



FAMEN ZHIZAO
GONGYI SHOUCHE

阀门制造 工艺手册

张清双 汤伟 刘晓英 主编

FAMEN ZHIZAO
GONGYI SHOUCHE



化学工业出版社



FAMEN ZHIZAO
GONGYI SHOUCHE

阀门制造 工艺手册

张清双 汤伟 刘晓英 主编

FAMEN ZHIZAO
GONGYI SHOUCHE



化学工业出版社

· 北京 ·

本书由国内知名阀门制造企业的工程技术人员合力编写，全书共 25 章，内容涵盖了阀门制造的全过程：既包含了铸造、锻造、热处理、焊接、表面处理及无损检测等特殊过程，也包含了各类阀门零部件的机械加工工艺及成品装配工艺过程，例如阀体类零件的加工、阀盖类零件加工、关闭件加工、阀杆加工以及阀门其他零件加工。另外，对一些常用或特殊的阀门的制造工艺单独进行了详细讲解，例如球阀制造工艺，蝶阀制造工艺，阀门密封面研磨、滚动珩磨及抛光，橡胶衬里阀门制造工艺，氟塑料衬里阀门制造工艺，陶瓷阀门制造工艺等；对阀门的配合精度和表面粗糙度，阀门的无损检测，阀门装配，阀门的试验，阀门的涂漆，阀门的安装、维护及常见故障等其他重要问题也进行了详细介绍。

该书内容十分丰富，实用性、可操作性强，可供阀门行业各制造厂（公司）、大专院校师生学习和查阅参考。同时，对于阀门终端用户和设计院所了解阀门的生产加工过程也具有一定的参考价值。

图书在版编目 (CIP) 数据

阀门制造工艺手册/张清双, 汤伟, 刘晓英主编. —北京: 化学工业出版社, 2017.1

ISBN 978-7-122-28386-3

I. ① 阀… II. ① 张… ② 汤… ③ 刘… III. ① 阀门-生产工艺-手册 IV. ① TH134-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 255795 号

责任编辑: 张兴辉 曾 越
责任校对: 李 爽

装帧设计: 王晓宇

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: 高教社 (天津) 印务有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 52 字数 1398 千字 2017 年 1 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519680) 售后服务: 010-64519661

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: 198.00 元

版权所有 违者必究

《阀门制造工艺手册》编委会

- 主任委员 吴建新
- 副主任委员 林 晖 张逸芳 林成州 胡庆斌 张晓忠
- 委 员 吴建新 江苏神通阀门股份有限公司
- 林 晖 中国神华煤制油化工有限公司北京工程分公司
- 张逸芳 江苏神通阀门股份有限公司
- 林成州 上海华通阀门有限公司
- 胡庆斌 中国神华煤制油化工有限公司鄂尔多斯煤制油分公司
- 张晓忠 保一集团有限公司
- 于国良 沈阳盛世高中压阀门有限公司
- 孙明菊 中国石油工程建设公司华东设计分公司
- 王长春 上海东方威尔阀门有限公司
- 项光周 浙江瓯明流体铸业有限公司
- 林 伟 浙江正工阀门有限公司
- 陈嘉勇 浙江超宇阀门有限公司
- 刘雪芬 浙江斯帕克阀门有限公司
- 陈志文 中阀控股(集团)有限公司
- 白超群 浙江超群阀门有限公司
- 蔡承福 浙江天特阀门有限公司
- 柳温柔 浙江天特阀门有限公司
- 苏志东 沈阳盛世高中压阀门有限公司

《阀门制造工艺手册》编写人员

主 编 张清双 汤 伟 刘晓英

副主编 乐精华 胡远银 程 璐 肖 朋 许建东 牛小欧 刘根节

胡 勇

其他编写人员（以姓氏笔画为序）

王永山 王 进 仇锋凯 石乾冲 刘 军 闫红梅 孙东洋

李小茹 余 巍 沈 惟 陈锡武 竺社华 金成波 赵文成

胡冬军 胥 川 秦国华 夏明锋 徐文娴 高连儒 高 捷

盛广波 阎昌福 董 昕 蒋 波 程红晖 储胜尧 游云峰

裴耀贵 樊彦军 潘 林

主 审 张清双

| 前言 |

| FOREWORD |

随着机械数字化制造技术的日新月异，传统制造工艺和加工模式正在产生着突飞猛进地变革。阀门制造业作为传统制造行业，近年来工艺技术和工艺形式也在发生着翻天覆地的变化，技术水平有了质的飞跃。同时，近年来新增和修订了大量涉及制造工艺的相关标准，也为阀门制造工艺提出了诸多亟待解决的技术问题。

“工匠精神”，在2016年的全国两会上，第一次出现在政府工作报告中。中国阀门行业要想独秀于世界阀门之林，就必须培养和积累“工匠精神”。基于此，为客观反映国内外现代工艺水平及发展方向，适应我国阀门制造业工艺发展的新形势、新要求；更为方便阀门技术工作者和工艺人员能够在生产中进行学习、借鉴和参考，不断提高阀门制造工艺技术水平，我们特组织行业内各专业的技术力量，编写了《阀门制造工艺手册》一书。

古人云：“工欲善其事，必先利其器”。制造工艺的提升，正是阀门从业者“利器”的过程。对比国内外阀门产品的质量性能，一定程度上反映出了本行业对制造工艺的重视程度。重大工程或重点阀门对进口阀门产品的依赖，“以国代进”的步履维艰，时时鞭策着我们——“临渊羡鱼，不如退而结网”。《阀门制造工艺手册》的编撰，正是“退而结网”的开篇。

作为一本综合性单行本的技术资料，本书既包含了铸造、锻造、热处理、焊接、表面处理及无损检测等特殊过程，又包含了各类阀门零部件的机械加工工艺及成品装配工艺过程。将阀门的机加工过程按照阀体类、阀盖类、关闭件类及阀杆类进行分组，其目的在于批量化生产时运用成组技术，不仅为形状复杂、结构特殊的零件提供了优化的工艺解决方案，同时为类似产品的加工工艺提供了借鉴案例。另外，针对金属密封球阀及双向金属密封三偏心蝶阀应用越来越广的现状，本书特将球阀和蝶阀单独列出章节，并重点介绍了金属密封球阀及双向金属密封三偏心蝶阀的制造工艺。

“阀门”作为流体控制的重要承压元件，其壳体的铸造质量对于阀门的可靠、安全运行起着决定性作用。为此，本书在编著时特别邀请行业权威专家——兰州高压阀门有限公司乐精华前辈及中船重工第725研究所余巍高级工程师，为本书撰写了铸钢及铸造高合金阀门铸造工艺章节。此外，为了保持全书的系统性，对有关工艺学的基础知识也作了简要介绍。

本书内容十分丰富，可供阀门行业各制造厂（公司）、大专院校师生更好地了解 and 掌握阀门的制造工艺。同时，对于阀门终端用户和设计院所了解阀门的生产加工过程也具有一定的参考价值。本书的出版发行，为阀门设计提供了具有最新内容的技术参考资料，突出特点是实用性和可操作性，不失为阀门设计者及阀门工艺人员的重要参考书籍。

《阀门制造工艺手册》得以与读者见面，我们首先要感谢1984年机工版《阀门制造工艺》及2011年化工版《阀门制造工艺》的所有编写人员，正是他们对阀门制造技术的文字传承，才奠定了本书的基础。

为感谢行业内诸多文献提供的参考价值，我们特意将“参考文献”分列注明在各章节之后，可方便读者直接查阅、核对。

在本书的编写过程中，得到了江苏神通阀门股份有限公司、江苏竹簧阀业有限公司、上海华通阀门有限公司、保一集团有限公司、上海东方威尔阀门有限公司、浙江瓯明流体铸业有限

公司、浙江正工阀门有限公司、浙江超宇阀门有限公司、浙江斯帕克阀门有限公司、中阀控股(集团)有限公司、浙江超群阀门有限公司、浙江天特阀门有限公司等单位的大力支持,为本书的编写创造了条件;龙江军、杨元平及杨海军等为本书绘制了大量样图、插图;另外,在编写出版过程中得到了化学工业出版社有关领导及专家的指导和帮助,化学工业出版社的资深编辑在审稿过程中提出了很多宝贵意见,在此一并表示衷心的感谢!

阀门制造工艺,必然离不开机床设备。纵使编者夜以继日、笔耕不辍,也难以让笔尖的文字跟上机床制造业飞速发展的步伐,尽管在编写过程中尽可能地收集了大量这方面的信息,但由于加工工艺涉及到的知识产权问题和出版时间的限制,以及编者水平所限,遗憾之处在所难免,敬请海涵。读者开卷有益,将是对编者最大的鼓励。

张清双



第1章 阀门制造工艺综述	1		
1.1 阀门制造工艺的特点	1	1.4.1 基本概念	6
1.2 我国阀门制造工艺发展方向	2	1.4.2 阀门零件工艺规程编制的 原则	6
1.3 阀门制造的工艺路线和基本设备 配置	3	1.4.3 阀门零件工艺规程的编制 方法	7
1.3.1 工艺路线	3	1.5 阀门零件工艺规程的典型化	10
1.3.2 设备配置	3	1.5.1 阀门零件工艺规程典型化的 意义	10
1.3.3 设备类型及规格	4	1.5.2 阀门零件的分类	11
1.3.4 车间组成	5	1.5.3 编制典型工艺规程	14
1.4 阀门零件工艺规程编制的原则及 方法	6		
第2章 铸铁阀门铸造工艺	15		
2.1 工艺造型材料	15	2.5.1 浇注系统的设置	78
2.1.1 硅砂	15	2.5.2 冒口的设计	90
2.1.2 黏结材料	17	2.5.3 冷铁和出气孔的设计	90
2.1.3 辅助材料	24	2.5.4 浇注	93
2.1.4 型砂、芯砂及其性能	30	2.6 型砂的处理及性能要求	95
2.2 铸铁阀门铸造工艺设计	33	2.6.1 型砂的混制	95
2.2.1 铸造工艺方案的确定	33	2.6.2 自动化型砂处理线	98
2.2.2 工艺参数的确定	36	2.6.3 湿型砂的性能要求	99
2.2.3 砂芯设计	40	2.7 阀门铸铁件的清理及后处理	102
2.3 阀门铸件熔炼及铁液质量控制	50	2.7.1 铸件的落砂除芯	102
2.3.1 冲天炉熔炼	50	2.7.2 铸件浇冒口、毛刺的去除	110
2.3.2 电炉熔炼	52	2.7.3 铸件的表面清理	111
2.3.3 冲天炉与电炉的对比分析	56	2.7.4 铸件的矫形	117
2.3.4 铸铁熔炼过程中的质量 控制	58	2.7.5 铸件的缺陷修补	120
2.4 造型与制芯	60	2.8 阀门铸件的热处理	122
2.4.1 造型方法的分类与选择	60	2.8.1 可锻铸铁件的热处理	122
2.4.2 制芯方法的分类与选择	68	2.8.2 阀门球墨铸铁、灰铸铁件的 热处理	126
2.4.3 合型	71	2.9 阀门铸铁件主要缺陷分析	128
2.4.4 造型制芯设备	72	2.9.1 多肉类缺陷	128
2.4.5 造型生产线	76	2.9.2 孔洞类缺陷	131
2.5 浇注系统设置及浇注	78	2.9.3 裂纹、冷隔类缺陷	133

2.9.4	表面类缺陷	135	2.9.7	夹杂类缺陷	142
2.9.5	残缺类缺陷	137	2.9.8	性能、成分、组织不合格 ..	144
2.9.6	形状及重量差错类缺陷	139			
第3章 铸钢及铸造高合金阀门铸造工艺					148
3.1	铸钢呋喃树脂砂工艺造型材料 ..	148	3.4	钛合金阀门零件的铸造工艺	208
3.1.1	呋喃树脂	148	3.4.1	钛及钛合金铸造性能	208
3.1.2	酸催化剂(固化剂)	150	3.4.2	钛及钛合金造型材料选择 ..	209
3.1.3	偶联剂	150	3.4.3	钛合金铸件熔炼方法	209
3.1.4	铸钢呋喃树脂用砂	151	3.4.4	钛合金阀门铸造工艺规范 ..	210
3.1.5	酸催化呋喃树脂自硬砂的 硬化机理	153	3.4.5	钛合金阀门铸件后处理 工序	211
3.1.6	脱模剂	155	3.4.6	铸件的显微组织及力学 性能	212
3.1.7	涂料	155	3.5	锆合金阀门零件的铸造工艺	215
3.1.8	树脂砂对模型的要求	158	3.5.1	锆合金性能	215
3.2	铸钢阀门铸造工艺设计	158	3.5.2	锆合金铸件熔炼铸造方法 ..	216
3.2.1	铸钢阀门铸造工艺设计 要素	158	3.5.3	锆合金铸件铸造工艺规程 ..	217
3.2.2	浇注系统设计	168	3.5.4	铸件后处理工序	220
3.2.3	凝固及冒口	171	3.6	阀门铸钢件缺陷及分析	221
3.2.4	冷铁	187	3.6.1	阀门铸钢件缺陷的分类	221
3.3	阀门用合金钢、不锈钢及镍基合金 的铸造	189	3.6.2	气孔	221
3.3.1	合金元素在钢中的作用	189	3.6.3	热裂纹、变形及 冷裂纹	224
3.3.2	阀门用铬-钼系高温合金钢的 铸造	195	3.6.4	粘砂	225
3.3.3	阀门用耐蚀奥氏体不锈钢及耐 热奥氏体不锈钢的铸造	196	3.7	铸件的热等静压致密化	226
3.3.4	阀门用双相不锈钢的铸造 ..	200	3.7.1	热等静压的原理	226
3.3.5	阀门用耐蚀镍基合金的 铸造	202	3.7.2	工艺效用和使用设备	226
			3.7.3	高温合金铸件处理	228
			3.7.4	钛合金铸件处理	230
第4章 阀门锻造工艺					234
4.1	阀门常用锻件材料	234	4.2.2	加热	238
4.1.1	阀门锻件材料的选择原则 ..	234	4.2.3	锻造工艺制定	239
4.1.2	阀门锻件用原材料的冶炼 分类	235	4.2.4	锻后处理	240
4.1.3	阀门常用锻件材料	235	4.3	自由锻工艺	240
4.1.4	常用阀门锻钢材料化学 成分	236	4.3.1	基本工序	240
4.1.5	常用阀门锻钢材料力学 性能	236	4.3.2	加热规范	243
4.2	锻造工艺流程	237	4.3.3	自由锻的工装与设备	249
4.2.1	下料	237	4.3.4	自由锻工艺的相关计算	250
			4.3.5	球阀锻造实例	258
			4.4	胎膜锻造工艺	258
			4.4.1	阀体	258

4.4.2	阀盖	260	4.6	锻件常用热处理	274
4.4.3	连接法兰	260	4.6.1	正火处理	274
4.4.4	填料压盖	260	4.6.2	调质处理	274
4.4.5	楔形闸板	261	4.6.3	固溶处理	274
4.4.6	胎模锻实例	261	4.6.4	常用材料热处理温度	274
4.5	多向模锻工艺	266	4.6.5	需要焊后消应处理锻件的 热处理	274
4.5.1	成形原理及类型	267	4.7	典型常用材料锻造要领	275
4.5.2	技术特点	268	4.7.1	碳钢锻件锻造工艺要领	275
4.5.3	模具结构类型及失效形式	268	4.7.2	合金钢锻件锻造工艺要领	275
4.5.4	多向模锻成形实例	270			
第5章 阀门的焊接		277			
5.1	阀门焊接工艺的种类及应用	277	5.2.7	过渡段	285
5.1.1	焊条电弧焊	277	5.2.8	焊后检验	285
5.1.2	TIG 焊	278	5.3	阀门铸钢件的补焊	286
5.1.3	CO ₂ 焊	278	5.3.1	缺陷判定	286
5.1.4	MIG 焊	279	5.3.2	缺陷修补	286
5.1.5	埋弧焊	279	5.3.3	焊后检测	287
5.1.6	等离子堆焊	280	5.3.4	承压铸件补焊用焊条	287
5.1.7	氧乙炔焊	281	5.4	不锈钢及钛合金阀门的焊接 工艺	288
5.2	全焊接球阀焊接工艺	281	5.4.1	不锈钢阀门焊接工艺	288
5.2.1	焊接要求	281	5.4.2	钛合金阀门焊接工艺	291
5.2.2	全焊接球阀难点	282	5.5	阀门焊接工艺评定	294
5.2.3	焊接方法的选择	282	5.5.1	阀门密封面堆焊工艺评定	294
5.2.4	焊接工艺参数	282	5.5.2	阀门对接焊缝和角焊缝焊接 工艺评定	297
5.2.5	焊接坡口形式	283			
5.2.6	阀体主焊缝的工艺和要点	284			
第6章 阀门密封面的堆焊		300			
6.1	铜合金密封面的堆焊	300	6.5	阀门密封面等离子弧堆焊	319
6.1.1	铸钢基体上黄铜的堆焊	300	6.5.1	等离子弧堆焊材料	319
6.1.2	铸铁基体上黄铜堆焊	301	6.5.2	等离子弧堆焊工艺	325
6.1.3	铝青铜密封面的堆焊	302	6.5.3	常见堆焊缺陷及产生原因	328
6.2	Cr13 型密封面的堆焊	305	6.6	阀门密封面氧乙炔焰喷焊	329
6.2.1	手工电弧堆焊	305	6.6.1	氧乙炔焰喷焊合金粉末	329
6.2.2	埋弧自动堆焊	307	6.6.2	喷焊工艺	330
6.3	85 号铬锰氮合金密封面堆焊	308	6.6.3	喷焊缺陷及防止措施	331
6.3.1	手工电弧堆焊	308	6.7	热丝 TIG 堆焊	332
6.3.2	埋弧自动堆焊	309	6.7.1	概述	332
6.4	钴基硬质合金堆焊	311	6.7.2	热丝 TIG 焊原理	333
6.4.1	氧乙炔焰堆焊	312	6.7.3	堆焊操作面分析	333
6.4.2	手工电弧堆焊	315	6.7.4	焊接方法	334
6.4.3	手工钨极氩弧堆焊	316	6.7.5	磁偏吹	334
6.4.4	排丝等离子弧堆焊	317	6.7.6	焊接专机	335

第7章 热喷涂技术在阀门密封面上的应用	336
7.1 热喷涂工艺及材料	336
7.1.1 热喷涂工艺的分类	336
7.1.2 热喷涂工艺的优缺点	337
7.1.3 热喷涂材料	337
7.2 镍包铝合金粉末在大型低压蝶阀上的应用	339
7.2.1 镍铝密封面的主要性能	339
7.2.2 镍铝涂层用于蝶阀的条件	343
7.3 镍基自熔性合金在低压蝶阀上的应用	344
7.3.1 基体及密封面材料	344
7.3.2 涂层的力学性能	344
7.3.3 抗腐蚀性	344
7.3.4 使用寿命	345
7.4 电弧喷涂技术在阀门上的应用	
前景	345
7.4.1 电弧喷涂的特点	345
7.4.2 电弧喷涂在阀门上的应用	
前景	346
7.5 超音速火焰喷涂在金属硬密封球阀中的应用	347
7.5.1 超音速火焰喷涂的特点	347
7.5.2 超音速火焰喷涂在金属硬密封球阀中的应用	349
第8章 阀门零件的热处理及表面处理	352
8.1 阀门壳体常用铸件毛坯的热处理	352
8.1.1 阀门壳体常用材料	352
8.1.2 灰口铸铁铸件的热处理	353
8.1.3 碳素钢铸件的热处理	354
8.1.4 耐热钢铸件的热处理	355
8.1.5 低温用铁素体铸钢件热处理	356
8.1.6 奥氏体不锈钢铸件的热处理	356
8.2 锻造和轧制件的热处理	361
8.2.1 常用钢锻造和轧制件的热处理	361
8.2.2 阀杆常用材料的热处理	364
8.3 钛及钛合金的热处理	371
8.3.1 钛的基本热处理	371
8.3.2 钛及钛合金的热处理	371
8.4 焊接及堆焊件消除应力热处理	373
8.4.1 堆焊件焊后热处理	373
8.4.2 焊接件焊后热处理	376
8.4.3 铸钢件焊补后的热处理	378
8.5 阀门零件的表面处理	378
8.5.1 现代表面技术概述	378
8.5.2 阀门零件的磷化处理	380
8.5.3 阀门零件的二硫化钼处理	383
8.5.4 阀门零件的化学镀处理	385
第9章 阀体类零件的加工	391
9.1 法兰直通式阀体的加工	392
9.1.1 结构特点及技术要求	392
9.1.2 工艺分析及典型工艺过程	392
9.1.3 主要表面或部位的加工方法	396
9.1.4 在数控机床及自动线上加工法兰直通式阀体	413
9.2 螺纹直通式阀体的加工	416
9.2.1 结构特点及技术要求	416
9.2.2 工艺分析及典型工艺过程	416
9.2.3 主要表面或部位的加工方法	418
9.3 螺纹角式阀体的加工	422
9.3.1 结构特点及技术要求	422
9.3.2 工艺分析及典型工艺过程	422
9.3.3 主要表面或部位的加工方法	424
9.4 旋塞阀阀体的加工	429
9.4.1 结构特点及技术要求	429
9.4.2 机械加工过程	430
9.4.3 锥孔的加工	430
9.4.4 压力平衡式旋塞阀阀体的加工	432
9.5 核级不锈钢锻件阀体的加工	434
9.5.1 结构特点及技术要求	434
9.5.2 加工工艺分析及典型工艺过程	435
9.5.3 核级阀门零件在制造过程中	

的清洁度控制	436	加工	436
9.6 安全阀阀体的加工	436	9.6.3 双立柱式安全阀阀体的	
9.6.1 单调节圈安全阀阀体的		加工	438
加工	436	9.6.4 加工中心上安全阀阀体的	
9.6.2 双调节圈安全阀阀体的		加工	439
第 10 章 阀盖类零件加工	440		
10.1 框梁式阀盖的加工	441	方法	447
10.1.1 结构特点及技术要求	441	10.3.4 在组合机床上加工堵盖式	
10.1.2 工艺分析及典型工艺过程	441	阀盖	447
10.1.3 主要表面或部位的加工		10.4 减压阀阀盖的加工	448
方法	442	10.4.1 结构特点及技术要求	448
10.2 盖式阀盖的加工	444	10.4.2 机械加工过程	449
10.2.1 结构特点及技术要求	444	10.4.3 斜孔的加工	450
10.2.2 机械加工过程	445	10.5 大型平板闸阀阀盖的加工	450
10.2.3 主要表面或部位的加工		10.5.1 结构特点及技术要求	450
方法	445	10.5.2 机械加工过程	450
10.3 堵盖式阀盖的加工	446	10.6 不锈钢锻件毛坯阀盖的加工	451
10.3.1 结构特点及技术要求	446	10.6.1 结构特点及技术要求	451
10.3.2 机械加工过程	447	10.6.2 机械加工过程	451
10.3.3 主要表面或部位的加工		10.7 安全阀阀盖的加工	453
第 11 章 关闭件加工	454		
11.1 阀瓣的加工	454	11.2 盘式关闭件的加工	458
11.1.1 截止阀阀瓣的加工	455	11.2.1 楔式闸板的加工	459
11.1.2 节流阀阀瓣的加工	456	11.2.2 止回阀阀瓣的加工	470
11.1.3 减压阀阀瓣的加工	457	11.2.3 旋塞阀旋塞的加工	471
第 12 章 阀杆加工	473		
12.1 阀杆的常用材料及技术要求	473	12.4.2 阀杆密封锥面的加工	478
12.1.1 常用材料	473	12.4.3 阀杆方槽的铣削	478
12.1.2 技术要求	473	12.5 阀杆梯形螺纹的加工	479
12.2 阀杆的结构特点及技术要求	474	12.5.1 阀杆梯形螺纹的车削	479
12.2.1 阀杆的结构特点	474	12.5.2 阀杆梯形螺纹的旋风	
12.2.2 阀杆的主要技术要求	474	切削	481
12.3 阀杆的工艺分析及典型工艺		12.5.3 阀杆梯形螺纹的滚压	484
过程	474	12.6 安全阀阀杆的加工	485
12.3.1 工艺分析	474	12.6.1 单调节圈安全阀阀杆的	
12.3.2 典型工艺过程	475	加工	485
12.4 阀杆主要表面的加工方法	476	12.6.2 双调节圈安全阀阀杆的	
12.4.1 阀杆外圆柱表面的加工	476	加工	487
第 13 章 阀门其他零件加工	489		
13.1 阀杆螺母的加工	489	13.1.1 结构特点及技术要求	489

13.1.2	机械加工	490	13.7	金属阀座的加工	501
13.2	填料压盖的加工	492	13.7.1	结构特点及技术要求	501
13.2.1	结构特点及技术要求	492	13.7.2	机械加工过程	502
13.2.2	机械加工过程	493	13.8	旋启式止回阀挂架的加工	504
13.2.3	主要表面的加工方法	493	13.8.1	结构特点及技术要求	504
13.3	闸板架的加工	494	13.8.2	机械加工工艺流程	505
13.3.1	结构特点及技术要求	494	13.8.3	销轴孔的加工	505
13.3.2	机械加工过程	494	13.9	安全阀阀瓣的加工	505
13.3.3	主要表面的加工方法	495	13.9.1	单调节圈安全阀阀瓣的 加工	505
13.4	摇杆的加工	496	13.9.2	双调节圈安全阀阀瓣的 加工	507
13.4.1	结构特点及技术要求	496	13.9.3	高温圈安全阀弹性阀瓣的 加工	507
13.4.2	机械加工过程	497	13.10	安全阀阀瓣座的加工	508
13.4.3	阀瓣孔的加工	497	13.11	安全阀阀座的加工	509
13.5	支架的加工	498	13.11.1	单调节圈安全阀阀座的 加工	510
13.5.1	结构特点及技术要求	498	13.11.2	双调节圈安全阀阀座的 加工	511
13.5.2	机械加工过程	499	13.12	安全阀反冲盘的加工	512
13.5.3	主要表面的加工方法	499			
13.6	压盖螺母的加工	500			
13.6.1	结构特点及技术要求	500			
13.6.2	机械加工过程	500			
13.6.3	主要表面的加工方法	501			

第 14 章 球阀制造工艺 514

14.1	球阀阀体的加工	514	14.2.7	金属密封球阀球体的 磨削	531
14.1.1	结构特点和技术要求	514	14.2.8	球面的滚压加工	534
14.1.2	工艺分析及典型工艺 过程	516	14.2.9	球体的测量	535
14.1.3	主要表面或部位的加工 方法	519	14.3	阀座的加工	537
14.1.4	卧式加工中心加工球阀 阀体	520	14.3.1	非金属阀座的加工	537
14.2	球体的加工	524	14.3.2	金属阀座的加工	538
14.2.1	球体结构特点及技术 要求	524	14.4	金属密封球阀球体及阀座 配研	539
14.2.2	非金属密封球阀球体的 典型工艺过程	525	14.4.1	球座配研的重要性	539
14.2.3	金属密封球阀球体的典型 工艺过程	526	14.4.2	球座配研的方法	539
14.2.4	球体的加工方法及工艺 装备	527	14.4.3	机床实现球座配研	540
14.2.5	金属硬密封球阀工艺过程中 应该注意的问题	530	14.4.4	精研磨球体超精密精研 磨床	541
14.2.6	金属密封球阀硬化表面的 加工	531	14.5	金属密封球阀的硬化工艺及公差 要求	541
			14.5.1	球体表面硬化处理工艺	541
			14.5.2	密封面配对材料的选择	542
			14.5.3	球体及阀座公差要求	542
			14.6	偏心半球阀的制造工艺	543
			14.6.1	阀体的加工	543

14.6.2	球体的加工	544	14.7.1	V形球阀的结构特点	546
14.6.3	阀座的加工	545	14.7.2	V形球体的加工	546
14.7	V形球阀的制造工艺	546			
第15章 蝶阀制造工艺		547			
15.1	蝶阀阀体的加工	547	15.3.1	中线型阀座	555
15.1.1	结构特点及技术要求	547	15.3.2	单偏心型阀座	555
15.1.2	工艺分析及典型工艺过程	549	15.3.3	双偏心型阀座	555
15.1.3	主要表面或部位的加工方法	550	15.3.4	三偏心蝶阀阀座	555
15.2	蝶阀蝶板的加工	551	15.4	数控加工技术在三偏心蝶阀加工上的应用	556
15.2.1	结构特点	551	15.4.1	概述	556
15.2.2	技术要求	552	15.4.2	三偏心蝶阀阀体的加工	557
15.2.3	工艺分析及典型工艺过程	553	15.4.3	三偏心蝶阀蝶板的加工	561
15.3	阀座的加工	555	15.4.4	三偏心蝶阀密封圈的加工	563
			15.4.5	三偏心蝶阀专用磨床	565
第16章 阀门密封面研磨、滚动珩磨及抛光		567			
16.1	阀门密封面的研磨	567	16.2.2	珩磨具	605
16.1.1	研磨的加工原理和特点	567	16.2.3	珩磨的润滑冷却液	607
16.1.2	研具	569	16.2.4	几种常见密封面的珩磨	608
16.1.3	研磨剂	576	16.3	阀门密封面的磨料抛光	610
16.1.4	阀门密封面的手工研磨	579	16.3.1	磨料抛光的原理	610
16.1.5	阀门密封面的机械研磨	587	16.3.2	磨料抛光的类型	610
16.1.6	研磨中常见的质量问题及防止方法	603	16.4	电解抛光 (EP)	617
16.2	阀门密封面的滚动珩磨	603	16.4.1	电解抛光原理	617
16.2.1	滚动珩磨加工的原理和特点	604	16.4.2	抛光液配方和操作规范	618
			16.4.3	工艺操作说明	619
			16.5	滚压抛光	620
第17章 橡胶衬里阀门制造工艺		622			
17.1	橡胶衬里的分类	622	17.4.1	橡胶衬里的制造	628
17.2	靠背材料	624	17.4.2	热衬橡胶衬里施工	629
17.2.1	酚醛树脂	624	17.5	冷法衬胶蝶阀橡胶衬里阀座的检验	631
17.2.2	铝合金	625	17.5.1	常用橡胶衬里的性能	631
17.3	橡胶衬里材料性能及选择	625	17.5.2	常用橡胶衬里老化试验指标	631
17.3.1	衬里常用橡胶性能	625			
17.3.2	橡胶衬里选材	627			
17.4	橡胶衬里的制造与施工	628			
第18章 氟塑料衬里阀门制造工艺		632			
18.1	氟塑料	632	18.1.1	氟塑料的种类与特性	632

18.1.2 阀门衬里用氟塑料.....	633	工艺.....	645
18.2 氟塑料衬里阀门的种类与典型结构.....	633	18.4.1 成形工艺.....	645
18.2.1 楔式单闸板氟塑料衬里闸阀.....	634	18.4.2 氟塑料衬里各种工艺综合比较.....	649
18.2.2 阀瓣非平衡式氟塑料衬里截止阀.....	634	18.4.3 氟塑料衬里阀门衬里用模具.....	651
18.2.3 氟塑料衬里止回阀.....	634	18.5 氟塑料衬里管件衬里成形工艺.....	654
18.2.4 氟塑料衬里球阀.....	635	18.5.1 模压衬里工艺.....	654
18.2.5 氟塑料衬里蝶阀.....	635	18.5.2 聚四氟乙烯 (PTFE) 松衬直管工艺.....	654
18.2.6 氟塑料衬里旋塞阀.....	635	18.6 氟塑料衬里阀门与管件的检验与试验.....	655
18.2.7 氟塑料衬里隔膜阀.....	637	18.6.1 毛坯质量检验.....	655
18.2.8 氟塑料衬里调节阀.....	637	18.6.2 衬里前质量检验.....	655
18.2.9 氟塑料衬里管件.....	637	18.6.3 衬里后质量检验.....	656
18.2.10 氟塑料衬里过滤器.....	638	18.6.4 氟塑料衬里阀门与管件出厂压力试验.....	656
18.2.11 氟塑料衬里补偿器.....	638	18.6.5 氟塑料衬里阀门与管件的型式试验.....	657
18.2.12 氟塑料衬里视镜和视镜.....	639	18.6.6 检验与试验用仪器、设备及人员要求.....	657
18.3 氟塑料衬里阀门制造标准与要求.....	639		
18.3.1 制造标准.....	639		
18.3.2 内部结构特点.....	640		
18.3.3 制造的一般要求.....	642		
18.4 氟塑料衬里阀门衬里成形			
第 19 章 陶瓷阀门制造工艺	658		
19.1 结构陶瓷的种类及特性.....	658	19.3.1 结构陶瓷粉体制备工艺.....	666
19.1.1 陶瓷的基本性能.....	658	19.3.2 结构陶瓷成形工艺.....	666
19.1.2 阀门用结构陶瓷材料.....	661	19.3.3 结构陶瓷烧结技术.....	667
19.2 陶瓷阀门的种类与典型结构.....	661	19.4 陶瓷阀门的加工工艺.....	667
19.2.1 陶瓷球阀.....	662	19.4.1 陶瓷球阀的陶瓷部件加工工艺.....	667
19.2.2 陶瓷蝶阀.....	663	19.4.2 陶瓷蝶阀、陶瓷半球阀的陶瓷阀座加工工艺.....	669
19.2.3 陶瓷闸阀.....	664	19.5 陶瓷阀门制作及检验流程.....	670
19.3 阀门用结构陶瓷材料制造工艺.....	666		
第 20 章 阀门的配合精度和表面粗糙度	671		
20.1 阀门的配合精度.....	671	20.3.5 蝶阀.....	682
20.2 阀门的表面粗糙度.....	672	20.3.6 柱塞阀.....	682
20.3 典型阀门的配合精度和表面粗糙度.....	674	20.3.7 旋塞阀.....	682
20.3.1 闸阀.....	674	20.3.8 隔膜阀.....	685
20.3.2 截止阀.....	674	20.3.9 安全阀.....	685
20.3.3 止回阀.....	674	20.3.10 减压阀.....	686
20.3.4 球阀.....	674	20.3.11 疏水阀.....	687

第 21 章 阀门的无损检测	691
21.1 无损检测技术概述	691
21.1.1 无损检测的定义及目的	691
21.1.2 无损检测的分类及特点	692
21.2 无损检测方法在阀门制造过程中的应用	697
21.2.1 射线检测在阀门中的应用	697
21.2.2 超声波检测在阀门锻件中的应用	698
21.2.3 磁粉检测在阀门零件中的应用	702
21.2.4 渗透检测在阀门制造中的应用	707
21.2.5 其他无损检测方法在阀门制造过程中的应用	710
21.3 常见缺陷的种类及原因简析	712
21.3.1 铸件常见缺陷及原因	712
21.3.2 锻件常见缺陷及其产生原因	713
21.3.3 焊缝常见缺陷及其产生原因	714
第 22 章 阀门装配	717
22.1 阀门的装配原理	717
22.1.1 阀门装配的基本概念	717
22.1.2 阀门的几种装配方法	717
22.2 阀门的装配过程	722
22.2.1 装配前的准备工作	723
22.2.2 阀门的总装配	723
22.3 阀门装配工艺规程的编制	723
22.3.1 装配工艺卡片	724
22.3.2 装配系统图	734
22.3.3 装配工艺守则	734
22.4 核级阀门装配特殊要求	734
22.4.1 装配系统图	735
22.4.2 装配工艺守则	736
22.5 阀门装配工作的机械化	737
22.5.1 阀体喷丸清洗机	737
22.5.2 小型阀体清洗机	738
22.5.3 超声波气相清洗设备	738
22.5.4 风动扳手	740
22.5.5 电动扳手	740
22.5.6 扭力扳手	740
22.6 氧气用阀门的清洗	741
22.6.1 污染物的种类	742
22.6.2 清洗剂	742
22.6.3 清洗操作	743
22.6.4 清洗方法	744
22.6.5 检验	746
22.6.6 氧气阀门脱脂典型工艺规范	747
22.7 阀门部件的冷装配与热装配	751
22.7.1 阀门部件的冷装配	751
22.7.2 阀门部件的热装配	753
第 23 章 阀门的试验	756
23.1 概述	756
23.2 阀门的压力试验	757
23.2.1 阀门的压力试验标准	757
23.2.2 阀门压力试验的内容	757
23.2.3 阀门压力试验的一般要求	761
23.3 阀门的寿命试验	762
23.4 阀门的流量系数和流阻系数试验	763
23.5 阀门的耐火试验	765
23.5.1 耐火试验系统	765
23.5.2 高压试验	767
23.5.3 低压试验	768
23.5.4 操作试验	768
23.6 阀门的逸散性试验	768
23.6.1 阀门逸散性检测方法	768
23.6.2 阀杆密封泄漏量的测量	769
23.6.3 阀体密封泄漏量的测量	769
23.7 阀门的防静电试验	770
23.8 阀门的型式试验	770
23.9 常见阀门的试验	772
23.9.1 低温阀门的试验	772
23.9.2 真空阀门的试验	774
23.9.3 橡胶及塑料衬里阀门的	

试验.....	775	23.10 阀门试验设备	783
23.9.4 热塑性塑料阀门的试验.....	776	23.10.1 气动液压泵	783
23.9.5 阀门执行机构的试验.....	777	23.10.2 顶压式试验台	784
23.9.6 安全阀的试验.....	780	23.10.3 夹压式试验台	785
23.9.7 减压阀的试验.....	782	23.10.4 液压法兰式阀门试验台 ..	786
23.9.8 疏水阀的试验.....	783	23.10.5 液压蝶阀试验台	786
第 24 章 阀门的涂漆	787		
24.1 阀门涂漆的通用要求.....	787	(Q/GHTD66)	792
24.1.1 表面处理.....	787	24.2.6 842 环氧云铁防锈漆	
24.1.2 油漆涂装.....	787	(Q/GHTD081)	794
24.1.3 通用油漆喷涂厚度.....	788	24.2.7 各色环氧面漆	
24.1.4 涂装注意事项.....	788	(Q/GHTD85)	795
24.1.5 检验.....	788	24.2.8 Intergard400 油漆	797
24.2 常用油漆的涂装规范.....	789	24.2.9 Interthan990 油漆	798
24.2.1 Carboguard891 油漆		24.2.10 E06-1 (704) 无机硅酸锌	
(卡宝佳得 891)	789	防锈底漆	799
24.2.2 Sigmakalon7402 漆		24.3 埋地 阀门涂漆规范.....	800
(环氧富锌底漆 7402)	789	24.3.1 环氧煤沥青防腐蚀涂料.....	800
24.2.3 Sigmakalon7427 漆		24.3.2 环氧沥青高氯化聚乙烯防	
(式码卡龙 7427)	790	腐蚀涂料.....	802
24.2.4 Sigmakalon7528 漆 (可覆涂		24.3.3 环氧煤沥青涂料在涂装上	
聚氨酯面漆 7528)	791	的应用.....	803
24.2.5 H06-4 (702) 环氧富锌防锈漆			
第 25 章 阀门的安装、维护及常见故障.....	806		
25.1 阀门的安装.....	806	25.2.2 阀门的操作.....	808
25.1.1 阀门的安装方向和位置.....	806	25.3 阀门常见故障及其处理.....	809
25.1.2 安装注意事项.....	806	25.3.1 阀门外泄漏故障.....	809
25.2 阀门的维护与操作.....	807	25.3.2 阀门内泄漏故障.....	812
25.2.1 阀门使用过程的保养与		25.3.3 阀门动作功能故障.....	812
维护.....	807		