

中华人民共和国国家标准

GB/T 43553.1—2023

智能工厂数字化交付 第 1 部分：通用要求

Smart factory digital delivery—Part 1: General requirements

2023-12-28 发布

2024-07-01 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 缩略语 2

5 交付框架 2

6 交付管理 3

 6.1 概述 3

 6.2 策划 3

 6.3 实施 4

 6.4 检查 4

 6.5 改进 5

7 交付内容 5

 7.1 基本要求 5

 7.2 模型 5

 7.3 数据 6

 7.4 文档 6

8 交付形式 7

 8.1 基本要求 7

 8.2 模式 7

 8.3 交付平台 7

9 交付安全 7

 9.1 基本要求 7

 9.2 安全要求 7

附录 A（资料性） 典型工厂分解结构及与工厂对象的关联关系 9

参考文献 10

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 43553《智能工厂数字化交付》的第1部分。GB/T 43553 已经发布了以下部分：

——第1部分：通用要求。

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

本文件起草单位：机械工业第六设计研究院有限公司、国机工业互联网研究院（河南）有限公司、中国电子技术标准化研究院、国机集团科学技术研究院有限公司、国机智能科技有限公司、河南工程学院、中机国际工程设计研究院有限责任公司、中国纺织机械协会、建筑材料工业信息中心、沈阳富创精密设备股份有限公司、南京中远海运船舶设备配件有限公司、北京航空航天大学、清华大学、上海工业自动化仪表研究院有限公司、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、中国信息通信研究院、内蒙古自治区工业节能监察保障中心、中船重工信息科技有限公司、国机智能技术研究院有限公司、陕煤集团榆林化学有限责任公司、沈阳新松机器人自动化股份有限公司、二重（德阳）重型装备有限公司、浙江中烟工业有限责任公司宁波卷烟厂、河南中烟工业有限责任公司许昌卷烟厂、广西中烟工业有限责任公司柳州卷烟厂、新乡航空工业（集团）有限公司、北京计算机技术及应用研究所、南京维拓科技股份有限公司、航天晨光股份有限公司、福建火炬电子科技股份有限公司、哈尔滨博实自动化股份有限公司、东风康明斯发动机有限公司。

本文件主要起草人：朱恺真、马茂源、焦国涛、关俊涛、贾仕齐、刘莹、游冰、徐斌、陈磊、刘丽莎、刘岩、酒小涛、马盈政、贺提胜、苗发祥、李函、韩丽、江慧丰、纪学成、刘杰、王林春、郑广文、鲁宏、付大凡、戴魏魏、侯曦、江源、陶飞、晏然、江涛、王晨、王英、牛鹏飞、李海花、李嘉、史超、高云鹏、宋世杰、武东升、张锋、吕尚武、郑建能、张继东、赵志建、黎勇、钱杰、关淑红、誉东明、尹国峰、王涛、栗强、冯瑶、杨松贵、胡毅、严栩森、张美贵、董云飞、黄士杰。

引 言

智能工厂建成后的数字化交付内容繁琐、数据量大,面临标准缺失、指导不足的问题,各利益相关方对智能工厂建设过程的交付管理机制不甚明确。GB/T 43553 将填补智能工厂数字化交付标准空白,使利益相关方有效、规范、安全地实施智能工厂交付。

GB/T 43553 拟由以下 3 个部分构成:

- 第 1 部分:通用要求。目的在于规范智能工厂的数字化交付原则,提升智能工厂交付方的供给能力和专业化水平。
- 第 2 部分:设计交付。目的在于对设计交付阶段的内容和流程组成提出明确的要求和规则。
- 第 3 部分:竣工交付。目的在于对竣工交付阶段的内容和流程组成提出明确的要求和规则。

智能工厂数字化交付

第1部分：通用要求

1 范围

本文件规定了智能工厂数字化交付的交付框架、交付管理、交付内容、交付形式和交付安全。

本文件适用于指导智能工厂建设项目中工厂设计、建造、试生产、竣工验收阶段的数字化交付,不适用于指导工厂生产运行阶段和企业管理信息系统的数字化交付。

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 18894 电子文件归档与电子档案管理规范

GB/T 22239 信息安全技术 信息系统安全等级保护基本要求

GB/T 22240 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南

GB/T 25068.2 信息技术 安全技术 网络安全 第2部分:网络安全设计和实现指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智能工厂 smart factory

在数字化工厂的基础上,利用物联网技术和监控技术加强信息管理和服务,提高生产过程可控性、减少生产线人工干预,以及合理计划排程。同时集智能手段和智能系统等新兴技术于一体,构建高效、节能、绿色、环保、舒适的人性化工厂。

[来源:GB/T 38129—2019,3.1.1]

3.2

数字化 digital

应用信息技术,将工厂设计、采购、施工、调试等阶段产生的信息,转变为计算机中可识别、可存储、可计算的数据,建立数据组织模型,并运用计算机进行处理、分析和应用的过程。

3.3

智能工厂数字化交付 smart factory digital delivery

通过信息技术,根据合同,将智能工厂设计、建造过程中及竣工后各类信息转变为可以量化的数据,并建立适当的数据组织模型,以信息系统软件工具可读的数字化方式交付给相关方。

3.4

交付方 deliver

负责最终移交智能工厂数字化交付信息的责任主体。

3.5

接收方 receiver

最终接收智能工厂数字化交付信息的责任主体。

注：接收方是建设单位或建设单位指定的责任主体。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AVI: 音频视频交错格式(Audio Video Interleaved)

DBF: dBASE 数据库管理系统文件格式(dBASE File)

DXF: 图形交换文件(Drawing eXchange File)

EMF: 增强元文件(Enhanced MetaFile)

EML: 电子邮件软件格式(E-mail)

EPS: 带有预视图象的 PS 格式(Encapsulated PostScript)

FBX: Autodesk Filmbox 支持的模型格式(Filmbox)

FLV: 流媒体格式(FLash Video)

HTML: 超文本标记语言(Hyper Text Markup Language)

IFC: 工业基础类标准(Industry Foundation Classes)

IGS: 初始图形交换规范(Initial Graphics Exchange Specification)

JPG: 联合图像专家组格式(Joint Photographic Experts Group)

MP3: 动态图像专家压缩标准音频层面 3(Moving Picture Experts Group Audio Layer III)

MP4: 动态图像专家组 4(Motion Picture Experts Group 4)

MPG: 动态图像专家组(Moving Pictures Experts Group)

RVM: AVEVA Review 支持的模型格式(review model)

STEP: 产品模型数据交换标准(STandard for the Exchange of Product Model Data)

SVG: 可缩放矢量图形(Scalable Vector Graphics)

SWF: Flash 文件格式(Shock Wave Flash)

TIF: 标签图像文件格式(Tag Image File Format)

WAV: 声音波形文件格式(WaveForm)

WMF: 图元文件(Windows MetaFile)

XLS: 电子数据表格格式(Excel spreadsheet)

XML: 可扩展置标语言(eXtensible Markup Language)

5 交付框架

智能工厂数字化交付包括交付依据、交付管理、交付内容、交付形式、交付安全和成果交付,如图 1 所示。

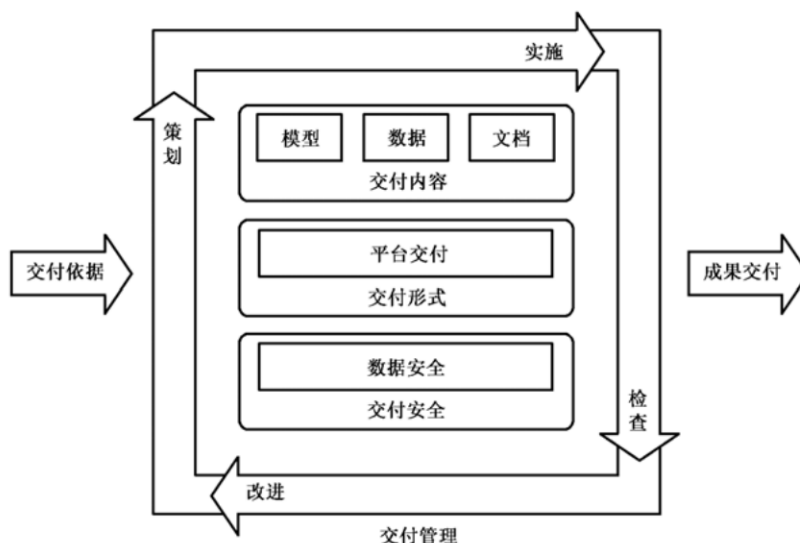


图1 智能工厂数字化交付框架

交付依据:智能工厂数字化交付依据是合同双方约定的验收依据文件和相关法律、法规、技术标准。项目建设过程中,如需进行变更时,根据相关法律和双方约定变更合同,交付内容也应进行相关的变更。

交付管理:交付方通过对交付的策划、实施、检查和改进以满足合同交付要求。

交付内容:交付方根据交付依据要求,向接收方提供的智能工厂对象的模型、数据和文档。

交付形式:交付方根据交付依据要求,通过交付平台向接收方提供服务。

交付安全:交付方根据交付依据要求,在交付过程中保证交付的模型、文档和数据安全。

成果交付:接收方根据交付依据要求,对检查合格的交付内容进行成果移交、成果存储,并形成验收报告。

6 交付管理

6.1 概述

智能工厂数字化交付管理内容包含交付策划、交付实施、交付检查和交付改进。交付双方通过交付管理确保交付质量得到有效控制,满足交付合同要求。

6.2 策划

接收方和交付方在项目前期共同制定交付策划方案,应确定以下内容:

- 接收方和交付方的组织机构、工作范围和职责;
- 信息交付遵循的法律法规;
- 交付的内容和范围;
- 交付的进度计划;
- 交付的工作流程;
- 交付内容的格式、存储方式和交付形式等;
- 交付内容的安全要求;
- 交付内容的验收标准;
- 交付质量管理方案。

交付策划方案应获得接收方批准后方可实施。

6.3 实施

交付方依照交付策划向接收方提供智能工厂数字化交付内容,完成交付合同规定内容。实施过程中交付方应:

- a) 按照交付策划的要求实施;
- b) 与接收方建立交付组织机构,明确工作范围和职责;
- c) 对关键交付信息进行记录,实现交付过程全程可追溯;

注:关键交付信息包括内容、过程、状态和时间。

- d) 保证关键交付信息及时传递到接收方相关人员;
- e) 确保人员、操作、数据和工具符合交付安全要求;
- f) 按照交付进度计划,在时间期限内交付相关模型、数据和文档;
- g) 交付过程中保证交付内容质量符合交付策划方案规定的验收标准。

6.4 检查

6.4.1 一般要求

6.4.1.1 交付检查过程中交付方应:

- a) 依据交付策划对交付实施进行检查;
- b) 对接收方提出的修改意见,及时调整,满足交付质量要求;
- c) 保证数字化交付成果中的模型、数据、文档满足完整性、抽样测试准确性、可追溯性、时效性、一致性等要求。

6.4.1.2 交付检查过程中接收方应:

- a) 据交付策划方案对交付实施情况进行检查;
- b) 对交付内容进行成果验收和质量审核,满足交付内容要求、安全要求、质量要求;
- c) 制定数字化交付成果的质量管理制度,包括建立自查互检制度,检查员检查制度,抽检制度,复检管理制度;
- d) 对智能工厂的设计、设备采购、建造、调试全过程产生的数据进行质量控制。

6.4.2 模型检查

交付方和接收方应对模型进行完整性和一致性检查,并应满足以下要求:

- a) 模型对象完整,无缺失,分类正确,对象编号满足规定;
- b) 交付的模型符合交付策划方案中约定的交付范围和内容深度的要求;
- c) 交付的模型信息与其他交付的数据、文档的信息相配套;
- d) 交付的模型能在交付平台上正确地读取和显示;
- e) 交付的模型不包含临时信息、测试信息以及交付无关的信息。

6.4.3 数据检查

交付方和接收方应对项目基本信息、专业系统信息和模型属性信息的数据进行准确性、完整性和一致性检查,其中:

- a) 项目基本信息包括项目基本情况、主要需求特征、主要技术经济指标和立项许可信息;
- b) 专业系统信息包括专业系统组成、装配或逻辑关系,设计技术要求和设计编码;

- c) 模型属性信息包括工厂各设施设备对象的基本信息、主要技术参数、采购和施工/安装信息。

6.4.4 文档检查

交付方和接收方应对文档进行准确性、完整性和一致性检查,并应满足 7.4 中的文档要求。

6.5 改进

交付方应和接收方通过以下活动对交付各过程进行总结分析,提出建议并改进:

- a) 总结分析不符合交付策划和合同的交付过程,提出并实施改善建议,跟踪反馈;
- b) 按照交付改进计划持续改进;
- c) 在必要时和接收方根据情况协商修改交付合同或协议。

7 交付内容

7.1 基本要求

交付内容应包括模型、数据和文档,并与工厂对象进行关联。

交付对象应为智能工厂的全部组成内容,具体交付对象依据交付依据确定。典型工厂分解结构及与工厂对象的关联关系见附录 A。

7.2 模型

7.2.1 一般要求

交付的模型包括工厂实体模型和工厂仿真模型。

- a) 工厂实体模型应符合以下要求:
 - 1) 符合约定的格式和内容要求;
 - 2) 按工厂分解结构进行拆分组织;
 - 3) 包括工厂各组成对象的模型及其关联数据;
 - 4) 使用统一的原点和坐标体系;
 - 5) 模型包含的对象属性信息与工厂对象信息一致;
 - 6) 在交付平台中正确读取和显示;
 - 7) 模型深度达到竣工阶段的模型设计要求。
- b) 工厂仿真模型宜包括物流仿真模型、生产过程仿真模型、机台工位动作仿真模型和人机工程仿真模型。

7.2.2 格式要求

模型几何数据交付应符合下列规定:

- a) 以通用数据格式传递工程模型信息,通用的模型文件交付格式包括但不限于 IFC、STEP、DXF、IGS、XML、RVM、FBX 等国际标准文件数据格式;
- b) 具备实现模型数据交互操作的能力,包括漫游浏览、查询和批注;
- c) 保证设计原始数据不被编辑篡改;
- d) 约定统一交付格式和版本。

模型特征信息的存储与提交,应符合电子数据检索与统计的要求,采用支持可扩展置标语言转换的

格式提交,并提供相关元数据文件。

7.3 数据

7.3.1 一般要求

交付的数据应满足如下要求。

- a) 交付的数据与模型关联。
- b) 交付的数据包含工厂基本信息、空间组成信息、专业系统信息和工厂对象信息,其中:
 - 1) 工厂基本信息包括基本情况信息和主要技术经济指标;
 - 2) 空间组成信息,包括工厂各功能空间特征、空间位置和空间编码;
 - 3) 专业系统信息包括工厂各组成系统、系统技术参数、系统装配逻辑关系和系统编码;
 - 4) 工厂对象信息包括智能工厂设计、采购、建造和竣工阶段的基本信息。

7.3.2 格式要求

交付内容宜采用结构化数据,在没有相应的结构化数据时,宜使用源文件;当使用源文件时,应持续跟踪源文件格式的变更;在产生数据的应用软件发布新版时,应对数据进行更新;当源文件格式面临过时风险时,应进行格式的转换。

7.4 文档

7.4.1 一般要求

交付的文档应满足如下要求。

- a) 竣工交付的文档符合 GB/T 18894 的规定。
- b) 交付的文档涵盖智能工厂设计、采购、建造和竣工等阶段的内容。
- c) 当原版文档包含不止一种文档格式时,转换为统一格式的文档。
- d) 每个独立文档:
 - 1) 不包含任何指向其他文档的链接;
 - 2) 不含有内嵌文档;
 - 3) 不包含密码保护;
 - 4) 图片满足可接受的打印分辨率及最小尺寸要求;
 - 5) 采用计算机系统支持的格式;
 - 6) 本身及其索引和附件为一个整体。
- e) 文档与模型的关联符合以下要求:
 - 1) 工厂级文档,与整合的工厂实体模型进行关联;
 - 2) 系统级的文档,与工厂实体模型中的系统关联;
 - 3) 与工厂分区、工段、产线、系统等相关的文档,与相应的空间或产线系统模型关联。
- f) 与工厂对象相关的文档,与实体对象模型关联。

7.4.2 格式要求

文档格式应符合以下要求:

- a) 智能工厂设计、采购、建造和竣工阶段产生的纸质文档通过格式转换,转化为通用格式的文档并交付;

- b) 对于在计算机辅助设计过程中形成的二维矢量文件以 SVG、SWF、WMF、EMF、EPS、DXF 等格式交付；
- c) 对于以数据库文件形成的文档，根据数据库表结构转换为 XLS、DBF、XML 等格式，并参照纸质表单或电子表单版面格式，将归档数据库数据转换为版式文件交付；
- d) 照片类电子文件以 JPG、TIF 等格式交付；
- e) 录音类电子文件以 WAV、MP3 等格式交付；
- f) 录像类电子文件以 MPG、MP4、FLV、AVI 等格式交付；
- g) 公务电子邮件以 EML 等格式交付；
- h) 网页、社交媒体类电子文件以 HTML 等格式交付；
- i) 专用软件生成的电子文件原则上转换成通用格式交付。

8 交付形式

8.1 基本要求

交付应按平台的信息组织方式进行，交付的数据、文档和模型应按要求建立关联关系。

8.2 模式

交付应采用以下两种模式：

- a) 交付方利用其内部系统汇集数据并建立一个新的数字化交付平台，并在竣工时将平台和交付内容交付；
- b) 交付方利用其内部系统汇集数据，然后把电子数据移交给接收方，导入接收方已有的数字化交付平台。

8.3 交付平台

数字化交付平台应满足以下要求：

- a) 能够按照工厂分解结构、编码规则等进行配置；
- b) 能够支持常用格式的数据、文档和模型；
- c) 能够建立和维护数据、文档和模型之间的关联关系；
- d) 实现交付模型信息、数据、其他文档的可视化；
- e) 包含工厂模型、数据和文档信息获取和浏览功能；
- f) 能够提供与工厂运维相关系统数据集成接口或方法。

9 交付安全

9.1 基本要求

交付方和接收方应在合同中对数字化交付过程进行规定，基于安全的网络和离线存储介质实施交付内容的交付和管理。

9.2 安全要求

在数据安全方面，应符合下列要求：

- a) 对交付数据信息进行采集、传输、存储、处理、交换等活动时,建立加密认证、权限管理和访问管理等安全保护机制,严格控制数据的采集、管理和使用权限等;
- b) 当采用移动介质移交交付物时,采取免遭未经授权信息泄露、修改、删除和破坏的安全措施;
- c) 利用互联网等信息网络开展数据处理活动时,采取适当安全措施,规避网络攻击、病毒感染、重大漏洞等安全风险,并进行风险处置;
- d) 当采用交付平台或者电子传输方式交付时,根据系统和系统服务安全保护要求,确定安全保护等级,具体定级方法、原则和相关级别安全要求符合 GB/T 25068.2、GB/T 22239、GB/T 22240 的规定;
- e) 交付物采取备份措施,建立数据备份策略定期备份模型、数据和文档,并确保信息能在灾难或介质故障后可恢复。

附录 A
(资料性)

典型工厂分解结构及与工厂对象的关联关系

某典型工厂分解结构及与工厂对象的关联关系见图 A.1。

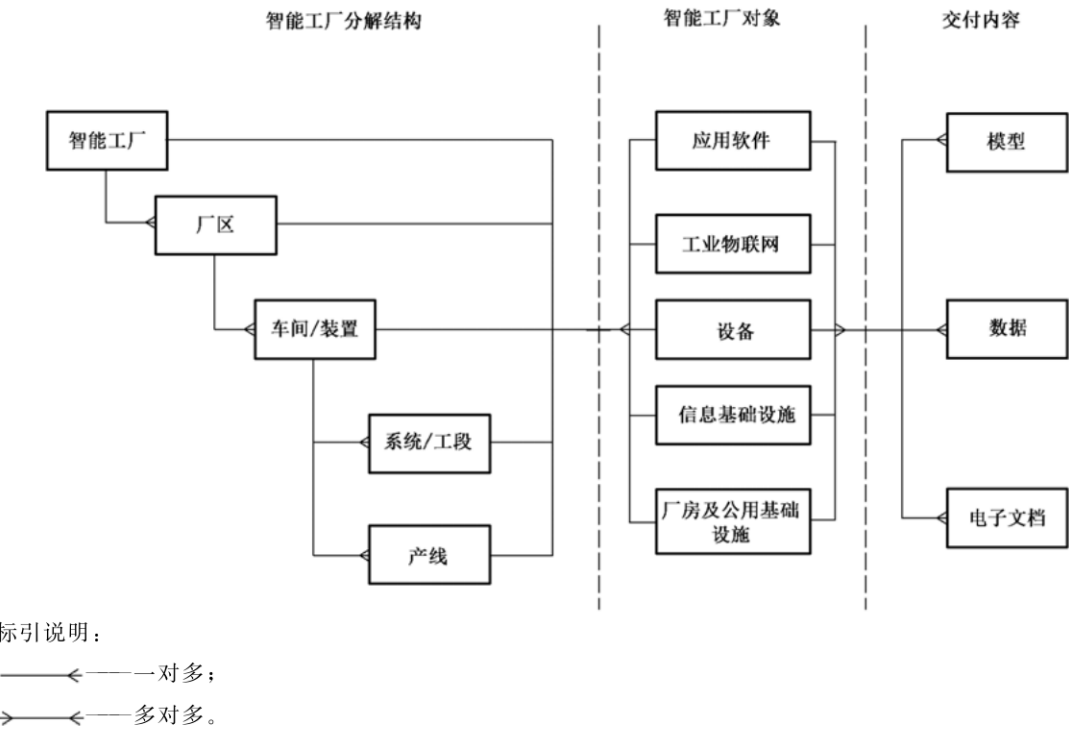


图 A.1 典型工厂分解结构及与工厂对象的关联关系

参 考 文 献

- [1] GB/T 28827.2—2012 信息技术服务 运行维护 第2部分:交付规范
 - [2] GB/T 32575—2016 发电工程数据移交
 - [3] GB/T 32919—2016 信息安全技术 工业控制系统安全控制应用指南
 - [4] GB/T 33190—2016 电子文件存储与交换格式 版式文档
 - [5] GB/T 36323—2018 信息安全技术 工业控制系统安全管理基本要求
 - [6] GB/T 36324—2018 信息安全技术 工业控制系统信息安全分级规范
 - [7] GB/T 38129—2019 智能工厂 安全控制要求
 - [8] GB/T 40813—2021 信息安全技术 工业控制系统安全防护技术要求和测试评价方法
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
智能工厂数字化交付
第 1 部分:通用要求
GB/T 43553.1—2023

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲 2 号(100029)
北京市西城区三里河北街 16 号(100045)

网址:www.spc.net.cn

服务热线:400-168-0010

2023 年 12 月第一版

*

书号:155066·1-74904

版权专有 侵权必究



GB/T 43553.1—2023