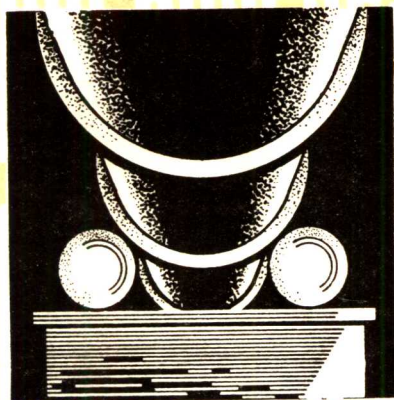




湿法水泥回转窑看火问答

中国建筑工业出版社

湿法水泥回转窑看火问答

冀 金 襄

中国建筑工业出版社

本书根据作者在湿法水泥回转窑上多年看火操作的亲身体会，针对初学看火的青年工人的实际，列举95个问题，以问答的形式，介绍水泥回转窑看火的基本知识，操作中常见的故障及其产生原因、处理方法，以及提高产量、质量和回转窑长期安全运转的一些经验。内容较简要，文字通俗易懂，适于具有初中文化程度的青年看火工阅读参考。

湿法水泥回转窑看火问答

冀 金 襄

*

中国建筑工业出版社出版（北京西郊百万庄）

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷

*

开本：787×1092毫米1/32 印张：2 5/8 字数：59 千字

1978年12月第一版 1978年12月第一次印刷

印数：1—8,630册 定价：0.19 元

统一书号：15040·3533

前 言

水泥回转窑看火，是水泥生产中的主要岗位。为了给初学看火的青年工人提供一些参考资料，在永登水泥厂湿法回转窑看火操作体会基础上，吸取外厂及其他看火师傅的经验，整理编写成《湿法水泥回转窑看火问答》一书。根据接触到的一些初学看火的青年工人所碰到的问题，和他们提出的要求，归纳 95 个问题，以问答的形式介绍看火的一般常识，主要供具有初中文化程度初学看火的工人阅读参考。毛主席教导我们：“客观现实世界的变化运动永远没有完结，人们在实践中对于真理的认识也就永远没有完结。”这就说明客观现实世界的变化运动是绝对的，人们在实践中对于真理的认识是相对的，是无限的，是随着阶级斗争、生产斗争和科学实验的不断深入而逐步加深的。对看火的认识也是如此。

由于本人政治文化水平有限，经验不足，体会不深，所整理的问题不全面，而且会有不少缺点和错误，欢迎同志们批评指正。

1978年4月

目 录

(一) 看火工的职责	1
1. 看火工的任务是啥?	1
2. 看火工应懂得哪些安全常识?	1
3. 怎样交接班?	2
(二) 点火与挂窑皮	4
4. 点火前应做好哪些准备工作?	4
5. 木柴点火怎样操作?	5
6. 点火中易出现哪些不正常现象?	7
7. 木柴堆放高度为啥要超过窑直径的三分之二为好?	8
8. 棉纱点火怎样操作?	9
9. 草绳点火怎样操作?	10
10. 为啥要挂窑皮?	11
11. 挂窑皮的原理是啥?	12
12. 怎样挂窑皮?	12
13. 怎样保护窑皮?	14
14. 挂窑皮期间如何配料配煤?	14
15. 挂窑皮期间煤管位置为啥要从外向里逐步移动?	15
16. 挂窑皮期间下料量为啥要由少到多逐渐增加?	15
17. 挂窑皮期间为啥要避免烧大火、烧顶火?	16
(三) 看火基础知识	17
18. 看火时看什么?	17
19. 怎样看来料大小?	17
20. 怎样看物料的颜色、结粒、翻滚及提升高度?	17

21. 怎样看火焰形状、颜色及下煤量?	18
22. 怎样看风煤配合?	18
23. 怎样控制窑尾温度?	18
24. 为啥要控制尾温波动在 $\pm 5 \sim 10^{\circ}\text{C}$ 范围内?	19
25. 窑尾温度过高过低怎么办?	19
26. 怎样判断窑皮是否平整?	20
27. 负压高低说明什么?	21
28. 为啥能看到黑影?	21
29. 为啥要控制黑影在火焰中前部流动?	21
30. 黑影为啥有时来得特别快?	22
31. 黑影流动情况不同应如何处理?	22
32. 控制熟料升重有啥意义?	23
33. 回转窑内煤粉是如何燃烧的?	23
34. 影响煤粉燃烧的因素有哪些?	25
35. 回转窑内物体的传热是怎样进行的?	25
36. 窑内各带是怎样划分的?	27
37. 为啥要进行配料?	29
38. 石灰饱和比高或低时怎样煅烧?	30
39. 硅酸率高时怎样煅烧?	30
40. 各率值如何控制才有利于煅烧?	31
(四) 正常操作	33
41. 烧成温度高时怎样处理?	33
42. 烧成温度低了怎样处理?	34
43. 预打小慢车为啥能防止大变动?	35
44. 怎样预打小慢车?	35
45. 在什么情况下打慢车?	37
46. 怎样打慢车?	38
47. 打慢车为啥要关小排风?	39
48. 加减煤为啥要及时?	39

49.为啥要控制煤粉和一、二次风的配比?	40
50.为啥要控制一定的喂料量?	40
51.为啥要控制窑的快速率在85%以上?	40
52.以窑速调煤的煅烧方法对否?	41
53.怎样才能优质高产?	41
54.怎样才能长期安全运转?	43
(五)不正常操作	45
55.为啥要停烧?	45
56.怎样停烧?	45
57.停烧后火焰有时为啥进不去?	46
58.怎样处理烧逼火?	46
59.周期性慢车是怎样产生的?	47
60.怎样处理周期性慢车?	48
61.使用劣质煤煅烧熟料如何控制烧成温度?	49
62.煅烧中出现冒黑烟时怎么办?	50
63.怎样处理煤管冒火?	50
64.粘散料是怎样产生的?	51
65.怎样处理粘散料?	52
66.有时熟料颗粒为啥表绿内黄或呈棕红色?	53
67.黄心料是怎样产生的? 处理办法是啥?	53
68.为啥熟料会粉化? 如何处理粉化料?	54
69.怎样才能使熟料颜色美观?	55
70.为啥熟料颗粒内会包有石灰?	55
71.形成表白内绿熟料的原因是什么?	55
72.怎样处理窑皮恶化现象?	56
(六)处理结圈	58
73.窑内结圈有哪几种? 为啥会结圈?	58
74.泥浆圈是怎样产生的?	59
75.怎样处理泥浆圈?	59

76. 硫碱圈的产生原因及处理办法是啥?	60
77. 后圈是如何产生的?	60
78. 怎样处理后结圈?	61
79. 怎样预防后圈的形成?	64
80. 怎样处理前结圈?	64
(七) 煤管及一、二次风对煅烧的影响	66
81. 喷煤嘴有几种形式? 怎样选择喷煤嘴?	66
82. 怎样控制煤管位置?	69
83. 不正常的煤管位置对煅烧有啥影响?	70
84. 一次风有什么性能?	71
85. 怎样使用一次风?	71
86. 怎样使用二次风?	72
87. 一、二次风温对煅烧有啥影响?	73
88. 火焰与煅烧有什么关系?	73
89. 影响火焰长短有哪些因素?	73
(八) 清窑与临时开停车	74
90. 怎样清窑?	74
91. 清窑时不压低尾温行吗?	75
92. 停窑后用辅助马达翻窑有什么好处?	75
93. 什么情况下允许临时停窑? 临时停窑应注意哪些问题?	76
94. 烘窑时应注意哪些事项?	77
95. 怎样进行临时开停车?	77
参考文献	78

(一) 看火工的职责

1. 看火工的任务是啥？

看火工是水泥厂主要车间烧成车间的主机回转窑岗位工。看火工在各有关方面的配合下，对质量、产量、消耗、成本及设备安全运转起着决定性的作用。看火工通过日常的看火工作，解决风、煤、料、窑速、窑皮等相互间的主要矛盾，以达到用少量的燃料获得质量好、产量高的熟料（水泥的半成品）的目的。除看火外，看火工还担负着维护本岗位机械设备的任务，如：喷煤装置与鼓风机，窑体水冷却装置，控制盘操作开关、仪表和信号装置等；协同有关人员参加产质量定额的分析和试车验收工作；并经常与化验配料人员、煤磨工、托轮工、窑尾下料工等取得密切联系，确保优质、高产、低消耗和设备长期安全运转。

2. 看火工应懂得哪些安全常识？

生产必须安全，安全才能正常生产。在一般情况下，安全和生产发生矛盾时（如人身和机械），首先要服从安全。这一经验是用鲜血和财富换来的，决不可忘记。为了确保安全生产，必须做到：

（1）严格遵守安全操作规程和岗位责任制。

（2）点火或烘窑时，在初送煤粉之际，除操作人员外都应离开窑头，以防因煤粉的激烈燃烧发生回火烧伤人。

（3）起动设备时，一定要与有关岗位和人员联系好，方能起动。

(4) 设备检修时，应实行挂牌制度，并通知电工切断检修设备的电源。

(5) 运转中的设备不能跨越和修理。当对设备是否在运转判断不清时，不得用手脚接触设备的办法去试验，以免被运转着的机器碰坏或绞伤。

(6) 在无人看管的情况下，不准从高空向下乱扔东西，防止砸伤人。

(7) 检查煤仓时，检修人员必须有两人以上，以防进煤仓的人被煤粉呛倒而无人抢救。照明灯应使用36伏以下的低压灯。严禁在煤仓内吸烟。

(8) 煤仓内煤粉自燃时，应通知煤磨停止放煤，待自燃煤用完后，再放煤入仓。否则将易引起严重的爆炸事故。

(9) 因某种原因，放在仓外的煤粉自燃时，应使用灭火器灭火，不能用水浇，因为煤粉很细，稍受振动就似水一样流动，水浇不但灭不了火，反而会助长火势。

(10) 不是电工不能乱动电器设备。

(11) 进窑打窑皮或打火砖时，必须带好安全帽，照明应用36伏以下的低压灯。女同志检查机器时，一定要把辫子挽在头上，带好工作帽，防止被机器绞住。

(12) 停窑检修时，要有专人负责转窑，在有条件的情況下最好使用辅助马达翻窑。

3. 怎样交接班？

“交班交方便，接班接困难”，这是团结协作的好风尚，“交清接严”，这是对工作极端负责的工作态度，已在水泥厂广大职工中得到发扬。我们更应该学习大庆人的革命精神，坚持“三老四严”的作风，做到“四个一样”，切实

做好交接班工作。

交班者应做到：

(1) 在接班人未按时到达岗位的情况下，必须坚持工作，确保生产不受损失。如接班者因特殊情况不能来接班时，应向值班长汇报，等候恰当的安排后方可离开岗位。

(2) 认真如实地填好各种报表记录，清点好工具，搞好卫生后再准备交班。

(3) 如实地交清本班的煅烧情况；水冷却使用与窑皮的情况；操作参数的变动情况；设备的运转情况；问题的发生与处理方法等。并根据本班的体会，对下一班的操作提出合理的建议和希望。

(4) 交班时应尽一切努力，把煅烧和操作参数控制在正常范围内，为下一班生产奠定良好基础。

接班者应做到：

(1) 提前15~30分钟开班前会接班。

(2) 带水冷却装置的窑，接班者到岗位后，应首先检查水冷却使用与窑皮情况（无水冷却装置的窑，应检查烧成带窑体情况），对本岗位所属机械设备进行一次仔细的检查，然后观察窑内煅烧情况是否正常。

(3) 注意控制盘上各仪表（如窑尾温度表、分解带温度表、负压表、窑速表等），读数是否在控制范围内，以及自动记录和操作记录所记载的上一班的情况。

(4) 认真仔细地听取上一班介绍情况，根据上一班的介绍，制定出本班的操作方案。

(5) 交接班时如遇到不统一的问题，应找值班长共同商量，统一认识后再接班生产。

(二) 点火与挂窑皮

4. 点火前应做好哪些准备工作?

在开窑点火前, 应对机械、电器设备、窑内衬料进行全面的检查和试车, 其项目如下:

(1) 窑内:

1) 烟室内不准有过多的积灰, 以免开窑后影响通风和来料不均。

2) 窑尾挡料圈处和下料管周围的泥巴应全部清理出窑外, 以免影响通风和料浆的流动。

3) 保持下料管位置正确, 管道完整, 无变形、裂缝和磨穿现象, 以免开窑后影响下料。

4) 链条完整, 无断头或挂错的地方, 链条带结的泥巴圈或圈根必须打掉。

5) 窑中喂料嘴应畅通无阻。

6) 火砖镶砌牢固, 无松动或头尾倒置现象, 烧成带未换的火砖最薄处不得小于整个火砖厚度的一半。

7) 检修完毕, 窑内无用的火砖及杂物应清除干净, 烟室检修所用的桥板应取出。

8) 窑尾和分解带温度计的热电偶应保持完好。

(2) 窑外:

1) 前窑口与窑头, 后窑口与烟室的挡风圈结合应严密, 防止漏风漏料。

2) 窑体上的工作门、取样孔要盖好, 窑尾烟室下各处

人孔、小门要关闭，防止开窑后漏灰漏风。

3) 煤管完整，位置正确，伸缩部分灵活，管内无杂物，以防开窑后影响火焰形状及调整使用。

4) 煤仓内有足够的煤粉，下煤装置好用。

5) 清理煤仓后，下煤装置溜子应捅开，以防煤湿结块堵塞溜子，点火后下不来煤造成灭火。

6) 水冷却系统有足够的水量，水管无堵塞现象。

7) 窑尾有足够的料浆循环。

8) 对收煤风车、排风机、排风闸板、下煤系统等附属设备进行最后一次试车。

(3) 控制盘：

1) 控制盘各开关灵活好用。

2) 控制盘上各仪表指示准确，好用，指针读数在零位。自动记录器内有记录纸和充足的墨水。

3) 控制盘上各信号装置，指示灯等应完好无缺。

经上述检查、试车工作一切正常后，方可向窑内堆放木柴。

5. 木柴点火怎样操作？

用木柴点火需要注意木柴的装入量、堆放位置、堆放形式等。木柴用量多少，应以其燃烧发出的热量能使吹送入窑的煤粉顺利燃烧为原则，根据窑规格大小而定，一般窑越大越长，燃烧空间越大，木柴装入量就多。木柴堆放位置一般在距窑口 $1.5 \sim 2.0D$ (D 为窑的直径) 的地方，也可按各厂习惯而定。永登水泥厂窑的直径在3米以上，窑长在100米以上，木柴装入量在1吨左右，堆放位置距窑口5~6米。木柴的堆放形式为井字形，大块放在下边，小的放在上边。木柴底部距窑壁约0.6米左右，以能很好通风为原则。从窑内看，

堆放的木柴宽约2米，高约占窑直径的 $\frac{2}{3}$ 左右。废油应洒在木柴上，防止油与火砖接触。

煤管的位置应保持正中微偏高，伸入多少应以煤嘴和下料口中心齐为原则。其目的达到：

(1) 火焰顺而集中，便于观察和操作。

(2) 防止前圈长的靠外或窑皮挂的靠里。

(3) 该处由于风煤混合好，火焰形状完整，便于粘挂窑皮，并根据窑皮粘结情况，便于煤管逐渐里送，达到由前到后粘挂的目的。

点火前，把窑尾排风机闸板微微提起（约10%左右），以保持窑内气流微微流动即可。

以上工作安排妥当后，除当班人员外，其他人均应退到窑外。看火工将木柴点着数处，迅速退到窑外，关好工作门。

点火后，情况正常，窑内呈现出通红的火焰，火舌微倒向窑的尾部，废气大部分顺窑壁向窑尾流动，小部分流向窑头，从上部冷却筒不断逸出白烟或微灰白烟。当木柴大部分被火焰包围，有落架的象征时，即可开鼓风机送风，以加速木柴燃烧，送风后火色由红转红白色。初送风时以少为原则（约为正常风量的 $\frac{1}{4}$ 左右）。当木柴架逐渐下落时，开始给煤（约为正常喂煤量的 $\frac{1}{5}$ 左右），尽力避免烟囱冒黑烟，防止煤粉过多，燃烧不完全被排到窑外，致使点火时间延长。

煤粉初送入窑时，80%以上的煤粉通过火舌，但没有明亮部分，看去全是黑火头，碳粒子落到木柴及火舌上燃烧。随着温度的逐渐升高，黑火头端部亮处扩大，应适当增加风

煤。当木柴大部分燃尽时，火焰形成，火砖表面发白，开始间断转窑（有辅助马达时用辅助马达翻动）。开始时转动约 $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{4}$ 转，以后每隔三五分钟转一次，转动多少随温度的升高而增加，直到连续运转。

点火后连续运转前，转窑的主要目的是使窑的各部受热均匀，不致产生局部高温而使火砖受损。

当窑内火砖表面发亮，白火焰与黑火头有明显界限时，用最低窑速转窑，并适当提高闸板，增大排风量，保持火焰长度，逐步提高尾温。

上述情况为空窑点火。所谈火色是不用看火镜以眼睛直接观察的火色。

点火到喂料，烘窑时间一般为1~2小时。当尾温提高到要求范围（约比正常低20~40℃）时，开始下料，下料同时开排风机，以达到下料后尾温稳定。在开排风机前必须把闸板关到微开的位置，防止由于闸板开的大，造成排风机马达起动负荷过大，起动不起来而烧马达；同时，还可避免因排风过大造成火焰不稳，而难于观察和操作。

6. 点火中易出现哪些不正常现象？

点火中易出现下列不正常现象：

（1）送煤过早（或送煤过多）：煤粉不易燃烧，即使煤量不多，烟囱也冒黑烟，火色愈烧愈暗，甚至看不到火苗，此时应减少煤量或暂停送煤，待温度烧起来后，再送适量的煤入窑。

（2）排风过大：火焰很快被拉向后边，亮处反而暗下来，冷却筒几乎无烟喷出，火焰一伸一缩反扑厉害。此时应关小排风机闸板，减少拉风，使火焰稳定下来。

(3) 排风过小：窑内浑暗，出现木柴至窑口这段空间充满气体，从冷却筒和窑门缝隙喷出大量含有一氧化碳的浓灰烟呛人或中毒，窑内很难观察。此时应开大排风闸板，增大拉风，恢复窑内比较清晰的状况。

(4) 一次风过大：火焰摇摆打漩，在适量煤粉情况下，黑火头发黄。此时应减少一次风量。

(5) 一次风过小：煤粉喷出后，煤粒有下落现象，火焰软而无力。此时应增大一次风量。

7. 木柴堆放高度为啥要超过窑直径的三分之二为好？

水泥窑的点火，不但要有足够的木柴，以便燃烧后放出的热量能使温度提高到煤粉的燃烧点以上，而且必须使烧成带造成一个火力集中的局面，使吹入的煤粉大部分能与木柴燃烧形成的火焰接触，在短时间内燃烧，使窑空间的温度不断提高，达到煤粉燃烧形成完整火焰的目的。木柴燃烧放出的热量只能在短时间内维持达到煤粉燃点的温度，如不很好利用，热量将很快随气流从燃烧带向窑尾流失，使燃烧带温度迅速降低，点不着火。木柴高度低于窑直径的 $\frac{1}{2}$ 时，即使有足够量的木柴，必然是摆得分散，点着后火力分散，火焰过低，使吹入的煤粉有相当一部分不能与火焰接触而向窑尾流失，延长了煤粉着火时间。不仅如此，由于流走的煤粉不但不放出热量，反而带走一部分热量，随着时间的延长，木柴火势逐渐减弱，而燃着的煤粉放出的热量还没有流失的热量多，这时温度很快就会降低到煤粉的燃点以下，发生熄火的现象。所以，要想使煤粉顺利地燃烧，点火前不但对木柴用量，堆放的位置、形式有所要求，堆放的高度也应保持在窑直径的 $\frac{2}{3}$ 左右为好。

8. 棉纱点火怎样操作？

水泥窑点火，过去一般都是用木柴，近年来，我国看火工人不断摸索总结，创造了用2~5公斤废油棉纱代替大量木柴点火的新方法。

棉纱点火不同于木柴点火，因为木柴燃烧后能够发出足够的热量，使燃烧带温度提高到煤粉的燃点以上，吹送入窑的煤粉能够迅速燃烧。而棉纱燃烧时发出的热量不能使燃烧带温度达到煤粉的燃点，煤粉的燃烧只能依靠集中的棉纱球火焰（火焰温度可达到煤粉的燃点）引燃。随着煤粉的不断送入和燃烧，使燃烧带温度逐渐提高，而使燃烧火焰逐步趋于正常。

棉纱点火法运用自如后，不但操作方便，节约木柴，减少劳动强度，节省人力，而且还可避免木柴点火中初送煤粉时因发生爆炸性的燃烧而回火的现象。

棉纱点火的操作顺序如下：

（1）点火前首先准备好2~5公斤废棉纱（或新棉纱），用废油（最好柴油）浸透，放在预先准备好的铁丝罩内（也可用铁丝扎成棉纱球），保持松散和良好的通风状态，以利于点燃。最好准备两只，一只备用。

（2）煤管上方固定一带钩的铁棍，把铁丝罩内浸透油的棉纱挂在相当于煤嘴口径约2倍距离的地方（永登水泥厂为40~70厘米处），棉球应低于煤嘴10~20厘米（图1），以使棉纱球不因吹风而摆动，并保证煤粉能从点火后火焰的高温区通过。

（3）用扫帚沾上油点火引燃棉纱，棉纱着后，点火者退到窑外，关好工作门。

（4）点着后即可送一次风和煤粉，操作方法应该是