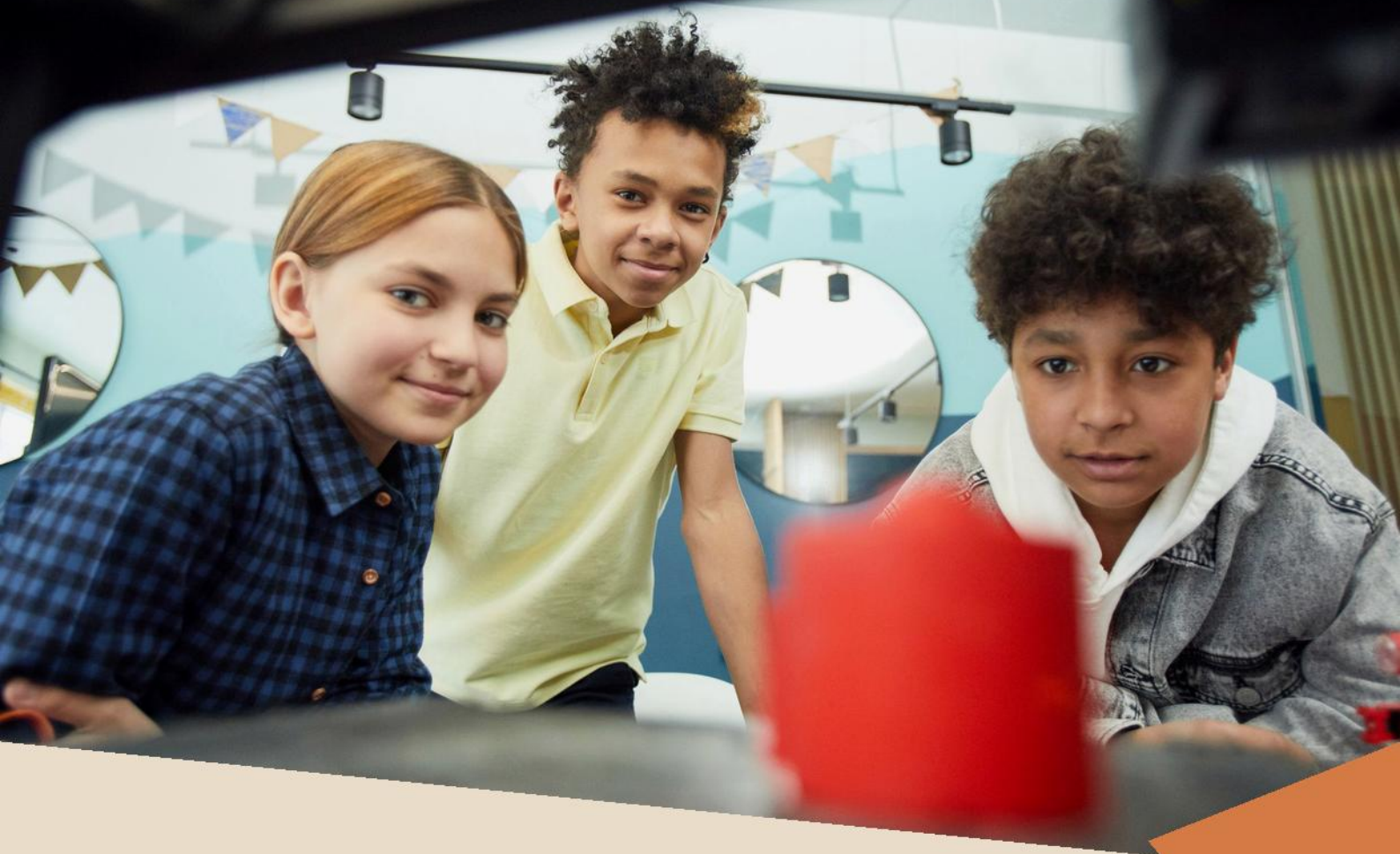




数字制造与智能创意 行业应用白皮书

3D打印、AI辅助设计与文化科技融合的全过程创新体系

作者：王文毅

支持单位：云拓智库·云拓数据

完成时间：2026年8月

出版说明

研究主题	数字制造与智能创意系统在文化创意领域中的应用技术白皮书
作者	王文毅
任职单位	翼德（北京）科技有限公司；北京工业大学艺术设计学院
职务	创始人、执行总监；讲师
研究领域	文化创意产业中的数字制造、智能设计、教学与展陈应用
研究支持	云拓智库 · 云拓数据
发布日期	2026 年 8 月

编制与使用说明

本白皮书围绕文化创意领域的数字制造与智能创意系统，研究创意设计、数字建模、增材制造、教学实验、文化展陈和成果转化之间的全过程协同。

政策、法规、标准与统计资料均取自发布机构的公开渠道；技术判断结合现行术语标准、行业通行方法和结构化分析形成，主要来源列于文末。

本书面向文化机构、设计团队、高校实验室、展陈运营方及相关技术服务者，用于行业研究与实践方法参考，不构成法律、投资、审计或其他专业意见。

本书依据截至 2026 年 8 月可获得的公开信息编制。政策、标准、技术能力与统计口径可能更新，具体应用应以最新有效文件和项目实际条件为准。

引用或传播本书内容时，应注明书名与来源并保留限定条件，不得删改关键语境或借此暗示未经确认的机构、客户或项目背书。

封面图片：Vanessa Loring / Pexels（Pexels License）。图片使用遵循相应素材许可条款，仅用于本白皮书版面呈现。

目录

01 执行摘要	7
研究对象与核心判断	7
主要发现	7
应用价值与边界	8
02 研究背景、对象与范围	8
转型问题的提出	8
研究对象与关键术语	8
研究方法与边界	9
03 文化创意数字制造的产业结构	9
从线性供应链到协作网络	9
关键参与者与能力分工	10
业务模式与价值实现	10
04 宏观环境与融合动力	11
政策与产业环境	11
技术与市场动力	11
社会责任与治理压力	12
05 技术体系与成熟度演进	12
四维成熟度视角	12
五阶段演进模型	13
评估与升级原则	13
06 创意研发与制造运营现状	14

多项目、小批量与高变动	14
组织协同现状	14
数据与技术现状	14
07 从创意到实体的流程衔接	15
交付物定义不足	15
等待、返工与责任漂移	15
建立可回溯的流程接口	16
08 设备、材料与创意资源配置	16
资源不只是设备容量	16
设备与材料组合管理	17
决策规则与资源反馈	17
09 设计数据、内容资产与版权协同	18
资产范围与关系	18
权利与内容来源	18
共享、检索与归档	18
10 增材制造过程与质量管理	19
打印前的可制造性控制	19
打印中的过程监控	19
打印后、后处理与验收	20
11 教学、展陈与用户体验	20
三类场景的不同目标	20
触点与服务闭环	21
包容性与长期体验	21
12 全过程数字化总体架构	22

架构目标与设计原则	22
六域协同架构	22
事件流与控制点	22
数据与技术底座	23
13 创意设计与管理治理体系	23
从需求到设计基线	23
三维模型规范	23
评审、变更与归档	24
14 AIGC 辅助设计与人机协同体系	24
任务分配而非角色替代	24
可追溯的生成流程	25
透明、合规与教育责任	25
评价与持续改进	25
15 多材料增材制造与实验管理体系	26
多材料任务的复杂性	26
实验计划与参数证据	26
实验室运营与安全	26
教学资源与复用	27
16 文化展陈与文创产品转化体系	27
从文化内容到体验命题	27
展陈设计与数字制造	27
文创产品的小批量验证	28
运营反馈与系列化	28
17 教学辅助与能力培养体系	28

以学习目标组织技术	28
教学流程与过程证据	29
评价量规与反馈	29
教师与实验室能力	30
18 典型场景与分阶段实施路径	30
场景一：文化主题创意原型	30
场景二：多材料教学实验	30
场景三：数字展陈互动构件	31
场景四：小批量文创验证	31
三阶段推广路线	31
19 效果评价、风险与治理	32
指标与基线	32
主要风险图谱	32
治理结构与控制措施	32
审计与持续治理	33
20 推广价值、趋势与结论	33
推广价值与适用条件	33
发展趋势	34
结论与行动建议	34
参考来源	35

01 执行摘要

研究对象与核心判断

文化创意领域的技术变革，正在把以单点软件和个人经验为主的生产方式，推向由数字内容、三维模型、生成式人工智能、增材制造设备与展陈渠道共同支撑的复合系统。创意不再止于屏幕中的图像或模型，而要经过需求解释、方案生成、数字建模、工艺验证、实体制作、展示传播和教学复盘等环节。任何环节缺少标准、版本或责任记录，都会在后续放大为返工、失真、版权争议或教学评价失据。

本白皮书以“数字制造赋能创意产业升级”为主线，讨论 3D 打印、人工智能辅助设计与文化科技融合场景中的全过程数字化方法。研究认为，真正可持续的创新不等于增加一台设备或接入一个模型，而是把创意意图、数字资产、制造参数、质量证据和使用反馈连成可追溯闭环。系统建设的重点应由工具采购转向业务规则、数据治理、跨角色协作与风险控制。

国家文化数字化战略强调文化资源数据的关联、共享、安全与创新利用[4]；文化和旅游科技创新规划把成果转化、装备技术、标准化和人才培养纳入同一任务体系[3]。这些要求表明，文化创意领域的技术升级必须同时回答两个问题：一是如何提高创作、制造和传播效率，二是如何维护文化表达、知识产权、内容真实性与公共价值。只追求生成速度或成型速度，无法形成稳定的行业能力。

主要发现

当前常见障碍集中在四个层面。业务层面，需求、叙事、造型、工艺和场地约束常由不同人员分段掌握，缺少共同的交付定义；数据层面，提示词、参考图、三维模型、材料参数和授权文件分散保存，版本关系难以辨识；制造层面，设备能力、材料批次、切片参数与后处理要求未形成统一档案；治理层面，人工智能输出的复核、标识、版权审查和教学使用边界缺乏可执行规则。

面向这些问题，本书提出“业务场景—创意流程—数字资产—制造执行—体验反馈—治理保障”六域协同框架。业务场景定义价值和限制条件，创意流程把模糊意图转成可评审方案，数字资产体系维护来源与版本，制造执行把设计要求映射为工艺控制，体验反馈检验作品在教学、展陈或文创消费中的实际效果，治理保障贯穿内容、数据、设备、安全和伦理责任。

实施上宜采用由小到大的节奏：先选取边界明确、风险可控且能观察闭环的场景，建立最小数据集和评审点；再打通模型库、设备台账、参数记录和反馈机制；最后扩展到多材料协同、生成式设计、跨组织授权与多渠道传播。每一阶段都应以证据完整度、一次评审通过率、可制造性、设备利用质量、学习成效或观众反馈等指标判断是否进入下一阶段，而不是以功能数量作为进度替代物。