

船舶集中控制与监测报警系统

Ship centralized control monitor and alarm system

大连造船厂 孙凤玲 高风平

摘 要 该文主要介绍大连造船厂为希腊 PYSOS 公司建造的 12000DWT 多用途散货/集装箱船安装的集中控制与报警系统及功能。

关键词 船舶智能化 集中控制 监测报警

1 前言

当今,随着计算机技术的飞速发展及普遍应用,船舶控制方面应用计算机技术亦越来越广泛。加之为提高航运经济性,船上配备的船员越来越少,因此船舶对智能化的要求就越来越高。大连造船厂为希腊 PYSOS 公司建造的 12000DWT 多用途散货/集装箱船就是一典型船例。简要介绍该船的集中控制与报警系统。

2 船舶监控系统概况

12000DWT 多用途散货/集装箱船,仅配备 12 名船员,船舶智能化程度较高。

本船的集中控制系统的中心计算机设在集控室,有两个功能相同的操作终端(PC01、PC02)。其信号输入/输出单元(MP01~MP07)根据信号的位置和考虑电缆合理走向分设在机舱不同部位。详如图 1 所示。

从图 1 的网络系统图可以看出,本系统的通讯网络主要分为三大部分:

(1) 各信号输入/输出单元(MP)与计算机之间是冗余的 RS485 通讯网(RS485 DUAL NETWORK),即

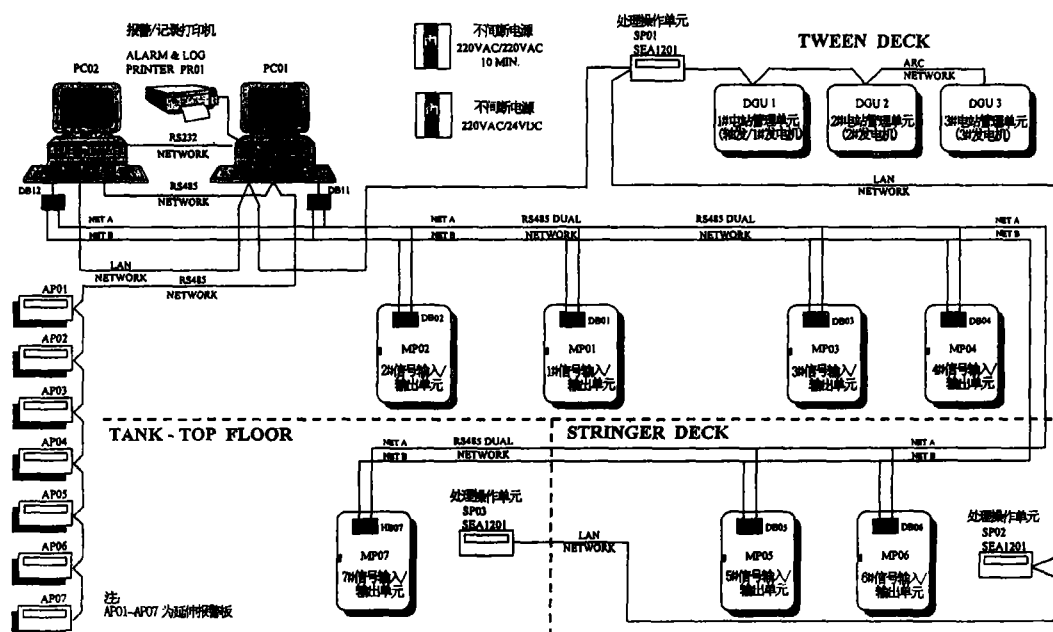


图 1

A 网和 B 网。如果其中一个网产生故障,就会自动转用另一个网,因此提高了系统的可靠性。

(2) 处理操作单元 SEA1201(SP01~SP03)与计算机之间采用 LAN 局域网(LAN NETWORK),传输介质为 50Ω RG58 50U 同轴电缆和 50Ω RG215U 同轴电缆。

(3) 在延伸报警板与计算机之间也是 RS485 通信网。

另外,还有一小局域网是电站管理单元 DGU(DGU1~DGU3)与 SP01 之间的高速 ARC 通讯网。

3 控制网络功能

由图 1 可看到,除电站管理系统带有自己的硬件单元外,其他控制功能均没有单独的硬件装置。

该船控制网络系统包含有如下功能:

- 监测报警系统
- 蝶阀遥控系统
- 液位测量系统
- 电站管理系统
- 备用泵控制与自动转换功能
- 延伸报警和轮机员呼叫功能

3.1 监测报警系统

监视船上机械和电气设备的故障情况并发出报警。现代船舶一般都设有这个系统,只不过选用不同厂家型号的设备,其组成形式有所不同而已。本船选用丹麦 YORK REFRIGERATION CONTROLS(原 SABROE CONTROLS)的设备。其信号输入/输出单元(MP)最大容纳 32 个模块(MODULE)。由于模块所接的信号数量不同,所以信号输入/输出单元的点数也不一样。如果一个单元只接开关量输入信号,那么最多可接 192 个点。可在实际设计中,往往根据需要在 1 个信号单元中可随意安排模块的种类和数量(≤ 32 个),即无论报警、控制、输入/输出信号,都可连接到一个信号单元中。一般船舶的监测报警系统所监视的信号约 200 个,而本船的监测报警系统可监视控制的信号达 600 多个。

3.2 蝶阀遥控系统

该系统可对 42 个蝶阀进行遥控(开/关),并可在 CRT 上以不同颜色来显示阀的开/关状态。只需通过鼠标来点动相应的阀便可控制其开/关。阀的控制信号和状态反馈信号都是开关量信号(这由阀的形式来决定)。

本船的蝶阀均是液压驱动的。控制蝶阀实际只需控制其液压管路开闭的电磁阀即可。控制信号由信号输入/输出单元接到电磁阀箱。对于浸没式蝶阀,其状态反馈信号也来自阀箱;对于干式蝶阀,其状态反馈信号直接来自阀头(其实阀头上的反馈信号才能真正反映蝶阀的状态)。

此蝶阀遥控系统省却了以往阀门控制系统中众多的控制柜和控制面板。对于没有专门阀控空间的船舶非常适用。

3.3 液位测量系统:

此液位测量系统测量本船的压载舱、燃油深舱和机舱油柜等共 32 个液舱,在 CRT 上显示其液位和体积,并根据设定的液位值给出液位异常报警信号。

液位传感器是吹气式的,其原理与压力式的相同。传感器输出 4~20mA 的信号。集中控制系统根据接收到的信号,用液体压力公式进行液位换算后得液位高度,按计算机里存储的舱容表查出舱容并显示。由于本船液位测量系统未设吃水校正,所以舱容表中包含了带纵倾修正(-1m, 1m, 2m, 3m)的舱容。实际使用中,船员应根据船舶实际所处情况输入纵倾值,再经过计算机计算后得到相应舱容并显示。

为了清晰地在 CRT 上显示各个舱的装载情况,设计了舱容 MIMIC 图。

3.4 电站管理系统:

该船是由 3 台柴油发电机组和 1 台轴带发电机组成了自动电站系统。通过 CRT 上的电站管理 MIMIC 图,可方便地进行自动电站的操作。自动电站的所有故障都能显示并发出报警。

电站管理单元 DGU 安装在主配电板的各发电机屏内,以便在主配电板和计算机终端上都能进行操作。手动操作只能在配电板上进行。根据本船实际情况,自动电站分为四种工作模式:主发电机自动模式,轴带发电机自动模式,半自动模式,轴带发电机冷藏箱模式。

一旦选定主发电机自动模式以后,电站就可按预设程序进行自动工作,不用人为干预。这时电网由主发电机供电。

本船的轴带发电机是由固定转速的中速主机直接带动的。由于主机的工作特性曲线与发电机不同,所以轴带发电机不能与主发电机长时间并车运行,只能在主发电机向轴带发电机转移负荷或反之过程中短时并车。电站在轴带发电机自动模式时,电网完全由轴带发电机供电。

轴带发电机半自动模式除了不能按负荷大小自动起/停发电机、不能自动选择起/停优先顺序以及不能进行非平均负荷分配外,其他功能与自动模式一样。

本船装载的冷藏箱功率较大,主配电板内设有冷藏箱开关屏,而且为冷藏箱专门设了辅汇流排(Sub Bus Bar)。冷藏箱开关是手动控制的,而且是双路的一即分别连接到主汇流排(Main Bus Bar)和辅汇流排。两路开关相互联锁。轴带发电机冷藏箱模式是轴带发电机只给辅汇流排供电,主汇流排仍由主发电机供电。

3.5 备用泵控制与自动转换功能:

该功能是对 4 对备用泵进行遥控和自动转换控制以及对 4 个单泵的遥控,这些泵是为主机服务的泵和压载泵。

根据主泵和备用泵的信号不能接到同一个信号单元上的故障安全原则,设计中将几个主泵的信号接到一个信号单元,将备用泵的信号接到另一个信号单元。图 2 为以 1 对互为备用泵为例来说明信号的传输情况:

通常,控制系统生产厂要求备用泵转换设两个压力开关,即每个泵根据自己的出口压力自动控制其起/停。而图 2 只在泵出口总管设一个压力开关,那么压力信号就得经过中间过渡。

这里需要提醒的是,在设计过程中要注意集中控制系统输出的控制信号是长时间的开关信号还是瞬时的脉冲信号。如果是瞬时的脉冲信号,需要考虑与控制对象的接口问题,如上述的泵的起/停命令、阀控信号等等。这些接口在技术洽谈订货中就要向有关设备厂家提出要求。

3.6 延伸报警和轮机员呼叫功能:

该功能是为无人机舱船舶要求而设。

本延伸报警板上有(四行字的)液晶显示窗口,显示报警内容,可在轮机员房间能随时知道报警情况。机舱无人时,要选定好值班轮机员。一旦有报警发生,值班轮机员要在 3 分钟(时间可调)内到集控室复位。否则 3 分钟后所有延伸报警铃都会响,以告知值班轮机员不在岗位。

4 结束语

此 12000DWT 多用途散货/集装箱船上所设置的集中监控系统为一中型系统。它可根据船舶的不同特点和船东的意愿适当地组合。其优点是方便船员的操作,节省空间,降低船价。但设计这种系统要求设计者必须考虑周密,精心设计,并在集中控制系统与其他各系统间的接口上要花大精力。另外,船厂在向船东、船检交验此系统时,不能象以往交验一般监测报警系统那样,应探讨新的办法。

总之,随着船舶智能化程度的提高,集中控制系统必定由中型化逐渐向大型化方向发展,并将越来越广泛地应用到现代化船舶上。

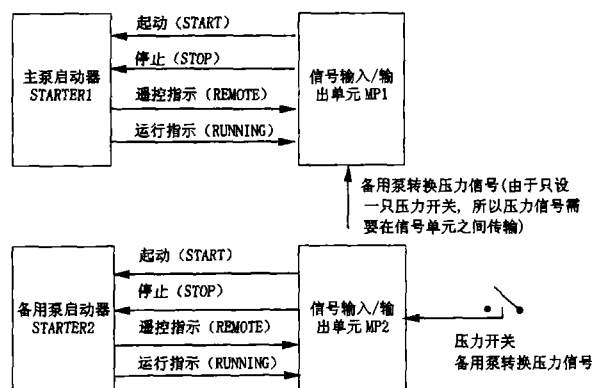


图 2