

DB14

山西省地方标准

DB 14/ T 2473—2022

基于智能制造 产品设计数据管理要求

2022-06-14 发布

2022-09-15 实施

山西省市场监督管理局 发布

目 次

前言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 1

4 缩略语..... 2

5 产品数据对象..... 2

 5.1 数据分类..... 2

 5.2 产品结构类数据..... 2

 5.3 设计文件类数据..... 2

 5.4 软件数据..... 3

6 一般要求..... 3

 6.1 属性要求..... 3

 6.2 编码要求..... 3

 6.3 版本要求..... 3

 6.4 状态要求..... 3

 6.5 系统要求..... 4

7 数据创建..... 5

 7.1 结构类数据创建..... 5

 7.2 设计文件类数据创建..... 8

 7.3 软件数据创建..... 10

8 数据审签..... 10

9 数据预发放..... 11

10 数据更改..... 11

11 数据使用权限..... 11

12 数据集成..... 11

 12.1 数据集成应用系统..... 11

 12.2 集成原则..... 12

 12.3 集成数据项..... 12

 12.3.1 CAD 工具集成数据项..... 12

 12.3.2 数字化工艺系统集成数据项..... 12

 12.3.3 ERP 系统集成数据项..... 13

 12.3.4 MES 系统集成数据项..... 13

13 数据维护..... 14

13.1 一般要求..... 14

13.2 数据备份..... 14

13.3 数据恢复..... 14

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由山西省工业和信息化厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省装备制造业标准化技术委员会（SXS/TC07）归口。

本文件起草单位：山西汾西重工有限责任公司、山西国控集团信息工程技术有限公司、太原重工股份有限公司。

本文件的主要起草人：李利民、毕晋燕、丁卫刚、张慧荣、张靓、栗晚红、赵川、刘子豪、阎颖。

基于智能制造 产品设计数据管理要求

1 范围

本文件规定了基于智能制造设计产生的产品数据对象及其一般要求、数据创建、审签、预发放、更改、使用权限、数据集成、数据维护等要求。

本文件适用于产品数字化设计过程中产品结构类数据、设计文件类数据和软件数据的管理，以及相关业务系统的数据集成。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

3.1

产品结构 product structure

基于数字化，以三维或二维形式表达产品及其组成部分信息，以及结构关系的方式。

3.2

数据对象 data object

产品数字化研制过程中描述产品对象的抽象数据集。

3.3

属性 attribute

数据对象具有的特征，包含数据对象的多种信息类型。

3.4

版本 version

状态变更的标识，用字符连续编定。

3.5

用户 user

系统中参与产品研制项目的每位成员，每个用户至少应属于一个角色。

3.6

JT轻量化模型

为了便于重用和可视化，三维实体模型经过去除无关的非几何信息之后，得到的简化数据模型。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

- BOM——物料清单 (Bill of Material)
- CAD——计算机辅助设计 (Computer Aided Design)
- ERP——企业资源计划管理系统 (Enterprise Resource Planning)
- ID——唯一编码 (Identity Document)
- MES——制造执行系统 (Manufacturing Execution System)
- PDM——产品数据管理系统 (Product Data Management)
- PCB——电路板图 (Printed circuit Board)

5 产品数据对象

5.1 数据分类

产品设计数据分为产品结构类数据、设计文件类数据和软件数据，其数据模型关系见图 1。

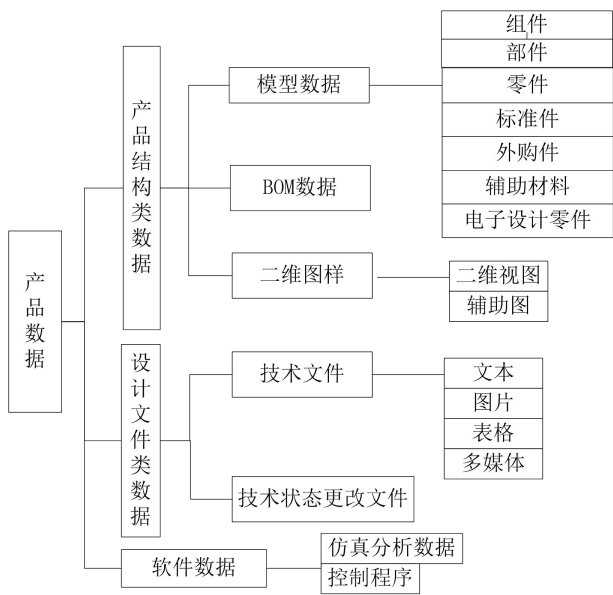


图 1 产品数据模型关系图

5.2 产品结构类数据

5.2.1 产品结构类数据是用于描述产品组成结构的对象，分为模型数据、BOM 数据和二维图样。

5.2.2 模型数据是构成产品的三维设计模型。按照产品数据构成的来源不同，分为组件、部件、零件、标准件、外购件、辅助材料、电子设计零件。

5.2.3 BOM 数据是用于描述构成产品的层级关系及物料清单。

5.2.4 二维图样是用于描述产品结构的二维视图和辅助图。

5.3 设计文件类数据

5.3.1 设计文件类数据是用于描述产品技术状态的文件对象，包括技术文件及技术状态更改文件。

5.3.2 技术文件一般包括：

- a) 文本 描述产品性能的设计文件，如技术条件、计算书、使用维护说明书等文件；
- b) 图片 优化产品设计产生的图片文件，如有限元分析、机构运动模拟等产生的文件；
- c) 表格 以表格形式编制的设计文件，如目录、汇总表、明细表等文件；
- d) 多媒体 在渲染、动态模拟和仿真等技术指导下生成的声音、视频等多媒体文件。

5.3.3 技术状态更改文件是表达产品技术状态变更的文件，如图样更改通知单、技术通知、工艺更改单等文件。

5.4 软件数据

软件数据包括产品设计过程仿真类数据、控制类软件数据等。

6 一般要求

6.1 属性要求

6.1.1 产品数据对象，需按数据对象的信息类型不同进行区分、统一和定义，提取数据对象关键特性，建立属性表单。

6.1.2 数据对象属性设置应完整、正确、可辨，作为信息系统进行产品数据管理的有效依据，可被信息系统正确识别和处理。

6.2 编码要求

6.2.1 数据对象应在信息系统中进行编码管理，保证编码的唯一性和正确性。

6.2.2 各类数据对象应根据产品对象的阶段性、差异性制定统一的编码规则。

6.2.3 编码中至少应包含产品及组成部分代号、阶段标记、版本。

6.3 版本要求

6.3.1 版本反映数据对象的变更过程，支持产品技术状态控制，每一次发放/换版的数据对象都应有一个对应的版本标识号。

6.3.2 产品数据对象的版本标识号按大写拉丁字母 A、B、C...的顺行进行标记，单个字母用完后，可用字母组合 AA、AB、AC...BA、BB...表示。

6.3.3 当数据对象更改时，与之相关联的、需更改的模型、BOM 表、图样、设计文件应统一更改，进行版本升级。

6.4 状态要求

产品数据对象状态如下，权限配置可见表1，要求如下：

- a) 工作中 指数据还在编辑过程中，数据所有者随时可以进行修改；
- b) 流程中 指数据编辑完成，并正在进行电子流程审核确认；
- c) 预发放 指数据正式发布之前，根据业务需求进行发放；

- d) 已发布 指数据经过正式审批流程后进行发布，已发布数据的更改必须保留历次版本记录。

表 1 数据状态权限配置表

数据对象状态	权限配置
工作中	读： a) 系统所有用户可读取资源库信息 b) 项目组成员可读取本项目所有数据
	写（修改）： 数据所有者可以修改自己拥有的数据
	删除： 数据所有者可以删除自己拥有的数据
	修订： 工作中数据可直接修改，不能修订
	更改所有权： a) 项目主管可对本项目数据改变所有者 b) 数据所有者可对本人拥有的工作中数据改变所有者
	授权： 数据所有者可对本人拥有的工作中数据进行授权
	指派项目： 数据所有者可将本人拥有的工作中数据指派到自己参与的项目
流程中	设计节点： 任务承担者有修改权限
	审核/批准节点： a) 审核者可读、可圈阅 b) 任何人无修改权限
	会签节点： a) 会签者可读、可圈阅 b) 任何人无修改权限
预发放	读： 系统授权用户可读取权限范围内所有数据
	写（修改）： “预发放”数据不能直接修改，可在产品成熟度变更的情况下修订
	删除： 任何人不能删除“预发放”状态的数据
	修订： 数据所有者可直接修订
	授权： 任何人不能更改所有权
已发布	读： 系统授权用户可读取权限范围内所有数据
	写（修改）： “已发布”数据不能直接修改，可在发更改单进行更改控制的情况下修订
	删除： 任何人不能删除“已发布”状态的数据
	修订： 数据所有者可直接修订
	授权： 任何人不能更改所有权

6.5 系统要求

在各类信息系统中管理产品设计数据，一般要求功能如下：

- a) 数据对象查询及引用查询。可根据业务对象的类型、名称、状态、所属的项目、所有者等属性进行查询，也可根据数据对象与零部件关联指针，查询该数据对象描述的零部件情况；
- b) 数据对象的分类管理。按照不同类型的数据对象进行分类查询、分类归档，对各类数据对象在系统中按类型进行有序管理；
- c) 数据对象的审批管理。数据对象按要求执行电子审批签署流程；
- d) 数据对象的备份。应建立数据备份制度，明确备份周期、介质、负责人等事项；
- e) 数据对象的安全控制。数据对象在信息系统的数据仓库统一管理，记录完整的操作过程，保证数据库的安全性和完整性。
- f) 数据对象的保密要求。数据对象应按国家秘密定密细目的规定进行定密和密级标识，并根据数据对象的密级对不同的用户赋予不同的操作权限。
- g) 产品数据管理平台建设，应满足协同研制的环境要求，保证软件平台及版本的统一性和兼容性。

7 数据创建

7.1 结构类数据创建

7.1.1 产品三维模型应由相应的三维设计软件建模生成，二维图形一般由三维模型直接转换生成，并可实现联动更改。

7.1.2 产品零、部、组件数据结构见图 2，其数据包括如下：

- a) 属性表单。属性表单应至少包含：
 - ID
 - 版本
 - 名称
 - 代号
 - 阶段标记
 - 密级
- b) BOM 结构。零件数据不包含 BOM 结构。
- c) 三维模型文件。
- d) 二维图样。二维图样可按需生成。
- e) JT 轻量化三维模型。JT 轻量化三维模型应包含三维标注信息。

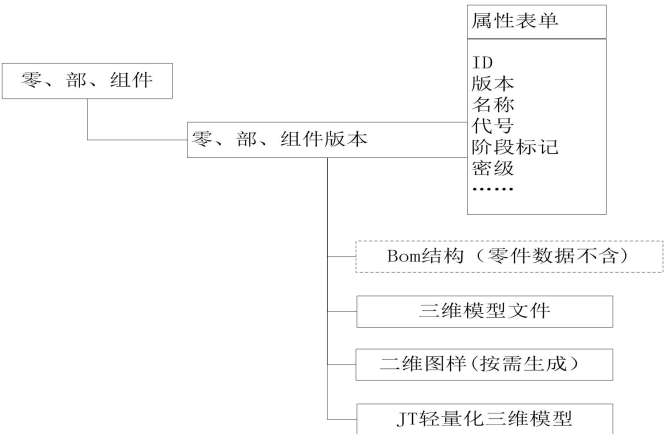


图 2 零、部、组件数据结构

7.1.3 标准件数据包括如下：

- a) 属性表单。属性表单内容应至少包含：
 - ID
 - 版本
 - 名称
 - 规格
 - 标准代号
 - b) 三维模型文件。
 - c) JT 轻量化三维模型。JT 轻量化三维模型应包含三维标注信息。
- 其数据结构见图 3。

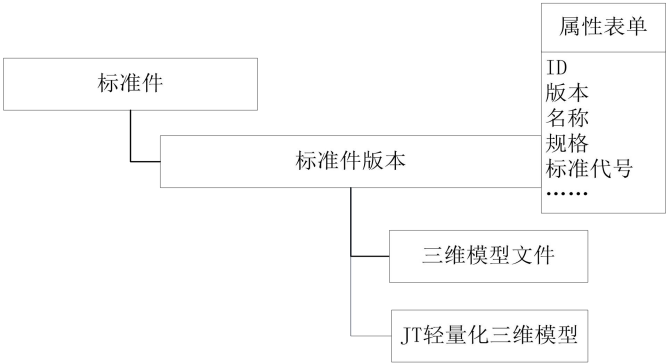


图 3 标准件数据结构

7.1.4 外购件数据包括如下：

- a) 属性表单。属性表单内容应至少包含：
 - ID
 - 版本
 - 名称
 - 规格
 - 标准代号
 - b) 三维模型文件。
 - c) JT 轻量化三维模型。JT 轻量化三维模型应包含三维标注信息。
- 其数据结构见图 4。

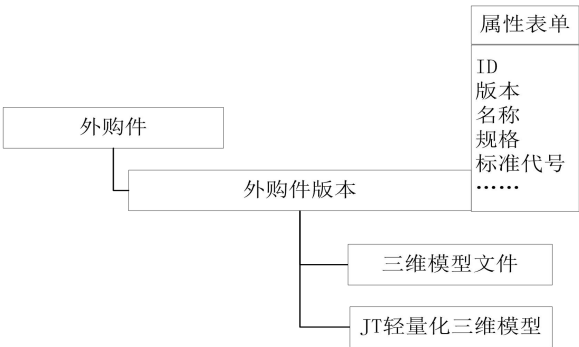


图 4 外购件数据结构

7.1.5 辅助材料数据应包括属性表单。属性表单内容应至少包含：

- 名称
- 规格
- 牌号
- 标准代号

其数据结构见图 5。

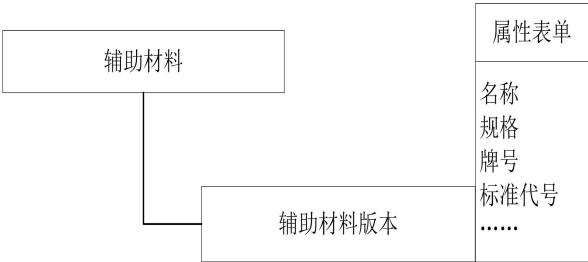


图 5 辅助材料数据结构

7.1.6 产品电子设计零件数据一般包括如下：

a) 属性表单。属性表单内容应至少包含：

- ID
- 版本
- 名称
- 代号
- 阶段标记
- 密级

- b) 原理图
- c) PCB 图
- d) 三维模型文件
- e) JT 轻量化三维模型

其数据结构见图 6。

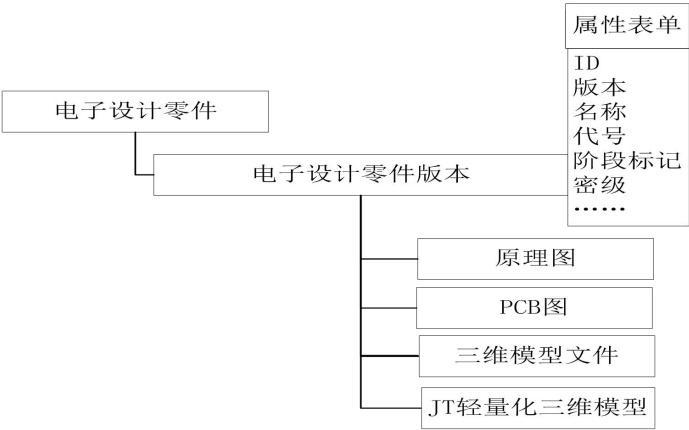


图 6 电子设计零件数据结构

7.1.7 产品 BOM 数据结构包括如下：

- a) 产品级。产品级应至少包含：
 - 各组件
 - 产品级部件
 - 产品级零件
 - 标准件
 - 外购件
 - 辅助材料
 - 产品级电子设计零件
- b) 组件级。组件级应至少包含：
 - 各部件
 - 组件级零件
 - 标准件
 - 外购件
 - 辅助材料
 - 组件级电子设计零件
- c) 部件级。部件级应至少包含：
 - 各子部件
 - 部件级零件
 - 标准件
 - 外购件
 - 辅助材料
 - 部件级电子设计零件

其数据结构见图 7。



图 7 BOM 数据结构

7.2 设计文件类数据创建

7.2.1 产品数字化设计过程中，根据产品数字化设计需要应创建产生各种类型的数据文件。同一类文件使用的软件工具应统一，同一类文件的数据格式应一致。

7.2.2 一个文件对象可附加多个数据版本，且文件数据应附加相关产品属性信息，以便信息系统进行分析处理。

7.2.3 设计文件数据包括技术文件和技术状态更改文件。
7.2.4 技术文件其数据结构见图 8，技术文件包括如下：

- a) 文本
- b) 图片
- c) 表格
- d) 多媒体

各类技术文件属性表单内容应至少包含：

- ID
- 版本
- 名称
- 代号
- 阶段标记
- 密级

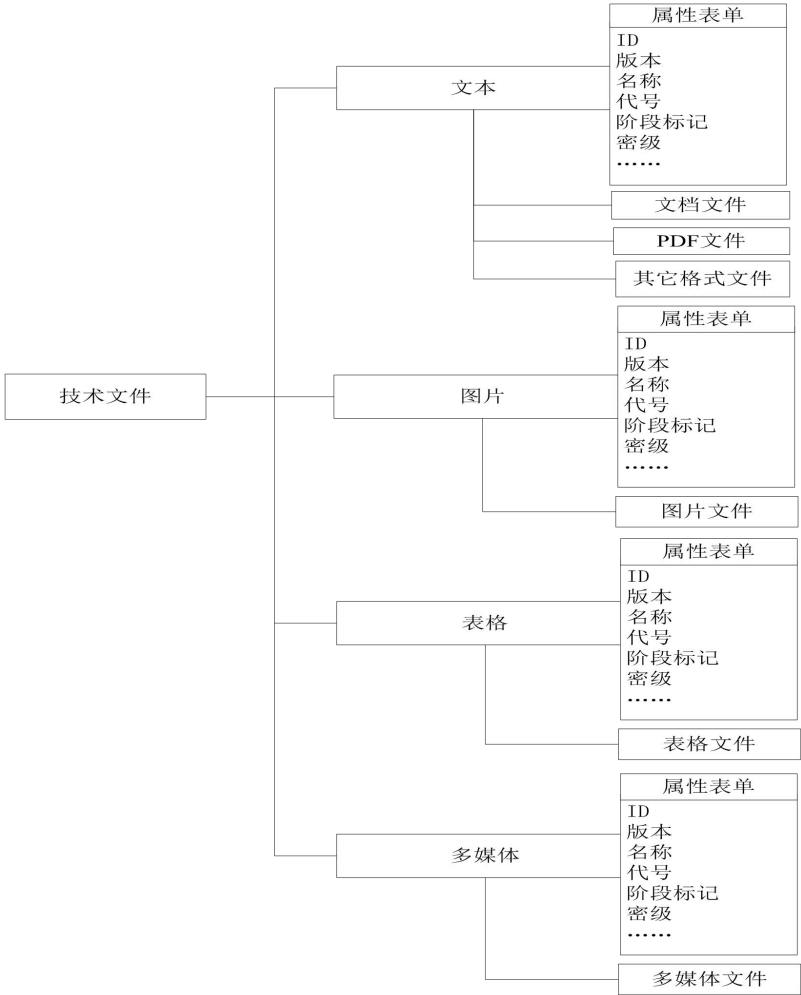


图 8 技术文件数据结构

7.2.5 技术状态更改文件包括如下：

- a) 属性表单。属性表单内容应至少包含：
 - ID

- 版本
 - 名称
 - 代号
 - 阶段标记
 - 密级
- b) 文档文件
- c) PDF 文件
- d) 其他格式文件
- 其数据结构见图 9。

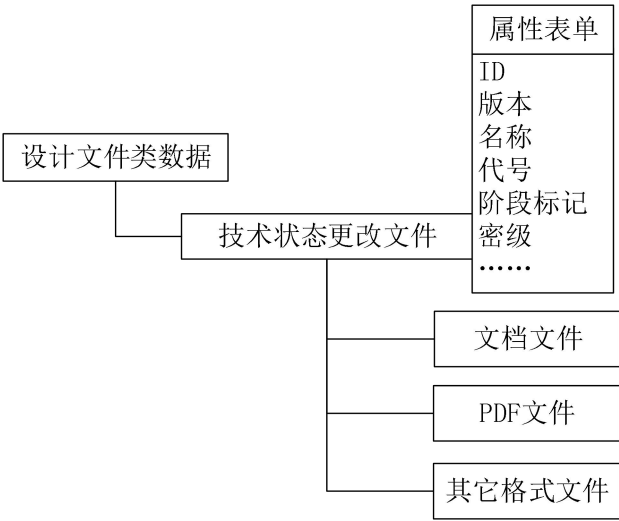


图 9 技术状态更改文件数据结构

7.3 软件数据创建

软件数据由相应的软件开发、软件仿真工具设计生成，并满足产品使用性能要求。

8 数据审签

产品数据审签要求如下：

- a) 根据数字化设计流程和数据类型，定制规范化的审签流程模板；
- b) 设计用户针对数据创建审签流程，参与审签用户在流程规定下进行审签；
- c) 若审签数据需修改，参与审签用户需进行批注，执行不通过；若数据无需修改，执行通过。审签过程中，当任一审签用户执行不通过时，设计用户需修改数据，重新提交审签，直至所有用户执行通过；
- d) 审签流程运行过程中，用户可以查看流程执行的情况、流程中文件的确切位置、以及执行后的反馈结果。

9 数据预发放

产品数据预发放要求如下：

- a) 预发放数据是主要用于交流讨论、参考的非正式数据，需进行数据预发放流程审批后发放；
- b) 预发放数据应具有一定的成熟度标识，根据标识进行数据的预发放；
- c) 预发放数据应以数据包形式进行发放，并标识数据密级。

10 数据更改

产品数据更改要求如下：

- a) 产品更改数据对象针对已发布版本数据对象；
- b) 产品更改数据对象需编制更改通知，提出审签流程，通过后，对原版本数据对象升版，然后进行更改；
- c) 产品新版本数据对象更改完成后，需对新版本数据对象提交审签，通过后，对相关人员发布变更通知，完成数据对象更改。
- d) 原版本数据与新版本数据对象应进行关联并归档。

11 数据使用权限

产品不同类型数据使用权限和用户设置不同，信息系统中应针对不同用户设置不同权限进行数据管理：

- a) 根据系统使用功能，用户分为：
 - 数据创建用户：能够进行产品数据的创建、编制和修改；
 - 数据浏览用户：所有浏览、查询等非数据创建和编辑用户；
 - 数据管理用户：服务器的安装与维护、权限管理设置、审计日志等。
- b) 不同用户的操作权限设定与控制；
- c) 具体项目（或产品）的具体对象的访问权限设定与控制；
- d) 产品数据各个工作状态的操作类型设定与控制。

12 数据集成

12.1 数据集成应用系统

产品研制过程中数据集成应用系统包含以下几类：

- a) 计算机辅助设计工具（CAD）；
- b) 企业资源计划管理系统（ERP）；
- c) 制造执行系统（MES）；
- d) 数字化工艺系统（数字化工艺）；
- e) 产品数据管理系统（PDM）；
- f) 计算机辅助制造（CAM）；
- g) 计算机模拟仿真（CAE）；
- h) 分布式数控（DNC）；
- i) 其他应用系统。

12.2 集成原则

系统集成应满足以下原则：

- a) 继承现有的集成技术，做好异构平台（如不同操作系统、网络与数据库等）的集成，保护原有系统的信息资源，消除各应用系统间点到点的信息转换；
- b) 系统需具有良好的开放性、可重用性、可扩充性以及应用的透明性和互操作性；
- c) 采用开发性有关标准和规范，例如分布式计算环境、面向对象的分布处理、CORBA 规范和 OLE/COM 技术、产品数据交换标准 STEP 等。

12.3 集成数据项

12.3.1 CAD 工具集成数据项

CAD工具应能与PDM系统集成，实现模型数据的双向同步一致性。CAD工具数据集成要求见表2。

表 2 CAD 设计工具集成数据项

序号	CAD工具集成数据项	要求
1	BOM结构	应包含父子关系、数量等结构信息
2	三维建模模板	PDM系统应能管理三维零件及装配模板，并支持三维CAD工具调用
3	二维工程图模板	PDM系统应能管理二维工程图模板，并支持三维CAD工具调用
4	三维零部件数据存储	应支持完整的三维零部件模型从CAD工具保存至PDM系统
5	零部件属性映射	应支持CAD与PDM系统零部件属性的双向映射
6	三维CAD数据的保存、打开及修订	应支持通过三维CAD工具对PDM系统数据的保存、打开及修订等
7	数据的快速查找定位	应支持通过三维CAD工具查询PDM系统数据
8	数据访问控制管理	三维CAD工具只允许用户对PDM系统中具有权限的数据进行操作
9	轻量化模型	三维CAD工具应支持三维模型生成轻量化模型，保存到PDM系统后支持在系统中进行浏览
10	标准件库	三维CAD工具应支持标准件库的开发应用

12.3.2 数字化工艺系统集成数据项

数字化工艺系统应能与PDM系统实现信息的双向传递，数字化工艺系统集成数据项交互要求见表3。

表 3 数字化工艺系统集成数据项

交互方向	传递数据项	要求
PDM系统向数字化工艺系统传递数据信息	BOM结构	应包含父子关系、数量等结构信息
	零部件属性	应包含零部件名称、图号、数量、所属父件号等信息
	三维模型	应包含零件三维模型属性等信息
	设计文档信息	应包含设计过程形成各种文档
	设计更改信息	应包含以上全部更改信息
数字化工艺系统向PDM系统传递数据信息	工艺资源信息	应包含工艺库中所有信息
	工艺变更信息	应包含工艺变更反馈信息
DNC与数字化工艺系统集成	NC代码	数字化工艺设计系统集成NC代码

12.3.3 ERP 系统集成数据项

PDM 系统与 ERP 系统之间应能实现产品模型、文件等信息传递与共享的要求。ERP 集成数据项交互要求见表 4。

表 4 ERP 系统集成数据项

交互方向	传递数据项	要求
数字化工艺系统向 ERP 系统传递数据信息	BOM结构	应包含父子关系、数量等结构信息
	零部件属性	包含零部件名称、图号、数量、所属父件号等信息
	三维模型	包含零件三维模型属性信息
	材料定额	包含材料的重量、数量等信息
	设计更改信息	包含以上全部更改信息
ERP系统向数字化工艺、PDM系统传递数据信息	原材料信息	包含原材料牌号规格信息、编码信息、库存信息等
	工艺变更信息	应包含工艺变更反馈信息
	质量信息	应包含质量的不合格品原因等反馈信息

12.3.4 MES 系统集成数据项

数字化工艺系统与 MES 系统之间应能实现产品模型、文件等信息传递与共享的要求。MES 集成数据项交互要求见表 5。

表 5 MES 系统集成数据项

交互方向	传递数据项	要求
数字化工艺系统向MES系统传递数据信息	BOM结构	应包含父子关系、数量等结构信息
	零部件属性	应包含零部件名称、图号、数量、所属父件号等信息
	三维模型	应包含零件三维模型属性等信息
	设计更改信息	应包含以上全部更改信息
	轻量化模型信息	应包含三维模型生产的轻量化模型信息
MES系统向PDM、数字化工艺系统传递数据	工艺资源信息	应包含工艺资源中设备、工装、工具、刀具、量具等信息
	质量信息	应包含质量的不合格品原因等反馈信息
	工艺变更信息	应包含工艺变更反馈等信息

13 数据维护

13.1 一般要求

产品数据维护基于通用常见数据库管理模式，一般要求为：

- 明确数据维护权限与分工指定；
- 制定详细数据维护计划，记录完整的维护操作过程；
- 保证数据库的安全性和完整性；
- 建立数据库中数据的维护制度，维护流程，明确不能随意篡改的注意事项等；
- 执行数据库代码维护流程与规则；
- 建立数据备份制度，明确备份周期、介质、负责人等事项；
- 数据输入输出过程维护中应控制传输数据的正确性、完整性、有效性和使用权限。

13.2 数据备份

产品数据备份可采用以下方式：

- 数据库导入/导出；
- 操作系统级别的文件系统拷贝；
- RMAN（归档模式下）在线备份；
- 支持定时自动备份。

13.3 数据恢复

产品数据恢复根据不同情况可采用以下方式：

- 恢复点。在最小限度减少数据丢失的前提下，创建合理可行的恢复点；
- 备份集。依据恢复点，找到相应的备份集；
- 恢复工具。使用最简捷实用的恢复工具执行恢复。导致需要执行数据恢复行为的原因有多种，针对不同的故障原因可使用合适的恢复工具。