

职业技能操作训练丛书

装配钳工

吉化集团公司组织编写
黄志远 王宏伟 主编

● 依据《国家职业标准》

● 提炼核心操作技能

● 专家指导操作演练

● 从易到难各等级兼备



化学工业出版社

职业技能操作训练丛书

装配钳工

吉化集团公司组织编写
黄志远 王宏伟 主编



化学工业出版社

·北京· 55.00元

全书按照国家职业标准对装配钳工操作技能点的要求,介绍了装配钳工的各种操作技能及典型装配操作实例,如划线、锯削、凿削、锉削、刮削、研磨、测量、热装、孔加工操作及装配工艺操作实例,可为技术工人的实际工作提供帮助。

本书内容实用,指导性强,适合各等级机械加工技术工人阅读使用。

图书在版编目(CIP)数据

装配钳工/黄志远,王宏伟主编. —北京:化学工业出版社,2007.4
(职业技能操作训练丛书)
ISBN 978-7-122-00067-5

I. 装… II. ①黄…②王… III. 安装钳工-技术培训-教材 IV. TG946
中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第031166号

责任编辑:卢小林 周国庆 装帧设计:于兵
责任校对:凌亚男

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号
邮政编码100011)
印 装:化学工业出版社印刷厂
850mm×1168mm 1/32 印张13½ 字数308千字
2007年6月北京第1版第1次印刷

图书咨询:010-64518888(传真:010-64519686)

售后服务:010-64518899

网 址:<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:28.00元

版权所有 违者必究

前 言

国家劳动和社会保障部正在大力推行职业资格证书制度，并倡导企业以各种方式鼓励技术工人通过培训和自学来提升自己的知识与技能。技术工人需要通过考取职业资格证书，提高自己的操作技能，来增强自己的职场竞争力。为了帮助广大技术工人提高操作技能，化学工业出版社组织一批长期从事于生产一线、具有丰富实践经验的工程技术人员和高级技师，编写了《职业技能操作训练丛书》。

本套丛书根据国家职业标准，将各工种不同等级的核心操作技能提炼出来，用一个个训练实例的形式加以表现并分步骤进行讲解。通俗地讲，本套丛书就是各工种核心操作技能的实例集，每分册都包括了数十个极具典型性和代表性的实例，这些实例均来自生产一线或职业技能操作考试题库。书中对每个实例均作了细致的讲解，新颖的编排形式可以使读者对每个案例的操作全过程一目了然。本套丛书力求使读者尽快熟练掌握每个工种在各个等级的核心操作技能，力求对读者通过职业资格鉴定考试有所帮助，同时读者也可以将书中相应实例的讲解用于实际生产操作。

本丛书共包括 22 种：机械加工类包括《数控机床操作工》、《车工》、《检修钳工》、《装配钳工》、《铣工》、《气焊工》、《电焊工》、《磨工》、《镗工》、《管工》、《冷作钣金工》、《金属热处理工》；仪电类包括《仪表维修工》、《维修电工》、《变电站值班员》、《电机修理工》、《制冷设备维修工》；表面处理类包括《防腐蚀工》、《涂装工》、《电镀

工》；其他有《起重工》、《无损探伤工》。

本书为《装配钳工》分册，全书按照国家职业标准中对装配钳工操作技能点的要求，介绍了装配钳工的各种操作技能及典型装配操作实例，如划线、锯削、凿削、锉削、刮削、研磨、测量、热装、孔加工操作及装配工艺操作实例，可为技术工人的实际工作提供帮助。

本书由黄志远、王宏伟主编，郭传东参编。全书由周国顺、杨春吉、韩立江、刘勃安审核。

由于编者水平有限，时间仓促，书中不妥之处，恳请同行多提宝贵意见。

编者

2007年1月

目 录

第 1 章 划线的操作	1
1.1 划线的操作要求	1
1.2 划线操作时常用的基本几何划线方法	2
训练 1.1 等分线段	2
训练 1.2 作线段定距离的平行线	2
训练 1.3 在已知线段上作垂直平分线	2
训练 1.4 求已知弧的圆心	3
训练 1.5 作圆弧与两相交直线相切	3
训练 1.6 作圆弧与两圆外切	3
训练 1.7 作圆弧与两圆内切	4
训练 1.8 圆的 5 等分	4
训练 1.9 圆的 6 等分和 3 等分	4
1.3 基础的划线操作方法	5
训练 1.10 以两个相互垂直的平面为基准划线	5
训练 1.11 以两条中心线为基准划线	5
训练 1.12 以一个平面和一个中心线为基准 划线	5
训练 1.13 找中心	6
训练 1.14 打冲眼	7
训练 1.15 划平行线	7
训练 1.16 划垂直线	9
训练 1.17 划角度线	10
训练 1.18 常用曲线的划法	12
1.4 初级工划线实例	13
训练 1.19 在圆盖上划出 $4 \times \phi 20$ 孔	13

训练 1.20	在通孔圆盖上划出 $6 \times \phi 10$ 孔	14
训练 1.21	在方压盖上划出 $4 \times \phi 13$ 孔	14
训练 1.22	在压板上划出 $8 \times \phi 10$ 孔	15
训练 1.23	在槽钢上划出 $4 \times \phi 18$ 孔	16
训练 1.24	在半成品挡块上划出 $\phi 12$ 、 $\phi 8$ 及 65×20 长槽的加工线	16
训练 1.25	按图 1-34 所给的尺寸, 划出制作双 耳止动垫圈的线	17
训练 1.26	配合划线	18
训练 1.27	在薄板料上划线	18
1.5	中级工划线实例	20
训练 1.28	划线前的准备	20
训练 1.29	平面划线	21
训练 1.30	立体划线	28
1.6	高级工划线实例	37
训练 1.31	直角连杆的划线	37
训练 1.32	标准伞齿轮的划线	38
训练 1.33	传动机架立体划线	40
训练 1.34	圆柱齿轮减速机划线工序	44
第 2 章	锯削操作	45
2.1	锯削操作的方法与技巧	45
2.2	锯削下料	46
训练 2.1	锯削管材	46
训练 2.2	锯削型材	47
训练 2.3	锯削扁钢	47
训练 2.4	锯削薄板	48
2.3	锯削加工	48
训练 2.5	去除多余的材料	48
训练 2.6	锯削开槽	49
训练 2.7	锯削深缝	49

训练 2.8 锯割曲线 (一)	49
训练 2.9 锯割曲线 (二)	50
第 3 章 凿削操作	51
3.1 凿削角度对凿削的影响	51
3.2 凿削作业安全技术	52
3.3 凿削操作实例 (初级工)	53
训练 3.1 凿切板料	53
训练 3.2 凿断钢筋	54
训练 3.3 凿削平面	54
训练 3.4 凿键槽	55
训练 3.5 凿削油槽	56
训练 3.6 椭圆孔的凿削	56
第 4 章 锉削操作实例	58
训练 4.1 狭面的锉削 (初级工)	58
训练 4.2 较大平面的锉削 (初级工)	58
训练 4.3 外圆弧面的锉削 (初级工)	59
训练 4.4 锉内圆弧面 (初级工)	60
训练 4.5 球面的锉削 (初级工)	60
训练 4.6 锉削方垫块 (初级工)	61
训练 4.7 锉削角度板 (初级工)	61
训练 4.8 锉削卡板 (初级工)	62
训练 4.9 配键 (初级工)	63
训练 4.10 锉配钩头楔键 (初级工)	64
训练 4.11 锉配止动垫圈 (初级工)	65
训练 4.12 正方形孔和长方形孔的锉削 (初级工)	65
训练 4.13 三角形和菱形通孔的锉削 (中级工)	66
训练 4.14 锉配切向键 (中级工)	67
训练 4.15 锉配刀杆方孔 (中级工)	68

训练 4.16	锉削直角尺 (中级工)	69
训练 4.17	锉削汽轮机叶片根部 (高级工)	70
训练 4.18	锉削凸轮内外曲面 (高级工)	71
训练 4.19	锉配燕尾样板 (高级工)	72
训练 4.20	锉削内六方冲头 (高级工)	75
训练 4.21	锉削划规 (高级工)	76
训练 4.22	锉削要领分析 (高级工)	78
训练 4.23	制作 V 形块 (初级工)	80
训练 4.24	加工凸形块 (初级工)	82
训练 4.25	制作异形板 (初级工)	85
训练 4.26	制作 U 形块 (中级工)	89
训练 4.27	制作角度镶配件 (中级工)	92
训练 4.28	T 形开口锉配 (中级工)	96
训练 4.29	制作十字块镶配件 (高级工)	99
训练 4.30	制作柱方镶配件 (高级工)	103
训练 4.31	制作与孔同轴的端面凸块十字槽板 镶配件 (高级工)	107
训练 4.32	制作板式镶配件 (高级工)	111
训练 4.33	制作 V 形三角形组合件 (高级工)	116
第 5 章	孔加工操作	123
5.1	钻头的修磨	123
5.2	常用的钻孔方法	126
5.3	扩孔技术	132
5.4	常用的铰削方法	133
5.5	攻螺纹	136
5.6	套螺纹	144
训练 5.1	钻圆法兰中 $6 \times \phi 6.5$ 的孔, 并将 $\phi 10.5$ 沉孔划出 (初级工)	146
训练 5.2	带孔销钻孔 (初级工)	147

训练 5.3	连接板钻孔 (初级工)	147
训练 5.4	联轴器钻孔 (初级工)	148
训练 5.5	锁紧定位块钻孔 (初级工)	149
训练 5.6	支架钻孔 (初级工)	150
训练 5.7	十字孔轴钻孔 (初级工)	152
训练 5.8	过渡法兰钻孔 (初级工)	153
训练 5.9	孔距精度要求较高的平行孔的钻削 (中级工)	154
训练 5.10	定位销钻孔 (中级工)	155
训练 5.11	钻模钻孔 (中级工)	156
训练 5.12	号孔模钻孔 (中级工)	157
训练 5.13	刚性联轴器钻孔 (中级工)	158
训练 5.14	衬套钻孔 (中级工)	159
训练 5.15	喷嘴体钻孔 (高级工)	160
训练 5.16	托架钻孔 (高级工)	161
训练 5.17	薄板钻孔 (高级工)	162
训练 5.18	管板钻孔 (高级工)	164
训练 5.19	减速器机体钻孔 (高级工)	166
第 6 章	刮削操作	171
6.1	平面刮削的操作方法	171
6.2	曲面刮削的操作方法	173
6.3	刮削的主要步骤及要求	175
训练 6.1	原始平板的刮削 (中级工)	176
训练 6.2	刮削滑板 (中级工)	178
训练 6.3	普通车床床身导轨的刮削 (中级工)	179
训练 6.4	水平仪检查导轨直线度 (中级工)	181
训练 6.5	常用轴承套的刮削 (中级工)	183
训练 6.6	V形-矩形导轨的刮削 (高级工)	184

训练 6.7	燕尾形导轨的刮削（高级工）	184
训练 6.8	光学水平仪检测机床导轨直线度 （高级工）	186
训练 6.9	刮花（高级工）	187
训练 6.10	刮削轴瓦（高级工）	190
第 7 章	研磨操作	192
7.1	平面的手工研磨方法	192
7.2	平面的机械研磨方法	194
7.3	研磨圆柱面	195
训练 7.1	V 形槽的研磨（中级工）	198
训练 7.2	阀体密封面的研磨（中级工）	199
训练 7.3	研磨闸阀的闸板（中级工）	202
训练 7.4	研磨直角尺（弯尺）（中级工）	202
训练 7.5	阀体孔的研磨（高级工）	204
训练 7.6	外圆柱面的研磨（高级工）	207
训练 7.7	钢球的研磨（高级工）	207
训练 7.8	螺纹的研磨（高级工）	209
第 8 章	机械装配时测量的操作方法	211
8.1	装配测量误差及处理方法	211
8.2	装配时常用的测量方法	212
8.3	常用的测量器具	214
训练 8.1	孔径的测量（初级工）	219
训练 8.2	轴径的测量（初级工）	220
训练 8.3	深度尺寸的测量（初级工）	220
训练 8.4	一般性尺寸的测量（初级工）	220
训练 8.5	毛坯件的测量（初级工）	221
训练 8.6	锥体角度的测量（初级工）	221
训练 8.7	锥孔角度的测量（初级工）	221
训练 8.8	角度的测量（初级工）	222
训练 8.9	直线度的测量（初级工）	222

训练 8.10	平面度的测量 (初级工)	223
训练 8.11	应用千分表测量十字头销颈轴线与 活塞杆轴线的垂直度 (中级工)	224
训练 8.12	测量大小端轴承孔轴线在水平方向 上的平行度 (中级工)	224
训练 8.13	应用平尺、百分表测量摇臂钻床主 轴线对底座工作面的垂直度 (中级工)	225
训练 8.14	平行度误差的测量 (中级工)	226
训练 8.15	应用角尺、千分表测量平面磨床砂 轮轴轴线对工作台面的平行度 (中级工)	228
训练 8.16	应用专用量棒测量车床主轴 锥孔轴线对床身导轨的平行度 (中级工)	229
训练 8.17	应用专用量棒测量专用镗床动力头 主轴与夹具导套的同轴度 (中级工)	229
训练 8.18	应用带标准锥端的专用量棒测量主 轴锥孔的径向跳动 (中级工)	230
训练 8.19	用框式水平仪测量压缩机机身的水 平度 (高级工)	232
训练 8.20	应用专用量棒测量 V 形、环形导轨 的综合误差 (高级工)	233
训练 8.21	测量和校正油缸部件在床身上的装 配位置 (高级工)	234
训练 8.22	应用工艺轴测量汽轮机隔板孔的同 轴度 (高级工)	235
训练 8.23	拉钢丝测量法 (高级工)	236
训练 8.24	机械装配光学测量法 (高级工)	243

训练 8.25 机械装配激光测量法 (高级工)	251
第 9 章 热装操作	254
9.1 零部件的热装分析	254
9.2 热装前的准备与加热方法	255
9.3 加热温度及热装方法	256
训练 9.1 蜗轮轮心和轮缘粗加工后的热装 (中级工)	259
训练 9.2 八字齿轮的轮毂与轮网的热装 (中级工)	260
训练 9.3 摩擦式压力机铜丝母与旋转体的 热装 (高级工)	262
训练 9.4 无键联接齿轮与轴的热装方法 (高级工)	264
训练 9.5 联轴器的热装 (中级工)	266
第 10 章 压力试验的操作	269
10.1 压力试验的准备工作	269
10.2 试压方法	272
训练 10.1 三位五通滑阀的试压 (中级工)	275
训练 10.2 双作用油缸的试压 (中级工)	276
训练 10.3 大孔径油缸的试压 (高级工)	277
训练 10.4 缸体试压 (中级工)	279
训练 10.5 冷却器芯试压 (高级工)	279
训练 10.6 鹅颈管试压 (高级工)	281
训练 10.7 外壳的试压方法 (高级工)	282
训练 10.8 三段气缸体试压方法 (高级工)	284
训练 10.9 小零件的气压试验 (中级工)	286
训练 10.10 油水分离器的试压方法 (中级工)	286
训练 10.11 气缸的试压 (高级工)	287

第 11 章 装配工艺操作实例	289
训练 11.1 螺纹联接的装配方法 (初级工) ...	289
训练 11.2 销、键联接的装配 (初级工)	298
训练 11.3 滚动轴承的装配方法 (初级工) ...	304
训练 11.4 轴组件的装配与间隙调整 (初级工)	311
训练 11.5 轴与常用轴套的装配 (初级工) ...	313
训练 11.6 常用管接头的装配 (初级工)	315
训练 11.7 常见典型机构的装配 (初级工) ...	318
训练 11.8 旋转零件和部件的平衡 (中级工)	329
训练 11.9 螺旋传动机构的装配工艺 (中级工)	333
训练 11.10 圆柱齿轮传动机构的装配工艺 (中级工)	338
训练 11.11 圆锥齿轮传动机构的装配工艺 (中级工)	344
训练 11.12 蜗杆传动的装配 (中级工)	348
训练 11.13 减速箱的装配 (高级工)	352
训练 11.14 剖分式向心滑动轴承的刮削方法 (高级工)	358
训练 11.15 液体静压轴承的装配工艺 (高级工)	363
训练 11.16 行星摆线针轮减速机的装配 (高级工)	367
训练 11.17 离心式压缩机的整体安装 (高级工)	372
第 12 章 装配操作技能实例 (不分等级)	382
训练 12.1 滑动轴承及其装配	382
训练 12.2 影响旋转精度的分析	385

训练 12.3	齿轮泵的装配和调试	388
训练 12.4	电磁换向阀的装配和调试	391
训练 12.5	联轴器轴线的校正	394
训练 12.6	液体静压轴承及其装配	395
训练 12.7	高精度滚动轴承的装配	397
训练 12.8	主轴箱和尾座的安装	401
训练 12.9	浮环密封的检修	403
训练 12.10	检查主轴机构精度的方法	406
参考文献	411

第 1 章 划线的操作

1.1 划线的操作要求

根据图样和实物要求，在零件表面（毛坯面或已加工表面）准确地划出加工界线，这种操作称为划线。

通过划线可以及时发现毛坯的各种质量问题，通过划线可以确定需加工面的理想位置，明确地表示出表面的加工余量，确定孔和内部结构的位置。划出加工位置的找正线，可使机械加工有所参照。当毛坯件误差大时，可通过划线借料予以补救。

按在加工中的作用，划线可分为加工线、证明线和找正线三种。按图样要求划在零件表面作为加工界线的线称作加工线。用来检查发现工件加工后的各种差错，甚至出现废品时作为分析原因的线称作证明线。一般证明线距加工线的距离，根据零件的大小形状常取为 5~10mm，但当证明线与其他线容易混淆时，也可省略不划。加工线外边划的线称作找正线，用于在零件加工前装卡时对零件找正。找正线与加工线间的距离，根据零件的大小一般取 3~10mm，特殊情况下也有 10mm 以上的。

划线操作要求所划出的各种线，必须清晰、准确无

误，为防止重要地方的线条经多次转运加工被擦掉或碰得模糊不清，要打上冲眼。

1.2 划线操作时常用的基本几何划线方法

训练 1.1 等分线段

(1) 如图 1-1 所示。作线段 AC 与已知线段 AB 成 $20^\circ \sim 30^\circ$ ， AC 与 AB 相交于 A 点。

(2) 由 A 点起在 AC 上任意截取 5 等份，确定 a 、 b 、 c 、 d 点。

(3) 连接 BC ，过 d 、 c 、 b 、 a 点，分别作 BC 的平行线，在 AB 上的交点 a' 、 b' 、 c' 、 d' 即为线段 AB 的 5 等分点。

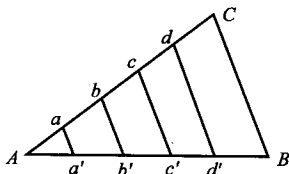


图 1-1 等分线段

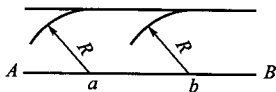


图 1-2 作定距离平行线

训练 1.2 作线段定距离的平行线

(1) 如图 1-2 所示。在已知线段 AB 上任意取两点 a 、 b (a 、 b 两点离 A 、 B 两点距离越远越好)。

(2) 分别以 a 、 b 为圆心， R 为半径在同侧垂直方向划弧 (R 为给定距离)。

(3) 作两圆弧顶点的切线，即为所求的平行线。

训练 1.3 在已知线段上作垂直平分线

(1) 已知线段 AB ，如图 1-3 所示。以 A 为圆心，以