

内部资料  
注意保存



化工防腐蚀经验交流会议资料汇编

第一集

# 施工技术

七一五

化工部化工防腐蚀技术情报中心站编

1968

无限忠于伟大领袖毛主席，

无限忠于毛泽东思想，

无限忠于毛主席的无产阶级革命路线。

# 毛主席语录

无产阶级文化大革命，实质上是在社会主义条件下，无产阶级反对资产阶级和一切剥削阶级的政治大革命，是中国共产党及其领导下的广大革命人民群众和国民党反动派长期斗争的继续，是无产阶级和资产阶级阶级斗争的继续。

对广大人民群众是保护还是镇压，是共产党同国民党的根本区别，是无产阶级同资产阶级的根本区别，是无产阶级专政同资产阶级专政的根本区别。

你们要关心国家大事，要把无产阶级文化大革命进行到底！

要斗私，批修。

## 編 者 的 話

东风浩荡，红旗飘扬。在夺取无产阶级文化大革命全面胜利的凯歌声中，化工部化工防腐经验交流会已于 68 年 2 月 26 日至 3 月 9 日在兰州胜利召开。参加这次会议的有生产企业、设计部门、科研单位、地方厅(局)、高等院校及兄弟部，共计 143 个单位，297 名代表，其中工人同志占 48%。这次大会结束了过去化工防腐会议由少数“专家”、“权威”控制的局面。会议主要交流了化工防腐战线上广大革命职工活学活用主席著作的经验，检阅了几年来各地抓革命，促生产的成果，并愤怒声讨了中国赫鲁晓夫在化工防腐战线上的滔天罪行。这次会议的胜利召开是战无不胜的毛泽东思想的伟大胜利，是以毛主席为代表的无产阶级革命路线的伟大胜利。

会议期间共收到有关资料 135 篇，因份数有限(150 份)，要求的单位很多，故我站决定以这次会议与去年 11 月份化工部化工原料工业公司石墨会议资料为基础，经选录与删改后，汇编成集，以满足各单位的需要。整个汇编共分四部分：施工部分、石墨部分、涂料塑料部分、电化保护、缓蚀剂及其他，分别汇编为第一、二、三、四集，将陆续出版与读者见面。

本汇编的印刷工作系化工部化工设备设计专业技术中心站联系与落实的，得到了他们的大力支持与帮助，在此谨致谢意。由于水平有限，时间仓促，编写单位又散处各地，因此，工作作得不够细致，如有不妥，请提出批评指正。

化工部化工防腐蚀技术情报中心站

1968 年 6 月 10 日

# 目 录

|                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| 火焰喷涂玻璃涂层·····              | 中国科学院硅酸盐化学与工学研究所 ( 1 )         |
| 静电喷漆试验小结·····              | 南京化肥厂 ( 6 )                    |
| 高压无气喷漆新工艺设备技术总结<br>·····   | 上海喷具厂、东海船厂、江南造船厂、六机部十一所 ( 11 ) |
| 流化床法塑料涂复工艺研究·····          | 上海化工厂 ( 20 )                   |
| 喷镀扩散渗铝试验小结·····            | 上海炼油厂 ( 42 )                   |
| 火焰修补搪玻璃罐小结·····            | 上海第五制药厂 ( 47 )                 |
| 酚醛胶泥硬化剂的选择·····            | 西北冶金建筑研究所 ( 51 )               |
| 水玻璃耐酸水泥性质的探讨·····          | 天津市染化五厂 ( 57 )                 |
| 水玻璃-呋喃胶泥使用小结 ·····         | 上海吴泾化工厂 ( 68 )                 |
| 辉绿岩铸石制品防腐经验小结·····         | 上海染料化工九厂 ( 72 )                |
| 硫磺水泥施工总结·····              | 化工部第三设计院、第三化建公司、淮南化肥厂 ( 77 )   |
| 耐腐蚀沥青砂浆试验研究总结·····         | 西北冶金建筑研究所 ( 84 )               |
| 有缝钢管玻璃衬里管道的研究总结报告<br>····· | 第一轻工业部玻璃搪瓷工业科学研究所、四平玻璃厂 ( 93 ) |
| 爆炸衬铝试验总结·····              | 兰州石油化工机器厂(二分厂、研究所)试验小组 ( 99 )  |
| φ500 毫米不锈钢滚压衬里试验小结 ·····   | 上海东方红锅炉厂 ( 109 )               |

## 毛主席语录

世间一切事物中，人是第一个可宝贵的。在共产党领导下，只要有了人，什么人间奇迹也可以造出来。

《唯心历史观的破产》

# 火焰喷涂玻璃涂层

中国科学院硅酸盐化学与工学研究所

## 一、概 念

玻璃是很耐蚀的材料。我们在 1965 年下半年发展了一种在钢材上施加玻璃质涂层的新办法，即火焰喷涂玻璃涂层，这在化工防腐蚀方面将有广泛的用途。

将某种成份的玻璃粉料，送入喷枪火焰中熔化，然后沉积在表面经过喷砂处理(或其他净化处理)的，具有一定温度的钢材上，即形成一层玻璃薄膜，这就是火焰喷涂玻璃涂层。由此可知，与耐酸搪瓷和內衬玻璃管等工艺技术相比，火焰喷涂玻璃涂层有许多优点和特点：

1. 基本设备简单：最主要的、必不可少的设备和工具是喷枪和送粉器，这两件东西都很简单，容易加工。而搪瓷和衬玻璃管都需要一个温度控制得很好的大窑炉。

2. 燃料来源广泛：可燃气体可以是乙炔、氢气、煤气、石油气、天然气或其他气体。助燃气一般用氧气，也可能采用压缩空气。

3. 可以喷涂很大的制品：搪玻璃其制品大小受窑炉大小的限制，但喷涂法不管多大的制品都可施工。

4. 可以喷涂形状较为复杂的制品。

5. 可以在低碳钢、中碳钢、生铁以及其他合金和有色金属上喷涂涂层。

6. 操作简便。

但是，由于火焰喷涂玻璃涂层是新发展的技术，历时还不到两年，有许多方面的问题还有待于进一步的研究和发展。目前在工艺方面存在的两个突出的问题是：

(1) 喷涂操作目前只能人工控制，这就要求操作者必须有熟练的技术和经验，否则，涂层极易出现通孔、气泡、剥落等缺陷。

(2) 对于大型设备，要保证大面积喷涂的质量，则必须根据施工对象设计一套特殊的机械喷涂操作装置，使之可连续均匀地喷涂。

综上所述，火焰喷涂玻璃涂层是有前途的，需要大大发展的新技术。

## 二、设 备

喷涂玻璃涂层所必不可少的特殊设备只有喷枪以及把原料送入喷枪的送粉器。

### 1. 送粉器

最简单的一种送粉器如图 1 所示。用氧气通入送粉器底部，使粉料悬浮起来，粉和气体一起从出口流出。送粉器出口和喷枪之间用软橡皮管连接。为了把粉料送得均匀，粉料选择 100 目以下的，不可太细，其次在使用前，粉料必须烘干。

送粉器的类型很多，送粉是否均匀对喷涂质量影响很大。华通开关厂喷涂塑料用的送粉器，可以比较均匀地输送玻璃粉，我们根据他们的图纸，把储粉容器的直径缩小到 150 毫米左右，送粉量增大，而输粉气体消耗降低，比较更适于玻璃喷涂用。

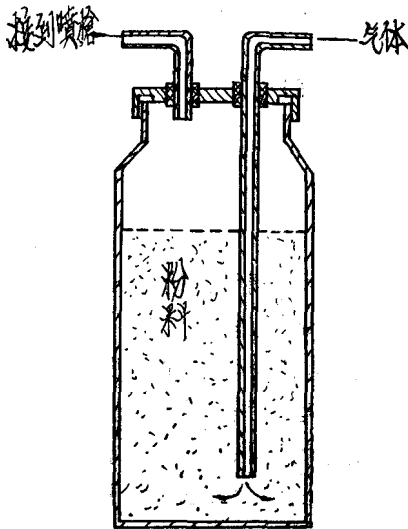


图1 送粉器

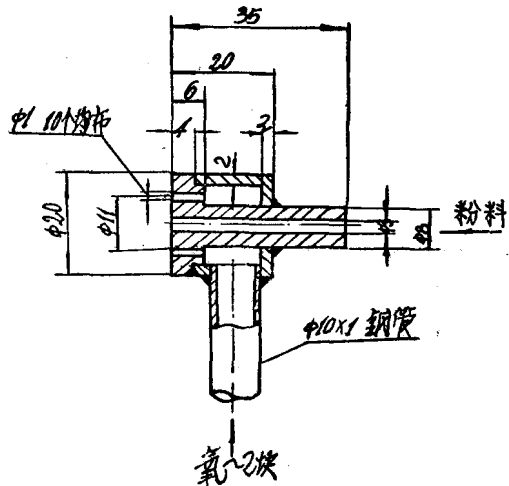


图2 喷 嘴

### 2. 喷枪

一般的氧-乙炔火焰喷枪的种类很多，结构可能很复杂。但我们认为越简单越好，经过反复试验，再三简化，最后采用如图 2 所示的喷嘴结构。喷嘴中心是直径约 3 毫米的送粉孔，周围有 8~12 个直径 0.8~1.2 毫米的小孔通氧-乙炔混合气体。图中示出的是有 10 个直径为 1 毫米的小孔的喷嘴，各小孔是互相平衡的。为使火焰更集中，各小孔可以做成向中心倾斜，倾角在 0~10° 之间均可，为了特殊需要，各小孔也可向外倾斜，使火焰分散。

图 2 未示出喷枪全貌。喷枪的枪体，我们是直接利用 C 型氧-乙炔切割器。将切割器的整个火焰喷头除去，接上图 2 所示的喷嘴，即为完整的火焰喷枪。切割器做的枪体起着供应、调节和开关氧-乙炔气体的作用，原来的快风阀门则关死不用。

为了提高效率，一把喷枪可以焊上两个喷嘴。但喷嘴数目太多，气体供应量就显得不足，反于喷涂不利。

使用氧气和乙炔的喷枪如上所述。我们也试验过用氧气、煤气喷涂是完全可行的，但喷枪设计要作适当改变，对此我们尚无经验可介绍。

## 三、喷涂工艺

### 1. 对工件的要求

工件可以是低碳钢、中碳钢、生铁或其他种类的合金钢。喷涂表面，必须预先喷砂，除去油和锈，或用其他表面净化处理，并必须没有向外的尖稜。

### 2. 喷涂方法

喷枪点火时先开乙炔，点着后再开氧气阀门，火焰调到中性焰。火焰调好后对准工件加热，工件加热到足够高的温度后（一般在  $600\sim 700^{\circ}\text{C}$ ，但视配方不同而有一定的变动），送粉器向喷嘴送粉，开始喷涂。喷嘴和工件之间一般保持  $100\sim 150$  毫米距离。为提高喷涂的效率和质量，可以两把喷枪同时操作，一把预热，或者两把同时喷涂。当然也可以更多把喷枪同时喷涂。

大的部件只能先局部预热，局部喷涂。这时应很好计划好，保证能连续不断地预热，连续不断地喷涂，将工件全部需要喷涂的表面按次序一次喷好最为理想。由此可知，原则上不管多大的工件，都能喷涂。

大部件的喷涂，手工操作是难于胜任的，不但操作者的体力支持不了（因为喷涂时很热），而且涂层的质量也难保证。所以必须根据工件的大小和形状，设计出一套机械装置，使工件作有规则的转动和（或）移动，或者使喷枪有规则地转动（或）移动，或者工件和喷枪同时作有规则的运动。例如喷涂圆管内壁，可将管子放在转动台上让其转动，而喷枪夹在车架上，沿管子轴线向前慢慢移动（这时喷枪应接长，超过要喷涂的管子的长度），这样就可以将管子从一头到另一头一次喷好。用这种方法喷涂直径  $100\sim 400$  毫米管子内壁是很方便的。

### 3. 工艺参数

喷涂所需的氧气压力为  $5\sim 8$  公斤/厘米<sup>2</sup>，乙炔的压力为  $0.5\sim 2.0$  公斤/厘米<sup>2</sup>。送粉气体的压力为  $0.2\sim 1$  公斤/厘米<sup>2</sup>。这些参数，须视不同情况而加以调节，不能死板规定为某一固定的数值。如果工件的钢材很薄，工件就很容易加热，因此火焰可开得小些，氧气和乙炔的压力也可相应低些。由于钢材薄，加热快，喷枪的移动速度也应该快，送粉量也要相应增大，所需的送粉气体的压力就要调高。由此可知，在喷涂过程中需要灵活调节，要求喷涂操作者具有熟练的技术和经验。

喷涂涂层的厚度可在  $0.2\sim 1$  毫米之间调节。原料消耗视涂层厚度而定，如果涂层厚  $0.4$  毫米，喷  $1$  平方米需玻璃粉料  $1\sim 2$  公斤。

## 四、配方和性能

配方的选择对喷涂说来是很重要的。表 1 所列举的几种是我们使用过的比较适于喷涂的玻璃配方的成份。对配方的一般要求是：

1. 玻璃的软化或熔化温度不可太高，否则不易喷涂。
2. 玻璃的膨胀系数要大，接近金属而又比金属略低的最为合适。
3. 与金属的结合力要强。
4. 抗腐蚀性能要好。

### 5. 有适当的机械强度和抗震能力。

但是要完全满足上述要求的配方是很难找的。事实上，第 1、2 两点和第 4 点往往是矛盾的。例如 6601 配方熔化温度比较低，很容易喷涂，膨胀系数也大，结合力也强，但耐酸性极差，而耐酸较好的 659 和 6701，在其他性能方面就比 6601 差一些。所以在选择配方时要全面权衡，不可一味追求耐酸的配方，或一味追求容易喷涂的配方。在腐蚀介质很强的地方使用，就必须选择象 6701 和 659 耐蚀性能好而其他性能还可以的配方。腐蚀不十分强的地方可选用 6511 配方。在腐蚀很弱的地方也可以用 6601 配方。如对硫化氢气体来说，表 1 所列的四种配方都能防腐，那么我们当然选择最容易施工的 6601 配方。

此外，对于特种用途，还可以设计其他特种的配方。

表 1 几种用于喷涂的配方的成份和玻璃的性能

|    |                                         | 6601 | 6511 | 659  | 6701 |
|----|-----------------------------------------|------|------|------|------|
| 成份 | SiO <sub>2</sub>                        | 38.0 | 57.0 | 59.5 | 60.8 |
|    | B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>           | 16.0 | 6.0  | 3.5  | 5.4  |
|    | Li <sub>2</sub> O                       | 6.0  | 4.0  | 4.0  | 4.0  |
|    | Na <sub>2</sub> O                       | 20.0 | 16.0 | 16.0 | 15.6 |
|    | K <sub>2</sub> O                        | 5.0  |      |      |      |
|    | CaO                                     | 5.0  | 10.0 | 10.0 |      |
|    | CaF <sub>2</sub>                        | 5.0  |      |      | 5.0  |
|    | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>          | 3.0  | 3.5  | 3.5  | 3.0  |
|    | Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>          | 0.5  | 0.3  |      |      |
|    | TiO <sub>2</sub>                        |      |      | 1.5  | 2.0  |
|    | ZrO <sub>2</sub>                        |      | 2.0  | 2.0  | 2.0  |
|    | CoO                                     | 1.0  | 1.0  | 0.5  | 1.0  |
|    | NiO                                     | 1.0  | 0.5  |      |      |
|    | MnO <sub>2</sub>                        |      |      |      | 0.4  |
| 性能 | 膨胀系数(10 <sup>-7</sup> /℃)<br>0~300℃的平均值 | 132  | 112  | 108  | 97   |
|    | 软化点(℃)                                  | 385  | 465  | 475  | 470  |
|    | 结合力                                     | 很好   | 好    | 尚好   | 尚好   |
|    | 耐蚀性(抗酸)                                 | 差    | 可    | 好    | 好    |
|    | 喷涂性能                                    | 很好   | 好    | 可    | 好    |

## 五、应 用

火焰喷涂玻璃涂层研究成功的时间虽然不到两年，但已在若干设备上使用并有良好的效果。南京炼油厂原来腐蚀严重的泡槽泡帽，加涂 6511 和 659 涂层，有良好效果。南京化肥厂在浓硫酸泵壳上喷涂 6511 涂层，寿命从一个月延长到三个月，据说要是当时的喷涂质量更高些，寿命还可以大大提高，又在一个通碳酸氢铵的阀门，喷涂同样的涂层，用了四个月以上还很好。上海燎原化工厂在通 HCl 气体管道中喷涂 6511 涂层，也有良好效果，目前还在继

续观察中。上海第五制药厂将 6601 涂层用于硝化反应器气体出口管道的防腐，也有效果。

以上是已经在使用的情况，根据涂层性能和喷涂工艺的特点，火焰喷涂玻璃涂层还可用于许多方面，例如：

1. 各种容器，反应锅的腐蚀涂层。
2. 各种管道的防腐涂层。直径 100 毫米以上的管子喷涂很方便，如果设计特种的喷枪，可能可以喷涂直径约 30 毫米以上的管子。
3. 各种泵的泵壳和叶轮的防腐涂层。
4. 光滑涂层。有些容器或管道，虽然不需要防腐，但要光滑，这也可用喷涂玻璃涂层来解决。例如石油输油管的防结腊是关键问题，喷涂光滑的玻璃涂层，可消除结腊。又如生产聚氯乙烯、合成橡胶的聚合反应釜，都希望容器表面光洁，易于出料和清锅，估计加涂玻璃涂层也会有良好效果。

## 六、结 语

火焰喷涂玻璃涂层是颇有前途的新工艺、新技术。但是我们的人力物力有限，又加上时间很短，因此我们所做的工作还相当粗糙，许多问题还有待于发展和研究。我们希望工业部门，能建立技术推广站，集中一定的人力和物力，解决大型设备的喷涂问题，以及如泵，管道等的大量生产问题。

## 毛主席语录

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

转引自一九六六年十二月二十四日《新闻电讯》

# 静电喷漆试验小结

南京化肥厂

## 一、前言

毛主席说：“在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。”

随着化学工业的迅速发展，化工设备的防腐蚀越来越具有重要意义。防止腐蚀用的比较普遍的有效方法之一，就是在设备表面涂上一层非金属保护层，如油漆、树脂之类。一般采用涂刷或气喷涂方法进行施工，但这两种施工方法都存在效率低、浪费油漆太多和严重影响人体健康等缺点，针对这些缺点，近年来提出了静电喷漆这一新的课题。

静电喷漆是根据电泳的物理现象，使雾化了的油漆微粒在直流高压电场中带上负电荷，而在静电场的作用下，定向地被飞向带正电荷的工件表面沉积一层均匀的牢固的薄漆膜，以此达到喷漆的目的。这种喷漆是现代喷漆中的一项新技术，它与普通刷漆、喷漆或机械喷漆相比有许多优点。它大大地改善了工人的劳动环境，不会或很少有漆雾飞扬到空气中去，保证了工人的身体健康。生产速度快，能使整个喷漆半自动化，如铁道部浦镇机车车辆工厂已经实现了静电喷漆自动化，一辆客车车箱喷一道只要一刻钟，喷二道连干燥时间在内也不过是一个小时。上海拖拉机厂自动化静电喷漆车间也正在建设中，估计今年上半年可以上马。而我厂根据化工设备大小不一，形状复杂的特点，选用活动式的手提喷枪进行试验，从水洗塔花板试喷看比手工刷快 20~30 倍，大面积的平面，如槽车试喷看比手工刷快 10 倍以上。静电喷漆能节省大量的油漆，据有关资料介绍比一般气喷能节省 50~70% 的油漆。质量高，利用静电喷漆所喷工件表面的漆层其均匀度、光泽度以及附着力均比普遍手工喷漆为佳，同时静电喷漆不论是普通喷漆，油性和磁性的调和漆，过氯乙烯漆，漆酚树脂漆，环氧树脂漆等都可以喷，操作简单。所以当静电喷漆提出来以后，人们很快地把它应用于生产，并获得良好的效果。在国外发展也不过才三十几年时间，目前法国、日本等国都已用于生产。我国近两三年内发展也很快，现在上海、沈阳、北京、四川、南京、大同等地均有，有的已经上马，有的还正在试验、装配之中。但是静电喷漆设备的原材料，供应比较紧张，有不少零件市场

上没有供应，高频高压静电发生器装配和喷枪加工都比较困难，所以要想上马，不是三、两天能办到的。

## 二、静电喷漆的原理

静电喷漆分空气雾化式喷枪和旋杯雾化式喷枪两种，下面分别叙述。

### 1. 空气雾化式喷枪喷涂原理。

GJ-5-12型喷枪和普通所用压缩空气喷枪喷涂相似，但其结构形式是截然不同的，整个喷枪除手柄、喷漆嘴和极针为金属外，其他全部为尼龙制品，负高压就接通在喷漆嘴和极针上，油漆在压缩空气的作用下，呈雾化状态，由喷漆嘴射出。射至喷漆嘴口及极针处，电场间的油漆雾化粒子，又受到不均匀强电场的分裂作用，而进一步的雾化并带电，成为“离子漆粒群”。“离子漆粒群”在电场力和压缩空气喷射力(同一方向)的同时作用下，向导极性工件表面吸附中和，这就构成了空气雾化式静电喷漆。

由于空气雾化式静电喷枪使漆粒带电，于是油漆粒子群与工件之间产生静电引力，因而油漆粒子群在冲向工件表面时，回弹力大大减少，油漆的飞散现象与普通压缩空气喷枪比较是很小的，同时漆膜的光泽度、附着力和韧性等获得了良好的改善。

### 2. 旋杯雾化式喷枪喷涂原理。

旋杯式静电喷漆是利用一个具有锐利边缘高速旋转的金属杯，并在旋杯轴上接通负高压静电，则旋杯就成为了一个高压电极，于是其杯口的边缘产生充分的电晕放电。当油漆被送到旋杯的内壁，由于旋转，油漆受离心力的作用，向四周扩散，而抹成均匀薄膜状态，并向旋杯口流甩。流甩至旋杯口的油漆，又受到强电场力的分裂作用，进一步雾化为油漆微粒子。与此同时，油漆微粒亦获得了电荷，成为负电荷漆粒。在电场力的作用下，漆粒子群迅速向导极性工件吸附中和，于是油漆便均匀地牢固地吸附在工件表面上，这样就形成了静电喷漆。

但在实际的喷漆状态，被喷甩出来的“离子漆粒”不仅受到电场力的作用，同时由于“离子漆粒”在离开杯口时，还具有一定的切速度，其次还受到重力的作用，所以“离子漆粒”并不真正地沿电场方向(运动方向与电场力方向相反)亦即旋杯轴的中心方向运动，而与旋转轴方向成一夹角。所以对于不同被喷涂工件，应选择不同口径的旋杯，并进行工艺调整，才能获得良好的喷涂效果。

## 三、静电喷漆的设备及用途

### 1. 高频高压静电发生器。

高频高压静电发生器分高压和低压两部分，系我厂自己装配，电压高达10~12万伏，它供给喷漆用的高电压低电流，通过喷枪的极针或喷杯产生强大的电场。

### 2. 喷枪。

喷枪的手柄，喷嘴和极针或喷杯为金属，其他均为尼龙制品。用尼龙的目的是电绝缘性好。喷枪是请机械厂帮助加工的。它使喷漆时油漆雾化并将高频高压静电发生器输送来的高压电通过喷枪的极针或旋杯，在喷枪与被喷工件之间形成电场。

### 3. 压力罐(油漆罐)。

压力罐为铁制的,它是装油漆用的,并通过压缩空气将油漆输送到喷枪去。

### 4. 空气压缩机。

空气压缩机要求供给 3~4 公斤/厘米<sup>2</sup>的压缩空气,所输出的压缩空气必须通过油水分离器,把水分除去。

### 5. 空气调压阀。

空气调压阀要有两只,一只装在压力罐上,要求输入压力为 5 公斤/厘米<sup>2</sup>,输出压力为 0.5~1.5 公斤/厘米<sup>2</sup>。另一只装喷枪前面的风管上,要求输入压力为 5 公斤/厘米<sup>2</sup>,输出压力 3~4 公斤/厘米<sup>2</sup>,其目的是使压缩空气的压力稳定。

### 6. 聚氯乙烯塑料软管。

聚氯乙烯塑料软管直径为 5~6 毫米(最好用市场上供应的那种半透明的软管),耐压在 5 公斤/厘米<sup>2</sup>以上,它的特点是轻便、耐油漆,它是输送压缩空气和油漆的。

## 四、操 作 工 艺

高频高压直流电,通过喷枪在被喷物周围形成强大的电磁场(喷枪接负极,被喷物接正极),油漆在压力罐中由压缩空气送入喷枪,在喷枪内借助另一股压缩空气之压力使之雾化,雾化了的油漆微粒进入电磁场中带上了负电荷,因而定向飞至带正电荷的被喷物表面。

|               |                          |
|---------------|--------------------------|
| 输入电压(交流电)     | 220 伏                    |
| 输出电压(高频高压直流电) | 10~12 万伏                 |
| 工作电流          | 85 毫安                    |
| 压力罐风压         | 0.8~1 公斤/厘米 <sup>2</sup> |
| 油漆雾化风压        | 3~4 公斤/厘米 <sup>2</sup>   |
| 喷距            | 250~350 毫米               |
| 移动速度          | 灵活掌握                     |
| 油漆粘度          | 19~21 秒(4#涂料杯)           |

由于一般的油漆都不导电,所以要用稀释剂来调济,在选择稀释剂时要考虑它们的导电性和蒸发速度。各种稀释剂的导电性及蒸发速度据资料介绍如下表:

| 名 称   | 导 电 性* | 蒸 发 速 度* |
|-------|--------|----------|
| 轻质松节油 | 无穷大    | 1        |
| 松香水   | 无穷大    | 2        |
| 甲苯    | 无穷大    | 9        |
| 二甲苯   | 无穷大    | 8        |
| 苯     | 900    | 10       |
| 醋酸乙酯  | 100    | 7~8      |
| 醋酸丁酯  | 500    | 6~7      |
| 醋酸戊酯  | 997    | 5~6      |
| 醋酸仲丁酯 | 750    | 6        |

\* 编著者未提供出确切的单位

|      |      |       |
|------|------|-------|
| 氯化苯  | 100  | 8~9   |
| 环己酮  | 8    | 5     |
| 丁醇   | 1.3  | 4     |
| 丙酮   | 1.15 | 10~11 |
| 无水乙醇 | 0.59 | 8~9   |
| 环己醇  | —    | 0~1   |
| 丁醇   | —    | 3~5   |
| 二丙酮醇 | —    | 4~5   |

## 五、结 束 语

1. 我厂静电喷漆虽然开展了一年多,由于主观和客观的影响,所以还没有正式用于生产,目前还正在试验过程中,难免有很多错误之处,请同志们指正。

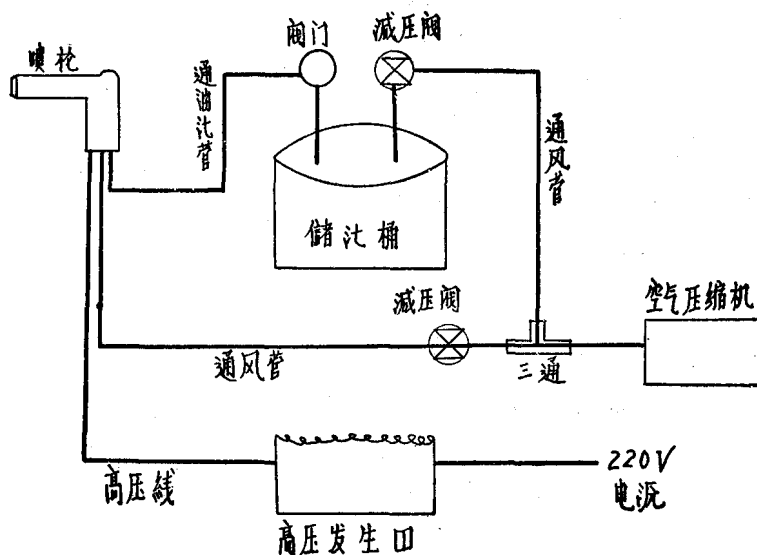
2. 通过试验我们认为,根据工作物的大小可用大小口径不同的枪头。一般来说,喷小面积的可用5~6毫米口径的枪头,若大平面可采用6毫米以上口径的枪头。究竟用多大口径的最好,有待今后探索试验。

3. 油漆种类不同,它们的比重也就不同,若比重大的可加大风压,但风压绝对不能超过电磁场的强度。

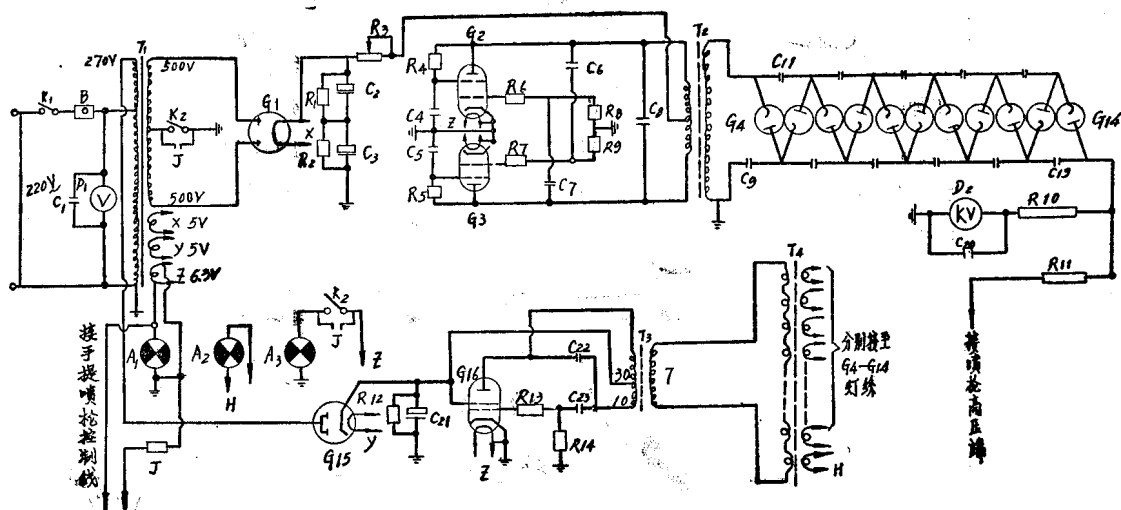
4. 静电喷漆是一项新技术,67年5月份全国化肥系统在我厂参观静电喷漆表演后,不少厂想要开展这一工作,但是由于设备的制作加工困难,原材料供应紧张,我们建议部或化肥公司组织静电喷漆训练班,设备制作安排在一两个厂进行。

5. 静电发生器不仅能用来喷漆,还可代替高频火花检验器,解决塑料衬里之类的施工问题,也可用来喷硅酸盐和喷塑料等工作。

附图表:



静电喷漆简易流程图



高频静电发生器原理图

J-5-11 型高频静电发生器元件明细表

| 序号 | 代 号                                                           | 名 称      | 型 号 及 规 格                                                                                                                     | 数量 | 备 注            |
|----|---------------------------------------------------------------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------|
| 1  | K <sub>1</sub>                                                | 小开关      | 250V, 3A                                                                                                                      | 1  |                |
| 2  | K <sub>2</sub>                                                | 小开关      | 250V, 3A 双刀单投                                                                                                                 | 1  |                |
| 3  | B                                                             | 熔断器      | BLF, 3A                                                                                                                       | 1  |                |
| 4  | D <sub>1</sub>                                                | 交流电压表    | 0-300V, 4" 梅花                                                                                                                 | 1  |                |
| 5  | D <sub>2</sub>                                                | 直流微安表    | 0-200μA, 4" 梅花                                                                                                                | 1  |                |
| 6  | D <sub>3</sub>                                                | 直流微安表    | 0-75μA, 4" 梅花                                                                                                                 | 1  | 表面刻度改成 0-150KV |
| 7  | J                                                             | 中间继电器    | 6V 交流                                                                                                                         | 1  |                |
| 8  | A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> A <sub>3</sub>                  | 指示灯      | 6.3V                                                                                                                          | 3  |                |
| 9  | G                                                             | 电子管      | 5Z3P                                                                                                                          | 1  |                |
| 10 | G <sub>2</sub> G <sub>8</sub>                                 | 电子管      | EU-7                                                                                                                          | 2  |                |
| 11 | G <sub>4</sub> G <sub>14</sub>                                | 电子管      | 1Z7P                                                                                                                          | 11 |                |
| 12 | G <sub>15</sub>                                               | 电子管      | 5Z4                                                                                                                           | 1  |                |
| 13 | G <sub>16</sub>                                               | 电子管      | 6L6G                                                                                                                          | 1  |                |
| 14 | R <sub>1</sub> R <sub>2</sub> R <sub>13</sub> R <sub>15</sub> | 炭 阻      | 100kΩ, 2W                                                                                                                     | 4  |                |
| 15 | R <sub>3</sub>                                                | 瓷盘电阻     | 1kΩ, 150W                                                                                                                     | 1  |                |
| 16 | R <sub>4</sub> R <sub>5</sub>                                 | 炭 阻      | 7.5kΩ, 5W                                                                                                                     | 2  | 降压电阻           |
| 17 | R <sub>6</sub> R <sub>7</sub>                                 | 炭 阻      | 1kΩ, 2W                                                                                                                       | 2  |                |
| 18 | R <sub>8</sub> R <sub>9</sub>                                 | 炭 阻      | 50kΩ, 2W                                                                                                                      | 2  | 产生付压<br>串联     |
| 19 | R <sub>10</sub>                                               | 高压合成电阻   | RHY-35, 1000MΩ                                                                                                                | 2  |                |
| 20 | R <sub>11</sub>                                               | 高压合成电阻   | RHY-35, 1000MΩ                                                                                                                | 1  |                |
| 21 | R <sub>12</sub>                                               | 炭 阻      | 100Ω, 10W                                                                                                                     | 1  |                |
| 22 | R <sub>14</sub>                                               | 绕线电阻     | 1kΩ, 2W                                                                                                                       | 1  |                |
| 23 | C <sub>1</sub> C <sub>9</sub> C <sub>21</sub>                 | 薄膜电容     | 100Pf                                                                                                                         | 3  |                |
| 24 | C <sub>2</sub> C <sub>3</sub>                                 | 电解电容     | 20μf, 450V                                                                                                                    | 2  | 滤波电容短路         |
| 25 | C <sub>4</sub> C <sub>5</sub>                                 | 电 容      | 350Pf                                                                                                                         | 2  |                |
| 26 | C <sub>6</sub> C <sub>7</sub> C <sub>24</sub>                 | 薄膜电容     | 1000Pf, 500V                                                                                                                  | 3  |                |
| 27 | C <sub>8</sub>                                                | 薄膜电容     | 20000~25000Pf, 1000V                                                                                                          | 1  |                |
| 28 | C <sub>10</sub> -C <sub>20</sub>                              | 薄膜电容     | CBY, 15kV, 390Pf                                                                                                              | 88 |                |
| 29 | C <sub>22</sub>                                               | 电解电容     | 10μf, 450V                                                                                                                    | 1  |                |
| 30 | C <sub>23</sub>                                               | 薄膜电容     | 620Pf, 500V                                                                                                                   | 1  |                |
| 31 | T <sub>1</sub>                                                | 电源变压器    | 300VA                                                                                                                         | 1  |                |
| 32 | T <sub>2</sub>                                                | 升压高频变压器  | 原边 180 匝, 中间抽头, 线径 $\phi 0.8\text{m/m}$ , 付边 2000 匝, 线径 $7 \times 0.07\text{m/m}$ , 铁芯为 UM XO-800, $58 \times 14 \times 30$ 。 |    |                |
| 33 | T <sub>3</sub>                                                | 主灯丝高频变压器 | 原边 40 匝, 30 匝处抽头, 线径 $\phi 0.8$ 毫米, 付边 7 匝, 线径用 $0.75\text{m/m}^2$ 塑料线, 铁心同 T <sub>2</sub> (数量 1 件)                           |    |                |
| 34 | T <sub>4</sub>                                                | 分灯丝高频变压器 | 原边 1 匝, 用 100kV 静电电缆, 付边 1 匝, 用 $0.75\text{m/m}^2$ 塑料线, 铁心为 DK-25 磁环 (数量 12 件)                                                |    |                |

## 毛主席语录

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内，把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

转摘自《周恩来总理在第三届全国人民代表大会第一次会议上的政府工作报告》

# 高压无气喷漆新工艺设备技术总结

上海喷具厂、东海船厂、江南造船厂、六机部十一所

## 一、概 述

在我们最最敬爱的伟大领袖毛主席亲自发动和领导的无产阶级文化大革命一片大好形势下，在全面落实毛主席最新指示，夺取无产阶级文化大革命思想上、政治上、经济上、组织上全面胜利的进军号中，全国亿万革命群众，紧跟伟大舵手毛主席的伟大战略部署，紧紧掌握斗争的大方向，以“要斗私，批修”为纲，积极开展革命的大批判，促进、巩固革命的大联合和革命的三结合，搞好本单位的斗批改。一个空前广泛深入的革命群众运动，正沿着毛主席所指出的轨道前进。

我们在毛主席“抓革命，促生产”的伟大方针指引下，以大批判为动力，以革命统帅生产，研制了高压无气喷漆新工艺装备，经较长时期在生产上使用，实践表明：这是油漆涂饰技术上的一项新工艺，使油漆工人可以基本上摆脱长期来沿用毛刷、滚筒等手工工具，开始走上涂饰机械化的道路。上海东海船厂的老工人说：“高压喷漆新工艺研究成功，搬掉了多年来压在我们油漆工人身上的一座大山。”

过去，国内在油漆涂刷工艺上普遍地使用压缩空气喷漆及手工涂刷等方法，劳动强度甚高，生产效率极低，一般压缩空气喷漆方法，虽劳动强度、劳动生产率较手工刷漆有所改善，但受油漆粘度的一定限制，且在喷漆作业时，由于产生大量漆雾，不仅浪费昂贵的溶剂和漆料，更严重的是给油漆工人的健康带来很大的影响，且影响周围其它工种的正常进行。这种落后状况须迅速改变之。

我们在光焰无际的毛泽东思想指引下，在无产阶级文化大革命的推动下，我们意识到，改变我国油漆涂刷工艺的落后面貌不仅是一项技术任务，也是一项政治任务，是和帝国主义、现代修正主义争时间，比速度的一场严峻的阶级斗争。我们在工作中破除迷信，解放思想，打破常规，迎头赶上，立足于超，在缺乏资料、缺少经验情况下，依靠群众，组成以工人为主的试制小组，反复试验，反复实践，克服了重重困难，闯过了道道难关，终于试制成功了高

压无气喷漆新工艺装备，这是高举毛泽东思想伟大红旗，突出无产阶级政治，充分发挥社会主义大协作，大搞研究、生产、使用单位三结合的成果，是贯彻执行毛主席“抓革命，促生产”伟大号召的结果，是无产阶级文化大革命的伟大胜利。

高压无气喷漆是近几年来才发展起来的新工艺，其特点是：生产效率高；操作时漆雾较少，故较一般压缩空气喷漆改善了劳动条件；所形成的漆膜，均匀紧密，防腐性好；除能喷涂一般油漆外，尚可喷涂溶性塑料；特别适用于大面积喷涂，如船舶、桥梁、机车车辆、机械制造、化工设备及建筑结构等，应用范围较广。

毛主席教导我们：“在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。”我们更高举起毛泽东思想伟大红旗，活学活用毛主席著作，做“要斗私，批修”的尖兵，做“抓革命，促生产”的模范，一定能把高压无气喷漆这项新工艺提高到一个新的水平。

## 二、高压无气喷漆的原理

高压无气喷漆是油漆喷涂技术的一项新工艺，它与一般压缩空气喷漆的原理是完全不同的。一般喷漆是利用压缩空气在喷枪处产生负压，将漆流带出并吹散成微粒，喷向工件。这种喷涂方法，由于压缩空气使漆粒飞扬而扩散到周围大气中去，加上溶剂的挥发，因此漆雾较多，不仅浪费了大量的漆料，特别影响了劳动条件。

高压无气喷漆不是利用压缩空气把漆粒喷到工件上去，而是使油漆被一高压泵加压到 $120\sim170$ 公斤/厘米<sup>2</sup>的压力，然后通过一特殊的喷嘴小孔喷出，当高压漆流离开喷嘴到达大气中后，就立刻剧烈膨胀，雾化成极细的漆粒喷到工件表面上。它仅借压缩空气(4~6公斤/厘米<sup>2</sup>)驱动高压泵，使油漆增压，而压缩空气不直接与油漆接触，因此被增压的高压漆流中不混有压缩空气，故称之为高压无气喷漆。由于漆料中没有压缩空气存在，所以也就没有油漆与空气的混合物，飞扬到大气中去的漆雾就较少，劳动条件比压缩空气喷漆好得多。

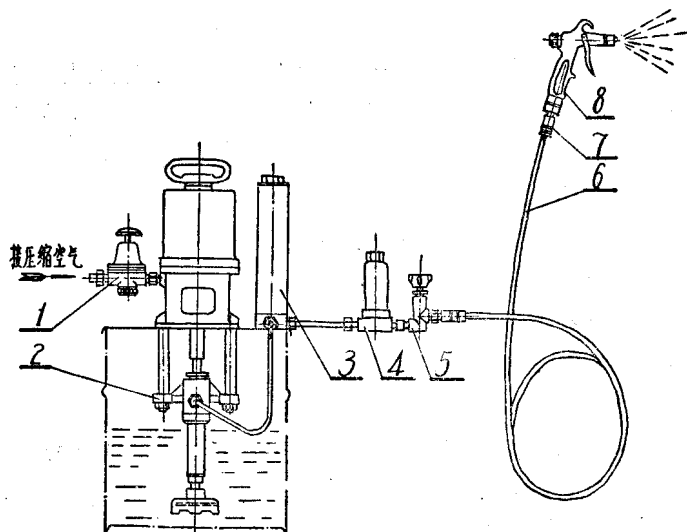


图1 高压无气喷漆设备示意图

1. 调压阀；2. 高压泵；3. 蓄压器；4. 过滤器；5. 截止阀；6. 高压软管；7. 转旋接头；8. 喷枪。