

实用机械加工手册丛书

铸工实用手册

浙江科学技术出版社

实用机械加工手册丛书

铸 工 实 用 手 册

陈培里 主编

浙江科学技术出版社

(浙)新登字第3号

责任编辑: 吕粹芳

封面设计: 潘孝忠

实用机械加工手册丛书

铸工实用手册

陈培里主编

*

浙江科学技术出版社出版

浙江印刷集团公司印刷
新华印刷二厂印刷

浙江省新华书店发行

开本850×1168 1/64 印张9.75 字数477,000

1996年1月第一版

1996年1月第一次印刷

印数00001—8,000

ISBN 7-5341-0728-8/TG·15

定 价: 19.00元

内 容 提 要

本书共分11个部分，内容包括有实用价值的图表和常用数据，造型材料，造型工艺，制芯和砂型（芯）的烘干及合箱、浇注，铸造合金及其熔炼，浇口、冒口、冷铁和铸筋，机器造型，铸件缺陷的分析和检验，铸造工艺规程，特种铸造以及国外铸铁标准。简明扼要并系统地介绍了铸造生产中实用的工艺措施和生产方法。有关数据都采用了国际(SI)标准、最新国家标准和部分部颁标准。

本手册可供从事铸造生产的中级工使用，也可供高级工和广大工程技术人员以及大专院校有关专业师生参考。

前 言

为了适应铸造生产发展的需要,解决铸造中的实际问题,我们结合各工种的考工考级,根据国家机械工业委员会中级铸造工工艺学培训大纲,编写了这本手册。本手册介绍了中级工在铸造生产中应掌握的技术理论和工艺知识,使读者能了解造型机械结构、工作原理及正常的操作方法,正确地鉴别铸件的缺陷,分析其产生的原因及掌握防止的方法等。本手册以图表为主,在内容上力求全面综合,数据可靠,便于携带,实用性强,对生产具有一定的指导意义。

本书由陈培里主编并编写,王大根、郑士福、俞志成、庞裕康参加了部分内容的编写工作。全书由宋炳华审稿。

限于作者水平,错误之处在所难免,恳望广大读者批评指正。

编 者

1993年12月

目 录

一、图表和常用数据.....	1
(一) 国际单位制(SI)及与其他计量单位制的关 系	1
1. SI单位制中使用的词头名称	1
2. 重量单位换算表	2
3. 长度单位换算表	3
4. 体积和容积(容量)单位换算表	4
(二) 应力数值换算表	5
(三) 金属的物理性质	6
(四) 常见金属和合金的腐蚀性	10
(五) 圆面积和圆周长	24
(六) 浇包中熔融金属重量的测算方法	31
(七) 浇包和手提浇包用的耐火衬层材料	35
(八) 硬度换算图	37
二、造型材料	38
(一) 铸铁	38
1. 造型用原材料及性能	38
2. 型砂和芯砂的配制工艺	57
3. 型砂和芯砂的配比及性能	58
4. 涂料	66

5.成品涂料的工艺性能.....	67
(二) 铸钢	68
1.造型用原材料及其性能.....	68
2.型砂和芯砂的配比及性能.....	70
3.涂料和涂料膏.....	77
(三) 铸造有色金属合金	81
1.铝合金铸件用型砂、芯砂及涂料.....	81
2.铜合金铸件用型砂、芯砂及涂料(膏).....	88
3.镁合金铸件用造型材料.....	91
三、造型	93
(一) 常用铸造方法	93
(二) 造型工艺知识	96
1.造型方法的选择.....	96
2.手工造型	104
3.干模砂和湿模砂造型的特点及其应用	109
4.铸件模数和重量计算	109
(三) 砂箱造型	117
1.造型方法	117
2.根据铸件结构选择造型方法的实例	126
(四) 地坑造型	128
1.硬砂床的制作	128
2.加固硬砂床的制作	130
3.造型方法	131
(五) 刮板造型	134
1.车板造型	134
2.大型车板造型	136

3. 导向刮板造型	138
(六) 骨架模造型	139
四、制芯和砂型(芯)的烘干及合箱、浇注	141
(一) 制芯的工艺知识	141
1. 砂芯技术要求	141
2. 造芯方法的选择	141
3. 砂芯负数和非加工壁厚的负余量	145
4. 砂芯数量的确定	147
5. 垂直式芯头定位	148
6. 水平式芯头定位	150
7. 垂直芯头高度	151
8. 垂直芯头的斜度	154
9. 垂直芯头的间隙	154
10. 水平芯头的长度	155
11. 水平芯头的斜度及间隙	158
12. 压环、防压环和集砂槽尺寸	159
13. 砂芯的紧实度	160
14. 砂芯的排气方法	160
(二) 芯骨	162
1. 芯骨的作用	162
2. 芯骨的种类	163
3. 芯骨吃砂量	163
4. 铸铁芯骨的型式和尺寸	163
5. 圆形砂芯用金属丝或钢筋棒芯骨直径	165
(三) 砂芯的制造	165
1. 对砂芯的基本要求	165

2. 芯盒制芯	166
3. 刮板制芯	169
(四) 砂型和砂芯的烘干规范和设备	172
1. 烘干规范和过程	172
2. 烘干设备	174
3. 烘干质量要求及检验方法	176
(五) 合箱及抬箱力的计算	177
1. 合箱	177
2. 抬箱力的计算	178
(六) 铸型浇注	185
1. 浇注的操作规程	185
2. 安全操作的要点	185
3. 浇包的类型	186
4. 浇注温度	188
五、铸造合金及其熔炼知识	192
(一) 金属学基础知识	192
1. 金属的晶体结构与结晶	192
2. 铁—渗碳体相图	199
3. 铸铁合金的分类	205
(二) 铸铁及其熔炼	208
1. 铸铁牌号及性能	208
2. 铸铁熔炼设备及熔炼操作	227
(三) 铸钢及其熔炼	258
1. 铸钢种类、牌号及性能	258
2. 铸钢熔炼设备及熔炼操作	276
(四) 铸造有色合金及其熔炼	296

1. 铸造有色合金的牌号及其熔炼	296
2. 铸造有色合金熔化用炉及熔炼操作	313
(五) 铸件热处理	340
1. 铸铁件的热处理	340
2. 铸钢件的热处理	343
3. 有色合金铸件的热处理	346
六、浇口、冒口、冷铁和铸筋	350
(一) 铸件的凝固及控制	350
1. 铸件的凝固	350
2. 铸件凝固的控制	353
(二) 浇注系统	356
1. 典型浇注系统的组成及作用	356
2. 一般型式的浇注形式	357
3. 浇注系统各组元断面比例、应用和特点	362
4. 平均压力头的计算公式	363
5. 内浇口总截面经验计算公式	365
6. 铸铁件浇注系统	366
7. 铸钢件浇注系统	376
8. 有色金属合金铸件的浇注系统	381
(三) 冒口	386
1. 冒口的种类、形状和安放位置	386
2. 冒口的有效补缩距离	388
3. 补贴	391
4. 冒口尺寸的确定	397
5. 特种冒口的种类及应用	408
(四) 铸筋和冷铁	413

1. 铸筋	413
2. 冷铁	416
七、机器造型	424
(一) 砂型紧实度的要求	424
(二) 机器造型紧实砂型的原理和方法	425
1. 压实紧实	425
2. 震击紧实	426
3. 抛砂紧实	429
4. 射砂紧实	430
5. 微震压实	431
6. 高压紧实	431
7. 射压紧实	433
(三) 起模方法	436
1. 顶箱起模法	436
2. 漏模法	436
3. 转台起模法	437
4. 翻台起模法	438
(四) 造型机械	439
1. Z 2310型造型机	439
2. 高压造型机	441
3. 制芯机	445
4. 抛砂机	451
(五) 铸造生产的机械化与自动化	455
八、铸件缺陷的分析和检验	459
(一) 铸件缺陷的分类	459
(二) 铸件缺陷产生的原因和防止方法	464

(三) 铸件的检验	468
(四) 铸件缺陷的修补	471
1. 金属液熔补法	471
2. 焊接修补法	471
3. 堵塞和浸渍法	472
4. 压入塞子法	472
九、铸造工艺规程及工艺装备	473
(一) 铸造工艺设计概述	473
(二) 铸造工艺守则的编制	474
(三) 铸造工艺设计	475
1. 零件结构的工艺分析	475
2. 铸造工艺方案的确定	492
3. 铸造工艺参数的选择	501
4. 铸造工艺文件	516
(四) 工艺设计举例及铸造工艺图	537
1. 零件结构的特点及制造工艺分析	538
2. 工艺设计	538
(五) 工艺装备	540
1. 模型	540
2. 模板	543
3. 芯盒	547
4. 砂箱	548
十、特种铸造	552
(一) 熔模铸造	554
(二) 金属型铸造	556

1. 金属型的结构	556
2. 金属型铸造工艺	561
(三) 陶瓷型铸造	562
1. 铸型材料及陶瓷浆料的配制	562
2. 制造工艺	564
(四) 离心铸造	566
1. 铸型转速的确定	567
2. 铸造工艺特点	568
(五) 压力铸造	571
附录 国外铸铁标准	574
附表 1 各国灰铸铁牌号与国际标准牌号对照	574
附表 2 各国球墨铸铁牌号与国际标准牌号对照	578
附表 3 国际标准 ISO/DIS 185-1961 灰铸铁分类	584
附表 4 国际标准 ISO 1083-1976 球墨铸铁	585
附表 5 国际标准 ISO 5922-1981 可锻铸铁	586
附表 6 美国国家标准 ANSI/ASTM A48-83 灰铸铁件	588
附表 7 美国国家标准 ANSI/ASTM A536-80 球墨铸铁件	590
附表 8 美国国家标准 ANSI/ASTM A220-76 珠光体可锻铸铁件	590
附表 9 英国国家标准 BS1452:1977 灰铸铁件	591
附表 10 英国国家标准 BS2789:1973 球墨铸铁件	591
附表 11 英国国家标准 BS309:1972 白心可锻铸铁件	592
附表 12 英国国家标准 BS310:1972 黑心可锻铸铁件	593
附表 13 英国国家标准 BS3333:1972 珠光体可锻铸铁	594
附表 14 德国国家标准 DIN1691(1983.10) 灰铸铁	595

附表15	德国国家标准	DIN1692(1982.1)	可锻铸铁	598
附表16	德国国家标准	DIN1693 第二分册 (1977.10)	非合金和低合金球墨铸铁	600
附表17	前苏联国家标准	ГОСТ1215-79	可锻铸铁件	601
附表18	前苏联国家标准	ГОСТ1412-70	灰铸铁件	602
附表19	前苏联国家标准	ГОСТ7293-79	高强度(球墨)铸铁件	603
附表20	日本国家标准	JIS G5502-1982	球墨铸铁件	604
附表21	日本国家标准	JIS G5501-1976 (1979年重新审定)	灰铸铁件	605
附表22	日本国家标准	JIS G5702-1978	黑心可锻铸铁件	...607
附表23	日本国家标准	JIS G5703-1978	白心可锻铸铁件	...608
附表24	日本国家标准	JIS G5704-1978	珠光体可锻铸铁件	...609

一、图表和常用数据

(一) 国际单位制 (SI) 及与其他计量单位制的关系

国际单位制的缩写名称为 SI, 这是国际通用的米制最新形式, 它是在长度、时间、质量、温度、发光强度和电流 6 种基本单位制的基础上发展而形成的。SI 单位制的位数和约数都用十进制表示。

1. SI 单位制中使用的词头名称

表 1—1 词头名称

所表示的因数	词头名称	符 号
$1000000000000=10^{12}$	太	T
$1000000000=10^9$	吉	G
$1000000=10^6$	兆	M
$1000=10^3$	千	k
$100=10^2$	百	h
$10=10^1$	十	da
$0.1=10^{-1}$	分	d
$0.01=10^{-2}$	厘	c
$0.001=10^{-3}$	毫	m
$0.000001=10^{-6}$	微	μ
$0.000000001=10^{-9}$	纳	n
$0.000000000001=10^{-12}$	皮	p
$0.0000000000000001=10^{-15}$	飞	f
$0.000000000000000001=10^{-18}$	阿	a

2. 重量单位换算表

表 1-2 重量单位换算

公 制			英 美 制					
克 (g)	公 斤 (kg)	吨 (t)	克 (gr)	常衡盎司 (oz.av)	常 磅 (lb.av)	金衡磅 (lb.t)	美吨(短吨) (short tn)	英 吨 (长吨) (long tn)
1	0.0010		15.4324	0.035274	0.00220462	0.0026792		
1000	1	0.0010	15432.36	35.274	2.20462	2.6792	0.001102	0.000984
	1000	1	1	35274	2204.62	2679.2285	1.1023	0.9842
0.0148			437.5	1	0.0625	0.07596		
28.3495	0.0284		7000	16	1	1.2153	0.00005	0.0004465
450.58	0.4536	0.0004536	5760	13.1657	0.8229	1	0.00041143	0.0003674
	907.19	0.9072		32000	2000	2430.5	1	0.8929
	1016.047	1.0160		35840	2240	2722.2	1.1200	1

期 底 数	国 别	0.0005396	0.5396	0.3684	1
-------------	--------	-----------	--------	--------	---