

数字化车间解决方案在中航工业庆安集团的实施

Implementation of Digitized Workshop Solution in AVIC Qing'an Group

中航工业庆安集团有限公司 肖纯凯



肖纯凯

现任中航工业庆安集团有限公司信息化处工程师,毕业于西北工业大学,历任数控技术员、数控车间主管工艺师、信息化处工程师。从事数控技术及制造信息化工作 10 余年,对企业的数字化制造有独到见解,在全国性学术刊物上发表多篇论文。

中航工业庆安集团有限公司(简称庆安公司)主要承担航空航天机载设备系列产品的研制和生产,是中国大型的机载设备研制、生产企业。庆安公司集航空机载武器装备、飞行器操纵控制系统(装置)两大专业优势为一体,具有雄厚的科研、开发、设计、生产能力和健全的质量保证体系,现已形成以飞行器、武器(发射)

随着数控技术、计算机技术和网络技术的相互融合,DNC 技术的概念也在不断地发展和外延。DNC 已不仅仅是一种自动传输方法,而逐渐演变成一种对数控加工程序进行全生命周期管理的系统平台。网络 DNC 系统能够进行数控车间的工况采集,实时监控,还可以与其他信息化系统,如 MES、PDM、MRPII 或 ERP 进行集成。

操纵控制系统及装置为主导的航空产品体系和以空调压缩机产品为主导的民品制冷产品体系。

近几年来,随着信息化建设的发展,庆安公司的数控设备数量增长较快,逐步形成了 4 个规模化的数控车间。这些变化促使传统机加工工艺大规模地向高效率、高精度的数控工艺改进,工艺技术部门随即编制了大量的数控加工程序。与此同时,这些加工程序的管理问题与数控设备通信的方面存在的问题也逐渐暴露了出来,严重影响数控设备优势的发挥。为此,庆安公司曾制订了多个企业标准进行规范,但从管理技术角度来看,这些管理方法明显落伍,不能适应现代化生产模式。企业迫切需要用新的管理技术来解决这一棘手问题,特别是希望依靠信息化技术,来达到事半功倍的效果,真正实现国家倡导的以信息化带动工业化的战略。

CAXA 数字化车间解决方案正是解决这些问题的有效的方案,它基于企业数控车间层面,以网络 DNC (机床网络通信与管理) 系统为核心基础,将企业现有的孤立应用软件集成为一个整体方案,解决数据共享和上下贯通的问题,最终提高企业整体数控生产效率。

随着数控技术、计算机技术和网络技术的相互融合,DNC 技术的概念也在不断地发展和外延。DNC 已不仅仅是一种自动传输方法,而逐渐演变成一种对数控加工程序进行全生命周期管理的系统平台。网络 DNC 系统能够进行数控车间的工况采集,实时监控,还可以与其他信息化系统,如 MES、PDM、MRPII 或 ERP 进行集成。

数字化车间的选型

庆安公司实施数字化车间解决

2009 年第 7 期·航空制造技术 53

方案的第一步,是对其核心基础——网络 DNC 系统进行选型。在选型时首先关注的是系统的稳定性,由于 DNC 系统的网络终端运行在机械加工现场,这里的环境通常较为复杂,温、湿度难控制并存在明显的振动和较强的电磁干扰,所以需要 DNC 系统的整体稳定性好。其具体要求是:终端、线缆等硬件设备的热稳定性、抗干扰能力强;软件的容错机制健全,运行稳定可靠。需要经常“在线加工”的场合更应该重点考虑系统的稳定性,要求 DNC 系统能够“7×24”不间断运行。

庆安公司的数控设备中,许多功能相同的设备构造各异、数控系统杂乱,各算上低层次版本可达 20 余种。这一状况就要求所选的 DNC 系统具有广泛的兼容性,能够与多样的数控系统进行正确的通信,具有将不同数控系统下的加工程序进行格式转换的功能。

在经过对国内外多家供应商进行全面考察和多方面的比较后,从公司实际情况出发,庆安公司最终选择了北京数码大方科技有限公司(CAXA)作为“庆安数字化车间项目”的合作伙伴。CAXA 作为拥有自主知识产权的中国领先的 PLM 方案软件和服务提供商,专为制造业企业提供从设计到制造信息化的解决方案。

本项目的实施依托于 CAXA 网络 DNC 基础通信、管理平台,将在庆安公司建立起一个适应公司实际生产、符合各项要求的 DNC 系统建设项目,使各部门可以在此平台上并行协同工作,理顺程序管理流程和数据流,实现工艺、制造的统一管理,为庆安公司建立一体化的数字化制造平台打下坚实基础。

项目实施团队

由于数字化车间解决方案涉及到数控技术、计算机技术、网络技术、

工艺管理的相互融合等数个方面,而企业的设备管理部门、信息化部门、工艺技术部门由于自身专业的局限而无法独立完成整个项目的实施。所以,数字化车间解决方案的实施将会是企业内部多个部门协同完成。各部门的职责是:

信息化部门:项目的牵头单位,负责项目软硬件基础平台、网络的规划,并把 DNC 项目纳入企业的整体信息化蓝图进行总体考虑。

工艺技术部门:负责提出功能需求,确定管理流程,并为系统的日常运行制定相应的操作规范。

设备部门:负责设备方面事宜,配合项目实施,如安装 DNC 终端时打开设备电气柜,确定设备内部取电位置等。

由于网络 DNC 系统本身是一个信息化系统,其涉及的计算机、网络技术众多,信息化部门作为这些技术的把关部门,所以由它牵头较为适宜;但信息化部门往往提不出具体的需求,比如工艺流程如何进行,这就需要工艺技术部门的参与,提出自己的需求,要制定数字化车间解决方案的操作规范。这就是我们经常说的“三分建设,七分使用”,再好的东西,用不好就等于浪费。这将是数字化车间解决方案成败的关键之一。

项目实施方案

选型和项目实施团队确定后,庆安公司就与 CAXA 一起制定具体实施方案。

实施方案包括:确定软硬件环境、网络拓扑结构,信息点的布局;确定管理流程,对应企业内部的职务分配角色,划分相应的权限;草拟《网络 DNC 操作规范》,征求相关单位意见。

实施方案的总体要求:安全可靠、稳定有效、软硬件配置科学、具有前瞻性和可扩展性。

各机加分厂的工艺人员通过网

络 DNC 管理客户端将各种数控相关数据统一上传至信息中心主服务器,并有磁盘阵列负责数据的安全;数控机床通信由各分厂使用专用通信服务器通过 DNC 专用 VLAN 将数控程序在信息中心主服务器和数控机床间进行上传或下载;各 VLAN 之间还使用了访问策略,以保证企业各类数据安全。

项目实施流程

项目的实施按照先前确定的《DNC 系统实施方案》按部就班执行即可,对项目中的节点要控制好,实施的主要过程有:

施工:对系统软硬件进行安装,连接数控设备,施工中生成的报表有《材料交付和检验报告》、《工程变更报告》、《产品安装纪录》等。

测试:对连接好的 DNC 系统进行测试,包括单点传输测试和综合传输测试,管理流程也要测试,以验证流程是否通畅、逻辑是否正确,最后生成《测试报告》。

培训:项目实施后期,要对所有 DNC 系统使用人员进行培训,分别为设备操作人员、工艺人员、系统管理员进行培训,并填写《培训报告》。

验收:对整个工程进行验收,除现场检查外,还要对上述各个报表资料进行核对,收集部分硬件产品的合格证、光盘等物品,最后甲乙双方签署《验收报告》,可能还有《备忘录》。

数字化车间解决方案及扩展

庆安公司于项目前期搭建了 CAXA 数字化车间解决方案的基础平台,后期则可以此为基础,逐步实现信息采集、统计分析、程序编辑仿真等模块及 MES (制造执行系统)系统,实现完全的数字化制造生产。

从结构图中可以看到整张图几乎涵盖了数字化车间日常生产的全部应用模块,从生产计划的安排、任务调度、刀具管理、库房管理到数控

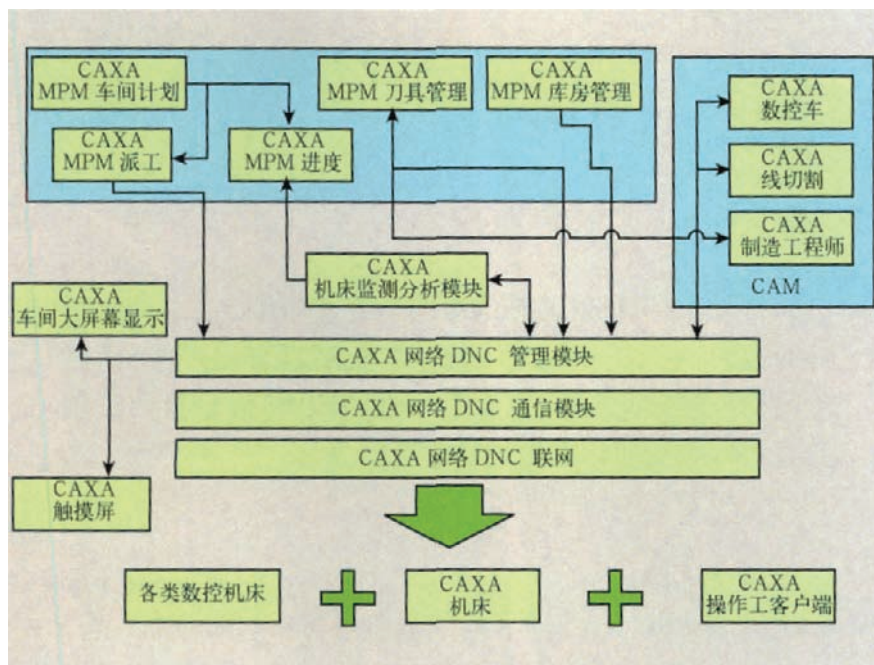
机床通信、CAM 编程软件,从单纯的软件到专业的硬件设备,CAXA 都有对应的解决方法。这更加印证了 CAXA 是一家能同时提供软硬件服务的实力雄厚的厂商。

另外我们也可以看到,CAXA 网络 DNC 作为整个数字化车间解决方案的最核心也是最基础的模块占据了重要的地位,数据流的箭头都是从 CAXA 网络 DNC 模块流出

时接入统一的网络进行管理。上传程序时,服务器能够自动接收、自动保存数控程序,服务器端无需专人职守;可实现加工程序远程列表浏览,操作者在机床端就可以浏览服务器上对应的文件列表,并可在列表中选择程序进行调用。此软件系统具有强大的日志管理功能,可以记录整个系统的所有事件,提供复合查询检索以方便问题的查找。可查看数据传

各角色设立操作权限,按照企业部门建立组,并给组设立操作权限;在系统软件中自定义图示化流程,具备流程定义、流程启动、流程处理等功能,流程可以分支定义、分支条件判断、并行流程、流程监控等;可以在各客户端直接对 NC 程序相关文件(数控工艺、二维平面图、三维模型、刀具清单相关文档)进行浏览。可在 CAXA 搭建的数字化车间中实现机床负荷统计,自动生成编程员、操作员、每台机床的程序负荷及程序进度统计报告,并以醒目直观的柱图、饼图等形式表现出来。

庆安公司的数字化车间还可以完成任务管理、任务提醒功能,并且可以实现任务的更改、委托;可以对代码文档进行版本控制,对于各种文档,每次编辑都会产生新的版本;可自动跟踪、记录程序文件的所有变更。系统数据备份及数据恢复管理的功能可进行服务器端的数据备份及还原,可提供强大的交叉检索,如程序文件检索和零部件程序检索。所有操作都被系统记录在案,提供全面的日志记录管理和日志检索,并可以将其以 EXCEL 表格导出。



CAXA 数字化车间解决方案结构图

或是流入,这就说明了 CAXA 网络 DNC 是实现数字化车间生产加工数字化目标的前提和根本。

项目实施效果

“庆安数字化车间”项目的实施,彻底解决了庆安公司数控加工程序的全生命周期管理问题和数控设备通信问题,显著提高了各数控车间的生产效率。

在数控设备通信方面,可以实现多台机床并行在线加工,断点续传能力,并可实现自动、手工;具有断电断点续传;在线加工过程中会实现自动补包,确保了传输到机床的程序准确无误;可将不同的设备类型、不同的控制系统以不同的接入方式同

传输的日期、时间、文件名以及上传还是下载,用以记录操作者的操作过程及出错信息,并且可以自动备份通信参数,在移机或重装系统时,机床参数可智能恢复。

在程序及文档管理方面,所有程序及文档围绕产品结构树进行管理,并以产品树、设备树、文档树进行综合数据管理,在每个管理客户端都可以实现将产品树下的程序直接调用于设备树中的数控设备,实现程序远程派工;可以设置多级权限进行系统管理,保证企业的系统数据安全;用户、角色、组管理能按照企业人员情况建立用户登录系统的名称、密码及备注信息;按照企业行政或技术职位建立一套企业适用的角色,并给

结束语

“庆安数字化车间”项目实施一年多来,庆安公司对 CAXA 和 CAXA 数字化车间解决方案有了更深刻的认识:首先,网络 DNC 是制造企业信息化的神经末梢,而缺少神经末梢的企业是不健全的,CAXA 网络 DNC 可以管理到数控设备的加工代码、工艺文件等等,将企业最底层的信息管理起来;其次,制造企业的生产指令最终是由网络 DNC 来付诸实施的;再次,以 CAXA 网络 DNC 为基础的数控设备的信息采集将成为企业上层信息系统 MES、PDM、ERP 的真实数据的来源,为企业的信息化决策提供有力依据。

(责编 侧卫)