

工业园区清洁生产审核重点企业筛选方法研究

严 峰

苏州清泉环保科技有限公司 江苏苏州 215011

摘 要: 社会经济水平不断提高, 工业生产对环境的污染开始受到人们的关注, 国家将审核工业园区的清洁生产情况划为重点工作, 基于此, 本文研究工业园区清洁生产审核重点企业筛选方法, 对筛选重点企业的方法展开叙述, 思考评价体系的科学建立, 促进工业园区的清洁生产, 实现对生态环境的有效保护。

关键词: 工业园区; 产业链; DEA值; 约束指标

Research on screening methods of key enterprises of cleaner production audit in Industrial Park

Yan Feng

Suzhou Qingquan Environmental Protection Technology Co., Ltd. Suzhou, Jiangsu 215011

Abstract: With the continuous improvement of social and economic levels, people pay attention to the environmental pollution caused by industrial production. The state has designated the audit of cleaner production in industrial parks as the key work. Based on this, this paper studies the screening methods of key enterprises in cleaner production audit in industrial parks. It also describes the methods of screening key enterprises and considers the scientific establishment of the evaluation system. It can promote cleaner production in industrial parks and realize the effective protection of the ecological environment.

Keywords: Industrial Park; Industrial chain; DEA value; obligatory index

引言:

研究工业园区清洁生产审核重点企业的筛选方法, 需面向工业园区整体进行, 加强对方法、指标和管理手段的探索, 理清清洁生产、循环经济与生态工业这三者之间的关系, 提升园区、企业的清洁生产水平, 需优化园区内的产业结构, 也就是科学设定上下游企业, 形成具有清洁生产潜力的产业链。以此来建立并完善公共环保设施, 实现园区内的清洁生产目标。

一、筛选重点企业方法概述

为了达到企业“节能、降耗、减少浪费、协同”的清洁生产宗旨, 针对各个企业特点, 以清洁生产审计方案为基础, 选取企业的关键环节为具体的审计重点, 并加以针对性的剖析与整改。而审计的重点是否正确, 将直接影响本轮清洁生产的效果与性能。审核在一个企业的清洁生产的过程中, 因为生产工艺以及企业内部生产的复杂性, 所产生的污染物都比较复杂, 因此通常考虑消费大、废水多, 产生污染较明显的清洁生产潜力的企业单位^[1]。为了确定清洁生产考核的重点企业, 一般

都会采取权重的分数排名办法, 因为审核园区的所有公司要面临清洁生产审计时间长问题, 所以有必要对园区内的所有企业进行筛选, 选择出一些重点企业进行清洁生产的审核, 这样有助于实现最大的环境保护和经济效益。基于个别行业的清洁生产标准框架, 结合园区不同公司产业间的互联互通情况, 提升互联指标的关联性, 打造完善、通用性强的产业体系评价指标, 选择重点企业进行园区清洁生产审计, 研究活动还涉及到投资组合授权、指标综合、企业清洁生产潜力综合评价模型的分析。

二、建立筛选评价指标体系

我国发展改革委还制定了评价清洁生产的新指标, 其建议的工业生产指数针对性很强, 但主要是面向某一类生产企业或某一种制造流程, 并不适宜于园区内多种不同规模公司的清洁生产评估研究。需要按照清洁生产的标准技术指导, 形成以工业园区为清洁生产能力考核筛选重点企业的指标, 所建立的指标主要是根据各个产业的清洁生产技术标准框架, 并考虑到企业内部

的互联互通情况和新材料的上下游企业的应用状况，从而把链接指标体系加入到评估系统中，共涉及七级标准的三十六个指标，定量指标共有二十个，定性指标共有十六个。针对不同规模公司的产品单位定量指标，使定量性的评价指标不能直接比较、不能有效评价企业清洁生产的问题得以解决，科学的选择出园区的清洁生产审核重点企业。这七个标准分别是生产工艺装备、资源能量成本、资源的综合运用、污染物总量、产品特征、清洁生产管理、与企业间关联度。其中废水产量标准中规定有九种废水，依次为废水、废气、固体废弃物、废水中COD的产生量、废气中氨氮含量的产生量、废气中悬浮液的产生量、废气中含硫等有机物质气体的生成量、废气中NO的生成量、以及废气中灰尘（颗粒物）的排放量。

三、分析企业清洁生产潜力

分析企业对洁净产出的百分比贡献，通常需要使用分析指标体系框架中的七个准则层数据，主要面向重点考核的企业进行。由于重点考察的是那些比较均值的标准层。因此提出了工业园区的洁净生产规划方法，该方法具有很大的针对性。在筛选出了几个重点考核企业后，在指标体系的准则层下面，通过设置能计量贡献率的数学建模，可以用来计量重点考核企业在综合评分中的贡献，建立模型如下：第*i*个企业的综合水平贡献

$$Q_{iz} = \frac{\sum_{j=1}^m x_j^i \times w_j}{\sum_{z=1}^7 (\sum_{j=1}^m x_j^z \times w_j)} \quad (1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq m, 1 \leq z \leq 7)$$

这其中含有原始数据的标准化值，还有组合权重，当综合水平贡献率 Q_{iz} 的数值越大，就说明该指标的反馈越好。反之则代表指标反馈越差。在做情境生产方案的汇总时，需要将综合水平贡献率 Q_{iz} 这一指标考虑在内^[2]。研究时，利用建立的模型计算不同企业的清洁生产水平贡献率，如果贡献率都低于平均值，则说明这一公司的能源消耗水平高，产生了较多的污染物，而且与工业园区内的其他公司关联度较低。在汇总和实施清洁生产方案时，也可以从这三个方面入手。对于那些没有被选种的公司，也需要对计算结果做比较，如果得出的综合水平贡献率低于均值标准层，就需要制定科学的可行的清洁生产方案。

四、建立输入输出约束条件

所建立的约束条件以单个公司的环境、经济和技术这三个方面的情况为基础，结合工业园区的现实，共建立了四个约束条件，分别是企业相互之间的物质交换量、循环产业链两个节点之间的资金流动、产业链设备的技术损失、上下游企业相互之间的距离^[3]。这个限制单元的单位是年消耗量，所选取的指标将工业园区上下游企

业都考虑在内，解决了传统评价指标不适用于产业链上游和下游企业的问题。在对每个公司的清洁生产备选办法进行可行性分析时，面向单个工艺和设备，考虑环境、经济和技术这三个条件，园区产业链方案涉及企业之间的关系，对于上下游企业的双节点特性，应用传统的方案评价约束条件比较少，产生的评价结果过于主观。为了有效的循环利用园区企业之间的废弃物，结合园区产业链的实际情况，采用传统分析方法，选择4个限制性产业指标。此时约束条件共有八个，分别是企业的废物量产品成本（万元）、剩余成本（万元）、下游企业投资成本（万元）、设备技术损失率、距离投入指标、上游公司获得利润（万元）、下游公司节省成本（万元）、设备技术的投资率、距离。在建立约束条件时，会依据单个企业、行业的清洁生产可行性方案，另外还会考虑到产业链方案上下游企业的关联度，从而形成投入和产出的约束指标。分析产业链方案的可行性，约束条件和约束指标的对应关系如表1所示。

表1 约束条件和约束指标的对应关系

约束条件	约束指标
企业相互之间的物质交换量	上游企业废弃物的提供量
	收购副产品的费用
	其他类型活动的成本
两个节点之间的资金流动情况	下游企业的投资成本
	上游企业能获得的利益
	下游企业节约的成本

五、利用产业链超级效率值筛选

增加可行性分析的约束条件，从而有效健全园区产业链评估方案。该方案存在的问题是约束条件不同，得到的结果也有所不同，此时选择正确的方案就是一个问题。对此可建立目标函数，以综合超效率值为基础，利用DEA，也就是数据包络分析方法，如果被评估单位各项因素之间的关系不够明确，此时就可以分析原始数据，从而得到以被评价对象为主体的超级效率数值，这个单位是有效的，还能针对潜力单位提出有价值的调整性意见。选择超级效率DEA模型，其中含有投入和产出的松弛变量S，而且有非阿基米德无穷小量的 ϵ 模型，目标函数模型是 $st \theta X_{j_0} = \sum_{j=1}^n \rho_j x_j + s$ 。其中 θ 代表的是筛选超效率值，当 $\theta=1, s=0$ 时，则说明工业园区的产业链方案是有效的。当 $\theta=1, s \neq 0$ 时，则说明角色单位的潜力有效。就需要对该产业链进行松弛变量，对s加以调整。如果是投入性的控制模型，需对投入做冗余性的调整，如果是产出性的控制模型，就调整产出不足的值。当 θ

的值小于1, 就定位决策单位是无效的, 说明这一产业链的分配不合理, 可放弃。实验测试了工业园区10家企业23条产业链的超级效率DEA的值, 如图1所示。从这个统计图中可以看到其中有10条产业链的效率值大于1, 对这些产业链做从小到大的排序, 可以发现D11是其中表现最好的产业链, 其效率值为13.1548, 比其他的产业链高出很多。另外还有13条产业链的效率输出值近似等于1, 这些产业链就是潜力有效的产业链。还有6条产业链在完成了冗余调整后, 没有增长, 由此可将这6条产业链定义为无效产业链。

六、结束语

筛选工业园区清洁生产审核的重点企业, 对提高园

区内企业清洁生产能力有关键作用, 需建立输出和输入条件, 对企业的清洁生产潜力展开分析, 可采取产业链超级效率值来筛选。确定出园区内能实现清洁生产的有效产业链、潜力产业链和无效产业链。

参考文献:

[1]孙晓阳.工业园区清洁生产审核方法及案例研究[D].大连理工大学, 2019.

[2]许天啸.某工业园区污水处理厂清洁生产审核实践研究[J].能源环境保护, 2017, 31(03): 63-64+49+62+30+39.

[3]魏晓, 罗斌, 孟晓霞.工业园区清洁生产审核的框架及关键点[J].四川环境, 2017, 36(S1): 17-21.