



有色金属材料生产技术问答系列图书

铜及铜合金 熔炼与铸造技术问答

韩卫光 刘海涛 编著



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

铜及铜合金熔炼与铸造技术问答

韩卫光 刘海涛 编著



中南大学出版社
www.csupress.com.cn

图书在版编目(CIP)数据

铜及铜合金熔炼与铸造技术问答/韩卫光, 刘海涛编著.
—长沙:中南大学出版社, 2012. 9
ISBN 978 - 7 - 5487 - 0584 - 0

I. 铜... II. ①韩... ②刘... III. ①炼铜 - 问题解答
②铜 - 铸造 - 问题解答③铜合金 - 熔炼 - 问题解答④铜合
金 - 铸造 - 问题解答 IV. ①TF811 - 44②TG291 - 44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 166995 号

铜及铜合金熔炼与铸造技术问答

韩卫光 刘海涛 编著

-
- 责任编辑 刘颖维
责任印制 文桂武
出版发行 中南大学出版社
社址:长沙市麓山南路 邮编:410083
发行科电话:0731-88876770 传真:0731-88710482
印 装 长沙市宏发印刷有限公司
-

- 开 本 880 × 1230 1/32 印张 8.25 字数 252 千字
版 次 2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978 - 7 - 5487 - 0584 - 0
定 价 26.00 元
-

图书出现印装问题,请与经销商调换

前 言

我国已经成为世界上最重要的铜材生产、消费和贸易大国,2010年铜加工材产量首次突破了1000万t,铜加工材的品种不断增加、产品质量不断提高、技术创新日益活跃,建设了几十条现代化的生产线,工艺、技术、装备水平不断提高,一大批高精尖产品满足了国内经济建设的需要。

铜及铜合金的熔炼与铸造是铜加工的第一道工序,铸锭(件)的内部质量直接关系到成品的最终物理性能、力学性能和使用性能。我国铜及铜合金的熔炼与铸造,最早使用的是坩埚炉熔炼、铁模铸造的落后生产方式,只能铸10多千克的铸锭。目前,国内铜及铜合金铸锭的熔炼多采用感应炉、竖炉,铸造多采用立式半连铸、立式连铸、水平连铸,铸锭最大质量达到10t,铸造过程中广泛采用振动铸造、石墨结晶器、煤气保护、硼砂覆盖、变质处理等技术,大大地提高了铸锭质量。

然而,随着铜及铜合金熔铸装备更新和熔铸技术的发展,既有熟练操作技能,又有一定理论知识的高级技术工人显得日益紧缺,因此,在加快熔炼、铸造技术的发展和装备的更新改造的同时,普及技术工人铜合金熔铸基础理论知识和操作技巧、加强工人的技术培训是当务之急。在此背景下,我们编写了本书,希望能为铜加工行业的发展尽微薄之力。本书深入浅出地介绍了铜合金熔铸的基础理论知识和实践经验总结,尽可能简约而又系统地介绍了铜及铜合金熔铸的基本概念、基本方法和操作要点,可以作为铜及铜合金熔铸企业的职工岗位培训教材或管理人员的参考读物。本书共分5章:第1章铜及铜合金熔炼与铸造生产的一般概念;第2章铜及铜合金熔炼与铸造生产的原辅材、工具及设备;第3章铜及铜合金的熔炼技术和工艺;第4章铜及铜合金的铸造方法和工艺;第5章铜及铜合金铸锭质量检测、控制及回收。

1979年出版的《重有色金属材料加工手册》、2002年出版的《铜及

铜合金加工手册》以及 2007 年出版的《铜加工技术实用手册》凝聚着我国铜加工行业几代工作者智慧的结晶，也为本书的出版提供了很好的基础，本书部分内容参阅和引用了上述著作的精华，在此，我们对上述著作的编者表示真诚的感谢！

由于作者水平所限，书中难免有不妥之处，我们诚恳地欢迎专家和读者不吝赐教，批评指正。

编者

2012 年 3 月

目 录

第 1 章 铜及铜合金熔炼与铸造生产的一般概念	(1)
1. 铜合金熔炼的作用和原则是什么?	(1)
2. 铜合金感应炉有哪些类型? 其熔炼的特点分别是什么?	(1)
3. 反射炉和竖式炉熔炼的特点是什么?	(2)
4. 什么是电渣重熔? 电渣炉熔炼的特点是什么?	(2)
5. 压铸机型选择的原则是什么?	(3)
6. 离心铸造用铸型的特点是什么?	(4)
7. 转炉有哪些方式?	(5)
8. 潜流式转炉的特点是什么?	(5)
9. 什么是熔沟? 熔沟的作用是什么?	(6)
10. 保温炉的作用是什么?	(6)
11. 什么是复熔?	(7)
12. 为什么要清炉?	(7)
13. 铜合金熔炼时配料的目的、步骤和原则是什么?	(7)
14. 熔炼过程中金属为何会损耗?	(8)
15. 精炼有哪些类型? 各有什么特点?	(10)
16. 铸造铜合金和压铸铜合金熔炼时应遵循什么原则?	(12)
17. 压铸铜合金熔炼的特点是什么?	(13)
18. 什么是"一次冷却"? 什么是"二次冷却"? 各有什么特点?	(14)
19. 铸造冷却水的要求是什么?	(15)
20. 铸造工艺对铜合金液穴有什么样的影响?	(15)
21. 铜合金铸锭的结晶组织是什么样的?	(17)
22. 影响铜合金铸锭结晶组织的因素有哪些?	(19)
23. 铜合金的分类及表示方法是怎样的?	(23)
第 2 章 铜及铜合金熔炼与铸造生产的原辅材、工具及设备 ...	(25)
2.1 铜及铜合金熔炼与铸造生产的原辅材	(25)

-
24. 铜合金熔炼生产的原料有哪些? (25)
25. 紫杂铜分类标准及用途有哪些? (26)
26. 为什么要对原料进行加工? 怎样加工? (27)
27. 为什么要使用中间合金? 常用中间合金有哪些? (28)
28. 中间合金的制备方法有哪些? 工艺特性及操作要点是什么?
..... (30)
29. 常用的中间合金怎样熔制? (31)
30. 为什么要使用木炭覆盖? 木炭的要求和煨烧方法是什么? ...
..... (33)
31. 炉衬材料有哪些种类? 如何选用? (34)
32. 熔剂的作用和要求是什么? 有哪些分类? (36)
33. 保护型熔剂和精炼型熔剂的使用特点是什么? (37)
34. 使用熔剂时的注意事项有哪些? (38)
35. 铜合金常用的脱氧剂有哪些? 有什么要求? (39)
36. 铁模铸造的涂料种类有哪些? 配方及制作方法是怎样的? ...
..... (40)
37. 怎样配制金属型涂料? (42)
38. 铜合金砂型铸造对型砂的物理机械性能有什么要求?
..... (42)
39. 铜合金砂型铸造用的型(芯)砂怎样分级? (43)
- 2.2 铜及铜合金熔炼与铸造生产的工具 (44)
40. 怎样进行结晶器设计? (44)
41. 怎样合理地选择结晶器材质? (45)
42. 结晶器用石墨材料的基本要求有哪些? 石墨模的
材质怎样选择? (46)
43. 石墨模怎样设计和装配? (47)
44. 立式半连续铸造结晶器的结构和特点是什么? (48)
45. 带坏水平连续铸造结晶器的结构和特点是什么? (50)
46. 管棒水平连续铸造结晶器的结构和特点是什么? (51)
47. 上引连铸的结晶器的结构和特点是什么? (52)
- 2.3 铜及铜合金熔炼与铸造生产的设备 (53)
48. 有铁芯感应电炉的结构是什么样的? (53)

49. 有铁芯感应电炉的感应体有哪些新技术?	(54)
50. 感应体炉衬怎样捣筑、烧结和起熔?	(56)
51. 感应体炉衬材料寿命的影响因素有哪些?	(59)
52. 怎样热更换感应体?	(60)
53. 无铁芯感应电炉的结构是什么样的?	(61)
54. 无铁芯感应电炉的炉衬怎样选材、捣筑及烘烤?	(62)
55. 反射炉结构与特点是怎样的? 怎样砌筑与烘烤?	(64)
56. 竖炉的结构是怎样的? 炉衬材料有什么要求?	(67)
57. 真空炉结构是怎样的? 对坩埚有什么要求?	(69)
58. 立式半连续铸造机有哪些种类? 各有什么特点?	(71)
59. 立式全连续铸造机的特点是什么?	(75)
60. 带坯水平连续铸造机的特点是什么?	(77)
61. 管棒水平连续铸造机的特点是什么?	(78)
62. 上引连铸机列的特点是什么?	(79)
63. 轮带式连铸机列的特点是什么?	(80)
64. 钢带式连铸机列的结构特点是什么?	(81)
第3章 铜及铜合金的熔炼技术和工艺	(85)
3.1 铜及铜合金的铸造方法	(85)
65. 熔炼生产的基本步骤有哪些?	(85)
66. 如何进行炉前配料计算?	(85)
67. 如何进行补偿、冲淡以及变炉洗料的配料计算?	(88)
68. 装料及熔化顺序是怎样的?	(91)
69. 怎样选择合适的熔炼气氛?	(92)
70. 减少熔炼损耗的途径有哪些?	(93)
71. 铜合金熔炼过程中气体的来源途径有哪些?	(94)
72. 炉中气体与铜液的作用关系是怎样的? 气体的溶解特性怎样?	(95)
73. 铜合金熔炼过程中除气方法有哪些?	(97)
74. 怎样防止铜合金熔体吸气?	(101)
75. 铜合金熔炼过程中脱氧方法有哪些?	(101)
76. 磷铜脱氧的工艺要点是什么?	(103)

77. 铜合金熔炼过程中杂质来源有哪些? 如何控制? (104)
78. 铜合金变质处理的方法、目的是什么? 怎样合理地选择、使用变质剂? (106)
79. 铜合金的炉前温度怎么控制? (108)
80. 扒渣、捞渣的操作要点是什么? (108)
81. 怎样取炉前、炉后化学成分分析试样? 确定出炉范围的依据是什么? (109)
82. 怎样提高熔化效率? (110)
83. 烤炉、清炉、洗炉的操作要点是什么? (111)
84. 真空感应熔炼工艺的操作要点是什么? (112)
85. 电渣重熔工艺有什么要求? (113)
- 3.2 铜及铜合金的熔炼工艺 (114)
86. 普通紫铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (114)
87. 反射炉熔炼紫铜的操作要点有哪些? (115)
88. 竖式炉熔炼紫铜的技术特点有哪些? (117)
89. 磷脱氧铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (118)
90. 无氧铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (118)
91. 普通黄铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (120)
92. 铅黄铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (122)
93. 铝黄铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (123)
94. 硅黄铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (124)
95. 其他复杂黄铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (125)
96. 铝青铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (127)
97. 硅青铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (130)
98. 铍青铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (130)
99. 锡磷青铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (131)
100. 其他青铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (133)
101. 普通白铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (134)
102. 锌白铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (135)
103. 镍铜熔炼的工艺特性及操作要点是什么? (137)
104. 铸造铜合金熔炼工艺要点是什么? (138)

105. 常用铸造铜合金的熔炼工艺怎样制定?	(139)
第4章 铜及铜合金的铸造方法和工艺	(145)
4.1 铜及铜合金的铸造方法	(145)
106. 铜合金常用铸造方法有哪些?	(145)
107. 什么是立式半连续铸造?	(145)
108. 什么是水平连续铸造?	(147)
109. 什么是上引连续铸造?	(148)
110. 什么是立式全连续铸造?	(150)
111. 什么是铜合金线坯的连铸连轧?	(151)
112. 什么是铁模铸造和水冷模铸造?	(152)
113. 什么是平模铸造?	(154)
114. 什么是立模铸造?	(155)
115. 什么是倾斜模铸造?	(158)
116. 什么是无流铸造?	(159)
117. 什么是真空吸铸?	(161)
118. 什么是振动铸造?	(163)
119. 什么是间隙铸造?	(168)
120. 什么是热顶铸造?	(168)
121. 什么是热模铸造(定向凝固)?	(170)
122. 什么是电磁成形铸造?	(172)
123. 什么是软接触电磁铸造?	(173)
124. 什么是半固态成形?	(175)
125. 什么是红锭铸造?	(176)
126. 什么是浸渍成形?	(176)
127. 分散冷却铸造技术有什么特点? 有哪些应用?	(177)
128. 什么是压力铸造?	(178)
129. 什么是金属型铸造?	(179)
4.2 铜及铜合金的铸造工艺	(179)
130. 铸造时结晶器内熔体如何保护?	(179)
131. 怎样确定铸造工艺?	(181)
132. 普通紫铜铸锭的生产要点有哪些?	(183)

133. 磷脱氧铜铸锭的生产要点有哪些? (185)
134. 无氧铜铸锭的生产要点有哪些? (186)
135. 普通黄铜铸锭的生产要点有哪些? (188)
136. 铅黄铜铸锭的生产要点有哪些? (189)
137. 铝黄铜铸锭的生产要点有哪些? (191)
138. 其他复杂黄铜铸锭的生产要点有哪些? (192)
139. 锡磷青铜铸锭的生产要点有哪些? (192)
140. 锡锌青铜铸锭的生产要点有哪些? (193)
141. 铝青铜铸锭的生产要点有哪些? (194)
142. 硅青铜铸锭的生产要点有哪些? (195)
143. 铍青铜铸锭的生产要点有哪些? (196)
144. 其他青铜铸锭的生产要点有哪些? (196)
145. 白铜铸锭的生产要点有哪些? (198)
146. 怎样制取铜合金粉末? (199)
147. 铁模铸造工艺生产要点是什么? (201)
148. 金属型铸造工艺流程是怎样的? (201)
149. 金属型铸造工艺操作要点有哪些? (204)
150. 怎样制定金属型的工作温度和浇注温度? (206)
151. 确定铜合金砂型铸造工艺应考虑哪些因素? (207)
152. 确定铜合金砂型铸造工艺方案的原则是什么? (207)
153. 铜合金离心铸造的浇注工艺怎样制定? (209)
154. 压力铸造工艺参数怎样选择? (210)
155. 铸锭安全技术有哪些要点? (214)

第5章 铜及铜合金铸锭质量检测、控制及回收 (215)

- 5.1 铜及铜合金铸锭质量检测 (215)
156. 铸锭质量常规检查包括哪些内容? (215)
157. 怎样判定铜合金铸锭是否合格? 铸锭质量全分析包括哪些内容? (218)
158. 铜合金化学成分分析的特点和主要方法是什么? ... (219)
159. 铸造铜合金炉前质量控制有哪些? (220)
160. 铜液含氢量炉前怎样检验? (221)

161. 铜合金铸件质量检查包括哪些内容?	(222)
162. 无氧铜氧含量分析的方法有哪些?	(223)
163. 铜合金铸锭宏观组织检查的作用和方法是什么? ...	(224)
164. 铜合金铸锭微观组织检查的作用和方法是什么? ...	(225)
165. 铜铸件水爆清砂的原理是什么? 工艺怎样制定? ...	(225)
5.2 铜及铜合金铸锭质量控制及回收	(226)
166. 铜合金铸锭化学成分废品的主要原因是什么?	(226)
167. 铜合金铸锭缩孔、缩松产生的原因是什么? 有哪些防止措施?	(227)
168. 铜合金铸锭气孔产生的原因是什么? 有哪些防止措施?	(229)
169. 铜合金铸锭裂纹产生的原因是什么? 有哪些防止措施?	(231)
170. 应力与裂纹有什么样的关系?	(234)
171. 铜合金铸锭夹杂产生的原因是什么? 有哪些防止措施?	(234)
172. 铜合金铸锭偏析产生的原因是什么? 有哪些防止措施?	(236)
173. 铜合金铸锭晶粒细化的方法有哪些?	(238)
174. 铜合金铸锭表面夹渣产生的原因是什么? 有哪些防止措施?	(239)
175. 铜合金铸锭表面冷隔产生的原因是什么? 有哪些防止措施?	(240)
176. 怎样防止铸锭弯曲、尺寸超差及偏心缺陷?	(241)
177. 砂型、金属型铸造的铸件缺陷有哪些? 怎样预防?	(242)
178. 离心铸造铸件缺陷有哪些? 如何预防?	(245)
179. 铜渣如何回收?	(248)
180. 收尘的目的是什么? 怎样收尘?	(249)
参考文献	(251)

第1章 铜及铜合金熔炼与铸造生产的一般概念

1. 铜合金熔炼的作用和原则是什么？

铜合金熔炼的原料主要有3类：阴极铜(电解铜)、加工过程中产生的几何废料、外购废杂铜。为了使其达到要求的合金成分配比，必须对其进行熔炼。而在铜合金熔炼中，原料的配比是直接关系到铸锭(铸件)产品质量和生产成本高低的关键。

铜合金熔炼的作用：①配制合金。按照合金成分配比，选择合适的金属原料，在高温下熔化、精炼，获得成分合格的合金熔体。②熔体提纯。通过采用化学反应或物理吸附、沉降等精炼措施除气、除杂，保证金属质量。③熔化金属。将固态原料通过高温加热转变为液态熔体，以便在铸造时有足够的流动性而充盈模腔。

为了达到降低生产成本的目的，一般采用以下原则：①生产高品位产品，应选择高品位金属原料。生产普通产品时，在保证质量的前提下，尽量选择低成本原料。②在化学成分允许的范围内，贵金属元素的比例尽量取中下限。

2. 铜合金感应炉有哪些类型？其熔炼的特点分别是什么？

铜合金感应炉一般分为有铁芯感应电炉、无铁芯感应电炉和真空感应电炉。

有铁芯感应电炉熔炼的特点是：①熔化速度快，热效率高，氧化少，烧损少；②由于电磁力的搅拌作用，能保证成分和温度均匀；③设备周围温度低，劳动条件好，操作简单，节省人力；④必须在炉内留有一定的起熔体，只适用于大批量、品种较简单的连续生产。

无铁芯感应电炉熔炼的特点是：①功率密度和熔化效率高，起熔方便；②搅拌能力强，有利于熔体化学成分的均匀性；③尤其适合熔

炼细碎炉料，如机加工产生的各种车屑、锯屑、铣屑等；④不需要起熔体，铜液可以倒空，停开炉、变换合金品种方便，适用于间断性作业。

真空感应电炉熔炼的特点是：①熔炼过程中熔体不与空气接触，能获得气体和杂质含量较少的金属及合金，可生产高纯度金属；②一般不使用熔剂，能有效地消除非金属夹杂；③能改善金属的性能，特别是增加金属的密度；④设备复杂，生产及维护成本较高。

3. 反射炉和竖式炉熔炼的特点是什么？

反射炉属传统的火法冶炼设备，具有结构简单、操作方便、容易控制以及对原料和燃料适应性强的优点。主要缺点是热效率较低（一般只有15%~30%）、燃料和耐火材料消耗较大、占地面积大。反射炉适合熔炼普通紫铜，一般采用阴极铜作为主要原料，同时也可以使用品位相当的各种回收铜作为原料。

竖式炉是一种快速连续熔化炉，可采用天然气、液化石油气等作为燃料，烧嘴分层安装在炉膛壁上，炉内气氛可以控制；没有精炼过程，要求原料绝大多数为阴极铜，有时也可以根据实际情况使用一定比例符合阴极铜标准的回炉料。竖式炉一般配合连续铸造机进行连续铸造，也可以配合保温炉进行半连续铸造。竖式炉比较适合普通紫铜的熔炼，具有热效率高（60%以上）、熔化速度快、停开炉方便（停炉只需1~2 min，从冷态开炉到出铜只需1 h）等优点。

4. 什么是电渣重熔？电渣炉熔炼的特点是什么？

电渣重熔是将自耗电极进行再精炼的方法，自耗电极就是电渣重熔的原料，利用熔渣的电阻热来重熔自耗电极，重熔并经过熔渣精炼的金属液在水冷结晶器中重新结晶，生产出高质量的铸锭，是采用最广泛的二次精炼法。图1-1为电渣重熔冶金原理示意图。

电渣炉熔炼的特点是：①由于熔池凝固时的定向结晶，组织致密，成分均匀，较好地消除了定向性疏松；②电渣重熔的精炼过程是在高温渣中进行，金属液可受到熔渣的精炼和过滤作用，能很好地脱硫和去除氧化物夹杂；③铸锭从下到上顺序结晶便于气泡排出，一般不产生缩孔；④由于工艺复杂、制造成本高等方面的限制，电渣重熔

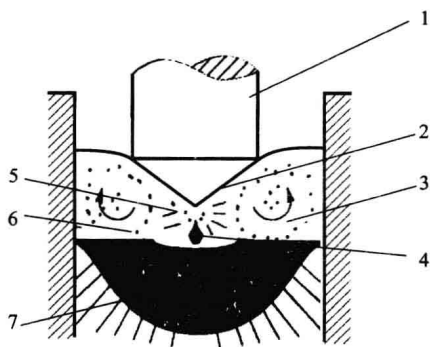


图 1-1 电渣重熔冶金原理示意图

1—自耗电极；2—液态金属膜；3—渣池；4—熔滴；
5—电弧；6—金属小颗粒；7—金属熔池

主要在铜铬合金、铜铬钼合金以及镍铜合金的熔炼中得到应用。

5. 压铸机型选择的原理是什么？

在实际生产中，选择压铸机主要根据产品的品种、批量以及压铸件的轮廓尺寸和质量。

(1)按产品的品种和生产批量选择。在组织多品种、小批量生产时，通常选用液压系统简单、适应性强，能快速进行调整的压铸机；在组织少品种、大批量生产时，要选用配备机械化和自动化程度高、控制系统完备的压铸机；对单一品种、大批量生产的铸件，还可以选用专用压铸机。

(2)按铸件的轮廓尺寸和质量选择，每一种型号的压铸机都具有一定的技术规格，当针对具体产品对象选用压铸机时，最主要的是根据铸件的轮廓尺寸和质量。因为铸件的轮廓尺寸与压铸机的锁模力和开型距离有关；而铸型的质量，则与压室中合金的最大容量有关。

压铸机的锁型力应该大于压铸时的涨型力。其安全系数为 0.85 ~ 0.95，小型压铸件取上限，大型压铸件取下限。

压铸机的压室容量应该大于每次浇注所需合金液的总量，压室的充满度要求保持在 70% ~ 80% 范围。

6. 离心铸造用铸型的特点是什么？

用于离心铸造的铸型，有金属型、砂型和石墨型 3 种。金属型又可分为铸铁、球墨铸铁和铸钢材料制作的 3 类，它们的特性见表 1-1。

表 1-1 离心铸造用各种铸型的特点

	优点	缺点
金属型	<ul style="list-style-type: none"> ①导热性好，金属凝固速度快，晶粒细，偏析少，氧化夹杂的分布均匀 ②合金凝固时间短，生产率高 ③铸件尺寸精度高 	<ul style="list-style-type: none"> ①尺寸和形状受较大限制 ②铸型造价高 ③如不调整转速和壁厚关系，容易产生裂纹 ④易产生冷隔 ⑤涂料容易剥落
砂型	<ul style="list-style-type: none"> ①对砂箱的热作用小，铸型造价低 ②导热性差，合金凝固较慢，不易形成冷隔等缺陷，适于铸造长的铸件 ③合金在较长时间处于熔融状态，非金属夹杂物容易集中到铸件内表面，切削加工后可获得良好的材质 ④尺寸和形状受限制少 ⑤不易产生裂纹，也容易采取防止措施 	<ul style="list-style-type: none"> ①铸型的硬度和干燥程度不易控制均匀，易产生黏砂和胀砂缺陷 ②易形成夹砂 ③铸造管状铸件时容易产生偏心 ④凝固时间长，生产率低
石墨型	<ul style="list-style-type: none"> ①铸型容易加工，制造周期短，铸型造价较低 ②对热冲击的承受能力大 ③热膨胀性能低，铸型温度对铸件尺寸无影响 ④铸型较轻，降低劳动强度 ⑤过热度高，可获得组织致密的铸件，生产率也高 ⑥铸件不黏模，铸件表面光洁度高 	<ul style="list-style-type: none"> ①铸型硬度低，容易被磨损 ②石墨质脆，较易破损 ③导热率高，铸件易被激冷

7. 转炉有哪些方式?

常用的转炉方式有倾动转炉、溢流转炉、潜流转炉等。

倾动转炉是通过熔炼炉的转动,熔体经出铜口、流槽进入保温炉的方式。该方式适于间断生产,熔体质量不稳定,尤其是生产紫铜时要通过静置来保证熔体质量。

溢流转炉是熔炼炉不须转动,液面高于出铜口后溢出,熔体通过炉组之间的流槽连续不断地转注至保温炉。该方式适于连续生产紫铜和无氧铜,熔体质量比较稳定,但流槽需要保证一定的温度以避免熔体在进入保温炉的过程中降温凝固而导致流槽堵塞或存铜。对大多数金属而言,同时需对流槽加设熔体保护措施,以防金属被氧化。

潜流转炉是在熔炼炉和保温炉联为一体的情况下,铜液从液面下两者之间的隔板孔直接从熔炼炉进入保温炉。该方式根除了金属液体转运过程中的氧化、吸气的弊端,特别是减少了熔炼黄铜时氧化锌的氧化挥发,保护了环境。

8. 潜流式转炉的特点是什么?

传统的铸坯生产过程为:金属熔炼(熔炼炉)—熔体转移(流槽)—保温铸造(保温炉)三段式结构,即熔炼炉与保温炉分离,熔体通过流槽由熔炼炉转移到保温炉中。这种模式不但设备占地面积大、结构复杂,污染工作环境,而且金属熔体在流槽内转移过程中,不能保证熔体从熔炼炉出口到保温炉入口全过程密封,熔体在倾倒过程中,易造成吸收空气中的氧气和氢气夹杂、夹渣等情况,从而导致铸坯的质量缺陷,其中铸坯的内部裂纹、致密度低是常见的缺陷。

潜流式熔炼铸造是将熔炼炉、保温炉作成一体,取消了熔体转移用的明流槽,在熔炼腔和保温腔的底部用一暗流槽相连,暗流槽由闸阀开合控制熔体从熔炼腔到保温腔。因熔体通过暗流槽由熔炼腔转移到保温腔,始终都处于液面下底部,杜绝了高温熔体在转移过程中暴露于空气中的机会,减少了熔体的温度波动,从而提高了铸坯的内在质量。