

国家职业技能鉴定丛书

汽车维修材料工

(汽车配件经销员)

辅导教程

主编 魏自荣



成都科技大学出版社

责任编辑 韩 果
封面设计 吴顺益

汽车维修材料工

(汽车配件经销员)

辅导教程

主编 魏自荣

成都科技大学出版社出版发行

成 都 新 兴 印 刷 厂 印 刷

开本:787×1092 1/16 印张:15.25

1999年1月第1版 1999年1月第1次印刷

字数380千字 印数:1~10000册

ISBN7—5616—3815—9/TB·63

定价:18.00 元

前 言

《汽车维修材料工辅导教程》是根据我国交通部和劳动部颁发的《中华人民共和国工人技术等级标准》JT/T27·38—93的要求编写的。本教程简明扼要地介绍了初、中级汽车维修材料工及经销员应知的理论知识和应会的技能以及技能鉴定考核样题等内容。本教程是汽车维修材料工及经销员的学习教材,也是技能鉴定指导性读物。

本教程是在成都市国家职业技能鉴定指导中心的领导和组织下编写的。其中第一章由苏中发编写;第三章由周晓寿编写;第四章由陈建华编写;第二章、第五章由魏自荣编写;第六章和附录六由于辉省编写;第七章由潘生龙编写;附录十三由申立静编写。全书由全国交通职业技术学校教学指导委员会汽车运输学科委员魏自荣主编。

本教程是初、中级合用本。初级材料工主要学习初级篇的第一章、第二章、第三章、第四章、第五章;中级材料工学习中级篇的第六章、第七章、附录一以及第一章、第二章、第三章、第五章的部分内容,其选学内容参考中级汽车维修材料工技能鉴定规范的要求。

本教程在编写过程中,得到四川省交通运输技工学校 and 成都市汽车配件行业管理处的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。

由于时间仓促,编者水平有限,错误和缺点之处,欢迎批评指正。

编 者

1998年10月

目 录

初级篇

第一章 汽车材料	(3)
第一节 汽车用金属材料	(3)
第二节 金属加工知识	(15)
第三节 汽车用非金属材料	(20)
第二章 轴承常识	(30)
第一节 轴承的分类、结构及在汽车上的应用	(30)
第二节 滚动轴承的代号和标记	(31)
第三章 汽车基础知识	(33)
第一节 汽车总体结构及编号规则	(33)
第二节 汽车发动机的结构与维修	(36)
第三节 汽车底盘的结构与维修	(79)
第四章 汽车维修工量具	(133)
第一节 汽车维修常用工具	(133)
第二节 汽车维修常用量具	(140)
第三节 金属切削加工刀具	(145)
第五章 汽车配件及燃润料、轮胎的仓储管理	(154)
第一节 汽车运输和维修物资分类	(154)
第二节 汽车配件及燃、润料、轮胎的仓储管理	(155)

中级篇

第六章 常用汽车配件互换及零件编号规则	(161)
----------------------------------	-------

第一节 桑塔纳轿车的零件互换性·····	(161)
第二节 奥迪及几种国产主要载货汽车的配件通用情况·····	(166)
第三节 汽车产品零部件编号规则·····	(186)
第七章 市场营销知识 ·····	(189)
第一节 市场营销及市场营销功能·····	(189)
第二节 营销规划及执行·····	(190)
第三节 市场预测·····	(193)
第四节 现代营销的基本方法和手段·····	(195)
附录一 中华人民共和国工人技术等级标准(节选) ·····	(200)
附录二 初级汽车维修材料工(经销员)技能鉴定规范 ·····	(202)
附录三 中级汽车维修材料工(经销员)技能鉴定规范 ·····	(203)
附录四 初级汽车维修材料工(经销员)技能鉴定考核样题 ·····	(204)
附录五 中级汽车维修材料工(经销员)技能鉴定考核样题 ·····	(206)
附录六 汽车易损零件的中英文对照 ·····	(208)
附录七 中华人民共和国行业标准汽车零部件商品验收规范(节选) ·····	(216)
附录八 中华人民共和国标准化法(节选) ·····	(218)
附录九 工业产品质量责任条例(节选) ·····	(221)
附录十 关于严厉惩处经销伪劣商品责任者的意见(节选) ·····	(224)
附录十一 中华人民共和国进出口商品检验法(节选) ·····	(225)
附录十二 汽车标准件编号管理办法(节选) ·····	(228)
附录十三 汽车常用材料的质量换算 ·····	(229)

初 级 篇

第一章 汽车材料

第一节 汽车用金属材料

一、碳素钢

(一)碳素钢的分类

1. 按用途分

①碳素结构钢:主要用于制造各种机器零件和工程结构件,其含碳量一般为 0.7% 以下的铁碳合金。

②碳素工具钢:主要用于制造各种工具(刃具、模具、量具),其含碳量一般为 0.65%~1.35%。

2. 按碳含量分

①低碳钢:含碳量 $\leq 0.25\%$ 。

②中碳钢:含碳量在 0.25%~0.6% 之间。

③高碳钢:含碳量 $> 0.6\%$ 。

3. 按质量分

主要根据钢中所含有害杂质元素 S、P 的多少来划分:

①普通碳素钢: $S \leq 0.055\%$, $P \leq 0.045\%$ 。

②优质碳素钢: $S \leq 0.045\%$, $P \leq 0.040\%$ 。

③高级优质碳素钢: $S \leq 0.020\%$, $P \leq 0.030\%$ 。

(二)碳素结构钢与优质碳素结构钢

1. 碳素结构钢

(1)牌号

①牌号的划分。以钢材厚度(或直径)不大于 16mm 时的屈服点 σ_s 数值划分,共分为五类。考虑质量等级和脱氧方法进行细分,共分 20 种,见表 1—1—1 所示。

②牌号的表达形式。屈服点字母、屈服点应力值—质量等级字母·脱氧方法字母
例如:Q215—B·Z 表示屈服点应力值为 215MPa, B 级镇静钢。

③牌号中字母的意义。用汉语拼音的首写字母表示。

Q——屈服点“屈”的首写字母;

F——沸腾钢“沸”的首写字母;

Z——镇静钢“镇”的首写字母;

b——半镇静钢“半”的首写字母;

T_Z——特殊镇静钢“特、镇”的首写字母;

A、B、C、D——分别为质量等级。

表 1-1-1 碳素结构钢的分类(GB700—88)

牌 号	质量等级	脱氧方法	牌 号	质量等级	脱氧方法
Q195		F · b · Z	Q275		Z
Q215	A	F · b · Z	Q235	A	F · b · Z
	B			B	
Q255	A	Z		C	TZ
	B			D	

(2)碳结构钢在汽车的应用:见表 1-1-2。

表 1-1-2 碳素结构钢在汽车上的应用

牌 号	应 用 举 例	
	车 型	零 件 名 称
Q235—A (旧 A3)	EQ1090	百叶窗联动杠杆、传动轴中间轴承支架等
	CA1091	油底壳加强板、发动机前后支架、后视镜支杆等
Q235—A·F	CA1091	离心机油滤清器法兰、前钢板弹簧夹箍、固定发电机用连接板、后视镜支架等
Q235—B (旧 C3)	EQ1090	三、四、五档同步器键盘、差速器螺栓锁片等
	CA1091	车轮轮辐、轮辋、驻车制动操纵杆棘爪与齿板
Q235—B·F	CA1091	消声器后支架、放大龙头手柄夹持架、百叶窗叶片

2. 优质碳素结构钢

这类钢既保证化学成分,又保证机械性能。钢中的硫、磷及非金属类杂物的含量较少,组织结构均匀,表面质量较好,常用于制造较为重要的零件,并多在热处理后使用。

优质碳素结构钢的牌号一般用两位数字,若需要反映脱氧程度和锰含量时,则在数字后加字母表示。如 08F、08、10、25、45、40Mn……其两位数字表示钢的平均含碳量的万分之几,如 25 钢,表示含碳量 0.25%;08F 钢,表示含碳量为 0.08%的沸腾钢;40Mn 钢,表示含碳量为 0.40%,含锰量为 0.7%~1.0%。

优质碳素结构钢在汽车上的应用见表 1-1-3。

(三)碳素工具钢

用于制造各种刀具、模具和量具,含碳量一般在 0.65%~1.35%之间的钢,称为碳素工具钢。碳素工具钢一般要经热处理后再使用。

碳素工具钢的牌号用“碳”或“T”加数字表示。数字表示钢的含碳量的千分之几,如 T7,表示平均含碳量为 0.7%;T13 表示平均含碳量为 1.3%。常用碳素工具钢的牌号有 T7、T8MnA、T12、T12A、T13 等。

(四)铸钢

汽车上的有些零件是用钢铸造而成的。铸钢一般用于制造形状复杂,难以进行锻造,而要求有较高强度和塑性并承受冲击的零件。

表 1-1-3 优质碳素结构钢在汽车上的应用

牌号	应 用 实 例	
	车 型	零 件 名 称
08	CA1091 EQ1090	驾驶室、油底壳、离合器盖、油箱等
15	EQ1090	轮胎螺栓、螺母等
	CA1091	发动机气门帽、气门弹簧座及旋转套、曲轴箱通风阀体、离心式机油滤清器螺塞及喷嘴、消声器前托架 U 形螺栓、离合器调整螺栓等
20	CA1091 EQ1090	风扇叶片、驻车制动杆、离合器分离杠杆
20	CA1091	传动轴轴管、变速操纵杆、变速叉、四速齿轮套、转向纵横拉杆等
	EQ1090	正时齿轮室边盖、护风罩加强板、同步器定位销等
35	EQ1090	曲轴正时齿轮、半轴螺栓锥形套、前后轴头螺母、车轮螺栓等
	CA1091	机油泵齿轮、连杆螺母
	CA1091	气缸盖罩螺栓、气缸盖定位销、发动机推杆驻车制动蹄片臂拉杆、拖曳螺母等
45	CA1091 EQ1090	凸轮轴、机油泵主从动轴、曲轴、离合器踏板轴及分离叉、变速叉轴、制动凸轮、传动轴凸缘叉、转向节主销
	CA1091	飞轮齿环、拖曳钩等
	EQ1090	气门推杆、摇臂轴机油细滤器转子轴、同步器锁销、变速杆等
50	CA1091 EQ1090	离合器从动盘
55	CA1091	连杆、连杆盖
85	CA1091 EQ1090	空气压缩机阀杆
65Mn	CA1091 EQ1090	气门弹簧、转向纵拉杆弹簧、离合器压盘弹簧、活塞销卡簧等
	EQ1090	气门摇臂复位弹簧、活塞油环制片
	CA1091	摇臂轴复位弹簧、拖曳钩弹簧、空压机排气阀波形弹簧垫圈、风扇离合器阀片

表 1-1-4 铸钢在汽车上的应用情况

牌 号	应 用 实 例	
	车 型	零 件 名 称
ZG35	CA1091	机油管法兰、化油器操纵杆活接头、车门限制器的限制块
ZG45	CA1091	排气歧管压板、风扇过度法兰、前减振器下支架、制动调整臂锁止套、备胎升降器轮齿、空气压缩机排气阀导向座
	EQ1090	二、三、四、五速变速叉、起动爪

铸钢的牌号,用字母“ZG”加数字表示。其中若是铸造用铸钢,则用 ZG 加一组数字表示,数字表示平均含碳量。若是工程用铸钢,则是在 ZG 后加两组数字表示,第一组表示屈服(点)强度,第二组表示抗拉强度。如 ZG15,表示平均含碳量为 0.15% 的铸造用铸钢;ZG200—400,表示屈服点强度为 200MPa,抗拉强度为 400MPa 的工程用铸钢。

常用铸钢在汽车上的应用见表 1—1—4。

二、合金钢

合金钢是在碳钢的基础上,为改善其性能而有意地加入一种或多种合金元素的钢。常加入的合金元素有:Cr、Ni、Nb、Si、Mn、W、Mo、V、Ti、Co、Al、Zn、B 及 Re 等。按用途合金钢可分为合金结构钢、合金工具钢和特殊性能钢三类。

(一)合金钢的牌号

一般表达形式:数字·化学元素符号·数字。例如:60Si2Mn。

具体表达方法:

①在合金结构中,符号前面两位数字表示钢的平均含碳量为万分之几;符号后面的数字表示含合金元素为百分之几。若含合金元素的量 $<1.5\%$,元素符号后不注数字;若含合金元素的量 $\geq 1.5\%$,如 1.5% 、 2.5% 、 3.5% ……则应对应注 2、3、4……如 40Cr 表示钢的平均含碳量为 0.4%,含铬量 $<1.5\%$ (实际为 $0.8\%\sim 1.1\%$)。又如 60Si2Mn,表示钢的平均含碳量为 0.6%,含硅量为 2%,含锰量 $<1.5\%$ 。

②在合金工具钢中,若含碳量 $<1\%$,元素符号前只注一位数字表示平均含碳量为千分之几;若含碳量 $\geq 1\%$,则不标注数字,如 9Mn2V,表示平均含碳量约 0.9%,含锰量为 2%左右,含钒量 $<1.5\%$ 。

注意:

- a. 高速钢和其它一些高合金钢的含碳量 $<1\%$,则在符号前不注数字。
- b. 特殊性能钢牌号的表示基本上与合金工具钢相同。如 2Cr13 表示平均含碳量为 0.2%,含铬量为 13%。
- c. 滚动轴承钢,其含碳量一般都大于 1%,故在符号前不注数字,而只加注“G”或“滚”字。

(二)合金结构钢

合金结构钢在汽车上应用最多,可分为工程用钢和机械制造用钢两类。

工程用钢主要用于各种工程结构。如汽车大梁、桥梁、建筑构件等。这类钢又称低合金结构钢。

机械制造结构钢在汽车上主要用于制造汽车零件,按用途和热处理特点可分为合金渗碳钢、合金调质钢、合金弹簧钢和滚动轴承钢等几种。

1. 低合金结构钢

这类钢的含碳量为 $0.10\%\sim 0.25\%$,并含有少量的合金元素。它的强度比同等含碳量的碳素结构钢高得多,并具有良好的塑性、焊接性、耐磨性与耐蚀性。使用低合金结构钢的目的是为了减轻重量,保证使用可靠,节约钢材。若用它来代替普通碳素钢,在同样的承载条件下,一般可减轻重量 $20\%\sim 30\%$ 。

低合金结构钢在汽车上的应用见表 1—1—5。

表 1-1-5 低合金结构钢在汽车上的应用

钢 号	零 件 名 称
09SiVL、16MnL	车架纵梁、横梁、发动机前后吊耳等
16MnREL	车架左右纵梁、横梁、角撑、支架、拖曳装置弹簧座片等
16Mn	纵梁前加强板、前横梁、拖车横梁、角撑等
09MnREL	中横梁
10Ti	车架前横梁、中横梁、前保险杆及支架、角撑等

2. 合金渗碳钢

汽车上有许多零件是在高速、重载、强烈的冲击和磨损状态下工作的。如变速器和后桥中的齿轮、凸轮、活塞销等。这些零件的表面均要求有较高的硬度和耐磨性，而心部则要求有较高的强度和韧性；故常用合金渗碳钢制造，并经渗碳、淬火、低温回火来达到。

常用合金渗碳钢在汽车上的应用见表 1-1-6。

表 1-1-6 常用合金渗碳钢在汽车上的应用

牌 号	车 型	零 件 名 称
15Cr	EQ1090	活塞销，气门弹簧座
	CA10B、C	活塞销，气门挺杆及调整螺栓
20CrMnTi	EQ1090	二三档滑动齿套，四五档滑动齿套，一档及倒档齿轮，变速器中间轴
	CA1091	变速箱一轴与中间轴、变速箱齿轮，半轴齿轮、万向节和差速器十字轴
	CA10B	中间轴、二速及倒车齿轮、万向节和差速器十字轴
20MnVB	EQ1090	传动轴十字轴、转向万向节十字轴，后桥减速器主、从齿轮，差速器十字轴
15MnVB	CA1091	前后钢板弹簧中心螺栓
	EQ1090	变速器一轴、二轴、中间轴、中间轴常啮合齿轮，一、倒档滑动齿轮，二三档滑动齿套，二三档和四五档齿轮。
	CA10BC	变速器主动轴，四、五档固定齿轮，取力齿轮，半轴齿轮，行星齿轮

3. 合金调质钢

汽车上的某些重要零件，如连杆、转向节、后桥半轴、变速器二轴等，是在受重载荷、冲击载荷下工作的。对这类受力情况较复杂的重要零件，要求具有高强度与韧性的综合机械性能，故常用合金调质钢来制造，并经调质处理来达到需要的性能。

合金调质钢在汽车上的应用见表 1-1-7。

4. 合金弹簧钢

弹簧钢在汽车上的使用较多，它是利用弹性变形来贮存能量和减轻震动。因此要求弹簧钢有较高的弹性、足够的塑性和韧性以及较高的疲劳强度。常用合金弹簧钢一般含碳量在 0.45%~0.7% 之间，主要合金元素有 Mn、Si、Cr、V 等。弹簧钢需经淬火和中温回火后应用。合金弹簧钢在汽车上的应用见表 1-1-8。

表 1-1-7 合金调质钢在汽车上的应用

牌 号	车 型	零 件 名 称
40Cr	EQ1090	发动机支架固定螺栓、差速器壳螺栓、减振器销
	CA1091	连杆、连杆盖、气缸盖螺栓、水泵轴
	CA10B、C	进气门、水泵轴、转向臂、传动轴花键轴、连杆和飞轮螺栓
40MnB	CA10B、C	转向节、转向节臂、半轴、转向摇臂
	EQ1090	气缸盖螺栓、连杆螺栓、主轴承螺栓、水泵轴、传动轴花键轴、万向节叉、转向节、半轴等
	CA1091	变速器二轴、转向节、转向臂、转向臂轴、半轴、中间轴、花键轴
45Mn2	EQ1090	进气门、半轴套管、钢板弹簧 U 形螺栓
	CA1091	半轴套管、钢板弹簧 U 形螺栓
	CA10BC	钢板弹簧 U 形螺栓
50Mn2	EQ1090	离合器从动盘、离合器减振盘

表 1-1-8 合金弹簧钢在汽车上的应用

钢 号	车 型	零 件 名 称
65Mn	EQ1090	气门弹簧、制动室复位弹簧
	CA1091	气门弹簧、摇臂轴定位弹簧、离合器压紧弹簧、转向纵拉杆弹簧
55Si2Mn	CA10B、C	钢板弹簧
60Si2Mn	EQ1090	牵引钩弹簧
	CA1091	钢板弹簧
55SiMnVB	EQ1090	钢板弹簧

5. 滚动轴承钢

这类钢是制造滚动轴承滚动体及内外圈的专用钢,要求有高而均匀的硬度、耐磨性能和高的耐压强度及疲劳强度等,故其含碳量为 0.95%~1.15%,含铬量为 0.4%~1.65%(增加钢的淬透性和耐磨性),对于大型的轴承,钢中还加入 Mn、Si 等元素,进一步提高淬透性。轴承钢的热处理主要是球化退火、淬火和低温回火。常用的轴承钢有 GCr15、GCr9、GCr15SiMn、GSiMnV、GMnMoVRe、GSiMnV。

(三)合金工具钢

合金工具钢是在碳素工具钢的基础上,为改变其性能,再加入适量的合金元素炼制而成的,它比碳素工具钢具有更高的硬度、耐磨性和韧性,特别是具有更好淬透性和热硬性。故对高速切削的工具、重要的量具、要求较高的模具则用合金工具钢来制作。

合金工具钢按用途可分为刃具钢、量具钢和模具钢。

1. 合金刃具钢

一般可分为低合金刃具钢和高速钢两类。

(1) 低合金刀具钢

低合金刀具钢是在碳素工具钢的基础上加入少量合金元素(Si、Mn、Cr、W、V等)形成的,其中含碳量为0.8%~1.5%,合金元素的含量为3%~15%,它主要用于制作低速或手动工具、刀具等。如制作丝锥、板牙、钻头、搓丝板、铰削刀等。常用低合金刀具钢的牌号有9SiCr、CrWMn;量具钢的牌号有9CrMn、CrWMn。

(2) 高速钢

高速钢是一种合金刀具钢,具有高硬度、高强度和耐磨性、热硬性较好。当高速切削温度达873K时,其硬度仍然保持HRC60以上,保持锋利的切削能力。它的切削速度比碳素工具钢或低合金刀具钢增加1~3倍,耐用性能增加7~14倍。

常用的高速钢主要是钨系和钨钼系两类,前者以W18Cr4V为代表,后者以W6Mo5Cr4V2为代表。

常用的高速钢牌号有W18Cr4V(钨18铬4钒),W6Mo5Cr4V2(钨6钼5铬4钒2),W14Cr4VMoRe(钨14铬4钒钼铼),W6Mo5Cr4V2Al(钨6钼5铬4钒2铝)。

2. 合金模具钢

(1) 冷作模具钢

冷作模具钢用于制作金属在常温下变形或成型的模具。如冲裁模、冷挤模、拉伸模等。根据工作条件,要求冷作模具钢具有高硬度(HRC60左右)、高强度和耐磨性并有足够的韧性,还要求热处理时变形小,淬透性好。

冷作模具钢分为低合金模具钢及中合金模具钢、高合金模具钢等。

常用的低合金模具钢有9SiCr、9Mn2V、CrWMn等,用于制作形状复杂,变形小的中、小型模具。

常用的中、高合金模具钢有Cr6WV、Cr12、Cr12MoV等,广泛用于制作耐磨性高、承受压力大,热处理变形小,形状复杂的模具。

(2) 热作模具钢

用于制作热态金属成型的模具,如热锻模,热墩模、热挤压模等。

热作模具钢分为热锻模具钢和热墩模具钢两类。

热锻模具钢常用牌号有:5CrNiMo、5CrMnMo等。

热墩模具钢常用牌号有:3Cr2W8V。

3. 合金量具钢

用于制作各种标准测量工具,如游标卡尺、千分尺、块规、塞规等,故要求合金量具钢硬度高(HRC62),组织稳定,耐磨性和工艺性好。

常用的量具钢:低精度量具钢用9SiCr、T10A等,高精度量具钢用CrMn、CrWMn、GCr15等。

(四) 特殊性能钢

特殊性能钢是具有特殊物理性能和化学性能的钢。特殊性能钢种类很多,常用的有不锈钢、耐热钢和耐磨钢。

特殊钢牌号的表示方法与合金钢基本相同。

1. 不锈钢

在腐蚀介质中具有高的抗腐蚀性能的钢称为不锈钢。不锈钢可分为铬不锈钢和铬镍不锈钢。常用的铬不锈钢的牌号有:1Cr13、2Cr13、3Cr13、4Cr13。主要用于制造在海水、蒸汽等腐蚀

介质中工作的机件、轴承及医疗器具。

常用的铬镍不锈钢的牌号有 1Cr18Ni19、2Cr18Ni19、1Cr18Ni19Ti 等,这类钢需经热处理,它具有比铬不锈钢更好的抗腐蚀能力。可用于制作各种腐蚀介质中工作的管道、酸槽、化工设备等。

2. 耐热钢

适应高温条件下工作的钢称为耐热钢。耐热钢常用于制造锅炉、高温容器、汽轮机、内燃机气门等。汽车排气门常用耐热钢的牌号有:4Cr9Si2、4Cr10Si2Mo、5Cr21Mn9NiN 等。

3. 耐磨钢

具有较高耐磨性能的钢称为耐磨钢。虽然用化学热处理和表面淬火的方法可以提高钢的耐磨性,但所得到的高硬度耐磨层较薄,且硬度高而脆性大,不能满足在某些强冲击和严重磨损条件下工作的零件的要求,如拖拉机、坦克履带板、球磨机衬板等的要求,故要用专门的耐磨钢,常用的有 ZGMn13 等。

三、铸铁

(一)铸铁的一般概念

铸铁是含碳量大于 2.11% 的铁碳合金。工业常用的铸铁含碳量一般为 2.5%~4.0%,并含有一定数量的 Si、S、P、Mn 等元素。铸铁的强度一般比碳素钢低,特别是塑性、韧性较差,但由于铸铁具有良好的铸造性、耐磨性、减震性,易切削加工且生产成本低廉,故广泛应用在机械工业上。如汽车上的气缸体、气缸套、变速箱壳体、皮带轮等均是用铸铁制造的。若按重量计算在汽车上铸铁约占一半左右。

根据碳在铸铁中存在的形态,铸铁可分为:白口铸铁、灰口铸铁、可锻铸铁、球墨铸铁。白口铸铁因断面亮白而得名,其性能硬而脆,耐磨性好,但难以加工,汽车上用得较少,故不作介绍。

(二)灰口铸铁

灰口铸铁中的碳大部分以片状石墨形状存在,它相当于在钢的基体中加上片状石墨。由于石墨的存在,故灰口铸铁抗拉强度低,塑性和韧性很差。但它又具有其它一系列优良性能,即良好的铸造性、减震性、耐磨性、切削加工性,且价格低廉,因而在汽车上应用很多,如气缸体、气缸盖等。

灰口铸铁的牌号,由“HT”与数字组成。“HT”表示“灰铁”,数字表示最低抗拉强度。如 HT100,表示灰口铸铁,其抗拉强度为 100MPa。

灰口铸铁在汽车上常用的牌号为 HT100、HT150、HT200、HT250。

(三)球墨铸铁

球墨铸铁是在浇注前往铁水中加入少量球化剂进行球化,并加入少量的孕育剂以促进石墨化,经浇注而得具有球状石墨的铸铁。它与灰口铸铁相比,除具有灰口铸铁的一系列优良性能外,其耐磨性、强度、塑性、韧性均比灰口铸铁好。与碳钢相比,其疲劳强度与碳钢接近,抗拉强度与碳钢差不多,屈服强度高出碳钢约 40% 左右,故在汽车上得到广泛的应用。

球墨铸铁的牌号由“QT”与两组数字组成。“QT”表示“球铁”,数字分别表示抗拉强度和延伸率的最小值。如 QT420—10,表示抗拉强度不低于 400MPa,延伸率不低于 10%。

球墨铸铁在汽车上常用的牌号为:QT420—10、QT450—10、QT500—5、QT600—2、QT600—3、QT700—2、QT1200—1。

(四)可锻铸铁

可锻铸铁又称马铁或韧铁，它是将白口铸铁经长时间的高温退火使渗碳体(Fe₃C)分解出团絮状石墨而得到的。与灰口铸铁相比，可锻铸铁具有较高的强度、塑性和韧性。但由于可锻铸铁并不能锻造，生产周期长，成本较高，只适用于制造形状复杂和承受震动的薄壁零件，故已逐渐被球墨铸铁所代替。

可锻铸铁的牌号由字母“KTH”或“KTZ”与两组数字组成。字母分别表示黑心可锻铸铁，珠光体可锻铸铁，数字分别表示最低抗拉强度及最低延伸率。

可锻铸铁在汽车上常用的牌号有：KTH330—8、KTH350—10、KTH370—12、KTZ500—04。

四、钢铁的鉴别

对钢铁材料进行鉴别，常用简易鉴别法，即通过看、听、磨进行鉴别。这种方法简单易行，准确可靠。所谓“看”是看颜色、看断面；“听”是敲击钢铁时听声音；“磨”是把钢材放在砂轮机上磨出火花，看火花的特征。

(一)看

1. 看涂色

对于直径小于 30mm 的钢材，一般在每捆包装上都悬挂标牌。大于 30mm 的钢材，常在钢材末端打印钢号或涂上颜色标记。常用钢材的涂色标记见表 1—1—9。注意加工前要把钢号记下来，或在加工时将打有钢号或涂有颜色一端保留，以免忘记钢号。

表 1—1—9 常用钢材的涂色标记

钢 号		端面涂色标记		钢 号		端面涂色标记	
普 通 碳 钢	2 号钢	黄	} 特类钢再加上铝白色一条	合 金 结 构 钢	锰钢	黄 + 蓝	
	3 号钢	红			硅锰钢	红 + 黑	
	4 号钢	黑			锰钒钢	蓝 + 绿	
	5 号钢	绿			铬钢	绿 + 黄	
	6 号钢	白 + 黑			铬硅钢	蓝 + 红	
	7 号钢	红 + 棕			铬锰钢	蓝 + 黑	
优 质 碳 钢	05~15	白		钢	铬锰 钛钢	黄 + 黑	
	20~25	棕 + 绿			铬钼钢	绿 + 紫	
	30~40	白 + 蓝			铬钼钨 钒钢	紫 + 黑	
	45~85	白 + 棕					
	15Mn~40Mn	白色二条					
	45Mn~70Mn	绿色二条					

2. 看断面

把要鉴别的钢材鋸或锯开一个小口，然后垫空敲断，用肉眼观察断口。常用钢材的断口特征如下：

①灰口铸铁:敲击时易折断,断口是灰色的,组织较疏松。

②白口铸铁:敲击时比灰口铸铁更容易折断,断口为白色,组织较硬实。

③低碳钢:塑性好,不易折断,敲断后在断面附近有塑性变形的痕迹,断面呈银白色,组织细而均匀。

④中碳钢:中碳钢折断时变形不如低碳钢明显,断口组织比低碳钢还细密。

⑤高碳钢:高碳钢在折断时几乎没有变形的痕迹,断口组织很细密。

(二)听

敲击时,发出的声音响亮清脆的是钢,声音低哑的是铸铁。白口铸铁的声音比灰口铸铁的声音要清脆些,低碳钢比中碳钢的声音要清脆些。

(三)磨

把钢铁压在快速旋转的砂轮上磨削,根据磨出来的火花特征判断钢铁大致的成份。

五、钢的热处理

(一)退火

将钢件加热到临界温度以上(不同钢的临界温度是不同的)保温一段时间后,然后在炉子等设备中缓慢冷却的过程叫做退火。

退火的目的是:

①降低硬度,便于切削加工。

②细化晶粒,均匀组织,以改善材料的机械性能或为下一步淬火处理作好准备。

③清除内应力。

(二)正火

将钢件加热到临界温度以上,保温一段时间,然后放在空气中冷却的过程称为正火。正火的加热温度和保温时间与退火一样,但冷却速度比退火快。

正火的目的是使低碳和中碳结构钢件及渗碳零件的组织细化,增加强度与韧性,减少内应力,改善切削性能。

正火实质上是退火的一种特殊形式,具有与退火相似的目的,所不同的是冷却速度比退火快,可以缩短生产周期,比较经济。

(三)淬火

将钢件加热到临界点以上,保温一段时间,然后在水、盐水或油中(个别材料在空气中)急速冷却的过程叫做淬火。

淬火的目的是提高钢件的硬度和强度。对于工具钢来说,淬火的目的是提高它的硬度,以保证刀具的切削性能和冲模工具及量具的耐磨性。对于中碳钢零件来说,淬火是为以后的回火作好组织和性能上的准备,因为高强度和高韧性并不能在淬火后同时得到,而是必须再经过回火处理后才能获得的。

(四)回火

将淬硬的钢件加热到临界温度以下,保温一段时间,然后在空气中或油中冷却下来的过程叫做回火。

回火的目的是消除淬火后的脆性和内应力,调整组织,提高钢件的塑性和冲击韧性。对工具来说,是尽可能减少脆性保留硬度;对于机械零件来说,是为了提高韧性,但不可避免的会使