

# 汽车拖拉机散热器总成的 汽油焊修技术

龚铁桥 编著

中国林业出版社

## 内 容 提 要

本书较系统详细地介绍了焊修散热器总成的汽油焊接设备及工具的结构原理、制造和使用方法，汽油焊接法焊修的焊接工艺、方法和操作注意事项。本书还介绍了散热器总成损坏的原因和保养、维修方法，并且结合汽油焊接法的特点进行了经济效益分析。

本书通俗易懂，主要供全国各汽车、拖拉机修理行业的工人阅读，也可供社会待业青年学习，以开展一门新的修理服务工作。

## 前 言

汽车、拖拉机的散热器总成（俗称水箱），是冷却系的重要组成部分，其散热性能的好坏，直接影响发动机的工作性能及其零、部件的使用寿命。散热器总成在使用中常因冷却管管道沉积水垢而堵塞，或因冷却管裂纹、脱焊而漏水。但由于散热器总成的冷却管排列紧密，许多损坏的部位在用国内常用的烙铁焊等焊修方法进行修理时，因不能伸入其内部而难于修复，往往使价值数百元的散热器总成因焊修困难而报废。

汽油焊接法焊修散热器总成，是一种较先进适用的焊修技术。汽油焊接法，它不但具有设备简单、操作方便、焊接质量好、成本低等优点，而且能伸入散热器总成内部的各个细微部位进行焊接，解决了烙铁焊等焊修方法无法解决的问题。一只已频于报废的水箱，用汽油焊接法焊修后，即能恢复其散热性能，重新使用。

为了使全国汽车、拖拉机的使用和修理行业的同志，能较系统地了解 and 掌握汽油焊接法的焊接工艺及其设备和工具的制造、使用方法，在机械工业部哈尔滨焊接研究所、西安公路研究所汽车研究室等单位的帮助指导下，编成本书。

编 者

一九八四年四月

# 目 录

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| 一、散热器总成概述 .....                | (1)  |
| (一) 散热器总成的结构 .....             | (1)  |
| (二) 散热器总成损坏的原因 .....           | (3)  |
| 1. 自然损坏 .....                  | (3)  |
| 2. 使用不当造成的损坏 .....             | (4)  |
| 3. 修理不当引起的损坏 .....             | (4)  |
| 4. 事故性损坏 .....                 | (5)  |
| (三) 散热器总成的保养和维护 .....          | (5)  |
| 二、汽油焊接设备及工具的结构原理、制造和使用方法 ..... | (9)  |
| (一) 汽油焊接设备的结构原理和制造方法 .....     | (9)  |
| 1. 焊枪 .....                    | (9)  |
| 2. 混合气发生器 .....                | (12) |
| 3. 鼓风机 .....                   | (14) |
| 4. 连接皮管 .....                  | (16) |
| (二) 辅助工具和焊接材料 .....            | (16) |
| 1. 辅助工具 .....                  | (16) |
| 2. 焊锡条的制作 .....                | (19) |
| 3. 酸洗液的配制 .....                | (19) |
| (三) 汽油焊接设备的使用方法 .....          | (20) |
| 1. 加油 .....                    | (20) |
| 2. 点火 .....                    | (21) |
| 3. 焊接方法 .....                  | (22) |
| 三、汽油焊接法的焊接工艺 .....             | (23) |

|                             |      |
|-----------------------------|------|
| (一) 散热器总成的大修 .....          | (23) |
| 1. 拆卸框架 .....               | (23) |
| 2. 拆卸上、下贮水室 .....           | (24) |
| 3. 通洗冷却管 .....              | (25) |
| 4. 抽管 .....                 | (29) |
| 5. 换管 .....                 | (31) |
| 6. 接管 .....                 | (33) |
| 7. 组装上、下贮水室 .....           | (34) |
| 8. 压力试验 .....               | (34) |
| 9. 装补散热片 .....              | (36) |
| 10. 焊装框架 .....              | (37) |
| 11. 整形 .....                | (38) |
| (二) 几种常用和特殊的焊接方法 .....      | (38) |
| 1. 铸铁接头的焊接 .....            | (38) |
| 2. 焊冷却管根部 .....             | (40) |
| 3. 焊冷却管的外侧面和内侧面 .....       | (40) |
| 4. 焊补散热器芯子隔板上的断裂处和裂纹 .....  | (41) |
| 5. 焊补散热器芯子隔板的边沿 .....       | (42) |
| 6. 集材-50拖拉机散热器的特殊焊修方法 ..... | (42) |
| 7. 在缺乏冷却管配件时对散热器的修理 .....   | (43) |
| 四、汽油焊接法操作中的安全事项 .....       | (45) |
| 1. 时刻牢记汽油焊接是明火焊 .....       | (45) |
| 2. 汽油焊接工具使用中的安全事项 .....     | (45) |
| 3. 使用喷灯应注意的事项 .....         | (45) |
| 4. 使用盐酸和烧碱时应注意的安全事项 .....   | (46) |
| 五、汽油焊接法的特点 .....            | (48) |
| 1. 成本低, 经济效益高 .....         | (48) |
| 2. 设备结构简单, 制造方便, 易于操作 ..... | (49) |
| 3. 焊修质量好 .....              | (49) |

## 一、散热器总成概述

目前汽车、拖拉机上采用的水冷系，大多是用水泵强制地使水在冷却系中进行循环流动的，通常称为强制循环式水冷系。它们主要由百叶窗、散热器总成（俗称水箱）、风扇、水泵、水套等组成。其循环的过程是：水泵将冷却水加压后进入发动机气缸体水套和气缸盖水套，在此，冷却水从气缸壁吸收热量，温度升高，然后沿水管流入散热器内。由于有风扇的强力抽吸，空气流由前向后以高速从散热器中通过。因而，含有大量热量的冷却水在流经散热器的过程中，其热量不断地散到大气中去，使水得到冷却。冷却了的水又流到散热器底部，在水泵的作用下，经水管再流入水套，为此不断循环，使在高温条件下工作的发动机零件不断地得到冷却，以维护发动机的正常运转。

可以看出，冷却系能否起到冷却作用，取决于散热器的好坏，所以维护和保证散热器的完好，是促使汽车、拖拉机正常运行的重要环节。

### （一）散热器总成的结构

散热器总成的主要组成部分是上贮水室、下贮水室、散

热片、冷却管、芯子隔板、框架（又称边板支架），其结构如图1。

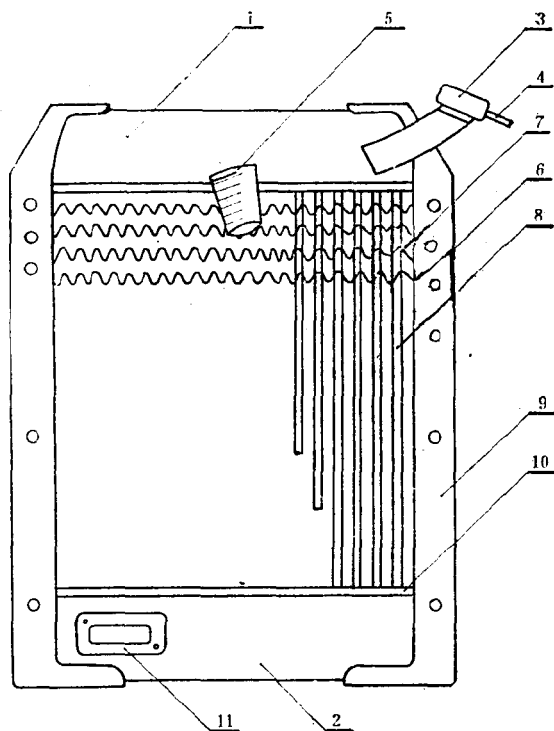


图1 散热器总成结构简图

1.上贮水室 2.下贮水室 3.加水口 4.蒸汽引出管 5.进  
水口 6.框架螺孔 7.散热片 8.冷却管 9.框架 10.芯  
子隔板 11.出水口

上贮水室顶部有加水口，平时用散热器盖盖住，冷却水即由此注入整个冷却系。在上、下贮水室上分别装有进水口和出水口。进水口和出水口用橡胶管分别与发动机气缸盖上

的出水口及水泵的进水口相连接。由发动机气缸盖上的出水口流出的温度较高的热水经过进水口进入上贮水室，经冷却管和散热片得到冷却后流入下贮水室，由出水口流出被吸入水泵。

冷却管是焊接在上、下贮水室之间的直管，作为冷却水的通道，它通常是用较薄的黄铜管制成，具有良好的散热性能。在一只散热器中，冷却管少者一百余根，多者数百根。冷却管截面形状大多数呈扁圆形，少数呈圆形。为了提高散热效果，冷却管外面还焊接着层层密布的散热片以增加散热面积。散热片大部分是由薄铜片制成，也有用铝制的。所以冷却管和散热片是散热器进行散热的主要零件。

散热器总成的框架，把总成与百叶窗等连接成为整体。框架一般用铁板制成。

## （二）散热器总成损坏的原因

### 1. 自然损坏

（1）水垢锈蚀：车辆经过长期使用，在冷却管的内壁，逐渐积聚了很厚的水垢。由于水垢是传热的不良导体，使冷却管的散热性能降低，当汽车、拖拉机稍遇上坡行驶时，其冷却系统内水的温度即达 $100^{\circ}\text{C}$ （俗称开锅），使汽车、拖拉机不能正常行驶。

（2）机械震动：车辆在行驶过程中，特别是在道路条件较差的山区、林区行驶时，连续不断地承受冲击震动，使散热器总成各零件焊缝开裂，引起漏水。产生漏水的部位，

多数发生在靠近框架的第二和第三根冷却管的根部、下贮水室的边沿。

## 2. 使用不当造成的损坏

(1) 汽车、拖拉机在行驶过程中, 因紧急制动, 发动机支架螺栓由于紧固不牢而造成发动机前移或前倾, 使风扇叶片打坏散热器总成的冷却管或上、下贮水室, 造成漏水。甚至造成散热器总成的报废。

(2) 在车辆行驶过程中, 由于水泵轴突然折断, 造成风扇叶片打断冷却管和打坏上、下贮水室, 使散热器总成损坏。

(3) 在车辆长期运行中, 由于避震器失效, 以及下贮水室下面的衬垫物如橡胶垫太薄、防震垫块老化失效、紧固螺栓松动等, 造成了上贮水室的损坏和进、出水口铸铁件的折断、开裂、脱焊等, 造成漏水。

(4) 有些驾驶员, 在车辆行驶过程中, 当冷却管或上、下贮水室发生小漏洞时, 因急于行车, 将烟丝等物投入散热器内堵漏。这样, 虽然暂时堵塞了漏洞, 却造成了冷却管内部的阻塞, 使散热器的散热性能降低, 甚至损坏。

(5) 冬季, 在没有暖气设备的车库或露天停车时, 不放掉冷却水, 造成散热器总成的冻裂而漏水。

## 3. 修理不当引起的损坏

有些修理工, 在散热器总成的冷却管被打断或漏水后, 为图省事或因尚未掌握更换冷却管的方法, 而将冷却管夹扁

或截断后焊死，堵住漏洞。这种修理方法，虽然能临时解决漏水问题，但造成了下列两种后患：

(1) 在气候寒冷的地区，每天收车放水后，被截断冷却管的下部虽已将水放掉，但上部仍留有冷却水。存留的水因低温冻结成冰而膨胀，将这段冷却管胀裂，使散热器漏水。

(2) 在气候炎热的地区，由于截断冷却管后，阻止了部分水路的畅通与循环，冷却系不能起到应有的冷却作用，使发动机温度过高，稍遇到上坡道行驶时，散热器便“开锅”，从而使汽车、拖拉机不能正常行驶。

#### 4. 事故性损坏

撞车、翻车等事故，造成了散热器的破裂、变形，甚至撞成洞孔等严重损坏而使之报废。

上述各种损坏现象，一般除严重损坏不能修复的散热器总成只好报废外，一般冷却管折断，冷却管根部漏水，进、出水管开裂和折断，上、下贮水室开裂等，利用汽油焊接法都是可以修复的。对于水垢积聚过厚的冷却管，通过通洗，则可恢复使用。

#### (三) 散热器总成的保养和维护

散热器总成是用较贵的铜料做成，保养和维护散热器，是保证汽车、拖拉机使用寿命和降低车辆修理成本的一个手段。

一般在保养和维护散热器总成时应做好如下工作：

(1) 检查车辆前桥之避震器是否缺油或完好。性能好的避震器可以减少车辆震动时散热器的振动损伤。有完好避震器的车辆，散热器总成下贮水室不易开裂，冷却管的管根部也不易漏水。

(2) 经常检查发动机支架螺丝是否有松动现象，如有松动必须立即紧固，以免车辆在紧急制动时发动机向前移动，使风扇叶片打断冷却管，打坏上、下贮水室。

(3) 应及时更换老化的散热器总成悬置橡胶垫。它的变形及失效，是引起散热器悬置松脱的主要原因，易使散热器颤抖，下贮水室开裂。

(4) 经常检查加水口盖的进排气阀胶垫位置是否正常，是否失去了密封性，小弹簧是否失效等。如失效，应更换新的。

(5) 对于已严重漏水的冷却管，要尽可能焊补，不要用夹死或堵死的办法处理，必要时要进行换管。

(6) 当发动机过热引起散热器内的冷却水“开锅”时，不能立即加冷水，以防造成气缸体开裂，并应及时检查引起高温的原因。如系因散热器内水垢过厚，污物阻塞引起，应及时进行通洗。

(7) 为减少水垢在散热器内的形成与积存，冷却水最好使用软水。不得在缺水时因图方便随意加入脏水，更不得在车辆使用过程中因散热器发生漏水时，向内投烟丝。

硬水较多的地区，要采用下列措施将硬水软化，软化液配制的方法是：

把40克苛性钠溶化在1升水中，把这1升水再加到60升

的水中，得到的溶液过滤后，即可注入散热器内使用。

(8) 禁止拆除节温器。拆除节温器后，会延长预热时间，引起个别气缸温度过高或过低，使气缸壁磨损增加，严重时引起拉缸。所以，当节温器失灵时，应及时换新。

(9) 在气候寒冷的冰冻地区，每晚收车后，在无暖气设备的停车库，要放掉冷却水，防止散热器内的冷却水冻裂冷却管。

有条件的单位最好在冬季使用防冻液。依据温度，按下表所列浓度配制使用。

| 冰 点 (°C) | 乙 二 醇 (%) | 水 (%) | 比 重    |
|----------|-----------|-------|--------|
| -10      | 26.4      | 73.6  | 1.0340 |
| -20      | 36.4      | 63.6  | 1.0506 |
| -30      | 45.6      | 54.4  | 1.062  |
| -40      | 52.6      | 47.4  | 1.0713 |
| -50      | 58.0      | 42.0  | 1.0780 |
| -60      | 63.1      | 36.9  | 1.0833 |

乙二醇的沸点为197.9°C，使用中由于水易蒸发，防冻液的浓度会逐渐变浓，所以需经常加入新水。

乙二醇吸水性很强，开口放置一星期，即能吸收相当于本身体积30%的水份，故存放乙二醇时，容器必须密封。

乙二醇有毒，切勿用口吸。

(10) 对冻阻散热器总成的检查和处理：

水温表指针已指向100°C，但用手抚摸散热器却还感到冰

手，这说明有冻阻之处。又如，手摸上贮水室感到烫手，摸下贮水室却感到冰手，打开加水口盖时，有沸腾的热气喷出。这一切都说明了冷却水不循环，有冻阻现象。

散热器总成最易冻阻的地方是下贮水室与水泵相连接的橡胶管，或散热器中间部位的冷却管。在这样的情况下，最好用最小火力的喷灯烘烤，但要注意距离不能太近，最少不能近于30厘米，否则会烧毁胶管与散热器。

冻阻损坏的散热器极难焊接，这是因为冻阻涨裂的冷却管到处漏水，因此，应尽量不使散热器发生冻阻事故。

## 二、汽油焊接设备及工具的结构原理、制造和使用方法

### (一) 汽油焊接设备的结构原理和制造方法

汽油焊接设备主要由焊枪、混合气发生器和鼓风机组成，各部分用连接皮管相连，如图 2。汽油焊接法焊修的基本原理是：用脚踏鼓风器的脚踏板，连续的将空气鼓入混合气发生器，使混合气发生器中的汽油雾化成气体，并与空气形成混合气，经由皮管通入焊枪喷出，点燃后即产生用于焊接的汽油火焰。这种火焰温度为 $1063-1067^{\circ}\text{C}$ ，它能伸向间隙很小、结构复杂的零件内部进行加热，并且与焊锡配合，借助于毛细管的吸力，使焊锡均匀流布、填满被焊零件的裂纹，获得牢固的焊缝。

#### 1. 焊枪

焊枪的基本结构和尺寸如图 3。它主要有喷头、主火管、副火管和配火开关组成。

焊枪喷头上有七个直径均为 1.5 毫米的圆孔，主火管喉管由直径 1.5 毫米的细铜管组成，其一端孔被称为主火管喉管孔，另一端直接与主火管相通，另外六个副火管孔象梅花一样均匀分布在主火管喉管孔周围，这六个孔不与主火管相

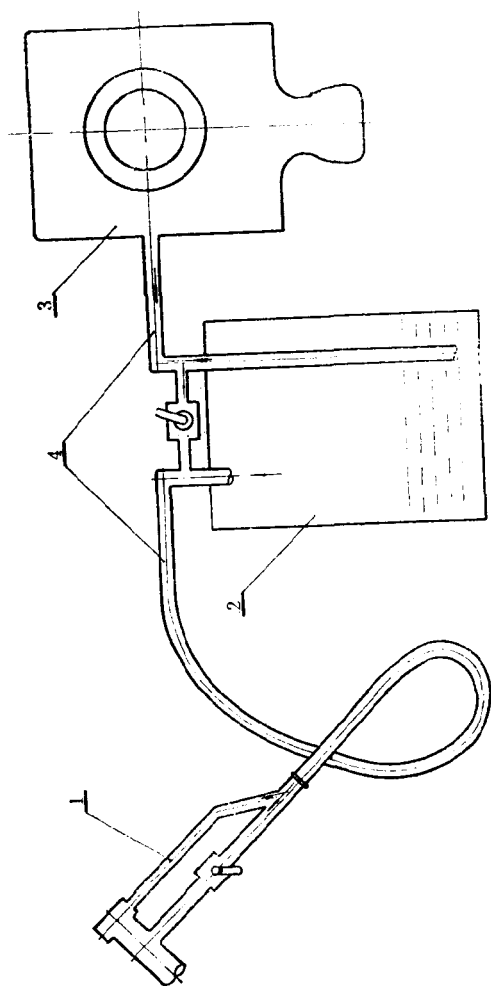


图 2 汽油焊接设备简图

1. 焊枪 2. 混合气发生器 3. 鼓风机 4. 连接皮管

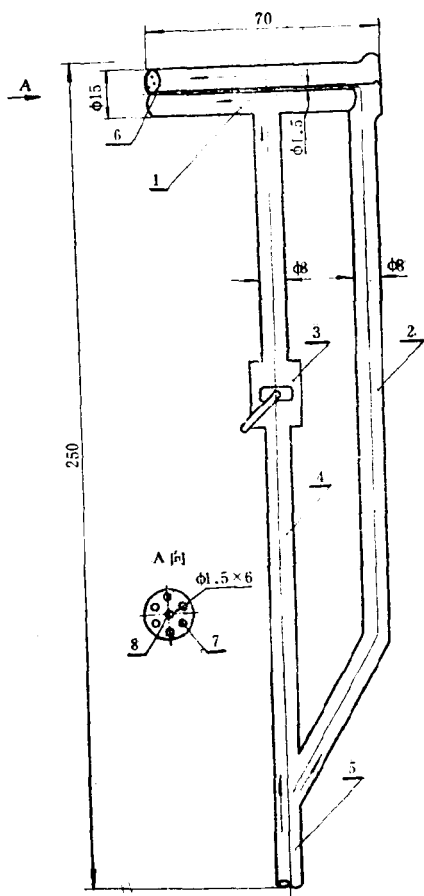


图3 焊枪示意图

1. 喷头 2. 主火管 3. 配火开关 4. 副火管 5. 混合气进口  
6. 主火管喉管 7. 副火管孔 8. 主火管喉管孔

通，仅与副火管相通。主、副火管均用直径 8.0 毫米的铜管制做，在副火管的中部装设有配火开关（开关可用散热器总成的放水开关制作），用以调节副火管和主火管喷出的混合气量，控制焊枪火焰的长短与温度，为在修复散热器总成过程中的不同工序取得不同的火焰。副火管火焰的作用是帮助主火管火焰燃烧的。

当可燃混合气在气压的推动下，进入焊枪后，即分为两路：一路经主火管、主火管喉管从主火管喉管孔喷出；另一路经副火管、配火开关，从六个副火管孔喷出。点燃时，即形成可燃混合气的明火火焰，其副火管火焰长度大约 0.2—0.3 厘米，包围着主火管火焰，主火管火焰则有 20—25 厘米的射出长度。

## 2. 混合气发生器

混合气发生器的结构如图 4。当鼓风机鼓入的空气通过进气管进入混合气发生器中的汽油内时，由于空气的冲击，使汽油在混合气发生器内翻滚，汽油中的轻质挥发份大量挥发，即在混合气发生器的上半部形成由汽油和空气组成的可燃混合气。经出气孔皮管，从焊枪喷口喷出。

为了调整、控制混合气的浓度，在进气管 4 和出气管 2 之间，连接有一个控制开关 3，用以控制混合气的浓度。当开关开大时，混合气浓度变低，焊枪射出的火苗较小；当开关开小或关闭时，混合气浓度变高，焊枪射出的火苗变大。当加注新鲜汽油后，由于新鲜汽油中挥发份比例较多，须使此开关开度加大，使之产生较适宜的淡蓝色火焰，否则将产