

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 1225—2018

复杂产品并行工程实施通用要求

Execution requirements of concurrent engineering for complex product

2018 - 12 - 26 发布

2019 - 01 - 26 实施

陕西省市场监督管理局

发 布

目 次

前 言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 实施原则 2

5 并行工程工作内容 2

6 并行工程实施要求 2

7 产品数据管理 5

8 协同工作环境 5

9 集成产品开发团队（IPT） 5

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由陕西航空工业管理局提出并归口。

本标准起草单位：航空工业第一飞机设计研究院、西安飞机工业(集团)有限责任公司。

本标准主要起草人：孙军旗、程普强、李龙彬、高澎、耿静、寇洁、李春荣、李宝环、荆科、翟新康。

本标准首次发布。

联系信息如下：

单位：航空工业第一飞机设计研究院

电话：029—86832972

地址：西安市72信箱318分箱

邮编：710089

复杂产品并行工程实施通用要求

1 范围

本标准规定了复杂产品研制过程中，设计与制造并行工程实施原则、工作内容、实施要求、产品数据管理、协同工作环境、集成产品开发团队等要求。

本标准适用于复杂产品设计、制造之间并行工程的实施。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

HB 7756.1—2014 基于CATIA建模要求 第1部分：通用要求

HB 20303 基于模型的制造 装配工艺仿真

3 术语和定义

HB 7756.1—2014界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

并行工程 concurrent engineering

集成、并行设计产品及制造的系统化方法。

3.2

集成产品开发团队 integration product team, IPT

为完成特定的产品开发任务而组成的多功能型协作团队。

3.3

协同工作环境 collaboration environment

利用计算机网络技术、多媒体技术和通信技术建立的以共享产品数据为核心的计算机网络环境。

3.4

面向X的设计 design for x, DfX

面向某领域的计算机辅助设计方法，使设计人员在早期就考虑设计决策对后续过程的影响。DfX中的X可以代表生命周期中的制造、装配等因素。

3.5

产品数据管理 product data management, PDM

通过计算机网络与数据库等技术，把所有与产品相关的数据、过程和资源进行一体化集成管理的技术。

4 实施原则

复杂产品并行工程实施的原则如下：

- a) 整体性：将复杂产品开发的各个活动看成一个整体过程，并从全局优化的角度出发进行管理与控制；
- b) 协同性：打破部门分割封闭的传统组织模式，强调参与者的协同工作；
- c) 并行性：产品设计、工艺设计、工装设计及产品制造并行开展；
- d) 集成性：集成产品设计系统、制造执行系统、业务管理系统等，确保信息共享及数据唯一。

5 并行工程工作内容

复杂产品并行工程工作内容见图1。

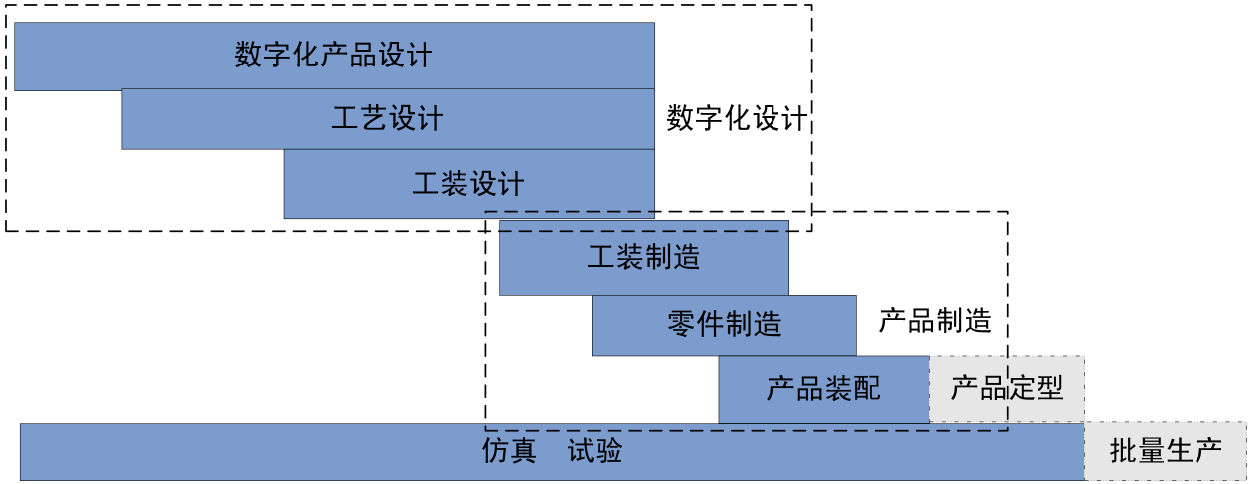


图1 并行工程工作内容示意图

6 并行工程实施要求

6.1 数字化设计

6.1.1 数字化产品设计

6.1.1.1 数字化定义

并行工程数字化定义要求如下：

- a) 零件建模尽可能采用统一坐标系定义；
- b) 具有对称中心或对称面的零件，应建立完整的三维模型；对于对称件，右件、上件用镜像建模方法建立模型；
- c) 模型比例，按照产品的原始尺寸描述，应用 1：1 的比例；
- d) 三维模型与其对应的二维图样、EBOM 等文档在相关信息的表达上应一致；

- e) 简化原则，在不影响零组件的形状和功能的前提下应使用尽可能少和简单的几何元素；
- f) 以三维产品模型为基础，在三维模型中集成定义产品的尺寸标注、公差要求、加工制造要求、检验要求等特征信息，所定义的模型可直接用于工艺设计、工装设计和生产检验；
- g) 三维标注的信息包括几何信息和非几何信息。

6.1.1.2 模型成熟度定义

成熟度定义要求如下：

- a) 模型成熟度定义应从产品数据在产品数据管理环境（PDM）中建立开始，至模型数据进入正式审签流程为止；
- b) 成熟度的等级应与产品的研制过程相协调；
- c) 成熟度等级的划分应与产品的复杂程度相适应；
- d) 模型成熟等级不同，产品的受控信息不同，可开展的设计协调及工艺并行工作应有区别，复杂产品成熟度定义应不少于 3 个等级：
 - 1) 成熟度 1 级：产品模型的外形信息、布局信息，骨架模型的占位信息确定。可开展的并行协调工作包括：空间分析、运动机构分析、装配工艺分析，制造能力评估、规划内部部件的安装形式等；
 - 2) 成熟度 2 级：产品模型使用的材料信息确定，接口、尺寸已协调落实。可开展的并行协调工作包括：零件的细节设计、强度校核、装配工艺 3D 设计、装配工装完善设计、材料采购；
 - 3) 成熟度 3 级：产品模型零组件三维模型确定，产品结构树确定。可开展的并行协调工作包括：零组件分析、装配检查、工艺审查，零件工艺设计、工装设计，装配工艺 3D 设计。
- e) 产品模型受控信息随成熟度等级的提升逐级累加，如需更改需要降低至更低一级的成熟度等级，成熟度等级的提升和降低应有相应的审签流程；
- f) 成熟度降级原因及更改内容在成熟度审签流程中进行有效记录，便于查看、追溯。

6.1.1.3 关联设计

并行工程关联设计要求如下：

- a) 应根据产品研制顶层要求及上下游设计特点，确定设计输入建立骨架模型；
- b) 应根据具体情况合理安排骨架和接口，建立的骨架模型应能体现设计思路，指导进一步的详细设计；
- c) 骨架模型接口的定义应由上、下游专业协调定义，便于规范引用；
- d) 上下游设计模型应与骨架模型保持关联，实现更改的自动传递和部分（或全部）设计的自动更改。

6.1.1.4 面向装配的设计（DFA）

面向装配的设计要求如下：

- a) 采用模块化设计，简化装配过程，保证装配精度和装配质量；
- b) 开展通用化设计，减少零部件数目，便于使用通用的工装夹具；
- c) 减少紧固件品种、规格及数量，便于制造及自动化装配；
- d) 减少装配方向，尽量使装配集中在一个装配面上进行，尽可能使装配方向与重力方向保持一致；
- e) 在需要插入、对准的部位，加倒角、圆角、引导过滤形状等；
- f) 避免零件上有妨碍抓取、搬运、定位的形状特征；
- g) 保证在装配位置上有足够的可接近空间。

6.1.1.5 面向制造的设计 (DFM)

面向制造的设计要求如下:

- a) 利用零件之间的相似性,减少零件种类,降低制造成本;
- b) 简化零件形状和结构,确保制造可行性;
- c) 在确保质量和功能的前提下尽量放宽公差要求;
- d) 尽量采用标准件;
- e) 产品设计应与现有的制造水平及能力相匹配。

6.1.2 工艺设计

并行工程工艺设计要求如下:

- a) 应与设计联合定义,根据成熟度并行开展工作;
- b) 应在特定的工作系统和环境下完成;
- c) 应提前介入产品设计,结合产品设计特点、主要技术要求开展工艺研究;
- d) 应结合研制单位的生产技术水平,制定工艺方案;
- e) 在产品详细设计阶段开始确定装配协调方案,建立装配件工艺模型,编制指令性工艺文件,建立工艺模型,确定装配件工艺模型的装配顺序;
- f) 应按 HB 20303 并行开展装配件工艺的仿真验证。

6.1.3 工装设计

并行工程工装设计要求如下:

- a) 应根据成熟度与产品设计、工艺设计并行开展工作;
- b) 应有良好的制造工艺性、可改造性(产品改型)、可延续性(试制批与批生产),优先选用已有材料、标准元件及成附件;
- c) 应减少尺寸传递、合理确定转换基准,减少安装误差;
- d) 宜采用先进的定位、夹紧结构,提高工装的自动化程度和集成性能;
- e) 应进行计算分析并对工装自身装配、工装与相关工装协调、产品虚拟装配进行仿真,确保工装设计正确、协调、合理。

6.2 产品制造

6.2.1 工艺准备

并行工程工艺准备工作如下:

- a) 制造部门参与产品设计总体技术方案的讨论,根据设计总体技术要求,提出技术改造需求,启动生产线规划等工作;
- b) 制造工艺、检验等应提出需在产品计数模添加补充的工艺信息、检验信息等,由产品设计定义在产品数模中;
- c) 依据产品设计、工艺设计,提出采购周期长的材料、标准件及其它外购件等需求信息,并开展采购工作;
- d) 确定新材料、新工艺、新技术项目,并开展技术研究、攻关及应用验证工作;
- e) 依据设计不同阶段的成熟度数模开展工艺设计、工装设计等工作,应根据设计数模的成熟度不断迭代完善;
- f) 针对大型复杂工装开展工装设计制造的并行协同工作,依据工装设计不同阶段输出,启动工装材料采购,大型复杂工装骨架制造等工作。

6.2.2 工作要求

并行工程产品制造工作要求如下：

- a) 工艺部门按照设计各成熟度阶段对应开展并行协同工作，同时应对不同阶段的设计数模进行验证，给设计部门反馈可制造性及改进建议；
- b) 设计部门应根据工艺部门反馈信息，分析改进产品设计；
- c) 并行协同阶段制造部门依据产品数模开展的工艺准备等工作，在接到产品正式数模、技术文件后，应依据正式数模、技术文件对前期的工艺设计、工艺准备等工作进行核对，以保证与产品设计的一致性。

7 产品数据管理

在产品数据管理系统中统一管理产品数据，通过共享产品和过程的模型与数据库来支持设计的集成及并行工作的开展。并行设计产品数据管理要求如下：

- a) 所有数据得到有效管理；
- b) 实现构型管理；
- c) 保证数据易于使用、现场有效；
- d) 保障数据安全；
- e) 在满足产品研制需求的情况下，采取内外有别的方式，保护知识产权；
- f) 体现唯一数据源原则。

8 协同工作环境

协同工作环境构建要求如下：

- a) 应全面考虑产品生命周期的质量、成本、进度计划、用户需求、报废处理等所有因素；
- b) 应构建统一的协同平台，内容包含面向制造的设计、工艺数据管理、工装数据管理、制造分包管理、制造数据集管理等；
- c) 应与产品设计软件、产品数据管理软件等集成；
- d) 支持在线并行协同工作，提供在线沟通、信息在线发布等功能；
- e) 应保证数据源唯一，支持信息共享；
- f) 应满足企业管理要求，并根据产品研制任务进行客户化定制；
- g) 协同工作环境中所涉及的工具软件版本应统一，以保证所生成数据的兼容性。

9 集成产品开发团队（IPT）

9.1 团队组建

完成特定的产品开发任务而组成的多功能性团队，在并行设计过程中进行信息及时传递和风险控制。在项目研制中，IPT组织构建的基本要求如下：

- a) 按产品研制流程，建立包括设计、工艺、制造、支持系统（质量检测、采购等）以及用户代表的 IPT 组织体系；
- b) 按产品分解结构，逐级建立各级 IPT，并随工程进展适时调整；
- c) IPT 团队规模应适中，成员的技能应互补，并且团队的成员角色和职责应明确；

- d) 在设计过程中应定期组织 IPT 团队会议，进行信息交流和团队决策，使各方面的反馈信息得到及时有效处理。

9.2 其他

项目并行工程实施中，IPT的成立、组织、人员职责等按项目有关要求执行。
