

[船舶电气]

中油海坐底式钻井平台监测报警系统设计特点*

韦嗣超 (708 研究所 上海 200011)

张志旺 (上海船舶工艺研究所 上海 200032)

[关键词] 监测报警系统;工业以太网;CAN 网

[摘要] 随着海上石油勘探日益发展,市场对钻井平台技术含量要求将会进一步提高,对于钻井平台动态数字化管理平台监测报警必将是今后钻井平台的发展方向。文章从信号系统的采集输入、信号传输网络、控制、信号数据读取和电源系统设计特点及对系统功能、报警功能、显示功能都作了详细全面介绍。通过中油海3号平台监测报警系统设计,对类似平台监测报警系统的一些问题进行论述,可供读者参考。

[中图分类号] U674.38+1 [文献标识码] A [文章编号] 1001-9855(2007)03-0055-04

Design features of monitor and alarm system in CNOOC bottom-supported platform

Wei Sichao Zhang Zhiwang

Keywords: monitor and alarm system; industry ethernet; CAN network

Abstract: With the development of marine oil exploration, the technical requirement of market to drilling platform will improve, and the monitor and alarm of dynamic digital management platform for drilling platform will be the progress direction. From the collection and input of information system, transmit network, control of information, data reading and design of power supply system, this paper reviews the system function, alarm function and display function. With the example of monitor and alarm system design for China Oil 3, some problems on monitor and alarm system for similar platforms have been discussed, which also can be reference to readers.

1 概述

平台监测报警系统可以构成针对钻井平台动态数据的数字化管理平台。系统将完成对平台上各种电气设备(例如发电机、空压机、配电板、阀门遥控、液位等)的实时监控。系统可完成对包括各类单点信号(开关量、mA、PT100、mV等)和采用标准/非标准通讯协议的打包数据在内的所有数据的采集。上述所有数据均可在人机界面部分以图形、数字、报警灯、声音报警等形式进行显示和报警。操作人员可根据上述信息进行判断,通过人机界面的控制部分对设备发出控制指令。对于重要报警及设备运行参数等信息,均采用数据库进行存储,可实现历史数据

查询功能。所有要监控的设备可以通过单独的信号(开关量、mA、PT100、mV等)送至该系统的采集模块(输入模块),也可以通过通信的方式采集需要监控设备的数据。当然采集到的信号经过处理后也可以通过输出模块输出,给人以警示(如报警灯板、运行指示板、二次仪表)。

2 系统构成

2.1 信号系统

系统的信号传输网络采用工业以太网和现场总线混合组网方式,可以有效地提高系统的数据传输速度和抗毁性能。系统采用控制分层、对象分群、监测分级、同层分布式计算的系统结构,增加了系统的

* [收稿日期] 2006-11-23

[作者简介] 韦嗣超(1954.8-),男,汉族,江苏人,工程师,主要从事船舶电气设计工作。

张志旺(1978-),男,汉族,河北人,助理工程师,主要从事自动化研究。

稳定性,提高了传输速度。采用信号采集网络与控制网络分离的方式,并通过安装网关模块,解决信号干扰问题,增加了安全性。信号传输网络的主体采用工业以太网,配合各种信号转换模块,可以最大限度地实现数据在各设备间的共享。数据采集网络采用国家专利技术——分布数据库式高速响应网络,可以有效地保证系统的响应速度。

在图1中,每个开关量、模拟量模块均可采集16路的开关量信号和模拟量信号。其中模拟量模块又分为4…20 mA模块、PT100模块、mV模块。每一路信号采集都是独立的,相互之间不受干扰。通过设置每个模块的跳线可以设置每个模块的地址,从而为每一路信号也编排了一个数据库地址。

所有与交换机连接的模块均带有网卡功能。可以通过跳线或修改程序设置每个模块的网络地址。

图1中所示的通信模块,即可以进行RS232通信,也可以进行RS485、RS422通信,该通信模块将需要监测设备的数据读取后为每个点安排一个数据库地址通过双绞线接口(UTP)散播到工业以太网

上。

需要特别说明的是该监测报警中所有采集点的地址编排是唯一的。所有这些数据在工业以太网上均可见,每个输出设备可以根据自己的需要有取舍地读取这些数据,然后以多种形式给值班人员以警示。

2.2 电源系统

电源系统非常重要,如果电源系统出了故障,整个系统再好的功能也体现不了。在电源系统的设计中,考虑到平台配电的特点,实现了电源系统的冗余。整个监测报警系统的电源系统原理及配电请参考图2。

在图2中,AC 200 V的自动转换装置是通过接触器和继电器实现的,而DC 24 V的自动转换装置是通过桥堆和蓄电池充电电阻来实现的。即使输入该电源装置的电压有些波动或某路电源断电了,经过转换后,也可以输出稳定可靠的DC 24 V和AC 220 V。

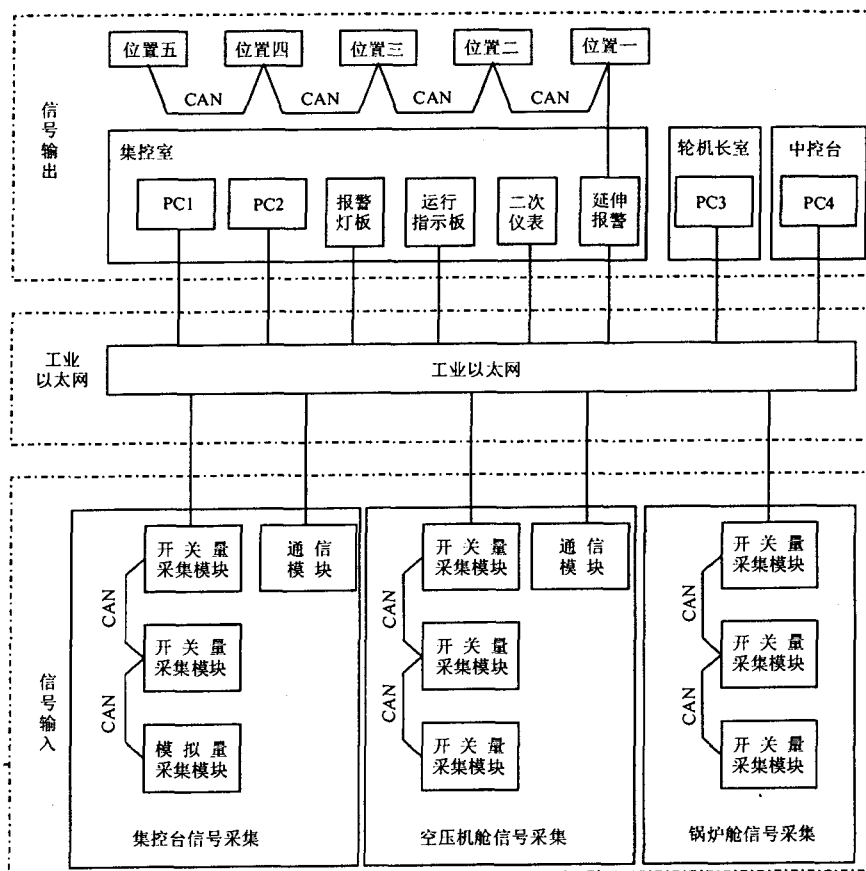


图1 信号系统图

注:PCx代表工控机。CAN代表由CAN总线组成的CAN网。

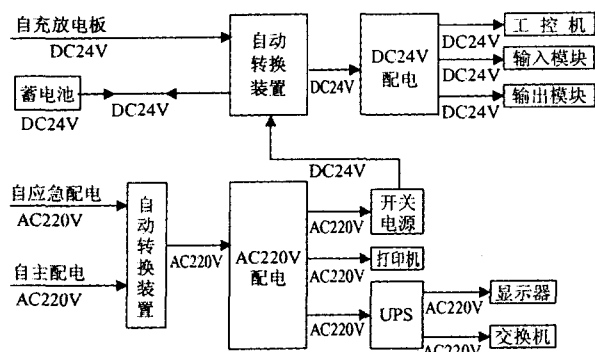


图2 电源系统图

3 系统功能

为了确保该系统安全可靠,在集控室设双微机系统,在中央控制台和轮机长室各自的局域网络端均可监视机舱报警系统的所有设备的运行情况。有关重要被测点的数值尚可通过独立的设备(报警灯板、运行指示板等)进行实时报警和按时显示。系统内所有被监测点的实时状况均可通过显示器,在组态软件中进行显示。各种信号根据不同要求,可以通过数字、柱状图、仪表、报警灯、曲线等多种方式进行显示。同时,为防止显示器受干扰或发生故障,各重要显示信息和报警信息将通过二次仪表和复示板以仪表、运行指示灯板、报警灯板等方式重复显示。

除此之外,任何连接到局域网中的计算机都可以通过组态软件获得所有的监测报警信息。

3.1 报警功能

监测报警系统可根据设定,实时监测连接到系统上的各设备参数变化情况。当某参数超过预先设定的报警限时,系统可根据数值变化实现预警和报警功能。在报警发生时,人机界面软件自动弹出报警窗口,显示发生报警的监测点的位置、实时数值等参数,并根据设定自动发出声光报警信号,或通过

延伸报警装置向相关人员、舱室发出延伸报警信号。各种报警信号需要经过操作人员确认或者被监测参数恢复正常水平时才会停止。所有报警将被详细记录,可通过人机界面软件查询历史记录。

3.1.1 系统自检功能

系统在启动时自动启动自检功能,并可在整个运行过程中不断进行自检。若系统内或系统与设备间的连接发生故障(比如某个采集模块发生了断线),系统将自动发出声、光报警信号。

3.1.2 自动报警功能

该系统的报警功能不但可以在各工控机里通过INTOUCH 软件实现,还可以通过工控机用微机和报警灯板进行报警。报警发生时,在保持原显示模式不变的情况下,屏幕下方将弹出一个小的报警窗口,窗口内显示当前发生报警的通道总数及报警通道信息,同时屏幕上模拟报警灯变成红色并不停地闪烁。此外,报警蜂鸣器会发出声响,报警灯板上对应的报警灯也会闪烁。消警后屏幕上红色模拟灯变成灰色,蜂鸣器停止声响。如果报警状态仍存在,该报警条呈现蓝色,报警灯板指示灯停止闪烁但保持红色。如报警状态已不存在,则对应报警条呈现绿色,报警灯板上指示灯灭掉。屏幕报警窗口见图3。

3.1.3 报警抑制功能

在某些特定情况下,系统可以自动判断报警信号的真伪并确定是否对操作人员发出报警信号。例如,发电机在运转和不运转两种条件下,相关参数如机油压力、冷却水温度等参数不在统一范围内。系统可以自动根据系统内各设备的运行状况,封闭某些报警信号通道或采用不同的标准对报警信号进行判断,抑制虚假报警信号,保证系统的稳定性。

3.1.4 延伸报警功能

通过延伸报警分系统,可以实现“无人值守现场”概念。由于监测报警系统的主干网络采用了工业以太网,操作人员可通过任何一台连接到局域网

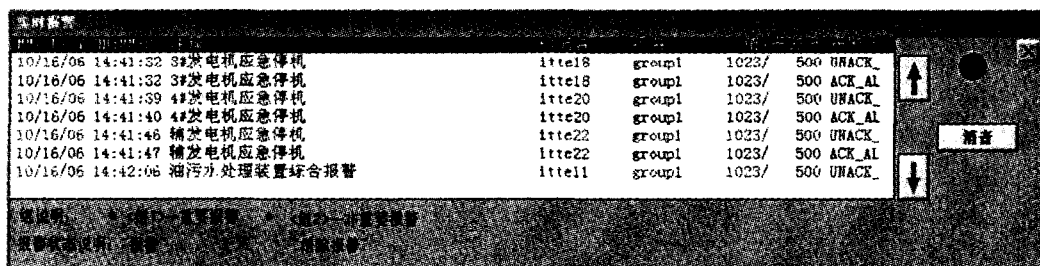


图3 实时监测报警界面图

(下转第60页)

理,寻求合理有效的污染物控制及气流组织方法,建立污染物控制模型,提出对污染物进行全面控制的卫生学和工程学相结合的思路,从而为实际工程和污染物控制提供理论基础。

尽管陆上医院医疗环境控制已基本完善,但目前国内外尚无关于海上医院医疗环境控制的成熟经验和相关标准。此外,我国海上医院的建设急需船上医疗环境的相关控制技术与实施方案的研究。本课题所研究的医疗环境评价与控制措施,能为目前我国海上医院的手术部医疗布局 and 医疗净化环境控制提供理论指导和技术支持,为我国类似医疗环境的建设和发展提供技术资料,对提高我国海上医疗救护具有重要的意义。

6 结 论

有效的区域压差控制、良好的气流分布方式,以

及合适的通风空调条件是保障医院重点科室正常使用的必要条件。通过对实体模型主要项目测试数据的分析,与数值模拟进行对照,可为深化设计提供所需参数与依据。✎

[参考文献]

- [1] J. E. Bekker et. Al, A tuning method for first-order processed with PI controllers [J]. ASHRAE Transaction. 1991, V97, Part2, p19 ~ 24.
- [2] M. Zaheer-uddin, P. A. Goh, Transient response of a closed-loop VAV system [J]. ASHRAE Transaction. 1991, V97, Part2, p378 ~ 388.
- [3] M. Zaheer-uddin, G. R. Zheng, A dynamic model of a multizone VAV system for control analysis [J]. 1994, Vol100, Part1, p219 ~ 230.
- [4] 邵双全、石文星. 制冷空调系统计算机仿真技术综述 [J]. 制冷与空调(北京), 2002 年 2 卷 3 期. P10 ~ 15.

(上接第 57 页)

内的电脑监测整个系统中各设备的实际运行情况。在报警发生时,系统除在控制室等重要位置进行报警外,还可根据设定,自动将报警信号分类,向安装于各房间、值班室以及餐厅等公共场所的延伸报警板发出报警信号。延伸报警板将根据信号类型自动发出相应级别的声光报警信号,通知相关人员报警发生的位置和报警类型、报警级别等信息。延伸报警系统启动后,需要相关人员在指定位置应答才能停止声光报警,如相关操作人员未能应答,则在 3 分钟之后系统将向所有舱室的延伸报警板发出报警信号,通知相关人员对故障采取措施。

另外,可根据需要,为各主要管理和操作人员配备无线延伸报警装置,当报警发生时,系统自动向相关人员随身携带的无线延伸报警装置发出报警信号。

3.1.5 报警打印功能

根据设置,系统可在报警发生时自动将详细的报警信息打印,成为系统内报警信息存储数据库的备份。同时,用户可根据需要,将数据库中某段时间内的所有报警信息集中打印,以便查询。

3.2 显示功能

所有测点包括报警点及运行指示点在显示器上均有指示,对于一些重要的点还可以用工控机进行微机显示,如运行指示灯板可以指示重要设备的运行状态。二次仪表可以显示一些重要的模拟量。

3.2.1 数据显示

可分页显示测量数据,每页可以显示多路信息。

每行分测点号、名称、下限值、测量值、上限值、单位几栏。以上信息正常时用绿色显示,报警时用红色显示,处于闭锁状态时用蓝色显示。没有应答的报警点用闪烁方式表示。

3.2.2 模拟显示

系统在显示器的图形窗口中,可用柱状图显示所有模拟量,用模拟指示灯显示所有设备的运行状态,运行为绿色,停止为灰色。

4 结束语

在系统软、硬件安装过程中可以根据船型的实际需求增加或减少功能设置。采用成熟的工业以太网,扩展性好,并可通过卫星通讯装置实现远距离实时监控。

注:1.工控机中的人机界面是在 INTOUCH 开发环境中开发的。关于 INTOUCH 的功能可以参考相关资料。

2.系统中多处子系统用到了 CAN(控制器局域网)。关于其优点请参考相关手册。✎

[参考文献]

- [1] 何莉、许林英、孟昭鹏、姚鹏海. 计算机网络概论[M]. 高等教育出版社, 2002.
- [2] 李朝青. PC 机及单片机数据通信技术[M]. 北京航空航天大学出版社, 2002.
- [3] 阳宪惠. 现场总线技术及其应用[M]. 清华大学出版社, 2003.
- [4] 中国船级社. 海上移动平台入级与建造规范[S]. 2005.
- [5] 船舶设计实用手册[M]. 国防工业出版社, 1997. 10.