

基于 IE 的磨料磨具企业降本增效研究

周慧 曾强

河南理工大学 工商管理学院, 中国·河南 焦作 454000

摘要: 针对磨料磨具企业产品生产成本高、效益低的问题, 提出了一种基于 IE 的磨料磨具企业降本增效方法。该方法包括五个步骤: 第一步, 通过现场调研采集成本数据; 第二步, 根据采集的成本数据运用树状图法进行成本构成分析, 识别造成成本高的关键成本要素; 第三步, 针对关键成本要素, 采用专家讨论法或 5Why 法等进一步分析造成成本高的要因; 第四步, 针对要因, 采用 5W1H 法等获取解决方案; 第五步, 对解决方案进行投入产出分析, 以评价其改善效果。将提出的降本增效方法应用于 B 磨料磨具企业, 应用结果表明基于 IE 的降本增效方法能帮助磨料磨具企业降低生产成本、提高效益, 在同类企业具有一定的推广应用价值。

关键词: 磨料磨具企业; 降本增效; IE

Research on Cost Reduction and Efficiency Improvement of Abrasives Enterprises Based on IE

Hui Zhou Qiang Zeng

School of Business Administration, Henan Polytechnic University, Jiaozuo, Henan, 454000, China

Abstract: Aiming at the problem of high product production cost and low efficiency of abrasives enterprises, an IE-based cost reduction and efficiency improvement for abrasives enterprises is proposed. It includes five steps: the first step is to collect cost data through on-site research; the second step is to apply the tree diagram method for cost composition based on the collected cost data to identify the key cost elements that cause high cost; the third step is to use expert discussion method or 5Why method etc., for the key cost elements to further cause the key causes of high cost; the fourth step is to use the 5W1H method, etc., for the key causes to obtain the solution; In the fifth step, input and output analysis of the solution is carried out to evaluate their improvement effects. The proposed cost reduction and efficiency enhancement is applied to Abrasives Enterprise B. The application result shows that the IE-based cost reduction and efficiency enhancement can help Abrasives Enterprises to reduce production cost and improve efficiency, and it has a certain value of popularization and application in the same kind of enterprises.

Keywords: abrasives enterprise; cost reduction and efficiency; IE

0 前言

磨料磨具企业作为典型的流程型企业, 其生产模式以流水线为主, 高度依赖原料和动力的连续供应, 同时需要实时监控生产过程以确保安全生产。在市场竞争加剧和客户需求多样化的背景下, 通过生产成本优化实现降本增效已成为流程型企业增强市场竞争力的关键环节。因此, 针对磨料磨具企业进行降本增效研究具有重要意义。

国内外学者对于流程型企业的降本增效研究主要集中在能源消耗优化、原材料利用优化和生产成本优化三个方面。针对能源消耗优化问题, Ding 等提出了一种新型进化算法 (TIE) [1]。郭丽梅构建了柔性作业车间能耗优化调度模型 [2]。张加云等建立了基于遗传算法的精炼微碳铬铁能耗系统优化模型 [3]。马瑞鹏则提出了基于数据驱动的能耗预测模型、实时监控与故障诊断系统及能源管理与调度优化策略 [4]。在原材料利用优化方面, Nye 提出了一种精确的算法最大限度地减少材料浪费 [5]。伍景琮等建立了多期优化模型,

并通过改进的粒子群算法进行求解 [6]。雷兆明等提出了一种改进的烟花算法 (LFWA) 优化了原材料采购成本 [7]。在管理层面, Rahmawati 等提出了更有效的调度策略, 减少了库存短缺和过剩问题 [8]。毕哲睿从物流角度提高了原材料利用效率 [9]。孙亮则从供应链角度改进采购流程和库存分类管理 [10]。在生产成本优化这一领域, 学者们倾向于采用不同的成本管理方法。Govindarajan 等提出了战略成本管理的方法来制定、实施和监控战略目标 [11]。Akpe 等强调从项目规划到执行的全生命周期成本管理 [12]。Henri 等探讨了战略成本管理及其对财务绩效的影响 [13]。Anderson 等从供应链角度优化了成本管理 [14]。唐戴彬则提出了基于 ERP 系统的成本控制优化策略 [15]。

综上所述, 目前流程型企业的降本增效研究已取得丰硕成果, 但多集中于钢铁、食品、化工、能源、冶金等领域, 鲜少有学者考虑磨料磨具企业的降本增效问题。基于此, 论文提出一种基于 IE 的磨料磨具企业降本增效方法。

1 基于 IE 的磨料磨具企业降本增效方法

基于 IE 的磨料磨具企业降本增效方法实施流程如图 1 所示。具体介绍如下：①通过现场调研采集磨料磨具企业产品生产成本数据；②运用树状图法对采集的成本数据进行成本构成分析，识别出造成成本高的关键成本要素；③针对关键成本要素，选择合适的方法（如专家讨论法、5Why 法等）进一步深入分析造成生产成本高的要因；④针对要因，采用 5W1H 法等获取解决方案；⑤通过投入产出分析对解决方案进行评价。

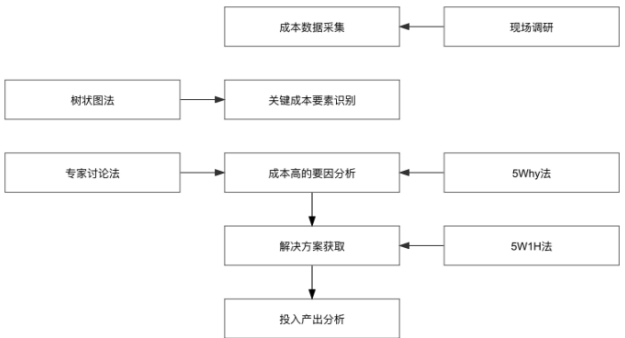


图 1 基于 IE 的磨料磨具企业降本增效方法

2 应用案例

为验证上述降本增效方法的有效性，选择 B 磨料磨具企业相关数据进行应用。

2.1 成本数据采集

深入现场，对 B 磨料磨具企业产品生产成本进行数据采集。B 企业共生产 15 种产品，其成本数据如表 1 所示。

表 1 相关成本数据

产品	成本（单位：元 /m ³ ）							
	布	树脂	磨料	水	电	气	管理	人工
RM862	11.18	2.14	3.36	0.02	0.96	1.38	0.42	0.95
RC851	13.04	2.45	4.02	0.03	1.23	1.51	0.49	0.81
RZ887	16.21	3.21	5.11	0.03	1.48	2.05	0.54	1.07
GZ777	8.52	43.28	13.67	0.08	3.99	5.54	1.45	2.86
UC259	6.18	1.21	1.96	0.012	0.58	0.8	0.2	0.41
UK259	5.37	1.058	1.7	0.01	0.5	0.69	0.177	0.355
RS736	6.91	1.36	2.2	0.015	0.642	0.89	0.23	0.46
RC781	4.35	0.85	1.38	0.009	0.41	0.56	0.15	0.29
RC841	11.01	2.17	3.49	0.21	1.05	1.42	0.37	0.74
RC861	6.76	1.33	2.15	0.013	0.63	0.87	0.23	0.44
RC881	9.98	1.95	3.18	0.019	0.93	1.28	0.33	0.66
RM666	10.5	2.07	3.34	0.02	0.98	1.35	0.347	0.69
RM865	14.43	2.84	4.59	0.027	1.34	1.85	0.477	0.95
RG998	32.7	6.44	10.4	0.061	3.05	4.2	1.08	2.15
RZ877	23.3	4.5	7.4	0.045	2.17	3.01	0.75	1.54

2.2 关键成本要素识别

选取产量最高的 RC861 为代表性产品，运用树状图对

其成本结构进行系统性分析，如图 2 所示。

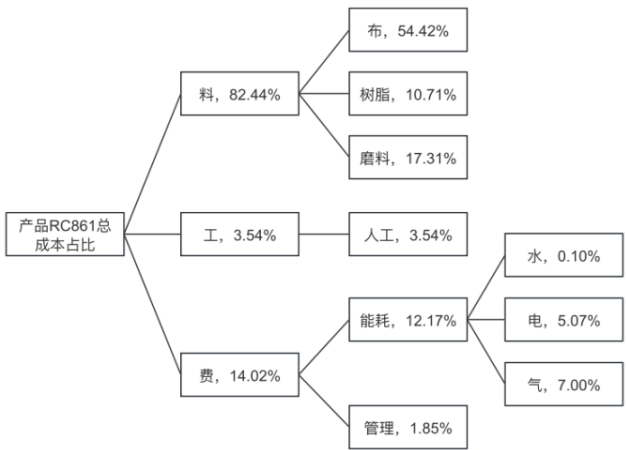


图 2 产品 RC861 生产成本结构

由图 2 可知，代表产品 RC861 原材料（占比 82.44%）成本占比最高，但因采购价格已为最低，优化空间有限；能耗成本（占比 12.7%）为第二大成本，节能可降本增效，且符合环保政策要求；人工成本（占比 3.54%）通过优化生产流程、减少用人需求可进一步压缩；管理费用（占比 1.85%）包括管理人员的工资、补贴等费用，这部分费用相对较少，优化空间较小。

综上所述，能耗成本和人工成本是降低 B 企业成本的关键要素。

2.3 成本高的要因分析

基于上述分析，针对 B 企业磨料磨具产品的能耗和人工成本问题，采用 5Why 法逐层深挖要因，具体分析如表 2 所示。

表 2 5why 分析

A. 为什么产品能耗成本、人工成本持续较高？
B. 产品能耗成本较高的直接原因水、电、气存在不必要的浪费。由图 3 可见，B 企业所消耗的天然气占企业生产总量的 57.6%，占比最高，其次是电能消耗占比 41.6% 和水消耗占比 0.8%；产品人工成本较高的直接原因是部分工序人员过多。
A. 为什么水、电、气存在浪费以及部分工序人员过多？
B. 水电气浪费是因为生产空载运行时间较长；部分工序人员过多是因为相关工序人员安排不合理，存在人工冗余。
A. 为什么空载时间长？部分工序人员安排不合理，存在人工冗余？
B. 因为切换过程必须保证机器空载运行，切换时间长造成空载时间长；因为切换过程中需要大量人工参与，切换时间长造成人工投入时间和成本的增加。
A. 为什么切换时间长？
B. 切换时间长的直接原因是底胶、复胶和磨料切换过程耗时较长。
A. 为什么切换底胶、复胶、磨料耗时长？
B. 清理底胶、磨料、复胶耗时较长的根本原因是清理流程耗时较长，从而导致切换效率低下和车间能耗成本较高。

由 5Why 法可知，B 企业能耗成本和人工成本持续较高的要因是清理流程耗时长。因此，优化清理流程时长是降

低生产成本、提升生产效益的关键措施（见图 3）。

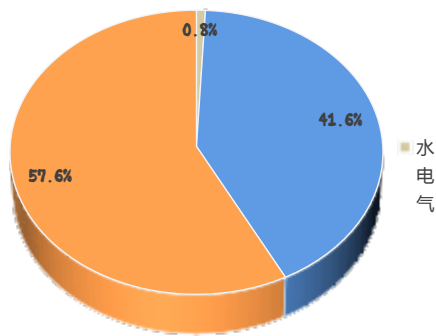


图 3 B 企业月能耗占比

2.4 解决方案的获取

针对要因清理流程时长，采用 5W1H 识别改进机会并提出 B 磨料磨具企业降本增效解决方案。具体步骤如表 3 所示。

对 B 磨料磨具企业车间清理流程进行监测，整理清理工序如表 4 所示。

由表 4 可知，清理流程的三个主要耗时动作是清理底胶、磨料和复胶。针对这三个方面采用 ECRS 法进行优化，实现降本增效。

基于 ECRS 法对清理底胶操作流程进行系统性优化，措施如下：

① E（Eliminate）：因工序 A-C 是必要动作，故无法取消。

② C（Combine）：将可同时清理的工序 A 和工序 B 进行合并，合并后的工序时间以两者用时较长者为准，以确保清理效率。

③ R（Rearrange）：重排后的工序流程为：工序 A/B-工序 C，实现工序 A 和工序 B 的并行操作。

④ S（Simple）：因工序 A-C 是必要动作，故无法简化。优化后的清理底胶流程如表 5 所示。

由表 5 可知，优化后清理底胶时间由 34′ 18″ 降至 18′ 52″，时间节约 15′ 26″，显著缩短了清理时间。

由于工序 B 支持多人并行清理，可通过增加人员至 3 人/4 人进一步优化清理效率，不同人员配置下的清理耗时如表 6 所示。

由表 5 可知，工序 B 优化前 2 人清理耗时 17′ 32″。由表 6 可知，当人员增加至 3 人，工序 B 清理时间缩短至 13′ 20″，较工序 A 节省 2′ 06″。当人员增加至 4 人，工序 B 清理时间虽进一步缩短，但人工成本上升且现场拥挤，总清理效果与 3 人清理相同，因此 3 人清理效果最佳。

优化后清理底胶流程由 3 个工序重排至 2 个工序，其中工序 A 与工序 B 实现有效合并。优化效果如图 4 所示。

表 3 5W1H 提问表

序号	问题	回答
1	B 磨料磨具企业清理流程时长是否可以缩短？	可以
2	怎样缩短？	优化清理流程工序
3	所有工序的操作人员是否可以减少？	不可以
4	为什么不可以？	每个工序已派最少的人员进行清理
5	所有工序的操作人员是否可以增加？	可以
6	这些工序是否都需要？	都需要，每个工序必不可少
7	是否有可以合并的工序？	有
8	是否有重排的工序？	有
9	IE 中什么方法可以改善？	ECRS 法

表 4 清理工序

序号	清理底胶		清理磨料		清理复胶	
1	工序 A	清理导辊（两侧）	工序 A	余料放料	工序 A	清理吸风筒
2		刷泵	工序 B	提升底料		重贴吸风布
3		刷胶管	工序 C	清理导辊		清理导辊（两侧）
4		清理钢辊		清理输砂带		洗刷胶料循环泵
5		清理胶辊	工序 D	倒料		洗刷胶管
6	工序 B	清理底胶槽			工序 B	清理钢辊
7		倒料				清理胶辊
8	工序 C	放料槽布				清理复胶槽
9						倒料
10					工序 C	放料槽布
耗时均值		34′ 18″		24′ 52″		35′ 23″

表 5 清理底胶工序重排表

工序 A	甲	乙	耗时	工序 B	人员 A	人员 B	耗时	总耗时
清理导辊（两侧）								
刷泵				清理底胶槽				
刷胶管			15' 26"				17' 32"	
清理钢辊								18' 52"
清理胶辊				倒料				
工序 C		甲			乙			
放料槽布							1' 20"	

表 6 清理底胶人员耗时表

工序 B	人数	耗时	最优
清理底胶槽及倒料	3 人	13' 20"	√
	4 人	11' 16"	

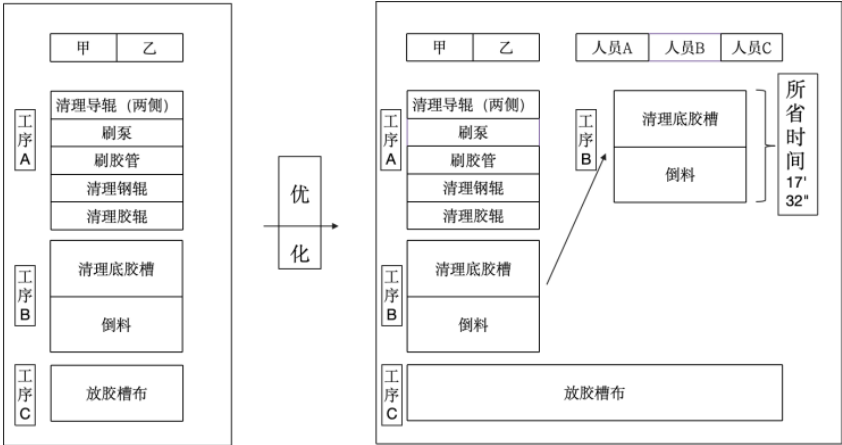


图 4 清理底胶优化效果

表 7 清理底胶流程优化前后对比

总过程	优化前总耗时	优化后总耗时	省时	省时占比
清理底胶流程	34' 18"	16' 46"	17' 32"	51.1%

由表 7 可知，清理底胶流程优化后合计耗时为 16' 46"（工序 A 15' 26" + 工序 C 1' 20"），较优化前 34' 18" 节省 17' 32"，省时占比达 51.1%，优化效果显著。

与清理底胶流程相似，基于 ECRS 法对清理磨料和清理复胶流程的优化结果总结如下：

①清理磨料时长优化后总耗时 19' 48"，较优化前的 24' 52" 节省 5' 04"，省时占比达 20.3%，有较好优化效果。

②清理复胶时长优化后总耗时 17' 44"。较优化前的 35' 23" 节省 17' 39"，省时占比达 49.9%，优化效果显著。

将清理底胶、清理磨料和清理复胶三个流程的优化前后耗时进行总对比，结果如表 8 所示。

表 8 清理流程优化前后总对比

总流程	优化前总耗时	优化后总耗时	省时	省时占比
清理底胶流程	34' 18"	16' 46"	17' 32"	51.1%
清理磨料流程	24' 52"	19' 48"	5' 04"	20.3%
清理复胶流程	35' 23"	17' 44"	17' 39"	49.9%

由表 8 可知，采用 ECRS 法对 B 企业车间的清理流程进行优化后，平均减少清理时间 13' 25"，平均省时占比达 40.43%，优化效果显著，有效地均衡了各工序的作业时间，提升了整体效率。

2.5 投入产出分析

为评价解决方案的效果，对其进行投入产出分析。实施方案如下：

第一，投入产出项量化。

①投入项：采用生产组员在岗监测方式收集清理时长数据，实现零投入。

②产出项：以方案实施后的产出直接收益（优化前生产成本 - 优化后生产成本）对产出项进行量化。

第二，数据量化。

对 4-10 月切换清理时长进行持续监测，通过图表工具（折线图和条形图）展示趋势变化，如图 5 和图 6 所示。

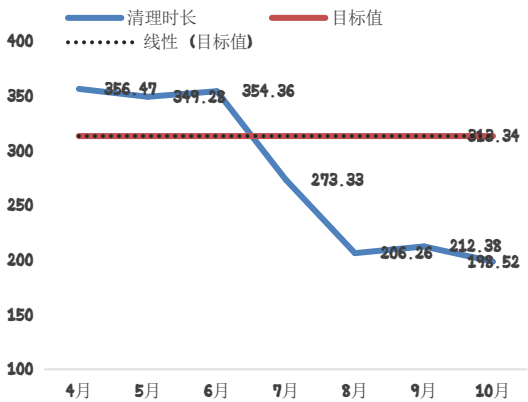


图 5 4-10 月每日切换清理时长

由图 5 可知，优化后（8-10 月）平均每日清理 205.72 分钟，较优化前（4-6 月）平均每日清理的 353.37 分钟节省 147.65 分钟，优化效果显著。目标优化完成情况如图 6 所示。

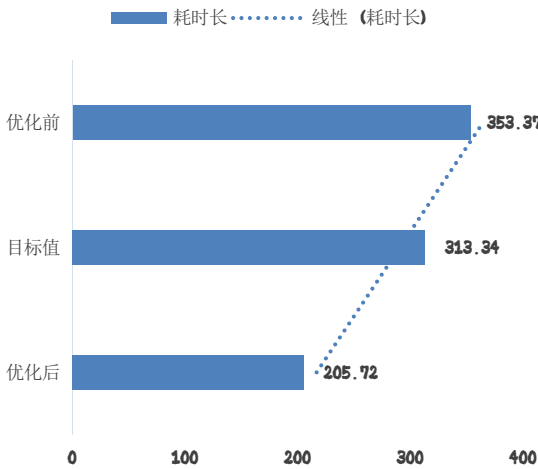


图 6 优化完成情况

由图 5 可知，优化后（8-10 月）平均每日清理 205.72 分钟，较优化前（4-6 月）平均每日清理的 353.37 分钟节省 147.65 分钟，优化效果显著。目标优化完成情况如图 6 所示。

第三，效果分析。

节约人工成本 = 切换清理人数 × 平均工资 × 节省时长占比 × 追踪月份数量

节约能耗成本 = 每日节省时长 × 能耗费用均值 × 工作天数 × 追踪月份

节约总成本 = 节约人工成本 + 节约能耗成本

采用上述公式对 B 企业车间人工成本及能耗成本优化效果进行评估。结果如表 9 所示。

表 9 节约人工及能耗成本合计

项目	成本（元）
节约人工成本	43872.57
节约能耗成本	112719.7
合计	156592.27

由表 9 可知，在零成本投入条件下，优化方案产生显著经济效益：节约人工成本 43872.57 元，节约能耗成本 112719.7 元，节约总成本 156592.27 元，有效降低了生产成本，同时提升了 B 磨料磨具企业生产效益。

3 结语

论文针对磨料磨具企业生产成本高、效益低的问题，提出了一种基于 IE 的磨料磨具企业降本增效优化方法。该方法包括五个步骤，即成本数据采集、关键成本要素识别、成本高的要因分析、解决方案获取以及投入产出分析。案例分析表明，所提方法能够在一定程度上降低磨料磨具企业生产成本，提升效益。该方法可为同类企业提供可复用的降本增效实施路径。

参考文献：

- [1] Ding J, Dauzère-Pérès S, Shen L, et al. A novel evolutionary algorithm for energy-efficient scheduling in flexible job shops[J]. IEEE Transactions on Evolutionary Computation,2022,27(5): 1470-1484.
- [2] 郭丽梅.装备制造企业车间能耗系统建模及优化[D].天津:河北工业大学,2015.
- [3] 张加云,张永娟,王宁.基于遗传算法的冶金企业能耗优化[J].铁合金,2017,48(3):17-21.
- [4] 马瑞鹏.冶金设备自动化控制与能耗优化策略研究[J].冶金与材料,2024,44(9):13-15.
- [5] Nye T J. Stamping strip layout for optimal raw material utilization[J]. Journal of Manufacturing Systems,2000,19(4): 239-248.
- [6] 伍景琼,蒲云,伍锦群.价格波动下钢铁企业原材料采购多期优化模型[J].控制与决策,2013,28(9):1382-1388.
- [7] 雷兆明,徐双丽,廖文喆,等.基于改进烟花算法的钢铁企业原材料采购优化[J].高技术通讯,2018,28(4):354-360.
- [8] Rahmawati K, Murnawan H. Optimization of Raw Material Supply Scheduling to Maximize Storage Utilization at Company X[J]. J Statistika: Jurnal Ilmiah Teori dan Aplikasi Statistika,2024,17(2):711-720.
- [9] 毕哲睿.B钢铁公司原材料物流优化研究[D].哈尔滨:哈尔滨理工大学,2024.
- [10] 孙亮.盛华化工有限公司原材料采购及库存管理优化研究[D].石家庄:河北科技大学,2015.

- [11] Govindarajan V, Shank J K. Strategic cost management: tailoring controls to strategies[J]. Journal of Cost Management,1992, 6(3):14-25.
- [12] Akpe A T, Nuan S I, Solanke B, et al. Development and implementation of cost control strategies in oil and gas engineering projects[J]. Global Journal of Advanced Research and Reviews, 2024,2(1):1-22.
- [13] Henri J F, Boiral O, Roy M J. Strategic cost management and performance: The case of environmental costs[J]. The British accounting review,2016,48(2):269-282.
- [14] Anderson S W, Dekker H C. Strategic cost management in supply chains, part 1: Structural cost management[J]. Accounting horizons,2009,23(2):201-220.
- [15] 唐戴彬.基于ERP系统的新能源企业成本控制问题及对策——以Y企业为例[J].中国管理信息化,2024,27(24):107-109.

基于大数据的排污许可证后监管创新路径

江月 邓江飞*

新疆蓝熹禾环保科技有限公司, 中国·新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 随着环保意识不断提升以及排污许可制度深入施行, 排污许可证后续监管遭遇新的挑战。大数据技术可以解决此类问题。论文着重探索怎样运用大数据技术, 创新排污许可证后续监管的途径, 以此提升环境监管的实际效能, 经由剖析大数据技术的应用现状以及所面临的挑战, 构建智能化的监管体系, 实现环境监管的智慧化转变, 为环境保护提供坚实保障。

关键词: 大数据技术; 排污许可证; 监管创新; 策略分析

Innovative Path of Post-regulation of Emission Permits Based on Big Data

Yue Jiang Jiangfei Deng*

Xinjiang Lanxihe Environmental Protection Technology Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

Abstract: As environmental awareness continues to rise and the discharge permit system is further implemented, the subsequent supervision of discharge permits faces new challenges. Big data technology can address these issues. This paper focuses on exploring how big data technology can be used to innovate methods for the subsequent supervision of discharge permits, thereby enhancing the practical effectiveness of environmental regulation. By analyzing the current application status of big data technology and the challenges it faces, this paper aims to build an intelligent regulatory system, achieving a smart transformation in environmental regulation and providing solid support for environmental protection.

Keywords: big data technology; emission permit; regulatory innovation; strategy analysis

0 前言

论文研究基于大数据的排污许可证后续监管创新途径。借助数据采集整合、分析处理以及预测预警等大数据技术, 搭建智能化监管体系, 实现环境监管的智慧化转变, 论文规划了监管模式、技术手段以及政策法规三个维度的创新途径, 还给出实施策略, 覆盖政府统筹协调、企业主动参与、技术支持与人才培养以及公众参与和社会监督。凭借多种举措并用, 切实提高环境监管的精准性、开放性与互动效能, 为构建现代环境治理体系提供有力支持。

1 大数据技术在排污许可证后监管中的应用

1.1 数据采集与整合

依托智能传感装置与在线监测仪器网络, 动态捕获企业排污节点的废水废气排放参数, 涉及污染物种类、实时流量、排放时段等关键指标。同步接入环保、气象、水利等部门的监测资料, 整合空气质量指数、温湿度风向等气象要素、流域水文动态等多维度信息, 搭建起覆盖全域的排污物联感知体系。借助数据清洗与格式转换, 形成跨部门联动的动态数据库, 完成数据标准化处理与跨系统共享, 为污染溯源与趋势预判提供多源异构数据支撑。

1.2 数据分析与处理

依托海量数据处理平台, 对排污监测数据实施标准化预处理与特征工程, 构建包含污染因子浓度、排放频率、流

量变化等参数的多维度数据库。采用聚类分析和关联规则挖掘技术, 解析工业企业排污周期规律与异常排放时段分布特征, 并凭借横向对比提炼不同企业污染排放模式差异。在此基础上引入随机森林算法建立动态预测模型, 借助特征关键性排序与异常值检测机制, 智能捕捉间歇性超标排放、隐蔽时段的非正常排污等违法线索, 实现环境监管从人工巡查向数据驱动的智慧化模式转型, 较大提高非现场执法的证据链完整性与违法行为识别率。

1.3 预测预警与决策支持

借助整合历史污染排放记录与环境演变规律, 构建智能化分析平台对工业企业污染风险实施动态评估, 同步预测区域生态环境质量演变趋势。当监测系统实时捕捉到指标波动或触发预警标准时, 凭借可视化平台向政企单位定向推送分级告警信号, 依托多维度污染溯源技术, 系统可生成包含污染源解析图谱与减排潜力评估的决策报告, 指导管理部门制定差异化管控方案与应急资源配置策略, 有效提升环境风险的前端干预能力。

2 基于大数据的排污许可证后监管创新路径设计

2.1 监管模式创新

改变传统环境治理中“被动应对型”监管思维, 建立基于智能分析的“动态协同式”现代监管框架。在具体实施

层面,依托大数据中枢系统整合行政机构、市场主体及社会监测数据,构建覆盖污染源立项、建设、运营全周期的立体化监测体系,形成从环评审批、过程监控到执法整改的链条式管理模式。借助打通跨部门数据共享通道,建立生态环境部门与市场监管、安全生产等机构的联席工作机制,对重点排污单位实施靶向式联合监察,有效提高监管精准性,同步构建以排污企业信用评价为核心的分级监管制度,依据排放数据达标情况、治污设施运行稳定性等核心参数,建立信用积分动态评估模型,对优质企业实行“非接触式”监管,对违规主体实施高频次飞行检查,形成“分类施策”的差异化监管机制。凭借开发移动终端应用平台和微信小程序,拓宽公众参与环境治理的数字化渠道,构建行政监督、企业履责、社会共治三位一体的协同治理格局,提升环境监管的开放性与互动效能。

2.2 技术手段创新

凭借整合人工智能、区块链和 5G 通信等现代科技手段,构建有智能研判与精准管控能力的生态环境监管系统。在环境监测网络中安装智能传感装置和无人机巡检设备,对工业园区及偏远污染源实施全天候动态监控,借助 5G 网络实现监测数据毫秒级回传,同步运用高分辨率卫星遥感影像进行大尺度环境演变分析,形成“空天地”立体化监测格局^[1]。在数据处理层面,运用深度学习算法开发污染物扩散预测模型,凭借整合历史资料与实时监测数据,可提前 48 小时预判污染峰值时空分布特征,为应急预案制定提供决策支持,采用区块链技术构建环保数据存证链,实现监测记录全过程加密上链,形成有司法效力的电子证据闭环,在此基础上,研制智能巡检机器人并搭建三维模拟平台,借助虚拟现实技术重构典型污染场景,辅助监管人员直观评估不同治理方案的环境影响。这种多技术融合的创新模式,有效实现了环境监管模式从经验判断向数据驱动智能化转型。

2.3 政策与法规创新

以大数据技术赋能排污许可监管机制创新,需要构建与之适配的法规政策生态系统。在具体实施层面,应加快出台《环境监管大数据应用规程》,重点规范环境监测数据采集流程、云端存储规范及信息调阅权限,建立覆盖全生命周期的数据治理框架,同步推进现行环保法规的数字化适配改造,将实时监测数据流纳入环境执法证据链,针对企业超标排放行为构建“电子证据固证—智能算法识别—自动处罚裁量”的全新执法范式。经济激励方面,建议将环保技改投入纳入研发费用加计扣除范畴,对应用智能监测系统实现污染物动态管控的企业,配套实施税收抵扣、专项补助等扶持措施,探索建设全国性排污权智能交易系统,运用区块链技术实现配额确权、交易溯源和智能清算,激活环境容量资源配置的市场活力^[2]。更关键的是构建跨省域环境数据联合治理机制,突破属地化管理壁垒,建立污染源电子档案互认、监测数据互联、环境案件协查的云监管体系,形成数据驱动

的现代环境治理制度矩阵,依靠多维度的政策创新与法规配套,切实筑牢排污许可智慧监管的法制根基。

3 基于大数据的排污许可证后监管创新路径实施策略

3.1 政府部门的角色与职责

在推进监管创新过程中,政府应当充分发挥统筹协调的核心作用。需要统筹推进大数据监管体系的顶层设计,借助制定排污许可监管五年规划和年度实施方案,科学设定分阶段推进目标,有效整合生态环境、工信、财政等跨部门资源,形成协同推进的工作机制,重点推进跨部门大数据监管平台建设,打破原有条块分割的数据管理模式,建立数据实时共享与动态更新机制,破解部门间的信息壁垒。强化大数据分析结果的执法应用,建立“双随机、一公开”与智能预警相结合的监管模式,对违规企业实施分类处置与信用惩戒,同步构建执法信息透明化公示平台,同时应完善配套政策体系,依靠制定大数据监管技术规程与操作指南,健全覆盖数据采集、分析应用、结果反馈的全流程标准规范,为排污许可监管的数字化转型提供制度支撑^[3]。

3.2 企业参与合作机制

作为污染排放的主要责任方,企业在环境监管模式创新中扮演着枢纽性角色。相关主体需主动对接监管机构,定期公开准确的排放信息档案,依靠引入智能化监测装置和清洁生产技术实现环境治理能力提升,借助产学研协同创新机制,可联合开发基于大数据分析的能耗优化模型与工艺改进方案,有效降低单位产值的环境负荷。行业内可构建跨企业环保协作平台,借助联合研发、经验共享和标准化治理方案输出,形成协同共治的产业生态,从内部运营维度,应建立环境绩效动态评估体系,依托数据驱动决策机制优化生产排程与污染防治预案,将绿色转型深度融入战略规划,这种全链条的环境治理实践可履行生态责任,更能凭借技术创新形成市场壁垒,在提升品牌美誉度的同时培育核心竞争力。

3.3 技术支持与人才培养

创新战略落地的关键支撑在于技术突破与专业人才的双轮驱动。在技术研发维度,需构建政企研协同创新体系,借助设立专项科研基金引导环境大数据关键技术攻关,重点突破污染物溯源算法、分布式监测网络架构、环境质量预测模型等前沿领域,同步推进智能排污监管平台的标准化开发与迭代升级。技术转化层面应构建技术成果转化平台,建立环保设备更新补贴制度,激励企业部署物联感知终端与边缘计算设备,人才培育体系需实施产教融合战略,高等院校应调整学科布局,在环境工程专业中嵌入机器学习、空间信息分析等模块化课程,形成跨界人才培养机制。针对行业现有人才,凭借定向培养机制开展数字技能提升计划,以专题研修班、虚拟仿真实训、政企人才互聘等形式强化监管队伍的

数据治理能力,为排污许可制度的智慧化转型构筑可持续的智力保障体系。

3.4 公众参与社会监督

公众参与和社会监督是构建现代环境治理体系的关键。为激活社会力量,政府部门需构建多元化参与途径,依托政务网站、新媒体矩阵及环境监测应用程序等载体,实时更新排污许可监管动态,维护公众环境信息知情权,创新激励性环境监督机制,借助设立环保违法行为举报奖励制度,引导群众积极参与企业违规排放、监测数据篡改等违法行为的线索举报,并完善线索核查与结果反馈闭环。协同专业环保机构,引导其深度介入环境政策研讨、项目环境影响评估等专业领域,强化第三方技术支撑,协同新闻媒体建立常态化环境违法曝光机制,凭借典型案例深度剖析形成舆论震慑,培育全民关注环保、践行环保的社会风尚,最终形成行政监管、行业自律、公众参与的协同治理网络,切实提高排污许可制度实施的社会效益与治理效能。

4 结语

综上所述,论文规划了大数据背景下排污许可证后监

管的创新路径,还给出了实施策略。经由政府、企业、技术支持、人才培养以及公众等多个方面共同发力,可切实提升环境监管的效能。未来要不断优化创新路径,强化跨部门协同合作以及公众参与程度,构建现代环境治理体系,推动环境保护事业朝着高质量方向发展。

参考文献:

- [1] 王璇,靳颖斯,杨晓,等.排污许可证后监管的地方实践与思考——以济南市为例[J].世界环境,2024(4):64-67.
- [2] 李跃军.排污许可证智能化监管方式探索[J].纯碱工业,2020(6):43-45.
- [3] 黄嘉文.排污许可证后监管成效评价研究[D].武汉:中南财经政法大学,2020.

作者简介:江月(1992-),女,中国新疆乌鲁木齐人,本科,工程师,从事排污许可、环保验收等方面研究。

通讯作者:邓江飞(1990-),男,中国四川达州人,本科,工程师,从事排污许可、环保检测仪器仪表、环保咨询等研究。