



DSE 8610 控制器冗余并机 应用方案介绍

深圳海汇科技有限公司

2020-08



目录

一、并机项目需求概述	3
1.1 项目需求	3
2.2 项目系统图	4
二、DSE 控制器应用方案介绍	4
2.1、应用方案描述	4
2.2、控制器型号及数量	4
三、DSE8610 控制器介绍	4
四、DSE 控制器工作过程介绍	9
五、DSE 控制器冗余控制说明	14
六、英国 DSE 公司简介	17



一、并机项目需求概述

1.1 项目需求

此项目的柴油发电机组应具备多机并联运行功能，并机控制系统应具有负载管理功能，能根据负载大小控制并联系统内每台机组的投入和退出。具体要求如下：

当市电全部中断，全部机组启动并联运行 2~10 分钟（可调）后，系统根据负荷情况判断负载率，逐步减少机组运行的数量。机组从接到启动指令（不包含启动延时时间）到完成并联输出（能够承担额定负载）的时间应不超过 60 秒。机组接到启动信号后，系统应能在不超过 3 分钟（可调）内启动、并机成功，并可带额定负载运行。

当并联机组运行过程中，负载增加，增加投入机组的原则如下：当负载超过当前运行机组总额定功率的 80% 时，自动再启动一台机组，投入并联供电。并联机组启动运行时，当一台机组或其并联装置故障时，应不影响其他机组的正常启动、运行（包括监控系统），不得有造成并联系统解列的单点瓶颈。每台机组的就地控制屏、通信链路、集中控制屏应全部具有冗余备份，当其中一台控制屏或通信链路出现故障，与其互备的另一台控制屏或通信链路能够实现实时无缝切换，油机系统应正常运行

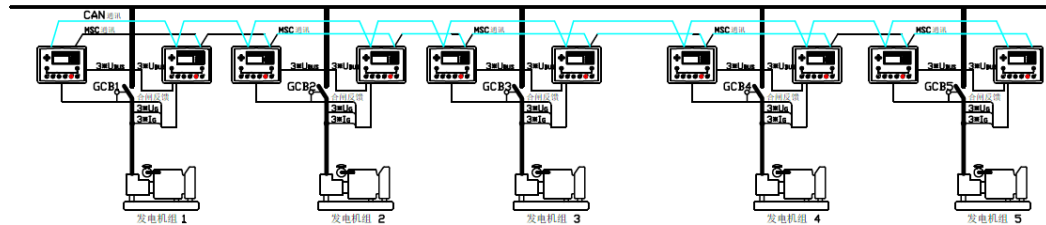
并联机组在 50%~100% 总额定功率范围内应能稳定运行，且可平稳地转移负载的有功功率和无功功率，其有功功率和无功功率的分配差度应不大于 5%（按《往复式内燃机驱动的交流发电机组 第 5 部分：发电机组》 GB/T 2820.5-2009 相关规定执行）。

当柴油发电机和机组并联控制系统均处于自启动状态时，并联控制装置在收到两路市电均停电信号后，延时 0~300 秒（按秒可调）发出启动信号，启动柴油发电机组，所有并联发电机组同时启动，只有在并联成功后方能自动合闸输出开关带负载运行。请投标方详细说明市电中断后并机系统运行工作方式、过程。

市电电源恢复供电后，系统经过可调整的时间延迟，自动将所有负荷切回市电电源供电。发电机组将在无负载状态下运行约 5 分钟后自动停机，控制装置将自动复位，并为下一次运行作好准备，请投标方说明市电恢复后并机系统退出、停机的运行工作方式、过程。

2.2 项目系统图

项目系统图如下所示；



二、DSE 控制器应用方案介绍

2.1、应用方案描述

根据项目及系统图，本方案的柴油机控制系统选用英国深海（DSE）并机控制器 DSE8610MKII，可满足项目要求。选用两套相互独立、相互冗余备用的并机控制系统。

多台发电机组并联运行时机组可稳定地并联运行，且可平稳地转移负载的有功功率和无功功率。控制系统具备手动/自动并机模式，现场可根据实际需要灵活选用。控制系统具备自动同步、自动并机运行、自动分配负荷等功能。

2.2、控制器型号及数量

并机控制器型号：DSE8610 MKII，数量：每台机组配置 2 台，12 台共 24 个控制器。

三、DSE8610 控制器介绍

DSE8610MKII 是 DSE 最新版本的并机控制器，适用于有复杂需求的负载分配系统，支持多达 32 台机组的并机和负载分配，可用于电喷和非电喷发动机并机。可用于监测发电机组并显示其运行和故障状态，且 DSE8610MKII 控制器采用全新的外形结构，努力完善并提高控制器卓越的性能，力求做到智能、简单和人性化的并机控制器。



- ◆ 控制器标配 RS485、RS232、RJ45(网口)、USB 程序设定端口和 U 盘端口（用于数据采集与分析）且 5 个端口可同时使用，可实现远程监控，或与 PC 通讯，完全实现遥信、遥测、遥控功能，可读出和设置控制器的运行参数。
- ◆ 内置 1024 步 PLC 逻辑编程功能，可实现较复杂系统的应用。
- ◆ 可预设 4 套工作模式和保护参数，如机组出租时 50Hz/60Hz 切换或单相电压或三相电压切换等。
- ◆ 模块与调速器，AVR 直接相连/控制。
- ◆ 支持多国语言，并且语言具有可编辑功能(中文，英文，法文，西班牙文，德文等)。
- ◆ 4 路模拟量输入，12 路自定义输入和 8 路自定义输出。
- ◆ 无电母排检测和母排失效检测。
- ◆ 可预设运行保养周期功能，提醒操作者更换三滤。
- ◆ 可预设机组定期启动功能，提醒操作者定期启动机组。
- ◆ 同步及负载分配功能
- ◆ 基本负载控制（固定功率控制）
- ◆ 调速控制：模拟量-5~10V 电压输出或继电器输出
- ◆ J1939 发动机通讯，兼容不同的电喷发动机
- ◆ 多功能输入（开关量、4-20mA、0-10V）
- ◆ 数据记录与趋势分析

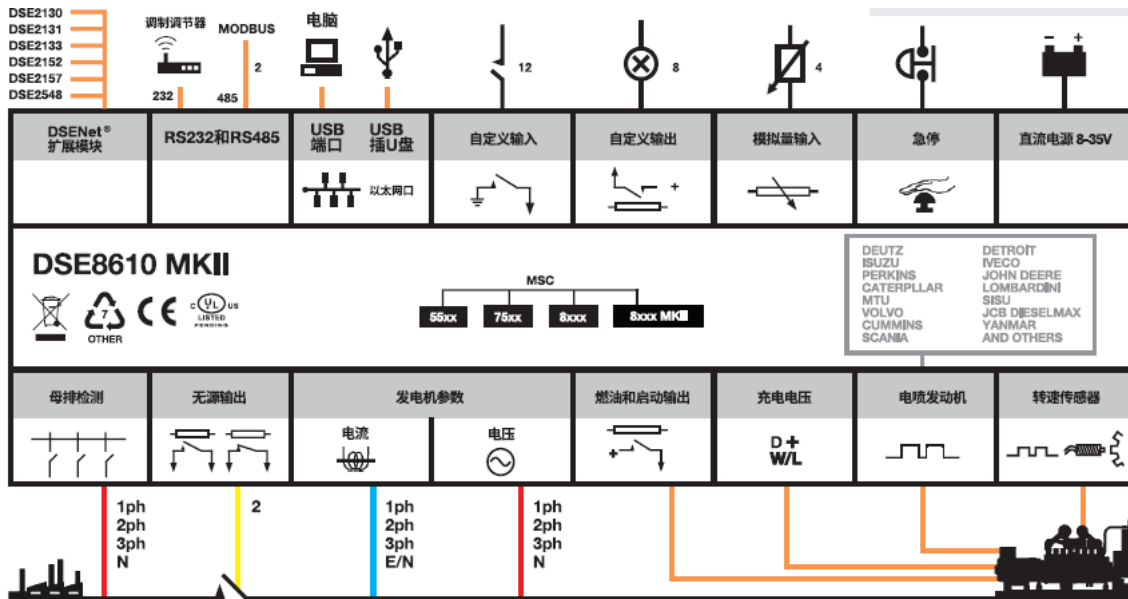


- ◆ 可扩展输入输出模块
- ◆ 发电机电压、电流、功率检测
- ◆ 发动机保护：低油压、高水温、低油位与高油位
- ◆ 发电机保护：IDMT 过流、过压、短路、逆功率、过频、欠压、欠频、不平衡电流、不平衡电压、失励磁、过励磁等保护
- ◆ 较宽的工作范围，可在-30 到 70°C 温度下工作，若控制器在-40°C 的条件下工作，可选低温版控制器。



并机控制器：DSE8610MKII

控制器端口说明:



控制系统具备以下保护功能:

- 发电机电压过高故障保护;
- 发电机电压过低故障保护;
- 发电机频率过高故障保护;
- 发电机频率过低故障保护;
- 发电机转速过高故障保护;
- 发电机转速过低故障保护;
- 接地保护报警
- 逆功率故障保护;
- 超功率故障保护;
- 相序错误保护
- 低频率故障保护
- 同步失败故障保护
- 系统紧急停机功能
- 系统 MSC 通信失败报警
- 蓄电池电压的报警
- 过电流、短路时, 具有自动跳闸功能。

以上这些报警均会在控制器 LCD 屏上显示：



控制器的面板按钮介绍：



四、DSE 控制器工作过程介绍

4.1、启动过程(自动模式):

4.1.1、当控制器接收到系统起动信号时，控制器进入延时时间（时间可调整 0-10H），延时时间后，控制器发出打开油阀信号，0.5 秒后发出盘车信号，当发动机进入盘车 3-8 秒后启动成功脱开起动马达（起动马达脱开条件可设定），发动机进入怠速或额定转速运行，进入暖机计时期。

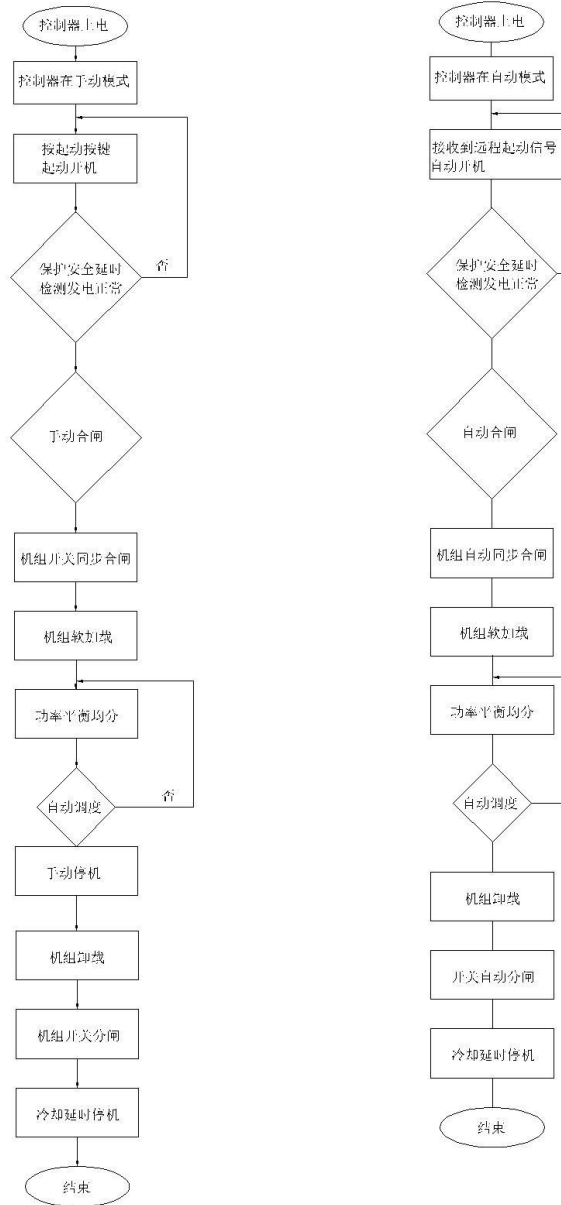
4.1.2、当发动机在稳定时间期间过后，运行参数在控制器的报警设定范围内，发电机组进入运行中。如果稳定时间过后，运行参数在控制器的报警设定范围外，机组冷却停机。

4.1.3、机组进入运行中后，发出 GCB（发电机组开关）合闸命令，多台机并机项目，最先稳定的机组最先合闸，后稳定的机组根据母排的频率、电压、相位角同步后合闸（同步条件可设置）。

4.1.4、负载分配流程：DSE8610MKII 控制器的负载分配是 MCS 通讯线实现，MSC 通讯实现有功分配及无功分配，所有在线运行的机组合闸后，通过 MSC 通讯共享每台机组的有功，无功，及 PF，可通过有功 PID 参数和电压 PID 参数调整有功分配、PF、无功分配等参数的分配均衡度及分配精度。其有功功率和无功功率的分配差度不大于 3%。

4.2、停机过程:

市电电源恢复供电后，系统经过可调整的时间延迟，自动将所有负荷切回市电电源供电。发电机组将在无负载状态下运行约 5 分钟后，控制器各自分断路器，进入高速散热时间（默认时间 1 分钟，可调速），然后燃油输出关闭，机组自动停机，控制装置将自动复位，并为下一次运行作好准备；



控制器工作逻辑



加载卸载功能：控制系统可设置根据负载的大小自动加载卸载，实现系统最优运行，建议在最初启动时启动所有发动机组，防止启动机组数量过小导致机组过载的情况。当负载大于运行中的发动机组额定功率的 80%（可调）时，并机控制器自动通过 MSC 总线发出启动下一台机组的指令，下一台机组会自动启动（启动时间 0-300 秒可调），自动投入并机使用，多台机组自动平衡功率分配；当负载减小后，每台机组小于机组额定功率的 70%（可调）时，并机控制器从 MSC 发送优先级机组的停机信号，机组会自动软卸载，退出并机并延时（时间 0-600 秒可调）后自动停机。

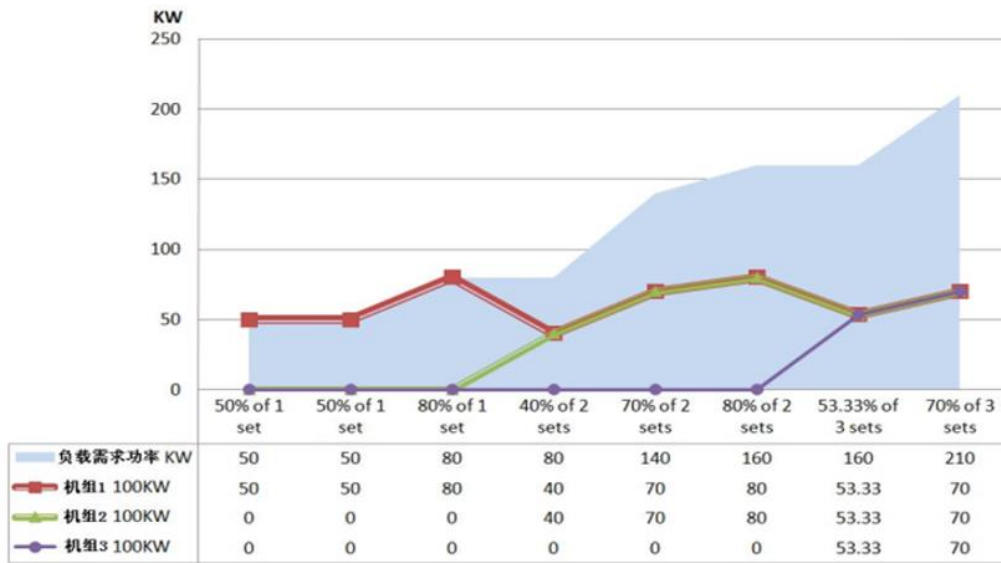
设置软件上关于自动卸载和加载的功率值设定如下：

预设负载需求

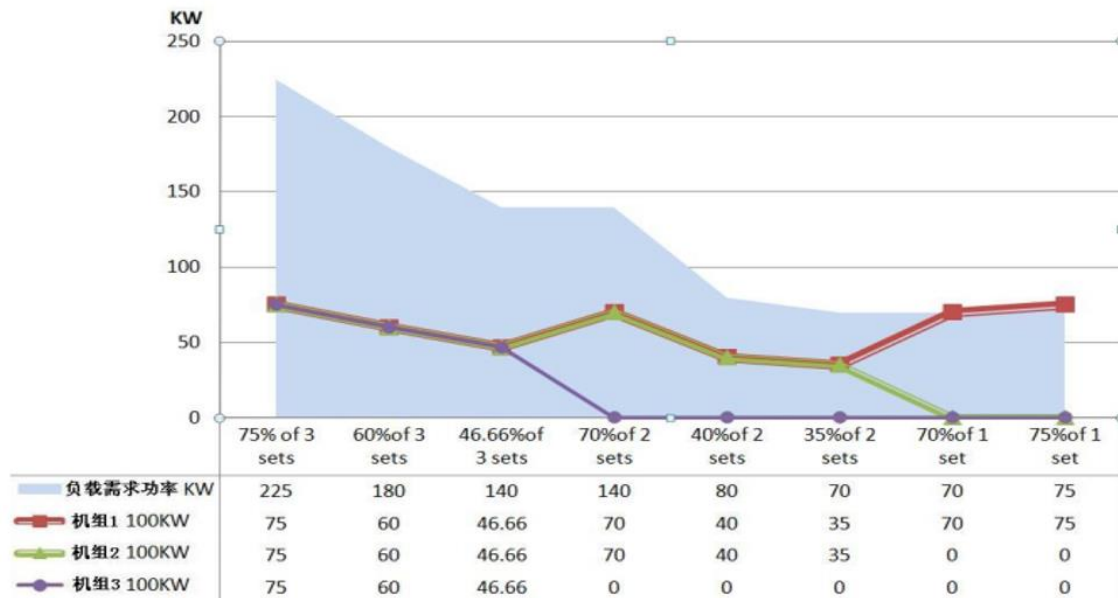
兼容性	86xx 现有版本
启动个选项	最初时启动所有机组
普通报警时启动下一台	<input type="checkbox"/>
允许机组带报警启动	<input type="checkbox"/>
平衡发动机运行小时	<input checked="" type="checkbox"/>
小时	167
负载分配机制延迟	1s
调用更少机组	70 %
调用更多机组	80 %
运行最低设置	1



当每台发电机组功率大于设置值 80%（可调）后，自动启动下一台机组。

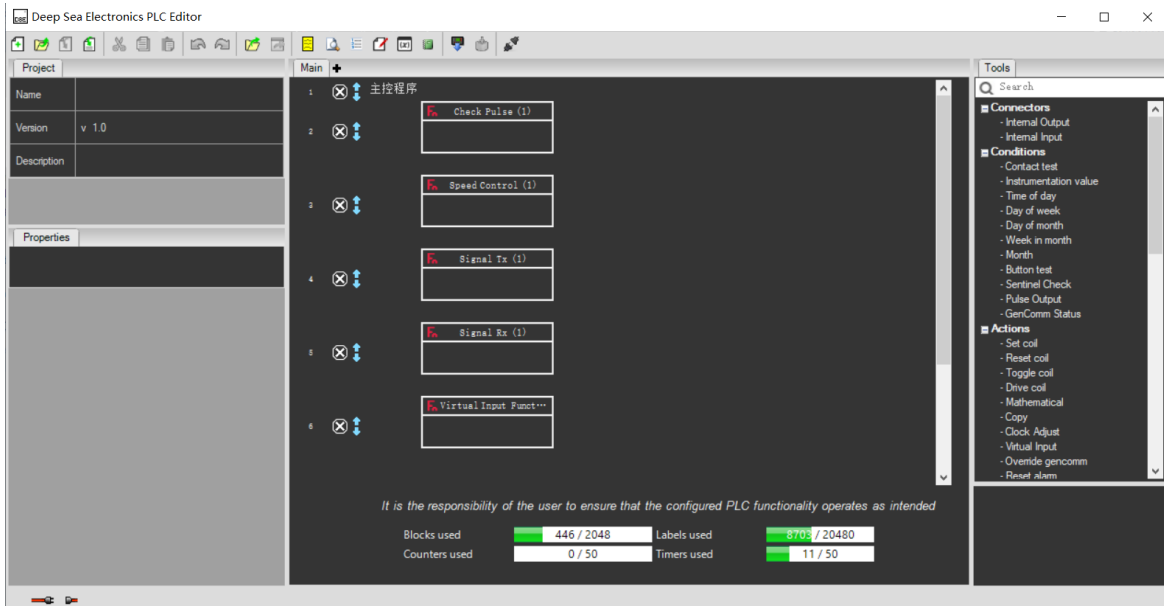


当每台发电机组功率小于设置值 70%（可调）后，自动停止优先级最低的一台机组。



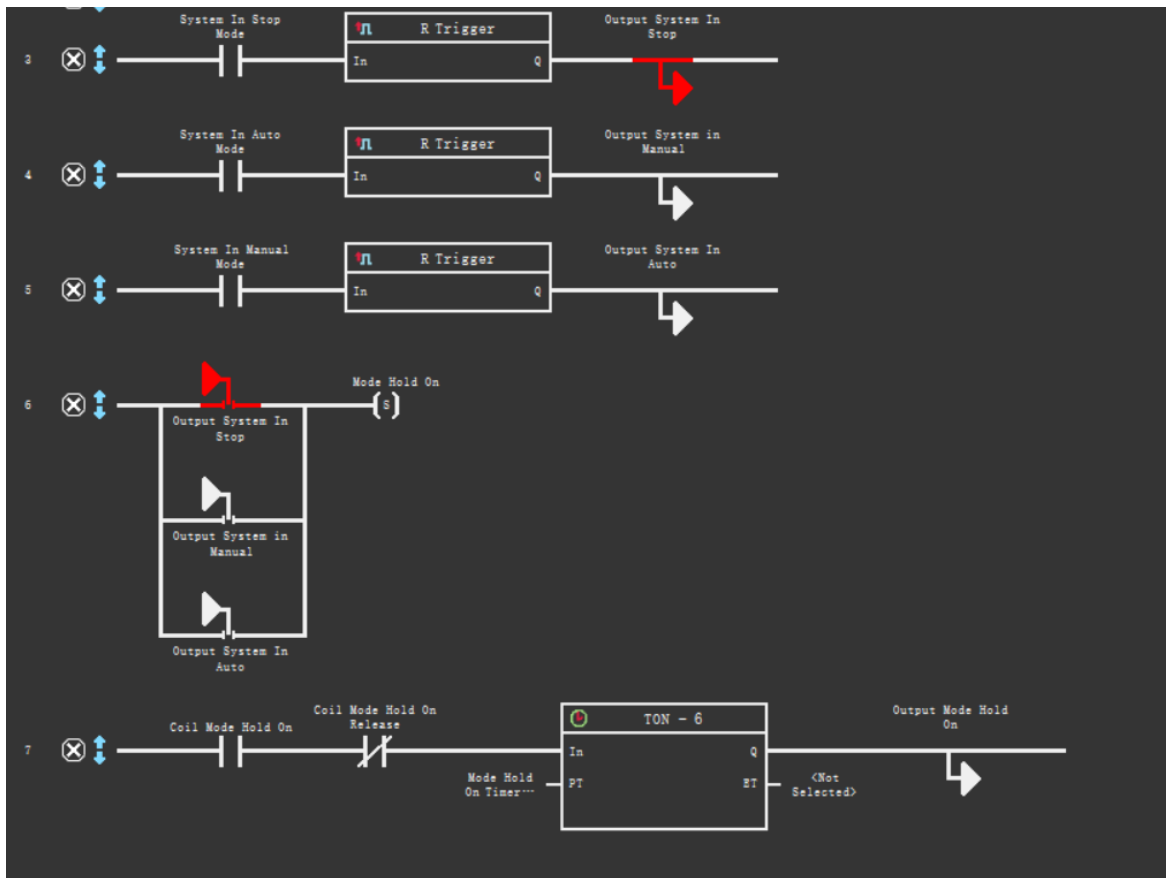


DSE8610 MKII 控制器具有灵活的 PLC 功能,可实现较复杂的控制逻辑功能。



PLC 编辑界面

使用 PLC 可根据现场的控制情况编程实现相应的控制逻辑



五、 DSE 控制器冗余控制说明

- 5.1、 DSE8610 MKII 控制器冗余互为热备用，当主控制器有故障时，机组上的备用控制器会自动无缝接管机组的检测与控制功能，在主备控制器切换过程中不会影响机组的控制、保护、带载响应等性能。
- 5.2、 DSE8610 MKII 控制器之间采用双 CANBUS 总线通信，当其中某路 CANBUS 出现故障时，自动切换一路 CANBUS 总线上，切换瞬间不影响确认控制器之间的正常通信。
- 5.3、 主备用控制器上电压，电流采集信号，油压，水温传感器等采集信号单独接入主备控制器，确保各个信号都是独立的，不受故障控制器的影响。

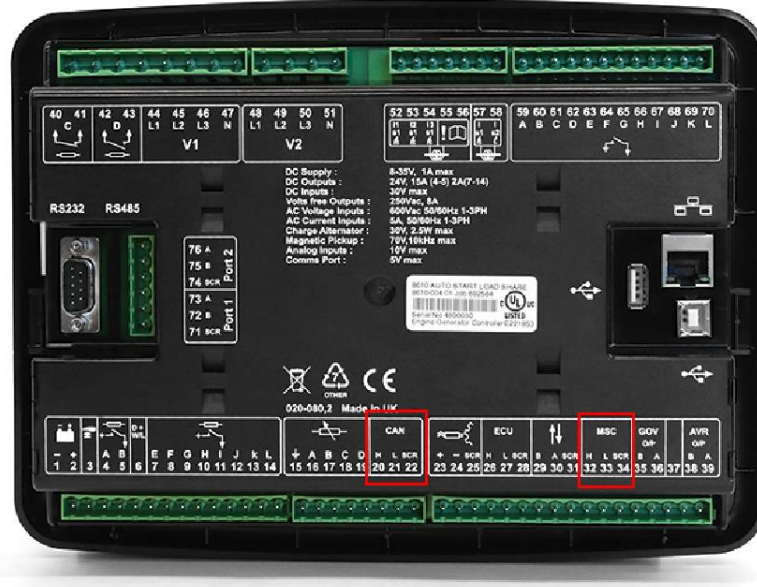


控制器安装示意图

为实现冗余控制功能，DSE控制器之间采用了双CANbus通信，控制器之间通过CANbus来监测主备控制器是否正常运行。下面做详细的说明：

DSE8610 MKII 支持双CANbus通信

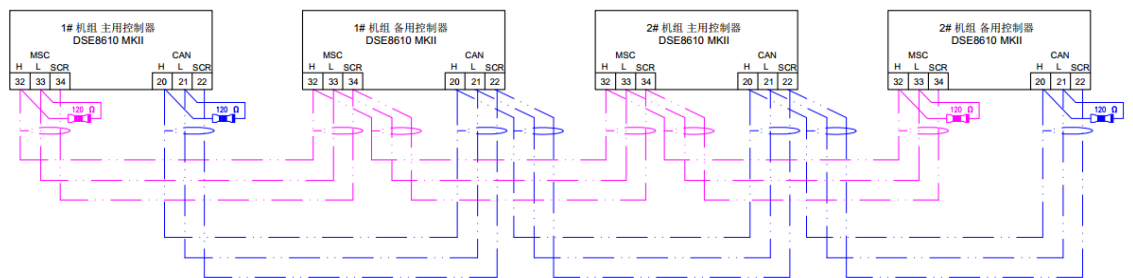
DSE8610 MKII控制器之间通信时可选择单个MSC通信，或者选择双CANbus通信。双CANbus通信时使用的通信线为专用的MSC端口（端子32/33/34）和独立的CAN端口（端子20/21/22），下图所示：



控制器双CANbus接线位置图

DSE控制器之间无需加装扩展模块即可实现双CANbus通信，在其中一条通信线断开后，控制器之间的通信仍可正常工作。两个CANbus通信传输数据的工作逻辑为：在控制器端接收到两个CANbus数据后自动分析校对所接收的信息是否有误，如仅是其中一个CANbus数据有误，控制器面板上会提示哪一个CANbus数据线有误，但不会影响控制器之间的正常通信，也就是不影响机组之间的负载分配。当两个CANbus均出现故障时，则根据控制器上设置的报警级别进行相应的报警处理（报警提示/跳闸/停机等）。

如下图所示，控制器之间的双CANbus通信接线示意，两个CANbus的通信线是相互独立的。

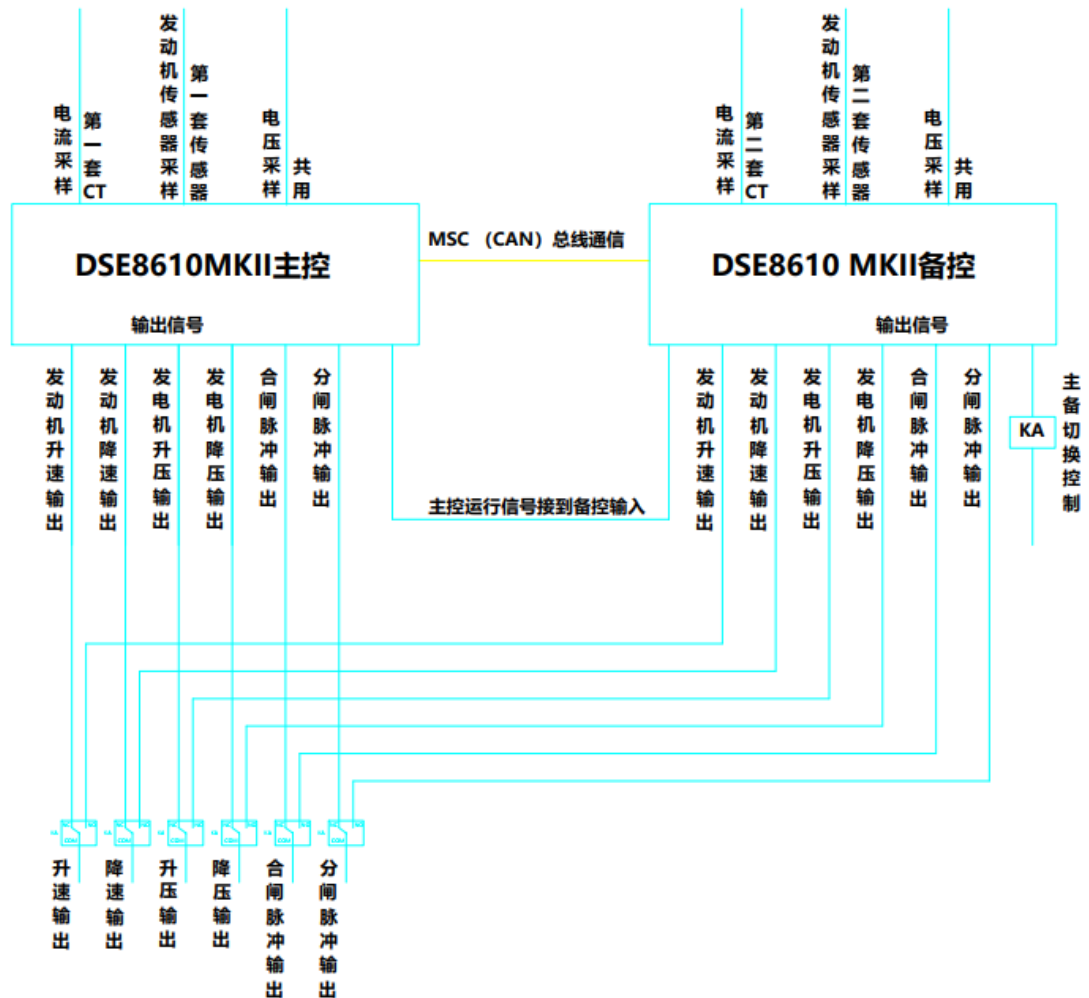


DSE8610 CANbus通信示意图

DSE8610 MKII冗余控制器逻辑

DSE8610 MKII主备控制器的故障判断逻辑，主控制器持续输出200mS的脉冲信号到备用控制器上，当备用控制器在200mS内检测不到这个变化的脉冲信号，即长时间接收不到信号，或者长时间接收到持续的信号，则会判断是主控制器故障，此时备用控制器就会发出主控制器的故障信号，由备用控制器接管整个系统，包含调压调速等功能。

控制器主备冗余配置，主控制器优先运行，在主控制器无故障时，系统管理权在主控制器上，备用控制器实时监控主控制器的模式及状态，模式跟随主控制器同时变化。

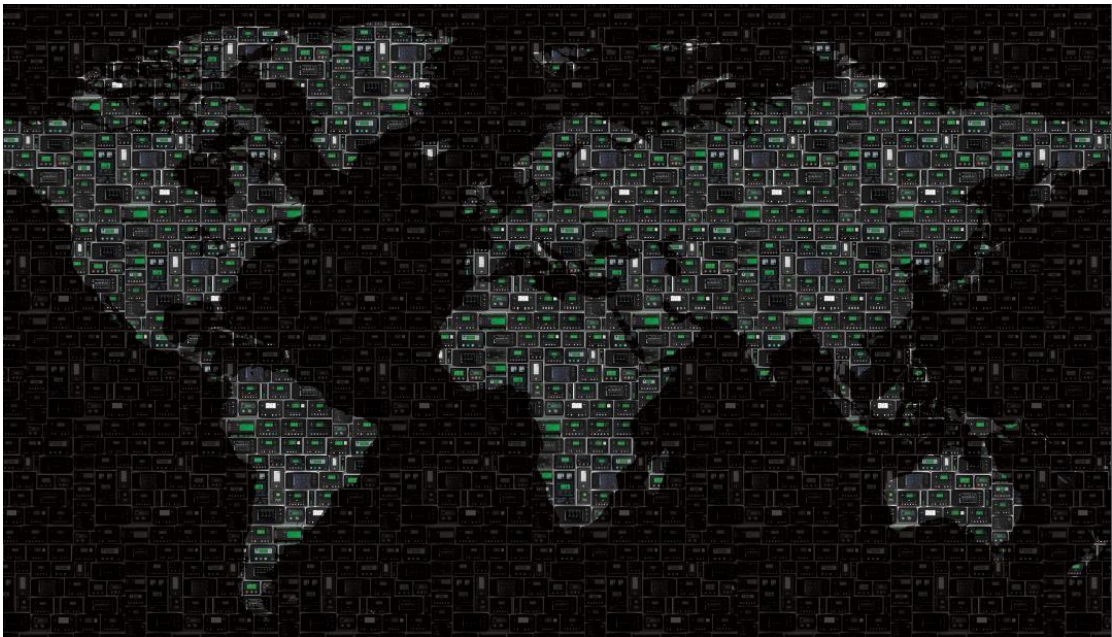


控制器冗余功能接线示意图

六、英国 DSE 公司简介

英国深海公司（Deep Sea Electronics）创立于 1975 年，总部位于英国北约克郡（North Yorkshire, England），是全球领先的发电机组控制器生产商，拥有强大的研发设计及生产制造实力，所有产品均为“英国制造”（Made in UK）40 年来，以生产高品质、高性能的控制器产品而闻名于世。

目前深海在全球超过 60 个国家发展了代理商，在美国及远东设有代表处，每年在全球销售超过 300,000 个控制器。



40 多年来，深海始终引领整个行业的技术发展趋势，并将各种先进技术率先应用到控制器的设计上，带来了一款又一款革命性的创新产品。



深海投巨资建设了世界上最先进的全自动生产线，每一件产品的生产、检验均执行严苛的标准。如今，深海应用计算机辅助设计（Computer Aided Design）以及模拟系统（Modelling Systems）来提升产品开发能力和效率，采用自动光学检测系统（Automatic Optic Inspection）对印刷电路板进行 100%全检。此外，深海对每一款产品还进行包括：电磁兼容性、温度、湿度、振动、电气安全等方面的环境测试。

鉴于深海对品质的、性能的卓越追求，深海控制器在全球范围内取得了一系列认证，包括：CE 欧洲安全标志认证、UL 美国安全标志认证、PCT 俄罗斯低压电器安全认证、EGSA 美国发电系统协会认证、IPC 认证。



深海的产品系列非常丰富，从具备基本功能的小模块、到自启动控制器，再到能够满足多台机组复杂的负载分配需求的并机控制器。



深海控制器广泛应用于数据中心、应急电源及常用运行电站项目，对于客户各种应用均有相应的产品可以选用。