

铸造实用技术丛书

铸造涂料及应用

全国铸造学会 组编
圣泉集团公司
李远才 编著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

铸造实用技术丛书

铸 造 涂 料 及 应 用

全国铸造学会 组编
圣泉集团公司

李远才 编著

周静一 主审

机械工业出版社

本书在内容上反映了铸造涂料的最新成果,在叙述上由浅入深,注重实用,是从事铸造生产、管理,铸造原辅材料生产及销售的相关人员的专业用书之一,也可作为高等院校铸造专业或材料成形与控制专业铸造研究方向的本科生、研究生的教学研究用参考书。

本书共10章,第1章为绪论;第2章和第3章分别介绍了铸造涂料用耐火粉料、载液、悬浮剂、粘结剂和助剂等原材料;第4章阐述了涂料的粘度及流变性能;第5章介绍了涂料的配制,第6~8章分别重点介绍了砂型(芯)涂料、重力及非重力金属型铸造涂料和其他铸型(芯)涂料;第9章介绍了涂料的缺陷及防止措施;第10章介绍了涂料的性能与检测。

图书在版编目(CIP)数据

铸造涂料及应用/李远才编著. —北京:机械工业出版社,
2007.7

(铸造实用技术丛书)

ISBN 978-7-111-21527-1

I. 铸… II. 李 · III. 铸造-涂料-基本知识 IV. TG221

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第072630号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:卞 鸥 版式设计:冉晓华 责任校对:程俊巧

封面设计:鞠 杨 责任印制:洪汉军

北京京丰印刷厂印刷(北京市朝阳展望印刷厂装订)

2007年7月第1版·第1次印刷

169mm×239mm 9 375印张·360千字

0 001—4 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-21527-1

定价:28.00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) 68351729

封面无防伪标均为盗版

丛 书 编 委 会

编委会主任：孙国雄

编委会副主任：黄天佑 祝建勋 边秀房

编委会委员（按姓氏笔画排序）：

万仁芳 马顺龙 卢宏远

李远才 李魁盛 李玉顺

苏仕方 杨 华 武炳焕

序

铸造是一个传统产业，已经有 5000 多年的历史，但是至今它仍然是一个充满活力的基础产业，在国民经济及国计民生中有着十分重要的作用。几乎所有的工业部门和人们的日常生活都离不开铸件。有人说，在现代社会中，离你 5m 之内肯定会有铸件。应用如此广泛的产品是不多的。

铸造是这样一个产业，应用简陋、原始的生产条件可以生产铸件，但现代工业和科技发展要求高效化、轻量化、精确化的铸件，它就需要由具有先进技术和管理水平是现代铸造企业承担铸件的生产，而且这样的企业正在向绿色生产的方向发展。不少人认为，发达国家将把铸造生产转移到发展中国家，发达国家中的铸造业正在消亡。事实上，近七年来除个别国家（法国）外，发达国家本身的铸件生产量都是在增长的，如果加上它们的铸件进口，发达国家对铸件需求量的增长也是迅速的。可以听到他们的一些铸造厂（老的、低效率的）关闭的消息，但同时也能听到一些新的现代化的铸造厂在兴建。

我国目前是世界上最大的铸件生产国家，2005 年的铸件产量达 2442 万 t，两倍于位居第二的美国，我国的铸造生产还会发展吗？答案是肯定的。发达国家按全国人口平均年铸件耗用量是 60~70kg/人·年，而且还在增长中。我国目前约为 20kg/人·年，随着我国国民经济的持续高速增长，我国的铸造生产显然还会有很大的发展空间。

我国已经有了一批现代化的铸造企业，但是铸造生产技术总体看来还处于较低水平，不能满足国民经济快速增长的要求，一些高档铸件还需要进口。目前不少铸造企业规模小，铸件质量、技术及管理水平和企业效益都亟待提高。铸造业的发展除了良好的发展环境（目前我们已经有了这样一个得天独厚的环境条件），还需要有一批具有远见卓识的企业家、高水平的科技人员，以及一大批在企业生产一线从事铸造专业生产的技术人员、中高级操作人员和相关领域的工作人员。

“铸造实用技术丛书”就是本着“来自于生产一线，并为生产一线服务”的宗旨，突出“实用”的中等层次的普及性丛书，丛书涵盖铸造材料、工艺、设备、检测、管理等主要铸造技术领域，旨在全面、系统地介绍国内外铸造新技术的应用和发展，以技术实践和应用实例为主，广泛收集一线生产实际应用资料，服务于在企业生产一线从事铸造专业生产的技术人员、中高级操作人员以及相关领域的工作人员。

丛书的编写人员由全国铸造学会推荐铸造行业各相关技术领域的权威专家和企业一线技术人员共同组成，包括清华大学、东南大学、华中科技大学、山东大学等著名高校和一汽、二汽等行业排头兵企业的专家、教授、教师、技术人员等，他们分别在铸造行业某领域有研究成果或建树、有专业技术及生产实践经验。丛书的编写力求做到理论与应用、新颖性和实用性的有机结合，并着力实现语言精练、图文并茂、表达形象，便于读者的阅读和应用。

祝愿丛书的出版能为我国的铸造业在从铸造大国向铸造强国的发展过程中发挥良好的作用，做出一份贡献。

丛书编委会主任 孙国雄

前 言

在铸造生产中，为了提高铸件表面质量，通常要在铸型（芯）表面施涂一层耐火涂料，以达到改善其表面耐热性、化学稳定性、抗金属液冲刷性、脱模性或抗粘砂性等性能的目的，因此铸造涂料又称铸型（芯）涂料。

我国是世界上最早采用铸造方法进行生产的国家之一，也是最早使用耐火涂料的国家，涂料的使用可追溯到汉代。然而在现时铸造生产中，人们对铸造涂料的重要性尚认识不足，认为铸造涂料是可有可无的东西。但近年来，随着对铸件表面质量要求的不断提高，涂料的作用及应用也愈显重要。施涂涂料，是防止铸件产生粘砂、夹砂、砂眼、气孔，表面增碳、增硫等缺陷，提高铸件表面质量和档次，减少铸件清理工作量，改善劳动环境，降低生产成本，提高经济效益的十分有效的技术措施。目前随着铸造涂料的商业化、专业化、系列化，它已成为铸造生产中不可或缺的重要造型材料之一。

在现时铸造生产中的另一现象是，部分企业的管理者和工程技术人员不重视铸造涂料技术，认为一袋粉（耐火粉料）、一桶水（载液）稍加搅和就可成为涂料，对涂料的知识和技术含量认识不足。事实上，铸造涂料技术涉及矿物学、表面物理化学、胶体化学、有机和无机高分子材料学、流变学及材料加工等多门学科的基础或专门知识，真正掌握这些知识内容，是配制出性能优异的涂料，或者能根据生产及铸型条件自如地选用符合实际要求的涂料的关键。为此，作者根据近年的铸造涂料研究经验与体会，力图通过理论联系实际，介绍原材料的基本性能，阐述涂料流变性能的基本知识，提出涂料的性能及其检测方法，并根据不同的铸型（芯），着重介绍各自涂料的工艺性能和使用性能特点等，来体现这些知识。

本书是从事铸造生产、管理，铸造原辅材料包括涂料生产及销售的相关人员的专业参考书之一，也可作为高等院校铸造专业或材料成形与控制专业铸造研究方向的本科生、研究生的教学研究用参考书。

本书在提出编写大纲及初稿完稿后，承蒙沈阳铸造研究所周静一教授认真审阅，并提出了许多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

由于作者水平有限，加上时间仓促，书中难免存在错误、疏漏和不足，敬请读者批评指正。

作 者

目 录

序

前言

第1章 绪论	1
1.1 概述	1
1.2 涂料的分类与组成	2
1.3 涂料自身应具备的功能和作用	4
1.4 铸件粘砂及涂料的防粘砂机理	5
1.4.1 机械粘砂及其形成的基本规律	5
1.4.2 化学粘砂及其形成的基本规律	8
1.4.3 涂料的防粘砂机理	10
1.5 涂料的其他作用	11
1.5.1 降低铸件表面粗糙度值	11
1.5.2 加固砂型表面, 减少浇注时的冲砂现象	12
1.5.3 保护金属型并控制铸件的凝固过程	12
1.5.4 强化金属—涂料—铸型(芯)间的相互作用, 改善铸件表面 性能和内部质量	12
1.6 涂料的发展	13
第2章 耐火粉料及载液	17
2.1 概述	17
2.2 耐火粉料	18
2.2.1 耐火粉料应具有的基本性能	18
2.2.2 选用耐火粉料应注意的问题	19
2.2.3 石墨粉	21
2.2.4 石英粉	25
2.2.5 锆英粉	28
2.2.6 镁砂粉	31
2.2.7 橄榄石砂粉	32
2.2.8 铬铁矿砂粉	34
2.2.9 铝-硅系耐火粉料	36
2.2.10 刚玉砂粉	41
2.2.11 硅藻土粉	43
2.2.12 滑石粉	45

VIII 铸造涂料及应用

2.3 载液	45
2.3.1 水	47
2.3.2 快干和自干涂料用有机溶剂	48
第3章 悬浮剂、粘结剂及助剂	50
3.1 悬浮剂	50
3.1.1 膨润土	51
3.1.2 凹凸棒土	53
3.1.3 累托石粘土	55
3.1.4 羧甲基纤维素钠	57
3.1.5 海藻酸钠	59
3.1.6 聚丙烯酰胺	60
3.1.7 黄原胶	61
3.1.8 聚乙烯醇缩丁醛 (PVB)	62
3.2 粘结剂	63
3.2.1 粘土类	64
3.2.2 水玻璃	65
3.2.3 硅溶胶	66
3.2.4 磷酸盐	67
3.2.5 硫酸盐	67
3.2.6 糖浆	68
3.2.7 亚硫酸纸浆废液	68
3.2.8 糊精	69
3.2.9 聚乙烯醇 (PVA)	69
3.2.10 聚醋酸乙烯乳液	69
3.2.11 煤焦油和沥青	70
3.2.12 (改性) 松香	70
3.2.13 酚醛树脂	71
3.2.14 硅酸乙酯	73
3.3 助剂	73
3.3.1 表面活性剂	73
3.3.2 偶联剂	74
3.3.3 消泡剂	75
3.3.4 防腐剂	75
第4章 涂料的粘度及流变性能	76
4.1 粘度与表观粘度	76
4.1.1 粘度的定义	76
4.1.2 表观粘度	77
4.2 涂料流体的类型	77

4.2.1 流体的分类	77
4.2.2 假塑性流体	79
4.2.3 胀塑性流体	80
4.2.4 宾汉塑性流体	80
4.2.5 依时性流体-触变性流体	82
4.3 粘度的测定	85
4.3.1 流杯粘度测定法	85
4.3.2 用 NDJ-1 型旋转粘度计测定涂料的表观粘度	86
4.3.3 用双筒旋转粘度计测定涂料的流变曲线	86
4.3.4 涂料的剪切稀释现象及剪切稀释作用的测定	88
4.3.5 涂料的触变性及触变率的测定	90
4.4 涂料流变特性与其工艺性能的关系	92
4.4.1 悬浮性与流变曲线的关系	92
4.4.2 涂刷性与流变曲线的关系	93
4.4.3 流平性和抗流淌性与流变曲线的关系	93
4.4.4 涂层厚度和涂挂性与流变曲线的关系	94
4.5 影响涂料触变性的因素	95
4.5.1 涂料的粘度	95
4.5.2 粉料在涂料中的浓度和粉料细度级配	95
4.5.3 粘结剂种类	95
4.5.4 载液的影响	96
4.5.5 涂料制备方法的影响	97
第5章 涂料的配制、施涂和干燥	98
5.1 涂料的配制	98
5.1.1 概述	98
5.1.2 混合方法及配比	99
5.1.3 分散方法	99
5.1.4 碾压与球磨	100
5.1.5 搅拌	101
5.1.6 胶磨	104
5.1.7 乳化与陈化处理	106
5.2 涂料的施涂	107
5.2.1 刷涂法	108
5.2.2 浸涂法	108
5.2.3 喷涂法	110
5.2.4 流涂法	113
5.2.5 粉末涂料和静电喷涂	116
5.2.6 非占位涂料法	116

X 铸造涂料及应用

5.3 涂料的干燥	117
5.3.1 水基涂料干燥的基本特征	117
5.3.2 自硬型涂层干燥	120
5.3.3 微波加热干燥	121
5.3.4 红外线干燥	121
5.3.5 水基涂料的几种干燥方式的比较	122
5.3.6 点燃干燥	122
第6章 砂型(芯)铸造涂料	125
6.1 概述	125
6.1.1 湿型	125
6.1.2 干型	125
6.1.3 表面干型	125
6.1.4 化学粘结剂型芯	125
6.2 树脂砂型(芯)涂料	126
6.2.1 树脂砂与金属的相互作用	126
6.2.2 壳型(芯)用涂料	127
6.2.3 冷芯盒砂芯(PUCB)用涂料	129
6.2.4 自硬树脂砂型(芯)用涂料	133
6.3 湿型用涂料	143
6.3.1 湿型用水基涂料	143
6.3.2 湿型用醇基涂料	144
6.4 水玻璃砂型(芯)用涂料	147
6.4.1 水玻璃砂型(芯)的特点及对涂料的要求	147
6.4.2 铸钢件水玻璃砂醇基涂料	148
6.4.3 水玻璃砂特种涂料	149
第7章 重力及非重力金属型铸造涂料	153
7.1 重力及低压金属型铸造涂料	153
7.1.1 重力及低压金属型铸造特点	153
7.1.2 铸件与铸型之间的热交换特点	154
7.1.3 金属型涂料及其基本性能	156
7.2 涂层的厚度	158
7.3 涂层的孔隙度	159
7.4 离心铸造金属型涂料	172
7.4.1 离心铸造原理及分类	172
7.4.2 铸铁铸钢辊类离心铸造金属型涂料	173
7.4.3 气缸套离心铸造金属型涂料	177
7.4.4 金属型离心铸管专用涂料	180
7.4.5 离心铸管用铸型绝热涂料	183

7.4.6 离心铸管涂料涂覆工艺及其对铸管质量的影响	185
7.5 压力铸造压铸型涂料	189
7.5.1 压力铸造及压铸型涂料的作用	189
7.5.2 常用压铸型涂料	191
7.5.3 水基压铸型涂料及性能	192
7.5.4 新一代粉剂及颗粒状压铸型涂料及其应用	194
7.5.5 压铸型涂料的选用	197
7.5.6 涂料涂覆工艺	198
第8章 其他铸型(芯)涂料	201
8.1 消失模铸造涂料	201
8.1.1 消失模铸造涂料的作用	201
8.1.2 消失模铸造涂料组分及主要工作性能	203
8.1.3 消失模铸造涂料的使用及性能控制	218
8.2 熔变型涂料	223
8.2.1 熔变涂料的作用及要求	223
8.2.2 激冷熔变涂料	224
8.2.3 发热熔变涂料	225
8.3 V法造型涂料	227
8.3.1 V法造型工艺原理简介	227
8.3.2 V法造型涂料的特点及应用	228
8.4 硝涂料	231
8.4.1 用硝涂料生产冷硬铸铁	231
8.4.2 硝涂料防止铸铁件渗漏缺陷	231
8.5 表面调节剂型涂料	233
8.5.1 表面合金化型涂料	233
8.5.2 晶种型涂料	234
第9章 涂料缺陷分析	235
9.1 涂料在制备与贮存过程中出现的缺陷	235
9.1.1 涂料起泡	235
9.1.2 涂料离浆	236
9.1.3 涂料粘度变化	236
9.1.4 涂料稀释不良	237
9.2 涂料工艺性能缺陷	238
9.2.1 涂料涂覆性差	238
9.2.2 涂料覆盖性差	239
9.2.3 涂层刷痕太深	239
9.2.4 涂层风干时间过长	239
9.2.5 涂层破水	240

XII 铸造涂料及应用

- 9.2.6 涂料堆积..... 240
- 9.3 流涂工艺常见缺陷..... 241
 - 9.3.1 流涂堆积..... 241
 - 9.3.2 流涂流淌过度..... 242
 - 9.3.3 裸型..... 242
 - 9.3.4 滴痕..... 242
 - 9.3.5 冲击痕..... 243
 - 9.3.6 波纹痕..... 243
 - 9.3.7 叠层..... 243
 - 9.3.8 砂型棱角不清晰..... 243
 - 9.3.9 涂层上下厚度差别大..... 243
 - 9.3.10 溅滴..... 244
- 9.4 涂料工作性能缺陷..... 244
 - 9.4.1 涂层强度低..... 244
 - 9.4.2 涂层疏松..... 244
 - 9.4.3 针孔..... 245
 - 9.4.4 起泡..... 245
 - 9.4.5 收缩裂纹..... 246
 - 9.4.6 涂层剥落..... 246
- 9.5 因涂覆不当造成铸件缺陷..... 247
 - 9.5.1 起皮和夹灰..... 247
 - 9.5.2 气孔..... 247
 - 9.5.3 飞刺..... 248
 - 9.5.4 粘砂..... 248
 - 9.5.5 铸件其他缺陷..... 249

第 10 章 涂料性能与检测..... 250

- 10.1 制备涂料用主要原材料的性能检测..... 250
 - 10.1.1 耐火填料密度的测定..... 250
 - 10.1.2 耐火填料粒度的测定..... 251
 - 10.1.3 耐火填料烧结点的测定..... 252
 - 10.1.4 悬浮剂性能的测定..... 252
 - 10.1.5 增稠悬浮剂溶液粘度的测定..... 253
 - 10.1.6 涂料各组分原料氢离子指数 pH 值的确定..... 254
 - 10.1.7 粘结剂固态物质含量的测定..... 254
 - 10.1.8 粘结剂热-氧化分解特性的测定..... 255
- 10.2 铸造涂料工艺性能的检测..... 255
 - 10.2.1 涂料密度的测定..... 255
 - 10.2.2 涂料中耐火填料体积浓度的测定..... 257

10.2.3 涂料条件粘度的测定	257
10.2.4 涂料静态剪切应力的测定	257
10.2.5 涂料悬浮性的测定	258
10.2.6 涂料涂刷性的评定	260
10.2.7 涂料流平性的测定	260
10.2.8 涂料流淌性的测定	261
10.2.9 涂料涂层厚度的测定	261
10.2.10 涂料涂层渗透性的测定	262
10.2.11 涂料 pH 值的测定	262
10.3 烘干态涂料性能的检测	263
10.3.1 涂层透气性的测定	263
10.3.2 涂料层抗擦落强度的测定	263
10.3.3 涂料吸湿性的测定	265
10.4 涂料高温性能的检测	266
10.4.1 涂料导热性的测定	266
10.4.2 涂料发气量及灼烧减量的测定	266
10.4.3 涂料烧结点的测定	267
10.4.4 涂料曝热抗裂性的测定	269
附录 济南圣泉集团股份有限公司及相关产品简介	271
参考文献	280

第1章 绪 论

1.1 概述

在铸造生产中,铸型(芯)的作用是十分重要的,它使液态金属在其中凝固成为铸件,因此,铸型(芯)质量是决定铸件质量的重要因素。铸型型腔直接同金属液接触的表面,称为工作表面。铸型(芯)的质量在很大程度上决定于工作表面的质量。因为在金属液浇注和凝固过程中,金属液与工作表面之间形成的界面上会发生一系列物理和化学作用。在不利的条件下,铸型(芯)和金属液在界面上的相互作用会导致铸件表面粘砂、砂眼、麻点、气孔等铸件缺陷。为改善铸型(芯)工作表面的质量,在其工作表面涂覆涂料,是保证获得表面质量优良的铸件的重要措施。

所谓铸造涂料又称铸型(芯)涂料,它是涂覆于铸型(芯)表面的一薄层耐火涂层(从零点几毫米至数毫米)。铸造涂料在涂覆于砂型、砂芯表面之前是一种胶体状态的物理悬浮分散体系。这种物理悬浮分散体系通常包括耐火粉料、载液、悬浮剂、粘结剂、增稠剂和助剂等。其中耐火粉料是涂料的基础,它借助悬浮剂在涂料内悬浮,并被均匀地涂覆于铸型(芯)的工作表面上,载液挥发后,粘结剂使粉料干结成致密涂层,保护了工作表面。因此,在铸造生产中广泛应用涂料,并且随着铸型种类和铸造合金种类的发展其用途日益增加。

涂料的使用可追溯到4500年前中国的青铜器时代,那时我们的祖先在太阳晒干后的石灰石或粘土铸型表面上涂刷一层粘土涂料加以应用,并对其在铸造生产中的作用给予了相当的重视。到了15世纪,人们开始在河砂制造的砂芯和砂型表面上使用动物脂和松脂的烟黑作为涂料。

到20世纪30年代,出现了虫胶片石墨和水玻璃涂料,这时,以滑石粉和木炭粉作为涂料中的耐火粉料已得到普遍使用,有时铸钢件涂料中已开始使用锰铁合金粉。直到二次世界大战结束为止,铸造行业中使用的涂料基本上还是由铸造工人根据自己的经验配制的,其性能与历史悠久的传统涂料并无明显的差别。二次大战以后,世界进入了科技飞速发展的时期。铸造行业中,在涂料的理论研究和实际应用方面,都有了重大的突破。涂料逐步以崭新的面貌成为一项重要的铸造辅料。

从20世纪50年代起,由于对铸件表面质量的要求不断提高,不少铸造厂为

增强其产品的竞争能力而致力于涂料的研制，不断出现各种“专利涂料”。各种化学粘结砂问世并推广使用以后，传统的涂料不能适应新的造型材料和工艺的要求，对新型涂料的需求就更为迫切。如锆英粉一经出现，它作为铸钢件涂料用的耐火粉料迅速得到了推广。

20 世纪 60 年代以后，对劳动环境的要求日趋严格，使铸件清理工部达到要求所需的投资大幅度增长。同时，由于很少有人愿意从事劳动密集的铸件清理工作，工时费用也大为提高。在此情况下，加速涂料的开发与生产，以减少铸件的清理工作量就具有特别重要的实际意义。于是，在 20 世纪 50 年代各铸造厂自行研制的基础上，进入了涂料研究和生产专业化的新阶段。从那时起，无论是涂料组成（即悬浮剂和耐火粉料的种类）还是它的使用性能都有了根本性的变化。正是由于涂料在提高铸件表面质量和减少铸件清理费用等方面经济效益明显，因此涂料的研究和应用得到了迅速的发展。具体表现在以下几方面：

1) 将流变学和胶体化学等新学科的理论用于涂料的研究，对涂料的认识不断深化。

2) 在涂料的组成中不断采用包括耐火材料、粘结剂、熔剂和表面活性剂等在内的各种新材料。

3) 涂料的制备逐步由简单的搅拌转到采用化工生产中的新技术、新工艺，除提供直接使用的浆状涂料外，还可以制成膏状或粉状涂料，以便于运输。

目前，工业发达国家的铸造厂自制涂料者为数极少，大都购买专业制造厂生产的商品涂料。涂料专业制造厂都具有较好的研究开发条件和生产设备，可以不断吸收各方面的新成果来改进涂料，可以为有特殊要求的铸件研制适用的专用涂料，还可以为铸造厂提供技术服务，协助铸造企业正确使用涂料，从而获得最佳效果。如铸造厂能与涂料专业制造厂建立相互配合的良好关系，则其通过使用涂料而获得的效益将远大于因此而增加的费用。

采用合理的涂料施涂方法来减少铸件的清理工作量、改善它的表面质量，在铸造生产中无疑是最方便、灵活且较经济可靠的一种措施。据概略地估算，铸件清理成本约占铸件生产总成本的 30%，而涂覆涂料后可使铸件的清理成本降低至 15% 左右，扣除约 5% 的涂料及其涂覆成本，那么涂覆涂料后可使铸件的清理成本降低 10%，更重要的是，由于施涂涂料，改善了铸件表面质量，提高了铸件档次，铸件价格得以提高，其经济效益更为明显。

1.2 涂料的分类与组成

涂料从不同角度可有许多种分类方法：

1) 根据不同铸造合金材料可分为铸钢用涂料、铸铁用涂料、铸铜用涂料、

铸铝用涂料、铸镁用涂料等。

2) 根据不同铸型材料可分为粘土砂湿型用涂料、粘土砂干型用涂料、水玻璃砂型用涂料、树脂砂型用涂料等。再进一步细分, 可将树脂砂型用涂料分为自硬树脂砂型用涂料、覆膜砂壳型(芯)用涂料、冷芯盒和热芯盒用涂料等。

3) 根据耐火粉料不同又可分为石墨粉涂料、石英粉涂料、镁砂粉涂料、锆石粉涂料等。机械行业标准 JB/T9226—1999 按耐火粉料不同将涂料分为 9 类, 见表 1-1。

表 1-1 按不同耐火粉料分类的涂料

代号	SM	H	JS	GL	Z	GY	M	MG	Q
耐火粉料	石墨粉	滑石粉	精制石英粉	高铝矾土粉	棕刚玉粉	锆石粉	镁砂粉	镁橄榄石粉	其他

4) 根据载液不同可分为: 水基涂料、有机溶剂快干涂料、水基自干涂料、有机溶剂自干涂料等。

5) 根据涂料外观及物理性能不同可分为: 黑色涂料、白色涂料、浅色涂料、膏状涂料、粉状涂料、粒状涂料、高触变性涂料等。

6) 根据铸造工艺方法不同可分为砂型用涂料、金属型用涂料、离心铸造用涂料、实型铸造用涂料、V 法造型用涂料、压铸用涂料、熔模铸造用涂料等。除砂型铸造用涂料外, 其余可统称之为特种铸造用涂料。

表 1-2 根据铸件材质、铸型(芯)种类、溶剂类型, 施涂方法和耐火粉料等的不同进行了分类。

表 1-2 铸造涂料的分类

分类法	种 类		
铸件 材质	铸铁 铸钢 轻合金 铜合金 其他合金	一般铸铁, 球墨铸铁, 其他铸铁 一般碳钢, 高锰钢, 不锈钢, 其他铸钢 镁合金, 铝合金等	
铸型 种类	砂型	一般型砂	湿型, 自硬树脂砂型 (芯), 水泥砂型, 水玻璃砂型 (芯), 壳型 (芯), 冷芯盒砂芯, 热芯盒砂芯, 其他铸型
		发泡模型	小批量铸型 (实型法), 批量铸型 (消失模法)
		V 法工艺	
	金属型	离心铸造, 挤压铸造, 一般重力铸造, 其他	
溶剂 种类	水基		
	醇基	甲醇, 乙醇, 异丙醇	
	其他	汽油或石脑油等石油类, 混合溶剂等	
施涂方法	刷涂, 浸涂, 流涂, 喷涂等		
耐火粉料	石墨系, 石墨—氧化物系, 锆英系, 氧化镁系, 石英系, 氧化铝质系等		