

## 传输效率

由罗恩约瑟夫联合公司的罗恩约瑟夫编辑而成

使用简单的比率对传输效率加以呈现：

$$\text{传输效率} = \frac{\text{施用的固体涂料的重量 (磅)}}{\text{在施用期间使用的固体涂料的重量 (磅)}}$$

在施用期间使用的固体涂料的重量 (g) 为在整个流程中从喷枪或其他施用设备中所喷射出来的固体涂料的量。由于施用设备使用的为液体涂料而非固体涂料，该数值可以通过以下的等式表计算得出：

$$\text{固体涂料的重量 (g)} = \frac{\text{液体涂料的重量} \times \text{固体的重量 (\%)}}{100}$$

相对来说较容易来确定施用的固体涂料重量以及使用的液体涂料的重量。然而，想要确定涂料中固体的百分比重量，则应进行实验室分析。该分析较容易作出，但传输效率计算的结果对于实验室分析的准确性却产生的作用不同凡响。事实上，在传输效率测试期间对完全相同涂层的实验室分析是较为关键的。强烈建议不采用供应商提供的关于固体百分比重量的文字性参考资料！即使供应商数值和实验室分析的小错误都能导致错误的传输效率计算！

## 影响传输效率的因素

对于所有的降低污染（空气、水及废物）以及油漆设施的降低成本的可用战略而言，传输效率可能提供了最大的收益。

许多因素从或小或大程度上影响着传输效率。它们包括：

- 零部件尺寸
- 零部件几何形状
- 枪靶距离
- 涂料粘度
- 涂料易雾化的表面
- 喷枪的设计以及雾化的方法
- 流体压力
- 雾化空气压力
- 风扇尺寸
- 连续喷枪操作的重叠
- 喷漆房中喷枪帽空气流速的孔口直径
- 喷漆房中的空气平衡
- 进行喷涂操作的油漆工的技术
- 超前和滞后的触发时间
- 输送线速度
- 喷枪施用速度
- 油漆工的疲劳工作

- 喷漆房中的照明情况
- 喷漆房中的空间限制
- 管理态度
- 油漆工工作态度

对于静电枪的其他参数还包括：

- 涂层的导电率（电阻率）
- 零部件的接地
- 电极与地面之间的电压潜力靠近喷枪的其它接地物体

传输效率对 VOC/HAP 排放量、危险废物及成本的敏感性

对于传输效率与 VOC/HAP 排放量、危险废物的处置或成本的关系，则通过图 1 加以呈现。x 轴为相对于效率百分率而言，而对 y 轴的计算则为相对于环境效益或成本而言的。曲线的形状保持不变。

通过参阅图 1 获知，当传输效率较低时，对效率的小改进都会产生显著的减排效益。例如，通过对效率诸如从 10% 到 15% 的改善，都会产生 33% 的 VOC 排放量降低效果。（参阅表格 1 以获取实际的数值）当对小范围零部件进行喷漆时，在 10-15% 范围之间的低传输效率是不正常的；而仅需微小的努力就可作出改善，从而将传输效率转变 5 个百分点。此时对成本的节约会相对较高，因为它们包括了对涂料和溶剂的降低量采购、更少的液体和固体废物、更少的喷漆房维护，以及较低的排放许可费。

随着传输效率接近范围值的高点，对传输效率的小改进都会产生标称性减排效果。例如，当对大型机械进行喷漆时，设置在 60-75% 之间的传输效率比较现实。一次 5% 的改进都会产生大约 7% 的减排效果，而对成本的节约则相对较高。

### 喷枪及传输效率

在工业中会存在常规性的误解，认为 HVLP 或静电喷枪会自动产生较高的传输效率。由于已在许多空气污染法规中应用的表述，大家普遍认为 HVLP 以及静电喷枪会产生超过 65% 的传输效率。其实这是不正确的！

在经正确使用的前提下，HVLP 以及静电喷枪确实是比传统型空气雾化喷枪更加有效，但是它们的改进性效率却是与常被引用在法规及供应商书面参考资料中的 65% 数值是不存在关系的。

例如，如果一种传统型空气雾化喷枪被正确施用在一些小零部件的涂层之上，并假定其产生的传输效率为 5%，那么 HVLP 或者静电喷枪也会产生较高的效率，例如为 7-10%，但是不会高于该数值。

另一方面，如果所有的三个喷枪均被正确施用到大面积的涂层之上，那么所有的三个仪器有望产生相对较高的传输效率，或许甚至超过神奇的 65%。HVLP 以及静电喷枪产生的结果将有可能超过传统的空气雾化喷射所产生的结果。

截至目前，达到传输效率最大化的最重要参数则被一直由油漆操作员掌握。一个经过了正确培训的使用传统型空气雾化喷枪的操作员所采用的有效性喷漆技术在对传输效率的改进方面总是远远优于一个使用 HVLP 或静电喷枪、且未经正确喷漆做法培训的操作员。

**表格**

**减排量百分比**

**当传输效率**

**按照 5% 的增量进行递增时。**

<b>TE 1</b>	<b>TE 2</b>	<b>% Reduction</b>
5.00	10.00	50.00
10.00	15.00	33.33
15.00	20.00	25.00
20.00	25.00	20.00
25.00	30.00	16.67
30.00	35.00	14.29
35.00	40.00	12.50
40.00	45.00	11.11
45.00	50.00	10.00
50.00	55.00	9.09
55.00	60.00	8.33
60.00	65.00	7.69
65.00	70.00	7.14
70.00	75.00	6.67
75.00	80.00	6.25
80.00	85.00	5.88
85.00	90.00	5.56
90.00	95.00	5.26
95.00	100.00	5.00

\*1 % 的降低是以固体量为基础进行计算的。我们无法只是通过简单的对两个传输效率值进行减除以及用第一个值的百分比来表达，从而实现百分比减量的计算。在附表中，我们提供了常用的等式。

附注：对 % 减量计算的等式如下：

$$\% \text{ 减量} = \frac{E2 - E1}{E2} \times 100$$

在此:

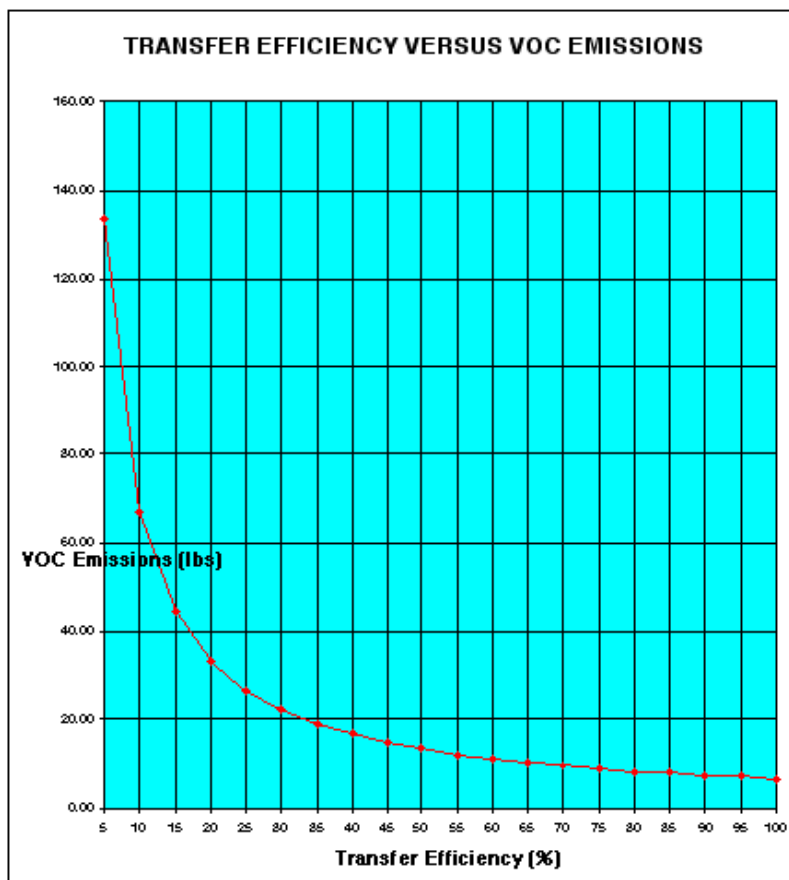
$$E1 = \frac{VOC \times 100}{(1 - VOC/D) \times \%TE1}$$

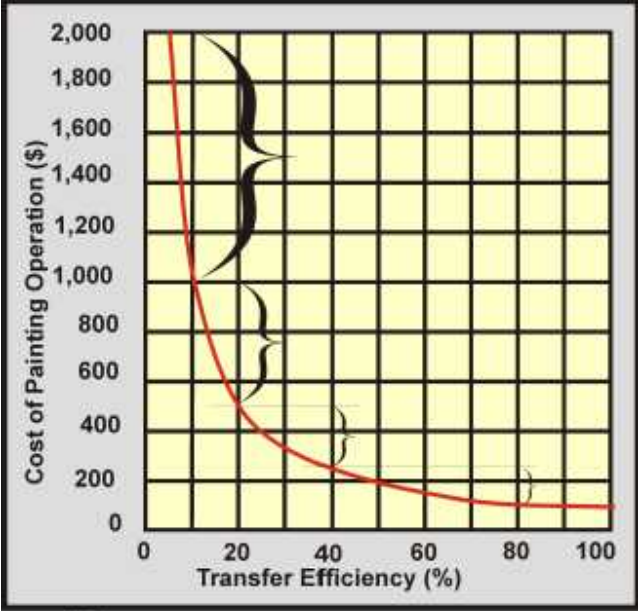
VOC = 用 (磅/加仑) 来表示的涂层 VOC 成分

E1 = 用 (磅 VOC/加仑的施用性固体涂料) 表示的 VOC 排放量

D = VOC 的密度, 用 (磅/加仑) 来表示。应注意到如未能获知 VOC 的密度, 则环境保护局则会允许贵方使用 7.36 磅/加仑的默认值。

%TE1 = 涂料施用 #1 的传输效率, 用百分比而非用分数来表述。如贵方更愿意使用分数来表述 TE, 那么应去除等式中的分子“100”。





4-17-2008