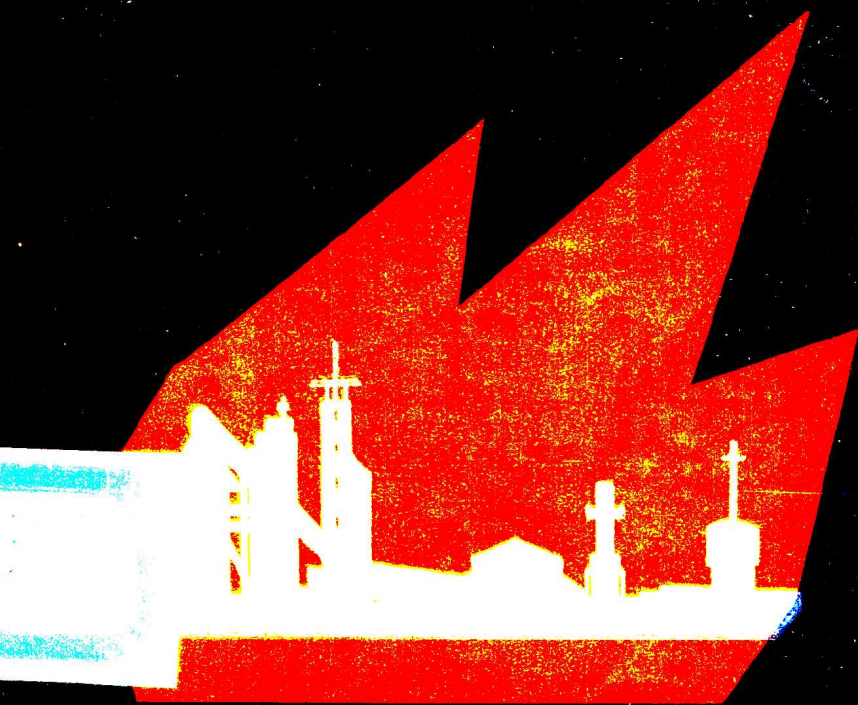


水泥窑看火工

300题解

冀金襄 编著



中国建材工业出版社

水泥窑看火工 300 题解



中国建材工业出版社

(京) 新登字 177 号

水泥窑看火工 300 题解

冀金襄 编著

*

中国建材工业出版社出版

(北京市西钓鱼台甲 57 号 邮编: 100036)

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

北京景山学校印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 7 字数: 145 千字

1992 年 6 月第一版第一次印刷

印数: 1—7000 册

ISBN 7-80090-075-4/TB·11 定价: 5.30 元

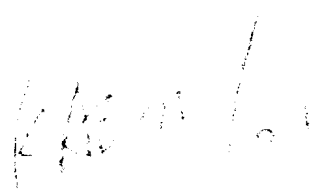
前 言

水泥窑看火，是水泥生产中的重要岗位。为了普及水泥生产及看火操作知识，掌握一级至八级看火工应知应会的基本知识，在生产中达到优质、高产、低消耗，特编著此书。

本人是由工人成长起来的工程师，水泥理论造诣不深，仅将 36 年来的操作经验、体会和教学中所遇到的各种问题，从理论上和实际的结合上加以阐述，编成此书。该书可供工人岗位培训和大中专学生实习参考。

本书出版得到中国建材工业出版社尹青山社长，国家建材局生产管理司黄有丰副总工程师，蔡秉樵高级工程师，青海水泥厂厂长孙多康等同志的大力支持和帮助，谨致谢忱。

冀金襄



目 录

第一部分 水泥生产的一般知识

1. 何谓胶凝物质? 气硬性和水硬性胶凝物质
有何不同? (1)
2. 何谓硅酸盐水泥? 普通硅酸盐水泥和硅酸盐水泥
有何不同? (1)
3. 水泥有哪些品种? (1)
4. 水泥命名的方法是什么? (2)
5. 何谓配料? (3)
6. 制造水泥需用哪些原料? (3)
7. 烧制一吨熟料各种原料约需多少? (3)
8. 对石灰石有哪些要求? 石灰石中如含燧石和石英
超过4%时有何害处? (3)
9. 对粘土质原料有哪些要求? (4)
10. 对铁粉有哪些要求? (4)
11. 对铝质校正原料有哪些要求? (4)
12. 对硅质校正原料有哪些要求? (4)
13. 玄武岩可否代替粘土? (5)
14. 配料的三率值表示什么意思? 对三率值有何规定? (5)
15. 如何配料? (6)
16. 怎样计算煤灰掺入量? (7)
17. 怎样计算原料带入白生料的各种化学成分? (8)
18. 怎样由白生料换算为灼烧基成分? (9)
19. 怎样将灼烧基成分换算成熟料成分? (9)

20. 已知熟料成分, 怎样计算三率值? (10)
21. 怎样将灼烧基配比换算成干燥基配比? (11)
22. 怎样将干燥基配比换算成应用基配比? (11)
23. 怎样将重量比换算成重量百分比? (12)
24. 怎样将 CaCO_3 含量换算为 CaO 含量? (12)
25. 何谓碳酸钙滴定值? 怎样使入窑碳酸钙滴定值
稳定? (13)
26. 如何制订生料 CaCO_3 和 Fe_2O_3 滴定值控制范围? (13)
27. 何谓熟料? 它含有哪几种矿物? (14)
28. 熟料中含有哪些氧化物? 含量各多少? (14)
29. 熟料中各氧化物的来源及对煅烧的影响如何? (14)
30. 熟料化学成分、矿物组成和各率值之间的关系
如何? (15)
31. 为何要控制熟料中 $f \text{CaO}$ 含量? 不同窑型控制
范围为何不一样? (18)
32. 导致熟料中 $f \text{CaO}$ 含量高的原因有哪些? (19)
33. 熟料中各矿物对水泥强度有何作用? (20)
34. $\text{C}_3\text{S} + \text{C}_2\text{S}$ 含量在 75% 左右时有何利弊? (21)
35. $\text{C}_3\text{A} + \text{C}_4\text{AF}$ 含量超过 23% 时, 有什么利弊? (21)
36. 控制熟料立升重有何意义? 控制范围是什么? (21)
37. 造成熟料立升重低, $f \text{CaO}$ 也低的原因是什么? (22)
38. 对测立升重的熟料颗粒和试样筒有何规定? (23)
39. 何谓熟料中的玻璃体? (23)
40. 怎样计算理论料耗? 与实际料耗有何区别? (24)
41. 为何要控制入窑生料细度? (24)
42. 回转窑对配料中采用复合矿化剂是否可行? (24)
43. 硅酸盐大坝水泥有何用途? 其工艺要求有何规定? (26)

- 44.生产硅酸盐大坝水泥在煨烧上应注意哪些问题? (26)
- 45.用玄武岩配料时对煨烧有何影响? (26)
- 46.用玄武岩替代粘土配料对消除“飞砂”现象有何
作用? (29)
- 47.电厂炉渣能否代替粘土配料? 煨烧工艺上容易出现
哪些问题? (29)
- 48.适宜的炉渣配比是多少? (30)
- 49.何谓表观分解率? (30)
- 50.何谓烧失量? (31)
- 51.什么是“粉化”现象和“粉化料”? 产生原因是什么? (31)
- 52.什么是“飞砂”现象和“飞砂料”? (32)
- 53.何谓附着水、结晶水? (32)
- 54.何谓同流传热? 何谓逆流传热? (33)
- 55.生产水泥为何要掺加石膏? 对石膏有何要求? (33)
- 56.混合材掺加量是如何规定的? (33)
- 57.何谓活性混合材和非活性混合材? (33)
- 58.水泥标号是怎样规定的? (34)
- 59.生产方法不同,对熟料标号要求是否一样? (35)
- 60.氧化镁在水泥中起何作用? (35)
- 61.三氧化硫在水泥中起何作用? (36)
- 62.为何规定入磨熟料温度不得超过 100℃? (36)
- 63.普通硅酸盐水泥与普通硅酸盐 R 型水泥有何区别? (36)
- 64.对入磨石灰石、熟料、石膏、混合材等的粒度有何
要求? (38)
- 65.哪些指标不合格时水泥为废品? (38)
- 66.水泥是怎样硬化的? (38)
- 67.何谓水化、凝结、硬化、急凝、假凝、崩溃? (38)

68. 何谓生产流程? (39)
69. 现代水泥生产为何又转向干法? (39)
70. 原料、燃料、半成品和成品为何要有一定的库存量?
最低库存量为多少? (39)
71. 兆帕怎样换算成千克/厘米²? 毫米汞柱怎样换算成
毫米水柱? (40)

第二部分 水泥窑一般知识

72. 水泥窑怎样分类? (41)
73. 回转窑生产水泥发展概况如何? (41)
74. 各种窑型的特点是什么? (43)
75. 立窑, 湿法、干法回转窑生产各有何特点? (44)
76. 回转窑胴体规格如何表示? (46)
77. 回转窑胴体形式有几种? 各有何优缺点? (46)
78. 回转窑由哪几部分组成? (48)
79. 干法窑为何比湿法窑短? (48)
80. 回转窑为何要有一定斜度? (49)
81. 窑的倾斜百分数与倾斜度相同吗? (49)
82. 回转窑为何要密闭? 常用的密闭装置有几种? (49)
83. 冷却机的作用是什么? (50)
84. 冷却机有几种? 其性能各如何? (50)
85. 篦式冷却机的控制要点是什么? (55)
86. 回转窑分几个带? (56)
87. 窑外分解窑的各带是怎样划分的? (57)
88. 为什么说窑的长度一定, 而各带长短却不一定? (57)
89. 烧成带前后位置叫法有何不同? (57)

90.何谓挡料、挡砖圈？有何作用？	(58)
91.窑速与下料同步有什么好处？	(58)
92.物料在回转窑内是怎样运动的？	(58)
93.物料在回转窑内的运动速度与哪些因素有关？	(59)
94.回转窑为何要强制通风？	(59)
95.物质化学反应速度怎样表示？	(59)
96.物质化学反应速度与哪些因素有关？	(60)
97.窑内物料化学反应速度慢与哪些因素有关？	(60)
98.物体传热方式有几种？	(61)
99.窑内各带是怎样进行传热的？	(61)
100.回转窑的热交换装置有几种？工作原理是什么？	(63)
101.冷却带物料与其它各带物料的温度有何不同？	(64)
102.图 2-11 所示物料 A、B 两点温度是否相同？	(64)
103.回转窑和立窑热交换过程是否相同？	(65)
104.气体在回转窑和立窑中的流动有何不同？	(65)
105.放热反应带物料化学反应的特点是什么？	(66)
106.物料在分解炉内是如何进行反应的？	(66)
107.分解炉内气流与物料是怎样运动的？	(67)
108.物料在分解炉中是怎样进行热交换的？	(67)
109.为何要烘窑？不烘干能否投料？	(68)
110.烘窑一般需要多少柴和煤？	(69)
111.烘窑方法有几种？	(69)
112.怎样烘窑？	(70)
113.烘窑时应注意什么？	(70)
114.窑的烘好标准是什么？	(71)
115.链条的作用是什么？挂法有几种？	(72)
116.旋风预热器是怎样工作的？	(72)

- 117.立筒预热器的构造如何? (73)
- 118.立筒预热器的工作原理是什么? (75)
- 119.如何控制立筒预热器温度? 旋风筒出口温度高低
说明什么? (77)
- 120.熟料在回转窑内是怎样形成的? (77)
- 121.立窑各带的划分与回转窑有何不同? (80)
- 122.熟料在立窑内是怎样形成的? (81)
- 123.怎样看熟料分析结果? (82)
- 124.怎样从熟料颜色判断其质量和烧成情况? (83)
- 125.在什么情况下常发生熟料无晶体或只有少许
细小晶体? (86)
- 126.冷却机机型不同对火焰有何影响? (86)
- 127.烧成带为何用水冷却? (86)
- 128.窑内物料趋于饱和的特征是什么? 如何解决? (87)
- 129.KH 值变化受哪些因素影响? (87)
- 130.“三大一快”的道理何在? (88)
- 131.为何“红窑必停、严禁压补”? (88)
- 132.安全运转周期和衬料使用周期有何不同? (89)
- 133.对衬料使用周期有何规定? (89)
- 134.怎样使单风机入窑一次风量不过大? (90)
- 135.如何根据挡风圈漏出料来判断物料预热的好坏? (91)
- 136.为何有时煤粉调速器关闭后仍有煤粉入窑? (91)
- 137.单风机循环如何减少窑内煤粉沉落量? (91)
- 138.立筒预热器窑为何要设烟帽? (92)
- 139.怎样提高立筒预热器窑的生产能力? (92)
- 140.当设备、电器、配料均正常时,影响煅烧不正常的
关键是什么? (95)

141.气力提升泵的喷嘴规格和位置对送料有何影响?	(95)
142.怎样解决立筒窑送不上料?	(95)
143.立筒预热器窑结皮,堵塞的原因何在?	(96)
144.分解炉结皮的原因何在?	(97)
145.如何克服立筒预热器的塌料问题?	(98)
146.干法生产为什么要设增湿塔?进入电收尘器的 废气温度应控制在多少?	(98)
147.立窑的生产工艺流程是怎样的?	(99)
148.干法、半干法生产工艺流程如何?	(100)
149.湿法生产工艺流程如何?	(101)

第三部分 燃料和材料知识

(一) 燃料	(102)
150.燃料分几类?	(102)
151.水泥窑用煤对质量有何要求?	(103)
152.回转窑可以使用无烟煤吗?	(103)
153.何谓实物煤?何谓标准煤?	(104)
154.为什么统计报表都以标准煤计算煤耗?	(104)
155.对燃料一般作哪些元素分析?	(104)
156.对煤粉有何技术要求?燃烧需要哪些条件?	(105)
157.何谓燃烧速度、发热能力、烧成带热力强度?	(105)
158.煤粉是怎样燃烧的?	(105)
159.烧立窑为何要用无烟煤?	(107)
160.煤粉在立窑中是怎样燃烧的?	(107)
161.何谓完全燃烧、不完全燃烧?	(108)
162.影响煤粉燃烧的因素有哪些?	(108)

163.什么叫火焰长度?	(110)
164.热量的单位有几种?如何相互换算?	(110)
(二)耐火材料	(110)
165.窑内为何要镶砌耐火材料?	(110)
166.窑内耐火材料受到哪些侵害?	(111)
167.窑用砖应具备什么条件?	(112)
168.耐火材料有哪些种类?	(112)
169.水泥窑常用哪些耐火砖?	(113)
170.粘土砖有何特性?	(114)
171.高铝砖有何特性?	(114)
172.镁质砖有何特性?	(115)
173.磷酸盐砖有何特性?	(116)
174.耐火混凝土砖有何特性?	(116)
175.熟料砖有何特性?	(116)
176.陶粒隔热砖有何特性?	(117)
177.怎样确定水泥窑用砖薄厚?	(117)
178.怎样配制耐火泥?	(117)
179.怎样检查砌砖质量?	(119)
180.砌砖方法有几种?	(119)
181.何谓抗渣性?	(120)
182.何谓热稳定性?	(121)
183.何谓耐火度?	(121)
184.何谓荷重软化温度?	(121)
185.何谓耐磨性?	(122)
186.何谓常温耐压强度?	(122)
187.何谓显气孔率?	(122)
188.何谓重烧线收缩?	(122)

189.怎样确定各带砌砖长度?	(123)
190.砌砖时应注意哪些事项?	(123)
191.如何从外形判断耐火砖质量? 怎样保管耐火砖?	(123)
192.立窑耐火砖受到损害的因素有哪些?	(124)

第四部分 看火操作知识

(一) 看火工的职责	(125)
193.看火工的任务是什么?	(125)
194.看火工应懂得哪些安全知识?	(125)
195.怎样交接班?	(126)
196.怎样设计看火操作记录?	(128)
197.如何选择看火玻璃?	(130)
198.看火工经常控制的仪表有哪些?	(131)
(二) 点火与挂窑皮	(131)
199.点火前应做好哪些准备工作?	(131)
200.点火时为何不能过早浇油? 而且不能浇汽油?	(133)
201.木柴点火如何操作?	(133)
202.点火中易出现哪些不正常现象?	(135)
203.木柴堆放高度为何要超过窑直径的 2/3?	(136)
204.棉纱点火如何操作?	(136)
205.草绳点火如何操作?	(138)
206.点火时,只“放炮”火不着是何原因?	(139)
207.为何要挂窑皮? 挂窑皮的原理是什么?	(140)
208.怎样挂窑皮?	(140)
209.挂窑皮期间如何配煤、配料?	(142)
210.挂窑皮期间煤管位置为何要从外向里逐步移动?	(143)

211.挂窑皮期间下料量为何要由少到多逐步增加?	(143)
212.挂窑皮期间为何要避免烧大火、顶火?	(144)
213.挂窑皮为何要3天?	(144)
214.怎样预计物料达到烧成带的时间?	(145)
215.怎样保护窑皮?	(145)
(三) 看火	(146)
216.看火看什么?	(146)
217.怎样看来料大小?	(146)
218.怎样看物料的颜色、结粒、翻滚情况和 提升高度?	(147)
219.怎样看火焰形状、颜色和下煤量?	(147)
220.怎样看风煤配合?	(147)
221.怎样控制窑尾温度?	(148)
222.为何湿法窑要控制尾温波动在 $\pm 5^{\circ}\text{C}$, 干法、 半干法窑控制在 $10-15^{\circ}\text{C}$ 范围内?	(148)
223.窑尾温度过高或过低怎么办?	(149)
224.如何判断窑皮是否平整?	(150)
225.负压高低说明什么?	(150)
226.为何能看到黑影?	(150)
227.为何要控制黑影在火焰前中部流动?	(151)
228.有时黑影为何来得特别快?	(151)
229.黑影流动速度不同应如何处理?	(152)
230.看火看不清时怎么办?	(152)
231.石灰饱和系数高或低时应怎样煅烧?	(153)
232.硅酸率高时怎样煅烧?	(153)
233.各率值如何控制才有利于煅烧?	(154)
(四) 正常操作	(157)

234.烧成温度高时如何处理？	(157)
235.烧成温度低时如何处理？	(157)
236.预打小慢车如何能防止大变动？	(158)
237.怎样预打小慢车？	(159)
238.在什么样情况下打慢车？	(160)
239.怎样打慢车？	(161)
240.打慢车为何要关小排风？	(162)
241.加减煤为何要及时？	(162)
242.为何要控制煤粉和一、二次风的配比？	(163)
243.为何要控制一定的喂料量？	(163)
244.为何要控制窑的快转率在85%以上？	(164)
245.以窑速调煤的煨烧方法对否？	(164)
246.怎样才能优质高产？	(165)
247.怎样才能长期安全运转？	(166)
(五) 不正常操作	(167)
248.为何要停烧？	(167)
249.怎样停烧？	(168)
250.停烧后为什么火焰有时进不去？	(168)
251.怎样处理烧逼火？	(169)
252.周期性慢车是怎样产生的？	(169)
253.怎样处理周期性慢车？	(170)
254.使用劣质煤烧窑时，如何控制烧成温度？	(171)
255.煨烧中出现冒黑烟怎样处理？	(172)
256.怎样处理煤管冒火？	(172)
257.粘散料是怎样产生的？	(173)
258.怎样处理粘散料？	(174)
259.熟料颜色为何有时表绿内黄或呈棕红色？	(175)

260.黄心料是怎样产生的？如何处理？	(175)
261.煨烧中怎样判断熟料粉化？如何处理？	(176)
262.怎样使熟料色泽好看？	(176)
263.怎样处理窑皮恶化现象？	(176)
(六) 处理结圈	(179)
264.为什么窑内会结圈？结圈有几种？	(179)
265.泥浆圈是怎样产生的？	(179)
266.怎样处理泥浆圈？	(180)
267.硫碱圈产生的原因及处理方法是什么？	(181)
268.后圈是怎样产生的？	(181)
269.怎样处理后圈？	(181)
270.停窑烧后圈有无危险？怎样烧？	(185)
271.如何预防后圈的形成？	(186)
272.煤灰高时如何减少结圈？	(187)
273.怎样处理前圈？	(187)
274.怎样克服前圈长得靠外？	(189)
(七) 喷煤嘴和一、二次风对煨烧的影响	(189)
275.喷煤嘴有几种结构形式？	(189)
276.从风道上分，喷煤管有几种形式？	(193)
277.怎样选择喷煤嘴？	(195)
278.怎样控制煤管位置？	(195)
279.煤管伸入窑内多少？以何为准？	(196)
280.不正确的煤管位置对煨烧有何影响？	(196)
281.一次风有何性能？	(197)
282.怎样使用一次风？	(198)
283.一次风大，火焰反而短，符合理论吗？	(199)
284.一、二次风与排风的含义是什么？	(199)

- 285.正常操作中如何判断、调整一、二次风量? (200)
- 286.怎样使用二次风? (200)
- 287.一、二次风温对煨烧有何影响? (200)
- 288.火焰形状对煨烧有什么影响? (201)
- 289.影响火焰长短有哪些因素? (201)
- (八) 清窑与临时停、开车 (202)
- 290.怎样清窑? (202)
- 291.清窑时不压低尾温行吗? (203)
- 292.为什么停窑后要用辅助马达翻窑? (203)
- 293.窑弯曲后怎么办? 窑变形后易发生什么现象? (204)
- 294.窑弯曲后, 能否在靠窑头的胴体上喷水处理? (204)
- 295.为何能调速的机械开车时要由慢到快? (205)
- 296.停开车时为何要关闭风机闸板? (205)
- 297.什么情况下允许临时停窑? 临时停窑应注意的
问题? (205)
- 298.怎样进行临时停开车? (206)
- 299.临时停车后烘窑应注意什么? (206)
- 300.怎样处理临时停车烘窑中的放炮现象? (206)