

技术工人岗位培训读本

MAOGONG

铆工

第二版

吉化集团公司 组织编写
邢玉晶 王维中 付文俊 等编



化学工业出版社

技术工人岗位培训读本

MAOGONG

铆工

第二版

吉化集团公司 组织编写
邢玉晶 王维中 付文俊 等编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书第二版在第一版基础上,根据铆工技术在材料、工艺、方法等方面的新进展,结合读者对第一版提出的建议进行了全面修订。修订后的第二版既保持了第一版实用性强的特色,又体现了先进性。主要内容包括钢材的基本知识、钢材的矫正、放样与号料、加工成形工艺、连接与装配工艺、产品质量检查、典型设备的检修与部件更换等。

本书适合各行业的初、中级铆工自学,特别适合初学者阅读。可作为技术工人职业技能鉴定的培训教程。

图书在版编目(CIP)数据

铆工/邢玉晶等编. —2版. —北京:化学工业出版社,2007.8

(技术工人岗位培训读本)

ISBN 978-7-122-00923-4

I. 铆… II. 邢… III. 铆工-技术培训-教材 IV. TG938

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第116817号

责任编辑:周国庆 王 焯
责任校对:宋 夏

装帧设计:韩 飞

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 刷:大厂聚鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市延风装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张11½ 字数221千字

2007年9月北京第2版第1次印刷

购书咨询: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:25.00元

版权所有 违者必究

《技术工人岗位培训读本》 编写委员会

主 任 谢钟毓

副主任 刘振东 焦海坤 孔祥国 魏 然

委 员 (按姓氏笔画排序)

牛玉山 孙祥国 刘勃安 刘振东

刘焕臻 李 固 张增泰 焦海坤

谢钟毓 魏 然

化学工业出版社职业培训用书

职业技能鉴定培训读本（技师）

化学基础	工程材料	检修管工	维修电工
化工基础	检测与计量	热处理工	仪表维修工
电工电子基础	检修钳工	防腐蚀工	在线分析仪表维修工
机械基础	检修焊工	分析化验工	制冷工
机械制图	检修铆工	电机修理工	污水处理工

职业技能鉴定培训读本（高级工）

工具钳工	仪表维修工	铣工	制冷工
检修钳工	电机修理工	刨插工	防腐蚀工
装配钳工	汽车维修工	磨工	起重工
管工	汽车维修电工	镗工	锅炉工
铆工	汽车维修材料工	铸造工	气体深冷分离工
电焊工	摩托车维修工	锻造工	变电设备安装工
气焊工	加工中心操作工	钣金工	
维修电工	车工	热处理工	

职业技能鉴定培训读本（中级工）

机械制图	金属切削工	铣工	电机装配工
机械制造基础	热处理工	磨工	电机修理工
金属材料与热处理	刨插工	冷作钣金工	变电设备安装工
车工	钳工	组合机床操作工	变压器、互感器装配工
铸造工	模具工	加工中心操作工	变配电室值班电工
电工	锻造工	电气设备安装工	仪表维修工
钎焊复合工	镗工	高低压电器装配工	

职业技能鉴定培训读本（初级工）

机械基础	电子技术基础	焊工	铆工
机械制图	安全技术基础	木工	锅炉工
电工识图	管工	瓦工	
电工基础	检修钳工	油漆工	

技术工人岗位培训读本（第二版）

检修钳工	气焊工	管工	维修电工
电焊工	铆工	起重工	仪表维修工

工人岗位培训实用技术读本

电镀技术	热处理技术	管道施工技术
防腐蚀衬里技术	无损检测技术	电机修理技术
工业清洗技术	堵漏技术	工厂供电技术
仪器分析技术		

化学工业出版社 机电分社

地址：北京市东城区青年湖南街 13 号

网址：www.cip.com.cn

咨询电话：010-64519272

购书电话：010-64518888, 64518899

购书传真：010-64519686

第二版前言



《技术工人岗位培训读本》第一版自 2001 年出版以来，销售情况很好，一直受到广大读者欢迎，在技术工人岗位培训中发挥了积极的作用，帮助广大技术工人提高了理论水平和实际操作技能，增强了在科技飞速发展、市场经济体制下的竞争能力。

为了满足广大初、中级技术工人学习知识技能、竞争上岗的需求，适应科学技术和企业生产发展的需要，我们对这套《技术工人岗位培训读本》进行了修订。《铆工》第二版是此套读本之一。

《铆工》第二版在第一版的基础之上，结合铆工技术在工艺、材料、方法等方面的新进展，针对广大读者在第一版使用时提出的一些建议进行了全面修订，但第二版仍然保持了第一版的实用性、新颖性和通用性等特点，更加贴近技术工人的工作和学习。本次修订删去了第一版中代表性不强的内容，并补充了连接、装配工艺等铆工常用知识。

本书介绍了钢材的基本知识、钢材的矫正、放样与号料、加工成形工艺、连接与装配工艺、产品质量检查、典型设备的检修与部件更换等内容，可供初、中级铆工技术工人

(4) 新颖性。既介绍常用的、传统的技术、工艺、方法,又介绍新技术、新工艺、新方法。

(5) 广泛性。既满足大型企业技术工人提高技能的要求,又照顾到中、小型企业技术工人生产实践的需要。

《铆工》是这套《读本》的其中之一。

铆工在大中型工业企业中发挥着重要的作用,在电焊工、气焊工、起重工等工种的配合下,可以制造和检修铁道机车车辆、冶金设备、起重机械、农业机械等,在企业的生产中占有重要的一席之地,其作用是十分明显的。

本书内容主要是简述了铆工的基本理论知识、放样下料、几种金属构件的制造、几种典型设备的安装和检修。特点主要是体现在对实际工作中的有关问题做了一些阐述,但愿能对读者在工作中起到一点启示作用。

本书主要供化工行业备品备件制造和机器设备检修及安装的中、高级铆工、工程技术人员和管理人员等学习使用。

本书第1~5章由王维中编写,第6章由金英兰编写,第7章和第10章由刘文波编写,第8章和第13章由付文俊编写,第9章由初志会编写,第11章由肖爽编写,第12章由刘同文编写,第14章由付文俊和初志会编写。全书由刘朝圣审阅。

由于编者水平有限,漏误之处在所难免,恳请读者批评指正。

编者

2000年9月

第二版前言



《技术工人岗位培训读本》第一版自 2001 年出版以来，销售情况很好，一直受到广大读者欢迎，在技术工人岗位培训中发挥了积极的作用，帮助广大技术工人提高了理论水平和实际操作技能，增强了在科技飞速发展、市场经济体制下的竞争能力。

为了满足广大初、中级技术工人学习知识技能、竞争上岗的需求，适应科学技术和企业生产发展的需要，我们对这套《技术工人岗位培训读本》进行了修订。《铆工》第二版是此套读本之一。

《铆工》第二版在第一版的基础之上，结合铆工技术在工艺、材料、方法等方面的新进展，针对广大读者在第一版使用时提出的一些建议进行了全面修订，但第二版仍然保持了第一版的实用性、新颖性和通用性等特点，更加贴近技术工人的工作和学习。本次修订删去了第一版中代表性不强的内容，并补充了连接、装配工艺等铆工常用知识。

本书介绍了钢材的基本知识、钢材的矫正、放样与号料、加工成形工艺、连接与装配工艺、产品质量检查、典型设备的检修与部件更换等内容，可供初、中级铆工技术工人

培训和自学之用。

由于编者水平所限，疏漏之处在所难免，恳请读者批评指正。

编者

目 录



第 1 章 钢材的基本知识	1
1.1 钢和钢材的分类	1
1.1.1 钢的分类	1
1.1.2 钢材的分类	8
1.2 钢板	11
1.2.1 薄钢板	11
1.2.2 厚钢板	12
1.2.3 几种相近钢种的区别及选材用材中应注意的几个 问题	21
1.3 钢管	27
1.3.1 无缝钢管	27
1.3.2 有缝钢管	28
1.4 型钢	28
1.4.1 圆钢、方钢和六角钢	29
1.4.2 扁钢	29
1.4.3 角钢	30
1.4.4 槽钢	31
1.4.5 工字钢	32
1.4.6 异型钢材	33
1.5 钢丝	34

1.6 钢材的重量计算	35
1.6.1 钢材重量的理论计算方法	35
1.6.2 钢材重量的简易计算方法	35
第2章 钢材的矫正	38
2.1 矫正原理	38
2.1.1 钢材变形的原因	38
2.1.2 矫正原理与基本方法	40
2.2 手工矫正	41
2.2.1 手工矫正用工具和工装	42
2.2.2 板料的手工矫正	44
2.2.3 扁钢的矫正	47
2.2.4 圆钢的矫正	49
2.2.5 角钢的矫正	49
2.2.6 槽钢的矫正	52
2.2.7 工字钢的矫正	54
2.3 机械矫正	56
2.3.1 板材的机械矫正	56
2.3.2 型材的机械矫正	61
2.4 火焰矫正	67
2.4.1 火焰矫正原理	67
2.4.2 火焰矫正时的加热位置与方式	69
2.4.3 钢板的火焰矫正	71
2.4.4 型钢的火焰矫正	72
2.5 高频热点矫正	73
第3章 放样和号料	75
3.1 放样	75
3.1.1 划线工具和使用	76
3.1.2 划线的基本规则和常用符号	81
3.1.3 划线	83
3.1.4 样板和样杆的制作	92

3.1.5	零件的加工余量和放样允差	96
3.1.6	放样时的注意事项	98
3.2	号料	98
3.2.1	号料时的注意事项	98
3.2.2	号料时的允许误差	99
3.2.3	合理的号料方法	100
3.3	型钢弯曲件的号料	107
3.3.1	型钢弯曲形式	107
3.3.2	型钢切口弯曲的号料	108
3.3.3	型钢不切口弯曲的号料	117
第4章	加工成形	122
4.1	钢材的切割	122
4.1.1	锯割	122
4.1.2	砂轮切割	125
4.1.3	剪切	126
4.1.4	冲裁	133
4.1.5	氧气切割	135
4.1.6	光电跟踪自动气割	137
4.1.7	数控气割	138
4.1.8	等离子切割	139
4.2	零件的预加工	140
4.2.1	边缘加工	140
4.2.2	孔加工	146
4.2.3	攻螺纹和套螺纹	148
4.2.4	零件的修整	149
4.3	弯曲成形	151
4.3.1	手工成形	151
4.3.2	机械成形	154
4.3.3	型钢弯曲方法和工艺	184
4.4	压制成形	193

4.4.1	压弯	194
4.4.2	压延	196
第5章	连接	201
5.1	焊接	201
5.1.1	手工电弧焊	202
5.1.2	气焊	209
5.1.3	钎焊	212
5.2	铆接	213
5.2.1	铆接连接形式	214
5.2.2	铆钉的规格	215
5.2.3	铆钉直径、长度及孔径的确定	218
5.2.4	铆接方法	219
5.2.5	铆接缺陷及防止方法	221
5.3	胀接	222
5.4	螺纹连接	223
5.5	咬缝连接	228
5.5.1	咬缝的形式和尺寸的确定	228
5.5.2	咬缝连接方法	229
5.6	连接与矫正	233
5.6.1	变形原因分析	233
5.6.2	几种矫正方法	236
第6章	装配工艺	237
6.1	桁架类构件的装配工艺	238
6.1.1	内弯正五边形角钢框	238
6.1.2	简单桁架的装配	245
6.2	箱壳、箱门类构件的装配工艺	251
6.2.1	工具箱	251
6.2.2	离心通风机机壳的装配	253
6.3	压力容器类构件的装配工艺	264
6.3.1	异径斜交三通管的装配工艺	264

6.3.2 贮气罐的装配	268
第7章 产品的质量检验	274
7.1 原材料的检验	274
7.1.1 钢板的复验范围	275
7.1.2 原材料力学性能检验的取样	275
7.1.3 焊接接头力学性能检验的试样	276
7.1.4 其他性能检验	278
7.1.5 各项检验的目的	279
7.2 无损探伤	280
7.2.1 射线探伤	280
7.2.2 超声探伤	284
7.2.3 磁粉探伤	287
7.2.4 渗透探伤	288
7.2.5 压力容器焊接头检测方法的选择要求	289
7.3 在制件和产品的检验操作技能	291
第8章 钢结构件	295
8.1 钢结构件的制作与装配	295
8.1.1 常见的典型钢结构件制作工艺	295
8.1.2 钢结构件的连接	301
8.1.3 钢结构件的制作程序	301
8.2 钢结构件变形的防止方法	303
8.2.1 钢结构件变形原因的分析	303
8.2.2 钢结构件变形种类及矫正方法	303
8.2.3 防止钢结构件变形的措施	303
第9章 典型设备的检修及部件的更换	307
9.1 压力容器的现场检修	307
9.1.1 概念	307
9.1.2 打磨消除表面缺陷	309
9.1.3 补焊或堆焊	309
9.1.4 更换筒节或接管	311

9.1.5	挖补	311
9.1.6	金属衬里容器缺陷的修复方法	312
9.1.7	压力容器修补的质量检验	312
9.2	塔类容器内件填料的现场改造及更换	315
9.2.1	塔设备的分类	315
9.2.2	塔设备的构造	320
9.2.3	内件改造及更换的主要过程	321
9.3	高压塔类容器的包扎修复	327
9.3.1	包扎方案的制定	327
9.3.2	包扎的程序	331
9.4	大型气柜滑道的检修及部件更换	348
参考文献		352

第1章 钢材的基本知识



正确合理地选择和使用材料，首先要了解机械制造所用材料的基本知识。材料可分为金属材料和非金属材料两大类，在金属材料中应用最多的是钢。

1.1 钢和钢材的分类

1.1.1 钢的分类

含碳量低于 2.11% 的铁碳合金称为钢。钢中除含有铁、碳外，还含有硅（Si）、锰（Mn）、硫（S）、磷（P）等元素。钢具有高的强度和韧性，同时具有良好的工艺性能，可以进行各种加工，因而获得广泛应用。

钢的分类方法很多，常用的分类方法有以下 3 种。

（1）按化学成分分类

① 碳素钢 按含碳量的高低可分为：

- i 低碳钢，含碳量小于 0.25%；
- ii 中碳钢，含碳量在 0.25%~0.6% 之间；
- iii 高碳钢，含碳量大于 0.6% 的钢。