

铸工手册

机械工业出版社

铸 工 手 册

【英】福赛科公司技术服务部编

黄良余 译

严名山 校

机 械 工 业 出 版 社

本手册的内容由两部分组成,第一部分搜集了大量对铸造生产有实用价值的图表,数据和各种单位的换算表;第二部分阐述了铸造轻合金(铝合金、镁合金)、铸造有色合金(铜合金、镍合金)以及铸铁、铸钢典型的砂型铸造、金属型铸造和压铸的工艺设计原则、造型工艺、熔炼工艺等。而且还介绍了各种铸造辅助材料的使用方法及效果。附录中列出了福赛科(Foseco)公司的主要产品。

本手册可供从事铸造生产的工程技术人员及工人参考。

The Foseco foundryman's handbook
Foseco Services Limited
Eighth Revised and Enlarged Edition 1975
Pergamon Press

* * *

铸 工 手 册

[英] 福赛科公司技术服务部编

黄良余 译 严名山 校

*

责任编辑 余茂祚

封面设计 田淑文

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南里一号)
(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 850×1168 1/64·印张 9·插页 2·字数 304 千字
1987年12月重庆第一版·1987年12月北京第一次印刷
印数 00,001—12,100·定价: 3.60元

*

统一书号: 15033·6307

译 者 的 话

福赛科 (FOSECO) 公司是一家专门研究、生产铸造辅助材料的跨国公司，它为世界各国供应多样化的铸造辅助材料，在全球范围内享有声誉。

由福赛科公司技术服务部编撰的这本铸工手册，介绍了各种辅助材料的使用场合、方法及其效果。内容反映了以英国为代表的世界经济发达国家七十年代的铸造生产水平，我们可以借鉴。手册中所介绍的各种铸造合金材料的熔炼、铸造工艺以及给出的许多图表对我国铸造工作者也都具有实际的运用价值。

此外，通过这本手册，还可以在向该公司引进产品的技术谈判过程中，以及为研制结合我国资源情况的铸造辅助材料诸方面，提供有益的信息。

由于译者水平所限，译稿中难免有不确切乃至误译的地方，敬请同行们批评、指正。

序

本手册是为从事铸造生产的所有人员编写的，我们希望本手册所提供的材料是准确的并具有实用意义。

本手册中未涉及的任何专门的技术问题，铸造服务有限公司技术部 (The Technical Department of Foundry Services Limited) 愿意就此向读者提供咨询。铸造工厂各个部门的专家能提供权威性的意见和建议，但一般并不承担这种咨询工作的义务。

搜集在本手册中所有的实例、图表和公式的编撰工作是很仔细的。读者如发现错误或提出积极的批评和建议，我们表示非常欢迎。我们力求在手册中采用米制和国际标准，但在再版时不是所有的数据都已换成米制，有些数据不能直接换算为米制，不得不仍旧保留英制和其他单位制。对于能列入下一版本中的有关材料的建议，我们竭诚欢迎并将予以认真的考虑。

目 录

序

第一章 图表和常用数据

一、国际单位制(SI)及其与其他计量单位

制的关系	1
1. 长度 米	1
2. 时间 秒	2
3. 质量 公斤	3
4. 温度 开氏温标	5
5. 发光强度 坎德拉	7
6. 电流 安培	8
7. SI 单位制中使用的词头名称	9
8. 常用单位近似对应值和换算表	10

二、金属的物理性质

12

三、常见金属和合金的 腐蚀性

16

四、厘米—英寸换算表

32

五、米—英尺换算表

35

六、平方厘米—平方英寸换算表

38

七、立方厘米—立方英寸换算表

41

八、克—盎司换算表

44

九、公斤—磅换算表

47

十、长吨—短吨换算表.....	50
十一、吨—英吨换算表.....	53
十二、吨—短吨换算表	56
十三、公斤换算成长吨、长担、磅.....	59
十四、公斤换算成短吨, 短担和磅.....	61
十五、容量换算.....	63
1. 升—加仑	63
2. 加仑(美制)—(英制)加仑.....	66
3. 升—加仑	69
十六、公斤/毫米 ² —英吨/英寸 ²	72
十七、公斤/毫米 ² —美吨/英寸 ²	75
十八、公斤/厘米 ² —磅/英寸 ²	78
十九、应力数值换算表.....	81
二十、温度换算表	82
二十一、比重计换算表.....	96
二十二、以英寸分数值为基准的毫米—英寸 换算表	98
二十三、圆面积和圆周长	102
二十四、每立方英尺材料的近似重量	112
二十五、焊料和易熔合金.....	114
二十六、木模与铸件重量换算表	118
二十七、收缩率和收缩余量.....	119

VI

1. 铸造合金的收缩率和收缩	119
2. 制模收缩余量	122
二十八、各种风动工具的空气消耗量	124
二十九、硬度换算图	126
三十、塞氏测温熔锥	127
三十一、铸造冷硬轧辊时常用的金属型厚度	128
三十二、浇包中熔融金属重量的测算方法	129
三十三、每立方厘米某些金属和合金的重量	130
三十四、开设在分型面上的浇注系统各单元的名称及设计方法	131
三十五、FEEDEX型发热冒口套的制造方法	135
三十六、用春实法在砂型中安放成型FEEDEX冒口套	137
三十七、确定冒口套尺寸的实用方法	138
三十八、发热冒口套厚度的确定	142
三十九、不同合金铸件要求的型砂性能	143
四十、铸铁件用的型砂附加物	145
四十一、型砂常规试验实例	147
四十二、有关型砂试验的说明	148
四十三、艺术铸件	149
四十四、标准筛对照表	150

四十五、型芯砂混合料	151
1. 粘结剂	151
2. 冷芯盒树脂	153
3. 高效率热芯盒树脂	153
4. 壳型铸造	154
5. 覆膜砂	154
6. 使用Fursatil树脂注意点	154
四十六、二氧化碳法	155
四十七、如何测定原砂的粒度	157
四十八、二氧化碳法的工艺数据	158
四十九、二氧化碳法的吹气工艺	160
五十、用 CO_2 法制芯的典型方法	162
五十一、水玻璃砂的其他硬化法	163
五十二、浇包和手提浇包用的耐火衬层材料	165
五十三、堵塞冲天炉出铁口的操作法	167

第二章 铸造轻合金

一、铸造铝合金	170
二、铝-硅-铜合金的熔化和精炼工艺	192
1. 砂型铸造时的熔炼工艺	192
2. 金属型铸造和压力铸造时的金属熔炼工艺	193
3. 晶粒细化处理	194

三、铝硅合金	194
1. 中硅类	194
2. 共晶型合金类	195
(1) 一般特点	195
(2) 试棒	196
(3) 热处理	196
(4) 铸造性能	196
(5) 熔炼条件	197
(6) 变质处理	197
(7) 变质的经时衰退	199
(8) 真空钠变质工艺的优点	199
(9) 变质处理前进行精炼除气的优点	200
(10) 熔炼程序	201
(11) 熔炼程序	202
(12) 厚大铸件的晶粒细化处理	204
(13) 浇注温度	204
(14) 造型技术	205
(15) 金属型铸造	206
(16) 压力铸造	207
(17) 铝合金砂型铸造用标准试棒	210
四、铸造铝-镁合金	212
1. 试棒	212
2. 热处理	212
3. 物理性能	213
4. 铸造性能	213

5. 熔化工艺中的难点·····	213
6. 熔炼程序·····	214
7. 浇注温度·····	215
8. 型砂性能·····	215
9. 金属液-铸型反应·····	216
10. 面砂抑制剂·····	217
11. 水玻璃砂·····	217
12. 壳型造型·····	217
13. 加有抑制剂的面砂要单独存放·····	218
14. 铸型涂料·····	218
15. 浇注系统·····	218
16. 补缩方法·····	219
17. 金属型铸造·····	220
五、铸造铝-镁合金·····	221
1. 铸态抗拉试棒·····	222
2. 热处理·····	222
3. 物理性能·····	222
4. 铸造性能·····	223
5. 熔化工艺中的难点·····	223
6. 熔炼程序·····	224
7. 浇注温度·····	225
8. 金属液-铸型反应·····	225
9. 水玻璃砂·····	227
10. 壳型·····	227
11. 重熔时铍的烧损·····	227

X

12. 铸型涂料	227
13. 浇注系统的设置方法	228
14. 金属型铸造	230
15. 补缩方法	230
16. 专用型砂的单独存放	231
六、铸造铝-锌-镁合金	233
1. 合金元素的影响	234
2. 要求达到的机械性能	234
3. 特点	235
4. 试棒	235
5. 使用固态覆盖熔剂的熔炼技术	236
6. 浇注温度	237
7. 造型技术	237
8. 金属型铸造	238
9. 结论	239
七、用钛和硼进行铝合金的晶粒细化处理	239
八、铝屑和小的废铸件的重熔和再生处理	241
九、500kg熔炉中的操作程序	242
十、镁合金的熔化、精炼和晶粒细化处理	243
1. 概论	243
2. 化学成分	244
3. 典型机械性能	245
4. 试棒	245
5. 热处理	245

6. 铸造性能·····	245
7. 熔炼过程中的注意点·····	246
8. 熔炼程序·····	246
9. 浇注温度·····	248
10. 抑制剂的使用·····	248
11. 造型技术·····	249
12. 型砂性能·····	249
13. 铸型涂料·····	250
14. 浇注系统设计·····	250
15. 冒口设计·····	251
16. 金属型铸造·····	252
17. 压力铸造·····	256
18. 废镁铸件回炉料和车屑的重熔·····	256

第三章 铸造有色合金

一、合金元素的添加顺序·····	259
二、主要铸造有色合金的英国标准·····	261
1. 主要合金的分类·····	261
(1) A类·····	261
(2) B类·····	261
(3) C类·····	261
2. 铸锭颜色标志·····	272
3. 铸件本身试棒的机械性能·····	273
4. 密度和热膨胀系数·····	276
三、熔炼铜基合金时熔炉气氛的控制·····	278

XI

1. 中性炉气.....	278
2. 还原性炉气.....	278
3. 氧化性炉气.....	278
四、熔炼、造渣和除气工艺规程	279
1. 黄铜、青铜和炮铜.....	279
2. 铜基合金的除气处理.....	281
3. 高铅青铜.....	282
五、高电导率和商品铜铸件的熔炼和熔剂处 理工艺	283
1. 高电导率铜.....	283
2. 某些高电导率铜合金.....	285
3. 常规熔炼工艺规程.....	286
(1) 熔炼操作.....	286
(2) 浇注温度.....	287
(3) 脱氧工艺.....	287
(4) 决定所需脱氧剂用量的方法.....	287
(5) 除气处理.....	288
(6) 高电导率铜合金的除气、脱氧处理.....	288
(7) 银-铜.....	289
(8) 镉-铜.....	289
(9) 铬-铜.....	289
(10) 碲-铜.....	290
六、商品铜铸件	290
熔炼工艺	290
(1) 处理方法.....	290

(2) 浇注温度·····	291
(3) 除气处理·····	291
七、高电导率和商品铜铸件的造型工艺·····	291
1. 一般原则·····	291
2. 浇注系统·····	291
八、铜锌合金—黄铜·····	293
1. 概述·····	293
2. 铜锌合金的机械性能·····	293
3. 熔炼工艺·····	294
4. 熔炼程序·····	295
5. 压铸黄铜熔炼程序·····	297
6. 合金元素的作用·····	298
7. 杂质的去除·····	299
8. 造型工艺·····	300
9. 铸型涂料和型砂添加剂·····	300
10. 浇注系统和冒口·····	301
11. 黄铜砂型试棒的形状和尺寸·····	302
九、铜合金—青铜和炮铜·····	304
1. 概述·····	304
(1) 锡青铜·····	304
(2) 磷青铜·····	304
(3) 炮铜·····	304
(4) 含铅炮铜·····	305
(5) 铅青铜·····	305
2. 青铜和炮铜的熔炼工艺·····	305

(1) 合金的吸气	305
(2) 水蒸气反应	306
3. 氧化-脱氧熔炼工艺	306
(1) 吹氮处理	307
(2) 其他除气方法	308
(3) 熔炼工艺	308
4. 反射炉熔炼工艺	310
5. 浇注温度	310
6. 金属液-铸型反应	311
7. 针孔	312
8. 金属型铸造	312
9. 脱铝	314
10. 铸造性能	314
11. 镍添加剂	314
12. 浇注系统和冒口	315
十、铜合金用的型砂	316
1. 湿型砂	316
2. 干型砂	316
3. 典型天然型砂的性能	316
4. 粘土砂	317
5. 芯砂	317
6. 油芯砂	318
十一、空心、实心青铜棒的铸造	318
1. 铸锭模	318
2. 铸造空心棒的型芯	320

3. 连续和半连续铸造法.....	320
4. 适用于青铜和炮铜的试棒.....	321
5. 适用于青铜和炮铜的试棒.....	322
十二、有色金属车屑、废铸件等的再生处 理	324
1. 熔炉类型.....	324
2. 熔炼工艺.....	324
3. 铝污染.....	325
4. 炉料的选用.....	325
十三、改善黄铜和炮铜铸件商品外观的酸洗 处 理	326
十四、有色金属和合金的标准熔化和精炼工 艺	327
1. 高电导率铜.....	327
(1) 处理工艺.....	327
(2) 熔剂用量.....	327
(3) 熔剂的效果.....	327
(4) 浇注温度.....	327
2. 商品黄铜.....	328
(1) 处理工艺.....	328
(2) 熔剂用量.....	328
(3) 熔剂的效果.....	328
(4) 浇注温度.....	328
3. 黄铜.....	328
(1) 处理工艺.....	329