

中华人民共和国新闻出版行业标准

CY/T XXX—201X

印刷产品智能设计与仿真指南

Guidelines for intelligent design and simulation of printed products

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

（征求意见稿）

201X - XX - XX 发布

201X - XX - XX 实施

中华人民共和国国家新闻出版署 发布

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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。

本标准由全国印刷标准化技术委员会（SAC/TC 170）提出并归口。

本标准起草单位：深圳市裕同包装科技股份有限公司、深圳市贤俊龙彩印有限公司、深圳职业技术学院、西安理工大学、上海出版印刷高等专科学校、北京印刷学院、杭州电子科技大学、中荣印刷集团股份有限公司、陕西北人印刷机械有限责任公司、中国印刷技术协会。

本标准主要起草人：陈广学、钟伟、彭真、王利婕、方长青、孔玲君、曾庆涛、王强、杨秀涵、谢军武、郭蕊、招刚、刘霞、李业丽、李美芳。

印刷产品智能设计与仿真指南

1 范围

本标准给出了印刷产品智能设计与仿真的术语和定义、智能设计与仿真系统基本构建原则、智能设计与仿真系统构建方法、智能设计基本方法与内容。

本标准适用于指导印刷企业构建印刷产品智能设计与仿真系统,开展印刷产品的智能设计与仿真工作。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

印刷产品 printed products

使用印刷技术生产的各种成品。

[CY/T XXX—201X 《印刷产品分类及编码方法》，定义 2.1]

2.2

印刷产品智能设计 smart design of print product

以结构、材料、工艺和外观的数据为基础,通过算法实时采集和存储数据,并优化完善数据库,实现按印刷产品需求进行自主数字建模和优化完善的活动。

2.3

实物仿真 physical simulation

在真实环境中对印刷实物进行各种试验,收集有效的试验数据,分析工艺、产品或部件的可靠性。

2.4

数字仿真 digital simulation

在虚拟环境中通过算法对数字模型进行模拟试验,收集有效的试验数据,分析预测工艺、产品或部件的可靠性。

2.5

非结构化数据 unstructured data

不具有预定义模型或未以预定义方式组织的数据。

[GB/T 35295—2017, 定义 2.1.1]

3 智能设计与仿真系统基本构建原则

3.1 设计平台内置的各种设计软件之间，设计软件与数据库之间，设计平台与客户服务平台、材料采购平台、生产平台和物流配送平台之间的数据应无缝衔接。

3.2 至少应具有印刷产品设计所需的结构数据库、材料数据库、外观数据库和工艺数据库。

3.3 应具有简单、友好的设计交互界面，使用户在不具备专业设计能力的情况下，可以通过人机交互方式完成印刷产品的设计工作。

3.4 应能通过算法采集、筛选仿真数据，并通过新增数据扩充优化现有数据库。

3.5 宜建立仿真数据库，构建数字仿真模型。

4 智能设计与仿真系统构建方法

4.1 印刷数字资源库构建

4.1.1 结构数据库

数据来源应为产品结构信息，至少包括产品形态、尺寸、平面结构设计图、立体结构设计图、局部部件设计图和整体装配设计图等的技术数据信息。可满足不同产品结构设计的检索和调用需求。

4.1.2 材料数据库

数据来源应为承印物、油墨（或呈色剂）、表面整饰材料及相关辅助材料的数据信息。数据信息应至少包括材料的类型、印刷适性参数、功能性参数、唯一编码、效果展示图片，可满足不同产品材料设计检索和调用需求。

4.1.3 外观数据库

数据来源应为产品表面设计所需的图文素材与表面整饰信息，至少包含颜色信息、图文位置和形状信息、图文素材、表面整饰效果图等数据信息。可满足不同产品外观设计的检索和调用需求。

4.1.4 工艺数据库

数据来源应为标准化生产工艺的数据信息，且数据来源应与生产设备唯一对应。数据信息应至少包括工艺类型、工艺技术参数、设备参数等，可满足不同工艺设计的检索和调用需求。

4.1.5 产品资源数据库

数据来源应为真实产品的数据信息。数据信息应至少包括产品的类型、结构特征、外观特征、材料类型、功能特征、数字模型、唯一编码等，可满足不同产品设计的检索和调用需求。

4.2 数字仿真建模

4.2.1 仿真分类

根据是否需要制作实物进行试验验证，仿真分为实物仿真和数字仿真两类。

4.2.2 选取数字仿真原则

无数字仿真模型库的印刷产品，应进行实物仿真。有数字仿真模型库的印刷产品，可考虑采用数字仿真。

4.2.3 数字仿真模型构建

数字仿真模型应按下述步骤构建：

a) 制作实物仿真模型。

注：对印刷产品而言，制作实物仿真模型一般就是通过打样的方法制作实物样品。

b) 对实物仿真模型进行试验验证，并进行数据采集。

c) 以实物仿真数据为基础设定检索特征，分类构建结构性仿真数据库和非结构性数据库。

d) 根据数字仿真内容的技术特征，构建对应印刷产品的数字模型。

e) 确定数字仿真时输入及输出数据组与数字模型相关特征的对应关系。

f) 调用数据库的输入数据，逐一输入数字模型中，通过观察数字模型特定特征的变化情况，对数字仿真的结果进行确认。

4.3 专家系统构建

4.3.1 应以设计领域专业技术人员的知识或经验为基础，构建针对设计方案在实施过程中遇到的各类疑难问题，包括产品结构、使用材料、生产工艺等，以及解决这些问题的方法为主要内容的专家知识库。

4.3.2 应以专家知识库为基础，建立基于产品设计问题和算法为核心的人机交互、问题推理、问题解析、问题解答、问题答案存储等功能的专家系统。

4.4 设计系统自主进化

4.4.1 可根据特定客户的需求偏好，以大数据为基础，利用人工智能技术自动设计出可供参考或选择的产品方案。

4.4.2 可根据实物仿真的技术数据积累，以大数据为基础，优化设计合适的数字模型和算法。

4.4.3 可根据各个数据库数据的积累，完成产品检索特征数量的积累，自主产生新的检索关键字。

5 智能设计基本方法与内容

5.1 设计需求的智能转化

5.1.1 确定产品类型

应明确客户所需印刷产品的具体类别、关键参数、主要材料、质量期望等信息，并根据设计要求，

将客户产品信息转化为智能设计中对应的具有鲜明特征性的模块化内容。

5.1.2 确定产品结构

应根据产品结构的技术参数、材料需求和具体形态，明确满足产品应用目标的结构属性、对应数据库中的产品结构模型及成型加工的技术参数。

5.1.3 确定产品外观

应根据产品外观需求，明确并细化为满足产品应用目标的外观属性、表面整饰效果及整体视觉效果。

5.1.4 确定产品功能

应根据产品的视觉传达、安全保护、信息交互及其他特定功能与结构要求，明确满足产品功能所需材料、工艺及其对应的数据库。

5.2 智能设计内容

5.2.1 结构设计

根据产品类型和材料需求，自主调用对应的数据库（含结构数据库、材料数据库等）资源，输入产品结构参数，形成产品的数字结构模型，包括但不限于平面结构设计图、立体结构设计图、局部部件设计图和整体装配设计图等。

5.2.2 外观设计

根据产品外观设计特征，自主调用对应的数据库（含素材数据库、表面整饰工艺效果数据库、承印物和表面整饰材料数据库等）资源，形成符合产品外观设计要求的数字外观模型，包括但不限于平面外观效果设计图、三维外观效果设计图。

5.2.3 功能设计

根据产品特征化的功能要求、使用材料的性能要求、产品使用的特征化条件，自主调用对应的数据库资源中对应的功能性数据，形成符合产品功能设计要求的数字模型。包括但不限于环保和安全方面的功能。

5.2.4 生产工艺设计

根据产品结构、外观、功能设计结果，自主调用对应的工艺数据库资源，并调整对应的产品数字模型，形成符合产品生产要求的印刷工艺数字模型，包括但不限于产品加工工艺方法、生产流程图、设备与工艺参数等。

注：为帮助更好理解印刷产品智能设计与仿真的基本思想，本标准在附录 A 给出了印刷产品智能设计与仿真一般流程，共参考。

附录 A

(资料性附录)

印刷产品智能设计与仿真一般流程

印刷产品进行智能设计与仿真的一般流程见图 A. 1。

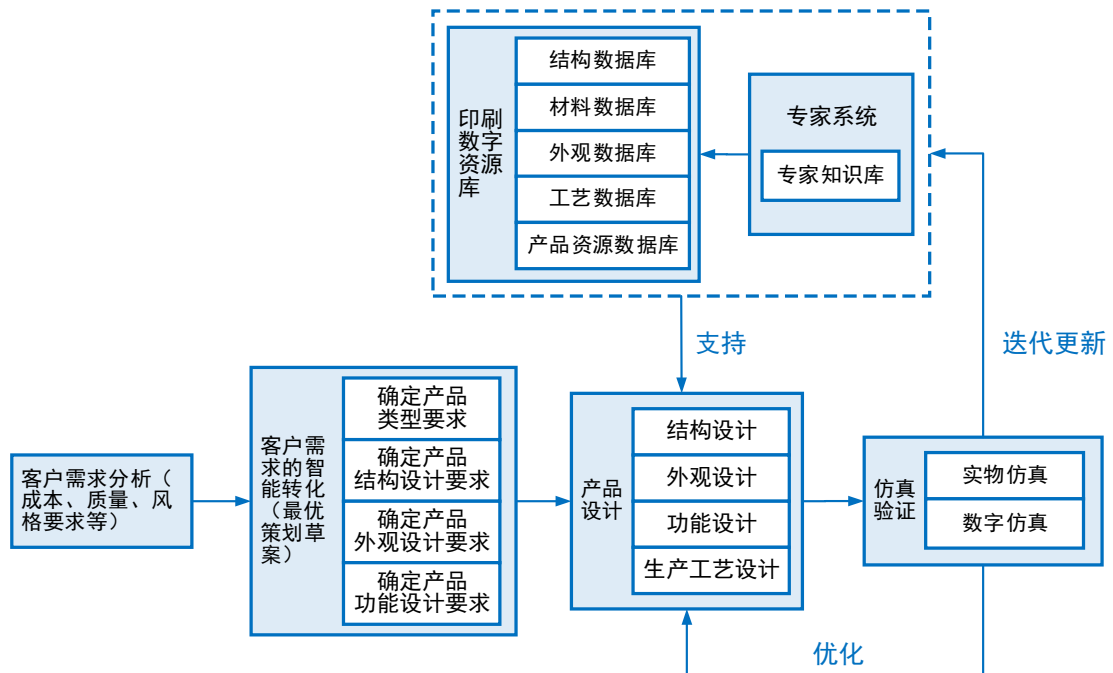


图 A. 1 印刷产品智能设计与仿真一般流程示意图

参 考 文 献

- [1] CY/T XXX—201X 印刷产品分类及编码方法
- [2] GB/T 35295—2017 信息技术 大数据 术语
- [3] GB/T 5271.1—2000 信息技术 词汇 第1部分：基本术语