



团 体 标 准

T/CES XXXXX—2023

(110kV 及以上) 架空输电线路智能运检 应用成熟度评价导则

Guidelines for Maturity Evaluation of Intelligent Operation and Inspection
Applications of Overhead Transmission Lines (110kV and Above)

(征求意见稿)

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国电工技术学会 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 评价原则与流程	2
4.1 评价原则	2
4.2 评价流程	2
4.3 评价记录与评价报告	3
5 成熟度评价	4
5.1 评价条款及分值	4
5.2 评价要素	5
5.3 通用评价模型	5
5.4 总体评价星级	5
5.5 定量评分	6
5.6 定性评价	6
6 评价要求	6
6.1 组织环境	6
6.2 装备配置	7
6.3 巡检与检修作业	9
6.4 数据	11
6.5 管控系统	11
6.6 创新	12

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。

本文件由中国电工技术学会提出并归口。

本文件起草单位：中国南方电网有限责任公司超高压输电公司南宁局

本文件主要起草人：陈极升、侯俊、王元军、周华敏、蔡焕青、丁建、张贵峰、王洪武、李秉宸、陈怡、朱登杰、姜云土、胡明辉、欧宇航、汤晓丽、范小龙、柳建蓉、丁子凡。

(110kV 及以上) 架空输电线路智能运检应用成熟度评价导则

1 范围

本标准规定了开展 110kV 及以上交直流架空输电线路（以下简称“架空输电线路”）智能运检应用成熟度评价的方法和指标体系。

本标准适用于具有架空输电线路管理职责、并能独立开展智能运检的区域供电企业进行自我评价或第三方评价。

35kV 架空线路智能运检应用成熟度评价参照此标准执行。

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 26859 电力安全工作规程 电力线路部分
GB/T 250095 架空输电线路运行状态监测系统
DL / T 741 架空输电线路运行规程
DL/T 288 架空输电线路直升机巡视技术导则
DL / T 1482 架空输电线路无人机巡检技术导则
DL/T 1722 架空输电线路机器人巡检技术导则
T/CEC 181 电力企业标准化工作评价与改进
T/CAQ 10102 组织质量管理体系成熟度评价准则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

评价要素 assessment element

用于度量和评价区域供电企业架空输电线路智能运检成熟度的维度。

3.2

评价目标 assessment objectives

通过对架空输电线路智能运检水平进行评价，帮助供电企业明确智能运检需提升的要点，驱动其进行改进和创新，提升供电企业架空输电线路设备安全运行水平。

3.3

智能运检 intelligent operation inspection

利用无人机、机器人、在线监测设备、数据平台系统等智能运检装备和技术，通过数字化手段，将数据作为生产要素应用于全生命周期管理与产业链各环节，对架空输电线路运维模式、管理模式进行创新和重塑的运检活动。

3.4

智能运检成熟度 maturity of intelligent operation and inspection

区域供电企业在建立、实施、保持和持续改进架空输电线路智能运检方面达到的水平和完善程度。

3.5

全景管控 panoramic control

对架空输电线路特殊区段和重要通道，安装在线监测装置，实现线路设备和通道运行状态的全感知。

3.6

区域供电企业 regional power supply enterprises

所在省、自治区、直辖市具有架空输电线路运检职责，并能独立开展架空输电线路运检作业的供电企业或单位。

4 评价原则与流程

4.1 评价原则

架空输电线路智能运检成熟度评价宜遵循下述原则：

- 公正性原则：基于可证实、可再现的指标进行评价，形成客观、公正、公平的评价结果；
- 科学性原则：评价要素的获取和判定基于可靠的依据，并与架空输电线路智能运检实践科学结合，能准确体现评价的导向和要求；
- 先进性原则：评价应重点依据架空输电线路智能运检的组织环境、设备配置、运检水平、数据应用等属性，选取典型的关键指标作为评价关注点；
- 可操作性原则。评价指标和评分方法宜具体明确，指标可衡量，指标设计易于理解，评分方法规范合理、便于操作；
- 持续改进原则：架空输电线路智能运检成熟度评价宜持续改进以提供客观、公正、与时俱进的评价结果。

4.2 评价流程

架空输电线路智能运检成熟度评价流程应包括评价准备、评价实施、形成评价结论以及改进建议等，具体评价过程主要包括：

- a) 评价准备：
 - 明确评价对象、评价范围；
 - 确定评价要素，明确所需的数据、信息资源及采集方式；
 - 成立评价工作小组，制定评价工作计划。
- b) 评价实施：

- 围绕评价模型及指标体系，收集相关信息；
- 对所收集的信息、数据进行核实与确认，保证数据信息资源的准确性；
- 以定量评分和定性评价相结合的方式，按照指标体系开展评价，并根据打分结果确定成熟度评价等级。

c) 评价结论与改进：

- 根据综合分析与评价，形成评价结论；
- 归纳、提炼综合优势与改进机会，撰写评价报告。

架空输电线路智能运检成熟度评价过程如图1所示。

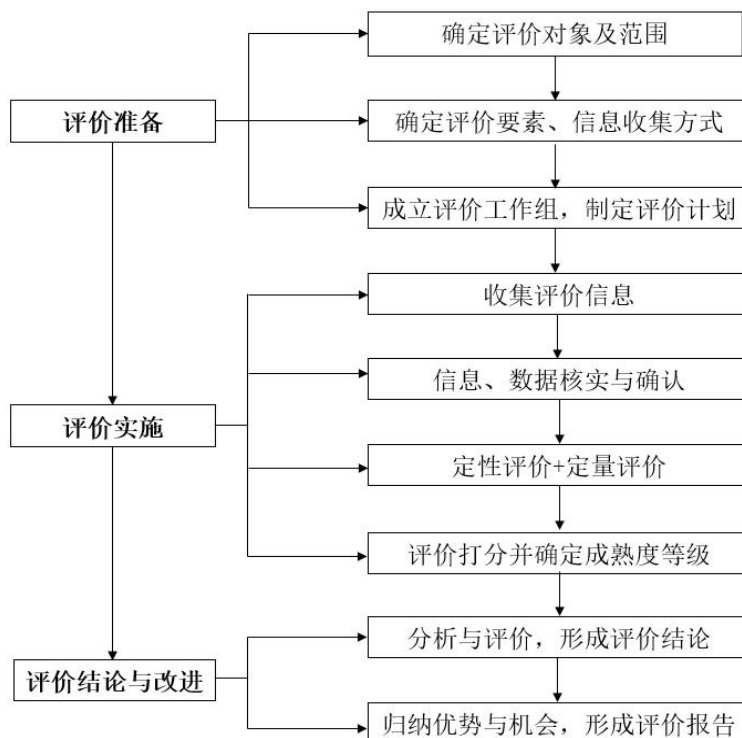


图1 架空输电线路智能运检成熟度评价过程

4.3 评价记录与评价报告

评价记录与评价报告应有以下内容：

a) 评价过程应有评价记录，评价记录宜包含下列主要内容：

- 评价计划；
- 所有评价结果；
- 评价时间及环境；
- 评价中所涉及到的人员具体情况。

d) 评价工作结束后应形成评价报告，评价报告内容包括：

- 评价对象的基本情况；
- 评价详情；
- 评价专家意见；
- 架空输电线路智能运检成熟度评价结果。

e) 评价工作结束后，与评价相关资料，可根据资料类型采用下列方法进行处理：

- 供评价的文档资料宜归还被评价单位，或按规定期限存档，或以安全的方式销毁；

- 评价记录和评价报告宜按规定的期限存档；
 ----所有其他数据应按规定期限存档或以安全的方式销毁。

5 成熟度评价

5.1 评价条款及分值

评价条款内容分为一级评价条款和二级评价条款，架空输电线路智能运检成熟度评价总分为1000分，条款及分值见表1。

当存在部分评价条款对供电企业不适用时，实际总分的计算见公式（1），评分条款分指表见表1。

$$\text{实际总分} = \frac{\text{所得总分}}{1000 - \text{不适用评分条款的额定分值}} \times 1000 \dots\dots\dots(1)$$

表1 评分条款分值表

一级评价指标	二级评价指标	一级评价指标分值	二级评价指标分值
组织环境	规划的设置与部署	100	10
	组织构架		30
	管理制度		30
	培训体系		20
	沟通与交流机制		10
设备配置	架空输电线路通道环境灾害预测预警系统覆盖率、可用率	300	20
	巡检人员智能穿戴、移动作业终端覆盖率		30
	通道可视化监控系统覆盖率、装置在线率、可视化自动识别率		50
	线路本体在线监测覆盖率、装置在线率		40
	无人机巡检规模化应用与无人机巡检自动化程度		50
	常规带电检测作业的智能化替代率		50
	各类巡检影像自动识别率		60
巡检与检修作业	巡视作业智能化程度	150	60
	检测作业智能化程度		50
	检修作业智能化程度		40
数据	数据采集	200	100
	数据存储和安全管理		40
	数据分析和应用		60
管控系统	台账及检测数据的数字化率、准确率	200	100
	各类作业流程的线上流转率		50
	全景管控的应用率		50
创新	创新投入率	50	10
	创新方式		5
	创新产出率		15

一级评价指标	二级评价指标	一级评价指标分值	二级评价指标分值
	成果转化率		15
	创新激励		5
	总分		1000

5.2 评价要素

评价人员应按组织环境、运行、检修、数据、管控系统、创新等六个模块，对各评价指标条款进行定量评分和定性评价。

5.3 通用评价模型

评价模型采用层次分析法，将相关评价要素分解，在此基础上进行定量打分和定性评价。评价通用模型见表2。

表2 评价通用模型

评价等级	等级一	等级二	等级三	等级四	等级五
百分比	0%-20%	20%-40%	40%-60%	60%-80%	80%-100%
总体特征	初始与建立	应用与发展	系统与有效	优化与融合	卓越
评价总体要求	未开展或只是偶然、局部的开展，状态为碎片状、反应式的，缺乏系统性；	适宜于实际，形成了初步、规范的方法，工作已初步开展，但在持续性和覆盖面上仍有差距；	切合实际，系统、有效，工作已经持续和较全面地开展，偶有偏差；	切合实际，系统、有效，且改进与创新导向显著，工作持续、全面地严格执行，没有明显的偏差，证据较充分，完成情况优良；	全面、系统、有效，体现了业内的最佳实践，工作持续地严格开展，且覆盖所有适用的范围，证据充分，工作完成情况优异。

评价人员根据该通用模型，参照附录A中各条款，评估和确定其主要优势和主要改进机会。组织总的评分是各二级评价条款的总和。

5.4 总体评价星级

供电企业架空输电线路智能运检成熟度评价的结果分五个级别，从低到高分别为等级一、等级二、等级三、等级四、等级五，对应的星级为A、AA、AAA、AAAA、AAAAA。星级评定应按照表3的规定确定。

表3 总体评价星级

星级	对应星级	总得分	分值区间
等级一	A	<	0-300
等级二	AA	≥, <	301-500
等级三	AAA	≥, <	501-700
等级四	AAAA	≥, <	701-900

等级五	AAAAA	≥	901-1000
-----	-------	---	----------

5.5 定量评分

评价人员针对二级评价条款各个方面，特别是以聚焦组织架空输电线路智能运检成熟度运用持续成功的视角切入，参照以下原则进行评分：

- a) 评价条款所达到的等级，是依据评价通用模型给出的五个评价方面特征综合评价的结果。
- f) 从组织总体最可能达到的等级切入，将组织的现状与各评分条款的评分指南表中列出的行为描述对比，向较高或较低的等级逐渐上移或下移，即可确定该评分条款最终等级。

5.6 定性评价

评价人员针对各个评分条款，确定其主要优势和主要改进机会，并在逐条评价的基础上，归纳、提炼综合优势和综合改进机会，同时识别改进和创新区域，提出对优势如何发扬和持续增强、对改进机会如何重点提升的改进和创新措施建议。

一般地，当评价条款的等级为四级至五级时，描述主要优势；当评分构成要素的等级为一级至三级时，描述主要改进机会。可以描述多个主要优势和多个改进机会，是否描述优势或改进机会评语取决于被评价组织的价值。

6 评价要求

6.1 组织环境

6.1.1 规划的设置与部署

根据区域供电企业架空输电线路智能运检应用规划及技术发展需求，应按照远近结合，适度超前的原则，编制架空输电线路智能运检发展规划，并按3-5年周期进行滚动修编。

根据架空输电线路智能运检应用成熟度评价规划，应制定具体落实措施，并对实施效果进行评估。

根据架空输电线路智能运检应用成熟度评价规划目标、执行过程、产生效益、作用与影响应进行系统地、客观地分析和总结。

6.1.2 组织构架

组织架构应包含以下部分：

- a) 各级生产技术管理架构：
 - 区域供电企业应根据架空输电线路智能运检业务需求，合理设置架空输电线路智能运检组织机构，并配置专业管理岗位和专业组织；
 - 专业组织应具备以下基本职能：安全管理、质量管理、生产管理、技术管理、库房管理、装备器具管理等。
- b) 技术体系：应具有包含标准体系、作业技术规范、作业管理、人员管理、装备管理等制度，并落实实施。

6.1.3 管理制度

管理制度应包含以下部分：

- a) 全过程管理：架空输电线路智能运检部门参与架空输电线路规划、建设、运行、检修、退役的全过程管理，应为架空输电线路智能运检作业创造有利条件；

- b) 现场作业及安全管理：
- 安全制度：架空输电线路智能运检作业实施单位，应有明确的全员安全生产工作职责，制定本单位安全生产管理、技术管理、作业管理、工器具管理、应急预案等相关制度，并严格执行；
 - 现场实施：区域供电企业须严格执行国家、行业及企业的标准、规范和制度，应有标准完善的作业指导书（卡）或施工组织方案，作业现场应有现场勘察记录、工作票等相关文件资料。作业前对所有智能工器具进行检查，确保所使用的智能工器具满足国家、行业及企业的标准要求；
 - 安全检查与评价：区域供电企业应建立定期检查制度；
 - 智能设备安全管理：作业班组的所有智能设备应有规范的设备库房，并有专人管理。
- c) 人员管理：作业人员设置：区域供电企业应设有架空输电线路智能运检作业组织管理机构和管理人员，配备满足所在区域作业班组与人员；
- d) 智能设备管理：区域供电企业应建立智能装备台账清册，记录智能装备名称、型号、生产厂家、安装位置、投运时间、设备主人、故障情况、检修维护情况等，跟踪智能装备的全生命周期管理，智能装备应统一编号、专人保管、登记造册，建立试验、检修、使用记录（领用记录），不同类别的工具应分区放置。

6.1.4 培训体系

培训体系应包含以下部分：

- a) 培训内容：
- 区域供电企业应分别建立架空输电线路智能运检作业管理、智能装备管理、技术和技能人员的培训体系。各层次的培训应有系列化的培训课程、教材、项目实施案例、培训过程记录等。培训后应有培训效果评价，并根据评价结果持续改进完善；
 - 由上级单位组织作业人员在有资质的机构进行培训，并取得相应资格证书或培训合格证书；
 - 区域供电企业应建立技术及管理人员职业发展通道，有作业技能人员等级晋升培训机制，以促进架空输电线路智能运检的发展；
- b) 培训计划设置：培训计划总原则应该面向预期目标培训，遵循“干什么、学什么；缺什么、补什么”的原则。对培训计划应分层分类进行设置，将管理、技术和技能进行分类培训，保证科学合理有效的落实。

6.1.5 沟通与交流机制

区域供电企业应定期举行技术、业务交流活动，建立架空输电线路智能运检作业人员沟通交流平台，促进管理及作业人员能力提升。

6.2 装备配置

6.2.1 架空输电线路通道环境灾害预测预警装置覆盖率、可用率

架空输电线路通道环境灾害预测预警装置覆盖率、可用率要求见下：

- a) 覆盖率：覆盖率=（通道环境灾害预测预警装置有效覆盖的线路长度/管辖范围内应装设灾害预测预警装置的线路全长）×100%接入预测预警装置的其他复用设备均纳入统计；
- b) 可用率：可用率=（有效接入的通道环境灾害预测预警装置数量/已装设的通道环境灾害预测预警装置总数）×100%；

c) 近 1 天内(24 小时) 有数据接入的预测预警装置认定为有效接入。

6.2.2 巡检人员智能穿戴、移动作业终端覆盖率

巡检人员智能穿戴、移动作业终端覆盖率见下：

a) 智能穿戴装备覆盖率：

——智能穿戴装备覆盖率=（已配置智能穿戴装备人员/具备该工种作业资格的总人数）×100%；

——具备该工种作业资格的总人数以所在单位发文公示的人员数进行统计。

b) 移动作业终端应用率（全年）

移动作业终端应用率=（移动作业终端应用次数 /总作业次数）×100%。

6.2.3 通道可视化监控系统覆盖率、装置在线率、可视化自动识别率

通道可视化监控系统覆盖率、装置在线率、可视化自动识别率见下

a) 覆盖率：

覆盖率=(通道可视化监控系统有效覆盖的线路通道长度/管辖范围内的线路通道长度)×100%；

b) 在线率（全年）：

——装置在线率=（已投运装置实际在线总天数 / 管辖范围内已投运装置应在线总天数）×100%；

——统计时间从装置投运之日开始，装置应按规定的采集周期上送数据，一天内装置上送的数据>装置应采集数据数量×0.5，则视为该天在线，否则判定为不在线；

——已投运装置实际在线总天数是所有已投运单个装置在线天数之和；

——管辖范围内已投运装置应在线总天数是所有已投运单个装置应在线天数之和减去计划检修停运天数；

c) 有效接入率：

——有效接入率=（有效接入装置数 / 已投运的总装置数）×100%；

——最近 1 个月单个装置有效拍摄照片数量达到应拍摄照片数量 90%以上的装置属于有效接入；

d) 自动识别率：

自动识别率=（日均能够自动识别的照片最大数/单日获取的照片最大数）×100%；

e) 自动识别正确率（全年）：

自动识别正确率=(可视化装置自动识别正确的缺陷数/已投运可视化装置所覆盖的线路缺陷总数)×100%。

6.2.4 线路本体在线监测覆盖率、装置在线率

线路本体在线监测覆盖率、装置在线率见下：

a) 覆盖率（全年）：

覆盖率=（线路本体在线监测有效覆盖的杆塔数量/管辖范围内的杆塔总数）×100%；

b) 装置在线率（全年）：

——装置在线率=（管辖范围内的装置实际在线总天数 / 管辖范围内装置应在线总天数）×100%；

——统计时间从装置投运之日开始，装置应按规定的采集周期上送数据，一天内装置上送的数据>装置应采集数据数量×0.5，则视为该天在线，否则判定为不在线；

——已投运装置实际在线总天数是所有已投运单个装置在线天数之和；

——管辖范围内已投运装置应在线总天数是所有已投运单个装置应在线天数之和减去计划检修停运天数；

c) 投运率：

投运率 = (管辖范围内装置实际投运数量 / 管辖范围内装置总安装数量) × 100%。

6.2.5 无人机巡检规模化应用与无人机巡检自动化程度

无人机巡检规模化应用与无人机巡检自动化程度见下：

a) 无人机配置率：无人机配置率 = (无人机数量 / 运维线路长度) / 100 × 100%；

b) 人员取证率：

——无人机操作证人员取证率 = (取证人员 / 输电运检工作总人数) × 100%；

——输电运检工作总人数以单位发文公示具备资质的工作负责人和工作班成员的总数进行统计；

c) 无人机巡检缺陷发现率（全年）：

无人机巡检缺陷发现率 = (无人机巡检发现的缺陷总数 / 所巡线路区段的缺陷总数) × 100%；

d) 覆盖率（全年）

——覆盖率 = (无人机有效巡检线路长度 / 所辖线路适航区总长度) × 100%；

——重复巡检线路只记录一次有效巡检长度；

e) 自主巡检覆盖率（全年）：

自主巡检覆盖率 = (自动巡检规划航线公里数 / 所辖线路适航区总长度) × 100%

6.2.6 常规带电检测作业的智能化替代率

常规带电检测作业的智能化替代率见下：

a) 带电检测智能化替代率

带电检测智能化替代率 = (除人工带电作业之外的带电检测作业次数 / 总带电检测作业次数) × 100%

b) 工程验收无人化替代率

工程验收无人化替代率 = (除人工验收之外的验收工程数 / 工程总数) × 100%

c) 高空作业替代率

高空作业替代率 = (除人工登高作业之外高空作业次数 / 需高空作业总次数) × 100%

6.2.7 各类巡检影像自动识别率

各类巡检影像自动识别率见下：

a) 自动识别覆盖率

自动识别覆盖率 = (采用自动识别算法的照片张数 / 巡检照片总数) × 100%

b) 缺陷发现（检出）率

缺陷发现（检出）率 = (采用自动识别算法发现有效缺陷数 / 缺陷总数) × 100%

c) 缺陷误检率

缺陷误检率 = (采用自动识别算法误检缺陷数 / 采用自动识别算法发现的缺陷总数) × 100%

6.3 巡检与检修作业

6.3.1 巡视作业智能化程度

巡视作业智能化程度见下：

a) 线路设备智能巡视替代率：

在一个巡视周期内，采用无人机、直升机、机器人、移动巡检终端、在线监测装置等智能运检装备和技术替代人工开展线路设备巡视的杆塔基数与管辖范围内运维的杆塔总数之比，即：线路设备智能巡视替代率=（智能巡视杆塔基数/杆塔总数）×100%；

注：根据当地线路设备运维需求及经验，结合 DL/T 741 及 GB/T 250095、DL/T 288、DL/T 1482、DL/T 17232 等规定的各类智能装备巡检技术特征，确定线路巡视周期。

b) 通道环境智能巡视替代率：

——在一个巡视周期内，采用无人机、直升机、图像视频监控装置、卫星遥感等智能运检装备和技术替代人工开展通道环境巡视的线路公里数与管辖范围内的线路长度之比；

——通道环境智能巡视替代率=（智能巡视通道的公里数/线路长度）×100%；

注：根据当地通道环境运维需求及经验，结合 DL / T 741 确定通道环境的巡视周期。

c) 智能巡视设备故障率、返修率：

——在一个巡视周期内，采用无人机、机器人、移动巡检终端、在线监测装置等替代人工开展线路巡视的装备故障情况；

——智能巡视设备故障率=（设备故障次数/使用总次数）×100%；

——或者故障率=平均故障时间/（平均无故障运行时间+平均故障时间）；

——智能巡视设备返修率=（设备返修次数/故障总次数）×100%。

6.3.2 检测作业智能化程度

检测作业智能化程度见下：

a) 智能检测替代率

在设备检测周期内，采用智能化检测装置或技术开展检测项目的次数与所有检测项目总次数的比率，即：智能检测替代率=（采用智能检测装置或技术开展的检测项目的次数/所有检测项目总次数）×100%

注1：所述智能检测项目包括设备带电运行情况和停电状态下开展的智能检测项目。

注2：检测项目及检测周期，参照 DL/T 741 确定。

b) 智能检测设备故障率、返修率

——统计周期内，智能检测设备故障率=（设备故障次数/使用总次数）×100%

——统计周期内，智能检测设备返修率=（设备返修次数/故障总次数）×100%

6.3.3 检修作业智能化程度

检修作业智能化程度见下

a) 不停电检修作业占比

不停电检修作业占比=（不停电状态下检修作业时长/检修作业总时长）×100%

注：统计周期为年度

b) 智能辅助检修作业替代率

统计周期内，采用智能辅助或机器人开展线路检修作业项目的次数与开展检修作业项目总次数的比率，即：智能辅助检修作业替代率=（智能辅助或机器人开展检修作业项目的次数/开展检修作业项目的总次数）×100%。

注1：所述智能检修项目包括设备带电运行情况和停电状态下开展的智能检测项目。

注2：检修项目参照 DL / T 741 确定。

注3：统计周期为年度

c) 智能辅助检修作业装备的故障率、返修率

——统计周期内，智能辅助检修作业装备的故障率=（装备故障次数/使用总次数）×100%

——统计周期内，智能辅助检修作业装备的返修率=（装备返修次数/故障总次数）×100%

6.4 数据

6.4.1 数据采集

应用智能设备对架空输电线路设备、通道状态、运行环境和检修作业进行数据采集，能有效地评估线路运行风险和管控作业安全，替代传统人工巡检模式，智能化数据采集应覆盖本单位运检核心业务，采集精确度满足架空输电线路安全运行要求。

a) 设备智能巡视覆盖率

设备智能巡视覆盖率=智能巡视项目数/架空输电线路设备巡视检查项目总数×100%。

b) 通道智能巡视覆盖率

通道智能巡视覆盖率=通道智能巡视项目数/架空输电线路通道环境巡视检查项目总数×100%。

c) 智能检测覆盖率

智能检测覆盖率=智能检测项目数/架空输电线路检测项目总数×100%。

d) 智能维修覆盖率

智能维修覆盖率=智能维修项目数/架空输电线路维修项目总数×100%。

注：架空输电线路通道巡视检查项目参照 DL/T 741 确定。

6.4.2 数据存储和安全管理

运检数据的传输、管理及应用，应建立安全管控制度和相关应急预案，制度落实到位。制度和措施的内容包含但不限于存储、备份、迁移、权限等。

具备重要数据全生命周期储存容量并留有一定数量的冗余，满足未来3年运维设备和数据增长需求。

数据存储能力=当前可用的数据存储容量/当前总容量。

6.4.3 数据分析和应用

实现巡检数据的规范化，具备结构化数据、非结构化数据处理能力。能对数据的质量进行校验，剔除无效数据。

开展智能巡检数据分析和应用，可实现对缺陷和隐患的智能识别，评估极端工况下线路安全风险。智能巡检数据指导输电线路的巡视检测作业、检修作业、竣工验收等日常工作及应急抢修工作，有典型的应用场景，并取得明显应用成效。

统计数据处理、分析和应用的作业指导书数量。

数据分析和应用能力=智能巡检数据应用的作业指导书/总作业指导书

6.5 管控系统

管控系统是指后台数据管理、分析、应用的平台系统。

6.5.1 台账及检测数据的数字化率、准确率

录入管控系统中的架空输电线路设备台帐与管辖范围内的架空输电线路设备台帐总数的比值，评价统计范围内台帐的数字化率。

台账数据的数字化率=录入管控系统中的架空输电设备数/管辖范围内的架空输电线路设备数。

录入管控系统中的架空输电线路检测数据个数与全部检测类数据总数比值，评价统计范围内检测数据类的数字化率。

检测项目的数字化率=录入管控系统中的输电检测数据个数/全部检测类数据总数。

抽查一回典型线路台帐和一年内检测数据，正确记录条数与记录总数的比值，评价统计范围内的台帐及检测数据的准确率。

台帐及检测数据的准确率=正确记录条数/全部记录条数

6.5.2 各类作业流程的线上流转率

各类线上作业流程总数与全部作业流程总数的比值。评价统计范围内的各类作业流程的线上流转率。

线上流转率=线上作业流程总数/全部作业流程总数

6.5.3 全景管控的应用率

运检管辖范围内，具有全景管控线路回路数与全部线路回路总数的比值，评价统计范围内的全景管控的应用率。

全景管控的应用率=具有全景管控线路回路数/全部线路回路总数

6.6 创新

6.6.1 创新投入率

区域供电企业应鼓励创新，统计周期内架空输电线路智能运检方面创新经费与创新总经费之比，并评价其创新经费投入持续性。

$$\text{创新投入率} = \frac{\text{架空输电线路智能运检创新经费}}{\text{创新总经费}}$$

6.6.2 创新投入率

区域供电企业创新方式应全面，统计周期内架空输电线路智能运检方面管理创新、科技创新、职工创新、创新平台项目数量占比情况，评价其分布合理性。

6.6.3 创新产出率

统计周期内区域供电企业产出代表性创新成果与创新投入的比值，代表性创新产出主要包括发明专利、标准、创新奖励、创新人才等。

$$\text{创新产出率} = \frac{\text{国际级成果} \times 4 + \text{国家级成果} \times 3 + \text{省部级成果} \times 2 + \text{地市级成果} \times 1}{\text{创新总经费}} \quad (\text{项/百万元})$$

6.6.4 成果转化率

统计周期内区域供电企业已转化的创新成果数与创新项目数的比值。方法、技术类成果以列入制度、标准为准；软硬件成果以现场日常应用或实现销售盈利为准。

$$\text{成果转化率} = \frac{\text{已转化的创新成果数}}{\text{创新项目数}}$$

6.6.5 创新激励

区域供电企业应建立架空输电线路智能运检创新激励机制，结合创新自评结果，建立管理及技术人员职业评价与发展通道，以促进架空输电线路智能运检业务发展。
