



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 42383.5—2023

## 智能制造 网络协同设计 第5部分：多学科协同仿真

Intelligent manufacturing—Network collaborative design—  
Part 5: Multidisciplinary collaborative simulation

2023-03-17 发布

2023-10-01 实施

国家市场监督管理总局  
国家标准化管理委员会 发布

## 目 次

前言 .....	I
引言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 多学科协同仿真系统架构要求 .....	2
5 多学科协同仿真系统技术要求 .....	2
6 多学科协同仿真系统功能要求 .....	3
6.1 多学科协同仿真系统功能框架 .....	3
6.2 工作流程管理 .....	4
6.3 仿真任务管理 .....	4
6.4 模板管理 .....	4
6.5 仿真数据管理 .....	4
6.6 运维管理 .....	4
7 多学科协同仿真系统建设 .....	4
7.1 概述 .....	4
7.2 需求分析 .....	4
7.3 工作流程管理逻辑 .....	4
7.4 封装逻辑 .....	5
7.5 数据管理逻辑 .....	6
7.6 分布式计算环境 .....	6
7.7 系统测试 .....	6
8 多学科协同仿真流程建设 .....	6
8.1 概述 .....	6
8.2 多学科协同仿真流程需求 .....	6
8.3 多学科协同仿真数据梳理 .....	6
8.4 多学科协同仿真流程封装 .....	7
8.5 与外部系统集成 .....	8
8.6 多学科协同仿真流程测试 .....	8
9 多学科协同仿真系统应用逻辑 .....	8
附录 A (资料性) 多学科协同仿真流程需求梳理表示例 .....	10
参考文献 .....	11

## 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。

本文件是 GB/T 42383《智能制造 网络协同设计》的第 5 部分。GB/T 42383 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：软件接口和数据交互；
- 第 4 部分：面向全生命周期设计要求；
- 第 5 部分：多学科协同仿真。

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。

本文件由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本文件起草单位：上海工业自动化仪表研究院有限公司、上海宇航系统工程研究所、大全集团有限公司、中国电子技术标准化研究院、中国航发上海商用航空发动机制造有限责任公司、国机工业互联网研究院(河南)有限公司、南京优倍自动化系统有限公司、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、上海智能制造功能平台有限公司、卡奥斯工业智能研究院(青岛)有限公司、东莞理工学院、深圳未来智控技术有限公司、申能(集团)有限公司、沈阳工业大学、瑞立集团瑞安汽车零部件有限公司、杭州沃镭智能科技股份有限公司、浙江铭博汽车部件股份有限公司。

本文件主要起草人：王英、刘靖华、李少阳、冯雪晴、何宏宏、苏巧灵、张保刚、张艾森、肖红练、孙瑜欣、张玲艳、冯夏维、柳军、孙明、张兆云、魏天财、梅军、樊灵旻、张晓玲、董赢、王嘉宁、欧阳文、张再伟、郭斌、周建兵、邹薇、王勇。

## 引 言

GB/T 42383《智能制造 网络协同设计》拟由以下 5 个部分构成。

- 第 1 部分:通用要求。目的在于规定网络协同设计的总则、一般要求和网络协同设计平台要求。适用于异地设计参与方在网络协同设计平台的支持下,开展智能制造领域复杂产品系统协同设计的实施和管理,也适用于网络协同设计平台的搭建。
- 第 2 部分:软件接口和数据交互。目的在于规定智能制造领域网络协同设计平台中软件接口和数据交互设计中需满足的技术要求,并给出了软件接口类型和数据交互基础协议的说明。适用于智能制造领域复杂产品和设备的网络协同设计平台设计过程中软件接口和数据交互架构的构建及技术的实施。
- 第 3 部分:知识库。目的在于规定网络协同设计系统知识库的模型及管理要求、知识库构建、知识库功能和知识库应用要求。适用于网络协同设计系统知识库的构建、管理、应用及维护。
- 第 4 部分:面向全生命周期设计要求。目的在于规定面向全生命周期设计通用要求、面向全生命周期协同设计要求和面向产品生命周期各阶段的具体设计要求。适用于智能制造领域复杂产品系统及其子系统的全生命周期网络协同设计与管理。
- 第 5 部分:多学科协同仿真。目的在于规定网络协同设计过程中的多学科协同仿真系统架构要求、技术要求、功能要求、仿真系统建设、仿真流程建设和系统应用逻辑等内容。适用于智能制造领域网络协同设计过程中的多学科协同仿真,领域范围可包含多场强耦合仿真、多场弱耦合仿真和多学科联合仿真等领域。

# 智能制造 网络协同设计

## 第5部分：多学科协同仿真

### 1 范围

本文件规定了网络协同设计过程中的多学科协同仿真系统架构要求、技术要求、功能要求、仿真系统建设、仿真流程建设和系统应用逻辑等内容。

本文件适用于智能制造领域网络协同设计过程中的多学科协同仿真。

### 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 19000 质量管理体系 基础和术语

GB/T 42383.1—2023 智能制造 网络协同设计 第1部分：通用要求

### 3 术语和定义

GB/T 19000 和 GB/T 42383.1—2023 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

##### 多学科协同仿真 multidisciplinary collaborative simulation

根据系统分析的目的，在分析系统各要素性质及其相互关系的基础上，建立能描述系统结构或行为过程，且具有一定逻辑关系或数量关系的多个学科或专业协同的仿真模型和仿真流程，并进行多学科或专业的协同仿真分析。

注1：多学科协同仿真包括多场强耦合仿真、多场弱耦合仿真和多学科联合仿真等。

注2：多场强耦合仿真是运用多场耦合解耦技术，建立符合产品的耦合仿真模型，通过单元矩阵或载荷向量把多场的耦合作用构造到控制方程中，然后对控制方程直接求解，得到多场强耦合分析结果。

注3：多场弱耦合仿真是建立符合产品各物理场的耦合仿真模型，合理安排仿真的计算次序，先进行一个物理场的计算，将计算结果作为外载荷施加于第二个物理场，再进行第二个物理场计算，将计算结果作为外载荷施加回第一个物理场，通过这样的一次迭代或者多次迭代以得到多场弱耦合的仿真结果。

注4：多学科联合仿真是针对多学科、多专业等工程要求的复杂系统，建立以数字化模型为基础、以功能/性能样机为载体，贯穿需求、功能、逻辑与物理构建模型在环、软件在环、硬件在环、人员在环的数字化综合仿真环境，实现功能/性能需求在开发早期等各阶段的验证与确认。

#### 3.2

##### 工作流程 workflow

由若干个通过流程线及数据映射关系建立串行、并行或条件执行的任务组成，通常用工作流程图来进行展示。

#### 3.3

##### 组件 component

仿真流程的基本组成部分，是将工程应用与软件功能的数据和方法封装而成的软件功能模块化、数