

新编汽车维修技术丛书



QICHE
QICHE

涂装修理

- 杨生民 主编
- 黑龙江科学技术出版社



新编汽车维修技术丛书

涂 装 修 理

杨生民 主编

黑龙江科学技术出版社

内 容 提 要

本书重点介绍汽车在涂装修理作业中如何恢复损坏的漆膜，达到无痕迹修补，以及整车涂装的方法。其内容包括：颜色技术原理、各种涂料、性能及其使用、涂装设备仪器的使用、涂装工艺方法、操作技法以及施工环境等，同时，也介绍了与涂装有关的国家标准及涂装颜色色标。

本书可供汽车修理工、油漆工及驾驶员学习，亦可供有关工程技术人员参考。

责任编辑：张坚石

封面设计：张秉顺

版式设计：王 莉

新编汽车维修技术丛书

涂 装 修 理

杨生民 主 编

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区建设街41号)

黑龙江省教育委员会印刷厂印刷

黑龙江省新华书店发行

850×1168毫米32开本 13.25印张 7插页 268千字

1995年10月第1版·1995年12月第1次印刷

印数：1—8 000册 定价：22.00元

ISBN 7-5388-2799-4/TB·63

主编：杨生民

编委：韩景滨

杨仲平

刘东方

张新庆

张凤瑞

冯福海

王斌荣

崔淑珍

徐连宽

徐克振

陈光华

出版说明

随着改革开放的深入，我国的四化建设得到了进一步发展，汽车工业的发展更是日新月异。深信，不久的将来，汽车不但在工农业生产中发挥作用，而且也将进入千家万户，成为人们的主要交通工具。按规定要求，汽车运行到一定里程要进行保养和维修，然而，如何保证修车质量，这将是关键性的问题。

1991年我社出版的《汽车维修技术丛书》6册，已先后印刷6次，一直受到了广大汽车初学者和汽车爱好者的青睐。但是，随着新车型的日益增多，新技术和新结构的发展，以及汽车修理工艺的不断更新，这套书已显得内容少，知识浅，介绍的车型老，工艺旧，不能适应新形势的发展需要。为此，我们组织力量重新编写了这套丛书。

考虑到现有汽车修理人员的文化水平和技术水平的状况，该丛书以较为通俗的语言，从汽车的拆卸，各总成的修理，直到装配，以及车身钣金修理和涂装修理等做了较为系统的介绍，以求满足读者的学习需要。全书共6册，为《拆卸与装配》、《发动机修理》、《底盘修理》、《电子与电气修理》、《钣金修理》和《涂装修理》。书中尽可能地结合新车型、新结构、新工艺向读者进行介绍。例如，丛书中以相当的篇幅介绍了汽车电子点火装置、防抱死装置、电子控制汽油喷射系统装置及无级变速装置的检修。

本丛书立意新，求实效。除供汽车修理人员学习之外，也适合汽车驾驶员阅读。

前 言

现代汽车形形色色，不仅是代步和运输的工具，而且也是点缀环境的工业美术品。

汽车的艺术美在很大程度上取决于车身涂层的色彩、光泽、丰满度以及耐久性等性能。然而，再好再耐久的漆膜难免被磕碰，被刮伤，多年使用的汽车漆膜会老化，这就需要对汽车进行涂装修理，以恢复漆膜性能。

目前，汽车涂装修理方面的专著还很少，在当前汽车普及和汽车技术日新月异的年代，编写此书旨在与读者和同行共同探讨汽车涂装修理技术，推动汽车涂装技术的发展。

在汽车涂装修理作业中，恢复损坏的漆膜，达到无痕迹修补，绝非易事，涉及到色彩、涂料、涂装工艺、操作技法、设备仪器以及施工环境等多方面内容。本书就上述内容作以介绍，并且贯彻了与涂装有关的国家标准。

希望本书对从事汽车涂装修理人员有所帮助。欢迎阅读本书的读者多提改进意见，以便再版时更正。

目 录

第一章 概 论	(1)
第一节 汽车涂装发展过程及现状.....	(1)
一、汽车制造涂装的发展过程.....	(1)
二、汽车涂装修理发展概况.....	(3)
三、汽车涂装现状.....	(4)
第二节 汽车涂装的目的.....	(7)
一、保护汽车.....	(7)
二、提高抗腐蚀性.....	(7)
三、提高装饰性.....	(7)
四、特殊标识.....	(8)
五、达到某种特定目的.....	(8)
第三节 汽车涂装的特点.....	(9)
一、典型的工业涂装.....	(9)
二、高装饰性.....	(9)
三、适应性强.....	(9)
第四节 汽车涂装的分类.....	(10)
一、汽车的分类.....	(10)
二、汽车涂装的分类.....	(12)
第二章 色彩与汽车涂装	(14)
第一节 光和光谱色.....	(15)
一、光.....	(15)
二、光谱色.....	(17)
第二节 视觉与颜色.....	(20)

一、眼睛.....	(20)
二、颜色视觉.....	(25)
三、色觉缺陷.....	(26)
四、视觉规律.....	(27)
第三节 物体的颜色.....	(29)
一、物体的颜色.....	(29)
二、物体颜色的分类.....	(31)
三、影响物体颜色的因素.....	(32)
第四节 颜色的特性.....	(33)
一、颜色三属性.....	(33)
二、无彩色的特性.....	(36)
三、颜色特性的表示——色立体.....	(36)
第五节 颜色合成.....	(38)
一、颜色合成方法.....	(38)
二、减色法混合变化规律.....	(42)
三、减色法物质.....	(46)
四、补色.....	(48)
五、消色.....	(49)
第六节 颜色的表示方法.....	(49)
一、三刺激值表色法.....	(49)
二、孟塞尔表色法.....	(52)
三、奥斯瓦尔德表色法.....	(57)
四、色料混合.....	(60)
第七节 比色和测色.....	(62)
一、视感比色法.....	(62)
二、光电比色法.....	(63)
三、标准光源.....	(64)

第八节 色彩配合	(65)
一、颜色名称	(66)
二、颜色的心理作用	(66)
三、常见颜色的象征	(70)
四、不同民族、国家对颜色的爱好和禁忌	(71)
五、色彩启示	(75)
六、颜色对比	(77)
七、颜色调和	(81)
第九节 汽车与色彩	(83)
一、用色依据	(83)
二、漆膜颜色的表示、测量方法	(87)
三、我国漆膜颜色的标准样本	(87)
第三章 涂 料	(91)
第一节 涂料产品分类、命名和型号	(92)
一、涂料的分类	(92)
二、涂料的命名	(93)
三、涂料的型号	(94)
四、辅助材料的编号规则	(97)
第二节 涂料用主要术语	(97)
一、基本术语	(97)
二、技术术语	(101)
三、树脂用术语	(101)
四、颜料术语	(103)
五、涂料及漆膜物化性能术语	(105)
第三节 国内十七类涂料简介	(108)
一、油脂漆类	(108)
二、天然树脂漆类	(110)

三、酚醛树脂漆类·····	(112)
四、沥青漆类·····	(113)
五、醇酸树脂漆类·····	(114)
六、氨基树脂漆类·····	(116)
七、硝基漆类·····	(116)
八、纤维素漆类·····	(118)
九、过氯乙烯漆类·····	(118)
十、烯树脂漆类·····	(120)
十一、丙烯酸漆类·····	(120)
十二、聚酯漆类·····	(121)
十三、环氧树脂漆类·····	(122)
十四、聚氨酯漆类·····	(122)
十五、元素有机硅漆类·····	(123)
十六、橡胶漆类·····	(124)
十七、其他漆类·····	(124)
第四节 颜料及增塑剂·····	(125)
一、颜料的通性·····	(125)
二、颜料的分类方法·····	(126)
三、颜料的分类及品种·····	(128)
四、增塑剂·····	(136)
第五节 溶剂及辅助材料·····	(137)
一、溶剂·····	(137)
二、稀释剂·····	(141)
三、辅助材料·····	(143)
第六节 涂料产品的包装标志、检验和保管·····	(148)
一、涂料产品包装标志·····	(149)
二、涂料检验·····	(149)

三、涂料的贮存保管·····	(159)
四、涂料的病态·····	(159)
第七节 汽车用涂料·····	(161)
一、对汽车用涂料的要求及分类·····	(161)
二、常用的汽车涂料品种·····	(164)
三、汽车用涂料的配套·····	(170)
四、汽车用涂料的发展·····	(172)
第四章 汽车涂装工艺过程·····	(174)
第一节 表面预处理·····	(174)
一、常见的表面污物及缺陷·····	(175)
二、表面预处理方法·····	(176)
三、清除旧漆·····	(189)
四、非金属工件的表面预处理·····	(192)
第二节 常用的汽车涂装方法及设备·····	(196)
一、刷涂·····	(196)
二、浸涂·····	(203)
三、辊涂·····	(204)
四、空气喷涂·····	(205)
五、静电喷涂·····	(220)
六、高压无气喷涂·····	(231)
七、粉末涂装·····	(239)
八、刮腻子及打磨·····	(249)
九、抛光及打蜡·····	(256)
第三节 漆膜的干燥及其设备·····	(259)
一、涂料的成膜机理·····	(259)
二、干燥方法·····	(261)
三、干燥设备·····	(264)

第四节	汽车制造涂装的典型工艺	(271)
一、	汽车车身的典型涂装工艺	(271)
二、	汽车零部件的涂装工艺	(281)
三、	特种涂装	(287)
四、	实例	(290)
第五章	汽车涂装修理	(296)
第一节	有关的汽车涂装标准	(297)
一、	涂料涂覆标记	(297)
二、	客车车身涂层技术条件	(301)
三、	汽车涂层标准	(309)
四、	日本汽车车身涂层的性能基准	(321)
五、	涂装技术术语	(321)
第二节	汽车漆膜常见的损坏	(331)
一、	车身漆膜损坏类型	(331)
二、	漆膜老化过程	(332)
三、	零部件漆膜损坏类型	(333)
第三节	汽车涂装修理工艺	(334)
一、	表面处理	(334)
二、	涂装	(335)
三、	典型工艺流程	(337)
四、	美术涂装	(338)
五、	漆膜的维护	(346)
第四节	涂装修理用涂料及调漆	(347)
一、	涂装修理常用涂料	(347)
二、	原车漆膜颜色分析	(351)
三、	色漆调配	(353)
四、	车身颜色图案	(355)

五、文字·····	(359)
第五节 涂装修理的技术管理·····	(365)
一、技术文件·····	(365)
二、涂装施工环境·····	(368)
三、涂装工间工艺布置·····	(373)
四、涂装施工中面漆出现的病态·····	(375)
五、漆膜在干燥中及干燥后产生的缺陷·····	(381)
第六章 劳动保护与保护环境·····	(393)
第一节 劳动保护·····	(393)
一、安全操作规程·····	(395)
二、防毒·····	(397)
第二节 安全防火·····	(401)
第三节 保护环境·····	(404)
一、废气的治理·····	(405)
二、废水的处理·····	(408)
三、废物的处理·····	(408)
附 录·····	(409)
一、涂料的各种粘度换算表·····	(409)
二、常用计量单位及换算·····	(411)
三、世界十大涂料公司·····	(413)
参考文献·····	(414)

第一章 概 论

第一节 汽车涂装发展过程及现状

1886年，在德国斯图加特和曼海姆两个不知名的小城里，两个年轻的工匠日以继夜地在为自己的梦想而工作，这就是后来被誉为汽车之父的卡尔·奔驰和基特博·戴姆勒。在这一年里，他们各自独立地制造出自己的第一辆汽车，于当年1月29日正式立案获得专利权，从而点燃了汽车文明的星星之火，这一天被后人定为汽车的诞生日。自第一台汽车诞生后，就用油漆进行防锈、防腐、修饰和美化。100多年来汽车构造不断完善，性能逐步提高，汽车涂装绚丽多彩。现代汽车已成为当今世界不可缺少的现代化的交通运输工具，成为人类文明的标志，成为美化人类活动环境的工业美术品，是物化的技术和文化。

所谓汽车涂装是指在汽车的被涂表面上，用涂料制成涂层或漆膜的作业的总称，包含色彩、涂料、涂装施工和涂装管理等环节。汽车涂装按其作业性质分为汽车制造涂装和汽车修理涂装两大类，下面分别叙述其发展概况。

一、汽车制造涂装的发展过程

汽车制造涂装技术的发展过程与涂料工业有密切的联系，汽车制造涂装大体可分为以下五个阶段：

第一阶段为1924年以前，涂料品种全部是油基涂料，也称为油漆。汽车涂装所用的涂料当然也只能是油漆，漆前处理为手工

擦洗，施工方法为手工涂刷，自然干燥。流行黑、灰色。例如当时著名的福特 T 型车清一色的漆成黑色，被爱称为蛛蛛皇后或黑蛛蛛。

第二阶段为1924~1946年，20年代合成树脂在涂料中应用，使得涂料品种增多，性能提高，推动了汽车涂装技术的发展。1924年美国通用汽车公司奥克兰分部（即旁蒂克分部）在奥克兰汽车上首先采用了 Duco 快干漆，并研制成汽车喷漆生产新工艺，第一辆喷涂的奥克兰汽车涂漆表面很光亮，很快就干燥。从而改变了过去将新油漆的汽车排成长龙在外面等上几天才能晒干的局面，开创了汽车发展史上的新纪元。从而硝基漆、乙烯树脂漆、酚醛树脂漆和醇酸树脂漆在汽车涂装中广泛应用。漆前处理采用碱液清洗，手工喷漆，开始采用烘干技术，使汽车生产速度成倍增长。20 年代的美人不再满足于亨利·福特为他们提供的黑乎乎粗笨耐用的 T 型车了。通用汽车公司采用新发明的社考漆生产出色彩变化多端的汽车，成为争相购买的抢手货，通用总裁斯隆立即抓住这一时机，设立了艺术与色彩部专门负责新车的外型设计，1927年凯迪拉克汽车部推出第一种由艺术与色彩部设计的新车——拉萨尔，在当时很有影响力。

第三阶段为1946~1963年，随着汽车产量的增加，促进汽车涂装改进工艺。注重漆前处理、提高作业效率和改善劳动条件的研究。漆前处理采用喷射式和浸喷式磷化处理，涂装底漆多为浸涂，底漆为浸用合成树脂漆或水性底漆，涂装面漆采用手工喷涂或静电喷涂，面漆采用氨基漆和热塑性及热固性丙烯酸漆；流行黑、灰色，开始出现金属闪光色，盛行双色汽车。

第四阶段为 1963~1974 年，被称为电泳涂装和自动喷漆阶段。60年代中期，应用阳极电泳涂底漆，面漆采用自动静电喷涂，流行金属闪光面漆，70年代珠光云母颜料用于汽车闪光面漆。车

身颜色多为蓝棕色、军用色，黄、红色逐渐增多，盛行多色化。

第五阶段为1975年以后，称为净化工程阶段。由于节约能源和资源的有效利用以及对环境污染的控制，推广应用阴极电泳涂装，采用阴极电泳底漆、粉末涂料和高固体成分涂料等低公害型涂料。对烘干室废气采用燃烧净化热能综合利用技术。车身颜色流行红、白、黑等色和金属闪光色。

二、汽车涂装修理发展概况

汽车涂装修理是将损坏的漆膜恢复原样的作业。从某种意义上说，要实现高质量的汽车涂装修理比汽车制造涂装更难，因为涂装修理面对的是来自不同厂家、不同国度的各种类型汽车，漆膜的涂料类型、涂料组合、涂装工艺以及色彩等有很大差异，这就使汽车修理涂装复杂化了，增加了作业难度，所以，要满足用户的要求，这的确是一项极具挑战性的工作。

汽车修理涂装技术的发展，始终与汽车制造涂装技术有着不可分割的联系。汽车修理涂装技术既要受汽车制造涂装技术的影响，同时由于生产组织方式的根本差别，制造流水线上所采用的设备、技术、材料、管理等不可能完全照搬。因此，汽车修理涂装技术，就有其自身独特的发展过程。

各国汽车涂装修理的发展总是在消化、吸收、借鉴汽车制造涂装新技术的同时，结合汽车制造涂装新技术的特点，不断对新技术、新材料、新工艺，进行探索、尝试，以实现在客户可以接受的成本范围内，完成对各种不同涂层的高质量修复作业。

汽车修理涂装技术的发展阶段的界限不明显，总的来说所采用的涂料由油基漆、硝基漆向聚氨酯漆过渡；打磨方法由效率低的手工打磨逐渐向用打磨机打磨发展；调色方法由经验调色法逐步向根据涂料手册用微机按比例进行计量调色发展，涂漆方法由手工喷涂向静电喷涂发展；干燥方式由烘烤向自干发展。日本

已于80年代中期采用静电涂装设备进行汽车涂装修理，打破了涂装修理全凭经验的格局，经验不多的人，使用静电涂装机也能做出金属感强、平整度好的高质量漆膜。日本汽车涂装修理作业，正在由原来的注重施工性向注重漆膜质量转变，用丙烯酸、聚氨酯涂料取代硝基类涂料。

三、汽车涂装现状

1986年世界涂料产量约1 400万吨，其中汽车涂料和修补涂料占9%，这年，日本销售涂料184万吨，其中汽车用37.5万吨，占20.4%，高于建筑用涂料；在汽车用涂料中用于新车和部件的有24万吨。汽车涂料的品种主要是丙烯酸涂料、氨基烘漆、水性涂料和聚氨酯涂料，修补涂料主要是丙烯酸涂料、聚氨酯涂料和不饱和聚酯涂料。聚氨酯涂料是一类高性能涂料，涂层具有高光泽、优良的柔韧性、耐化学药品性、耐磨性、耐损伤性和耐候性，已广泛用做轿车车体涂料、修补涂料和防冲击涂料。目前，西欧和日本聚氨酯类轿车修补涂料的消费量已占修补涂料的50%以上。

美国的汽车厂70年代用的面漆以非水分散型热固性丙烯酸喷漆为最多，80年代末高固体份热固性磁漆已超过半数。

面漆流行金属闪光色，在美国1982年已达70%以上。双层闪光涂料现在较普遍的是底层用聚酯面层用丙烯酸的双层闪光涂料，单层闪光涂料现在已不多用。最近发展的双层汽车闪光面漆有两种基料树脂，一种是闪光底层和罩光面层全用丙烯酸树脂漆，另一种是闪光底层用氨基聚酯或醇酸树脂漆，罩光面层用丙烯酸树脂漆，前者多用于美国，后者多用于德国和日本。

另外，轿车车下零部件（如车轮、车架、车桥等）较多地采用黑色厚膜阴极电泳涂料，其涂层的耐腐蚀性和抗击性非常优良。

70年代初开发的阴极电泳漆，现在已广泛用于金属及轿车部