

铸造技术数据手册

机械工业出版社

北京机械工程学会铸造专业学会 编



26
181
1

铸造技术数据手册

北京机械工程学会
铸造专业学会 编

机械工业出版社

内 容 简 介

本手册是在北京市铸造学会组织和指导下编写的。

全书汇集了铸造行业各专业常用的及相关的技术数据。内容包括熔炼铸造合金用的各种原材料;铸钢、铸铁及有色金属的熔炼;造型材料;砂型铸造工艺;特种铸造;铸件质量;环境保护等方面的数据。书后附有美国、日本有关铸铁、铸钢的最新标准摘要。

本手册是一部为铸造行业各专业生产选用最佳参数的综合性工具书。编写时,在提供的数据上力求新、全、准。新即提供铸造技术最新进展、最新数据。全即全面、重点反映铸造各专业方面的大量数据,尽可能做到一册在手,不必他求。准即所列数据尽可能可靠、实用。本书数据表格简明清晰,查阅方便,对铸造生产有一定的指导意义。

本手册可供铸造工程技术人员、专业生产工人及大专院校有关专业师生参考。

铸造技术数据手册

北京机械工程学会铸造专业学会 编

★

责任编辑:劳瑞芬 版式设计:霍永明

封面设计:姚 毅 责任校对:肖新民

责任印制: 卢子祥

★

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

邮政编码:100037

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京京建照排厂激光照排

北京交通印务实业公司印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

★

开本 787×1092¹/₃₂·印张 36⁷/₈·插页 3·字数 814 千字

1996年5月第1版·第2次印刷

印数 5 401—8 400·定价:50.00 元

★

ISBN 7-111-03713-8/TG·814

编 委 会

主 编	李传栻		
副主编	朱承兴		
编 委	李传栻	杨士仪	杨国杰
	张九民	黄天佑	朱承兴
	许居鹁	张乃蕴	

前 言

手册是工程技术人员的工具书。一本好手册,或置之案端、或纳入随身的小包,既可节省查阅资料的时间,又有即时提供咨询的功能,真可谓工作中的良友。

解放以来,我国铸造工业有了很大的发展:铸件的产量不断增加,产品的品种、规格不断扩大,生产技术和产品质量不断提高。与此相应,供广大铸造从业人员使用的手册也经历了不断改进和提高的过程。现在出版的手册,在广度和深度方面,较之以前都完善得多,除实用的数据外,还包括定义、概念,乃至理论基础,不仅可供查阅,而且有相当程度的可读性,堪称为专业性的百科全书。

手册完善化带来的问题是卷帙浩繁,以致铸造手册不得不按行业中的小专业分若干卷出版,而且每卷的篇幅仍然不小,好则好矣,却不免有点览之不便。

机械工业出版社的编辑同志有鉴于此,认为有必要编写一本小型的综合性手册,作为最近出版的一套铸造手册的补充。北京机械工程学会铸造学会赞同这一意见,并组织有关同志将其付诸实施。这便是编写这本“铸造技术数据手册”的由来。

编写本书的指导思想是“小、全、新、信”四字。

小,就是尽可能使篇幅不大,保持“手册”、“便览”的最基本的特点。

全,就是突出综合性,要涉及铸造行业的各个小专业,使

现场工作的同志能够一册在手不必他求。为了解决全和小的矛盾,本书只列备查的数据资料,原则上不写具有可读性的内容,故称之为数据手册。

新,就是向读者提供最新的数据,并力求反映铸造技术的最新进展。本书引用的各种标准,都是最近颁行的新版本。此外,还尽量介绍新工艺、新技术,例如,在第三章中介绍了直流电弧炼钢炉、炉外精炼工艺和铸钢件的双相区热处理。在第四章中介绍了奥-贝球墨铸铁,在第五章中介绍了钛和钛合金铸件。在第八章中介绍了石膏型铸造和硅橡胶模。

信,就是力求所列的数据可靠。

要做到上述四个字是很不容易的,而我们在完成这项工作方面又确有一些不利因素,其一是北京学会没有主持编书的经验,其二是执笔的同志都是在百忙之中挤时间玉成此事,不能要求他们作更广泛的调查研究,因此,本书中不当之处在所难免,体现四字方针的程度也有待广大读者评说。

参加本书编写工作的同志如下:

第一章、第二章、附录 李传栻

第三章 杨士仪、顾惠生、廖安棣、李丽萍、
刘仲元

第四章、第九章 杨国杰

第五章 张九民

第六章 黄天佑

第七章 李德华

第八章 朱承兴

第十章 许居鹁、汪明清

编 者

1993年1月

目 录

第一章 综合性资料	1
一、常见的我国标准代号及部分国外标准代号	1
二、常用法定计量单位及其换算	2
三、摄氏—华氏温度换算表	13
四、元素周期表	16
五、一些元素的物理性能	16
六、重要无机化工产品的基本性质	18
七、常用的有机化工产品的基本性质	18
八、常见矿物的基本特性	18
九、铸造生产中常用盐类的性质	31
十、密度与波美度、特沃德尔比重度换算表	32
十一、各种氧化物生成的自由能	34
十二、常用平面图形的参数	34
十三、常用几何体的参数	38
十四、铸造生产中常用的相图	41
1. 铁系二元相图	41
2. 铝系二元相图	52
3. 铜系二元相图	59
4. 镁系二元相图	68
5. 镍系二元相图	70
6. 非金属二元相图	73
第二章 熔炼铸造合金用的各种原材料	78
一、金属炉料和合金化材料	78
1. 生铁	78

2. 铁合金及相关合金化材料	84
3. 有色金属及其合金	98
二、耐火材料和隔热材料	116
1. 耐火材料的耐火度及其评定	116
2. 耐火材料的分类	117
3. 成形耐火制品	118
4. 不定形耐火材料	126
5. 隔热材料	129
三、燃料	131
1. 固态燃料	131
2. 液体燃料	138
3. 气态燃料	140
四、造渣材料及其他材料	140
1. 造渣材料	140
2. 其他有关材料	143
第三章 铸钢及其熔炼	147
一、铸件用钢	147
1. 铸钢牌号的表示方法	147
2. 铸造碳钢	148
3. 铸造低合金钢	150
4. 铸造不锈钢	155
5. 耐热钢	157
6. 铸造抗磨钢	167
7. 低温用铸钢	171
8. 铸造工具钢	174
9. 专业用铸钢	178
二、铸钢的熔炼	188
1. 熔炼设备	188
2. 碱性电弧炉熔炼工艺要点	196
3. 平炉熔炼工艺要点	201

4. 感应电炉熔炼工艺要点	202
5. 炉外精炼	205
三、铸钢件的热处理	218
1. 退火	218
2. 正火	221
3. 调质	221
4. 高锰钢的水韧处理	222
5. 铸钢件热处理新工艺	223
参考文献	225
第四章 铸铁及其熔炼	226
一、铸铁牌号的表示方法	226
二、灰铸铁	228
1. 灰铸铁的牌号	228
2. 灰铸铁的力学性能	228
3. 灰铸铁的参考化学成分	233
4. 若干国外发动机缸体、缸盖灰铸铁的材质	234
5. 灰铸铁的金相组织	235
6. 灰铸铁的冶金质量指标	235
7. 灰铸铁的孕育处理	245
8. 灰铸铁的人工时效和热处理	251
三、球墨铸铁	252
1. 牌号	252
2. 球墨铸铁的参考化学成分	259
3. 球化处理和孕育处理	259
4. 球墨铸铁的金相组织	270
5. 球墨铸铁的热处理	272
6. 奥-贝球墨铸铁	275
四、蠕墨铸铁	280
1. 牌号	280
2. 化学成分	281

3. 蠕墨铸铁的组织	283
4. 蠕化剂及蠕化处理	286
五、可锻铸铁	291
1. 黑心可锻铸铁	291
2. 珠光体可锻铸铁	297
3. 白心可锻铸铁	300
4. 球墨可锻铸铁	303
5. 铸态可锻铸铁	303
六、特殊铸铁	305
1. 耐磨铸铁	305
2. 抗磨铸铁	311
3. 耐热铸铁	344
4. 耐蚀铸铁	344
七、冲天炉的结构及主要参数	346
1. 多排小风口冲天炉	346
2. 两排大间距冲天炉	346
3. 卡腰冲天炉	346
4. 中央送风冲天炉	346
5. 热风冲天炉	362
八、冲天炉内的燃烧及冶金过程	367
1. 冲天炉内各区、带的燃烧特性	367
2. 炉气	370
3. 炉渣	371
4. 合金元素的变化和回收率	372
5. 热平衡	372
九、冲天炉的操作参数	374
1. 底焦高度	374
2. 层焦量	374
3. 批铁量	375
4. 熔剂量	378

5. 送风强度	378
6. 风压	379
7. 焦炭块度	379
8. 网状图和最佳热工参数	379
十、熔炼铸铁用电炉	382
1. 工频无芯感应电炉	382
2. 短线圈工频无芯感应电炉	384
3. 双线圈工频无芯感应电炉	390
4. 工频有芯感应电炉	390
十一、铁水的脱硫处理	392
十二、铁水质量的炉前控制与检测	398
1. 灰铸铁的炉前控制与检测	398
2. 球墨铸铁的炉前控制与检测	399
3. 蠕墨铸铁的炉前控制与检测	402
4. 可锻铸铁的炉前检测	404
5. 冷硬铸铁的炉前控制与检测	406
参考文献	411
第五章 铸造有色金属、合金及其熔炼	412
一、铸造有色金属及合金的牌号表示方法	412
1. 铸造纯金属	412
2. 铸造合金	413
二、铸造纯铝及铝合金	415
1. 工业纯铝	415
2. 铸造铝合金的铸造方法和变质处理	416
三、铸造纯铜及铜合金	447
1. 工业纯铜	447
2. 铸造铜合金	448
四、铸造镁合金	480
1. 铸造镁合金的规格	480
2. 铸造镁合金的分类及其主要特点	483

3. 铸造镁合金的熔炼要点	486
五、铸造锌合金	489
1. 铸造锌合金的规格	489
2. 合金元素在锌合金中的作用	489
3. 铸造锌合金的熔炼要点	492
六、铸造纯钛及钛合金	493
1. 铸造纯钛及钛合金的规格	493
2. 钛合金中的合金元素	495
3. 钛合金的分类	496
4. 钛合金的熔炼和铸造	497
七、铸造轴承合金	497
1. 铸造轴承合金的牌号和规格	497
2. 锡基、铅基轴承合金的熔炼要点	502
第六章 造型材料	503
一、原砂	503
1. 铸造用试验筛	503
2. 硅砂	505
3. 含泥量	508
4. 标准砂	508
5. 天然沉积硅砂	508
6. 砂岩砂	513
7. 人造硅砂	513
8. 非硅质砂	515
二、粘土	517
1. 粘土及其分类	517
2. 钙膨润土的活化	523
3. 铸造用粘土的产地及其性能	523
三、粘土粘结的型砂	523
1. 透气性、强度、水分和紧实性	523
2. 粘土湿型砂的配制及其性能的控制	531

3. 煤粉及其代用品	532
4. 粘土干型砂	538
四、水玻璃砂	538
1. 铸造用水玻璃	538
2. 水玻璃自硬砂用的有机酯	545
3. 用水玻璃的各种工艺方法概要	547
五、水泥自硬砂	547
1. 普通水泥自硬砂	547
2. 矾土水泥自硬砂	548
3. 双快水泥自硬砂	548
六、油砂	550
1. 植物油砂	550
2. 合脂砂	552
七、树脂自硬砂	554
1. 呋喃树脂自硬砂	554
2. 酚醛树脂自硬砂	561
3. 尿烷树脂自硬砂	561
4. 碱性酚醛树脂自硬砂	564
5. 可用作自硬砂粘结剂的其它树脂	565
八、加热硬化的树脂砂	566
1. 热芯盒制芯工艺	566
2. 壳型(芯)工艺	571
九、吹气(雾)硬化的树脂砂	574
1. 三乙胺冷芯盒法	575
2. 二氧化硫冷芯盒法	577
3. 碱性酚醛树脂冷芯盒法	578
4. Polidox 工艺	580
5. 自由基硬化工艺	580
6. 环氧树脂冷芯盒法	580
十、涂料	580

1. 耐火填料	580
2. 悬浮剂	581
3. 粘结剂	583
4. 分散介质	583
5. 添加剂	583
参考文献	584
第七章 砂型铸造工艺	585
一、通用工艺参数	585
1. 各种铸件的收缩率	585
2. 机械加工余量	587
3. 起模斜度	594
4. 铸件模样型芯头	596
5. 铸造用芯撑	614
二、浇注系统	637
1. 浇注系统的种类	637
2. 封闭式和开放式浇注系统	645
3. 浇注系统各组元	646
4. 铸铁件的浇注系统	648
5. 球墨铸铁件的浇注系统	686
6. 可锻铸铁件的浇注系统	687
7. 铸钢件的浇注系统	688
8. 有色合金铸件的浇注系统	695
三、冒口	702
1. 冒口的种类	702
2. 铸钢件的冒口	702
3. 铸铁件的冒口	741
4. 可锻铸铁件的冒口	752
5. 灰铸铁和球墨铸铁的无冒口铸造	756
6. 铝合金铸件的冒口	756
7. 铜合金铸件的冒口	759

四、铸造工艺的计算机辅助设计·····	764
参考文献·····	769
第八章 特种铸造法·····	770
一、熔模铸造法·····	770
1. 熔模铸造法的种类、特点与应用范围·····	770
2. 模料与制模·····	772
3. 粘结剂·····	786
4. 耐火材料·····	798
5. 制壳与灌注石膏型·····	807
6. 熔失蜡模与焙烧·····	820
7. 浇注与冷却·····	823
二、金属型铸造法·····	825
1. 金属型铸造的特点与应用·····	825
2. 金属型的结构参数·····	829
3. 金属型的热平衡控制·····	835
4. 金属型涂料·····	838
5. 金属型铸件的浇注系统及冒口·····	844
6. 金属型铸件的浇注·····	849
7. 铝合金铸件细孔的铸造·····	854
8. 金属型的制造·····	856
三、压力铸造法·····	857
1. 压铸件的质量及压铸法的应用·····	857
2. 压铸件的设计·····	864
3. 压铸型及有关参数·····	872
4. 压铸件的浇注系统·····	895
5. 压铸件的排溢系统·····	903
6. 压铸型用的材料·····	906
7. 压铸工艺参数·····	907
四、低压铸造法·····	911
1. 低压铸造法的基本特点及其应用·····	911

2. 低压铸造工艺的共同原则	914
3. 工艺参数	915
4. 升液管和输液通道	923
5. 承压密封容器与坍塌	929
五、离心铸造法	930
1. 套、筒类铸件的离心铸造	931
2. 双金属离心铸造	947
六、其他特种铸造法	955
1. 陶瓷型铸造法	955
2. 石膏型铸造法	962
3. 差压铸造法	968
4. 挤压铸造法	971
5. 真空密封造型法	985
6. 泡沫塑料模实型铸造法	993
7. 实型负压造型法	999
8. 水玻璃砂真空吹气硬化法	1002
参考文献	1003
第九章 铸件质量	1008
一、铸件的尺寸公差	1008
1. 尺寸公差	1008
2. 壁厚公差	1010
3. 错型量	1010
4. 公差带设置	1010
5. 铸件尺寸公差等级的选择	1010
二、铸件的重量公差	1012
1. 铸件重量公差及其等级	1012
2. 重量公差等级的选择	1013
三、铸件的表面粗糙度	1014
四、铸件缺陷的检验方法	1016
1. 目视检验	1016

2. 渗透探伤.....	1016
3. 磁粉探伤.....	1020
4. 超声波探伤.....	1021
5. 射线探伤.....	1023
五、铸件缺陷的修复	1025
1. 铸钢件的焊补.....	1025
2. 铸铁件的焊补.....	1026
3. 浸渗修补.....	1027
六、铸件的质量等级	1028
1. 表面粗糙度.....	1028
2. 尺寸公差.....	1029
3. 力学性能.....	1030
4. 化学成分.....	1030
5. 硫、磷含量	1030
6. 铝合金铸件针孔.....	1031
7. 铸件焊补.....	1031
8. 铸钢件浇冒口切割残余量.....	1032
9. 重量偏差.....	1032
参考文献.....	1032
第十章 环境保护	1033
一、劳动环境中的粉尘	1033
1. 铸造车间各工位大气中粉尘浓度的实际情况.....	1033
2. 有关车间空气中粉尘浓度和烟气排放的标准.....	1033
3. 排风及除尘措施.....	1051
二、劳动环境中的有害气体	1091
三、噪声	1096
1. 高噪声设备的现况.....	1096
2. 车间噪声.....	1098
3. 铸造车间的噪声控制.....	1103
四、废水	1104