

汽车维修行业工人技术等级培训教材



高级汽车维修钣金工 培训教材

赵春奎 主编

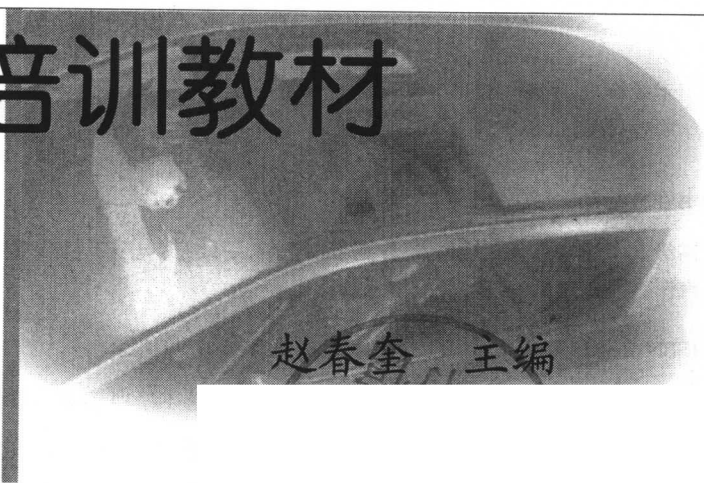


电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
www.phei.com.cn

汽车维修行业工人技术等级培训教材

高级汽车维修钣金工 培训教材



赵春奎 主编

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 提 要

本书共分八章,主要内容包括:常用设备的调试、使用、修理、精度检查,汽车构造的一般知识及工作原理,车身设计的基础知识,钣金件的展开计算、板厚处理,金属材料的焊接工艺性,气焊、气割、气体保护焊、手工钨极氩弧焊、激光焊的基本知识,焊接变形的分析与预防措施,汽车车身基础知识,车身维修作业,钣金件的维修工艺,模具、卡具基本知识,装配与检验,维修技术及安全管理,钣金加工新工艺、新技术、新设备。

本书取材新颖,内容实用,条理清楚,图文并茂,可作为高级汽车维修钣金工技术等级培训教材和自学用书,也可供汽车技术管理人员以及有关专业的广大师生阅读参考。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

高级汽车维修钣金工培训教材/赵春奎主编. —北京:电子工业出版社,2003.6

汽车维修行业工人技术等级培训教材

ISBN 7-5053-8863-0

I. 高… II. 赵… III. 汽车-车辆维修-钣金工-技术培训-教材 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 054384 号

责任编辑:夏平飞 祁祯

印 刷:北京天竺颖华印刷厂

出版发行:电子工业出版社 <http://www.phei.com.cn>

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销:各地新华书店

开 本:787×980 1/16 印张:16.5 字数:371 千字

版 次:2003 年 6 月第 1 版 2003 年 6 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:26.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077

前 言

为加强职业技能鉴定工作,加快推行职业资格证书制度,促进劳动者素质的提高,2000年12月8日,劳动和社会保障部对此提出了《关于大力推进职业资格证书制度建设的若干意见》,意见内容对我们组织编写《汽车维修行业工人技术等级培训教材》提供了具有指导作用的出版依据。

电子工业出版社是教育部认定的“国家教材出版基地”,本着为企业完成培训计划,开展岗位培训,逐步使所有从事国家规定职业(工种)的职工达到相应职业资格要求,现根据与《交通行业工人技术等级标准》中的五个汽车维修工种相对应的《职业技能鉴定规范》的培训大纲,按各工种初、中、高三个技术等级划分,编写了一套《汽车维修行业工人技术等级培训教材》,分别是《(初级、中级、高级)汽车维修工培训教材》,《(初级、中级、高级)汽车维修电工培训教材》,《(初级、中级、高级)汽车维修漆工培训教材》,《(初级、中级、高级)汽车维修钣金工培训教材》,《(初级、中级、高级)汽车检测工培训教材》,共计15分册。

本书共分为八章,第一章、第二章由刘子洪、陆永良编写,第三章由丁开山、刘光焰编写,第四章由陆永良、陆丹编写,第五章由乌军河、周典博编写,第六章由李小平、张辉编写,第七章由刘栋锁、陆永良、乌军河编写,第八章由胡建军编写。全书完稿后由赵春奎、董元虎审阅定稿。

此外,刘伟、翟士斌、张晔、樊彩虹、何亚峰、董晨、韩耿、贺岩等也参加了本书部分章节的编写。

编写过程中参考了有关标准、著作、论文,在此对其编著单位或个人致以衷心的感谢。由于编者水平有限,时间仓促,资料不全,书中难免出现差错、疏漏,恳请广大读者予以批评指正。

编 者

《汽车维修行业工人技术等级培训教材》 编审委员会

主任：刘浩学

委员：龙凤丝 秦 川 董元虎 马强骏 伍少初
王生昌 张美娟 廖学军 王库房 赵春奎
罗金佑 赵社教 陆永良

目 录

第一章 常用设备的调试	1	一、概述	31
第一节 冲床的调试	1	二、车身设计的原则	31
第二节 剪床的安装与调试	2	三、车身设计的特点	34
一、剪床的简介	2	第二节 车身结构分类	35
二、剪床的安装	3	一、有车架式	35
三、剪床的调整	4	二、半承载式	36
四、剪床的试车与操作	5	三、无车架式（承载式）	36
第三节 卷板机的调试	5	第三节 骨架式车身设计	36
一、卷板机的简介	5	一、车架的功用及要求	36
二、用卷板机滚圆过程的调整	5	二、车架类型的选择	37
三、卷板机滚圆限度的估算	6	三、车架宽度的确定	38
第四节 折板机的调试	7	四、车架纵梁形式的确定	40
第五节 设备的试运转	7	五、车架横梁形式的确定	40
第二章 常用设备的检修	9	六、车架纵梁与横梁连接形式的确定	41
第一节 常用设备的几何精度检查法	9	七、车架的受载分析	42
一、直线度的检验法	9	八、车架的扭转刚度	42
二、平面度的检验法	12	第四节 轿车车身结构	43
三、平行度、等距度、重合度的检验法	14	一、车架结构	43
四、垂直度的检验法	18	二、车身本体结构	44
五、两轴线相交度的检验法	20	三、车门结构	56
六、主轴旋转精度的检验法	21	第五节 车身材料的开发及应用	60
第二节 常用设备的修理	23	一、现代轿车车身材料的应用状况 及发展趋势	60
一、设备修理的必要性和目的	23	二、钢板材料的应用	61
二、设备维修方式	24	三、塑料材料的应用	63
三、设备修理类别	24	第六节 汽车车身制图知识	63
四、设备修理作业的实施	24	一、车身外表面特征位置点及作用	63
五、压力机的修理	26	二、车身布置设计过程	63
六、剪床的修理	27	三、车身结构分块	65
七、液压机的修理	29	四、车身设计制图方法	65
第三章 汽车车身设计基础知识	31	五、轿车车身的最佳空气动力 性设计技术	67
第一节 车身设计的特点和传统的 设计方法	31		

第四章 较复杂钣金件的计算方法和

展开放样 72

第一节 较复杂钣金件的计算方法 72

一、圆柱螺旋叶片计算 72

二、球罐体构件的分布展开 73

第二节 较复杂钣金件的展开放样 75

一、圆顶平底接管展开图 75

二、裤形三通管展开图 76

第三节 板厚处理 77

一、平板构件的板厚处理 78

二、曲面板构件的板厚处理 78

三、圆柱管、圆锥管与平板结合时的 板厚处理 79

四、结合线为平面曲线的对接接口的 板厚处理 81

五、曲面管与曲面板结合时的 板厚处理 81

六、构件接口处铲坡口时的板厚处理 82

第四节 钣金件质量检验基本方法 82

一、检视法 83

二、测量法 83

三、探测法 83

第五章 汽车车身的维修 84

第一节 汽车车身的失效形式及对策 84

一、碰撞性损伤引起的失效形式分析 84

二、积累损伤引起的失效形式及分析 89

第二节 车身的拆卸 89

一、车身附件的拆卸 90

二、车身钣金构件的拆卸 91

第三节 车身维修的钣金作业 95

一、结构板件的切割与修复 95

二、车身校正 99

第四节 车身修复的焊接作业 108

一、普通电弧焊 110

二、氧-乙炔焊 117

三、金属惰性气体焊 121

四、电阻点焊 128

五、钎焊 131

六、等离子弧切割 133

第五节 车身的装配与检验 134

一、车身的装配 134

二、车身的检验 141

三、货车车身的检验 144

第六章 焊接变形的分析与预防及

焊缝强度的计算 146

第一节 应力与应变的概念 146

一、外力、内力及变形 146

二、应力与应变 148

三、应力与应变分析图 149

第二节 焊接时产生的应力与变形 151

第三节 焊接变形的预防措施和矫正 方法 153

第四节 减少和消除焊接应力的方法 158

一、许用应力与安全系数 158

二、温度应力及装配应力 159

三、减少、消除焊接应力的方法 160

第五节 复杂钣金件撞击变形、焊接 变形矫正 161

第六节 焊缝强度的计算 165

第七章 汽车维修技术及安全管理 171

第一节 维修部位的检查、测量和 记录登记 171

一、车身损坏的检查 172

二、车身变形的测量 172

三、汽车维修记录登记 175

第二节 制定钣金件的维修方法和工艺 文件 177

一、钣金件的维修方法 177

二、钣金件工艺文件的制定 179

第三节 钣金件维修方案的设计 183

一、部件更换 183

二、部件的维修 186

第四节 常用设备的安全操作 187

一、校正设备安全操作 187

二、焊接设备安全操作 188

三、矫正架 191

第五节 车身维修检验标准的制定	192	一、蒙皮零件的结构特点	205
一、局部工序检验	192	二、蒙皮零件拉延工艺的特点	206
二、车身局部检验	193	三、蒙皮拉延件几何形状的设计	209
三、整车检验	193	四、拉延时变形阻力的调节和控制	214
四、钣金后的车身检验标准	194	五、蒙皮零件拉延模的结构特点	216
第六节 模具、夹具基本知识	195	六、拉延模的调整	217
一、冲裁模	195	第二节 金属板材激光焊接及等离子	
二、弯曲模	197	切割工艺和设备	219
三、模具相关知识介绍	200	一、金属板材激光焊接工艺及设备	219
四、覆盖件模具相关知识介绍	200	二、金属板材的激光切割	239
五、定位器	201	三、等离子弧切割工艺与设备	240
六、夹具基本知识	202	第三节 车身修理设备的发展现状	247
第八章 钣金加工新工艺、新技术、		一、汽车车身发展概况	247
新设备	205	二、汽车车身修理设备发展概况	
第一节 车身蒙皮零件制造工艺	205	和分类	247
		参考文献	254

第一章 常用设备的调试

设备的安装试车,应有设备主管部门的技术人员、管理人员、设备计划购置人员以及使用单位人员参加。在设备试车前,就应定人、定机、定操作规程和使用维护保养制度。对那些应有卖方人员参加安装调试的设备应通知卖方参加。安装试车或精度试验等各项工作,应按技术说明书和国家有关设备安装验收规范实施。

第一节 冲床的调试

冲床是冲切零件的主要机床,它们由床身、飞轮、主轴、连杆、滑块、导轨、离合器、制动装置、床面和操纵机构组成。冲床的调整与维护应从以下几个方面来进行。

1. 传动系统

冲床的传动系统由电动机、齿轮组成,传动轴、曲轴的支撑一般都采用滑动轴承,因滑动轴承一般能承受较大的负载。滑动轴承与轴的配合及其润滑情况对轴承的正常工作有决定性的影响,如果润滑不良或接触不好,都会使轴和轴承的金属表面产生高热,加剧磨损,甚至使轴承和轴咬死。

冲床常用的滑动轴承与轴的间隙,常取经验数据,即为轴颈直径的1%。轴承与轴的接触角度保证在 $60^{\circ}\sim 120^{\circ}$ 。如果角度太小,轴承的受压增大,磨损加快;若角度太大,又会影响形成油膜。

2. 离合器、制动装置

常见的离合器有转键式离合器,它常与带式制动器联用,它的易损件是转键、转键拉簧以及滑动轴承。转键式离合器及其控制装置的常见故障以及产生原因见表1-1。

表 1-1 转键式离合器常见故障以及产生原因

序号	故障现象	故障原因
1	离合器不接合	(1) 打棒与齿条的接触台阶棱角磨圆或二者横向活动间隙过大; (2) 打棒一侧的顶销弹簧太弱; (3) 转键折断; (4) 转键弹簧太弱或折断。
2	滑块到下止点发顿	制动带断裂或调整太松
3	当做单冲压时发生连冲	(1) 关闭器弹簧太强或断裂; (2) 齿条弹簧太弱或断裂; (3) 转键折断; (4) 关闭器转轴不返回原位(润滑不良、齿条过紧)。

3. 连杆滑块部分

滑块的导轨面是检修的重点部位,一般应将拉毛的地方刷平,将磨光的部分适当地挑花,以便保存润滑油。

在曲轴或偏心齿轮的旋转运动转变为滑块的往复直线运动的过程中,连杆是传力的零件,它与曲柄、滑块之间有相对旋转运动,滑块与床身之间则有相应的直线运动,连杆的大端与曲柄或偏心齿轮采用滑动轴承相连接,连杆的小端与滑块之间也有活动支撑,支撑面也是重要的传力面,这两处传力面需要经过刮研,以确保合适的间隙,床身导轨与滑块导轨之间应有适当的间隙。间隙过小,会出现导轨面发热、拉毛或烧黑现象,使其磨损加快。导轨面间的间隙随机床形式和导轨间距而异,一般两边间隙之和在 $0.04\sim 0.25\text{mm}$ 之间。

滑动导轨面与底面应垂直,垂直度公差一般每米不大于 0.1mm ,而导轨面间的平行度公差每米不大于 0.5mm 。

4. 润滑、气路系统

润滑系统常见的故障是油管碰扁或碰破;油管接头处漏油;油路堵塞使各润滑点得不到油或供油不足。油泵最易出现的故障是不出油,其原因是油孔被堵塞,应拆洗油泵;或油泵中有空气,可把接头打开,再开动油泵,待排出空气后再接上接头。

第二节 剪床的安装与调试

一、剪床的简介

本节以 $Q11-4\times 2000$ 剪板机为例来介绍剪床的安装与调试,该剪床的基本参数如表1-2所示。

表 1-2 $Q11-4\times 2000$ 剪板机的基本参数

序号	规格名称		数值	单位	备 注
1	最大剪切力		9.2	t	
2	可剪	最大 ($\sigma_b\leq 490\text{MPa}$)	4	mm	$\sigma_b>490\text{MPa}$ 时,板料厚度不得大于 2.5mm
	板厚	最小	0.8	mm	
3	可剪板宽		2000	mm	
4	立柱间距离		2310	mm	
5	剪切角		$1^{\circ}30'$		
6	滑块行程		65	mm	
7	行程次数		50	次/min	
8	满负荷剪切连续剪切次数		30	次/min	
9	挡料器挡料范围		$20\sim 500$	mm	满负荷剪切板料宽度不小于 30mm

续表

序号	规格名称		数值	单位	备 注
10	电动机	型号	J02—42—4		Y 系列电机型号: Y132S—4
		功率	5.5	kW	
		转数	1440	r/min	
11	机器重量		2812	kg	
12	机器外形尺寸	长	3080	mm	
		宽	1550	mm	
		高	1300	mm	调整至最大高度

注: 当满负荷连续剪切时, 滑块的行程次数利用率为空载行程次数的 60%。

二、剪床的安装

1. 安装

(1) 剪床的安装如图 1-1 所示, 其中基础深度按土壤情况决定。

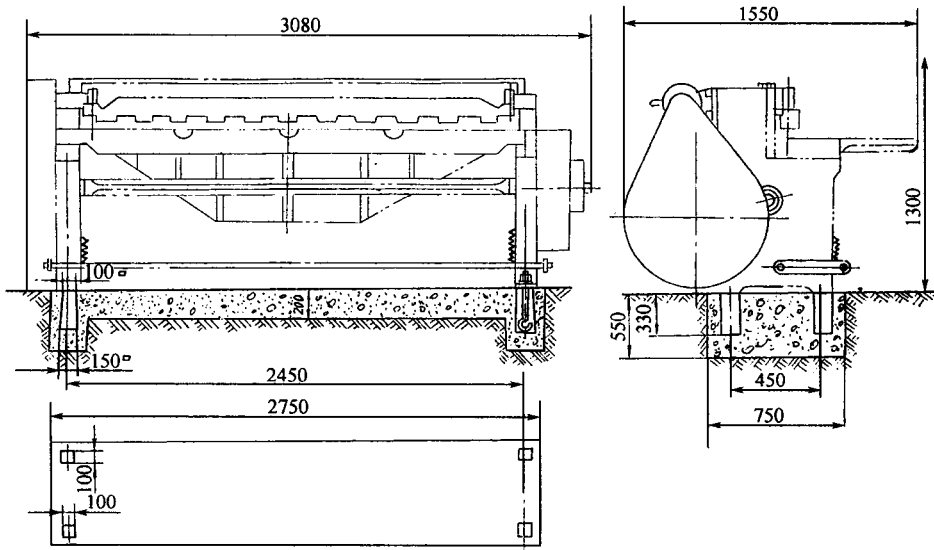


图 1-1 地基图

(2) 用方框水平仪初校剪床横向和纵向的水平位置, 然后将水泥砂石灌注到机体底部支撑板下面, 待其干固之后旋紧地脚螺栓的螺帽, 然后再用水平仪校正剪床的纵横向水平位置, 允差: 0.2/1000mm, 最后将剪床固定。

(3) 在开车之前应严格检查基础是否已完全凝固, 否则不许开车。

2. 试车前的准备

(1) 在开车之前,应对机器的主要工作面、刀片及各摩擦部位进行全面清洗。在清洗当中严格避免用砂布或夹有金属硬物的棉纱擦洗工作表面,不得使用具有腐蚀性的洗涤剂清洗机器。

(2) 清洗之后,按照机器的润滑部位,分别加注润滑油,如图 1-2 所示。

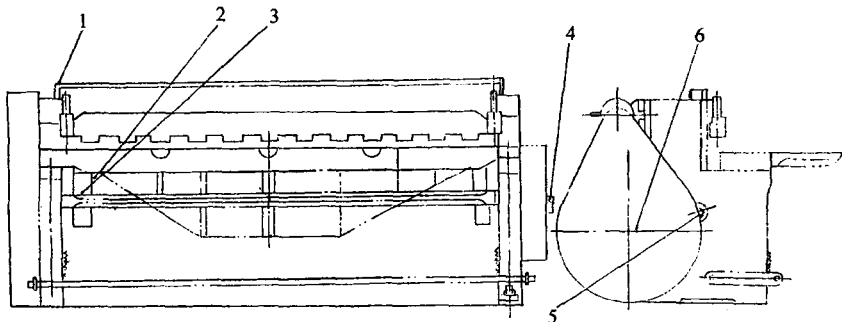


图 1-2 润滑系统图

1-刀架润滑点两点; 2-连杆连接销轴润滑点两点; 3-连杆润滑点两处; 4-大齿轮润滑点两处; 5-主轴轴承润滑点两处; 6-后轴滚动轴承润滑点两处

注: 采用 GB491—65 规定的 ZG—3 钙润滑脂。

(3) 检查螺栓连接的紧固情况,如刀片与刀架的连接,刀片与下工作台的连接,下工作台与机身等处的连接是否有松动现象。

(4) 检查刀片的间隙。在电机正式运转之前先以点动或盘车方法使机器进行运转,检查机器各部分的工作情况,再按照以下调整机器,以塞尺检查刀片间隙,此时应将间隙调至最大,待一切正常后,方可试车。

三、剪床的调整

上下刀片的工作间隙,是通过工作台两端凹槽中固定在机身上的调整螺母以及旋入该件中的调整螺钉来实现的,如图 1-3 所示。刀片的工作间隙一般为剪板厚度的 5%。

具体调整步骤如下:

(1) 松开 4 只紧固螺钉,逆时针转动两端调整螺钉,使上下刀片间隙 $\geq 1\text{mm}$;

(2) 用专用套筒扳手拧紧 4 只紧固螺钉(不要用加力管),使夹紧力适当;

(3) 踏下脚踏管,逆时针扳动飞轮,使上刀架向下移动,至上下刀片左端开始重合时,停

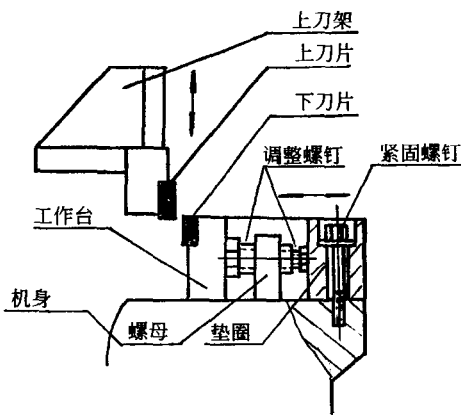


图 1-3 刀片间隙调整示意图

止向下。调整工作台左端向前移动,以塞尺测量,初调间隙略大于工作间隙;

(4) 继续扳动飞轮,使上刀架继续向下移动,至右端上下刀片重合。按上述步骤,调右端间隙与左端相同;

(5) 再按(3)、(4)步骤调整两端间隙至所需要工作间隙;

(6) 用专用套筒扳手加力管紧固4只紧固螺钉;

(7) 在调整过程中,如果需要倒车时,可顺时针扳动飞轮;

(8) 调整间隙时,应在刀片全长上每隔500mm以塞尺测量;

(9) 剪切过程中,应定时抽看所剪板料断面,若有毛刺出现或光带过亮,则说明间隙不合适,应停机核查。

四、剪床的试车与操作

当试车的一切准备工作完毕后,首先合上自动开关QF,随即按下启动按钮,信号灯亮,使电动机开始运转,当电动机达到额定转速时就可以进行剪切。当电机过载或短路时,将自动停机。

当进行单次剪板时,用脚踩脚踏管后,随即抬起。

当进行连续剪板时,用脚踩脚踏管后,直到连续剪切完毕后再松开脚踏管,此时刀架就停止上下方向的往复运动,剪切工作即随之停止。

第三节 卷板机的调试

一、卷板机的简介

卷板机的基本构造是由上下轴辊、机架、减速箱、电动机和操纵手柄等组成。工作时控制操纵手柄,能使上轴辊在铅垂方向运动,两下轴辊作反方向的转动。

在上轴辊的左端装有活动轴承,右端设有平衡螺杆。为使封闭的筒形工件滚弯后从卷板机上卸下,使工件能沿轴辊的轴线方向左移,从轴辊间取出。

由于上轴能在垂直方向升降,调整上下轴辊间距,因此卷板机能适应滚卷不同弯曲半径和不同厚度的工件。两个下轴辊为主动轴,由电动机通过减速机构带动,电动机启动后,两个大轴以相同的速度向同一方向转动,并能反转。工件进辊后要找正,用上轴辊压紧即可进行卷板机操作。

二、用卷板机滚圆过程的调整

1. 防止鼓肚现象的调整

鼓肚现象可能是操作引起的,也可能是设备引起的。如当轴辊受力过大而产生变形,圆筒中间会出现鼓肚现象;如操作不当,一端压得过紧,工件会呈现喇叭状,如果矫枉过正,会使另一端压得过紧,又会产生倒喇叭状,从而形成了鼓肚。解决鼓肚的办法是在圆筒初步滚

好后,在圆筒鼓肚位置放一垫板一起滚压。垫板的厚度要根据工件厚度来确定,一般为2~6mm。

2. 上下轴辊之间距离的调整

上、下轴辊之间距离的调整可以采用两种方法,即用样板调整和用算法调整。因滚圆曲率大小取决于上、下轴辊之间的距离,如上、下轴辊之间的距离调整不当,滚出的圆度就不符合要求,并且在同一圆筒中,曲率也不均匀。

(1) 用样板调整:在滚圆开始时,用样板检查,调整上下轴辊之间的距离,直到圆弧曲率合适时再滚成圆筒。当第一个圆筒滚完后,应在卷板机上留下标志,机身上有刻度标尺的可记下数据;没有刻度标尺的可在机身上划上记号。当滚下一个圆筒,用此记号调整上、下轴辊之间的距离,就会准确迅速。

(2) 用算法调整:在滚圆之前先把上、下轴辊的中心距离算出来,然后在滚圆过程中逐渐调整。三轴辊卷板机弯曲钢板时,曲率半径的计算为,设 R 为所需钢板的曲率半径, h 为上下轴辊的距离,如图 1-4 所示。只要知道这两个参数中的一个,则可用下式求出另一个。

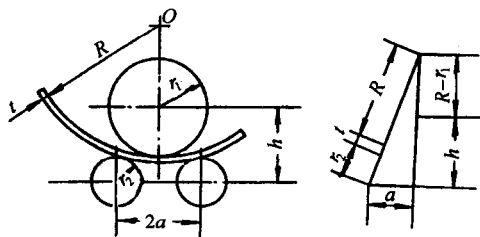


图 1-4 三轴辊卷板机弯曲钢板时曲率半径的计算

$$R = \frac{(r_2 + t)^2 - (h - r_1)^2 - a^2}{2[h - (r_1 + r_2 + t)]}$$

$$h = \sqrt{(R + t + r_2)^2 - a^2} - (R - r_1)$$

式中 R ——滚圆钢板半径;

h ——上、下轴辊的中心距离;

t ——钢板的厚度;

r_1 ——上轴辊半径;

r_2 ——下轴辊半径;

a ——两下轴辊中心距的 1/2。

三、卷板机滚圆限度的估算

卷板机滚圆限度范围,是用最小直径和最大厚度来衡量,估算方法如下:

(1) 卷板机卷制钢板的容许厚度。当卷板机卷制的钢板厚度较大(不应超过卷板机规定的厚度)而弯曲半径较小时,由于弯曲变形大,产生硬化程度严重。

对于碳素钢板,冷卷时,容许厚度(t)一定要小于卷筒内径(D)的 1/40;温卷时(500~600℃),容许厚度(t)可根据实践经验,比冷卷时厚度可适当增加一些。

(2) 卷板机允许卷制薄钢板的最小圆筒直径的估算。最小圆筒直径应大于卷板机上轴

辊直径加上被卷制圆壁厚的 4~5 倍。估算公式:

$$D > d + (4 \sim 5)t$$

式中 D ——圆筒内径;

d ——卷板机上轴辊直径;

t ——筒壁厚度。

(3) 卷板机能卷制厚钢板最小圆筒直径的估算。最小圆筒直径需大于或等于卷板机上轴辊直径的 1.1~1.2 倍。估算公式:

$$D \geq (1.1 \sim 1.2)d$$

式中 D ——圆筒内径;

d ——卷板机上轴辊直径。

第四节 折板机的调试

折板机是钣金件批量生产的常用机械,其调整方法如下:

(1) 调整折梁间隙。首先旋松端架上的螺栓,松开锁紧螺母、调整螺钉,以得到所需要的间隙,并用直尺校核其尺寸,此尺寸可用折弯的半径加上板的厚度来计算。在折梁的另一端重复此种操作,最后装上螺栓与螺母并锁紧(如图 1-5 所示)。

(2) 折角触止装置的定位。松开螺母使触止装置在 T 形槽中自由滑动。然后升起折梁至所需角度,调整折梁的触止装置于 T 形槽内适当位置,并锁紧触止装置的螺母,然后弯折板材,核对弯折角度是否符合设计要求。

(3) 前规的调整。其主要用于批量加工。调整时,将调整螺栓滑入前规的槽内,再将前规滑入床台上的 V 形槽内,旋转调整螺栓使前规的前端伸至折梁上(如图 1-5 所示),然后降下夹梁,以直尺顶至成垂压板的板边。调整螺钉使板的内侧边缘与所需尺寸对准。折板机一般有四个或四个以上的 V 形槽,操作时只选其中两个槽,按上述方法装好前规,便可进行批量折板。

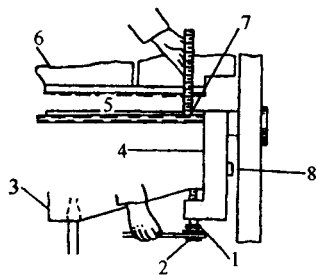


图 1-5 折板机折梁的调整

1-锁紧螺母; 2-调整螺栓; 3-折梁; 4-折梁固定螺栓; 5-床台; 6-夹梁; 7-核对尺寸; 8-折梁固定螺栓

第五节 设备的试运转

设备的试运转是设备安装中的重要环节,是检验安装质量好坏的关键,也是对使用期管理创造优劣条件的一项重要工作。因此必须认真做好设备试运转的各项工作,它一般可分为空运转试验、负荷试验、精度试验三方面的工作。

(1) 空运转试验是为了考核设备安装精度的保持性,设备的稳定性,以及传动、操作、控制、润滑、液压等系统是否正常,灵敏可靠等有关参数和性能在运转中的情况。

(2) 设备的负荷试验主要试验设备在一定负荷作用下的工作能力,如因条件限制,也可结合产品进行加工试验。在负荷试验中应按所规定的范围主要检查轴承的温升、液压系统中的泄漏,传动、操纵、紧固、控制、自动、安全等装置工作是否正常、安全、可靠,各有关参数性能是否达到设备的设计要求。负荷试验必须是空运转试验在规定时间内达到规定要求,设备各部分无异常的前提下进行。

(3) 设备的精度试验一般应在负荷试验后按说明书的规定进行逐项检测。剪切机床进行几何精度检查和加工精度检查、检验;其他设备按有关规定的检查项目进行。

设备运转中,为了积累使用期管理的原始资料、数据,方便维修,还应做好以下几项工作:

(1) 设备几何精度、加工精度的检查记录及其他机能的试验记录等。

(2) 设备试运转中的情况(包括试车中对故障的排除和遗留问题)。

(3) 对于无法调试、调整消除的问题,经过分析归纳记入备忘录内归档。一方面可及时向卖方提供信息或提出索赔的依据;另一方面可作为今后维修或改造的参考资料。

(4) 对整个设备试运转做出评定结论,由参加验收各方人员签字归档备查。

(5) 经试运转合格的设备,应立即办理移交生产手续,统一编号登卡入账,建立设备档案转入工厂固定资产,开始提取折旧费。

(6) 对自制设备经试运转合格后,交付使用,经三至六个月试生产,设备技术性能稳定适用后再办理登记入账,建立档案转入固定资产。

第二章 常用设备的检修

第一节 常用设备的几何精度检查法

在本节中介绍机床零部件运动的直线度、平面度、平行度、等距度、重合度、垂直度以及旋转精度等几何精度的常用检验方法,所用量检具主要是水平仪、指示表、读数显微镜、平尺、90°角尺和检验棒等。对广大企业的设备维修部门来说,易于创造条件来应用本节介绍的检验方法。

在检验几何精度前,按机床精度标准规定的检验项目的允差,正确选用量检具,计算可能产生的测量误差是否在允许范围内,并校核所选用的量检具的精度是否符合标准。应选择环境温度相对稳定的时候进行检验。检验时要精心操作,如出现较大的误差,应找出原因加以消除。检验评定测量结果时,应考虑是否要扣除测量误差。

一、直线度的检验法

在机床几何精度中,需要检验直线度的项目主要是导轨的直线度和部件移动的直线度。作直线运动的部件是由两条(或三条)导轨(如床身导轨、立柱导轨等)支撑和导向的。

对于水平安置的导轨和水平方向移动部件的直线度,可用表 2-1 中所列方法检验。

表 2-1 直线度的检验方法及其适用范围

检验方法	垂直平面内 直线度	水平面内 直线度	许用测量长度 (mm)
用指示表和平尺检验	可	可	≤1600
用水平仪检验	可	不可	不限
用钢丝、读数显微镜检验	不可	可	不限
用自准直仪检验	可	可	视仪器规定而定

对于在垂直安置的导轨上移动的部件,用钢丝、读数显微镜法,可以测量在相互垂直的两个平面内运动的直线度。在大型机床精度检验中,应用此法方便可靠。

用表 2-1 中所列方法检验导轨直线度和部件移动直线度的具体方法基本相同。所不同的是,检验导轨直线度时,水平仪、读数显微镜或指示表座固定在专用检具上,移动专用检具测取读数;而检验部件移动直线度时,水平仪、读数显微镜或指示表座固定在运动部件上,使