

机械制造工艺材料技术手册

上册

机械制造工艺材料技术手册编写组编



机械制造工艺材料技术手册

上册

机械制造工艺材料技术手册编写组 编



机械工业出版社

(京)新登字054号

内 容 提 要

机械制造工艺材料是机械制造中的重要物质条件,对保证产品质量、提高经济效益具有重要意义。本书主要介绍了常用的和新开发的2500多种工艺材料的来源、性态特征、性能规格、标准、应用(包括应用方法、应用范围、应用实例),是一部重要基础技术手册,对企业的工艺工作具有指导作用,是机械工业开展“工艺突破口,提高工艺水平”的主要措施之一。

本书共分3册出版:上册为铸造工艺材料、锻压工艺材料、焊接工艺材料、热处理工艺材料共四篇。中册为涂装工艺材料、防锈工艺材料共二篇。下册为电镀工艺材料、转化膜工艺材料、热喷涂工艺材料共三篇。

本书为上册。

本书可作企业工艺技术人员、材料工作人员的工具书。对产品设计人员、科研人员、生产管理人员也有实用价值。

机械制造工艺材料技术手册

上 册

机械制造工艺材料技术手册编写组 编

*

责任编辑:余茂祚 版式设计:霍永明

封面设计:肖 晴 责任校对:熊天荣

责任印制:路 琳

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第117号)

济南新华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₁₆·印张 33¹/₄·插页 2·字数 811千字

1992年12月北京第1版·1992年12月济南第1次印刷

印数 0,001—8,500·定价:28.00元

*

ISBN 7-111-03318-3/TH·369

机械制造工艺材料技术手册编委会

主 任 陆燕荪

副主任 郭春生 (主编) 依英奇

编 委 (按姓氏笔划为序):

马铁山	邓士钧	余茂祚 (副主编)	宋天虎
李郁华	李振文	陆玛玲	陈 洵
周郁文	雷敬民	杨淑范	杨裕雄
潘 昆			

各篇主编

第一篇 铸造工艺材料 谢明师

第二篇 锻压工艺材料 陆玛玲

第三篇 焊接工艺材料 宋天虎

第四篇 热处理工艺材料 潘 昆 杨淑范 杨裕雄

第五篇 涂装工艺材料 周郁文

第六篇 防锈工艺材料 熊炯辉

第七篇 电镀工艺材料 张立茗

第八篇 转化膜工艺材料 李振文

第九篇 热喷涂工艺材料 邓士钧

前 言

机械制造工艺材料是机械制造不可缺少的物质条件。工艺方法、工艺材料、工艺装备、工艺过程的检查与控制、职工的技术熟练程度,组成了工艺过程的各个环节。工艺材料是个主要环节,也是当前最薄弱的环节。工艺材料对保证机械产品质量,节能降耗,改善劳动条件,提高经济效益,都具有非常重要的意义。

工艺材料的开发与应用,与工艺水平的发展和提高密切相关。工艺水平的提高,推动了工艺材料的开发与应用。工艺材料的发展,对工艺水平的提高,起到了有力的促进作用。

机械制造工艺材料是跨行业、跨部门生产的原辅材料,其种类多,规格繁杂(比产品的结构材料要复杂得多),它涉及冶金、矿山、建材、化工、石油、轻工等许多行业和部门。工艺材料消耗量很大,仅铸造行业年消耗工艺材料3000余万吨。本书编入了铸造、锻压、焊接、热处理、涂装、防锈、电镀、转化膜、热喷涂等9类2500多种常用机械加工工艺材料。

全书共9篇、分上、中、下三册出版。上册内容包括,铸造、锻压、焊接、热处理工艺材料;中册内容包括,涂装、防锈工艺材料;下册内容包括电镀、转化膜、热喷涂工艺材料。

全书对常用的和新近开发的工艺材料的来源、性态特征、性能规格、标准、应用(包括应用方法、应用范围、应用实例)、包装贮运、生产单位等,进行了全面、系统地介绍,是一部重要的基础技术资料,其中有大量的是首次公开发表的性能数据和配方。本书对企业的工艺工作具有指导作用,是企业工艺工作人员和材料工作人员不可缺少的工具书,对产品设计人员、科研人员、生产管理人员也有参考价值。

由于过去在工艺材料方面技术基础工作薄弱,因此有些材料没有形成标准化、系列化、规格化,甚至性能数据不全。编写人员只能根据现有基础进行分析整理,因此难免有许多不足之处,有待今后工艺工作人员、科研人员进一步完善和提高。

为了提高机械工业制造水平,必须加强工艺材料工作。在技术工作方面,首先要抓好规范化工作。也就是要抓好工艺材料的标准化、系列化、规格化工作,形成商品化生产。不断地研究和开发新型工艺材料。

《机械制造工艺材料技术手册》的出版,对提高机械制造工艺水平具有重要意义,我们相信经过广大科技工作者的共同努力,一定能把工艺材料的开发研究及生产提高到一个新的水平。

本书为上册,参加编写的人员为:

第一篇 谢明师 汪桂芝 周万有 沈桂荣 刘幼华 高元举 解起东

第二篇 陆玛玲 李传瑾

第三篇 宋天虎 潘大吉 李春范 方大中 刘永安

第四篇 潘昆 杨淑范 杨裕雄

目 录

第一篇 铸造工艺材料

第一章 砂型铸造用造型材料1

一、铸造用原砂1

1. 硅砂1
2. 检定铸造粘结剂用标准砂9
3. 锆砂10
4. 铬铁矿砂12
5. 橄榄石砂13
6. 镁砂14
7. 石灰石砂15
8. 耐火熟料18
9. 刚玉砂19
10. 钛铁矿砂20
11. 钛渣砂22

二、无机粘结剂22

1. 粘土22
2. 膨润土23
3. 水玻璃28
4. 水泥30

三、有机粘结剂32

1. 桐油32
2. 亚麻油33
3. 改性米糠油34
4. 合脂34
5. 渣油35
6. 塔油36
7. 糊精37
8. α 淀粉37
9. 糖浆38
10. 亚硫酸盐木浆残液38
11. 热芯盒树脂39
12. 壳型(芯)用酚醛树脂40
13. 自硬砂用呋喃树脂41

四、辅助材料42

1. 碳酸钠42
2. 煤粉43
3. 重油44
4. 煤油45

5. 柴油45

6. 机油47

7. 溶剂油48

8. 酒精48

9. 鳞片石墨49

10. 无定形石墨51

11. 发泡剂53

12. 赤泥54

13. 有机酯54

14. 磺酸类固化剂55

15. 乌洛托品56

16. 偶联剂57

17. 甲基硅油58

18. 石蜡58

19. 铝银浆60

20. 虫胶片61

21. 硝基外用磁漆62

22. 过氯乙烯外用磁漆63

23. 聚氨酯漆64

24. 聚氨酯固化剂64

第二章 熔模铸造用制壳材料66

一、粘结剂66

1. 水玻璃66
2. 硅酸乙酯69
3. 硅溶胶70

二、制壳耐火材料72

1. 硅砂和硅石粉72
2. 铝矾土砂(粉)74
3. 锆砂粉75

三、硬化剂76

1. 氯化铵76
2. 结晶氯化铝77

第三章 冲天炉熔炼用原辅材料79

一、焦炭79

1. 铸造焦79
2. 冶金焦80
3. 气化焦和地方焦81

二、生铁.....82	三、孕育剂111
1. 铸造生铁82	1. 普通硅铁孕育剂.....111
2. 地方生铁84	2. 硅钙孕育剂.....112
3. 球墨铸铁用生铁84	3. 硅钡孕育剂.....112
4. 含钒生铁86	4. 硅锆孕育剂.....113
5. 炼钢生铁87	5. 硅钨孕育剂.....113
三、回炉废铁.....88	6. 碳硅及碳硅复合孕育剂.....114
四、废钢.....89	7. 硅铈孕育剂.....114
五、铁合金.....91	8. 稀土复合孕育剂.....115
1. 硅铁91	9. 氮系稳定化孕育剂.....115
2. 锰铁92	第五章 铸造非铁合金添加剂117
3. 高炉锰铁94	一、铝合金用熔剂117
4. 铬铁94	1. 六氯乙烷($\text{CCl}_3 \cdot \text{CCl}_3$)精炼剂117
5. 钼铁95	2. 氯化锌(ZnCl_2)精炼剂117
6. 钒铁96	3. JDJL系列高效无公害精炼剂118
7. 钨铁97	4. SRWJ系列无公害精炼剂.....118
8. 钛铁97	5. 钠盐变质剂.....119
9. 硼铁98	6. SRHD系列多功能变质剂.....119
六、金属材料.....99	7. JDSB 系列双色变质剂.....120
七、耐火材料100	8. SR810锶盐长效变质剂.....120
1. 冲天炉常用耐火砖.....100	9. SR813磷复合变质剂121
2. 天然耐火材料.....101	10. 磷变质剂121
3. 耐火泥.....102	11. 常用覆盖剂122
八、熔剂103	12. SRWF 系列覆盖剂122
第四章 铸铁添加剂104	13. FG 系列覆盖剂123
一、球化剂104	14. SMZ 综合处理剂.....123
1. 纯镁球化剂.....104	15. SN310 长效综合处理剂.....124
2. 镍镁球化剂.....105	16. NT综合处理剂.....124
3. 稀土镁球化剂.....105	17. SRJB ₂ 精炼、变质一次处理剂124
4. 稀土镁钙钡球化剂.....107	18. 稀土综合处理剂125
二、蠕化剂107	19. FJL88-I 型复合熔剂.....125
1. 稀土蠕化剂.....107	二、铜合金用熔剂125
2. 稀土钙蠕化剂.....108	1. 脱氧剂.....125
3. 稀土镁钙蠕化剂.....109	2. 覆盖剂.....126
4. 稀土镁钒蠕化剂.....109	3. 氧化剂.....127
5. 稀土铈镁蠕化剂.....110	4. 精炼剂.....128
6. 复合合金蠕化剂.....110	

第二篇 锻压工艺材料

第一章 热锻工艺材料130	三、FR系列锻压防护润滑剂.....132
一、MD系列水基石墨润滑剂130	1. 钛合金锻压防护润滑剂.....132
二、盐水冷却润滑剂131	2. 高温合金锻压防护润滑剂.....134

3. 不锈钢锻压防护润滑剂.....	136	8. 氯化石蜡.....	164
四、钛合金锻造玻璃防护润滑剂	138	第四章 金属轧制和拉拔润滑剂	166
第二章 冷、温挤压工艺材料	140	一、轧制润滑剂	166
一、黑色金属冷挤压表面处理液	140	1. 1号冷轧薄板轧制油.....	166
1. 磷酸盐表面处理液.....	140	2. CR-2W, CR-2B 轧机清淨冷轧薄板 轧制油.....	166
2. 草酸盐被膜处理液.....	141	3. RES-1冷轧油.....	167
二、黑色金属冷挤压润滑剂	142	4. REM-1冷轧油	168
1. 皂类润滑剂.....	142	5. 1号二次冷轧油.....	168
2. 二硫化钼猪油润滑剂.....	142	6. 1号合金钢轧制油.....	169
3. 羊毛脂润滑剂.....	143	7. 1号冷轧硅钢轧制油.....	169
4. N68机油.....	144	8. 30号轧制油.....	170
5. H-4型水基高分子润滑剂.....	144	9. 5号轧制油.....	170
6. 氯化石蜡二硫化钼润滑剂.....	144	10. H系列低碳钢热轧油	170
三、有色金属冷挤压润滑剂与表面处理液	145	11. STR-1不锈钢管冷轧润滑剂	171
1. 铝及铝合金化学处理液.....	145	12. AE系列有色金属轧制油.....	171
2. 铝及铝合金挤压润滑剂.....	145	13. G-46、G-56有色金属轧制油	172
3. 铜及铜合金挤压润滑剂.....	147	14. MAO系列铝冷轧油	173
4. 钛及钛合金挤压用表面处理液.....	148	15. 铝轧制油	173
5. 钛及钛合金挤压润滑剂.....	148	16. 84号铝材热轧乳化液	174
6. 镁及镁合金温挤压用石墨润滑剂.....	149	17. 轧制油	175
四、黑色金属温挤压润滑剂	149	18. HY型多效乳化油.....	175
1. WS型水基石墨润滑剂.....	150	二、拉拔润滑剂	176
2. WJ型温挤压模具润滑剂.....	150	1. 拔丝润滑剂.....	176
五、DJ系列多工位冷挤压润滑剂	151	2. 小直径薄壁管拉拔油.....	177
第三章 冷冲压润滑剂	153	3. CZ-101高速拉丝液体润滑剂	177
一、冷冲压润滑剂	153	4. TH-23-4管材冷拉拔油.....	179
1. DZ-801冲压油	153	5. 拔管润滑剂.....	179
2. DA-805冲压油	153	6. TLS-1铜拔丝润滑剂.....	179
3. DC-801冲压油	154	7. 铜拉丝润滑剂.....	180
4. DS系列冲压油	154	8. 拉伸光亮铝丝润滑剂.....	181
5. 20号冲压油.....	155	9. 铝拔丝润滑剂.....	181
6. 电磁钢片冲切剂.....	156	10. 拉拔润滑剂	181
7. DD系列多工位冷锻润滑剂	156	11. CZ-F固体拉丝润滑剂	182
8. 精冲润滑剂.....	157	12. CZ-K301颗粒状固体拉丝润滑剂.....	183
二、拉深润滑剂	160	第五章 其他工艺材料	184
1. 1号、2号矿油型拉深油.....	160	一、冷冲模用橡胶	184
2. 3号拉深油.....	160	1. 硫化橡胶板.....	184
3. 覆盖件拉深油.....	161	2. 聚氨脂橡胶.....	185
4. 水基拉深润滑剂.....	161	二、冷冲模用粘结剂	186
5. 拉深油.....	162	1. HY-901常温固化韧性环氧胶	186
6. DS系列拉深油	163	2. CX-212胶	187
7. RD-40全铝易拉罐拉深润滑油.....	164		

3. 无机氧化铜-磷酸胶	188
--------------------	-----

三、W-801模具导柱润滑油	189
----------------------	-----

第三篇 焊接工艺材料

第一章 电焊条

一、结构钢焊条	190
二、钼和铬钼耐热钢焊条	201
三、低温钢焊条	205
四、不锈钢焊条	206
五、堆焊焊条	211
六、铸铁焊条	217
七、镍及镍合金焊条	219
八、铜及铜合金焊条	220
九、铝及铝合金焊条	221
十、殊特用途焊条	222
十一、焊条的包装贮运	223

第二章 埋弧焊用实心焊丝及焊剂

一、埋弧焊用实心焊丝	224
二、埋弧焊用焊剂	226
1. 埋弧焊用熔炼焊剂	226
2. 埋弧焊用烧结焊剂	231
3. 焊剂的包装贮运	232

第三章 气体保护焊焊丝、保护气体及

电极材料

一、气体保护焊焊丝	233
1. 二氧化碳气体保护焊实心焊丝	233
2. 气保护及自保护药芯焊丝	236
3. 合金结构钢氩弧焊焊丝	238
4. 不锈钢氩弧焊焊丝	240
5. 镍及镍合金氩弧焊焊丝	244
6. 铜及铜合金氩弧焊焊丝	246
7. 铝及铝合金氩弧焊焊丝	251
8. 焊丝的包装贮运	255
二、气体保护焊用保护气体	256
1. 氩气	256
2. 氦气	257
3. 氮气	258
4. 二氧化碳气	258
5. 氢气	259
6. 氧气	260
7. 氩+氮混合气	260
8. 氩+氮混合气	260
9. 氩+氧、氩+二氧化碳、氩+氧+二	

氧化碳混合气	261
--------------	-----

10. 氩+氢混合气	261
------------------	-----

11. 焊接用气体的包装贮运	261
----------------------	-----

三、非熔化极气体保护焊电极材料

1. 纯钨电极	263
2. 钨钍电极	263
3. 钨铈电极	264
4. 钨钨电极	265
5. 钨及钨电极	265
6. 电极的包装贮运	267

第四章 粉末

一、氧-乙炔焰喷涂用合金粉末	268
二、等离子弧喷涂用合金粉末	272
三、复合粉末	276
四、陶瓷材料	280
五、粉末的包装贮运	281

第五章 钎焊材料

一、钎料	282
1. 锡铅钎料	282
2. 其他锡基钎料	286
3. 铅基钎料	287
4. 锌基钎料	287
5. 镉基钎料	288
6. 银基钎料	289
7. 铜基钎料	289
8. 镍基钎料	290
9. 微电子器件装联用膏状钎料	291
10. 铝用软钎料	291
11. 铝基钎料	293
12. 铜基钎料	295
13. 铜磷钎料	297
14. 银基钎料	299
15. 镍基钎料	303
16. 锰基钎料	305
17. 金基钎料	306
18. 含钼钎料	308
19. 真空钎料	308
20. 其他钎料	310
21. 钎料的包装贮运	311

二、钎剂	311	三、保护气体	320
1. 软钎剂	311	1. 还原性保护气体	320
2. 硬钎剂	316	2. 惰性保护气体	322
3. 铝用钎剂	318	四、盐浴材料	322
4. 气体钎剂	319	五、阻钎材料	323
5. 钎剂的包装贮运	320		

第四篇 热处理工艺材料

第一章 热处理常用气氛	325	四、低温盐浴用盐	356
一、制备可控气氛的气体原料	326	1. 常用低温盐	356
1. 天然气	326	2. 专用低温盐	357
2. 液化石油气	327	五、盐浴校正剂	357
3. 氮气	329	1. 单一校正剂	358
4. 氨气	330	2. 复合校正剂	360
5. 氢气	331	3. 其他盐浴校正剂	361
二、制备可控气氛的液体原料	332	第三章 化学热处理渗剂	363
三、制备可控气氛的固体原料	333	一、渗碳剂	363
四、净化可控气氛的材料	334	1. 固体渗碳剂	363
1. 碳分子筛	334	2. 盐浴渗碳剂	364
2. 3A分子筛	335	3. 煤油渗碳剂	366
3. 4A分子筛	335	4. 煤油加空气渗碳剂	367
4. 5A分子筛	336	5. 煤油加甲醇渗碳剂	368
5. Ag-X分子筛	336	6. 1号渗碳煤油	370
6. 硅胶	337	7. 2号渗碳煤油	371
7. 铝胶	338	8. 甲、乙醇催化裂解渗碳剂	372
第二章 热处理盐浴用盐	340	9. 异丙醇渗碳剂	373
一、原料盐	340	10. 甲醇加丙酮渗碳剂	374
1. 氯化钠	340	11. 甲醇加乙酸乙酯渗碳剂	376
2. 氯化钾	341	12. 乙醚渗碳剂	377
3. 氯化钡	342	13. 苯乙醇加空气渗碳剂	377
4. 碳酸钠	342	二、渗氮剂	378
5. 碳酸钾	343	1. 固体渗氮剂	379
6. 硝酸钠	344	2. 气体渗氮剂	379
7. 硝酸钾	345	3. 离子渗氮剂	380
8. 亚硝酸钠	346	4. 氧氮共渗剂	381
9. 氢氧化钠	346	三、碳氮共渗剂	382
10. 氢氧化钾	347	1. 固体碳氮共渗剂	382
11. 热处理用原料盐专业标准	348	2. 固体氮碳共渗剂	382
二、高温盐浴用盐	351	3. 盐浴碳氮共渗剂	383
三、中温盐浴用盐	352	4. 盐浴氮碳共渗剂	384
1. 常用中温盐	353	5. 煤油加氮碳氮共渗剂	386
2. 含校正剂的中温盐	354	6. 甲醇加三乙醇胺碳氮共渗剂	387

7. 尿素、甲醇混合液加煤油碳氮共渗剂.....388	十七、硼砂熔盐渗金属剂.....426
8. 氨基气氛碳氮共渗剂.....389	第四章 热处理涂料.....430
9. 803碳氮共渗剂.....390	一、保护涂料.....430
10. 甲酰胺加氮气氮碳共渗剂.....392	1. 热处理保护涂料.....430
11. 尿素热分解氮碳共渗剂.....393	2. 抗氧化防脱碳涂料.....432
12. 甲酰胺、尿素气体氮碳共渗剂.....393	3. KBZ-6铝合金抗氧化涂料.....433
13. 三乙醇胺加乙醇混合液氮碳共渗剂.....394	4. 硼基防氧化脱碳涂料.....434
14. 甲醇加氮气氮碳共渗剂.....394	5. KBC-12钛合金防护涂料.....435
15. 甲醇、氮加氮气氮碳共渗剂.....394	二、防渗碳涂料.....436
四、渗硫剂.....395	1. FC-108防渗碳涂料.....437
1. 低温电解渗硫剂.....396	2. KC-13 防渗碳涂料.....437
2. 气体渗硫剂.....398	3. B-95 防渗碳涂料.....438
五、硫氮共渗剂.....398	4. KT-128高温抗渗碳涂料.....439
1. 盐浴硫氮共渗剂.....399	三、防渗氮涂料.....440
2. 气体硫氮共渗剂.....399	1. KS-2防渗氮涂料.....440
六、硫氮碳共渗剂.....400	2. NPSF抗渗氮涂料.....441
七、渗硼剂.....401	3. HJ-1防渗氮涂料.....442
1. 固体渗硼剂.....402	4. KN-7防渗氮罐老化涂料.....443
2. 盐浴渗硼剂.....403	四、防碳氮共渗涂料.....444
八、硼氮共渗剂.....406	1. CN防碳氮共渗涂料.....444
九、硼铬共渗剂.....406	2. FT及FTD防渗碳及防碳氮共渗涂料.....444
十、硼铝共渗剂.....407	五、防渗硼涂料.....445
1. 固体硼铝共渗剂.....407	1. CBCB-1防渗硼涂料.....445
2. 熔盐硼铝共渗剂.....409	2. FSB防渗硼涂料.....446
十一、渗铝剂.....409	六、防固体渗铬、渗铝涂料.....447
1. 固体渗铝剂.....409	七、多用防护涂料.....448
2. 热浸渗铝剂.....411	八、保护膜.....449
3. 气体渗铝剂.....413	第五章 淬火介质.....452
十二、渗铬剂.....414	一、水及无机盐水溶液淬火介质.....452
1. 固体渗铬剂.....414	1. 水.....452
2. 熔盐渗铬剂.....417	2. 氯化钠水溶液.....453
3. 气体渗铬剂.....417	3. 氯化钙水溶液.....455
十三、铬铝共渗剂.....418	4. 碳酸钠水溶液.....457
十四、铬铝硅共渗剂.....419	5. 氢氧化钠水溶液.....458
十五、渗硅剂.....420	6. 硝酸盐水溶液.....460
1. 粉末渗硅剂.....420	7. 水玻璃水溶液.....461
2. 盐浴渗硅剂.....422	二、有机聚合物水溶性淬火介质.....463
3. 气体渗硅剂.....423	1. 聚乙烯醇合成淬火介质.....463
十六、渗锌剂.....424	2. 聚醚淬火介质.....466
1. 粉末渗锌剂.....424	3. 聚醚-乙二醇水溶液.....467
2. 热浸锌剂.....425	4. 聚丙烯酸钠淬火剂.....468
	5. 聚丙烯酰胺淬火介质.....471

6. TZQ聚合物淬火介质.....	472	3. 海斯真空淬火油.....	498
7. 甘油水溶液.....	473	4. 冷浴淬火油.....	499
三、国外几种水溶性淬火介质简介	474	5. S热浴淬火油.....	500
1. UQ系列水溶性聚合物淬火介质	474	6. QA淬火油	500
2. 251水溶性淬火介质	476	七、盐、碱浴冷却介质	501
3. 364水溶性淬火介质	477	1. 硝盐浴.....	501
4. R型水溶性合成淬火介质.....	479	2. 氯化盐浴.....	503
5. WODOL 水溶性淬火介质.....	480	3. 碱浴.....	504
四、通用淬火油、回火油	481	4. 盐碱混合浴.....	505
1. 机械油.....	482	八、流态床冷却介质	506
2. 普通淬火油.....	485	九、冷处理剂	508
3. 快速淬火油.....	487	1. 固体二氧化碳.....	508
4. 分级淬火油.....	488	2. 氟里昂.....	509
5. 回火油.....	490	3. 低温空气.....	510
五、特殊淬火油	491	4. 液态氮.....	510
1. 光亮淬火油.....	491	第六章 清洗剂	512
2. 快速光亮淬火油.....	492	一、碱液清洗剂	512
3. 光亮分级淬火油.....	493	二、有机溶剂清洗剂	514
4. 真空淬火油.....	494	三、金属清洗剂	515
六、国外几种淬火油简介	496	四、残盐清洗剂	517
1. 好富顿淬火油.....	496	1. RSC-1残盐净洗剂.....	518
2. 马氏体分级淬火油.....	497	2. S型与J型残盐清洗剂	518

第一篇 铸造工艺材料

第一章 砂型铸造用造型材料

砂型铸造用造型材料是指配制型砂、芯砂和涂料、涂膏等用的原材料和辅助材料，包括各种原砂、各种有机、无机粘结剂和各种辅助材料。

由于至今世界各国采用砂型铸造工艺生产的铸件仍占80%以上，因此砂型铸造用的造型材料在铸造生产中占有重要的地位。根据一般统计，每生产1 t铸件要投入3 t多造型材料，不但耗量大，而且造型材料的质量好坏，直接影响铸件的质量和成本。铸造车间往往由于造型材料质量低劣或选用不当而造成铸件报废约占车间总废品的50%以上。因此，掌握造型材料技术，合理选用造型用原辅材料至关重要。

一、铸造用原砂

铸造用原砂有硅砂（石英砂）和特种砂（非硅砂）两类。前者又分为天然硅砂和人工硅砂，后者有锆砂、镁橄榄石砂、铬铁矿砂、刚玉砂、高铝矾土砂、焦宝石砂、石灰石砂、镁砂等。这些特种砂多作为特殊材料用做特种面砂和抗粘砂涂料、涂膏。

1. 硅砂

天然硅砂是指具有自然颗粒的湖砂、海砂、河砂、山砂、风积砂等等。天然硅砂的粒形一般都比人工硅砂的好。但天然硅砂中常含有少量云母、长石、碱和碱土金属氧化物等，这些杂质往往影响硅砂的耐火度。为了进一步提高天然硅砂的质量，使其达到纯、圆、匀、光（滑）、净，往往还要加工处理成水洗砂、擦洗砂、擦磨砂、浮选精砂等等。

人工硅砂是天然硅砂或硅砂岩经人工破碎、筛分等加工而成的颗粒砂。人工硅砂的特点是石英含量高，但粒形不好，所以造型制芯的工艺性能不如天然硅砂。

（1）性能规格

硅砂的主要矿物成分是石英（ SiO_2 ），耐火度高达1713℃，密度为2.3~2.6g/cm³，莫氏硬度为7级，复用性较好。

根据国家标准《铸造用硅砂》（GB9442—88）规定，铸造用硅砂按其二氧化硅和含泥量分级见表1-1-1。

铸造用硅砂根据粒度分组见表1-1-2。主要粒度组成部分中，前筛余留量大于后筛余留量用Q表示，反之用H表示。

表 1-1-1

分级代号	SiO_2 (%)	含泥量 (%)
98	>98	<0.20 <0.50
96	>96	<1.00
93	>93	<0.30 <0.50
90	>90	<1.00 <2.00
85	>85	<1.00
80	>80	<2.00
75	>75	<10.0

铸造用硅砂主要组成部分是指相邻三筛余留量之和为最大值，要求不少于75%，中间筛

表 1-1-2

分组代号	主要粒度组成部分筛孔尺寸 (mm)			分组代号	主要粒度组成部分筛孔尺寸 (mm)		
85	1.700	0.850	0.600	15	0.212	0.150	0.106
60	0.850	0.600	0.425	10	0.150	0.106	0.075
42	0.600	0.425	0.300	07	0.106	0.075	0.053
30	0.425	0.300	0.212	05	0.075	0.053	(底盘)
21	0.300	0.212	0.150				

余留量不少于25%。

铸造用硅砂的粒形根据角形系数分类如表1-1-3。

表 1-1-3

分类代号	15	30	45	63	90
角形系数	<1.15	<1.30	<1.45	<1.63	>1.63

铸造用硅砂的牌号表示法为：

ZGS ××—×××—××

粒形分类代号

Q或H

粒度分组代号

SiO₂ 分级代号

铸造用硅砂（铸、硅、砂字的拼音第一个字母）

国内主要硅砂的技术性能及其生产单位见表1-1-4。

表 1-1-4

生产单位及产品名称	粒度代号	化 学 成 分 (%)						含泥量 (%)	烧结点 (°C)	均匀率 (%)	角形系数
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO+MgO	Na ₂ O+K ₂ O	灼减				
内蒙古通辽市大林型砂厂 1.水洗砂	30(40/70)	≥94	≤3.0	≤0.2	≤0.3	≤1.5	≤0.3	≤0.5	1400	>80	≤1.20
	21(50/100)	≥92	≤4.0	≤0.3	≤0.4	≤3.0	≤0.35	≤0.8	1350	>80	≤1.20
	15(70/140)	≥90	≤6.0	≤0.4	≤0.5	≤3.5	≤0.40	≤1.0	1350	>80	≤1.20
	10(100/200)	≥85	≤8.0	≤0.8	≤0.7	≤5.0	≤0.5	≤1.5	1300	>80	≤1.20
2.擦洗砂	30(40/70)	≥96	≤3.0	≤0.2	≤0.3	≤1.5	≤0.3	≤0.2	1400	>80	≤1.20
	21(50/100)	≥92	≤4.0	≤0.3	≤0.4	≤3.0	≤0.35	≤0.3	1350	>80	≤1.20
	15(70/140)	≥90	≤6.0	≤0.4	≤0.5	≤3.5	≤0.4	≤0.3	1350	>80	≤1.20
	10(100/200)	≥85	≤8.0	≤0.8	≤0.7	≤5.0	≤0.5	≤0.5	1300	>80	≤1.20
3.精选砂	21(50/100)	>97	<1.5	<0.15	<0.1	<0.5	<0.2	<0.1	>1500	>80	≤1.20

(续)

生产单位及产品名称	粒 度 代 号	化 学 成 分 (%)						含泥量 (%)	烧结点 (°C)	均匀率 (%)	角形 系数
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO + MgO	Na ₂ O + K ₂ O	灼减				
4.标准砂	21(50/100)	>92	<4.0	<0.3	<0.4	<3.0	<0.35	<0.5	1350	>80	≤1.20
内蒙古哲里木盟砂砂公司											
1.筛选砂	42(30/50)	>94	<3.0	<0.25	<0.2	—	<0.4	<0.7	1400	>75	
	30(40/70)	>93	<3.5	<0.3	<0.28	—	<0.4	<0.7	1400	>75	
2.水洗砂	30(40/70)	>93	<3.5	<0.3	<0.28	—	<0.4	<0.7	1400	>75	
	21(50/100)	>91	<5.0	<0.35	<0.35	—	<0.5	<1.0	1350	>75	
	15(70/140)	>89	<6.0	<0.35	<0.45	—	<0.5	<1.5	1320	>75	
	10(100/200)	>86	<6.5	<0.5	<0.5	—	<0.8	<1.5	1300	>75	
内蒙古哲里木盟砂砂公司巴胡塔砂矿											
1.擦洗砂	21(50/100)	>92	<4.0	<0.3	<0.4	<3.0	<0.35	<0.3	1350	>75	
2.精选砂	21(50/100)	>96	<2.0	<0.15	<0.1	<0.5	<0.2	<0.1		>75	
吉林省双辽县七棵树砂矿											
天然砂	21(50/100)	>90	<6.0	<0.7	<0.4	<4.0	<0.6	<1.5	1350	>75	
	15(70/140)	>89	<6.0	<0.7	<0.5	<5.0	<0.6	<1.5	1300	>75	
辽宁省金县矿建公司四十里堡砂矿											
天然砂	21(50/100)	88	8.0	2.0	2.0	—	—	<0.5	1250	>75	
	15(70/140)	85	7.0	3.0	3.0	—	—	<2	1250	>75	
	10(100/200)	76	9.0	4.0	4.0	—	—	<3	1200	>75	
辽宁省大连砂厂											
天然砂	15(70/140)	>85	<7.0	<3.0	<2.0	<4.0	<1.5	<5	1250	>70	
	10(100/200)	>85	<8.0	<3.0	<2.0	<4.0	<1.5	<6	1250	>70	
	07(140/270)	>75	<10	<4.0	<4.0	<5.0	<3.0	<18	1200	>70	
辽宁省海城县硅砂矿											
1.硅砂岩砂	30(40/70)	>98	<0.5	<0.5	<0.1	<0.1	<0.5	<2	>1550	>70	
2.人工硅砂	85(12/30)	>98	<0.3	<0.4	<0.1	<0.1	<0.3	<0.7	>1550	>70	
	30(40/70)	>98	<0.3	<0.4	<0.1	<0.1	<0.3	<0.7	>1550	>70	
河北省围场县硅砂开发公司											
水洗砂	42(30/50)	>92	<3.5	<0.5	<1.0	—	<0.4	<1.0	>1350		
	30(40/70)	>92	<3.5	<0.5	<1.0	—	<0.4	<1.5	>1350		
	21(50/100)	>87	<6.0	<0.5	<1.0	—	<0.5	<1.5	>1300		
	15(70/140)	>86	<6.0	<0.6	<1.5	—	<0.5	<1.5	>1300		

(续)

生产单位及产品名称	粒度代号	化 学 成 分 (%)						含泥量 (%)	烧结点 (°C)	均匀率 (%)	角形 系数
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO + MgO	Na ₂ O + K ₂ O	灼减				
秦皇岛精制石英砂厂									耐火度		
1.精制人工硅砂	335~10(6~140)	99.5	—	0.02	—	—	—	<0.2	1750	90	
2.精制硅石粉	10~05 (100~底盘)	98.9	—	0.05	—	—	—	<0.3	1750	90	
秦皇岛市石粉厂									耐火度		
1.精制人工硅砂	335~15(6~100)	99.5	—	0.02	0.5	—	—	0.3	1750	>86	
2.普通人工硅砂	335~15(6~100)	>98	—	0.05	0.5	—	—	—	1700	>70	
3.精制硅石粉	10~05 (100~底盘)	>98	—	0.05	0.1	—	—	—	1750	>70	
江西省都昌县铸造型砂厂											
1.水洗砂	60(20/40)	96.66	1.51	0.60	0.052	0.98	0.15	0.5	1550	>75	
	42(30/50)	94.63	2.75	0.43	0.058	1.83	0.23	0.5	1500	>75	
	30(40/70)	93.53	3.46	0.60	0.057	2.07	0.25	0.5	1450	>75	
	21(50/100)	92.13	4.40	0.58	0.093	2.47	0.28	0.5	1400	>80	
	15(70/140)	91.21	4.77	0.60	0.116	2.83	0.38	0.6	>1350	>80	
	10(100/200)	90.50	4.95	0.66	0.144	2.98	0.40	0.8	>1300	>85	
2.擦洗砂	30(40/70)	93.51	3.33	0.56	0.056	1.99	微量	<0.2	1450	>80	
	21(50/100)	92.15	4.28	0.56	0.093	2.35	微量	<0.2	1400	>80	
	15(70/140)	91.23	4.63	0.60	0.112	2.77	微量	<0.2	>1350	>80	
3.人工硅砂(粉)	475~0.045 (4~320)	>99	—	≤0.02	—	—	<0.2	—	耐火度 1750	>80	
4.擦洗精制硅砂(粉)	47.5~0.045 (4~320)	>99.8	—	≤0.02	—	—	<0.13	—	1750	>80	
江西省星子县型砂厂											
1.水洗砂	60(20/40)	95.46	1.87	0.33	0.21	1.80	0.21	≤0.5	≥1400	>80	1.47
	42(30/50)	94.43	2.39	0.40	0.24	2.08	0.27	≤0.5	≥1400	>80	1.47
	30(40/70)	93.36	2.75	0.46	0.266	2.60	0.31	≤0.6	≥1350	>80	1.47
	21(50/100)	91.22	3.86	0.54	0.37	3.28	0.49	≤0.7	≥1300	>80	1.47
	15(70/140)	89.38	5.03	0.69	0.55	3.46	0.54	≤0.8	≥1250	>80	1.47
2.擦洗砂	60(20/40)	96.56	1.58	0.23	0.076	1.24	0.19	≤0.1	≥1500	>90	1.35
	42(30/50)	96.41	1.69	0.36	0.081	1.17	0.23	≤0.1	≥1500	>90	1.35
	30(40/70)	94.89	2.44	0.42	0.14	1.79	0.38	≤0.5	≥1450	>90	1.35
	21(50/100)	93.46	3.12	0.40	0.26	2.43	0.30	≤0.21	≥1350	>90	1.35
	15(70/140)	92.06	4.18	0.56	0.37	2.92	0.51	≤0.3	≥1300	>90	1.35
3.人工硅砂	335~05 (6~底盘)	>99	—	0.02	—	—	<0.2	—	耐火度 1750	>80	—

(续)

生产单位及产品名称	粒 度 代 号	化 学 成 分 (%)						含泥量	烧结点	均匀率	角形
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO + MgO	Na ₂ O + K ₂ O	灼减	(%)	(°C)	(%)	系数
江西省湖口砂	21(50/100)	91.30	4.49	0.81	0.18	3.68	0.57	1.12	>1300	>90	—
江西省鹰潭红砂	10(100/200)	84.07	8.50	1.50	0.27	—	2.95	16.8	—	—	—
福建省东山县石英砂厂 海砂	85(12/30)	>97	<0.5	<0.1	<0.2	—	<0.3	<0.2	—	—	—
	60(20/40)	>97	<0.5	<0.2	<0.7	—	<0.6	<0.2	—	—	—
福建省东山县硅砂矿相 龙分矿 海砂	42(30/50)	≥98	<0.5	<0.12	<0.12	—	<0.3	<0.2	—	—	—
	21(50/100)	≥97	<1.0	<0.15	<0.15	—	<0.3	<0.2	—	—	—
	15(70/140)	≥97	<1.5	<0.30	<0.20	—	<0.6	<0.3	—	—	—
福建省晋江县矿产建材 公司 海砂	85(12/30)	≥94	<0.5	<1.5	<1.0	—	<0.6	<0.5	—	—	—
	60(20/40)	≥94	<0.5	<1.5	<1.0	—	<0.6	<0.5	—	—	—
	42(30/50)	≥96	<0.5	<1.2	<1.0	—	<0.5	<0.5	—	—	—
	30(40/70)	≥96	<0.5	<1.2	<1.0	—	<0.5	<0.5	—	—	—
	30(40/70)	≥98	<1.0	<0.1	<0.1	—	<0.3	<0.5	—	—	—
	21(50/100)	≥96	<0.5	<1.2	<1.0	—	<0.5	<0.5	—	—	—
	21(50/100)	≥98	<1.2	<0.1	<0.1	—	<0.3	<0.5	—	—	—
	15(70/140)	≥90	<2.5	<1.5	<1.0	—	<0.6	<1.0	—	—	—
福建省平潭县砂厂 海砂	30(40/70)	≥96	<1.5	<0.5	<1.5	—	<0.5	<0.5			
	21(50/100)	≥94	<1.5	<0.5	<1.5	—	<0.5	<0.5			
	15(70/140)	≥90	<2.0	<0.5	<1.5	—	<0.5	<0.5			
福建省长乐县文武砂型 砂厂 天然砂	30(40/70)	≥94	<1.5	<0.3	<0.1	—	<0.5	<0.8			
	21(50/100)	≥94	<2.0	<0.5	<0.1	—	<0.5	<1.0			
	15(70/140)	≥90	<5.0	<1.5	<0.1	—	<0.8	<1.0			
广东省新会县天然硅砂 厂 天然砂	170、85、60	98.5	—	0.1	—	—	—	<1.0			
	42(30/50)	98.5	—	0.1	—	—	—	<1.0			
	30(40/70)	98.5	—	0.1	—	—	—	<1.0			
	21(50/100)	98	—	0.15	—	—	—	<1.0			