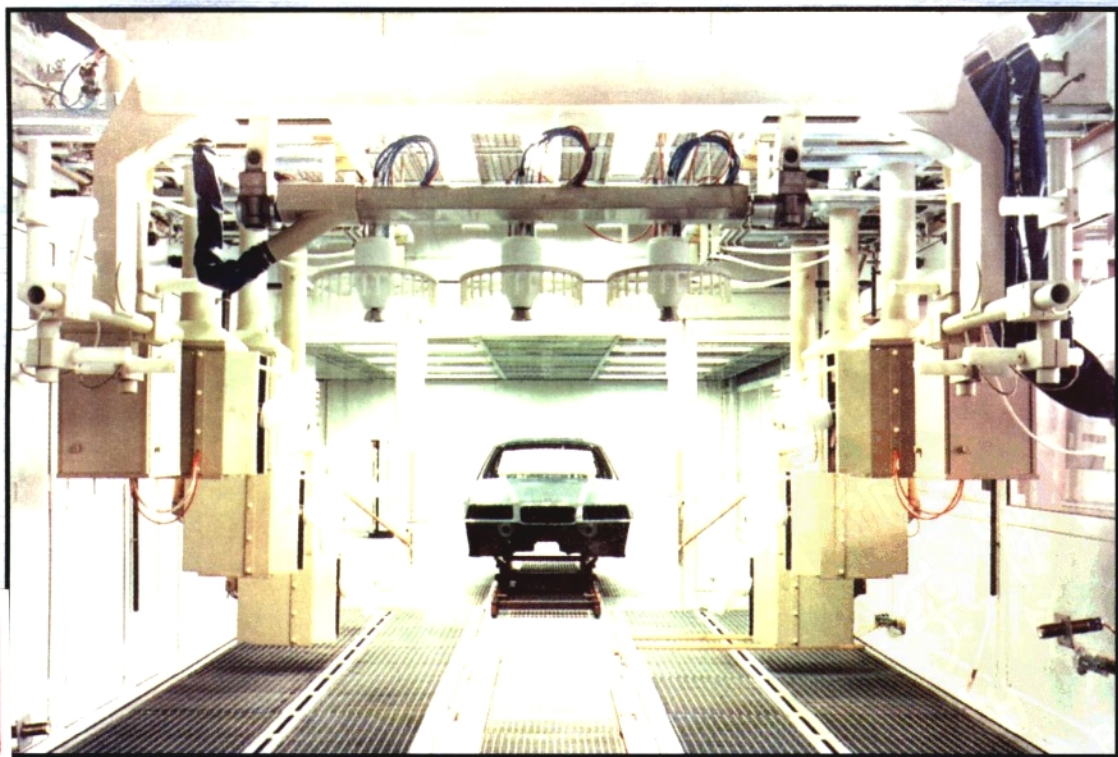


汽车制造技术丛书

汽车涂装技术

林鸣玉 主编



北京理工大学出版社

责任编辑：熊坤莉
封面设计：孙 岩

汽车制造技术丛书

-  汽车涂装技术
-  汽车零部件感应热处理工艺与设备
-  汽车电镀实用技术
-  汽车制造无损检测应用技术
-  汽车零件精密锻造技术
-  汽车制造检测技术
-  汽车装试技术
-  汽车零件锻造技术
-  汽车焊接技术
-  汽车冲压技术
-  汽车典型零部件的热处理工艺
-  汽车典型零部件的铸造工艺

ISBN 7-81045-418-8



9 787810 454186 >

ISBN 7-81045-418-8 / U · 98 定价：28.00 元



汽车制造技术丛书

汽车涂装技术

主编 林鸣玉

编写 林鸣玉 吴涛 宋华

北京理工大学出版社



内 容 简 介

本书以汽车涂装的实践为主要内容,包括汽车油漆涂层标准、汽车涂装材料、汽车涂装方法、涂装工艺、设备及生产管理、涂装质量检测、常见涂料涂膜弊病的防治、汽车涂层的修补、涂装安全及三废处理等。全面地叙述整个汽车涂装过程中的材料、工艺、生产管理过程。

本书可供涂装工作者在工业涂装生产过程选材及涂装工艺管理中遇到问题时进行参考。也可以作为大专院校金防或涂装专业的生产实践课程的教学内容。

图书在版编目(CIP)数据

汽车涂装技术/林鸣玉主编. —北京:北京理工大学出版社, 1998. 9

(汽车制造技术丛书)

ISBN 7-81045-418-8

I. 汽… II. 林… III. ①汽车-车体-涂漆-工艺②汽车-喷涂 IV. ①U463.820.6
②U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 13579 号

责任印制: 刘季昌 责任校对: 陈玉梅

北京理工大学出版社出版发行

(北京市海淀区白石桥路 7 号)

邮政编码 100081 电话 (010) 68912824

各地新华书店经售

国防科工委印刷厂印刷

*

787 毫米×1092 毫米 16 开本 17.75 印张 426 千字

1998 年 9 月第 1 版 1998 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1-2500 册 定价: 28.00 元

※图书印装有误,可随时与我社退换※



作者简介

林鸣玉 1967 年毕业于武汉大学化学系，1968 年在中国第一汽车制造厂工作。1976 年开始从事汽车涂装工艺、材料开发及管理。

现为中国第一汽车集团公司工艺研究所副总工程师；研究员级涂装高级工程师；中国汽车工程学会汽车制造技术分会涂装专业委员会副主任；中国化工学会涂料涂装专业委员会委员。

《汽车制造技术》丛书编委会成员

主 任：朱伟成

副主任：林国璋

委 员：丁能续 王怀林 王新华 王植槐 安宝祥
刘忠厚 刘景顺 李泰吉 李冬萍 林鸣玉
林信智 战权理 徐关庆



出 版 说 明

为贯彻汽车工业产业政策，推动和加强汽车工程图书的出版工作，中国汽车工程学会成立了“汽车工程图书出版专家委员会”。委员会由有关领导机关、企事业单位、大中专院校的专家和学者组成，其中心任务是策划、推荐、评审各类汽车图书选题。图书选题的范围包括：学术水平高、内容有创见、在工程技术理论方面有突破的应用科学专著和教材；学术思想新颖、内容具体、实用，对汽车工程技术有较大推动作用，密切结合汽车工业技术现代化，有高新技术内容的工程技术类图书；有重要发展前景，有重大使用价值，密切结合汽车工程技术现代化需要的新工艺、新材料图书；反映国外汽车工程先进技术的译著；使用维修、普及类汽车图书。

出版专家委员会是在深化改革中，实行专业学会、企业、学校、研究所等相结合，专家学者直接参与并推动专业图书向高水平、高质量、有序发展的新尝试。它必将对活跃、繁荣专业著作的出版事业起到很好的推动作用。希望各位同仁、专家积极参与、关心、监督我们的工作。限于水平和经验，委员会推荐出版的图书难免存在不足之处，敬请广大同行和读者批评指正。

本书由林鸣玉主编，王锡春主审，经专家委员会评审通过、推荐出版。

汽车工程图书出版专家委员会

《丛 书》序

自从 1956 年 7 月 15 日,第一辆“解放”牌载货汽车从中国第一汽车制造厂总装车间下线,到今天,中国的汽车工业已经历了 40 多年风风雨雨的坎坷路程。我国的汽车生产无论从数量上品种上还是质量上都有了飞跃的发展。尤其是轿车生产,正处于一个高速发展的阶段。

为满足广大汽车科技工作者尤其是工作在生产一线的工程技术人员的需要,我们编著出版了这套《汽车制造技术丛书》。本丛书的作者是伴随着我国汽车工业一同成长起来的中国第一代、第二代汽车制造工作者,他们一直工作在汽车制造生产的第一线,积累了大量的实际经验,尤其是在“七五”“八五”期间,在引进消化、吸收国外先进汽车制造技术的过程中,他们都是各专业引进国外技术项目的主要参加者和国产化工作的实现者。目前,这些作者中的大部分都已届退休年龄,本丛书是他们从事汽车制造生产近四十年的实际工作经验的总结。

本丛书立足我国汽车制造业实际状况,注意实际经验,以典型的汽车零部件的生产工艺为主线,针对不同批量生产状况,在工艺、材料、设备选型、技术管理等方面作了详尽的介绍,并有国际最新汽车制造技术的发展趋势介绍,着重介绍了轿车各零部件的制造工艺和调试、检测技术,对工作在一线的广大汽车制造工程师和技术员以及汽车设计工程师具有很好的指导作用。尤其是刚迈出校门的大学生,确定专业方向之后,借用本丛书的帮助,可以早日独立工作,亦可作为在校汽车专业及相关专业学生的教学参考用书。

本丛书包括《汽车涂装技术》、《汽车零件精密锻造技术》、《汽车零件锻造技术》、《汽车电镀实用技术》、《汽车零件感应热处理工艺与设备》、《汽车制造检测技术》、《汽车冲压技术》、《汽车焊接技术》、《汽车装试技术》、《汽车典型零部件的热处理工艺》、《汽车典型零部件的铸造工艺》、《汽车制造无损检测应用技术》等十二册,将由中国汽车工程学会汽车工程图书出版专家委员会推荐,由北京理工大学出版社出版。

在本丛书的编写过程中,受到了中国汽车工程学会、北京理工大学出版社的大力支持,在此一并表示感谢。

中国汽车工程学会制造技术分会
《汽车制造技术丛书》编委会

本书前言

编写本书的目的是想把我们在几十年汽车涂装的实践和管理经验总结出来，供涂装行业的同行参考。

本书的主要内容偏重于汽车涂装的实践，书中叙述的涂装方法主要是在汽车涂装中使用较多的涂装方法，使用较少的涂装方法从略。从汽车产品涂装的质量标准到检测方法，从涂装材料选择到施工注意事项，内容力求准确，实用而有针对性。理论的论述也尽可能减少。

本书由中国第一汽车集团公司工艺研究所研究员级涂装高级工程师林鸣玉（一、三、八章）、涂装高级工程师吴涛（四、五、六章）及宋华工程师（二、七章）编写。

在编辑过程中，中国汽车工程学会汽车制造技术分会涂装专业委员会王锡春主任为本书的编写提供了资料并给予了大力的支持，部分应用实例参考了王锡春、姜英涛主编的“涂装技术”；王锡春、杨必暖、林鸣玉主编的“最新汽车涂装技术”及涂装专业委员会论文集等其它资料，谨此表示衷心感谢。



目 录

第一章 概述	(1)	2.7.3 打磨、擦净材料	(38)
1.1 汽车涂装的发展简史	(1)	2.8 汽车涂装材料的发展方向	(41)
1.2 汽车涂装的特点	(2)	2.8.1 漆前表面处理材料	(41)
1.3 汽车涂层标准	(3)	2.8.2 汽车涂装用涂料	(41)
1.4 涂装三要素	(5)	第三章 汽车涂装技术、设备及管理	(43)
1.4.1 涂装材料	(5)	3.1 汽车涂装工艺、涂装方法与涂料的 选择原则	(43)
1.4.2 涂装技术	(5)	3.1.1 产品的要求	(43)
1.4.3 涂装管理	(5)	3.1.2 适应于大批量生产的要求	(44)
第二章 汽车用涂装材料及其选用	(7)	3.1.3 零件底材的要求	(44)
2.1 概述	(7)	3.1.4 涂装作业条件的要求	(44)
2.2 汽车涂装用的漆前表面处理材料	(8)	3.1.5 涂层配套性的要求	(44)
2.2.1 脱脂剂	(8)	3.2 涂装预处理及设备	(45)
2.2.2 表调剂	(10)	3.2.1 涂装预处理的重要性	(45)
2.2.3 磷化处理材料	(11)	3.2.2 脱脂工艺及管理	(46)
2.3 汽车涂装用底漆	(12)	3.2.3 涂装前除锈和氧化皮	(50)
2.3.1 电泳底漆 (涂料)	(13)	3.2.4 磷化处理	(53)
2.3.2 有机溶剂型底漆	(18)	3.2.5 有色金属件的漆前表面 处理	(63)
2.4 汽车用的中间层涂料	(19)	3.2.6 塑料件的漆前预处理	(65)
2.4.1 通用底漆	(20)	3.3 汽车涂装常用的喷涂方法	(66)
2.4.2 腻子	(20)	3.3.1 汽车零件涂装方法的选择	(68)
2.4.3 中涂	(20)	3.3.2 普通空气喷涂	(68)
2.4.4 封底漆	(20)	3.3.3 静电喷涂	(80)
2.5 汽车面漆	(21)	3.4 电泳涂装	(94)
2.5.1 高装饰性面漆 (适用于 TQ1、 TQ2 涂层)	(23)	3.4.1 电泳涂装的机理	(95)
2.5.2 一般装饰性面漆	(24)	3.4.2 电泳涂装的优缺点	(96)
2.5.3 保护性涂层用漆 (适用于 TQ5、 TQ6 涂层)	(27)	3.4.3 电泳涂装中的材料、工艺参数 管理项目	(97)
2.6 汽车用特种涂料	(28)	3.4.4 电泳涂装的工艺参数的相互 关系	(100)
2.6.1 PVC 涂料 (焊缝密封胶和 车底涂料)	(28)	3.4.5 电泳涂装设备	(103)
2.6.2 粉末涂料	(30)	3.5 静电粉末涂装法	(108)
2.6.3 汽车塑料件用涂料	(36)	3.5.1 静电粉末涂装原理	(109)
2.7 涂装辅助材料	(38)	3.5.2 静电粉末涂装技术	(112)
2.7.1 抛光材料	(38)	3.5.3 粉末涂装的安全卫生	(113)
2.7.2 防锈蜡及漆膜保护腊	(38)	3.5.4 静电粉末涂装的应用实例	(113)

3.6 涂膜的干燥工艺、设备及管理	(114)	标准	(160)
3.6.1 涂膜的干燥方法	(114)	5.3.2 一些新的检测方法	(161)
3.6.2 红外及高红外烘干技术	(116)	5.4 电泳涂装工艺参数的检测方法	(166)
3.6.3 烘干设备	(118)	5.4.1 固体分测定	(166)
3.6.4 涂装烘干设备的管理	(120)	5.4.2 pH测定	(166)
3.6.5 汽车涂装烘干应用实例	(120)	5.4.3 电导率测定	(166)
第四章 汽车涂装工艺及生产管理	(125)	5.4.4 MEQ值测定	(167)
4.1 汽车零部件的典型涂装工艺	(125)	5.4.5 消泡性测定	(167)
4.1.1 汽车车身涂装工艺	(125)	5.4.6 库仑效率测定	(167)
4.1.2 车箱(载货汽车)及其部件的涂装工艺	(130)	5.4.7 水平面沉积效果(L效果)测定	(168)
4.1.3 车架的涂装工艺	(131)	5.4.8 电泳槽液静置沉淀性测定	(168)
4.1.4 车轮的涂装工艺	(131)	5.4.9 电泳漆液敞口搅拌稳定性测定	(168)
4.1.5 发动机的涂装工艺	(132)	5.4.10 电泳涂料使用稳定性测定	(168)
4.1.6 底盘件的涂装工艺	(132)	5.4.11 泳透力测定	(169)
4.1.7 水箱、散热器、钢板弹簧等的涂装工艺	(133)	5.4.12 再溶性测定	(169)
4.1.8 铝及铝合金件的涂装工艺	(133)	5.4.13 加热减量测定	(170)
4.2 汽车的塑料件涂装工艺	(134)	5.4.14 分极电阻测定	(170)
4.2.1 轿车保险杠涂装工艺	(134)	5.4.15 破裂电压测定	(170)
4.2.2 轿车车轮装饰罩涂装工艺	(135)	5.4.16 耐剥落性测定	(171)
4.3 汽车涂装的工艺管理	(136)	5.4.17 灰分测定	(171)
4.3.1 涂装工艺文件及其编制	(136)	5.4.18 电泳涂膜干燥性测定	(171)
4.3.2 涂装工艺文件的管理	(142)	5.4.19 溶剂含量测定	(171)
4.4 汽车涂装的生产管理	(143)	5.5 涂装现场常用的质量检测方法	(172)
4.4.1 涂装材料质量的保证体系	(143)	5.5.1 漆前表面处理现场常用的质量检测方法	(172)
4.4.2 涂装工艺控制	(148)	5.5.2 现场常用的漆膜质量检测方法	(173)
4.4.3 涂装设备及涂装环境的管理	(153)	5.5.3 烘道温度追踪测定	(176)
4.4.4 涂装工艺管理中的 Audit 考核	(154)	第六章 汽车涂装中常见涂料、漆膜弊病及其防治	(177)
第五章 涂装质量管理和测试方法	(156)	6.1 汽车用涂料在储运过程中常产生的缺陷及其防治	(177)
5.1 涂装质量管理概述	(156)	6.1.1 增稠、结块、胶化和肝化	(177)
5.2 涂层质量 Audit 评分	(157)	6.1.2 沉淀、结块	(178)
5.2.1 国家标准	(157)	6.1.3 结皮	(178)
5.2.2 Audit 评分	(159)	6.1.4 清漆发混、乳液分层	(179)
5.3 汽车工业常用涂料、涂膜检测方法	(160)	6.2 涂装过程中产生的漆膜弊病及其防治	(179)
5.3.1 汽车涂装中常用的国家检测		6.2.1 流挂	(179)

6.2.2	颗粒	(180)	6.3.6	裂缝、开裂	(196)
6.2.3	露底、盖底不良	(181)	6.3.7	生锈、锈蚀	(196)
6.2.4	咬起	(181)	6.3.8	粉化	(197)
6.2.5	白化、发白	(182)	6.3.9	返粘	(197)
6.2.6	拉丝	(182)	6.3.10	变脆	(197)
6.2.7	缩孔、抽缩	(182)	6.3.11	变色	(198)
6.2.8	陷穴、凹洼、凹坑	(183)	6.3.12	失光	(198)
6.2.9	针孔	(183)	6.3.13	无光斑印	(198)
6.2.10	气泡	(184)	6.3.14	风化、侵蚀	(198)
6.2.11	起皱	(184)	6.3.15	溶解	(199)
6.2.12	色不匀(色发花)	(185)	6.3.16	发霉	(199)
6.2.13	浮色、色分离	(185)	6.3.17	雨水痕迹	(199)
6.2.14	金属闪光色不均	(186)	6.3.18	膨润	(200)
6.2.15	渗色、底层染污	(186)	6.3.19	啄伤、划伤	(200)
6.2.16	光泽不良(发糊)	(187)	6.4	电泳涂装过程中产生的漆膜缺陷及 其防治	(200)
6.2.17	桔皮	(187)	6.4.1	颗粒	(200)
6.2.18	砂纸纹	(188)	6.4.2	陷穴	(201)
6.2.19	“出汗”	(188)	6.4.3	针孔	(202)
6.2.20	丰满度不良	(188)	6.4.4	漆膜太薄	(202)
6.2.21	缩边	(189)	6.4.5	漆膜过厚	(203)
6.2.22	烘干不良	(189)	6.4.6	水滴迹	(203)
6.2.23	钣金凹凸	(189)	6.4.7	异常附着	(204)
6.2.24	落上漆雾	(190)	6.4.8	泳透力低	(205)
6.2.25	腻子残痕	(190)	6.4.9	干漆迹	(205)
6.2.26	打磨缺陷	(190)	6.4.10	二次流痕	(206)
6.2.27	遮盖痕迹	(191)	6.4.11	再溶解	(206)
6.2.28	气体裂纹	(191)	6.4.12	涂面斑印	(206)
6.2.29	色差	(191)	6.4.13	漆面不匀、粗糙	(207)
6.2.30	掉色	(192)	6.4.14	带电入槽阶梯弊病	(207)
6.2.31	异物沾污	(192)	6.5	粉末涂装缺陷及其解决方法	(209)
6.2.32	吸收	(192)	6.6	漆膜弊病分类及其发生原因的 区分	(210)
6.2.33	鲜映性不良	(193)	第七章	汽车修补涂装工艺及其装备	(213)
6.2.34	过烘干	(193)	7.1	汽车涂层缺陷的处理	(213)
6.2.35	接触伤痕、划碰伤、笔划痕	(193)	7.2	汽车涂层修补工艺	(214)
6.2.36	修补斑印	(194)	7.3	汽车修补涂装用喷漆烤漆房	(214)
6.3	在使用过程中产生的漆膜破坏状态 及其防治	(194)	7.4	汽车修补涂装用材料	(217)
6.3.1	起泡	(194)	第八章	涂装安全、涂装公害及防治	(220)
6.3.2	沾污、斑点	(195)	8.1	安全防火技术	(220)
6.3.3	漆膜剥落	(195)	8.1.1	易燃性溶剂的危害性	(220)
6.3.4	褪色	(195)	8.1.2	粉尘爆炸	(223)
6.3.5	返铜光	(196)	8.1.3	静电和避雷	(223)

8.1.4 防火、安全注意事项	(224)
8.1.5 灭火方法及火灾类型	(225)
8.2 卫生安全防护	(225)
8.2.1 涂料的毒性	(226)
8.2.2 卫生安全知识及措施	(229)
8.3 涂装公害	(229)
8.3.1 涂装与大气污染	(239)
8.3.2 涂装与水质的污染	(231)
8.4 涂装的三废处理技术	(232)
8.4.1 废气处理	(232)
8.4.2 废水处理	(234)
8.4.3 废弃物处理	(238)
附录一 汽车油漆涂层 (JB/Z111—86)	(242)

附录二 汽车产品质量检验——车身油漆涂装评定方法(QCn29008·7—91)	(253)
附录 A 汽车车身(驾驶室、货箱)油漆涂装表面质量检验区域的划分	(259)
附录 B 汽车车身(驾驶室、货箱)表面油漆涂层质量检验卡	(263)
附录 C 汽车车身隔音绝热涂层及密封耐磨涂层质量检验卡	(266)
附录 D 汽车车身(驾驶室、货箱)油漆涂装工作质量和工程质量检验卡	(267)
附录 E 漆膜硬度铅笔检验方法	(268)
参考文献	(269)

第一章 概 述

汽车是现代化交通工具和运输工具之一，它既对国民经济和发展起着重要作用，同时对美化环境和点缀人民生活起到极其重要的作用，达到这一目的主要是靠涂漆来实现。从外表来看，汽车外表面 95% 以上是涂漆面。除汽车的造型外，涂层（涂膜、漆膜）质量的优劣给人们对汽车质量以直观的评价，因而它直接影响汽车的商品价值。涂漆也是延长汽车的使用寿命（防止零件腐蚀）的主要措施之一。因此汽车涂装是最重要的汽车制造工艺之一，因而汽车特别是轿车涂装技术，代表了世界范围内的最先进的涂装技术。

汽车涂装是指轿车、大客车、载货汽车、吉普车等各类型汽车车身及零部件的涂装，也包括部分农用机械如农用汽车和摩托车的涂装，因为它们的使用条件和涂装工艺与汽车相仿。

1.1 汽车涂装的发展简史

汽车涂装已有 70 年的历史，在近 30 年内尤其近十多年，有了突飞猛进的发展。以代表汽车涂装水平的车身涂装为例，世界汽车涂装的发展过程可划分为六个阶段。（见表 1-1）

表 1-1 汽车涂装发展史

阶段 (年限)	阶段名称 (主攻方向)	代表汽车涂装水平的车身涂装发展史			
		所用涂料(漆)	漆前表面处理	涂装方法	干燥方法
第一阶段 (1930 年以前)	手工作坊阶段	油性漆等自干型涂料	手工擦洗	刮腻子、手工刷漆	自然干燥
第二阶段 (1930 年～1946 年)	手工喷涂阶段(提高质量、缩短施工工时)	汽车喷漆(硝基漆、酚醛或醇酸合成树脂涂料)	碱液清洗	手工喷漆	自然干燥和烘干
第三阶段 (1947 年～1963 年)	提高涂层质量阶段(提高汽车涂装的防腐性能 and 装饰性能)	浸用合成树脂底漆、氨基面漆、热塑性和热固性丙烯酸面漆	脱脂和喷式磷化处理	浸涂、手工喷涂、静电喷涂法	烘干、湿碰湿烘干工艺
第四阶段 (1964 年～1974 年)	涂装技术开发阶段(节省劳动力、自动化涂装,提高焊缝及内腔的防腐性能)	阳极电泳漆、金属闪光色面漆	磷化处理,薄板件几乎 100% 进行磷化处理	阳极电泳涂装法、自动静电喷涂	烘干(底漆有采用辐射与对流相结合方式)

续表

阶段 (年限)	阶段名称 (主攻方向)	代表汽车涂装水平的车身涂装发展史			
		所用涂料(漆)	漆前表面处理	涂装方法	干燥方法
第五阶段 (1975年~ 1985年)	降成本阶段(进一步 提高耐腐蚀性、节能、 提高资源利用率)	阴极电泳漆、粉末 涂料和高固体份涂 料等高利用率型涂 料	浸喷结合式磷化 处理、前处理废 水回收利用	阴极电泳涂装 法,高转速旋杯 式自动静电喷 涂	烘干室废气燃 烧净化、热能综 合利用
第六阶段 (1985年以 后)	净化工程阶段(防止 公害)	采用水性中涂 和底色漆,试用 水溶性或粉末 罩光涂料	以高P比磷化 膜的磷化省去 钝化工序或采 用无铬钝化	全自动喷涂(包 括适用于水性 或金属色等导 电型漆的静电 喷涂)	湿碰湿烘干,水 溶性底(色)漆 吹干水份后喷 涂水性或熔剂 型漆一起烘干

因汽车工业发展历史和条件不同,各国汽车工业的涂装水平也不平衡。北美和西欧的汽车涂装工艺处于世界先进水平,许多新的涂装技术和新的涂装材料均首先应用于汽车的涂装。日本60年代初的涂装水平与我国同期相仿,由于其后的30年的迅速发展,其汽车涂装技术水平也已进入世界先进行列。我国从80年代初开始,在一汽、二汽、济南汽车厂首先引进了国外的汽车涂装技术,油漆厂也配套的引进了汽车漆制造技术。特别是进入90年代,由于轿车合资企业和涂料合资企业的建立,使我国汽车涂装技术及涂装材料达到了世界90年代初的技术水平。

1.2 汽车涂装的特点

汽车涂装属于高装饰性,耐候性、耐腐蚀性要求很高的涂装,先进的汽车生产均为大量流水线生产,车身涂装线的经济产量规模在(15~30)万辆/年生产能力或上百万件的汽车零部件,汽车涂装代表了世界最先进的涂装技术,汇集了世界上最先进的涂装工艺、设备及涂料。汽车涂装具有如下的特点:

1. 汽车涂装属于高级保护性涂装,所得涂层必须适应于汽车使用条件。

汽车使用于各种腐蚀性条件的地区,北美、西欧等地区在严寒的冬天为防止路面结冻打滑或在下雪以后使冰雪快速融化而在高速公路上撒盐、撒砂,造成汽车车身腐蚀严重,涂层不完善的汽车车身,几个月内就能出现腐蚀穿孔,许多国家颁布了汽车涂层的防蚀基准,如果达不到基准要求,用户有索取赔偿的权利。表1-2为国际流行的汽车防腐蚀要求基准。

表1-2 国际流行汽车防腐蚀要求基准

生产汽车的 年度	所 要 求 的 耐 腐 蚀 性		
	外板无锈蚀	外板无穿孔腐蚀	不应有损坏结构的腐蚀
1978~1980年	1年或40 000 km	3年或120 000 km以上	6年或240 000 km以上
1981~1985年	1.5年或60 000 km	5年或200 000 km以上	同上
1985年以后	5年	10年	20年或300 000 km以上

汽车,作为户外产品,使用于世界不同的地区,曝露在不同的自然条件下,因此要求汽车涂层要有良好的抗失光、变色、粉化等耐候性能。由于世界性的环境污染,大气中的 SO_2 使雨水呈酸性,据日本关西涂料名古屋曝晒地区测量,雨雪pH最低达到3。1993年pH在5.6以下的雨雪全年达40多次,因此要求涂层耐酸雨腐蚀。

汽车在高速行驶过程中,常受前车扬起的尘土、碎石的冲击,如果汽车涂层的耐崩裂性不好,易产生麻坑,影响涂层装饰性和耐腐蚀性。轿车的行驶速度高,车身又离地面低,耐崩裂性是轿车涂层的主要指标之一。轿车在使用过程中,为保护其清洁性,经常要进行清洗、擦拭,涂层的抗擦伤性能也是一个重要指标。

汽车车身表面在储运和使用过程中常落上昆虫粪、鸟粪、路面的沥青,轿车漆面有时也沾污上化妆品,如果涂层不耐上述污物的侵蚀,易产生斑印,影响汽车的装饰性。

2. 汽车涂装(以汽车车身涂装为主)又属于中、高级装饰涂装,必须按照汽车品种和要求的不同进行精心的涂装设计和具备良好的涂装环境及条件,才能使涂层具有优良的装饰性。因此,目前汽车涂装室均已具备空调除尘措施。

汽车涂层的装饰性能主要取决于色彩、光泽、丰满度和外观等方面。

汽车的色彩一般根据汽车类型、汽车外型设计和时代流行的色彩等来选择。轿车,作为交通工具和装饰品,其色彩要求更高,大都采用金属光泽色或珠光色,表1-3为1995年世界汽车涂层色彩的分布。

涂层的外观优劣直接影响涂层的装饰性。漆膜的桔皮、颗粒是影响涂层外观的主要因素。一般要求汽车外表涂层平整光滑、镜物清晰,不应有颗粒。涂层的综合装饰性能可以用鲜映性(PGD值)来表示,是以高度清晰的镜面的映象能力定为1进行对比。目前高级轿车涂漆面可以达到0.8~1.0,一般轿车为0.6~0.8,而载货汽车可以达到0.4~0.6。

3. 汽车涂装必须满足高产量的要求,生产节奏一般为几十秒钟至几分钟,为此必须选用高效快速的漆前处理方法、涂装方法、干燥方法和传送方法。

表1-3 1995年汽车颜色统计汇总表

区域	本色	金属色	珠光色	其他	合计
美国	42	26	32		100
欧洲	53	34	13		100
日本	32.7	26	38.2	3.1	100
远东	48	34	18		100
世界	48	32	20		100

4. 汽车涂装一般系多层涂装。靠单层涂装一般达不到上述优良的装饰性和保护性。如轿车车身涂层由底涂层、中间涂层、面漆层组成,涂层总厚度要达到 $80\mu\text{m}$ 以上。

1.3 汽车涂层标准

我国现行的汽车涂层标准JB/Z111-86是1986年颁布的,该标准是根据汽车各零部件的使用条件和涂漆质量要求不同,将汽车涂层分为10个组和若干等级,并提出了各组涂层的主

要质量指标。该标准对所用涂料和涂装工艺无统一规定，只要求涂层的质量达到标准要求即可。汽车涂层的标准的组别和等级一般标注在汽车零部件的图纸上。例如：轿车车身需选用装饰性涂层，则在车身图纸上标注如下，

漆以 TQ₂ 甲 JB/Z111-86

汽车涂层的分组和有关各组汽车涂层的技术指标详见附件—JB/Z111-86。

各大汽车厂也有企业质量标准。根据国外的例子，一般企业标准略高于行业通用的标准，并且根据使用的条件和要求具体制订，表 1-4 为国外某汽车公司车身涂层厚度的标准要求。

表 1-4 国外某汽车公司车身涂装要求

车 种		涂 层 结 构						
车 内 涂 层	国内车(改装车)	○	○		○			
	出口和军用车	○	○			○		
	国内车(标准型)	○	○					
车 外 涂 层	国内车(改装车)	○	○		○			
	出口车(北美、欧洲)	○	○	○	○	○	○	
	出口车(标准型)	○	○			○		
	国内车	○	○			○		
注:有○表示该车型有这一涂层		磷 化 层	电 泳 底 漆 涂 层	抗 石 击 涂 层	中 涂 层	面 漆 层	涂 膜 保 护 腊	
		1	2	3	4	5	6	
		车 外		15 μm 以 上	20 μm 以 上	20 μm 以 上	30 μm 以 上	25 μm 以 上
		车 内		10 μm 以 上		25 μm 以 上	25 μm 以 上	