

航空制造信息编码研究与应用

陈建奎 杨 巍 李晓媛

中航西安飞机工业集团股份有限公司 陕西 西安 710089

摘要: 飞机制造是一个涉及专业技术面广、难度大和环节复杂的系统工程, 要经产品设计、工艺设计、物资采购、零件加工、部件装配、总装试飞等过程, 需要交换海量的不同类型的信息数据, 数据量庞大, 覆盖面广, 因数据多样、无数据规范及存在信息“孤岛”不能共享等问题, 制约数据资源流转、共享及系统集成, 本文基于飞机制造全流程信息数据阐述了信息分类及编码技术体系研究建立方法, 以供其他行业编码技术及体系研究参考。

关键词: 航空制造; 编码技术; 制造体系

信息高度集成的产品研发和生产制造模式的过程十分复杂, 各环节既独立工作又相互协作, 大量信息需要共享和交互。为了加速企业的信息化速度, 便于各类数据的存取与运算, 提高企业信息化数据处理的效率, 满足企业信息集成的要求, 对数据必需实现统一编码。

飞机制造是一项复杂的系统工程, 包含产品研发、生产工艺设计、物资采购、零件加工、部件装配、总装试飞等过程, 产生、交换海量的不同类型的信息数据, 数据量庞大, 覆盖面广, 存在数据多样、无数据标准及存在信息“孤岛”不能共享等问题。随着企业越来越重视信息化建设的发展, 信息的分类编码呈现制约企业实施信息化的瓶颈越来越显著, 为确保企业信息系统的的高质量运行, 制定航空制造编码技术信息数据分类方法、制定完善的编码标准体系对于企业来说已经迫在眉睫。

本文基于飞机制造全流程信息数据阐述了信息数据分类方法及体系方案、编码标准体系、主数据分类描述模型及属性描述模型、计算机辅助编码系统等, 供其他行业编码技术及体系研究参考。

1 航空制造信息资源数据分类界面及顶层架构

飞机制造数据包含设计数据、工艺数据、制造数据、采购数据、供应数据、仓储数据、资产数据、机动设备与设施数据等方面, 开展信息数据分类应对各类数据进行分析研究, 包含各类数据的输入、输出, 各部门需求的元数据项, 各类数据的技术特征及各型号应用技术要求, 结合飞机制造资源数据管控严格、技术要求高及防差错等特点, 开展编码数据界面划分方法, 顶层规划数据的管控方式。航空制造信息资源数据分类是以航空产品实现编码数据为主要维度, 策划航空制造编码数据一级分类方案, 建立产品实现类数据、产品保障类数据、基础保障类数据和通用类数据等四大类数据的顶层架构, 以主数据各元数据实体为主要维度, 采用线形分

类方法, 策划航空制造编码数据二级分类方案, 以各专业和业务结合需求, 策划第三级分类方案, 建立各元数据实体编码数据分类总体架构^[1]。

2 航空制造全流程编码标准体系设计

2.1 标准体系建立原则

企业信息编码标准体系创建基本原则:

- (1) 标准优先原则: 应优先贯彻上级编码标准;
- (2) 适用性原则: 制定的代码标准应完全满足企业实际需求;
- (3) 完整性原则: 应系统地制定信息编码数据标准, 覆盖全部信息资源数据;
- (4) 动态管理原则: 按信息资源数据扩展需求, 信息编码标准体系进行动态管理, 及时制修订信息编码标准, 保证信息编码标准体系运行有效;
- (5) 归口管理分工负责原则: 企业设立归口部门统一规划, 各专业主管部门负责本专业编码标准的制修订和贯彻实施。

2.2 体系架构设计

以航空编码数据为基础, 以信息化应用技术对编码数据的要求为前提, 对信息资源编码数据、信息编码结构和标准的适应性研究, 建立飞机制造全流程信息编码标准体系, 飞机制造全流程编码标准体系架构见图1。

2.3 信息编码标准编制

编码标准编制应遵循以下原则:

- (1) 遵循上级标准优先原则;
- (2) 遵循适用性原则, 开展适用性分析, 上级编码标准不能满足实际需求时, 可对上级标准进行剪裁, 制定本企业编码标准;
- (3) 当编码对象没有相适用的上级标准时, 应编制企业标准;
- (4) 按公司管理及信息化应用系统需求, 信息编码

体系进行动态管理,及时制修订信息编码标准,保证信息编码标准体系运行有效;

(5) 编码标准贯彻与编制工作由标准化部门统一规划,专业主管部门负责本专业编码标准的制修订和上级编码标准的贯彻实施^[2]。

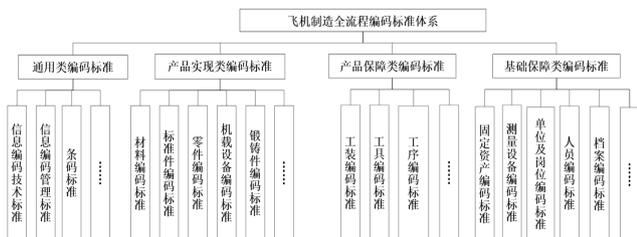


图1 飞机制造全流程编码标准体系架构

3 主数据编码规则及主数据描述模型

3.1 主数据编码规则

建立主数据编码规则,选择适当的代码类型和编码方法对确保成功构建编码体系至关重要。首先要满足对信息主体进行标识的作用,一般情况下,编码结构设计应满足一下要求:

(1) 唯一性 同一编码对象,信息编码的编码规则必须是唯一的,每一个编码对象仅有一个代码,一个代码只唯一表示一个编码对象;

(2) 不变性 代码与信息主体之间的对应关系在系统的整个生命期内不应发生变化;

(3) 稳定性 代码与信息主体之间的的对应关系不能因为外界因素的变化(如管理制度的变化等)而变化,尽可能保持代码的相对稳定;

(4) 合理性 新的编码结构设计时,要符合编码数据专业或业务技术管理要求,与信息主体的特点相适应;

(5) 可扩充性 必须留有适当的后备容量,要为新的编码对象流出足够的备用码,而且要考虑新出现的编码对象与已编码的对象之间的顺序关系,满足扩充的需要;

(6) 简单性 编码字段按需求,用英文字母、阿拉伯数字和字符组成,结构应尽量简单,长度尽量短,以便节省机器的内存空间和减少代码的出错率,提高机器处理的效率;

(7) 适用性 代码要尽可能反映编码对象的特点,有助记忆,便于填写;

(8) 规范性 在一个编码标准中,代码的类型、代码的结构以及代码的编写格式必须统一、便于记忆、辨认和计算机处理。

3.2 主数据编码属性描述

依据属性描述对象不同,可分为分类属性、基本属性、技术属性和其他属性。

(1) 分类属性

分类属性是为满足物品的管理、统计与简单分析的需求,对物品按有关特性或习惯而给出的分类名称、分类代码及分类描述,分类属性不作为影响和确定物品管理模式的直接依据;当分类的原则和出发点有多种时,对每类物品可以有多个分类体系,并对应有多个分类属性,形成多维度分类。

(2) 基本属性

基本属性是指物品的中文名称、外文名称、生产单位信息(包括生产单位名称、生产单位代码等)。

(3) 技术属性

技术属性是用来决定物品代码的属性。依据物品编码分类,对每一个物品类目给出的用于表示物品不同技术特征、功能、参数的属性组,如螺栓的技术属性组有标准号、规格、材料牌号、表面处理、产品型式等。

(4) 其他属性

其他属性是根据经营管理、业务活动及信息系统应用需要而设置的,与物品编码无关的其他描述属性,通常这些属性不影响物品代码。

3.3 主数据分类描述模型及各主数据属性描述模型

应结合企业实际管理现状,开展主数据分类描述工作,对于同一物品数据不能同时存在于两个及两个以上的主数据中。飞机制造主数据分类有:材料、标准件、机载设备、工具等等,基础数据特征包含牌号/型号/件号、标准/技术条件、规格、状态、性能、使用要求等。建立主数据属性描述模型时应充分考虑属性匹配的科学性、合理性和适用性,采用信息资源编码数据属性最少化原则,信息资源编码数据稳定性原则,通过属性项优化选择匹配,确定每一物品唯一性定义属性项(必填),确立一般属性项(选填),建立主数据分类描述模型。

对各主数据的属性项,根据信息化系统需求,可以从名称、取值方式、数据类型、最大长度、是否必填、是否影响代码等方面建立属性描述模型,解决物品唯一性属性描述,为信息编码数据标识定义、技术管控与利用创造条件,确保模型数据与业务数据高质量深度融合,为主数据信息化管控提供有效路径。

3.4 信息编码数据属性描述规范化表达技术要求

以航空用材料、孔加工刀具、标准件主数据为例,属性描述如下:

金属材料通用属性项:中英文名称、技术标准级别、技术标准号、品种标准级别名称、品种标准号、制造状态、热处理状态、表面状态、材料牌号、附加技术

条件、金属材料附加码等，金属材料类型——板、带、箔、膜、丝、线、棒、管、型材、块、锭、网、绳等13类，金属材料专用属性项：厚度、内切圆直径、边长、网孔基本尺寸、编织形式、精度等级、结构、型材代号等；非金属材料通用属性项：材料名称、标准文件号、型、类、级、形式、牌号、规格、计量单位等，主产品非金属材料类型——塑料及其制品、层压材料、纤维材料及其制品、胶料及橡胶制品、胶粘剂、密封材料、油漆、涂料、油料、纺织品、石棉制品、电线、电缆、皮革及纸制品、木材及其制品、化工材料等，非金属材料专用属性项：规格-颜色、厚度、直径、直径×长度、外径×壁厚×长度等。

孔加工刀具属性项：所属级分类编码、所属分类名称、物品中文名称、物品外文名称、标准级别、标准号、型号/图号、刀具直径 ϕ 、切削刃锥角、切削刃长、刀具总长、刀具材料、零件材料、是否涂层、刀具型式、柄部型式、柄部规格、冷却方式、附加技术条件、生产单位名称、初孔直径、终孔直径尺寸、前引导直径、前引导长度、配套刀片号、版次、使用设备/工具、定额单位等^[3]。

标准件属性项：标准级别名称、标准号、规格、材料牌号、表面处理、产品型式、子件序号、子件名称、关注尺寸的公差带、保险孔型式、附加技术条件、标记、生产单位名称等。

针对每一属性，开展规范化表达技术研究，确保属性描述唯一性、准确性、规范性。必要时以示例形式说明。以标准件的“规格”为例，表达技术要求为：

(1) 规格包括标准件所有的量化的关键参数，应按照对应标记的格式填写。

示例：

HB 1-521-2002《垫圈》标记HB1-521GD12×22×1.5 CdD其对应的规格填写为：12×22×1.5。

(2) 对于不同规格按顺序排列，一个序号对应一组规格，按序号查找规格的具体要求的情况，此时应填写序号而不是具体的规格。

示例：

HB 4-134-1983《标牌》标记HB4-134-5其对应的规格填写为：5。

4 计算机辅助编码系统

计算机辅助编码系统，可以辅助企业建立科学、完整、有序的信息编码标准体系，以保证信息的准确收集，有效地存储、传输和及时处理，建立统一的编码数据源，实现信息的共享，辅助实现制造业信息化工程中

各系统的信息集成，保证制造业信息化工程达到预期的效果。

从系统功能的角度看，计算机辅助编码系统一般包括编码规则管理、代码管理、系统集成、系统管理等4个模块。这4个模块共同合作完成面向制造业信息化的信息分类编码的功能，功能规划如图2所示。

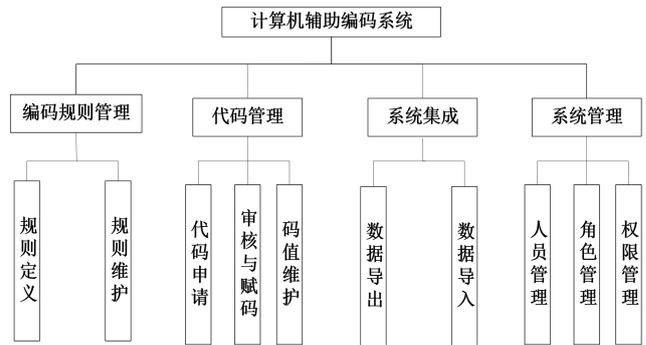


图2 计算机辅助编码系统功能规划

编码数据作为企业的基础数据，是企业管理信息系统实施的基础。一个好的计算机辅助编码系统，除了实现编码规则的制定和维护管理、编码的生成与管理外，还为企业应用信息系统，如CAPP、PDM、ERP等提供数据集成的接口，实现编码管理系统与各信息化系统的有效集成，实现数据的快捷流传与共享，保证企业范围内代码的唯一性、编码数据的准确性和规范性，为信息化奠定坚实的基础。

结束语

航空产品编码技术是实现航空制造数字化的基础技术，编码技术的应用程度决定了数据的应用效能及数字化提升水平，数据的应用快速、低廉、敏捷成为企业数字化成败与企业数字化转型的关键。航空制造全流程编码技术及体系研究，已为飞机产品制造主数据信息化实施提供了标准支撑，加快了工艺、制造、采购等工作进度，实现信息系统集成，打通了航空制造主数据信息化应用通道，加速了与飞机型号机体供应商、成品供应商间的敏捷协同，降本增效，为其他企业信息资源数据体系的建立提供可借鉴的经验。

参考文献

[1]孙香云,刘增进,郑朔昉.信息分类与编码及其标准化.机械工业出版社,2012年3月.
 [2]董洪飞,孙湘云.基于统一编码模型的信息系统集成研究.航空标准化与质量,2011年1月.
 [3]刘植婷.信息分类编码标准化综述.世界标准化与质量管理,2004年4月.