

DCS与PLC控制系统的选择

重庆钢铁设计研究院自动化室 冯 捷 编译

[摘要] DCS与PLC系统各有长短, 如何根据系统功能要求、成本、技术因素及实际条件等, 确定选择DCS或是PLC或两者之组合, 本文提出了一些有益的看法。

今天, 传统的集散型控制系统(DCS)与可编程序逻辑控制系统(PLC)之间的界限已不象以前那样明显了。对于控制系统工程师来说, 给一个具有连续的、顺序的以及适应性控制要求的对象作出合适的系统选择, 正成为一项困难的任务。在许多场合, 过程的性质使得DCS或PLC系统的选择一目了然。而有的时候, 管理决策, 通用标准, 维护及操作因素等可能决定了系统工程师只有一种选择, 尽管它不一定是最合适的答案。

在确定了系统功能要求之后, 选择过程能以更为系统化的方法进行。当受到用户的喜好和主观性影响时, 应能提出明确的比较方案。

• PLC系统的分散情况

在1985年以前, 过程工业中没有认真考虑PLC系统的分散性, 这对于制定控制系统标准和原理很有用处。过去, PLC系统的作用通常限于: 完成连锁逻辑; 或象马达驱动、

压缩机、传送机、物料处理系统等装置的控制; 以及完成某些基本的配料或批量控制。

现在, PLC系统设计参考了DCS的优点。它可联网到数据通道上, 使得以PLC为基础的系统具有了扩展性和灵活性, 减少了连线费用和时间, 亦实现了与更高级的计算机联网进行信息管理。完成PLC系统人机联系的台式人机接口装置已形成产品。

将功能揉进过程控制系统以扩展PLC系统的应用能力, 使PLC卖方及最终用户承担了更大的风险和更高级的技术性。

分散型过程控制系统制造商正开始将一些较低级的PLC系统固有的优点融入他们的系统中(例如较好的非连续输入/输出处理技术和较快的扫描速率)。DCS与PLC系统的界限正变得越来越模糊了。

• DCS和PLC系统的组合

对某个控制工程来说, 选择100%的DCS或者100%的PLC系统可能是最佳答案。通过这两个途径之一可以满足全部应用

已知四乙基铅液的重度为 1.586g/cm^3 , 此时的静压为 $p = h \cdot \gamma$ 。代入数据, $p = 260 \times 1.586 \times 10^{-3} = 0.412\text{kg/cm}^2 \approx 41.2\text{kPa}$ 为了排出浸入管D内260cm的液柱, 减压阀出口的压力调到41.2kPa可以满足使用要求。为保证测量的可靠性, 可将减压阀的出口压力定为50kPa, 改进后的系统, 效果良好。

六、结尾

中石化总公司为我厂引进美国乙基公司的汽油加铅装置中的液位测量系统具有安全可靠, 操作简单, 价格便宜等优点。

采用该液位系统测量四乙基铅液位的方法, 确保了生产工艺操作人员和仪表维修工人的人身安全。

该系统可以推广使用, 测量有毒或强腐蚀性液体的液位。

及功能要求。而有时候为方便起见,需将两个系统组合起来以提高系统的复杂程度和争取更多的工程时间。

如果某过程的各种单元操作不尽是大宗的连续量、顺序量或批量,如果出于某种需要应将每一单元内部的操作功能分解开来,那么,组合的DCS和PLC系统可能成为最佳的方案。这就引出了两个主要的方案比较:以DCS为主系统而PLC为子系统;或相反地PLC为主DCS为辅。

PLC与DCS组件之间的连接有三种方式:(1)硬线连接;(2)网络连接;(3)或者通过节点(node)直接挂在数据通道上。在分解DCS和PLC系统的功能时,由于要求组件间通过通道进行通讯,后一种方式可能不是最佳选择。

除了联接问题,尚需恰当地解决借助于不同的装置进行两种类型的组态以及不同的文件建立等问题。

把DCS和PLC系统相结合可更有效地利用其能力解决过程控制问题。而另一些长处则可能表现在与安全相关的方面,或影响工程阶段的划分以及工厂现场的负责应变、检错、修复等工作的组织水平。

· 分析比较与选择准则

在对一个工程作出过程控制系统选型决策时,许多人常把成本或实践的感性见解作为依据。过去的常规可能促使系统工程师选择某种并非最佳的固定方式。随着技术的突飞猛进,几年前的最佳方式在今天看来也许名不符实了。

建议系统工程师在工程投资落实之前,首先确定目标过程控制系统的功能要求,这一步需要大量的前期工作,但你将在长期运行中受益。这种方式亦假定管理者认识到确定过程控制系统功能要求的重要性,并把它作为正常的前期工程的一部分,分配必要的工程时间。无论DCS或PLC系统的选择是否完成,确定功能要求是应该首先完成的。

个步骤。

作为一个书面文件,功能要求应着重指出过程控制系统的目标。清晰地为控制系统的选择勾划出一个骨架。功能要求应是独立于卖方的。

功能要求一旦确定下来,就可以致力于选择最佳的控制系统和结构而不一定进行分析比较。但是有时候也可能需要考虑系统类型(DCS或PLC),系统组合(即根据应用和功能),以及系统制造商等问题。

I/O计算是决定选择DCS或是PLC系统的方法之一。其专家根据以往的工程经验,提出下列参考准则。

1.当模拟量回路数大于128,数字量I/O点少于128时,采用DCS;

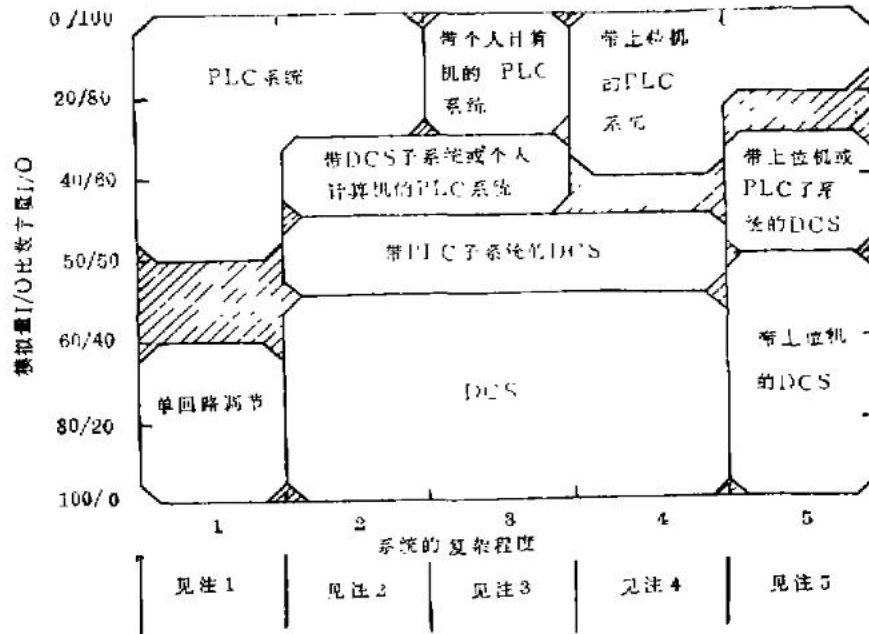
2.当模拟量回路数大于128,数字量I/O点大于256时,采用PLC系统与DCS的组合方式;

3.当模拟量回路数少于64,数字量I/O点大于256时,采用PLC系统。

由于上面未包括I/O组合分类,尚需考虑PLC或DCS的类型和每一站(drop)的I/O组合及其对价格的影响。

在进行DCS与PLC系统的比较分析时,I/O计算不应是唯一的因素。应该注意到,随着系统复杂程度的增高,DCS系统组态通常比PLC系统占用更少的工程时间,因而有必要考虑目标系统的复杂程度。图1提供了系统复杂程度与模拟量和数字量I/O比率的函数关系图象,有助于DCS或PLC系统的选择。

在进行比较分析时,成本和实际情况以及技术因素等都需加以考虑。成本应考虑整体寿命周期成本,它包括装置、工程和组态、安装、培训、维护、以及基于系统效率的产品成本的可能性下降。实际情况应包括:系统熟悉程度及其本身的特点;卖方的长期支持和服务保证;工厂操作相容性;工程、组态和维护的人力资源利用;还有管



1. 简单的单元控制
2. 控制台系统、中等PID、固定顺序、联锁
3. 大型的连续量顺序量、高级PID、单一产品与单一连续量、批量
4. 负荷变化、能量和物料平衡、专家控制、分析、资源分配、单一产品与多路顺序量、多种产品与单一顺序量、处方管理、批量跟踪、故障、保持、再启动、逻辑策略
5. 历史记录在、或处方开发、分组策略、多种产品与多路顺序量、高级监督控制、批量程序安排

图 1 PLC-DCS选择图

理体系的保证。

· 趋势

根据Frost和Sullivan于1987年9月提出的对某工业过程数字控制系统市场的市场调查报告表明,1986年,DCS占市场销售总额的50%,PLC系统占10%。全部数字控制系统可望在1991年以前每年增长7%。DCS可望保持在50%左右,而PLC系统将增至11~12%。

对批量控制系统而言, Automation Research Corporation (ARC) 于1987年提出的调查报告表明,在过去5年中,PLC系统对批量控制应用领域产生了有力的冲击。其销售量以比DCS高出很多的速率增长。但现在这种趋势预期可能颠倒过来。DCS受青睐的原因有二:①新型的系统综合了不断增加的灵活性和非连续逻辑量处理能力;②它们较之PLC系统比以前更具价格竞争能力。影响PLC系统的一个主

要原因是批量控制系统的昂贵的应用软件尚处于开发过程中。

· 建议

无论是你根据自己的资源选择最合适的控制系统,还是借助于外部的服务,都不要忘记在进入详细的工程设计之前,首先应确定目标功能要求。本文提出的一些方法可能有助于你进行系统的分析比较。跟随发展趋势亦是有趣的事情。下面两点针对DCS和PLC供货方的建议将有益于用户。

①开发卖方独立的接口,它能够在过程控制级实现PLC和DCS组件之间的网络连接。

②开发方便的组态和文件建立方法,它将减少完成一个项目的工程时间(尤其是批量控制)。

参 考 文 献

- V. J. Loyuola, CONSIDER YOUR CONTROL CHOICES INTECH MARCH 1989, Vol. 36 No. 3 P38~41.