

汽車旧車改造、配件制造、 旧件修复和机具改进的經驗

(全国汽車运输技术革新和技术革命先进經驗交流會議資料)

人民交通出版社



汽車旧車改造、配件制造、 旧件修复和机具改进的經驗

(全国汽车运输技术革新和技术革命先进經驗交流会議資料)

人民交通出版社

內 容 介 紹

1960年2月在上海举行的全国汽車运输技术革新和技术革命先進經驗交流會議中曾广泛交流和討論了有关汽車旧車改造、配件制造、旧件修复和机具改進的經驗，并經整理配套，編成本書，以供全国各地汽車运输部門推广之用。

汽車旧車改造、配件制造、 旧件修复和机具改進的經驗 (全国汽車运输技术革新和技术革命先進經驗交流會議資料)

*

人 民 交 通 出 版 社 出 版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版业營業許可証出字第〇〇六号

新华书店科技发行所发行 全国新华书店經售
人 民 交 通 出 版 社 印 刷 厂 印 刷

*

1960年8月北京第一版 1960年9月北京第一次印刷

开本：850×1168_{毫米} 印張：4 張插頁1

全書：124,000字 印数：1—3,445册

統一書号：15044·4347

定价(9)：0.55元

目 录

前 言	3
一、进行破旧車輛技术改造的經驗	4
二、冶炼鑄造和土鉄的利用	9
土法制造高硫球墨鑄鉄	9
用鋁作孕育剂制造土球墨鑄鉄	12
土鉄制造孕育高强度鑄鉄	14
用球墨鑄鉄鑄造配件的工艺	17
鋁合金气缸盖的鑄造	44
小型电炉炼鋼	50
三、配件制造工艺	55
活塞环的制造	55
螺旋伞齿輪的制造	61
方向机球面蜗杆的制造	70
排气門的渗鋁 (附电解液淬火)	74
气門杆的摩擦焊接	76
土法制造制动蹄片	77
土鋼板弹簧的制造	80
中加力箱的制造	83
四、旧件修复	85
盆形齿輪的翻新	85
环氧树脂粘补气缸体	88
鋁合金气缸盖的修复	90
五、机具改进	91
方向机蜗杆半自动加工工具	91
車方向机滚珠式螺杆专用車床	92
方向机滚珠式螺杆磨具	93
車方向机齿套內螺紋用夹具	93

方向机齿套磨具.....	94
凸輪軸靠模車床及夾具.....	95
凸輪軸專用磨具.....	插頁
弧形摆动銼齒機.....	99
齒輪倒角機.....	101
齒輪去毛刺機.....	101
滾絲機.....	102
氣缸體加工土機床.....	107
車曲軸專用車床及夾具.....	113
軸承拋光機.....	114
自動進料篩砂機.....	115
夾板錘.....	116
電動剪刀機.....	117
沖剪兩用機.....	121
電動鉗頭.....	122
直流電鉗.....	124
舊皮帶車床改造成自動車床.....	124

前 言

1959年公路运输职工在党的总路线光辉照耀下和八届八中全会反右倾、鼓干劲号召的鼓舞下，积极贯彻“造合一”的方针，大力自制配件，修复旧件和生产原材料，克服了配件和原材料不足的困难，为顺利完成运输任务创造了有利条件。

为了进一步提高配件制造和修复工作，在1960年全国汽车运输技术革新和技术革命先进经验交流会议上，曾交流了这方面的经验，并经过整理配套，编成本册。

这次整理配套的经验主要是：(1)土铁的利用和高级铸铁的熔制，这是希望能更好地以铁代钢为解决材料不足开辟广泛途径；(2)在配件制造方面，主要是工艺要求较高的发动机活塞环、底盘的螺旋伞齿轮和球面蜗杆的制造，这是为了改善这些产品的工艺和提高质量；(3)适应配件制造的机具改进和部分旧件修复。

有很多经验已编入1959年全国公路汽车运输技术革命先进经验交流会的有关书籍内，这里就不再列入。

还有一些经验，因资料不够齐全或缺少必要的图纸，为了及时出书，补充不及，故未列入，这就有待今后继续收集汇编了。

一、进行破旧車輛技术改造的經驗

上海市交通运输局机料处

(一)

在党的鼓足干劲，力爭上游，多快好省地建設社会主义总路綫的光輝照耀下，工农业生产不断飞跃发展。万馬奔騰的形势，为交通运输业提出了日益繁重而光荣的任务。以上海的运量增长情况来看，1958年較1957年增长48.9%，1959年則較1957年增长了149%。在这同时，上海的运力情况，虽經国家投資，增加了一部分新汽車，但由于一部分車輛外調，車輛总吨位，1958年僅較1957年增加4.7%，1959年还較1957年减少3.2%。因此，上海也与全国的情况一样，千方百計解决运力与运量的矛盾，保証当好“先行”，以满足工农业生产跃进和市場供应的运输需要，是交通运输部門具体贯彻总路綫的根本問題。

要解决运力与运量的矛盾，用增加新汽車的办法虽然是一个措施，但需要国家大量投資，同时車輛供应也有困难。因此，加强技术管理和保修工作，压缩保修停厂車日，經常保持良好的車輛技术情况，以充分發揮現有設備的潛力，始終是我們提高运输能力，解决运力不足的重要一环。但上海原有的車輛，除掉我国自产的一部分解放牌汽車和苏联等兄弟国家出产的汽車外，仍有很大一部分是旧社会遗留下来的资本主义国家出产的汽車。这部分車輛年型陈旧，厂牌复杂，由于拖載能力日益下降，同时很多配件購買困难，不仅消耗了保修時間，使过去一些車輛的保修停厂車日因待料待配件关系而长达年余，对保修費用，人力浪費和技术管理工作中帶來了很大的困难。这一情况的存在，迫切要求我們寻找适当的办法，对这些破旧車輛进行比較彻底的整修和技术上的改造。

通过伟大的整风运动和党的八届二次會議提出了技术革命的任务，大大鼓舞了我們的革命干劲，意气风发，斗志昂揚。經過大搞群众运动和大鬧技术革命，把苦干、实干和巧干結合起来。于1958年5月間，在局屬貨車修理厂职工的努力下，克服了設備和技术上的重重困难，試制成功SH-140汽車。

我們抓住了这一有利时机，繼續依靠群众，圍繞着整修汽車这一关键，不断展开大鳴、大放、大辯論，放手发动群众，大鬧技术革命，先后实现了技术革新項目515項，766件；造出了一些急需的土机床、土設備34台和727种工夹具，从而武装和改进了自己的工艺装备，使发动机、变速箱、方向机和駕駛室、平台等总成，跃进进能够小批生产。这样，就为这些破旧車輛进行技术改造創造了有利条件。

(二)

但改造破旧車輛的整修工作，是一項新的复杂工作，我們完全沒有經驗。在中共上海市委的正确领导下，全体职工，發揚了敢想、敢說、敢做的共产主义风格，修造結合，“两条腿走路”，利用了原車可以利用的前桥后桥和車架、制动等部分，加以整修改装，并装上自制的SH-140型发动机、变速箱、方向机和駕駛室、平台等总成，使这些車輛恢复和提高了技术性能而获得新生。

对整修車的改装設計，我們遇到一些技术問題，也摸索到一些解决办法，茲介紹如下。

一、对原車大梁的利用：

为了克服成批制作大梁缺乏大型設備和材料的困难，必須千方百計利用原車大梁，節約鋼材。但原車大梁規格不統一，同时，一部分已有局部腐蝕現象，都需經過彻底整修才能使用。首先，裝用SH-140型发动机，大梁前端寬度需在865~915毫米之間，高度需200毫米，除“培德福”汽車的大梁适应这一要求外，其他車輛的大梁前端寬度，大多小于这一尺寸。我們吸取了工人的意見，經技术上核算后，將大梁全部拆散进行整修改装，使前端寬度符合这一規格。前端高度不够，則在U形槽缺前端的中部劈开，鑲焊一块与劈口形状相同的鉄板，从而解决了大梁前端高、寬度規格不符的困难，这样改装的大梁，經過实际使用，尚未发生过問題。

二、前桥改装和方向机換新：

大梁前端放寬后，前桥工字梁仍不能适应規格要求，为了解决这一困难，我們本着大胆設想、大胆試驗的精神，采取截断焊接的办法予以接长和加固。开始試用时，曾发现个别焊接处容易折断。后經研究检查，找出原因，提高焊接質量后，已消灭了这一缺陷，說明只要注意加固焊接縫結得牢固，就不会发生机械事故。轉向系的調換則根据发动机和变速的要求，將原来裝在右面的方向机进行换位，把轉向臂熱鍛成原来对称形状，橫拉杆按照車架前端寬

度相应接长。縱拉杆則分別予以加长或截短，以与方向机搖臂相連接，从而解决了前桥改装和方向机換新的問題。

三、駕駛室和发动机的布置：

在整修車上裝用的SH-140型发动机和变速箱，一般都較原車为重。为了減輕前桥負荷，故将发动机适当后移，使发动机前支承点位于前桥中心前425毫米处，散热器及发动机护罩等裝置也相应后移。另外，为了便于維修保养，并适应新駕駛室的布置，我們吸取了修理工人的意見，将整个发动机用螺栓固定在大梁的U形槽內，松开螺栓，就可以将发动机连同支架一起从駕駛室前部抽出来，拆装相当方便。修理工人反映說：“这样改装后，对我们有很大的方便，我們的保修工作可以做得又快、又好、又省劲了！”对駕駛室的改装，我們也考虑到运输工人随車时的安全，并能使工人避免风吹雨打，做好劳动保护工作，故采用双排座位的短头駕駛室，可在駕駛室內容納四名装卸工人，因而普遍受到了工人同志的欢迎，他們說：“只有共产党和毛主席，才这样真正关心我們工人！”

四、传动軸，后桥、悬挂及制動部分的利用：

这几部分均以原車修复为主，以节约整修費用，克服成批生产这些总成零件所需的設備、材料等困难。但传动軸由于发动机后移，故軸的总长一般較原車为短，因而省去了中間传动軸部分。在整修“丰田”汽車时，由于原传动軸为封閉式，后桥可以在鋼板彈簧座中轉动，后悬挂系統的鋼板彈簧是用两个吊耳与車架的鋼板彈簧支架相連接的。考虑到封閉式的传动軸材料配件困难，同时，变速箱調換后，封閉式传动軸不能配合連接，因此，将原来封閉式传动軸改成外露式。悬挂系統，也改成单吊耳式的，同时后桥主減速器的圓錐主动齒輪和传动軸套筒凸緣等也需作相应的改装，以适应实际情况。如圓錐主动和从动齒輪損坏严重不堪再使用时，可改用格斯51型的齒輪来代替，以解决配件困难。

在利用原車后桥和差速器时，我們曾考虑到SH-140型发动机的功率大，变速箱有超速档，不能完全与各种整修汽車的传动速比相适应（SH-140型发动机和变速箱相适应的传动速比为7.6，但尼生为6.143，培德福則有7.4、6.83和6.7三种）。为了克服这一困难，我們繼續发揚了敢想、敢作的精神，进行实际試驗。最初，发现尼生車的圓錐主动和从动齒輪有較多的損坏現象，經過我們不断研究分析，認為由以下几点原因所造成：

(1) 尼生車上的差速齒輪本身質量不佳；

(2)駕駛不當心，也是造成損壞的重要原因之一；

(3)傳動速比不同，使得損壞的可能性增加。

因此，速比不能相差過大。

根據這些情況，我們進一步加強了駕駛操作的技术指導，改變了換速過快和換速後离合器踏板放去過快的毛病後，牙齒損壞現象已基本得到了克服。

(三)

改造旧社会遺留下来的破旧車輛，对加速社会主义建設，是有它的政治意义和經濟意义的。一年多來，在党的正确領導下和职工同志的积极努力，先后整修了資本主义国家出产的各种厂牌汽車共300余輛。通过积极整修，使交通工业有力地支援了日益繁重的運輸任务，更好地为工农业生产服务。整修工作的具体收获如下：

一、通过整修、恢复和提高了一部分废旧車輛的技术性能与拖載能力，使这部分車輛整修如新，繼續参加運輸，恢复了运力1050个車吨（按原来平均載重量3.5吨計算）。另外，由于整修車的牵引性能提高，除掉恢复本身自載能力外，由于加装挂車而增加的运力，相当于1050个車吨（按每車平均拖挂3吨計算），因而积极地支援了運輸任务的完成。

二、厂牌复杂，车型陈旧，不仅造成購買配件的困难，而且使技术管理和保修工作带来极大困难。通过整修，换上統一規格的发动机、变速箱等总成后，不但彻底解决了这些总成配件的供应困难，而且大大簡化了厂牌，为更好地推行总成互換，加强技术管理，压缩停厂車日，减低保修費用和運輸成本等，創造了极为有利的条件。

三、用“修造結合”两条腿走路的办法，由于利用了可以利用的前、后桥及車架、制动等部分，如果与全部汽車总成新制相比較，可以節約大量的材料和原料。倘以每輛節約2吨計算（包括加工所需要的余量在內），共計为国家節約了鋼材600吨，使这些原材料能够用到国家建設更需要的地方去。

(四)

經過一年多來，大搞群众运动，大鬧技术革命，貫徹修造結合的办法进行車輛整修，我們有以下几点体会：

一、党的領導、政治挂帥，是做好一切工作的保證。伟大的整風运动以

后，党中央和毛主席总结了我国人民建設社会主义的經驗，提出了总路綫和一整套“两条腿走路”的方針，給我們指明了方向和莫大的鼓舞。上海市委提出了比思想、比作风、比智慧、比干劲，跃进再跃进的号召以后，不断鼓舞了全体职工的革命干劲，进一步破除迷信，解放思想，大胆設想，大鬧技术革新和技术革命，才使我們有可能对这部分破旧車輛进行技术改造，使这些車輛的技术情况面目一新，成为我們解决运力、运量矛盾的又一重要措施。

二、大鬧技术革命与大搞群众运动相結合，不仅可以使技术革命遍地开花，全面跃进，而且通过群众大鳴、大放，才能集思广益，把群众的智慧集中起来，把群众的干劲組織起来，統一意志，因而热情高涨，行动迅速，使各种困难迎刃而解。这样就大大的提高群众的革命信心，出現不断革命的新局面。发动机、变速箱等总成，从不会造到試制成功，又从試制到小批生产，由于有目标，充分发动群众，依靠群众逐步克服材料、技术、设备等重大困难。因而，在前后几个月的時間里又創造了整修汽車的修造結合經驗，取得了不断跃进。

三、积极貫徹領导干部、生产工人和技术人員“三結合”的工厂“宪法”，凡是遇到重要問題就和群众商量，如技术工作中組織了群众性的技术研究組，在所制配件的品种規格要求方面，采用了試驗、評比、定型的工作方法，因而使整修車輛不断得到改进和提高。这样做的好处表现在：一方面是新的整修車輛借以取长补短，相互促进，把理論与实践密切結合起来；另一方面的好处是統一意志，解决问题迅速，收到事半功倍的作用。

总的說来，我們在党的正确領导下，由于大搞群众运动，大鬧技术革命，一年多来，虽然在整修車輛的工作中取得了一定成績，但由于这项工作还在摸索阶段，离开領导对我们的要求还有很大的距离，特別在一些改装設計的技术問題上，还有許多地方需要加以探討，进一步研究改进，使我們这一对破旧車輛进行脱胎換骨的技术改造工作更加符合多快好省的要求，以便更好地完成运输任务，保証工农业生产的不断跃进！

二、冶炼鑄造和土鉄の利用

土法制造高硫球墨鑄鉄

云南省交通厅运输局

(1) 配 料

推荐高硫土球墨鑄鉄配料的化学成份为：

碳1.99~2.52%，硅1.2~1.8%，錳0.15~0.32%，磷0.03~0.076%，硫0.44~0.78%，及鋁0.02~0.095%，其中对錳的要求含量低，因为它将阻碍石墨析出。硅的含量要适当，因为它关系着退火的温度及时间。鋁的作用是脱氧和促进石墨化。

第一次試驗，采用的生鉄原料是100%的安宁燎原鉄厂的土鉄。这种土鉄的特点是硫高、錳低、碳适中。它的成份是碳1.8%，硅1.4%，錳0.014%，硫0.5%，炉外加含硅量75%的硅鉄0.6%和含鋁量15%的鋁鉄0.1%。

第二次試驗采用的生鉄与第一次相同，仍是100%安宁燎原鉄厂的土鉄。但在炉内加含硅量75%的硅鉄0.3%，在炉外加含硅量75%的硅鉄粉0.3%和含鋁量15%的鋁鉄0.15%。

鑄成的配件成份經化验结果是：碳2.646%，硅1.36%，錳0.0503%，磷0.059%，硫0.581%及鋁0.02%。

(2) 造 型

根据白口鑄鉄的流动性差，有較大的集中收縮、表面浮渣多、皮下气孔多等特点，因此，型砂的透气性要好，浇冒口要大，加工余量要适当增加。

(3) 熔 化

鑄鉄的熔化过程与普通鑄鉄相同。熔化时采用的是内径为350毫米的熔炉，无前炉设备，一排六孔风眼。每批鉄料中有土白口鉄60公斤，层焦30公斤，石灰石3.5公斤；采用离心式鼓风机，风量每分鐘为20~25立方米，风

压为350~330毫米水柱。铁水浇注温度越高越好，不应低于1230—1300°C。

(4) 浇 注

将预先准备好的硅铁粉0.3公斤及铝铁0.1~0.15公斤放入包子内，预热至300~400°C，铁水冲入包子内后，进行清渣和浇注试棒，然后浇注。对铸件的铸态要求是全部白口，不应有片状石墨，冒口要大，不应有缩松现象。

(5) 热 处 理

热处理是在一般反射炉内进行。反射炉的燃烧室炉桥尺寸为400×2000毫米，工作室尺寸为800×2000毫米。火墙高度为360毫米。烟囱高度为10米。温度系由两只铂铑合金的热电偶高温计分头插入工作室。零件装入炉内时应注意其周围上下均有一定间隙，以保持受热均匀。工作物应放置平稳，以防止变形。工件应避免与火焰白焰头接触，以免过烧。反射炉应密封好，使炉温均匀，减少氧化。

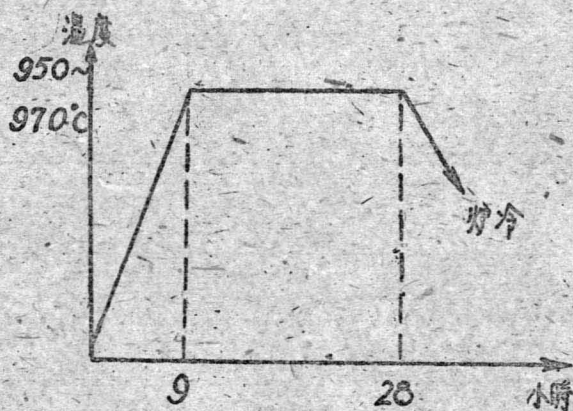


图 1

采用的退火规范如下：

1) 当要求有足够的耐磨性及强度则应以每小时100~120°C的加热速度加至950~970°C，并在这个温度范围内保温19小时，然后随炉冷却(如图1)。这种铸件经试棒测定结果，抗拉强度为70~85.4公斤/毫米²，延伸率为1.5%；布氏硬度为245~285；金相组织珠光体约80%。

2) 当要求有一定的强度及一定的韧性，而可以降低少许耐磨性及强度

时，則可以每小时 $100\sim 120^{\circ}\text{C}$ 的加温速度加热至 $970\pm 10^{\circ}\text{C}$ 保温15小时，再降温至 $740\pm 10^{\circ}\text{C}$ ，保温18小时，然后空气冷却（如图2）。这种铸件經試棒測定結果，抗拉强度为54公斤/毫米²，延伸率5%，切屑如带状。基体的金相組織球光体約60%，其余为純铁体。

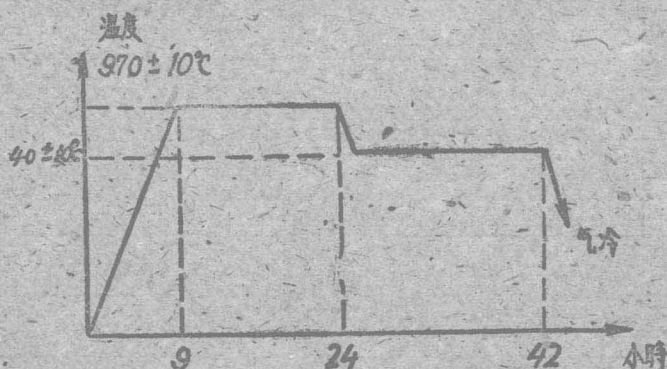


图 2

目前已生产的产品有解放CA-10型汽車刹車鼓，福特角齿、护油圈座及太脫拉汽車变速器的一档同步器。

(6) 几点体会

根据用土鉄制造土高硫球墨鑄鉄的使用情况，一般反映良好，使用正常，耐磨性高，但必須注意以下几个問題：

1) 鉄料的化学成份应按規定范围控制，否則不易得到良好的效果。特别是硫和錳的比例要控制好，如硫的含量不足时，可适当加入硫化鉄提高硫份。

2) 热处理时，温度控制很重要，温度过高将发生过烧，使晶粒粗大，达不到規定技术要求。温度过低，温度波动过大，或炉温不均，将使退火时间延长和球化不均匀。

3) 铸件不宜过大，厚度愈大，退火时间愈长，而且組織不易转变。

4) 根据高硫鑄鉄白口极限自右移动的情况，如图3，含碳量相同的高硫鑄鉄，如增加适当的含硅量，可以加速石墨化，减少退火时间。根据碳硅曲綫也可看出。因此，适当增加含碳量、含硅量，降低含硫量，可以避免組織中的网状組織，加速球化。当然也必須保持金属基体中硫的原有最大含量。

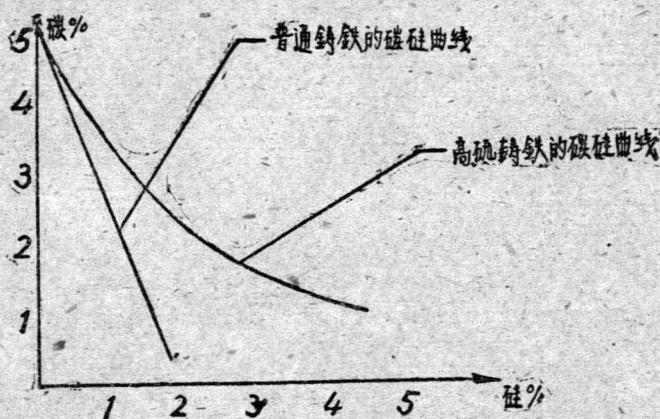


图3 碳硅曲线图

用鋁作孕育剂制造土球墨鑄鐵

土鉄含硫量过高时(1.5~40%或更高)就給土鉄变高級鑄鉄和变灰鑄鉄等带来了困难,就是生产高硫退火土球墨鑄鉄也不太稳定。用鋁作孕育剂制造土球墨鑄鉄,对充分利用土鉄能起一定作用,現将其制造过程介紹于后。

(1) 配 料

1.推荐用鋁作孕育剂制造土球墨鑄鉄鑄件的化学成份为:碳1.4~2.5%、硅0.6~1.2%,錳0.05~0.4%、硫3~5%。鑄态加鋁作孕育剂处理土球墨鑄鉄必須保持一定含硫量,当含硫量在3~5%,虽硅量极低时,基体中也不会有渗碳体出現。如含硫量低于3%,就有渗碳体出現。但含硫量低于1%以下,就会出現大量渗碳体。这时增高含硅量,不仅会使渗碳体成份更多,而且也浪費了硅鉄和增加了热处理的困难。

2.采用的土鉄成份:碳1.9%、硅2%、硫0.91%。

土鉄100%,炉外加入包内1.2%鋁(或鋁屑)作孕育剂。鑄件成份化验結果:碳2.4%、硅1.0%、錳0.09%、磷0.175%、硫0.635%。

(2) 熔 化

鑄鉄的熔化过程与普通鑄鉄相同,炉衬是酸性材料,規模大小均能掌握。

(3) 浇 鑄

將預先準備好的鋁塊或鋁屑預熱到 $300\sim 400^{\circ}\text{C}$ ，鐵水沖入包內攪拌清渣後進行澆鑄加鋁；土球墨鑄鐵流動較差，澆鑄溫度最好能控制在 1350°C 以上，如土焦溫度低，可加入無煙煤 $10\sim 30\%$ ，以提高鐵水溫度。

鑄態金相：滲碳體+萊氏體共晶+細珠光體。

硬度：在車床上用硬質合金刀頭可以加工，但較困難，其熱處理規範如圖4所示。

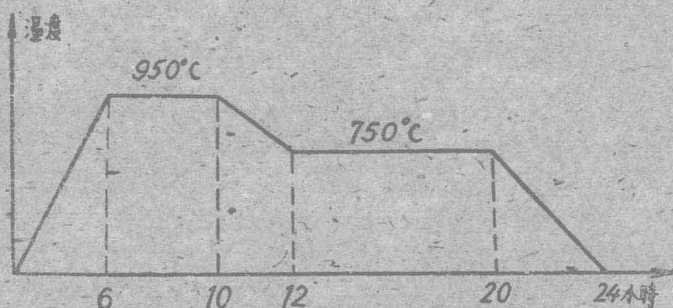


圖 4

經過這樣的熱處理，試棒得到了很高的韌性，用12磅錘連擊50余次才開始斷裂。

熱處理後金相組織（見圖5和圖6）：

石墨呈團絮狀，分布較均勻。

基體：鐵素體（90%左右）+珠光體及加雜物，呈網狀分布。

鐵料中的硫，應嚴格控制其最低含量，當含硫量低於3%時，可加入黃鐵礦或硫化鐵進行調整。

熱處理溫度控制很重要，溫度過高發生過燒，不僅使晶粒漲大達不到技術要求，而且還會出現片狀石墨。

土球墨鑄鐵收縮很大，其木模尺寸和澆冒口系統，都可按照加鎂球墨鑄鐵。

(4) 澆出的鑄件

鑄件多是製造挂車的零件，如輪轂、轉盤、汽車突緣盤等，使用情況較

好，而且有較好的韌性。

土鉄制造孕育高強度鑄鉄

陕西省西安汽车配件厂

土鉄的变質处理分为两个阶段进行。第一阶段是在炉内进行增硅，使含硅量达到比临界点稍小一些，約为0.8~1.0%，并应查看温模三角試块冷却后断面呈現少量灰口，其他大部分均为白口即可，然后进行第二阶段孕育变質处理。即在出鉄时于出鉄槽內加入少量的含硅量为75%的硅鉄，一般加入硅鉄量为鉄水重量的0.4~0.6%，使鉄水中的含硅量达到1.2~1.8%，此时应将三角試块断面的白口深度控制在相当于鑄件最小壁厚的1/3~1/4（为了保证鑄件不出白口，和有較好的切削性）；如在熔炉中加入一定鉄量的廢鋼（約为10~30%）則鑄件的机械性能将有所提高，处理久也較好。硅鉄的块度約为30~50毫米，外涂白泥石墨糊以减少消耗。錳鉄与硅鉄同。配料如表1。

表 1

編 号	土 鉄	廢 鋼	回爐鉄	硅 鉄	石灰石	螢 石	孕育剂
1	100			2.5	10	1.25	0.5
2	70	20	30	3	12.5	2.5	0.6
3	70	30		2	14.2	2.5	0.22
4	60		30	3	12.5	2.5	0.5

注：爐外加1%食盐預热到600°C，孕育剂預热到700°C以上，粒度3~8毫米，螢石应根据渣的濃度增减。

其机械性能如表2。

我們生产的孕育高級鑄鉄軌冷弯強度0.6米。从表2看出含碳量高性能則低，应适当加入廢鋼，使含碳量控制在2.6~2.8之間，強度即可提高。

变質处理是很重要的一个环节，是用炉前的三角試块控制。因为三角試块在一定程度上能够反映碳硅含量与白口程度的关系。由于土鉄成份不一致，每炉所使用的一批土鉄成份也不均匀，这样很难根据化学成份来配料。如果应用炉前三角試块控制，可以及时看出白口到达何种程度，以能及时在炉外