

机械制造业 喷漆劳动条件的改善

費雅尔科夫斯卡娅等著

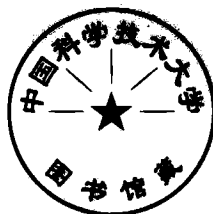


工人出版社

机械制造业噴漆劳动条件的改善

費雅尔科夫斯卡娅等著

李 思 譯



工 人 出 版 社

1958年·北京

机械制造业喷漆劳动条件的改善

[苏联] 费雅尔科夫斯卡娅等著

李 思 译

*

工人出版社出版 (北京东四牌市大街)

北京市书刊出版业营业登记证出字第009号

工人出版社印刷厂印刷 新华书店发行

*

开本: 787×1092 1/32

字数: 86,000字 印张: 4 2/16 印数: 1—2,000

1958年9月北京第1版

1958年9月北京第1次印刷

*

统一书号: 15007·53

定价: 0.45元

內 容 提 要

本書中論述了溶劑蒸氣及漆塵的性質、各種通風裝置的結構和效率、正確的工藝組織的意義以及各種個人防護及預防措施。可供工會勞動保護工作人員、工程技術人員及設計人員閱讀。

Т. А. ФИАЛКОВСКАЯ, Г. М. ШИФМАН

ОЗДОРОВЛЕНИЕ
УСЛОВИЙ ТРУДА
ПРИ ПУЛЬВЕРИЗАЦИОННОЙ
ОКРАСКЕ
В МАШИНОСТРОЕНИИ

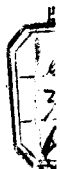
ПРОФИЗДАТ—1954

本书是根据《小学语文教学大纲》编写的

是小学语文教学大纲的第一册

統一書号：15007·53

定 价：0.45 元



目 录

第一章 总 論	3
1. 塗飾工艺过程概述	6
2. 噴漆塗飾法	14
第二章 劳动衛生条件	21
1. 有害逸出物的性質	21
2. 略論溶剂及鉛的致毒作用	26
3. 对通風裝置进行衛生技术研究的結果	28
(1) 小型产品的塗飾	28
(2) 小汽車的塗飾	37
(3) 客車車廂的塗飾	56
4. 研究結果的总結論	62
第三章 改善衛生条件的措施	66
1. 塗飾工艺过程的合理化	66
(1) 一般組織措施	67
(2) 不使用含鉛的油漆材料进行噴塗	70
(3) 塗复工作的机械化	71
(4) 塗复工作的自动化	72
(5) 在靜电場中进行塗复	72
2. 通風	75
(1) 通風裝置的一般原則	75
(2) 空气計算体积的决定	80

(3)对通風裝置的特殊要求	84
(4)抽出空气的淨化	86
(5)局部抽气設備的正确結構	93
(6)塗飾客車車廂的通風裝置	100
3.个人防护措施	112
(1)呼吸器官的防护	112
(2)工作服及其清除	117
(3)皮膚的防护和洗滌剂	119
(4)个人預防措施	122
4.治疗-預防措施	123
(1)預防所的結構	124
5.对工人的指导	126

共产党和苏联政府十分关怀劳动人民的健康，并且一直关心改进他们的生产劳动条件。每年用于劳动保护措施的费用很多。在苏联的社会主义企业中，保证安全生产条件的方法是：改进工艺过程及设备；使繁重劳动的机械化；正确地组织生产和实行卫生技术措施（通风、照明）。

在工业企业的各种工艺操作中，涂饰工作占有重要的位置。

涂饰工作应用得很广，因此它的工作条件也是很复杂的。在工业中使用各种不同的涂复物（清漆、磁漆、色漆），采用各种不同的涂饰方法（刷涂、浸涂、喷涂）。

在现有的各种涂饰方法中，喷涂法采用得很广。它是一种最先进的涂饰方法，用这种方法能够使涂饰过程加速几倍，而且可以获得品质优良的涂膜。

用刷涂法涂饰小型及中型产品时，获得满意的劳动条件是不太困难的。但是用喷涂法涂饰中型及大型产品时（特别是用含铅的油漆喷涂时），要使劳动条件合乎卫生要求却是一个复杂问题。

为了使喷涂工作（特别是用含铅的油漆喷涂时）的劳动条件卫生化，必须同时采取一系列的工艺、卫生技术、个人防护、治疗—预防及个人卫生措施。

在本书中，载有关于喷涂小型产品、汽车及车厢的卫生措施的总结资料。这些资料是以全苏工会中央理事会所属

全苏劳动保护研究所（莫斯科）所进行的研究工作为基础，同时参考设计机关及工业企业的经验而获得的。

本书供各工业部及产业工会的劳动保护工作人员、工业工作人员及设计人员阅读。

第一章 总 論

由于在各种工业部門中产品塗飾的工作条件各不相同，所以塗飾工作条件的衛生化也是一个复杂的問題。

受塗的产品可能有大有小。依其重量之不同，可以將它們分为三类：大型产品（重10吨或10吨以上）——輪船、車廂、無軌電車、公共汽車、大型机床；中型产品（重0.1—10吨）——汽車、拖拉机、農業机械；小型产品（重0.1吨以下）——自行車、打字机、縫紉机、光学仪器及机械零件。

在大批生产及單个生产中，工艺过程組織的性質和形式也各不相同。

在塗飾工作中所用的磁漆、清漆及溶剂，品种十分繁多；它們可以分为四类：

1. 油質清漆 用合成树脂及天然树脂为基本原料①制成。加有催干剂。

2. 油質磁漆、油質底漆及膩子 用油質清漆加顏料制得。它的一种变相产物是甘油苯二酸磁漆。甘油苯二酸磁漆是由甘油苯二酸树脂制成的，其中加有松节油。稀釋剂用溶剂油（Сольвент-нафта）②、松节油、二甲苯或者这几

① 更正确地說，是用熟油（干性油）与各种树脂为基本原料制成的（譯者）。

② 又名“溶剂輕汽油”或“石腦油”，是由煤焦油中制出的。主要組分为三甲苯、二甲苯、乙苯等，毒性較苯小（譯者）。

种物質的混合物。

另一种变相产物是季戊四醇苯二酸磁漆。这种磁漆是用季戊四醇苯二酸清漆加顏料制成的。

用于季戊四醇苯二酸磁漆中的树脂,是由季戊四醇、苯二甲酐及植物油制成的,其中加有松香。

3. 树脂清漆、树脂磁漆、树脂底漆及腻子 (1) 瀝青清漆(例如:庫茲巴斯清漆^①),是黑色树脂(各种瀝青)在溶剂中的溶液;

(2) 各种瀝青与熬制过的植物油的熔合体在溶剂中的溶液;

(3) 以尿素甲醛树脂、虫膠以及其他天然树脂为基本原料的清漆。

4. 硝棉清漆、硝棉磁漆、硝棉底漆及硝棉腻子^② 由硝化纖維素、树脂、顏料、溶剂、增塑剂及軟化剂(例如:苯二酸二丁酯)以及稀釋剂制成。溶剂通常用 PDB 溶剂或 646 号溶剂。

硝棉-甘油苯二酸磁漆及硝棉-季戊四醇苯二酸磁漆含有硝化纖維素、甘油苯二酸树脂或季戊四醇苯二酸树脂及苯二酸二丁酯。溶剂用苯或二甲苯。

在上述的各种物質中,有毒的是揮發性組分(溶剂和稀釋剂)以及油漆固态組分中的鉛(在磁漆及色漆中含有鉛的化合物时)。

塗复油漆層的方法也是不同的。有:刷塗法、利用壓縮空气的噴塗法、不用壓縮空气的噴塗法、浸塗法及澆塗法。

① 俄文名 Кузбасскийлак,或譯为“煤炭清漆”。是瀝青在工業苯或溶剂油中的溶液(譯者)。

② 俗称“硝基腻子”(譯者)。

在苏联,应用最广的是利用压缩空气的喷涂法。

在机械制造业中,小型及中型产品(汽车车身及駕駛室、中等大小的机床)的喷涂工作是在抽气櫥及喷漆室(通过式及插入式)中进行的,工作厂房中多半有通风装置。

大型产品(公共汽车及無軌電車)在插入式喷漆室中进行塗飾,在喷漆室的頂端有門。至于像車廂、火車头以及大型机床这样的大型产品,則多半在設有特殊机械通风装置的一般車間中用喷涂法或刷塗法塗飾,有时也在單独的厂房中进行塗飾。

在一般厂房中进行塗飾时,油漆工作照例在夜班或午休時間内进行。

除了喷涂法外,在汽车制造厂、农业机械制造厂等工厂内还用浸塗法进行塗飾。

在浸塗法中使用各种不同的特殊設備。在某些情况下,应用帶有抽气通风装置的浸塗槽,小型零件放在特殊的籃子內,借助于吊鉤或气压升降机的作用浸入槽中并由槽內提出。在另外一些情况下(例如:在汽车制造厂中)这些工作是在运送帶上进行的,此时零件的浸塗及干燥过程已經完全机械化并联合于一个联动机組內。这样的机組备有專門的通风装置。

塗好制品的干燥方法很多。在一般厂房內干燥、遵守一定的干燥操作規程在特殊的干燥櫥及干燥室內干燥(在用慢干磁漆,如油質清漆制成的磁漆时)。在汽车制造厂中,干燥联动机組包括在总的塗飾操作系統內,整个的系統利用运送帶联接,利用鏈式傳遞將零件由一項操作地点轉到另一操作地点。

1. 塗飾工艺过程概述

在金屬零件表面上塗复油漆的全部工作可以分为基本的三类:(1)零件的准备(清除及去脂);(2)直接的塗飾工作(用噴塗法塗底及塗飾);(3)中間工作(在干燥室或一般厂房中进行干燥、塗膩子、干磨或湿磨、洗滌及擦干)。

通常用手工方法利用金屬刷或砂紙(砂布)及白节油①清除零件上的腐蝕产物(锈及氧化壳),然后用碱类去脂以洗去表面上的脂肪及油类,用白节油及水洗淨表面,用抹布擦干。这些准备操作保証零件表面的清潔,使底漆容易粘附在表面上。

所謂塗底,就是塗复直接粘附在受塗表面上的第一層油漆。塗底的基本作用,是在金屬(或木料)与以后的油漆層之間造成一層堅牢的中間連系。此外,底漆还应当保护产品使其免遭腐蝕。

任何金屬制品的外部表面,基本上都可以用 138 号油質-甘油苯二酸底漆塗底,这种底漆的大致組成如下②:

鉄丹	20.7%
干燥鉻黃	9.4%
滑石粉	9.4%
石油烟黑	0.7%

① 俄文名 Уайт-спирт, 或譯为“石油溶剂”、“白汽油”、“干洗油”、“威特酒精”等。是一种石油产品,其主要成分为飽和烴。为了与“溶剂油”相区别,宜依中国科学院名詞室定名为本名(譯者)。

② 参看:Липтен А.Н., Лебедев В.И., Клибанова Ф.И., Вятман Б. К. Окраска автомобилей в поточно-массовом производстве, ОНТИ НКТП СССР, 1938.

亞麻油	5.1%
甘油	4.4%
苯二甲酐	9.9%
松节油	32.4%
脂肪酸:	
α亞油酸	3.4%
γ桐油酸	3.4%

溶剂及稀釋剂也采用溶剂油，有时采用二甲苯。可以用刷塗法、噴塗法、浸塗法（在盛有底漆混合物的槽内进行浸塗）及澆塗法塗底，

在用刷塗法塗底漆时（例如为全金屬車廂壳体内部表面或桥梁鋼鉄結構塗底时），应用含有鉛丹65—70%及熟油30—35%或者鉛丹85%熟油15%的底漆。这种混合物最能防止金屬的銹蝕。

所謂塗膩子，就是把一种叫做膩子的糊膏狀物質抹在塗好底漆的表面上。塗膩子的目的是使表面变得平整。上膩子时先用較濃稠的膩子进行局部的塗抹，然后用普通膩子在整个受塗表面上进行塗抹。

不論是在局部还是在整个表面上，塗膩子的工作都是用手工方法利用刮刀进行的。近年来开始采用噴塗法在整个表面上塗膩子，用噴塗法塗膩子时，先將膩子冲兌至工作粘度。在工業中应用的有油質膩子、清漆膩子、油質-清漆膩子及硝棉膩子。在油質膩子中，液态的組分是熟油；在其他各种膩子（例如74号及75号膩子）中，液态的組分是清漆。在膩子中含有顏料（鋅白、赭石、鉄丹）及填料（白堊）。粘合剂采用补油清漆（由亞麻油制得，加入白节油及催干剂以加速干燥）。硝棉膩子 AII-30 应用最广，在这种膩子中

含有鉛的化合物。在為小汽車車體進行整體塗膩子時，也用175號及185號油質-甘油苯二酸膩子，

所謂塗飾及塗清漆，就是在物件上塗一層或幾層磁漆、色漆或清漆，以使物件具有光澤和必要的顏色。

目前，品質最高，最有價值的油漆塗層是由幾層性質不同的油漆材料組成的多層漆膜。

依照干燥性質的不同，油漆材料可分為二類：(1)形成可溶性(可逆性)薄膜(樹脂清漆薄膜、硝化纖維素薄膜)的材料；(2)形成不溶性(不可逆性)薄膜(熟油、油質清漆、油質色漆及油質磁漆的薄膜)的材料。

可逆性薄膜的生成原因，是液態漆層中揮發性溶劑的蒸發，這個過程是一個純粹的物理過程。不可逆性薄膜在生成時，除了物理過程外還有化學過程(成膜物質的氧化作用)發生。在這種情況下，油脂及其代用品所起的作用是主要的。

硝棉漆類應用極廣，下面就略述一下硝棉漆類的組成。

通常在硝化纖維磁漆及清漆內含有七種組分：硝化纖維素、樹脂、增塑劑(軟化劑)、催干劑、顏料或染料、溶劑、稀釋劑。在上述各種組分中，具有致毒作用的主要是溶劑及稀釋劑。顏料如果含有鉛的化合物，也是有毒的。

硝化纖維素 它決定硝棉漆類塗膜的硬度、機械強度、不透水性及耐酸性。

樹脂 樹脂用於油質磁漆、硝棉磁漆及硝棉清漆中。它們的主要功用是增加塗膜與金屬的粘附性，並提高塗膜的硬度及光澤。松香的甘油酯(松香與甘油的化合物)是油質清漆及硝棉清漆中天然樹脂的主要代用品。

甘油苯二酸树脂是甘油与苯二甲酐的化合产物。由苯二甲酐、甘油、松香及脂肪酸(主要是亞油酸)縮合制得的油質甘油苯二酸树脂在工業中用得日益广泛。瀝青清漆类(例如177号瀝青清漆)的主要組分目前是由石油瀝青制得的。

增塑剂(軟化剂) 它的主要的功用是使过于坚硬的硝化纖維薄膜帶上一点彈性(消除脆性)。增塑剂能溶解硝化纖維素及树脂。应用最广的增塑剂是蓖麻子油、磷酸酯(磷酸三甲苯酯)、苯二甲酸酯(苯二甲酸二丁酯)。这些物質的揮發性都很低。

催干剂 加入于油質清漆及油質磁漆中,用以加速熟油及油質磁漆的干燥成膜过程。催干剂是某些重金屬(例如鉛、錳、鈷)的环烷酸或植物油脂脂肪酸酯,溶于白节油、松节油及其他溶剂中。在油漆中的加入量如下:鈷0.13%,錳0.12%,鉛0.45%。

顏料 它給于薄膜以必要的顏色。在油漆工業中应用的各种顏料有:土紅(用为紅色顏料)、普魯士藍(用为藍色顏料)、鉻黃与普魯士藍的混合物(用为綠色顏料)、棕土、鈦白、烟黑、鋅鋁白等。

应当指出:在配制各种色調的綠色油漆时,应用鉛的化合物(鉻酸鉛或鉛丹)为顏料。各种顏料的比重彼此相差相当多。

溶剂 在工業中称为溶剂的是某些揮發性液态有机化合物,这些物質由于本身的物理-化学性質能溶解不揮發或难揮發的有机成膜物質,使它們成为在工艺上能够应用的溶液,而这些成膜物質并不因溶剂的作用而發生化学变化。

在溶解油質、硝棉以及其他的色漆、磁漆及清漆时，使用的溶剂种类十分繁多。油脂、树脂及瀝青类物質的优良溶剂是松节油及溶剂油。在环烷烴类中，应用最广的是白节油（白节油是石油的一个馏分，沸騰温度范围为 $140-180^{\circ}\text{C}$ ）。溶剂油則主要是芳香烴的复杂的混合物，由煤焦油的輕油馏分或由石油殘渣油除去苯后制得。溶剂油分为兩級：I 級溶剂油，沸騰范围为 $120-160^{\circ}\text{C}$ ；II 級溶剂油，沸騰范围为 $135-180^{\circ}\text{C}$ 。溶剂油可以代替松节油用为溶剂。

芳香烴（苯、甲苯、二甲苯等）是所有各种油脂、树脂（包括甘油苯二酸树脂）及各种瀝青类物質的优良溶剂。

在硝棉清漆及硝棉磁漆中，硝化纖維素的主要有效溶剂①是乙酸酯（乙酸与各种醇类構成的酯）。其中易揮發的是乙酸乙酯，中等揮發程度的是乙酸丁酯，最后，是乙酸戊酯。此外还应用丙酮。溶剂通常由兩種或更多种沸点不同的物質組成，这样可以使薄膜干燥得比較均匀。

醇类（乙醇及丁醇）加入于硝棉清漆及硝棉磁漆中，用以降低漆膜的粘度及表面張力。

稀釋剂 稀釋剂就是某些溶剂，因为它们的价格比昂貴的有效溶剂便宜，所以用它們来稀釋（冲兌）色漆及磁漆至需要的粘度。用为硝棉清漆及硝棉磁漆的稀釋剂的，是苯及松节油；用为油質清漆及瀝青清漆稀釋剂的，是白节油及松节油。現在將噴漆工作中广泛用作硝棉清漆及硝棉磁漆稀釋剂的 PДВ 溶剂及 646 号溶剂的組成开列如下。它們

① 俄文名 *активный растворитель*，意即实际能溶解溶質，而不是只起稀釋作用的溶剂（譯者）。