

# 拖拉机修理工作手册

第六篇

恢复工艺

《拖拉机修理工作手册》

编辑委员会编著

农业出版社

07  
4

# 拖拉机修理工作手册

## 第六篇 恢复工艺

《拖拉机修理工作手册》编辑委员会编著

农业出版社

拖拉机修理工作手册

第六篇 恢复工艺

《拖拉机修理工作手册》编辑委员会编著

农业出版社出版(北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米16开本 18.5印张 458千字  
1987年9月第1版 1987年9月北京第1次印刷  
印数 1—2,500册

统一书号 15144·707 定价 3.70元

## 前 言

为了提高拖拉机修理质量，加强修理的科学性，原农林部农业机械化管理局邀请部分省农机修理主管部门和有关院校、研究所的同志，组成了编辑委员会，编著《拖拉机修理工作手册》一书。后随机构变动，由原农机部中国农业机械化服务总公司继续组织完成编著工作。

本书是资料性的工具书。搜集了社会保有量较多的东方红-75、东方红-54、东方红-40、东方红-30、东方红-28、东方红-20、丰收-37、丰收-35、丰收-27、铁牛-55、上海-50、东风-50、泰山-50、泰山-25、工农-11、东风-12、518-12等十七种拖拉机有关数据和资料。

全书共分七篇：第一篇，基础知识；第二篇，拖拉机发动机、底盘修理；第三篇，燃油供给系统修理；第四篇，电器设备修理；第五篇，液压悬挂系统修理；第六篇，恢复工艺；第七篇，修理工具和设备。各篇紧密结合我国修理工作实际，可供农机修理工作者、理工技、工程技术人员在生产中进行查阅、参考；也可作为大、中专院校学生专业课的辅助材料。全书将分册出版。

《手册》承蒙河北、山西、辽宁、吉林、黑龙江、安徽、福建、江西、四川、贵州、陕西等省农机（机械）局的大力支持和部分有丰富经验的教授、讲师、工程师等工程技术人员参加资料搜集、编写、审稿工作。

《手册》的编写大纲，由北京农业机械化研究所杨菽荪副教授拟稿，并主持讨论定稿。

基础知识篇，由成都农机学院薛兆栋副教授主编，吉林农业大学查洪庆、吉林省农业机械化学校张贵中同志参加编著。

拖拉机发动机、底盘修理篇，发动机部分由江西共大易道根、丁淑继、胡健中等同志参加编著；底盘部分由贵州省农机局张剑亭、胡志淮同志编著。全篇由张剑亭同志负责统一校订。

燃油供给系统修理篇，由安徽省阜阳农业机械化学校李永裘同志主编。

电气系统修理篇，由陕西省汉中市农机修理运用研究所青克金同志主编。

液压悬挂系统修理篇，由河北省农业大学邝扑生同志主编，赵秀义副教授审订。

恢复工艺篇，由黑龙江省农机修理研究所于丕涛同志主编。

修理工具和设备篇，由辽宁省铁岭地区农业机械化研究所聂国松同志主编。

此外，安徽农学院许光臻、福建农学院杨立樞同志以及各有关拖拉机厂提供了大量原始资料和数据。

参加各篇审阅的还有：北京农业机械化学院欧南发、王言根，华南农学院何国洪、萧肖，东北农学院副教授蔡心怡、辜宣鸿和马国林、镇江农机学院洪清池，黑龙江省农机修理研究所孟繁儒，沈阳农学院康桂珍，西北农学院国培光同志等。

对编写《手册》参加组织、编著、审阅等工作和提供资料的单位及同志表示感谢。

组织编写《拖拉机修理工作手册》一书，我们缺乏经验，难免存在一些不足之处，恳切希望广大读者批评指正。

《拖拉机修理工作手册》编辑委员会

# 目 录

## 前言

## 零件修复前的技术准备

<b>第一章 零件的拆卸</b> .....	1
一、拆卸作业方法及应遵循的原则 .....	1
二、拆卸应注意的事项 .....	1
三、主要零件的拆卸方法 .....	2
<b>第二章 清洗</b> .....	3
一、拆卸前的清洗 .....	3
二、零件的除油 .....	3
三、清除积炭 .....	4
四、清除水垢 .....	6
<b>第三章 零件的鉴定</b> .....	7
一、零件鉴定的内容和方法 .....	7
二、典型零件的鉴定 .....	9
<b>第四章 变形零件的校正</b> .....	15
一、零件校正的基本原理 .....	15
二、变形零件的校正方法 .....	15
三、典型零件的校直 .....	16

## 用修理尺寸法修复磨损零件

<b>第五章 缸套镗磨工艺</b> .....	18
一、气缸套镗削设备 .....	18
二、缸套的装卡 .....	18
三、镗削方法的选择 .....	19
四、缸套的镗削规范 .....	19
五、磨缸头的构造 .....	20
六、缸套的珩磨规范 .....	20
七、缸套修复后的检查 .....	21
<b>第六章 曲轴磨削工艺</b> .....	22
一、曲轴磨削的设备 .....	22
二、曲轴的安装调整 .....	23
三、磨削规范 .....	24

四、轴颈的抛光 .....	25
五、曲轴磨修后的检查 .....	25
六、曲轴磨修质量分析 .....	25
<b>第七章 主、连杆轴瓦的镗削工艺</b> .....	27
一、镗瓦设备及材料 .....	27
二、镗削工艺 .....	27
<b>第八章 铜套的铰削工艺</b> .....	30
一、连杆铜套的铰削工艺 .....	30
二、连杆铜套铰削后的检查 .....	30
<b>第九章 附加零件法</b> .....	31
一、附加零件法的应用 .....	31
二、气门座镶圈 .....	31
三、东方红-54/75拖拉机变速箱体轴承座孔的镶圈 .....	32

## 用恢复尺寸法修复磨损零件

<b>第十章 自动焊</b> .....	34
<b>第一节 振动堆焊</b> .....	34
一、振动堆焊的工作原理及其特点 .....	34
二、振动堆焊设备 .....	35
三、常用规范 .....	41
四、典型举例 .....	44
五、堆焊工艺常见故障及排除方法 .....	47
<b>第二节 埋弧堆焊</b> .....	48
一、埋弧堆焊的工作原理及其特点 .....	48
二、埋弧堆焊设备 .....	49
三、常用规范 .....	51
四、埋弧堆焊工艺过程 .....	55
五、典型举例 .....	55
六、埋弧堆焊常见故障及排除方法 .....	57
<b>第三节 二氧化碳保护堆焊</b> .....	58
一、CO <sub>2</sub> 保护堆焊的工作原理及其特点 .....	58
二、CO <sub>2</sub> 保护堆焊设备 .....	59
三、常用规范 .....	63
四、CO <sub>2</sub> 保护堆焊 工艺过程 .....	65
五、典型举例 .....	67
六、CO <sub>2</sub> 保护堆焊常见故障及排除方法 .....	66
<b>第四节 等离子弧堆焊</b> .....	67
一、等离子弧堆焊的原理及特点 .....	67
二、等离子弧堆焊设备 .....	63
三、等离子弧堆焊材料 .....	78
四、等离子弧堆焊工艺 .....	80

五、堆焊举例——气门的等离子弧堆焊 .....	82
六、常见故障及排除方法 .....	84
七、安全防护 .....	85
<b>第五节 高频堆焊</b> .....	86
一、高频堆焊的原理 .....	85
二、高频堆焊材料 .....	86
三、高频堆焊工艺 .....	87
四、典型举例 .....	87
<b>第六节 电渣堆焊</b> .....	88
一、电渣堆焊的原理及特点 .....	88
二、电渣堆焊设备 .....	89
三、电渣堆焊的材料 .....	91
四、电渣堆焊工艺及参数 .....	95
<b>第十一章 手工焊</b> .....	99
<b>第一节 手工电弧焊</b> .....	99
一、手工焊接的原理、设备、工具及材料 .....	99
二、手工电弧焊基本操作知识 .....	102
三、安全技术 .....	104
四、断裂曲轴的焊接 .....	104
五、气缸盖气门口间裂纹的电弧冷焊 .....	109
<b>第二节 氧炔焰气焊</b> .....	110
一、气焊用工具设备及材料 .....	110
二、气焊的基本操作技术 .....	111
三、安全技术 .....	113
四、气缸体气缸间壁裂纹的焊修 .....	113
五、195型柴油机水箱（铝制）的焊补 .....	115
<b>第三节 钎焊</b> .....	115
一、钎焊的基本原理及优缺点 .....	115
二、钎料 .....	115
三、熔剂 .....	118
四、钎焊的接头形式及主要缺陷 .....	119
五、钎焊实例 .....	119
<b>第十二章 喷涂</b> .....	121
<b>第一节 金属电喷涂</b> .....	121
一、金属电喷涂的特点 .....	121
二、金属电喷涂的设备 .....	122
三、金属电喷涂的工艺规范 .....	129
四、金属喷涂层的机械性能 .....	136
五、曲轴的喷涂修复 .....	137
六、东方红-54/75拖拉机气缸套的喷涂修复 .....	141
<b>第二节 金属气喷涂</b> .....	143
一、气喷涂的原理及特点 .....	143

二、金属气喷涂的设备 .....	144
三、金属气喷涂工艺过程 .....	147
四、金属气喷涂的安全技术 .....	150
<b>第三节 氧炔焰粉末喷焊与喷涂 .....</b>	<b>150</b>
一、氧炔焰喷焊工艺 .....	151
二、氧炔焰粉末喷涂工艺 .....	157
<b>第四节 粉末等离子喷涂工艺 .....</b>	<b>163</b>
一、等离子喷涂的原理和特点 .....	163
二、工艺装备 .....	163
三、喷涂前的表面处理 .....	170
四、喷涂工艺 .....	170
五、涂层的加工 .....	173
六、涂层材料的选择 .....	174
七、涂层检验 .....	175
八、安全措施 .....	177
<b>第十三章 镀覆 .....</b>	<b>178</b>
<b>第一节 电镀的基本知识 .....</b>	<b>178</b>
一、电镀的基本原理 .....	178
二、电镀主要规范 .....	178
三、影响镀层均匀性的因素 .....	179
四、电解液的配制 .....	181
五、金属镀前预处理 .....	181
六、安全生产及人身防护 .....	183
<b>第二节 镀铬 .....</b>	<b>183</b>
一、主要设备 .....	183
二、镀铬电解液的成分、配制及维护 .....	185
三、镀铬的工艺过程 .....	187
四、镀铬时常见缺陷、产生原因和排除方法 .....	187
五、 $\phi 8.5$ 毫米柱塞副镀铬修复 .....	189
<b>第三节 低温镀铁 .....</b>	<b>190</b>
一、概述 .....	190
二、低温镀铁的主要设备 .....	191
三、电解液的配制 .....	192
四、镀铁工艺 .....	194
五、曲轴的镀铁修复 .....	197
<b>第四节 化学镀镍 .....</b>	<b>198</b>
一、化学镀镍的特点及其应用 .....	198
二、化学镀镍溶液的配制及使用 .....	198
三、溶液成分和工艺规范的影响 .....	199
四、化学镀镍的工艺过程 .....	200
五、化学镀镍常见故障及排除方法 .....	201
六、镀镍层的退除 .....	202



<b>第十四章 塑料粘接与涂覆</b> .....	203
<b>第一节 概述</b> .....	203
一、优缺点及应用范围 .....	203
二、胶接原理 .....	203
三、粘接与涂覆前的准备 .....	205
四、粘接与涂覆用的胶粘剂 .....	208
五、主要设备及用具 .....	219
六、胶补工艺的安全与防护 .....	219
<b>第二节 粘接与胶补工艺</b> .....	219
一、粘接与胶补工艺 .....	219
二、典型零件的修复 .....	222
三、胶接与胶补工艺的缺陷及排除方法 .....	224
<b>第三节 塑料喷涂</b> .....	225
一、塑料喷涂的方法 .....	225
二、典型零件的喷涂 .....	227
<b>第四节 二硫化钼电泳镀膜工艺</b> .....	229
一、电泳镀膜原理 .....	229
二、电泳镀膜设备 .....	229
三、电泳液的配制 .....	230
四、零件电泳前表面处理 .....	230
五、电泳工艺规范 .....	230
<b>第十五章 涂覆层特种加工工艺</b> .....	231
<b>第一节 研磨工艺</b> .....	231
一、概述 .....	231
二、研磨设备 .....	231
三、研磨膏 .....	234
四、研磨膏的配制 .....	235
五、研磨 .....	236
六、柱塞副的研磨修复 .....	237
七、出油阀副的修复工艺过程 .....	240
八、油嘴头的修复工艺过程 .....	242
<b>第二节 电火花加工</b> .....	244
一、电火花加工的原理 .....	244
二、电火花加工的特点和用途 .....	245
三、电火花加工设备 .....	245
四、电火花加工的基本规律 .....	247
五、电火花加工的应用 .....	252
<b>第三节 电解磨削</b> .....	257
一、电解磨削的基本原理 .....	257
二、电解磨削装置 .....	258
三、电解磨削的工艺参数 .....	260
<b>第四节 阳极机械加工</b> .....	261

一、阳极机械加工的基本原理 .....	261
二、阳极机械加工的設備 .....	262
三、磨削工藝 .....	264
四、磨削質量分析 .....	265
<b>第五節 特殊刀具 .....</b>	<b>265</b>
一、加工白口鑄鐵車刀 .....	266
二、堆焊層強力車刀 .....	266
三、焊後、鍍後零件機夾硬質合金不重磨式75°外圓車刀 .....	267
<b>第十六章 其它修復工藝 .....</b>	<b>269</b>
<b>第一節 壓力加工法修復零件 .....</b>	<b>269</b>
一、活塞銷的脹大修復 .....	269
二、氣門頭的微粗修復 .....	269
三、連杆銅套的壓縮修復 .....	270
<b>第二節 鑄補 .....</b>	<b>270</b>
<b>第三節 電火花塗覆與跑合 .....</b>	<b>271</b>
一、電火花塗覆的原理與用途 .....	271
二、電火花塗覆強化的設備 .....	272
三、塗覆強化工藝 .....	272
四、齒輪的電火花跑合 .....	273
<b>第四節 低真空熔結 .....</b>	<b>275</b>
一、低真空熔結工藝的原理 .....	275
二、低真空熔結的設備 .....	275
三、低真空熔結工藝用合金粉末 .....	276
四、熔結工藝 .....	277
<b>第五節 真空鍍膜 .....</b>	<b>277</b>
一、真空鍍膜的基本原理 .....	277
二、主要設備 .....	277
三、鍍復工藝 .....	278
<b>第十七章 零件修復工藝的選擇和工藝規程的制訂 .....</b>	<b>279</b>
<b>第一節 零件修復工藝的選擇 .....</b>	<b>279</b>
一、各種修復工藝方法的特點及應用範圍 .....	279
二、修復工藝的選擇原則 .....	281
<b>第二節 零件修復工藝規程的制訂 .....</b>	<b>285</b>
一、確定零件各損壞部位的修復方案 .....	285
二、擬訂零件修復的工藝規程 .....	285
三、擬訂重點工序的工序卡片 .....	286

# 零件修复前的技术准备

零件修复前的技术准备包括：总成、部件、组合件分解成单个的零件或适于零件修复的状态；分解后的零件进行清洗鉴定。

## 第一章 零件的拆卸

### 一、拆卸作业方法及应遵循的原则

1. 拆卸作业的组织 拖拉机及总成的拆卸作业的组织，可采用固定作业法和流水作业法。

(1) 固定作业法 拆卸工作始终在同一工作地点进行。

(2) 流水作业法 利用专用的拆卸设备和工具，分若干专业部位进行拆卸。

2. 拆卸应遵循的原则

(1) 拆卸前必须弄清机器的构造和作用原理。只有熟悉机器的结构，才能正确地拆卸修理机器。

(2) 机器拆卸的一般规律是 先由整体拆成总成，再由总成拆成部件，最后由部件拆成零件；由附件到主件；由外表到内部。根据机型不同，各种机型都有自己合理的拆卸顺序。为保证零件拆卸的质量，不损坏零件，应制订“拆卸工艺卡片”，将机器拆卸的工艺顺序和工艺规程固定下来。

### 二、拆卸应注意的事项

1. 掌握合适的拆卸程度 将机器拆卸到什么程度，是拆卸工作经常遇到的问题。拆卸的程度取决于机器的技术状态。对于通过不拆卸检查，就可以确定是符合技术要求的零部件，那就不必拆卸。

2. 正确使用拆卸工具 为了避免拆坏零件，提高工作效率，在弄清构造以后，必须正确地使用工具。禁止猛打狠敲，防止零件损坏或变形。对于过盈配合件，要用压力机垫以合适的垫板压出，或用专门拆卸工具使其分离。要想办法使作用力直接作用在过盈配合件上，禁止间接传递作用力，使中间零件受到损坏。

拧螺母时避免用活动扳手，要选择合适的板扳手、梅花扳手、套筒扳手或专用扳手，扳手柄不可任意加长。在拆卸衬套、齿轮、皮带轮和轴承时，应使用合适的专用工具。

3. 拆卸时要为装配作好准备

(1) 核对记号和做好记号 拆卸时，对零件在制造时所打的记号应加以核对和辨认。如没有记号，应用电火花笔或油漆在零件的非工作面上做个记号。

(2) 分类存放零件 分类存放的好处是分类清楚，便于查找，做到心中有数，防止丢失。为此，可按下列情况分类存放。

①按零件大小和精密程度分别放置。

- ②需用不同方法清洗的零件，如钢与铸铁件、有色金属零件、非金属零件，应分别放置。
- ③同一总成的零部件应集中在一起。
- ④易变形或丢失的零件应单独放置。

### 三、主要零件的拆卸方法

1. 螺纹连接件的拆卸 拆卸时应首先弄清螺纹的正反扣，按正确的拧松方向拆卸。正确使用各种扳手，扳手的开口宽度应与螺母宽度相适应，否则会将螺母棱角揉圆，造成拆卸困难。当拆卸有困难时，应进行分析，不能盲目动手。拆卸双头螺栓时，必须使用专用工具。

#### (1) 锈死螺钉、螺母的拆卸

- ①徐徐拧进 1/4 圈，再退出来，反复紧松即可逐步拧出。
- ②用手锤敲击螺钉、螺母四周，振散锈层后，再拧出。
- ③用煤油浸 20—30 分钟再拧出。
- ④用上述三种方法均不能拆开时，可用喷灯加热螺母，当螺母受热膨胀时迅速拧出。

#### (2) 断头螺钉的拆卸方法

- ①在断头螺钉上钻孔，用断面为多边形的淬火钢钎打入，转动钢钎即可拧出。
- ②在断头螺钉上钻孔，攻反螺纹，然后用丝锥或反扣螺钉拧出。
- ③未经淬火的螺钉，如果螺孔允许加大，可把整个螺钉钻掉，重新攻丝。
- ④当断面高出基体平面时，可在螺钉上焊一螺母后拧出。
- ⑤用手锤和扁凿，在螺钉断面上，向螺钉退扣方向慢慢剔出。
- ⑥如有电火花加工设备，可在螺钉上打出方孔，再用方形扳手拧出。

#### (3) 螺钉组的拆卸

①先将各螺母（或螺钉）都松 1—2 圈，以免应力集中到一个螺钉上，造成不易拆卸或引起零件变形。

②按对角线对称拆卸，以防止零件变形和损坏。

③将难拆卸部位的螺钉首先拧松或拆下，如一般油底壳靠近后面的螺钉。

④拆卸悬臂零件的环行螺钉组时，要注意安全，认真检查是否垫稳或起吊是否牢固可靠。拧松螺钉时，应先从下面开始，按对称位置逐一拧松，最上面的一个或两个螺钉要最后拧出，否则容易造成事故或使零件变形损坏。如从无架式拖拉机上拆下发动机，从后桥体上取下变速箱等，都属于这种情况。

2. 过盈配合件的拆卸 拆卸过盈配合件应使用专用工具，禁止用手锤敲打。使用专用工具拆卸时应注意：

(1) 受力部位必须正确，加力要均匀。如从轴上拆下滚动轴承时，应使轴承内圈受力；从轴承座上拆下滚动轴承时，应使轴承外圈受力。

(2) 要检查连接件上是否有销钉、螺钉等附加固定装置，以防拆坏零件。

(3) 注意拆卸方向，有些过盈配合件只能从一边压出来。

3. 铆接件的拆卸 铆接件属于永久性连接，修理时一般不拆。只有当铆钉松动或铆接材料需要更换时，才拆卸。拆卸时，一般是将铆钉凿除或钻出，要注意防止损坏零件。

## 第二章 清 洗

### 一、拆卸前的清洗

1. 外部清洗 外部清洗的目的是除去机器外部积存的大量尘土和油泥等物，以便于拆卸和避免将尘土和油泥等带入厂房内部。

(1) 用高压水冲刷 采用多级离心泵（水压为 15—18 公斤力/厘米<sup>2</sup>，生产率为 8—10 升/分）的高压水流冲刷机器外部。

(2) 自来水冲洗 用软管将自来水接到清洗部位，用水流冲洗油污，并用刮刀、刷子配合进行。

(3) 冬季 机器应在外部清洗间停放一段时间，待泥污解冻，并使机器具有正常温度后，再行清洗。

### 2. 内部清洗

(1) 放出发动机油底、变速箱、后桥、边减速箱内的润滑油，在各部位注入适量的柴油。启动拖拉机进行短时间的运转，清洗附在壳体内壁及零件表面的润滑油。放出的清洗油经回收、过滤后，可再用。

(2) 为节省柴油，可在放出润滑油后，用软管将蒸汽接入各注油孔，用蒸汽将壳体内壁及零件上残存的润滑油清洗下来，由导管流入盛油桶内。

### 二、零件的除油

1. 用碱性溶液除油 对可皂化的油质，采用下列配方配制清洗液。

#### (1) 钢和铸铁零件的除油

	配方一	配方二
苛性钠 (%)	0.75	2.0
碳酸钠 (%)	5.0	—
磷酸钠 (%)	1.0	5.0
肥皂 (%)	0.15	—
硅酸钠 (%)	—	3.0
水 (%)	93.1	90
碳酸钠 (公斤)	5	
磷酸三钠 (公斤)	1.25	
磷酸氢二钠 (公斤)	1.25	
硅酸钠 (公斤)	2.5	
软肥皂 (公斤)	5	
水 (公斤)	1000	

(2) 对于铝合金零件, 为防止腐蚀, 可采用下列配方:

	配方一	配方二
碳酸钠 (%)	1.0	0.4
重铬酸钾 (%)	0.05	—
硅酸钠 (%)	—	0.15
水 (%)	98.95	99.45

2. 有机溶剂除油 有机溶剂能很好地溶解零件表面上的各种油污, 清洗效果较好。

常用的溶剂有: 汽油、煤油、柴油、酒精、苯和三氯乙烯等, 对皂化油质和非皂化油质都有良好的效果。

### 3. 清洗方法

(1) 清洗池煮洗 用钢板焊制适当尺寸的清洗池, 将配制好的溶液和被清洗的零件一起放入池中。在池的下部设有加温用的炉灶, 将零件加温到80—90℃煮洗。

(2) 专用清洗机清洗 现在修造厂所用的清洗机形式较多, 图6—2—1是其中之一, 在使用时, 将零件放在小车5上, 并利用旋转盘2使小车和零件产生旋转运动。热溶液被离心泵以一定的压力(4公斤力/厘米<sup>2</sup>)从喷射装置3和喷嘴6喷到被清洗的零件表面上。清洗效率较高, 质量较好。

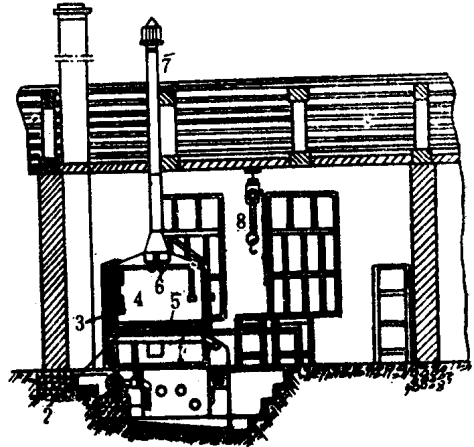


图6—2—1 清洗机

1. 机架 2. 旋转盘 3. 喷射装置 4. 清洗室  
5. 小车 6. 喷嘴 7. 排气管 8. 单轨吊车

## 三、清除积炭

积炭是燃料不完全燃烧而形成的沥青、油焦和炭质混合物。清除积聚在气缸盖、活塞顶、活塞环和气门等零件上的积炭, 通常采用机械法和化学法, 或两者并用。

1. 化学法清除积炭 化学法清除积炭是用化学溶剂(退炭剂)将零件表面上的积炭软化, 软化的积炭很容易被除掉。退炭剂按性质可分为无机退炭剂和有机退炭剂。

(1) 无机退炭剂 包括碱金属皂类和碱类。碱金属皂类包括各种肥皂、油酸钾、油酸铵及碱性的合成洗涤剂等。碱类物质有苛性钠、磷酸三钠、氢氧化铵和碳酸铵等。这类退炭剂成本低、毒性小, 还能溶解一些坚硬的积炭。尤其是氨水和苛性钠对溶解钢零件上的硬积炭有特效, 但对有色金属腐蚀性大, 故只能清除钢零件上的积炭。用无机退炭剂清除积炭时, 溶液的温度为80—95℃, 零件在溶液中浸放2—3小时, 待积炭充分软化后, 用毛刷或棉纱擦拭, 将积炭清除, 再用热水清洗零件(水中加0.1—0.3%重铬酸钾), 然后用压缩空气吹干。

表6—2—1为无机退炭剂的配方。

无机溶剂用水作冲淡剂, 使较稠粘的溶剂稀释或使固体溶解, 降低溶液的成本。

无机溶剂常用硅酸钠、铬酸盐或重铬酸盐作缓冲剂, 以防止溶液的碱性成分对有色金属的腐蚀, 其用量一般为溶液的0.1—0.5%。用量过大会降低除炭效果, 用量过小则起不到应有的缓冲作用。

表 6—2—1 无机退炭剂的配制

单位：克

零件材料	配 方	苛性钠	碳酸钠	硅酸钠	肥 皂	重铬酸钾
钢或铸铁	1	25	23	1.5	8.5	—
	2	100	—	—	—	5
	3	25	31	10	8	5
铝及铝合金	4	—	18.5	8.5	10	—
	5	—	20	8	10	5
	6	—	10	—	—	5

无机溶剂常用钾皂和三乙醇铵作活性剂，以降低溶液的表面张力，使溶液与积炭很好接触、吸附。

无机溶剂具有毒性小，成本低等优点，但退炭效果较差。

(2) 有机退炭剂 退炭能力强，常温使用，采用乙醇、苯、松节油、煤油和汽油等为冲淡剂。

有机退炭剂常用配方如下：

①	醋酸乙脂 (或戊脂) (%)	4.5
	丙酮 (%)	1.5
	乙醇 (%)	22
	苯 (%)	40.8
	石蜡 (%)	1.2
	氨水 (%)	30

按此方配好后，在室温下将零件浸泡 2—3 小时，取出后用毛刷沾汽油将积炭除掉。此配方只对铜零件有腐蚀。

②	煤油 (%)	22
	汽油 (%)	8
	松节油 (%)	17
	浓度 25% 的氨水 (%)	15
	苯酚 (%)	30
	油酸 (%)	8

配制时先将煤油、汽油和松节油按比例混合，并将氨水倒入苯酚与油酸的混合液中，最后将两种溶液混合在一起，不断搅拌，呈出均匀橙红色透明液体。注意不能将油酸与氨水直接混合，也不能将所有成分配好后，最后加入油酸，否则将会引起沉淀或分层现象，以致失效。氨水易挥发，不能在阳光下或温度过高的地方操作。使用方法与前一配方相同。

使用以上两种退炭剂时，因为氨水气味很大，应有良好的抽风装置。

## 2. 机械法清除积炭

(1) 用刮刀或金属丝刷子清除积炭 金属丝刷子用手电钻或其它动力带动，金属刷按清除积炭部位的形状制做。缺点是积炭不易清除干净，易在零件表面留下伤痕。

(2) 用喷射核屑法清除积炭 是将核桃或杏核的壳干燥、碾碎，经过筛选，按尺寸大小分类。用压力为 4—5 公斤力/厘米<sup>2</sup>的压缩空气吹送核屑。核屑用软管导送，有力地冲击

零件的表面，破坏积炭层。由于核屑比金属软，冲击零件时，本身会变形，所以零件表面不会产生刮伤和擦伤。喷射核屑的装置如图 6—2—2 所示。

#### 四、清除水垢

水垢主要是冷却水中的钙、镁等矿物盐的沉积物。

1. 加磷酸三钠清洗：将 100 克磷酸三钠溶于 1 升水中，制成磷酸三钠溶液。按发动机冷却水的容量，以每升水加入该溶液 5—10 毫升进行冲洗。如水垢较多，隔数小时后再加同样比例的溶液继续冲洗。冲洗后放出冲洗液，用清水冲洗冷却系统内部。

2. 盐酸、铬酸、苛性钠清洗：用 5—10% 的盐酸或铬酸溶液冲洗，与水垢生成易溶于水的氯化钙，然后用 5% 的苛性钠水溶液加入冷却系内，中和残留酸液，最后用清水冲洗。

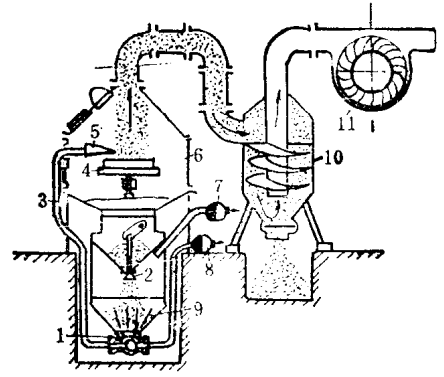


图 6—2—2 喷射核屑装置

- 1. 混合室 2. 阀 3. 喷射软管 4. 转台
- 5. 喷嘴 6. 工作室 7、8. 空气供给阀
- 9. 漏斗 10. 除尘器 11. 抽风机



## 第三章 零件的鉴定

### 一、零件鉴定的内容和方法

1. 零件修复前的鉴定内容 修前鉴定的目的是检查零件损坏的程度，确定其有无修复价值和可能，进而确定修复方法。

(1) 零件尺寸和几何形状精度 如零件的直径、圆度、圆柱度、同轴度、直线度、平面度、平行度和垂直度、倾斜度等。

(2) 零件表面状态 如光洁度、裂纹、剥落、刮痕、腐蚀麻点等。

(3) 零件的破碎、折断和烧损等。

2. 零件修复后的鉴定 主要是鉴定修复质量是否符合技术要求。

(1) 涂覆层与基体金属结合的情况，如电镀层、喷涂层、堆焊层与基体金属的结合强度，轴承合金与瓦底的结合强度。

(2) 零件的摆差、配合件的严密性、啮合情况、过盈及间隙等。

(3) 零件的尺寸及几何形状。

(4) 关键零件（如曲轴）不论是新的还是修复的，都要检查内部缺陷，如浇注件的夹渣、气孔、焊缝以及零件内部的裂纹等。

3. 零件的鉴定方法

(1) 经验法 通过观察、敲击和感觉，检查比较明显的缺陷。

① 观察法 可检查明显的损坏情况，如破碎、断裂、折断、烧损、剥落、刮痕和较大的裂纹等。

② 感觉法 可粗略判断配合件的间隙，零件的温升，螺栓的扭紧力矩、烧伤等。

③ 敲击法 利用敲击时发出的声音，可判断零件内部有无裂纹，连接是否紧密。若零件完好，敲击时发音清脆，否则发音浊哑。这种方法可检查壳体、曲轴和连杆的裂纹，轴承合金与瓦背的结合情况，铆钉连接和螺纹连接情况等。

(2) 测量法 利用量具检查零件的几何精度。

(3) 机械仪器鉴定法 检查零件的弹力、扭力、重量，配合件的密封性等。如用弹力检查仪检查各种螺旋弹簧的弹力和活塞环的弹力。用水压试验器检查机体、缸盖和散热器的裂纹和孔洞。

(4) 电磁探伤法 利用磁力探伤器可检查某些重要零件（如曲轴、连杆等）的表层或接近表层的裂纹等缺陷。探伤器产生很强的磁场，其磁力线通过被检查的零件，如果零件表面有裂纹，则在裂纹部位磁力线会偏散形成磁极，见图 6—3—1。如果在零件表面上撒以磁性铁粉，铁粉会被磁化并吸附在裂纹处，从而显现出裂纹的位置和大小。

在磁力探伤时，必须使磁力线垂直通过裂纹，否则裂纹便不易被发现。磁力线的方向可由通过的电流方向来控制。

根据零件的形状和裂纹延伸的方向不同，零件磁化的方法有三种：