

# 西飞国际采用CAXA数字化 制造解决方案

Application of CAXA Digital Manufacturing Solution in  
Xi'an Aircraft International

西飞国际数控加工中心 周文东 惠昕 王实

通过 CAXA 管理平台的产品结构树的管理,将西飞国际数控中心的所有产品的文档以“产品—零部件—零件”的结构分别挂接在不同的节点下,西飞国际以往的图纸可以通过系统的批量导入功能直接导入到系统中。

西安飞机国际航空制造股份有限公司(简称“西飞国际”),是西安飞机工业(集团)有限责任公司采取独家发起、公开募集方式设立的股份制企业。

西飞国际创立 10 多年来,依托上市公司融资优势,大举推进以“专业化整合,资本化运作,产业化发展”为重点的战略转型,不断强化航空制造核心能力,确立了军机、民机、航空服务和国际合作等四大支柱产业,完成了由飞机零部件制造商向整机制造商的转变,形成了寓军于民、军民协同发展的新格局。

西飞国际目前是轰六系列、运七系列、中国飞豹、新舟 60 等军民用飞机的主制造商,是 ARJ21 等飞机的主要分承制商,是美国波音公司、欧洲空客公司、意大利阿莱尼亚公司等世界知名飞机制造商的重要战略合作伙伴。

## 航空结构件产品状况

教练机和运输机的结构件主要是单件生产方式,年产不足 10 架份;客机、战斗机的结构件主要为小批量生产方式,年产 30 架份以内;转包生产的结构件主要为中小批量生产方式,年产 30 架份以上。西飞国际主要为小批量生产方式。

航空结构件具有以下的特点:铝合金材料为主,少量的钛合金,结构钢和复合材料,多槽腔、变斜角,每个零件加工需多次装夹,10 多个规格的刀具,20~30 条数控程序,单件零件加工周期 8~12h,复杂的可达 100 多 h。

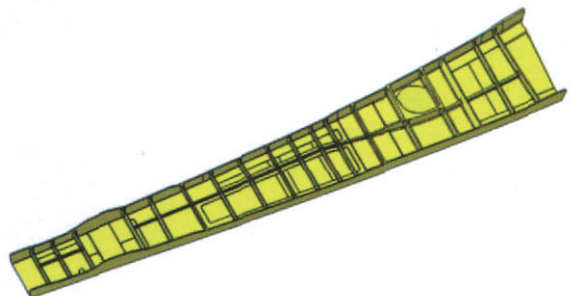
生产方式和零件结构特点决定了每天每台数控机床都要数十次地

调用不同的 NC 代码程序,而且,每天都在更换加工的产品,这样大量的 NC 数据需要有效的方式进行管理。

## 结构件加工数控程序特点

产品数模由数据中心统一发放,严格实行版次管理,数控工艺建模编程由专业的技术人员承担,定型程序由专人或部门保管。

工艺建模编程所需的时间远大于实际加工的时间。代码程序量大,西飞数控中心拥有 1100 多项产品,



航空结构件

24000 多条定型程序。数模、代码程序、媒体文件均为涉密资料,具有如下特点:

- (1) NC 数据文件范围包括工艺数模、代码程序、媒体文件。
- (2) NC 数据文件的日常管理(存档、备份、借用)是重点。
- (3) 保证现场调用代码程序要正确、快速。

## NC 数据文件管理模式

考虑到西飞国际数控中心及公司整体信息化的需求,本次项目实施需要达到如下目标:

- (1) NC 程序的双向传输: 数据传输稳定快捷,准确无误,无误码、掉段现象。
- (2) NC 程序的流程化管理: 对 NC 程序按照试切、审批、定型实现流程化跟踪管理,NC 程序实行双机热备份,确保 NC 数据的安全完整。
- (3) 具有权限管理功能: 可对不同的用户设置不同的权限,以保证 NC 程序的安全性。
- (4) 具有强大的日志功能: 可以对与程序的定型、升版和传输等相关的信息进行记录。

### 1 CAXA 数字化制造解决方案

数控中心有 3 个厂房,相应的设置一个数据服务器和 3 个通信服务器,每个厂房对应一个通信服务器,工艺员和计划员分别在工艺客户端和计划客户端进行流程管理,程序下发等操作,相应的程序就下发到各个通信服务器上,机床从通信服务器上下载应用程序,这样既保证了管理模块与通信模块集成,也保证了程序受网络影响达到最小,即使园区网出现问题,也不会影响从机床上调用 NC 程序,从而保证不会影响生产的正常运行。

CAXA 网络 DNC 通信模块负责底层的物理连接,机床的加工代码传输、机场的相关文件传输(例如刀补文件、报警信息)。它主要使用网

卡/串口混合通信模式来解决数控设备基础联网问题,并将离散的设备接入企业局域网,实现代码及机床参数等文档的传输。

数控中心有 54 台机床,全面替代软盘进行数据传输和保存,采用 2 种方式传输程序: 具有网口的机床采用网口接入,其余全部采用串口传输,即有线智能终端方式接入。每台机床使用一个智能终端,这样相当于每台机床具有一个独立的 IP 地址,真正做到将机床联机到以太网中。布线时不需要布置成本昂贵的串口线路,只要布置通用以太网就可以。

另外,此种通信方式真正做到将串口线路缩短到最短,增强了串口通信的稳定性。当一台智能终端发生故障,只影响一台数控设备,其他设备不受影响。并且计算机服务器的并行处理能力大大提高。

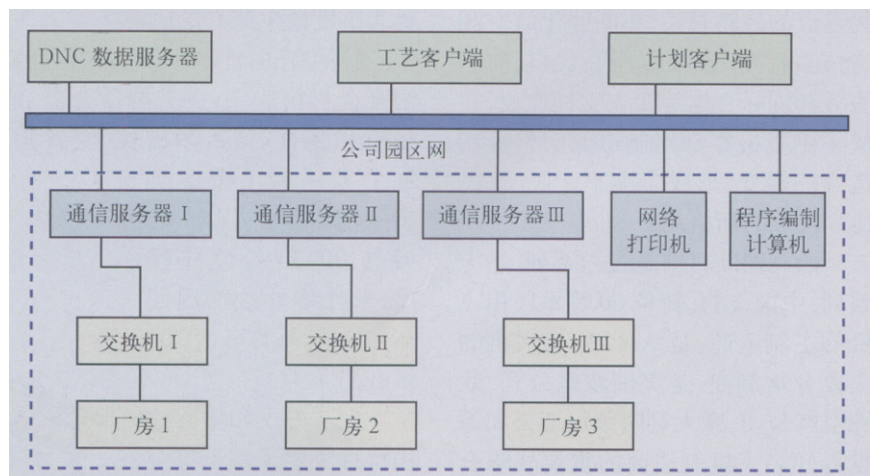
CAXA 网络 DNC 管理模块是基于代码及其相关文档的管理软件,它以产品结构为核心,组织和管理数控加工过程中,与加工有关的各类设计、工艺、代码文档,能够解决文档的共享、查询、安全控制及版本管理问题。它的数据存储结构和对象模型构架在客户端/服务器体系结构上。通过电子仓库,产品数据集中放置在服务器中,在此基础上实现数据的集中和共享。

产品结构树中管理着数控中心

所有的 NC 程序、数模、仿真记录表及定型交接卡等资料,包括:(1) NC 程序在系统中包含在编、试切、定型、封存 4 种状态,工艺员及计划员可以清楚地看到 NC 代码的状态。(2) 生成 NC 程序的数字模型,流程管理中生成文档(工艺交接卡,仿真记录表)能够在产品结构树中管理。(3) 工艺员可以通过批量添加和批量导入 2 种方式添加到系统中。批量添加是指工艺员有了生产计划,根据工艺的图纸生成 NC 程序,批量添加 NC 程序到系统中,这种方式添加的 NC 程序处于在编状态,然后再走试切流程,定型流程完成程序的全生命周期管理。批量导入主要是解决历史数据问题,历史已经定型的 NC 程序通过导入方式进入系统,进入系统后 NC 程序处于定型状态。这种方式主要解决历史数据问题。(4) 工艺室主任将计划以 EXCEL 文件格式,存储到系统中,系统通过解析 EXCEL 文件格式的方式,将各个图号下发到各个工艺员名下,完成任务下发的功能。

设备结构树存储着系统当前正在加工的 NC 程序,包含以下程序:

- (1) 设备树管理模块管理的是系统中车间内机床上正在加工的试切或定型程序。
- (2) 发送文件夹中放置机床正在加工的文件,接收文件夹放置从机



DNC网络架构

床上回传回来的文件。

(3) 设备结构树上的文件采用从产品结构树上拖动的方式添加到设备结构树上。

CAXA 网络 DNC 管理模块还包括流程管理、文档管理、设备管理等。

## 2 NC 数据文件全生命周期管理

NC 程序流程管理包括代码试切流程、定型流程、封存流程、变更流程、数模定型流程等。

(1) 代码试切流程: 工艺编程人员使用 CATIA 软件生成 NC 加工程序, 通过仿真验证后, 将 NC 加工程序检入管理模块后提交 NC 代码试切流程, 流程通过后程序自动将 NC 代码的状态切换到“试切”状态并放入设备结构树目录下, 工艺员将试切程序拖放到发送目录下, 供机床调用。

(2) 代码定型流程: 工艺编程人员通过系统工具生成定型交接卡, 工艺员将定型交接卡和需要定型的 NC 程序启动流程, 通过审核后, 程序将 NC 代码的状态切换到定型状态。

(3) 代码封存流程: 工艺编程人员启动 NC 代码封存流程, 流程通过后 NC 代码的状态切换到“封存”状态。

(4) 代码变更流程: 如果某个图号的 NC 代码需要变更时, 由工艺编程人员提交 NC 代码变更流程, 流程通过审批后工艺人员进行 NC 代码的修改, 修改后的 NC 代码进行试切的流程及定型的流程。

## 3 NC 代码程序的下载上传

(1) 试切/定型属性的程序由工艺员经流程审批发送到数据服务器上; 试切属性的程序由工艺员下发到通信服务器上。

(2) 定型属性的程序由工段计划员下发到通信服务器上。

(3) 分厂管理人员/工艺人员按产品结构树对 NC 数据文件进行

操作;

(4) 工段计划员按设备结构树对 NC 数据文件进行操作。

## 4 NC 代码的权限管理

在系统中管理员既可以针对个人进行权限设置又可以针对组或者角色进行权限设置, 并且三者的权限是可以进行累加的。

(1) 计划员: 只能将定型的 NC 程序添加到设备树的发送文件夹中。

(2) 工艺员: 不能添加图号, 可以对自己的图号进行流程管理。

(3) 工艺室主任: 可以进行任务下发, 添加图号, 自己对应图号的流程管理。

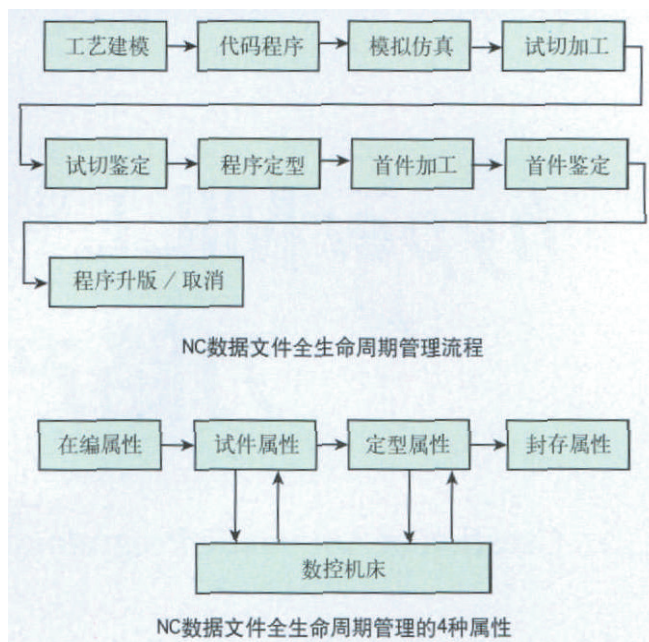
(4) 系统管理员: 可以进行人员的添加修改, 权限的调整及系统的维护。

## 实施效果

目前, 西飞国际数控中心所有的 1 万多条数控程序都在使用 CAXA 网络 DNC 系统进行传输和管理, 具体表现为:

(1) 通信方面: 实现了 NC 程序的双向传输, 增加了通信传输的可靠性保证了数据传输稳定快速, 解决了软盘易损坏, 易丢失的问题。

(2) 管理方面: 对 NC 程序采用了流程化管理, 通过软件减少工艺员和计划员出错的概率, 例如在某机床定型的程序下发到其他机床时会报警等, 功能保证程序的正确。通过 CAXA 管理平台的产品结构树的管理, 将西飞国际数控中心的所有产品的文档以“产品—零部件—零件”的



结构分别挂接在不同的节点下, 西飞国际以往的图纸可以通过系统的批量导入功能直接导入到系统中。每个 NC 代码需要经过“试切流程、代码定型、代码封存、代码变更”流程。相关的更改文档和版本变化全部记录在案, 任何时候都可以方便地查询和跟踪。设备结构树对应西飞国际数控车间的各个数控设备, 这些数控设备是按“厂房—工段—机床族”来分类。每个设备的加工代码存放在设备树的设备节点下, 分为“试切”和“定型”2 种类型。系统提供监控机制: 只有在同一机床族下的设备, 调用的加工代码才允许互换。权限管理可对不同的用户设置不同的权限, 以保证 NC 程序的安全性。

## 需注意的几个问题

企业进行信息化建设在开发计算机管理系统时, 要注意用户和开发人员应充分沟通交流, 主要内容包括: (1) 用户单位的信息化整体规划、管理制度、相关业务的工作流程、流程操作者的操作习惯等。(2) 在系统开发过程中, 软件开发商响应问题力求准确快速。(3) 军工企业要提前考虑好国家信息保密的具体要求。

(责编 依然)