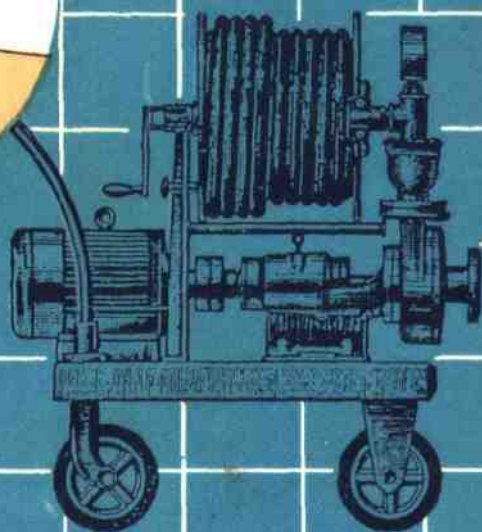
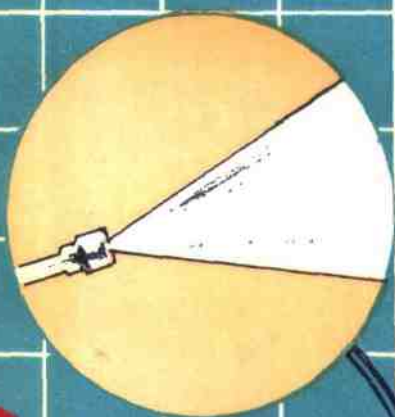


汽车化学清洗

QICHE HUAXUE QINGXI



金盾出版社

汽车化学清洗

韩 健 张雅娟 编著

金 盾 出 版 社

(京)新登字 129 号

内 容 提 要

汽车清洗是目前汽车维修行业的薄弱环节,大多数修理单位都是沿月旧工艺、旧方法进行非系统的清洗,费时、费料又有损于汽车的经济、技术状况。本书比较系统地阐述了汽车化学清洗技术,重点介绍了汽车车身、发动机冷却系和燃料系及其主要零部件的化学清洗及清洗剂配方。技术先进,配方实用可靠,不少内容在国内属独创或首次公开。主要适用于汽车维修行业的工程技术人员、技术工人和院校有关专业的师生阅读参考。

汽车化学清洗

韩 健 张雅娟 编著

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:8214039 8218137

传真:8214032 电挂:0234

三〇九工厂印刷

各地新华书店经销

开本:32 印张:4 字数:88 千字

1993 年 9 月第 1 版 1993 年 9 月第 1 次印刷

印数:1—31000 册 定价:2.20 元

ISBN 7-80022-697-2/U·28

(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)

前 言

汽车是当今社会的主要交通、运输工具。随着经济、技术的发展和人民生活水平的不断提高,我国汽车的产量和社会保有量将有一个较大的增加。但是,作为汽车维护修理重要内容之一的汽车清洗却是维修工作的薄弱环节。目前,大多数修理单位都是沿用旧工艺、旧方法进行非系统的清洗。这样,既费时、费料又有损汽车的经济、技术状况。这种落后状态与当今汽车维修技术的发展和客观需要极不适应。

为此,作者在多年工作实践和广泛收集资料的基础上,编写了这本小册子。期望总结推广汽车化学清洗技术,使这项对汽车工业具有重大社会效益和经济效益的工作得到发展,使汽车维修单位增加新的服务项目。

本书比较全面、系统地阐述了汽车外表面、内表面、主要总成和零部件的化学清洗技术和清洗剂配方,重点介绍了汽车车身、发动机冷却系和燃料系及其主要零部件的化学清洗及清洗剂配方。书中介绍的许多清洗技术和配方在国内属独创或首次公开。有的则属国外引进技术,有待进一步开发。总之,书中所介绍的技术先进,配方实用可靠,清洗效果良好,有较大的经济效益,对汽车维修行业有重要的参考价值。

本书编写贯彻简明易懂、讲究实用的原则,一般具有中等文化程度的读者均能阅读。主要适用于汽车维修行业的工程

技术人员、技术工人阅读;也可供化学清洗行业和大专院校有关专业的师生参考。

本书在编写中,曾参阅了有关书刊和资料,特向这些作者致谢。另外,本书是国内首先介绍汽车化学清洗方面的书籍,错误和不当之处在所难免,敬希读者不吝赐教,予以批评指正。

编者

1993年6月

目 录

第一章 概述	(1)
一、汽车化学清洗的意义	(1)
二、清洗方法的分类	(2)
(一)物理清洗法	(2)
(二)电子清洗法(电子除垢、防垢)	(4)
(三)静电清洗法(静电防垢、除垢)	(5)
(四)化学清洗法	(7)
三、汽车化学清洗的主要内容	(8)
四、化学清洗的一般程序	(9)
五、化学清洗中金属的腐蚀和缓蚀剂	(10)
(一)主要金属材料特性	(11)
(二)缓蚀剂基本知识	(12)
六、化学清洗溶剂的选择	(17)
(一)盐酸	(17)
(二)硫酸	(17)
(三)硝酸	(18)
(四)磷酸	(18)
(五)氢氟酸	(18)
(六)氨基磺酸	(19)
(七)柠檬酸	(19)
(八)铬酸	(20)
(九)醋酸	(20)
第二章 汽车表面的清洗	(22)
一、概述	(22)
(一)汽车表面清洗剂应具备的特性	(23)
(二)汽车表面清洗剂的主要组分	(23)
二、清洗剂的除垢机理浅说	(23)
三、水基化学清洗技术	(24)

四、汽车表面清洗设备分类	(26)
(一)按设备工作原理分类	(26)
(二)按水的压力分类	(26)
(三)按设备用途分类	(26)
五、汽车外表面清洗工艺	(27)
(一)操作工艺条件	(27)
(二)冲洗方法	(27)
六、汽车表面清洗剂	(33)
七、汽车内部油污的清洗	(38)
八、汽车行走部分的清洗	(41)
(一)行走部分的整体清洗	(42)
(二)拆检时清洗	(42)
九、汽车表面旧漆层的清除	(46)
(一)漆的种类和作用	(46)
(二)退漆机理简述	(47)
(三)退漆工艺及退漆剂	(48)
(四)常用退漆剂配方	(49)
(五)水冲型无苯退漆剂	(51)
十、汽车表面清洗注意事项	(52)
第三章 汽车发动机积炭的清洗	(53)
一、积炭的生成及其性质	(54)
二、除炭剂的除炭机理简介	(55)
三、除炭剂的分类及配方	(56)
(一)除炭剂的分类	(56)
(二)常用除炭剂配方	(57)
(三)有机除炭剂配方	(57)
(四)新型除炭剂配方	(59)
四、机械法除积炭	(61)
(一)液体喷砂法	(61)
(二)喷射核屑法	(61)
五、发动机零件锈垢的清洗	(62)

(一)手工除锈	(62)
(二)机械除锈	(63)
(三)化学除锈	(64)
第四章 发动机冷却系及燃料系的清洗	(67)
一、概述	(67)
二、冷却系中常见水垢分析	(69)
三、冷却系清洗前的准备	(69)
(一)取样并确定水垢类型	(70)
(二)了解冷却系零部件的材质	(71)
(三)了解冷却系的技术状态和结构特点	(71)
(四)了解冷却系内油污情况	(73)
(五)确定冷却系清洗工艺方案	(74)
四、冷却系清洗工艺及清洗剂	(74)
(一)清洗工艺流程	(74)
(二)清洗工艺分析及清洗剂配方	(74)
五、冷却系内循环清洗法	(79)
六、冷却系外循环清洗法	(80)
(一)外循环清洗工艺操作规程	(80)
(二)外循环清洗法主要优点	(82)
七、冷却系外循环清洗设备	(82)
(一)清洗设备结构	(83)
(二)清洗设备的使用方法	(83)
八、冷却系浸泡清洗法	(84)
九、轿车冷却系的化学清洗	(85)
(一)防冻液残液和沉积物的清洗	(85)
(二)冷却系的除垢清洗	(86)
(三)重新加冷却液	(87)
十、冷却水用缓蚀剂和阻垢剂	(88)
(一)缓蚀剂	(88)
(二)阻垢剂	(88)
十一、发动机燃料系的清洗	(89)

(一)外循环清洗法	(90)
(二)内循环清洗法	(91)
(三)喷洗疏通法	(92)
第五章 汽车化学清洗的其它问题	(92)
一、化学清洗废液的处理	(93)
(一)碱洗废液的处理	(93)
(二)酸洗废液的处理	(95)
(三)钝化废液的处理	(96)
(四)清洗废水排放标准	(97)
二、化学清洗过程的监督	(98)
(一)碱洗液浓度的测定	(98)
(二)含油量的测定	(99)
(三)酸洗液浓度的测定	(99)
(四)腐蚀性能的测定	(101)
(五)腐蚀试片的制作	(103)
三、化学清洗结果的评定	(105)
(一)表面清洗	(105)
(二)内部除垢清洗	(105)
(三)除锈	(105)
四、化学清洗药剂用量计算	(106)
(一)理论计算方法	(106)
(二)应用举例	(108)
五、汽车零部件粘接堵漏的表面清洗	(109)
(一)表面预处理的要求	(109)
(二)粘接修补表面的清理(洗)方法	(110)
(三)粘接修补表面的化学清洗方法	(110)
六、汽车化学清洗的安全规则	(114)
七、发动机冷却系清洗实例	(116)

第一章 概述

一、汽车化学清洗的意义

新中国成立后,我国汽车制造业和运输业有了很大的发展,特别是近十多年,随着改革开放的不断深化,发展更是迅猛,汽车的品种和产量剧增。据预测,到90年代中期,我国的汽车社会保有量可达800多万辆。因此,汽车的维修、保养工作也应得到相应的发展。

在汽车维修、保养工作中,汽车的外表面、内表面(内饰)、发动机冷却系、燃料系以及零部件的水垢、锈垢、油污、积炭及其它杂质的清洗是一个重要环节。其清洗技术和效果直接影响汽车的使用寿命和外观整洁。当前,如何突破传统的、陈旧的清洗方式,采用高新技术,提高清洗效率和清洗质量,降低清洗劳动强度和成本,延长汽车使用寿命,是科技部门的重要研究课题,也是汽车使用和维护保养部门十分关心的问题。

汽车清洗从表面上看是为了恢复其原来的表面状况和技术状态,实质上它还能带来不可估量的社会效益与经济效益。

汽车化学清洗的目的和意义主要是:

(1)恢复汽车整车和零部件的表面状况和技术状态,保持和恢复汽车的正常技术、经济指标。

(2)延长整车或零部件的使用寿命。通过化学清洗,使零部件表面状态、配合间隙、冷却效果及供油、润滑等能够恢复或接近恢复到最佳状态。同时,使磨损减少、冷却散热正常,可大大延长汽车的使用寿命。

(3)降低消耗,节约能量。如汽车冷却系经化学清洗后,除掉水垢、锈垢及油污,可减少热阻,提高汽车散热效果,解决“开锅”及高温问题。据试验证明,清洗后,可节油2~5%。

(4)运行可靠,减少机械故障。化学清洗后,可避免发动机过热造成的动力性下降和经济性变坏;减少机件磨损,防止烧蚀和水路、油路堵塞酿成的重大故障。

二、清洗方法的分类

按照清洗的具体方法及工具,清洗方法可分为以下两大类:

(一)物理清洗法

物理清洗法是借助于手工工具和机械对各种垢类施加外力清除,而不改变垢类组分的清洗方法。此法历史较久,后来因工艺落后,清洗效果欠佳,被化学清洗法所代替。近些年,由于科学技术的发展和环境保护要求的苛刻,新的物理清洗方法又有兴起之势。

物理清洗法主要包括:

1. 机械清洗法 这是一种历史久远,应用普遍,不断发展的常用清洗方法。根据清洗器械的不同,可分为以下几种:

(1)清扫器和刮刀清理法:此法主要用于管路、小平面的清洗。如配合药剂一起使用,其清理效果更好。如汽车零件上的积炭有时就用刮刀、铲刀等刮除;也可用金属丝刷或金属丝轮,装在手电钻上进行刷洗。

(2)钻管清洗法:这是一种传统的清洗方法。它是用钢钎或钻头清除小管子内的结垢,如用于散热器水管的清洗。此法操作虽简单,但效率低,易伤管壁。用化学清洗,如遇管子被异物堵塞时,可配合使用此法。

(3)喷丸清洗法:喷丸法是用专门的喷丸设备,将1~3毫米的钢丸(也可用铸铁丸),以压缩空气喷射到清洗的表面上。它主要用于较大表面,如汽车车架的除锈清洗。由于设备结构紧凑,钢丸可以回收,其成本较低,而且也改善了劳动条件。图1-1是汽车车架喷丸除锈设备结构简图。

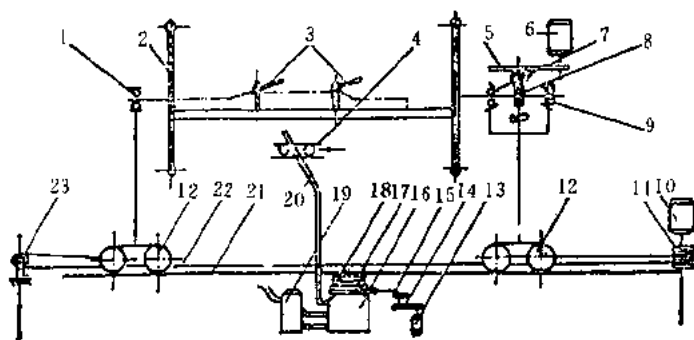


图1-1 车架喷丸除锈设备结构简图

- 1、7、9. 滚动轴承 2. 车架翻转架 3. 车架夹紧卡具 4. 喷枪滚轮总成
5、14. 三角皮带 6、10、13. 电动机 8. 蜗轮蜗杆总成 11. 卷扬机
12. 车架翻转架滚轮总成 15. 偏心轮 16. 喷丸器 17. 漏斗 18. 筛子
19. 贮气罐 20. 喷枪 21. 钢轨 22. 钢丝绳 23. 滑轮

2. 水力清洗法 长期来,水力清洗用于车辆、管道的除垢和去污,取得较显著的成效。由于方法简便,清洗效果好,所以至今仍广泛应用。按照水压力大小可分为:

(1)低压水力清洗:低压清洗的压力为196~686千帕(2~7公斤力/厘米²),主要用来清洗客车、轿车的车身。清洗时一般不用专用设备。

(2)高压水力清洗:高压清洗的压力为4900千帕(50公斤力/厘米²),这种清洗要有高压清洗机。高压清洗机一般由油缸、活塞泵、电动机、出(吸)水管及可调式喷枪组成。此法适

用于清洗汽车底盘和载货汽车车箱。此外,还有超高压清洗设备,如原西德乌尔卡公司生产的超高压清洗机,水压最高可达100兆帕,这种设备主要靠水力强行剥落,90%以上垢层可以除去,适用于容器、管子、热交换器等。图1-2是国产QL-4100高压清洗机外形图。

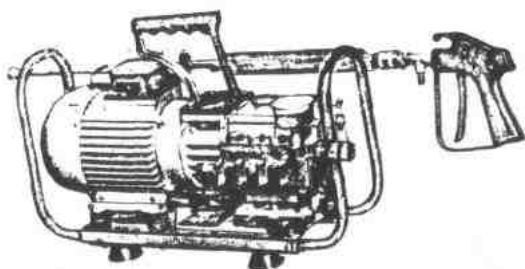


图1-2 QL-4100 高压清洗机

意大利《珍宝》系列高压、高温移动式清洗车由动力、清洗、加热、控制等组成。其特征是车上带有快速加热器,水温可自动控制,最高水温可达90℃,还可提供140℃的水蒸汽。另外车上附带有多种毛刷、水枪,可供清洗不同类型汽车时选择。

(二)电子清洗法(电子除垢、防垢)

电子除垢、防垢是国际60年代兴起的一项节能新技术。我国是近几年才开始应用开发的,现已成功地应用在化工、冶金、轻工、食品、生活供暖及汽车、发动机等领域中。

它的防垢、除垢原理是:利用高频电场改变水的分子结构,使其防垢和除垢。当水通过高频电场时,其分子物理结构发生了变化,原来的缔合链状大分子,断裂成单个水分子,水中盐类的正负离子被单个水分子包围,运动速度降低,有效碰撞次数减少,静电引力下降,无法在受热壁或管面上结垢,从

而达到防垢目的。同时,由于水分子偶极矩增大,使其与盐的正负离子(水垢分子)吸合能力增大,使受热面或管壁上的水垢变得松软,容易脱落,产生了除垢的效果。

根据此原理制造的电子水处理仪主要由电子发生器和电子充电器两部分组成。电子发生器作为主机产生高频信号,其密封的外壳具有防尘、防潮作用。电子充电器把高频电信号送到水中,通过壳体的水就产生了分子变化。

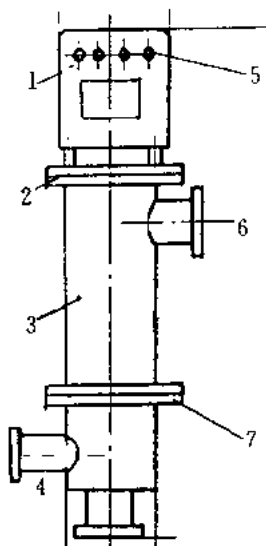


图 1-3 MHW 系列电子水处理仪结构示意图

应用此机理研制的 MHW 系列电子水处理仪(见图 1-3)较好地解决了热交换

装置中水的结垢问题。此类仪器主要应用于化工、冶金、橡胶、轻工、电力、饮食、制药、采暖及汽车、内燃机等行业的各种冷却系统、加热系统、空调系统、制冷系统,并对水中菌、藻类有一定抑制作用。

(三)静电清洗法(静电防垢、除垢)

静电防垢、除垢与电子除垢,防垢一样,也是通过改变水分子状态来实现防垢、除垢目的的。只不过后者是利用静电场的作用,而不是电子作用。其机理是水分子具有极性(也称偶极子),当水偶极了通过静电场时,每个水偶极子将按正负有

序地连续排列。如水中含有溶解的盐类,其正负离子将被水偶极子包围,也按正负顺序排列于水偶极子群中,不能自由运动,因而也就不能靠近管(器)壁,并进而沉积于管(器)壁上形成水垢。同时,水中释放的氧,可使管壁产生一层极薄的氧化物层,可以防止管(器)壁腐蚀。

对已结垢的冷却系统,水中释放的氧将浸蚀系统表面的积垢,使垢层的电子结合力破坏,使水垢逐层剥离成碎片(屑)落入水中,达到除垢目的。

利用静电除垢原理制成的除垢器主要由除垢器和高压发

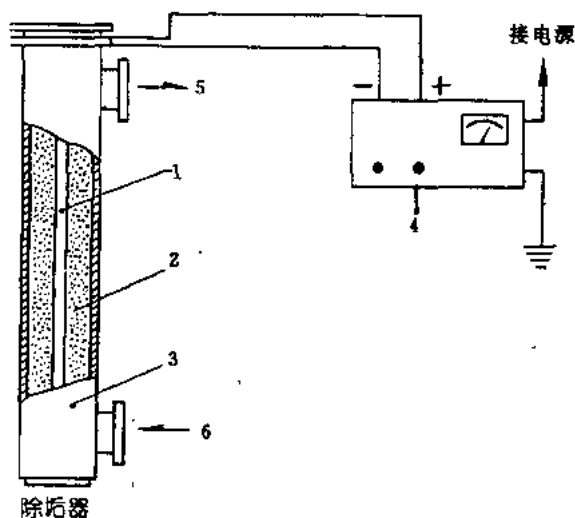


图 1-4 SH 型静电除垢器原理图

1. 阳极 2. 水 3. 壳体 4. 高压发生器 5. 出水口 6. 进水口

生器两部分组成,见图 1-4。除垢器外壳为圆形钢管,中心装有心棒,芯棒与壳体间是环状空间,水从此空间通过,流入水设备。高压发生器可以产生直流高压电源。本设备具有防垢、

除垢及杀菌作用。其除垢率 $>96\%$ ，防垢率 $>98\%$ ，杀菌率 $>97\%$ ，灭菌率可达 100% 。

上述电子和静电清洗法也可用于汽车冷却水的防垢、除垢处理。特别是大型车队可集中使用此法处理冷却水后再分散加于车上。

（四）化学清洗法

利用化学药剂使表面污染物或覆盖层（如垢层）与其发生化学反应而被除去，如对垢层的酸洗、碱洗等。为使基材在化学清洗中不受腐蚀或使腐蚀率控制在允许范围内，通常在化学清洗液中加入适量的缓蚀剂和起活化、渗透、润湿作用的添加剂。化学清洗按清洗方式有以下几种：

1. 浸泡法 浸泡清洗是最常用、最简便的清洗技术。小件放在槽内清洗浸泡；较大的零部件或设备可将化学药剂充入内部清洗，浸泡一定时间后将残液排出。

2. 循环法 循环法清洗技术是最常用的清洗方法。主要用于汽车冷却系的清洗，也可用于换热器、压缩机夹套的清洗。用此法清洗时，用泵将清洗溶液打入清洗的系统中，充满后使其循环流通，直到冲洗干净。循环清洗法可以克服浸泡法的缺点，使清洗过程保持一定的流速、浓度和温度，并能得到有代表性的监测样品，有利于控制清洗过程。此外，还可以用配管改变清洗液循环流动方向，有助于清除疏松不溶的垢层。循环法还可以分为外循环、内循环两种清洗方法。

3. 运转中清洗法 在车辆或设备运转中对冷却系进行化学清洗，清洗液通过车辆运转而流遍整个系统，车辆边运转边除垢，最后将残液排掉。此种技术一般用于冷却系统、冷却夹层的除垢清洗。其最大优点是可以省掉清洗及排液时间，所需人力、药剂也最少。但是清洗液浓度、温度难以均衡。

此外还有级联清洗法(清洗液通过设备自上而下逐级清洗除垢)、泡沫清洗法(将清洗剂通过静态泡沫发生器与气体一起注入设备进行清洗)、蒸汽清洗法(将清洗液注入蒸汽中,按一定压力、速度清洗设备)等,因汽车清洗中一般不用,故不赘述。

三、汽车化学清洗的主要内容

汽车化学清洗的主要内容有:

1. 汽车表面污垢的清洗 主要是汽车行驶中尘埃、泥土、雨雪和排气造成的车身表面污染。由于车辆行驶速度高,尘土飞扬,特别是在雨中、雨后及长途行驶,车身表面污染更为严重,所以车身外表面要及时清洗,以免锈蚀和影响外观。

2. 汽车内部表面污垢的清洗 汽车驾驶室及乘坐用的客车、轿车内部,由于长期使用也有灰尘、泥土、油污等,其中以油性污染为主。主要是清洗车辆内饰(如塑料件、镀铬件、橡胶件等)、座位、篷套等。

3. 汽车行走部分污垢的清洗 汽车行走部分直接接触路面,行驶速度快,工况恶劣,污染及结垢尤为严重,主要应清洗油污、泥沙、沥青等污物。轿车和客车还应清洗车辆行走部分的装饰防护件。

4. 汽车发动机积炭的清洗 发动机内的积炭是燃料和润滑油不完全燃烧的产物。积炭坚硬难除,它的存在不仅影响发动机正常工作,还会缩短发动机寿命。主要清洗活塞、活塞环、气门等件上的积炭和油污。

5. 汽车旧表面涂层的去除清洗 汽车的表面装饰、防护涂层经长期运行、风吹日晒及机械损伤,会变旧和产生破损、脱落。在维修时,根据破损程度,有时必须将旧涂层除去,再喷