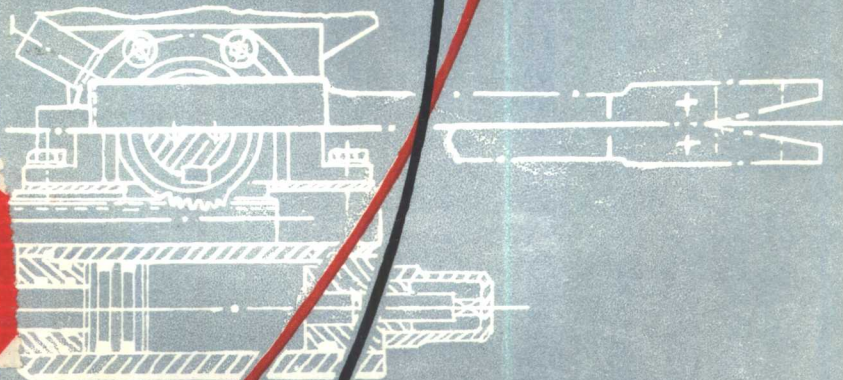


机械工人技术考核问答丛书

铸工问答



机械工人技术考核问答丛书

铸 工 问 答

崔万铭 倪济诚 编

山西人民出版社

机械工人技术考核问答丛书

铸 工 问 答

崔万铭 倪济诚

山西人民出版社出版 (太原并州路七号)
山西省新华书店发行 山西省七二五厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 5 字数: 98 千字

1981年7月第1版 1981年7月第1次印刷

印数: 1—36,200册

书号: 15088·128 定价: 0.44元

出版说明

《机械工人技术考核问答》丛书，是根据第一机械工业部1978年颁发的《工人技术等级标准》对二至五级工人应知应会的要求，由太原矿山机器厂等单位的有关同志编写的。除《数理化基础问答》和《机械基础问答》外，各分册均按工种（铸、锻、铆、焊、热处理、车、钳、铣、磨等）分别编写。丛书内容简明扼要，文字通俗易懂，可供具有初中以上文化程度的二至五级工人阅读。

《铸工问答》由李振中、陈贵堂、王国鑫审校。

目 录

一、造型材料

1. 什么叫造型材料?它与铸造生产有何关系? (1)
2. 造型用的原砂如何分类?颗粒组成与形状如何?
..... (1)
3. 粘土如何分类?其特点与用途如何?..... (3)
4. 如何选用原砂?..... (4)
5. 什么叫活化膨润土?应怎样处理?..... (5)
6. 型砂、芯砂应具备哪些主要性能?..... (6)
7. 煤粉在铸铁件潮模型砂中起什么作用?潮模型
砂中为什么有时加入少量重油?..... (7)
8. 桐油砂、合脂砂的特点是什么?其混制要点与
使用价值如何?..... (8)
9. 水玻璃快干砂为何能广泛应用于铸钢件?其优
缺点是什么?..... (9)
10. 影响水玻璃快干砂质量的主要因素是什么?
应如何控制?..... (9)
11. 什么是七〇砂、双快水泥砂、树脂砂?..... (11)
12. 除粘土、水玻璃和水泥外,还有哪些特种粘
结剂?它们有什么特点?..... (13)
13. 水玻璃快干砂的硬化过程如何?有几种硬
化方法?..... (15)

14. 铸钢件的型、芯砂应如何配制?.....(16)
15. 铸铁干模砂和芯砂应如何配制?.....(18)
16. 铸铁潮模砂用在什么地方? 如何配制?.....(21)
17. 铸铁、铸钢件砂型常用的涂料如何配制?.....(21)
18. 砂型、泥芯为什么要刷涂料? 涂料由哪些材料组成 (23)

二、铸造合金

19. 什么叫铁碳合金? 铁碳状态图是什么? 它与铸造生产有什么关系?.....(25)
20. 金属的铸造性能有哪些?.....(27)
21. 金属材料应该怎样分类?.....(28)
22. 什么是金属材料的机械性能? 考核金属材料的机械性能有什么意义?.....(32)
23. 什么是金属材料的金相组织? 金相组织与机械性能有何关系?.....(33)
24. 常用的铸造合金有哪些牌号?.....(34)
25. 什么是铸铁? 其主要化学成份是什么? 它对铸铁的机械性能有何影响?.....(35)
26. 什么叫碳当量? 它对铸铁有何意义?.....(36)
27. 什么是孕育铸铁? 其性能特点是什么?.....(37)
28. 怎样才能保证孕育铸铁件的质量?.....(38)
29. 什么叫灰口铸铁? 它的特点是什么?.....(39)
30. 石墨在铸铁中的形状、大小及分布状况对机械性能有何影响?.....(40)
31. 什么是球墨铸铁? 它的特点是什么?.....(44)

32. 球铁是怎样制造的? 应如何控制其质量?.....(40)
33. 什么是可锻铸铁? 它的特点是什么?.....(47)
34. 什么是蠕墨铸铁? 它的特点是什么?.....(49)
35. 什么是特种铸钢? 如何分类?.....(49)
36. 合金元素对铸钢的性能有何影响?.....(50)
37. 铸造铜合金如何分类? 其性能特点是什么?.....(51)
38. 锡、锌、铝、铁、镍等金属元素对铸造铜合金的铸造性能与机械性能有何影响?.....(52)
39. 铸造铝合金如何分类? 其性能特点是什么?
.....(55)
40. 铝合金铸件有哪些铸造工艺特点?.....(58)
41. 什么是巴氏合金? 其用途及特点如何?.....(59)

三、铸造基本知识

42. 铸造生产的主要工艺过程和特点是什么?.....(63)
43. 手工砂型铸造的造型方法有几种? 其特点如何?
.....(64)
44. 刮板造型和地坑造型的特点是什么?.....(65)
45. 为什么砂型或泥芯均应有一定的强度与透气性? 如何增强型、芯的强度与透气性?.....(66)
46. 砂型的紧实度应如何分布、测定? 紧实砂型的方法有哪些?
.....(67)
47. 潮模、干模铸造各有何特点? 选定潮模或干模铸造的原则是什么?.....(68)
48. 泥芯的固定方法有哪些? 各有何特点?.....(69)
49. 铸型合箱应注意哪些要点?.....(70)

50. 为什么砂型、泥芯要烘干? 其工艺过程
有哪些?.....(71)
51. 砂型、泥芯的干燥程度与铸件质量有何关系?
怎样检查其干燥程度?.....(72)
52. 怎样提高砂型表面强度?.....(74)
53. 怎样决定铸型的压箱重量? 压箱时应注意
些什么?.....(74)
54. 怎样计算铸件重量?.....(76)
55. 浇注工作有何重要性? 如何做好浇注工作?
.....(78)
56. 浇注温度与浇注速度对铸件质量有何影响?
.....(78)
57. 铸件在砂型中停留时间的长短对铸件质量有
何影响? 应怎样确定停留时间?.....(81)
58. 人工落砂与机械落砂各有何优缺点?.....(84)
59. 什么是水力清砂? 它有何优缺点?.....(84)
60. 什么是水爆清砂? 它有何优越性? 怎样控制
水爆清砂的质量?.....(86)
61. 铸件清理的任务是什么? 清理的方法有哪些?
.....(88)
62. 铸件整修的常用方法有哪些? 适用范围如何?
.....(89)
63. 为什么有些铸件需要热处理?.....(90)
64. 铸件进行人工时效处理的目的是什么? 铸铁
件如何进行人工时效处理?.....(91)
65. 如何消除铸铁件产生的白口?.....(92)

66. 什么叫退火、正火?铸钢件要求进行退火或正火处理,其目的何在? (92)
67. 铸件的检验包括哪些主要内容? (93)
68. 铸件的缺陷可分为哪几类? (94)
69. 铸件上常见的孔洞类缺陷有哪些?其特征与防止方法怎样? (95)
70. 铸型中安放冷铁有什么作用? (96)
71. 冷铁分哪几类?安放时应注意些什么? (97)
72. 什么是铸筋?其种类与作用是什么? (99)

四、浇口与冒口

73. 铸件的凝固应遵循什么基本原则?其优缺点是什么? (102)
74. 什么是浇注系统?其重要性与作用是什么? (103)
75. 什么叫封闭式、半封闭式和开放式浇注系统?它们各自的特点及应用范围怎样? (104)
76. 常见的浇注系统有哪些形式?各有何特点? (105)
77. 怎样决定浇注系统各部分的断面尺寸? (107)
78. 冒口的作用是什么?常用的冒口有哪几类? (109)
79. 怎样决定冒口的位置? (110)

五、铸造工艺与装备

80. 铸造工艺规程包括哪些主要内容? (112)

81. 什么叫机械加工余量? 怎样确定零件的加工余量?.....(113)
82. 什么叫拔模斜度? 怎样确定拔模斜度?.....(115)
83. 什么是金属的线收缩率? 如何决定线收缩率?
.....(116)
84. 什么叫分型负数? 什么叫工艺补正量?.....(118)
85. 有些铸件为什么要在做模型时事先规定出预变形曲率(又名反挠度)?.....(119)
86. 铸造工艺图常用的符号与表示方法有哪些?
.....(120)
87. 铸造工艺装备包括哪些? 其重要性是什么?
.....(126)
88. 怎样确定铸件在铸型中的浇注位置?.....(127)
89. 对模型及芯盒应有什么要求?.....(128)
90. 芯骨有什么作用? 制做芯骨应遵循什么原则?
.....(129)
91. 泥芯撑的作用是什么? 它有几种类型, 其要求是什么?.....(130)
92. 砂箱的作用是什么? 如何分类? 在设计或选用砂箱时应注意些什么?.....(131)
93. 铸钢件与灰口铸铁件相比有哪些铸造工艺特点?.....(132)

六、特种铸造

94. 什么叫特种铸造? 它有哪些类型?.....(135)
95. 什么是熔模精密铸造? 它的主要工艺过程有

- 哪些?(135)
96. 什么是金属型铸造? 其工艺特点是什么?
.....(136)
97. 什么是离心铸造? 怎样确定铸型的转速?
.....(136)

七、安全技术

98. 铸工车间使用起重运输设备, 应怎样注意安全
.....(139)
99. 浇注铸件时应注意哪些安全技术?(139)
100. 造型工应注意哪些安全事项?(140)

附 录

一. 基本功要求

二. 复习思考题

一、造型材料

1. 什么叫造型材料？它与铸造生产有何关系？

答：在铸造生产中，用来造型、制芯的各种原砂、粘结剂（有的加入硬化剂，促硬剂）和附加物（如锯末、煤粉、重油……）等原材料，以及由各种原材料配制成的型砂、芯砂、涂料等，一般都统称为造型材料。

造型材料与铸造生产有着很密切的关系。据统计，半数铸件废品的产生，与造型材料有关。它不仅与铸件质量有关，而且用量很大（生产一吨铸件大约需要型砂五吨，其中新砂就有一吨），所以也直接与铸件成本有关。

2. 造型用的原砂如何分类？颗粒组成与形状如何？

答：铸造生产中制造砂型和泥芯的原砂，一般是以石英颗粒为主的石英质砂。原砂的主要成分是石英，还有少量长石、云母等杂质。石英坚硬，不易破裂，熔点高达 1713°C ，其成分是二氧化硅（ SiO_2 ）。石英含量高的砂子，宜作耐高温的铸钢件用。长石和云母的熔点、硬度比石英低得多，复用性差。长石、云母含量多的原砂，一般仅用于铸铁件或有色合金铸件。

造型用砂根据机械行业标准（JB435——63）可按石英含量和含泥量分类定级。表1列出了各类砂供参考的使用范围。

表 1

造型用砂分类 (JB435—63)

原砂 名称	等级 符号	含泥量 (%)	SiO ₂ 含量 (%)	有害杂质(%)			供参考的使用 范 围
				K ₂ O· Na ₂ O	CaO+ MgO	Fe ₂ O ₃	
石 英 砂	1S	≤2	≥97	0.5	1.0	0.75	配制铸钢件用的型 芯砂
	2S	≤2	≥96	1.5		1.0	
	3S	≤2	≥94	2		1.5	
	4S	≤2	≥90	—		—	铸铁和部分铸钢小 件用型芯砂
石英 长 石砂	1SC	≤2	≥85	—		—	铸铁和有色件用型
	2SC	≤2	<85	—		—	芯砂
粘 土 砂	>1N	2—10	—	—		—	铸铁小件及有色 中、小件用型芯砂
	>2N	10—20	—	—		—	铸铁及有色铸件型 芯砂附加物(提高 湿强度易造型)
	>3N	20—30	—	—		—	
	>4N	30—50	—	—		—	

砂子的颗粒组成,是指砂子的颗粒大小及均匀程度。在实际生产中,砂子的颗粒大小是用筛分法来测定的。测定方法是将原砂洗净、烘干,然后用标准筛筛分。在三个相邻的筛子上存留的砂子重量之和最大者,就是砂子的主要组成部分,也就是砂子的粒度。例如:取砂样50克,过筛结果,在20号、30号和40号筛中存留的砂子重量最大(假设为40克),那么这种砂的颗粒度以20/40来表示,一般叫这种砂为“二十至四十号的砂”。当砂子主要组成部分的数量大于70%时,为颗粒集中;若砂子主要组成部分的数量小于45%时,为颗粒分散。标准筛规格尺寸如表2所列。

表 2

标准筛规格

筛 号	筛孔尺寸(毫米)	筛 号	筛孔尺寸(毫米)
6	3.36	70	0.21
12	1.68	100	0.149
20	0.84	140	0.105
30	0.59	200	0.075
40	0.42	270	0.053
50	0.297		

砂子的颗粒形状分圆形、多角形和尖角形三种，分别以符号○□和△表示。若某一形状的原砂中掺有其它形状的砂粒不超过三分之一，仍用主要的颗粒形状来表示，否则应该用其它两种形状来表示，并把数量较多的形状符号排在前面。如：○-□（即圆形砂多于多角形砂）。

3. 粘土如何分类？其特点与用途如何？

答：铸造用的粘土，根据粘土的矿物成分不同，分为普通粘土和膨润土两大类。按一机部标准规定，分别用汉语拼音第一个字母“N”、“P”来表示。

普通粘土又叫甘子土或高岭土，主要由高岭土类矿物组成。可按耐火度的不同分为两类：对含 Al_2O_3 较多，耐火度高于 $1580^{\circ}C$ 的粘土称耐火粘土，它适用于铸钢件；耐火度低于 $1580^{\circ}C$ 的粘土称普通粘土，一般多用于铸铁件。由于它干燥时收缩小，适用于做干模。

膨润土又叫酸性陶土，主要由蒙脱石类矿物组成，熔点在 $1250\sim 1350^{\circ}C$ 之间。膨润土由于成矿条件不同，分为钙膨润土和钠膨润土。钠膨润土的铸造工艺性能比钙膨润土好，主要表现为粘结能力强。

型（芯）砂中用膨润土作粘结剂，在同样的湿强度下，用量可以比普通粘土少。粘土用量减少，可改善型（芯）砂的透气性。膨润土适用于作潮模砂的粘结剂；由于其干强度低，故不适于作干模砂的粘结剂。膨润土不仅吸水能力大，体积膨胀也大，烘干过程中会放出较多水分，体积也随之产生较大收缩，易使砂型产生裂纹和失去强度，而且膨润土烘干温度要求严格，所以干模砂型一般采用普通粘土。

粘土是最主要的型（芯）砂粘结剂，在涂料胶合剂中通常也都加入适量粘土，起稳定和粘结的作用。

4. 如何选用原砂？

答：在生产中，应根据铸件材料的种类（钢、铁、铜等）、铸件重量的大小、铸型的种类（干、湿）以及造型或造芯等的不同要求选用。

铸钢件的浇注温度高达 1400°C 以上，要求有较高的耐火度和透气性。原砂中 SiO_2 含量应较高，一般要 $\geq 95\%$ 。对有害杂质应严格控制。一般铸钢件常采用1S、2S、3S的石英砂，同时要求石英砂颗粒较粗较均匀。

铸铁的熔点低于铸钢，浇注温度一般在 1300°C 左右，因而对原砂要求比铸钢低。铸铁件用的原砂范围较宽，一般用SC，大件有用4S，小件有用1N的。

铸铜的浇注温度一般在 1150°C 左右，所以对原砂的化学成分要求不高，可用SC或1N粘土砂。但铜合金流动性好，容易钻入砂粒间的孔隙内，引起机械钻砂；要采用较细的原砂。

刷涂料的干模多用较粗的原砂；潮模用较细的原砂；表面质量要求特别高的不加工小件，应选用特细砂粒。表3是

表 3

各种合金的铸件常用原砂的牌号

铸件合金种类	用 途	原 砂 类 别
铸 钢 件	湿型铸造200公斤以下的铸钢件	S50/100, S100/50, S70/140
	湿型铸造200公斤以上的铸钢件	S40/70, S70/40, S50/100
	干型铸造500公斤以上的铸钢件	S20/40—S50/100, S70/140
铸 铁 件	湿型铸造20公斤以下的铸铁件	1N70/140, 2N100/200, SC70/140
	湿型铸造350公斤以下的铸铁件	1N50/100, 2N70/140, SC50/100, SC70/140
	表面干型铸铁件中、小件	SC12/30~30/50, S12/30~30/150
	干型铸造200公斤以上的铸铁件	SC20/40~50/100, S20/40~50/100
	干砂芯	SC20/40~40/70, S20/40~40/70
	表面要求特殊光洁的小型铸铁件	2N200/270
	湿型及干型铸造青铜和黄铜铸件	2N70/140~100/200, SC70/140~100/200
有 色 金 属 铸 件	湿型及干型铸造铝铸件	2N70/140, 2N100/200, 2N140/270
	干砂芯	SC50/100—70/140
	小型有色件	2N/200/270

我国某些工厂常用原砂的等级与粒度，可供参考。

5. 什么叫活化膨润土？应怎样处理？

答：膨润土分为钠膨润土和钙膨润土。钠膨润土的粘结能力比钙膨润土高。我国目前开采的膨润土都是钙膨润土。对钙膨润土进行活化处理，可提高粘结能力和砂型强度，防止铸件产生夹砂缺陷。凡是含有钠离子的碱或盐，如苏打（ Na_2CO_3 ）、食盐（ NaCl ）、苛性钠（ NaOH ），都可

做活化剂。但苏打效果最好，而且价格低，来源广。苏打处理时一般加入量约为膨润土的4%左右。苏打可与膨润土、砂子一起加入混砂机，先干混，再加水湿混。受潮结块的苏打，可将苏打溶于水后再加入混砂机。

活化膨润土型砂修型时，水分不易渗入，砂型表面易成泥浆，修型困难。采用浓度为3~5%的苏打或食盐水处理，渗水问题就可得到解决。

6. 型砂、芯砂应具备哪些主要性能？

答：根据铸造生产的需要，型砂、芯砂应具有以下性能：

(1) 强度：砂型和泥芯承受外力，而不被损坏的能力，叫型砂的强度。在生产过程中，砂型和泥芯应保持形状完整。由于浇注时受液体金属冲刷和金属静压力的作用，应有一定的强度以保持原来的形状，否则砂型就可能破损塌落。但是强度也不应太高，强度太高，铸件容易开裂，落砂也困难。因此型砂的强度要控制适当。

(2) 透气性：型砂透过气体的能力称透气性。金属液浇入砂型，尤其是湿砂型，会产生大量气体，必须通过型砂的空隙排出，否则浇注过程中可能发生呛火，使金属液飞溅，形成气孔、浇不足等铸造缺陷。所以透气性大小是型砂的重要性能之一，应该严格控制。

(3) 耐火性：耐火性是型砂与高温金属液接触时，不被熔化、软化或烧结的能力。耐火性不好的型砂，会使铸件产生夹砂、粘砂等缺陷。砂中 SiO_2 含量高，有害杂质少，型砂耐火性就高。

(4) 退让性：退让性是型砂在铸件冷却收缩时可以稍