



新农村建设青年文库

精品装配“农家书屋” 智力支撑新农村建设

# 怎样做好 钳工

ZENYANG ZUOHAO  
QIANGONG

《新农村建设青年文库》编写组 编写



新疆青少年出版社

本书实践性强、涉及面广，并随着新技术、新材料、新工艺及新设备的发展而提出新的要求，让您做个轻松、快乐的钳工。

出版人 徐江  
责任编辑 马俊 康日峰  
责任校对 郑路平 秦逊玉  
封面设计 孙嘉

ISBN 978-7-5371-6657-7



9 787537 166577 >

定价：12.80元

新农村建设青年文库

# 怎样做好钳工

《新农村建设青年文库》编写组 编写

新疆青少年出版社

图书在版编目(CIP)数据

怎样做好钳工/《新农村建设青年文库》编写组编写. —乌鲁木齐:新疆青少年出版社, 2009. 4

(新农村建设青年文库)

ISBN 978 7 - 5371 - 6657 - 7

I. 怎… II. 新… III. 钳工—问答 IV. TG9-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 054670 号

## 新农村建设青年文库

### 怎样做好钳工

《新农村建设青年文库》编写组 编写

---

新疆青少年出版社出版

(地址:乌鲁木齐市胜利路二巷1号 邮编:830049)

廊坊市华北石油华星印务有限公司印刷

787 毫米×1092 毫米 32 开 3.75 印张 55 千字

2009 年 4 月第 1 版 2009 年 4 月第 1 次印刷

印数:1—10000 册

---

ISBN 978-7-5371-6657-7 定价:12.80 元

如有印装质量问题请与承印厂调换

# 编 委 会

顾问:符 强 中共新疆维吾尔自治区委员会常委、  
纪检委书记

主 编:蔡 捷 原中国农业科学院农业信息研究所副  
所长、研究员

张 兴 中国科技大学博士生导师

王 音 原新闻出版总署监管局助理巡视员

陈 彤 新疆农业科学院院长

编委会成员:吕英民 高亦珂 曹涂俭 戴照力

王超平 陈连军 张大力 王伟强

张亚平 张亚南 刘兆丰 刘吉舟

陶子润 方成应 王 军 李结华

丁忠甫 付改兰 殷 婧 张爱萍

白舍钗 李翠玲 高 敏 曹 亮

# 序

这是一个龙腾盛世、凤舞九天的时代。新世纪开篇，我们迎来了“十七大”的召开，迎来了激荡着“同一个世界、同一个梦想”的奥运圣火，迎来了全体中华儿女激情满怀共建和谐社会的热潮。这是一个共享生活、共同进步的时代。建设社会主义新农村，成为建设中国特色社会主义事业一项重要而紧迫的民心工程。辛勤耕耘在神州大地数千年的中华民族的伟大农民，追随时代脚步，迎来了分享祖国繁荣昌盛、享受幸福生活的最美好时刻。

这是一个走过光荣与辉煌、充满激情与梦想、承载使命与希望的时代。重视“三农”、反哺“三农”已成为各行各业的共识，并内化为积极行动。国家新闻出版总署、中央文明办、国家发展和改革委员会、科技部、民政部、财政部、农业部、国家人口和计划生育委员会等八个部委，联合发起了“农家书屋”工程，亿万农民同胞迎来了知识、文化与科技的种子，开启了以书为友、墨香盈室的崭新大门。

在党和国家政策的指引下，在国家有关部门的积极扶持下，“农家书屋”作为社会主义新农村建设的智力工程，得到了社会各界的普遍关注和大力支持，这一战略工程中

最活跃的力量——出版社，更是为之全力以赴。

今天，这套《新农村建设青年文库》系列丛书由新疆青少年出版社出版，应该说这是出版社和编写组的大批专家、学者们倾力为“农家书屋”献上的一份厚礼。丛书编写组的最大心愿是，希望它能为解决“三农”问题提供切实有效的帮助，为加强农村文化建设和提升农民文化生活水平做出贡献，为社会主义新农村建设奉献一份绵薄的心力。

目前，“三农”读物提前进入了白热化竞争阶段，各家出版社纷纷使出浑身解数，以期占领一席之地。这是个好现象，是社会各界，尤其是扮演着传播优秀文化和先进科技知识的“大使”角色的作者和出版社，对社会主义新农村建设的空前关注和大力支持，是新时期中国图书界出现的可喜局面。

然而，众人拾柴、群策群力的大好形势背后，也存在着一些弊病和缺陷。归纳起来，有以下三个问题值得我们思考：

第一，“三农”读物的内容。从大的方面看，图书内容主要集中在种植与养殖领域；从小的方面看，种植类图书主要集中在粮食作物、传统作物和瓜果蔬菜类，养殖类图书主要集中在猪、牛、羊、鸡、鸭、鹅等常见家畜家禽，内容重复率高。

第二，“三农”读物的质量。部分图书在文稿质量上把关不严，有的遣词用句过于深奥晦涩，有的知识讲解过于简单老套，有的专注于理论层面的阐述而忽略了技术性指导等，质量良莠不齐。

第三,“三农”读物的出版趋势。放眼时代,“三农”读物将在很长一段时间内,一直占据着图书市场的重要席位,很多出版社在努力为社会主义新农村建设奉献自己一份心力的同时,也间接地、无意识地导致了“三农”分类读物“冷热不均”的现象。

针对这三个问题,《新农村建设青年文库》编写组成员苦费了一番心思,在构思、策划整套书的框架时,着力解决这些问题,并在耗时数月的编辑过程中,以切实解决好社会主义新农村建设过程中遇到的实际问题为着眼点和出发点,精心架构起一个集录最新知识、表述简洁明了、应用简单有效、涵盖面广泛的社会主义新农村建设的科学指导体系。具体来说,《新农村建设青年文库》系列丛书有以下几个引人注目的特点:

首先是知识点的“新”。本丛书密切结合了当下时代发展的趋势,在遴选图书主体的相关知识点时,优先强调了内容的新,摒弃了陈旧不合时宜的成分。细心的读者几乎可以从每本书中发现这个特点,尤其是有关信息化技术的图书。比如在《如何使用电脑操作系统》一书中,就详细介绍了微软公司最新的 VISTA 操作系统。

其次是叙述语言的“简”。农民读者的文化结构决定了“三农”读物的行文特点。因此,本丛书在策划阶段就提出了“让农民朋友看得懂、用得上、学得会”的编写方针。这一方针指导着编写组所有成员在创作与编辑书稿时,注重并努力做到逻辑结构清晰自然、提问设计一目了然、语言表达言简意赅,真正契合“农家书屋”装备图书的要求。



再次是实践指导的“活”。本丛书全部采用问答式架构方式,弃用了可有可无的理念、原理、原则、意义等理论层面的内容,重点推介农民生活和农村、农业生产实际需求旺盛的知识点,以期凭突出的实用性、指导性、科学性和前瞻性,为广大农民提供强大的智力支撑。

最后是知识面的“全”。除了具备市场上早已成熟的传统种植、养殖类图书,还特意把更多的目光聚焦在了特种种植与养殖、法律法规、维修与加工、农民工工作与生活指导、生活保健等市场初兴的图书领域,以及创业经营、商服技术、生态农业、新能源技术等几乎被“三农”读物市场遗忘的角落,这将为促进农村文化整体建设起到积极的作用。

《新农村建设青年文库》从多个层面见证了这套丛书本身的优越性,是“三农”读物市场不可多得的一分子,是“农家书屋”工程不可多得的装备书,也是社会主义新农村建设不可多得的好帮手。诚然,由于出版时间仓促、编者水平有限等客观因素,洋洋数百册图书存在瑕疵也是在所难免的。但瑕不掩瑜,希望广大农民朋友和热心读者,能衷心喜欢上这套丛书。

丛书编委会

2008年7月



1. 什么是钳工? 钳工主要工作有哪些? .....	1
2. 钳工工作中, 应注意哪些安全事项? .....	1
3. 安全用电有什么原则? .....	2
4. 工业上常用的金属材料有哪些? .....	4
5. 如何鉴别钢丝绳是否能继续使用? .....	4
6. 使用钢丝绳时, 应注意哪些事项? .....	5
7. 什么是淬火? 淬火时有哪些注意事项? .....	6
8. 锉刀怎样进行热处理? .....	7
9. 锉削时, 怎样夹持工件? .....	8
10. 怎样确定锉削的顺序? .....	8
11. 怎样锉平面? .....	9
12. 怎样锉曲面? .....	11
13. 怎样检查锉削的质量? .....	12
14. 怎样确保锉削工作的安全性? .....	13
15. 为什么要对铰刀进行研磨? 怎样研磨? .....	13

16. 机器铰孔的工作要点是什么? .....	14
17. 怎样进行机攻螺纹? .....	15
18. 怎样取出断丝锥? .....	16
19. 怎样刃磨刮刀? .....	16
20. 什么情况下适合用平面刮削? 怎样进行平面 刮削? .....	17
21. 平面刮削的步骤和具体要求是什么? .....	17
22. 矫正时应注意哪些事项? .....	19
23. 锡焊前应做好哪些准备工作? .....	20
24. 怎样进行锡焊? .....	20
25. 锡焊时应注意哪些事项? .....	21
26. 安装钳工的任务是什么? .....	22
27. 设备安装前,为什么要对设备基础进行检验和 处理? .....	22
28. 设备基础的防油措施有哪些? .....	23
29. 在检查验收设备基础时,如果发现不合乎要求 应怎样进行处理? .....	24
30. 安装地脚螺栓时,应注意哪些安全事项? .....	25
31. 怎样采用预留孔的方法安装锚定式活地脚螺栓? ...	26
32. 设备位置不正时,怎样拨正? .....	27
33. 设备初平前,应做好哪些准备工作? .....	28
34. 初平时,怎样选择设备的被测基准? .....	29

35. 怎样进行设备初平? .....	29
36. 怎样进行灌浆? .....	30
37. 灌浆时应注意哪些事项? .....	31
38. 采用压浆法施工时,怎样进行操作? .....	32
39. 大型、重型机床床身安装调整的要领是什么? .....	34
40. 为什么设备安装后要进行检验和调整? .....	35
41. 对设备安装精度检验的要求有哪些? .....	36
42. 怎样检验平面铣床的安装水平? .....	37
43. 怎样检验牛头刨床的安装精度? .....	38
44. 怎样检验内圆磨床的安装精度? .....	38
45. 怎样检验钻、镗类组合机床的安装精度? .....	40
46. 怎样检验滚齿机的安装水平? .....	40
47. 什么是设备安装验收? 验收时,安装单位应向 使用部门提交哪些技术资料? .....	41
48. 对装配工作有哪些要求? .....	43
49. 装配前应做好哪些准备工作? .....	44
50. 装配时,零件的清理包括哪些内容? 如何进行 清理? .....	45
51. 在不同的生产批量中,如何进行零件的清洗? .....	45
52. 产品装配有哪些方法? .....	47
53. 双头螺栓装配的技术要点有哪些? .....	48
54. 螺纹连接的防松办法有哪些? .....	48



55. 怎样检查螺纹连接装配的质量? .....	49
56. 怎样装配平键? .....	49
57. 楔键连接装配的技术要求有哪些? .....	50
58. 怎样装配楔键? .....	50
59. 怎样装配花键连接? .....	51
60. 夹具装配前的钳工工作有哪些? .....	51
61. 怎样进行夹具的装配? .....	52
62. 装配夹具时应注意哪些事项? .....	53
63. 产品总装配时,应注意哪些事项? .....	54
64. 对普通车床总装配质量的技术要求有哪些? .....	55
65. 怎样检验车床导轨的直线度误差? .....	56
66. 怎样检验车床导轨的平行度误差? .....	57
67. 怎样进行液压系统的调试? .....	58
68. 设备试运转前应进行哪些检查? .....	59
69. 设备试运转中应注意哪些事项? .....	60
70. 普通车床试运转前应进行哪些检查? .....	61
71. 怎样进行普通车床的空运转试验? .....	63
72. 机械设备修理前需要进行哪些准备工作? .....	63
73. 机械设备修理的安全技术包括哪些方面? .....	65
74. 拆卸设备时应注意哪些事项? .....	66
75. 机械设备拆卸应遵循哪些原则? .....	67
76. 怎样拆卸一般的螺纹连接? .....	69

77. 怎样拆卸锈死的螺纹连接? .....	69
78. 怎样拆卸断在孔中的螺钉? .....	70
79. 怎样拆卸键连接? .....	71
80. 怎样拆卸圆柱销? .....	72
81. 怎样拆卸圆锥销? .....	73
82. 怎样拆卸轴? .....	74
83. 设备清洗前需要进行哪些准备工作? .....	74
84. 设备清洗时,应注意哪些事项? .....	75
85. 清洗作业的安全措施有哪些? .....	77
86. 机械设备损坏的原因有哪些? .....	78
87. 机械零件修复的要求有哪些? .....	79
88. 怎样修复螺纹零件? .....	80
89. 怎样修复齿轮的坏齿? .....	81
90. 用热处理法怎样修理量具? .....	82
91. 怎样修理量块? .....	82
92. 怎样修理夹具的主体件? .....	83
93. 夹具定位零件的修理方法是怎样的? .....	84
94. 怎样修理夹具中的螺纹件? .....	84
95. 怎样进行冲裁模的修理? .....	85
96. 怎样维护和保养冲裁模? .....	86
97. 弯模怎样进行试冲? .....	86
98. 怎样修理冷冲压模模架? .....	87



99. 怎样修理冷冲压模的凸模和凹模? .....	88
100. 怎样修理花键轴? .....	88
101. 怎样修理滑动轴承? .....	89
102. 怎样修理联轴器? .....	90
103. 丝杠传动损坏时,怎样修理? .....	91
104. 钳工修整后,怎样通过浇铅或石膏来检验锻模 模膛的形状和尺寸? .....	92
105. 锻模的修理方法是怎样的? .....	93
106. 怎样提高修复零件的耐磨性? .....	95
107. 怎样选择导轨的刮研顺序? .....	96
108. 怎样用磨削法修复机床的导轨? .....	97
109. 机床导轨面修理后经常出现的问题有哪些? 产生原因是什么? 怎样排除? .....	98
110. 怎样修理普通车床的尾座? .....	99
111. 怎样修理卧式铣床的主轴? .....	99
112. 怎样检查液压系统出现的故障? .....	100
113. 齿轮油泵常见的故障有哪些? 产生原因是 什么? .....	102
114. 油箱出现故障的原因是什么? 怎样排除? .....	102
115. 液压系统出现泄漏的原因有哪些? .....	103
116. 液压系统中,防治泄漏的措施有哪些? .....	104
117. 怎样做好液压系统的日常维护工作? .....	105

## 1. 什么是钳工？钳工主要工作有哪些？

钳工就是利用各种工具、量具和其他设备，按照要求对零件进行加工、修整、装配的技术工人。钳工是机械制造业中非常重要，且涉及面广的基本工种，它又分为安装钳工、装配钳工、修理钳工、工具钳工、模具钳工等许多专业工种。

钳工的主要工作有划线、錾削、锯削、锉削、孔加工、螺纹加工、刮削、研磨、黏结、矫正、弯形、锡焊以及设备的安装、装配和修理等许多方面。

## 2. 钳工工作中，应注意哪些安全事项？

钳工工作中，应注意以下安全事项：

(1) 要合理地组织工作。设备、零部件、工具、材料等摆放要整齐、有序、稳固、安全，保持场地清洁，搞好环境卫生，做到文明生产。

(2) 使用的设备和工具，如钻床、砂轮机、手电钻、拆卸器、锤子、锉刀柄等，要经常检查，发现损坏应立即停止使用。



(3) 操作时，要穿工作服、戴工作帽，并根据情况使用防护用具，如防护眼镜、防护手套、绝缘工具等。

(4) 机器在运转时，其运动部件不得随意用手触动或进行调整，更不允许用手触动刚切下来的高温金属屑。

(5) 使用钻床时不准戴手套。在小型零件上钻孔时，不准用手直接把持零件。

(6) 使用压力机压装零件时，零件的位置必须放正，不得歪斜。

(7) 使用砂轮机时，要用砂轮的外圆表面磨削，不要在砂轮侧面磨削，以免砂轮破裂发生危险；磨削时，用力要适当，不能过猛；使用的砂轮机要有安全防护装置，以防止砂轮甩出伤人。

(8) 要认真遵守安全操作规程。例如，不乱按开关，不乱扳手柄；用汽油清洗工件时，要远离明火；不准在乙炔罐前吸烟等。

(9) 在钳工的日常工作中，经常要和电打交道。使用电气设备时，应遵守安全用电规则。

### 3. 安全用电有什么原则？

安全用电原则如下：

(1) 应了解安全用电的电压。一般动力线电压是 380 伏，厂房照明用电电压是 220 伏，工厂用的安全电压是 36 伏。

(2) 工作照明用电应采用安全电压，并且电路的绝缘装置应完好无损。

(3) 选用的电动机要和电源电压相符，不准超负荷运行，电动机传动部分应有防护装置。

(4) 要保持电气设备的金属外壳接地或接零装置接触良好。

(5) 各种电气设备严禁带电部分裸露在外面，应有安全防护装置。

(6) 要正确选用熔丝，不准任意加大熔丝截面或以不合格的材料代用。

(7) 接触任何电气设备前，要观察电源开关是接通还是断开，以确定该设备是否带电。

(8) 不准用湿手操作开关或接触电器。

(9) 安装的电灯和开关，都必须高于地面 2 米以上。火线应接在开关上，并要防止与其他导线接触。

(10) 检修用电设备前必须切断电源，禁止带电作业，并要悬挂“禁止合闸”等警告牌。

(11) 发生用电事故时，首先应切断电源，然后再抢



救或灭火。

## 4. 工业上常用的金属材料有哪些？

工业上常用的金属材料有以下两大类：

(1) 黑色金属。它是指铁以及铁的合金。常用的黑色金属有碳钢、合金钢、高速钢、铸铁等。

(2) 有色金属。它是指黑色金属以外的金属和合金。常用的有色金属有铝及铝合金、铜及铜合金、钛及钛合金、镁及镁合金、轴承合金、硬质合金等。

## 5. 如何鉴别钢丝绳是否能继续使用？

钢丝绳在使用一段时间后，很容易磨损或受到自然和化学腐蚀，并且其结构也易遭到破坏。它是否能继续使用，可根据以下几个方面进行鉴别：

(1) 当钢丝绳直径磨损不超过 30% 时，可降低拉力使用；超过 30% 时，则不能继续使用。

(2) 超载使用过的钢丝绳不能再继续使用；如果要使用，则需通过破断拉力试验鉴定后才能降级使用。

(3) 当整根钢丝绳外表面受腐蚀的麻面用肉眼可明

显看出时，则不能继续使用。

(4) 各种起重机械的钢丝绳由断丝后的报废标准来判断是否能使用。但对于吊运熔化金属、炽热材料、含酸易燃和有毒设备的钢丝绳，在一扣距内的断丝数达到报废标准数值的一半时，即应报废。

## 6. 使用钢丝绳时，应注意哪些事项？

使用钢丝绳时，应注意以下事项：

(1) 使用时，不能让钢丝绳产生锐角曲折，以免由于被夹、被砸而使断面形成扁平。

(2) 要防止钢丝绳与设备、建筑物尖角或电线接触。

(3) 穿钢丝绳的滑轮边缘不允许有破裂现象，以免损坏钢丝绳。

(4) 为了防止钢丝绳生锈，应经常保持钢丝绳清洁，并定期涂抹特制无水分的保护油脂，如汽缸油、钢丝绳油等。

(5) 使用钢丝绳时，应根据其断丝数和表面磨损的程度，对其破坏力进行折减使用。

## 7. 什么是淬火？淬火时有哪些注意事项？

淬火是将钢件加热到  $AC_3$ （亚共析钢）或  $AC_1$ （过共析钢）点以上某一温度，保持一定时间，然后以适当速度冷却获得马氏体或贝氏体组织的热处理工艺。

淬火时应注意以下几点：

（1）必须保证淬火温度，当未达到要求时，要继续加热并保持一定时间，然后才能放入适当的冷却剂中。

（2）在保证钢件有足够硬度的前提下，淬火的温度越低越好，因为这样能得到较高的硬度和韧性。

（3）尺寸稍大的碳素钢件用水冷却，尺寸较小的用油冷却；温度在  $550^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$  时，用水冷却；温度在  $200^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$  时，用油冷却。

（4）钨钢制作的工具在水中冷却，细薄工具在油中冷却。

（5）长而薄的钢件，如锯片，淬火时最好固定在铁板上，以减少变形。

## 8. 锉刀怎样进行热处理?

锉刀要求有很高的硬度和很好的耐磨性，它通常采用碳钢、合金钢和低碳渗碳钢制作。

热处理是制造锉刀最重要的工艺操作。锉刀热处理的关键在于防止齿部淬火脱碳和热校直技术。

锉刀淬火时是在铅浴炉或箱式炉中加热的，也可以用高频电流加热。淬火温度为  $750^{\circ}\text{C} \sim 790^{\circ}\text{C}$ ，回火温度为  $160^{\circ}\text{C} \sim 180^{\circ}\text{C}$ ，回火时间为 45~60 分钟。为了防止锉刀齿发生脱碳，可在锉刀的锉纹上涂一种含有增碳剂和黏合剂的特殊涂料。

合金钢制的锉刀在油中淬火；渗碳钢制的锉刀在水中淬火到完全冷却为止；高碳钢制的锉刀应在水中冷却至  $140^{\circ}\text{C} \sim 180^{\circ}\text{C}$  后取出，且趁热进行校直，接着在空气中继续冷却。

进行淬火、热校直时，需要准确掌握锉刀在水中的冷却时间，出水过早，会因回火降低表面硬度；出水过晚，会因锉刀完全淬硬而增加校直的困难，甚至造成裂纹或折断。因此，必须掌握好温度和时间，在短时间内迅速校直为好。如果锉刀的柄部太硬，可在盐浴炉内进

行回火，或者利用高频电流加热，使其硬度降低至要求。工厂里如果有喷砂设备，可将锉刀进行喷砂处理，或者进行酸洗，以防生锈。

## 9. 锉削时，怎样夹持工件？

- (1) 工件要夹在虎钳的中间。
- (2) 夹紧时，工件不能露出钳口太高，以免振动。
- (3) 较小的工件既要夹牢，又不能使其变形。
- (4) 较长的薄板料要加夹板夹持。
- (5) 不规则的平面，夹持时要以划线与钳口水平为准。
- (6) 不规则的工件要加衬垫，如加木块、V形铁等夹持。
- (7) 精密工件要用铜垫夹持，以免损坏工件。

## 10. 怎样确定锉削的顺序？

- (1) 选择工件所有锉削面中最大的平面先锉，达到规定的平面度要求后作为其他平面锉削时的测量基准。
- (2) 先锉平行面达到规定的平面度、平行度要求后，

再锉与其相关的垂直面，以便于控制尺寸和精度要求。

(3) 平面与曲面连接时，应先锉平面后再锉曲面，以便于圆滑连接。

## 11. 怎样锉平面？

锉平面是锉削中最基本的操作，为了易于锉平，常采用以下几种锉法：

(1) 顺向锉法。这种锉法常用于交叉锉法之后，主要是把锉纹锉顺，起锉光作用，或锉削不大的平面，如图 1 所示。

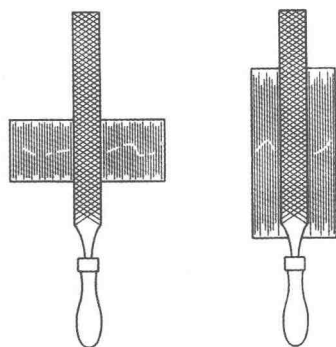


图 1 顺向锉法

(2) 推锉法。锉削时，用两手对称地横握锉刀，用





拇指推锉刀顺着工件长度方向进行锉削，如图 2 所示。  
此法适用于锉削狭长平面。

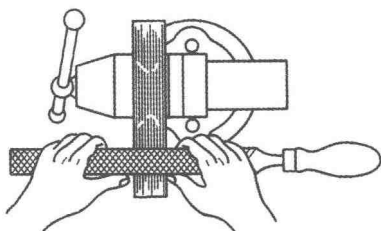


图 2 推锉法

(3) 交叉锉法。锉削时，锉刀的运动方向是交叉的，如图 3 所示。因此，工件的锉削面上能显出交叉的锉纹，容易把平面锉平。当平面还没有锉平时，常采用交叉锉法来找平。

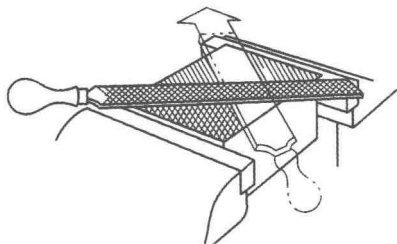


图 3 交叉锉法

## 12. 怎样锉曲面?

下面以圆柱面、圆孔为例说明曲面的锉法:

(1) 锉圆柱面。锉圆柱面时, 锉刀要同时完成两种运动, 即前进运动和锉刀绕圆弧面中心的转动, 如图 4 所示。两手的运动轨迹近似于两条渐开线。如果将方形零件锉成圆柱形, 应先锉棱, 使之变成八角形、十六角形, 然后再用上述方法锉成圆柱形。

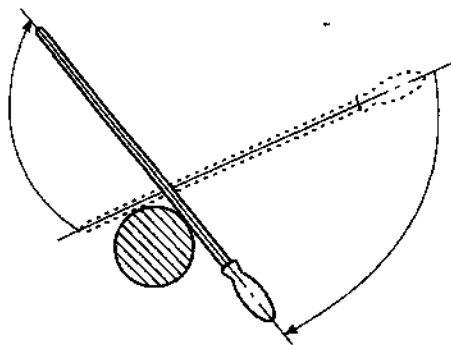


图 4 锉圆柱面时锉刀运动示意图

(2) 锉圆孔。锉圆孔时, 锉刀要同时完成三种运动, 如图 5 所示。只作前进运动或只作向左移动都锉不好圆孔, 只有同时完成前进运动、左移运动和绕锉刀中心线



的转动，才能锉好圆孔。

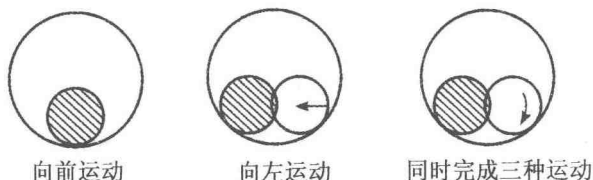


图5 圆孔的锉削方法

## 13. 怎样检查锉削的质量？

在精加工的时候，必须经常对锉削质量加以检查。检查方法有以下几种：

(1) 检查直线度和平面度误差的方法。①用刀口尺以透光法检查。②在检验平台上用涂色法检查。

(2) 检查平行度误差和尺寸精度。可用卡钳和游标卡尺检查，检查时，必须在全长不同位置多检查几处。

(3) 检查垂直度误差。用  $90^\circ$  角尺以透光法进行检查。

(4) 检查角度误差。用万能角度尺和角度样板以透光法进行检查。

(5) 检查表面质量。可用自测法进行检查，检查时，

被加工表面不应有明显的擦伤和锉痕。

## 14. 怎样确保锉削工作的安全性？

为确保锉削工作的安全性，必须注意以下事项：

(1) 锉刀放置时，不准露出工作台外，以免掉下来摔断锉刀或伤人。

(2) 不使用无木柄或柄已损坏的锉刀进行工作。锉刀柄应装紧，否则不但用不上力，而且会伤手。

(3) 锉削时，禁止用嘴吹锉屑；以防止锉屑飞入眼内；也不允许用手清除锉削，以免手上扎入铁刺。

(4) 锉削时，不应撞击锉刀柄，否则锉刀尾易滑出伤人。

(5) 锉刀不能作撬杠使用，否则会断裂，甚至造成事故。

## 15. 为什么要对铰刀进行研磨？怎样研磨？

因为国家新标准圆柱铰刀，直径留有研磨余量，而且刃带的表面粗糙度值也较大，所以铰削 3 级以上精度



的孔时，一定要先将铰刀的直径研磨到所需的尺寸精度。

研磨时，在铰刀表面涂上研磨剂，把铰刀装在机床上开反车（转速要求 40~60 转/分钟），使铰刀沿与铰削相反的方向旋转，同时用手捏住研具，沿铰刀轴线方向往复移动及慢速作正向转动。

研磨中，要经常清除研屑，勤换新研磨剂，要随时注意检查铰刀的尺寸精度和几何形状，一直研磨到符合要求为止。

## 16. 机器铰孔的工作要点是什么？

使用机器铰孔的工作要点如下：

(1) 装夹工件时，要使铰孔的中心线垂直于钻床的工作台面，并且铰刀的中心要和工件预铰孔的中心相重合。

(2) 铰孔开始时，为了引导铰刀，可先采用手动进给。当铰进 2~3 毫米后，再采用机动进给。

(3) 使用浮动铰刀时，未吃刀前，最好用手扶正并慢慢引导铰刀接近孔的边缘，以防铰刀撞上工件。

(4) 在铰削中，特别是铰不通孔时，应分几次不停车退出铰刀，以清除切屑。

(5) 铰孔时，要加入充分的切削液。

(6) 铰孔结束，要不停车退出铰刀，以免在孔表面留下刀痕。

## 17. 怎样进行机攻螺纹？

机攻螺纹的技术要点如下：

(1) 丝锥装夹在机床主轴上后，其径向振摆一般应不超过 0.05 毫米；工件夹具的定位支承面和丝锥中心的垂直度偏差不得大于 0.05/100；工件螺纹底孔和丝锥的同轴度允差应不大于 0.05 毫米。

(2) 当丝锥即将进入螺纹底孔时，进刀时应轻且慢，以防止丝锥与工件发生撞击。

(3) 攻螺纹时，应在钻床进给手柄上施加均匀的压力，以协助丝锥进入工件，但当校准部分进入工件时，压力即应解除，靠螺纹自然旋进。

(4) 攻螺纹时的切削速度可比照：钢材为 6~15 米/分钟，调质后的或较硬的钢材为 5~10 米/分钟，不锈钢为 2~7 米/分钟，铸铁为 8~10 米/分钟。

(5) 通孔攻螺纹时，丝锥的校准部分不能伸出另一端太多，否则在倒转退出丝锥时，将会产生乱扣。

## 18. 怎样取出断丝锥？

丝锥折断时，可根据不同情况采用以下几种方法取出：

(1) 用气焊在折断的丝锥上焊一个螺钉，转动螺钉即可取出断丝锥。

(2) 用冲子顺着丝锥旋出的方向敲打，开始用力轻一点，慢慢加重，必要时可反向敲一下，使断丝锥松动后取出。

(3) 用气焊将断丝锥退火，然后用一个比螺纹内径略小的钻头把它钻掉，再清除掉残余的部分即可。

## 19. 怎样刃磨刮刀？

刮刀的刃磨分粗磨和细磨两个步骤，其方法如下：

(1) 粗磨。一般在砂轮机上进行。粗磨时，把淬硬的刮刀顶端放在砂轮搁架上，对着砂轮轮缘平稳地左右移动，将刮刀端面磨平；然后将刮刀的平面和侧面沿着砂轮端面前后移动磨平，并且各对面要平行。刃磨刮刀时，要充分用水冷却，以防刮刀发热而退火变软。

(2) 细磨。在砂轮机上粗磨后的刮刀，切削刃上留有极微细的凹痕或毛刺。这时，可在油石上进行细磨，以使刃部更加锋利。经过油石细磨的刮刀，表面非常光洁。

## 20. 什么情况下适合用平面刮削？怎样进行平面刮削？

平面刮削适用于各种互相配合的平面和滑动平面，如平板、角度垫铁和机床导轨的滑动面等。

平面刮削的方法是：刮削时，刮刀做前后直线运动，前推进行切削，后退为空行程。所加压力的大小视加工材料的性质和加工精度而定。金属较硬及粗刮时，加的压力应大；精刮较软的材料时，所加的压力应小。

根据工件的精度要求，平面刮削分为粗刮、细刮、精刮和刮花四个步骤。

## 21. 平面刮削的步骤和具体要求是什么？

平面刮削的步骤和具体要求主要如下：



(1) 粗刮。当机械加工后，表面刀痕显著、刮削余量较大或者工件表面生锈时，都需要首先进行粗刮。粗刮时，用长刮刀，刀口端部要平，刮过的刀迹较宽（一般在 10 毫米以上）、行程较长（一般在 10~15 毫米），刀迹要连成一片，且不可重复。当高起的接触点达到每 25 平方毫米内有 4~6 个时，粗刮就算达到了要求。

(2) 细刮。粗刮后的表面高低相差很大，细刮就是将高点刮去，让更多的点子显示出来。细刮时，刮刀磨得中间略凸些，刀迹宽 6 毫米左右，长 5~10 毫米，刀迹依点子而分布。连续两次的刮削方向，应成  $45^\circ$  或  $60^\circ$  的网纹。当点子达到每 25 平方毫米的面积上有 10~16 个时，细刮就算完成。

(3) 精刮。在细刮后要进一步提高质量，则需进行精刮。精刮时，用小刮刀轻刮，刀迹宽 4 毫米左右，长约 5 毫米。当点子逐渐增多时，可将点子分为三种类型刮削。

最大最亮的点子全部刮去，中等的点子在中部刮去一小片，小的点子留下不刮。经推磨第二次刮削时，小点子会变大，中等点子分为两个点子，大点子则分为几个点子，原来没有点子的地方也会出现新点子。经过几次反复，点子就会越来越多。当达到每 25 平方毫米的面

积上有 20~25 个点子时，细刮工作即可结束。

(4) 刮花。它是在已刮好的平面上，再经过有规律的刮削，使其形成各种花纹。这些花纹既能增加美观，又在滑动表面起着存油的作用，并且还可借助刮花的消失，来判断平面磨损的程度。

## 22. 矫正时应注意哪些事项？

矫正时应注意以下事项：

(1) 矫正时，锤柄必须安装牢固。

(2) 拿工件的左手，要戴保护手套。

(3) 表面需要加工的工件，不能用延展法矫正，因为表面应力被加工掉以后，会恢复原状，使加工件报废。

(4) 经过淬火没有进行回火、比较脆的工件不能进行矫正。

(5) 矫正条料时，手持的一端离锤击点应比另一端距离远些，而且应将工件近乎抬离铁砧。

(6) 进行矫正时，左前方不能站人。两人用大锤矫正时，击锤者应站在右前方。



## 23. 锡焊前应做好哪些准备工作？

锡焊前应做好以下准备工作：

(1) 准备好工具和辅助材料。如钢丝刷、小毛刷、焊接剂、锤形烙铁、砷砂（氯化铵）、木压板、砂布、抹布等。

(2) 清理烙铁。焊接前需用钢丝刷把附着在烙铁上的氧化铜刷掉，使用过程要防止烙铁口过热。

(3) 清理工件。焊接前，先用工具清理焊接处，使之出现金属光泽。面上如有不清洁的地方，就会使被焊接的工件结合不牢。

## 24. 怎样进行锡焊？

锡焊可按以下步骤进行：

(1) 固定焊缝位置，清洁焊缝。

(2) 加热烙铁到需要的温度。

(3) 取出烙铁，蘸上焊剂，熔化焊锡，使焊锡黏在烙铁头上。

(4) 在焊缝处涂上焊剂。

(5) 把黏有焊锡的烙铁放在焊缝处，稍停一会，使焊件发热，然后均匀地慢慢移动，使焊锡填满焊缝。

(6) 清理焊缝，检查焊接质量。

## 25. 锡焊时应注意哪些事项？

锡焊时应注意以下事项：

(1) 锡焊前，必须认真搞好焊接表面的清洁处理工作。

(2) 锡焊时，为了防止焊料变脆而影响结合强度，焊料的加热温度不宜过高。

(3) 烙铁加热时，不得超过  $600^{\circ}\text{C}$ （暗红色）。因为  $600^{\circ}\text{C}$  以上，紫铜会氧化并与锡结合成青铜，涂不上锡。

(4) 在使用喷灯时，切不可过度充气，否则会发生爆炸，引起火灾。不可把燃料注入未冷却的喷灯内。

(5) 在用带酸性的焊剂时，工件焊完之后必须将工件冲洗干净，否则剩下来的酸剂将与金属产生化学作用，引起金属腐蚀。

(6) 由于酸有毒，在配焊剂时，一定要有完善的劳动保护条件和良好的通风设备，以免影响操作者的身体健康。

## 26. 安装钳工的任务是什么？

安装钳工的任务主要是借助一些工具和仪器，采用先进的操作方法，将机械设备正确地安装在预定的位置上。但是，有一些大型机械设备，为了运输方便，常拆成部件甚至零件运来。由于运输或经过一定时间的存放，零部件的表面可能生锈或被尘土、脏物所污染，内部的保护油也可能变质。

所以，将零部件清洗干净后，组装成一部完整的机器，也是安装钳工的任务。此外，机械设备在制造上存在的缺陷及在运输、存放中所造成的变形、损坏或丢失等，也需要在安装过程中及时检查和处理，这些都是安装钳工的任务。

## 27. 设备安装前，为什么要对设备基础进行检验和处理？

设备基础一般由土建部门施工。基础质量的好坏，对设备的安装、运输和使用有很大影响。因为基础除了要求承受机械本身的重量和运转时产生的振动力之外，

还要吸收和隔离其他机床工作时产生的振动，并防止产生共振现象。如果基础达不到设计要求，就会产生倾斜、沉陷，甚至破坏，这就必然使设备遭到损害，降低精度，甚至不能运转。因此，设备安装之前，必须对基础设备进行严格的检验，发现问题及时进行处理。

## 28. 设备基础的防油措施有哪些？

对设备基础经常采取的防油措施有以下几种：

(1) 涂敷防油涂层。在混凝土表面涂各种环氧漆，这是最简单的防油措施，如涂敷各种颜色的环氧底漆、环氧防腐漆和稀释环氧清漆等。

(2) 喷涂丁腈橡胶涂料。这种涂料会在混凝土表面形成一层柔软的薄膜，它具有很好的弹性和耐油性能。

(3) 采用膨胀水泥。膨胀水泥具有微膨胀性，抗渗性好，适合于基础地脚螺栓预留孔的二次灌浆。常用的膨胀水泥有硅酸盐膨胀水泥、明矾石膨胀水泥、硫铝酸盐膨胀水泥等。

(4) 配制耐油混凝土。这种混凝土可用普通硅酸盐水泥加入外掺剂，选用中砂和吸水率较小的碎石，按  $(0.5 \sim 0.55) : 1$  的水灰比进行配制。加入外掺剂的目的



是为了堵塞水泥的毛细孔隙，提高混凝土的抗渗性和强度。常用的外掺剂有三氯化铁混合剂和氢氧化铁胶凝体等。

## 29. 在检查验收设备基础时，如果发现合乎要求应怎样进行处理？

在检验设备基础时，经常发现标高不符合要求、地脚螺栓位置偏移、地坑及孔洞位置不符等现象，直接影响设备安装，必须立即进行处理，直至达到要求为止。其处理方法如下：

(1) 当基础标高局部过高时，可用钎子铲低；过低时，可将原基础表面用水冲洗后，再补灌原标号的混凝土。

(2) 当基础中心偏差过大时，可通过改变地脚螺栓的位置来补救。

(3) 预埋的地脚螺栓，如果是一次灌浆，并且偏差很小时，可把螺栓用气焊烧红后敲移到正确的位置；偏差过大时，对小的地脚螺栓可挖出来进行二次灌浆，对较大的螺栓可在其周围凿到一定深度后割断，中间夹上钢板（其厚度等于偏差的距离尺寸）焊牢。需要二次灌

浆的基础螺栓孔偏差过大时，可扩大预留螺栓孔。

(4) 地坑及孔洞位置不符时，应进行修补。

(5) 有隔振要求的基础，如果隔振沟和隔振方法不合乎要求，必须及时采取措施。

(6) 二次灌浆范围的光滑基准面须凿成麻面，油污的表面要铲除，以便灌浆时与原混凝土结合牢固。

## 30. 安装地脚螺栓时，应注意哪些安全事项？

安装地脚螺栓时，应注意以下安全事项：

(1) 安装地脚螺栓前，应在基础固定架上搭好人行道，以免安装人员失足受伤或踩断钢丝。搭时可在固定架上焊槽钢（高出钢丝），然后铺上木板。

(2) 安装工作开始后，设备基础上除操作人员外，不许闲人通过或逗留，以免妨碍工作。

(3) 在人行道或钢丝架上不得放置重物或工具，如锤子、铁棍等，以免落下伤人。

(4) 电焊机应设于基础附近，电焊手把线应有足够长度。电焊机应由电焊工负责操作。电焊线及焊把应经常检查，以免因绝缘层损坏而造成触电。



(5) 夜班工作时，应事先架好临时用照明线路，拉灯线应用木杆支起，每个灯头应有足够长度的电线，以便随处使用。

### 31. 怎样采用预留孔的方法安装锚定式活地脚螺栓？

采用预留孔方法安装锚定式活地脚螺栓，最主要的是保证预留孔、锚板和螺栓三者之间的正确位置关系。

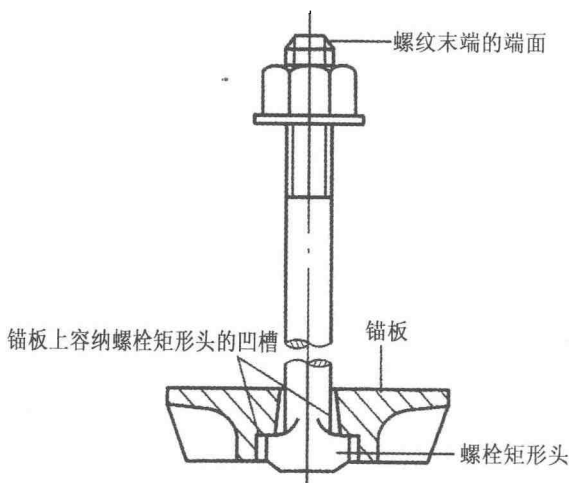


图 6 锚定式活地脚螺栓

安装时，首先要将锚板安放得平整稳固，并检查好锚板与螺栓矩形头的配合情况。在地脚螺栓的末端做出标记，标明螺栓矩形头的方向；在基础表面上也做出明显的标记，标明锚板容纳螺栓矩形头的方向。设备就位后，拧紧螺母前，螺栓矩形头要正确地嵌入锚板槽口内，如图 6 所示，并按照标记检查螺栓矩形头与锚板容纳槽的方向，二者紧密嵌合后，拧紧螺母。

## 32. 设备位置不正时，怎样拨正？

找正时，如果设备位置不正，可采用以下方法将它拨正，如图 7 所示。

(1) 一般小型机座可用锤子打，也可用撬杠撬，锤打时要轻，不要打坏设备。

(2) 较重的设备可在基础上放上垫铁，打入斜铁，使之移动。

(3) 利用油压千斤顶拨正。这时，在油压千斤顶的两端要加上垫铁或木块，以免碰伤设备表面或基面。

(4) 有些设备可用拨正器来拨正，这样做省力又省时，移动量可以很小，而且准确，同时可代替油压千斤顶。

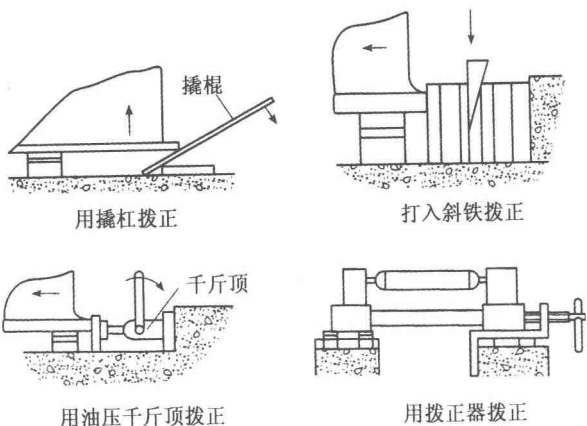


图 7 拨正的方法

### 33. 设备初平前，应做好哪些准备工作？

设备初平前，应串好地脚螺栓、垫好垫圈、套上螺母、放好垫铁。垫铁的中心线要垂直于设备底座的边缘，垫铁外露的长度要符合要求。垫铁放好后还要检查有无松动，如有松动应换上一块较厚的平垫铁。此外，由于初平是调整设备的水平度，一般使用水平仪作为测量量具，所以，还必须对设备的被测表面进行局部擦洗，以便于放置水平仪。

## 34. 初平时，怎样选择设备的被测基准？

对设备进行找平，首先必须选好被测基准。一般要求被测表面应当是经过精加工的，最能体现设备安装水平，又便于进行测量的部位。其主要包括下列一些表面：

(1) 设备底座的上平面，如摇臂钻床底座的工作面。

(2) 设备的工作台面，如立式车床、立式钻床、铣床、刨床、插齿机、滚齿机、螺纹磨床的工作台面。

(3) 设备的导轨面，如普通车床床身的导轨面。

(4) 夹具或工件的支承面，如组合机床上夹具或工件的定位基准面。

## 35. 怎样进行设备初平？

初平是根据在设备精加工水平面上用水平仪测量设备的平衡情况，通过调整垫铁进行的。如果设备水平度相差太大，可将低一侧的平垫铁换一块较厚的；若是可调垫铁，可在垫铁底部加一块钢板。如果水平度相差不大，可用打入斜垫铁的方法，逐步找平，哪一边低，打



哪一边的斜垫铁，直至接近要求的水平度为止。

初平中，如果某一块斜垫铁打进去太多，外露长度太短时，应当换掉。因为在精平时，进一步调整水平，仍要用打入斜垫铁的方法。如果初平时，斜垫铁打入太多，精平时留量不够，那时就无法再调整了。

此外，由于水平仪是精密量具，初平中打垫铁时，一定要提起水平仪，以免振坏。

## 36. 怎样进行灌浆？

设备初平后，即可进行灌浆。灌浆的操作要点如下：

(1) 灌浆前，要把灌浆处用水冲洗干净，以保证新浇混凝土或砂浆与原混凝土结合牢固。

(2) 灌浆一般采用细石混凝土或水泥砂浆，其标号至少应比基础混凝土标号高一级，并且不低于 150 号。石子可根据缝隙大小选用 5~15 毫米的粒径，水泥用 400 号或 500 号。

(3) 灌浆时，应放一圈外模板，其边缘距设备底座边缘一般不小于 60 毫米；如果设备底座下的整个面积不必全部灌浆，而且灌浆层需承受设备负荷时，还要放内模板，以保证灌浆层的质量。内模板到设备底座外缘的

距离应大于 100 毫米，同时也不能小于底座底面边宽。灌浆层的高度，在底座外面应高于底座的底面，灌浆层的上表面应略有坡度，且要求坡度向外，以防油、水流入设备底座。

(4) 灌浆工作要连续进行，不能中断，要一次灌完。混凝土或砂浆要分层捣实，捣实时，不能集中在一处捣，要保持地脚螺栓和安装平面垂直，否则不仅会造成安装困难，而且也将影响设备的精度。

(5) 灌浆后，要洒水养护，养护日期不少于一周；洒水次数以能保持混凝土具有足够的湿润状态为度。待混凝土养护达到规定强度的 70% 以上时，才允许拧紧地脚螺栓。混凝土达到规定强度的 70% 所需的时间与气温有关。

## 37. 灌浆时应注意哪些事项？

灌浆时应注意以下事项：

(1) 设备找正、初平后必须及时灌浆，若超过 48 小时，就要重新检查该设备的标高、中心和水平度。

(2) 灌浆层厚度不应小于 25 毫米，这样才能起固定垫铁及防止油、水进入等作用。

(3) 一般二次灌浆的高度，最低要将垫铁灌没，最高不得超过地脚螺栓的螺母。

(4) 如果是固定式的地脚螺栓，在二次灌浆时，一定要在螺栓护套内灌满浆。如果是活动式地脚螺栓，在二次灌浆时，则不能把灰浆灌到螺栓套筒内。

(5) 灌浆层与设备底座底面接触要求较高时，应尽量采用膨胀水泥拌制的混凝土或水泥砂浆。

(6) 放置模板时要特别小心，以免碰动设备。

(7) 为使垫铁与设备底座底面、灌浆层接触良好，可采用压浆法施工。

## 38. 采用压浆法施工时，怎样进行操作？

采用压浆法，如图 8 所示，安装垫铁和地脚螺栓，可以有效地提高机床—垫铁—基础之间的接触刚度。压浆法的操作步骤如下：

(1) 先在地脚螺栓上焊一根小圆钢，作为支承垫铁的托架。点焊的强度以保证压浆时能被胀脱为度。

(2) 将焊有小圆钢的地脚螺栓串入设备底座的螺栓孔。

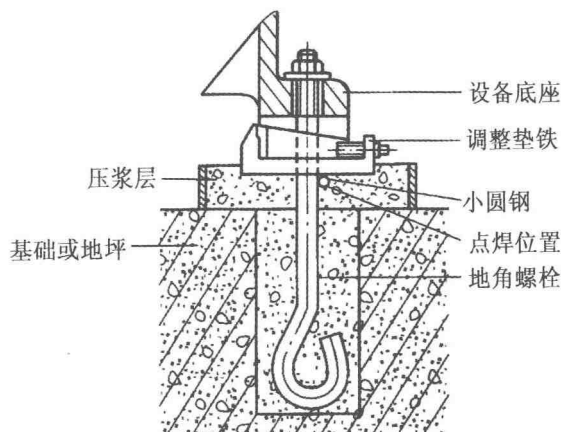


图8 压浆法示意图

(3) 设备用临时垫铁组初步找正。

(4) 将调整垫铁的升降块调至最低位置，并将垫铁放到小圆钢上，将地脚螺栓的螺母稍稍拧紧，使垫铁与设备底座紧密接触，暂时固定在正确位置。

(5) 灌浆时，一般应先灌满地脚螺栓孔，待混凝土达到规定强度的70%后，再灌垫铁下面的压浆层。压浆层的厚度一般为30~50毫米。

(6) 压浆层达到初凝后期（手指按压，还能略有凹印）时，调整升降块，胀脱小圆钢，把压浆层压紧。

(7) 压浆达到规定强度的75%后，拆除临时垫铁





组，进行设备的最后找正。

(8) 当不能利用地脚螺栓支承调整垫铁时，可采用螺钉调整垫铁或斜垫铁支承调整垫铁。待压浆层达到初凝后期时，松开调整螺钉或拆除斜垫铁，调整升降块，把压浆层压紧。

## 39. 大型、重型机床床身安装调整的要领是什么？

大型、重型机床床身安装调整的要领如下：

(1) 调整好安装精度。①处理好床身导轨在垂直平面内的直线度和在水平面内的直线度以及各导轨间的平行度三者之间的关系。②合理选择基准，采用自然调平法调整安装水平。③防止大幅度升降垫铁，掌握好地脚螺栓的拧紧力矩并控制其均匀性。

(2) 提高床身的接触精度。①增加床身、基础、垫铁三者之间的接触刚度。②采用压浆法灌浆。

(3) 增强床身的热刚度，减少床身的热变形。①选择适宜的安装调试时间。最好在一天中温度变化小而持续比较长的时间进行安装调试。②选择合适的安装调试位置。要防止机床受阳光直射和墙壁辐射热的影响；必

要时，可采取隔热措施。③控制气流的影响。调整安装精度时，要关闭可能引起空气流动的门窗及局部冷、热风风源。

## 40. 为什么设备安装后要进行检验和调整？

因为在安装过程中，任何疏忽所造成的安装质量的缺陷，都会使零件过早磨损，甚至损坏其中的部件而降低设备的使用寿命，影响产品质量。

例如，在安装联轴器时，如果不找正两轴的同轴度，运转时就会使设备剧烈振动；安装滑动连接时，如果零件表面粗糙度和润滑条件不符合要求，就会使配合零件擦伤或咬住。

所以设备在安装后要进行严格的检验和调整。设备检验的目的就是要考查部件的装配工艺是否正确，检查安装的设备是否符合设计要求。凡检查出不符合规定的地方，都要进行调整，为试运转创造条件，保证安装的设备达到规定的技术要求和生产能力。

## 41. 对设备安装精度检验的要求有哪些？

对设备安装精度检验的要求主要有以下几点：

(1) 温度要求。普通精度设备在进行安装精度检验时没有严格的温度要求。而大型、重型设备及高精度设备则必须重视环境温度变化对检验结果的影响。例如，有恒温要求的设备应在恒温条件建立后才能进行检验，大型和重型设备应选择一天中温差变化较小的时间进行检验。无论何种设备，检验时都应避免阳光直射、热辐射及空气流动的影响。

(2) 运动部件的位置与状态。进行安装精度检验时，运动部件在设备上所处的位置与状态（夹紧或松开）对检验结果有着明显的影响，必须严格按照精度检验标准进行检验。运动部件处在不同位置时，其支承部件将会因载荷位置的变化而产生不同的变形；运动部件处于夹紧或松开状态时，其本身将会因配合面间隙的变化与接触刚度的改变而产生微量的位移。这些因素的影响，将给误差判断带来困难。

因此，不同的设备根据不同的结构特点和使用条件，

对安装精度检验时运动部件所处的位置与状态给予了明确的规定。

(3) 设备拆卸与调整。进行设备安装精度检验时,一般不对影响设备精度的零件、部件进行拆卸与调整。必须拆卸才能进行检验的零部件,应按有关规定拆卸检验;必须重新调整的零部件,应在调整后重新检验受到调整影响的精度项目。

## 42. 怎样检验平面铣床的安装水平?

平面铣床的安装水平可按下列方法之一进行检验:

(1) 将工作台停在行程的中间位置,然后在工作台中央放水平仪,分别在纵、横两个方向进行检验。

(2) 在床身导轨上放一个桥板,在 V 形导轨上放一根检验棒,在桥板和检验棒上垂直导轨再放一根平尺,然后在桥板、检验棒和平尺上各放一个水平仪,在导轨两端和中央位置进行检验。

不管采用上述哪种方法,检验出的安装水平均不得超过 0.04/1 000。



### 43. 怎样检验牛头刨床的安装精度?

牛头刨床安装精度的检验项目和检验方法如下:

(1) 检验机床的安装水平。检验时,将工作台和横梁停在其行程的中间位置,然后在工作台中央放水平仪,分别在纵向和横向平面内进行检验。检验出的安装水平,不论是纵向还是横向,均不得超过  $0.04/1\ 000$ 。

(2) 检验工作台水平移动对支承面的平行度。检验时,将横梁紧固在其行程的中间位置,在工作台上固定指示器,并让其触头触及底座上的工作台支承面,然后移动工作台进行检验。

误差以指示器读数的最大差值计,其值不得超过下列规定:当工作台行程长度  $\leq 320$  毫米时,平行度允差为  $0.03/1\ 000$ ;工作台行程长度  $> 320$  毫米,  $\leq 630$  毫米时,平行度允差为  $0.04/1\ 000$ ;工作台行程长度  $> 630$  毫米时,平行度允差为  $0.05/1\ 000$ 。

### 44. 怎样检验内圆磨床的安装精度?

内圆磨床安装精度的检验内容和检验方法如下:

(1) 机床安装水平的检验。检验时，在工作台中间位置的专用检具上放置水平仪，然后在纵、横两个方向分别检验机床的安装水平，要求其值均不得超过  $0.04/1\ 000$ 。

(2) 工作台移动在垂直平面内直线度的检验。检验时，在工作台中间位置的专用检具上放置水平仪，使之平行于工作台的移动方向，然后移动工作台，在工作台行程的两端和中间位置进行检验。

误差以水平仪读数的最大代数差计，其值不得超过下列规定：当工作台行程长度  $\leq 500$  毫米时，直线度允差为  $0.03/1\ 000$ ；当工作台行程长度  $> 500$  毫米时，直线度允差为  $0.04/1\ 000$ 。

(3) 工作台移动倾斜度的检验。检验时，在工作台中间位置放专用检具，检具上放水平仪，使水平仪垂直于工作台的移动方向，然后移动工作台，在工作台行程的两端和中间位置检验。误差以水平仪读数的最大代数差计。工作台移动的倾斜度允差：当工作台长度  $\leq 500$  毫米时为  $0.02/1\ 000$ ，当工作台长度  $> 500$  毫米时为  $0.03/1\ 000$ 。

## 45. 怎样检验钻、镗类组合机床的安装精度？

钻、镗类组合机床的安装精度的检验内容和检验方法如下：

(1) 机床安装水平的检验。检验时，在机床的底座或机床说明书指定的部位放置检具和水平仪，按纵、横两个方向进行检验。安装水平的允差，在纵向和横向均为  $0.04/1\ 000$ 。

(2) 机床导轨扭曲度的检验。检验时，在机床导轨上放一专用检具，其上放水平仪，并使水平仪位于检具中央且垂直于检具的移动方向，然后移动检具，在导轨全长上进行检验。水平仪读数的最大代数差即为扭曲度误差，机床导轨扭曲度的允差为  $0.04/1\ 000$ 。

## 46. 怎样检验滚齿机的安装水平？

根据机床的结构特点，滚齿机的安装水平可采用以下方法进行检验：

(1) 床身为整体基础件的机床，检验时移动部件应

处于床身导轨的中间位置，在床身导轨的检具上放水平仪，分别按纵向和横向进行检验。当床身导轨外露部分不足以安放水平仪时，可将移动部件分别移至一端，而在另一端检验安装水平。

(2) 床身与工作台座分离安装在基础上的机床，除按上述方法检验安装水平外，还应在工作台面上检验安装水平。检验时，在工作台面上跨越工作台中心放一平尺，平尺跨度超过工作台半径，平尺上放水平仪，按纵向、横向分别进行检验，然后工作台旋转  $180^\circ$ ，再同样检验一次。误差以纵、横向各两次检验的水平仪读数值代数之和之半计。

(3) 结构特殊的机床，应在说明书指定的专用基准面上检验安装水平。

滚齿机安装水平的允差，在纵、横两个方向上均为  $0.04/1\ 000$ 。

## 47. 什么是设备安装验收？验收时，安装单位应向使用部门提交哪些技术资料？

设备安装验收就是安装工程完成后，设备使用部门





向安装单位进行验收。也就是说，安装单位向使用部门交工后，设备才能投入生产和使用。

安装验收时，安装单位应提交以下技术资料，交由使用部门存用：

(1) 设备基础设计图样及有关技术资料。

(2) 按实际情况进行了修改的设计图样和技术资料。

(3) 修改设计的有关文件。

(4) 各安装工序的检验记录，如设备开箱检验记录、设备受损及修复记录、设备安装精度检验记录、设备安装质量评定等级等。

(5) 安装灌浆所用混凝土的配合比和强度试验记录。

(6) 主要安装材料和用于重要部位材料的检验记录。

(7) 重要焊接工作的焊接试验记录。

(8) 隐蔽工程记录。

(9) 设备试运转检验记录。

(10) 其他有关资料，如仪表校验记录、重大返工工作记录、重大质量问题处理文件、安装工程建议和意见等。

## 48. 对装配工作有哪些要求？

对装配工作的一般要求如下：

- (1) 装配前，应对零件的形状和尺寸精度等进行认真检查，特别要注意零件上的各种标记，以免装错。
- (2) 固定连接的零部件，不得有间隙；活动连接的零件，应能灵活而均匀地按规定方向运动。
- (3) 各种变速和变向机构，必须位置正确，操纵灵活，手柄位置和变速表应与机器的运转要求相符合。
- (4) 高速运动机构的外面不得有凸出的螺钉头和销钉头等。
- (5) 各种运动部件的接触表面，必须保证有足够的润滑油，并且油路要畅通。
- (6) 各种管道和密封部件，装配后不得有渗漏现象。
- (7) 每一件装配完后，必须仔细检查和清理干净，特别是在封闭的箱内，如齿轮箱等，不得遗留任何杂物。
- (8) 试车前，应对各部件连接的可靠性和运动的灵活性等进行认真的检查；试车时，要从低速到高速逐步进行，不可一开始就用高转速，并且要根据试车情况，进行必要的调整，使其达到运转的要求。

## 49. 装配前应做好哪些准备工作？

装配前应做好以下准备工作：

(1) 熟悉装配图和有关技术文件，了解所装机械的用途、构造、工作原理，各零部件的作用、相互关系、连接方法及有关技术要求，掌握装配工作的各项技术规范。

(2) 确定装配的方法和程序，准备必要的工艺准备。

(3) 准备好所需的各种物料，如铜皮、铁皮、保险垫片、弹簧垫圈、止动铁丝等。所有皮质油封在装配前必须浸入加热至  $66^{\circ}\text{C}$  的机油和煤油各半的混合液中浸泡 5~8 分钟；橡胶油封应在摩擦部分涂以齿轮油。

(4) 检查零部件的加工质量及其在搬运和堆放过程中是否有变形和碰伤，并根据需要进行适当的修整。

(5) 所有的耦合件和不能互换的零件，要按照拆卸、修理或制造时所作的记号妥善摆放，以便成对成套地进行装配。

(6) 装配前，应对零件进行彻底清洗，因为任何脏物或灰尘都会引起严重的磨损。

## 50. 装配时，零件的清理包括哪些内容？如何进行清理？

装配时，零件的清理主要包括清除零件上残留的型砂、铁锈、切屑、金属微粒、研磨剂、油污及其他脏物等，特别是对于容易集存杂物的小孔、沟槽等角落，更要认真进行清理。

清除非加工表面，如铸造机座、箱体时，可用鑿子、钢丝刷清除它上面的型砂和铁渣；对加工表面的铁锈、油漆可用刮刀、锉刀和砂布进行清除。

清除完毕后，用毛刷、皮风箱或压缩空气清理干净。重要的表面，清理时要注意保持其精度。

## 51. 在不同的生产批量中，如何进行零件的清洗？

在单件、小批量生产中，零件通常在洗涤槽内用棉纱或泡沫塑料进行擦洗或冲洗。清洗时，要先洗主要零件，后洗次要零件；先洗较干净的，后洗较脏的；先洗光滑的，后洗粗糙的。不要将所有零件混在一起进行清

洗，以免互相磕碰损伤。

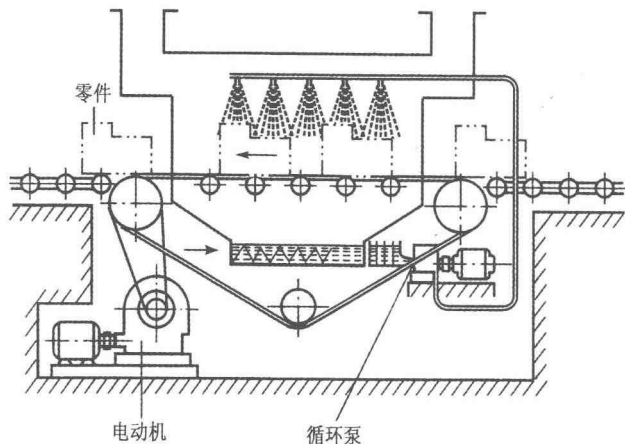


图9 用洗涤机清洗零件

在成批、大量生产中，可用洗涤机清洗零件。在洗涤机中清洗时，如图9所示，被洗的零件在链式传送带上缓慢移动，此时喷射管中的洗涤剂（加热至 $80^{\circ}\text{C}$ 左右）便从上面和两侧冲洗零件。冲洗一定时间后，由传送带将零件送出。如果洗涤剂对金属表面有腐蚀作用，洗涤后还必须在热水中冲洗。洗涤后的零件，必须吹干后涂以防锈油，以防在未装配前生锈。

## 52. 产品装配有哪些方法：

产品装配的一般方法有以下几种：

(1) 完全互换法。按此法进行装配时，装配精度由零件的制造精度来保证，不需要任何的修配、选择及其他辅助工作，装上去就能满足质量要求。

采用这种方法的优点是，零部件能完全互换，因而装配工作简单、经济、效率高，对组织协作、组织装配流水线生产以及解决易损件的制备都有很大好处。但是，完全互换法对零件的加工精度要求较高，费用大，所以只适用于大批量生产，如汽车、拖拉机的装配等。

(2) 选配法。装配前按公差范围将零件分成若干组，然后将对应的各组配合件进行装配，以达到要求的装配精度。用选配法，可在不增加加工费用的情况下提高装配精度。这种方法适用于成批生产中一些精密配合的装配。

(3) 修配法。当装配精度要求较高，采用完全互换法不够经济时，常用修配某一配合件的方法来达到规定的装配精度。采用这种方法，在加工零件时，不必太精确，可留适当余量，在装配时进行修配。这样，既能达

到要求的精度，又减少了机床的加工时间。修配法常用在成批生产精度高的产品或单件、小批生产中。

(4) 调整法。装配时，通过调整一个或几个零件的位置，以消除零件间的积累误差来达到装配要求，如用不同尺寸的可换垫片、衬套、可调螺钉和镶条等进行调整。此种方法比修配法方便，并且也能达到很高的装配精度，所以在大批生产和单件生产中均可采用。

## 53. 双头螺栓装配的技术要点有哪些？

双头螺栓装配时，要掌握下列技术要点：

- (1) 装配前，必须先将双头螺栓和螺孔进行润滑，以免旋入时产生咬住现象。
- (2) 要保证螺栓与螺孔配合的紧固性。
- (3) 要使螺栓的中心线与机体互相垂直。

## 54. 螺纹连接的防松办法有哪些？

螺纹连接的防松办法有以下几种：

- (1) 采用锁紧螺母防松。
- (2) 用金属丝来防松成对的螺栓。

(3) 用弹簧垫圈、止退垫圈或带翅垫圈来防松。

(4) 用开口销插入六角槽形螺母的槽或螺栓的孔中来止动。

(5) 沉头螺钉用打洋冲眼的办法来止动定位。

(6) 用点铆的办法来制止螺母的回松。

## 55. 怎样检查螺纹连接装配的质量?

螺纹连接的装配应严格按照技术文件的规定进行。装配后, 必须进行质量检查。特别是成组的螺纹连接, 有时会产生松紧不一的现象, 检查的办法一般是在最后用扳手在各个螺母上重新扳一下, 以了解螺母是否全部都拧紧。

另一种检查方法是采用敲击法来了解螺纹连接的松紧程度, 如听到的是破裂声, 则表示两者的配合不紧, 须加以紧固。但因敲击振动易使螺钉松开, 故检查后仍需将各个螺钉重新紧固一遍。

## 56. 怎样装配平键?

装配平键时, 键的两侧面应有一定的过盈, 而在键



的顶面和轮毂间却必须有一定的间隙，键的底面则应与槽底相接触。平键的装配方法如下：

- (1) 清除键槽的锐边，以防装配时造成过大的过盈。
- (2) 修配键与槽的配合精度和键的长度。
- (3) 修锉键端的圆头。
- (4) 将键安装在轴的键槽中，并使键底与槽底接触。
- (5) 轮毂上的键槽与键配合过紧时，可修整轮毂的键槽，但不允许松动。

## 57. 楔键连接装配的技术要求有哪些？

楔键连接装配的技术要求有以下几点：

- (1) 楔键与槽的两侧要留有一定的间隙。
- (2) 楔键的斜度要与轮毂槽的斜度一致，否则，套件会发生歪斜，并且降低连接强度。
- (3) 对于钩头楔键，不应使钩头紧贴套件端面，必须留有一定的距离，以便拆卸。

## 58. 怎样装配楔键？

楔键的装配方法如下：

- (1) 清除键槽的锐边。
- (2) 修理键与槽的配合精度，然后把轮毂套在轴上。
- (3) 使轴与轮毂键槽对正，在楔键的斜面涂色以检查斜度是否正确，并用刮刀或锉刀进行修整。
- (4) 清洗楔键与键槽，并将楔键上油敲入键槽中。

## 59. 怎样装配花键连接？

当需要传递较大的转矩时，可采用花键连接。

花键的数目根据轴径和传递动力的大小而定，一般为六个、八个或十个以上。

装配花键时，首先要清理好键上的毛刺和锐边，然后把内花键套在外花键上，根据涂色检验的结果修正其间的配合，直至内花键在外花键上能够自由滑动为止。

装配后，应进行检查。检查的方法是用手晃动轴上的轮，不能感觉到有任何间隙；零件在全长上移动的松紧程度要均匀，不允许有局部倾斜或花键的咬塞现象。

## 60. 夹具装配前的钳工工作有哪些？

夹具由许多零部件组成，把这些零部件连接或固定



在一起，使它们之间保持精密的配合并占有正确的相对位置，以使夹具能正常工作，这种操作过程叫夹具装配。

夹具装配前的钳工工作包括：

(1) 清点和清理要装配的零件。

(2) 对零件进行检验，主要是测量零件的尺寸和检验零件几何形状和相互位置的正确性等。

(3) 对一些零件进行钳工加工，包括如下工作：

①修钝零件的锐边，去除毛刺。②按照连接要求刮削、研磨零件的支承面。③对于不适合在机床上磨削的淬火表面进行手工磨削。④钳工的主要工作量是对夹具体进行加工。刮削其底面和基面，并用涂色法进行检验；刮削夹具体与支架的连接面等。

刮削连接面时，不允许中间凸起，因为凸起的连接面在拧紧固定螺栓时，不能得到正确的位置，所以连接面要求平行或只允许中间稍有凹形。

## 61. 怎样进行夹具的装配？

夹具装配的一般步骤如下：

(1) 研究夹具装配图。夹具装配图是装配工作的主要依据，研究的目的是为了了解夹具各零件间的相互关

系和作用，以便确定装配基准、装配顺序和装配方法。

(2) 准备工作。首先按照夹具装配图清点准备装配的零件，并准备必要的工具、材料和辅助设备，然后把工作地准备好，以便进行修整和装配。

(3) 清理和检验零件。清理时，要把检验的零件和其他零件分开，然后检验夹具主要零件的加工质量。

(4) 预装配。预装配时要修整或修配零件，去除毛刺，刮研夹具的基面和支承定位表面，初步安装夹具的零件，并钻连接螺孔和攻螺纹等。

(5) 最后装配。最后装配主要是调整和固定各部分零件，保证达到技术要求；修研和检验夹具的基本尺寸和精度；对各种旋转式夹具进行动平衡；标记夹具号和喷涂油漆等。

(6) 总检验和试验。夹具的总检验由检查员进行，检验合格的夹具送往使用部门去试验。

## 62. 装配夹具时应注意哪些事项？

装配夹具时应注意以下事项：

(1) 要遵守夹具各部分在直角坐标系中三个面互相一致的原则。



(2) 装配中,不准改变零件的配合性质。比较精密的配合,要保持最小或中等的间隙与过盈。

(3) 立柱等和夹具体要装配准确,不得有任何间隙,否则工作时会歪斜。

(4) 装配时,薄壁套要在压入孔内或装在轴上后再进行精加工。

(5) 夹具上,定位销的数量要足以使装配的零件定位、固定,并且定位销间的距离要尽量大些。

(6) 装配后,夹具的夹紧要准确、迅速、可靠。

## 63. 产品总装配时,应注意哪些事项?

产品总装配时,应注意以下事项:

(1) 严格按照工艺规程所规定的操作步骤和使用工具进行装配。

(2) 在装配过程中,应以不影响下道工序为原则,遵循从里到外、从上到下的次序进行。

(3) 装配要认真细心地进行,对各配合零件的操作,不能破坏其本身的精度和表面质量。

(4) 在任何情况下,均应保证脏物不进入产品的零部件内。

(5) 产品安装后，要在滑动和旋转部分加润滑油，以防在运转时有拉毛、咬住或烧毁的危险。

(6) 最后要严格按照技术要求，进行逐项的检查工作。如油路要畅通，手柄位置要正确，各种变速和变向机构要操纵灵活等。

## 64. 对普通车床总装配质量的技术要求有哪些？

对普通车床总装配质量的技术要求有以下几点：

(1) 机床应按装配工艺规程进行装配。装配到机床上的零部件，包括外购件，均应符合质量要求。不应放入图样未规定的垫片和套等。

(2) 对已加工的零部件的表面，在操作、搬运、保管及装配过程中，不应有碰伤、锈蚀等。

(3) 机床上滑（滚）动配合面、结合缝隙、变速箱的润滑系统、滚动轴承和滑动轴承等，在装配过程中应仔细清洗干净。机床的内部不应有切屑和其他污物。

(4) 对装配的零件，除特殊规定外，不应有锐棱和尖角；导轨的加工面与不加工面交接处应倒棱；丝杠等的第一圈螺纹端部应该修钝。

(5) 埋头螺钉不应突出于零件表面。固定销应略突出于零件外表面；螺栓尾部应突出于螺母，突出部分略大于倒棱值；外露轴端应突出于包容件的端面，突出值约为倒棱值。

(6) 装配可调节的滑动轴承和镶条等零件或机构时，应留有调整和修理的规定余量。

## 65. 怎样检验车床导轨的直线度误差？

导轨的直线度对机床运动部件的运动精度有很大影响，因此必须进行严格的检验。常用的检验车床导轨直线度误差的方法有以下几种：

(1) 用水平仪检验。检验时，将导轨的全长分成几等份，然后把水平仪放在导轨上，沿导轨分段依次进行测量，便可得到导轨每段上的直线度偏差。

(2) 用铸铁平尺检验。检验大导轨面通常用宽的铸铁平尺。检验时，铸铁平尺的工作面放在两块尺寸相同的量块上，量块要位于距平尺两端全长的  $1/5$  处，这样才能减少平尺因本身重量而产生的弯曲。然后用塞尺测出平尺和导轨面之间的间隙，便可得到导轨的直线度误差。有时常常用薄纸（0.02 毫米）代替塞尺，将几片薄

纸放在平尺与导轨面之间，根据可以自由抽出的纸片数量和位置来确定导轨的直线度误差。如果一片也抽不出来，就说明导轨的直线度误差不超过纸厚（0.02 毫米）。

用宽平尺检验导轨的直线度也可采用涂色法，根据接触斑点的均匀程度便可判定表面的直线度，这种方法比较简单，但不能测出导轨直线度误差的具体数值。

（3）用痕迹法检验。这种方法适用于检验高精度导轨表面。因为在精加工的导轨表面上留存有未清理净的一层油膜，检验时，可以将直尺的棱刃放在精加工过的表面上，在表面上便会出现一条很明显的痕迹，根据痕迹均匀和连续的程度就可判断出导轨的直线度。

（4）用漏光法检验。此种方法适合于检验不大的导轨面，检验时，将刀口形直尺放在导轨面上，对着光线，凭眼力观察漏光的情况，便可判定导轨的直线度。

## 66. 怎样检验车床导轨的平行度误差？

车床的导轨表面，不仅要求单导轨表面分别达到规定的直线度允差，而且对它们之间的平行度也有严格的要求。检验导轨平行度时，可根据不同导轨的结构形式，采用各种量具。下面介绍利用千分尺来检验导轨的平



行度。

(1) 对于两个要求平行的导轨表面，其平行度可用千分尺进行检验。检验时，可在导轨面的前、中、后三点分别进行测量，然后比较三个测量数值，便可确定两个导轨面的平行度。

(2) 对于两个下接触式燕尾导轨，检验时，可利用两根直径相等的圆棒紧靠燕尾导轨表面，用千分尺在导轨两端进行测量，千分尺读数的变化值就是导轨的平行度误差。

## 67. 怎样进行液压系统的调试？

液压系统安装后，首先要进行清洗，清洗后，排净系统内的清洗油，并按要求注入新的液压油，然后便可进行液压系统的调试。液压系统调试的步骤如下：

(1) 逐一检查油标和各元件的安装位置、阀的进出油口的位置、油泵的进出油口及旋向。

(2) 启动油泵电机，观察转动方向是否正确。如果吸油口因密封不严而吸入空气，会造成噪声，并在油箱内的油面上产生气泡。

(3) 调整溢流阀，使其压力缓慢上升到工作压力，

然后关闭压力表。

(4) 打开机床上的放气阀，油缸动作由快到慢，行程由小到大，在全行程上快速运动以利排气，并关闭放气阀。

(5) 空载运行 1~2 小时，观察各连接部位是否有泄漏，然后按正常负载试车，检查运动力和力矩、动作的准确性和定位精度，以及各元件的泄漏和噪声等各项指标，最后进行最大负载试车。

## 68. 设备试运转前应进行哪些检查？

设备试运转前应进行以下检查：

(1) 试运转前，设备应安装好，处于随时都可投入运转的状态。设备上不得放有任何工具、材料及其他妨碍运转的东西。

(2) 对于一些零散的、可以后安装的零件、附件、仪表等，要进行一次全面检查，看是否齐全、可靠。

(3) 对螺钉、销钉之类的紧固件，应逐个检查，看有无松动现象。

(4) 对减速器、齿轮箱、滑动面以及每个应当润滑的润滑点，都要按照产品说明书上的规定，保质保量地

加上润滑油。

(5) 在设备试运转前，应先开动润滑泵，将润滑油循环一次，以检查整个润滑系统是否畅通，各润滑点的润滑情况是否良好。

(6) 检查水冷、液压、风动系统的管路、阀门等，该开的是否已经打开，该关的是否已经关闭。

(7) 检查电压、电流是否符合规定，电动机和机身绝缘接地是否可靠。

(8) 只有确认设备完好无疑，才允许进行试运转，并且在设备启动前还要做好紧急停车的准备，确保试运转时的安全。

## 69. 设备试运转中应注意哪些事项？

设备试运转中应注意以下事项：

(1) 试运转中应随时检查轴承的温度。最大转速时，主轴滚动轴承的温度不得超过  $70^{\circ}\text{C}$ ，滑动轴承不得超过  $60^{\circ}\text{C}$ ，但在其他部分，如变速箱、进给箱及溜板箱中的轴承温度，则不应高于  $50^{\circ}\text{C}$ 。

(2) 运转中，应注意倾听转动的声音。以齿轮变速箱为例，如果运转正常，发出的声音应当是平稳的呼呼

声；如果有毛病，就会发出各种杂音，如齿轮的噪声、轻微的敲击声、嘶哑的摩擦声、金属碰击的铿锵声等。

(3) 注意检查各密封装置的密封性，看是否有漏油现象。

(4) 各种传动机构的活动是否正常，动作是否符合乎要求，自动开关是否灵活。

(5) 运转中是否有振动现象。

(6) 试运转时，液体静压支承的部件，如静压导轨、静压轴承、静压丝杠等，必须先开动液压泵，待部件浮起后，才能将它启动；停车时，必须先停止部件的运动，再停止液压泵。

(7) 运转中，如发现有不正常的现象，应立即停车，并进行检查和处理。

(8) 参加试运转的人员，应将身上容易被机器卷入的部分扎紧，对有害于身体健康的操作，还必须穿戴防护用品。

## 70. 普通车床试运转前应进行哪些检查？

普通车床试运转前的检查，主要是检查车床各部位



是否安全、可靠，以保证试车时不出事故。主要从以下几方面检查：

(1) 用手转动各传动件，应运转灵活。

(2) 变速手柄和换向手柄应操纵灵活、定位准确、安全可靠。手轮或手柄转动时，其转动力用拉力器测量，不应超过 80 牛。

(3) 移动机构的反向空行程量应尽量小，直接传动的丝杠，不得超过回转圆周的  $1/30$  转；间接传动的丝杠，空行程不得超过  $1/20$  转。

(4) 溜板、刀架等滑动导轨在行程范围内移动时，应轻重均匀和平稳。

(5) 顶尖套在尾座孔中作全长伸缩，应滑动灵活而无阻滞，手轮转动轻快，锁紧机构灵敏，无卡死现象。

(6) 开合螺母机构开合准确可靠，无阻滞或过松的感觉。

(7) 安全离合器应灵活可靠，在超负荷时，能及时切断运动。

(8) 挂轮架交换齿轮间的侧隙适当，固定装置可靠。

(9) 各部分的润滑加油孔有明显的标记，清洁畅通。油线清洁，插入深度与松紧合适。

(10) 电器设备启动、停止应安全可靠。

## 71. 怎样进行普通车床的空运转试验?

空运转试验是在无负荷状态下启动车床, 检查主轴转速。从最低转速依次提高到最高转速, 各级转速的运转时间不少于 5 分钟, 最高转速的运转时间不少于 30 分钟。同时, 对机床的进给机构也要进行低、中、高进给量的空运转, 并检查润滑油泵输油情况。

普通车床空运转时应满足以下要求:

- (1) 在所有的转速下, 车床的各部工作机构应运转正常, 不应有明显的振动; 各操纵机构应平稳、可靠。
- (2) 润滑系统正常、畅通、可靠、无泄漏现象。
- (3) 安全防护装置和保险装置应安全可靠。
- (4) 在主轴轴承达到稳定温度时, 即热平衡状态, 轴承的温度和温升均不得超过如下规定: 即滑动轴承温度  $60^{\circ}\text{C}$ , 温升  $30^{\circ}\text{C}$ ; 滚动轴承温度  $70^{\circ}\text{C}$ , 温升  $40^{\circ}\text{C}$ 。

## 72. 机械设备修理前需要进行哪些准备工作?

机械设备修理前需要进行以下准备工作:

(1) 访问使用单位和设备操作者，了解设备使用的情况和出现的问题，以便心中有数。

(2) 进行外观检查，发现问题，及时做好记录，对有关部分进行精度检验和分析，对尚有工作能力的机械设备进行空载和负荷试验，记录其性能参数和运转中的问题，以便确定修理方法和估计工作量。

(3) 查阅设备说明书及有关图纸资料，弄清设备的构造和零件间的相互关系，并熟悉修理检验标准。

(4) 准备好修理用设备、工具、量具和材料，如钻孔设备、拆装设备、起重设备、检验工具、刮研工具、各种扳手、螺钉旋具、铜棒、手锤和木槌等。准备工具时，可将所需要的全部工具按照规格尺寸列出清单，逐项备齐。

(5) 准备好备件、易损件、外购件和标准件，这是保持设备状态正常、不间断地进行生产和缩短修理停机时间的有力保证。对于滚珠轴承、皮带、链条、螺钉、螺帽、垫圈等，应按照所用规格，不分设备型号，统一准备。

## 73. 机械设备修理的安全技术包括哪些方面？

机械设备修理的安全技术包括以下几方面：

(1) 设备修理前，在制订修理方案时，就必须制订相应的安全措施。在施工中要组织好工作场地，做到整齐、清洁，搞好文明生产。

(2) 修理用的设备和工具，如钻床、手电钻、拆卸器、锤子、锉柄等要经常检查，发现损坏应立即停止使用。

(3) 与电源相接的机械设备，修理时必须切断电源，不准带电进行修理。特别是在拆卸前要挂上“正在修理”的标识，以免发生工伤事故。

(4) 设备修理时，不准用手试摸滑动面、转动部位或用手指试探螺孔。

(5) 修理中，如需多人操作时，必须有专人指挥，密切配合。

(6) 修理带车轮的机械时，应塞住车轮。用千斤顶顶升时，千斤顶应放置平稳。垫高机器或部件时，应先找好垫高工具，禁止用砖头、碎木或其他容易碎裂的物



体来垫塞。

(7) 开动车、钻、磨床时，不准戴手套。在小型零件上钻孔时，不准用手直接把持零件，不准用手触摸刚切削下的高温金属屑。

(8) 使用手电钻时，应检查是否接地或接零线，并应穿戴绝缘手套、胶靴。

(9) 在机下工作时，要在修理的机器上挂上“正在修理，请勿转动机器”的标识。

(10) 高空作业时，必须戴安全帽、系安全带，不准上下投递工具或零件。

(11) 设备试车前，要检查电源接法是否正确，各部手柄、行程开关、撞块等是否灵敏可靠，传动系统的安全防护装置是否齐全，确认无误后方可开车运转。

## 74. 拆卸设备时应注意哪些事项？

拆卸设备时应注意以下事项：

(1) 拆卸时，必须牢记设备的构造和零件的装配关系，以便拆卸、修理后再装配时能有把握地进行。

(2) 拆卸中，对于螺纹的旋向、零件的松开方向、大小头和厚薄端一定要辨别清楚。

(3) 必须采取正确的拆卸方法，如拆卸锥销时，只能从小端冲出，不了解零件结构和固定方法就大力锤击，往往会造成零件的损坏。

(4) 用击卸法冲击零件时，必须垫好软衬垫，或者用软材料（如紫铜）做的锤子或冲棒，以免损坏零件表面。特别是要注意保护好主要零件，不使其发生任何损坏。

(5) 在拆卸经过平衡的旋转部件时，应注意尽量不破坏原来的平衡状态。

(6) 拆下后的导管、润滑或冷却用的管道以及各种液压件等，在清洗后均应将进出口封好，以免灰尘杂质侵入。

(7) 起吊拆卸的零件时，应防止零件变形或发生人身事故。

## 75. 机械设备拆卸应遵循哪些原则？

机械设备的种类繁多，结构特点各异，拆卸时不能硬打乱拆，一般应遵循以下原则：

(1) 机械设备拆卸时，应按照与装配相反的顺序进行，一般是从外到内、从上到下，先拆成部件或组件，

再拆成零件。

(2) 对可以不拆或拆卸后将会降低连接质量和损坏一部分零件的连接尽量不拆卸，如密封连接、过盈连接、铆接和焊接件等，有些零件标明不准拆卸时，严禁拆卸。

(3) 对于互相配合的零件，在不得已必须拆坏其中一件的情况下，应当保留价值较高、制造困难或质量较好的零件。

(4) 对于比较精密的细长件，拆下后应随即清洗、涂油、垂直悬挂；重型零件可用多支点支承卧放，以免变形。

(5) 拆下的零件应尽快清洗，并涂上防锈油。对精密零件，要用油纸包好，以防生锈腐蚀或碰伤表面。零件较多时，要按部件分门别类做好标记，有次序、有规则地进行安放，切忌杂乱堆积。

(6) 拆下的较细小、容易丢失的零件，如紧固螺钉、螺母、垫圈和销子等，清理后尽可能再装到主要零件上，以防丢失。轴上的零件拆下后，最好按原次序、方向临时装回轴上，或用钢丝串起来放置，这样将给以后的装配工作带来很大方便。

(7) 对成套加工或选配的零件以及不可互换的零件，拆卸时应按原来的部位或顺序做好标记，以免装配时发

生差错而影响其原有的配合性质。

## 76. 怎样拆卸一般的螺纹连接？

一般的螺纹连接，可根据其具体情况，采用以下办法进行拆卸：

(1) 拆卸一组螺纹连接时，首先将各螺钉都先拧松一些，然后按次序，先四周后中间逐个拆卸。处于难拆部位的螺钉要先拆，以免最后力量都集中在一个螺钉上，造成难以拆卸或零件变形、损坏。

(2) 呈环状布置的螺帽，可采用拧紧时的办法，按十字交叉的顺序拧松。

(3) 拆卸过盈配合的螺纹连接时，可将带内螺纹的零件加热，使其直径胀大，然后再拧出来。

(4) 拆卸打滑的内六角螺钉时，可用一个孔径比螺钉头外径稍小一点的六角螺母，放在内六角头上，将螺母与螺钉焊在一起，然后用扳手拧出。

## 77. 怎样拆卸锈死的螺纹连接？

普通的螺纹连接是容易拆卸的，只要使用各种扳手

向左旋拧即可松扣。而对于年久失修、锈死的螺纹连接，须采取以下措施拧松：

(1) 用煤油浸润，即在螺纹连接处浇些煤油或用布头浸上煤油包在螺钉上，使煤油渗入连接处，也可将螺纹连接件直接放入煤油中，浸泡 20~30 分钟，利用煤油较强的渗透力，渗入锈死部分。一方面可以浸润铁锈，使它松软，另一方面也可起润滑作用，便于拆卸。

(2) 试着将螺纹拧松，可先向旋紧方向拧进一点，再向相反方向拧出，这样反复地拧，直至松开。

(3) 用锤子敲打螺钉或螺母，使锈蚀部分受到震动而自动松开，然后拧出。

(4) 用喷灯将螺母加热，使其直径胀大，迅速拧出螺钉。

如果采用上面几种措施后仍然拆不下来，那就只好损坏螺钉或螺母了。

## 78. 怎样拆卸断在孔中的螺钉？

如果螺钉断在孔中，可采用以下方法拆卸：

(1) 在螺钉中钻孔，在孔中插入取钉器将断在孔中的螺钉取出，或者在钻出的孔中攻反向螺纹，用反旋螺

钉或丝锥将其拧出。

(2) 在螺钉中心钻一个尽可能大的孔，楔入一个铿成锥度的多角钢钎，转动钢钎即可拧出螺钉。

(3) 用钻头把整个螺钉钻掉，重新攻比原螺纹直径稍大的螺纹，配换相应的新螺钉。

## 79. 怎样拆卸键连接？

轴与轮的配合一般采用过渡配合。拆去轮子后，如果键的工作面良好，不需更换，一般都不要拆下来。如果键已经损坏，可用油槽铲铲入键的一端，然后把键剔出来；当键松动的时候，可用尖嘴钳拔出来。滑键上一般都有专门供拆卸用的螺纹孔，这时，可用适当的螺钉旋入孔中，顶住槽底轴面，把键顶出来。当键在槽中配合很紧，又需要保存完好，而且必须拆出的时候，可在键上钻孔、攻螺纹，然后用螺钉把它顶出来，此时，键上虽然开了一个螺孔，但对键的质量并无影响。

拆卸楔键时，要注意击冲的方向，可用冲子从键较薄的一端向外冲出。如果楔键带有钩头，可用钩子拉出；如果没有钩头，可在键的端面开一螺纹孔，拧上螺钉把它拉出来。

## 80. 怎样拆卸圆柱销？

普通圆柱销，用冲子即可冲出，要求冲子的直径要比销钉直径小一些，打冲时，要猛而有力。

圆柱定位销，在拆去被定位的零件之后，常常留在主体上，如果没有必要，不必去拆它；必须拆下时，可用尖嘴钳拔出。

带有内螺纹的圆柱销，可找一个与内螺纹相同丝扣的螺钉，按图 10 所示的方法拧出。

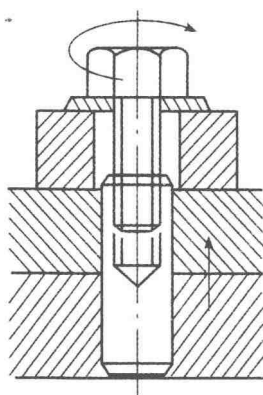


图 10 拆卸内螺纹圆柱销

## 81. 怎样拆卸圆锥销？

普通圆锥销，可用冲子冲出，但是冲击时首先要弄清楚两端的直径，只能是由小端向直径大的一端冲出。所用冲子的直径要比销钉的直径小一些，但也不能太小，以免将销钉的端头冲粗。

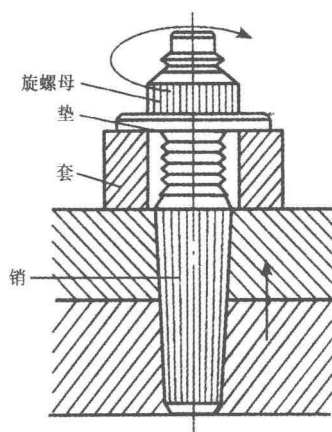


图 11 拆卸带螺尾的圆锥销

当遇到销钉弯曲冲不出来时，可用钻头钻掉销钉，此时所用钻头的直径应比销钉直径小一些，以免钻伤孔壁。



带螺尾的圆锥销，可按图 11 所示方法拆出，也可用拔销器拔出，如图 12 所示。

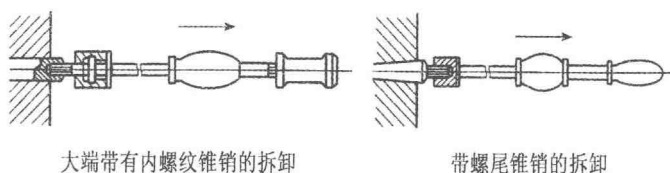


图 12 用拔销器拆卸圆锥销

## 82. 怎样拆卸轴？

轴的拆卸，一般可采用击卸法。较小的轴可用手锤和冲子（或铜棒）把轴冲出来。击卸时，冲子的直径要稍小于轴的直径，放在轴的端面并与轴的中心线重合。对于稍大的轴，如果用手锤直接打击比用冲子方便时，可用铜锤或铅锤；若用钢锤，则必须加软质衬垫，以免损坏零件。

## 83. 设备清洗前需要进行哪些准备工作？

设备清洗前需要进行以下准备工作：

(1) 熟悉设备图样和说明书，弄清设备的性能和所需润滑油的种类、数量及加油位置。

(2) 设备清洗的场地必须清洁，不要在多尘土地区或露天进行。清洗前，场地应做适当清理和布置。

(3) 准备好所需的清洗材料、用具和放置机件用的木箱、木架及需用的压缩空气、水、电、照明等设施。

(4) 仔细检查设备外部是否完整，有无碰伤。对于设备内部的损伤，也要做出记录，并及时进行处理。

(5) 准备好防火用具，时刻注意安全。

## 84. 设备清洗时，应注意哪些事项？

设备清洗时，应注意以下事项：

(1) 修理设备装配前，首先应进行表面清洗，如工作台面、滑动面及其他外表面等。

(2) 滑动表面未清洗前，不得移动它上面的任何部件。

(3) 清洗时，应根据不同的零件，选用合适的擦洗用具和材料。设备加工面的防锈油层只能用干净的棉纱、棉布、木刮刀或牛角刮具清除，不能用砂布或金属刮具，如为干油，可用煤油清洗；如为防锈漆，可用香蕉水、

乙醇、松节油或丙酮擦洗。

(4) 滚动轴承不能使用棉纱清洗，以防棉纱屑进入轴承内，影响轴承的装配质量。

(5) 对于橡胶制品，如密封圈等零件，严禁用汽油清洗，以防发胀变形，而应使用乙醇或清洗液进行清洗。

(6) 加工表面如有锈蚀，用油无法除去时，可用棉纱蘸醋酸擦掉，但除锈后要用石灰水擦拭使其中和，并用清洁棉纱或布擦干。

(7) 使用汽油或其他挥发性高的油类清洗时，不要使油液滴在机身的油漆面上。

(8) 清洗后的零件，应等零件上的油滴干后再进行装配，以防污油影响装配质量。同时，清洗后的零件不应放置时间过长（暂不装配的零件应妥善保管），以防污物和灰尘再弄脏零件。

(9) 凡需组合装配的部件，必须先将结合面清洗干净，涂上润滑油，然后才能进行装配。

(10) 零件的清洗，一般分两次进行。第一次清洗后，应检查配合表面有无碰损和划伤，齿轮的齿部和棱角有无毛刺，螺纹有无损坏。对零件的毛料和碰损部位应进行修整，修整时，可用油石、刮刀、砂布、细锉进行去刺修光，但应注意不要再损伤零件。经过修整的零

件，要进行第二次清洗。

(11) 设备清洗后，凡无油漆部分均需用清洁棉纱擦净，涂以机油防锈，并用防尘苫布罩盖好。

(12) 清洗设备所用的油及用过的油布等，不得落于设备基础上，以免影响安装设备时灌注水泥砂浆的质量。

## 85. 清洗作业的安全措施有哪些？

清洗作业中，必须采取以下安全措施：

(1) 采用有机溶剂为清洗液进行清洗作业的场所，属乙类火灾危险区域，必须有良好的通风设施，并且严禁引入火种及吸烟，应配置火灾自动报警设备和自动灭火系统。同时，还应设置可燃气体检测仪，定期进行检测。在作业场所周围 15 米范围内，严禁堆积易燃易爆物品。

(2) 清洗液配制间应与周围的相邻部分隔开，并且要设置全面机械通风。

(3) 要严格控制清洗作业场所的噪声，使其对作业区的影响不超过 85 分贝。

(4) 超声波清洗用的清洗槽，由于长期受化学物品腐蚀，所以必须定期检查，以防止槽底破裂。为降低噪

声，须提高超声波工作的频率，并且要对清洗槽及槽底换能器采取隔音措施。

(5) 清洗作业场所的地面要平整光滑，易于清扫，并应配置地面和墙壁的冲洗设施。经常有酸碱液流散或聚积的地面，应采用耐腐蚀材料铺设，并呈 1%~2% 坡度，坡向车间的排污系统。

(6) 清洗作业人员要戴防护手套，如耐碱的橡皮手套和耐苯的防护手套等，并且要对操作工人进行安全教育和防护用品合理使用的职业教育。

(7) 当三氯乙烯溅入眼睛时，应立即用大量干净水冲洗。当小滴溅入眼睛时，在用水冲洗前，先掀开眼皮，用干净空气吹一下眼球，等三氯乙烯初步蒸发后再用水冲洗，然后立即送医院急诊。

## 86. 机械设备损坏的原因有哪些？

机械设备损坏的原因主要有以下两种：

(1) 自然磨损。自然磨损一方面是由于零件表面摩擦而引起，另一方面则是由于对零件长期高温作用而产生。另外，零件的氧化磨损、零件的砂粒磨损、零件的凹坑磨损（疲劳磨损）、旋转零件不平衡造成的磨损以及

由于化学物质、水和气体腐蚀作用而产生的磨损等都属于自然磨损。各种磨损所产生的微粒，夹在两运动件之间，又会加剧表面的磨损。

零件的自然磨损是不可避免的，但通过对机械设备的精心维护和合理使用可以有效减少自然磨损。

(2) 事故损坏。这是由于对设备维护不良、操作不当或设计制造上的缺陷造成的。这种损坏是应当避免的，而且也是可以避免的。

## 87. 机械零件修复的要求有哪些？

机械零件修复的要求有以下几点：

(1) 机械零件修复后必须保持原来零件所具有的强度、刚性和硬度。

(2) 零件修复后，应能恢复零件原有的尺寸、精度和表面质量。

(3) 修复后的零件，装在设备上，不能影响设备的精度、使用性能和加工质量。

(4) 零件修复后的耐用度至少要能维持一个修理周期。大修的零件，修复后要能维持一个大修周期；中、小修的零件，修复后要能维持一个中、小修周期。

(5) 零件的修复成本要低于新零件的制造成本。一般情况下, 修复费用低于  $2/3$  制造新零件的成本, 才可认为是经济的。当然, 其中要考虑因停机停产造成的经济损失等。

(6) 一般零件的修复时间, 应比重新制作新零件的时间要短。

## 88. 怎样修复螺纹零件?

螺钉、螺栓或螺母损坏, 如螺纹滑牙、头部损坏或杆部被拉长后, 通常是更换新的。

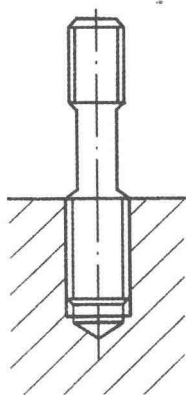


图 13 特制的双头螺栓

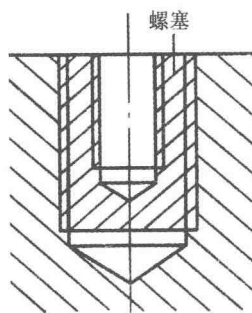


图 14 配螺塞

当零件上的螺栓孔由于加工或使用不当，产生螺纹滑牙或螺纹剥落等现象时，可把螺孔钻去，攻上较大尺寸的新螺纹，配以特制的双头螺栓来解决，如图 13 所示。

如果损坏的螺纹孔不允许采用双头螺栓，可将螺孔钻大一些，配一个螺塞，然后在螺塞上钻原规格螺纹的孔径，最后攻丝，如图 14 所示。

## 89. 怎样修复齿轮的坏齿？

对于不重要的、周围速度 $<2$ 米/分钟的大型齿轮，如果损坏一个或几个彼此相邻的轮齿时，可采用镶齿法进行修复。

首先把坏齿的根部铣或刨出一条燕尾槽，在槽内镶上一个插块，然后用螺钉或销钉固定，最后在插块上铣出或按样板锉出新的齿形。

当小模数的齿轮损坏一个齿时，可在坏齿的部位旋紧一个螺钉，用锉刀直接在螺钉上锉出齿形来。但这种修复法不能耐久，在受震动和高速运转时容易损坏。

对于多联齿轮、轴齿轮和带有花键孔的齿轮，当齿部损坏时，可用镶齿圈的方法进行修复。



## 90. 用热处理法怎样修理量具?

用工具钢和合金钢制造的量具大多数都经过淬火和回火。淬火的马氏体组织中常有一定量的所谓残余奥氏体。奥氏体是一种不稳定的组织，经过热处理会变为马氏体，在转变组织的过程中将产生晶体的体积增大。

如果量具在油槽中加热至  $200^{\circ}\text{C}$ ，保持 2 小时，再在温度为  $20^{\circ}\text{C}$  的水中冷却，则量具的体积将增大。对于尺寸大于 2.5 毫米的量具，特别是 40~100 毫米者，将会有显著的增长，有时达到 0.03~0.04 毫米，这完全能满足修复量具的要求。

当体积的增长量超过量具磨损量的时候，则需通过精磨和研磨，使量具恢复到原来的尺寸。

## 91. 怎样修理量块?

恢复量块的中心长度可采用热处理法。通过热处理可使量块的尺寸增大。一般 40 毫米以上的量块能增大 0.01~0.02 毫米，有时可增大 0.03~0.04 毫米，这就达到了已磨损量块的修复量。

修复量块的研合度和平面平行度可采用研磨法，研磨的方法和制造量块时基本上相同。

减小量块的公称尺寸，主要用在量块表面的缺陷（如压伤、划伤等）不能用热处理法和研磨法消除的时候。其方法为：10 毫米以下的量块，可以在磨床上磨小些，留下 0.002~0.003 毫米的研磨余量，然后进行手工研磨；20 毫米以上的量块，为了符合量块的使用成套性，可用薄片砂轮切下一段，再经过磨削和研磨，成为另一尺寸，如 30 毫米改为 20 毫米等的量块。

公称尺寸减小了的量块，要在精研以前，重新标上新的公称尺寸。方法是：在量块表面涂上一层蜡，刻字后浸酸即可，但旧的标记应先去掉。

## 92. 怎样修理夹具的主体件？

夹具主体件，如底座、支架、箱体等的修理经常是修理基面。基面可以用刮削或磨削的方法来修复，但这时要确定一个加工和检验的基准。

对磨损较大或损坏了的主体件，也可以采用焊接或金属喷镀的方法进行修理，即在磨损的表面上增加一层金属，然后再加工到原来的尺寸。

## 93. 夹具定位零件的修理方法是怎样的？

定位销和支承钉、支承板在磨损以后，通常应该更换新的。如果支承平面的尺寸不影响被加工工件的尺寸，那么可以直接用磨削的方法磨去一层金属。如果夹具具有基准尺寸的要求而定位表面又是做在夹具体上时，则需先将定位表面刨去一层金属，然后镶上一块淬硬的钢板，再在磨床上磨至需要的尺寸。

对于原来就是镶上去的支承定位板，则可以把它拆下来，然后在板的下面垫一些薄垫片，再装好后在磨床上将它磨到所需的尺寸。

当定位表面的磨损量不超过 0.1~0.15 毫米时，也可以采用镀铬法进行修理，用这种方法还可增加定位元件的使用期限。

## 94. 怎样修理夹具中的螺纹件？

根据夹具中螺纹件的损坏情况，通常采用以下方法进行修理：

(1) 对于弯曲了的螺钉可以采用校直的方法进行修理。

(2) 对于损坏的螺帽一定要更换新的。

(3) 如果是夹具体上的螺孔坏了，可根据不同情况采用不同的方法进行修理。例如扩大原来的螺孔直径，并攻新螺纹，然后换上一个新的螺钉；也可以把原来的孔扩大以后，压入一个柱塞，并用锡焊住，然后再钻孔并攻丝，使它和原来的尺寸一样。

## 95. 怎样进行冲裁模的修理？

冲裁模修理的一般步骤如下：

(1) 冲裁模修理前要用汽油或清洗剂清洗干净。

(2) 按图纸要求检查模具损坏部位和损坏情况。

(3) 根据检查结果，确定修理方案和修理后能达到的性能要求。

(4) 按照修理方案拆卸损坏部位。拆卸时，可以不拆的尽量不拆，以减少重新装配时的调整和研配工作。

(5) 将拆下的损坏零件、部件，逐一进行修理。

(6) 将修理好的零件、部件进行安装、调整。

(7) 将修理好的冲裁模试冲，检查故障是否排除，

直至冲出合格的制件后，才能交付使用。

## 96. 怎样维护和保养冲裁模？

(1) 暂时不用的冲裁模，应及时擦拭干净，并在导柱的储油孔中注入润滑油，再用纸片盖上，以防灰尘或杂物落入导套，影响导向精度。

(2) 凸模与凹模的刃口部分以及导柱上应涂防锈油，然后保存，以防生锈。

(3) 为了避免卸料装置长期受压缩而失效，在模具存放和保管时必须加限位木块。

(4) 冲模应在模具库保管。小模具可以放在架上，按一定顺序整齐排列；大模具一般放在地上，垫上木板，以防生锈。

(5) 模具库应干燥、通风。

(6) 冲裁模在保管时应建立保管档案，由专人维护保养。

## 97. 弯模怎样进行试冲？

可用以下方法对弯模进行试冲：

(1) 安装弯模，放入坯料，开动压力机进行试冲。

(2) 检查制件的弯曲角度和模具的接触状态。当角度回弹大时，可稍落下滑块，但不要落得过低，否则会导致变形过大。

(3) 检验制件的尺寸。检验时，可用卡尺、对刀样板、投影器等量具，如果尺寸不符合要求，可调整模具的安装、定位和行程等，直到冲出合格的制件为止。

## 98. 怎样修理冷冲压模模架？

可用以下方法修理冷冲压模模架：

(1) 下模座出现裂纹时，可把它放在经过刨削、磨削的钢垫上，进行钻孔、攻丝，用螺钉把下模座紧固在钢垫上即可使用。

(2) 导柱和导套磨损时，可采用镀铬的方法进行修复，镀铬后应把导柱和导套加工和调整到原来的间隙。

(3) 模座的配合孔和支承面不垂直时，可把孔镗大，在其中压入钢套或钢堵，然后再镗出需要的孔来。

## 99. 怎样修理冷冲压模的凸模和凹模？

可用以下方修理冷冲压模的凸模和凹模：

(1) 凸模和凹模损坏后，通常是更换新的。如果凸模折断在凹模孔中打不出来，可将残留在孔中的凸模部分，用喷灯退火后再用钻头钻出。

(2) 整个凸模和凹模的刃口剥蚀时，可将损坏的部分切掉，用相同材料的焊条进行堆焊，然后退火，按样板铣削、锉削至要求。

(3) 凹模上出现不大的裂纹时，可把它压入内径比凹模外径略小而加热了的夹圈中，当夹圈冷却后，即可把凹模紧紧抱住，以使裂纹靠紧。

## 100. 怎样修理花键轴？

花键轴的修理可按以下方法进行：

(1) 花键轴与轴承配合部分的磨损一般比较轻微，可采用涂镀法恢复其与轴承内圈的松紧度；如果磨损过大，可用低碳钢焊条，以电弧焊的方法进行修复。

(2) 花键轴上螺纹的磨损，可以先进行堆焊，然后

重新套螺纹。

(3) 花键轴在使用或堆焊过程中如果发生弯曲，可采用校直法进行修理。

(4) 由于花键孔的修复比较困难，所以通常只修轴的花键部分。对于花键部分的磨损，可以像对待齿轮轮齿部分的磨损一样，采用气焊或电弧焊法进行修复。

## 101. 怎样修理滑动轴承？

滑动轴承工作一定时期后会磨损，或出现轴承合金烧熔、剥落、研伤等情况。对于这些损坏现象，可根据轴承结构的不同采取以下修理方法：

(1) 整体式滑动轴承的修理，一般采用更新的方法，但对大型轴承或贵重金属材料的轴承，可采用金属涂镀方法修复。

(2) 内柱外锥式滑动轴承的修理，应根据损坏情况决定，如工作表面没有严重擦伤，而仅做精度修整时，可以通过螺母来调整间隙；当工作表面有严重擦伤时，应将主轴拆卸，重新刮研轴承，恢复其配合精度。

(3) 剖分式滑动轴承的修配，如属经使用后工作表面轻微磨损，可以通过重新修刮调整垫片以恢复其精度。



对于巴氏合金轴瓦，如工作表面损坏严重时，可重浇巴氏合金，并经过机械加工，再进行修刮。修复时应注意，轴承盖与轴承座之间的间隙应不小于 0.75 毫米，否则将影响轴瓦的压紧。

## 102. 怎样修理联轴器？

根据各种联轴器具体部位的损坏情况，可采用下述相应的修理方法：

(1) 刚性联轴节与轴配合松动时，可将轴颈镀铬或进行涂镀，以增大轴颈的方法来紧固联轴器与轴。磨损严重时应更换新的。

(2) 牙嵌式离合器牙齿磨损或崩裂时，可以进行焊补和铣削，损坏严重时则需更换。

(3) 圆锥摩擦离合器表面出现不均匀磨损时，可通过磨削或刮研进行修复。

(4) 片式摩擦离合器出现弯曲或严重擦伤时，可进行调平或更换新的。

## 103. 丝杠传动损坏时，怎样修理？

一般丝杠传动常见的损坏形式主要是丝杠螺纹表面磨损和丝杠弯曲。其修理方法分别如下：

(1) 丝杠螺纹表面磨损的修理方法。丝杠和螺母接触表面磨损时，将使螺纹间隙增大，造成螺距累积误差加大，影响传动精度。当磨损量较小时，可采用研磨的方法进行修理。研磨设备可以采用顶尖中心距大于丝杠长度的车床，也可以采用类似的能将丝杠架起的其他设备。

(2) 丝杠弯曲的修理方法。长丝杠的弯曲变形，如果不严重的话，可以采用敲打法或压力校正法进行修复。

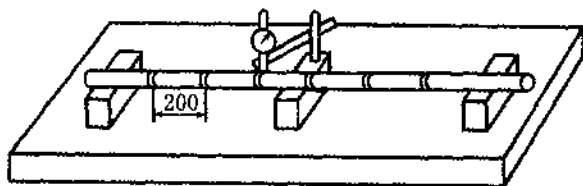


图 15 校直前进行测量

敲打法的校直前测量工作，如图 15 所示。测量数据时，用 V 形块将丝杠架起，按每 200 毫米左右分出测量

点，标上记号。转动丝杠  $180^\circ$ ，利用百分表上的读数找出最低点，写上百分表读数。根据各测量点的读数找出丝杠弯曲量最大的部位。

测量后，按图 16 所示的方法进行校直。校直时，将丝杠最低点向上，用锤子敲击，然后检查校直结果，如此反复进行，直至达到要求。校直后，用砂布和抛光膏进行抛光。

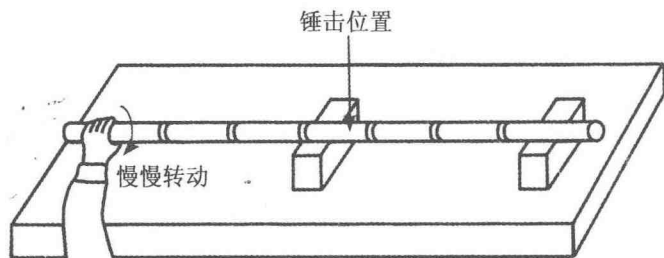


图 16 长丝杠的校直

## 104. 钳工修整后，怎样通过浇铅或石膏来检验锻模模膛的形状和尺寸？

对精度要求较高的锻模，常用浇铅检查。检查时将上下模用弓形夹夹紧在一起，然后通过钳口上的通孔灌

入熔化的铅液，待冷却后仔细地检查铸铅件两半重合的情况。由于铅在冷却时比钢的收缩量要大，所以对精度要求特别高的锻模应在压力机上利用冲压法压制铅痕来检查。由于铅在常温下没有畸形的收缩，因此可以准确地得到模膛的实际尺寸和形状。

对于尺寸较大和精度要求不高的锻模，其上下模膛的形状和尺寸也可通过浇注石膏来检查。浇注前模膛应用油涂擦，然后在每半个锻模中单独浇入石膏，并将石膏与分模面做得一样平。待石膏冷却凝结后，取出两件合在一起加以测量。对纵向很长而横向尺寸又不大的模膛，浇石膏前可在模膛中适当的位置上放入铁丝骨架，以使浇出的石膏制件具有较好的强度和刚度。

## 105. 锻模的修理方法是怎样的？

(1) 临时修理。锻模的临时修理主要是消除不大的毛病，其主要方法如下：①模膛污塞时，可用鑿子、锉刀、刮刀和磨轮等进行修整。②对于所形成的卷边，即向里弯曲的模膛刃边可用鑿子鑿掉，然后用砂轮和刮刀修整平滑。③对于辅助零件，如挡料销、顶板等的修理，主要是更换损坏的零件或消除零件的毛病。

(2) 大修理。锻模的大修理包括对模膛所有磨损表面的加工、锻模的校正和研磨以及修补较大的裂纹等，其修理的方法如下：①模膛剥蚀或磨损时，可采用堆焊的方法进行修理。堆焊后的磨膛要进行修整、研磨和抛光。②对于局部损坏严重的锻模可采用压装镶块的办法

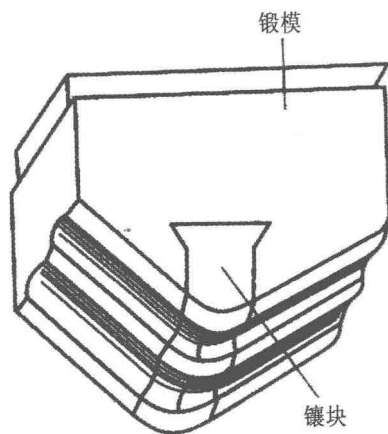


图 17 用压装镶块法进行修理

进行修理。图 17 所示为一锻模，其尖角损坏了一大段。为了进行修理，首先将锻模退火，并在其上划出镶块形状的线来，按线加工装镶块的凹槽，然后用与锻模相同的材料按凹模形状和尺寸做镶块，热处理后把镶块压入

锻模凹槽内，并进行修整和研磨。③锻模上出现较大裂纹时，可采用焊补的方法进行修理，即用焊料将裂缝填满，然后进行修整加工。

## 106. 怎样提高修复零件的耐磨性？

在零件修复中，提高其耐磨性的方法很多，除了利用表面镀铬、喷涂金属和尼龙塑料、镶钢和黏结不易磨损的塑料板以外，还可采用以下两种方法：

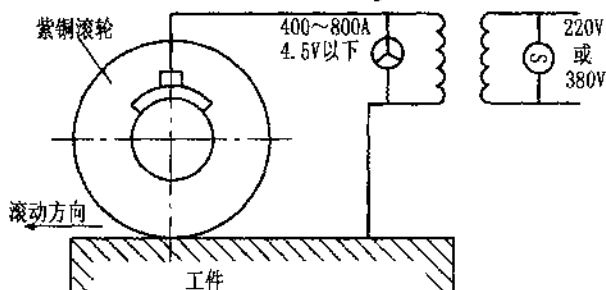


图 18 电接触加热自冷淬火示意图

(1) 电接触加热自冷淬火。如图 18 所示，当滚轮在工件表面上滚动，并在两者之间通以低电压（4.5 伏以下）、大电流（400~800 安）时，由于滚轮和工件之间接触电阻产生的热量，使工件与滚轮接触点的局部温度

瞬时升高到相变温度，当滚轮离开后，空气的冷却与工件的导热，使该点的温度迅速冷却，由于此冷却速度超过了临界冷却速度而使工件的局部表面被淬硬。由于滚轮是连续滚动的，所以就在工件表面上形成了一种淬硬层，这样就大大提高了修复零件的耐磨性。

(2) 喷涂硬质合金。在零件磨损的地方，补焊后再喷涂硬质合金，不但能大大提高修复零件的耐磨性和耐腐蚀性，而且能耐高温（ $600^{\circ}\text{C} \sim 650^{\circ}\text{C}$ ）。所以要求高的阀门等密封件大多采用这种方法。

## 107. 怎样选择导轨的刮研顺序？

选择刮研顺序时，首先要考虑保证导轨面之间平行度与垂直度的要求，然后才能考虑尽量减少刮研量的问题，为此必须做到以下几点：

(1) 先刮与传动部件有关联、技术要求高的导轨面，后刮与传动部件无关联、技术要求低的导轨面。

(2) 先刮形状复杂的导轨面，后刮形状简单的导轨面。

(3) 先刮长而面积大的导轨面，后刮短而面积小的导轨面。

(4) 先刮加工困难的导轨面，后刮加工容易的导轨面。

选择刮研顺序时，还应注意以下事项：

(1) 先刮大工件，然后配刮小工件。

(2) 先刮刚性好的工作，后刮刚性较差的工件。

(3) 先刮长导轨面，后刮短导轨面。

## 108. 怎样用磨削法修复机床的导轨？

采用磨削法修复机床导轨时，使用的导轨磨床有双柱龙门式、单柱工作台移动式和导柱落地式三种。导轨磨削的方式，一种是砂轮的端面磨削，另一种是砂轮的周边磨削。

在磨削导轨各面时，通常采用“一次磨削法”。磨削前，先找正工件，每个导轨表面都用百分表测出其凸凹程度和位置，并做出标记。粗磨时，先将凸起部分磨去，然后精磨一次即可。由于是在一次装夹下磨出各条导轨面，所以不但平行度好，而且刀纹均匀。

为了获得导轨面之间的更好接触和配合，还经常采用配磨工艺。例如，在修理车床时，先磨床鞍导轨，然后用床鞍来配磨床身导轨，再用床鞍当样板，用涂色法检验，接触面达 85% 即可。



## 109. 机床导轨面修理后经常出现的问题有哪些？产生原因是什么？怎样排除？

机床导轨面修理后，经常出现的问题是移动不灵，摇动时费劲、不平稳。其产生的原因和排除方法如下：

(1) 导轨表面粗糙度大，导轨面间接触精度低，接触偏少，降低了导轨面的有效承压面积，使油膜破坏，或有修研及磨削毛刺。

排除方法：用油石或砂布去除毛刺并抛光导轨面。

(2) 安装床身导轨面时不慎产生扭曲变形，由此减小了镶条或压板与导轨间的有效间隙，使导轨面间的接触不好。

排除方法：按机床验收标准重新调整床身导轨平行度误差、直线度误差。

(3) 导轨面润滑构造不良，如配磨导轨或导轨磨损出现整块接触现象，中间缺乏润滑油窝，使滑动表面产生吸附现象，产生较大阻力。

排除方法：在导轨面刮花，将溜板导轨面全长分为三段，让溜板导轨中间  $1/3$  段显点较轻，两端显点较重。

此时导轨中间可储油，两端接触使溜板运动平稳。

## 110. 怎样修理普通车床的尾座？

普通车床尾座修理的重点是轴孔。尾座轴孔磨损后，前端呈喇叭形，可采用镗削或研磨的方法来修理。

如果尾座顶尖套筒磨损严重，可以更换新套筒，并增大外径尺寸，达到与尾座体轴孔配合的要求。在没有备件时，可在原顶尖套筒上镀铬，以增大尺寸，达到与轴孔配合的要求。套筒外径镀铬时，要注意留出适当的磨削余量。

## 111. 怎样修理卧式铣床的主轴？

卧式铣床主轴的修理主要是主轴轴颈磨损的修复和主轴锥孔的修理。

主轴轴颈的磨损，一般采用镀铬的方法进行修复。镀铬前，先将轴颈磨去 0.05~0.15 毫米。镀铬时，要将磨削的基准（中心孔或内锥孔）保护好。镀铬后，重新修磨主轴轴颈。

修磨前，首先要检查中心孔是否正确，如果其径向



圆跳动超差，则需修正中心孔。研圆中心孔是保证主轴轴颈达到圆度公差要求的关键。主轴轴颈修磨的尺寸应达到与轴承内孔的正确配合，表面粗糙度不得超过 0.08 微米。

主轴轴颈修好后，再以主轴轴颈表面为基准，修理主轴的锥孔。主轴锥孔表面磨损较轻微时，可直接采用研磨修复；如果锥孔表面有较深的划痕、凹坑等缺陷，或锥孔中心对轴颈有较大的径向圆跳动误差和偏心量（大于 0.02 毫米）时，则需采用修磨的方法恢复其精度。

在磨床上修磨锥孔时，一端夹持在卡盘上，另一端放在中心架上，首先用千分表在轴颈上拉表找正，然后进行修磨。修磨后，主轴锥孔表面的接触率用标准心棒进行涂色检验。

## 112. 怎样检查液压系统出现的故障？

在液压系统中，各种元件和辅助机构及油液大都在封闭的壳体和管道内，不像机械传动那样可以直接从外部进行观察。因此，在日常维修中，液压系统故障的诊断一般都采用经验检查法，即完全靠修理人员的经验和感官进行。经验检查法包括以下几个主要方面：

(1) 看，看液压系统工作的真实情况。一般要六看：一看速度，二看压力，三看油液，四看泄漏，五看振动，六看产品（从加工出来的产品判断运动机构的工作状态、系统压力和流量的稳定性）。

(2) 听，用听觉来判断液压或泵的工作是否正常等。一般要四听：一听噪声，二听冲击声，三听泄漏声，四听敲打声（听液压泵运转时是否有敲打的声音）。

(3) 摸，用手摸运动部件的温度变化和工作状况。一般要四摸：一摸温升，二摸振动，三摸爬行（摸工作台在慢速移动时有无爬行现象），四摸松紧（拧一下紧固螺钉的松紧程度）。

(4) 问，询问操作者，了解设备平时的工作状况。一般要六问：一问液压系统工作是否正常，泵有无异常现象；二问液压油什么时候更换过，滤网是否清洗或更换等；三问出故障前密封件或液压件是否更换；四问出故障前调压阀或调速阀是否调节，并有哪些不正常的现象；五问故障前后液压系统工作出现哪些不正常现象；六问过去常出现哪些故障，是怎样排除的，谁最清楚故障的真相。

总之，只有对所有的客观情况都了如指掌，才能确定正确的修理方法。

## 113. 齿轮油泵常见的故障有哪些？ 产生原因是什么？

齿轮油泵常见的故障及其产生原因如下：

(1) 油泵压力提不高。产生原因是油泵吸入空气、油泵吸油不畅、油泵困油、联轴器同轴度超差、轴承磨损、齿轮精度低或磨损等。

(2) 油泵不输油或流量不足。产生原因是油泵磨损、滤油器堵塞或油液黏度过大、油温过高、油泵反转或转速过低。

(3) 油泵旋转呆滞。产生原因是油泵过载或压力控制过高；油泵在连接输油管道过程中造成泵体变形，破坏了泵的原有装配精度；油泵前后端盖孔与端面的垂直度超差；联轴器同轴度超差；轴承卡住或零件有毛刺；滤油器失效，齿轮被吸入的污物卡住。

## 114. 油箱出现故障的原因是什么？ 怎样排除？

油箱出现故障的主要原因及排除方法如下：

(1) 油箱长久失修，阀孔磨损增大，滑阀磨损减小，弹簧失效，造成泄漏增加，缓冲、节流失控。排除方法：一个是通过研磨或珩磨修复阀孔，重配阀芯；另一个是换新弹簧。

(2) 液压系统各环节未调整好，或虽已调好，但因振动和压力冲击而发生变动。发现此问题时，应针对具体情况，及时进行调整。

(3) 油箱结构不良，一些零件失效，也会引起故障。这时，应根据实际情况进行修理。

## 115. 液压系统出现泄漏的原因有哪些？

液压系统出现泄漏的原因有以下几种：

(1) 阀体磨损间隙过大。

(2) 接合面平面度超差，表面粗糙，受压后变形以及紧固力不均。

(3) 安装密封件的沟槽尺寸设计不合理，预压缩量小而密封不良甚至不起密封作用。

(4) 液压系统设计不合理，系统内有多余功能的回路或元件，泄漏环节多，选用的液压元件结构陈旧，泄



漏量大等。对于专用液压元件，结构设计不合理，如封油长度短或封油边小，回油不畅，也会造成内外泄漏严重。

(5) 油温过高，油液黏度下降或选用的油液黏度过小。

(6) 系统压力过高，润滑油量过多等。

(7) 液压元件有缩松、气孔和砂眼等缺陷。

## 116. 液压系统中，防治泄漏的措施有哪些？

液压系统中，防治泄漏的措施有以下几种：

(1) 提高接合面的加工质量，搞好密封。

(2) 简化液压回路。

(3) 扩大回油孔通径，使回油通畅，有的可增加导向孔、槽等，将泄漏油聚集回收。如导轨润滑油可在导轨非接触面的回油槽中增加回油孔，将使用后的润滑油引至油池，避免溢出导轨。

(4) 增加封油面积和封油长度。如静压导轨油腔的封油边应有足够的尺寸，且接触良好，否则建立不起静压。

(5) 泄漏量与油的黏度成反比，黏度小，泄漏量大。因此液压油在满足机床性能的前提下，其黏度应合适。在环境温度高时，应选用黏度较高的油液；环境温度低时，选用黏度小的油液。

(6) 降低油温是减少内泄漏的有效措施，特别对于性能稳定、要求泄漏少的随动和伺服系统。

(7) 在满足机床所需力、力矩的情况下，其系统压力不宜过高。

(8) 消除铸造缺陷，如采用厌氧胶浸渗堵漏等。

## 117. 怎样做好液压系统的日常维护工作？

做好液压系统的日常维护工作要注意以下几点：

(1) 要经常观察液面状况。如有气泡，应检查是否混入了空气；如有悬浮物，应及时进行清理。

(2) 经常检查油温。油温过高时，要马上停车，待油温恢复正常后，再开始工作。

(3) 油箱要定期清洗、换油，一般每半年换一次。油箱加油时，油要过滤，油面要保持正常的标高。

(4) 油泵过滤器要经常检查和清洗，以保持其畅通



无阻，滤油器损坏时要及时更换。

(5) 液压系统的油液要经常保持清洁，严防冷却液或其他油液混入。

(6) 不得用破布、棉纱擦洗液压元件，以免纤维、污物掉入油中。