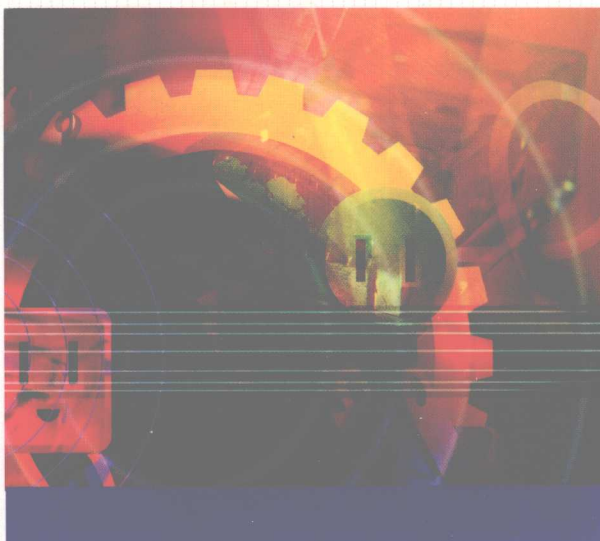


职业技能鉴定培训读本

高级工

检修钳工

吉化集团公司 组织编写
黄志远 杨存吉 主编



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

检修钳工/黄志远, 杨存吉主编. —北京: 化学工业出版社, 2004. 8

职业技能鉴定培训读本(高级工)

ISBN 7-5025-6052-1

I. 检… II. ①黄…②杨… III. 机修钳工-职业技能鉴定-教材 IV. TG947

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 085994 号

职业技能鉴定培训读本 (高级工)

化学工业出版社 出版发行
工业装备与信息工程出版中心
(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)
发行电话: (010) 64982530
<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销
中国纺织出版社印刷厂印刷
三河市宇新装订厂装订

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 14 1/4 字数 378 千字

2004 年 10 月第 1 版 2004 年 10 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6052-1/TH·229

定 价: 30.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

在科技突飞猛进、知识日新月异的今天，国际经济和科技的竞争越来越围绕人才和知识的竞争展开。工程技术是科学技术和实际应用之间的桥梁。随着社会和科学技术的发展，工程技术的范围不断扩大，手段日益丰富更新，但其强烈的实践性始终未变。在工程技术人才中，具有丰富实际经验的技术工人是不可或缺的重要组成部分。近年来技术工人队伍的严重缺乏，已引起广泛重视。为此，教育部启动了“实施制造业和服务业技能型紧缺人才培养工程”。从2002年下半年起，国家劳动和社会保障部实施“国家高技能人才培养工程”，并建立了“国家高技能人才（机电项目）培养基地”。这是落实党中央、国务院提出“科教兴国”战略方针的重要举措，也是我国人力资源开发的一项战略措施。这对于全面提高劳动者素质，培育和发展劳动力市场，促进培育与就业结合，推行现代企业制度，深化国有企业改革，促进经济发展都具有重要意义。

《劳动法》第八章第六十九条规定：“国家规定职业分类，对规定的职业制定职业技能标准，实行职业资格证书制度，由经过政府批准的考核鉴定机构负责对劳动者实施职业技能考核鉴定”。《职业教育法》第一章第八条明确指出：“实施职业教育应当根据实际需要，同国家制定的职业分类和职业登记标准相适应，实行学历文凭、培训证书和职业资格证书制度”。职业资格证书是表明劳动者具有从事某一职业（或复合性职业）所必备的学识和技能的证明，它是劳动者求职、任职、开业的资格凭证，是用人单位招聘、录用劳动者的主要依据，也是境外从业与就业、对外劳务合作人员办理技能水平公证的有效证件。

根据这一形势，化学工业出版社组织吉化集团公司、河北科技大学、天津大学、天津军事交通学院等单位有关人员，根据2000年3月2日国家劳动和社会保障部部长令（第6号）发布的就业准入的

相关职业(工种),组织编写了《职业技能鉴定培训读本(高级工)》(以下简称《读本》),包括《工具钳工》、《检修钳工》、《装配钳工》、《管工》、《铆工》、《电焊工》、《气焊工》、《维修电工》、《仪表维修工》、《电机修理工》、《汽车维修工》、《汽车维修电工》、《汽车维修材料工》、《摩托车维修工》、《车工》、《铣工》、《刨插工》、《磨工》、《镗工》、《铸造工》、《锻造工》、《钣金工》、《加工中心操作工》、《热处理工》、《制冷工》、《气体深冷分离工》、《防腐蚀工》、《起重工》、《锅炉工》等29种,以满足高级工培训市场的需要。本套《读本》的编写人员为生产一线的工程技术人员、高级技工,以及长期指导生产实习的专家等,具有丰富的实践和培训经验。

这套《读本》是针对高级技术工人和操作工而编写的,以《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》为依据,在内容上以中级作为起点,但重点为高级,注重实践性、启发性、科学性,做到基本概念清晰,重点突出,简明扼要,对基本理论部分以必须和够用为原则,突出技能、技巧,注重能力的培养,并从当前高级技工队伍素质的实际出发,努力做到理论与实际相结合,深入浅出,通俗易懂;面向生产实际,强调实践,书中大量实例来自生产实际和教学实践;在强调应用、注重实际操作技能的同时,反映新知识、新技术、新工艺、新方法的应用和发展。

本书为《检修钳工》分册。依据《国家职业标准》的要求,本书主要介绍了检修钳工应知应会的理论知识和相关技能,在内容上力求多介绍新技术、新工艺、新设备,以适应新时期生产技术快速发展的需要。

本书可作为高级检修钳工的培训教材,也可供企业技术工人提高专业知识和工作技能参考。

本书由黄志远、杨存吉主编,李固、张明喜审核。

由于编者水平有限,编写时间仓促,书中难免有缺点、错误,敬请读者指正。

编者

2004年5月

1.119

目 录

第 1 章 划线	1
1.1 概述	1
1.1.1 划线的作用	1
1.1.2 划线的种类	2
1.2 划线工具的种类及使用方法	2
1.2.1 划线工具的种类	2
1.2.2 划线工具的使用方法	2
1.3 基本几何划线方法	9
1.3.1 基本几何划线方法	10
1.3.2 展开图的画法	12
1.3.3 立体划线方法	13
1.4 划线基准的选择	15
1.4.1 划线基准的选择	15
1.4.2 找正	17
1.4.3 借料	17
1.5 划线实例	19
1.5.1 平面划线实例	19
1.5.2 立体划线实例	22
第 2 章 锉削	25
2.1 钳工锉	25
2.1.1 钳工锉的材料及其规格	25
2.1.2 锉刀的截面形状及名称	26
2.1.3 常用钳工锉的类别与规格	26
2.1.4 整形锉的类别与规格	27
2.2 锉刀的选用与锉削方法	27
2.2.1 锉刀选用的要求	27

2.2.2	铨削方法	29
2.3	铨削质量检查	29
2.4	铨削加工实例	31
2.5	铨削要领分析	33
第3章	钻孔、扩孔、铤孔和铰孔	37
3.1	钻孔	37
3.1.1	钻孔机具	37
3.1.2	钻头	38
3.1.3	钻孔夹具	43
3.1.4	钻孔的切削用量	44
3.1.5	钻孔技术	45
3.1.6	钻孔时产生废品的原因和防止方法	51
3.1.7	钻孔安全技术	51
3.2	扩孔	52
3.3	铤孔	52
3.3.1	铤钻铤孔	52
3.3.2	钻头铤孔	53
3.3.3	划平面刀杆	53
3.4	铰孔	54
3.4.1	铰刀	54
3.4.2	铰刀的种类及用途	55
3.4.3	铰孔的切削用量与切削液	56
3.4.4	铰刀的选择与修磨	57
3.4.5	铰削方法	57
第4章	攻丝与套丝	59
4.1	螺纹组成要素	59
4.1.1	螺纹的分类、特点及应用	59
4.1.2	螺纹主要尺寸	60
4.1.3	螺纹测量	62
4.2	攻丝	63
4.2.1	攻丝工具	64
4.2.2	攻丝前螺纹底孔直径与深度的确定	65
4.2.3	攻丝方法及注意事项	68

4.2.4	攻丝时产生废品及丝锥折断的原因和防止方法	69
4.3	套丝	72
4.3.1	套丝工具	72
4.3.2	套丝圆杆直径的确定	73
4.3.3	套丝方法与注意事项	74
4.3.4	套丝时产生废品的原因及防止方法	75
第5章	刮削	76
5.1	刮削概念	76
5.1.1	刮削的作用	76
5.1.2	刮削余量	76
5.2	刮削工具	77
5.2.1	校准工具(标准工具)	77
5.2.2	刮刀	78
5.3	显示剂与刮削精度	81
5.3.1	显示剂与显示方法	81
5.3.2	刮削精度的校检	82
5.4	平面刮削	84
5.4.1	刮削方法	84
5.4.2	刮削步骤	84
5.4.3	平面刮削实例 原始平板的刮法	86
5.5	曲面刮削	88
第6章	研磨	90
6.1	研磨概述	90
6.1.1	研磨的目的	90
6.1.2	研磨原理	90
6.1.3	研磨余量	91
6.2	研具与研磨剂	92
6.2.1	研具	92
6.2.2	研磨剂	94
6.3	研磨方法	97
6.3.1	研磨平面	97
6.3.2	研磨圆柱面	98
6.3.3	研磨圆锥面	99

6.3.4 凡尔线的研磨	99
6.4 研磨质量分析	101
第7章 铆接与粘接	102
7.1 铆接	102
7.1.1 铆接的种类与形式	102
7.1.2 铆接的工具和铆钉	103
7.1.3 铆接方法	106
7.1.4 铆接常见废品产生的原因	109
7.2 粘接	110
7.2.1 黏结剂的种类	110
7.2.2 无机黏结剂	111
7.2.3 有机黏结剂	113
第8章 矫正与弯曲	116
8.1 矫正	116
8.1.1 矫正工具	116
8.1.2 矫正方法	117
8.2 弯曲	123
8.2.1 弯曲前毛坯长度的计算	123
8.2.2 弯曲方法	128
8.2.3 弯曲时常见废品的分析	132
第9章 常用量具、量仪的使用与维护	133
9.1 游标量具	133
9.1.1 游标卡尺	133
9.1.2 游标深度尺	135
9.1.3 游标高度尺	136
9.1.4 游标角度尺	136
9.2 微动螺旋量具	137
9.2.1 千分尺(外径千分尺)	137
9.2.2 深度千分尺	138
9.2.3 内径千分尺(千分棍)	139
9.3 百分表	139
9.3.1 百分表的结构	140
9.3.2 百分表的刻线原理	140

9.3.3	百分表的使用方法	140
9.3.4	千分表	141
9.3.5	内径百分表	141
9.4	水平仪	142
9.4.1	普通水平仪	142
9.4.2	框式水平仪	143
9.4.3	光学合像水平仪	143
9.5	钳工常用专用量具	144
9.6	工具经纬仪	146
9.7	自准直仪	148
9.8	激光准直仪	150
9.9	光学与激光测量法实例	152
第10章	静平衡、试压及热冷装	155
10.1	旋转零件、部件的平衡	155
10.1.1	静平衡	155
10.1.2	动平衡	159
10.2	压力试验	159
10.2.1	试验前的准备工作	160
10.2.2	试压方法	160
10.2.3	不同试压介质的试压	161
10.2.4	试压中应注意的问题	161
10.2.5	试压时应注意的安全问题	162
10.2.6	试压盖的设计	162
10.3	零件的热装与冷装	164
10.3.1	零件的热装	164
10.3.2	零件的冷装	169
第11章	常见典型机构的装配知识	172
11.1	固定连接的装配	172
11.1.1	键连接的装配	172
11.1.2	花键连接的装配	173
11.1.3	销连接的装配	174
11.1.4	不可拆卸固定连接的装配	174
11.2	轴承的装配	175

11.2.1	滑动轴承的装配	175
11.2.2	多瓦式动压轴承及其装配	183
11.2.3	液体静压轴承的装配	185
11.2.4	滚动轴承的装配	187
11.2.5	润滑剂	190
11.3	联轴器的装配	192
11.4	带传动机构的装配	193
11.4.1	V带传动	193
11.4.2	平带传动	197
11.5	螺旋传动机构的装配	198
11.5.1	螺旋传动机构的装配要求	198
11.5.2	螺旋传动机构的装配方法	198
11.6	链传动机构的装配	201
11.6.1	链条的类型	201
11.6.2	链条的装配	202
11.7	蜗杆传动机构的装配	202
11.7.1	蜗杆传动机构的装配方法	202
11.7.2	齿侧间隙	203
11.8	齿轮传动机构的装配	204
11.8.1	齿轮传动机构的装配要求	204
11.8.2	齿轮传动机构的装配方法	204
第12章	液压传动知识	212
12.1	液压传动的工作原理	212
12.1.1	液压系统的组成	213
12.1.2	液体的压力、速度(活塞)、功率的计算	214
12.1.3	液压传动的主要优缺点	215
12.1.4	液压油(液)的选用	215
12.2	常用的液压元件	216
12.2.1	液压泵和液压马达	216
12.2.2	液压缸	222
12.2.3	方向控制阀	223
12.2.4	压力控制阀	226
12.2.5	流量控制阀	228

12.2.6	常用液压辅助元件	231
12.2.7	常用液压元件的图形符号	232
12.3	常用液压元件的修理与装配	242
12.3.1	齿轮液压泵的修理与装配	242
12.3.2	叶片泵的修理与装配	242
12.3.3	常用阀的修理	243
12.3.4	管道连接的装配	244
12.4	液压系统的维护检修及故障处理	244
12.4.1	使用与维护	244
12.4.2	泵的故障处理	245
12.4.3	流量控制阀的故障及处理措施	246
12.4.4	溢流阀的流量、压力不足的原因及处理措施	247
12.4.5	油温过高的原因和处理措施	248
12.4.6	油缸运动不正常的原因和处理措施	248
第 13 章	机床夹具知识	249
13.1	机床夹具的分类、组成与作用	249
13.1.1	机床夹具的分类	249
13.1.2	机床夹具的组成	250
13.1.3	夹具在机械加工中的作用	252
13.2	工件定位的基本原理及定位方法	254
13.2.1	基本概念	254
13.2.2	定位基本原理	254
13.2.3	应用定位基本原理时应当注意的问题	258
13.3	常见定位方式及定位元件	259
13.3.1	工件以平面定位	259
13.3.2	工件以孔定位	261
13.3.3	工件以圆锥孔定位	264
13.3.4	工件以外圆定位	264
13.4	定位误差的分析	265
13.4.1	工件以圆柱孔定位时的定位误差	265
13.4.2	工件以外圆在 V 形块上定位时的定位误差	266
13.4.3	工件用一个销和一个菱形定位销定位时的误差	267
13.5	工件的夹紧	270

13.5.1	对夹紧装置的要求	270
13.5.2	夹紧力的确定	271
第14章	常用电气知识	275
14.1	常用低压电器元件及用途	275
14.1.1	手动控制电器（非自动控制电器）	275
14.1.2	自动控制电路	278
14.2	三相异步电动机的结构及其工作原理	284
14.2.1	三相异步电动机的结构	284
14.2.2	三相异步电动机的工作原理	285
14.2.3	电动机的接线方式	286
14.3	常用机械电器控制电路	287
第15章	传动机构的检修	293
15.1	带传动机构的检修	293
15.2	链传动机构的检修	293
15.2.1	链传动机构的装配要求	293
15.2.2	链传动机构的拆装	294
15.2.3	链传动机构的修理	295
15.3	齿轮传动机构的检修	296
15.3.1	齿轮传动机构的装配要求	296
15.3.2	圆柱齿轮装配的要点	298
15.4	齿轮传动副的修理	300
15.5	常用减速机的检修	301
15.5.1	圆柱齿轮减速机的检修	301
15.5.2	蜗杆减速器的检修	305
15.5.3	行星摆线针轮减速器的检修	309
第16章	化工设备检修概述	312
16.1	化工生产对化工机械设备的要求	312
16.2	化工机器、设备的维护、检修	312
16.3	化工机械设备检修中的安全技术	313
第17章	常用阀门的检修	316
17.1	概述	316
17.2	常用阀门的检修	317
17.2.1	阀门检修的一般程序	317

17.2.2	阀门的检修方法	318
17.3	安全阀的调试	330
17.3.1	一般要求	330
17.3.2	水压强度试验	332
17.3.3	开启、回座和密封性试验	332
17.4	蝶阀的检修	334
17.4.1	蝶阀的主要加工和装配要求	334
17.4.2	试验方法	335
17.5	铸铁衬胶和非衬里隔膜阀的检修	336
17.5.1	铸铁衬胶和非衬里隔膜阀主要加工和装配要求	336
17.5.2	试验方法	338
第 18 章	密封部位的检修	339
18.1	化工生产对密封的要求	339
18.2	影响密封的主要因素	339
18.3	静密封的检修	340
18.3.1	化工设备常用的密封类型及应用范围	340
18.3.2	密封部位的检修方法	344
18.4	机械密封的检修	345
18.4.1	造成机械密封泄漏主要因素的分析	346
18.4.2	机械密封的检修方法	350
18.4.3	一般机械密封的组装工作	351
18.4.4	组装后试压工作	352
18.5	动密封的检修	352
18.5.1	动密封常见的类型	352
18.5.2	几种常用动密封的检修方法	354
18.5.3	浮环密封的检修	362
第 19 章	化工常用泵, 鼓风机与通风机的检修	365
19.1	化工生产对泵的使用要求	365
19.1.1	常用泵的种类及特性	365
19.1.2	化工生产对泵的特殊要求	366
19.1.3	化工用泵的检修要求	367
19.2	几种常用泵的检修方法	369
19.2.1	离心泵的检修	369

19.2.2	耐腐蚀泵的检修	372
19.2.3	卧式三柱塞泵的检修	374
19.3	离心式鼓风机的检修	377
19.3.1	离心式鼓风机的结构与工作原理	377
19.3.2	离心式鼓风机的主要零件及检修方法	378
19.3.3	组装与试车	380
19.4	离心式通风机的检修	381
19.4.1	离心式通风机的结构和工作原理	381
19.4.2	离心式通风机的检修	384
19.4.3	离心式通风机的组装与调整	385
19.4.4	离心式通风机的试车	385
第 20 章	活塞式压缩机的检修	386
20.1	活塞式压缩机的用途与类型	386
20.1.1	活塞式压缩机的基本结构	386
20.1.2	压缩机的类型	387
20.1.3	活塞式压缩机的检修要求	387
20.2	活塞式压缩机的拆卸程序及要求	389
20.2.1	主机拆卸时应检测的项目	389
20.2.2	检修时的拆卸要求	390
20.2.3	检测要求	390
20.3	活塞式压缩机主要零部件的检修	391
20.3.1	机身的检修	391
20.3.2	汽缸的检修	391
20.3.3	曲轴的检修	392
20.3.4	轴瓦的检修	395
20.3.5	连杆的检修	395
20.3.6	连杆螺栓的检修	395
20.3.7	填料函的检修	395
20.3.8	气阀的检修	397
20.3.9	活塞环的更换	397
20.3.10	活塞杆的检修	397
20.3.11	活塞的检修	398
20.4	活塞式压缩机的装配	399
20.4.1	检修压缩机的装配要求	399
20.4.2	传动部件的装配	400

20.4.3	汽缸组件的装配	402
20.4.4	其余主要部件的装配	405
20.4.5	压缩机的总装配	406
20.5	活塞式压缩机的试车	407
20.5.1	空负荷试车	407
20.5.2	工质负荷试车	409
20.5.3	安全阀的调校	409
20.6	验收	410
第 21 章	离心式压缩机的检修	411
21.1	离心式压缩机的应用	411
21.2	离心式压缩机的结构及工作原理	411
21.3	离心式压缩机的拆卸	413
21.4	离心式压缩机主要零部件的检修	414
21.4.1	汽缸壳体的检修	414
21.4.2	隔板的检修	415
21.4.3	转子的检修	417
21.4.4	轴承的检修	419
21.4.5	密封装置的检修	422
21.4.6	油系统的检修	423
21.5	离心式压缩机检修后的装配	425
21.5.1	检修后的装配要求	425
21.5.2	主要件的装配	427
21.6	离心式压缩机的试车	431
21.6.1	试车前的准备工作	431
21.6.2	空负荷试车	432
21.6.3	负荷试车	433
21.6.4	验收	433
参考文献		434

第 1 章 划 线

1.1 概 述

根据图纸和实物的要求，在零件表面（毛坯面或已加工表面）准确地划出加工界线，这种工作称为划线。

划线是钳工的一种基本操作，是零件加工过程中的一个重要工序。

1.1.1 划线的作用

① 划线的目的是为了指导加工。通过划线确定零件加工面的位置，明确地表示出表面的加工余量，确定孔的位置或划出加工位置的找正线，使机械加工有所标志和依据。

② 通过划线能及时发现毛坯的各种质量问题。当毛坯误差小时，可通过划线借料予以补救，对不能补救的毛坯件不再转入下道工序，以避免不必要的加工浪费。

划线是一种复杂、细致而重要的工作，直接关系到产品质量的好坏。大部分的零件在加工过程中都要经过一次或多次划线。若划线时因为粗心大意，看错图纸或尺寸，而造成废品，这样就造成了损失。因此，在划线前首先要看清图纸，了解零件的作用，分析零件的加工程序和加工方法，从而确定要加工的余量和工件表面上需划出哪些线。划线时不但要划出清晰均匀的线条，还必须保证尺寸正确，通常精度要求控制在 $0.1 \sim 0.25\text{mm}$ 之间。此外还要能熟练地掌握、使用各种划线工具和测量工具。划完线后要认真仔细地反复核对尺寸和划线位置，保证划线的准确性。

按加工中的作用,划线又可分为加工线、证明线和找正线三种。按图纸要求,划在零件表面上作为加工界线的线叫加工线。用来检查发现工件在加工后的各种差错,甚至在出现废品时作为分析原因用的证明叫证明线。一般证明线距离加工线常取 5~10mm,但当证明线与其他线容易混淆时,也可省略不划。

1.1.2 划线的种类

按复杂程度不同,划线作业可分为两种,在工件一个表面上划线叫平面划线。在工件两个以上平面划线叫立体划线。

1.2 划线工具的种类及使用方法

1.2.1 划线工具的种类

划线工具按用途分,有以下四种。

(1) 基准工具 包括划线平台、方箱、V形铁、三角铁、弯板(直角板),以及各种分度头等。

(2) 量具 有钢板尺、高度尺、游标卡尺、万能角度尺、直角尺,以及测量长距离的钢卷尺等。

(3) 绘划工具 有划针、划线盘、划线游标角度尺、划规、划卡、平尺、曲线板,以及手锤、样冲等。

(4) 辅助工具 有垫铁、千斤顶、C形夹头、夹钳,以及找中心或划圆时打入工件孔中的木条、铅条等。

1.2.2 划线工具的使用方法

(1) 划线平台 划线平台是一块铸铁平板,它的上平面经过精刨和刮削(表面粗糙度 R_a 一般为 $6.3\sim 3.2\mu\text{m}$),作为划线时放置工件的基准,上平面要保持水平。

划线平台要经常保持清洁,不得用硬质的工件或工具敲击工作面。较大工件划线时,要先用板将工件垫起,以防碰伤平台工作面,影响其平度及划线质量。

(2) 划针 划针是用于在被划线的工件表面沿着钢板尺、直尺、角尺或样板进行划线的工具。常用的划针是用 $\phi 3\sim\phi 4$ 弹簧钢丝制成