

机械工人岗位培训辅导丛书

机械制造 窍门集粹

富保利 编

机械工业出版社

78.3

9401083

机械工人岗位培训辅导丛书

机械制造窍门集粹

富保利 编

机械工业出版社

(京)新登字054号

本书汇集了机械制造窍门和经验三百多例,并有详细插图,能直接为生产现场应用。
全书共分五章,内容是:设计结构、加工工艺、刀具及工艺装备、维修、检测。

本书可供机械制造科技人员和工人在生产实践中应用,可在工厂技术革新合理化建议活动中发挥作用,也可供大专院校机械制造专业师生参考。

机械工人岗位培训辅导丛书

机械制造窍门集粹

富保利 编

*

责任编辑:张 华

封面设计:方 芬

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码:100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

河北省永清县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₁₆·印张18¹/₄·字数454千字

1994年6月北京第1版·1994年6月北京第1次印

印数 0,001—3,125定价:19.50元

*

ISBN 7-111-03994-7/TG·871 (X)

前 言

为了适应机电行业工人岗位培训工作的开展,以及满足广大工人自学、提高技术水平和解决生产中实际问题能力的需要,在机械电子工业部教育司和人事劳动司的支持与指导下,我们组织编写了这套机械工人岗位培训辅导丛书,由陈榕林同志任主编,参加编写人员有陈榕林、张磊、刘玉池、李翰奇、高玉奎、陈野、吴鹏、梁丽嫦、邵明武、王兴显、赖立松和童正南等。首批编写出版的《机床改装技术——方法 经验 绝招 技巧》、《巧用车床》、《怎样车削螺纹和细长轴》、《机床电气线路新旧国标对照与故障处理》四种。由哈尔滨焊接研究所等单位编写的《焊接修复实例》和《精密元器件焊接实践机械制造窍门集粹》等也将陆续与读者见面。这套丛书可供车工和维修钳工、维修电工以及焊工等中、高级工人作为岗位培训的辅导用书。

在内容编排上,这套丛书注意了从工人岗位生产技术的需要出发,突出了针对性和实用性,努力做到理论联系实际。在写作方法上,力求重点突出、简明扼要、通俗易懂,便于在职工人学习、运用和提高业务能力。因此,这套丛书既是机械工人岗位培训和技工学校、职业学校教学工作的辅导参考用书,可供组织培训、考核前复习和教学实践使用,又是工人自学成才的良师益友和解决生产中具体问题的指南,还可供有关工人、技师和工程技术人员参阅。

这套丛书的编写、出版得到了一些专家和从事技工培训工作同志的热心帮助,并参考、引用了多方面的材料。机械工业出版社的领导和有关同志也给予了大力支持,谨向他们致以衷心的感谢!由于我们缺乏经验和业务水平有限,书中难免有疏漏之处,希望读者提出宝贵意见。

机械电子工业部机械中心科技编辑部

1993年2月

序 言

机械行业广大科技人员和广大工人在长期工作实践中积累了很多解决实际问题的经验和窍门。将这些经验和窍门加以归纳和总结，会帮助机械行业广大科技工作者和工人在实际工作中解决一些难以解决的关键问题。本书编者多年来从事机械制造工作，结合个人积累的经验，并收集了近年来刊出的一些实用资料，整理成册，奉献给广大机械制造工作者，供广大读者在实际工作中借鉴参考，并希望举一反三，在攻克难关时诱发出更多、更好的经验和窍门，促使生产加速发展。

编 者

1993.7

机械工人岗位培训辅导丛书

《机床改装技术——方法、经验、绝招、技巧》，内容包括提高机床的生产率、扩大机床的工艺范围和改变机床的工艺范围、提高加工精度和自动化程度等改装基本原理、改装方法和措施、经验、绝招、窍门等改装实例，可供机械工人等学习使用。并配有图表，文字简练，全书322千字，定价：16.90元

《巧用车床》，重点阐述在车床上进行铣削、磨削加工、特殊形面和仿形加工、光整加工和无切削成形加工方法、经验等，使读者既能正确使用、又能巧用机床，是中、高级工培训、考工及技校、学员等学习用书。全书241千字，定价：11.80元

《怎样车螺纹和细长轴》，内容主要介绍车螺纹的基本知识和相关标准、技术要求，各刀具安装要领、加工方法、测量方法和操作实例、保证质量措施、应知应会习题；车削细长轴时从理论上分析其加工难度大的原因及解决问题的关键技术和措施，并介绍多种加工方法，可供中、高级车工等自学和培训使用。全书175千字，定价：8.20元

《机床电气线路新旧国标对照与故障处理》，主要内容是按新的电气技术国家标准介绍车、磨、钻、铣、镗等常用机床及晶闸管—电动机系统龙门刨床的电气控制线路，并与旧国标进行对照，介绍电气图常用图形符号、文字符号和电气原理图阅读方法及几种常用的机床电气线路故障与处理方法，供维修工人学习新的电气技术国家标准、提高技术水平等学习使用。文字简练，附有图表。全书210千字，定价：12.80元

《焊接修复实例》，内容包括铸铁件补焊、铸钢件补焊、碳素钢与合金钢件的焊接及补焊、有色金属件焊接及补焊、异种金属件的焊接及补焊、金属件的钎焊、喷熔修复等共100例，实例中有汽车缸体、水泵壳体、锻锤砧座、机床导轨等，焊接方法有手弧焊、氩弧焊、碳弧焊、氧乙炔焊、氧氢焊、钎焊、喷熔等。材料充实、文字简练。全书188千字，定价：9.7元

《精密元器件焊接实践》，主要内容是在综合阐述精密元器件的焊接方法、原理基础上，列举了大量工业上及日用电器上的精密元器件的焊接、修复实例。全书172千字，定价：8.9元

《机械制造窍门集锦》，主要汇集了机械制造中的窍门和经验300多例。有设计结构、加工工艺、刀具及工艺装备、维修、检测等方面的经验总结，并附有大量图例。全书600千字。

单位：机电部机械中心科技编辑部

地址：北京复兴门外大街16号（南黄楼101室）

开户行：北京农行万明寺分转阜成信用社

帐号：07231 电话：326.7530 邮编：100045

目 录

前言

序言

第一章 设计结构

一、机床	1	28. 丝锥磨床磨头的改装	29
1. 万能外圆磨床代替无心磨床	1	29. 坐标镗床磨孔附件	30
2. 车床改装成磨床	1	30. 光学曲线磨床磨头传动结构的 改装	30
3. 用行星内圆磨具磨削机体上的钢套	2	31. 导轨磨床吸尘磨头	31
4. 使用碗形砂轮的外圆磨床	4	32. 万能磨床砂轮架调整机构的改装	32
5. 在镗床上车削内螺纹	5	33. 大型刨床用砂带磨头	32
6. 自制铲齿车床凸轮	6	34. C650型车床主轴轴瓦的改造	34
7. 轴承环沟道防尘槽车床	8	35. 立式车床工作台主轴轴承的改装	34
8. 在卧式车床上实现双头镗	8	36. 镗环形槽夹头	35
9. 用车床改装成攻丝机	9	三、卡盘	36
10. G630型车床改装成长轴滚研机	10	37. 磨床砂轮法兰盘的防松结构	36
11. C620型车床改装成高效能凸轮 车床	11	38. 通用反上定心花盘	37
12. S725型多线丝锥磨床加工左旋 丝锥	12	39. 卡盘自动换爪系统	38
13. Z35型摇臂钻床的改装	13	40. 高速动力卡盘及回转液压缸	39
14. 台钻改装成攻丝机	14	41. 小型车床机械手爪的新结构	40
15. 扩大大型钻床加工能力的升降平台	14	四、尾座	41
16. 台钻改装的攻丝机组	16	42. 车床尾座夹紧方式的改进	41
17. 扩大滚齿机的加工范围	17	43. 车床尾座移动部位的改进	42
18. 经编机针床板铣床	17	44. 车床尾座由溜板牵引移动	43
19. 适应超长工件加工需要的花键 铣床	19	45. 车床尾座滚动支承	43
20. 扩大龙门铣床工艺范围的方法	20	46. 车床尾座套筒的改进	44
21. 立钻改装成金刚石铰孔机床	22	五、刀架	45
22. 牛头刨床加装简易钻铣头	23	47. 车床电动刀架	45
23. 扩大X62W型铣床工作范围	24	48. 牛头刨床简易抬刀装置	46
24. 插齿机加工齿条	25	49. 车床上调刀具中心高的两个 方法	47
25. 扩大剃齿机加工范围	26	六、进给机构	47
二、主轴	27	50. M7130K平面磨床增加机动升降 机构	47
26. 接长内圆磨床套筒轴	27	. 凸轮轴磨床上的反磨靠模	48
27. 平面磨床主轴轴承的改装	28	52. 螺纹磨床的螺纹校正机构	

53. 车床横向丝杆螺母的改进.....50	87. 车螺纹不乱牙的新机构——单齿 离合器.....78
54. 靠模车床横进刀螺母的改装.....50	88. C616车床减轻制动冲击的措 施.....79
55. 卧式车床溜板快速移动的机构 改装.....51	89. 电磁离合器在铣床上的应用.....79
56. C616型车床横向进给螺母的改 装.....52	90. 新型电磁离合制动器.....81
57. 车床加装纵向进刀刻度盘.....53	91. 车床加装摩擦片离合器.....82
58. C534J型立式车床进给部分的 改进.....54	92. DLMK快速离合器.....83
59. 车床溜板箱结构的改进.....55	93. 钢丝编织胶管联轴器.....83
60. 自动车床送料管的改进.....56	94. 可防止设备正反转打齿的联轴 器.....83
61. 车床定位器(一).....56	八、传动机构等.....85
62. 车床定位器(二).....57	95. 车床主轴箱固定传动副齿轮机 构.....85
63. 车床定位器(三).....57	96. 立式车床新型行星齿轮变速装 置.....86
64. 车床偏转自动进刀刀架.....58	97. 车削大锥面的简易靠模.....87
65. 带差动进给机构的动力头.....59	98. 新型功能部件T ₂ 自动变速箱.....87
66. 双速行星进给机构.....59	99. 轴承减速器.....88
67. 异形轮间歇送进机构的应用.....61	100. 不完全摩擦轮间歇运动机构.....89
68. 自制机床双金属螺母.....61	101. 加大外圆磨床磨削锥度的装置.....91
69. 铣床进给机构.....62	102. 在外圆磨床上使用分度装置磨削 正多边形小平面.....92
70. 龙门刨床进给机构.....63	103. 提高磨削锥度机构灵敏度和精度的 方法.....92
71. 用回曲降速机构改装机床进 给箱.....64	104. 提高大型精密滚齿机分度蜗杆副 精度的方法.....93
72. 消除退刀划痕的让刀机构.....65	105. 悬浮式调整块.....94
73. 自动换向机构.....67	106. 快换夹箍.....94
74. 摇臂钻床主轴平衡机构.....68	九、砂轮修整器.....95
75. 自动除尘的定位块.....69	107. 渐开线砂轮修整器.....95
76. 螺齿差速直线运动机构.....70	108. 单粒金刚石组合成型砂轮修整 器.....96
77. 两种快速退刀机构.....71	109. 组合式砂轮修整器.....98
七、离合器.....72	110. 圆弧砂轮修整器的改进.....99
78. 铣床离合器的改进.....72	111. 双圆弧砂轮修整器.....99
79. VF221型立式铣床单向超越离合器的 修复.....73	112. 手动圆弧直线砂轮修整器.....101
80. 滚齿机滚削锥齿轮径向进给接通 机构的改进.....74	113. 曲轴磨床圆弧砂轮修整器.....102
81. 超越离合器快速修理法.....75	114. 简易凸半圆砂轮修整器.....103
82. 滚柱单向离合器的失效分析及对 策.....75	115. 外圆圆弧砂轮修整器.....103
83. 进口机床摩擦片的改进.....76	116. 平面磨床改装成导轨成型磨床的 成型砂轮修整器.....104
84. 被动自锁联轴器.....77	
85. 新型安全离合器.....77	
86. 尼龙柱销联轴器.....78	

117. 导轨磨床机械靠模式砂轮修整器	106	145. T618A型液压镗床液压缸漏油的解决方法	129
118. 砂轮修整器的改进	107	146. 液压联动中心架	129
119. 内圆磨床砂轮修整器	107	147. 平面磨床活塞杆滴油问题的解决方法	129
120. 金刚石砂轮整体滚压修整	108	148. 确保机械手安全的新型单向阀	130
121. 用白刚玉砂轮修整金刚石砂轮	109	149. 小型行程节流阀	131
十、冷却润滑	109	150. 液体静压卸荷装置	132
122. 外圆磨床切削液导流和防喷装置	109	151. 解决接长液压缸错位的方法	133
123. 无心磨床的冷却	110	152. 滚动式机械密封装置	134
124. 砂轮净化装置	111	153. 刨边机压脚液压系统的节能改进措施	135
125. 切削液多级过滤装置	111	154. 液压卸荷导轨的改进	136
126. 防止冷却液水泵窜水的方法	112	155. 解决B690型液压牛头刨床油温过高的方法	136
127. 润滑用轴流油泵	113	156. 不使用补油装置的增压器增压系统	137
128. 拉削难加工材料的切削液	113	157. 液压系统的压力振动消振器	138
129. X8126型铣床升降丝杠副排漏与润滑装置	113	158. 100吨液压机法兰的改进	139
130. 卧式滑动丝杠螺母机构的油环润滑	114	159. 主轴前后轴承漏油的治理	139
131. 内圆磨床砂轮防护罩	115	160. 高压小流量液压传动装置在夹具上的应用	140
132. 用异形钢管制造润滑油路新工艺	116	161. 压力表开关的改进	140
133. 牛头刨床自动润滑装置	116	十二、电气	141
134. 增设润滑装置延长电磁离合器寿命	118	162. M3151、M3160型系列外圆磨床电气部分的改进	141
十一、液压	119	163. 零件磨削后简易退磁法	141
135. 解决M7331型磨床床身油池严重溢油的方法	119	164. 工件磨削后消除残磁装置	142
136. M7132A平磨型工作台与换向超程的改进方法	120	165. M7120型平面磨床电磁工作台的双继电器失磁保护	143
137. 外圆磨床液压筒结构	120	166. 电磁液压阀不同电压的电路巧接	144
138. 外圆磨床液压筒的安装	121	167. 电磁离合器电源设计	144
139. 内圆磨床液压系统的改装	122	168. 直流电机激磁充电器	145
140. C7220型车床液压系统故障的排除	123	169. 制动电机	146
141. 消除CB3463—1型半自动转塔车床刀架的冲击	125	170. B5050K型插床牵引电磁铁的改装	146
142. C516A型立式车床液压变速的调整与改进	126	171. 桥式起重设备的阻性制动器	147
143. 车床液压泵带轮的卸荷装置	128	172. C616型车床制动	148
144. DC7620型多刀车床双联泵调压系统的改进	128	173. 变X62W型铣床的反接制动为能耗制动	148
		174. Z3040型摇臂钻床电气控制电路的改	

进	149
175. 铣床电磁离合器供电线路的小改	

进	150
---------	-----

第二章 加工工艺

一、磨削	151
176. 精密主轴的钢球顶磨法	151
177. 中心孔磨削方法	152
178. 应用狭面中心孔提高外圆磨削精度	153
179. 螺旋槽砂轮磨削	154
180. 两端孔同轴度磨削法	155
181. 薄壁大孔径弹簧夹头加工中变形的控制	156
182. 简易外圆磨床夹具	157
183. 大调量珩磨头	158
184. 液压抛光头	158
185. 高精度大直径薄壁套筒的磨削装夹方法	159
186. 大尺寸卡板的研磨	160
187. 在MM7132型平面磨床上磨削凸轮型面	161
188. 粘弹性磨料流动加工法	162
二、车削	163
189. 组合式床身端部结合面的车削工艺	163
190. 车削加工深长孔	164
191. 齿轮轴的车削加工工艺	165
192. 巧车斜管	165
三、导轨加工	166
193. 高精度镶钢导轨的磨削	166
194. 小导轨磨床磨削长床身	167
195. B110型单臂刨床V-V导轨配磨工艺	168

196. 床身导轨分步成形周边磨削	170
197. V形导轨加工方法	171
198. 用振动滚压提高导轨表面质量	171
四、齿轮加工	172
199. 双联齿轮工艺性能的改善	172
200. 用标准滚刀加工短齿齿轮	173
201. Y38滚齿机增加挂轮可滚四头蜗轮	174
202. 大模数圆弧面蜗杆加工	174
203. 蜗轮齿面的光整强化	176
204. 蜗杆挤光装置	176
205. Y54插齿机加工大齿轮的辅助支承	177
206. 在滚齿机上粗铣直齿锥齿轮	177
207. 高精度齿条的磨削	178
208. 铣磨高精度长齿条控制齿距累积误差	179
五、刻线等	180
209. 用小型刻线机刻制大根圆半径线的方法	180
210. 提高端面鼠牙盘工位等分精度的方法	183
211. 椭圆封头展开的新算法	183
212. 用立铣刀近似铣削圆弧槽	185
213. 铸铁弹性胀圈加工	187
214. 加工薄壁零件内筋的方法	188
215. 在单臂刨床上加工大件端面	189
216. 利用凸轮展开槽加工封闭螺旋槽凸轮	189

第三章 刀具及工艺装备

一、车削工具及刀具	191
217. 高速强力螺纹车刀	191
218. 大外圆球面车削夹具	191
219. 车细长杆简易跟刀架	191
220. 车床套螺纹工具	192
221. 车多线螺纹新装置	192

222. 不停车定位心轴	193
223. 电动弹性心轴	193
224. 圆柱圆锥合体式心轴	194
225. 胀套式心轴	194
226. 爪销式心轴	195
227. 高精度方便式弹簧夹头	195

228. 离心式自动夹具.....195	243. 硬质合金铰刀的修复.....204
229. 在四爪单动卡盘上快速找正工件的方法196	244. 滚柱导向在深孔精加工中的应 用204
230. 填充密封胶的弹性夹头.....196	三、镗削刀具及工具205
二、钻削刀具及工具.....197	245. 陶瓷刀在镗孔中的应用.....205
231. 台阶式复合硬质合金钻头.....197	246. 大直径内螺纹镗头.....206
232. 钛钢钻孔.....197	247. 镗床用精镗刀杆.....206
233. 钻头简易刃磨夹具.....198	248. 镗削内球面的工具.....206
234. 自动退卸钻头装置.....199	249. 镗刀杆防震措施.....207
235. 不用楔铁的卸钻头装置.....199	250. 滚柱导向镗刀在深孔精加工中的 应用208
236. 用厌氧胶粘接钻头.....200	251. 镗床对刀工具.....210
237. 专用中心钻.....200	252. 在镗床上加装平衡盘.....210
238. 可调节钻头伸出长度的钻夹头.....200	四、划线规.....210
239. 通孔钻削提高钻头寿命的装置.....201	253. 盘类零件划线规.....210
240. 深孔钻削系统.....201	254. 管道相贯交线划线规.....211
241. 两种钻削新夹具.....203	
242. 挤削铰刀.....203	

第四章 维 修

一、车床.....212	272. 铣床横向螺母托架镗孔装置.....222
255. 立式车床立刀架掉刀的维修.....212	273. 花键磨床增置配重消除扎刀.....223
256. 立式车床五角刀架振动的维修.....213	274. 磨齿机磨削撞齿的原因及防治 办法224
257. 镶偏心套调整螺母与丝杠的同 心214	275. B ₄ -002强力成形磨床的改进.....225
258. 提高主轴装配精度.....214	276. 消除镗床镗杆轴向窜动.....226
259. 车床第一轴的修复.....215	277. 平面磨床修理中如何消除接刀 斑纹226
260. 变位齿轮在车床修理中的应用.....215	278. 用变位法替换牛头刨床摇杆传动齿 轮副227
261. 机床闷车的原因分析.....216	279. 巧卸电机断轴.....229
二、钻床、镗床、铣床等217	三、轴承、导轨229
262. Z310型摇臂钻床的修理.....217	280. 滑动轴承的修理.....229
263. 摇臂钻床主轴进给卡死的修复.....218	281. 外锥内圆滑动轴承的修理.....232
264. 钻床主轴箱夹紧装置的改进.....218	282. M7130型平面磨床磨头润滑方式.....232
265. 钻床主轴加镶块.....219	283. 车床自车修复主轴轴承孔.....233
266. 镗模套的防尘装置.....219	284. 外圆磨床主轴箱轴瓦刮研及装配 工具234
267. 镗床更换钢丝绳的简便方法.....219	285. 机床传动轴中间支座的变形分析及 消除方法235
268. 用双中心架磨削镗床主轴空心 套内孔220	286. 不通孔轴承拆卸装置.....237
269. 铣床快速离合器的维修.....221	287. 机床导轨大面积咬伤的补焊.....238
270. X52K型铣床立铣头的改装222	
271. 铣床快速拨动杆卡死故障的消 除222	

288. 用铜铁合金铸铁板粘补车床床鞍	238
289. 双导向导轨的修理方法	240
290. 车床导轨副的配磨	241
291. 龙门刨床工作台导轨衬板的更换	242
四、电气	243
292. M7475B型立轴圆台平面磨床充磁电路	243
293. M7475B型立轴圆台平面磨床励磁电路	244
294. M120W型磨床磁弯砂轮杆事故的消除方法	244
295. 车床刀架行程开关的改装	245
296. C9220A型车床电磁铁的改进	247
297. 电磁离合器电源设计的改进	248

298. 电磁摩擦离合器衔铁改制	248
299. T4163型镗床电气	249
300. 铣床主轴电气制动	250
301. 可控硅维持电流对无心磨导轮低速的影响	250
302. 交流电机Y- Δ 起动电路	251
五、液压	252
303. 外圆磨床工作台换向滞留故障的排除	252
304. 平面磨床工作台反向失灵及超程问题	253
305. 解决平面磨床磨头无断续进给问题	254
306. 液压卧式镗床液压缸漏油的维修	256
307. 车床带轮轴漏油的维修	256

第五章 检 测

一、齿轮	257
308. 简易内齿轮量仪	257
309. 斜齿轮螺旋角简易测量法	258
310. 齿轮检测工具	259
311. 直齿齿向检查仪	259
312. 电动记录式直齿齿向测量仪	261
二、螺纹	262
313. 内螺纹中径的简易测量	262
314. 用钢珠—千分尺测量内螺纹中径	262
315. 螺纹千分尺校对用量规测量面间尺寸的测量	263
316. 长丝杠螺距动态测量仪	264
三、孔径	265
317. 主轴箱孔的测量	265
318. 锥孔直径测量仪	266
319. 小于半圆的孔径测量	267
320. 用自准平行光管检验轴孔配合研磨质量	268
321. 小孔中环槽尺寸的检测	268
322. 刀杆方孔对称度的检查	268

四、测量工具	269
323. 铣削轴键槽对中心仪	269
324. 半圆瓣塞规	269
325. 扩大千分尺的量程	270
326. 改装卡尺测量圆弧槽距	270
327. 可以读数的圆柱角尺	271
328. 导轨平行度测量仪	271
329. 直读式圆弧半径量具	272
330. 两种千分表接头	272
331. 车床端面平面度检具	273
332. 用弓形测头测内孔硬度	273
333. 测量主轴轴向窜动的轴向加力装置	274
334. 窄燕尾槽尺寸的检测	274
335. 燕尾形导轨L尺寸的测量	276
336. 圆柱形零件外母线直线度的测量	277
337. 测量精密转台的简易方法	278
338. 直线度的测量基准	279
339. 新型调刀仪	280

第一章 设计结构

一、机床

1. 万能外圆磨床代替无心磨床

根据无心磨床的原理，对M131W万能磨床进行适当的改进，如图1-1所示，可代替无

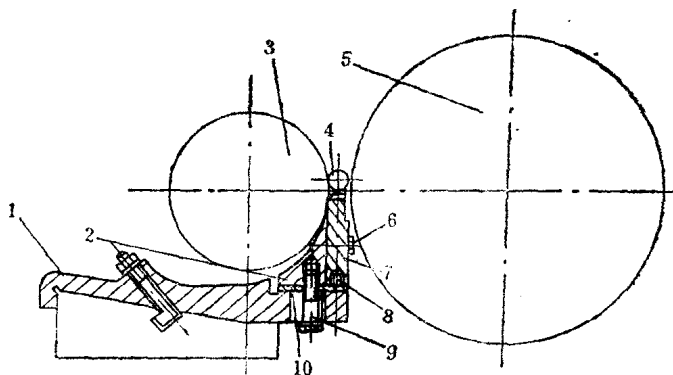


图 1-1

1—支架 2—支座 3—导轮 (R100mm) 4—工件 5—磨削轮 (R200mm) 6—螺钉 (M8×18)
7—支片 8—螺丝 (2-M5×20) 9—螺钉 (M12×55) 10—定向滑动键

心磨床用。具体的方法是：把万能磨床的砂轮作为磨削轮；导轮用心轴、法兰、螺母固定在支架1上方，顶在头架和尾座两端顶尖上定心，用头架拨盘带动旋转；在磨床箱体上安装修整导轮的金刚石架；在支架1安装前后移动的支座2和上下调节的支片7等。工件放在支片和导轮之间。磨削轮向工件移动即可对工件进行加工。磨削时可采用横向直切。用这种方法可加工长度不超过砂轮厚度95%、加工直径为 $\phi 8 \sim \phi 18\text{mm}$ 的工件。其磨削精度和圆度在 0.03mm 以下，公差在 0.01mm 范围内，表面粗糙度可达 $R.0.8\mu\text{m}$ 。

2. 车床改装成磨床

为了磨削大型高质量避雷器及电容式变压器的大套管两端的外圆、端面和倒角，把废旧的C630车床改造成外圆磨床，如图1-2所示。

(1) 主轴箱 更换和调整主轴轴承，对离合器及制动部分加以检查修理。

(2) 床身导轨 因大套管是高压瓷及高强度高铝瓷，材料脆而硬，很费砂轮。大量磨料与磨屑落在导轨面上，会加快导轨的磨损。为此，采用图1-3所示的镶钢导轨的办法来解

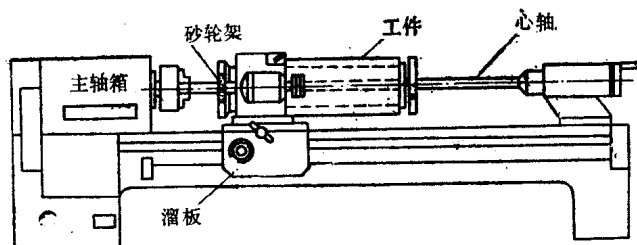


图 1-2

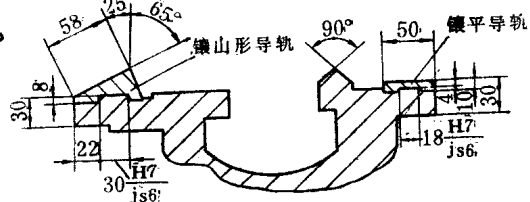


图 1-3

块。图中山形导轨及平导轨长3780mm，为减少热处理变形，将导轨分为每270mm一段，共14段，用15Cr，渗碳处理后硬度为55~62HRC，磨后用SW-2及SW-3胶粘接。

(3) 磨头 先把刀架上部滑体及刀架部分去掉，再把图1-4所示的磨头架用4个M12T型螺钉紧固在刀架下部滑体上。通过计算砂轮外径选用250mm， $n = 2100 \text{ r/min}$ ，电机功率为1kW。

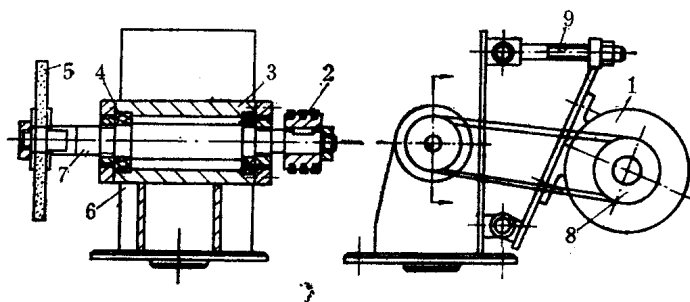


图 1-4

1—电机 2—砂轮轴带轮 3—轴承体 4—圆柱推力轴承 5—砂轮 6—砂轮架 7—砂轮轴
8—电机带轮 9—调节螺钉

(4) 磨削套管时，采用专用心轴。为了减轻重量，将心轴做成空心的。

(郑连生)

3. 用行星内圆磨具磨削机体上的钢套

对于较大型发动机的机体，常要求与淬硬的钢套组合后再进行内孔及内端面的精磨加工(图1-5)。一般内圆磨床难以胜任，在T68镗床上采用卧式行星内圆磨具，较顺利地完成了钢套的磨削任务。

磨具的结构：磨具完成砂轮的自转、公转、径向进给、轴向往复等运动(图1-6)。

公转运动：动力由电机5，通过带轮6、7传至蜗杆8，蜗轮9驱动外偏心主轴III回转。

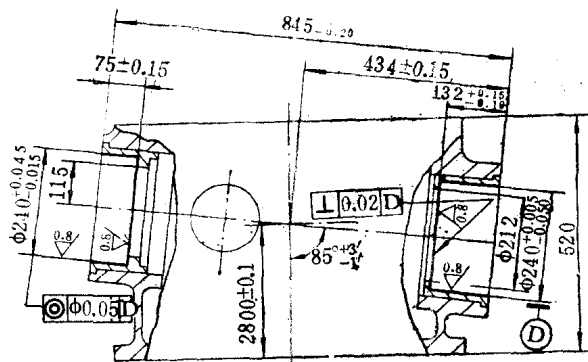


图 1-5

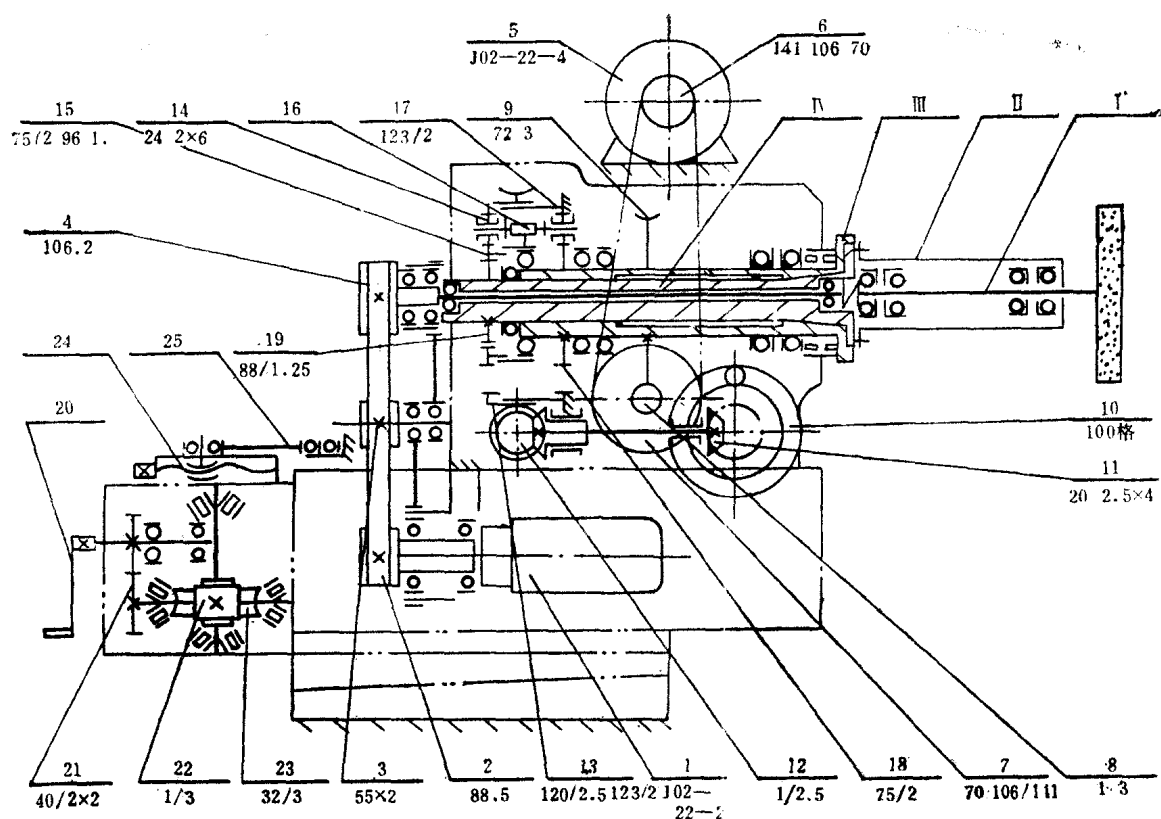


图 1-6

自转运动：动力由电机1，通过带轮2、3、4，经传动轴、联轴器，驱动砂轮主轴I作自转运动。由于自转中心随公转轨迹不断变化，致使主、从动带轮中心距不断变化，故采用图1-7所示的菱形补偿机构。

径向进给：摇动手轮10，通过两对锥齿轮11，传至蜗杆12，使蜗轮内齿轮13转动。这样内齿轮13相对于固定内齿轮17产生一个位置偏转（由于蜗轮9自锁，促使齿轮18与行星架16相对固定的内齿轮17不发生位置偏转）。通过行星齿轮14，经外、内齿轮15，带动齿轮19，

使内偏心主轴Ⅳ相对于外偏心主轴Ⅲ产生一个角位偏转。从而实现径向进给运动。当不作径向进给时，内外偏心主轴作同步运动。

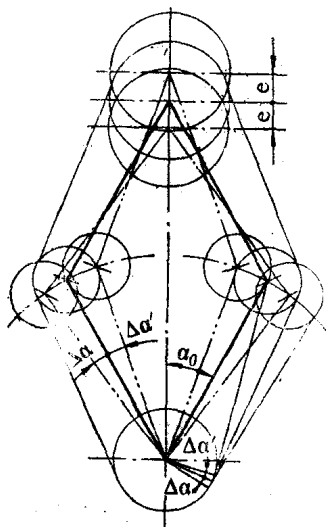


图 1-7

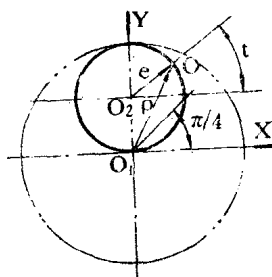


图 1-8

当砂轮主轴中心（自转中心）O与外偏心主轴旋转中心（公转中心）O₁重合时，偏心量为零，最大偏心量为 $2e = 10\text{mm}$ 。进给可以通过改变偏心量来调节（图1-8）。O₂为内偏心主轴旋转中心，即为进给调节转动中心。

这种机构的进给量的大小是按正弦曲线变化的，每格进给范围为 $0 \sim 0.0094\text{mm}$ 。

磨头的往复行程是靠人工摇动手柄20实现的。

为保证加工零件的精度，在制做行星内圆磨具时，必须提高导轨的精度与侧向间隙要求；提高外偏心主轴的轴承精度，轴承的安装轴颈及壳体轴承孔质量，以及支承内偏心主轴的轴承孔与轴颈的质量；提高砂轮主轴及其轴承、轴承安装孔质量。尽量选取粒度较粗的砂轮。磨削后孔的圆柱度 $< 0.005\text{mm}$ ，表面粗糙度在 $R.1.6\mu\text{m}$ 以上。它是T68镗床很实用的附件。

（巫石元）

4. 使用碗形砂轮的外圆磨床

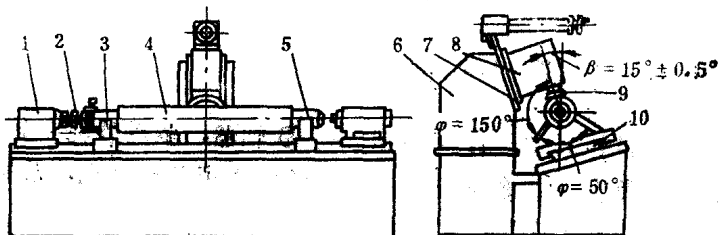


图 1-9

1—电动机 2—离合器 3、5—中心架 4—工件 6—立柱 7—倾斜导轨 8—磨头 9—砂轮 10—导轨

用碗形砂轮端面加工的外圆磨床，可提高工件的几何形状精度和表面质量。其砂轮的回转中心线相对垂线倾斜角 $\beta = 15^\circ \pm 0.5^\circ$ 如图1-9所示，在工作台的导轨10上装有中心架3和5，工件4经离合器2从电动机1获得回转运动，从而可消除主轴径向摆对工件几

何形状精度的影响。砂轮 9 固定在磨头 8 主轴上, 而磨头装在立柱 6 的倾斜导轨 7 上。砂轮可沿倾斜导轨在水平方向移动, 所以砂轮回转中心线相对工件中心线的偏移量 a , 可在 0 到 R_{KP} 范围内调整 (R_{KP} —砂轮切削刃平均半径)。根据被加工表面粗糙度微纹的方向要求, 可在座板的回转导轨上转动磨头。如图 1-10 所示, 可使用碗形砂轮一侧 (图 1-10a) 或两侧 (图 1-10b) 进行工作。

偏移量 $a = R_{KP} \cos \alpha$ (α 为表面粗糙度微纹相对工件中心线的倾斜角度)。它与机床参数的关系为:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{\sqrt{R_{KP}^2 - a^2} - \frac{V_D}{V_{KP}} R_{KP}}{a \pm \frac{f_{\text{纵}}}{V_{KP}} R_{KR}}$$

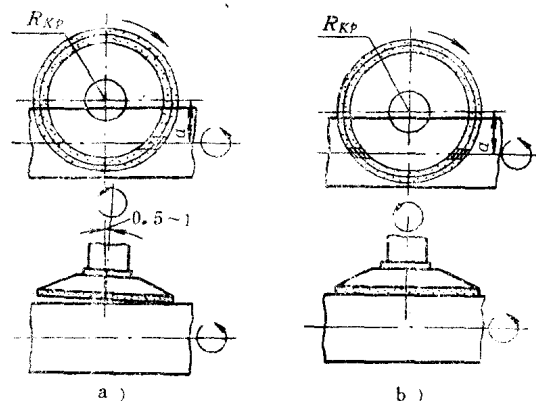


图 1-10

式中, V_D 为工件回转速度; V_{KP} 为砂轮回转速度; $f_{\text{纵}}$ 为工作台纵向进给量。

工件和砂轮的回转为主运动, 进给运动为工作台的纵向进给和每一往复行程或每一行程工作台的横向进给。用砂轮的一侧或两侧磨削, 可以改变被加工面微纹方向和表面物理力学性能。使用砂轮两侧磨削和偏移量 $a = 0.7 R_{KP}$ 时, 微纹倾斜成 45° , 纵横交叉, 可得到同向性的物理力学性能, 提高工件的使用指标。通过调整砂轮切割线和中心架支承件的角度位置, 可提高表面的几何形状精度。试验表明, 利用中心架磨削, 且切割线处于中心架支承件对称平面内, 为外圆磨削的最佳方案。中心架支承线和砂轮切割线角度相应为 $\varphi = 50^\circ$, $\varphi = 150^\circ$, 这一角度值可使工件纵切面和横切面的形状误差最小。根据上述机床布局, 碗形砂轮回转平面平行于工件轴心线, 所以砂轮不平衡引起径向摆幅顺着工件轴心, 不会引起波纹, 能均匀地去除金属, 提高表面质量。因为砂轮回转平面相对横向进给 f 成 β 角, 切削深度 $a_p = f \cdot \sin \beta$ 。在 $\beta = 15^\circ$ 时, $a_p = 0.25f$, 从而可精确调整金属去除量。

5. 在镗床上车削内螺纹

在制造大中型机床时, 有些大型零件带有较大直径的螺纹孔, 而这些零件形状复杂、吨位重, 在一般大型车床上无法装夹和定位加工。为了解决这个问题, 利用 T611 型镗床后尾座带有挂轮的特点, 设计两个专用的小刀架, 装在镗床的镗杆头部, 就可实现车螺纹的工作。

在 T611 型镗床上切削螺纹, 各种运动都集中在镗杆上, 工件固定在工作台上不动, 并且要使镗杆的转动中心与工件的螺纹中心重合, 镗杆除了作旋转运动外, 还要作直线进刀运动; 为了达到这一要求, 设计的刀架必须要保证镗杆中心与工件螺纹中心同心。为了加工不同螺纹孔径, 刀架必须有进刀、退刀和调刀的动作, 根据不同螺距, 可变换镗床尾座上的挂轮实现每一转的进给量。

所使用的刀架有 A、B 两种型式。

A 型刀架 (图 1-11) 可加工 $M100 \times 3 \sim M350 \times 5$ 的螺纹孔。

刀夹座 6 安装在镗杆孔中, 转动丝杆 5, 可移动螺母 4 和它联在一起的滑动刀夹 3, 这样可使刀杆 2 上的镗刀对所加工的螺纹孔进行调整和进刀。这种刀架加工螺纹孔的深度, 受