



团 体 标 准

T/CSPSTC 74—2021

数字孪生技术应用指南

Guidance of digital twin technology

2021-12-16 发布

2021-12-31 实施

中国科技产业化促进会 发 布
中 国 标 准 出 版 社 出 版

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 通则 2

5 数据 3

 5.1 基本原则 3

 5.2 数据库建设 3

 5.3 数据采集 5

 5.4 数据传输 5

 5.5 数据预处理 5

 5.6 协议分析 5

 5.7 数据分析 6

 5.8 数据分类 6

 5.9 实时状态采集协议 6

6 模型 6

 6.1 基本原则 6

 6.2 模型分级、分类 7

 6.3 模型创建 11

 6.4 模型存储 12

 6.5 模型更新 12

 6.6 模型整合 13

 6.7 模型发布与应用 13

7 数字孪生软件 15

 7.1 基本原则 15

 7.2 建模工具软件 15

 7.3 平台软件 16

 7.4 性能要求 18

 7.5 运行环境 19

 7.6 运行维护 20

 7.7 平台接口 21

8 安全 21

8.1 基本原则 21

8.2 网络安全 22

8.3 数据安全 22

8.4 应用安全 23

9 数字孪生应用 23

9.1 城乡建设领域 23

9.2 城市管理领域 27

9.3 产业发展领域 34

参考文献 40

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。

本文件由中国移动通信集团设计院有限公司提出。

本文件由中国科技产业化促进会归口。

本文件起草单位：中国移动通信集团设计院有限公司、湖南省交通规划勘察设计院有限公司、中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司、安徽数智建造研究院有限公司、建元未来城市投资发展有限公司、南京市测绘勘察研究院股份有限公司、中国市政工程华北设计研究总院有限公司、银江技术股份有限公司、中国建筑西南勘察设计研究院有限公司、中国建设基础设施有限公司、中能建装配式建筑产业发展有限公司、中铁四局集团有限公司、中铁上海工程局集团第五工程有限公司、国核电力规划设计研究院有限公司、中水三立数据技术股份有限公司、中交公规土木大数据信息技术(北京)有限公司、北京城建勘测设计研究院有限责任公司、上海城建数字产业集团有限公司、宝略科技(浙江)有限公司、北京优锆科技有限公司、南京中建八局智慧科技有限公司、中亿丰数字科技集团有限公司、北京城建道桥建设集团有限公司、中国铁建电气化局集团第二工程有限公司、中建八局第二建设有限公司、国网信息通信产业集团有限公司、爱柯迪股份有限公司、广东省水利电力勘测设计研究院有限公司、中建三局第二建设工程有限责任公司、北京飞渡科技有限公司、湖南省第四工程有限公司、湖南省第五工程有限公司、科大讯飞股份有限公司、北京和隆优化科技股份有限公司、山西建投晋南建筑产业有限公司、北京数字冰雹信息技术有限公司、泰瑞数创科技(北京)股份有限公司、厦门盈趣科技股份有限公司、江西交信科技有限公司、中南大学、创新联盟认证中心有限公司、标准联合咨询中心股份公司。

本文件主要起草人：赵强、李永汉、王国光、沈翔、李鸣、储征伟、陈傲寒、王腾、彭勇、敖贵勇、于现军、肖丽娜、唐俊、刘志鹏、李珂、吴敦、孙小飞、张晨征、柳红艳、常仁凯、杨益、徐小平、宋彬、吴顺利、刘健、高明、杨国良、龙新乐、陈维超、范维、孙洪磊、万玉生、周彦涛、朱海涛、邹胜、叶嵩、辛雁斌、刘辉、刘洪、肖应红、王辉、王步云、闫之麟、陈昕、纪德勇、张超逸、张新强、李明党、王旋、何鹏、欧阳俊夫、赵敏、高广、刘超、王兴涛、贺霞、徐辉、常大海、魏飞龙、段自力、张苏、徐国富、李露、张勇、郑淑菊、龙海、史益军、杨帆、刘百韬、汪丛军、任志创、张彦迺、薛新风、侯志通、刘钰胜、廖逍、刘海潮、王思远、蒋森林、黄琳、俞震中、张家贝、李烨、殷凤军、张松傲、刘俊伟、黄栋、胡珏、王金兰、陈建成、李燕飞、段铸、夏雨、卢成绪。

引 言

数字孪生技术来源于计算机软件仿真。数字孪生技术的关键是物理实体与数字模型之间的双向数据传输和交互。物理实体的运行信息通过传感器传输给数字模型,更新数字模型的状态信息,然后在数字模型中利用大数据分析、人工智能等技术来模拟和预测物理实体的运行状态,并将分析处理的结果应用于物理实体,优化物理实体的运行模式。

随着智能建造、智能建筑 and 智能城市的研究深入和推广应用,在建筑、交通、水务、水利、应急、电力、煤矿、园区、文旅等行业领域具备数字孪生虚实映射的各项条件,因此制定本文件具有重要意义。

本文件主要对数字孪生技术应用的数据、模型、数字孪生软件、安全、应用场景做出规定,可用于指导数字孪生技术在智慧建筑、智慧交通、智慧水务、智慧水利、智慧应急、智慧电力、智慧煤矿、智慧园区、智慧文旅等场景的应用。

数字孪生技术应用指南

1 范围

本文件提供了基础设施、城市及产业建设、运维等数字孪生技术有关的数据、模型、数字孪生软件、安全的指导,列举了城乡建设、城市管理、产业发展的应用场景。

本文件适用于基础设施建设、城市管理、产业发展等应用领域,以及政务监管、行业协会、认证机构,其他单位可参照使用。

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(包括所有修改单)适用于本文件。

GB/T 2887 计算机场地通用规范
GB/T 9361 计算机场地安全要求
GB/T 12979 近景摄影测量规范
GB/T 21052 信息安全技术 信息系统物理安全技术要求
GB 21139 基础地理信息标准数据基本规定
GB/T 24363 信息安全技术 信息安全应急响应计划规范
GB/T 27920.1 数字航空摄影规范 第1部分:框幅式数字航空摄影
GB/T 28827.6—2019 信息技术服务 运行维护 第6部分:应用系统服务要求
GB/T 37961—2019 信息技术服务 服务基本要求
GB 50174 数据中心设计规范
GB/T 51301 建筑信息模型设计交付标准
CH/Z 3017 地面三维激光扫描作业技术规程
GA/T 1293 应用软件接口标准编写技术要素
JGJ/T 334 建筑设备监控系统工程技术规范

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

为优化现实世界的管理决策和资源配置,充分利用计算机系统、感知设备和人工采集的实体对象全生命周期数据,进行多学科、多要素、多尺度、多概率的仿真,并通过预测分析、决策控制,实现虚拟空间和现实空间虚实融合、相互作用的过程。

3.2

数字孪生体 digital twin entity

现有或将有的实体对象的数字模型的实例。