(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 103326457 A
(43)申请公布日 2013.09.25

(21)申请号 201310213843.5

(22)申请日 2013.06.02

(71)申请人 深圳市广前电力有限公司
地址 518200 广东省深圳市宝安区 80 区宝民二路 108 号西乡街道办事处办公楼 106 室

(72)发明人 王文志 袁颖 余芳 罗德庭

(74)专利代理机构 广州广信知识产权代理有限公司 44261
代理人 张文雄

(51)Int.Cl.
H02J 9/06(2006.01)
H02J 9/08(2006.01)

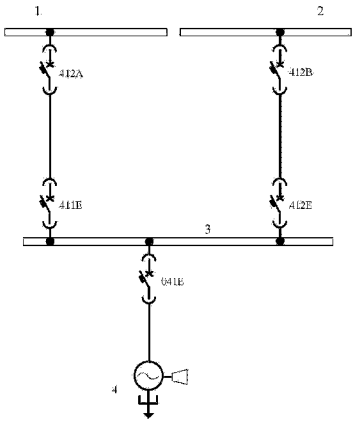
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

基于燃气-蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制方法及装置

(57)摘要

本发明涉及基于燃气-蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制方法及装置，其特征在于：将燃气-蒸汽联合机组中保安段的供电回路设置为三路，通过集散控制系统 DCS 对作电源开关、备用电源开关和柴油电源开关的逻辑控制，构成工作电源、备用电源和柴油机电源之间联锁切换保安段电源供电结构；利用燃气-蒸汽联合机组中保安段的工作电源、备用电源的进线开关均分闸后接点触发延时继电器来控制燃气-蒸汽联合机组中柴油发电机的启动；将燃气-蒸汽联合机组的柴油发电机机自启动瞬时动作的继电器设为带延时的继电器，通过整定该继电器的延时来适应保安段不同的负荷情况下的联锁切换。本发明通过整定继电器的延时来适应保安段不同的负荷情况下的联锁切换，从而提高保安段联锁切换的可靠性。



CN 103326457 A

1. 基于燃气－蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制方法，其特征在于：

1) 设置一种基于燃气－蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制装置，将燃气－蒸汽联合机组中保安段的供电回路设置为三路，分别是工作电源、备用电源和柴油发电机供电，集散控制系统 DCS 的三个控制输出端分别连接工作电源开关、备用电源开关和柴油电源开关的控制输入端，通过集散控制系统 DCS 对作电源开关、备用电源开关和柴油电源开关的逻辑控制，构成工作电源、备用电源和柴油机电源之间联锁切换保安段电源供电结构；

2) 利用燃气－蒸汽联合机组中保安段的工作电源、备用电源的进线开关均分闸后接点触发延时继电器来控制燃气－蒸汽联合机组中柴油发电机的启动，防止所述柴油机启动太快以闭锁备用进线开关合闸；

3) 将燃气－蒸汽联合机组的柴油发电机机自启动瞬时动作的继电器设为带延时的继电器，通过整定该继电器的延时来适应保安段不同的负荷情况下的联锁切换，以提高保安段联锁切换的可靠性。

2. 如权利要求 1 所述的基于燃气－蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制方法，其特征在于：步骤 1) 中燃气－蒸汽联合机组中柴油机的控制，根据燃气－蒸汽联合机组的运行方式改进联锁切换的逻辑条件，在满足切换可靠性的同时，缩短切换时间，减少保安段停电时间。

3. 如权利要求 1 所述的基于燃气－蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制方法，其特征在于：步骤 1) 中对工作电源回路运行的开关，采用保安段母线电压低于 150 伏，延时 0.5 秒合开关；对备用电源回路的开关，采用保安段母线电压低于 150 伏，延时 0 秒合开关。

4. 如权利要求 1 所述的基于燃气－蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制方法，其特征在于：步骤 2) 中，延时继电器的延时时间通过在对机组正常运行时和停机时两种典型方式下实测保安段母线失压时电压曲线来整定，视不同燃气－蒸汽联合机组而定，其基本原则为在保证切换可靠的前提下，尽可能短。

5. 如权利要求 1 所述的基于燃气－蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制方法，其特征在于：燃气－蒸汽联合机组中柴油机的控制逻辑如下：

1) 将保安段两进线开关均分闸后三台机柴油机启动继电器设为带延时继电器，延时时间为 2.5 秒，防止柴油机启动太快闭锁备用进线开关合闸；

2) 将集散控制系统 DCS 的控制逻辑中保安段电压低于 150V 后备用电源段 2 电源开关延时 0.5 秒取消，工作电源段电源开关增加 0.5 秒延时，以形成正常运行方式由工作电源段电源供电、备用电源段电源关备用的供电结构，实现缩短保安段失电时间及避免两开关同时合闸的目标。

6. 基于燃气－蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制装置，包括工作电源段 (1)、备用电源段 (2)、保安段 (3)、柴油发电机 (4) 和集散控制系统 DCS；工作电源段 (1) 通过工作电源开关连接保安段 (3) 的电源输入端之一，备用电源段 (2) 通过备用电源开关连接保安段 (3) 的电源输入端之二，柴油发电机 (4) 的电源输出端通过柴油电源开关连接保安段 (3) 的电源输入端之三，形成三路对保安段 (3) 的供电结构；集散控制系统 DCS 的三个控制输出端分别连接工作电源开关、备用电源开关和柴油电源开关的控制输入端，通过集散控制系统 DCS 对作电源开关、备用电源开关和柴油电源开关的逻辑控制，构成工作电源、备用电源和柴油机电源之间联锁切换保安段电源供电结构。

7. 根据权利要求 6 所述的基于燃气 - 蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制装置，其特征在于：工作电源开关由工作电源进线开关 412A 和电源出线开关 411E 构成，备用电源开关由备用电源进线开关 412B 和备用电源出线开关 412E 构成，柴油电源开关由柴油电源进线开关 041E 构成；工作电源段 (1) 通过工作电源进线开关 412A、工作电源出线开关 411E 连接保安段 (3) 的电源输入端之一，备用电源段 (2) 通过备用电源进线开关 412B、备用电源出线开关 412E 连接保安段 (3) 的电源输入端之二，柴油发电机 (4) 的电源输出端通过柴油电源进线开关 041E 连接保安段 (3) 的电源输入端之三；通过集散控制系统 DCS 设定的控制逻辑，对工作电源进线开关 412A 和工作电源出线开关 411E、备用电源进线开关 412B 和备用电源出线开关 412E、柴油电源进线开关 041E 进行联锁切换控制。

8. 根据权利要求 6 或 7 所述的基于燃气 - 蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制装置，其特征在于：所述工作电源 (1)、备用电源 (2) 和柴油发电机电源 (4) 输出端采用并联方式连接到保安段 (3) 的电源输入端，通过集散控制系统 DCS 设定的控制逻辑，在任一时间内，维持工作电源段 (1)、备用电源段 (2) 和柴油发电机电源 (4) 中的一种电源为保安段 (3)，所述三种电源对保安段的供电次序为工作电源段 (1) 优先、备用电源段 (2) 其次，当前面二种电源异常时自动切换为柴油发电机 (4) 供电，防止供电发生冲突。

9. 根据权利要求 7 所述的基于燃气 - 蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制装置，其特征在于：设定所述工作电源进线开关 412A 合闸比备用电源进线开关 412B 合闸快 0.5 秒，保证在工作电源正常时，由工作电源段 (1) 为保安段 (3) 供电。

10. 根据权利要求 7 所述的基于燃气 - 蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制装置，其特征在于：在工作电源进线开关 412A、备用电源进线开关 412B 分闸后，延时 2.5 秒，柴油电源进线开关 041E 合闸，保证在工作电源段 (1) 和备用电源段 (2) 异常时，才由柴油发电机 (4) 为保安段 (3) 供电；所述工作电源出线开关 412A 和备用电源出线开关 412B 为检测跳闸开关，当工作电源段 (1)、备用电源段 (2) 异常时跳闸。

基于燃气－蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制方法及装置

技术领域：

[0001] 本发明涉及基于燃气－蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制方法及装置，适用于提高 9F 级燃气－蒸汽联合机组的保安段自投控制，属于发电设备及控制技术领域。

背景技术：

[0002] 目前，大型燃机电厂在我国属于新型企业，对于其设计、安装我国并没有成熟经验，很多附属设备的设计安装都是参照传统的燃煤电厂进行。9F 级燃气－蒸汽联合机组为国内引进的日本三菱发电机组，其中厂用保安段联锁切换逻辑就直接采用了燃煤电厂通用的设计。而保安段是保证机组安全停机的重要电源段。

[0003] 现在技术中，采用了燃煤电厂通用的保安段联锁切换过程常出现如下问题：(1) 由于保安段负载大小及特性差异，保安段停电电机惰走后，经常切换不成功，给机组安全运行带来重大安全隐患；(2) 保安段来电时，工作电源和备用电源虽不会同时合闸，但在正常运行方式下由工作电源切换至备用电源时增加了 0.5 秒的延时，导致保安段失电时间变长，不利于机组事故停机时的安全。

[0004] 因此，现有技术的燃气－蒸汽联合机组保安段联锁控制，存在控制不稳定及安全隐患等问题，是发电厂亟需解决的问题。

发明内容：

[0005] 本发明的目的之一，是为了解决现在技术燃气－蒸汽联合机组保安段联锁控制不稳定的问题，提供一种基于燃气－蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制方法。

[0006] 本发明的目的之二，是为了解决现在技术燃气－蒸汽联合机组保安段联锁控制不稳定的问题，提供一种基于燃气－蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制装置。

[0007] 本发明的目的之一可以通过采取以下技术方案达到：

[0008] 基于燃气－蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制方法，其特征在于：

[0009] 1) 设置一种基于燃气－蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制装置，将燃气－蒸汽联合机组中保安段的供电回路设置为三路，分别是工作电源、备用电源和柴油发电机供电，集散控制系统 DCS 的三个控制输出端分别连接工作电源开关、备用电源开关和柴油电源开关的控制输入端，通过集散控制系统 DCS 对作电源开关、备用电源开关和柴油电源开关的逻辑控制，构成工作电源、备用电源和柴油机电源之间联锁切换保安段电源供电结构；

[0010] 2) 利用燃气－蒸汽联合机组中保安段的工作电源、备用电源的进线开关均分闸后接点触发延时继电器来控制燃气－蒸汽联合机组中柴油发电机的启动，防止所述柴油机启动太快以闭锁备用进线开关合闸；

[0011] 3) 将燃气－蒸汽联合机组的柴油发电机机自启动瞬时动作的继电器设为带延时的继电器，通过整定该继电器的延时来适应保安段不同的负荷情况下的联锁切换，以提高保安段联锁切换的可靠性。

[0012] 本发明的目的之一还可以通过采取以下技术方案达到：

[0013] 进一步地，步骤 1）中燃气－蒸汽联合机组中柴油机的控制，根据燃气－蒸汽联合机组的运行方式改进联锁切换的逻辑条件，在满足切换可靠性的同时，缩短切换时间，减少保安段停电时间。

[0014] 进一步地，步骤 1）中对工作电源回路运行的开关，采用保安段母线电压低于 150 伏，延时 0.5 秒合开关；对备用电源回路的开关，采用保安段母线电压低于 150 伏，延时 0 秒合开关。

[0015] 进一步地，步骤 2）中，延时继电器的延时时间通过在对机组正常运行时和停机时两种典型方式下实测保安段母线失压时电压曲线来整定，视不同燃气－蒸汽联合机组而定，其基本原则为在保证切换可靠的前提下，尽可能短。

[0016] 进一步地，燃气－蒸汽联合机组中柴油机的控制逻辑如下：

[0017] 1）将保安段两进线开关均分闸后三台机柴油机启动继电器设为带延时继电器，延时时间为 2.5 秒，防止柴油机启动太快闭锁备用进线开关合闸；

[0018] 2）将集散控制系统 DCS 的控制逻辑中保安段电压低于 150V 后备用电源段电源开关延时 0.5 秒取消，工作电源段电源开关增加 0.5 秒延时，以形成正常运行方式由工作电源段电源供电、备用电源段电源关备用的供电结构，实现缩短保安段失电时间及避免两开关同时合闸的目标。

[0019] 本发明的目的之二可以通过采取以下技术方案达到：

[0020] 基于燃气－蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制装置，包括工作电源段、备用电源段、保安段、柴油发电机和集散控制系统 DCS；工作电源段通过工作电源开关连接保安段的电源输入端之一，备用电源段通过备用电源开关连接保安段的电源输入端之二，柴油发电机的电源输出端通过柴油电源开关连接保安段的电源输入端之三，形成三路对保安段的供电结构；集散控制系统 DCS 的三个控制输出端分别连接工作电源开关、备用电源开关和柴油电源开关的控制输入端，通过集散控制系统 DCS 对作电源开关、备用电源开关和柴油电源开关的逻辑控制，构成工作电源、备用电源和柴油机电源之间联锁切换保安段电源供电结构。

[0021] 本发明的目的之二还可以通过采取以下技术方案达到：

[0022] 进一步地，工作电源开关由工作电源进线开关 412A 和电源出线开关 411E 构成，备用电源开关由备用电源进线开关 412B 和备用电源出线开关 412E 构成，柴油电源开关由柴油电源进线开关 041E 构成；工作电源段通过工作电源进线开关 412A、工作电源出线开关 411E 连接保安段的电源输入端之一，备用电源段通过备用电源进线开关 412B、备用电源出线开关 412E 连接保安段的电源输入端之二，柴油发电机的电源输出端通过柴油电源进线开关 041E 连接保安段的电源输入端之三；通过集散控制系统 DCS 设定的控制逻辑，对工作电源进线开关 412A 和工作电源出线开关 411E、备用电源进线开关 412B 和备用电源出线开关 412E、柴油电源进线开关 041E 进行联锁切换控制。

[0023] 进一步地，所述工作电源、备用电源和柴油发电机电源输出端采用并联方式连接到保安段的电源输入端，通过集散控制系统 DCS 设定的控制逻辑，在任一时间内，维持工作电源段、备用电源段和柴油发电机电源中的一种电源为保安段，所述三种电源对保安段的供电次序为工作电源段优先、备用电源段其次，当前面二种电源异常时自动切换为柴油发

电机供电，防止供电发生冲突。

[0024] 进一步地，设定所述工作电源进线开关 412A 合闸比备用电源进线开关 412B 合闸快 0.5 秒，保证在工作电源正常时，由工作电源段为保安段供电。

[0025] 进一步地，在工作电源进线开关 412A、备用电源进线开关 412B 分闸后，延时 2.5 秒，柴油电源进线开关 041E 合闸，保证在工作电源段和备用电源段异常时，才由柴油发电机为保安段供电。

[0026] 进一步地，所述工作电源出线开关 412A 和备用电源出线开关 412B 为检测跳闸开关，当工作电源段、备用电源段异常时跳闸。

[0027] 本发明具有如下突出的有益效果：

[0028] 1、本发明通过将柴油发电机自启动瞬时动作的继电器改进为带延时的继电器，可通过整定继电器的延时来适应保安段不同的负荷情况下的联锁切换，从而提高保安段联锁切换的可靠性。

[0029] 2、本发明通过将柴油机自启动瞬时动作的继电器改进为带延时的继电器，其时间可通过在对机组正常运行时和停机时两种典型方式下实测保安段母线失压时电压曲线来整定，可视不同燃气－蒸汽联合机组而定，其基本原则为在保证切换可靠的前提下，尽可能短。

[0030] 3、本发明根据运行方式改进联锁切换的逻辑条件，在满足切换可靠性的同时，缩短切换时间，减少保安段停电时间。

[0031] 4、本发明通过对保安段的切换进行安全控制，结构简单、操作方便，大大提高了联合机组运行的安全性。根据负载的不同调整柴油机电源进线开关的延时时间，保证保安段设备供电电源的优先顺序为工作电源－备用电源－柴油机电源，大大提高了保安段联锁切换的可靠性。

附图说明

[0032] 图 1 为发明涉及的控制装置一个具体实施例的结构示意图。

[0033] 图 2 是本发明机组的柴油机起停控制原理图。

[0034] 图 3 是本发明的开关联锁逻辑控制原理。

具体实施方式：

[0035] 以下结合附图及实施例对本发明作进一步的详细描述：

[0036] 具体实施例 1：

[0037] 图 1、图 2 和图 3 构成本发明的具体实施例 1.

[0038] 参照图 1，本实施例涉及的基于燃气－蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制装置，包括工作电源段 1、备用电源段 2、保安段 3、柴油发电机 4 和集散控制系统 DCS；工作电源段 1 通过工作电源开关连接保安段 3 的电源输入端之一，备用电源段 2 通过备用电源开关连接保安段 3 的电源输入端之二，柴油发电机 4 的电源输出端通过柴油电源开关连接保安段 3 的电源输入端之三，形成三路对保安段 3 的供电结构；集散控制系统 DCS 的三个控制输出端分别连接工作电源开关、备用电源开关和柴油电源开关的控制输入端，通过集散控制系统 DCS 对作电源开关、备用电源开关和柴油电源开关的逻辑控制，构成工作电源、备用电源

和柴油机电源之间联锁切换保安段电源供电结构。

[0039] 参照图 2，k1- 停止柴油机继电器（使用常闭触点），k2- 启动柴油机继电器（使用常开触点），k11-411E 开关辅助触点，k12-412E 开关辅助触点机。k13- 手动启动柴油机触点。

[0040] 本实施例中：

[0041] 工作电源开关由工作电源进线开关 412A 和电源出线开关 411E 构成，备用电源开关由备用电源进线开关 412B 和备用电源出线开关 412E 构成，柴油电源开关由柴油电源进线开关 041E 构成；工作电源段 1 通过工作电源进线开关 412A、工作电源出线开关 411E 连接保安段 3 的电源输入端之一，备用电源段 2 通过备用电源进线开关 412B、备用电源出线开关 412E 连接保安段 3 的电源输入端之二，柴油发电机 4 的电源输出端通过柴油电源进线开关 041E 连接保安段 3 的电源输入端之三；通过集散控制系统 DCS 设定的控制逻辑，对工作电源进线开关 412A 和工作电源出线开关 411E、备用电源进线开关 412B 和备用电源出线开关 412E、柴油电源进线开关 041E 进行联锁切换控制。

[0042] 所述工作电源 1、备用电源 2 和柴油发电机电源 4 输出端采用并联方式连接到保安段 3 的电源输入端，通过集散控制系统 DCS 设定的控制逻辑，在任一时间内，维持工作电源段 1、备用电源段 2 和柴油发电机电源 4 中的一种电源为保安段 3，所述三种电源对保安段的供电次序为工作电源段 1 优先、备用电源段 2 其次，当前面二种电源异常时自动切换为柴油发电机 4 供电，防止供电发生冲突。

[0043] 设定所述工作电源进线开关 412A 合闸比备用电源进线开关 412B 合闸快 0.5 秒，保证在工作电源正常时，由工作电源段 1 为保安段 3 供电。

[0044] 在工作电源进线开关 412A、备用电源进线开关 412B 分闸后，延时 2.5 秒，柴油电源进线开关 041E 合闸，保证在工作电源段 1 和备用电源段 2 异常时，才由柴油发电机 4 为保安段 3 供电。

[0045] 所述工作电源出线开关 412A 和备用电源出线开关 412B 为检测跳闸开关，当工作电源段 1、备用电源段 2 异常时跳闸。

[0046] 本发明涉及的基于燃气 - 蒸汽联合机组保安段联锁自投的控制方法，其特征在于：

[0047] 1) 将燃气 - 蒸汽联合机组中保安段的供电回路设置为三路，分别是工作电源、备用电源和柴油发电机供电，集散控制系统 DCS 的三个控制输出端分别连接工作电源开关、备用电源开关和柴油电源开关的控制输入端，通过集散控制系统 DCS 对作电源开关、备用电源开关和柴油电源开关的逻辑控制，构成工作电源、备用电源和柴油机电源之间联锁切换保安段电源供电结构；

[0048] 2) 利用燃气 - 蒸汽联合机组中保安段的工作电源、备用电源的进线开关均分闸后接点触发延时继电器来控制燃气 - 蒸汽联合机组中柴油发电机的启动，防止所述柴油机启动太快以闭锁备用进线开关合闸；

[0049] 3) 将燃气 - 蒸汽联合机组的柴油发电机机自启动瞬时动作的继电器设为带延时的继电器，通过整定该继电器的延时来适应保安段不同的负荷情况下的联锁切换，以提高保安段联锁切换的可靠性。

[0050] 进一步地，步骤 1) 中燃气 - 蒸汽联合机组中柴油机的控制，根据燃气 - 蒸汽联合

机组的运行方式改进联锁切换的逻辑条件，在满足切换可靠性的同时，缩短切换时间，减少保安段停电时间。

[0051] 进一步地，步骤 1) 中对工作电源回路运行的开关，采用保安段母线电压低于 150 伏，延时 0.5 秒合开关；对备用电源回路的开关，采用保安段母线电压低于 150 伏，延时 0 秒合开关。

[0052] 进一步地，步骤 2) 中，延时继电器的延时时间通过在对机组正常运行时和停机时两种典型方式下实测保安段母线失压时电压曲线来整定，视不同燃气－蒸汽联合机组而定，其基本原则为在保证切换可靠的前提下，尽可能短。

[0053] 进一步地，燃气－蒸汽联合机组中柴油机的控制逻辑如下：

[0054] 1) 将保安段两进线开关均分闸后三台机柴油机启动继电器设为带延时继电器，延时时间为 2.5 秒，防止柴油机启动太快闭锁备用进线开关合闸；

[0055] 2) 将集散控制系统 DCS 的控制逻辑中保安段电压低于 150V 后备用电源段 2 电源开关延时 0.5 秒取消，工作电源段 1 电源开关增加 0.5S 延时，以形成正常运行方式由工作电源段 1 电源供电、备用电源段 2 电源关备用的供电结构，实现缩短保安段失电时间及避免两开关同时合闸的目标。

[0056] 下面以申请人生产实践中 #1 机组为例，说明本发明具体实施例的工作原理：

[0057] 如图 1、图 2 和图 3 所示，本实施例包括工作 A 段 1 为 380V 电源段、工作 B 段 2 为 380V 电源段、保安段 3 为 380V 保安段和柴油发电机 4；保安段 3 有三路电源供电，正常时由工作 A 段 1 通过开关 411E 供电，若 411E 跳开至保安段失电后，工作 B 段 2 通过开关 412E 会自投，若 412E 合闸不成功，柴油发电机 4 再自启动给保安段供电。生产试验中，#1 机组保安段由 411E 开关供电，A 润滑油泵在运行。运行人员在做保安段电源开关联锁试验时，手动跳开 411E 开关，412E 开关未自投，柴油机启动，向保安段供电。重做保安段电源开关联锁试验，试验结果如下：在 A 润滑油泵未运行情况下，411E 开关和 412E 开关相互联锁正常；在 A 润滑油泵运行情况下，跳开 411E 开关，412E 开关自投不成功，但跳开 412E 开关，411E 开关可自投。该次生产试验表明现保安电源自投联锁逻辑不符合设计要求，需进行改进。

[0058] 参照图 1 和图 2，柴油发电机 4 启动有两种方式，一种是手动启动 (K13)，一种是 411E 和 412E 全部分闸 (K11、K12) 后，经 K2 延时 (原设计为瞬时)，自动启动。柴油机启动后，会发运行正常信号闭锁 411E 和 412E 合闸，一旦柴油机启动比备用开关自投快，开关将无法自投。

[0059] 当保安段带泵运行时，由于泵的惰走，母线电压下降较慢，412E 还来不及合闸，柴油发电机 4 就已经启动，闭锁 412E 合闸；保安段 3 不带泵运行时，母线电压下降较快，在柴油发电机 4 启动前 412E 就合上，可以正常自投。为防止保安段送电时，411E 和 412E 同时合闸引起非同期并列，在 411E 合闸逻辑中未设 0.5S 延时，故从 412E 往 411E 切时，411E 合闸比 412E 快 0.5S，恰好比柴油机启动快，故 412E 自投不成功，411E 自投能成功。

[0060] 为保证开关自投优先于柴油机启动，需确认柴油机启动延时长于开关自投延时，根据试验情况整定柴油机启动延时，即 K2 定值为 2.5 秒。另外，因为我厂正常运行方式是由 411E 供电，412E 备用，从 411E 往 412E 切换的几率较大，将判断保安段母线电压＜ 150V 后的 0.5S 从合 412E 的逻辑改到合 411E 的逻辑中。

[0061] 燃气－蒸汽联合机组中柴油机的控制逻辑如下：

[0062] 1) 将保安段两进线开关均分闸后三台机柴油机启动继电器设为带延时继电器，延时时间为 2.5S，防止柴油机启动太快闭锁备用进线开关合闸；

[0063] 2) 将集散控制系统 DCS 的控制逻辑中保安段电压低于 150V 后备用电源段 2 电源开关延时 0.5S 取消，工作电源段 1 电源开关增加 0.5S 延时，以形成正常运行方式由工作电源段 1 电源供电、备用电源段 2 电源关备用的供电结构，实现缩短保安段失电时间及避免两开关同时合闸的目标。

[0064] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施例，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的范围内，根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都属于本发明的保护范围。

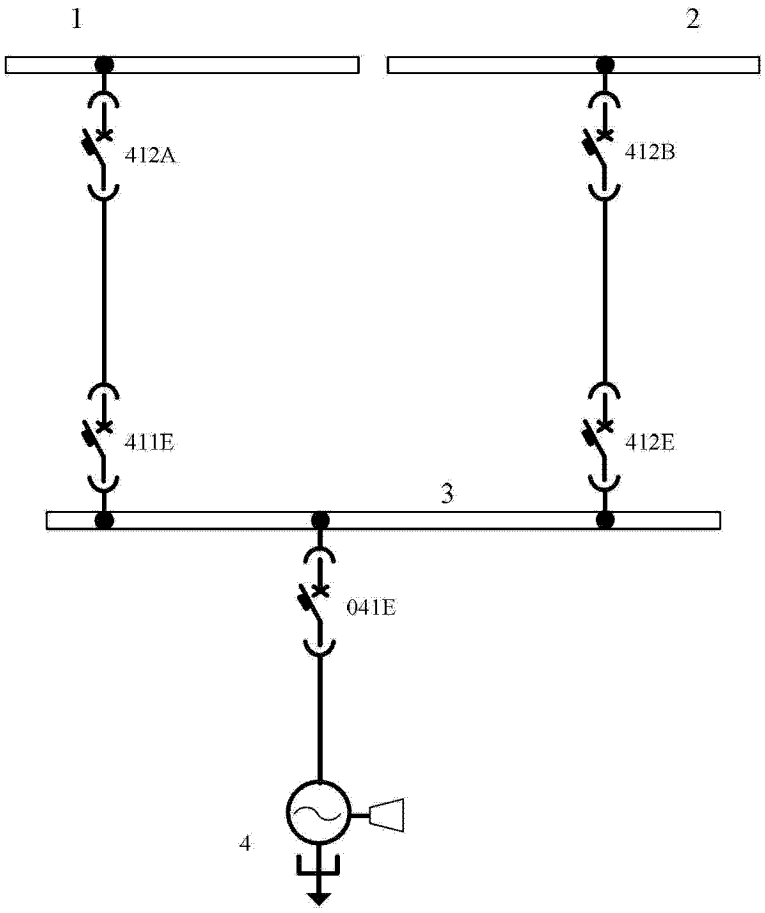


图 1

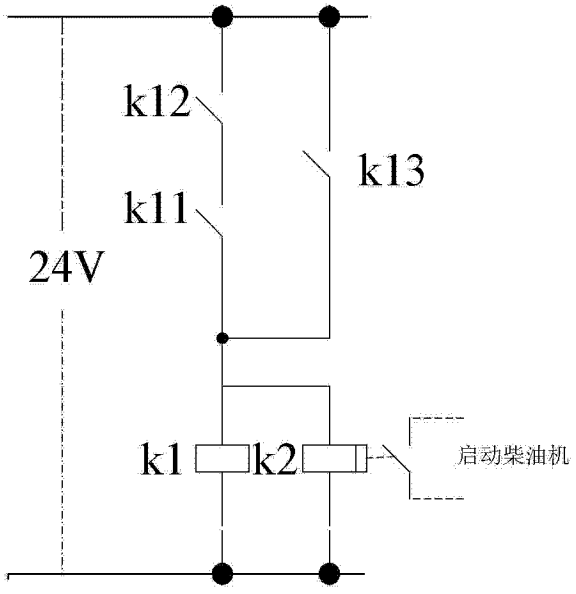
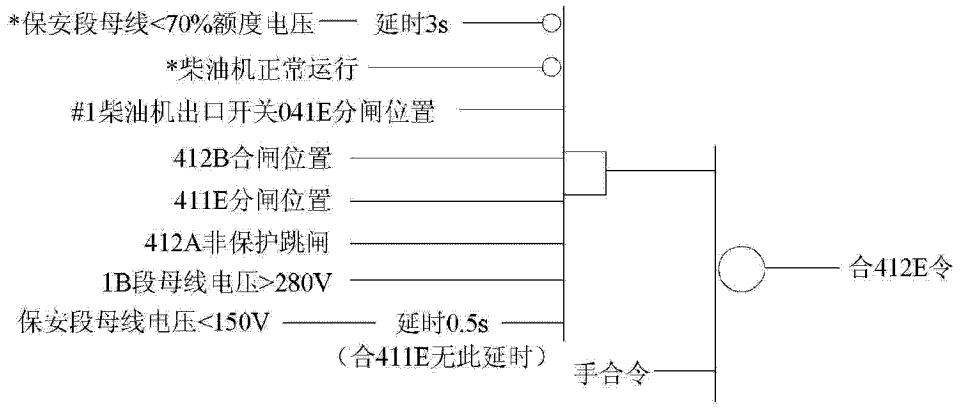


图 2



注：标*的信号由硬接线实现，其他在DCS实现。

图 3