



中华人民共和国国家标准

GB/T 48226—2026

仿生学 基于数字孪生的仿生制造 方法和技术框架

Biomimetics—Biomimetic manufacturing methods and
technical framework based on digital twin

2026-09-28 发布

2027-04-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

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 基于数字孪生的仿生制造具备要素 2

 5.1 通则 2

 5.2 仿生产品设计 3

 5.3 仿生制造工艺设计 3

 5.4 制造设备状态监测与控制 3

 5.5 仿生产品检测 3

6 基于数字孪生的仿生制造实施方法 4

 6.1 总则 4

 6.2 正向执行过程 4

 6.3 反向优化过程 6

7 通用技术框架 6

 7.1 框架构成 6

 7.2 目标对象层 7

 7.3 数据管理层 7

 7.4 数字模型层 8

 7.5 应用层 8

参考文献..... 9

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 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专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国仿生学标准化技术委员会(SAC/TC 598)归口。

本文件起草单位：吉林大学、北京机械工业自动化研究所有限公司、北京航空航天大学、山东科技大学、北京工业大学、北京化工大学、爱迪特(秦皇岛)科技股份有限公司、国际仿生工程学会、长春工业大学、长春理工大学、瑞吉仿生智造技术(杭州)有限公司、聊城大学。

本文件主要起草人：张志辉、郑少鹏、秦修功、陶飞、张凯、刘志峰、马昕、段成红、张佳新、郭慧、田喜梅、黄世龙、孙一宸、刘瑞佳、张宝玉、彭军、郜思洋、张月泽、赵洋、孙群、魏玉铎。

仿生学 基于数字孪生的仿生制造 方法和技术框架

1 范围

本文件描述了基于数字孪生的仿生制造实施方法及通用技术框架。
本文件适用于仿生产品的数字设计与开发、智能制造与决策、性能验证及优化,以及仿生制造数字化技术开发等交叉融合的研究与应用推广活动。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;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。

GB/T 42444—2023 仿生学 术语、概念与方法论

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

数字孪生 digital twin

具有保证物理状态和虚拟状态之间以适当速率和精度同步的数据连接的特定目标实体或物理过程的数字化表达。

[来源:GB/T 43441.1—2023,3.4,有修改]

3.2

仿生制造 biomimetic manufacturing

通过模拟生物系统的形态、结构、功能、成型过程或进化机制,提取可工程化的仿生特征,并运用现代制造技术实现产品设计与加工的方法。

注:仿生制造主要包括仿生减材制造、仿生等材制造、仿生增材制造及仿生复合制造等形式。

3.3

仿生产品 biomimetic product

通过转化生物的优异功能,设计并制造的满足工程技术需求的人工制品或材料。

3.4

制造设备 manufacturing equipment

具有制造、加工仿生产品能力的设备。

3.5

基于数字孪生的仿生制造 biomimetic manufacturing based on digital twin

利用数字孪生技术,在虚拟空间中构建、仿真并优化仿生产品(3.3)的仿生特征与制造过程,并通过虚实交互、数据驱动实现仿生产品高效设计与精准制造的方法。

注:该方法能实现对仿生产品设计、制造工艺和产品质量的全生产周期监控与持续优化。