

钳工装配

问答

黄祥成 编

机械工业出版社

钳工装配问答

黄祥成 编



机械工业出版社

本书是按《工人技术等级标准》中钳工装配应知和应会的要求,结合作者的生产教学实践编写而成的。全书对装配基础知识、零部件装配、总装配、通用机床、内燃机等装配工艺;以及与装配密切相关的装配尺寸链、形位公差与尺寸公差等内容,都采用问答形式进行论述。同时,还列举了一些生产中常用的实例。通过实例可使读者从理论联系实际中得到启示,增加解决实际问题的能力。

本书不仅可作为工人考工升级的学习资料,同时也可供从事工矿企业考工人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

钳工装配问答/黄祥成编. —北京:机械工业出版社, 2000.2

ISBN 7-111-03231-4

I. 钳… II. 黄… III. 装配—工艺—问答 IV. TG9-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 80354 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:朱 华 版式设计:王 颖 责任校对:樊钟英

封面设计:姚 毅 责任印制:路 琳

北京市密云县印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001 年 1 月第 1 版第 6 次印刷

787mm×1092mm $1/32$ ·5.625 印张·110 千字

17 701—20 700 册

定价:9.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话(010) 68993821、68326677-2527

前 言

全面提高工人队伍的素质，对广大工人进行技术培训，是各企业的一项重要工作内容，是提高产品质量，降低成本的有力保证，也是从事技工教育工作者的光荣使命。但是，在岗的生产工人，有繁重的生产任务，不可能拿出更多的时间脱产学习。需要有适合工人培训特点的学习用书、培训形式和方法。为此，在1985年本人曾编写出版了《钳工问答》一书。得到了广大读者的支持和鼓励，纷纷来函要求再版或出版续集。为了不辜负读者的热情和希望，为工人岗位培训和贯彻《工人考工条例》做一点力所能及的工作，因此编写了这本《钳工装配问答》奉献给广大读者。

本书以原机械工业部颁发的《工人技术等级标准》为依据，结合多年从事技工教育工作的体会，注意到工人自学的特点，采用了问答形式来编写，在编写过程中力求结合生产实践，既有理论的阐述，又能密切联系生产实际，使读者取得立竿见影的效果。

由于编写时间仓促，加之本人水平有限，书中难免有疏漏之处，希望广大读者批评指正。

本书在编写过程中，得到了有关领导的关心与支持，读者的热忱鼓励，以及张金硕老师、黄芳等同志的大力协助，在此一并致谢。

编 者

目 录

前 言

第一章 装配基础知识	1
1. 什么叫装配?	1
2. 装配工作的重要性有哪些?	1
3. 产品有哪些装配工艺过程? 其主要内容是什么?	1
4. 生产类型一般分哪几类?	2
5. 何谓单件生产? 其装配组织形式有哪些特点?	2
6. 何谓成批生产? 其装配组织形式有哪些特点?	3
7. 何谓大量生产? 大量生产装配组织形式有哪些特点?	3
8. 什么是装配工艺规程?	3
9. 执行工艺规程有哪些作用?	3
10. 装配工艺规程是如何编制的?	4
11. 何谓工步?	4
12. 何谓工序?	4
13. 装配时零件联接的种类有哪些?	4
14. 零件或部件达到最终配合精度的装配方法有哪些?	4
15. 何谓完全互换装配法? 它有哪些优缺点?	4
16. 何谓选配装配法? 选配装配法可分为哪几种?	5
17. 何谓直接选配装配法? 它有何优缺点?	5
18. 何谓分组选配装配法? 它有何优缺点?	5
19. 何谓调整装配法? 它有哪些优缺点?	6
20. 采用调整法装配时应注意哪些事项?	6
21. 何谓修配装配法? 它有哪些优缺点?	6

22. 装配前, 清理和清洗零件的意义是什么?	7
23. 装配时, 对零件的清理和清洗内容有哪些?	7
24. 装配时, 对零件的清理和清洗方法有哪些?	8
25. 常用的清洗液有哪些? 各适用于哪些场合?	8
26. 旋转零件进行平衡试验的目的是什么?	8
27. 平衡试验的应用范围有哪些?	9
28. 旋转件由于偏重产生不平衡的情况有哪几种?	9
29. 什么叫静不平衡?	9
30. 什么叫动不平衡?	9
31. 什么叫平衡?	9
32. 平衡试验的方法有哪几种? 它们在应用上有何不同?	9
33. 何谓静平衡? 静平衡试验的方法有哪几种?	10
34. 试述安装平衡杆作静平衡试验的步骤。	10
35. 试述安装平衡块作静平衡试验的步骤。	11
36. 何谓动平衡? 动平衡试验的方法有哪几种?	11
37. 哪些零件需进行密封性试验?	12
38. 密封性试验的方法有哪几种? 各适用于哪些场合?	12
39. 粘合剂有何作用? 应用粘合剂有哪些优点?	12
40. 按使用的材料来分, 粘合剂有哪些类型? 各有何特点?	13
41. 钳工常采用哪几种有机粘合剂?	13
42. 试述用环氧粘合剂粘接机床尾座底板的方法。	13
43. 如何计算不平衡零件产生的离心力?	13
44. 装配工艺规程必须具备哪些内容?	14
第二章 固定联接的装配	15
1. 何谓可拆固定联接?	15
2. 螺纹联接有哪些优点?	15
3. 试述螺纹联接的种类。	15
4. 拧紧螺纹时, 怎样确定拧紧力矩的大小?	15

5. 控制螺纹预紧力的方法有哪些?	16
6. 螺纹联接常用哪些防松装置? 它们的基本原理是什么? 各有何特点? 应用何种场合?	17
7. 螺纹的种类有哪些?	17
8. 螺纹装配时常用的工具有哪些? 各用在何种场合?	19
9. 装配双头螺栓要掌握哪些技术要点?	20
10. 螺母和螺钉的装配技术要点有哪些?	21
11. 什么是键联结?	21
12. 键联结一般应用于哪些场合?	21
13. 键联结所用键的种类有哪些? 各有何特点及应用场合?	22
14. 松键联结的装配要点有哪些?	22
15. 紧键联结的装配要点有哪些?	24
16. 花键联结的装配要点有哪些?	24
17. 什么叫销联接?	25
18. 销联接有哪些作用和优点?	25
19. 装配圆柱销的要点有哪些?	25
20. 装配圆锥销的要点有哪些?	26
21. 什么叫过盈联接? 过盈联接有哪些特点?	26
22. 圆柱面过盈联接的技术要求有哪些?	27
23. 过盈联接的装配要点有哪些?	27
24. 试述常用键的类型及其用途。	27
25. 键联结与花键联结各自有何特点?	28
26. 过盈联接的方法有哪些? 各适用于什么场合?	28
27. 圆锥面过盈联接是利用什么原理来实现的?	28
28. 过盈联接常用的装配方法有哪些?	28
29. 采用压入配合法应注意哪些问题?	29
30. 利用液压装拆圆锥面过盈联接时, 要注意哪些问题?	29
第三章 轴承和轴组的装配工艺	30

1. 何谓轴承？轴承分为哪几类？ 30
2. 什么叫滑动轴承？滑动轴承有哪些特点？应用在
何种场合？ 30
3. 何谓液体动压润滑？ 30
4. 试述液体动压润滑形成的过程。 30
5. 形成液体动压润滑需要具备哪些条件？ 31
6. 怎样装配整体式向心滑动轴承？ 31
7. 怎样装配剖分式滑动轴承？ 32
8. 怎样装配锥形表面滑动轴承？ 33
9. 何谓液体静压润滑？ 35
10. 试述静压轴承的工作原理。 35
11. 静压润滑轴承具有哪些特点？ 35
12. 怎样装配静压润滑轴承？ 36
13. 用作滑动轴承轴承衬的材料应满足哪些性能要求？ 36
14. 什么叫静压轴承的刚度？其大小说明什么意义？ 36
15. 什么叫滚动轴承？它由哪几部分组成？ 37
16. 滚动轴承具有哪些优点？ 37
17. 滚动轴承润滑的作用是什么？它常用哪几种润滑
剂？各应用于何种场合？ 37
18. 滚动轴承的密封装置有何作用？密封装置分为哪几
类？ 37
19. 皮碗式密封属于哪一类密封装置？在安装皮碗式密
封装置时要注意些什么？ 37
20. 滚动轴承配合采用什么制度？与标准的配合公差
有什么区别？ 38
21. 确定滚动轴承配合种类时，一般应考虑哪些因素？ 38
22. 什么叫滚动轴承的游隙？滚动轴承的游隙有哪几
种？ 38
23. 根据滚动轴承所处的状态不同，径向游隙有哪几种？ ... 38
24. 什么叫滚动轴承的原始游隙、配合游隙和工作游

隙?	38
25. 什么叫滚动轴承的预紧? 预紧的目的是什么?	39
26. 实现滚动轴承预紧的方法有哪几种?	39
27. 滚动轴承装配时, 是不是所有滚动轴承的内外圈都必须轴向固定? 为什么?	39
28. 怎样检查滚动轴承内圈径向圆跳动量?	39
29. 怎样检查滚动轴承外圈径向圆跳动量?	40
30. 怎样装配滚动轴承?	40
31. 装配滚动轴承时应注意些什么?	41
32. 影响主轴部件旋转精度的因素有哪些?	42
33. 怎样利用定向装配轴承的方法来提高主轴旋转精度?	42
34. 评定主轴回转误差的主要指标是什么?	43
35. 何谓主轴旋转的平稳性?	43
36. 何谓主轴旋转刚度?	43
37. 滑动轴承主要类型和结构是怎样的?	43
38. 常用轴瓦材料有哪些?	44
39. 滚动轴承的基本类型有哪几种?	44
40. 滚动轴承代号是怎样组成的? 各位数字表示什么?	45
41. 轴承内径尺寸如何表示?	45
42. 说明轴承代号为 6204 和 N2210 的含义。	46
43. 如何合理地选择滚动轴承?	46
44. 怎样检查车床主轴的径向圆跳动误差?	47
45. 怎样检查车床主轴的轴向窜动误差?	47
第四章 传动机构的装配工艺	48
1. 何谓带传动? 带传动有哪些优缺点?	48
2. 试述带轮的安装方法及步骤。	48
3. 试述安装传动带的方法及注意事项。	49
4. 装配链传动机构有哪些主要技术要求?	50
5. 链条两端有哪些联接方式? 各适用于哪种场合?	50

6. 链联接应注意哪些事项?	51
7. 齿轮传动机构具有哪些优缺点?	51
8. 对齿轮的制造精度有哪些要求?	52
9. 齿轮传动机构的装配有哪些要求?	52
10. 齿轮的运动精度与工作平稳性有什么区别?	52
11. 为什么要检查齿轮的圆跳动误差?	52
12. 怎样检查齿轮的径向圆跳动误差?	53
13. 怎样检查齿轮的端面圆跳动误差?	53
14. 试述齿轮与轴为锥面结合的装配方法。	53
15. 怎样装配圆柱齿轮?	54
16. 怎样装配直齿锥齿轮?	54
17. 齿轮上正确接触印痕的面积应该是多少?	55
18. 齿轮箱装配前, 箱体加工精度的检验内容有哪些?	55
19. 齿轮传动机构装配后为什么要进行跑合? 跑合的方法有哪些?	56
20. 蜗杆传动机构装配的技术要求有哪些?	56
21. 蜗杆传动机构啮合后, 齿面上的接触斑点怎样才算正常?	56
22. 装配蜗杆传动机构时, 是先装配蜗轮还是先装配蜗杆?	57
23. 凸缘式联轴器找中的基本方法是什么?	57
24. 装配离合器有哪些技术要求?	57
25. 试述牙嵌式离合器的装配方法及步骤。	57
26. 试述圆锥形摩擦离合器的装配方法及步骤。	58
27. 装配液压泵的要点有哪些?	58
28. 安装液压缸的主要技术要求是什么?	59
29. 液压管道联接的装配技术要求有哪些?	59
30. 压力阀的装配要点有哪些?	60
31. 对装配好的压力阀做性能试验时有哪些要求?	60
32. 齿轮泵有哪些优、缺点?	60

33. 安装齿轮泵应注意哪些问题?	61
34. 液压泵装配前要做哪些性能试验?	61
35. 液压缸安装后要做哪些性能试验?	62
36. 在液压系统中, 安装油管、液压元件和液压泵时, 应注意哪些问题?	62
37. 装配扩口薄管接头应注意哪些事项?	63
第五章 机床导轨和螺旋机构的装配工艺	64
1. 机床导轨的作用是什么?	64
2. 对机床导轨有哪些基本要求?	64
3. 机床导轨有哪些结构形式? 各有何特点及应用在 哪些场合?	64
4. 对机床导轨精度有哪些要求?	65
5. 试述卧式车床导轨的刮削方法。	65
6. 导轨表面为什么要淬火? 淬火的方法有哪几种? 什么样的淬硬条纹为最佳?	67
7. 试述用方框水平仪测量导轨在垂直平面内直线度误 差的方法。	67
8. 试述用方框水平仪测量导轨面间平行度误差的方法。	70
9. 何谓静压导轨? 静压导轨有哪些优缺点?	71
10. 试述开式静压导轨的工作原理。	71
11. 对静压导轨有哪些技术要求?	71
12. 静压导轨的调整与使用应有哪些注意事项?	72
13. 何谓螺旋机构? 它有哪些特点?	72
14. 装配螺旋机构有哪些技术要求?	72
15. 丝杆回转精度的高低是以什么来表示的?	72
16. 试述丝杆与螺母副配合间隙的测量方法。	72
17. 单螺母传动机构消除间隙的方法有哪几种?	73
18. 双螺母传动机构消除轴向间隙的方法有哪几种?	73
19. 校正丝杠螺母副同轴度应注意哪些事项?	74
20. 机床上采用的 V 形导轨有什么优缺点?	76

21. 机床上采用的棱形导轨有什么优缺点?	76
22. 机床上的导轨为什么普遍采用燕尾形?	76
23. 对于两条互相平行的 V 形导轨, 应具有哪几方面的 几何精度?	76
24. 对于两条互相垂直的 V 形导轨, 应具有哪几方面的 几何精度要求?	76
25. 滑动导轨配合面的间隙, 可采用哪些方法调整?	76
26. 用镶条调整滑动导轨间隙时, 在结构上应采取什么 措施?	76
第六章 部件装配工艺规程和装配尺寸链	77
1. 何谓零件、部件和组件?	77
2. 什么叫装配单元?	77
3. 什么叫装配单元系统图? 怎样编制装配单元系统图?	77
4. 装配单元系统图的主要作用是什么?	78
5. 试述部件装配程序的基本原则。	78
6. 试述部件装配的工艺过程。	79
7. 编制装配工艺规程时, 需要哪些原始资料?	79
8. 编制装配工艺规程的步骤是怎样的?	79
9. 何谓装配尺寸链? 它有哪些特征?	80
10. 何谓环? 在每个尺寸链中至少有几个环?	81
11. 何谓封闭环? 在每个尺寸链中有几个封闭环?	81
12. 何谓组成环? 每个尺寸链中有几个组成环?	81
13. 何谓增环? 何谓减环?	81
14. 怎样用箭头所指方向不同来区别增环还是减环?	81
15. 解尺寸链方程, 可得出哪些结论?	82
16. 封闭环与组成环的极限尺寸有什么关系?	82
17. 计算装配尺寸链的方法有几种?	83
18. 并联尺寸链和串联尺寸链各有什么特点?	83
19. 减速器部件包括哪几个主要组件?	83
20. 对装配工作主要有哪要求?	84

21. 减速器的装配技术要求有哪些?	84
22. 为提高内圆磨具主轴的回转精度, 装配时要达到哪些要求?	84
23. MG1432A 型高精度万能外圆磨床的内圆磨具, 装配时要达到哪些技术要求?	85
第七章 卧式车床总装配	86
1. 试述机床型号的编制方法及顺序。	86
2. 卧式车床由哪几部分组成?	87
3. 何谓机床的传动系统图? 它的主要作用是什么?	87
4. 如何识读机床传动系统图?	87
5. 卧式车床主轴箱的作用是什么?	89
6. 卧式车床主轴变速箱中的片式摩擦离合器的作用是什么? 摩擦片之间间隙为什么不能调整得太大或太小?	89
7. C620-1 型车床主轴前支承采用的是什么轴承? 有何特点?	90
8. 如何调整 C620-1 型卧式车床主轴的径向间隙和轴向间隙?	90
9. 钢带式制动器的作用是什么?	91
10. 钢带式制动器是如何起到制动作用的?	91
11. 如何调整钢带式制动器钢带的松紧? 调整时应注意些什么?	91
12. 卧式车床主轴箱的变速操纵机构的作用是什么?	91
13. C620-1 型车床主轴箱中的六速单手柄操纵机构有何特点?	92
14. C620-1 型车床主轴箱采用什么样的润滑方式?	92
15. 卧式车床进给箱的作用是什么?	92
16. C620-1 型卧式车床进给箱与床身是怎样联接和固定的?	92
17. C620-1 型卧式车床进给箱采用什么样的润滑	

方式?	92
18. 卧式车床溜板箱的作用是什么?	92
19. C620-1 型卧式车床溜板箱与床鞍是怎样联接和 固定的?	92
20. C620-1 型卧式车床溜板箱中传动轴采用的是什 么?	93
21. C620-1 型卧式车床溜板箱有哪些主要机构? 各有何 作用?	93
22. 卧式车床的溜板由哪几部分组成? 其作用是 什么?	93
23. 横向丝杠螺母为什么要有调整机构? 怎样调整?	93
24. 卧式车床尾座的作用是什么?	94
25. 卧式车床总装配时, 必须满足哪些技术要求?	94
26. 试述卧式车床总装配顺序。	94
27. 车床空运转的目的是什么?	97
28. 车床负荷试验的目的是什么?	97
29. 卧式车床在进行工作精度试验时, 精车端面的平面 度试验的目的是什么?	97
30. 卧式车床在进行工作精度试验时, 检测精车外圆的 圆度和圆柱度的目的是什么?	97
31. 卧式车床总装结束后, 要做车槽试验的目的是什 么?	98
32. 卧式车床在进行工作精度检验时, 车削圆柱形工件 产生锥度的原因是什么? 怎样排除?	98
33. 卧式车床在进行工作精度检验时, 车削工件端面后 产生振摆超差的原因是什么? 怎样排除?	98
34. 卧式车床进行工作精度检验时, 车削端面产生中凸 或中凹的原因是什么? 怎样排除?	98
35. 卧式车床进行工作精度检验时, 车削圆柱形工件产 生椭圆及棱圆的原因是什么? 怎样排除?	99

36. 卧式车床进行工作精度检验时, 车削外圆表面有混乱波纹的原因是什么? 怎样排除?	99
37. 卧式车床进行工作精度检验时, 精车外圆出现有规律波纹的原因是什么? 怎样排除?	99
38. 卧式车床进行工作精度检验时, 车削螺纹时螺距不均匀及乱牙的原因是什么? 怎样排除?	99
39. 卧式车床进行工作精度检验时, 进行重切削而主轴转速减低或自动停机的原因是什么? 怎样排除?	100
40. 车床停机后, 主轴有自转现象的原因是什么? 怎样排除?	100
41. 卧式车床总装完成后, 应进行哪些项目的精度检验?	100
42. 试述车床主轴箱安装的精度要求。.....	101
43. 在车床床脚上, 紧固床身有哪些精度要求?	101
44. 安装车床进给箱、溜板箱、丝杠、光杠及后支架有哪些技术要求?	102
45. 安装车床尾座有哪些精度要求?	102
46. 控制装配精度时, 应注意哪几个因素的影响? 在工艺上可采取哪些补偿措施?	102
47. 试述装配顺序的确定原则。.....	103
48. 卧式车床在安装齿条时应注意哪些事项?	104
49. 安装车床小刀架的工艺要点有哪些?	104
第八章 尺寸公差与形位公差的基本概念	105
1. 何谓零件的互换性?	105
2. 为什么要求零件具有互换性?	105
3. 如何使零件具有互换性?	105
4. 互换性有哪几种? 其含义是什么? 各有哪些优缺点? ...	105
5. 何谓尺寸公差带?	105
6. 为什么要画尺寸公差带图?	106
7. 试述画尺寸公差带图的步骤。.....	106

8. 试述画配合公差带图的步骤。	106
9. 孔与轴的基本偏差各分多少种类? 依次写出它们的 代号。	108
10. 何谓标准公差等级? 国家标准规定分为多少等级? 哪一级最精密?	109
11. 公差等级的高低与公差数值大小有什么关系?	109
12. 判断配合性质的方法有哪些?	109
13. 基准孔、轴的什么尺寸各等于它们的基本尺寸?	110
14. 未注公差尺寸是否没有公差?	110
15. 未注公差尺寸使用的公差等级和基本偏差是怎样确 定的?	110
16. 何谓形位公差? 为什么要制定形位公差?	110
17. 什么叫独立原则?	111
18. 在形位公差中, 什么叫相关原则?	111
19. 在形位公差原则中, 什么叫最大实体要求?	111
20. 在形位公差原则中, 各种公差原则遵循的边界和 所用符号有何不同?	112
21. 试述形位公差与尺寸公差的异同点。	112
22. 选择公差等级的原则是什么?	112
23. 公差带代号如何组成?	112
24. 公差与偏差的概念有何根本区别?	113
25. 公差与配合有几类? 各类配合公差带有什么特点?	113
26. 什么是加工误差和加工精度?	113
27. 不同零件的公差等级相同时, 其公差数值是否相 同? 尺寸精度是否相同?	113
28. 国标为什么要规定轴和孔的优先、常用和一般选用 公差带?	113
29. 一般情况下为什么要优先选用基孔制配合?	114
30. 在图样上表示基准的方法有哪些?	114
31. 什么是最小条件? 有什么作用?	114

32. 最小条件的成立必须具备哪两个基本条件?	114
33. 什么是基准要素? 基准要素是否有误差?	115
34. 表示形位公差框格的组成是怎样组成的?	115
35. 什么是形位误差和形位公差? 两者有何区别?	115
36. 什么是零件的表面粗糙度?	115
37. 表面粗糙度值的大小对零件的使用性能有何影响?	115
38. 表面粗糙度值的大小与尺寸精度的高低有何关系?	116
39. 确定表面粗糙度值时, 应遵照哪些原则?	116
第九章 内燃机装配基础	117
1. 何谓内燃机?	117
2. 试述内燃机的分类。	117
3. 柴油机与汽油机有什么区别?	117
4. 内燃机型号编制应包括哪些内容?	118
5. 试述内燃机型号编制时的排列顺序。	118
6. 什么叫活塞的上止点、下止点和行程?	119
7. 什么叫燃烧室? 什么叫燃烧室容积?	119
8. 什么叫气缸工作容积、气缸总容积和压缩比?	119
9. 何谓气缸的总排量?	120
10. 什么叫单缸四行程柴油机?	120
11. 试述单缸四行程柴油机的工作循环次序。	120
12. 多缸柴油机的作功, 为什么都不按气缸排列顺序依次 进行?	121
13. 试述四缸、六缸柴油机作功排列顺序及工作循环 顺序。	121
14. 柴油机一般由哪几部分组成? 各部分的作用是什么?	121
15. 柴油机有哪些主要机件? 各有何作用? 它们各用什么材料制成?	122
16. 活塞在外形上有什么特点? 为什么?	123
17. 活塞环的开口间隙为什么不能太大或太小?	124