

团 体 标 准

T/CERS 0006—2024

能源企业数字化转型能力评价 产业数字化能力评价

Guidelines for Evaluation of Digital Transformation Capability Construction of Energy Enterprises and
Evaluation of Industrial Digital Capability Construction

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国能源研究会发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产业数字化能力评价体系框架	1
4.1 结构	1
4.2 指标构成	2
5 产业数字化能力评价分级	3
5.1 评分规则	3
5.2 权重设置	3
5.3 产业数字化能力评价	3
5.4 分级	3
附录 A（规范性） 指标定义和评分规则	5
附录 B（资料性） 权重设置表	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。

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这些专利的责任。

本文件由中国能源研究会提出并归口。

本文件为能源企业数字化转型能力评价导则的产业数字化能力评价标准部分。

本文件起草单位：国网河南省电力公司经济技术研究院、中国能源研究会、北京恒华伟业科技股份有限公司、中电普华、河南九域腾龙信息工程有限公司、国网能源研究院有限公司。

本文件主要起草人：

本文件首次发布。本文件在执行过程中的意见或建议反馈至中国能源研究会。

相关意见反馈联系方式：中国能源研究会标准执行办公室(E-mail:cers@cers.org.cn; 电话:010-56284696)、中国能源研究会信息通信专业委员会标准工作委员会(E-mail:icc@cers.org.cn)。

能源企业数字化转型能力评价导则 产业数字化能力评价标准

1 范围

本文件详细规定了能源企业在数字化转型过程中，产业数字化能力评价体系的框架、具体指标、评价方法和评价分级等内容。

本文件适用于能源企业产业数字化能力的自我评估和第三方评价。

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。

T/CERS 0006—2023 能源企业数字化转型能力评价导则

3 术语和定义

T/CERS 0006—2023 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

能源企业 Energy enterprises

能源企业是指从事电力、石油石化、煤炭、燃气、新能源、核能等主营业务的企业，或支撑以上主营业务开展的咨询、相关设备制造、建设施工、运维等服务的企业。

3.2

产业数字化 Industry digitization

通过数字技术创新、业务创新、管理创新等手段，推动数字技术与业务深度融合，打通产业上游、中游、下游的数字壁垒，实现数据融通；创新企业协作模式，重构企业产业链、价值链、商业模式等，实现产品、服务等竞争能力提升的各类经济活动。

3.3

内部一体化 Internal integration

通过数字化手段等，贯通企业内部业务各环节，实现内部业务无缝对接、互联互通、数据共享与整体协同。

3.4

外部一体化 External integration

面向政府、社会团体、投资商、供应商、分销商、用户、其他合作伙伴等企业利益和业务链条相关者，打通企业内外部流程各环节，实现端到端流程无缝对接、互联互通、数据共享与整体协同。

4 产业数字化能力评价体系框架

4.1 结构

产业数字化能力评价体系主要结构如下：

a)产业数字化能力评价体系由三个层级的指标构成，分别是3个一级指标、9个二级指标以及23个三级指标；

b)产业数字化能力评价体系包含3个一级指标项，分别是主要领域数字化、内部一体化、外部一体化；

c)一级指标下设9个二级指标。主要领域数字化中包含核心业务数字化、生产线数字化、关键设备

数字化、管理数字化4个二级指标项；内部一体化中包含核心业务数字化贯通度、管理体系数字化贯通度2个二级指标项；外部一体化中包含上下游产业链协同能力、工业互联网集成共享能力、生态圈构建能力3个二级指标项。

d) 产业数字化能力建设评价体系框架如图1所示。

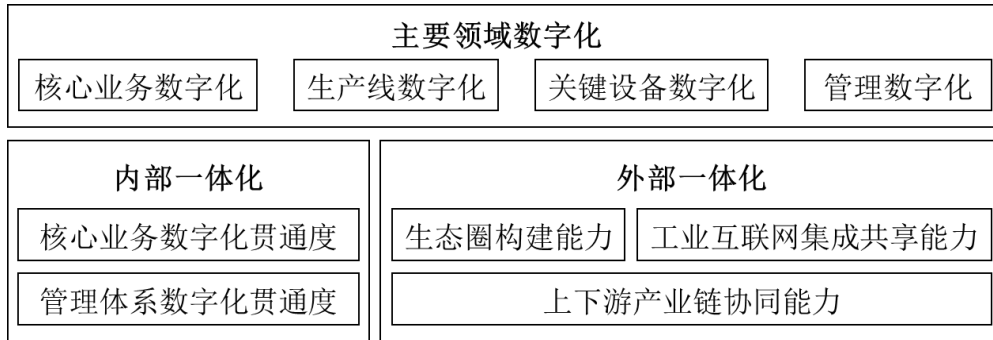


图1 产业数字化能力建设评价体系框架

4.2 指标构成

评价指标的选取应基于以下原则和要求：

a) 具有明确、多样且可靠的数据来源

在选取三级指标时，除了考虑数据采集的科学性和便利性外，还应评估数据来源的多样性和可靠性，确保数据的代表性和稳定性。可能的数据来源包括但不限于权威的统计数据、调查问卷、实地考察、委托第三方采集等。

b) 确保指标之间相互独立

选取三级指标时，要避免指标相互之间的重复性或其他关联。

c) 能源企业产业数字化评价体系指标见表 1。

表1 产业数字化能力评价体系指标构成表

一级指标	二级指标	三级指标
主要领域数字化	关键设备数字化	设备信息采集数字化水平
		设备联网化水平
		设备数控化水平
	生产线数字化	生产线设备数据互通互联水平
		生产过程实时数据监控水平
		生产线联动控制水平
		生产线优化数字化水平
	核心业务数字化	设备管理数字化水平
		规划发展数字化水平
		能源基建数字化水平
		能源调度数字化水平
	管理数字化	营销服务数字化水平
		人力资源管理数字化水平
		财务管理数字化水平
物资管理数字化水平		
		合规管理数字化水平

表1 产业数字化能力评价体系指标构成表（续）

内部一体化	核心业务数字化贯通度	核心流程数字化贯通数字化水平
		跨业务系统集成数字化水平
	管理体系数字化贯通度	质量管理体系数字化水平
外部一体化	上下游产业链协同能力	上下游产业链贯通和协同水平
	工业互联网集成共享能力	工业互联网建设与运营数字化水平
	生态圈构建能力	生态构建及融入数字化水平
		赋能行业水平

5 产业数字化能力评价分级

5.1 评分规则

能源企业产业数字化评价体系三级指标定义和评分规则见附录 A 的规定。

5.2 权重设置

指标权重根据主观赋权法获得，各级指标权重设置见附录 B 的规定。

5.3 产业数字化能力评价

产业数字化能力综合指标值进行加加权计算，如公式（1）所示，建议根据不同企业类型做区分。

$$A = \sum_{i=1}^m \left(\sum_{j=1}^n \left(\sum_{k=1}^q X_{ijk} * Z_{ijk} \right) \right) \quad (1)$$

式中：

A——综合指标值；

i ——一级指标顺序， $i \in [1, m]$ ；

m ——一级指标数量；

j ——二级指标顺序， $j \in [1, n]$ ；

n ——二级指标数量；

k ——三级指标顺序， $k \in [1, q]$ ；

q ——三级指标数量；

X_{ijk} ——第 i 个一级指标的第 j 个二级指标的第 k 个三指标的权重；

Z_{ijk} ——第 i 个一级指标的第 j 个二级指标的第 k 个三指标的指标分值。

5.4 分级

产业数字化能力可分为五级，分别为基础级、发展级、成熟级、优秀级、卓越级，具体等级划分及分值设置详见表2。

表2 产业数字化能力评价分级描述及分值设置

等级	评价等级描述	评价得分
A: 基础级	能源企业存在数字化覆盖范围不全面、各业务领域数字化能力不一致、各单元数字化水平参差不齐、跨业务系统之间集成难、产业链多业态协同难等数字化转型发展不均衡问题。用数字化理念初步探索流程再造、管理变革、业务模式创新等工作，场景建设能力初步形成，初步实现核心业务线上化，初步实现内部一体化。	0-60 分

等级	评价等级描述	评价得分
B: 发展级	能源企业数字化转型发展不均衡问题逐步得到解决，场景建设能力基本成熟，基本实现核心业务线上化，核心流程全面深入实现数字化贯通，基本实现内部一体化，基本实现外部一体化。	61-70 分
C: 成熟级	能源企业运用数字技术对企业进行全方位、多角度、全链条的改造，全面实现核心业务线上化，线上线下实现高效融合。流程及数据贯通难关攻克，全面实现内部一体化、外部一体化，基本实现横向打通、纵向贯通、整体协同，基本实现新型工业化、数字化、产业化同步融合发展。初步构建或者基本融入综合型工业互联网平台或特色专业型工业互联网平台，能源互联网生态效益初见端倪并开始发挥成效。产业数字化转型发展体系基本建立，产业数字化安全得到初步保障。	71-80 分
D: 优秀级	能源企业在工业化和数字化方面深度融合，数字化、网络化、智能化、绿色化成为重要发展方向，数字化驱动产业发展方式从粗放式增长向以质量效益为主导的可持续发展转变。全面高质量实现内部一体化、外部一体化，形成面向行业发展能力的一体化、智能化产业发展体系，产业数字化水平基本达到国内行业先进水平。基于工业互联网的融合发展生态基本形成，基本构建或者全面融入互利共赢的能源互联网生态。设备设施数字化率、关键工序数控化率处于国内行业先进水平。核心装备、核心业务、核心产业的核心活动基本实现智能化。经营管理核心活动实现智能化支撑，智能化范围覆盖核心业务与设备设施。单元级、模块级的数字化系统建设与运营水平基本达到国内行业先进水平。产业链供应链稳定性、安全性和竞争力显著增强，产业数字化安全得到根本保障。	81-90 分
E: 卓越级	全业务、全产品、全服务、全流程、全要素的数字化赋能能力达到国际一流水平，实现全产业深度融合与赋能支撑，全业务、全产业、全产品、全服务、全流程、全要素的数字化赋能能力达到国际一流水平。数字化赋能国际资源配置与高效整合创新成为常态，通过产业数字化持续集聚全世界优质资源。产业数字化发展进入良性循环，产业数字化引领现代产业体系建设能力不断加强，以数字化培育新动能，用新动能加速新发展，不断推动产业发展的思维变革、动力变革、效率变革、质量变革等，不断构建与创造产业发展新格局，不断提高产业链现代化水平和能力。产业数字化安全得到全面保障，面向全球的产业发展抗风险能力明显增强。	91-100 分

附录A
(规范性)

指标定义和评分规则

表A.1规定了产业数字化能力建设评价体系指标定义和评分规则。

表A.1 产业数字化能力建设评价指标定义和评分规则

序号	评价指标	计算方法	得分标准
1	设备信息采集数字化水平	设备信息采集数字化能力=(已使用数字化实现信息采集的设备数量/具备使用数字化实现信息采集的总设备数量)×100%。	1) 指标>95%，得分为满分 2) 指标∈(90%，95%]，得分为90分 3) 指标∈(80%，90%]，得分为80分 4) 指标∈(60%，80%]，得分为70分 5) 指标∈(0，60%]，得分为50分
2	设备联网化水平	设备联网化水平=已联网的设备数量/在运行的设备总数量×100%	1) 指标>90%，得分为满分 2) 指标∈(80%，90%]，得分为90分 3) 指标∈(70%，80%]，得分为80分 4) 指标∈(60%，70%]，得分为70分 5) 指标∈(0，60%]，得分为50分
3	设备数控化水平	设备数控化水平=已实现数控的设备数量/设备总数量×100%	1) 指标>90%，得分为满分 2) 指标∈(80%，90%]，得分为90分 3) 指标∈(70%，80%]，得分为80分 4) 指标∈(60%，70%]，得分为70分 5) 指标∈(0，60%]，得分为50分
4	生产线设备数据互联互通水平	生产线设备互通互联水平=生产线上实现互通互联设备的数量/具备实现互通互联设备的总数量	1) 指标>90%，得分为满分 2) 指标∈(80%，90%]，得分为90分 3) 指标∈(70%，80%]，得分为80分 4) 指标∈(60%，70%]，得分为70分 5) 指标∈(0，60%]，得分为50分
5	生产过程实时数据监控水平	生产过程实时数据监控水平= $\frac{1}{3}$ 生产设备自动监测率+ $\frac{1}{3}$ 工艺过程自动监测率+ $\frac{1}{3}$ 产品质量合格率 生产设备自动监测率=生产线上实现生产设备自动监测的设备数量/生产线总设备数量 工艺过程自动监测率=生产线上实现工艺过程自动监测的工艺环节数量/生产线工艺过程环节数量 产品质量合格率=生产线合格产品数量/生产线产品总数量	1) 指标>90%，得分为满分 2) 指标∈(80%，90%]，得分为90分 3) 指标∈(70%，80%]，得分为80分 4) 指标∈(60%，70%]，得分为70分 5) 指标∈[0，60%]，得分为50分

表A.1 产业数字化能力建设评价指标定义和评分规则（续）

序号	评价指标	评价内容	得分标准
6	生产线联动控制水平	生产线联动控制水平=生产线实现联动控制的流程节点数量/生产线所有的流程节点的数量	1) 使用人工智能、云计算、大数据等多种技术，实现智能化控制，得分为满分 2) 采用传统 PLC 控制、HMI、SCADA 等系统，实现自动化控制，得分为 80 分 3) 自动化控制水平低，主要使用人工控制，得分为 60 分 1) 指标 >90%，得分为满分 2) 指标 ∈ (80%，90%)，得分为 90 分 3) 指标 ∈ (70%，80%)，得分为 80 分 4) 指标 ∈ (60%，70%)，得分为 70 分 5) 指标 ∈ [0，60%]，得分为 50 分
7	生产线优化数字化水平	$\text{生产线优化数字化水平} = \frac{1}{2} \text{生产效率提高率} + \frac{1}{2} \text{生产成本节约率}$ $\text{生产效率提高率} = \frac{\text{生产流程优化后的生产效率} - \text{生产流程优化前的生产效率}}{\text{生产流程优化前的生产效率}}$ $\text{生产成本节约率} = \frac{\text{生产流程优化后的生产成本} - \text{生产流程优化前的生产成本}}{\text{生产流程优化前的生产成本}} \times 100\%$	1) 指标 >30%，得分为满分 2) 指标 ∈ (20%，30%)，得分为 80 分 3) 指标 ∈ (10%，20%)，得分为 70 分 4) 指标 ∈ (0%，10%)，得分为 60 分
8	设备管理的数字化水平	设备管理的数字化水平=实现数字化管理的设备/设备总数量	1) 指标 >90%，得分为满分 2) 指标 ∈ (80%，90%)，得分为 90 分 3) 指标 ∈ (70%，80%)，得分为 80 分 4) 指标 ∈ (60%，70%)，得分为 70 分 5) 指标 ∈ [0，60%]，得分为 50 分
9	规划发展数字化水平	规划发展数字化水平=实现数字化管理的规划发展项目/规划发展业务项目总数量	1) 指标 >90%，得分为满分 2) 指标 ∈ (80%，90%)，得分为 90 分 3) 指标 ∈ (70%，80%)，得分为 80 分 4) 指标 ∈ (60%，70%)，得分为 70 分 5) 指标 ∈ [0，60%]，得分为 50 分
10	能源基建数字化水平	能源基建数字化水平=实现数字化管理的能源基建项目/能源基建业务项目总数量	1) 指标 >90%，得分为满分 2) 指标 ∈ (80%，90%)，得分为 90 分 3) 指标 ∈ (70%，80%)，得分为 80 分 4) 指标 ∈ (60%，70%)，得分为 70 分 5) 指标 ∈ [0，60%]，得分为 50 分
11	能源调度数字化水平	能源调度数字化水平=实现数字化管理能源调度项目/能源调度业务项目总数量	1) 指标 >90%，得分为满分 2) 指标 ∈ (80%，90%)，得分为 90 分 3) 指标 ∈ (70%，80%)，得分为 80 分 4) 指标 ∈ (60%，70%)，得分为 70 分 5) 指标 ∈ [0，60%]，得分为 50 分

表A.1 产业数字化能力建设评价指标定义和评分规则（续）

序号	评价指标	评价内容	得分标准
12	营销服务数字化水平	<p>营销服务数字化水平=$\frac{1}{2}$营销流程数字化率+$\frac{1}{2}$服务流程的数字化率</p> <p>营销流程数字化率=实现数字化营销管理的流程数量/营销流程总数量</p> <p>服务流程数字化率=实现数字化客户服务管理的审批流程数量/客户服务流程总数量</p>	<p>1) 指标>90%，得分为满分</p> <p>2) 指标\in(80%，90%]，得分为90分</p> <p>3) 指标\in(70%，80%]，得分为80分</p> <p>4) 指标\in(60%，70%]，得分为70分</p> <p>5) 指标\in[0, 60%]，得分为50分</p>
13	人力资源管理数字化水平	<p>人力资源管理数字化水平=实现数字化管理的人力资源管理环节/人力资源管理环节总数量</p>	<p>1) 指标>90%，得分为满分</p> <p>2) 指标\in(80%，90%]，得分为90分</p> <p>3) 指标\in(70%，80%]，得分为80分</p> <p>4) 指标\in(60%，70%]，得分为70分</p> <p>5) 指标\in[0, 60%]，得分为50分</p>
14	财务管理数字化水平	<p>财务管理数字化水平=财务管理中采用数字化进行管理的业务环节数量/财务管理数字化的全部的环节数量</p>	<p>1) 指标>90%，得分为满分</p> <p>2) 指标\in(80%，90%]，得分为90分</p> <p>3) 指标\in(70%，80%]，得分为80分</p> <p>4) 指标\in(60%，70%]，得分为70分</p> <p>5) 指标\in[0, 60%]，得分为50分</p>
15	物资管理数字化水平	<p>物资管理数字化水平=$\frac{1}{2}$物资管理环节数字化率+$\frac{1}{2}$物资管理类别数字化率</p> <p>物资管理环节数字化率=实现数字化管理的物资管理环节/物资管理总环节数量</p> <p>物资管理类别数字化率=实现数字化管理的物资管理类别/物资管理总类别数量</p>	<p>1) 指标>90%，得分为满分</p> <p>2) 指标\in(80%，90%]，得分为90分</p> <p>3) 指标\in(70%，80%]，得分为80分</p> <p>4) 指标\in(60%，70%]，得分为70分</p> <p>5) 指标\in[0, 60%]，得分为50分</p>
16	合规管理数字化水平	<p>合规管理数字化水平=企业识别、评估、监测和应对合规风险等合规管理活动环节数字化所占的比例</p>	<p>1) 指标>90%，得分为满分</p> <p>2) 指标\in(80%，90%]，得分为90分</p> <p>3) 指标\in(70%，80%]，得分为80分</p> <p>4) 指标\in(60%，70%]，得分为70分</p> <p>5) 指标\in[0, 60%]，得分为50分</p>
17	核心流程数字化贯通数字化水平	<p>核心流程数字化贯通水平=核心业务流程实现数字化的环节数/核心业务流程的所有环节数</p>	<p>1) 全面贯通，得分为满分</p> <p>2) 基本贯通，得分为80分</p> <p>3) 初步贯通，得分为60分</p>
18	跨业务系统集成数字化水平	<p>跨业务系统集成数字化水平为规划、投资、建设、运营等跨业务环节实现一体化管理的数字化能力</p>	<p>1) 全面集成，得分为满分</p> <p>2) 基本集成，得分为80分</p> <p>3) 初步集成，得分为50分</p>
19	质量管理体系数字化水平	<p>质量管理体系数字化水平=$\frac{1}{2}$实现数字化质量管理的项目/具备使用数字化质量管理项目总数量+$\frac{1}{2}$实现数字化质量管理环节/具备使用数字化质量管理环节总数量</p>	<p>1) 指标>90%，得分为满分</p> <p>2) 指标\in(80%，90%]，得分为90分</p> <p>3) 指标\in(70%，80%]，得分为80分</p> <p>4) 指标\in(60%，70%]，得分为70分</p> <p>5) 指标\in[0, 60%]，得分为50分</p>

表A.1 产业数字化能力建设评价指标定义和评分规则（续）

序号	评价指标	评价内容	得分标准
20	上下游产业链贯通和协同水平	上下游产业链贯通和协同水平=能源企业采用数字化手段对接的主体/所有对接的主体数量的比例。	1) 指标>90%，得分为满分 2) 指标∈(80%，90%]，得分为90分 3) 指标∈(70%，80%]，得分为80分 4) 指标∈(60%，70%]，得分为70分 5) 指标∈[0, 60%]，得分为50分
21	工业互联网建设与运营数字化水平	工业互联网建设与运营数字化水平= $\frac{\text{工业互联网主导构建的功能模块数量}}{\text{所在行业工业互联网所有功能模块}} + \frac{\text{所在行业工业互联网参与运营模块的数量}}{\text{所在行业工业互联网所有运营模块的数量}}$	1) 指标>70%，得分为满分 2) 指标∈(50%，70%]，得分为90分 3) 指标∈(30%，50%]，得分为70分 4) 指标∈(10%，30%]，得分为50分 5) 指标∈[0, 10%]，得分为30分
22	生态构建及融入数字化水平	能源互联网生态构建及融入数字化水平。 生态构建及融入数字化水平= $\frac{\text{互利共赢并有关联业务的能源互联网生态主体数量}}{\text{能源领域主体所有数量}}$	1) 指标>50%，得分为满分 2) 指标∈(30%，50%]，得分为90分 3) 指标∈(10%，30%]，得分为70分 4) 指标∈(50%，10%]，得分为50分 5) 指标∈[0, 5%]，得分为30分
23	赋能行业水平	赋能行业水平= $\frac{\text{企业赋能的生态圈主体规模数量}}{\text{生态圈主体整体规模数量}}$	1) 指标>80%，得分为满分 2) 指标∈(40%，80%]，得分为60分 3) 指标∈[0, 40%]，得分为40分

附录B
(资料性)

权重设置表及权重确定的依据和方法

表B.1规定了产业数字化能力建设评价体系各指标权重设置标准。

表B.1 产业数字化能力建设评价指标权重设置表

一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	三级指标	三级指标权重
主要领域数字化	60%	关键设备数字化	25%	设备信息采集数字化水平	40%
				设备联网化水平	30%
				设备数控化水平	30%
		生产线数字化	25%	生产线设备数据互联互通水平	20%
				生产过程实时数据监控水平	20%
				生产线联动控制水平	20%
				生产线优化数字化水平	20%
				设备管理的数字化水平	20%
		核心业务数字化	25%	规划发展数字化水平	20%
				能源基建数字化水平	20%
				能源调度数字化水平	20%
				营销服务数字化水平	20%
		管理数字化	25%	人力资源管理数字化水平	30%
财务管理数字化水平	30%				
物资管理数字化水平	20%				
合规管理数字化水平	20%				
内部一体化	20%	核心业务数字化贯通	60%	核心流程数字化贯通数字化水平	50%
				跨业务系统集成数字化水平	50%
		管理体系数字化贯通	40%	质量管理体系数字化水平	100%
外部一体化	20%	上下游产业链协同能力	40%	上下游产业链贯通和协同水平	100%
		工业互联网集成共享能力	30%	工业互联网建设与运营数字化水平	100%
		生态圈构建能力	30%	生态构建及融入数字化水平	50%
				赋能行业水平	50%

权重确定的依据和方法：

1. 权重分配基于各指标在产业数字化转型过程中的重要性和影响力。
2. 采用专家咨询法和数据分析法相结合的方式确定权重。
3. 专家咨询法：邀请行业专家对各指标的重要性进行评分，然后计算加权平均值。
4. 数据分析法：通过历史数据和相关性分析，确定各指标对产业数字化能力的影响程度。

参考文献

- [1] GB/T 36073-2018 《数据管理能力成熟度评估》.
-