

玛钢生产新技术工艺与 产品质量检验 及缺陷修补技术实用手册



玛钢生产新技术工艺与产品 质量检验及缺陷修补 技术实用手册

安建阳 主编

第一册

江苏工业学院图书馆
藏书章

北京冶金出版社

前 言

随着科学技术和国民经济的发展,玛钢新产品广泛应用于建筑、能源、交通、机械制造,航空以及社会生活的各个领域,各行各业都对玛钢生产提出了新的更高的要求。而玛钢生产技术与物理、化学、冶金、机械等多种学科有关,影响到玛钢新产品的精密性、质量、可靠性、经济和环保的因素很多。所以,正确使用合理的玛钢生产技术,生产质量好、成本低的玛钢新产品并非易事。有鉴于此,为了促进玛钢生产的发展和技术水平的提高,并给玛钢生产工作者提供技术支援,本书编委会组织有关专家编写了这部巨著。

本书主要介绍了:(1)玛钢生产成型基本术工艺;(2)玛钢生产铸铁及其熔炼新技术工艺;(3)玛钢生产铸钢及其熔炼新技术工艺;(4)玛钢生产重力成型新技术工艺;(5)玛钢生产外力辅助成型新技术工艺;(6)玛钢生产负压实型铸造新技术工艺;(7)玛钢生产离心球墨铸铁管成型新技术工艺;(8)玛钢生产铝合金熔炼与铸造成型新技术;(9)玛钢生产成品质量控制与检验;(10)玛钢生产铸件质量缺陷修补技术。

本书限于作者水平,书中错误疏谬在所难免,希望专家与读者批评指正。

编 者

目 录

第一篇 玛钢生产成型基本工艺	(1)
第一章 铸造配砂工艺	(3)
第一节 型(芯)砂原材料	(3)
第二节 型(芯)砂的配制及应用	(8)
第三节 涂料的配制	(23)
第二章 造型技术工艺	(25)
第一节 造型工艺知识	(25)
第二节 砂箱造型	(31)
第三节 刮板造型	(42)
第四节 地坑造型	(50)
第五节 机器造型	(54)
第三章 制芯技术工艺	(66)
第一节 砂芯的制造	(66)
第二节 砂芯的排气	(71)
第三节 砂芯的修理	(74)
第四节 砂型、砂芯烘干	(79)
第五节 合型操作方法	(86)
第六节 先进的铸造方法	(90)
第四章 金属液充型与浇注系统	(103)
第一节 金属液填充铸型	(103)
第二节 浇注系统的类型及内浇口开设位置的选择	(114)
第三节 铸铁件浇注系统	(123)

目 录

第四节 其他合金铸件的浇注系统	(133)
第五节 典型铸件的浇注系统	(141)
第五章 冒口技术工艺	(163)
第一节 冒口的种类、形状及安放位置	(163)
第二节 冒口的有效补缩距离	(169)
第六章 补贴技术工艺	(174)
第一节 垂直方向补贴	(174)
第二节 局部热节的补贴	(176)
第七章 冷铁技术工艺	(178)
第一节 冷铁的作用	(178)
第二节 外冷铁	(179)
第三节 内冷铁	(182)
第八章 铸件缺陷及防止措施	(186)
第一节 铸件缺陷的分类	(186)
第二节 气孔的分析与防止	(194)
第三节 粘砂的分析与防止	(198)
第四节 缩孔的分析与防止	(200)
第五节 变形和裂纹的分析与防止	(216)
第六节 夹砂的分析与防止	(228)
第七节 夹杂的分析与防止	(232)
第二篇 玛钢生产铸铁及其熔炼新技术工艺	(235)
第一章 灰铸铁的铸造性能、工艺与热处理特点	(237)
第一节 影响铸铁组织和性能的主要因素	(237)
第二节 普通灰铸铁化学成分确定及熔制工艺	(249)
第三节 提高灰铸铁力学性能的主要途径及孕育铸铁	(256)
第四节 灰铸铁的铸造性能、铸造工艺及热处理特点	(265)
第二章 球墨铸铁铸造性能、工艺与热处理特点	(269)
第一节 球墨铸铁的化学成分及熔制工艺	(269)
第二节 球墨铸铁的凝固特点、铸造性能及铸造工艺特点	(283)
第三节 球墨铸铁常见的铸造缺陷及防止措施	(288)
第四节 球墨铸铁的热处理	(292)
第三章 蠕墨铸铁的铸造性能、工艺与热处理工艺	(301)

第一节 蠕墨铸铁的化学成分及熔制工艺	(301)
第二节 蠕墨铸铁的铸造性能、铸造工艺及热处理特点	(308)
第三节 蠕墨铸铁常见缺陷及防止措施	(311)
第四章 可锻铸铁的铸造性能、工艺与热处理特点	(313)
第一节 可锻铸铁的化学成分及白口毛坯的熔制工艺	(313)
第二节 可锻铸铁的铸造性能、铸造工艺特点	(319)
第三节 可锻铸铁的退火热处理	(320)
第四节 可锻铸铁常见缺陷及防止措施	(325)
第五章 耐磨铸铁的铸造性能、工艺与热处理特点	(328)
第一节 耐磨铸铁的工作条件	(328)
第二节 耐磨铸铁的组织性能特点	(329)
第三节 常用耐磨铸铁	(331)
第四节 耐磨铸铁的生产工艺	(338)
第六章 耐热铸铁的铸造性能、工艺与热处理特点	(340)
第一节 耐热铸铁的工作条件及耐热原理	(340)
第二节 耐热铸铁的牌号、化学成分及性能特点	(342)
第三节 常用耐热铸铁	(343)
第四节 耐热铸铁的生产工艺要点	(346)
第七章 耐蚀铸铁的铸造性能、工艺与热处理特点	(347)
第一节 耐蚀铸铁的工作条件及耐蚀原理	(347)
第二节 耐蚀铸铁的分类及牌号	(348)
第三节 常用耐蚀铸铁	(348)
第四节 耐蚀铸铁的生产工艺	(351)
第八章 铸铁的熔炼用炉	(352)
第一节 概述	(352)
第二节 冲天炉的基本结构及其辅助装置	(353)
第三节 冲天炉炉型分析及常用炉型	(363)
第四节 冲天炉的主要工艺参数	(371)
第九章 铸铁的冲天炉熔炼原理及工艺	(377)
第一节 概述	(377)
第二节 冲天炉熔炼原理	(381)
第三节 冲天炉熔炼工艺	(405)
第四节 冲天炉炉料及配料计算	(436)

第五节 冲天炉熔炼过程的系统控制	(442)
第三篇 玛钢生产铸造及其熔炼新技术工艺	(445)
第一章 铸造碳钢的铸造性能、工艺与热处理特点	(447)
第一节 化学成分对铸造碳钢组织和性能的影响	(447)
第二节 碳钢的热处理特点、铸造性能及铸造工艺特点	(449)
第二章 铸造合金钢的铸造性能、工艺与热处理特点	(458)
第一节 铸造低合金钢	(458)
第二节 铸造高合金钢	(463)
第三节 铸造合金钢的铸造性能、铸造工艺及热处理特点	(473)
第三章 电弧炉炼钢工艺	(478)
第一节 炼钢用原材料	(478)
第二节 碱性电弧炉氧化法熔炼工艺	(482)
第三节 铸钢的氧化法熔炼工艺举例	(501)
第四节 碱性电弧炉不氧化法熔炼工艺特点	(504)
第五节 酸性电弧炉炼钢工艺特点	(506)
第四章 感应电炉	(507)
第一节 概述	(507)
第二节 感应电炉的熔炼原理	(509)
第三节 感应电炉的基本结构	(512)
第五章 感应电炉熔炼工艺	(519)
第一节 概述	(519)
第二节 感应电炉熔炼工艺	(520)
第四篇 玛钢生产重力成型新技术工艺	(525)
第一章 现代机器重力造型(芯)方法	(527)
第一节 普通机器和微震压实低中压造型	(527)
第二节 水平分型高压造型	(529)
第三节 垂直分型无箱高压造型	(531)
第四节 先进造型方法的发展	(533)
第二章 砂型铸件成形技术工艺	(538)
第一节 造型用原材料	(539)
第二节 黏土砂型	(552)

第三章 熔模铸件成形技术工艺	(572)
第一节 概述	(572)
第二节 模料和制模	(575)
第三节 型壳的制造	(589)
第四节 熔模铸造的浇注和清理	(600)
第五节 熔模铸件工艺设计	(605)
第六节 压型设计和制造	(611)
第四章 金属型铸件成形技术工艺	(618)
第一节 金属型铸件的工艺设计与要求	(619)
第二节 金属型浇注系统的计算	(627)
第三节 金属型的设计与制造	(630)
第四节 金属型铸造工艺	(647)
第五节 金属型铸件常见的缺陷及防止方法	(652)
第五章 真空实型铸件成形技术工艺	(654)
第一节 概述	(654)
第二节 泡沫塑料模样的制造	(659)
第三节 真空实型铸造模样的耐火涂料	(669)
第四节 真空实型铸造的工艺设计	(676)
第六章 陶瓷型铸件成型技术工艺	(688)
第一节 陶瓷型铸件成型技术	(688)
第二节 陶瓷型铸件的工艺设计	(699)
第七章 石膏型铸件成型技术工艺	(700)
第一节 石膏型铸造方法的分类与工艺过程	(700)
第二节 制备石膏型的各种原材料	(701)
第三节 石膏混合浆料的制备及灌浆	(704)
第八章 串铸成形技术工艺	(707)
第一节 串铸技术概述	(707)
第二节 水平串铸	(709)
第三节 排型串铸	(717)
第四节 立式串铸	(723)
第五节 层叠串铸	(731)
第九章 连续铸造技术工艺	(735)
第一节 连续铸造技术的发展概况与特点	(735)

目 录

第二节 水平连续铸造	(739)
第三节 薄板坯连铸连轧技术	(747)
第四节 带钢连铸成形技术	(754)
第五节 异形坯连铸	(759)
第六节 空心圆管坯的连铸	(760)
第七节 单晶连铸技术	(762)
第八节 其他合金的连铸	(765)
第十章 喷射沉积铸件成形技术工艺	(773)
第一节 喷射沉积铸件成形技术简介	(773)
第二节 共喷射沉积技术	(780)
第三节 多层喷射沉积技术	(783)
第五篇 玛钢生产外力辅助成型新技术工艺	(789)
第一章 压力铸造成型技术工艺	(791)
第一节 压铸工艺因素及其选择	(791)
第二节 压铸用涂料及涂敷工艺	(797)
第三节 压铸合金	(800)
第二章 低压铸造成型技术工艺	(819)
第一节 概述	(819)
第二节 低压铸造及差压铸造的理论分析	(823)
第三节 铸件工艺设计	(828)
第四节 低压铸造工艺	(849)
第五节 低压铸造铸件常见缺陷及防止方法	(854)
第三章 差压铸造成型技术工艺	(862)
第一节 概述	(862)
第二节 差压铸造的工作原理	(863)
第三节 差压铸造铸件工艺设计	(865)
第四节 差压铸造铸件常见缺陷及防止方法	(869)
第四章 真空吸铸成型技术工艺	(872)
第一节 概述	(872)
第二节 真空吸铸工作原理及工艺	(874)
第三节 真空吸铸铸件常见缺陷及防止方法	(878)
第五章 挤压铸造成型技术工艺	(882)

第一节 半固态挤压铸造主要参数的设计	(882)
第二节 挤压铸造的模具、铸型设计及工艺	(886)
第三节 工艺参数的确定	(893)
第四节 挤压铸造的计算机模拟及其工艺研究	(895)
第五节 挤压铸造的无缩孔判据与缺陷分析	(898)
第六章 离心铸造成型技术工艺	(907)
第一节 离心铸造工艺过程	(907)
第二节 铸型的转速	(908)
第三节 涂料和模温	(914)
第四节 浇注工艺	(917)
第五节 铸件收缩率和加工余量	(921)
第六节 水冷金属型离心铸管	(923)
第七节 离心铸造气缸套	(938)
第八节 离心铸造复合轧辊	(945)
第九节 轴套和轴瓦	(957)
第十节 轮盘类铸件	(961)
第七章 半固态铸造成形技术工艺	(963)
第一节 概述	(963)
第二节 半固态铸造的原理及浆料制备方法	(965)
第三节 半固态铸造的磁场与搅拌力分析	(973)
第四节 半固态铸造过程的数值模拟	(980)
第五节 镁合金半固态铸造成形技术	(984)
第八章 电磁铸造成型技术工艺	(991)
第一节 铝合金电磁铸造	(991)
第二节 移动磁场电磁铸造	(1001)
第三节 钢电磁铸造技术	(1008)
第四节 钛合金电磁铸造技术	(1014)
第五节 复杂截面形状电磁约束铸造	(1019)
第六节 电磁约束成形与定向凝固技术	(1021)
第六篇 玛钢生产负压实型铸造新技术工艺	(1027)
第一章 负压实型铸造工艺原理	(1029)
第一节 负压实型铸造的原理及其工艺过程	(1029)

目 录

第二节 负压实型铸造工艺要点	(1031)
第二章 负压实型铸造工艺材料	(1036)
第一节 概述	(1036)
第二节 常用的模样材料	(1038)
第三节 模样材料热分解和发气特性问题	(1040)
第四节 辅助材料	(1050)
第五节 泡沫塑料模的制造	(1052)
第六节 负压实型铸造发泡模具	(1077)
第三章 负压实型铸造工艺装置	(1082)
第一节 砂箱	(1082)
第二节 真空泵	(1084)
第三节 振动工作台	(1086)
第四章 负压实型铸造充型特点及工艺设计	(1092)
第一节 负压实型铸件的充型(形成)过程特点	(1092)
第二节 负压实型铸造工艺设计	(1106)
第五章 负压实型铸造工艺实例分析	(1133)
第一节 铸钢类	(1133)
第二节 铸铁类	(1135)
第三节 铸铝	(1137)
第四节 铸铜	(1138)
第五节 高合金耐磨铸件	(1138)
第六节 负压实型铸件工艺优势分析	(1141)
第六章 负压实型铸造的耐火涂料	(1143)
第一节 涂料的作用及技术要求	(1143)
第二节 涂料的主要组成	(1145)
第三节 涂料的配制	(1146)
第四节 涂料性能	(1148)
第五节 负压实型铸造涂层排气能力的评价方法及计算	(1155)
第六节 涂料其他工艺性能研究	(1158)
第七节 涂料的涂挂方法及工艺控制规范	(1164)
第七篇 玛钢生产离心球墨铸铁管成形新技术工艺	(1169)
第一章 铁液的制备	(1171)

第一节 离心球墨铸铁管铁液成分的要求	(1171)
第二节 熔炼设备的特点	(1179)
第二章 铁液的球化、孕育处理	(1181)
第一节 球化—孕育处理的原理	(1181)
第二节 冲入法球化工艺	(1189)
第三节 喂丝球化工艺	(1191)
第四节 纯镁转包法工艺	(1200)
第五节 孕育处理	(1205)
第三章 水冷金属型离心铸铁管机设备生产技术	(1210)
第一节 水冷离心铸铁管机的工艺特点	(1210)
第二节 水冷离心铸管机生产工艺节拍	(1212)
第三节 水冷离心机结构	(1216)
第四节 水冷离心机浇注装置	(1228)
第四章 热模法离心铸管机设备生产技术	(1240)
第一节 热模法离心铸管特点	(1240)
第二节 单工位热模离心铸管机	(1241)
第三节 多工位热模离心铸管机	(1258)
第四节 热模离心铸管的涂料	(1268)
第五章 承口砂芯的制造工艺	(1275)
第一节 离心铸管对承口砂芯的要求	(1275)
第二节 冷芯盒法制芯工艺	(1276)
第三节 热芯盒法制芯工艺	(1285)
第四节 呋喃树脂自硬砂制芯工艺	(1287)
第五节 芯盒的结构设计	(1291)
第六章 离心铸管的管模制作与维修	(1296)
第一节 管模的工作条件	(1296)
第二节 管模尺寸	(1298)
第三节 管模材质	(1300)
第四节 管模寿命及损坏原因	(1304)
第五节 管模的维修与保存	(1309)
第七章 离心球墨铸管缺陷分析与防止	(1316)
第一节 概述	(1316)
第二节 壁厚不均匀	(1316)

目 录

第三节 气孔与针孔	(1320)
第四节 裂纹与断裂	(1324)
第五节 重皮与冷隔	(1327)
第六节 渗漏	(1330)
第七节 凹陷	(1332)
第八节 其他铸造缺陷	(1333)
第九节 对铸管缺陷的修复	(1337)
第八章 离心球墨铸铁管生产的质量控制	(1339)
第一节 对内在质量的控制	(1339)
第二节 尺寸精度的控制	(1345)
第三节 外观质量控制	(1352)
第四节 生产过程中工艺控制	(1354)
第八篇 玛钢生产铝合金熔炼与铸造成型新技术工艺	(1359)
第一章 铝合金液的吸气、氧化及夹杂物	(1361)
第一节 铝合金液的吸气与气体缺陷的形成	(1361)
第二节 铝合金液的氧化	(1368)
第三节 夹杂物的形成、特点及危害	(1372)
第二章 熔炼工艺及操作	(1377)
第一节 铝合金熔炼的一般工艺流程	(1377)
第二节 熔炼前的各项准备工作	(1377)
第三节 铝合金的熔炼工艺	(1383)
第三章 铝合金液的精炼净化	(1392)
第一节 精炼的目的和要求	(1392)
第二节 铝合金液的精炼净化	(1393)
第四章 铝合金晶粒的细化	(1417)
第一节 影响金属或合金晶粒度的几个因素	(1417)
第二节 铝硅合金的变质处理	(1421)
第三节 铝合金的变质处理和孕育处理	(1429)
第五章 铝合金液质量检测和铸造性能与缺陷	(1435)
第一节 铝合金液质量的评价检测方法	(1435)
第二节 熔液质量与铸造性能、铸造缺陷	(1448)
第六章 铝及铝合金的铸造成型	(1460)

第一节 铸造铝合金的铸造	(1460)
第二节 变形铝合金的铸造	(1497)
第七章 铝合金的热处理和表面处理	(1502)
第一节 铝合金热处理的目的和方法	(1502)
第二节 表面处理	(1511)
第八章 铸造质量与铸造缺陷的控制	(1515)
第一节 铸造质量控制	(1515)
第二节 液态金属充型过程的控制和浇注系统、冒口、冷铁的设计	(1517)
 第九篇 玛钢生产成品质量控制与检验	 (1551)
第一章 铸件质量管理中的标准化	(1553)
第一节 质量管理国际化的改革	(1553)
第二节 质量管理国际标准的构成	(1557)
第三节 铸件质量的国家标准(级考核)	(1559)
第二章 铸件质量管理的阶段性	(1562)
第一节 质量方针	(1562)
第二节 质量目标	(1563)
第三节 质量计划	(1564)
第四节 加工与控制	(1564)
第五节 检验与分析	(1564)
第三章 质量管理的层次性	(1565)
第一节 进货检验	(1565)
第二节 工序检验	(1566)
第三节 成品检验	(1568)
第四章 铸件质量保证的技术组织形式	(1570)
第一节 铸件质量预测系统	(1570)
第二节 铸件质量的检验	(1572)
第三节 质量检验的系统方法	(1576)
第五章 铸件生产前期的质量控制	(1589)
第一节 原材料质量的控制	(1589)
第二节 铸造工艺设计、工艺装备设计的检验	(1599)
第六章 铸件精度的控制	(1619)
第一节 影响铸件精度的因素	(1619)

第二节 型壁位移的控制	(1622)
第七章 生产过程中的质量控制	(1626)
第一节 设备及工艺装备的质量控制	(1626)
第二节 型砂质量的控制	(1627)
第三节 铸造涂料的质量控制	(1656)
第八章 铸件质量检验	(1667)
第一节 外观质量的检验	(1667)
第二节 铸件化学成分的检验	(1703)
第三节 铸件力学性能的检验	(1709)
 第十篇 玛钢生产铸件质量缺陷修补技术	(1721)
第一章 铸件缺陷分类	(1723)
第一节 分类方法	(1723)
第二节 我国的铸件缺陷分类	(1724)
第三节 国际铸件缺陷图谱	(1724)
第四节 按缺陷形成的机理分类	(1732)
第五节 按工序或其他将铸件缺陷分类	(1734)
第二章 铸件缺陷诊断技术	(1736)
第一节 传统诊断法	(1736)
第二节 统计分析诊断法	(1741)
第三章 矫正技术	(1756)
第一节 冷态矫正	(1756)
第二节 局部加热矫正	(1757)
第三节 火焰矫正	(1758)
第四节 整体加热矫正	(1759)
第五节 矫正变形常见缺陷及其防止	(1759)
第四章 焊补技术	(1761)
第一节 概述	(1761)
第二节 铸钢件的焊补	(1764)
第三节 铸铁件的焊补	(1768)
第四节 有色合金铸件的焊补	(1781)
第五章 钎焊技术	(1782)
第一节 钎焊的金属学原理及工艺要点	(1782)

第二节 黄铜钎焊	(1783)
第三节 白铜钎焊	(1784)
第四节 其他钎料钎焊	(1785)
第六章 熔补技术	(1787)
第七章 浸渗技术	(1789)
第一节 氯化铵液浸渗	(1789)
第二节 胶状液浸渗	(1789)
第三节 堆焊和浸渗复合渗堵	(1792)
第四节 浸渗处理举例	(1793)
第八章 其他修补技术	(1794)
第一节 金属喷镀	(1794)
第二节 填腻子修补	(1795)
第三节 塞补	(1796)

第一篇

玛钢生产成型基本工艺