

集散控制系统和可编程序控制器

工业应用

于常友 主编

电子工业出版社

集散控制系统和可编程序控制器

工业应用

于常友 主编

电子工业出版社

内 容 提 要

本书是为“全国(第二届)集散控制系统和可编程控制器应用科技交流会”编印出版的。书中内容包括近二年来集散控制系统和可编程控制器在冶金、化工、机械、电力、煤炭、轻工、国防等工业领域中的应用,全书共收入论文 119 篇。

本书可供科研、设计和厂、矿企业单位的自动化专业的科技人员、高等学校自动化专业师阅读参考。

书 名: 集散控制系统和可编程控制器工业应用
主 编: 于常友
责任编辑: 张振华
排版制作: 兵器计算所集好公司录排室
印 刷 者: 北京兵工印刷厂
出 版 者: 电子工业出版社
开 本: 787×1092/16 印张: 31.5 字数: 830 千字
版 次: 1996 年 10 月第 1 版 1996 年 10 月第 1 次印刷
印 数: 0-150 册
书 号: ISBN 7-5053-2578-7/TN·755
定 价: 300 元

《集散控制系统和可编程序控制器工业应用》编委会

主 编：于常友

副主编：陈振宇 张振华

编 委：缪尔康 李序葆 左国庆

张忠怀 刘道华

前 言

自从第一台可编程序控制器(PLC)于1969年应用于工业现场,第一台集散控制系统(DCS)于1975年用于工业生产过程控制,到现在已经有20多年了。由于计算机技术的飞速发展和工业技术的要求,一些发达国家的PLC和DCS生产厂不断推出性能价格比日益提高、功能日益增强、可靠性日益提高的断型系统,包括适应大型流程工业需要的大型DCS,也有适应中小型工业企业需要的价格较低的中小型系统,并取得了良好的经济效益。

为了在国内推进DCS和PLC的推广应用,中国自动化学会应用专业委员会、中国金属学会冶金自动化学会曾于1988年召开过全国PLC科技交流会,1991年召开过全国DCS应用学术交流会,1992年召开了全国PLC应用学术交流会,1993年11月召开了全国第一届DCS和PLC学术交流会。几次学术交流,对从事DCS和PLC系统应用的科技人员是一个很大鼓舞,认为这样的交流会对科技人员是一个很好的交流、学习和开扩视野的机会,希望学会能继续召开下去,为满足广大自动化科技人员的要求,本会于今年年初决定召开第二届DCS和PLC科技交流会,征文发出后得到了广大科技人员的热烈响应,纷纷投交来稿件,最后经专家评审决定录用119篇,并编印了这本论文集。

由于时间紧、任务重和编者的水平有限,缺点和错误之处,还请作者、读者给予批评指正。

编 者

1996.9.12 于北京冶金部自动化研究院

目 录

1. DCS 集散控制系统在万吨/年 SBS 批量控制中的应用 范忠璜(1)
2. 基金会现场总线综述 斯可克 王书平(8)
3. 现场总线综述 胡寿镛(16)
4. 杭钢 1[#]高炉计算机应用工程与杭钢模式 刘祥官 陈 凯 李吉鸾
杨起帆 陈叔平 刘 芳 孙红军 林 宪 周生琦 孔祥胜 陈尚达 何天明(20)
5. DCS 的选型与应用 邓雪辉 杨建鄂 吴济良(26)
6. DCS 在宝钢的应用状况及改造经验 夏中桃(33)
7. 攀钢高炉喷煤喷吹站 S9000 控制系统 张学通 胡春明(36)
8. 马钢新 1[#]高炉系统 VAX 计算机网络的信息处理流程
..... 罗 红 陈光华 吴东林(41)
9. 包钢炼钢厂转炉改造计算机控制系统 崔俊元 张丕贞 吴天伟 李 江(46)
10. 宝钢 3[#]转炉底吹 DOS 控制系统 宫敬民 邹立功 冯云凤(51)
11. 一种基于 DCS 的副枪测量方法 吴京兵 邹立功 沈志浩 陈英达(54)
12. 马钢三钢厂异型坯/方坯连铸机过程控制系统
..... 罗 红 张吾胜 袁 丰 武 艺(59)
13. DJK-7500 在济钢 4[#]大板坯连铸机仪控系统中的应用
..... 毛汉平 于立业 潘 红 姬厚华(63)
14. 太钢 1549mm 热连轧机 R1 区控制系统 李 敏 薛建宏(66)
15. 鞍钢线材公司 Automax 分布功率系统概述 马维刚(70)
16. 马钢焦化厂新回收 DCS 自动控制系统 李兆杰 林鹤斌(75)
17. S9000 小型集散控制系统应用于烧结配料自动控制的软件开发 陈贵华(80)
18. 一种高线分布控制系统中的飞剪控制 宋学顺(84)
19. Honeywell R150 在线材加热炉自动控制中的应用 蔡 滔(88)
20. S9000 集散控制系统在磨矿分级作业中的应用 黄宋魏 刘小波(92)
21. DCS 在铝电解生产上的应用 赵旭东(96)
22. FOXBORO I/A Series 在株冶锌二期中的应用 何 彤(99)
23. HT-93 分布式汽控控制系统
..... 陈明俊 王世凯 巫亚强 王永梅 陈阳泉 张亚妮(104)
24. 临钢现场总线网可靠性设计与分析 李孔安 梅东宏(108)
25. 一种电力集散式测控管理信息系统 杨 威 李孔安(111)
26. 集散控制技术在水电自动化中的应用 闫振宏 赵海涛(116)
27. 火电分散监控系统中运行员站功能实现 徐 洁(120)
28. 集中分散式变电站综合自动化系统 黄 健 吴 杰(125)

29. GKS—8801C 分散控制系统的仿真调试 濮卫兴 秦自力 王泽宁 许剑冰(130)
30. 工业生产过程中的现代化监视、管理与控制系统 胡长吉(134)
31. DCS 及 PLC 在煤矿选煤厂的应用 臧梦 齐玫 陶佳林(139)
32. 应用 SUPCON 集散控制系统实现大型泵站的自动控制
..... 陈虹 唐鸿儒 曹卫 杨鹏(143)
33. 集散控制系统模糊控制算法及其应用 徐德浓(148)
34. 集散控制系统在工业锅炉中的应用 张毅(151)
35. SLOPS 操作站的软件设计 杨程远(154)
36. 35t/h 糖厂锅炉集散控制系统 许江淳 戴虽愚(157)
37. 盐水质量预测在 DCS 系统中的实施 谭耀龙 安燮南(161)
38. FC—2 发酵过程集散控制系统设计
..... 徐玲 须文波 刘飞 潘丰 高自强(165)
39. Centum—CS 集散系统及在造纸厂的应用 陈虹 徐光浩(169)
40. I/A Series 及其智能仪表 许心传(175)
41. JS—9000 工业控制集散系统 卢焕昌(179)
42. Honeywell S9000/R100 的消化和几个问题的讨论 耿延文 刘镇耿(183)
43. HS 2000 系统中功能块图及其生成系统的设计和实现 黄奇琦(188)
44. 现场控制系统 FCS 的初步研究 刘宝坤 胡青 原明亭 卓哲(192)
45. 神经元局部操作网络(LON) 陈李斌(196)
46. 日本垃圾焚烧炉控制系统一例 常雅萍(199)
47. 梅山 3 号高炉炉顶自动控制系统 张星火 杨建国 赵黎虹(202)
48. 太钢新 1*高炉人一机系统的设计与实现 朱垣亮 郭明星 吴莉(208)
49. 太钢新 1*高炉上料计算机控制系统 郭明星 吴莉 朱垣亮 贺宏伟(212)
50. 大型高炉鼓风机可编程控制器监控系统 刘汉奎 郑载满 孙铁成(216)
51. PLC 在热风炉自动换炉控制系统中的应用 李江 邱建平 崔俊元(220)
52. 高炉上料 PLC 控制系统软件介绍 吴莉 郭明星 朱垣亮 贺宏伟(223)
53. FIX DMACS 在 30t 直流电弧炉控制中的应用 张建芳(227)
54. 可编程序控制器在老企业改造中的几点应用 苗奇 毕成立(230)
55. 电炉冷却系统的设计原理与控制策略 刘泰祥 赵红芹 李红(234)
56. 莱钢 3*连铸机铸流设备自动控制 吴晓峰 陈玉明(239)
57. 位置控制器、PLC 在剥皮机自动控制中的应用及生产过程中的典型故障分析
..... 周立求(242)
58. 电磁离合器式倍尺飞剪的控制 彭兆丰 崔艳军(246)
59. 飞剪剪切控制的一种实现方法 王全生(251)
60. 中小型钢连轧机自动控制系统 杨艳秋(255)
61. 热轧无缝钢管生产的模拟操作系统设计 黄豪昌(259)
62. 可编程速度仪在高速线材轧机中的应用 马维刚(264)

63. 线材加热炉步进梁 PLC 自动控制系统的改进与功能扩充 刘志新(268)
64. PLC 在轧机厚度控制中的应用 耿庆波 梁启宏 李宝奎(272)
65. 涟钢热带 MinisemD 数字控制系统
..... 邹正铮 刘 苏 梁京琴 肖 芳 王 俭(275)
66. 环形炉物料跟踪显示系统 邵忠文 王楚固(277)
67. 循环水处理系统中的 PLC 控制 李兆杰 聂建华(283)
68. 迈尔兹竖窑煤粉计量阀的速度控制 霍璞明 吴 莉(286)
69. PLC 网络与通信在烧结自动化系统中的应用 张佳华 韩梦云(289)
70. PLC 与可编程终端之间的通信 彭瑞勇(293)
71. PLC 数据通信系统程序设计 王楚固(298)
72. 高速计数器模块在唐钢原料场堆料机上的应用 么玉林 李秀申(302)
73. 自动控制技术在硅铁电炉配料系统的应用 朱 颖(305)
74. 有色冶炼电除尘器 PLC 控制系统 吕进珍 谭泽林(311)
75. 现代化同位素分装机中的 PLC 控制
..... 有 昊 孙喜勇 高安邦 崔永焕 智淑亚(316)
76. PLC 在现代化高速话缆绝缘线芯生产线中的应用
..... 高安邦 智淑亚 有 昊 孙喜勇(319)
77. PLC 在染料生产过程控制中的应用 任鸿威 刘 华 吴小英(324)
78. 采用两级计算机自动控制系统改造活性石灰竖炉上料控制系统 沈 军(328)
79. 研华工控机在活性石灰(焦炭)竖炉数据采集分析管理中的应用
..... 沈 军 王秀菊(331)
80. 活性石灰竖炉混配自动控制系统的研制应用及发展
..... 李利剑 郝明杰 英 历 李正福(334)
81. 一种自动取砖机械手的 PLC 控制 司佑智(338)
82. 水泥厂电机控制中心(MCC)的 PLC 控制 张 石 郑春清(343)
83. PLC 在水电厂发电机组遥调的应用 张晓秋 孙 滔(346)
84. PLC 在强电流试验站控制中的实践 李亚梅 凌福根(349)
85. PLC 在实现 110kV 变电站运行方式自动切换中的应用
..... 薛 松 宋文祥 谭国俊(353)
86. 泵站水泵引水自控方法的设计及 PLC 实现 金文光 徐新民(357)
87. 大型空压站设备引进与集中监控系统集成同步进行的尝试 邱 建 吴国民(360)
88. 桑树坪煤矿地面生产 PLC 集中控制系统的开发研制 武健康 颜廷和(362)
89. S5-100U 在氧气厂制氧气切换系统中的应用 全 红(369)
90. S5-115U 在煤气电捕焦油中的应用 王永盛 朱垣亮(372)
91. PLC 在高得率热磨制浆中的应用 张凤林(377)
92. 西门子 STEP5 STL 语言在软件改造过程中的应用 张浩风(381)
93. 5000kg/h 霍尼制丝线 PLC 及计算机集控系统改造 李俊伦 陈红燕(384)

94. MK9—5 卷接机组电气控制系统 PLC 改造 段惠明 陈红燕(391)
95. 可编程控制器用于氮真空检漏设备的控制 赵 峰(396)
96. 可编程控制器 BASIC 模板在现场数据采集中的应用 陈 悦 安燮南(403)
97. 工业监测系统中上位机通信单元的扩展 汪晓武 丁海滨 田慧君(406)
98. 用 PLC 的移位寄存器取代位置检测装置 梁海文(408)
99. 矿山带式输送机控制系统中 PLC 间的远程通信
..... 徐 宁 秦养浩 刘亚斌 陈 梅 杜少武(411)
100. PLC 控制模拟电梯实验装置 吴永祥 荣大龙 秦维勇(415)
101. 压滤机的 PLC 自动控制 谢宜仁(420)
102. 数字式位置控制器在皮尔格冷轧机上的应用 程 震(424)
103. 采用在线检测燃料热值的均热炉燃烧控制方案 王国燕(429)
104. 莱钢炼钢厂精炼炉自动配料数学模型 殷世宏(433)
105. 莱钢自控设备管理系统的设计与实现 王 海 葛秀清 刁兴华 陈玉明(436)
106. 模糊控制与专家系统中厚板命中目标厚度问题中的应用研究
..... 胡 涛 梁启宏(440)
107. 中厚板轧机压力预报模型的在线建立与应用研究 柏峻峰 梁启宏(444)
108. 一种轧机轧辊偏心的计算机控制方案 王 飞 梁启宏 陈锦娣(447)
109. 弹跳方程的自适应修正与命中目标厚度 耿庆波 李宝奎 梁启宏(451)
110. 电动 APC 开关式压下控制及其自修正研究
..... 李宝奎 梁启宏 耿庆波 姚晓兰(455)
111. 改进立辊 APC 系统提高带钢宽度控制的精度
..... 李永旗 汪 洵 李 辉 薛建宏(458)
112. 变频器功能的灵活运用及使用原理分析 周立求(462)
113. PLC 变频调速恒压控制输油系统 姜春荣 胡小房(467)
114. 长钢转炉炼钢应用交流变频调速情况介绍 张孝平 赵玉书(470)
115. 可编程序控制器和变频调速器在双面涂层机拖动系统改造中的应用 ... 王 洪(476)
116. 基于可编程序控制器的交流伺服系统 马 谦(481)
117. 喷流流量计研究中的一个重要问题 何彦志(484)
118. 含气饮料灌装机真空系统的特性分析及测量 何彦志 郑维智 朱元春(487)
119. 降价时滞无振荡自适应控制算法 王福瑞(490)

DCS 集散控制系统在万吨/年 SBS 批量 控制中的应用

范志琪

燕山石油化工有限公司研究院

丁苯热塑弹性体(SBS)是苯乙烯和丁二烯的嵌段共聚物,是70年代发展起来的新型高分子材料,其产品兼有塑料和橡胶的优点。在高温下可以塑化,像热塑性塑料一样,可采用注塑、挤压、模压等方法加工成型,在常温下具有高弹性,可作为橡胶制品来使用,是制鞋工业、建筑防水材料、塑料改性、粘合剂等方面的新型的更新换代的基础材料。

用于制作鞋底,加工方便、经济、色彩鲜艳,穿着舒适,在湿滑地面和冰雪上不滑,硬软调节十分方便,既可做仿牛皮底又可制作半透明的“牛筋”底,这对有12亿人口的中国来讲,市场需求量是十分可观的。

用于沥青改性防水卷材,价格便宜,寿命达20~30年,可大量节省建筑的维修人力和物力,是当今国际上公认的标准产品。可见其应用范围广,经济效益好,深得工业界重视。

燕山石油化工有限公司研究院,经过10多年的研究和开发,由中间试验经工业放大,到建成万吨级的工厂,开发成功万吨级成套工业化技术。1986年在岳阳石油化工总厂橡胶厂首次实现工业化生产,1987年向意大利埃尼公司技术转让,是中国石化总公司成套技术出口首例。1990年又向台湾合成橡胶公司作技术转让,在高雄市建厂。该项技术于1994年获燕山石化公司科技特等奖,1995年获中国石化总公司科学技术进步一等奖。1993年在燕山石化公司橡胶厂,利用部分顺丁橡胶闲置设备,经过技术改造,建成万吨/年生产装置。上述各厂均取得显著的经济效益,目前正在扩建3~5万吨/年SBS装置。国产化的工艺技术能取得如此成绩,先进的DCS系统和程序控制技术是保证工业生产正常运行的重要因素之一。

在自动控制方面开发成功DCS集散系统的应用软件,解决了间歇聚合的程序自动控制,实现机电仪的控制一体化。建立以工艺流程为核心的操作监控画面,具备完善的屏幕触摸式操作系统,便于新品牌的试制开发。进行SBS多牌号生产管理,可随时更改生产牌号,自动设定工艺参数,程序控制也按所选择的牌号进行相应的程序操作。

经多年运行证明,SBS程序控制系统很好地解决了间歇聚合反应生产过程的控制问题,提高了生产效率,稳定了产品质量,是SBS工业化成套技术中的支柱之一。

1 SBS 批量生产过程控制

批量生产过程一般指间歇生产过程。SBS工艺流程是以间歇聚合反应为核心,是由加料、出料和回收溶剂等工艺操作单元所组成,是属于按顺序追踪处理方式的一种。SBS目前有九种牌号配方,是典型的多品种批量生产过程。

批量控制根据工艺过程的复杂程度、自控和管理水平,大致可分为三类。如图1所示。

1.1 单纯的批量控制

按事先设计好的顺序逐步进行,中间伴有对控制阀的开和闭或机泵的起动和停止等操

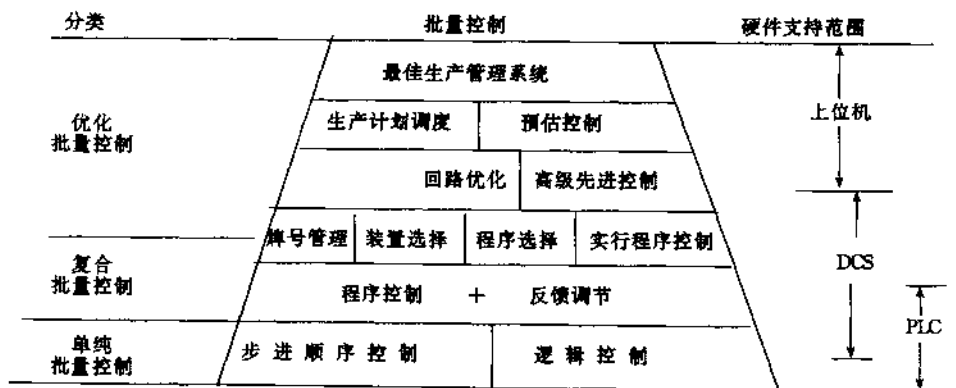


图1 批量控制

作,以及时间设定值的更换等。例如过滤器和吸附器的切换、清洗或再生等工艺过程的控制,和回路反馈调节不发生直接关系。

1.2 复合批量控制

严格按工艺操作规程,并依据工艺过程中的温度、压力、流量、液位或在线分析等参数,进行顺序操作,与回路反馈调节结合在一起,对控制阀或机泵等执行机构进行程序控制。根据工艺的进程、定量、定时地加入某些原材料,调节某些工艺参数。同时进行品种牌号的管理,一旦品种牌号指定,必要的调节参数自动确定,并自动选择工艺途径,设备和执行不同的程序控制。目前 SBS 工业装置的控制就属于此类型。

1.3 优化批量控制

比复合批量控制更高级的控制。顺序操作和回路反馈调节更密切融合在一起,实现回路优化控制,具有多品种牌号的生产管理调度系统。当品牌指定后,除具有工艺参数自动设定等功能外,还能进行生产过程的优化、生产计划调度,尽量排除设备的空闲状态,提高生产管理水平。

以上三类不同的控制和管理水平,都有相应的硬件来支持。各制造商为开拓市场,均以优化批量控制作为当前的最高目标。单纯批量控制,选用 PLC 可编程控制器是十分经济可靠的。复合批量控制因和回路反馈调节融合为一体,程序进程往往根据工艺参数达到某设定值,才向下进展。某些调节回路,只有程序达到某步时才开始自动调节。所以要求程序控制和反馈调节回路之间指令的取或送,应非常容易,融合为一体,这对编程控制程序是非常重要的。为及时掌握批量生产过程,要求能提供一个以工艺操作单元流程画面为核心的操作体系,要有丰富的人机操作界面,程序运行步骤异常信息,能以文字和声音方式输出。故建议采用 DCS 集散系统为宜。但是要对生产管理进行综合评价,优化批量生产过程,采用预估等先进控制方案时,要增配工艺过程用计算机或 DCS 系统中的人工智能站,才能完成这一任务。

当前国内外 DCS 和 PLC 制造厂很多,选型时要慎重。根据自己的工艺特点,充分利用目前市场竞争的机制,选用性能价格比高、支持软件丰富、并有实际业绩,有可靠的技术服务能力的厂商作为投标者,经专家评估后最终选定。

2 DCS 集散系统硬件配置

万吨/年 SBS 工业装置是采用具有批量控制实绩的日本富士 MICREX 系统,很好解决了 SBS 批量生产过程的综合自动化课题,结束了长期依赖人工操作的状况。

DCS 系统硬件由过程控制站 PCS、过程操作站 OCS、工程师站 EWS、打印机和彩色拷贝机组成。另设辅助操作台。

3 DCS 集散系统应用软件的设计与开发

根据 SBS 工艺建立以工艺操作单元流程为核心的操作监控画面 20 多幅,具有三种控制操作形式。

- SBS 间歇聚合程序自动控制

对于成熟的 SBS 九种品牌,编制控制程序,在全自动或步进方式下,操作者只需确认程序提供的信息,无需进行实质性的操作。

- 利用 CRT 屏幕触屏人工操作

在手动操作方式下,可利用工艺流程画面中已设计好的 CRT 触屏操作系统,对所有自控阀和机泵进行远距离操作。一般在试车阶段时采用,这对新品牌的开发试验是非常有用的。

- 利用操作台进行辅助操作

为节省进口硬件投资,间歇聚合过程控制硬件不采用冗余,而按以往习惯,设计辅助操作台。操作台上设有自动/手动切换开关、多笔记录仪和多路闪光报警器。一旦 DCS 系统硬件严重故障时,或作为程序自动控制过程中,进行程序外的辅助性操作。另外还设有红色紧急停车操作键,异常情况下可操作此键,能使间歇聚合过程进入安全状态。

3.1 实现仪表、电气、计算机的综合控制

充分利用日本富士 MICREX 系统的特点,结合 SBS 间歇聚合工艺,实现仪表、电气、计算机综合控制。SBS 装置设有仪表测量 212 点,仪表反馈调节回路 44 个,电气测量 374 点,电气控制 114 点,进行科学运算 4 点。以上仪表、电气测量值和计算值有机地融合为一体,可在同一幅工艺流程画面上进行显示和控制。以聚合反应温度控制画面为例,如图 2 所示。

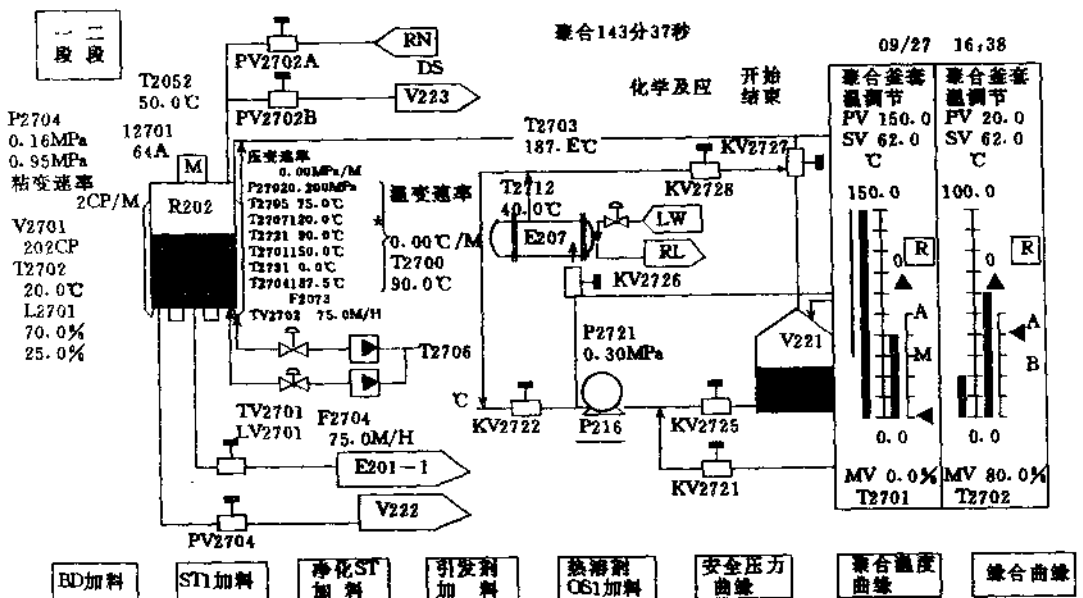


图 2 聚合反应温度控制画面

画面上能显示出聚合釜的各点温度、压力、液位、流量和粘度等仪表测量值；聚合釜搅拌电机的电流测量值，机泵运行状态和阀门开闭的电气测量信号；经科学运算的聚合釜平均温度；温度、压力、粘度的变化率值以及聚合反应的时间等。

利用 CRT 屏幕触摸功能，可对聚合釜搅拌电机进行高速/低速/停止的切换操作，还能操作所有自控阀和撤热水泵的运行。间歇聚合的各段反应温度，由程序根据温度和变化率等参数，自动控制撤热水流动方向和流量大小。聚合釜的加料和出料分别由相应程序来控制，整个间歇聚合过程可以自动进行。

画面下方设有 8 个画面切换功能键，可以一次操作就切换到相应的画面或记录曲线等。画面内还隐含着许多受程序控制的汉字信息，例如步进加料、化学反应开始、反应快接近高峰、步进出料等。

3.2 牌号管理和多点参数设定

目前 SBS 设有 9 种牌号的产品。为适应不同用户的需求，各种牌号的工艺控制参数各不相同。如原料种类、加料量、聚合反应温度、各段反应维持时间等参数，在变更牌号时，每次由人工逐个修改是很复杂和细致的工作，容易发生差错。现在可以由牌号管理画面和牌号参数画面来完成此项重要工作，方便可靠，如图 3 所示。

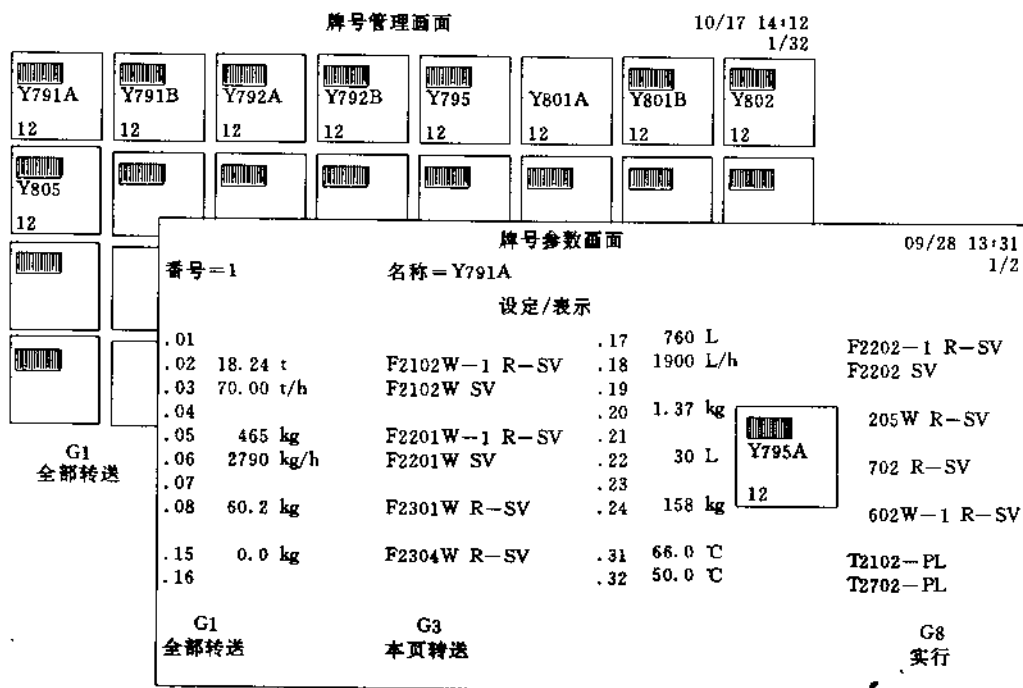


图 3 牌号管理和牌号参数画面

这项工作一般应由车间工程师操作管理。首先选择要生产的牌号，DCS 系统自动从数据库中把选中牌号的配方以多页牌号参数画面形式显示出来，工程师只要逐页确认。如果临时要修改其中某一参数，可利用 CRT 触屏功能，进行数据重新设定，修改过的数据以红色显示。待再次确认无误，则利用本页传送或全部传送键，将这些配方参数送到各自的设定值上。与此同时，生产工艺途径和相应的操作步骤也自动形成，这就简化牌号变更的设定工作，

杜绝了因一时误设定带来的经济损失。

与牌号无直接关系的其他参数,例如报警设定等,可利用多点参数设定画面,集中进行各种参数的设定工作。

3.3 生产管理

生产管理是利用生产管理画面进行的,如图 4 所示。由生产管理程序自动引导,用菜单方式由操纵者逐行选择,显示红色内容为当前选择项,确认后呈绿色。当操纵者选择牌号与车间工程师所确定的牌号不一致时,程序自动显示“牌号不一致”信息,操纵者应请示车间,再重新确认,以保证生产牌号的一致性。

程序执行分为全自动/步进/手动操作三种方式。选步进方式时,程序开始运行每个阶段前,会显示“步进阶段名”信息,操纵者确认后,程序才进入此阶段。全自动方式则程序运行各阶段前无需确认,手动操作方式时程序指令无效,靠 CRT 屏幕触摸功能进行操作。

聚合反应分为检查、加料、一段反应、二段反应、三段反应和出料六个阶段。浓缩分为浓缩和出胶两个阶段,当程序运行某阶段时,则显示红色。“暂停”、“終了”、“再开”、“步进”、“反完”等均为功能键,用来控制程序运行。执行机构在执行程序指令发生故障时,会显示“故障”信息,待故障排除后,操作“再开”功能键,程序才能向下继续进行。

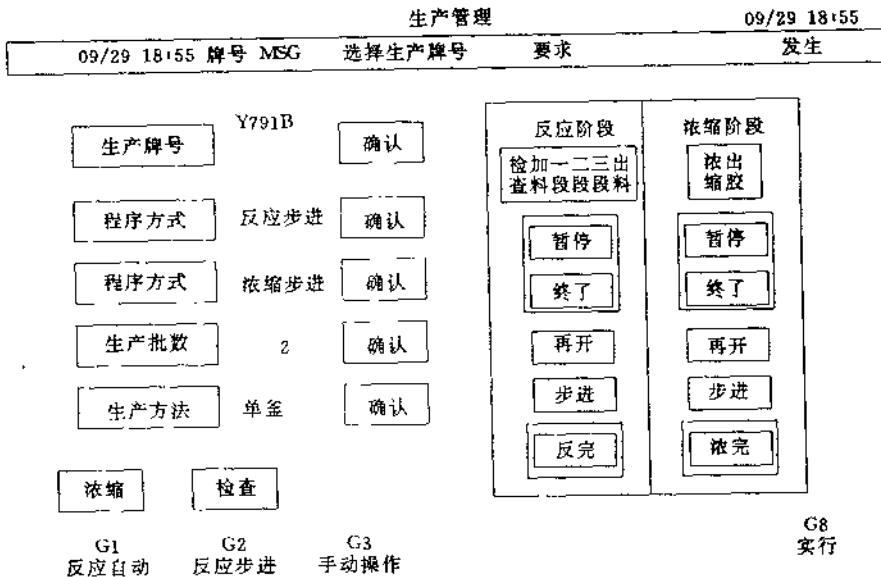


图 4 生产管理画面

3.4 生产准备

SBS 生产共需原料十种,其准备情况可由生产准备画面获得准确信息,如图 5 所示。

原材料的准备情况,由检查程序按工艺设定的要求自动检查,满足设定条件的原料罐上方显示“OK”信息。工艺规定聚合釜开始加料之前,七种原材料必须全部“OK”,此时会自动显示“步进加料”信息,操作此信息功能键,聚合釜加料才按设定的顺序定量定时开始加入。

原材料的准备工作除由程序自动进行外,还可以在本画面原料罐上调出各种子程序运行功能键,进行相应的操作。例如撤热水罐可调出“预冷撤热水”、“撤热水进聚合釜”、“撤热水停止进聚合釜”、“撤热水预热”、“热水进聚合釜”和“热水停止进聚合釜”等功能键,可启动

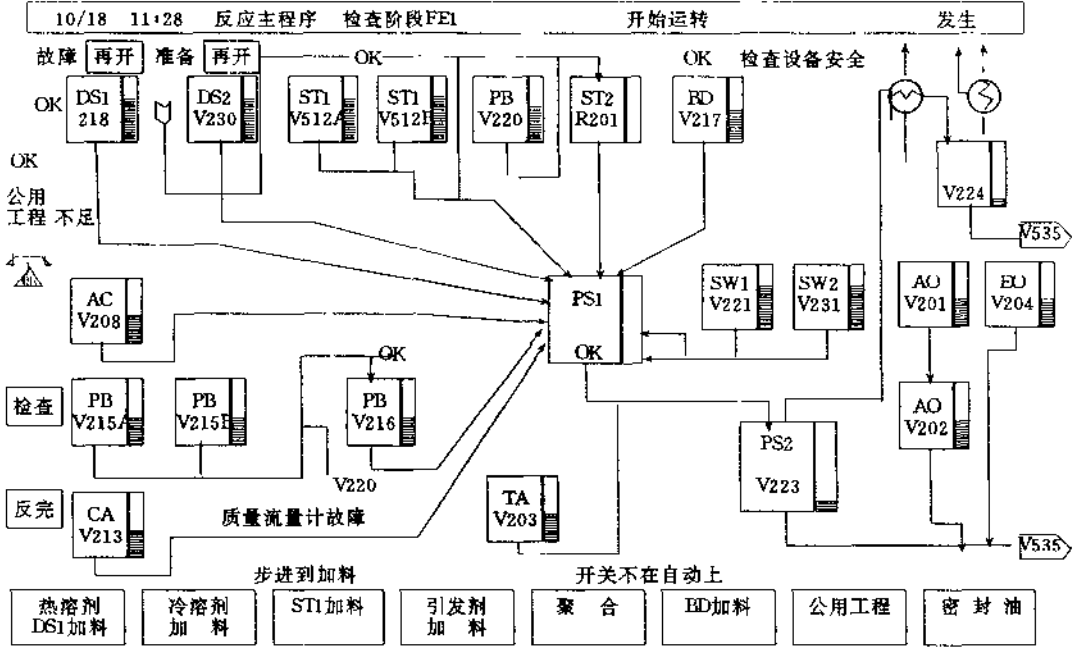


图5 生产准备画面

相对应的子程序,达到操作一键完成一系列操作内容。

本画面还隐含如下信息,如“公用工程不足”、“质量流量计故障”、“自动/手动选择开关不在自动上”、“检查设备安全”、“故障”、“反应完结”等提示汉字信息。

这些功能键的设计给操作者带来很大的方便,加上隐含的汉字信息和操作功能键形成以工艺流程为核心的全方位监控操作系统。

上述各特点对间歇生产过程是非常适合,可以认为本 DCS 系统特色之一。

3.5 SBS 间歇聚合反应程序控制

针对 SBS 间歇聚合的工艺,设计了牌号管理、原材料前期准备、聚合反应和浓缩等主程序,以及可供随时调用的 45 个子程序。另外为保证聚合反应的安全,特设聚合釜温度、压力和液位三个保护程序,以及紧急停车程序。根据不同牌号,原材料前期准备主程序和其他主程序执行中所调用的子程序将有所不同。

设计利用日本富士 MICREX 系统提供的较为直观的程序设计表、程序参数表、联锁动作表和状态迁移图进行 SBS 控制程序控制的编制,并设有程序运行状态画面。

运行中的程序显示红色,下方显示正执行的步,绿色为程序等待状态。由工程师站可以观察到程序运行中全部细节,并能强制干涉程序的运行,使程序跳步、待机或手动/自动切换等。

配合程序运行设有 44 个功能键、62 条画面显示汉字信息和 120 条汉字打印信息,使操纵者对工艺操作工况了如指掌,具有操作指导意义,为操作者接受和偏爱。

程序自动控制编程要靠技术所有者提供完整详细的工艺操作规程,才能编制出符合生产要求的程序。程序投运前进行离线仿真调试可节省实际投运时间,投运中操纵者配合及时

修改完善程序,这也是至关重要的。

4 结 论

1) DCS 集散系统的选型是合理的,硬件质量基本可靠,支持软件丰富,程序设计方便直观,适合 SBS 批量间歇生产过程的使用。

2) DCS 系统应用软件能满足 SBS 生产装置工艺技术要求,测量控制操作系统适合新牌号的开发和新品种工业化试验要求。

3) 程序自动控制实现 SBS 间歇聚合反应的综合自动化,程序逻辑动作正确,操作方便,深受操作者欢迎。

4) 工艺流程操作画面能正确反映间歇聚合反应全过程,画面内容丰富,信息量大,功能键多,为操作提供完善的人机界面。

参 考 文 献

(1) 锂系高聚物基础设计工艺包

(2) DISTRIBUTED CONTROL SYSTEM MICREX SYSTEM DESCRIPTION

范志球 男 副总工程师 高级工程师

1938年11月11日生于上海市,1962年6月毕业于浙江大学化工系化工自动化专业。

中国仪器仪表学会分析仪器学会理事。

曾获中石化公司科技进步一等奖。

现正在从事 DCS 系统设计,批量控制应用开发工作。

1994~1996年间已发表学术论文5篇。

通信地址:102550 北京燕山石油化工公司研究院

电 话:(010)69341911

基金会现场总线综述

斯可克 王书平

冶金部自动化研究院

现场总线技术是 3C 技术(计算机、通信、控制)从控制室发展到工艺设备现场的技术结果。有人形象地说今后是以“硅”(微电子芯片)代“铜”(电缆)的年代。现场总线的确是从改革信号标准和传输方法而开始,但今天它已经发展为一种新的自控系统体系结构,而最终将以 FCS(现场控制系统)取代今天意义上的 DCS 和 PLC(可能仍称之为 DCS 或 PLC)。

现场总线虽然有很大的优越性,但统一标准却比 4~20mA 信号困难得多。过去 10 年内,世界上出现了多种现场总线企业、集团或国家标准及产品,这使人们十分困惑。这里存在两方面原因。第一是技术原因,作为串行数字通信,现场总线的功能可以从自控系统最底层的简单传感器和执行器开始,直到单机自动化、系统过程自动化,并在更上一层与以太网的功能相交叉。不同种类现场总线有不同的技术目标。不同行业和用户的习惯继承也应属于导致不同种类的技术原因。第二方面就是商业利益。显然在最终的标准中技术领先的公司将有更大的商业利益。这些使不同企业拼命扩大自己开发技术的影响,以便对最终国际标准产生对自己有利的影响。下面是一些常见的现场总线及存在的层次。

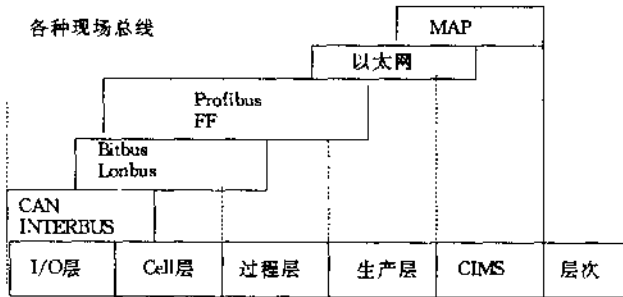


图1 常见现场总线与局域网层次分布

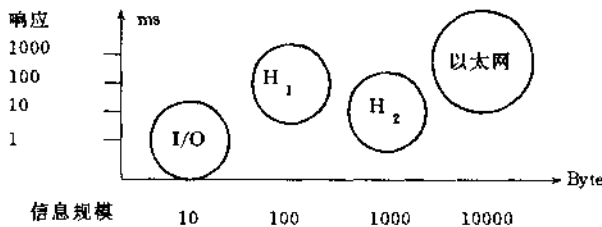


图2 不同现场总线与局域网信息传输量与时间关系

由于国内科技期刊滞后有时长达 1 年,所以很多人概念中的现场总线现状还是一年前的情况,在 1996 年多国仪表展览会期间,现场总线基金会亚洲分会技术促进部中岛干寻先生在京举办了二期技术讲座。本文仅就其主要内容向读者作一简介。