

技术工人岗位培训读本

GUANGONG

管工

第二版

吉化集团公司 组织编写
鲁国良 李 巍 王 晖 等编



化学工业出版社

中国工人阶级先锋战士

GUANGONG

管工

第二版

张化昌 彭文强 主编
张化昌 李强 江楠 参编

中国石化出版社

技术工人岗位培训读本

GUANGONG

管工

第二版

吉化集团公司 组织编写
鲁国良 李 巍 王 晖 等编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是《技术工人岗位培训读本》(第二版)之一。本书第一版自2001年出版以来,销售情况很好,一直受到广大读者的欢迎。第二版在第一版的基础上,以《国家职业标准》和《职业技能鉴定规范》为依据,并结合读者对第一版提出的建议进行了全面修订。修订后的主要内容包括管道施工常用计算,管件与管材,管道加工与机具,阀门选用、管道安装与维修,管道连接,地下管网检测方法等。

本书主要供从事管道安装与维修人员、管理人员和工程技术人员学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

管工/鲁国良等编. —2版. —北京:化学工业出版社,
2007.11
(技术工人岗位培训读本)
ISBN 978-7-122-01406-1

I. 管… II. 鲁… III. 管道施工-技术培训-教材
IV. U81

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第165491号

责任编辑:周国庆 王 烨
责任校对:郑 捷

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 装:北京市彩桥印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张14 字数375千字
2008年1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:29.00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 孔祥国 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
钣金复合工	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

【前言】本系列安全技术培训教材

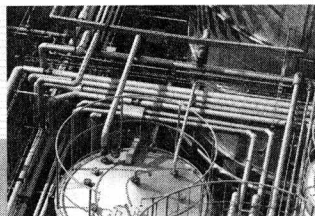
【工总第 1 本安全技术培训教材

【工总第 2 本安全技术培训教材

【工总第 3 本安全技术培训教材

【工总第 4 本安全技术培训教材

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。《管工》第二版是此套读本之一。

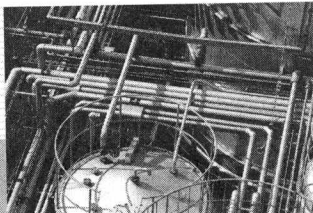
《管工》第二版在第一版的基础之上，结合管工技术在工艺、材料、方法等方面的新进展，针对广大读者在第一版使用时提出的一些建议进行了全面修订，但第二版仍然保持了第一版的实用性、新颖性和通用性等特点，更加贴近技术工人的工作和学习。

本书主要介绍管道工程的加工技术、生产工艺、安装施工、维修等操作技能知识，内容涉及管材与管件、加工机具、阀门、管道连接、工业与公用管道的安装与维护、管道泄漏与带压堵漏、管道的防腐与绝热等。本次修订删去了第一版中代表性不强的内容，并补充了地下管网检测方法、离心泵管路的安装、小跨度脚手架的材料与搭拆方法等内容。

本书适合于从事管道工程安装和维修人员学习和参考。

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



第一版前言

为了满足企业技术工人岗位培训的需要,不断提高技术工人的理论技术水平和实际操作技能,增强技术工人在科技飞速发展形势下的技术素质以及在市场经济体制下的竞争能力,根据国家石油和化学工业局关于进行化工职业培训的要求,中国化工机械动力技术协会、吉林化学工业集团公司共同组织编写了这套《技术工人岗位培训读本》(以下简称《读本》),包括《电焊工》、《气焊工》、《检修钳工》、《管工》、《铆工》、《起重工》、《维修电工》、《仪表维修工》等8本。

这套《读本》主要具有以下特点:

(1) 实用性。由长期工作在生产一线、具有丰富实践经验的工程师、高级技师编写,注重解决生产实践中的难题,注重提高技术工人的素质和能力,特别是技术工人取证后素质和能力的培养、提高。

(2) 技能性。不刻意强调知识的系统性和完整性,而是注重知识和技能的紧密联系,突出技能和技巧。

(3) 通用性。以化工行业为基础编写,但又不局限于化工行业,而是拓展到其他领域。特别是在举例方面,充分照顾到不同行业的通用性。

(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。

《管工》是这套《读本》的其中之一。

随着我国国民经济、科学技术的快速发展和生产工艺的不断改进、提高，管道工程日趋向着大系统、高参数的方向发展，因此，对管道工程设计、安装、维修技术的要求越来越高。要想使管网达到优质、高效、低耗运行的目的，除了要有合理的设计方案外，优质的安装施工质量和科学的维护修理是保障管网系统高效、安全运行的必要条件。及时正确的维修不仅可延长管网系统的使用寿命，而且也可改进和弥补设计施工中的某些不足。因此管道工程的安装施工和维修护理工作，虽然隶属于施工、运行两个不同的阶段，但两者却有非常密切的不可分割的内在联系。

本书在编写过程中，主要介绍管道工程的加工技术、生产工艺、安装施工、维修等操作技能知识和技术理论知识，充分体现了针对性、实用性、先进性，即针对管道工程安装人员和维修人员，面向本工种需要，体现本工种特点，具有成人教育特点。在书中体现先进的新材料、新工艺、新技术、新设备，力求做到理论知识和操作技能相结合，侧重于提高实际操作能力，努力达到“查有措施、干有方法、检有标准”的目的，可供从事管道工程安装人员和维修人员参考。

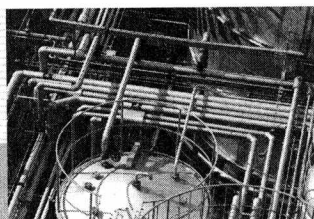
本书第1、2、4至11章由鲁国良编写，第3、12、13章由王晖编写，管道带压堵漏技术由胡忆洸编写。全书由胡忆洸审核。

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

目 录



第1章 管道施工常用计算	1
1.1 管子壁厚及重量的计算	1
1.1.1 管子壁厚的计算	1
1.1.2 管子重量计算	2
1.2 与内压力有关的几种计算	3
1.2.1 平板式封头的厚度计算	3
1.2.2 承插口的脱离推力计算	4
1.2.3 试压时管道堵头的后背推力计算	5
1.3 管道水力计算	7
1.3.1 蒸汽管、压缩空气管、氧气、乙炔、二氧化碳、 热水管管径	7
1.3.2 户内低压气态液化石油气管径计算	8
1.3.3 液态液化石油气管径计算	9
1.3.4 城市煤气管道管径计算	9
第2章 管材与管件	11
2.1 管材及钢管的选用	11
2.1.1 钢管	11
2.1.2 铸铁管	12
2.1.3 有色金属管	14
2.1.4 非金属管	15
2.2 管件的选用	20
2.2.1 焊接钢管管件	20

2.2.2	无缝钢管管件	20
2.2.3	特殊管接头	21
2.2.4	高压管件	23
第3章	管道加工与机具	25
3.1	管子清洗	25
3.2	管子修整	33
3.3	管子划线	39
3.4	管子切割	45
3.5	管子弯曲	48
3.6	翻边制作	65
3.7	拉制三通的加工	66
3.8	夹套管道的加工	68
3.9	管螺纹加工	78
3.10	补偿器制作	81
第4章	阀门的选用、安装与维修	85
4.1	概述	85
4.2	阀门的分类	85
4.2.1	按作用和用途分类	86
4.2.2	按公称压力分类	86
4.2.3	按工作温度分类	87
4.2.4	按驱动方式分类	87
4.2.5	按公称通径分类	87
4.2.6	按结构特征分类	88
4.2.7	按连接方法分类	89
4.2.8	按阀体材料分类	89
4.3	阀门的基本参数	89
4.4	阀门的使用	95
4.4.1	阀门的选用原则	95
4.4.2	阀门安装的一般规定	102
4.4.3	阀门的安装位置	105
4.5	闭路阀的选用与安装	105
4.5.1	阀门材料的选择	106

4.5.2	阀门的选用步骤	107
4.5.3	阀门安装前检查	108
4.5.4	闭路阀的安装	110
4.6	减压阀选用及其安装	112
4.6.1	直接作用式	113
4.6.2	先导式	114
4.6.3	减压阀选用时注意事项	115
4.6.4	减压阀的安装	116
4.7	安全阀的选用与安装	117
4.7.1	杠杆重锤式安全阀	118
4.7.2	弹簧直接载荷式安全阀	119
4.7.3	先导式安全阀	120
4.7.4	安全阀的选用要求	121
4.7.5	安全阀的安装及要求	123
4.8	疏水阀的选用与安装	125
4.8.1	疏水阀的选用	125
4.8.2	疏水器的安装	133
4.9	阀门的维修	136
4.9.1	阀门的使用维护	136
4.9.2	阀门的修理	138
4.9.3	阀门的研磨	144
第5章	管道连接与支吊架	153
5.1	管道连接	153
5.1.1	螺纹连接	153
5.1.2	法兰连接	155
5.1.3	焊接连接	159
5.1.4	承插连接	174
5.1.5	黏合连接	179
5.1.6	胀接连接	181
5.1.7	卡套式连接	183
5.2	管道支吊架	186
5.2.1	管道支、吊架的类别	186

5.2.2	支架的选用及支架间距的确定	190
5.2.3	管道支架的安装	196
第6章	工业管道安装与维修	207
6.1	煤气管道安装与维修	207
6.1.1	煤气管道的分类及技术要求	207
6.1.2	工厂厂区煤气管道的布置和安装注意事项	209
6.1.3	厂区架空煤气管道安装	213
6.1.4	地下煤气管道安装与注意事项	216
6.1.5	民用煤气管道安装及车间内部煤气管道安装	222
6.1.6	煤气管道的检修	230
6.2	煤气管道运行后的接管	241
6.2.1	停气置换接管法	241
6.2.2	局部降压停气接管法	241
6.2.3	带气接管法	241
6.3	压缩空气管道的安装与维修	254
6.3.1	压缩空气的应用	254
6.3.2	压缩空气管道的分类	255
6.3.3	压缩空气管道系统敷设形式	256
6.3.4	压缩空气管道安装	257
6.3.5	压缩空气管道的维修	260
6.4	氧气管道的安装与维修	264
6.4.1	氧的制取工艺	264
6.4.2	氧气管道的特点	266
6.4.3	氧气管道的安装	266
6.4.4	氧气管道的维修	273
6.5	乙炔管道的安装与维修	276
6.5.1	乙炔在工业中的应用	276
6.5.2	乙炔管道的安装	276
6.5.3	乙炔管道系统的维护管理	280
6.5.4	乙炔管道的检修要求	281
6.6	输油管道的安装与维修	282
6.6.1	石油输送概况	282

6.6.2	输油管道的安装	283
6.6.3	油管的扫线	288
6.6.4	燃油站设备、管道的检修及安全措施	289
6.6.5	输油管道系统常见故障及消除方法	292
6.7	高压管道的安装与检修	293
6.7.1	高压介质的特点及其对管道的要求	293
6.7.2	高压管道的安装	294
6.7.3	高压管道的检修	295
第7章	公用工程管道的安装与检修	301
7.1	室外给水管道安装	301
7.1.1	室外给水系统的组成和结构形式	301
7.1.2	室外给水管道的安装要求	302
7.1.3	管道安装	305
7.1.4	顶管法施工	307
7.1.5	管道巡查	309
7.1.6	给水管道的检漏	310
7.1.7	常用的补漏方法	312
7.2	运行给水管道分接支管的施工	317
7.2.1	停水状态下引接支管	317
7.2.2	不停水状态下引接支管	319
7.3	室内给水管道的安装与维修	323
7.3.1	室内给水系统组成	323
7.3.2	室内给水管道安装	324
7.3.3	给水管道的特殊处理	330
7.3.4	室内给水管道的维修	330
7.4	室外排水管道的安装与维修	337
7.4.1	室外排水管道安装的有关规定	337
7.4.2	安装程序和管材选用	338
7.4.3	排水管道的敷设要求	339
7.4.4	室外排水管道的安装	340
7.4.5	室外排水管道的维护管理	342
7.4.6	室外排水管道的维修	343

7.5 室内排水管道的安装与维修	346
7.5.1 室内排水系统的分类	346
7.5.2 室内排水系统的组成	347
7.5.3 室内排水系统的安装	348
7.5.4 室内排水管道及卫生器具的维修	350
7.6 室外供热管道的安装与维修	360
7.6.1 施工前的准备工作	361
7.6.2 室外供热管道的安装	362
7.6.3 室外供热管道运行期间的巡线检查	367
7.6.4 疏水器的维护和校验	368
7.6.5 室外供热管道的维护	370
7.6.6 室外供热管道供热入口的维护	371
7.6.7 室外供热管道的维修	372
7.7 室内采暖管道的安装与维修	377
7.7.1 准备工作	377
7.7.2 室内采暖管道的安装要求	378
7.7.3 管道安装	380
7.7.4 热水采暖系统的维修	384
7.7.5 采暖锅炉故障的产生与维修	391
7.7.6 蒸汽采暖系统运行期间的维护	395
7.7.7 蒸汽采暖系统泄漏的维修	396
7.7.8 蒸汽采暖不热的维修方法	398
第8章 离心泵管路的安装	400
8.1 吸水管路的布置与安装	400
8.2 压水管路的布置与安装	403
8.3 吸水管路和压水管路的敷设	405
第9章 地下管网的检漏	406
9.1 供水管道漏水声的种类及传播	406
9.2 供水管道检漏的主要方法	406
9.2.1 音听检漏法	407
9.2.2 漏水声自动监测法	408
9.2.3 相关检漏法	408

9.2.4 分区检漏法	409
9.3 供水管道检漏过程中应注意的问题	410
第10章 小跨度脚手架的材料和搭拆方法	412
10.1 架子的材料及要求	412
10.1.1 木架子的材料及要求	412
10.1.2 竹架子的材料及要求	412
10.1.3 钢管架子的材料及要求	413
10.1.4 脚手板的材料	413
10.2 木架子的搭拆	414
10.2.1 木架子的构造及要求	414
10.2.2 木架子的绑扎方法	415
10.2.3 木架子的搭设	415
10.2.4 木架子的拆除	417
10.3 扣件式钢管架子的搭拆	417
10.3.1 扣件式钢管架子的构造及要求	417
10.3.2 扣件式钢管架子的搭设	418
10.3.3 扣件式钢管架子搭设对扣件的安装要求	419
10.3.4 扣件式钢管架子拆除和维护的注意事项	420
附录	422
附录1 工艺管道图中的图线及其应用范围	422
附录2 化工工艺管道图中常用的图例符号	423
附录3 化工工艺图中的设备代号与图例	426
附录4 给排水施工图常用图例符号	428
附录5 采暖施工图常用图例	429
附录6 管道与散热器连接的表示方法	430
参考文献	432