

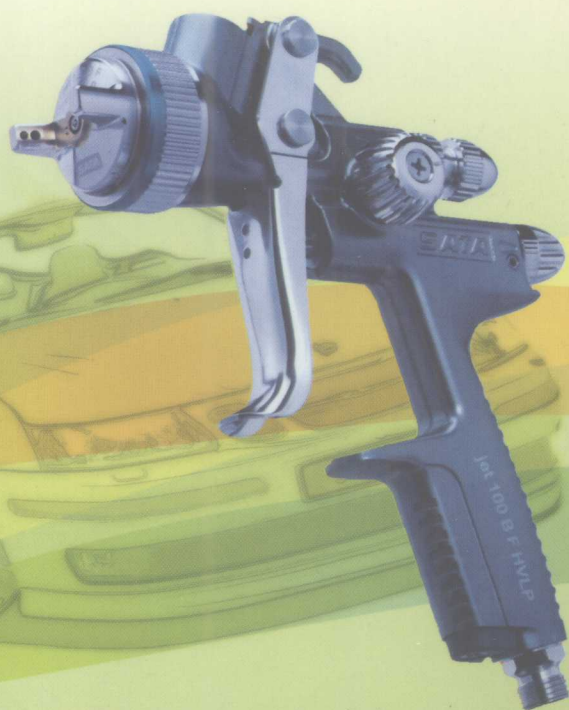
机动车维修技术人员从业资格考试丛书

根据交通部制定的《机动车维修技术人员从业资格考试大纲》编写

机动车 涂装人员 从业资格考试必读

杨智勇 王丽梅 主编

张献琛 主审



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

机动车维修技术人员从业资格考试丛书
根据交通部制定的《机动车维修技术人员从业资格考试大纲》编写

机动车涂装人员从业 资格考试必读

杨智勇 王丽梅 主编
张献琛 主审

金盾出版社

内容提要

本书以翔实的内容介绍了车身材料、涂料、涂料的调色等车身涂装的基础知识,系统地讲述了车身结构、常用喷涂设备和工具的使用维护、车身涂装工艺、涂层常见的病态与防治修复方法等车身涂装的专业知识,并介绍了涂装安全生产及安全防护等相关知识。

图书在版编目(CIP)数据

机动车涂装人员从业资格考试必读/杨智勇,王丽梅主编.—北京:金盾出版社,2008.5
(机动车维修技术人员从业资格考试丛书)

ISBN 978-7-5082-4924-7

I. 机… II. ①杨…②王… III. 机动车—喷涂—资格考核—自学参考资料 IV. U472.44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 001783 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京印刷一厂

正文印刷:北京金盾印刷厂

装订:科达装订厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:8.5 字数:218 千字

2008 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—8000 册 定价:16.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

目 录

第一章 车身涂装基础知识 1

第一节 车身材料 1

1. 汽车车身金属材料主要有哪些? 1

2. 铸铁的分类及特性有哪些? 在汽车上的应用范围如何? 1

3. 碳素钢是如何分类的? 在汽车上都 有哪些用途? 2

4. 合金钢有哪些优点? 2

5. 钢的热处理有哪些方法? 各有什么 特点? 3

6. 怎样进行钢的表面处理? 3

7. 有色金属在汽车上的应用范围有哪些? ... 4

8. 车身金属材料的性能有哪些? 4

9. 塑料的性能及在汽车上的应用 有哪些? 5

10. 橡胶的性能及在汽车上的应用 有哪些? 6

11. 石棉和毛毡的性能及在汽车上的 应用有哪些? 6

12. 新型汽车材料的性能及在汽车上的 应用有哪些? 7

13. 其他车身非金属材料的性能及在汽 车上的应用有哪些? 8

14. 金属表面的脱脂处理(除油)方法 有哪几种? 8

15. 金属表面脱脂处理后的效果怎样 检查? 9

16. 清除旧漆的方法有哪几种? 10

17. 怎样手工清除旧漆? 10

18. 怎样机械清除旧漆? 10

19. 喷砂、喷丸清除旧漆的方法有哪些? ... 11

20. 化学清除旧漆的方法有哪些? 12

21. 火焰烤铲清除旧漆的方法有 哪些? 13

22. 金属表面为何要进行除锈处理? 常 用的除锈方法有哪些? 13

23. 手工除锈的方法有哪些? 13

24. 何谓化学除锈法? 13

25. 一般酸洗除锈的方法如何? 14

26. 喷射酸洗除锈的方法如何? 14

27. 什么是电化学除锈? 有哪些特点? ... 14

28. 什么是火焰处理除锈法? 14

29. 磷化处理是如何分类的? 14

30. 高、中温磷化工艺的特点及应用 范围有哪些? 15

31. 低、常温磷化工艺的特点及应用 范围有哪些? 15

32. 怎样对磷化膜质量进行检验? 15

33. 何谓金属表面的氧化处理? 其 处理有几种方法? 16

34. 何谓金属表面的钝化处理? 17

35. 什么是金属表面的综合处理? 17

36. 什么是“二合一”或“三合一”、 “四合一”处理法? 17

37. 木材表面应如何处理? 17

38. 塑料表面应如何处理? 18

第二节 有机化合物、高分子化合物 等相关的化工知识 19

39. 什么是涂料? 涂料由哪几部分 组成? 19

40. 涂料是如何分类的? 20

41. 涂料是如何命名的? 21

42. 涂料的型号有哪些? 22

第三节 车身喷涂材料的组成、性能、 用途及成膜机理 22

43. 何谓底漆? 底漆是如何分类的? ... 22

44. 对底漆的性能有何要求? 23

45. 国产常用汽车底漆的性能和用 途有哪些? 23

46. 特殊用途底漆有哪些? 24

47. 何谓中间层? 对中间层的性能 有何要求? 25

48. 中间涂层是如何分类的? 25

49. 腻子常用的填充料有哪些? 26

50. 何谓自调腻子? 几种自制腻子的 配方是怎样的? 26

51. 汽车常用成品腻子的性质和用途 有哪些?	26
52. 汽车常用二道底漆的性能及用途 有哪些?	27
53. 何谓面漆? 对面漆的性能有何要求?	27
54. 汽车涂装常用面漆是如何 分类的?	28
55. 汽车涂装常用面漆有哪些? 各有 何特点?	28
56. 汽车常用醇酸涂料的性能和用途 有哪些?	31
57. 汽车常用丙烯酸涂料的性能和用途 有哪些?	32
58. 汽车常用过氯乙烯涂料的性能和用 途有哪些?	32
59. 汽车常用氨基涂料的性能和用途 有哪些?	33
60. 常见喷涂材料的成膜机理有哪些?	33
第四节 车身喷涂材料的调配调色 程序及相关知识	34
61. 色彩的基本属性有哪些?	34
62. 什么是颜色中的三原色? 颜色 如何分类?	35
63. 颜色的对比方法有几种?	35
64. 色彩的感觉效应有哪些?	35
65. 何谓颜色的调和? 颜色调和的 常用方法有哪些?	36
66. 色漆调配基本知识有哪些?	36
67. 调色的技术与常用方法有哪些?	38
68. 何谓胶片调色? 具体操作方法如何?	38
69. 何谓电脑调色? 具体操作方法如何?	39
70. 常用的调色设备有哪些? 各有何 特点?	39
71. 调色的注意事项有哪些?	40
第二章 车身涂装专业知识	41
第一节 机动车车身结构	41
1. 车架式车身(即非承载式车身)结构 特点有哪些?	41
2. 承载式车身结构特点有哪些?	41
3. 承载式车身的零部件名称有哪些?	42
4. 承载式车身是如何分类的?	42
5. 承载式车身壳体零部件有哪些? 由 哪几部分组成?	42
第二节 常用喷涂设备、工具的 使用维护	44
6. 喷漆室应具备哪些工作条件? 它是 如何分类的?	44
7. 烤漆房有何作用? 有哪些类型?	45
8. 红外线辐射干燥式烤漆房的特点 有哪些?	45
9. 什么是喷漆、烤漆两用房? 它有 哪些特点?	46
10. 喷漆、烤漆房结构如何? 房体空气 是如何流动的?	47
11. 如何正确使用喷漆、烤漆房?	47
12. 使用喷漆、烤漆房的安全措施及注 意事项有哪些?	48
13. 空气喷涂系统主要工具有哪些? 喷 枪是如何分类的?	48
14. 喷枪的雾化原理如何?	49
15. 喷枪的组成及各部分的作用如何?	49
16. 涂料喷嘴(喷枪喷嘴)的口径如何 选用?	51
17. 涂料喷嘴口径、涂料喷出量和空气 使用量的关系有哪些?	51
18. 新型专用喷枪有哪些?	51
19. 压缩空气供给系统的作用及组成 如何?	52
20. 活塞式空气压缩机的结构及工作 原理如何?	53
21. 供气系统如何维护?	53
22. 砂轮式气动磨光机有哪几种?	54
23. 砂纸式气动打磨机有哪几种?	54
24. 砂纸式气动打磨机使用注意事项 有哪些?	55
第三节 车身涂装工艺	56
25. 汽车涂料的涂层一般可分几类?	56
26. 喷涂材料如何配套?	56
27. 手工打磨工艺中如何选择砂纸?	57
28. 怎样裁剪砂纸?	58
29. 怎样使用砂纸进行打磨?	58
30. 机械打磨的注意事项有哪些?	60
31. 机械打磨操作具体工艺如何?	60
32. 汽车车身腐蚀有什么危害? 汽车在碰撞及 修复过程中,为何要进行防腐处理?	61

33. 防腐蚀材料的种类有哪些?	61	68. 鼓泡的病态、防治及修复方法	
34. 怎样对车身表面进行防腐蚀处理? ...	61	有哪些?	86
35. 什么是涂装工艺流程? 编制涂装		69. 粉化的病态、防治及修复方法	
工艺流程的原则有哪些?	62	有哪些?	86
36. 涂装工艺流程的主要内容有哪些? ...	63	70. 缩水、鱼眼的病态、防治及修复方法	
37. 汽车车身修补涂装工艺有哪些? ...	64	有哪些?	87
38. 什么是涂装前的预处理?	65	71. 起云、起斑的病态、防治及修复方法	
39. 如何对车辆进行清洗?	66	有哪些?	87
40. 怎样判断汽车是否经过重新喷涂? ...	66	72. 污物污染的病态、防治及修复方法	
41. 怎样确定车身原有涂层类型?	67	有哪些?	87
42. 车身损坏程度如何评估?	67	73. 腐蚀、生锈的病态、防治及修复	
43. 涂底漆时的操作要点有哪些?	68	方法有哪些?	87
44. 中间涂层的特点及性能有哪些? ...	68	74. 开裂的病态、防治及修复方法有哪些? ...	88
45. 涂中间层涂料的操作要点有哪些? ...	69	75. 龟裂、裂纹的病态、防治及修复方法	
46. 面漆涂装的特点和工艺有哪些? ...	69	有哪些?	88
47. 涂面漆时的操作要点有哪些?	70	76. 灰尘、颗粒、麻点的病态、防治及修复	
48. 什么是涂层的烘干? 烘干工序有哪些? ...	70	方法有哪些?	88
49. 涂层烘干加热方式有几种? 各有		77. 干喷的病态、防治及修复方法	
何特点?	71	有哪些?	88
50. 涂层烘干方式如何选择?	71	78. 表面无光、异常失光的病态、防治及	
51. 涂层烘干工序的注意事项有哪些?	71	修复方法有哪些?	89
52. 汽车用塑料件的涂装有哪些不同点? ...	71	79. 剥落、起皮的病态、防治及修复方法	
53. 塑料件涂装用材料有哪些?	71	有哪些?	89
54. 汽车塑料件的喷涂施工工艺如何? ...	72	80. 遮盖力差的病态、防治及修复方法	
55. 试述轿车车身三涂层体系涂装工艺 ...	74	有哪些?	89
56. 试述高档轿车涂装工艺。	76	81. 咬起、起皱的病态、防治及修复方法	
57. 试述中档轿车涂装工艺。	77	有哪些?	90
58. 普通轿车的涂装工艺是怎样的?	79	82. 灰印的病态、防治及修复方法有哪些? ...	90
59. 涂层质量的检验项目有哪些?	80	83. 橘皮的病态、防治及修复方法有哪些? ...	90
60. 涂层的检验项目和方法有哪些? ...	81	84. 漆雾的病态、防治及修复方法有哪些? ...	90
61. 如何对轿车漆膜进行日常护理?	84	85. 咬底的病态、防治及修复方法有哪些? ...	91
62. 冬季如何对车身漆膜进行养护? ...	84	86. 钣金缺陷的病态、防治及修复方法	
63. 车身漆膜的养护方法有哪些?	85	有哪些?	91
第四节 常见涂层的病态、防治及		87. 针孔的病态、防治及修复方法有哪些? ...	91
修复方法	85	88. 抛光痕迹的病态、防治及修复方法	
64. 酸溶剂侵蚀的病态、防治及修复方法		有哪些?	91
有哪些?	85	89. 流淌、流挂的病态、防治及修复方法	
65. 褪色的病态、防治及修复		有哪些?	92
方法有哪些?	85	90. 砂纸痕迹的病态、防治及修复方法	
66. 渗色、底层染污的病态、防治及修复		有哪些?	92
方法有哪些?	86	91. 划痕的病态、防治及修复方法有哪些? ...	92
67. 起痱子的病态、防治及修复方法		92. 溶剂泡的病态、防治及修复方法	
有哪些?	86	有哪些?	92

93. 水渍的病态、防治及修复方法有哪些? ...	93
第三章 涂装施工安全生产及防护	94
第一节 防火安全措施	94
1. 涂料和辅助材料危险品的等级是如 何分级的?	94
2. 常用溶剂的易燃危险性有哪些?	94
3. 涂料涂装过程中一般有哪些防火措施? ...	94
4. 涂料涂装过程中一般有哪些电气 防火措施?	95
5. 涂料涂装过程中一般有哪些烘烤防 火措施?	95
第二节 防毒、防爆措施	95
6. 涂装常接触的毒物有哪些? 对人 有何影响?	95
7. 涂料涂装过程中防毒措施有哪些? ...	96
8. 中毒治疗措施有哪些?	96
9. 常用溶剂在空气中可容许的最高浓 度规定值是多少?	97
10. 涂装生产中引起爆炸的原因有哪些? ...	97
11. 涂装施工过程中如何进行劳动保护? ...	97
第三节 涂装设备的使用	97
12. 涂装新设备有哪些使用要求?	97
13. 涂装常见设备有哪些使用要求? ...	97
第四章 汽车修补涂装与美容	98
第一节 汽车修补涂装	98
1. 什么是汽车修补涂装? 与工厂的 涂装生产线的涂装有何不同? ...	98
2. 汽车修补涂装是如何分类的? 各有何特点?	98
3. 汽车修补涂装常用材料的特点有哪些? ...	98
4. 国产银帆系列修补漆涂装工艺过程 有哪些?	99
5. 汽车修补驳口技术处理的特点有哪 些? 以银粉漆的修补为例说明驳 口技术的操作步骤有哪些?	100
6. 车身漆膜稍有刮伤但面漆未刮透的 修补涂装工艺过程有哪些?	100
7. 车身面漆层已刮透但未伤及底漆 层的涂层工艺有哪些?	101
8. 局部损坏的聚丙烯(塑料)保险杠的 修补涂装工艺过程有哪些?	102
9. 何时需进行整板修补? 整板修补时 有哪两种情况?	103
10. 在整板修补时热塑性丙烯酸面漆 的喷涂施工工艺有哪些?	103
11. 在整板修补时丙烯酸改性醇酸面漆 的喷涂施工工艺有哪些?	103
12. 在整板修补时丙烯酸聚氨酯面漆的 喷涂施工工艺有哪些?	103
13. 在整板修补时色漆+清漆系统的二工 序面漆的喷涂施工工艺有哪些? ...	104
14. 车身斑点修补涂装工艺有哪些? ...	105
15. 整车修补涂装工艺有哪些?	106
第二节 汽车美容	107
16. 汽车美容是如何分类的?	107
17. 汽车美容专业常见术语有哪些? ...	108
18. 普通汽车美容与专业汽车美容的 区别有哪些?	109
19. 专业汽车美容的基本条件有哪些? 常用设备及用品有哪些?	109
20. 专业汽车美容护理的程序与内 容有哪些?	110
21. 汽车清洗常用方法有哪些?	111
22. 车蜡是如何分类的? 车蜡的选用原则 有哪些? 怎样正确选择车蜡? ...	113
23. 汽车打蜡的操作流程是怎样的? ...	114
24. 新车开蜡的操作流程有哪些? 新车开蜡注意事项有哪些? ...	115
25. 车身打蜡的注意事项有哪些? 打蜡 后抛光的注意事项有哪些? ...	115
26. 怎么判断车身漆面是否需要抛光处 理? 抛光的操作方法有哪些? ...	116
27. 汽车内饰美容的项目及工艺有哪些? ...	117
28. 汽车面漆翻新美容的施工工艺 有哪些?	119
29. 车身漆面浅划痕如何进行美容 处理?	120
30. 车窗车膜有何作用? 车膜是如何分类的? 怎 样鉴别车膜质量? 如何选用车膜? ...	120
31. 车膜贴装的质量标准有哪些? ...	121
32. 车窗车膜如何粘贴? 粘贴车膜的 注意事项有哪些?	122
33. 什么叫汽车底盘装甲(底盘封塑)? 底 盘装甲的施工工艺流程有哪些? ...	123
34. 倒车雷达有何功能? 安装工艺方法 有哪些?	124

第一章 车身涂装基础知识

第一节 车身材料

1. 汽车车身金属材料主要有哪些？

汽车上的零件绝大多数是由金属材料制成的,应用在汽车身上的金属材料通常分为黑色金属材料 and 有色金属材料。

(1) 黑色金属材料

汽车上所用的金属材料主要是黑色金属材料。由于纯金属的强度都较低,难以满足实际需要,而且成本也高,故实际生产中多使用由两种或两种以上金属或一种金属与非金属元素组成的合金材料,如钢(也称碳素钢)就是由铁和碳元素组成的。我们平时所指的黑色金属主要指钢铁,钢铁是汽车上用量最多的金属。按铁碳合金中含碳量的多少,钢铁可作如表 1-1 所示划分。

表1-1 钢铁的分类

含碳量(%)	名 称
<0.02	纯铁(熟铁)
0.02~2.11	钢(碳素钢)
2.11~6.67	生铁(铸铁)

碳素钢中若加入一些其他合金元素就成为合金钢,具有某些特殊性能的合金钢又可称为特殊钢。

(2) 有色金属材料

除钢、铁以外,具有各种不同颜色的金属称为有色金属,例如,铜为紫红色,铝、镍、锡等呈银白色,锌是淡灰色等。汽车上应用的有色金属材料主要有铝及铝合金、铜及铜合金、轴承合金等。

2. 铸铁的分类及特性有哪些？在汽车上的应用范围如何？

铸铁也称生铁,是指含碳量在 2.11% ~ 6.67% 的铁碳合金,实际使用的铸铁含碳量多在 4% 以下,因含碳量 > 4% 的铸铁性能极差。铸铁中一般还含有 Si(硅)、S(硫)、P(磷)、Mn(锰)等元素。

由于铸铁具有良好的铸造性能、耐磨性、减振性和易加工性,生产成本又低,因此被广泛地

应用在汽车上,如汽车上的发动机气缸体、气缸套、飞轮、带轮、变速器壳、后桥壳体等,总计占汽车质量的一半左右。

铸铁可根据碳在铁中的形态分为白口铸铁、灰铸铁、球墨铸铁等种类。白口铸铁因断口亮白而得名,其性能硬而脆,耐磨性较好,但难以加工,汽车上基本不用,工业上用得也很少。此外,按铸铁的性能可分为可锻铸铁、耐磨铸铁、冷硬铸铁、耐蚀铸铁、耐热铸铁等。汽车上使用较广的有以下几种铸铁。

(1) 灰铸铁

灰铸铁因其断口呈灰色而得名,其性硬而脆,具有良好的减磨性、抗振性和切削性,又有一定的强度,易于生产,价格又便宜,故在汽车上应用最多。灰铸铁的缺点是无可锻性,焊接性能也差。

灰铸铁在汽车上的应用如表 1-2 所示。

表1-2 灰铸铁在汽车上的应用

牌号	应 用 示 例
HT100	用于制作低、中负荷下及不重要部位零件,如轴承盖、支架、手轮、手把、外罩等
HT150	用于制作气缸盖,正时齿轮盖,曲轴 V 带轮,气门导管,进、排气支管,机油滤清器壳,消声器进气管突缘,散热器进水管,加水管,离合器中间压盘,轴承座,变速器壳,主动伞齿轮前轴承盖,减振器活塞,手制动盘,前大灯支架,减振器壳,前轮毂油封内垫圈,空气压缩机曲轴箱,空压机皮带轮等
HT200	用于制作气缸体,制动鼓,正时齿轮,转向机蜗轮,进气门座圈,气门导管,气缸套,飞轮,带轮等
HT250	用于制作齿轮箱,阀壳等
HT300	

(2) 球墨铸铁

在灰铸铁中,碳元素以片状石墨形态存在,使金属基体被割裂,影响到材料性能。球墨铸铁中碳元素不是片状而是球状,大大提高了铸铁性能。球墨铸铁在汽车上可部分地代替钢及有色金属,制造高负荷、耐磨损和抗冲击的重要零件。

球墨铸铁俗称球铁,在汽车上的应用如表 1-3 所示。

表1-3 球墨铸铁在汽车上的应用

牌号	应用示例
QT420-10	离合器踏板, 踏板支架, 传动轴支承前后盖, 差速器左右壳, 钢板弹簧吊架, 吊耳, 前轴壳, 减振器支架, 拖曳钩衬套, 制动蹄, 制动凸轮支承座, 制动室支架, 制动蹄带衬套总成等
QT500-5	机油泵齿轮
QT600-2	发动机气缸体、气缸套, 活塞环, 气门摇臂, 曲轴, 凸轮轴, 弹簧钢板滑板, 牵引钩支承座等
QT700-2	
QT1200-1	主减速器齿轮, 凸轮轴

(3) 可锻铸铁

可锻铸铁是把白口铸铁经过可锻化热处理后得到的。可锻铸铁因其延伸率较好而得名, 实际上它并不可锻造。

可锻铸铁可根据其断面颜色和组织不同分为三种: 断面呈黑色的称黑色可锻铸铁; 断面呈白色的称白心可锻铸铁; 其组织成分为珠光体的称珠光体可锻铸铁。

可锻铸铁强度高, 又有一定的塑性和韧性, 质量比较稳定, 特别适合制造一些形状较复杂、尺寸不大的薄壁零件。

但制造可锻铸铁的可锻化热处理比较困难, 生产效率不高, 故有时用球墨铸铁来代替。可锻铸铁在汽车上的应用如表 1-4 所示。

表1-4 可锻铸铁在汽车上的应用

牌号	应用示例
KTH330-8 KTH350-10 KTH370-12	散热器进水管、加水管, 离合器踏板, 差速器壳, 离合器分离杠杆拉臂, 主减速器壳, 后轴壳, 差速器轴承盖, 转向蜗轮箱, 转向柱托架, 备胎架, 轮毂, 弹簧钢板支架, 弹簧钢板吊耳支架, 制动阀操作杆, 后制动调整臂外壳, 制动凸轮支承座等
KTZ500-04	曲轴, 连杆, 齿轮, 凸轮轴, 活塞环等

3. 碳素钢是如何分类的? 在汽车上都有哪些用途?

(1) 碳素钢的分类

①按含碳量分类: 分为低碳钢、中碳钢和高碳钢。

②按工艺性质分类: 分为铸钢、轧钢、锻钢。

③按用途分类: 分为普通碳素结构钢、优质碳素结构钢和碳素工具钢。

④按钢的质量分类: 分为普通碳素钢、优质碳素钢和高级优质碳素钢。

(2) 碳素钢的用途

①普通碳素结构钢。普通碳素结构钢简称普通钢, 产量大, 价格便宜, 大量用作汽车上要求不高的零件。普通碳素结构钢又可分为甲类钢、乙类钢和特类钢。普通碳素结构钢在汽车上的应用如表 1-5 所示。

表1-5 普通碳素结构钢在汽车上的应用

牌号	应用举例
Q235-A	油底壳加强板, 发动机前后支架, 车箱板
Q235-A·F	钢板弹簧夹, 车架纵横梁加强板, 蓄电池固定架
Q235-B	同步器摩擦锥盘, 轮辋, 驻车制动操纵杆齿扇与棘爪
Q235-B·F	百叶窗叶片, 储气筒固定夹, 制动凸轮垫圈

②优质碳素结构钢。优质碳素结构钢中有有害杂质含量较少, 既能保证钢中的化学成分, 又能保证机械性能, 故钢的质量较好, 可以制造各种机械零件, 并且多在热处理后使用。

优质碳素结构钢在汽车上的应用如表 1-6 所示。

表1-6 优质碳素结构钢在汽车上的应用

牌号	应用举例
08	驾驶室, 油底壳, 离合器盖, 水箱, 油箱
15	气门弹簧座, 离合器调整螺钉, 轮胎螺栓
20	风扇叶片, 离合器分离杠杆, 驻车制动操纵杆
35	曲轴正时同步齿轮, 连杆螺栓, 气缸盖定位销, 机油泵齿轮
45	曲轴, 凸轮轴, 飞轮齿圈, 机油泵主从动轴, 变速器操纵杆, 变速器拨叉轴, 主销, 制动凸轮
50	离合器从动盘钢片
65Mn	气门弹簧, 组合油环弹簧, 离合器压紧弹簧, 转向纵拉杆中弹簧

优质碳素结构钢因含碳量差别大, 又可进行热处理, 故其性能差异大, 在汽车上的应用很广。

③碳素工具钢。碳素工具钢用于制造各种工具、刀具、模具和量具, 其含碳量在 0.65% ~ 1.35% 之间。随着含碳量的增加, 其硬度和耐磨性随之提高, 但韧性降低。

碳素工具钢在汽车上很少采用。

4. 合金钢有哪些优点?

碳素钢的性能不能完全满足人们的需要, 而在碳素钢中加入某些合金元素后就能显著改善钢的性能, 扩大使用范围, 这种特意加入某种合金元素的钢, 称为合金钢。常加入的合金元素有铬(Cr)、镍(Ni)、硅(Si)、锰(Mn)、钨(W)、钼(Mo)、钒(V)、钛(Ti)、钴(Co)、硼(B)、铝(Al)、铜

(Cu)和稀土元素(Re)等。与碳素钢相比,合金钢具有以下优点:

①较高的机械性能。在相同强度条件下,合金钢比碳素钢具有较高的塑性与韧性;在相同塑性和韧性条件下,合金钢具有更高的强度。

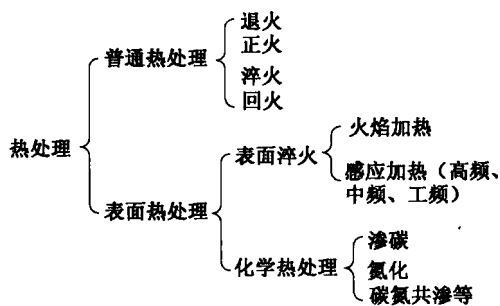
②淬透性好。钢中加入合金元素后,淬火时能全部渗透,使合金钢零件的变形及开裂现象大为减少。

③特殊的物理化学性能。合金钢可具有碳素钢所没有的特殊性能,如耐磨性、耐腐蚀性、耐高温性能等。

5. 钢的热处理有哪些方法? 各有什么特点?

钢的热处理是将金属材料在固态下通过加热、保温和不同的冷却方式,改变其内部组织,从而获得所需性能的一种工艺方法。在机械制造中,热处理起着十分重要的作用,它既可以用于消除上一工艺过程所产生的金属材料内部组织结构上的某些缺陷,又可以为下一工艺过程创造条件,更重要的是可进一步提高金属材料的性能,从而充分发挥材料性能的潜力。因此各种机械中许多重要零件都要进行热处理。

钢的热处理的最基本类型可根据加热和冷却方法不同,大致分为如下几种:



各种钢的热处理温度如图 1-1 所示。

①退火。退火是将钢件加热到适当温度,保温一段时间后缓慢冷却(通常是随炉冷却)的热处理工艺。退火操作可分为完全退火、去应力退火等。

②正火。正火的操作方法是将金属工件加热到临界温度以上,保温一段时间后从炉中取出在空气中冷却。正火和退火的明显不同点是正火冷却速度稍快,得到的组织较细,机械性能较好,主要用于普通结构零件,作为最终热处理;用于中碳结构钢,作为预先热处理;用于低碳钢正火可以得到合适的硬度,便于切削加工;用于高碳钢,可改善组织和性能。

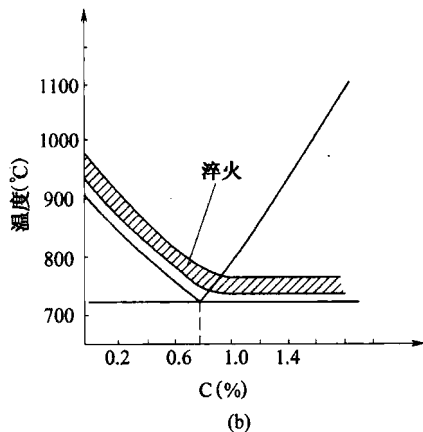
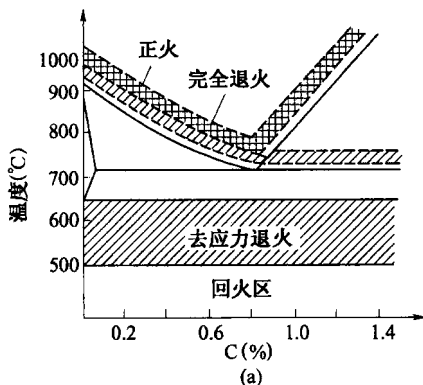


图1-1 各种钢的热处理温度

(a)正火、退火和回火温度 (b)淬火温度

③淬火。淬火是将钢件加热到临界温度以上,保温后快速冷却的热处理操作。碳素钢工件淬火,一般用水或盐水冷却。合金钢淬火则用油冷却,油的冷却能力较水低,较盐水则更低。

淬火的目的是提高钢的硬度和耐磨性。各种工具(如刀具、量具和模具等)以及许多机械零件都需要进行淬火处理。

应该指出,钢中含碳量达到一定量时才能淬硬,所以低碳钢不进行淬火处理。

④回火。回火是将淬火后的工件重新加热到适当的温度,经保温一段时间后在空气中冷却的热处理工艺。生产中工件的淬火和回火是紧密联系的工序。回火处理决定了工件在使用状态时的组织和性能,因而也是一种十分重要的热处理工艺。

根据回火时加热温度不同,可分为三种:低温回火、中温回火和高温回火。

6. 怎样进行钢的表面处理?

某些在冲击载荷下或在摩擦条件下工作的

零件,如曲轴、凸轮、齿轮和机床床身等,它们要求表面具有高的硬度和耐磨性,而心部具有足够的韧性。为此,广泛采用表面热处理工艺。

· 表面热处理大致可分两类:表面淬火和化学热处理。

(1) 表面淬火

表面淬火是将工件快速加热,使表层迅速达到淬火温度,而不等心部热就快速冷却的操作。工件经表面淬火后能达到表面层硬度高、耐磨,心部韧性好的要求。

常用的表面淬火方法有火焰加热表面淬火和感应加热表面淬火。

(2) 化学热处理

化学热处理是将工件放在一定介质中加热和保温,使介质中某些元素和碳或氮的活性原子渗入钢的表层,以改变表层的化学成分,从而改变表面性能的热处理方法。其中常见的是渗碳和氮化。

① 渗碳可使低碳钢工件表层的含碳量增加,再经淬火和回火,就能得到硬而耐磨的表面,工件在渗碳处理后再精加工。

② 氮化多用于合金结构钢。氮化工件表层形成硬度很高而稳定的氮化物如 CrN 、 AlN 、 MoN 等。因此工件表层具有很高的硬度和耐磨性,同时还提高耐腐蚀性能。氮化后不需再淬火或其他热处理,所以氮化在工件精加工后进行。

7. 有色金属在汽车上的应用范围有哪些?

(1) 铝及铝合金

① 铝。纯铝的突出优点是密度小(大约是铜的 $1/3$),熔点低,还具有良好的导电性和导热性,常用于制造电线、电缆等。由于纯铝强度和硬度较低,可锻性和切削性也较差,在汽车上很少直接应用,而多用铝合金。

② 铝合金。在铝中加入适量的硅(Si)、镁(Mg)、铜(Cu)等元素后,就可获得强度较高的铝合金。铝合金可分为形变铝合金和铸造铝合金两类。

形变铝合金按性能及用途又可分为防锈铝、硬铝、超硬铝、锻铝和特殊铝等几种。在形变铝合金中,防锈铝常用于制造客车上的装饰件、外蒙皮和铆钉等零件,其他几种铝合金在汽车上应用不多。

铸造铝合金在汽车上应用较多,可以制成各种形状复杂的汽车零件,如气缸盖罩盖、挺杆室盖、活塞等。

(2) 铜及铜合金

① 纯铜。工业纯铜按杂质含量的多少分为1号铜、2号铜、3号铜、4号铜四种,顺序号越大,杂质含量越多。牌号是用“铜”字的汉语拼音的第一个字母“T”加顺序号表示,如 T1 、 T2 、 T3 、 T4 。汽车上用 T3 、 T4 制造气缸垫、进排气支管垫、油管及管接头等零件。

② 铜合金。常用的铜合金有黄铜和青铜。黄铜是铜与锌组成的合金,也称为普通黄铜。普通黄铜的牌号用“黄”字的汉语拼音第一个字母“H”加两位数字表示。

在普通黄铜中加入其他合金元素,如铝(Al)、硅(Si)、铅(Pb)、锰(Mn)、锡(Sn)等,即称为特殊黄铜。特殊黄铜的最大优点是耐磨,它在汽车上的应用零件有:转向节衬套、差速器行星齿轮及半轴齿轮垫圈等。

除了黄铜和白铜(铜镍合金)以外的铜统称为青铜。以锡为主加元素的铜合金为锡青铜,有较高的强度和一定的塑性、韧性;以硅、铝、锰等为添加元素的铜合金为无锡青铜,具有较高的强度、耐磨性和耐腐蚀性。青铜在汽车上的应用有:连杆衬套、摇臂衬套、曲轴轴瓦等。

(3) 轴承合金

轴承合金是指用来制造滑动轴承及减磨层的合金。常用的轴承合金有锡基轴承合金、铅基轴承合金、铜基轴承合金和铝基轴承合金四种。连杆轴承的减磨层常用锡基轴承合金;铅基轴承合金常用于中等负荷的滑动轴承,铜基轴承合金可用于制造高负荷、高速及高温工作条件的轴承,如曲轴轴瓦;汽车曲轴轴瓦广泛采用的是高锡铝基轴承合金。

8. 车身金属材料的性能有哪些?

金属材料的基本性能包括机械性能、物理和化学性能、工艺性能。

(1) 机械性能

金属材料在不同性质的外力作用下所表现出的抵抗能力称为金属的机械性能,通常包括弹性、强度、塑性、硬度和疲劳强度等。

① 弹性。金属材料受外力作用时产生变形,当外力去掉后能恢复其原来形状的性能,叫做弹

性。弹性越好,抵抗冲击力破坏的能力就越大。

金属在外力的作用下,随着力的增加,可先后发生弹性变形、塑性变形,直至断裂。

②强度。强度是指金属材料在外力的作用下,抵抗变形和破坏的能力。抵抗能力越大,强度越高;反之,则越低。

③塑性。塑性是指金属材料在外力作用下,发生永久性变形而不被破坏的能力。塑性越好,越有利于压力加工;否则采用压力加工就不易成型。

④硬度。硬度是指金属材料抵抗局部变形和破坏的能力,它是衡量金属材料软硬程度的一个指标。

⑤疲劳强度。金属材料在工作时受到大小、方向周期性变化的外力作用,这种外力大小虽远低于材料破坏所需的力,但长期作用也会使材料破坏,这种现象就叫“疲劳”。疲劳强度是指金属材料在交变载荷作用下而不被破坏的能力。

(2)物理、化学性能

金属材料的物理、化学性能有密度、熔点、热膨胀性、导热性、导电性和磁性等。

(3)工艺性能

金属的工艺性能是指金属材料被加工时所显示的性能,称为金属的工艺性,一般包括可锻性、可铸性、可焊性、切削性和延展性等。

①可锻性。可锻性是指金属材料承受锻压加工发生变形而不被破坏的能力。一般钢的可锻性好,而铸铁几乎没有可锻性。

②可铸性。可铸性是指金属熔化后,可以铸造成各种形状的性能。可铸性的好坏主要取决于金属熔化后的流动性和冷凝后的收缩性。流动性大、收缩性小的金属,可铸性就好;反之,则不好。

③可焊性。可焊性是指金属材料焊接后牢固结合的能力。钢(低碳钢)具有良好的可焊性,而铸铁、铜合金和铝合金等可焊性差。

④切削性。切削性是指金属材料可以被各种刀具切削的性能。铸铁(灰口铸铁)的切削性较好。

⑤延展性。金属材料能够拉拔成丝的性能叫延性;能够碾轧成板的性能叫展性,一般塑性好的材料,其延展性也好。

9. 塑料的性能及在汽车上的应用有哪些?

塑料是指具有可塑性的材料,是以有机高分

子化合物(也称为树脂)为主要成分,再加入适当的添加剂、增塑剂组成的材料。

(1)塑料的性能

塑料的种类很多,有的坚韧如钢;有的像海绵那样多孔;有的可像橡胶那样具有弹性;有的像棉花那样轻。其性能归纳起来有以下几点:

①质量轻。一般塑料的相对密度为 0.83~2.2,是钢铁的 1/8~1/4,是铝的 1/2。所以在汽车上应用塑料可以达到减轻质量的目的。

②比强度高。比强度是指单位质量的强度。例如,玻璃纤维增强塑料(玻璃纤维)的比强度比钢材的要高 2 倍左右。

③化学稳定性好。一般的塑料对酸、碱、盐、汽油等物质均有良好的抗腐蚀能力。

④电绝缘性能好。几乎所有的塑料都具有优良的电绝缘性能,所以广泛地用于汽车电气设备上。

⑤减磨、耐磨性能好。许多塑料的摩擦系数很小,而且很耐磨,所以可用作减磨轴承材料。

⑥消声和吸振效能好。塑料大多都有很好的消声和吸振效能,可用于制造齿轮、轿车车身等。

(2)塑料在汽车上的应用

汽车上常用的塑料按用途可分为一般结构零件用塑料、一般耐磨零件用塑料、减磨零件用塑料、耐高温零件用塑料和一般隔热、减振零件用塑料五类。

①一般结构零件用塑料。这类塑料有聚苯乙烯、低压聚乙烯、ABS、聚丙烯、有机玻璃等。

聚苯乙烯为无色透明的塑料,有良好的电绝缘性能和化学稳定性。缺点是耐热性低,较脆。常用于制造汽车仪表外壳、灯罩、仪表指示灯灯罩等。

低压聚乙烯有优良的耐腐蚀性、耐高温和耐寒性,注射成型工艺性较好。缺点是机械强度不高。在汽车上常用来制造油桶、水桶、手柄、按钮等。

ABS 是由三种成分组成的,具有较好的综合性能,即耐冲击、耐腐蚀、电绝缘性能较好,易于成型和加工。在汽车上用来制造转向盘、仪表板、挡泥板、扶手等。

聚丙烯的主要特点是相对密度小,有良好的耐腐蚀性。缺点是低温发脆、不耐磨和易老化。

在汽车上可用于制造转向盘、调节器等。

有机玻璃的最大特点是透光性能好,具有一定的机械强度,耐腐蚀性、电绝缘性良好,成型容易。缺点是较脆,表面易擦毛。在汽车上通常用来制造遮阳板、灯罩等。

②一般耐磨零件用塑料。这类塑料有尼龙、聚甲醛等。

尼龙的耐磨性、冲击强度和硬度都较高,摩擦系数低,耐腐蚀。缺点是吸水性较大,影响尺寸稳定性。尼龙常用来制造凸轮轴正时齿轮、钢板弹簧销衬套、转向节衬套、横拉杆球头碗等。

聚甲醛具有突出的耐疲劳、耐冲击性能和优良的减磨、耐磨性能,与尼龙相比吸水性低。缺点是成型收缩率较大、稳定性差,常用于制造汽车差速器中的半轴齿轮和行星齿轮垫片、转向器摇臂轴的衬套等。

③减磨零件用塑料。常用的是聚四氟乙烯。聚四氟乙烯为白色半透明不亲水的蜡状物,具有优越的耐高低温、耐腐蚀和电绝缘性能,摩擦系数小。缺点是机械强度低,成型工艺较复杂。在汽车上可用来制造各种密封圈、垫圈等。

④耐高温零件用塑料。这类塑料有聚酰亚胺、增强塑料等。

聚酰亚胺具有很高的机械强度和较好的耐磨性能,而且在高温和真空下稳定。主要用于制造在特殊条件下工作的精密零件,如汽车液压系统的油泵轴承、空调系统的密封垫。

增强塑料是用玻璃纤维来增强尼龙、聚苯乙烯、聚丙烯、聚甲醛等塑料的合成材料,具有质量轻、机械强度高的优点,易成型,主要用来制造结构零件,如水泵、皮带轮等。

⑤一般隔热、减振零件用塑料。这类塑料有聚氨酯泡沫塑料、聚氯乙烯泡沫塑料等。

泡沫塑料又分为软、硬两种。聚氨酯泡沫塑料具有相对密度小、导热系数低、隔热防振的优点。软性的泡沫塑料还具有好的弹性,在汽车上用于需隔热、隔噪声、防振的地方,如驾驶室顶盖内饰板、地板垫等。

聚氯乙烯泡沫塑料也具有相对密度小、导热系数低的优点。软性的聚氯乙烯热收缩率大,耐熔性差,在汽车上常用于做地毯、垫条、密封条等。

10. 橡胶的性能及在汽车上的应用有哪些?

橡胶是一种有机高分子化合物,主要分为天

然橡胶和合成橡胶两大类。橡胶在很宽的温度范围内保持有高弹性,不透水,不透气,还有良好的撕裂强度和耐疲劳强度。因此,在汽车上得到了广泛的应用。

(1) 橡胶的基本性能

①极高的弹性。这是橡胶独特的性能,延伸率可以达到 50%~60%。是优良的减振、耐冲击材料。

②有一定的可塑性。在外界条件作用下,橡胶暂时失去弹性而转入塑性状态,在这种状态下,橡胶可以被加工成各种形状和尺寸的制品。

③粘着性。粘着性是指粘结成整体而不分离的能力。橡胶特别能牢固地与毛、棉、尼龙等材料粘在一起。

④橡胶还具有耐磨、耐腐蚀、电绝缘等性能。橡胶的主要缺点是容易老化。即在储存和使用过程中,橡胶的机械性能和电绝缘性能发生变化,出现变色、发黏或变硬、变脆龟裂等现象,以致失去使用价值,这类现象叫做橡胶的老化。

(2) 橡胶在汽车上的应用

汽车上常用天然橡胶和合成橡胶中的丁苯橡胶、顺丁橡胶、氯丁橡胶、丁腈橡胶等。

①轮胎。轮胎的外胎、内胎和垫带均为橡胶制品。外胎常采用丁苯橡胶与天然橡胶或顺丁橡胶与天然橡胶制造;载重轮胎的缓冲层采用天然橡胶制造,子午线轮胎的缓冲层采用天然橡胶与顺丁橡胶制造;帘布层通常为天然橡胶。内胎用橡胶多以天然橡胶为主,掺入丁苯橡胶。垫带一般用天然橡胶和再生胶制造。

②密封件。制动气室皮碗多用天然橡胶制造;气缸套密封圈多采用氟橡胶制造;油封、O 形密封圈常用聚氨基甲酸酯橡胶制造;密封胶条经常用天然橡胶与氯丁橡胶混合制造。

③橡胶软管。橡胶软管可以弯曲,能吸收振动,主要是用来输送气体或液体。汽车上的橡胶软管是用天然橡胶加纤维或金属材料制成的。

④传动带。常用的是橡胶纤维 V 带,用于传递曲轴和水泵、发电机、空气压缩机等带轮之间的动力。传动带所用的橡胶主要是天然橡胶。

11. 石棉和毛毡的性能及在汽车上的应用有哪些?

(1) 石棉

石棉是天然矿物纤维,柔软而不能燃烧,还

具有极好的吸附能力和防腐能力。汽车上常用的石棉制品有以下几种:

①石棉盘根。常用的浸油石棉盘根是用润滑油和石墨浸渍过的石棉线或铜丝石棉线编织而成的,可作为曲轴的密封材料。

②石棉板。经常使用的衬垫石棉板是由石棉纤维、橡胶、配合剂制成的。气缸垫就是用紫铜皮和石棉板冲制的,具有耐高温、耐腐蚀的特点,并且具有一定的弹性,能达到密封的效果。

③石棉摩擦片。石棉摩擦片是由石棉、粘结剂和辅助材料混合加热后制成的,具有摩擦系数大、耐磨损的特点。主要用于制作制动器摩擦片和离合器摩擦片等。

(2)毛毡

毛毡的主要成分是天然羊毛。汽车上多用半粗毛毡制成的油封。

12. 新型汽车材料的性能及在汽车上的应用有哪些?

科学技术的发展,对材料的要求越来越高,促进了材料工业的发展,出现了许多性能优异的新材料,而人们对汽车越来越高的要求又为新材料在汽车上的应用开拓了市场。未来汽车零部件大部分将由塑料和铝制成,钢材的用量将由目前的70%减少到50%以下,许多重要部件将不用钢而由陶瓷或新型复合材料所取代。

这里将目前已应用的一些新型材料作一简单介绍。

(1)工程陶瓷

所谓工程陶瓷是一类采用高强度、超细粉末原料,经过特殊工艺加工得到的结构精细且有各种功能的无机非金属材料。工程陶瓷有以下良好的性能:

①耐热性好。可承受 $1473^{\circ}\text{C}\sim 1773^{\circ}\text{C}$ 的高温,在 1650°C 的高温下其抗拉强度可达 98MPa ,相当于最高级耐热合金的强度。

②耐腐蚀性好。在高温下有良好的化学稳定性,不发生锈蚀。

③热胀系数小,热变形小。

④硬度高,耐磨性好。

⑤相对密度小,用其制作的零件质量轻。

⑥抗拉强度和抗弯强度可与金属媲美,例如氮化硅在常温下抗拉强度为 $200\sim 300\text{MPa}$,抗弯强度可达 $700\sim 1200\text{MPa}$ 。

⑦承受负荷时变形量小,不会产生塑性变形,没有永久残余变形等。另外,新近还开发了有韧性的增韧陶瓷,大大丰富了陶瓷家族。陶瓷目前的主要缺点是较脆,耐冲击不佳,成型加工困难。

目前被用来制作汽车零件的工程陶瓷主要有以下四类:氧化物陶瓷、非氧化物陶瓷、可导电陶瓷、纤维增强复合陶瓷。

这些陶瓷材料主要用来制造发动机零件,如活塞、活塞环、气缸套、预燃烧室、气门、气门座、气门挺杆、气门导管及部分密封件;在涡轮增压机上可用来制造涡轮叶片、涡轮壳、隔热板、陶瓷滚动元件等。

此外,还有一种与工程陶瓷属于一类的陶瓷,人们称其为功能性陶瓷,这种陶瓷可用来制作汽车上的控制传感元件,如用于测量发动机排气和冷却水温度的三氧化二铝、三氧化二锰、氧化镍等功能性陶瓷传感元件。在测量汽车噪声时,可用三氧化二铬;进行火花塞压力测量可用钛酸铝;测极限空燃比可用氧化锆。此外功能性陶瓷还可用在车速测量、汽车操作及灯光、自动信号方面的计数器、光控开关、报警蜂鸣器、倒车扫描、雨刮传感、露点指示等各种自控传感器件。

(2)高功能新材料

在目前及今后的一段时期内,汽车所使用的材料主要还是金属材料,但随着科学技术的发展和生产工艺的改进,将有许多具有特殊性能的新产品投入使用。如用导电高分子材料制造蓄电池将使蓄电池容量成倍增加,用光电转换效率高的半导体材料将使太阳能汽车步入实用阶段,光导纤维用于汽车照明系统使光线具有定向性,使用陶瓷滚动元件轴承可望解决一般轴承存在的疲劳寿命有限及润滑和冷却不定的问题。

(3)高分子材料

通常工业上用的高分子材料指合成橡胶、塑料和合成纤维。它们的共同特点是分子量很大,是一般材料的几十倍至上万倍。高分子材料品种甚多,性能各异,因此可以广泛应用到汽车上,有的已发展成一类独立使用、不可取代的材料。除了前面所介绍的橡胶和塑料的用途外,还可用来制造汽车车身门板、车门、保险杠、车身壁板、翼子板。

13. 其他车身非金属材料的性能及在汽车上的应用有哪些?

(1) 纸类

① 纸板。汽车上常用的纸板有作滤清器滤芯的滤芯纸板,作密封垫片的软钢纸板和作绝缘材料的硬钢纸板。

② 软木纸。软木纸是由颗粒状软木和胶等物质粘合后压制而成的,质轻、柔软,具有一定弹性和韧性等特点。多制成各种密封衬垫,如气门室盖衬垫、油底壳衬垫、变速器盖衬垫等。

(2) 玻璃

汽车上常用的玻璃有钢化玻璃和夹层玻璃两种。

① 钢化玻璃。平板玻璃很容易破裂,如果把平板玻璃经过特殊的热处理,就成了钢化玻璃。钢化玻璃不仅克服了平板玻璃脆的缺点,而且能抵抗一定的弯曲和冲击,热稳定性也较好。钢化玻璃在破碎时立即形成许多蜂窝状的小碎片,没有尖角,对人体伤害不大。汽车的风挡玻璃和客车的侧窗玻璃都采用钢化玻璃。

② 夹层玻璃。在两层平板玻璃中间夹一层透明塑料层经热压而成,成为夹层玻璃。由于中间的塑料层能吸收冲击,具有抗破碎的能力。目前这种玻璃多用于军用汽车上。

(3) 人造革和篷布

① 人造革。汽车上常用的是聚氯乙烯人造革,用于制作座垫、保温罩等。

② 篷布。篷布的面料大多是帆布,主要用于越野汽车篷顶和载货汽车苫布。也有用人造革做苫布的。

(4) 涂料

涂料通常叫油漆,是一种成膜物质。汽车用涂料可以预防汽车金属、木材等的腐蚀,延长其使用寿命,还可以装饰美化汽车。涂料的相关内容将在车身涂装中加以介绍。

(5) 复合材料

从广义上讲,由两种或两种以上化学本质不同的成分人工合成的材料就叫复合材料。在汽车上常用的复合材料有:玻璃纤维复合、碳纤维、石墨纤维、碳化硅纤维、碳纤维增强塑料(CFRP)、玻璃纤维增强塑料(GFRP)、纤维增强金属(FRM)、氧化纤维、硼纤维、纤维陶瓷等。

如汽车车身用玻璃、传动轴、齿轮、轴瓦可用

石墨纤维复合材料;玻璃纤维可制作钢板弹簧、车箱、制动摩擦片;车身外部构件和受力不大的机件,则可用纤维增强塑料来制造。

总之,复合材料有着特殊的优良性能,在汽车工业中也将越来越多地发挥它的作用。

(6) 形状记忆合金(SMA)

形状记忆合金是一种新型材料,具有形状记忆特性和超弹效应,即使发生百分之几到万分之几的宏观塑性变形,只要除去外力或稍稍加热,就可使其形状得到完全恢复,就像有记忆力似的,回到变形前的形状。这种特性可以广泛用在自动控制上。在汽车上则可用于水箱恒温器、风扇离合器、自动储能装置、电磁阀、增压发动机中间冷却器、变速器冷却器等自动控制设备中。

14. 金属表面的脱脂处理(除油)方法有哪几种?

脱脂处理就是去除金属表面上的油污,使涂层的结合力、干燥性能、装饰性能及耐腐蚀性能得到提高。

在油污的化学性质中,根据油污能否与脱脂剂发生化学反应而分为可皂化油污和不可皂化油污;在油污的物理性质中,根据油污对基体金属的吸附作用,可分为极性油污和非极性油污。动物油脂和植物油脂是可皂化的,可以采用皂化、乳化和溶解的作用除去。矿物油和凡士林是不可皂化的,只能靠浮化、溶解或分散等作用除去。对含有脂肪酸和极性添加剂的极性较强的油污,由于对金属表面有附着力强的倾向,清洗起来较困难,需采用化学作用或较强的机械作用力来除去。对金属表面的除油一般采用有机溶剂脱脂、碱性水基脱脂及乳化脱脂等方法。

(1) 有机溶剂脱脂

目前常用的有机溶剂有石油系溶剂(主要有汽油、溶剂油、煤油、正己烷等)、芳香族溶剂(这类溶剂主要指甲苯、二甲苯、溶剂油等)、氯系溶剂(这类溶剂有三氯乙烷、三氯乙烯、四氯乙烯等)、氟系溶剂(主要指氟里昂 113、氟里昂 112 等)以及醇类溶剂(主要指乙醇,也就是酒精)与酮类溶剂(主要指丙酮)等。

有机溶剂脱脂是指采用有机溶剂对皂化油脂和非皂化油脂进行充分溶解。采用有机溶剂脱脂的特点是施工速度快,工作效率高,操作方法简单实用。一般可用擦洗法、涂刷法、先喷洗后擦净法等多种方法进行施工,这些方法均可在

常温条件下进行操作。

石油系溶剂对可溶性油污(如机油、黄油等)的消除效果较好,但对矿物颗粒、金属颗粒等脏物的清除效果差。除油后这些脏物仍然能附在金属表面上,这样工件在磷化时,脏物有可能残留在金属与磷化膜之间,影响磷化膜的质量。再者,汽油、溶剂油、正己烷、煤油都是易燃品,故在使用时应采取防火措施,远离火源,严禁接触明火,以防造成火灾。

目前,在汽车行业除油使用的石油系溶剂主要是汽油,少数采用柴油。一般采用溶剂清洗时,常采用涂刷法,即将汽油倒入铁槽或钢槽等容器中,然后将工件浸入汽油中涂刷数分钟。油污除净后,出槽后晾干汽油,再用冷水或热水冲洗被清洗的工作表面,然后用干净布擦净工件表面上的杂质,也可用压缩空气吹净残存的水分及缝隙、沟槽中的水分等。

此外,也可将有机溶剂加热浸洗后再用蒸气除净油污。方法是把工件置于三氯乙烷、三氯乙烯、四氯乙烯等氯系溶剂的蒸气中,蒸气就在温度低的工件上冷凝液化,工件上的油脂就逐渐溶解在液化了的有机溶剂中直到脱离工件,液化了的溶剂又被加热成蒸气,这种过程一直持续到工件表面温度与溶剂蒸气的温度相等,蒸气不再被液化为止。

(2)碱性水基脱脂

碱性水基脱脂法主要是根据碱和碱性盐的化学作用来清除涂层表面上油污的一种方法。化学碱液是由一定比例的碱和碱性盐类以及一些表面活性物质溶解在水中组成。常用的碱性水基脱脂有碳酸钠(Na_2CO_3)、氢氧化钠(NaOH)、磷酸三钠($\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$)、硅酸钠(Na_2SiO_3)等。

①碳酸钠。又称小苏打,是使用成本低的碱性物质,它在水中分解时生成 OH^- ,提供碱度。

②氢氧化钠。又称苛性钠,是一种强碱化合物,它在水中溶解后电离出 OH^- ,提供碱性,能与动、植物油发生皂化反应,生成能溶于水的甘油和脂肪酸盐(俗称肥皂),溶解分散在洗液中。

③磷酸三钠。磷酸三钠在水解时生成离解度很小的磷酸,从而获得碱度。磷酸三钠具有软化硬水的作用和较明显的促进污垢粒子的乳化作用,它还具有较高的碱性,可通过皂化作用使

脂肪类污垢溶解。

④硅酸钠。硅酸钠水解时生成的硅酸不溶于水,而以胶束结构悬浮在槽液中,这种溶剂化的胶束对固体污垢的粒子具有悬浮和分散能力,对油污有乳化作用,因而有利于防止污垢在工件上的再沉积。硅酸钠具有良好的表面活性,当与其他表面活性剂组合时,硅酸钠是碱类中最佳的润湿剂、乳化剂和分散剂,脱脂效果很好。

使用碱性水基脱脂剂时,要注意根据施工金属材质的不同,相应地控制碱性清洗剂的pH值。在金属材质中,锌和铅的pH值为10,锡的pH值为11,黄铜的pH值为11.5,铝的pH值为13。应用不同的pH值的清洗剂对不同的金属材料进行脱脂,以防止碱性液体对金属造成腐蚀。

(3)乳化脱脂

乳化脱脂就是利用有机溶剂对油污的溶解作用和乳化剂的分散作用除去金属工件表面的油污。乳化脱脂能清洗掉金属工件上的润滑油,切削油、抛光研磨残渣、探伤残留磁粉及其他无机尘污等各种不同的油污。因此,乳化脱脂特别适于表面要求快速清除油污和要求留有轻微薄膜以作临时防锈的金属工件的清洗。乳化脱脂所用的溶剂浓度相对低,水的含量高,与用100%的氯化碳氢溶剂清洗相比,清洗费用较低。

乳化溶液的pH值在7~10之间时,可适用于各种金属工件。如果起始溶液的pH值大于10或由于碱污染而超过此值时,乳状溶液不适用于铝、锌和其他轻金属制品。溶剂乳状溶液可以配制与最大含水条件相容的配方,被清洗工件的尺寸仅受设备条件的限制,因而便于使用。

生产中可供选用的乳化剂有非离子型聚醚类和高分子量烷基磺酸钠皂或氨皂类、烷基芳香基磺酸盐类(阴离子型)、聚甘油酯的脂肪酸酯类、甘油类或聚醇类等几种。乳化剂必须在溶剂中有一定的可溶性,当其溶解性低时,可以添加一些能溶于油和水的分子量的醇、酯或醚助溶剂,以提高其溶解性能。

乳化脱脂要充分考虑到乳化溶液的浓度、温度、清洗时间、乳化溶液的搅拌及二级水洗等操作条件的控制。

15. 金属表面脱脂处理后的效果怎样检查?

金属工件脱脂后,应检查脱脂效果。检查金

属工件脱脂效果的方法很多,比如目视法、水浸润法、比色法、荧光法、残留油分质量法等。在实际生产施工中,最简单实用的方法是水浸润法,方法是脱脂后的工件浸在清洁的水中后提出,观察脱脂并水洗后的工件表面水膜连续完整情况。对于充分脱脂的工件表面,其水膜应完整连续,没有水珠垂挂、滴落。

脱脂中常见的问题及采取的措施如表 1-7 所示。

表 1-7 金属工件脱脂中常见问题及采取的措施

现象	可能原因	采取措施
脱脂效果不佳	①脱脂剂选择不当	更换脱脂剂
	②脱脂时间太短	延长脱脂时间
	③脱脂温度偏低	提高温度
	④脱脂剂浓度偏低	提高浓度至工艺范围
	⑤喷射压力低	提高喷射压力
	⑥喷嘴堵塞,流量不足	定期清理喷嘴
	⑦浸渍脱脂的机械作用力小	用泵循环工作液或摇动工件
	⑧工作液中含油量太高	更换槽液,并控制槽液中油的质量分数小于 0.4%,并加强水洗,水洗用水要连续溢流
	⑨脱脂后水洗不彻底	
工作液泡沫高	①温度太低	提高温度至规定范围
	②循环泵密封处磨损而进空气	更换泵的密封材料(最好选用立式泵)
	③脱脂剂选择不当	更换脱脂剂
水洗槽泡沫过多	①水洗槽溢流量太小	加大溢流量
	②循环泵密封处磨损而进入空气	更换泵的密封材料(最好选用立式泵)
	③脱脂剂选择不当	更换脱脂剂
水洗槽碱度过高	①碱槽向水洗槽窜溶液	改造设备,避免窜液
	②零件带太多的碱液入水洗槽	改变装挂形式,或延长滴液时间
	③水洗槽的溢流量太小	加大溢流量
零件水洗后生锈	①工序间隔时间太长	工序间增加加湿
	②零件停在水洗段时间过长	零件不允许在此长时间停留

16. 清除旧漆的方法有哪几种?

汽车在使用过程中,不可避免地受到自然条件(如雨水、阳光、大气、灰尘、温度、湿度、化学物质等)和使用条件(如刮伤、撞击、划痕等)的影响,使汽车表面的涂层性能和装饰保护效果变差。因此,在重新涂装车身前,要将原有的旧漆清除掉。

在清除旧漆之前,应仔细检查车身的漆膜表面,寻找旧漆破损迹象,如果车身表面出现气泡、龟裂、脱落、锈蚀等破损现象(在烤补、气焊等修理过程中也容易造成漆膜的部分损坏),都必须将旧漆清除掉。清除旧漆的程度可根据旧漆的损坏程度和重新涂装后的质量要求,进行全部或部分清除。对部分清除的,可将损坏部位及四周损伤的旧漆用铲刀除去,旧漆豁口四周要铲成坡口,有利于刮涂腻子时接口过渡方便。

常用的清除旧漆的方法有以下几种:手工清除旧漆法,机械清除旧漆法,喷砂、喷丸清除旧漆法,化学清除旧漆法及火焰烤铲清除旧漆法等。

17. 怎样手工清除旧漆?

就是用刮铲、粗锉刀、弯头刮刀等将车身表面的旧漆铲刮掉,并用砂纸、钢丝刷、钢丝束等将铲刮后留在表面的旧漆粗糙口打磨干净。

这种方法操作简单实用,成本低,但工作劳动强度较大,工作效率较低,是涂装工在清除旧漆施工中常用的方法,也是清除车身表面个别部位旧漆的唯一方法。手工清除旧漆时常用工具如图 1-2 所示。

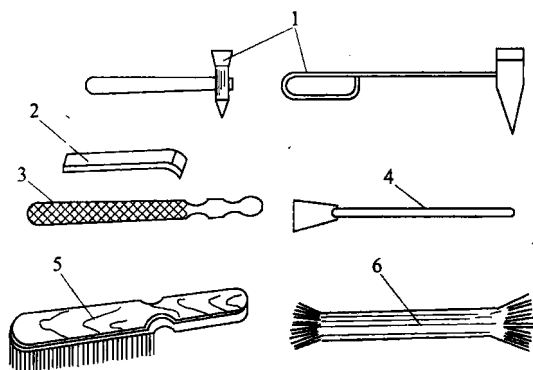


图 1-2 手工清除旧漆常用工具

1. 尖头锤 2. 弯头刮刀 3. 粗锉刀 4. 刮铲
5. 钢丝刷 6. 钢丝束

18. 怎样机械清除旧漆?

机械清除旧漆是使用如钢丝轮、钢丝打磨机、电动刷、风动刷、干湿砂纸打磨机、电动打磨机等电动或风动机械工具,来代替手工铲磨清除旧漆的方法。

电动刷和风动刷是利用特制圆形钢丝刷的转动,靠冲击和摩擦把旧漆、铁锈或氧化皮清除干净,特别适合表面清除。常用的电动打磨机有