

doi: 10.7690/bgzdh.2026.02.006

基于全生命周期的电力企业固定资产核算方法

欧振国, 张永旺, 邓珊, 刘海斌, 林佳, 舒晔, 彭强
(广东电网有限责任公司计量中心, 广州 510062)

摘要: 针对全生命周期的电力企业固定资产核算的问题, 提出一种新型固定资产核算系统。采用智能检测、新型混合蛙跳算法(shuffled frog leaping algorithm, SFLA)、资源共享云平台等技术创建固定资产核算系统, 通过射频识别(radio frequency identification, RFID)技术对企业资产进行系统记录, 利用新型 SFLA 算法寻找最优解, 对被记录的资产进行计算和收录。采用大数据分析新设备的使用周期和需求方向, 制造最符合企业的设备。试验结果表明: 通过该系统核算的数据精准度高达 90%, 证明该系统对解决电力企业固定资产核算的有效性。

关键词: 智能检测; SFLA 算法; 资产核算; RFID 技术; 资源共享

中图分类号: TP391 **文献标志码:** A

Fixed Assets Accounting Method of Electric Power Enterprise Based on Whole Life Cycle

Ou Zhen'guo, Zhang Yongwang, Deng Shan, Liu Haibin, Lin Jia, Shu Ye, Peng Qiang
(Measurement Center, Guangdong Power Grid Co., Ltd., Guangzhou 510062, China)

Abstract: A new type of fixed assets accounting system is proposed to solve the problem of fixed assets accounting in the whole life cycle of electric power enterprises. It uses intelligent detection, new shuffled frog leaping algorithm (SFLA) resource sharing cloud platform and other technologies to create a fixed assets accounting system, through radio frequency identification (RFID) technology is used to record the enterprise assets systematically, and the new SFLA algorithm is used to find the optimal solution to calculate and record the recorded assets. At the same time, it uses big data to analyze the use cycle and demand direction of new equipment, and manufactures the most suitable equipment for enterprises. The test results show that the accuracy of the data calculated by the system is more than 90%, which indicates that the system is effective in solving the fixed assets accounting of electric power enterprises.

Keywords: intelligent detection; SFLA algorithm; asset accounting; RFID technology; resource sharing

0 引言

在我国科技水平不断提升, 电力设备更新较快的背景下, 越来越多的设备“退休”不是因为老化, 而是因跟不上时代的发展而被淘汰, 导致一大批电力企业的设备被迫缩短全生命周期, 这对很多电力企业来说, 是消耗其固定资产的大部分原因。

文献[1]提出的系统不仅具有对电力企业全生命周期固定资产的核算功能, 而且有对设备初始到其被淘汰的大数据分析功能, 同时还开发了独立共享回收云平台, 将有价值的设备在平台上资源共享, 可以筛选已淘汰设备的零部件, 将有用的部分标注出来, 将信息发布在平台上, 供有需要的部门或企业进一步利用, 这样更有利于企业资源整合, 提高设备利用率, 节省开支, 从而减轻企业的负担^[2], 在一定程度上提高了设备淘汰率。文献[1]通过相关算法来建立资产核算评价模型, 目的是为了资产核算更加精准, 提供给一些相关企业的参考数据,

这种系统虽然使资产核算数据更加准确有效, 但是没有给出淘汰资产的解决路径, 也没有提高电力企业的资源利用率。文献[3]提出利用射频识别(RFID)来对企业资产进行盘点标注, 不仅具有自动采集功能, 而且也对系统进行了升级将相关模块细分, 提高了系统工作效率, 但是该系统并没有将所有模块联系起来, 各个部门之间相互独立联系较少, 还不太完善。

上述系统设计中, 没有提出对企业固定资产的处理方法, 还存在不足之处。笔者对企业全生命周期的固定资产进行全面分析, 设计资源整合平台, 以实现即将淘汰和已淘汰企业固定资产中的相关设备进行资源共享和回收利用, 节省了不必要的开支, 避免了资源浪费, 提高了废弃设备的利用率。

1 总体方案设计

笔者利用 5G 的低延迟、高可靠的特点以及人

收稿日期: 2024-11-10; 修回日期: 2024-12-12

第一作者: 欧振国(1988—), 男, 广州人, 硕士。

工智能的大数据估算模块，对相关设备的具体要求做出实时响应，对相关设备进行生命周期估算，将落后但还有需求的设备在系统平台上进行共享，将已淘汰的设备部件进行筛选侦查，将有用的部件收回，无用的处理重铸。提高企业资源利用率和回收率，避免浪费一些有价值的设备，导致资产的无故浪费。具体系统构成如图 1 所示。

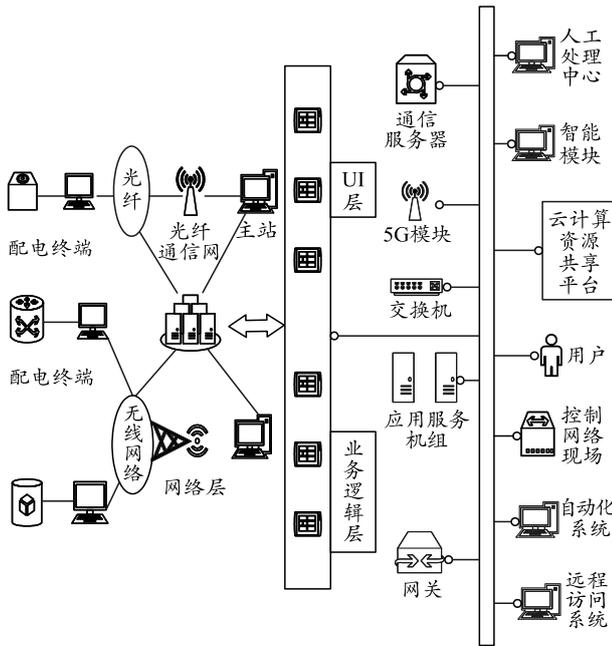


图 1 系统构成

图 1，系统分为底层设备层、数据传输层和数据处理层 3 部分，在企业设备出厂后进行扫描记录，在淘汰或者废弃设备入厂后同样扫描记录，将收集到的数据整理后发送到数据库中保存，保存数据上传到通过防火网的内网，和与交换机连接的人工处理中心和智能模块中。在 5G 的加持下，数据处理和反馈的效率大大提高，在数据经过智能处理后，需要淘汰或者被淘汰的设备放在资源共享平台展示。无线控制系统可以远程查询数据结果，达到既方便又准确的获取相关信息和数据的目的。数据中心负责存储系统生成的所有数据，数据处理层调取数据。既保证了数据的安全，又有利于筛选冗余的数据信息，为数据存储营造良好的空间环境^[4]。用户可通过登录进入资源共享云平台。资源共享平台是由本系统联合多家相关电力企业运营，如果有需要的设备或者配件，通过人工处理中心下达指令到数据收集与处理中心，将相关配件发出。同时，该平台也可以依靠大数据对出厂设备进行数据分析，分析设备生命周期、估算淘汰期限，节省企业工业资源，进一步解决资产过剩的问题。

2 基于新型 SFLA 算法的固定资产核算系统

全系统由资产核算和废旧设备共享 2 部分组成，采用混合蛙跳算法 (SFLA)^[5]。该算法具有良好的计算力，可在最短时间内找到最优解^[6]。企业里各个相同部门之间在 D 维空间的第 i 个部门为：

$$X_i = \{x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{id}\}, \quad i=1, 2, \dots, N. \quad (1)$$

通过计算企业内相关部门资产的计量数值进行顺序排列，将相关资产划分为 m 个部门，每个部门有 n 的资产，其中 $N=m \times n$ 。

将第 i 个部门的最优解和最差解表示为 X_{ib} , X_{iw} ; D 为进步值; $[D_{\min}, D_{\max}]$ 为进步的最小最大范围。在迭代中依次对每个部门的 X_{iw} 部分搜索，具体表示为：

$$D = \text{rand} * (X_{ib} - X_{iw}); \quad (2)$$

$$X'_{iw} = X_{iw} + D, \quad D_{\min} \leq D \leq D_{\max}. \quad (3)$$

如果在此过程中有新的部门更新数据则：

$$X'_{iw} = \text{rand} * D_{\max}. \quad (4)$$

式中: rand 为 $[0, 1]$ 随机组成的向量; D_{\max} 为中跳跃最大的边界值。

式(2)和(3)表示最优解的更新方法，如果所得到的新解优于旧解，则取代原来部门中的解，如果不是，则行以下操作。

将企业中效益最好的部门标记为 X_g ，采用全局最优解 X_g 代替 X_{ib} 对 X_{iw} 进行更新，效益最好的部门更新方法如式(3)和(4)所示，如产生新的最优部门则进行式(4)操作，产生新的最优部门代替旧的。

完成部分搜索的企业部门混合排序，重新分组，然后进行内部更新，直到算法达到结束条件。

上述算法中在迭代到一定范围内后，导致企业内全局最优解和局部最优解难以被更新，最差解会往一个方向不断进行位移，容易陷入局部最优的循环。为了解决这一问题，笔者对算法进行了改进，达到平衡算法在优化过程中的全局搜索和局部开发功能。

$$a = 2 - t * (2) / T_{\max}; \quad (5)$$

$$A = 2a * \text{rand} - a; \quad (6)$$

$$D = \text{rand} * (X_{ib} - X_{iw}), \quad D_{\min} \leq D \leq D_{\max}. \quad (7)$$

式中 A 为控制青蛙的跳跃范围，取值范围是 $[-a, a]$ ，如果 $|A| > 1$ 青蛙扩大跳跃范围，寻找更大的最优解。

在对算法进行上述更新后，提高了算法的部分搜索功能，利用新的方法更新位置来改进族群内个体寻优的方式。该算法采用扰动系数作为设置的范围，更新表达式为：

$$X'_{iw} = \begin{cases} D \cdot e^{bi} \cos(2\pi l) + X_{ib}, & |A| \leq 1 \\ X_{iw} + D, & |A| > 1 \end{cases} \quad (8)$$

式中：若 $|A| < 1$ 则采用新方法更新位置，若 $|A| > 1$ 则采用该算法内的更新方式； l 为 $[-1, 1]$ 的随机概率； b 为限定更新形状的常数； X_{ib} 为族群里的最优位置。

该算法可以更好地进行局部搜索和全局搜索，在该系统内可以更好地对各个部门资产进行排序^[7]，有利于进行资产数据整合上传，对全生命周期的企业资产进行核算^[8]。

3 系统核心技术

固定资产资源共享云平台可以将所有的同类企业联系起来，对分期资源进行资源交换，避免同类企业间的资源过剩，造成不必要的资源浪费。系统主要功能模块如图 2 所示。

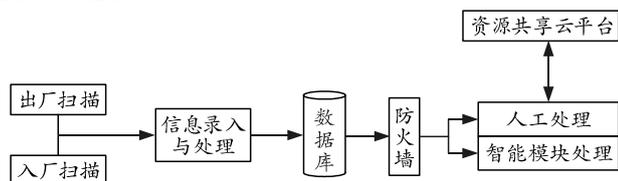


图 2 系统主要功能模块

从图 2 可以清楚地看到串联的效果，以及各个部分之间的关联，尤其是资源共享云平台与人工处理模块的关系，可以将企业直接变成资源回收的甲方或乙方，既有利于资源整合的利用效率，又对企业资产有进一步的效益优化。

特别是，在内网加入一个 5G 网络模块，利用其低时延和可靠性高的特点，可以快速处理冗余的数据信息，特别是云平台的数据处理，需要快速的响应平台信息，达成资源利用共享，促进各企业间废弃资产设备的再回收，降低资产过剩率。

前端扫描用的是有源射频识别技术，其特点是可以采用隔离式的数据通信方式，从而实现对目标的识别要求，此外还可以进行远程通信，工作性能稳定^[9]。系统逻辑流程如图 3 所示。

从图 3 中可以清晰地了解系统内部工作原理及实现的逻辑功能，出厂资产和入厂资产都经过扫描装置记录后，在数据收集和整理后存入数据库，将数据上传到与交换机连接的人工处理中心和智能化分析处理模块时，内网防火墙会对信息进行辨别，在确认是合法信息后将信息放入内网，然后数据被上传到人工处理和智能化模块，智能化模块将设备数据信息进行全面分析，确认此设备在企业内无价

值或者价值低时，将设备信息放到资源共享云平台，看是否有同类企业需要此设备，或者需要相关零件，如果有需要的话，平台给人工中心发出指令^[10]，人工中心接到指令后，将相关信息发送给数据整理中心，然后将共享的资源发给相关部门或企业。在系统运行过程中，如果在上传到内网数据时被防火墙判定为非法入侵，则信息自动驳回，本次运行结束，所以在上传数据时一定要注意内外网的转换，避免引起不必要的操作。

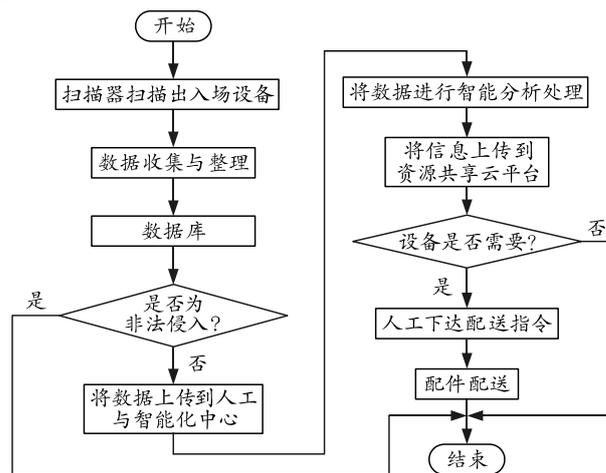


图 3 系统工作逻辑

本研究的核心理念是对企业固定资产的核算管理。资产管理核算系统包括资产盘点、折旧、月报、资产综合查询、易损管理和安全管理等功能，图中所涉及的模块再细分为包含资产购置、资产借用、资产调拨、维修、保养和报废等模块，每个模块统计相应的数据，通过后台算法会实时更新系统数据，也会将他们划分到各自的模块^[11]。将统计好的待废弃或企业不用的设备信息上传到资源共享云平台。资源共享云平台系统如图 4 所示。

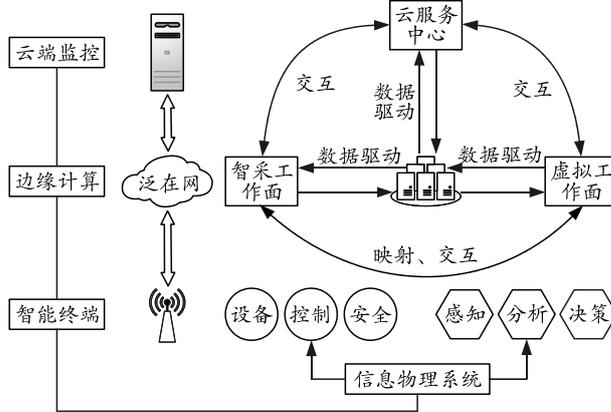


图 4 资源共享系统

由图 4 可知，在本系统的云平台系统构件中，考虑到了多重因素，将多个终端融合起来，实现了

云平台系统的安全、高效和智能的要求。登录页面如图 5 所示。企业通过申请注册账号后，获得登录资格，可以进入平台浏览所需要的资源内容。交易页面如图 6 所示。



图 5 登录页面



图 6 交易页面

从图 6 可知每日交易的金额或数量，进一步熟悉各企业间的资源需求。

该模块的设置，可以更好地促进企业间的资源利用率，提高企业间的资源交流，加强各企业间的合作沟通^[12]。

4 试验流程与结果

该实验对系统内的输电线路进行测试，依据关口电能表所获取的信息，对现场实验进行记录，通信网络传输速度为 30 MB/s，实验环境配置如表 1 所示。

表 1 实验环境配置

实验环境	配置参数
检测仪表	RS485
CPU	Intel i8 9 600 KF
微机配置	64 G+256 G 内存, 32 位
MSP430 芯片仿真	Proteus 8.6
误差仿真	Matlab 2019

实验环境如图 7 所示。



图 7 试验环境

本系统因处理数据量太大，所以实验室内设置一个服务器来给计算机提供支持。实验内容是对企业固定资产的变动核算和折旧处理。通过计算相关项目所做的调整，包括固定资产的原值变动、部门转移、使用状况信息整合、年限录入、折旧方式调整、资产类别调整等，资产折旧处理每期折旧一次，根据使用者录入系统的数据，自动计算每项资产的折旧，自动生成折旧分配表，然后编辑记录，自动录入登记。企业资产某天的设备资产收录数据如表 2 所示。

表 2 实验数据

设备类型	总个数	漏扫个数	误报个数
出厂设备	241	1	2
入厂设备	146	0	0
发出本企业设备	30	0	0
收回其他企业设备	17	0	0

由表 2 可知：该核算系统基本能成功记录每个出入企业的设备，证明该系统有较高的精确性。本系统可以同时记录多个类型的设备参数。

由以上数据可知：在本研究系统内，底层设备层会实时上报扫描数据，同时有人看守数据整理中心，所以本系统充分利用了智能化与人工结合的特点，互相补短板，也为以后资源共享云平台的发展提供了保障。文献[1]特征误差如图 8 所示。

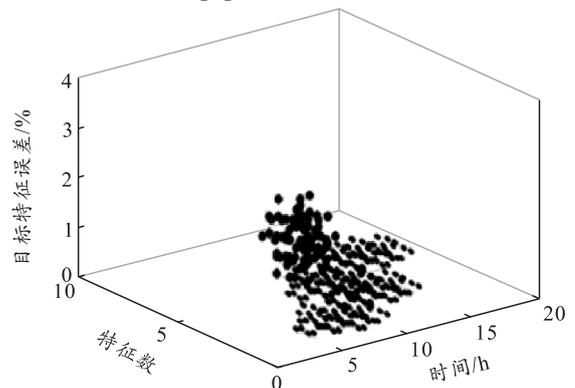


图 8 文献[1]目标特征误差

文献[1]中的目标特征误差主要集中在 1%~3% 范围内，其中 3% 以上的误差较少，实验时间在 5~10 h 出现的 1% 以下的目标特征误差较多。

文献[3]目标特征误差如图 9 所示。

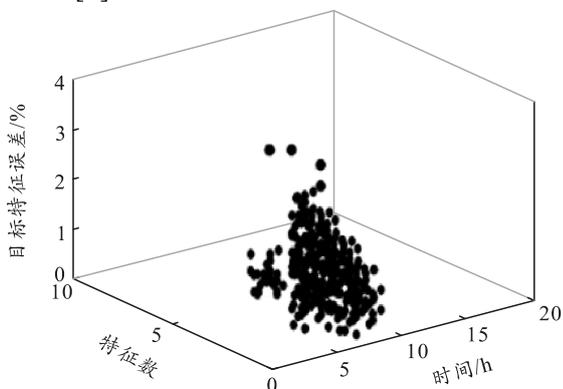


图 9 文献[3]目标特征误差

文献[3]在实验前 10 h 目标检测的特征误差达到 1% 以上，在 10 h 后的特征误差最大达到 3.6%，10~15 h 时的特征误差大致在 2%~3% 范围内。本研究目标特征误差如图 10 所示。

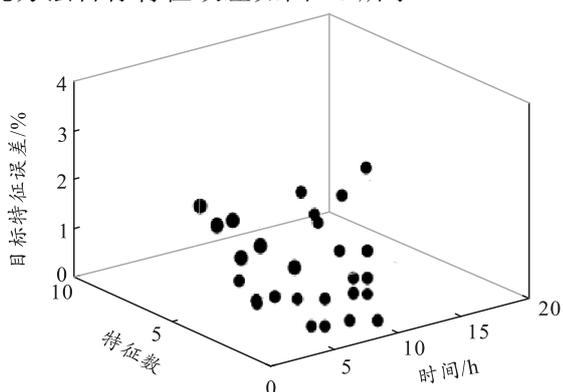


图 10 本研究目标特征误差

由图 10 可知，该方法检测到的目标特征误差明显降低，特征误差大部分在 2% 以下，其中误差最大达到 2.3%，由此可知本系统有着较大的优势。实验数据对比如图 11 所示。

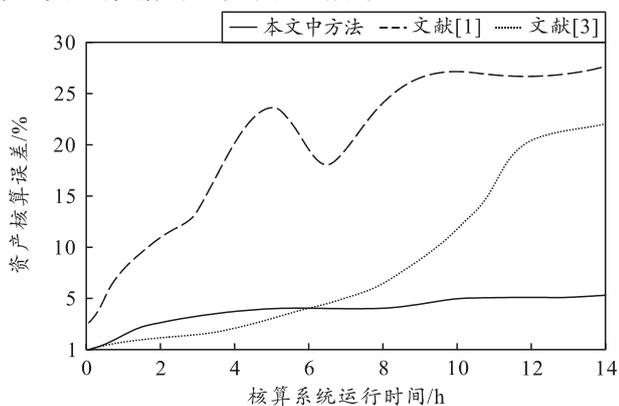


图 11 实验数据对比

从图 11 中可知，本系统整体较稳定，且平均误差最小，在 1%~5% 之间，符合允许的范围。对比表，如表 3 所示。

表 3 误差率测试对比 %

运行时间/h	本系统	文献[1]	文献[3]
0	1.0	3.0	1.0
2	3.0	10.0	2.0
4	4.0	19.0	3.0
6	4.1	23.0	4.0
8	4.0	23.0	6.0
10	5.0	27.0	10.0
12	5.0	27.0	21.0
14	5.0	28.0	23.0

由表 3 可知：文献[1]误差较大且不稳定，文献[3]随着系统运行时间的增加，误差不断增大，不符合允许的范围，经过对比可知本系统有较大的优越性和鲜明的特点。

本次实验主要是针对全生命周期电力企业固定资产的核算问题而展开的研究，系统内既包含了所有企业资产的核算，又融入了很多实用模块，例如，资源共享云平台、无线控制系统、网络控制现场等，将这些更具服务的模块融到本系统中可以让本研究系统更具便利化、实用化和高效化。

5 结束语

本系统主要围绕全生命周期电力企业固定资产核算问题而展开，共享可用资源，实现资源互用，防止生产过剩。笔者利用大数据技术对生产的设备进行数据分析，估算出使用周期和更新方向等，有效地为企业节省了工业资源，降低了成本；但该系统存在各个环节功能不稳定，需要人工监控来防止出现系统不稳定情况，这也是后续需要加强和改进的方向。

参考文献：

- [1] 王海峻, 张鸷. 面向智能终端应用全生命周期安全的风险管控体系[J]. 价值工程, 2022, 41(33): 43-47.
- [2] 苏东, 马仲能, 李成翔, 等. 配网开关柜全生命周期成本模型及敏感度分析[J]. 电力系统保护与控制, 2018, 46(1): 150-155.
- [3] 牛坤. 基于 RFID 技术的审计固定资产管理系统设计与实现[J]. 电声技术, 2022, 46(1): 56-58.
- [4] 陈亮, 佟晓童, 李绘妍, 等. 基于历史运维大数据挖掘的电力企业绩效工资分配感知模型[J]. 微型电脑应用, 2021, 37(6): 5.
- [5] 张强, 郭玉洁. 一种离散混合蛙跳算法及其应用[J]. 计算机系统应用, 2020, 29(12): 144-153.