一种分布式控制系统设计新思路

伴随着组件技术在商业领域的成功运用和基于 PC 的软逻辑控制技术在工业领域的迅速发展,即将于 2003 年颁布的 IEC 61499 标准提供了一种分布式控制系统设计的新思路。IEC 61499 重新定义了分布式控制系统的模型,提出了一整套使用功能块进行分布式控制系统程序设计的概念和方法。

IEC 61499 标准的基本概念包括系统模型、设备模型、资源模型和功能块模型等几个部分。它允许将系统的应用程序分配到存在于不同设备(Device,即 IEC 61131-3 所述"虚拟设备")的一个或多个资源(Resouce)中去。资源是一个能让应用程序功能块实现独立的运行和控制的环境,设备则为资源实现与外部物理设备或其它资源间数据交换提供了接口。功能块(Function block)模型是支撑这个标准体系结构的核心内容。作为对 IEC 61131-3 中功能块图(FBD)方法的细化和发展,IEC 61499 使用事件驱动和面向对象等软件技术对功能块的结构作了新的阐述,将功能块的事件和数据区分开来,很好地解决了 FBD 方法在处理复杂反馈问题时的尴尬局面。IEC 61499 定义了基本功能块、复合功能块和应用子程序等主要功能块类型。基于这 3 种主要形式可为不同的设备建立各自的功能块类型库(此工作可由硬件生产厂商完成),从这些类型库中选取合适的功能块类型所配置的功能块实例作为构建 IEC 61499 工程系统的基本"软件单元"。这种配置过程即是针对所选功能块类型的事件、数据、执行控制和算法的声明过程。IEC 61499 为功能块类型中事件和数据界面的声明以及数据与事件的输入输出的关联提供了图形和文本两种方式,继承了 IEC 61131-3 中顺序功能图(SFC)的基本概念,引入了执行控制图(ECC,一个特殊的状态机器),实现在某一功能块中多个事件与多套控制算法的关联和协调。每个基本功能块内部可封装一种或几种控制算法。考虑到系统的开放性,IEC 61499 没有专门定义算法编程语言,任何一种能够实现输入输出数据及其类型与算法的内部变量映射的高级语言(如 IEC 61131-3 定义的结构文本(ST)和 JAVA 等)都可用于算法的实现。

IEC 61499 提出的整个工程设计任务的分布式应用程序设计方法,其基本设计步骤包括:(1)根据分布式控制系统中设备或资源情况,从各功能块类型库中为应用程序选取合适的功能块类型;(2)对所选择的功能块类型进行事件、数据和算法等的声明,并把它们映射到相应的资源中去;(3)在系统中配置设备实例和资源实例;(4)通过对服务接口功能块的配置和互联实现应用软件跨资源域的事件关联和数据关联。所谓服务接口功能块是一种用于实现资源内功能块与外部设备(或资源间)连接的特殊功能块。

使用这种方法进行分布式控制系统的设计可很有效地缩短控制系统的设计时间,节省硬件投资,提高系统的可维护性。

(武汉科技大学信息科学与工程学院　杨　磊,徐蓉萍)

Assel 轧管机自动控制系统

大冶特钢 170 无缝钢管公司从德国引进的 Assel 轧管机设计有芯棒"全浮"、"半浮"、"回退"三种生产工艺,适合于轧制中厚壁高精度无缝钢管。所用坯管直径 Φ91～203 mm,长度 3.5～7 m。轧制成的钢管直径 Φ73～185 mm,长度 4～12 m,壁厚 6.7～50 mm。Assel 轧管机有三个工作轧辊,由一台 2 650 kW 的直流电机驱动。采用的全数字直流调速系统 RAL2004,由意大利 ANSALDO 公司生产。除主机架外,轧管机区域还有芯棒小车、荒管小车、三辊抱闸、托辊、脱棒机、辊道等设备,以便完成穿棒、推毛坯管、轧制时防止钢管电动、脱去芯棒等生产工艺。芯棒小车是在钢管轧制前将芯棒穿入由上道工序穿孔机送来的毛坯管中,传动电机直流 350 kW,直流调速系统型号为 SZAD06F1。荒管小车是把已穿入芯棒的毛坯管送入轧管机轧制,传动直流电机 50 kW,由结构紧凑的 AAD 直流调速系统控制。轧管机前台有 4 个三辊抱闸,后台有 3 个三辊抱闸,均由液压驱动。脱棒机则是用于将芯棒从轧制好的钢管中脱出来,送入冷却槽冷却并循环使用。其传动直流电机 300 kW,所用直流调速系统也是 SZAD06F1。

这台轧管机自动控制设备主要有 Siemens 公司 S5-115U 可编程控制器,GEL7541、GEL7511 位置控制器,GEL7813 电子凸轮和上述各种直流调速系统。这些自动化设备的协调控制由可编程控制器完成。

Assel 轧管机的辊缝调整分为入口和出口两个部分,分别由两台位置控制器 GEL7511 来控制。在位置控制器的操作面板上输入需要的辊缝值,按起动键后辊缝调整电机就在位置控制器的控制下,自动精确地运行到设定值。芯棒小车在一次轧制循环中,有三个位置参数:"基本位"、"预定位"、"穿管位"。这三个位置参数不仅位置不同,而且到达这三个位置的起、制动时间,运行速度都不同。这些都是通过位置控制器 GEL7541 的不同程序和参数设置的。由于 Assel 轧管机的坯料管根据管坯长度和生产规格不同而不同,为提高生产节奏和满足生产工艺需要,在位置控制器里设置有 8 套不同的上述参数,具体选哪一套可由操作台上的开关选择。荒管小车在一次运行循环中也要运行到三个位置:"基本位"、"推管位"、"喂管位"。这三个位置也是和芯棒小车一样,是由一台 GEL7541 位置控制器来控制的,并根据生产需要设计有 8 套不同的参数。电子凸轮 GEL7813 是通过内部软件设计在指定位置分别向可编程控制器发出芯棒小车或荒管小车到达特定位置的信号,供可编程控制器控制三辊抱闸等设备配合工作。

170 工程于 1993 年底投产。投产之初,设备故障比较多,可编程控制器的程序、直流调速系统的参数、位置控制器和电子凸轮的相关数据没有进行系统地优化,导致设备运行没有达到最佳化,生产节奏也达不到设计要求。为此,我们有针

© 1994-2006 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

来稿摘登

对性地进行技术攻关改造,包括:对机械设备故障较多的部分进行修复和调整;对故障较多的传感元件调整安装位置、更换接线方式;优化可编程控制器的程序,以便条理更清晰,衔接更紧凑;调整直流调速设备的参数,以改善高速和低速性能;修改位置控制器和电子凸轮的相关数据,以便于操作人员根据荒管长度的不同,选择最靠近荒管的"预定位"等措施。技术改造后,使这些自动化设备能很好地协调配合,设备整体性能大为改善,生产节奏显著提高。170 无缝钢管工程原设计为年产 10 万 t,2001 年已超过设计产量,2002 年的年产量达 15 万 t。 (黄石高等专科学校 周立求)

(上接第 67 页)

的压差相对稳定在设定值,从而提高二级文氏管的除尘效率,提高 CO 的回收率和 CO 的百分比含量,避免以前吹炼时黄烟滚滚的现象。

3 结束语

炼钢厂 3 台 120 t 转炉改造后的 OG 系统现已全面投入使用。从运行情况来看,整个系统具有很高的自动化水平,大大减轻了工人的劳动强度,同时,由于汽包水位、蒸汽压力等在操作室画面上显示,而且汽包补/排水、蒸汽排放均实现自动控制,因此 38 m 以上艰苦岗位都已撤掉。风机具有油压、振动、轴瓦温度等重要参数的跳机联锁保护,避免了烧瓦事故和风机叶轮飞出事故,使设备安全稳定运行。风机自动升/降速,烟罩自动升/降,缩短了冶炼周期,提高了转炉煤气回收率。

[编辑:初秀兰]

(上接第 53 页)

3 结论

本系统特点为:(1) 在硬件和软件上进行了独特的设计,可用于在线检测冷轧带钢的表面缺陷。(2) 不仅可以有效地检测三维缺陷,而且可以检测两维缺陷。(3) 系统的所有算法都由软件实现,方便了系统的更新。(4) 系统提供了强大的软件功能,用户只需点击几个按钮便能完成检测过程。

虽然系统已经在生产线上得到了成功的应用,但是作为国内开发的第 1 台在生产线上使用的冷轧带钢表面质量自动检测系统,存在的问题还有不少。如何能够对现有的系统进行完善,并且将其推广应用到其它生产线仍然是一项非常艰巨的任务。一套检测设备能否成功应用于生产线不仅取决于设备本身,而且有赖于设计、开发人员对生产线的熟悉程度和使用人员对设备的熟悉程度,因此,我们希望与国内的钢铁企业合作,为提高国产板带产品的表面质量及在国际国内市场的竞争力而努力。

[编辑:沈黎颖]

征文通知 中国仪器仪表学会第 5 届青年学术会议

中国仪器仪表学会第 5 届青年学术会议将于 2003 年 8 月在天津大学召开。本次会议由中国仪器仪表学会青年工作委员会承办,天津大学协办。

征文范围 (1) 各种测量、检测、信号变换与处理方法、传感器技术以及仪器仪表研究;(2) 各种控制理论、技术、装置及其应用研究;(3) 各种信息采集、处理、传输、控制、管理的理论、技术、装置和应用研究;(4) 涉及各种测量、控制、信息领域的新原理、新技术、新材料、新元件、新工艺和新经验;(5) 各类综述文章和其他。

征文要求 (1) 论文应具有较高学术或应用价值,未公开发表;(2) 第一作者年龄不超过 45 周岁(到 2003 年 9 月);(3) 来稿请用 Word97/2000 编排,A4 纸打印,一式三份并附软盘,排版要求请参考《仪器仪表学报》或《天津大学学报》,提供中英文摘要,全文控制在 4 个版面内;(4) 来稿需注明文章所属类别(见征文范围),以及各类资助、获奖的项目名称和编号;(5) 来稿另用 A4 纸打印论文题目、作者姓名、第一作者简历、通信地址、邮编、电话、手机和电子信箱等;(6) 版权纠纷,作者自负。

重要信息 本次会议将评选优秀论文,由中国仪器仪表学会颁发优秀论文证书。录用的论文将刊登在《仪器仪表学报》或《天津大学学报》2003 年的增刊上。论文版面费为 260 元/页,会议注册费为 450 元/人(第一作者为在校学生时注册费优惠)。详情请登录冶金自动化研究设计院网站 http://www.arim.com 或通过电子信箱:Qiu-zhongyi@btamail.net.cn,与青年工作委员会秘书处邱忠义老师联系。

重要日期 论文截稿日期为 2003 年 3 月 20 日;论文录用通知发出日期为 2003 年 4 月 10 日。

投稿地址 北京市西四环南路 72 号,邮编 100071,中国仪器仪表学会青年工作委员会 刘桂芬收。电话:010-63812255 转 3248 或 3801 传真:010-63817861 (中国仪器仪表学会)

© 1994-2006 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net