

PLC与DCS在冶金生产过程控制系统中的应用

石 杰 , 陈 辉

(济南济钢设计院, 山东 济南 250101)

摘要: 在冶金生产控制中, PLC系统和DCS系统具有不同的应用特点。对过程控制系统的设计选型应遵循按过程控制系统的控制规模及复杂程度选择、按投资规模和项目经济效率合理选择、考虑系统连续性和兼容性、考虑系统生产厂家技术服务性等原则。

关键词: 可编程序控制器 (PLC); 分散控制系统 (DCS); 过程控制系统

中图分类号: TP273 文献标识码: B 文章编号: 1004-4620(2001)04-0020-03

Application of PLC & DCS in Control System of Metallurgical Production

SHI Jie , CHEN Hui

(Jigang Design Institute of Jinan, Jinan 250101, China)

Abstract: There are different application features between PLC and DCS system in procedure control of metallurgical production. To design and select the procedure control systems, it should follow many principles that include control scope of system and complex compatibility and communication of system, and the technical service of system manufacturer must be taken into accord.

Key words: programmable logic controller(PLC); distributed control system(DCS); procedure control system

在冶金生产过程中, 过程控制系统完成生产工艺参数的检测、显示、记录、调节、控制、报警等功能, 它对生产的产量、质量、安全都起着极其重要的作用。过程控制系统的特点是对生产过程进行实时控制, 控制情况复杂、模拟量参数多且数据变化快, 数据处理及贮存量大。根据过程控制系统的特点及不同的过程实时控制要求, 应用不同的工业计算机控制系统才可以既安全可靠又经济高效地完成生产工艺过程控制的任务。目前, 先进的大、中型过程控制系统基本上以采用PLC系统和DCS系统为主。下面简要分析一下PLC系统和DCS系统在中小冶金生产过程控制中的不同应用特点及选择原则。

1 PLC系统和DCS系统特点

1.1 PLC系统特点

PLC(Programmable Logic Controller, 可编程序控制器)控制系统是20世纪60年代末随着微电子技术和计算机技术飞速发展而发展起来的一种先进的工业计算机控制系统, 其主要特点是: (1)工作可靠, 运行速度快; (2)积木式结构, 组合灵活; (3)可直接与工业现场信号连接; (4)采用梯形图程序语言及命令语句, 编程容易; (5)安装、维护简便; (6)价格相对较低廉。PLC控制系统能很好地完成工业实时顺序控制、条件控制、计数控制、步进控制等功能; 能够完成模-数(A/D)、数-模(D/A)转换、数据处理、通讯联网、实时监

控等功能。

PLC系统发展初期，主要应用于电气自动化系统的开关量控制，对过程控制系统中的大量模拟量数据处理功能相对较差、通讯与监控功能较弱，难以胜任大型和控制状况复杂的过程控制系统工作。

1.2 STDCS系统特点

20世纪70年代中期，以计算机技术、控制技术、通信技术、图形显示技术(既4C技术)相结合发展起来的新型过程控制系统—DCS系统(Distributed Control System,分散控制系统)，由于采用“管理集中、控制分散”的设计方法，也称为集散控制系统，它彻底避免了集中控制系统中因中心计算机故障而导致整个过程控制系统瘫痪的现象，将危险分散，系统各部分的故障不影响其他部分的正常工作，因而具有更高的安全可靠性和更高的安全性，可分布于较大地域，能进行大型生产过程的实时控制，模拟量数据处理功能和运算功能强，能胜任大型和控制状况复杂的过程控制系统，而且还可以实现在线优化、实时调度、统计管理等功能。已广泛应用于石化、电力、冶金等大型工业领域。

DCS控制思想的产生是为了解决当时工业控制计算机可靠性差的问题，其各个组成部分大都采用冗余结构，这样DCS就存在着系统配置较复杂、价格相对较高(特别对中小型控制系统)等弱点，且每个DCS生产厂家的产品都有各自专用的操作系统，操作站采用自己专门生产的计算机，组态较繁琐、兼容性及开放性差，应用过程中培训量较大。

随着微电子技术尤其是个人计算机技术的飞速发展, PLC和DCS系统的性能都有了极大的改进。PLC大大提高了数据处理功能和通讯与监控功能，DCS系统向开放性发展，操作站采用工控机，操作系统采用通用的Windows操作平台, PC机丰富的软件资源得以利用，因而大大降低了系统繁琐程度和价格，提高了系统的性价比。PLC和DCS在互相抢占市场的过程中，两者相互借鉴、渗透、融合，大大地增加了用户在设计和使用中的选择性。

2 过程系统的选择

这些年来，虽然增加了计算机控制系统的选择性，但由于系统生产制造厂家较多，产品更新换代快，也给系统选择带来一定困难。依据PLC系统和DCS系统的不同特点，在中小冶金建设和改造项目中，对过程控制系统的设计选型和应用可按照以下原则进行选择。

2.1 按过程控制系统的控制规模及复杂程度

不同的冶金生产过程，过程控制系统控制规模与复杂程度不同，通常在过程控制系统规模较大、复杂程度较高时优先选择DCS系统。因为DCS系统是根据仪表控制系统的特点发展而来，它对大量的模拟量数据信息能较好地进行处理、分析、运算，能完成各种复杂、繁琐的调节控制计算，因此能够完成规模大、复杂程度高的过程控制系统的工作。在1992年济南钢铁集团总公司(简称济钢)2×90m²烧结机工程设计和1995年济钢干熄焦工程设计中，根据此项原则在过程控制系统中分别采用了美国Honeywell公司Micro TDC3000 DCS控制系统(见图1)和日本横河μXL DCS控制系统，均取得了较好的效果。

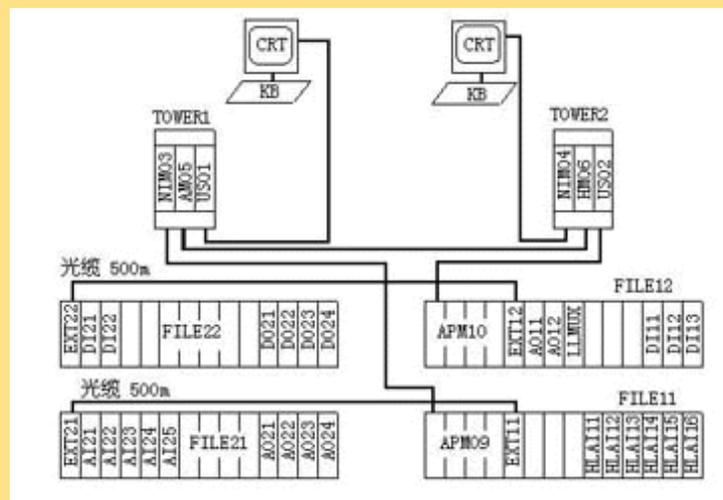


图1 2×90m²烧结机Micro TDC3000 DCS系统配置图

US万能工作站	HIAI 高电平模拟输入模块
AM应用模件	LLAI 低电平模拟多路输入模块
HM历史模件	AO模拟量输出模块
NIM网络连接模件	DI 开关量输入模块
APM过程管理站	DO开关量输出模块

2.2 按投资规模和项目经济效率合理选择

在一些中小型冶金项目中，特别是中小型改造项目，投资规模相对较少，对规模相对较小的仪控系统应优先选择价格相对低廉、性价比较好的系统。如在1991年，济钢第一炼钢厂3[#]板坯连铸机二冷配水改造工程和济钢中板厂加热炉改造工程等项目设计中，根据此项原则在过程控制系统中选用了仪控功能较强、价格又相对低廉的美国德州仪器(TI)公司生产的TI-545系列PLC系统(见图2)，取得了很好的效果。

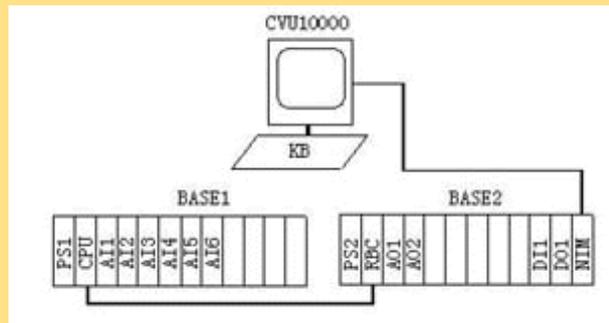


图2 济钢3[#]板坯连铸机TI-545 PLC系统配置图

US显示控制单元	RBC远程底盘控制器
BASE底座	AI 模拟量输入模块
CPU PLC主机	AO模拟量输出模块
NIM网络连接模件	DI 开关量输入模块
PS电源模件	DO开关量输出模块

2.3 考虑系统连续性、兼容性及通讯性能

在一些冶金改造项目中，如原项目中已有计算机控制系统，要考虑系统的连续性及兼容性；而在一些冶金项目中，电气控制系统占有很大的比重，有时过程控制系统需同电气控制系统统一考虑计算机控制系统，同时，也要考虑与生产管理计算机系统信息网络的连接即通讯性能。1985年，济钢第一套计算机控制系统—MODI CON 584系列PLC在济钢第一炼铁厂4[#]高炉上料系统应用获得成功，在以后的1~6[#]高炉改造或建设中，由于考虑MODI CON生产PLC产品具有很强的兼容性及通讯性能，陆续采用了MODI CON系列PLC产品(先是584系列，以后是更先进的984系列和Quantum系列)对高炉各系统进行控制或对控制系统进行升级换代，保证了系统的先进性、连续性、兼容性，方便了各高炉间系统的信息通讯联系和济钢第一炼铁厂生产管理网络的建设，减少了控制软件组态重复烦琐的劳动，降低了备品备件的库存成本。现在，济钢第一炼铁厂各高炉以PLC为主的基础级自动化改造已完成，1~6[#]高炉各PLC系统间的网络系统也已连接完成，为将来二级计算机控制打下了基础。同样，在1996年济钢宽厚板厂(一期)工程设计中，由于电气控制系统在此项工程中占有很大的比重，而电气专业在设备选型上，从轧机控制设备、传动控制设备及PLC系统都确定采用德国西门子公司产品，在济钢宽厚板厂加热炉过程控制系统的选择时，也是在充分考虑整个工程的系统完整连续、网络通讯、技术培训与服务、采购及备件库存成本等多种因素，确定与电气PLC系统一致，采用了西门子最新型S7-400系列PLC系统(见图3)。1998年3月一期工程投产后，系统至今运行良好。

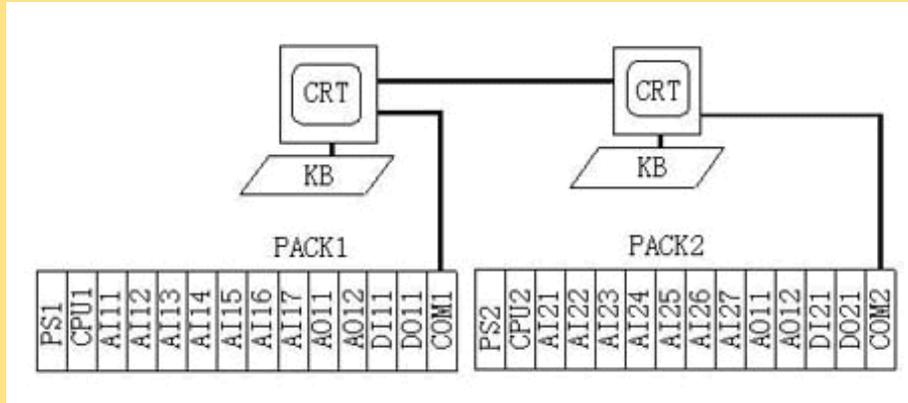


图3济钢宽厚板厂加热炉S7-400 PLC系统配置图

RACK底盘	AI 模拟量输入模块
CPUPLC主机	AO模拟量输出模块
COM网络连接模件	DI 开关量输入模块
PS电源模件	DO开关量输出模块

2.4 考虑系统生产厂家技术服务性

目前在中国PLC和DCS系统的销售市场，国外生产厂家占有率很大，国外各大生产厂家一般在中国设有产品宣传和技术服务机构，而国外公司经常进行重组、合并或兼并，如近年来国外著名PLC和DCS生产厂家合并或兼并的有：美国A-B公司合入罗克韦尔公司、美国德州仪器(TI)公司将其PLC生产部分并入德国西门子公司、美国莫迪康(MODICON)公司先合入德国AEG公司，后又与美国SQUARE D公司、法国TE公司等一系列组建法国施耐德公司、贝利(Bailey)公司合入ABB公司等等。由于各公司产品结构、销售策略、市场占有方向各不相同，合并或兼并后，在中国市场的技术宣传和服务方面，有些没有变化，有些有所加强而有些有所削弱，因此在选择系统时，应充分掌握信息，考虑系统生产厂家技术服务性，以保证所选择系统的先进性、发展性，保证具有充分的技术支持和备品备件供应。

3 结束语

在冶金生产过程控制系统中，根据过程对象复杂程度的不同，以及对控制系统可靠性要求的高低，合理选择不同类型的控制系统对保证生产过程控制系统的自动化水平、降低工程造价有着十分重要的意义。系统选型的原则可从以下几个方面考虑：系统控制规模、复杂程度，同类生产对象原控制系统的类型，系统的兼容性及通讯性能，系统生产厂家技术支持及售后服务等。

[返回上页](#)