



国际制造业先进技术译丛

# 铸造缺陷 及其对策

日本铸造工学会 编

中国机械工程学会铸造分会 张俊善 尹大伟 译



 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



国际制造业先进技术译丛

# 铸造缺陷及其对策

日本铸造工学会 编

中国机械工程学会铸造分会 张俊善 尹大伟 译



机械工业出版社

书中叙述铸造缺陷的名称、分类、分析、解说；列举了181种缺陷及其对策实例的宏观、显微、电子显微、电子探针分析图片及文字说明；书末列出了铸造缺陷的英、日、汉名称对照和汉语名称索引。

本书供铸造技术人员使用。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

铸造缺陷及其对策/日本铸造工学会编, 中国机械工程学会铸造分会  
张俊善 尹大伟译. —北京: 机械工业出版社, 2008. 8

(国际制造业先进技术译丛)

ISBN 978-7-111-24802-6

I. 铸… II. ①日…②中…③张…④尹… III. 铸造—工艺 IV. TG24

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 119011 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: 邝 鸥 责任编辑: 郑 铨 版式设计: 霍永明

责任校对: 李汝庚 封面设计: 鞠 杨 责任印制: 杨 曦

三河市宏达印刷有限公司印刷

2008 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 16 印张 · 1 插页 · 334 千字

0001—4000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-24802-6

定价: 58.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换  
销售服务热线电话: (010)68326294

购书热线电话: (010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010)88379772

封面无防伪标均为盗版

### 一、制造技术长盛永恒

先进制造技术是20世纪80年代提出的,它由机械制造技术发展而来,通常可以认为它是将机械、电子、信息、材料、能源和管理等方面的技术,进行交叉、融合和集成,综合应用于产品全生命周期的制造全过程,包括市场需求、产品设计、工艺设计、加工装配、检测、销售、使用、维修、报废处理、回收利用等,以实现优质、敏捷、高效、低耗、清洁生产,快速响应市场的需求。因此,当前的先进制造技术是以产品为中心,以光机电一体化机械制造技术为主体,以广义制造为手段,具有先进性和时代感。

制造技术是一个永恒的主题,与社会发展密切相关,是设想、概念、科学技术物化的基础和手段,是所有工业的支柱,是国家经济与国防实力的体现,是国家工业化的关键。现代制造技术是当前世界各国研究和发展的主题,特别是在市场经济高度发展的今天,它更占有十分重要的地位。

信息技术的发展并引入到制造技术,使制造技术产生了革命性的变化,出现了制造系统和制造科学。制造系统由物质流、能量流和信息流组成,物质流是本质,能量流是动力,信息流是控制;制造技术与系统论、方法论、信息论、控制论和协同论相结合就形成了新的制造学科。

制造技术的覆盖面极广,涉及到机械、电子、计算机、冶金、建筑、水利、电子、运载、农业以及化学、物理学、材料学、管理科学等领域。各个行业都需要制造业的支持,制造技术既有普遍性、基础性的一面,又有特殊性、专业性的一面,制造技术具有共性,又有个性。

我国的制造业涉及以下三方面的领域:

- 机械、电子制造业,包括机床、专用设备、交通运输工具、机械设备、电子通信设备、仪器等。
- 资源加工工业,包括石油化工、化学纤维、橡胶、塑料等。
- 轻纺工业,包括服装、纺织、皮革、印刷等。

目前世界先进制造技术沿着全球化、绿色化、高技术化、信息化、个性化和服务化、集群化六个方向发展,在加工技术上主要有超精密加工技术、纳米加工技术、数控加工技术、极限加工技术、绿色加工技术等,在制造模式上主要有自动化、集成化、柔性化、敏捷化、虚拟化、网络化、智能化、协作化和绿色化等。

### 二、图书交流渊源流长

近年来,国际间的交流与合作对制造业领域的发展、技术进步及重大关键技术的突破起到了积极的促进作用,制造业科技人员需要及时了解国外相关技术领域的最新发展状况、成果取得情况及先进技术应用情况等。

必须看到,我国制造业与工业发达国家相比,仍存在较大差距。因此必须加强原始创新,在实践中继承和创新,学习国外的先进制造技术和经验,引进消化吸收创新,提高自主创新能力,形成自己的创新体系。

国家、地区间的学术、技术交流已有很长的历史,可以追溯到唐朝甚至更远一些,唐玄奘去印度取经可以说是一次典型的图书交流佳话。图书资料是一种传统、永恒、有效的学术、技术交流方式,早在20世纪初期,我国清代学者严复就翻译了英国学者赫胥黎所著的《天演论》,其后学者周建人翻译了英国学者达尔文所著的《物种起源》,对我国自然科学的发展起到了很大的推动作用。

图书是一种信息载体,图书是一个海洋,虽然现在已有网络、光盘、计算机等信息传输和储存手段,但图书更具有广泛性、适应性、系统性、持久性和经济性,看书总比在计算机上看资料要方便、习惯,不同层次的要求可以参考不同层次的图书,不同职业的人员可以参考不同类型的技术图书,同时它具有比较长期的参考价值 and 收藏价值。当然,技术图书的交流具有时间上的滞后性,不够及时,翻译的质量也是个关键问题,需要及时、快速、高质量的出版工作支持。

机械工业出版社希望能够在先进制造技术的引进、消化、吸收、创新方面为广大读者作出贡献,为我国的制造业科技人员引进、纳新国外先进制造技术的出版资源,翻译出版国际上优秀的制造业先进技术著作,从而能够提升我国制造业的自主创新能力,引导和推进科研与实践水平的不断进步。

### 三、选译严谨质高面广

1) 精品重点高质 本套丛书作为我社的精品重点书,在内容、编辑、装帧设计等方面追求高质量,力求为读者奉献一套高品质的丛书。

2) 专家选译把关 本套丛书的选书、翻译工作均由国内相关专业的专家、教授、工程技术人员承担,充分保证了内容的先进性、适用性和翻译质量。

3) 引纳地区广泛 主要从制造业比较发达的国家引进一系列先进制造技术图书,组成一套“国际制造业先进技术译丛”。当然其他国家的优秀制造科技图书也在选择之内。

4) 内容先进丰富 在内容上应具有先进性、经典性、广泛性,应能代表相关专业的技术前沿,对生产实践有较强的指导、借鉴作用。本套丛书尽量涵盖制造业各行业,例如机械、材料、能源等,既包括对传统技术的改进,又包括新的设计方法、制造工艺等技术。

5) 读者层次面广 面对的读者对象主要是制造业企业、科研院所的专家、研究人员和工程技术人员,高等院校的教师和学生,可以按照不同层次和水平要求各取所需。

### 四、衷心感谢不吝指教

首先要感谢许多积极热心支持出版“国际制造业先进技术译丛”的专家学者,积极推荐

国外相关优秀图书，仔细评审外文原版书，推荐评审和翻译的知名专家，特别要感谢承担翻译工作的译者，对各位专家学者所付出的辛勤劳动表示深切敬意，同时要感谢国外各家出版社版权工作人员的热心支持。

本套丛书希望能对广大读者的工作提供切实的帮助，欢迎广大读者不吝指教，提出宝贵意见和建议。

机械工业出版社

日本精益生产方式研究会 编

## 原版书序言

今天日本铸造工学会编辑出版了《铸造缺陷及其对策》。1932年（昭和7年）5月关东和关西两个铸物恳话会解散后成立了日本铸物协会，2007年是协会成立75周年。本书出版发行是协会成立75周年纪念活动的一环。

长期以来国际铸造技术委员会很重视对铸造缺陷的研究。1952年在法国首次出版了关于铸造缺陷的书籍，1955年德国翻译出版了该书的德文版。此后德国和法国专家在该书基础上经过修订，编辑出版了《国际铸件缺陷图谱》，而日本铸物协会于1975年（昭和50年）翻译出版了该书的日文版，并于1983年（昭和58年）再版，2004年（平成16年）出版了第3版。

编辑出版《国际铸件缺陷图谱》的主要目的是国际上对铸造缺陷进行统一命名和分类。与此不同，这次本学会编辑出版《铸造缺陷及其对策》的目的是探究各种铸造缺陷产生的原因及其对策，其内容在国内外没有先例，而且在探究缺陷产生的原因中，利用了X射线衍射、扫描电子显微镜（SEM）和电子探针（EPMA）等先进的材料测试仪器，进行了科学的分析和解说。铸造缺陷的名称，以《图解铸造用语辞典》中的正式名称为主，兼顾了在铸造现场使用的一些习惯用语和俗称，其目的是使得铸造技术人员应用起来更方便。

铸造缺陷是多种多样的，名称用语也不完全统一，本书编辑过程中对缺陷名称作了整理和统一命名，进一步明确了过去不太确定的缺陷的成因及其对策。

本书将为铸造生产现场、生产技术、设计和研究等方面的人员以及铸件的用户提供宝贵的数据，从而为铸造技术进步和提高铸件质量作出贡献。

为了编辑本书，于平成17年（2005年）5月在日本铸造工学会企划委员会之下设立了以早稻田大学中江秀雄教授为委员长的《铸造缺陷及其对策》编辑委员会，到平成18年（2006年）12月为止，召开了9次编委会会议，精力充沛地进行了工作，完成了编辑出版。在此，我向各位编委表示深深的谢意，同时希望从事铸造的人们广泛利用本书。

平成19年（2007年）4月

社团法人 日本铸造工学会 会长 堀江 皓

## 中文版序言

中国是世界第一铸件生产大国。自 2000 年以来,中国铸件产量连续多年位居世界第一,目前中国铸件产量已占全球的三分之一。而随着国家工业化、现代化、城镇化建设的进行,对铸件的需求量仍将继续增加,中国的铸造生产还会有更大的发展空间。在中国向世界铸造强国迈进的过程中,还需要不断地提高铸件生产技术水平,提高铸件的产品质量和附加值;同时,还要大力发展绿色铸造。

消除铸件缺陷,追求零缺陷,对中国这样一个年产 3000 万 t 铸件的铸造大国来说意义重大。消除铸造缺陷,提高产品质量和成品率,就意味着能够降低由缺陷造成铸件报废而重复生产所造成的能源消耗和废弃物的排放,并能够大大降低铸件的生产成本,节约资源。

近年来,中国铸造学会同日本铸造工学会交流频繁。2006 年 9 月,日本铸造工学会副会长木口昭二教授应邀参加了由中国铸造学会组织的第 11 届中国铸造年会,并做了报告,介绍了日本铸造业的发展现状。2007 年 5 月,中国铸造学会派出代表团参加了日本铸造工学会成立 75 周年庆祝活动,郭景杰副理事长应邀做报告,介绍了中国铸造业的发展现状。双方的交往加强了中日两国铸造界的合作交流。而作为双方合作交流的内容之一,日本铸造工学会向中国铸造学会赠送了《铸造缺陷及其对策》一书中文版的出版权和发行权。

以日本早稻田大学中江秀雄教授为首的编辑委员会历经三年完成了《铸造缺陷及其对策》一书的资料收集和编辑工作,在此,对编辑委员会全体成员表示诚挚的敬意。

《铸造缺陷及其对策》一书以图表的形式汇集了近 200 个不同的铸造缺陷分析案例,在每个案例中都对铸造缺陷产生的原因进行了分析,并给出了解决这些铸造缺陷的对策。这些案例将有助于中国铸造工程技术人员在解决生产中遇到的实际问题时学习和借鉴。

本书在翻译过程中,在铸造术语的使用方面,采用的是国家质量技术监督局 1998 年发布的“铸造术语”(GB/T 5611—1998),读者在学习时可参考对照。

在《铸造缺陷及其对策》一书的引进过程中,得到了日本铸造工学会前会长堀江 皓先生、事务局长细田清彦先生的大力支持;中国铸造学会苏仕方秘书长等做了积极的联系和沟通工作;大连理工大学张俊善教授、中国铸造学会尹大伟理事对全书进行了认真仔细的翻译。中国铸造学会编译出版委员会为本书的引进、编辑、出版做了大量工作。在此,向在为本书的引进、翻译、编辑和出版等工作中做出努力的同仁们表示衷心感谢。

希望该书中文版的出版发行,能为中国的铸造企业提供有价值的技术解决方案,并使企业从中受益,在中国向铸造强国的发展进程中发挥作用。

愿中日两国铸造界的交流与合作更进一步地发展下去,不断丰富交流与合作内容。

感谢日本铸造工学会将《铸造缺陷及其对策》一书中文版的出版和发行权赠送给中国铸造学会。

中国铸造学会理事长 李荣德



# 目 录

译丛序言	
原版书序言	
中文版序言	
1. 前言	1
2. 缺陷名称的分类法	3
3. 缺陷成因的分析方法	4
4. 缺陷实例的内容编辑方式	4
5. 缺陷名称和分类	5
6. 铸造缺陷及其对策实例	
A) 尺寸、形状缺陷	11
B) 缩孔	29
C) 气体缺陷	44
历史话题(1) 世界文化遗产 艾恩布里奇(铁桥) 的铸造缺陷	67
D) 裂纹	69
E) 夹杂物	80
F) 外观缺陷	99
G) 型芯缺陷	119
历史话题(2) 奈良大佛	129
H) 表面缺陷	132
I) 组织缺陷	157
历史话题(3) 韭山反射炉及大炮	175
J) 断口缺陷	177
K) 力学性能缺陷	183
L) 使用性能缺陷	184
M) 其他缺陷	186
7. 解说	
7.1 铸铁断口分析	199
7.2 铸造缺陷的特性因素图	203
7.3 尺寸不合格, 尺寸超差	206
7.4 模样错误	207
7.5 电导率不良	208
7.6 偏析	209
7.7 锌蒸气向炉壁渗透	210
7.8 《国际铸件缺陷图谱》中的分类	211
7.9 英日汉铸造缺陷名称对照	231
8. 索引	240
附录 铸铁、铸铝材料中、日牌号对照表	247

## 1. 前言

对于从事铸造生产的人来说，铸造缺陷是无法回避而又必须解决的最大课题。为了降低铸造成本和扩大铸件的应用范围，消除铸造缺陷是极其重要的一环。如果能做到铸造零缺陷，将对提高铸件的可靠性和降低成本起到不可估量的作用。

迄今已出版了不少有关铸造缺陷的书籍，如《铸造缺陷的原因及对策》<sup>①</sup>、《可锻铸铁的缺陷、原因及对策》<sup>②</sup>等。在国际上，为了统一缺陷的名称和分类，出版了《国际铸件缺陷图谱》<sup>③</sup>。但是，探究缺陷发生的根本原因，网罗全部解决方案的书籍还没有出现。

《国际铸件缺陷图谱》已经解决了国际上统一缺陷名称和分类的问题，所以本书的目的不在于缺陷用语的分类和统一。本书的目的在于通俗易懂地解说各种铸造缺陷，帮助现场的铸造技术人员判明他所遇到的缺陷属于何种类型的缺陷，并准确地找出缺陷产生的原因及解决方案。为此，本书在缺陷分类上考虑了现场技术人员的需要。同时，本书通过缺陷部位宏观照片、微观组织以及扫描电子显微镜分析，对缺陷产生的主要原因及其对策做了深入浅出的说明。

本书中所用的缺陷名称主要来自《图解铸造用语辞典》<sup>④⑤</sup>，同时参考了其他日语<sup>①~③</sup>和英语出版物。有时仅用这些正式名称和用语还难以十分贴切地表示缺陷，所以兼用了一些现场的非正式俗称。在某种意义上本书兼有铸造缺陷辞书的作用，当遇到生疏的缺陷词语时，查阅本书弄清其意义，也是本书的一个重要目的。

在《图解铸造用语辞典》(1995年版)<sup>⑥</sup>中“缩孔”一词是用日语假名“ひけ”来表示的，本书中为了避免读者误解，直接用了汉字词汇“引巢”。在可能的情况下，对所有的缺陷名称配用了英语和现场俗称。所以本书还可以在查阅英语文献或与海外联系有关铸造缺陷事宜时提供帮助。另外，近年日本压铸工业协会和铸造工学会编撰了《压铸缺陷实例及其金相组织》，因此本书在压铸件的缺陷方面只记述了代表性缺陷，有关更详细的压铸缺陷可参考上述书籍。

缺陷的英语词汇方面，除了上述各种参考书<sup>①~⑥</sup>外，还参考了美国铸造学会的一些参考书<sup>⑦⑧</sup>。很多日语和英语的词汇在语意上有微妙差异，而铸造缺陷用语在语意上的差异就更大一些。所以本书中缺陷名称所配用的英语不一定是贴切的，这一点恳请读者谅解。

本书是为庆祝日本铸造工学会成立75周年而出版发行的。自2004年5月铸造工学会理事会决定编撰本书并成立编辑委员会以来，历经三年的岁月和九次编委会会议，最终完成了本书编撰工作。在此向各位编委表示诚挚的谢意。

## 编辑委员会

委员长	中江 秀雄	早稻田大学 理工学部 物质开发工学科 教授
副委员长	堀江 皓	岩手大学工学部材料物性工学科 教授
	木口 昭二	近畿大学 理工学部 机械工学科 教授
	野口 昌彦	(社) 日本制作工学会
干事	石原 安兴	石原技术士事务所
	富泽 达	コマツキヤスデツクス (株) 事业部
委员	五十岚 芳夫	日立金属 (株) 素材研究所 要素材技術チーム
	石金 良一	中越合金铸工 (株) 社长室
	菅野 利猛	(株) 木村铸造所 开发部
	神戸 洋史	日产自动车 (株) パワートレイン技术开发试作部
	北冈 山治	日报轻金属 (株) メタル合金事业部
	栗雄 勉	アイシン高丘 (株) 生技革新部
	黒川 丰	(株) ツチヨシ产业 技术部
	左藤 一广	福岛制钢 (株) 吾妻工场 研究开发部
	左藤 兼弘	草野产业 (株)
	左藤 健二	东京都立产业技术 生产技术部表面技术 G 铸造凝固研
	西 直美	(社) 日本压铸协会 技术部
	藤井 孝彦	藤井技术事务所
	藤尾 俊一	丰田汽车 (株) 明知工场 铸造部
	堀込 昭彦	(株) キッツ技术部

## 参考书

- ㊶ 铸物不良の原因と対策 (Analysis of Casting Defects, A. F. S. の訳本): 日本铸物協会訳, 丸善, (1955)
- ㊷ 可鍛铸铁の不良, その原因と対策 (Defects of Malleable Iron Castings, A. F. S. ) 日本铸物協会可鍛铸铁部会編, アグネ (1964)
- ㊸ 国際 铸物欠陥分類図集: 国際铸物技術委員会編 (1974), 千々岩健児, 尾崎良平共訳, 日本铸物協会 (1975)
- ㊹ 図解铸造用語辞典: 日本铸造工学会編, 日刊工業新聞社 (1995)
- ㊺ 図解铸物用語辞典: 日本铸物協会編, 日刊工業新聞社 (1973)
- ㊻ ダイカスト欠陥事例と組織写真: 日本ダイカスト工業協同組合 (2000)
- ㊼ ダイカストの铸造欠陥・不良及び対策事例集: 日本铸造工学会ダイカスト研究部会編 (2000)
- ㊽ 英独和铸物用語辞典: 村井香一編, 開発社 (1997)
- ㊾ Cast Irons; J. R. Davis Ed., ASM Specialty Handbook, ASM International (1996) 288
- ㊿ ASM Handbook, Casting: D. M. Stefanescu Co-ed., ASM International (1988) 546

## 2. 缺陷名称的分类法

在铸造生产现场一般使用惯用俗语“奥夏卡（おしやか）”来表示铸造缺陷。加山的著作《铸件的故事》<sup>①</sup>中有如下的叙述。“在生产现场习惯用‘奥夏卡’来表示包括铸件在内的金属制品的制造缺陷。每当出现缺陷时，人们常常无奈地摇摇头说：嗨！又是一个‘奥夏卡’。关于这个词语的来源至今尚无定论，不过‘奥夏卡’一词来自古代铸造佛像时的失败之说最有可信性。当时想铸造出肩上有火焰的所谓背光佛像，但由于金属液温度比较低，没能流到砂型的火焰部位，结果铸造出了平淡无奇的佛像。不过释迦牟尼的肩上倒是没有火焰的。总之，‘奥夏卡’意指失败的作品。词语的余音似乎很幽默，但对于从事铸造的人来说却是不希望听到的词语。”

《图解铸造用语辞典》中也有几乎相同的记述。以为“这一点小缺陷别人不会察觉”，对缺陷视而不见是不行的。本书的目的是消灭缺陷，利用迄今为止的生产经验和最新科学分析方法，为根除铸造缺陷作出贡献。

冈田<sup>②</sup>也提到了和“奥夏卡”同类的词语，如“兴奋的坩埚”、“气拔”、“踏风车”等。坩埚用于有色金属的熔化，所以“兴奋的坩埚”表达了金属熔炼成功后的喜悦心情。气拔与铸造的关系还不清楚。“风车”代表古代日本的炼铁术，也就是向炼铁炉送风的脚踏式鼓风机的意思。利用鼓风机转动的惯性，用脚轻松地送风的作业叫做“踏风车”。总之，在日常生活用语中也有不少与铸造有关的词语。

前面已经指出，本书的目的是为铸造工程师找出铸造缺陷（在现场叫“奥夏卡”）的原因和相应的解决方案提供方便。为此，采用了按缺陷的性质分类的方法。例如，尺寸和形状缺陷，外观缺陷（浇不到、错箱、表面缺陷等），缩孔，裂纹，组织缺陷（反白口、球化不足、Al的变质处理不良等）。为了读者方便，对每一大类缺陷标以A到M的标号。

在本书编辑过程中，我们努力编入尽可能多的缺陷，但仍有一部分未被列入，而有些尽人皆知的缺陷也没有列入，所以还不能说是包罗万象的，这一点望读者见谅。

本书中铸造缺陷的分类采用了两种并用的方法。一种是按缺陷性质和成因分类：A) 尺寸形状缺陷，B) 缩孔（起因于凝固收缩），C) 气体缺陷（起因于气体的孔），D) 裂纹，E) 夹杂物，F) 外观缺陷，G) 型芯缺陷（起因于型芯的缺陷），H) 表面缺陷，I) 组织缺陷（铸铁、铝合金、铜合金、镁合金、铸钢），J) 断口缺陷，K) 力学性能缺陷，L) 使用性能缺陷，M) 其他缺陷。另一种是按材质分类：铸铁分为灰铸铁 FC、球墨铸铁 FCD、可锻铸铁 FCM、蠕墨铸铁 FCV，铸钢 SC、铝合金 Al、铜合金 Cu、镁合金 Mg 和锌合金 Zn。

① 加山延太郎：鑄物のおはなし，日本規格協会（1985）216

② 岡田民雄：支部便り，No. 19（社）日本鑄造工学会関東支部（2003，1）

### 3. 缺陷成因的分析方法

调查铸造缺陷的成因，历来是以化学成分分析和显微组织观察为中心展开的。但是到了今天，新的先进测试技术有了巨大发展，其中有扫描电镜（SEM：Scanning type Electron Microscope）、利用电子束进行微区分析的电子探针（EPMA：Electron Probe Micro-Analysis, Electron Probe X-ray Micro-analyzer）、X 射线衍射、X 射线和超声检测等。EPMA 还分为能量分析法（EDS（Energy Dispersive Spectroscopy），EDX（Energy Dispersive X-ray Spectroscopy））和波长分析法 WDS（Wave length Dispersive Spectroscopy）。前者适用于简便的定性分析，而后者具有优良的定量分析功能，可分析 C 和 N 等轻元素。但近年来这一领域技术得到快速发展，现在前者也能分析轻元素，其精度也能满足使用要求，因而受到了广泛应用。

本书大量列举了应用这些新技术分析铸造缺陷的实例，同时对这些新技术的使用方法也作了适当的介绍。这些缺陷分析实例中，采用了宏观与显微组织对比，化学成分、宏观组织和 SEM 像的对比以及 EPMA 微区分析等手段，为铸造缺陷的调查和分析引入了新的方法和技术。

### 4. 缺陷实例的内容编辑方式

本书原则上以一种铸造缺陷实例的内容占据一页。为了使内容通俗易懂，一般从缺陷的外观照片入手，分析金相组织，再进行 SEM 及微区分析，据此讨论缺陷成因及其对策。

## 5. 缺陷名称和分类

中文名称	英文名称
<b>A) 尺寸、形状缺陷</b>	
铸造缺陷	casting defects
尺寸超差	improper shrinkage allowance
尺寸不合格	wrong size
模样错误	excess rapping of pattern, deformed pattern, pattern error
壁厚不均	different thickness
铸型下垂	mold sag
错型	mold shift, shift, miss-match, cross-joint
春移	ram off, ram away
塌型	mold drop, drop off, drop out, drop sticker
上型下沉, 沉芯	sag (上型和型芯下垂导致壁厚减小)
飞翅	fins, joint flash
翘曲	warpage, buckling, warping, camber
铸件变形	warped casting
挤箱	push up, cramp-off
型裂	broken mold, cracked
掉砂	crush of mold, crush
变形	deformation, casting distortion, warped casting
<b>B) 缩孔 (由凝固收缩引起)</b>	
缩孔	shrinkage, shrinkage cavity
内部缩孔	internal shrinkage, dispersed shrinkage, blind shrinkage
敞露缩孔	open shrinkage, external shrinkage, sink marks, depression
缩孔	shrinkage, shrinkage cavity
缩松	porosity, shrinkage porosity, leakers, micro shrinkage, dispersed shrinkage
内部缩松	internal porosity, coarse structure, porous structure
海绵铝 (铝合金铸件)	sponge

缩陷	sink marks, draw, suck-in
芯面缩孔	core shrinkage
内角缩孔	corner shrinkage, fillet shrinkage
出汗孔	extruded bead, exudation
线状缩孔	fissure like shrinkage
<b>C) 气体缺陷 (由气体引起的孔)</b>	
气孔	blowholes, gas hole, blow
针孔	pinholes
裂纹状缺陷, 线状缺陷	fissure defects
<b>D) 裂纹</b>	
裂纹	crack
缩裂	shrinkage crack
季裂	season cracking, season crack
应力热裂	hot cracking, hot tearing, hot tear
淬火裂纹	quench crack, quenching crack
应力冷裂	cold cracking, breakage, cold tearing, cold tear
龟裂	crack
激冷层裂纹, 白裂	chill crack
<b>E) 夹杂物</b>	
夹渣	slag inclusion, slag blowholes
砂眼	sand inclusion, raised sand, sand hole
其他夹杂物	the other inclusion
胀砂	push up, cramp-off, crush
掉砂	crush, crush of mold
硬点	hard spot
浮渣	dross (浇注后在铸型内形成的缺陷, 尤其是石墨、氧化物和硫化物的线状 (空间形状为片状) 缺陷的总称, 另外, 浇注过程中被卷进去的缺陷称为夹渣和砂眼, 两者的区别是形成原因不同)。
石墨浮渣	graphite dross, carbon dross
氧化皮夹渣	oxide dross, oxide inclusion, skins, seams
硫化物熔渣	sulfide dross
沉淀物	sludge

夹杂物	sand inclusion, oxide inclusion, skins, seams
黑点, 黑渣	black spots, lustrous carbon
涂料夹渣	blacking, refractory coating inclusions
光亮碳膜	lustrous carbon films, kish tracks

#### F) 外观缺陷

浇不足	misrun, short run, cold lap, cold shut
冷隔	cold shut, cold laps
轻度冷隔	seam
两重皮	plate
皱皮	surface fold, gas run, elephant skin, seams, scare, flow marks
漏箱	run-out, runout, break-out, bleeder
漏芯	mold drop, stiker
未浇满	short pours, short run, poured short
气孔	blowholes, blow
飞翅	fins, joint flash
胀砂, 气疱	swell, blister
芯撑未熔合	chaplet shut, insert cold shut, unfused chaplet
热粘砂	burn in
流痕	flow marks
内渗豆, 冷豆, 铁豆	internal sweating, cold shot, shot iron
外渗物	sweating
磷化物渗豆	phosphide sweat
铅渗豆	lead sweat
锡渗豆	tin sweat
掉砂	rat, sticker (型砂的一部分附着在模样上而形成的表面缺陷)

#### G) 型芯缺陷

砂芯断裂	crushed core, broken core
砂芯压碎	broken core
芯面缩孔	core blow
砂芯下垂	sag core, deformed core
砂芯弯曲	deformed core



漂芯 shifted core, core raise, raised core,  
mold element cutoff

反飞翅, 芯头飞翅, inverse fins, fillet scab, fillet vein  
内角飞翅

飞翅片 fins

春砂不良, 机械粘砂 dip coast spall, scab

偏芯 core shift

#### H) 表面缺陷

粘砂, 化学粘砂, 热粘砂 burn on, sand burning, burn in, penetration  
粘型 (金属型) fusion

两重皮 laminations, plat

机械粘砂 penetration, metal penetration

夹砂结疤 scabs, expansion scabs, corner scab

表面粗糙 rough casting, rough surface

鼠尾 buckle, rat tail

涂料结疤 blacking scab, wash scabs

烘干不足 sever surface roughness

熟痕 surface defect casting by combination of gas and shrinkage  
(在靠近厚断面处形成下陷的蛇状伤痕)

涂料剥落 wash erosion

脉纹, 脉状鼠尾 veining, finning, rat tail

气疱 blister, surface or subsurface blow hole

表面粗糙 rough surface, seams, scars

起皮 stripping

剥落结疤 pull down, spalling scab

伤痕 crow's feet

麻面 pitting surface, orange peel, alligator skin

热裂痕 heat checked die flash

泡疤表面 surface folds, gas runs

象皮状皱皮 surface fold, gas run, elephant skin

皱皮 surface fold, gas run, seams, scare, flow marks

波纹 wave

冲砂 wash

冲蚀 erosion