

《石化和化工行业数字化转型成熟
度模型与评估》行业标准编制说明
(送审稿)

标准起草工作组

2024年7月

目 录

一、工作简况	3
二、行业标准编制原则、主要内容及其确定依据	6
三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益	13
四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况	14
五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因	14
六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系	15
七、重大分歧意见的处理经过和依据	15
八、涉及专利的有关说明	15
九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议	15
十、其他应当说明的事项	15

《石化和化工行业数字化转型成熟度模型与评估》行业标准编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

2024年3月15日，工业和信息化部办公厅印发2024年第一批行业标准制修订计划，《石化和化工行业数字化转型成熟度模型与评估》标准列入该计划，序号305（行业标准），计划号2024-0305T-HG，技术归口单位为中国石油和化学工业联合会。本标准由中国工业互联网研究院、石化盈科信息技术有限责任公司、中国石油和化学工业联合会、中国氮肥工业协会、中国氯碱工业协会、中国橡胶工业协会、中国涂料工业协会等单位主要起草，项目周期为24个月。

2. 制定背景

石化和化工行业是国民经济的重要支柱产业，是典型的流程制造，产品种类多、工艺流程长、物料物性杂、工况苛刻，且多涉及重点监管的危险化工工艺、重点监管的危险化学品和重大危险源，在人工智能、大数据、移动互联网等新技术加速渗透，资源环境约束不断增强，绿色安全发展任务更加紧迫的新形势下，数字化转型是筑牢绿色安全底线的重要手段，也是提高全要素生产率、打造竞争新优势的必然选择。

石化和化工企业自上世纪80年代便开始了DCS应用，长期以来积累了大量的生产运营数据，自动化控制、数字化基础较好，走在流程工业前列，但缺乏统一的、可量化的指标体系，难以科学评估企业数字化现状水平，导致行业数字化转型家底不清、转型路径不明，亟需制定具有行业特色的数字化转型评估标准体系。

2024年1月，工业和信息化部、国家发展和改革委员会、财政

部、自然资源部、生态环境部、国务院国有资产监督管理委员会、国家市场监督管理总局、中国科学院、中国工程院联合印发《原材料工业数字化转型工作方案（2024—2026年）》（工信部联原〔2023〕270号）及石化化工行业数字化转型实施指南，提出制定包含炼化、现代煤化工、传统煤化工及化肥、氯碱、轮胎、精细化工及新材料等细分领域数字化转型水平与成效评估标准，2026年数字化转型成熟度3级及以上、4级及以上的企业比例达到15%、7%以上。

本标准旨在构建炼化、现代煤化工、传统煤化工及化肥、氯碱、轮胎、精细化工等不同细分领域的评价指标体系，强化标准的引导作用，帮助石化和化工企业明确建设路径与厘清期望目标，加速新产品、新技术和新模式在行业的应用推广。

3. 起草过程

本标准制定过程按照《国家标准管理办法》的相关规定要求开展，主要过程如下：

（1）项目提出

2023年6月，中国工业互联网研究院受工业和信息化部原材料工业司委托负责编制石化和化工行业数字化转型成熟度模型与评估标准。中国工业互联网研究院成立标准起草工作组，启动标准研制工作，并明确工作组成员分工及计划安排，制定了工作计划，编写标准草案和标准立项建议书。

（2）标准预研

2023年6月至2023年12月，起草工作组收集相关资料。召开工作会议，确定了标准编制框架、编制深度等关键问题，并对编制任务进行了细化分工，编制了标准草稿。起草工作组对智能制造示范企

业开展调研，对《信息技术服务 数字化转型 成熟度模型与评估》（GB/T 43439-2023）、《智能制造能力成熟度模型》（GB/T 39116-2020）进行分析，拟定初步的评价体系、评价指标，确定相应的评分细则。

2023年12月和2024年3月，工业和信息化部原材料工业司组织召开石化和化工行业数字化转型成熟度模型与评估专题研讨会，参加单位包括工业和信息化部原材料工业司、北京化工大学、中国石油和化学工业联合会、赛轮集团股份有限公司、中国石化、北京思路智园科技有限公司、中国氮肥工业协会、中国涂料工业协会、中国工业互联网研究院，与会领导及专家对标准初步方案稿提出了具体的修改完善意见，会后修改完善了标准内容，保障了标准立项。

（3）标准立项

2024年3月，起草工作组参加了中国电子技术标准化研究院组织的2024年第一批改造升级传统产业等标准立项评审会。会上起草工作组从“标准的基本情况、立项的紧迫性及必要性、标准提出的过程、标准研究思路、已有工作基础、标准立项目标”六个方面对标准进行了说明，与会专家强调了这项标准的制定对石化和化工行业数字化转型的指导作用以及项目的可行性，最终顺利通过立项。2024年3月15日，工业和信息化部办公厅发布了2024年第一批行业标准制修订计划，本项标准列入计划。

（4）标准研制

2024年4月，起草工作组开始面向社会征集参编单位，分行业成立炼化、现代煤化工、传统煤化工及化肥、氯碱、轮胎、涂料及颜料、精细化工等编制组。

2024年5月，中国工业互联网研究院召开标准编制启动会，中国石化、中国中化、中国化学、国家能源、中国石油和化学工业联合会、中国信息通信研究院、中国电子技术标准化研究院等55家企事业单位专家代表通过线上线下方式参会并提出意见和建议。

2024年5月-6月，起草工作组组织各分行业编制组召开多轮标准讨论会，形成《石化和化工行业数字化转型成熟度模型与评估》草案。

4. 标准主要起草单位及其分工

本文件的主要起草单位及分工如下表所示：

序号	单位名称	负责内容
1	中国工业互联网研究院	负责统筹标准起草工作
2	石化盈科信息技术有限责任公司	负责统筹炼化分则内容起草工作
3	中国石油和化学工业联合会煤化工专业委员会	负责统筹现代煤化工分则内容起草工作
4	中国氮肥工业协会	负责统筹传统煤化工机化肥分则内容起草工作
5	中国氯碱工业协会	负责统筹氯碱分则内容起草工作
6	中国橡胶工业协会	负责统筹轮胎分则内容起草工作
7	中国涂料工业协会	负责统筹涂料及颜料分则内容起草工作
8	化工行业生产力促进中心	负责统筹精细化工分则内容起草工作

二、行业标准编制原则、主要内容及其确定依据

（一）编制原则

为保证标准的科学性和适用性，标准起草工作组在充分讨论和研究的基础上，明确了以下编制原则：

1. 规范性原则。本标准按照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》进行编制。

2. 科学性原则。结合国内石化和化工行业各分行业的发展水平，充分体现炼化、现代煤化工、传统煤化工及化肥、氯碱、轮胎、涂料及颜料、精细化工等细分领域数字化转型水平与成效，评价体系

设置力求科学合理，保证评价内容和评价指标的科学性。

3. 适用性原则。本标准的编制充分考虑与我国现行法律法规和技术标准相符合，在充分调研的基础上评价内容和评分细则重点考虑可操作性，评价所采用的数据以易于获取、统计计量方便为原则。

（二）主要内容及其确定依据

1. 主要内容

本文件规定了石化和化工行业数字化转型成熟度的评估组织和流程、评估内容、评估结论。本文件适用于石化和化工行业企业开展数字化转型成熟度评估。

本标准主要内容包括范围、规范性引用文件、术语和定义、评估组织和流程、评估内容、评估结论，共计6个部分。

2. 确定依据

主要内容除了文件中所引用的标准之外，还参考以下标准和文件：

《工业企业信息化和工业化融合评估规范》（GB/T 23020-2013）

《制造业信息化评估体系》（GB/T 31131-2014）

《数字化转型新型能力体系建设指南》（T/AIITRE 20001—2020）

《企业数字化成熟度评价指南》（T/CAS 558-2021）

《信息化和工业化融合管理体系评定分级指南》（GB/T 23007-2022）

《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34号）

（1）范围

本章为概括文件的主要评估办法和界定文件的适用界线。本文

件规定了石化和化工行业数字化转型成熟度模型与评估的基本原则、评估指标、评估方法和评估程序等。本文件适用于石化和化工行业数字化转型成熟度评估。本文件的制定为石化和化工行业数字化转型成熟度评估提供一致性、公正性的评价依据，可用于全国石化和化工行业企业开展数字化转型成熟度水平自诊断、第三方机构实施数字化转型成熟度评估。

（2）规范性引用文件

本章为在文件条款中规范性地引用的文件清单。

（3）术语和定义

本章为文件中所需要定义的术语。定义了26个术语，其中“3.1 数字化技术”参考GB/T 43439-2023中3.1的定义；“3.2 业务数据化”参考了GB/T 43439-2023中3.2的定义；“3.3 数据业务化”参考了GB/T 43439-2023中3.3的定义；“3.4 数字化运营”参考了GB/T 43439-2023中3.4的定义；“3.5 评估域”参考了GB/T 43439-2023中3.5的定义；“3.6 产品全生命周期”参考了GB/T 41255-2022中的定义；“3.7 设备管理”参考了GB/T 41255-2022中的定义；“3.8 工业软件”参考了GB/T 39474-2020中的定义；“3.9 炼化”参考了GB50984-2014中的定义并有修改；“3.10 现代煤化工”参考了现代煤化工产业创新发展布局方案（发改产业〔2017〕553号）中的定义；“3.11 传统煤化工”参考了GB/T 31428-2021中的定义；“3.12 化肥”参考了关于推进化肥行业转型发展的指导意见（工信部原〔2015〕251号）中的定义；“3.13 氯碱”参考了GB/T 30295-2013中的定义；“3.14 轮胎”参考了GB/T 6326-2023中的定义；“3.15 橡胶原材料”、“3.16 轮胎部件”、“3.17 轮胎典型生产工序”、“3.18 密炼工序”、“3.19 半制品（部件）工序”、“3.20 成型工

序” “3.21硫化工序”及“3.22检测工序”是结合本标准对评估对象成熟度评估的内容进行定义；“3.23涂料”参考了GB/T 35602-2017中的定义；“3.24颜料”参考了GB/T 5206-2015中的定义；“3.25精细化工”参考了《化工词典》中的定义；“3.26其他行业”在本标准中指除炼化、现代煤化工、传统煤化工及化肥、氯碱、轮胎、涂料及颜料、精细化工以外的其他石化化工行业。

（4）评估组织和流程

本章对石化和化工行业数字化转型成熟度评估对象进行了基本规定，并对评估流程提出相应的要求。

1) 基本规定

基本规定面向受评估方和评估方。

要求受评估的石化和化工企业在开展数字化转型建设过程中遵守有关法律、法规、政策和标准；企业应对数字化转型项目的真实性负责；企业有开展数字化转型的中长期规划及年度目标和实施方案等；企业在接受评估时，如实提供项目相关资料、数据及实物；企业在参评当年和上一年度未发生重大及以上生产安全事故，未发生重大及以上突发环境事件。

要求评估方在整个评估过程评估方应以事实为依据，确保评估活动的公平公正性，不能与受评估企业存在咨询、设计、生产、销售等方面的利益关系；评估方对评估结果的真实性负责，对于存在疑问的内容，有责任进行解释澄清；评估方不得泄露受评估企业的商业秘密或相关信息。

具体的评估牵头单位不在本文件中规定，可由各地方政府或第三方评价机构作为评估方；另外，各石化和化工企业也可以参照本标准开展数字化转型成熟度自诊断，通过自诊断，发现短板和不足，

以实现提升数字化转型水平的目的。

重大或特别重大生产安全事故，根据《生产安全事故报告和调查处理条例》确定；重大或特别重大突发环境事件，根据《国家突发环境事件应急预案》确定。

2) 评估流程

评估流程方面，主要包括包括企业申请、评估策划、评估实施、结果发布环节。规定了评估专家组的组建要求，专家组应覆盖化工、信息化、安全、环保、计算机科学、管理科学等多个学科专业，专家人数应为奇数，且不少于5人。规定了评估分为现场预评估和正式评估两个阶段，评估前应编制预评估计划和正式评估计划，并与受评估方确认。说明了评估计划至少包括评估目的、评估范围、评估任务、评估时间、评估人员评估日程安排等。规定了实施评估的主要过程，包括首次会议、现场采集证据、评估分析打分、形成评估报告。规定了在完成现场评估活动后，评估组应将评估结果与受评估方代表进行通报，给予受评估方再次论证的机会，并由评估组确定最终结果。规定了末次会议上发布的评估结论至少应包括评估总结、评估结果、优秀经验、短板不足等相关内容。

(5) 评估内容

1) 评估体系

①评估体系框架的确定

石化和化工行业数字化转型成熟度评估指标体系架构以《信息技术服务 数字化转型 成熟度模型与评估》（GB/T 43439-2023）提出的数字化转型成熟度模型为评估体系的基本框架，在此基础上综合考虑政策要求及石化和化工行业业务活动特点对评估指标进行调整。

调整一：《关于“十四五”推动石化化工行业高质量发展的指导意见》（工信部联原〔2022〕34号）中明确提出要夯实安全发展基础、加快绿色低碳发展，但在现有的评估体系中，尚未有相关评估指标能够覆盖此要求。经多轮讨论，在数字化生产能力域中，增加“安全生产、环保管理、能源管理”三个评估指标，以保证能够覆盖安全化生产、绿色化发展的要求。

调整二：考虑到石化和化工行业企业生产活动中仓储配送与数字化供应链有重叠，在本评估体系中将原数字化生产能力域中仓储配送能力子域降级，调整至数字化运营能力域数字化供应链能力子域中约束。

调整三：数字化交付是建设数字化工厂的核心基础，也是企业数字化转型的一项重要能力，本评估体系参照《石油化工工程数字化交付标准》（GB/T 51296—2018）要求，在数字化运营能力域中，新增数字化交付能力子域。

②评估体系的划分及S1-S5的确定依据

在明确了评估体系框架的基础上，根据炼化、现代煤化工、传统煤化工及化肥、氯碱、轮胎、精细化工等不同细分领域特征将指标体系划分为基础共性指标、行业特性指标，如表1所示。

表1 评估体系

能力域	能力子域	指标类型
组织	组织建设	基础共性
	转型战略	
	流程管理	
	变革管理	
技术	研发管理	行业特性
	技术创新/实验室管理	
	信息安全	基础共性
数据	业务数据化	行业特性
	数据管理	基础共性

能力域	能力子域	指标类型
	数据资产	
	数据业务化	
资源	基础设施	基础共性
	应用支撑资源	
	资金	
	知识	
数字化运营	数字化营销	行业特性
	数字化财务	基础共性
	数字化供应链	行业特性
	数字化交付	基础共性
数字化生产	产品设计	行业特性
	工艺设计	
	计划调度	
	生产作业	
	安全生产	
	环保管理	
	能源管理	
	质量管控	
设备管理		
数字化服务	服务产品、能力、交付、运行	基础共性

在此基础上，行业特性指标依据各行业实际分别调整，如炼化行业、传统煤化工及化肥行业，删除了研发管理、技术创新、产品设计、工艺设计的要求；现代煤化工行业，删除了研发管理、技术创新、产品设计、工艺设计、计划调度的要求；氯碱行业，删除了研发管理、技术创新、产品设计、工艺设计、能源管理的要求；轮胎行业，删除了产品设计的要求，并将技术创新调整为技术管理；涂料行业删除了技术创新、工艺设计的要求；精细化工行业删除了产品设计、工艺设计的要求，技术创新调整为实验室管理。

为实现到2026年数字化转型成熟度3级及以上、4级及以上的企业比例达到15%、7%以上的目标，结合石化和化工园区数字化转型现状进行分析，石化和化工企业数字化转型成熟度等级S1级到S5的划分预设行业先进企业达到S4级，行业基本要求为S3级，以此为基准，

形成S1级到S5级的细化分类要求。本标准共形成了1个基础共性、8个行业特色指标评分要求，并以规范性附录中的附表形式提出。

2) 计算方法

石化和化工企业数字化转型成熟度评分由基础共性指标与行业特性指标构成。评估组根据石化和化工企业数字化转型实际情况与成熟度要求对照，分别针对基础共性指标和行业特性指标按照符合程度对评估域的每一项要求进行打分，并与各自能力子域权重相乘后得加和得到实际得分。

各指标权重的设计，在参考《智能制造能力成熟度评估方法》（GB/T 39117-2020）的基础上，经充分的行业调研和讨论确定。

(6) 评估结论

石化和化工企业数字化转型成熟度评估等级自低向高分为规划级、规范级、集成级、优化级、引领级。

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效益、社会效益和生态效益

本标准从评估组织和流程、评估内容和结论等方面提出具体要求，面向炼化、现代煤化工、传统煤化工及化肥、氯碱、轮胎、涂料及颜料、精细化工等细分领域，在组织、技术、数据、资源、数字化运营、数字化生产、数字化服务等方面进行分类评估，对于科学引导石化和化工行业企业评估数字化现状水平、明确数字化转型路径具有指导性意义。

一是经济效益方面，本标准的制定和实施为石化和化工行业提供了统一的、可量化的指标体系，为石化和化工行业各细分领域数字化转型成熟度评估诊断提供依据，能够推动行业企业对标找差距，推动行业提质升级、降本增效、绿色安全发展。

二是社会效益方面，本标准的制定和实施能够发挥好标准在石化和化工行业数字化转型的规范和引导作用，提升企业数字化转型的认识，在促进行业高质量发展等方面发挥重要社会效益。

三是生态效益方面，本标准的制定和实施能够推动石化和化工行业企业的安全生产、减污降碳、节能增效,有助于企业保持安全、绿色可持续发展。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况，或者与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

目前国内外尚没有关于石化和化工行业数字化转型成熟度模型与评估相关的标准。成熟度评估、数字化转型评价方面的标准有《工业企业信息化和工业化融合评估规范》（GB/T 23020-2013）、《制造业信息化评估体系》（GB/T 31131-2014）、《智能制造能力成熟度模型》（GB/T 39116-2020）、《数字化转型新型能力体系建设指南》（T/AIITRE 20001—2020）、《企业数字化成熟度评价指南》（T/CAS 558-2021）、《信息化和工业化融合管理体系评定分级指南》（GB/T 23007-2022）、《数字化车间 通用技术要求》（GB/T 37393-2019）、《基于云制造的智能工厂架构要求》（GB/T 39474-2020）、《智能工厂 通用技术要求》（GBT 41255-2022）等标准，大多是企业数字化建设、数字化转型的评价、技术等提出的通用性要求，并不涉及具体石化和化工行业细分领域的评估。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

未采用国际标准或国外先进标准，与相关国家标准、行业标

准保持协调。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

本标准符合现行法律、法规、相关强制性标准的要求。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、涉及专利的有关说明

无。

九、实施标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

本标准为首次制定，目前国内外均无相应的标准可供参考，建议标准化主管部门加快审查，尽早颁布实施。

在经标准化委员会审核批准后，建议行业管理部门，通过石化和化工行业数字化转型成熟度模型与评估所涉及单位或部门等多种渠道和方式，及时宣贯执行新标准，同时反馈标准实施过程中的建议和问题，以推动石化和化工行业企业数字化转型，促进行业高质量发展。

十、其他应当说明的事项

无。