

纺织企业滤尘设备更新的技术经济分析

李祖馨

(上海纺织高等专科学校)

【摘要】 本文用技术经济分析原理和方法,对棉纺厂滤尘设备更新进行了科学及定量评价,以说明重视辅助设备更新的意义。同时,给决策者提供了辅助设备更新的技术经济分析模式。

辅助设备性能的优劣是生产过程能否正常进行、产品质量能否保证和工人劳动条件能否改善的重要因素。但由于辅助设备对企业的盈利所起的作用不那么直接或直观,故长期来纺织企业辅助设备更新多不为企业领导所重视,其落后、陈旧的程度较主机显得更为严重。如上海某棉纺厂有5千纱锭车间,清花间总风量为12万 m³/h,用四套落后的大布袋上进风一级滤尘系统进行滤尘,回风含尘率高,只能排往室外,污染了环境。废棉与棉尘混杂,无法回用。出灰时,工人劳动条件恶劣,强度高。然而要更新则需一笔可观的投资。长期来,对这一套落后的滤尘设备是否应该更新一直困扰着企业的决策者。

本文用技术经济分析原理和方法对该厂滤尘系统更新进行了科学及定量评价和分析,不仅给决策者得出了一定量结论,而且提供了一个全面、科学分析和评价辅助设备更新的模式。现介绍该方法于下。

一、确定目标

纺织工业部对新建纺织厂与技术改造后老厂的工作场所含尘浓度的规定见表1。

表1 纺织企业工作场地含尘标准

企业	空气含尘(mg/m ³)	过滤后含尘(mg/m ³)
新建厂	<2.5	<0.75
老厂改造后	<3	<0.9

故我们的更新目标应选一在技术上能达到规定标准而又经济合理的滤尘设备作为更新的方案。

二、提出方案

为增强可比性,将车间现用的大布袋上进风滤尘系统作为方案C。它的特点是:回风含尘率高,废棉与棉尘混杂,工人出灰劳动强度大,回风及回棉无法回用。

以瑞士罗氏公司生产的滤尘设备作A方案。它的特点是二级滤尘,除尘率高,滤后空气含尘率低,可回

用。废棉与棉尘分离程度高,回用价值高,且能自动清灰。

以国产SFU型滤尘设备为B方案。它的主要技术经济指标已接近或达到国外同类产品水平。

三、方案分析评价

通过收集、整理将指标划分为三类,列于表2~4。

表2 技术指标

指标名称	A	B	C
过滤量(m ³ /m ² ·h)	1800~2160	2000	80
总除尘率(%)	99	99.4	94
滤后空气含尘(mg/m ³)	0.64	0.87	1
滤后空气用途	洗涤回用	同左	不能回用
分离程度	高	较高	低
废棉回收价值	高	较高	低
设备改造工作量	可成台安装须1~1.5月	同左	施工期约6个月
工艺适应性	用于清梳精梳	同左	清棉
棉卷不匀率(%)	1	1	1.2

表3 耗费指标

指标名称	A	B	C
设备投资(万元)	2.3598	1.451	1.1
实耗功率(kw/万锭风量)	5.5	4.27	3
用工(人/班)	1	1.125	1.33
占地面积(m ² /万锭风量)	30	20	25
操作,保养	简便,费用低	同左	操作维修繁重,费用高

表4 其他指标

指标名称	A	B	C
建筑高度(m)	8	4	12
安全情况	可配自动灭火报警装置,遇火警,停台时间短	同左	遇火警,调换布袋工作量,停分时间长

对各方案进行定性、定量技术经济分析。

1. 定性分析:滤尘设备技术先进性可从滤尘效率与质量的各项指标进行分析。由于辅助设备的直接利用作用不明显的特点只能从各方案的费用指标着手。

滤尘效率可从单位面积过滤量来反映,显然 A、B 两方案远优于 C 方案。

滤尘质量可以总除尘率、过滤后空气含尘量及废棉与尘灰分离程度三项指标来反映。从总除尘率看, B 方案略优于 A、C 两方案。但从后两指标看 A 方案最佳。

辅助设备的性能优劣将产生不同节约额。从初始投资看 A 方案远大于 B、C 两方案。A 方案电耗也最高。从用工看 C 方案最多。A、B 两方案可回用过滤后空气, C 方案不能。从设备改造工作量看 A、B 两方案远优于 C 方案。通过以上分析可看出, A 方案先进, 但投资大、能耗高。B 方案主要技术经济指标已能达到更新目标, 且费用低于 A 方案; C 方案各指标值太低。

2. 定量分析(见表 5、6、7)

表 5 功能评价得分表

功能	a	b	c	d	e	f	g	h	i	得分
a	×	1	1	1	1	1	1	1	1	9
b	0	×	1	1	1	1	1	1	1	8
c	0	0	×	1	1	1	1	1	1	7
d	0	0	0	×	0	0	0	1	1	3
e	0	0	0	1	×	1	1	1	1	6
f	0	0	0	1	0	×	1	1	1	5
g	0	0	0	1	0	0	×	1	1	4
h	0	0	0	0	0	0	0	×	1	2
i	0	0	0	0	0	0	0	0	×	1

a-滤后含尘; b-除尘率; c-分离程度; d-棉卷不均匀率影响; e-过滤器; f-空气回用; g-回收价值; 设备改造; 工艺适应。

表 6 方案评价表

功能得分 ϕ	9	8	7	3	6	5	4	2	1					
方案	满足系数 S									$\Sigma\phi_s$	功能系数	估计成本(元)	成本系数	价值系数
A	10	8	10	10	10	10	10	10	10	434	0.420	21074	0.420	1.000
B	8	10	9	10	10	9	9	10	10	416	0.402	14830	0.295	1.363
C	5	8	0	8	6	0	0	5	5	184	0.178	14284	0.285	0.625

通过功能成本分析, 不仅能得出 B 方案较佳的结论, 并由功能 ϕ_s 值比较, 可知投资费用绝大部分化在减少排放空气含尘、提高除尘率、提高单位面积过滤量等主要功能上。

表 7 方案费用表

项 目	A	B	C
投资(元)	235980	145100	110000
贴现率(%)	9.5	6	6
残值(元)	9439.2	5804	4400
管理费(元/年)	2160	2430	2870
维修费(元/年)	437	437	2045
动力费(元/年)	3728	2894	2033
回风利用(元/年)	12600	12600	0
回收废棉(元/年)	8472	8472	4236

计算结果为 A = -14249 元; B = 1179 元; C = -13663 元(计算方法阅有关经济分析专著)。可得到以下结论:

1. 原设备各项技术性能低劣, 且年支出费用需 13663 元, 亟应更新。

2. B 方案各项技术指标符合更新目标, 且年收入 1179 元。B 方案对 C 方案通过适加投资 35100 元, 其回收期可用动态追加投资回收期计算如下:

$$t_a = [\lg \Delta c - \lg (\Delta c - \Delta k i)] / \lg (1 + i) \doteq 2.56(\text{年})$$
 式中: Δc 为年资本节约额; Δk 为追加投资额; i 为贴现率。显然此方案较为合理。

3. A 方案提供设备至性能优良, 但费用太高。

表 8 投资因素敏感性分析表(单位:元)

投资额变化率(%)	100%	90%	80%	70%
投资额(A/P, 6%, 16)	14358	12922	11486	10051
残值(D/F, 6%, 16)	226	203	181	158
年收入	21072	21072	21072	21072
年支出	5761	5761	5761	5761
年资本节约额	1179	2592	4006	5418

4. 敏感性分析: 由于上述计算是建立在许多估计的基础上, 其精度很大程度取决于这些估计值与实际值之间的差异。故对由于估计值变化将影响决策作一敏感性分析如下。

随制造工艺成熟, 劳动生产率提高, 设备制造成本必然会降低。更新的初始投

资也会降低。当初始投资从 100% 降为 70% 时, 各费用的变化如表 8 所示。

上述分析揭示, 当投资额降低为原 70%, 则年资本节约额增加到原来的 4.6 倍。

若生产企业通过用低阻力新型滤料、间隙吸落棉装置、应用调速电机等措施来节约能耗,则当能耗从-20%到+20%时,各费用的变化列于表9。

表9 电耗因素敏感性分析表(单位:元)

电耗变化率(%)	-20%	-10%	0	10%	20%
管理费(元/年)	2430	2430	2430	2430	2430
维修费(元/年)	437	437	437	437	437
动力费(元/年)	2315	2605	2894	3183	3473
年资本节约额	1758	1468	1179	890	600

注:投资额 14358;残值 226,年收入 21072 都不变。

从表9可见,电耗降低也会引起资本节约额可观的增加。由于这两个因素是逐步降低的趋势,即年资本节约额必然会逐步增加。故决策者选择B方案的决心将会更大。

参 考 资 料

- [1] 王剑琴编,曾文中校:《技术经济分析》,广东技术出版社,1985.1。
- [2] 高章博编著:《纺织工业技术经济分析》,株洲苧麻纺织科技情报站。