

基于 CAPP 系统的浮空器囊体 工艺设计

撰文 / 中国电子科技集团公司第三十八研究所 田越 肖尚明 武斌功

本文针对目前浮空器囊体制造领域存在的工艺繁琐、信息共享困难等问题,在分析生产业务流程和管理现状的基础上,阐述了浮空器囊体制造辅助工艺(CAPP)系统的设计框架和设计思路。该系统通过设计功能模块的划分和生产数据库的建立,实现了浮空器囊体生产数据的有效存储和管理。可以根据导入数据,自动生成工艺过程文件及囊体装配工艺规程,极大地促进了浮空器囊体加工生产的自动化,提高了工艺设计效率。

一、引言

浮空器是指一种依靠气囊中轻于空气的气体(如氢气、氦气或热空气)产生静浮力实现升空的航空器,主要包括飞艇和气球两大类。近年来,随着航空技术、新材料技术的发展,节省油料、效费比高的浮空器又成为各国竞相研究的对象。浮空器囊体是浮空器组件中最庞大最主要的部分,其质量好坏直接决定着浮空器的生命力。作为产品设计和产品制造车间的重要纽带,囊体工艺设计是优化配置工艺资源,做好生产技术准备工作的第一步,其设计效果和质量对组织生产,控制产品成本、质量和生产周期等具有重要影响。

传统的浮空器囊体工艺过程设计使用手工操作方式,绘制工艺过程的表格中需要手工输入大量的图号、名称和数量等,这些操作容易产生误差,难以保证数据的准确性;另外,产品质量的控制很大程度上依赖人为经验,设计质量、所用术语和工艺习惯也因人而异,没有统一的标准,工艺设计的合理性不易进行科学的验证、分析和优化,信息共享困难。随着企业信息化建设的发展,这种传统工艺过程设计已经很难满足企业日益增长的业务需求。

因此,为了满足现代化企业管理以及生产制造信息化的迫切需求,针对浮空器囊体制造传统生产方式,本文设计了浮空器囊体 CAPP(计算机辅助工艺设计)系统,实现了对囊体工艺过程设计的信息化。同时,浮空器囊体 CAPP 系统与企业现有的 PDM(产品数据管理)和 ERP(企业资源规划)系统信息集成,三者之间建立一个统一的管理和维护平台,形成企业内部局域网,为浮空器囊体生产信息一体化提供了良好基础。

二、浮空器囊体 CAPP 系统业务流程

浮空器囊体 CAPP 系统业务流程如图 1 所示。首先浮空器产品设计部门 PDM 发布项目管理、设计清单等到项目组工艺 CAPP 系统;工艺组制订工艺技术路线和工艺过程卡,并根据设计清单明细进行工艺资源管理分析,编制材料消耗定额表、工时定额表、采购件清单和投料清单等,下发到各个相关职能部门(如生产车间和采购部)。ERP 系统通过 PDM 系统生成的产品 BOM 信息和 CAPP 系统相关物料信息实施浮空器生产管理。通过各系统间的数据交换,从根本上解决各个产品数据在设计、工艺和制造等环节数据交换和共享的问题。

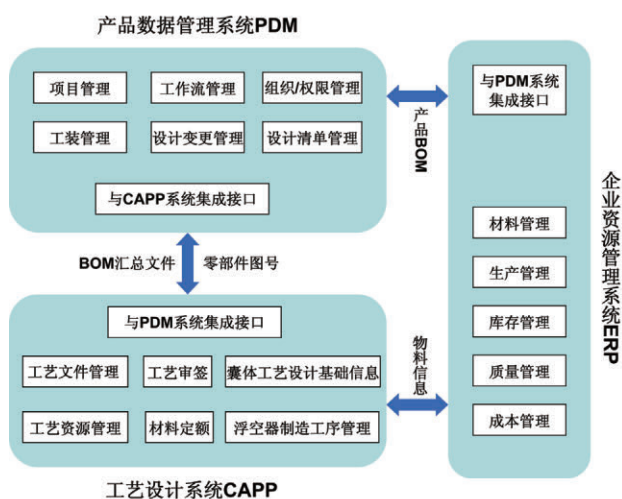


图1 CAPP系统业务流程图

三、浮空器囊体 CAPP 系统设计模块

图2是浮空器囊体CAPP系统基本框架图。在清晰了解系统功能需求的基础上，把整个系统规划为以下几个子模块：工艺过程设计模块、文档编制管理模块、生产数据管理模块、工艺信息管理模块、工艺知识管理模块、系统配置管理模块和辅助功能管理模块。各模块之间功能相对独立，在设计浮空器囊体加工工艺时相互参照、相互协调。

(1) 工艺过程设计。在浮空器囊体CAPP系统中，工艺过程设计是整个工艺设计的灵魂，其好坏关系着系统的实用性与可靠性。主要包括囊体材料工艺试验、囊体加工方案和工装设备检具等信息，作为囊体制造数据准备。

(2) 文档编制管理。工艺设计完成时，生成各类零部件工艺文档，采用文档编制管理系统实现对浮空器囊体制造工艺流程文档的编制与管理。包括工艺性审定、工艺文件管理以及更改管理，是整个系统的核心模块，信息处理的正确与否直接关系浮空器囊体加工质量。

(3) 工艺信息管理。对浮空器囊体按照批次进行归档，形成独立完整的配套信息如工艺规程、工艺指导书和工艺参数卡等，便于数据导入导出、查询和备份，提高系统可靠性。

(4) 生产数据管理。用于编制浮空器囊体装配大纲，囊体装配索引和更改信息管理。囊体制造生产数据管理的具体组成信息包括：①材料检验信息，如材料表观检测、缺陷处理等；②囊体加工过程管理，如工艺指令信息（检验工序、操作流程和操作指导），质量审查信息（未来的检验计划和现在执行的质量审查），生产信息（任务数量、批次、开工日期和加工工序），过程信息（检验、工人所作的过程

控制记录和质量记录）。囊体装配索引是某状态下某批次浮空器相关的所有装配信息，作为浮空器囊体生产的状态控制文件。由于浮空器囊体生产更改流程复杂、涉及面广，因此需要对更改时间、内容和有效期等信息进行规范记录，从而实现浮空器囊体状态的实时控制。

(5) 工艺知识管理。工艺知识库是浮空器囊体制造CAPP系统的核心之一，其主要功能是存储和管理系统中的知识，用于支持工艺设计过程中的各种资源、标准及热合参数确定，为相应的决策提出数据支撑等。

(6) 系统配置管理。包括组织用户和角色权限管理，通过创建、删除和修正等操作对用户进行有效管理。

(7) 辅助功能管理。提供系统使用过程中的帮助、提示等辅助功能，如操作日志、使用帮助和培训教学视频等。

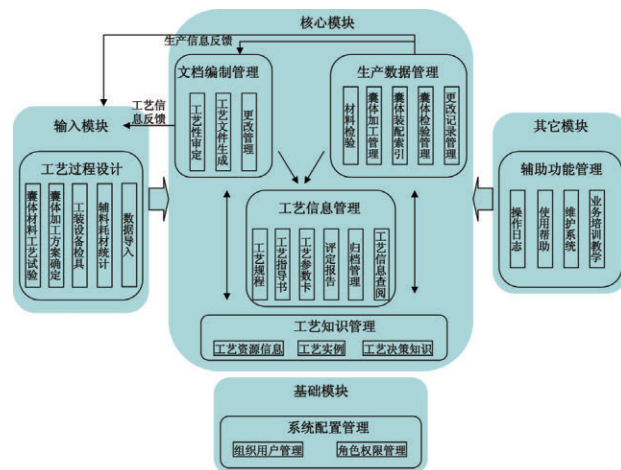


图2 浮空器囊体制造CAPP系统基本框架

四、浮空器囊体制造数据库的建立

基于浮空器囊体工艺设计涉及大量信息，系统需要性能稳定且功能强大的数据库作为基础。在广泛收集浮空器囊体制造知识的基础上，结合实际加工生产经验，建立了囊体制造数据库。主要包括囊体材料规格库、热合性能库、胶接性能库、热合电极库、浮空器型号库、囊体附件分类库、工艺参数库、其它相关图库。

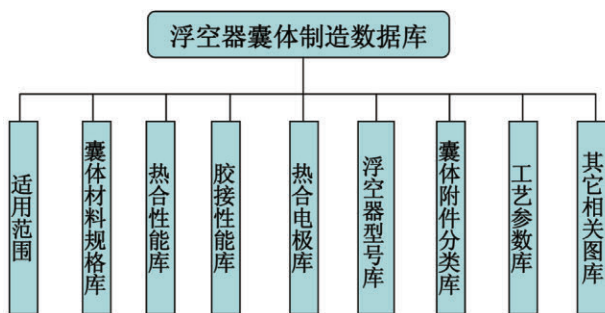


图3 浮空器囊体制造数据库结构图

基于 NX 的某铸锭炉冷却腔体焊接工装的虚拟设计

撰文 / 江阴职业技术学院 许洪龙

南京依维柯汽车有限公司 何降哲

江苏学信工业科技有限公司 郑维明

通过用 NX 软件对某多晶硅铸锭炉冷却腔体的整体焊接进行工装设计,阐述了 NX 在夹具设计中的合理应用可以减少设计周期,并用 NX 软件强大的工程制图功能,实现工装工程图的生成,提高了图样的正确性,缩短了图样的绘制时间,为其他夹具设计和机械设计提供了参考。

一、引言

随着全球可用资源的日益减少,社会对能源的重视程度也越来越高,环保、节能和可重复利用成了全球共同关注的话题。太阳能作为清洁能源之一,其相关技术已经越来越广地应用到了生活中,据相关报道,到 2040 年,可再生能源将占总能耗的 50% 以上,其中太阳能光伏发电将占总电力的 20% 以上。铸锭炉是生产太阳能发电用的硅片的主要生产设备,该设备工作时内部温度高达 1500℃,而外部壳体的温度接近常温,内外温差相差非常大,考虑到材料的耐温特性和伸缩性,一般铸锭炉冷却腔体都是由不锈钢材料组成,常用 SUS304L 和 SUS316L 通过焊接方法得到。由于 SUS304L 和 SUS316L 材料在焊接后变形量大,所以必须通过焊接工装来保证

性能库、囊体附件分类库和工艺参数库等,详细数据库结构如图 3 所示。这些数据构成了一个方便而又有效的囊体制造技术资料库。

图 4 是以某型号浮空器设计为例进行囊体工艺过程处理的实例应用。用户可通过菜单访问系统提供的数据库,包括囊体材料的型号、牌号、各种性能指标和状态,有效可靠的热合经验参数,囊体装配标准及相应适用范围等。工艺参数库为 CAPP 系统工艺设计的可靠性提供最有力的保证。但是在工艺参数数据表的建立过程中,由于浮空器产品型号不够丰富,试验成本高,会导致工艺参数数据不全,这需要在以后的生产过程中不断对囊体制造工艺参数数据库进行扩充、更新和完善。

五、结语

本文阐述了浮空器囊体制造辅助工艺系统的设计框架和设计思路。通过数据导入,生成相应的工艺文件、囊体装

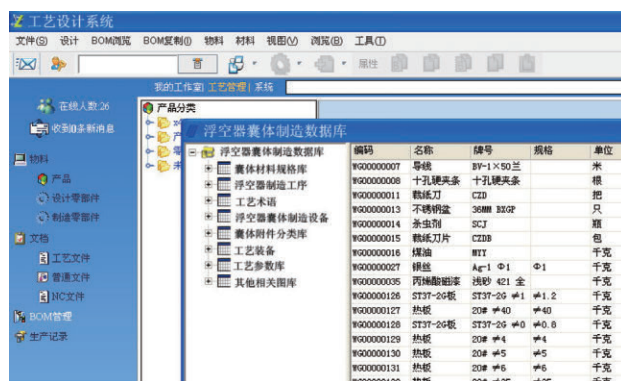


图 4 浮空器囊体工艺设计对话框界面

配工艺规程等,促进了浮空器囊体加工生产的自动化、装配过程信息的完整性和一致性。该系统通过实例应用验证了其实用性。基于这套系统可以继续开展针对浮空器囊体工艺多任务、多角色协同设计的研究,以增强系统的功能,提高工艺设计效率。 