

新编 铸造技术数据手册

中国铸造协会 组编
温 平 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



新编铸造技术数据手册

中国铸造协会 组编

主 编 温 平

副主编 张立波

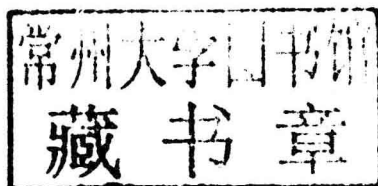
参 编 钱 立 李传枋 曾大本 黄天佑

房贵如 李魁盛 吕志刚 闫双景

夏志强 王东生 高 巍 周浩然

荣丽辉 范 琦

主 审 李传枋



机 械 工 业 出 版 社

本书由中国铸造协会组织铸造行业专家、学者编撰。本书结合我国铸造行业生产技术发展水平、国外铸造技术发展方向和铸造行业最新国家标准、行业标准,以铸造技术基础数据及大量图表为载体,针对我国铸造行业的关键技术和生产工艺控制技术作了重点解读。本书从铸造专业的视角澄清了环境保护与职业健康安全的基本概念,并给出了具体应用的原则和方法,是铸造行业推进清洁生产的纲领性文献。

全书共9章。第1章,综合性资料;第2章,熔炼铸造合金用的原辅材料;第3章,铸铁及其熔炼;第4章,铸钢及其熔炼;第5章,铸造有色合金及其熔炼;第6章,造型材料;第7章,砂型铸造工艺;第8章,特种铸造工艺;第9章,环境保护与职业健康安全。

本书可供从事铸造专业的工程技术、管理及现场操作人员使用,也可作为大专院校师生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

新编铸造技术数据手册/温平主编;钱立,曾大本,房贵如等编. —北京:机械工业出版社,2012.4

ISBN 978-7-111-37740-5

I. ①新… II. ①温… ②钱… ③曾… ④房… III. ①铸造—技术手册
IV. ①TG2—62

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第046557号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:季顺利 责任编辑:季顺利

版式设计:霍永明 责任校对:张媛 王欣

责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2012年5月第1版第1次印刷

184mm×260mm·69.75印张·6插页·2023千字

0 001—3 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-37740-5

定价:198.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

策划编辑:(010)88379082

社服务中心:(010)88361066 网络服务

销售一部:(010)68326294 门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010)88379649 教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线:(010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

铸造作为装备制造业的基础产业,尤其在我国的工业化进程的中期阶段,国民经济各行业对铸件产品的质量要求越来越高。正确选择先进适用、清洁高效的铸造技术、材料、工艺及装备是生产优质铸件的必要条件。为了配合目前铸造产业的结构调整和转型升级,中国铸造协会组织有关专家、学者和协会秘书处相关人员共同编著了《新编铸造技术数据手册》,本书结合我国铸造行业生产技术的发展水平、国外铸造技术发展方向和铸造行业最新国家标准、行业标准,并从生产实际应用出发,介绍了国内外比较成熟的技术、材料、工艺及设备,以大量图表和数据为主,辅以定义、术语、方法和一些基本概念的阐述,重点突出,方便业界广大读者使用。编者遵循体现综合性、权威性和引领性的要求,秉承“全面覆盖、精练准确、新鲜独特”宗旨,力图反映当代铸造已经取得的翔实可靠、先进适用技术,为行业企业服务,支撑我国铸造产业做优、做强。

本书由中国铸造协会专职副理事长温平负责组织并主编,李传栻主审。参加编写的有:夏志强、张立波、荣丽辉、周浩然(第1章);王东生、高巍、范琦(第2章);钱立、温平(第3章);李传栻(第4章);曾大本(第5章);黄天佑(第6章);李魁盛(第7章);吕志刚、闫双景(第8章);房贵如(第9章)。

编者虽已尽责尽力,仍难免会有不妥或错误之处,恳请读者给予指正。

中国铸造协会

目 录

前言

第1章 综合性资料 1

- 1.1 标准编号 1
 - 1.1.1 我国国家标准代号 1
 - 1.1.2 部分国外标准代号 3
 - 1.1.3 现行的我国铸造行业用主要国家标准汇总 3
- 1.2 国际单位制和我国法定计量单位 5
 - 1.2.1 国际单位制的构成 5
 - 1.2.2 我国法定计量单位 6
 - 1.2.3 常用计量单位的换算 7
- 1.3 一些元素的物理性能和铸造行业常用化工产品的性质 16
 - 1.3.1 一些元素的物理性能 16
 - 1.3.2 一些常用无机化工产品的基本性质 17
 - 1.3.3 一些常用有机化工产品的基本性质 18
 - 1.3.4 铸造生产中常用盐类的性质 19
- 1.4 铸造生产中常见矿物的基本特性 20
- 1.5 各种氧化物生成的自由能 23
- 1.6 常用平面图形和几何体的计算公式 24
 - 1.6.1 常用平面图形的计算公式 24
 - 1.6.2 常用几何体的计算 27
- 1.7 铸造生产中常用相图 29
 - 1.7.1 铁系二元相图 29
 - 1.7.2 铝系二元相图 33
 - 1.7.3 铜系二元相图 37
 - 1.7.4 镁系二元相图 40
 - 1.7.5 镍系二元相图 41
 - 1.7.6 一些重要氧化物的二元相图 43

第2章 熔炼铸造合金用的各种原材料 45

- 2.1 金属炉料和合金化材料 45
 - 2.1.1 生铁 45
 - 2.1.2 铁合金及相关合金化材料 48
 - 2.1.3 有色金属及其合金 55
- 2.2 耐火材料和隔热材料 71
 - 2.2.1 耐火材料的耐火度及其评定 71

- 2.2.2 耐火材料的分类 72
- 2.2.3 成形耐火制品 72
- 2.2.4 不定形耐火材料 76
- 2.2.5 隔热材料 79
- 2.3 燃料 80
 - 2.3.1 固体燃料 80
 - 2.3.2 液体燃料 82
 - 2.3.3 气体燃料 82
- 2.4 造渣材料及其他材料 83
 - 2.4.1 造渣材料 83
 - 2.4.2 其他有关材料 84

第3章 铸铁及其熔炼 87

- 3.1 铸铁牌号的表示方法 87
- 3.2 灰铸铁 88
 - 3.2.1 灰铸铁的牌号 88
 - 3.2.2 灰铸铁的力学性能 88
 - 3.2.3 灰铸铁的金相组织 90
 - 3.2.4 灰铸铁的化学成分 93
 - 3.2.5 灰铸铁的冶金质量指标 99
 - 3.2.6 灰铸铁的孕育处理 100
 - 3.2.7 灰铸铁的人工时效和热处理 105
- 3.3 球墨铸铁 106
 - 3.3.1 球墨铸铁的牌号 106
 - 3.3.2 球墨铸铁的力学性能 106
 - 3.3.3 球墨铸铁的金相组织 110
 - 3.3.4 球墨铸铁的化学成分 118
 - 3.3.5 球化处理与孕育处理 119
 - 3.3.6 球墨铸铁的热处理 123
 - 3.3.7 等温淬火球墨铸铁 125
- 3.4 蠕墨铸铁 130
 - 3.4.1 蠕墨铸铁的牌号 130
 - 3.4.2 蠕墨铸铁的力学性能 130
 - 3.4.3 蠕墨铸铁的金相组织 133
 - 3.4.4 蠕墨铸铁的化学成分 137
 - 3.4.5 蠕化处理与孕育处理 138
 - 3.4.6 蠕墨铸铁的热处理 141
- 3.5 可锻铸铁 141
 - 3.5.1 可锻铸铁的牌号与力学性能 141
 - 3.5.2 可锻铸铁的金相组织 144

3.5.3 可锻铸铁的化学成分与孕育处 理	147	4.4.2 高合金钢铸件的热处理	386
3.5.4 可锻铸铁的退火	148	第5章 铸造有色合金及其熔炼	390
3.6 特殊性能铸铁	150	5.1 有色金属合金及其分类	390
3.6.1 抗磨铸铁	150	5.1.1 有色金属合金	390
3.6.2 冷硬铸铁	154	5.1.2 铸造有色合金分类	390
3.6.3 耐热铸铁	157	5.2 铸造铝合金	390
3.6.4 耐蚀铸铁	159	5.2.1 合金牌号和化学成分	391
3.6.5 奥氏体铸铁	161	5.2.2 力学性能	395
3.7 铸铁的熔炼	163	5.2.3 热处理	403
3.7.1 铸铁熔炼设备	163	5.2.4 物理性能	409
3.7.2 冲天炉熔炼的基本原理	164	5.2.5 工艺性能	410
3.7.3 冲天炉工艺参数选择与操作要 点	179	5.2.6 铸造铝合金的特点和应用	414
3.7.4 供风系统	185	5.2.7 熔炼和浇注	419
3.7.5 水冷长炉龄冲天炉	197	5.2.8 质量检验	437
3.7.6 热风冲天炉	212	5.2.9 表面处理	446
3.7.7 天然气冲天炉及操作	221	5.3 铸造铜合金	450
3.7.8 冲天炉的炉气除尘	226	5.3.1 合金牌号和化学成分	450
3.7.9 感应炉熔炼	247	5.3.2 力学性能	463
3.7.10 热分析技术	260	5.3.3 热处理	473
第4章 铸钢及其熔炼	266	5.3.4 物理和化学性能	474
4.1 铸钢件的通用技术条件和铸钢牌号 的表示方法	266	5.3.5 工艺性能	482
4.1.1 铸钢件的通用技术条件	266	5.3.6 特点和应用	489
4.1.2 铸钢牌号的表示方法	270	5.3.7 熔炼和浇注	493
4.2 铸钢的品种和对材质的基本要求	274	5.3.8 质量检验	511
4.2.1 工程与结构用铸钢	274	5.4 铸造镁合金	516
4.2.2 承压件用铸钢	291	5.4.1 合金牌号及化学成分	516
4.2.3 不锈钢和耐蚀合金	320	5.4.2 力学性能	520
4.2.4 耐热钢及耐热合金	340	5.4.3 热处理	526
4.2.5 铸造高锰钢	353	5.4.4 物理和化学性能	531
4.2.6 铸造工具钢	355	5.4.5 工艺性能	533
4.3 铸钢的熔炼	356	5.4.6 特点和应用	535
4.3.1 交流电弧炉的结构	357	5.4.7 熔炼和浇注	536
4.3.2 碱性电弧炉氧化法熔炼	359	5.4.8 废料回收与再生	546
4.3.3 碱性电弧炉的快速熔炼方式	366	5.4.9 镁合金生产安全防护措施	548
4.3.4 酸性电弧炉熔炼	368	5.4.10 镁铸件后处理	549
4.3.5 感应炉熔炼	370	5.4.11 常见铸造缺陷和防止方法	554
4.3.6 适用于铸钢行业的炉外精炼工 艺	375	5.5 铸造锌合金	557
4.3.7 铸钢件的浇注	382	5.5.1 合金牌号和化学成分	557
4.4 铸钢件的热处理	383	5.5.2 力学性能	558
4.4.1 碳钢和低合金钢铸件的热处理	383	5.5.3 热处理	561
		5.5.4 物理和化学性能	563
		5.5.5 工艺性能	565
		5.5.6 摩擦磨损特性	566
		5.5.7 特点和应用	567

5.5.8 熔炼和浇注	567	6.4.1 呋喃树脂自硬砂	678
5.5.9 表面处理	569	6.4.2 酚醛树脂自硬砂	682
5.5.10 质量检验	571	6.4.3 酚脲烷自硬树脂砂	684
5.6 铸造轴承合金	573	6.4.4 自硬树脂砂混砂装置及混砂工 艺	686
5.6.1 锡基和铅基轴承合金	574	6.4.5 自硬树脂砂旧砂再生	689
5.6.2 铜基轴承合金	586	6.5 芯砂	692
5.6.3 铝基轴承合金	592	6.5.1 热芯盒与温芯盒	692
5.7 铸造钛及钛合金	597	6.5.2 覆膜砂制芯	695
5.7.1 合金牌号及化学成分	597	6.5.3 气硬冷芯盒	700
5.7.2 力学性能	600	6.6 涂料	702
5.7.3 热处理	603	6.6.1 铸造涂料的分类	702
5.7.4 物理和化学性能	605	6.6.2 涂料主要组分及选择	703
5.7.5 工艺性能	606	6.6.3 涂料的涂敷方法	710
5.7.6 特点和应用	608	6.7 金属液过滤网	710
5.7.7 熔炼和浇注	609	6.7.1 过滤网的种类	710
5.7.8 铸造后工序和缺陷分析	612	6.7.2 耐火纤维过滤网	711
5.7.9 铸造工艺分类及应用	613	6.7.3 直孔陶瓷过滤网	712
5.8 铸造高温合金	615	6.7.4 泡沫陶瓷过滤网	715
5.8.1 合金牌号和化学成分	615	6.8 冒口套	722
5.8.2 力学性能	619	6.8.1 冒口套的种类	722
5.8.3 物理和化学性能	632	6.8.2 冒口套的材料组成及主要性能	723
5.8.4 工艺性能	636	6.8.3 保温冒口套	723
5.8.5 热处理	638	6.8.4 发热-保温冒口套	726
5.8.6 特点和应用	639	6.8.5 发热冒口套	732
5.8.7 合金的熔炼	641	6.8.6 发热保温覆盖剂	736
5.8.8 质量检验	643	6.8.7 易割片	738
第6章 造型材料	645	6.8.8 冒口套的应用	739
6.1 原砂	645	6.9 其他辅助材料	739
6.1.1 硅砂	645	6.9.1 脱模剂	739
6.1.2 特种砂	648	6.9.2 砂芯胶合剂	745
6.2 粘土型砂	655	6.9.3 封箱泥条(膏)及密封圈	749
6.2.1 铸造用膨润土	655	6.9.4 透气绳	751
6.2.2 煤粉及其复合添加剂	657	6.9.5 防脉纹添加剂	751
6.2.3 湿型砂的特点	658	6.9.6 修补膏	752
6.2.4 湿型砂的配比和性能	658	6.9.7 浇注管	753
6.2.5 混砂工艺	663	第7章 砂型铸造工艺	754
6.2.6 砂处理系统	666	7.1 常用铸造工艺参数	754
6.3 水玻璃砂	670	7.1.1 铸造工艺参数的名称及应用范 围	754
6.3.1 水玻璃	670	7.1.2 铸件的收缩率 K (铸造收缩率、 模样放大率、缩尺)	754
6.3.2 有机酯	671	7.1.3 铸件尺寸精度与机械加工余量	756
6.3.3 以水玻璃为粘结剂的型砂和 芯砂	672	7.1.4 铸件重量公差	760
6.3.4 水玻璃砂旧砂再生	677		
6.4 树脂自硬砂	678		

7.1.5 起模斜度(JB/T 5105—1991)	760	8.3.1 概述	925
7.2 铸件模样型芯头及芯撑	762	8.3.2 压铸合金	926
7.2.1 铸件模样及型芯头基本尺寸	762	8.3.3 压铸件精度与结构工艺参数	931
7.2.2 芯撑	770	8.3.4 压铸机选择	937
7.3 浇注系统	792	8.3.5 压铸型设计	940
7.3.1 浇注系统的分类	792	8.3.6 压力铸造工艺	943
7.3.2 封闭式和开放式浇注系统	796	8.4 消失模铸造	946
7.3.3 浇注系统的组元	797	8.4.1 概述	946
7.3.4 铸铁件的浇注系统	800	8.4.2 消失模铸造工艺参数与工装	946
7.3.5 灰铸铁件的浇注系统	804	8.4.3 泡沫塑料模制造	949
7.3.6 特殊形式的浇注系统	808	8.4.4 涂料	951
7.3.7 球墨铸铁件的浇注系统	820	8.4.5 造型与浇注	953
7.3.8 可锻铸铁件的浇注系统	823	8.4.6 浇注	954
7.3.9 铸钢件的浇注系统	825	8.5 低压铸造、差压铸造和挤压铸造	955
7.3.10 有色合金铸件的浇注系统	828	8.5.1 低压铸造	955
7.4 冒口	837	8.5.2 差压铸造	959
7.4.1 冒口的分类	837	8.5.3 挤压铸造	960
7.4.2 铸钢件冒口	838	8.6 其他特种铸造方法	965
7.4.3 铸铁(QT、RuT、HT)件实用冒口	852	8.6.1 陶瓷型铸造	965
7.4.4 可锻铸铁件冒口	854	8.6.2 石膏型铸造	970
7.4.5 铝合金铸件冒口	856	8.6.3 离心铸造	975
7.4.6 铜合金铸件冒口	861	第9章 环境保护与职业健康安全	981
7.5 冷铁	866	9.1 ISO14001/OHSAS18001 标准及	
7.5.1 外冷铁	867	EMS/OHSMS 基本知识	981
7.5.2 内冷铁	870	9.1.1 管理体系的名称及依据的认证	
7.6 铸造工艺的计算机辅助设计及应用	873	标准	981
7.6.1 铸造工艺的计算机辅助设计	873	9.1.2 ISO14001/OHSAS18001 标准条	
7.6.2 铸件充型及凝固的模拟	881	款结构及内容特征	981
7.6.3 快速成形技术	887	9.2 铸造企业环境/安全管理的任务和	
第8章 特种铸造工艺	890	工作内容	982
8.1 熔模铸造	890	9.2.1 铸造企业环境管理的任务和	
8.1.1 概述	890	目标	982
8.1.2 铸件结构及工艺参数	891	9.2.2 铸造企业安全管理的任务和	
8.1.3 熔模制造	895	目标	983
8.1.4 型壳制造	901	9.2.3 铸造企业环境/安全管理工作的	
8.1.5 合金熔炼及浇注	905	内容	983
8.1.6 铸件清理及后处理	908	9.3 环境因素/危险源及其控制途径	985
8.2 金属型铸造	911	9.3.1 环境因素/危险源的类别、性质	
8.2.1 概述	911	及其兼容性	985
8.2.2 铸件工艺参数	911	9.3.2 铸造企业环境因素/危险源及其	
8.2.3 金属型	913	后果的特点	986
8.2.4 铸造机的选定	920	9.3.3 砂型铸造污染因子排放及对环境	
8.2.5 金属型铸造工艺	921	和员工的危害程度	986
8.3 压力铸造	925	9.3.4 铸造企业主要工序的环境因素/	

危险源示例	990	化系统示例	1055
9.3.5 环境因素/危险源的有效控制途径	991	9.6 废水排放末端治理	1071
9.4 环境/职业健康安全法律法规及标准	994	9.6.1 废水末端治理技术概述	1071
9.4.1 铸造企业适用的环境/职业健康安全法律法规及标准的类别构成	994	9.6.2 铸造企业实用废水处理技术	1073
9.4.2 环境保护基本法及有关“环评”及“清洁生产”类法规	994	9.7 噪声及振动危害的防治	1076
9.4.3 节能降耗类环境法规及综合能耗的合理计算	998	9.7.1 噪声的种类及铸造企业的危害程度	1076
9.4.4 污染物排放类环境法规及排放限值	1001	9.7.2 噪声控制技术	1077
9.4.5 职业健康类法规及作业场所的职业有害因素限值	1013	9.7.3 典型作业场所噪声综合治理措施	1078
9.4.6 安全生产法及安全生产类法规	1022	9.7.4 振动危害的防治	1079
9.5 大气污染及尘毒危害的末端治理	1030	9.8 电离、电磁、光、热辐射危害的防治	1081
9.5.1 铸造企业大气污染及尘毒危害程度分析	1030	9.8.1 电离辐射危害防护技术	1081
9.5.2 大气污染及尘毒危害末端治理技术	1033	9.8.2 电磁辐射危害防护技术	1083
9.5.3 排风罩的种类及合理选择	1035	9.8.3 光辐射防护技术	1083
9.5.4 净化装置(设备)的种类及合理选择	1039	9.8.4 热辐射(高温作业)的防暑降温措施	1084
9.5.5 排风净化系统的设计及运行技术要求	1052	9.9 突发事件及工伤事故的预防	1086
9.5.6 典型作业场所及设备的排风净		9.9.1 防火防爆	1086
		9.9.2 防触电	1091
		9.9.3 防铸造机械伤害	1094
		9.9.4 防起重机械伤害及金属液烫伤	1097
		9.9.5 防运输(输送)机械伤害	1100
		9.9.6 防车辆伤害	1100
		9.9.7 防高处坠落	1102
		参考文献	1106

第 1 章 综合性资料

1.1 标准编号

根据我国《标准化法》的规定，我国标准分为国家标准、行业标准、地方标准、企业标准四级，标准的性质分为强制性和推荐性。

中国、国际标准化组织及其他各工业国的标准编号都包括三个部分：代号、顺序号和年代号。

代号：标准发布单位发布标准所用的代表符号。

顺序号：标准的编号。

年代：表示标准发布的年代。

例如：GB/T 6414—1999。

GB/T：此项标准为我国国家推荐性标准。

6414：标准编号，其内容为“铸件尺寸公差与机械加工余量”。

1999：1999 年发布。

以下仅就与铸造行业有关的各种标准代号作概略的介绍。

1.1.1 我国国家标准代号

我国国家标准的编号由标准代号、标准顺序号及年号组成。

1. 我国国家标准的标准代号及含义（见表 1-1）

表 1-1 国家标准及国家级标准的代号

代 号	含 义
GB	中华人民共和国强制性国家标准
GB/T	中华人民共和国推荐性国家标准
GB/Z	中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

2. 我国各行业标准代号及含义

行业标准代号由国务院标准化行政主管部门规定。现行我国各类行业标准代号及批准发布部门和标准制定部门见表 1-2。

表 1-2 我国各类行业标准代号及批准发布部门和标准制定部门

序 号	标准类别	标准代号	批准发布部门	标准制定部门
1	林业	LY	国家林业局	国家林业局
2	纺织	FZ	国家发改委	中国纺织工业协会
3	医药	YY	国家食品药品监督管理局	国家食品药品监督管理局
4	烟草	YC	国家烟草专卖局	国家烟草专卖局
5	有色冶金	YS	国家发改委	中国有色金属工业协会
6	地质矿产	DZ	国土资源部	国土资源部
7	土地管理	TD	国土资源部	国土资源部
8	海洋	HY	国家海洋局	国家海洋局
9	档案	DA	国家档案局	国家档案局
10	商检	SN	国家质量监督检验检疫总局	国家认证认可监督管理委员会

(续)

序 号	标准类别	标准代号	批准发布部门	标准制定部门
11	国内贸易	SB	商务部	商务部
12	稀土	XB	国家发改委稀土办公室	国家发改委稀土办公室
13	城镇建设	CJ	住房和城乡建设部	住房和城乡建设部
14	建筑工业	JG	住房和城乡建设部	住房和城乡建设部
15	卫生	WS	卫生部	卫生部
16	物资管理	WB	国家发改委	中国物流与采购联合会
17	公共安全	GA	公安部	公安部
18	包装	BB	国家发改委	中国包装工业总公司
19	旅游	LB	国家旅游局	国家旅游局
20	气象	QX	中国气象局	中国气象局
21	供销	GH	中华全国供销合作总社	中华全国供销合作总社
22	粮食	LS	国家粮食局	国家粮食局
23	体育	TY	国家体育总局	国家体育总局
24	农业	NY	农业部	农业部
25	水产	SC	农业部	农业部
26	水利	SL	水利部	水利部
27	黑色冶金	YB	国家发改委	中国钢铁工业协会
28	轻工	QB	国家发改委	中国轻工业联合会
29	民政	MZ	民政部	民政部
30	教育	JY	教育部	教育部
31	石油天然气	SY	国家发改委	中国石油和化学工业协会
32	海洋石油天然气	SY(10000号以后)	国家发改委	中国海洋石油总公司
33	化工	HG	国家发改委	中国石油和化学工业协会
34	石油化工	SH	国家发改委	中国石油和化学工业协会
35	兵工民品	WJ	国防科学工业委员会	中国兵器工业总公司
36	建材	JC	国家发改委	中国建筑材料工业协会
37	测绘	CH	国家测绘局	国家测绘局
38	机械	JB	国家发改委	中国机械工业联合会
39	汽车	QC	国家发改委	中国机械工业联合会
40	民用航空	MH	中国民航管理总局	中国民航管理总局
41	船舶	CB	国防科学工业委员会	中国船舶工业总公司
42	航空	HB	国防科学工业委员会	中国航空工业总公司
43	航天	QJ	国防科学工业委员会	中国航天工业总公司
44	核工业	EJ	国防科学工业委员会	中国核工业总公司
45	铁道	TB	铁道部	铁道部
46	劳动和劳动安全	LD	劳动和社会保障部	劳动和社会保障部
47	交通	JT	交通部	交通部
48	电子	SJ	信息产业部	信息产业部
49	通信	YD	信息产业部	信息产业部
50	广播电影电视	GY	国家广播电影电视总局	国家广播电影电视总局
51	电力	DL	国家发改委	国家发改委
52	金融	JR	中国人民银行	中国人民银行

(续)

序 号	标准类别	标准代号	批准发布部门	标准制定部门
53	文化	WH	文化部	文化部
54	环境保护	HJ	国家环境保护总局	国家环境保护总局
55	新闻出版	CY	国家新闻出版总署	国家新闻出版总署
56	煤炭	MT	国家发改委	中国煤炭工业协会
57	地震	DB	中国地震局	中国地震局
58	海关	HS	海关总署	海关总署
59	邮政	YZ	国家邮政局	国家邮政局
60	中医药	ZY	国家中医药管理局	国家中医药管理局
61	安全生产	AQ	国家安全生产管理局	
62	文物保护	WW	国家文物局	

行业标准分为强制性标准和推荐性标准。表 1-2 中给出的是强制性行业标准代号，推荐性行业标准的代号是在强制性行业标准代号后面加“/ T”，例如机械行业的推荐性标准是 JB/T。

1.1.2 部分国外标准代号

国际标准化组织及一些国家和机构的标准代号见表 1-3。

表 1-3 国际标准化组织及一些国家和机构的标准代号

代 号	表示 内容	代 号	表示 内容
ISO	国际标准化组织标准	MSS	美国阀类及管件制造厂标准化协会标准
EN	欧洲标准化委员会标准		
AA	国际铝业协会标准	SAE	美国汽车工程师学会标准
ADCI	美国压铸协会标准	ГОСТ	原苏联国家标准
ACI	美国合金铸造学会标准	BS	英国标准
AISI	美国钢铁学会标准	NF	法国标准
ANSI	美国国家标准学会标准	JIS	日本工业标准
ASME	美国机械工程师学会标准	DIN	德国标准
ASTM	美国材料与试验学会标准	AS	澳大利亚标准
MIL	美国军用标准	API	美国石油学会标准
VDMA	德国机械制造业标准	LR	英国劳氏船级社规范和条例

1.1.3 现行的我国铸造行业用主要国家标准汇总

截至 2011 年 8 月汇总现行的铸造行业国家标准和行业标准见表 1-4。

表 1-4 铸造行业国家标准和行业标准

序 号	标 准 号	标 准 名 称
1	GB/T 5677—2007	铸钢件射线照相检测
2	GB/T 5680—2010	奥氏体锰钢铸件
3	GB/T 6967—2009	工程结构用中、高强度不锈钢铸件
4	GB/T 7233. 1—2009	铸钢件 超声检测 第 1 部分：一般工程用途铸钢件
5	GB/T 7233. 2—2010	铸钢件 超声检测 第 2 部分：高承压铸钢件
6	GB/T 7659—2010	焊接结构用铸钢件
7	GB/T 9443—2007	铸钢件渗透检测
8	GB/T 9444—2007	铸钢件磁粉检测
9	GB/T 11352—2009	一般工程用铸造碳钢件
10	GB/T 13925—2010	铸造高锰钢金相

(续)

序 号	标 准 号	标 准 名 称
11	GB/T 26651—2011	耐磨铸钢件
12	GB/T 1348—2009	球墨铸铁件
13	GB/T 5612—2008	铸铁牌号表示方法
14	GB/T 7216—2009	灰铸铁金相检验
15	GB/T 8263—2010	抗磨白口铸铁件
16	GB/T 8491—2009	高硅耐蚀铸铁件
17	GB/T 9437—2009	耐热铸铁件
18	GB/T 9439—2010	灰铸铁件
19	GB/T 9440—2010	可锻铸铁件
20	GB/T 9441—2009	球墨铸铁金相检验
21	GB/T 17445—2009	铸造磨球
22	GB/T 24597—2009	铬锰钨系抗磨铸铁件
23	GB/T 24733—2009	等温淬火球墨铸铁件
24	GB/T 25746—2010	可锻铸铁金相检验
25	GB/T 26652—2011	耐磨损复合材料铸件
26	GB/T 26653—2011	排气歧管铸铁件
27	GB/T 26655—2011	蠕墨铸铁件
28	GB/T 26656—2011	蠕墨铸铁金相检验
29	GB/T 26658—2011	消失模铸件质量评定方法
30	GB/T 26648—2011	奥氏体铸铁件
31	JB/T 10854—2008	水平连续铸造铸钢型材
32	GB/T 23301—2009	汽车车轮用铸造铝合金
33	GB/T 26650—2011	摩托车和电动自行车用镁合金车轮铸件
34	GB/T 26649—2011	镁合金汽车车轮铸件
35	GB/T 26654—2011	汽车车轮用铸造镁合金
36	GB/T 13818—2009	压铸锌合金
37	GB/T 13821—2009	锌合金压铸件
38	GB/T 15114—2009	铝合金压铸件
39	GB/T 15115—2009	压铸铝合金
40	GB/T 25747—2010	镁合金压铸件
41	GB/T 25748—2010	压铸镁合金
42	GB/T 2684—2009	铸造用砂及混合料试验方法
43	GB/T 7143—2010	铸造用硅砂化学分析方法
44	GB/T 9442—2010	铸造用硅砂
45	GB/T 25138—2010	检定铸造粘结剂用标准砂
46	GB/T 25139—2010	铸造用泡沫陶瓷过滤网
47	GB/T 26659—2011	铸造用再生硅砂
48	JB/T 7526—2008	铸造用自硬呋喃树脂
49	JB/T 8583—2008	铸造用覆膜砂
50	JB/T 9222—2008	湿型铸造用煤粉
51	JB/T 9226—2008	砂型铸造用涂料
52	JB/T 10973—2010	艺术铸造铜雕塑件
53	JB/T 10974—2010	艺术铸造乐器
54	JB/T 10975—2010	艺术铸造响器
55	GB/T 26657—2011	砂型烘干炉能耗评定

(续)

序 号	标 准 号	标 准 名 称
56	GB/T 6614—1994	钛及钛合金铸件
57	GB/T 15073—1994	铸造钛及钛合金牌号和化学成分
58	JB/T 3828—1999	铸造用热芯盒树脂
59	JB/T 6984—1993	铸造用铬铁矿砂
60	JB/T 8835—1999	砂型铸造用水玻璃
61	GB/T 1173—1995	铸造铝合金
62	GB/T 1176—1987	铸造铜合金技术条件
63	GB/T 5611—1998	铸造术语
64	GB/T 5613—1995	铸钢牌号表示方法
65	GB/T 5678—1985	铸造合金光谱分析取样方法
66	GB/T 6414—1999	铸件尺寸公差与机械加工余量
67	GB/T 8492—2002	一般用途耐热钢和合金铸件
68	GB/T 9438—1999	铝合金铸件
69	GB/T 14408—1993	一般工程与结构用低合金钢铸件

1.2 国际单位制和我国法定计量单位

国际单位制简称 SI。SI 单位是国际单位制中与基本单位构成一贯单位制的单位。

1.2.1 国际单位制的构成

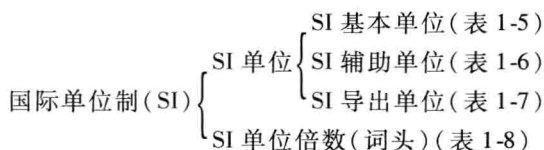


表 1-5 SI 基本单位

量的名称	单位名称	单位符号	量的名称	单位名称	单位符号
长度	米	m	热力学温度	开[尔文]	K
质量	千克(公斤)	kg	物质的量	摩[尔]	mol
时间	秒	s	发光强度	坎[德拉]	cd
电流	安[培]	A			

注：1. 圆括号中的公斤是千克的同义词。

2. 方括号中的字，在不致引起误解的情况下可以省略，下同。

表 1-6 SI 辅助单位

量的名称	单位名称	单位符号
(平面)角	弧度	rad
立体角	球面度	sr

表 1-7 具有专门名称的 SI 导出单位

量的名称	SI 导出单位			
	名称	符号	其他表示式	
			用 SI 单位示例	用 SI 基本单位
频率	赫[兹]	Hz	—	s^{-1}
力, 重力	[牛顿]	N	—	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$

(续)

量的名称	SI 导出单位			
	名称	符号	其他表示式	
			用 SI 单位示例	用 SI 基本单位
压力, 压强, 应力	帕[斯卡]	Pa	N/m^2	$\text{m}^{-1} \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$
能[量], 功, 热量	焦[耳]	J	$\text{N} \cdot \text{m}$	$\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2}$
功率, 辐[射能]通量	瓦[特]	W	J/s	$\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3}$
电荷[量]	库[仑]	C	—	$\text{s} \cdot \text{A}$
电压, 电动势, 电位(电势)	伏[特]	V	W/A	$\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-1}$
电容	法[拉]	F	C/V	$\text{m}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^4 \cdot \text{A}^2$
电阻	欧[姆]	Ω	V/A	$\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{A}^{-2}$
电导	西[门子]	S	A/V	$\text{m}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^3 \cdot \text{A}^2$
磁通[量]	韦[伯]	Wb	$\text{V} \cdot \text{s}$	$\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$
磁通[量]密度, 磁感应强度	特[斯拉]	T	Wb/m^2	$\text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-1}$
电感	亨[利]	H	Wb/A	$\text{m}^2 \cdot \text{kg} \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{A}^{-2}$
摄氏温度	摄氏度	$^{\circ}\text{C}$	—	K
光通量	流[明]	lm	—	$\text{cd} \cdot \text{sr}$
[光]照度	勒[克斯]	lx	lm/m^2	$\text{m}^{-2} \cdot \text{cd} \cdot \text{sr}$
[放射性]活度	贝可[勒尔]	Bq	—	s^{-1}
吸收剂量[指数], 比授[予]能	戈瑞	Gy	J/kg	$\text{M}^2 \cdot \text{s}^{-2}$
剂量当量[指数]	希[沃特]	Sv	J/kg	$\text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$

表 1-8 SI 单位的倍数单位(词头)

因数	词头名称		符号	因数	词头名称		符号
	原文(法)	中文			原文(法)	中文	
10^{18}	exa	艾[可萨]	E	10^{-1}	déci	分	d
10^{15}	peta	拍[它]	P	10^{-2}	centi	厘	c
10^{12}	tera	太[拉]	T	10^{-3}	mili	毫	m
10^9	giga	吉[咖]	G	10^{-6}	micro	微	μ
10^6	mega	兆	M	10^{-9}	nano	纳[诺]	n
10^3	kilo	千	k	10^{-12}	pico	皮[可]	p
10^2	hecto	百	h	10^{-15}	femto	飞[母托]	f
10^1	déca	十	da	10^{-18}	atto	阿[托]	a

1.2.2 我国法定计量单位

我国的法定计量单位是以 SI 单位为基础, 同时选用了一些非国际单位制的单位构成的。采用一些非国际单位制的单位, 是因为这些单位在我国已广泛使用, 而且实际是需要的。可与 SI 单位并用的我国法定计量单位见表 1-9。根据习惯, 在某些情况下, 表中的单位还可与 SI 单位构成组合单位。

表 1-9 可与 SI 并用的我国法定计量单位

量的名称	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系
时间	分	min	$1 \text{ min} = 60 \text{ s}$
	[小]时	h	$1 \text{ h} = 60 \text{ min} = 3600 \text{ s}$
	日, (天)	d	$1 \text{ d} = 24 \text{ h} = 86400 \text{ s}$

(续)

量的名称	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系
[平面]角	度	(°)	$1^{\circ} = (\pi/180) \text{ rad}$
	[角]分	(')	$1' = (1/60)^{\circ} = (\pi/10800) \text{ rad}$
	[角]秒	(")	$1'' = (1/60)' = (\pi/64800) \text{ rad}$
体积, 容积	升	L, (l)	$1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 10^{-3} \text{ m}^3$
质量	吨	t	$1 \text{ t} = 10^3 \text{ kg}$
	原子质量单位	u	$1 \text{ u} \approx 1.6605655 \times 10^{-27} \text{ kg}$
旋转速度	转/每分	r/min	$1 \text{ r/min} = (1/60) \text{ s}^{-1}$
长度	海里	n mile	$1 \text{ n mile} = 1852 \text{ m}$ (只用于航程)
速度	节	kn	$1 \text{ kn} = 1 \text{ n mile/h} = (1852/3600) \text{ m/s}$ (只用于航行)
能	电子伏	eV	$1 \text{ eV} \approx 1.6021892 \times 10^{-19} \text{ J}$
级差	分贝	dB	
线密度	特(克斯)	tex	$1 \text{ tex} = 10^{-6} \text{ kg/m}$

1.2.3 常用计量单位的换算

1. 常用法定计量单位及相关单位的换算

常用法定计量单位及相关单位的换算见表 1-10。

表 1-10 常用法定计量单位及相关单位的换算

物理量名称	法定计量单位		非法定计量单位		单位换算
	单位名称	单位符号	单位名称	单位符号	
长度	米 海里	m n mile	费米	fm	$1 \text{ fm} = 10^{-5} \text{ m}$
			埃	Å	$1 \text{ Å} = 0.1 \text{ nm} = 10^{-10} \text{ m}$
			英尺	ft	$1 \text{ ft} = 0.3048 \text{ m}$
			英寸	in	$1 \text{ in} = 0.0254 \text{ m}$
			英里	mile	$1 \text{ mile} = 1609.344 \text{ m}$
			密耳	mil	$1 \text{ mil} = 25.4 \times 10^{-6} \text{ m}$
面积	平方米	m ²	公亩	a	$1 \text{ a} = 10^2 \text{ m}^2$
			公顷	ha	$1 \text{ ha} = 10^4 \text{ m}^2$
			平方英尺	ft ²	$1 \text{ ft}^2 = 0.0929030 \text{ m}^2$
			平方英寸	in ²	$1 \text{ in}^2 = 6.4516 \times 10^{-4} \text{ m}^2$
			平方英里	mile ²	$1 \text{ mile}^2 = 2.58999 \times 10^6 \text{ m}^2$
体积、 容积	立方米 升	m ³ L, (l)	立方英尺	ft ³	$1 \text{ ft}^3 = 0.0283168 \text{ m}^3$
			立方英寸	in ³	$1 \text{ in}^3 = 1.63871 \times 10^{-5} \text{ m}^3$
			英加仑	UKgal	$1 \text{ UKgal} = 4.54609 \text{ dm}^3$
			美加仑	USgal	$1 \text{ USgal} = 3.78541 \text{ dm}^3$
质量	千克(公斤)	kg	磅	lb	$1 \text{ lb} = 0.45359237 \text{ kg}$
			英担	cwt	$1 \text{ cwt} = 50.8023 \text{ kg}$
	吨	t	英吨	ton	$1 \text{ ton} = 1016.05 \text{ kg}$
			短吨	sh ton	$1 \text{ sh ton} = 907.185 \text{ kg}$
	原子质量单位	u	盎司	oz	$1 \text{ oz} = 28.3495 \text{ g}$
			格令	gr, gn	$1 \text{ gr} = 0.06479891 \text{ g}$
			夸特	qr, qtr	$1 \text{ qr} = 12.7006 \text{ kg}$
			[米制]克拉		$1 \text{ 米制克拉} = 2 \times 10^{-4} \text{ kg}$

(续)

物理量名称	法定计量单位		非法定计量单位		单位换算
	单位名称	单位符号	单位名称	单位符号	
温度	开[尔文] 摄氏度	K ℃	华氏度 兰氏度	°F °R	表示温度差和温度间隔时： $1^{\circ}\text{C} = 1\text{K}$ 表示温度数值时： $1^{\circ}\text{C} = \text{K} - 273.15$ 表示温度差和温度间隔时： $1^{\circ}\text{F} = (5/9)^{\circ}\text{C}$ 表示温度数值时： $\text{K} = 5/9(^{\circ}\text{F} + 459.67)$ ， $^{\circ}\text{C} = 5/9(^{\circ}\text{F} - 32)$ 表示温度数值时： $^{\circ}\text{C} = (5/9)^{\circ}\text{R} - 273.15$ 表示温度差和温度间隔时： $\text{K} = (5/9)^{\circ}\text{R}$
旋转 速度	每秒 转每分	s^{-1} r/min		rpm	$1\text{rpm} = 1\text{r/min} = (1/60)\text{s}^{-1}$
力，重力	牛[顿]	N	达因 千克力 磅力 吨力	dyn kgf lbf tf	$1\text{dyn} = 10^{-5}\text{N}$ $1\text{kgf} = 9.80665\text{N}$ $1\text{lbf} = 4.44822\text{N}$ $1\text{tf} = 9.80665 \times 10^3\text{N}$
压力，压强； 应力	帕[斯卡]	Pa	巴 千克力每平方厘米 毫米水柱 毫米汞柱 托 工程大气压 标准大气压 磅力每平方英尺 磅力每平方英寸	bar kgf/cm ² mmH ₂ O mmHg Torr at atm lbf/ft ² lbf/in ²	$1\text{bar} = 10^5\text{Pa}$ $1\text{kgf/cm}^2 = 0.0980665\text{MPa}$ $1\text{mmH}_2\text{O} = 9.80665\text{Pa}$ $1\text{mmHg} = 133.322\text{Pa}$ $1\text{Torr} = 133.322\text{Pa}$ $1\text{at} = 98066.5\text{Pa} = 98.0665\text{kPa}$ $1\text{atm} = 101325\text{Pa} = 101.3255\text{kPa}$ $1\text{lbf/ft}^2 = 47.8803\text{Pa}$ $1\text{lbf/in}^2 = 6894.76\text{Pa} = 6.89476\text{kPa}$
能量； 功； 热	焦[耳] 电子伏 千瓦小时	J eV kW·h	尔格 千克力米 英马小时 卡 热化学卡 马力小时 电工马力小时 英热单位	erg kgf·m hp·h cal cal _{th} Btu	$1\text{erg} = 10^{-7}\text{J}$ $1\text{kgf} \cdot \text{m} = 9.80665\text{J}$ $1\text{hph} = 2.68452\text{MJ}$ $1\text{cal} = 4.1868\text{J}$ $1\text{cal}_{\text{th}} = 4.1840\text{J}$ $1\text{马力小时} = 2.64779\text{MJ}$ $1\text{电工马力小时} = 2.68560\text{MJ}$ $1\text{Btu} = 1055.06\text{J} = 1.05506\text{kJ}$ $1\text{kW} \cdot \text{h} = 3.6\text{MJ}$
功率， 辐射通量	瓦[特]	W	千克力米每秒 马力，米制马力 英马力 电工马力 卡每秒 千卡每小时 热化学卡每秒 伏安 乏 英热单位每小时	kgf·m/s 法 ch, CV; 德 PS hp cal/s kcal/h cal _{th} /s VA var Btu/h	$1\text{kgf} \cdot \text{m/s} = 9.80665\text{W}$ $1\text{ch} = 735.499\text{W}$ $1\text{hp} = 745.700\text{W}$ $1\text{电工马力} = 746\text{W}$ $1\text{cal/s} = 4.1868\text{W}$ $1\text{kcal/h} = 1.163\text{W}$ $1\text{cal}_{\text{th}}/\text{s} = 4.184\text{W}$ $1\text{VA} = 1\text{W}$ $1\text{var} = 1\text{W}$ $1\text{Btu/h} = 0.293071\text{W}$