

高等学校试用教材

工程机械修理学

下册

(工程机械专业用)

西安公路学院

张庆荣 李太杰 主编

人民交通出版社

高等学校试用教材

工程机械修理学

下册

(工程机械专业用)

西安公路学院

张庆荣 李太杰 主编

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 008 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张: 26.5 字数: 642 千

1979年12月 第1版

1979年12月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—7,250 册 定价: 2.70 元

内 容 提 要

本书以国产常用工程机械为主,参考国外有关机型,较详细地阐述了工程机械故障发生的原因及合理的修理工艺。内容包括发动机修理、底盘及工作装置的修理两篇,共二十三章。

本书系高等院校工程机械专业教学用书,亦可作为从事工程机械修理和运用的工人、技术人员的参考书。

本书由西安公路学院、东北林学院、西安冶金建筑学院、西南交通大学、长沙铁道学院、华北水利水电学院、铁道兵工程学院等七所高等院校共同编写。下册编审分工情况如下:

主编——西安公路学院张庆荣,李太杰。主审——东北林学院廉昭,白旭东,戚贵伦,王德丰。

第四篇由张庆荣,芦希果,王耀发,李国枢,白旭东,戚贵伦,王德丰编写;第五篇由杨景章,廉昭,李太杰编写。

目 录

第四篇 发动机修理

第一章 气缸体修理	1
第一节 气缸体的缺陷及产生的原因	1
一、变形	1
二、裂纹与破洞	2
三、接合平面的翘曲变形	2
四、缸套安装孔下阻水圈处穴蚀破坏	3
五、主轴承座孔和凸轮轴承座孔的磨损	3
六、螺纹孔的损坏	3
第二节 气缸体缺陷的检查与修整	3
一、主轴承座孔的检查及修整	3
二、气缸体上平面不平度的检查及修整	4
三、缸套安装孔的修整	5
四、螺纹孔的修整	5
五、裂纹和穿孔的修理	6
第三节 柴油机缸套的损坏及重新搪磨	7
一、缸套内表面的磨损	8
二、缸套内表面磨损的原因	9
三、缸套的检验与鉴定	12
四、缸套的搪磨	15
第四节 缸套的安装	18
一、安装缸套易发生的问题	18
二、安装缸套应注意事项	20
第五节 提高缸套修理质量的几个方面	21
一、缸套的珩磨质量与走合期的拉缸磨损	21
二、增强缸套表面耐磨及耐腐蚀性	22
三、防止缸套外表面产生穴蚀破坏	23
第二章 配气机构的修理	23
第一节 气缸盖的缺陷及其产生原因	24
一、气缸盖与燃气接触面的裂纹	24
二、缸盖平面翘曲变形	25
三、预燃室喷口的烧蚀	26
四、气门座密封锥面的早期磨损、麻点及烧蚀变形	26

第二节 气缸盖及气门座的修理	23
一、气门过梁裂纹的修理	23
二、缸盖平面变形的修整	29
三、气门座的修理	29
四、气门座孔搪削与镶圈	31
五、气门导管的修理	34
第三节 气门、气门弹簧的修理	35
一、气门的缺陷	35
二、气门的修理	36
三、气门弹簧的缺陷	37
四、气门弹簧的修理	37
第四节 摇臂、推杆和挺柱的修理	38
一、摇臂的修理	38
二、推杆的修理	39
三、气门挺柱的修理	39
第五节 凸轮轴及正时齿轮的修理	39
一、凸轮轴的缺陷	40
二、凸轮轴的修理	40
三、正时齿轮的缺陷与修理	41
第三章 轴承的修理	41
第一节 滑动轴承的工作特点及对轴承的要求	41
一、发动机滑动轴承的工作特点	41
二、对发动机滑动轴承的要求	42
第二节 现行使用的滑动轴承	43
一、铝合金轴承	43
二、铜铅合金轴承	43
三、铜铅合金轴承表面处理	44
四、铝锡合金轴承的表面处理	44
第三节 滑动轴承的损坏及其原因	45
一、疲劳损坏	45
二、轴承的磨损	46
第四节 轴承校合工艺	48
一、轴承的刮配工艺及质量分析	48
二、轴承的选配及修整	49
第五节 滑动轴承的修复	51
一、具有第三工作层的铜铅合金轴承的修复	52
二、巴氏合金轴承的修复	52
第六节 滑动轴承的搪削及搪制设备	55
一、专用搪瓦机	55
二、连杆轴承的搪削	56

三、主轴承的磨削	57
四、用磨缸机或车床磨削轴承	59
第七节 提高滑动轴承修配质量的几个问题	59
一、轴承铜背在座孔中的贴紧度	60
二、轴承螺栓的预紧度	61
三、轴承工作面的质量	62
第四章 曲轴飞轮组的修理	63
第一节 曲轴轴颈的磨损与变形	64
一、曲轴轴颈的早期磨损	64
二、轴颈的锥度和椭圆度	65
三、曲轴的裂纹	66
四、曲轴的弯曲、扭曲及折断	66
五、曲轴飞轮接盘端面变形翘曲	67
第二节 曲轴缺陷的检查与校直	67
一、曲轴的检查	67
二、曲轴的校直	68
第三节 曲轴缺陷的修理	70
一、曲轴轴颈的修磨	70
二、曲轴其它缺陷的修理	74
第四节 组合式曲轴的拆装	75
一、曲轴的解体	75
二、曲轴的组装	76
第五章 活塞连杆组的修理	77
第一节 活塞连杆组零件的损坏及其原因	77
一、活塞的损坏及原因	77
二、活塞环的损坏及原因	79
三、活塞销与连杆衬套的损坏及其原因	80
四、连杆的缺陷及原因	81
第二节 活塞连杆组的修理	82
一、活塞的修理与更换	82
二、活塞环的更换	84
三、连杆衬套的更换与修配	84
四、连杆大端孔的修整	85
五、连杆螺栓的损坏与更换	85
第三节 活塞连杆组的组装	86
一、安装活塞销	86
二、安装活塞环	86
第六章 润滑系的修理	87
第一节 机油泵的缺陷及修理	87
一、机油泵的缺陷及检查修理	87

二、机油泵的装配	89
三、机油泵试验	90
第二节 机油滤清器的修理	91
一、带状缝隙式滤清器的修理	92
二、纸质微孔滤芯	93
三、锯末滤芯	93
四、粗滤效果指示装置	93
第三节 转子式滤清器的修理	94
一、转子式滤清器的特点	94
二、转子式滤清器的故障	94
三、转子转速不够的原因	95
第四节 保持润滑油质量的装置	96
第七章 冷却系的修理	97
第一节 冷却系的故障及原因	98
一、散热器的缺陷及原因	98
二、水泵的缺陷及原因	98
三、风扇的缺陷及其原因	98
第二节 冷却系的修理	99
一、散热器的修理	99
二、水泵的修理	101
三、风扇的修理	102
四、节温器的修理	103
第八章 柴油机燃油供给系的修理	103
第一节 柴油机燃油泵修理车间及零部件的清洗	103
一、对柴油机燃油系修理车间的要求	103
二、柴油机燃油系零部件的清洗	104
第二节 喷油泵的修理	104
一、喷油泵的拆卸	104
二、柱塞和套筒的故障、检验和修理	105
三、出油阀偶件的故障、检验和修理	113
四、凸轮轴和挺柱总成的故障、检查与修理	114
五、柱塞套座孔的修理	115
六、喷油泵的装配	115
第三节 调速器的修理	117
一、调速器的拆卸	117
二、调速器的检查与修理	117
三、调速器的组装	118
第四节 喷油泵与调速器在试验台上的调试	119
一、喷油泵试验台	119
二、调试前的磨合	121

三、喷油泵及调速器的调试.....	122
第五节 喷油泵与调速器在发动机上的调试.....	126
一、校准供油时刻.....	126
二、检查与调整其它项目.....	126
第六节 喷油器的故障、检验与修理.....	127
一、喷油器的故障与检查.....	127
二、喷油头的研磨.....	128
第七节 PT 燃油系统的检修与调试.....	130
一、概述.....	130
二、PT 燃油系的故障和原因.....	134
三、PT 燃油系的检修.....	135
四、PT 燃油泵和喷油器的试验和调整.....	146
第九章 汽油机燃油供给系的修理.....	158
第一节 汽油泵的检修与修理.....	158
一、零件的检修.....	159
二、装复与试验.....	159
三、气阻现象的排除.....	160
第二节 化油器的拆卸、检查与修理.....	161
一、化油器的拆卸与清洗.....	161
二、化油器的检查和修理.....	162
第三节 化油器的组装与试验.....	166
一、化油器的组装.....	166
二、化油器的试验.....	168
第四节 汽油机燃油供给系故障分析.....	170
一、化油器供油不足或不供油.....	170
二、混合气过浓.....	171
三、混合气过稀.....	171
四、漏油、漏气.....	171
第十章 电气设备的修理.....	172
第一节 蓄电池的修理.....	172
一、蓄电池的常见故障及其原因.....	172
二、蓄电池的检查.....	173
三、蓄电池的修理与装配.....	175
四、蓄电池充电.....	176
第二节 发电机和调节器的修理.....	178
一、直流发电机和调节器的检查及修理.....	179
二、硅整流交流发电机的使用和修理.....	184
第三节 磁电机的修理.....	187
一、磁电机的工作特性与常见故障.....	187
二、磁电机的修理.....	189

三、磁电机的装配与试验	190
第四节 起动机的修理	191
一、起动机特性及常见故障	191
二、起动机的检修	192
三、起动机的装配与试验	194
第十一章 发动机的总装、磨合与试验	195
第一节 发动机的总装与调整	195
一、发动机总装注意事项	195
二、曲轴、轴承组的安装	196
三、活塞连杆组的安装	196
四、配气系的安装	197
五、定时齿轮组的安装及调整气门间隙	197
六、燃油系的安装	198
七、润滑系统的调整	199
第二节 发动机的磨合与试验	199
一、发动机的磨合	199
二、发动机的试验	202

第五篇 底盘及工作装置的修理

第一章 离合器的修理	207
第一节 离合器的常见故障及其原因	207
一、离合器的常见故障	207
二、离合器常见故障的原因	208
第二节 离合器主要零件的修理	213
一、传力机构主要零件的缺陷与修理	213
二、离合器其它零件的缺陷与修理	217
第三节 离合器的组装与调整	220
一、离合器的组装	220
二、离合器的调整	222
第四节 湿式离合器的故障及调整	224
一、湿式离合器的结构特点	224
二、湿式离合器的拆装	227
三、湿式离合器的故障与调整	231
四、湿式离合器的检修标准	232
第二章 变速器的修理	238
第一节 变速器的故障及其原因	238
一、变速器的常见故障	238
二、变速器常见故障的原因	239
第二节 变速器主要零件的修理	242

一、变速部分主要零件的修理	212
二、操纵部分主要零件的修理	248
第三节 变速器的组装与试验	248
一、变速器的组装	248
二、变速器的磨合与试验	251
第三章 履带底盘后桥的修理	253
第一节 后桥壳体的缺陷与修复	253
一、后桥壳体的缺陷	253
二、后桥壳体的修理	254
第二节 中央传动的修理与调整	255
一、中央传动的故障	255
二、中央传动主要零件的修理	256
三、中央传动的装配与调整	258
第三节 转向离合器与转向制动器的修理	261
一、转向离合器的修理	261
二、转向制动器的修理	265
第四节 转向助力器的修理	266
一、转向助力器的故障及原因	266
二、助力器主要零部件的修理	266
三、助力器的组装与试验	268
第五节 最终传动的修理	268
一、最终传动的故障	269
二、最终传动主要零件的修理	269
三、最终传动的组装	273
第六节 后桥的磨合试验	275
一、磨合试验方法	275
二、试验与检查	275
第四章 汽车前桥的修理	277
第一节 前桥的故障对使用性能的影响	277
一、转向沉重	277
二、前轮摆头	277
三、跑偏	278
第二节 主要零件的检查和修理	278
一、前轴的修理	278
二、转向节的修理	283
三、车轮的修理	283
第三节 前桥的组装要点、前轮定位的检查及转向角的调整	284
一、前桥的组装要点	284
二、前轮定位的检查及转向角的调整	286
第五章 汽车后桥的修理	290

第一节 后桥的故障	290
第二节 后桥主要零件的检查和修理	291
一、后桥壳的检查和修理	291
二、减速器和差速器壳的修理	292
三、齿轮的检查和修理	292
四、半轴的修理	293
第三节 后桥主要组合件的装配和调整	293
一、差速器的组装	293
二、主动锥齿轮组合件的安装	294
三、中间轴齿轮组的安装	294
四、圆锥齿轮组啮合情况的检查与调整	295
五、差速器往减速器壳上的安装	296
第六章 汽车制动系的修理	297
第一节 制动系的故障及检查	297
一、制动不灵或失效	297
二、制动跑偏	298
三、制动拖滞	298
第二节 轮制动器的修理	298
一、制动器主要零件的修理	298
二、轮制动器的安装与调整	302
第三节 制动驱动机构的修理	304
一、气压式制动驱动机构的修理	304
二、液压式制动驱动机构的修理	306
三、气液复合式制动驱动机构的修理	308
第七章 汽车转向系的修理	311
第一节 转向器的修理	311
一、钢球螺母总成的修理	311
二、转向器的装配	313
第二节 转向液压助力器的修理	314
一、转向液压助力器的工作原理	314
二、主要零件的检查和修理	316
三、动力转向装置拆装应注意事项	319
第八章 机架及行走装置的修理	319
第一节 机架的缺陷与修复	320
一、机架的缺陷	320
二、机架变形的检验与校正	320
第二节 行走台车的修理	321
一、台车架的缺陷与修复	321
二、导向轮、支重轮、托轮的修理	324
三、张紧缓冲装置的修理	326

四、行走台车的装配与磨合	328
第三节 履带总成与平衡装置的修理	331
一、链轨与履带的修理	331
二、平衡装置的修理	334
第九章 挖掘机底盘的修理	335
第一节 传动系的修理	336
一、主传动装置的修理	337
二、主卷扬机的修理	340
三、变幅传动的修理	341
四、回转传动的修理	343
五、行走传动的修理	344
第二节 机架及行走机构的修理	347
一、机架的修理	347
二、行走装置的修理	349
第三节 挖掘机操纵系统的修理	349
一、液压操纵系统的故障	349
二、液压操纵系统缺陷的修理	351
三、液压操纵系统的安装与调整	354
第十章 工作装置主要零部件修理	355
第一节 工作装置易损件的磨损与修理	355
一、工作装置易损件磨损的特点及影响因素	355
二、工作装置易损件的修理	357
第二节 工作装置结构件的修理	361
一、工作装置结构件的缺陷	361
二、工作装置结构件的修理	361
第三节 工作装置传动与操纵机构的修理	362
一、挖掘机传动件的修理	362
二、推土机动力绞盘的修理	364
第四节 工作装置的装配与调整	365
一、挖掘机工作装置的装配与调整	365
二、推土机动力绞盘的调整	366
第十一章 液压传动装置的修理	367
第一节 液压传动系统的主要故障及其原因	368
一、液压系统严重漏油	368
二、执行元件动作迟缓 and 无力	371
三、液压系统产生振动与噪音	374
第二节 液压系统主要元件的修理	374
一、油泵的修理	374
二、阀的修理	377
三、液压缸与液压马达的修理	382

四、管接头的更换.....	386
第十二章 机械的总装与试验	387
第一节 机械的总装.....	387
一、履带推土机与履带装载机的总装.....	387
二、挖掘机的总装.....	394
第二节 机械总装后的试验.....	396
一、试验的目的及一般要求.....	396
二、典型机械的性能试验.....	397

第四篇 发动机修理

第一章 气缸体修理

气缸体是发动机的基础零件,其技术状况好坏不仅直接影响发动机的使用,而且还影响其它机件的技术状况,例如,气缸体变形后,将会加速曲轴连杆组零件的磨损。气缸套是发动机中的重要零件之一,当其产生缺陷时,发动机的主要性能指标(如马力、油耗等)将会显著恶化,因此,它的磨损常常是确定发动机需要大修的基本因素。

第一节 气缸体的缺陷及产生的原因

目前工程机械所用发动机,一般是用灰铸铁铸造的,经使用后常常发生如下缺陷:

一、变 形

(一)工作中承受着较复杂的交变载荷

近代的发动机随着设计及工艺的不断改进,其转速及平均有效压力都有了很大的提高,曲柄连杆组的惯性力亦将增大,缸体各横隔壁处及轴承盖必将承受着较大的横向和竖向动载荷,有使缸体及主轴承座孔发生变形的趋势。周期性变化的燃气压力和高速运动的曲柄连杆机构惯性力的合力是引起气缸体主轴承座孔中心变形的重要原因。文献证明:气缸体的横向变形,主要决定于曲柄连杆机构的惯性力,而且剪应力引起的剪切变形比弯曲变形更处于支配地位。应力的峰值与曲轴的转速平方成正比,而与发动机负荷的关系不大,所以发动机经常超转速运转是造成气缸体横向变形的一个重要方面。图4-1-1是发动机转速、负荷与气缸体应力的关系。

修理中轴承和轴颈的间隙配合不当、活塞连杆组相互重量差过大,各缸工作压力不均等都会使缸体承受额外的应力,引起变形。轴承背与座孔贴紧度不够或过大、使用中发生过烧瓦抱轴,也会引起主轴承座孔变形。

(二)受热不均所产生的热应力

气缸体的壁厚薄差较大,结构复杂,受热部分温差大;燃烧室内的工作燃气温度可达 2000°C 以上,缸套、缸盖与高温燃气接触表面的温度也高达 $400\sim 500^{\circ}\text{C}$ 左右,缸体远离燃气的部位以及与空气或冷却水接触表面的温度却只有几十度。这个温差则能引起很大的应力。

修理中对水套各部位的泥污、水垢、油腻清除不净,装配中各水道接口处密封垫通孔大

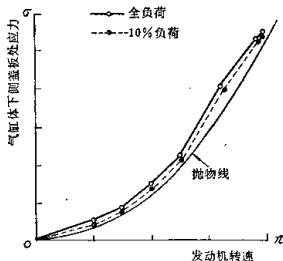


图4-1-1 发动机转速、负荷与缸体应力的关系

小不适合，阻碍冷却水循环，使发动机经常在过热状态下运转，过热的发动机急速停机或更换冷却水，冬季当发动机还处于温度很高的状态下急速停机，并在停机后立即将水放掉，有的甚至在冬季采用先发动后加冷却水的起动方法，所有这些都会由于过大的热应力而使气缸体产生变形，甚至会出现裂纹。

二、裂纹与破洞

(一)修理质量

修理工作是恢复发动机技术性能的重要措施。在作业中未能严格执行修理技术规范或修理方法选择不当而引起缸体变形或出现裂纹，如缸盖螺栓未按规定的顺序及扭矩紧固而导致缸体上平面的变形或裂纹。4-146型柴油机缸盖螺栓孔与缸套安装孔间的裂纹，主要是由于缸盖螺栓紧固不均造成的。安装缸套时上端而高出缸体上平面过大或不均，会引起缸套安装孔支承凸缘裂纹。缸体上的缸盖螺栓孔经修理加大后与缸体平面不垂直，会造成缸体侧面或缸口附近靠螺栓孔处发生裂纹。修理时装用不合要求的气缸垫或缸垫使用日久失去弹性，形成窜气漏水，会引起两缸之间过梁处的裂纹。

汽油发动机水套中的水垢过厚是造成气缸周围裂纹的一个原因。由于水垢中含有大量的钙盐、镁盐等杂质，所以它不但减少了冷却水道的有效通过面积，同时还因其导热性差，降低了发动机的散热效率。尤其发动机中间的气缸，其散热条件较差，因而由于局部过热而出现热裂现象也是经常发生的。

(二)使用不当

机械的合理使用是延长其寿命的有效措施，反之，易使机械早期损坏，甚至会造成严重的事故性损坏。如某施工单位的55台TD50A-D型自卸车在北方执行任务，由于在冬季采取了先起动后加冷却水的起动方法，结果造成80%以上的缸盖出现裂纹，有的裂纹已达到不能修复的程度。

发动机起动后未达到正常的使用温度，即投入高速大负荷工作，或长期超负荷运转，都会由于发动机局部过热而发生热裂现象。另外由于工作不认真，在冬季用过过后没有及时放水而导致冻裂。

水套壁的破口大多是由于事故性原因造成的。如：由于连杆螺栓折断、连杆折断、活塞破碎等会造成击破气缸、打坏机体。

(三)设计和制造方面的缺陷

气缸体在结构设计上，为了加固各受力部位的强度和刚度，通常采用加强筋，使其成为一个刚性很强的空间桁架梁系统，而该系统刚度的大小在很大程度上取决于筋的分布位置、长短、厚薄和高低。加强筋布置不当，往往给制造上带来很大的困难，并且还会引起较大的内应力。另外，对运动零件由于动不平衡而带来的扭转刚度考虑不足采用了较薄弱的壁厚，并在加工部位与非加工部位、壁厚不同的部位过渡不够圆滑而引起的应力集中。上述应力叠加的部位往往是形成裂纹的区域。

缸体在制造过程中也会出现缺陷，如：由于型砂性能、配料成分、熔炼和浇铸温度等将会产生夹杂、砂眼、偏析及裂纹。

三、接合平面的翘曲变形

缸体上平面而翘曲不平，大多是由于未按规范紧固缸盖螺栓引起的。气缸盖螺栓工作中受

着缸体与缸盖之间很高的分离爆发压力，气缸垫则是在螺栓紧固力的作用下起着防漏的效应。在爆发力的反复作用下受着缸体和缸盖冲击的气缸垫，一般要运行一段时期后，才能贴服适应。当缸垫贴服适应后，在靠近变形处的缸盖螺栓，其紧固力必然降低。因此，对于缸盖螺栓经过一定时期的运行后必须进行再紧固，否则会由于缸盖螺栓紧固力不均而使缸体上平面翘曲。紧缸盖螺栓时用力不均匀、发动机在过热的情况下骤然加冷水以及拆装缸盖螺栓的顺序不当等都易引起缸体变形。也有的缸体是由于时效处理不充分产生翘曲变形。

气缸垫由于长期受着缸体与缸盖的冲击，在缸垫的缸口部位，金属密封圈容易发生龟裂和烧熔而漏气，从而使缸体与缸盖之间承受着高温燃气的冲刷而发生热疲劳变形。

四、缸套安装孔下阻水圈处穴蚀破坏

柴油机缸体湿式缸套安装孔下阻水圈凸缘处蚀斑的形成，主要是穴蚀造成的。当发动机工作时，缸套产生高频振动，缸套与缸体密封阻水凸缘处的水腔中也同时发生水的交替拉伸和压缩，导致气泡的形成和爆破而发生穴蚀效应。这种穴蚀，严重的破坏了下凸缘处的光洁度及几何形状，降低发动机的使用寿命，同时也给修理作业造成较大的困难，装配时易发生漏水现象。如缸套装入过紧，则易使缸套变形而导致拉缸上油，过松则漏水。换用加高的阻水圈，也会由于划破或切断阻水圈而漏水。

五、主轴承座孔和凸轮轴承座孔的磨损

主轴承座孔磨损失圆主要是由于轴承与座孔配合不当（轴承端头的压紧力不够）造成的。轴承背而与座孔接合面发生微量的相对运动，或因烧瓦抱轴使轴承与轴同转而发生对座孔的磨损。供油或点火时间过早或经常使发动机在爆燃大负荷超供的工况下运转，这些操縦外地加重了轴承的负荷，使轴承盖发生较大的弹性变形而导致轴承背与座孔的摩擦自锁力减小，引起轴承背与座孔的相对运动而产生磨损。凸轮轴轴承座孔一般情况下不会产生磨损，但当配合过盈量消失或止动装置失效，使孔与轴承产生相对运动时也会发生孔的磨损。

六、螺纹孔的损坏

螺纹孔的损坏多数是由于装配不当造成的。如螺栓装配时孔未清除干净，存有油污或水，当发动机工作时由于升温，螺栓孔中的油或水引起膨胀，严重时会使螺栓跳动，造成螺扣龟裂。双头螺栓拧入缸体部分的螺纹不足，紧固双头螺栓连帽带杆一并旋进以及紧固时用力不当等都易引起螺纹孔的损坏。

第二节 气缸体缺陷的检查与修整

一、主轴承座孔的检查及修整

主轴承座孔在一般情况下，变形和磨损都比较小。但高转速大功率的发动机，由于缸体的变形，或由于轴承配合安装不当引起座孔的变形及磨损仍是经常发生的。

主轴承座孔的检查，用内径百分表测量各道轴承座孔的锥度和椭圆度。不同心度可用特制的标准检查杆（也可用搪瓦机搪杆）放入座孔，再用厚薄规塞入缝隙测量，如图4-1-2所示。如变形超过规范，则应进行镗削修整，但修整后座孔直径的增大值，应相应于轴承背

镀层的厚度。这种方法比较可靠，但修理工艺及设备较复杂。如座孔变形及磨损量不大，可用加厚合金的轴承进行一次安装搪削，以弥补其变形量。

环氧树脂粘结剂修整座孔：该工艺的特点是用与座孔相同的标准心轴作为工具，对敷在变形座孔中还没有完全硬化的粘结剂进行冷挤压，从而获得标准的座孔。对所用环氧树脂粘结剂应具有较好的物理机械性能。这种方法适用于修整其中有两道轴承孔没有变形的缸体，因为在安装标准心轴时，必须有两道座孔作为定位基准，才能保证各道轴承座的同心度，并使其尺寸在允许的范围內。



图4-1-2 用检查杆及厚薄规检查主轴承座孔的不同心度
1-检查杆；2-机体；3-变形量

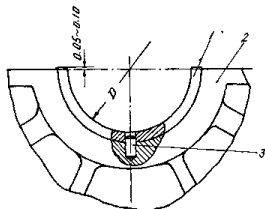


图4-1-3 主轴承座镶半圆环
1-半圆环；2-主轴承座；3-螺钉

镶半圆环修理主轴承座孔：将主轴承盖取下，按原中心搪削座孔，搪后较原尺寸(半径)大4~5毫米，而后配制中碳钢半圆环，如图4-1-3所示。半圆环由螺钉3固定，防止串动，其两端高出瓦座平面0.05~0.10毫米，以便瓦盖压紧。半圆环内孔直径D，镶入时应留出精搪余量。然后将主轴承盖端接合平面铣去1毫米左右，用主轴承螺栓紧固在镶有半圆环的瓦座上，按原中心精搪至标准尺寸。

主轴承座孔磨损后还可采用槽外低温镀铬修复。

凸轮轴承座孔一般变形量不致太大，修整时可采用具有搪削余量或浇注加厚轴承合金层的轴承，用搪削校正其不同心度。

二、气缸体上平面不平度的检查及修整

气缸体上平面的不平度及高度可用高度游标卡尺进行检查。缸体上平而变形可用直尺放在平面上，用厚薄规测量直尺与上平面间的间隙进行检查，也可用标准平板涂以红铅油与缸体上平面对研，观其接触印痕来判断翘曲状况。一般要求为：缸体长度小于600毫米时不平度允许差为0.05毫米；缸体长度大于600毫米而小于1000毫米时不平度允许差为0.10毫米。若缸盖为非整体式，其不平度允许值可略大些。

气缸体上平面不平或翘曲可用铣床或改装有专用磨具的钳床磨平，此法适用于变形量较大且有一定设备的条件下。当变形量不大时，可采用铲削方法进行修平；铲削是用铲刀或刮刀将缸体翘曲的突出部位逐步铲去，使其达到平整。其工艺是：将缸体上平面与标准检查平板清洗干净，在检查平板上均匀地涂上一层很薄的红丹油，然后将平板轻放在缸体的平面上，前后拖动3~4次，拿起平板，查看缸体平面，翘曲突出的部位便显出红丹油的印痕，然后用铲刀或刮刀铲刮其印痕部分。印痕刮去后，再涂红丹油检查。必须注意，每次涂红丹油检查，其铲刮的方向应当改变，使其线痕互相交叉。铲刮修复的质量一般是根据工作平面上每平方厘米均匀分布印痕点数来检查的，粗铲时点数为4~6个/厘米²，精铲时点数为8~12个/厘米²。此法修刮量较小，平整度较高，但修整的工作量较大。如其变形量不大，也可采用互研。此法比较简单，工效较低，只适用于个别的特殊情况。