

基于铜制废旧线缆价值评估模型的智能分包策略研究

洪芳华¹, 顾华骏¹, 董力², 肖锋²

¹国网上海市电力公司, 上海

²上海久隆企业管理咨询有限公司, 上海

Email: xiaopheng@163.com

收稿日期: 2021年2月26日; 录用日期: 2021年3月22日; 发布日期: 2021年3月29日

摘要

近年来, 电网建设规模持续扩大, 每年有大量的铜制废旧线缆退役退出, 传统由人工统计分析确定废旧线缆的分包及竞拍效率较低, 成本较高。为提高电网企业废旧物资管理的经济与社会效益, 本项目从铜制废旧线缆的实际处置情况出发, 识别废旧电力电缆处置价格的关键材料, 根据不同规格铜制废旧线缆的金属含量数据, 建立铜制废旧线缆价值评估模型, 从而将铜制废旧线缆划分为五个级别, 按级别划分物料编码, 进行分类保管、分包竞拍, 形成智能分包管理策略, 优化电力企业废旧物资处置管理工作, 实现电力企业废旧线缆处置收益最大化。

关键词

铜制废旧线缆, 价值评估, 智能分包, 处置收益

Research on Intelligent Subcontracting Strategy Based on the Value Evaluation Model of Waste Copper Cable

Fanghua Hong¹, Huajun Gu¹, Li Dong², Feng Xiao²

¹State Grid Shanghai Electric Power Company, Shanghai

²Shanghai JIULONG Enterprise Management Consulting Co., Ltd., Shanghai

Email: xiaopheng@163.com

Received: Feb. 26th, 2021; accepted: Mar. 22nd, 2021; published: Mar. 29th, 2021

Abstract

With the continuous expansion of the power grid construction scale, the replacement of new and old products has accelerated, and a large number of waste copper cables are retired every year. Traditionally, manual statistical analysis determines that the subcontracting and bidding of waste cables is inefficient and costly. In order to improve the economic and social benefits of waste materials management for power grid enterprises, this project starts from the actual disposal of waste copper cables and identifies the key materials for the disposal price of waste power cables. According to the metal content data of different specifications of waste copper cables, we establish a value evaluation model for waste copper cables to classify waste copper cables into five levels, divide material codes according to the levels, carry out classified storage, subcontract bidding, form an intelligent subcontracting management strategy, and optimize the disposal of waste materials in power companies Management work to maximize the income of power companies from the disposal of waste cables.

Keywords

Copper Waste Cables, Value Evaluation, Intelligent Subcontracting, Disposal Income

Copyright © 2021 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



1. 引言

近年来，废旧物资的回收、处理和再利用逐渐受到重视，废旧物资的处置管理也被提升到企业发展的战略高度。在电力行业，更加集约化、精益化的报废物资处置方式逐渐形成并应用到设备资产的采购、退役、报废及回收处置的全过程，大幅提高了电网企业物资管理的经济与社会效益[1]。废旧物资的处置从计划申报至发布全部在线上进行，通过电子商务平台由网省公司统一开展报废物资竞价计划的上报及审批、竞价文件发布、回收商报名及竞价等活动。废旧物资精益处置流程如下图 1 所示。

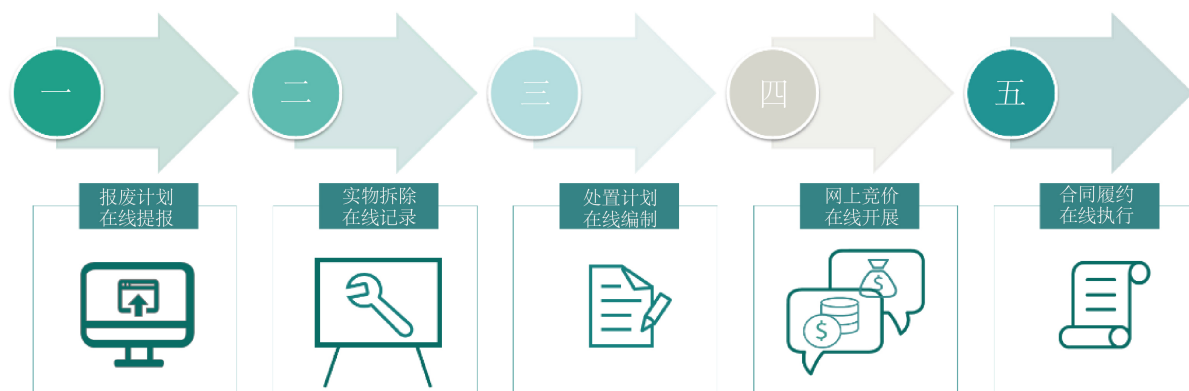


Figure 1. Flow chart of lean disposal of reported waste

图 1. 报废物资精益化处置流程图

随着电网建设规模的持续扩大,对金属导线的用量需求逐渐增加,每年有大量铜制废旧电线电缆退役退出,因此,电力企业优化完善铜制废旧线缆的处置工作,保证评估价格测算的合理性与科学性,对我国经济发展具有重要意义。本项目从电力废旧线缆类物资仓库的实际处置过程出发,综合评估处置收益和成本情况,识别废旧电力电缆处置价格的关键材料,建立铜制废旧线缆价格估算模型,科学、合理地划分标包,便于计算各标包内所有规格型号的铜制废旧线缆的价格均值,从而科学地为高、低价值的铜制废旧线缆选择适宜的处置时机,智能设定竞拍底价,提升电力企业废旧线缆处置收益。

2. 相关理论与方法

(一) 价值规律与价格机制

价值规律是商品生产和商品交换的基本经济规律,商品的价值量取决于社会必要劳动时间。而商品价格会因为商品的供求关系而出现反复震荡波动的情况。价格机制是在市场中商品的供需情况和导致价格发生变动的相关因素的基础上形成的,其中包含价格的形成、运行和调节机制[2]。价格机制可以调整生产、传导信息和优化资源配置。

(二) 价格预测研究方法

1、相关分析法与回归预测分析法

相关分析和回归分析都是研究客观事物之间相关关系的分析方法。相关性分析指对两个或多个具备相关性的变量元素进行分析,从而衡量两个变量因素的相关密切程度。相关性分析可以看出变量之间是否有关系以及这种关系的强弱,但无法判断相关因素之间的因果方向。回归分析则可以通过在相关分析的基础上进一步分析因素之间作用的方向从而建立回归模型。根据自变量个数的不同,回归分析可以分为一元回归和多元回归。

2、时间序列分析法

时间序列,指某些数值在固定的时间间隔上按照被观测的次序排列起来而产生的一组数列,其变化规律可以大体分为三种:趋势性变动、周期性变动、随机性变动。复杂的时间序列将这三种变化叠合在一起。其中第一种和第二种变化规律相对简单,被称为确定性时间序列。第三种,随机性变化是指变化无规则且不确定,多由偶然因素引起,分析起来比较复杂,被称为随机性时间序列分析。

(三) 仓储管理基础理论

仓储管理是指对仓储进行管理的行为和活动,是物资管理部门针对仓储管理的现状进行仓储活动的安排,使仓储物资利用率达到最优的过程和行为[3]。随着我国经济发展的市场化程度不断提升,针对物资仓储管理的概念也不断变化,遵循物资仓储管理经济效益最优化原则,运用背包动态规划的方法开展仓储管理能够提高物资管理水平,降低仓储成本,提高管理的科学化和精确度,从而提高企业的经济效益。

最优化理论是关于系统的最优设计、最优控制、最优管理问题的理论与方法,即在一定的约束条件下,使系统具有所期待的最优功能的组织过程。其目的是求得一个合理运用人力、物力和财力的最佳方案,发挥和提高系统的效能及效益,达到最优目标。运用最优化理论时应遵循局部效应服从整体效应的原则、系统多级优化原则、优化的绝对性与相对性结合的原则。

3. 铜制废旧线缆价值评估模型

铜制废旧线缆具有回收价值高但价格波动性较大、存储成本低的特点,且其种类繁多,根据物料描述信息,主要包括废旧低压电力电缆、废旧电力电缆(AC10 kv)、废旧电力电缆(AC35 kv)、废旧电力电缆(AC110 kv)、废旧电力电缆(AC220 kv)五种。在真实拍卖过程中,成交单价和其型号、规格具有一定的相关性,不同型号规格的铜制废旧线缆的价格主要与其拆解提炼所得铜的重量决定,不同型号、不同

规格的铜制废旧线缆具有不同的出铜率，即每单位长度的线缆能够提炼出的铜的重量[4]。因此，可以建立铜制废旧线缆的价值估算模型，表达式如下：

$$V = \theta_{\text{材料}} \cdot l \cdot p$$

其中， V 是废旧仓库内某种废旧线缆价格的估测总价(元)， θ 是对应此线缆的出铜率(吨/千米)， l 是仓库内此废旧线缆的长度(千米)， p 是铜制废旧材料的预测价格(元/吨)。

4. 智能分包策略

铜制废旧线缆按照型号、规格的不同，其单位长度包含铜的重量不同，因此内在价值也不同。利用出铜率指标科学地为高、低价值的铜制废旧线缆进行分包管理，根据市场铜价的情况，分别设定合理的处置优先级，形成智能分包策略。

(一) 描述性统计分析

首先，本文选取 ERP 系统内 212 条物料信息及其出铜率数据进行分析，可以发现，有 83 条物料同时包含未拆解材料和拆解材料的出铜率数据，其余 46 条物料仅包含未拆解材料的出铜率数据。其次，本文按物料编码绘制不同物料编码的出铜率情况，如图 2 所示。

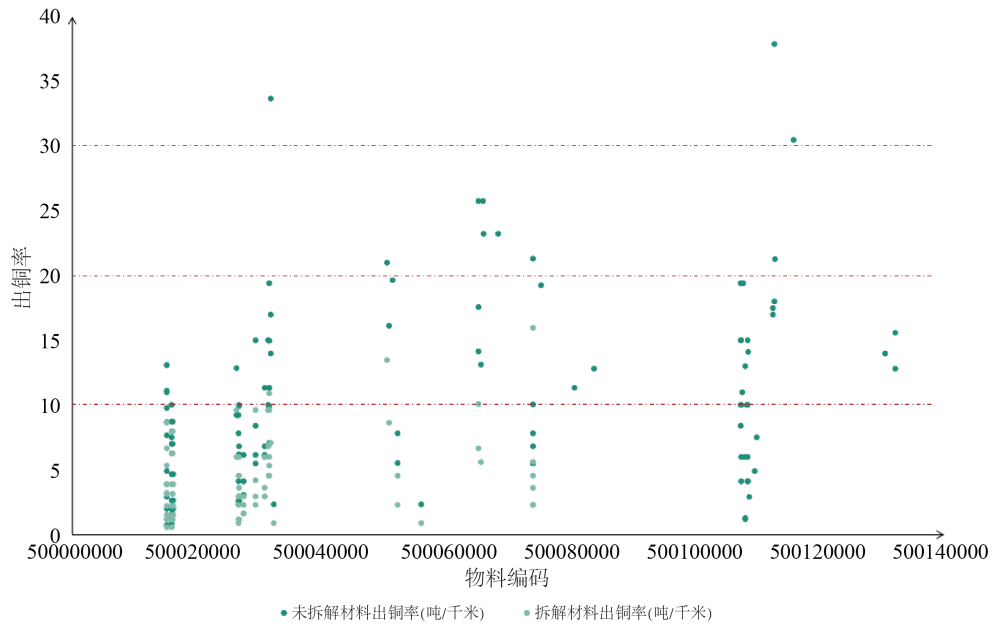


Figure 2. Distribution of copper rate on material code

图 2. 出铜率在物料编码上的分布情况

出铜率越高，说明单位长度内废旧物料的含铜量越多，废旧铜制线缆的价值就越高[5]。如图 2 所示，首先，铜制废旧电缆的出铜率 60%以上位于 0 到 10 吨/千米之间，尤其是物料编码 500040000 以内的铜制废旧线缆更为明显。同时，落在 0 到 10 吨/千米区间内的废旧线缆的出铜率最高是 500031879，为未拆解材料，对应的出铜率是 33.7 吨/千米。其次，物料编码在 50004000 至 500100000 之间的铜制废旧线缆具有高价值的品类较多，出铜率散落在(10, 20)之间最多，少量品类的出铜率达到 20 吨/千米至 30 吨/千米，不存在出铜率大于 30 的情况，说明此物料编码范围内的废旧铜制线缆在三个价格区间内分布较均匀，整体价格水平较高。另外，物料编码在 500100000 以上的铜制废旧线缆出现两个极值，其物料编码和对应的出铜率分别为 400115886 (30.5 吨/千米)和 500112784 (37.9 吨/千米)，均是未拆解材料，回收价值较大。

如图 3 所示，从整体来看，未拆解材料比拆解材料出铜率高，因此对于相同长度废旧线缆，一般来说，未拆解材料的价值高于拆解材料，在分包的时候需要注意，具有相同物料编码的废旧铜制线缆的拆解材料和未拆解材料之间的价值存在差别。

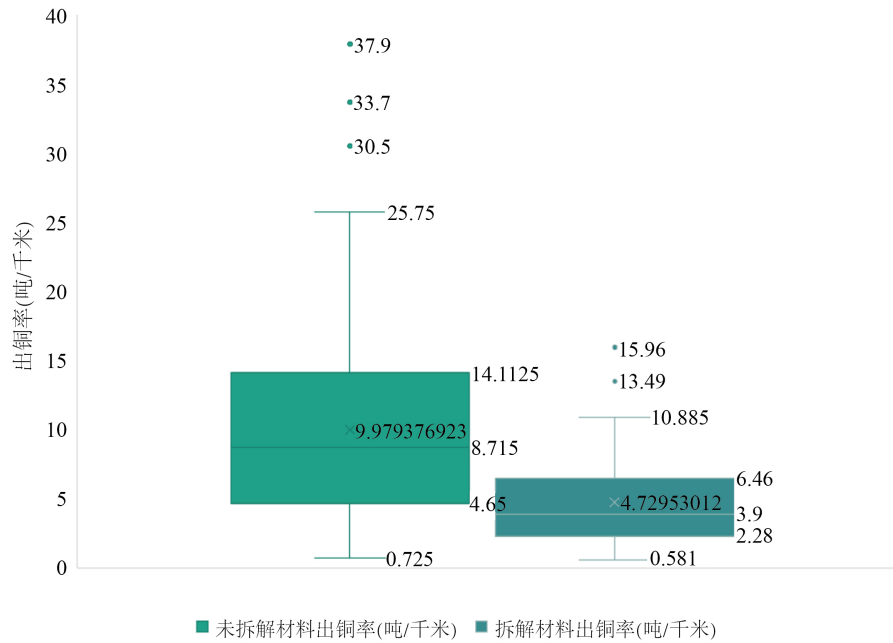


Figure 3. Comparison of copper yield between undisassembled and disassembled materials
图 3. 未拆解材料与拆解材料出铜率对比

(二) 智能分包策略

出铜率越高，废旧铜制线缆的价值就越高，因此本文绘制不同规格、型号的铜制废旧线缆的出铜率的分布情况，如图 4 所示。

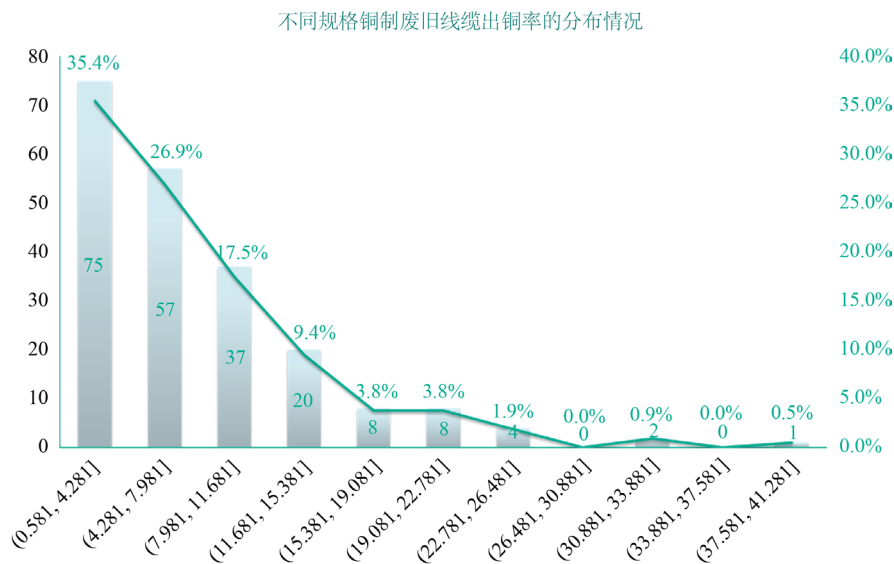


Figure 4. Distribution of copper yields of scrap copper cables with different specifications
图 4. 不同规格铜制废旧线缆出铜率的分布情况

如图 4 所示, 从总体来看, 将铜制废旧线缆按出铜率进行分保管存、差异化定价是科学、合理的。根据图 4 中出铜率的分布情况, 建议将铜制废旧线缆分为 A、B、C、D、E 五包, 按此级别对物料编码分类, 对物料进行分类保管、分包竞拍, 根据铜的价格趋势分别选择处置时机, 从而设定差异化处置策略。智能分包策略如表 1 所示。

Table 1. Smart subcontracting strategy

表 1. 智能分包策略

出铜率区间范围	分包物料编码个数	分包编号
(0.581, 4.281]	75 种	A
(4.281, 7.981]	57 种	B
(7.981, 15.381]	57 种	C
(15.381, 26.481]	20 种	D
(26.481, +∞)	3 种	E

5. 小结

本文通过采取技术分析识别废旧电力电缆处置价格的关键材料, 根据不同规格铜制废旧线缆的金属含量数据, 建立铜制废旧线缆价值评估模型, 利用出铜率指标对其科学分为五个级别, 按级别划分物料编码, 进行分类保管、分包竞拍, 形成智能分包管理策略, 为智能设定不同批次、不同标包的竞拍底价做准备, 从而提高废旧仓库的管理效率, 优化电力企业废旧物资处置管理工作。

参考文献

- [1] 洪芳华, 江辰, 蒋越. 废旧物资仓库布局优化与精益化管理研究[J]. 科技创新与应用, 2018(33): 193-194.
- [2] 章光东, 陈家庚, 魏俊奎. 电网废旧物资价格评估机制及估值模型[J]. 价格月刊, 2016(8): 7-13.
- [3] 洪芳华, 施鸣达, 江辰. 废旧物资报废处置智能监控预警系统设计与实现[J]. 科技创新与应用, 2017(35): 105-107.
- [4] 陈家庚, 章光东, 魏俊奎. 电网公司废旧物资分类及处置策略研究[J]. 物流技术, 2016, 35(2): 161-167.
- [5] 肖洒, 王利军, 任乔林, 黄海洋. 废旧电线电缆回收处理技术研究[J]. 通信电源技术, 2016, 33(3): 46-48.