

石油化工装置 DCS更新设计中应注意的问题

杜兰芳 蒋明强

(山东三维石化工程股份有限公司, 山东淄博, 255434)

摘要 针对 DCS更新设计项目特点, 结合 DCS现状和发展趋势, 介绍此类项目实施的必要性、复杂性, 项目中需
要与工艺、仪表、电气等相关专业对接的内容, 详细说明了 DCS更新设计中应注意的问题及解决方法。

关键词 DCS 更新 控制

中图分类号: TP273 文献标识码: B 文章编号: 1009-9859(2010)03-0218-03

分散控制系统 (Distributed Control System 简称 DCS), 集控制、显示、计算机、通讯等现代高科技技术为一体, 将控制、危险分散, 将显示、管理、操作集中, 能够很方便的实现各种连续控制、批量控制、顺序控制、数据采集、先进过程控制等。目前已经成为工厂过程控制的关键设备。一些石油化工装置中 DCS的使用时间超过了系统使用年限, 系统原有的备用点数已经不能满足工艺改造的需要, 有的硬件老化严重, 故障率高, 并有的 DCS厂家已不再生产老型号产品, 找不到相关的备品配件, 使 DCS维护维修比较困难, 给装置安全、稳定、长期生产运行带来隐患。因此, 有必要对 DCS进行更新。DCS更新项目各方面情况较复杂, 需要考虑的因素较多, 笔者通过对几个 DCS更新项目的设计, 将设计过程中需要特别注意的问题进行总结。

1 查清工艺管道及仪表流程变化

投用多年的石油化工装置, 在工艺管道和仪表流程上可能有较大的更改。如中国石化齐鲁分公司胜利炼油厂 (简称胜炼) 的重油加氢装置 DCS更新, 该项目包括 VRDS、SSOT两套装置, 建成投产后工艺、仪表及控制方案的更改较多。在装置 DCS更新设计之初, 自控设计负责人与车间负责人、DCS及仪表维护人员一起确认工艺管道及仪表流程现状。以装置刚建成时较全的一套工艺管道及仪表流程图纸为基础, 记录所有变更部分, 经各方签字确认后, 绘制出最新的工艺管道及仪表流程图纸 (该图纸是后续工作的基础, 必须

保证正确无误)。以此图纸作为 DCS更新改造时的设计输入文件。

2 统计仪表信号类型

根据最新的工艺管道及仪表流程图纸, 结合现有仪表资料, 确定装置进入 DCS的所有仪表信号类型, 尤其对一些特殊仪表, 需要仔细核对其型号规格。仪表信号类型统计时应注意: 模拟量输出 4~20 mA 二线制仪表, 统计测点数量、防爆方式及差压式流量计是否开方; 模拟量输出 4~20 mA 非二线制仪表, 统计仪表供电电压、消耗功率大小、防爆方式; 统计热电偶、热电阻的分度号、防爆方式, 有无温度变送器转换为 4~20 mA; 脉冲量输出仪表, 统计输出波形、频率、脉冲当量、所需供电电压; 统计接受 4~20 mA 的调节仪表数量。对于开关量控制仪表 (如开关阀), 需要统计其控制回路的供电电压、电流大小、回路所带设备的功率、输出触点的类型及容量, 统计送给电气的开关量输出点数及触点容量; 统计开关量输入的测点数量, 是否需要继电器隔离。

3 通讯功能

一般工厂都可能有几套不同的控制系统, 在 DCS设计时必须注意考虑与其他控制系统及现场

收稿日期: 2010-03-23 修回日期: 2010-07-13

作者简介: 杜兰芳, 女, 高级工程师。1986年7月年毕业于抚顺石油学院自动化系自动化专业, 现在山东三维石化工程股份有限公司自控室, 任专业副总工程师、主任。电话: 0533-7574204

仪表的通讯问题。如在胜炼的重油加氢装置 DCS 更新项目中,存在与 ESD 系统、机组控制系统 MES 系统的通讯。DCS 作为全厂的主要监控设备,需要具有多种通讯接口,应视全厂监控情况选择不同通讯接口,如串口、以太网、直接通过 DP 卡与计算机进行连接等。就 DCS 更新项目而言,新上监控系统必须能够保证实现现有系统的所有通讯功能,需要考虑用于高层管理网的通讯接口,与现场仪表设备的通讯接口,与安全仪表系统、机组控制系统等的通讯接口。设计人员应与 DCS 负责人一起弄清楚现有系统有哪些通讯连接,记录具体的通讯方式、通讯协议、通讯变量、实现方法等,应在 DCS 规格书中明确此部分要求。

4 与电气专业对接

确定电气进入 DCS 的监控点类型及数量。考虑 DCS 至电气专业的开关量、触点类型、容量,统计 DCS 至电气的模拟量输出 (4~20 mA) 测点数量;统计电气至 DCS 的开关量数量,是否需要继电器隔离;统计电气至 DCS 显示的模拟量点数,电气来的模拟量信号是否需要转换为标准 4~20 mA 信号 (通常 DCS 卡件接收的是 4~20 mA 标准信号,电气来的模拟量有时是几安培到几十安培的电流,需要转换)。

5 辅助操作台

有时为了考虑控制室内辅助操作台与 DCS 操作台样式、颜色统一,DCS 至辅助操作台的电缆重新统一时,需要更换辅助操作台。这样,需要了解辅助操作台上的开关、按钮、指示灯屏的功能、用途,其回路是由哪些元件构成,指示灯屏的信号来自哪里,开关、按钮输出控制何设备,需要与辅助操作台的负责人 (通常为仪表或是 DCS 维护人员) 一起确定辅助操作台上设备的用途和功能,以备更换辅助操作台时恢复辅助操作台功能。

6 确定 DCS I/O 测点清单和控制站内部控制回路及逻辑

(1) 确定 DCS I/O 测点清单

根据现有正在运行的 DCS 操作站及工程师站,结合现有 DCS 各机柜接线,结合前面与相关人员核对好的资料,检查 DCS 内部与外部输入输出信号类型、位号、说明、数量是否一致,将系统内

部多余的且现已不再使用的测点去掉。将 DCS 内部与外部输入输出信号的位号不一致的监控点名改正,使 DCS 内部监控点名与外部输入输出信号的所有信息完全一致,形成 DCS 最新的 I/O 测点清单。DCS 厂家以此作 DCS 的详细硬件配置。

(2) 确定 DCS 控制站内部控制回路及逻辑

根据现有系统的操作站及工程师站,查看 DCS 内部组态,以原有设计联锁逻辑图为基础,确定各个 DCS 控制站内部联锁逻辑是否有变动,如有变动,将变动记录形成新的联锁逻辑图,并要求工艺车间负责人签字确认,此文件作为新 DCS 实施时的联锁逻辑组态资料。与 DCS 负责人确定各个 DCS 控制站内部控制回路是否与核实好的控制工艺管道及仪表流程现状相同,如果有不同的地方,应再仔细核对,找出原因,确定正确的控制回路,特别注意核对复杂控制回路关系。现有各 DCS 控制站的控制回路关系及联锁逻辑关系是新系统各控制站 I/O 通道分配的关键依据,新系统控制站 I/O 通道分配时应将各控制回路和联锁逻辑相关联的 I/O 测点分配到同一个控制站中。

7 控制室布置

对于使用多年的控制室,在 DCS 更新时,有时会根据车间要求改造控制室。在控制室改造设计时,必须按照相关规范要求,多征询各车间对控制室的改造意见,绘制出初版控制室布置图,让各车间确认,根据反馈意见进行修改,形成最终的控制室布置图。控制室改造涉及采暖、通风、照明、火灾报警器等变动时,需要相关专业完成该部分设计,不能遗漏。控制室的大多数房间布置都是面积大小、美观和用途问题的改变,改造时应注意以下问题。

(1) 机柜室布置

必须根据原有端子柜位置来安排新系统端子柜的位置,否则有的信号线长度不够导致增加中间跨接端子柜;根据装置的检修停工时间安排,有的装置检修停工时间较短,在此情况下就要求要在旧 DCS 运行的情况下开始新 DCS 的施工工作,新系统机柜的布置必须置于原有机柜附近方便电缆接线和施工的位置。机柜室内其他非 DCS 机柜利旧布置,机柜室内的系统接地尽量利旧,施工时应注意保护系统接地。

(2) UPS室布置

如果在 UPS 不能停电的情况下改造控制室,此时 UPS室不能变动。如 UPS可以停电,在改造 UPS室时应在方便原有进线及现有系统的情况下尽量相邻机柜室。

(3)操作台及辅助操作台布置

操作台及辅助操作台布置应尽量利用原有走线沟、槽,排列整齐、美观、便于操作人员操作,使操作人员坐在操作台前所需监视的设备均处于最佳视野范围之内,监视面之间无遮挡,人机接口的设计符合人机工程学的基本要求^[1]。

8 注意最新规范要求

由于多年前设计所采用的规范已被新规范取

代,新规范要求更严格,原有的设计已不适用新规范要求,设计中只要存在对原设计的改动(如控制室基础变动),必须满足新规范的要求^[1]。

9 结束语

对于石油化工装置 DCS更新项目设计,其旧系统运行多年,变更较多,电缆杂乱,各方面情况复杂,应深入现场调研,充分了解掌握 DCS现状,在旧 DCS拆除前准备好与 DCS有关的资料,多考虑实际情况,保证新系统设计更经济合理。

参考文献

- 1 王常力,罗 安. 分布式控制系统(DCS)设计与应用实例. 北京:电子工业出版社,2004

PROBLEMS FOR ATTENTION IN UPDATING DESIGN OF DCS SYSTEM USED IN PETROCHEMICAL UNITS

Du Lanfang Jiang Mingqiang

(Shandong Sanwei Petrochemical Engineering Co., Ltd, Zibo, Shandong, 255434)

Abstract Combining with status and development trend of DCS and aiming at characteristics of DCS updating design project, this paper introduced necessity and complexity of the project implementation, contents needed abutting joint with process instrument, electricity and relevant specialities in implementation of the project, and then elucidated problems for attention and corresponding solutions in detail during DCS updating design.

Key words DCS, updating, attention, problems, control, communication

《膜科学与技术》(双月刊)(2011)

《膜科学与技术》创刊于 1981 年,主要介绍分离膜和膜技术及水处理技术的基础理论研究;报道国内外膜科学和水处理领域的最新研究成果及在石油、化工、冶金、医药、食品、环保及生物制品提纯等领域的应用成果及产业化情况;反映该学科的发展动态和趋势及最新信息。该刊现为中国期刊方阵期刊、全国中文核心期刊、中国科技核心期刊、中国科技期刊精品数据库来源期刊、中国科学引文数据库核心库核心期刊等。所刊出的论文均被国内外重要数据库收录和检索。连续 9 年影响因子在中国科技论文统计源化工类期刊中排序一直名列前茅。分别于 2002 年和 2006 年获“第五、六届全国石油和化工行业优秀期刊一等奖”。2008 年荣获甘肃省优秀期刊奖,2009 年荣获北方优秀期刊奖。

本刊在膜分离与水处理行业影响大,欢迎投稿和订阅。同时,该刊又是企业宣传产品和扩大影响的最佳选择,欢迎来函来电洽谈广告业务。

本刊国内定价 20 元/本,全年 120 元,邮发代号:54-40,可通过全国各地邮局订阅,或随时向编辑部直接订阅。

地址:北京市朝阳区北三环东路 19 号蓝星大厦 604 室 邮编:100029

电话:010-80492417/64450741 传真:80485372 E-mail:mkx@bluestar-chemchina.com