保安电源恢复,而厂用电失压时,首先对10KV0母线电压监测,当监测结果为失压时,继续监测;当监测结果为合格时,合断路器QF02;

断路器QF013同期监测,当监测断路器QF013不可以合上时,继续监测断路器QF013;当

监测断路器QF013可以合上时,合上断路器QF013,之后,跳断路器QF012;

接着对10KV II 母线电压监测,当监测结果为失压时,继续监测,当监测结果为合格时,合断路器QF22;

断路器QF011同期监测,当监测断路器QF011不可以合上时,继续监测断路器QF011;当监测断路器QF011可以合上时,合上断路器QF011;

之后,跳断路器QF013、QF02,DCS切换保安负荷为厂用电源,发电机组正常启动。

生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明属于供电技术领域,具体涉及一种生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统及其控制方法,尤其涉及小型生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统。

背景技术

[0002] 垃圾发电厂电气部分的设计一般按照小型火力发电厂的技术规范进行,发电厂的厂用电负荷按其对人身和设备安全的重要性分为0类负荷和非0类负荷。停电将直接影响人生和重要设备安全的用电负荷称为0类负荷,其余的用电负荷又称为非0类负荷。0类负荷按其重要性程度及其电源的要求不同又分为下列三类:

[0003] 1、0I类负荷,在机组运行期间,以及停机过程中(包括事故停机),甚至停机完成一段时间后,应由交流不间断电源供电的负荷,即交流不停电负荷。

[0004] 2、0II类负荷,在发生全厂停电或机组失去厂用电时,为保证机组的安全停运,或者防止危及人身安全等原因,应在停电时继续由直流电源供电的负荷,即直流保安负荷。

[0005] 3、0III类负荷,在发生全厂停电或机组失去厂用电时,为保证机组的安全停运,或者防止危及人身安全等原因,应在停电时继续由交流电源供电的负荷,即交流保安负荷。

[0006] 以上三类负荷统称为事故保安负荷。

[0007] 0I类负荷由在线式UPS供电,主要用电负荷有计算机、热工保护、热工检测及信号、自动控制和调节装置、电动执行机构、通信调度和远程通信。

[0008] 0II类负荷由直流屏进行供电、主要用电负荷有高低压配电柜、微机保护装置、液压站事故直流油泵等。

[0009] 0III类负荷由厂用低压供电和备用电源连锁进行供电,有独立外电的地方还可以由电网接入一路独立电源作为备用的交流保安电源。主要用电负荷有液压站油泵,汽轮机盘车电源、直流屏电源、UPS电源、消防控制系统、消防风机、电梯、事故照明等。

[0010] 由于生活垃圾发电厂一般建设在远离城区的没有村庄的地区,发出的电能不参与电网的调峰和调频。一般送人地区电网的变电所,供电可靠性没有国家电网的枢纽变电所高,而且在远离市区的地方从外部电网接入独立的交流保安电源非常困难。在极端情况下,如果发电厂接入的供电局变电站发生故障失电,而且同时外部电网接入的交流保安电源也失电,造成0III类负荷彻底失电。因此如何克服现有技术的不足是目前供电技术领域亟需解决的问题。

发明内容

[0011] 本发明的目的就是解决这种极端条件下的0III类负荷彻底失电问题,提供一种生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统及其控制方法。在外部电网故障失去厂用电的情况下,使机组能够安全停机和保证人生安全的设备正常运行,提高了垃圾发电厂应急保安电源的独立性和稳定性,减少了从外部电网搭设专用独立电源的费用。

[0012] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:

[0013] 生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统, 10KV 0母线通过开关QF01接10KV保安电源;10KV 0母线依次通过开关QF02、保安变压器AT0、开关QF013接400V 0母线;

[0014] 保安柴油发电机组通过开关QF014、QF012接400V 0母线;

[0015] 10KV II 母线依次通过开关QF22、备用变压器AT5、开关QF011接400V 0母线;

[0016] 10KV 0母线上还接有0母线PT;10KV保安电源还接有计量PT。

[0017] 本发明提供一种上述生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统的控制方法, 具体是:

[0018] 当厂用电压监测结果为失压时, 首先跳开断路器QF22、QF011, 接着合断路器QF02、QF013;

[0019] DCS 系统按照负荷重要程度, 分批投入交流保安负荷, 之后DCS运行安全停机程序进行安全停机;

[0020] 接着对10KV II 母线电压监测, 当监测结果为失压时, 继续监测, 当监测结果为合格时, 合断路器QF22;

[0021] 断路器QF011同期监测, 当监测断路器QF011不可以合上时, 继续监测断路器QF011; 当监测断路器QF011可以合上时, 合上断路器QF011;

[0022] 之后, 跳断路器QF013、QF02, DCS切换保安负荷为厂用电源, 发电机组正常启动, 同时厂用电压持续监测, 当厂用电压监测结果为合格时, 继续监测。

[0023] 本发明提供又一种上述生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统的控制方法, 具体是:

[0024] 当外部电源电压监测为失压时, 首先跳开断路器QF22、QF011, 接着启动保安柴油发电机组完成后, 合断路器QF012;

[0025] DCS 系统按照负荷重要程度, 分批投入交流保安负荷, 之后DCS运行安全停机程序进行安全停机;

[0026] 接着对10KV II 母线电压监测, 当监测结果为失压时, 继续监测, 当监测结果为合格时, 合断路器QF22;

[0027] 断路器QF011同期监测, 当监测断路器QF011不可以合上时, 继续监测断路器QF011; 当监测断路器QF011可以合上时, 合上断路器QF011;

[0028] 之后, 跳断路器QF012, DCS切换保安负荷为厂用电源, 发电机组正常启动, 同时外部电源持续监测, 当外部电源监测结果为合格时, 继续监测。

[0029] 本发明提供另一种上述生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统的控制方法, 具体是:

[0030] 当10KV保安电源恢复, 而厂用电失压时, 首先对10KV 0母线电压监测, 当监测结果为失压时, 继续监测; 当监测结果为合格时, 合断路器QF02;

[0031] 断路器QF013同期监测, 当监测断路器QF013不可以合上时, 继续监测断路器QF013; 当监测断路器QF013可以合上时, 合上断路器QF013, 之后, 跳断路器QF012;

[0032] 接着对10KV II 母线电压监测, 当监测结果为失压时, 继续监测, 当监测结果为合格时, 合断路器QF22;

[0033] 断路器QF011同期监测, 当监测断路器QF011不可以合上时, 继续监测断路器QF011; 当监测断路器QF011可以合上时, 合上断路器QF011;

[0034] 之后,跳断路器QF013、QF02,DCS切换保安负荷为厂用电源,发电机组正常启动。

[0035] 本发明中QF014为手动切换开关,电厂运行时为常闭状态,保安柴油发电机组检修时断开。

[0036] 本发明中DCS 系统按照负荷重要程度,分批投入交流保安负荷,之后DCS运行安全停机程序进行安全停机,此步骤为现有技术。

[0037] 本发明中断路器同期监测的作用时,防止断路器合上后会短路,所以要进行监测。

[0038] 主要工作原理如下:

[0039] 1、厂用电失压后直流和交流不停电负荷由直流屏和UPS供电。

[0040] 2、检测到厂用电源全部失压后,快速跳开400V低压母线进线断路器,DCS合上保安变压器进、出线断路器QF02和QF013向保安400V 0母线供电,实现安全停机。电源切换时间1s以内。

[0041] 3、检测到外部电网电源全部失压后,快速跳开400V低压母线进线断路器QF22和QF011,启动柴油发电机组,发电机智能控制器发电机启动完成信号发出后,DCS合上发电机出口断路器QF012,向保安400V 0母线供电,实现安全停机。柴油发电机采用快速启动发电机,切换时间在15s内。

[0042] 4、所有设备的连锁采用机械、电气和DCS进行连锁。

[0043] 具体如下:

[0044] (1)、当主变、联络线、上级变电所检修或故障时,发电厂高压综保系统跳开升压站进出口断路器、发电机出口断路器、厂用电变压器入口断路器、10KV母联断路器;

[0045] (2)、同时电厂DCS系统跳开400V厂用母线入口断路器;

[0046] (3)、电厂DCS系统检测10KV 0母线电压,如果合格,合断路器QF02、QF013,向400V 0母线供电。如果10KV 0母线失压,DCS系统启动保安柴油发电机组,发电机启动完成后(启动时间 $\leq 15s$),合断路器QF012,向400V 0母线供电。DCS系统根据预设程序分批投入交流保安负荷,实现电厂的安全停机和提供检修电源。

[0047] (4)、厂用电失压后,电厂交流不间断负荷(DCS系统、现场自控仪表等)由UPS继续供电,此为现有技术。

[0048] (5)、厂用电失压后,电厂直流不间断负荷(高压综保系统、汽轮机事故直流油泵等)由直流屏继续供电,此为现有技术。

[0049] (6)、当电厂升压站出口联络线恢复电压后或者故障检修完成后,电厂电气操作人员根据规程依次合上升压站断路器、10KV母联断路器、厂用电变压器入口断路器、400V厂用母线入口断路器,使400V厂用母线带电。

[0050] (7)、电厂电气操作人员根据快切开关QF011带的就地同期检测装置检测结果,手动合上断路器QF011,如果400V 0母线由10KV 0母线供电,经过延时后跳开断路器QF013和QF02。如果400V 0母线由柴油发电机组供电,经过延时后跳开断路器QF012并手动停止柴油发电机组。

[0051] (8)、电厂操作人员根据规程启动机组。

[0052] 400V 0段母线由柴油发电机组供电时。当10KV 0段母线电压恢复,而厂用电源还处于失电状态。为降低发电厂的运营成本,电厂电气操作人员根据快切开关QF013带的就地同期检测装置检测结果,手动合上断路器QF013,经过延时后跳开断路器QF012并手动停止

柴油发电机组。电厂交流保安负荷由10KV保安电源供电

[0053] 本发明就是采用快速启动的柴油发电机组作为第二路备用安保电源,在外电故障的情况下保证机组的安全停机和保证人生安全的设备正常运行。

[0054] 本发明中提到的主要设备有:

[0055] 1、UPS,主要是为保障发电厂交流不停电负荷供电,在厂用电失压后0.01秒内,由UPS蓄电池通过逆变变为380(220)V交流电向电厂内的DCS系统、计算机系统、现场热工仪表、消防控制系统等交流不停电负荷进行供电。采用工业级在线式UPS,保安电源完成切换后退出蓄电池供电,同时向蓄电池充电,带智能蓄电池放电功能。

[0056] 2、直流屏,主要是为发电厂直流不停电负荷供电,在厂用电失压0.01秒内,由直流屏蓄电池向电厂内高压继电保护装置、直流应急油泵、事故照明等直流不停电负荷提供直流220V电源,直流屏采用N+1冗余的系统。保安电源完成切换后退出蓄电池供电,由整流模块直接向直流系统供电,同时向蓄电池充电,带智能蓄电池放电功能。

[0057] 3、保安柴油发电机组,发电机选用快速自启动的应急型,厂用电失压后第一次自启动恢复供电的时间可为15~20s,机组应具备时刻自启动投入工作并且能最多连续自启动三次成功投入的功能。柴油机选用高速及废弃涡轮增压型,采用电启动,启动电源为蓄电池,蓄电池容量能够满足柴油机连续六次启动,柴油机冷却方式采用闭式循环水冷却。发电机采用快速反应的励磁系统,星型接线,中性点能够引出,柴油发动机自动控制器带有总线通信接口,可以把发电机模拟量和数字量信号送入电厂DCS系统,电厂DCS系统可以通过总线对柴油发电机进行操作。

[0058] 4、变压器,保安变压器、备用变压器,变压器选用SCB11型系列环氧树脂绝缘干式变压器,连接组别为Dyn11,

[0059] 5、10kV开关柜选用KYN28A-12型中置式交流金属封闭开关设备,由于备用变压器采用明备用的形式,变压器的高压进线真空断路器带快速自动重合闸功能,重合闸次数为一次,10KV开关柜由变电站微机型保护装置进行连锁及控制,遥信信号通过工业以太网送入电厂DCS系统,电厂DCS系统完成对400V保安系统的连锁和控制。

[0060] 6、400V配电柜选用MNS抽屉柜,回路的开关量和模拟量信号通过硬接线的方式就近送入电厂DCS系统子站。400V保安系统由电厂DCS系统完成连锁及控制。在发生厂用电失压的情况下,电厂DCS系统根据预先设置的控制程序,自动分批投入保安系统的用电回路,减小对系统的冲击。

[0061] 7、400 0段母线低压进线开关选用带电连锁的三电源自动切换开关。带就地同期检测装置。可以在现场进行手动并联合闸。电源自动切换开关带总线通信接口,可以把现场模拟量和数字量信号送入DCS系统,DCS系统可以通过总线对电源自动切换开关进行操作,自动切换的连锁由DCS和现场设备完成,为保证设备安全所有手动切换必须在现场就近操作,DCS上位机只有显示,无操作界面,电源自动切换由DCS后台自动完成进行。

[0062] 本发明与现有技术相比,其有益效果为:

[0063] 本发明系统结构简单、可靠,提高了垃圾发电厂应急保安电源的独立性和稳定性,减少了从外部电网搭设专用独立电源的费用。由于垃圾焚烧发电厂一般设置在远离城市的农村地区,如果单独采用外部的10KV保安电源,这个电源的可靠性要求非常高,根据规范一般要采用多电源的环网供电方式。而乡村的10KV电网一般采用单电源的开网供电方式,不

能满足电厂保安电源可靠性的要求。因此为满足发电厂保安电源供电可靠性的要求,都要架设专用的保安电源回路到发电厂,10KV专线架设费用一般为30万/Km左右,而且供电距离一般不超过15Km(超过15 Km就要选用35Kv及以上电压等级进行供电)。按极限距离15Km计算,架设专线单线路的投资就要达到450万元左右,加上对侧供电局变电站出线间隔设备的投入将达到500万元左右。如果采用本发明,10KV保安电源可以由附近的10KV线路(包括农网线路)T接接入发电厂(可以不考虑电源的稳定性)。线路长度一般不超过5Km,按极限距离5Km计算,线路架设费用为150万左右,加上120万左右的柴油发电机费用(柴油发电机组常用功率为1MW),合计投资成本为270万左右。而柴油发电机组作为备用保安电源,只有在全部外电失电后才启动供电。这样就节约了运营成本。

附图说明

- [0064] 图1为本发明生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统的结构示意图。
- [0065] 图2为厂用电失电保安电源系统切换流程图:
- [0066] 图3为外部电源失电保安电源系统切换流程图;
- [0067] 图4为10KV保安电源恢复而厂用电失压的保安电源系统切换流程图。

具体实施方式

- [0068] 下面结合实施例对本发明作进一步的详细描述。
- [0069] 本领域技术人员将会理解,下列实施例仅用于说明本发明,而不应视为限定本发明的范围。实施例中未注明具体技术或条件者,按照本领域内的文献所描述的技术或条件或者按照产品说明书进行。所用材料或设备未注明生产厂商者,均为可以通过购买获得的常规产品。
- [0070] 如图1所示,生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统,10KV 0母线通过开关QF01接10KV保安电源;10KV 0母线依次通过开关QF02、保安变压器AT0、开关QF013接400V 0母线;
- [0071] 保安柴油发电机组通过开关QF014、QF012接400V 0母线;
- [0072] 10KV II母线依次通过开关QF22、备用变压器AT5、开关QF011接400V 0母线;
- [0073] 10KV 0母线上还接有0母线PT;10KV保安电源还接有计量PT。
- [0074] 实施例1
- [0075] 如图2所示,一种上述生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统的控制方法,具体是:
- [0076] 当厂用电压监测结果为失压时,首先跳开断路器QF22、QF011,接着合断路器QF02、QF013;
- [0077] DCS 系统按照负荷重要程度,分批投入交流保安负荷,之后DCS运行安全停机程序进行安全停机;
- [0078] 接着对10KV II母线电压监测,当监测结果为失压时,继续监测,当监测结果为合格时,合断路器QF22;
- [0079] 断路器QF011同期监测,当监测断路器QF011不可以合上时,继续监测断路器QF011;当监测断路器QF011可以合上时,合上断路器QF011;

[0080] 之后,跳断路器QF013、QF02,DCS切换保安负荷为厂用电源,发电机组正常启动,同时厂用电压持续监测,当厂用电压监测结果为合格时,继续监测。

[0081] 实施例2

[0082] 如图3所示,一种上述生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统的控制方法,具体是:

[0083] 当外部电源电压监测为失压时,首先跳开断路器QF22、QF011,接着启动保安柴油发电机组完成后,合断路器QF012;

[0084] DCS 系统按照负荷重要程度,分批投入交流保安负荷,之后DCS运行安全停机程序进行安全停机;

[0085] 接着对10KV II 母线电压监测,当监测结果为失压时,继续监测,当监测结果为合格时,合断路器QF22;

[0086] 断路器QF011同期监测,当监测断路器QF011不可以合上时,继续监测断路器QF011;当监测断路器QF011可以合上时,合上断路器QF011;

[0087] 之后,跳断路器QF012,DCS切换保安负荷为厂用电源,发电机组正常启动,同时外部电源持续监测,当外部电源监测结果为合格时,继续监测。

[0088] 实施例3

[0089] 如图4所示,一种上述生活垃圾发电厂低压应急保安电源系统的控制方法,具体是:

[0090] 当10KV保安电源恢复,而厂用电失压时,首先对10KV 0母线电压监测,当监测结果为失压时,继续监测;当监测结果为合格时,合断路器QF02;

[0091] 断路器QF013同期监测,当监测断路器QF013不可以合上时,继续监测断路器QF013;当监测断路器QF013可以合上时,合上断路器QF013,之后,跳断路器QF012;

[0092] 接着对10KV II 母线电压监测,当监测结果为失压时,继续监测,当监测结果为合格时,合断路器QF22;

[0093] 断路器QF011同期监测,当监测断路器QF011不可以合上时,继续监测断路器QF011;当监测断路器QF011可以合上时,合上断路器QF011;

[0094] 之后,跳断路器QF013、QF02,DCS切换保安负荷为厂用电源,发电机组正常启动。

[0095] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明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发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明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发明范围内。本发明要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

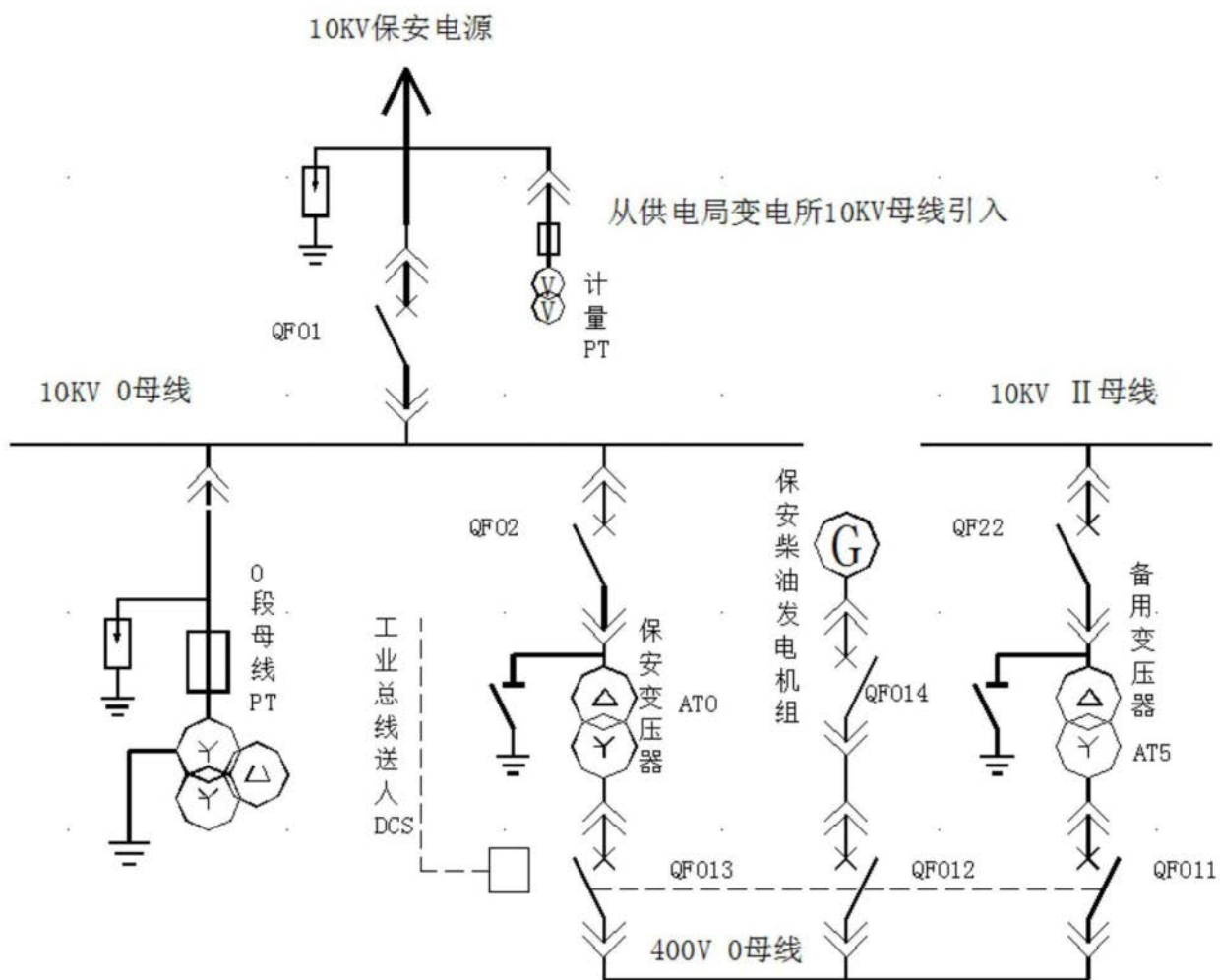


图1

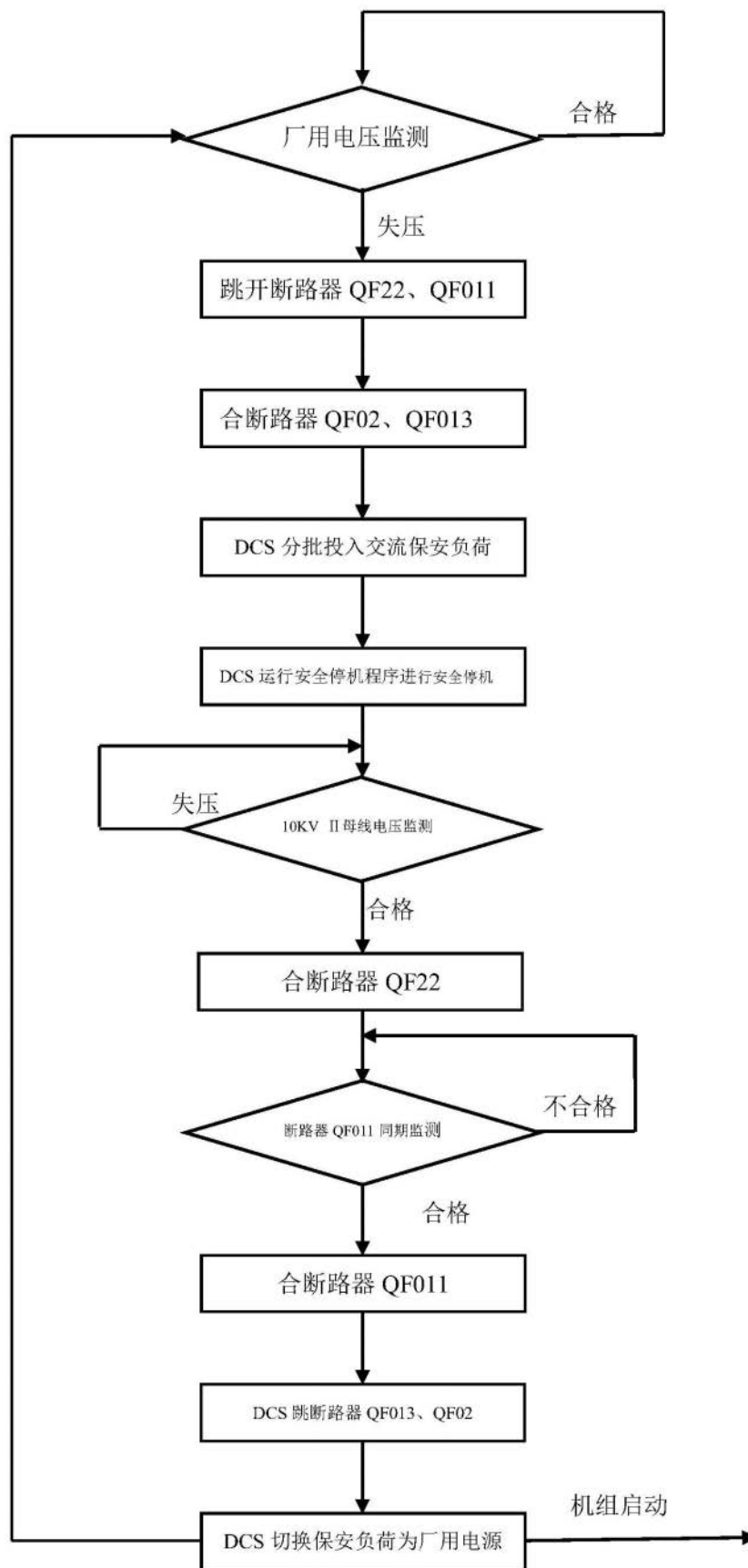


图2

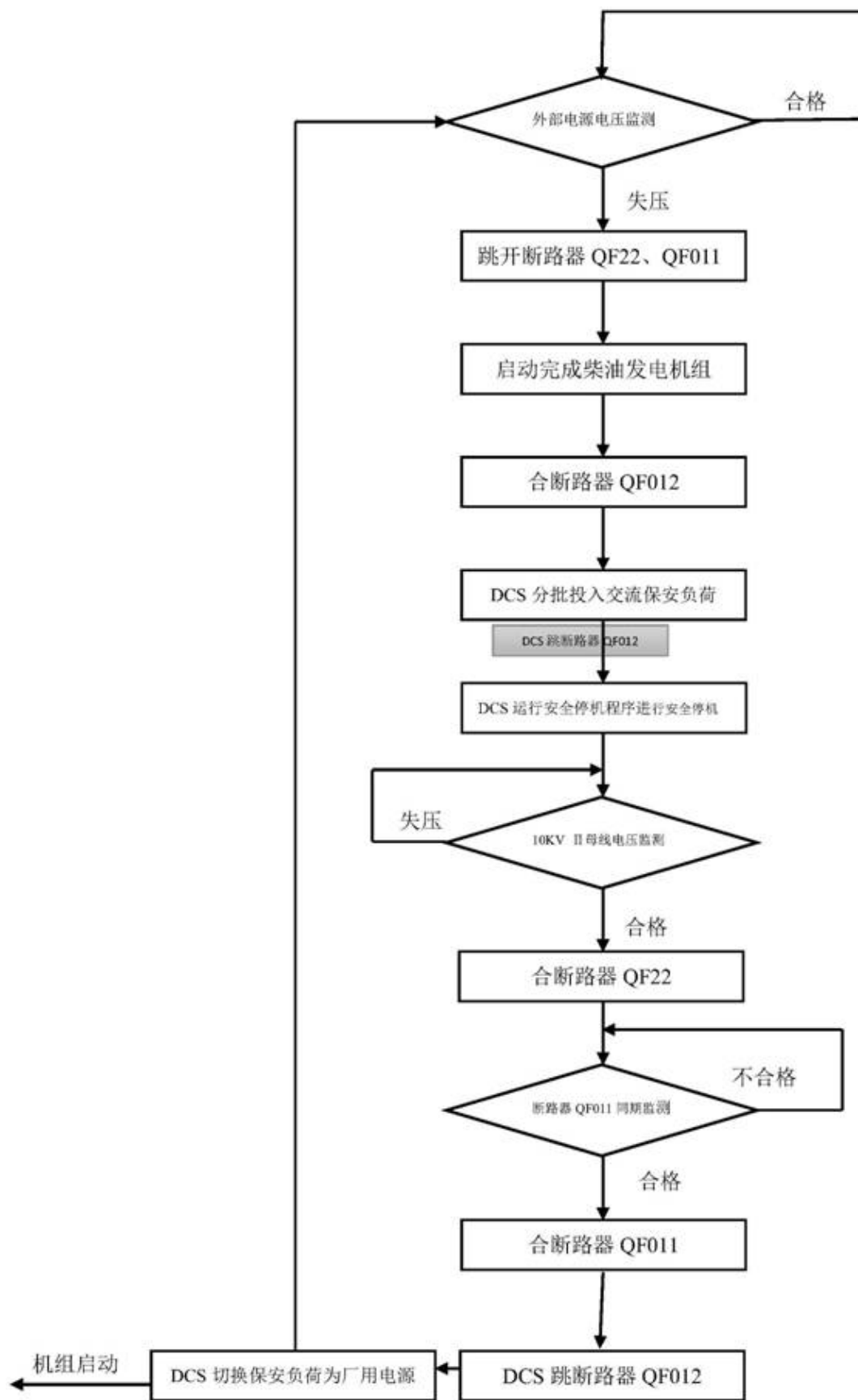


图3

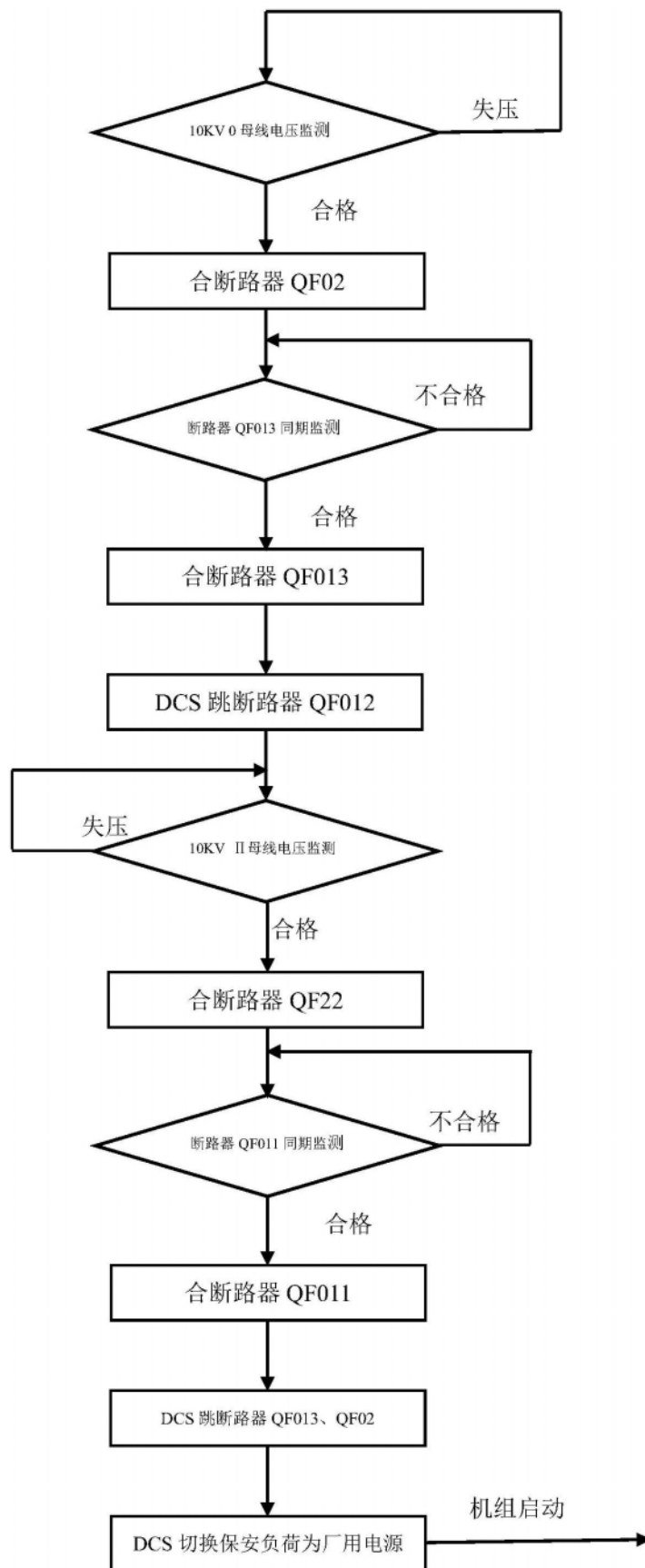


图4