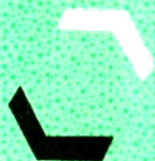


化工工人技术理论培训教材



装配和修理

化学工业部人事教育司 组织编写
化学工业部教育培训中心

化学工业出版社

前 言

为了适应化工系统工人技术等级培训的需要,提高工人的技术理论水平和实际操作技能,我们依据《中华人民共和国工人技术等级标准》和《化工系统工人技术理论培训教学计划 and 教学大纲》的要求,组织有关人员编写了这套培训教材。

在教材编审过程中,遵循了“坚持标准,结合实际,立足现状,着眼发展,体现特点,突出技能,结构合理,内容精炼,深浅适度”的指导思想,以“等级标准”为依据,以“计划和大纲”为蓝图,从有利于教师教学和方便工人自学出发,力求教材内容能适应化工生产技术和现代化生产工人培训的要求。

按照“中华人民共和国工人技术等级标准”规定的化工行业 168 个生产工种的有关内容,在编制教学计划和划定大纲时,在充分理解等级标准的基础上,吸取了国外职业教育的成功经验,对不同工种、不同等级工人围绕技能所要求掌握的技术理论知识进行分析和分解,作为理论教学的基本单位,称之为“单元”。在计划和大纲中,168 个工种按五个专业大类(及公共课)将不同等级的全部理论教学内容分解为 301 个教学单元。为了方便各单位开展培训教学活动,把教学计划中一些联系较为密切的“单元”合在一起,分成 112 册出版。合订后的全套教材包括以下六部分。

无机化工类单元教材共 25 册:《流体力学基础》、《管路的布置与计算》、《物料输送》、《气相非均一系分离》、《液相非均一系分离》、《物料混合》、《固体流态化与应用》、《加热与冷却》、《蒸发》、《结晶》、《浸取与干燥》、《制冷》、《焙烧与工业炉》、《粉碎与筛分》、《电渗析》、《吸附分离》、《离子交换》、《常见的无机化学反应》、《电解及其设备》、《物料衡算与热量衡算》、《合成氨造气》、《合成氨变换》、《合成氨净化》、《合成氨压缩》和《氨的合成》。

有机化工类单元教材共7册：《吸收》、《蒸馏》、《萃取》、《有机化学反应（一）》、《有机化学反应（二）》、《有机化学反应（三）》和《化学反应器》。

化工检修类单元教材共43册：《电镀》、《腐蚀与防护》、《机械传动及零件》、《液压传动与气动》、《金属材料热处理知识》、《机械制造工艺基础》、《化工检修常用机具》、《工程力学基础》、《测量与误差》、《公差与配合》、《化工机器与设备安装》、《化工压力容器》、《展开与放样》、《化工管路安装与维修》、《钳工操作技术》、《装配和修理》、《钢材矫正与成型》、《电工材料及工具》、《焊工操作技术》、《焊接工艺》、《阀门》、《化工用泵》、《风机》、《压缩机》、《化工分析仪表（一）》、《化工分析仪表（二）》、《化工测量仪表》、《电动单元组合仪表》、《化工自动化》、《集散系统》、《仪表维修工识图与制图》、《仪表常见故障分析与处理》、《过程分析仪表》、《化工检修钳工工艺学》、《化工检修铆工工艺学》、《化工检修管工工艺学》、《化工检修焊工工艺学》、《化工防腐橡胶衬里》、《化工防腐金属喷涂》、《化工防腐金属铅焊》、《化工防腐砖板衬里》、《化工防腐塑料》以及《化工防腐玻璃钢》。

化工分析类单元教材6册：《化学分析的一般知识及基本操作》、《化学分析》、《电化学分析》、《仪器分析》、《化验室基本知识》和《有机定量分析》。

橡胶加工类单元教材共11册：《橡胶、配合剂与胶料配方知识》、《再生胶制作机理、工艺及质量检验》、《橡胶加工基本工艺》、《轮胎制造工艺方法》、《力车胎制造工艺方法》、《胶管制造工艺方法》、《胶带制造工艺方法》、《橡胶工业制品制造工艺方法》、《胶鞋制造工艺方法》、《胶乳制品制造工艺方法》和《炭黑制造工艺方法》。

另外还有公共课及管理课类单元教材24册：《电工常识》、《电工基础》、《电子学一般常识》、《电子技术基础》、《机械识图》、《机械制图》、《化工管路识图》、《工艺流程与装备布置图》、《工厂照明与动力线路》、《电气识图与控制》、《电机基础及维修》、《工厂电气设备》、《工厂电气技术》、《安全与防护》、《三废处理与环境保护》、《化工计量常识》、《计算机应用基础知识》、《化工应用文书写作》、《标准化基础知

识》和《化工生产管理知识》。

按照“单元”体系组织编写工人培训教材，尚是一种尝试，由于我们经验不足和教材编审时间的限制，部分教材在体系的合理性、内容的先进性、知识的连贯性和深广度的准确性等方面还不尽如人意，为此建议：

一、各单位在组织教学过程中，应按不同等级的培训对象，根据相应的教学计划和教学大纲的具体要求，以“单元”为单位安排教学。

二、工人技术理论的教学应与操作技能的培训结合起来。技术理论的教学活动除应联系本单位生产实际外，还应联系培训对象的文化基础、工作经历等实际情况，制订相应的教学方案，确定相应的教学内容，以提高教学的针对性和教学效率。

三、在教学过程中发现教材中存在的问题，可及时与我们联系，也可与教材的编者或出版单位联系，使教材中的问题得到及时更正，以利教学。

本套教材的组织编写，得到全国化工职工教育战线各方面同志的积极支持和帮助，在此谨向他们表示感谢。

化学工业部人事教育司

化学工业部教育培训中心

1996年3月

目 录

装配和修理 (检 034)	1
第一章 机械零件的修理	2
第一节 磨损零件的修理	2
第二节 机械损伤零件的修理	22
第二章 转子的装配与平衡	33
第一节 概述	33
第二节 转子的拆卸与装配	33
第三节 转子的平衡	38
第三章 通用零件的装配	53
第一节 滚动轴承的拆卸与装配	53
第二节 滑动轴承的装配与修理	66
第三节 齿轮传动装置的装配	77
第四章 联轴器的装配和找正	92
第一节 联轴器偏移的分析	93
第二节 找正时的测量方法	99
第三节 找正时的计算与调整	102
参考文献	108

装 配 和 修 理

(检 034)

吉林化工学校 孔敏 孔凡仲 编
吉林化工学校 刘纯厚 审

第一章 机械零件的修理

经机械加工制造出来的同一个机器上的各种零件，只有按一定要求、方法、步骤将它们组装到一起，才能形成一个具有某些性能的机器。装配是机器制造过程中重要步骤之一，装配质量直接影响着机器的使用性能和寿命。由于机器种类多，组成机器的零件种类更多，这里只对一些通用件和化工机械中典型部件的装配加以叙述。

机器投入使用后，由于受力、摩擦等因素的影响，将会出现某些零件损坏，要恢复机器的使用性能，可以更换已损坏的零件，也可对损坏的零件修理后重新装到机器上使用。修理还是更换已损坏的零件，主要是根据修理费用与修复零件使用期之比小于新件制造成本与新件使用期之比来确定。化工生产多为连续生产，修理造成的停产时间应尽量短，否则修理某机器，其他完好设备暂时被闲置（当然通过计划检修可以部分解决这一问题），由停产造成的损失可能远大于修理零件比更换新零件节省的费用，此时应以尽快恢复生产为主。若确有修理价值，又要尽早恢复生产，可换用备件，即将损坏零件用备件换下，恢复生产，再对换下的损坏件进行修理，使修理即能保证质量，又能在较短时间内修复。

第一节 磨损零件的修理

磨损是由于摩擦而使零件表面层材料发生的破坏。机器在工作时，相互接触的零件做相对运动，这将产生磨损。所以磨损是机器零件最常见的损坏形式。多数零件磨损后影响配合性质，修理要考虑零件间的关系即配合性质，实际是对摩擦副修理，是磨损修理的主要部分；对非配合件磨损修理一般是在其表面覆盖上一层某种材料，达到一定厚度即可，如刀具、推土机上的推土挡板等。

一、仅恢复配合性质的修理方法

(1) 垫片调整法 垫片调整法是用调整摩擦副组合件中垫片的厚度,使配合间隙从最大允许间隙 $\Delta_{\text{最大}}$ 恢复到新装配时的初始间隙 $\Delta_{\text{初始}}$ 的修理方法。对开式滑动轴承用该法调整间隙如图 1-1 所示。

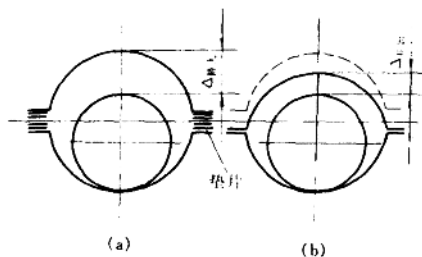


图 1-1 用垫片调整法调整轴颈与轴承的配合间隙
(a) 调整前; (b) 调整后

垫片调整法修理简单、省时,不用对磨损的组合件加工,对受冲击载荷作用的组合件适用,因冲击作用是随着间隙的增加而加强的,减小配合间隙后,冲击作用明显减弱。该法常用于临时处理,以维持到检修期,因虽恢复配合性质,能够使用,但未恢复几何尺寸及形状,修理后组合件磨损速度较快。

(2) 修理尺寸法 在零件强度允许时,对组合件中的某一零件进行修理,加工去掉磨损层、消除几何形状误差,更换与之配合的零部件,使组合件的配合间隙恢复到最初的数值。修理后的组合件与原组合件尺寸不同,与原始尺寸不同的修理后尺寸叫修理尺寸,相应的修理方法称为修理尺寸法。

用修理尺寸法修理时,被选定修理的件总是较贵重的件(常是大件),而对价格低的件(常是小件、易损件)更换。如对于轴和轴承组合件,应修理轴,更换轴承。

一个零件可能用修理尺寸法修理若干次,因而将有若干个修理尺寸,为缩短修理时间,可根据零件的情况,先确定修理尺寸个数及每一个修理尺寸的数值,这样也就可以根据相应的修理尺寸准备好备件。

例如在轴和轴承组合件里，设轴颈的公称直径为 $d_{\text{公称}}$ ，其最小的

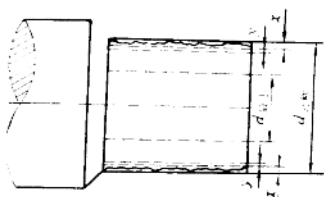


图 1-2 用修理尺寸法

修理磨损后的轴颈

x —单面最大磨损量；

y —单面最大加工余量

允许直径为 $d_{\text{最小}}$ ，则轴颈最大允许减小量为 $(d_{\text{公称}} - d_{\text{最小}})$ ；另设轴颈在各修理间隔期内单面（半径上）最大磨损量为 x ，而每次修理时，为恢复轴颈几何形状和表面粗糙度切去的单面最大加工余量为 y （ x 、 y 都取最大值，是考虑各修理期内磨损不一致的差别及每次加工量的差别），如图 1-2 所示。因而每次修理后，轴颈在半径上的最大减小量为 $(x+y)$ ，最末一次修理后，轴

颈在半径上的最大减小量为 $n(x+y)$ ，故轴颈在直径上的最大减小量为 $2n(x+y)$ ，此处 n 为修理次数。

根据轴颈的强度条件，预先可知轴颈的最大允许减小量 $(d_{\text{公称}} - d_{\text{最小}})$ ，修理间隔期内单面最大磨损量 x 和每次修理时单面最大加工余量 y 是经验数据，这样就可以确定出修理次数 n ：

$$n = \frac{d_{\text{公称}} - d_{\text{最小}}}{2(x+y)} - 1 \quad (1-1)$$

当 n 为大于 1 的小数时，取计算结果中的整数部分。

每次修理后轴颈的尺寸可由下式确定：

$$\text{第一次：} d_1 = d_{\text{公称}} - 2(x+y)$$

$$\text{第二次：} d_2 = d_{\text{公称}} - 4(x+y)$$

.....

$$\text{第 } n \text{ 次：} d_n = d_{\text{公称}} - 2n(x+y) \quad (1-2)$$

第 n 次即最后一次对轴颈用修理尺寸法修理后，还应能使用一个修理间隔期，故在 (1-1) 式中有减去 1 的一项，以避免修理后轴颈达到 $d_{\text{最小}}$ 而不能使用。当轴颈不能再继续用修理尺寸法修理时，可改用其他修理方法如堆焊法等，而不是报废轴。

修理尺寸法能恢复磨损件几何形状和组合件配合性质，修理后几

乎能全部恢复组合件的工作能力，故该法得到较广泛应用。修理尺寸法的缺点是修理次数受限制，尺寸改变后（修理尺寸）使同类零件互换性受到限制，给备件带来困难。

(3) 镶加零件法 将被磨损零件加工后镶上原组合件中没有的零件，然后再经过加工，使被镶上零件的组合件恢复到最初尺寸或中间的修理尺寸，恢复组合件配合性质，这种修理方法称为镶加零件法。

图 1-3 所示是用镶加零件法修理磨损的轴承孔、轴颈和气缸的实例，其中 (a) 图和 (b) 图表示内衬套和外衬套承受摩擦扭矩 $M_{\text{摩}}$ ，(c) 图表示内衬套承受摩擦力所产生的剪力 T 。

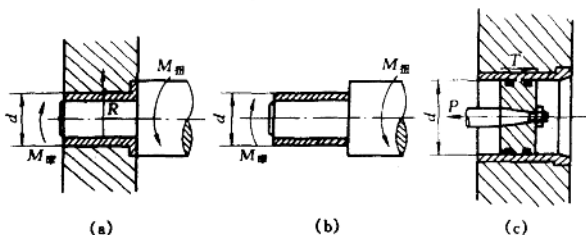


图 1-3 镶加零件修理法

(a) 加轴承内衬套；(b) 加轴颈外衬套；(c) 加气缸内衬套

内外衬套都可用过盈配合加到被修复零件上，也可用螺钉、点焊或其他方法（如粘合）来固定，图 1-4 所示是用螺钉来固定内外套。

螺纹孔磨损时，只要结构允许，也可用镶加零件法修理。

二、既恢复配合性质又可恢复几何尺寸的修理方法

这类修理方法是用各种工艺在磨损零件表面上重新覆盖上一层金属或非金属材料，经过机械加工后就能恢复零件原来的几何尺寸（当然也可以是修理尺寸）、形状，以及组合件的配合性质。这类修复工艺方法有堆焊、补铸、电镀、喷涂、喷焊、塑料涂敷、粘接等，各类修理方法对常用材料适应性见表 1-1。

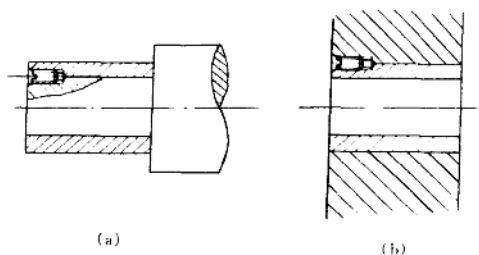


图 1-4 用螺钉固定内外套

(a) 外衬套的固定方法；(b) 内衬套的固定方法

表 1-1 各种修理工艺对零件材料的适应性

修复工艺	低碳钢	中碳钢	高碳钢	合金结构钢	不锈钢	灰铸铁	铜合金	铝
镀铬	+	+	+	+	+	-		
涂镀	+	+	+	+	+	+	+	+
镀铁	+	+	+	+	+	-		
振动电弧堆焊	+	+	-	+	-	-		
金属喷涂	+	+	+	+	+	+	+	+
氧-乙炔焰喷焊	+	+	-	+	-	-		
等离子喷焊	+	+	-	+	-	-		
手工电弧堆焊	+	+	-	+	+	-		
粘接	+	+	+	+	+	+	+	+

注：表中“+”表示修理效果良好；“-”表示能修理，但需要采取特殊措施。

对磨损件修理工艺方法的选用，除考虑被修理零件材料外，还应考虑各种修理方法所能修补的厚度。各种修复工艺修补层厚度见表 1-2。

1. 堆焊法

(1) 振动电弧堆焊 振动电弧堆焊是一种自动堆焊方法，使用装置的工作原理如图 1-5 所示。

表 1-2 各种修复工艺修补层厚度

修复工艺	修补层厚度, mm	修复工艺	修补层厚度, mm
镀铬	0.05~0.2	金属喷涂	0.5~10.0
镀铁	0.2~2.0	氧-乙炔焰金属粉末喷焊	0.05~2.5
涂镀	0.2~0.5	等离子喷焊	0.25~6.0
振动电弧堆焊	0.03~10.0	粘补	0.2~10.0
手工电弧堆焊	0.1~10.0		

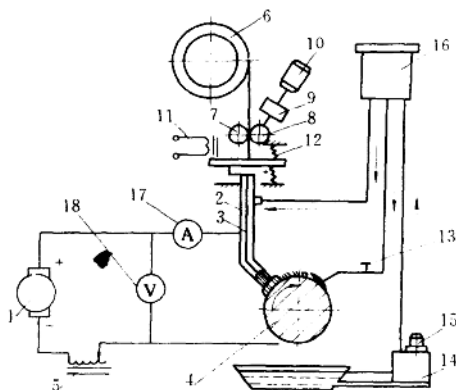


图 1-5 振动电弧堆焊原理简图

- 1—电源；2—焊嘴；3—焊丝；4—工件；5—电感器；6—焊丝盘；7—送丝压紧滚轮；
 8—送丝滚轮；9—减速器；10—送丝电动机；11—交流电磁铁；12—调节弹簧；
 13—冷却液供给开关；14—冷却液沉淀箱；15—水泵；16—水箱；
 17—电流表 A；18—电压表 V

振动电弧堆焊工作过程是：工件接电源负极，焊丝接电源正极，工件旋转，焊丝由送丝滚轮及送丝压紧滚轮从焊丝盘经焊嘴等速送到工件表面，它随焊嘴按一定的频率和振幅振动，使焊丝与工件之间产生脉冲电弧放电，熔化的焊丝以较小的熔滴均匀地过渡到工件表面，使工件表面堆焊出一层质量良好的焊层。

为保证堆焊层质量，堆焊前要做一些准备工作。对变形过大的磨损件应先矫正后堆焊；对重要件应先探伤检查内部无缺陷后再堆焊；待堆焊的磨损部分必须认真清洗；不需堆焊的孔或槽，应用碳精棒堵塞或挡板隔离，表面旧镀层应除去；焊丝直径与堆焊层厚度有关，常用直径为1.2~2.0mm，使用前应除油，可采用10%碳酸钠水溶液浸洗；堆焊时冷却液常用4%~6%碳酸钠水溶液。

堆焊应采用合理的参数。工作电压一般在14~22V之间。高碳钢焊丝时电压为14~17V；中碳钢焊丝时电压为17~20V；低碳钢焊丝时电压为18~22V。如电弧电压过低，焊层表面成型粗糙，出现凹痕，常有断弧现象，堆焊过程不稳定；如电压过高，金属大量飞溅，堆焊过程也不稳定。

堆焊电流大小与焊丝送进速度大小有关。焊丝送进速度一般按经验公式取定值，通过调节工件转速来获得较好的堆焊效果。

$$V_{\text{送}} = \frac{U_{\text{工作}}}{10} - (0.2 \sim 0.4) \quad (1-3)$$

式中 $V_{\text{送}}$ ——送丝速度，m/min；

$U_{\text{工作}}$ ——工作电压，V。

焊嘴振动频率通常在70~100Hz；振幅一般为焊丝直径的1.2倍，常选1.5~2.5mm。

堆焊速度一般在0.45~0.8m/min之间选用，堆焊速度过快，工件金属熔化不良，结合强度降低；堆焊速度慢，则增大堆焊变形。

堆焊螺距影响堆焊质量，太大则堆焊表面平整度差、硬度差大，焊层内应力也大，零件疲劳强度下降；过小则热影响区大。堆焊螺距可按下面经验公式选取：

$$S = (1.4 \sim 2.0)d \quad (1-4)$$

式中 S ——堆焊螺距，mm；

d ——焊丝直径，mm。

把要堆焊的工件找正安装在堆焊装置上，确定起焊和终焊位置（起焊点应尽可能远离重要截面）。调节好冷却液的流量和加注位置，工作冷却液的流量越大，加注区域越靠近电弧区则焊层硬度越高，工件

变形小,但产生裂纹的趋势大,流量一般不超过 $0.3\text{L}/\text{min}$,距电弧区距离以 $15\sim 20\text{mm}$ 为宜。

堆焊完第一圈后开始送冷却液。堆焊时随时注意焊嘴情况,有较多飞溅金属一般是焊丝伸出焊嘴过短或堆焊电压过高,应根据情况适当调整焊丝伸出焊嘴长度或堆焊电压。堆焊一层厚度满足不了要求时,可进行第二层堆焊。堆焊层的厚度应留出加工余量(堆焊后需加工的),一般径向加工余量为 $1.5\sim 2.0\text{mm}$ 。为提高堆焊质量,堆焊过程均在保护气体下进行,一般保护气体为氩、水蒸气或二氧化碳等。堆焊完应先停止送丝,然后停止冷却液等。

堆焊后应检查质量,发现缺陷应除去,之后再予以堆焊。

为恢复零件尺寸(或修理尺寸)及形状精度等,堆焊后需经机械加工,对硬度不高的可先车削后磨削;对硬度较高的直接用磨削加工。

(2) 手工电弧堆焊 手工电弧堆焊也用于堆焊磨损零件表面,使用普通焊接工具,且可堆焊部位比较灵活。

手工电弧堆焊修复过程基本与振动电弧堆焊修复过程相同,但在堆焊时应注意采取措施降低热应力与减小堆焊变形。常用的措施是焊前预热、小电流强度堆焊、对称施焊、焊后热处理等。

(3) 气焊 气焊可用于钢制零件磨损表面堆焊,但更常用于有色金属的堆焊。

轴瓦上巴氏合金衬里磨损后可用气焊堆焊巴氏合金来修理。堆焊前,应将待堆焊表面清理到露出金属光泽,并用热碱溶液洗去表面上的油。堆焊时常将工件一部分浸入水中,如图 1-6 所示。浸水的目的是将堆焊熔化金属的热量从底瓦传出,也就是底瓦温度最低,熔化的金属从与底瓦接近处开始结晶,结晶时的收缩可以得到其他未结晶部分的补充,堆焊层内不易出现缺陷,以保证堆焊的巴氏合金层与底瓦结合良好。

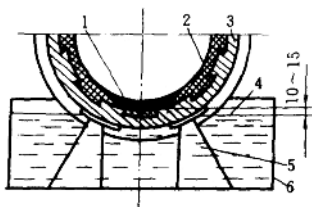


图 1-6 巴氏合金衬里的堆焊
1—磨损处的堆焊金属; 2—巴氏合金衬里; 3—底瓦; 4—冷却水;
5—支脚; 6—水槽

2. 补铸法

滑动轴承上的巴氏合金（轴承合金）衬里磨损后，将旧的衬里熔去，再浇铸新的衬里，这种操作称为补铸。补铸工艺过程包括底瓦准备、巴氏合金熔配和浇铸等工序。

（1）底瓦（轴承衬背）的准备 旧轴瓦先用 70~90℃ 碱性液体浸洗约十分钟，之后在流动清水中冲洗，当轴瓦内圆表面呈现有薄薄一层连续水膜时，除油为合格，如水膜不连续，则说明除油未净，应继续除油，至除净为止。此次除油主要是为使熔化回收旧轴瓦上的巴氏合金中不含油。加热轴瓦，熔去旧的巴氏合金衬里，剩下的底瓦要做除油除锈处理，因为油、锈的存在，严重影响底瓦与挂锡层之间的粘合强度。可用钢丝刷或砂布对底瓦除锈，之后浸入浓度为 10% 的氢氧化钠或氢氧化钾的溶液中煮 8~15 分钟，以除去油污，再浸入浓度为 10%~15% 硫酸或盐酸溶液中，进行化学除锈，取出后用清水冲洗除去酸液，并涂上一层防止氧化的焊剂（焊剂是氯化锌、氯化铵加水配制的）。

在浇铸巴氏合金衬里前还要在底瓦内表面上挂锡，挂锡是解决巴氏合金与钢制底瓦结合不良，即锡层易于和钢制底瓦结合，也易于和巴氏合金结合。将底瓦加热到 250~300℃，把氯化锌焊剂遍涂底瓦里面，然后挂锡。挂锡时，对小型底瓦可以直接将它整个浸入锡锅中去挂锡，对大型底瓦可将熔化好的锡浇注到内表面上。锡层要薄而均匀，能流掉的锡应让它流掉，因为挂锡层硬而脆，厚度大反而不利。

（2）巴氏合金的熔配 按巴氏合金的化学成分准确地称出各种金属的需要量，并且所用的各种金属纯度要高。熔化用的锅、搅拌用的铁棒等都要清洁，使用的锅以深且小口为好，这样可以减少合金氧化损失及锅受热均匀。把锅预热到 400~500℃ 后，再将已预热到 50℃ 的各种金属块逐一加入到锅内，放入的顺序应是先放低熔点的金属，待其全部熔化后，继续升高温度，再放入高熔点的金属块，并慢慢地搅拌。由于生成共晶体的缘故，不需要加热到高熔点金属的熔点就开始熔化。为防止合金氧化，将烧透的细木炭放入锅内，浮在合金上面。

浇铸前，融熔巴氏合金温度应严格控制，对 ZchSnSb11-6（锡锑巴

氏合金)温度控制在 $420\sim 440^{\circ}\text{C}$,其他含锡巴氏合金温度控制在 $450\sim 470^{\circ}\text{C}$ 。不应使熔融合金过热,以免烧损。

(3) 巴氏合金的浇铸 手工浇铸巴氏合金衬里层所用的模具和浇铸方法如图 1-7 所示。型芯的直径应比轴瓦衬里层内径小 $5\sim 10\text{mm}$,以留出巴氏合金结晶时收缩量和加工余量。

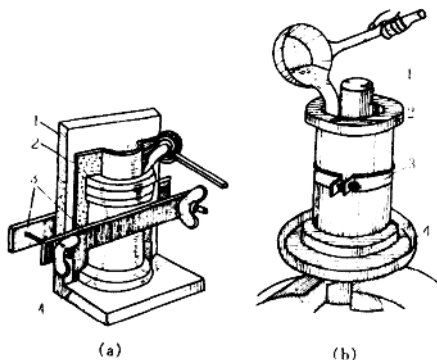


图 1-7 巴氏合金衬里的手工浇铸

(a) 单片浇铸 1—支承板; 2—型芯; 3—夹紧板; 4—底瓦胎

(b) 双片浇铸 1—型芯棒; 2—底瓦胎; 3—夹紧箍; 4—支承盘

型芯表面应涂石墨或熏黑,和底瓦预热到 $250\sim 270^{\circ}\text{C}$ 后组装,组装完即可浇铸已熔配好的巴氏合金。浇铸时勺子要尽量靠近底瓦,并沿圆周移动。浇铸大型底瓦时,应使用经过预热的铁棒搅拌,使合金中的气体逸出及氧化物浮到表面上来,又可防止合金偏析。熔化的金属量应足够,以保证浇铸一次完成。

巴氏合金浇铸后要控制冷却速度和冷却方向,以保证挂锡层与巴氏合金的结合质量。应使底瓦先冷,型芯后冷,此时靠近底瓦挂锡层的巴氏合金先冷凝,与锡层牢固结合,而靠近型芯的部分后冷凝,起到补充先冷凝部分的收缩作用。后冷凝部分是浇铸完需加工的部分,若有浇铸缺陷可在加工时切除。

为控制冷却方向和速度,可用乙炔火焰对型芯部分加热,维持液态五分钟左右,而底瓦外部用水冷却。冷却到 200°C 以后,降低冷却速度,缓冷到室温,以使内应力的值较小。

除手工浇铸外,也有采用离心浇铸轴瓦巴氏合金衬里层。离心浇铸的好处是借助离心力将巴氏合金紧压在底瓦挂锡表面上,因而衬里层致密,与挂锡层结合牢固。

补铸好的轴瓦经机械加工可恢复到原来的尺寸和形状。

3. 电镀法

电镀工艺是通过电化学反应在工件表面沉积一层金属,经加工恢复磨损件的尺寸、形状,从而恢复组合件配合性质的修理方法。

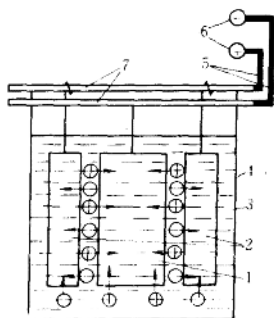


图 1-8 镀铬示意图

1—工件; 2—电解板; 3—电解液;

4—电镀槽; 5—导线;

6—直流电源; 7—导电铜棒

(1) 镀铬 图 1-8 为镀铬示意图。被镀工件接负极,电解板接正极,在电场的作用下,电解液中的铬离子沉积到工件表面上形成镀铬层。

镀铬修复的工艺过程如下:

① 镀前加工 加工去掉零件表面的氧化物和疲劳层,消除零件因磨损不均造成的形状误差。这样镀铬后再进行机械加工,就不会有因被镀件形状误差而使各处镀层厚薄不均现象。对被镀件的锐边要倒圆,以防止铬在锐边处沉积快产生粗糙颗粒。

② 初步除油 为了使镀层与零件表面有良好结合强度,电镀前需用有机溶剂或碱溶液清洗待镀零件。

③ 护屏和绝缘处理 护屏是金属箔或线材制成的辅助阴极,以阻挡铬离子,避免在边缘处沉积快影响镀铬质量。在局部电镀时,不需镀铬的部分,要做绝缘处理,可用聚氯乙烯薄膜包扎,也可用过氯乙烯或硝酸纤维清漆涂抹覆盖。镀铬件上不需要镀铬的键槽、油孔,应该用铅堵塞好并修平。