

ICS 号 29.020

中国标准文献分类号 K00/09

T/CAB

中国产学研合作促进会团体标准

T/ CAB XXXX—20XX

逆向物流 电力装备价值评估
技术规范

Specification for Value Evaluation of Reverse
Logistics in Electric Power Equipment

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国产学研合作促进会 发布



版权保护文件

版权所有归属于该标准的发布机构。除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

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 评估指标体系建立..... 1

5 指标权重确立..... 1

6 装备价值确认..... 2

参考文献..... 4

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。

本文件由贵州财经大学提出。

本文件由中国产学研合作促进会归口。

本文件起草单位：贵州财经大学、上海浦源科技有限公司、南方电网供应链集团有限公司、贵州电网有限责任公司供应链管理部、南方电网科学研究院有限责任公司、中国南方电网有限责任公司供应链管理部、贵州电网有限责任公司电力科学研究院、华南理工大学、贵州师范大学、贵州大学、贵州电网有限责任公司贵阳供电局、中外运物流（贵州）有限公司。

本文件主要起草人：代洲、潘飞、柴利达、谢鹏、李岩、程文美、钟振鑫、唐文虎、葛曲、徐梁刚、毛先胤、程桂仙、唐武勤、黄欢、张英、杨旗、潘嵩、王劲午、付维伟、赵国英、赵伟霖、刘燕、张辉、王钧泽、张旭、张堃萌。

引 言

当前，国家明确推进现代供应链建设，加快数字化、协同化、标准化、绿色化发展，进而形成具有更强创新力、更高附加值、更安全可靠的产业链供应链。

公开数据显示，我国两大电网“十四五”期间新型电力系统建设投资额接近 3 万亿元。国家电网编写的《新型电力系统与新型能源体系》指出新型电力系统产业发展将推动电力产业规模和市场规模持续扩大，预计 2020 至 2060 年我国电力产业投资规模将超过 100 万亿元。电力装备是电力建设投资中的核心组成部分，包括：输电、变电及配电装备等，例如电力电缆、变压器、组合电器、开关、环网柜等，占据投资额的 30%左右。

可预见的是，大量新投运装备未来将面临故障损坏、退役报废等情况。此外，电力系统中尚存大量需要退出运行的装备。目前，电力企业在对装备进行逆向物流处理时，一般通过拍卖、直接报废等形式，未能准确评估装备剩余价值，甚至按照原材料重量等方式进行价值评估。对退运装备建立科学的价值评估模型工作亟待开展，以准确评估装备剩余价值，提升资源利用效率和降低企业成本，同时减少环境污染，推动电力行业向绿色可持续发展转型，助力国家双碳目标实现。

逆向物流 电力装备价值评估 技术规范

1 范围

本文件规定了电力装备逆向物流价值的评估方法。
本文件适用于电力企业对其拟退运装备实施价值评估工作，其他企业可参照执行。

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/T 18354-2021 物流术语

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

正向指标 positive indexes
数值越大代表效益越优的指标。

3.2

负向指标 negative indexes
数值越小代表效益越优的指标。

4 评估指标体系建立

本标准构建了以下评估指标体系：

表 1 电力装备逆向物流价值评估评价体系

一级指标	二级指标	指标阐释	评价目标值	指标类型
基础检查 (A1)	外观状况 (B2)	考察装备外观情况，例如毛刺、锈蚀、污迹等	最大值：100 分； 最小值：0 分	正向
	发票及合同等材料完整情况 (B3)	考察装备从购买直至当前为止的所有材料完整性，包括合同、发票等	最大值：100 分； 最小值：0 分	正向
	装配工艺 (B4)	考量装备安装过程中的装配工艺情况，例如结构件紧固情况、螺丝紧固	最大值：100 分； 最小值：0 分	正向

情况等				
运行性能 (A2)	电气性能 (B5)	通过电气试验, 考察装备电气性能是否完好, 例如雷电冲击、局放等	最大值: 100 分; 最小值: 0 分	正向
	机械性能 (B6)	通过机械试验, 考察装备机械性能是否完好。例如断路器 200 次机械操作试验, 变压器振动控制、冷却水平等	最大值: 100 分; 最小值: 0 分	正向
	运行时长 (B1)	装备的各项性能随着运行时间的增长逐步衰减、老化	最大运行年限: 根据 品类情况确定; 最小运行年限: 0 月	负向
	故障率 (B7)	考察装备运行中发生的故障情况	最大值: 100%; 最小值: 0%	负向
	缺陷率 (B8)	考察装备运行中发生的缺陷情况, 例如漏油、局放等	最大值: 100%; 最小值: 0%	负向
品牌声誉 (A3)	市场占有率 (B9)	考察装备制造厂家的市场占有率情况	最大值: 100%; 最小值: 0%	正向
	历史履约情况 (B10)	考察装备制造厂家在本单位的历史履约情况	最大值: 100 分; 最小值: 0 分	正向

5 指标权重确立

指标权重如下所示:

表 2 指标权重确定

一级指标			二级指标			加权 权重
序号	名称	权重	序号	名称	权重	
1	基础检查 (A1)	0.2453	1	外观状况 (B1)	0.3313	0.0813
			2	发票及合同等材料完整情况 (B2)	0.2895	0.0710
			3	装配工艺 (B3)	0.3792	0.0930
2	运行性能 (A2)	0.4299	4	电气性能 (B4)	0.1987	0.0854
			5	机械性能 (B5)	0.1833	0.0788
			6	运行时长 (B6)	0.1690	0.0727
			7	故障率 (B7)	0.2336	0.1004
			8	缺陷率 (B8)	0.2154	0.0926
3	品牌声誉 (A3)	0.3248	9	市场占有率 (B9)	0.3958	0.1286
			10	历史履约情况 (B10)	0.6042	0.1962

6 装备价值确认

利用模糊数学隶属函数法计算各处理各指标的实际值, 计算公式如下:

$$R(X_i) = (X_i - X_{min}) / (X_{max} - X_{min}) \quad (1)$$

$$R(X_i) = 1 - (X_i - X_{min}) / (X_{max} - X_{min}) \quad (2)$$

式中： $R(X_i)$ 表示某指标的实际值， X_i 表示该指标的测定值； X_{max} 表示该指标的最大值； X_{min} 表示该指标的最小值。

若测定指标与装备状态呈正相关关系，则选择公式（1）计算；若呈负相关关系，则选择公式（2）计算。

各指标分值 S_{ci} 为 $R(X_i)$ 与每项指标的加权权重值相乘得到。

$$\text{总得分 } S = \sum_{i=1}^n S_{ci}, i=1,2,\dots,n。$$

根据电力装备运行实际情况，可确定隶属度区间如下：

计算结果在 $[0.85, 1]$ 区间，表示当前装备状态为优秀，参考拍卖值建议定为原价格的 85%。

计算结果在 $[0.60, 0.85)$ 区间，表示当前装备状态为良好，参考拍卖值可定为原价格的 60%。

计算结果在 $[0.30, 0.60)$ 区间，表示当前装备状态为一般，参考拍卖值可定为原价格的 30%。

计算结果在 $[0.10, 0.30)$ 区间，表示当前装备状态为注意，参考拍卖值可定为原价格的 10%。

计算结果在 $(0, 0.10)$ 区间，表示当前装备状态为糟糕，参考拍卖值可定为原价格的 5%。

计算结果为 0，可直接采取报废措施处理。

参 考 文 献

- [1] GB/T 18354-2021 物流术语
- [2] 孙欣欣,孙亚西,李文龙. 基于逆向物流回收问题的模型分析与研究[J]. 商场现代化, 2018, (11): 22-23.
- [3] 代洲,尹华,李桢禹,等. 基于 FAHP 的电网企业配电变压器供应商分级管理评价模型[J]. 电力大数据, 2020, 23 (2): 1-8.
- [4] 张育杰,冯健,李典阳,等. 基于油色谱数据的变压器故障征兆新优选策略[J]. 电网技术, 2021, 45(8): 3324-3332.
- [5] 刘可真,苟家其,骆钊,等. 基于粒子群优化-长短期记忆网络模型的变压器油中溶解气体浓度预测方法[J]. 电网技术, 2020, 44(7): 2778-2785.
- [6] 张鹏,齐波,张若愚,等. 基于经验小波变换和梯度提升径向基的变压器油中溶解气体预测方法[J]. 电网技术, 2021, 45(9): 3745-3754.
- [7] 马飞越,黎炜,王尧平等.基于思维进化和 L-M 法优化 BP 神经网络的 SF6 断路器触头电寿命评估[J].高压电器,2023,59(03):44-52+60.
- [8] 关永刚,杨元威,钟建英,程铁汉.高压断路器机械故障诊断方法综述[J].高压电器,2018,54(07):10-19.
- [9] 何志鹏,赵虎.微型断路器电寿命评估[J].电工技术学报,2022,37(04):1031-1040.
- [10]代洲,王钢,严英杰,等. 基于组合赋权和模糊综合评判的电网企业物资品控体系综合能效评价[J]. 华南理工大学学报(自然科学版), 2020, 48 (7): 47-54.
- [11]张志恒,王玉琴,任国艳,等.基于主成分分析和隶属函数分析评价不同添加剂处理的玉米秸秆青贮的发酵品质[J].动物营养学报, 2022, 34 (4): 2677 ~ 2688.