

立窑水泥企业

工人技能“应知”考试复习题要

湖南省建材工业局

1991年10月

7Q172.6/6
目 录



一、工艺类	(1)
1. 配料工	(1)
2. 看火工	(8)
3. 磨机工	(15)
4. 输送工	(23)
5. 选粉机工	(30)
6. 成球机工	(36)
7. 烘干机工	(40)
8. 装包机工	(49)
9. 收尘器工	(57)
10. 破碎机工	(65)
11. 鼓风机工	(75)
12. 检斤工	(83)
13. 散灰工	(92)
14. 爆破工	(101)
15. 分析工	(109)
16. 物检工	(119)
17. 控制工	(126)
二、机械类	(134)
18. 车工	(134)
19. 钳工	(141)
20. 刨工	(149)
21. 锻工	(155)
22. 造型	(162)
23. 炉前	(172)
24. 汽车驾驶	(179)
25. 汽车修理	(190)
26. 铲车驾驶	(201)
27. 锅炉水处理	(208)
28. 管道工	(214)
29. 行车司机	(222)

30. 打字员.....	(227)
31. 锅炉工.....	(231)
三、电气类.....	(239)
32. 维修电工.....	(239)
33. 值班电工.....	(247)
34. 电机修理.....	(254)
35. 话务员.....	(261)
36. 电话维修.....	(265)
37. 电影放映.....	(271)
38. 电子仪表.....	(282)
39. 电表校验工.....	(288)
四、辅助类.....	(295)
40. 红案厨工、厨师类.....	(295)
41. 白案厨工、厨师类.....	(302)
42. 服务员.....	(308)
43. 保卫人员.....	(312)
44. 门卫收发.....	(314)
45. 保管员.....	(315)
46. 质检员.....	(320)
47. 播音员.....	(328)
48. 澡堂管理.....	(334)
49. 保育员.....	(340)
50. 铁路值班.....	(344)

一、工 艺 类

一、配料工复习题

第一部分（初级、中级、高级）

一、填空：

1. 水泥按其用途及性能分为三类：即通用水泥、专用水泥、特性水泥。
2. 凡是以碳酸钙或氧化钙、氢氧化钙为主要成分的原料都称为石灰质原料。
3. 提供水泥熟料中的二氧化硅、三氧化铝、三氧化二铁成分的原料称为粘土质原料。
4. 根据水泥品种与具体生产条件，确定所用物料的配合比，就称为物料的配合，简称配料。
5. 硅酸盐水泥是以硅酸钙为主要成分所制得水泥的总称。
6. 在国外，硅酸盐水泥统称为波特兰水泥。
7. GB175~85分别对硅酸盐水泥，普通硅酸盐水泥的定义、标号、品质指标及验收规则作了规定。
8. 凡由硅酸盐水泥熟料，适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料，称为硅酸盐水泥。
9. 普通硅酸盐水泥中活性混合材的掺量不得超过15%。掺非活性混合材时，不得超过10%。
10. GB175~85规定硅酸盐水泥分425、525、625、725四个标号。
11. GB175—85规定普通硅酸盐水泥分275、325、425、525、625、725六个标号。
12. 硅酸盐水泥的生产可简述为生料的制备、熟料的烧成、水泥的磨制三个过程。
13. 硅酸盐水泥中主要矿物组成是硅酸三钙、硅酸二钙、铝酸三钙、铁铝酸四钙。
14. 普通水泥的烧失量，立窑厂不得大于7%。
15. 生料和水泥细度可用筛余百分数、比表面积和颗粒组成等不同方法表示。
16. 生料磨头配料主要是确定各入磨原料的配合比。
17. 水泥磨头配料主要是确定熟料、混合材、缓凝剂等物料之间的配合比。
18. 磨机常用的喂料设备有电磁振动喂料机、圆盘喂料机、间歇式电子翻斗秤、电子皮带秤等。
19. 引起喂料机物料波动的主要因素有：物料的粒度、物料的水分、储料仓物料的多少、喂料设备性能的变化、物料容重的变化。
20. 30mm以下块状石灰石的容重为 1.45t/m^3 ，休止角为 30° 。
21. 粉磨后生料粉的容重为 1.0t/m^3 。

22. 立窑熟料的容重为 $1.2 \sim 1.4 \text{ t/m}^3$ 。

23. 1 公斤 = 1000 克 1 吨 = 1000 公斤、1 马力 = 0.736 千瓦 1 千瓦 = 1.36

马力。

24. 电流的单位安培、电压的单位伏特，电阻的单位欧姆。

25. 人体与电接触，对人体各部组织不会造成危害的电压叫安全电压。

26. 两根电源线不经过负载而直接接触或碰触，这一现象叫短路，短路会造成电气设备损坏，会破坏系统稳定。

27. 润滑油的作用是减少摩擦，吸收热量、防止温度上升、防止烧结。

28. 润滑油的主要质量指标有：粘度、凝点、酸值、闪点、残碳、机械杂质。

29. 常用的润滑方式有：手工润滑、油芯油垫润滑、油杯、油渗及飞溅润滑、油雾润滑、压力供油润滑。

30. 水泥行业减速机一般采用 50 # 机械油或 0 # 减速机润滑脂润滑。

二、判断题：（对的打“√”、错的打“×”）

1. 水泥是一种气硬性胶凝材料 (×)
2. 通用水泥是用于一般土木建筑工程的水泥。 (√)
3. 硅酸盐水泥通常可叫纯熟料水泥。 (√)
4. 具有潜在水硬性的混合材称为活性混合材。 (√)
5. 水泥中三氧化硫的含量不得超过 3.5%。 (√)
6. 水泥熟料中 CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 是以单独的氧化物存在的。 (×)
7. 石灰石是熟料中所需 CaO 的主要原料。 (√)
8. 烟煤是立窑水泥生产的主要燃料。 (×)
9. 水泥中混合材的掺入，不能改善水泥的性能。 (×)
10. 石膏既是一种缓凝剂，又是一种激发剂。 (√)
11. 生料磨得愈细，愈利于熟料烧成。 (√)
12. 水泥熟料是一种多矿物集合体。 (√)
13. 在一般情况下，水泥细度越细，水泥强度就越高。 (√)
14. 干法粉磨时，一般要求入磨物料的综合水分 $< 1.5\%$ 。 (√)
15. 入磨物料的粒度对产品质量无影响。 (×)
16. 入磨物料的温度不需控制。 (×)
17. 磨机的工作状态与磨头配料岗位的关系密切。 (√)
18. 喂料量的调整，要根据磨机的工作状态及出磨产品质量进行。 (√)
19. 在正常情况下，喂料量大时，磨音大，喂料量小时，磨音小。 (×)
20. 计量设备的计算精度是指计量设备误差的大小。 (√)
21. 均匀喂料是优质、高产、低耗的有效方法。 (√)
22. 任意两点间电位之差叫电位差—电压。 (√)
23. 马力为法定计量单位。 (×)
24. 照明用电可使用一线一地制。 (×)

25. 熔丝是保护电路和设备用的，可以随使用其他导线来代替。 (×)
26. 由交流电源，用电器，联接导线和开关组成的电路称交流电路。 (✓)
27. 电路中的中性线就叫零线。 (✓)
28. 电路中的中性线允许断路。 (×)
30. 电动机单相运转或电流超过允许值等都必须立即停机。 (✓)

三、名词解释：

1. 水泥：凡细磨材料，加入适量水后，成为塑性浆体，既能在空气中硬化、又能在水中硬化，并能把砂石等材料牢固地胶结在一起的水硬性胶凝材料。
2. 配料：确定所用物料的配合比，就称为配料。
3. 校正原料：补充配料中不足成分的原料。
4. 矿化剂：在水泥工业中将有利于熟料矿物形成的某些物质。
5. 缓凝剂：能够延缓水泥凝结时间的外加剂。
6. 水泥混合材：为改善水泥性能，调节水泥标号而加到水泥中去的人工和天然的矿物材料。
7. 交流电流：电流的大小和方向随时间的变化而变化的电流。
8. 减速机的速比：减速机的输入速度与输出速度之比。
9. 重量百分比：重量以百分比的方法表示的。
10. 率值：用以方便明确表示熟料中化学成分和矿物组成之间关系的系数。

四、简答题：

1. 什么叫干法生产？

答：将原料先烘干后粉磨或同时烘干与粉磨成生料粉，而后喂入干法窑内煅烧成熟料的生产方法叫干法生产。

2. 常用的校正原料是什么？

答：常用的校正原料有：①铁质校正原料，如低品位的铁矿石，炼铁厂的尾矿以及硫铁矿渣等。②铝质校正原料。如低品位的铝矾土煤渣及煤矸石等。③硅质校正原料，如砂岩、粉砂岩、河砂等。

3. 你岗位喂料设备的名称、规格及生产厂家。

4. 你岗位的质量指标有哪些。

五、计算题：

1. 有一堆小块状石灰石，测得其体积为 1.5m^3 求这堆石灰石有多少重量？（石灰石容重为 $1.45\text{t}/\text{m}^3$ ）

解： $G = v \quad y = 1.5 \times 1.45 = 2.175\text{t}$

答：这堆石灰石的重量为2.175吨

2. 有一个圆柱体，其半径为2m，高为4m，求圆柱体的体积？

解： $V = 2 \times 2 \times 3.14 \times 4 = 50.24\text{m}^3$

答：园柱体的体积为 50.24m^3 。

3. 某厂磨头有三种物料配合喂料量分别为： 15t/h 、 3t/h 、 2t/h ，求这三种物料的百分配合比。

解：设这三种物料的百分配合比分别为 X_1 、 X_2 、 X_3 。

$$\therefore X_1 = \frac{15}{15+3+2} \times 100\% = 75\%$$

$$X_2 = \frac{3}{15+3+2} \times 100\% = 15\%$$

$$X_3 = \frac{2}{15+3+2} \times 100\% = 10\%$$

答：这三种物料的百分配合比分别为75%、15%、10%。

4. 某厂磨头有三种物料配合喂料，已知其百分配合比分别为：76%、13%、11%，磨机的台时产量为 22t/h ，求这三种物料的喂料量分别为多少？

解：设这三种物料的喂料量分别为 X_1 、 X_2 、 X_3 ，

$$\therefore X_1 = 22 \times 76\% = 16.72\text{t/h}$$

$$X_2 = 22 \times 13\% = 2.86\text{t/h}$$

$$X_3 = 22 \times 11\% = 2.42\text{t/h}$$

答：这三种物料的喂料量分别为 16.72t/h 、 2.86t/h 、 2.42t/h

5. 某厂磨头有三种物料配合喂料，已知其喂料量分别为 15.5t/h 、 2.65t/h 、 2.30t/h ，求磨机的台时产量应为多少？

解：设磨机的台时产量为 X

$$X = 15.5 + 2.65 + 2.3 = 20.45\text{t/h}$$

答：磨机的台时产量为 20.45t/h

6. 欲测得某台皮带秤的喂料量。现用布袋接料10秒钟，然后称量布袋中的物料重为6.5公斤，求此时的喂料量（t/h）？

解：设喂料量为 X

$$\text{则 } X = \frac{3600 \times 0.0065}{10} = 2.34 \text{ (t/h)}$$

答：此时的喂料量为 2.34t/h 。

第二部分 （中级、高级）

一、填空：

1. 水泥是建筑工业三大基本材料之一。素有“建筑工业的粮食”之称。
2. 硅酸盐水泥熟料由含量在95%以上的四种主要氧化物组成。
3. 氧化钙是水泥熟料中最主要的化学成分，其含量一般为62~67%。
4. 二氧化硅也是水泥熟料中主要组成部分之一，其含量一般为20~24%。

5. 三氧化二铝在水泥熟料中，其含量一般为4~7%。
6. 三氧化二铁在硅酸盐水泥熟料中，其含量一般为2.5~6%。
7. 硅酸盐水泥熟料的四种主要矿物是硅酸三钙、硅酸二钙、铝酸三钙、铁铝酸四钙。
8. 我国水泥生产目前采用的三个率值是石灰饱和系数、硅率、铝率。
9. 石灰质原料中的氧化钙含量一般为 $>48\%$ 。
10. 无烟煤，是一种碳化程度较深，可燃基挥发分含量小于10%的煤。
11. 干法生产厂，石灰石入磨粒度一般应小于25mm。
12. 混合材，石膏入磨粒度一般应小于30mm，熟料小于25mm。
13. 生料制备过程主要包括原料的破碎、烘干、粉磨及生料均化等工序。
14. 配料设备按其称量方式分为容积式、间歇式、连续式等配料形式。
15. 配料设备按其计量机械原理可分为机械式、机电式和电子式三种形式。

二、判断题：（对的打“√” 错的打“×”）

1. 普通水泥中掺非活性混合材时，不得超过15%。 (×)
2. 普通水泥中的烧失量，立窑厂不得大于7.0%。 (√)
3. 在配料过程中，原材料种类越多，越增加了配料的难度。 (√)
4. 碳酸钙或氧化钙是水泥磨的主要控制指标。 (×)
5. 三氧化硫含量是生料磨的主要控制指标。 (×)
6. 常用的黄油是一种润滑油。 (×)
7. 比重，熔点是材料的机械性能。 (×)
8. 在正常情况下，喂料均匀稳定，那么磨机的产质量也均匀稳定。 (√)
9. 物料粒度的变化，可以引起重量配比的变化。 (√)
10. 一般情况下，哪种原料的化学成分偏高，就应减少哪种原料的喂料量。 (√)
11. 喂料皮带机的运动速度与喂料量成正比。 (√)
12. 生料中氧化钙含量越高，KH值也会随之升高。 (√)
13. 水泥中三氧化硫超过国家标准，水泥就是不合格品。 (×)
14. 煤是一种助磨剂。 (√)
15. 水泥混合材，在水泥中主要仅起填充作用。 (×)

三、名词解释：

1. 复合矿化剂：在水泥生料中同时引入两种以上的矿化剂。
2. 废品水泥：水泥出厂凡氧化镁、三氧化硫、初凝时间、安定性中任何一项不符合国家标准规定或强度低于该品种最低标号的指标时，均为废品。
3. 不合格水泥：水泥出厂后凡细度、终凝时间、烧失量和混合材掺加量中的任一项不符合国标规定或强度低于商品标号规定的指标时，称为不合格水泥。
4. 游离氧化钙：在高温下未化合而单独存在于水泥熟料中的氧化钙。

5. 润滑油的凝固点：指润滑油失去流动性时的温度。

四、简述题：

1. 磨机喂料操作注意事项？

答：①按质量要求控制进磨物料的粒度。

②严格控制各种物料的配合比，掌握均匀喂料。

③经常观察电流变化，勤听磨音，掌握入磨物料情况，及时调整喂料量。

④稳定磨音，严格控制出磨产品质量。

⑤检查各种物料流量。

⑥检查设备运转情况。

2. 如何根据出磨产品的细度大小调整喂料量？

答：当碾磨体级配合理时，若入磨物料的粒度，易磨性，水分等变化不大，而产品的细度粗细变化较大时，表示喂料量波动较大，应适当减少或增加喂料量。以确保产品细度合格。

五、计算题：

1. 今有一只电阻器， $R = 100$ 欧姆，它的最大允许电流为 4 安培，问该电阻器承受的最大电压为多少伏？

解：根据 $V = IR = 4 \times 100 = 400V$

答：该电阻器承受的最大电压为 400V。

2. 某厂生料成份中 CaO 的含量为 39.00， MgO 的含量为 1.30，试计算生料理论碳酸钙滴定值。

解：根据 $T = 1.785CaO + 2.48MgO$

$$\begin{aligned} T &= 1.785 \times 39.00 + 2.48 \times 1.30 = 69.615 + 3.224 \\ &= 72.859 \end{aligned}$$

答：碳酸钙滴定值理论值为 72.859。

3. 某厂熟料的化学成分如下，求熟料三率值。

成分	CaO	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3
%	63.55	21.48	5.42	4.46

解：1) 根据 $P = \frac{Al_2O_3}{Fe_2O_3} = \frac{5.42}{4.46} \approx 1.22$

$$P > 0.64$$

$$2) KH = \frac{CaO - 1.65Al_2O_3 - 0.35Fe_2O_3}{2.8SiO_2}$$

$$= \frac{63.55 - 1.65 \times 5.42 - 0.35 \times 4.46}{2.8 \times 21.48}$$

$$= 0.88$$

$$3) n = \frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Fe}_2\text{O}_3} = \frac{21.48}{5.42 + 4.46} = 2.17$$

答: P率为1.22, KH为0.88, n率为2.17。

第三部分 (高级)

一、填空:

1. 我国“建材工业发展纲要”提出了2000年生产水泥三亿吨左右的奋斗目标。
2. 我国的几种通用水泥标准进行了三次修订。
3. 我国的几种通用水泥现行标准于83年进行修订, 85年10月1日开始实施。
4. 目前, 硅酸盐水泥的生产技术概括起来, 叫做“两磨一烧”。
5. 任何化学反应的物料平衡都是反应物的重量应等于生成物的重量。
6. 每生产一吨水泥约需破碎二吨物料, 需粉磨近三吨物料。

二、判断题: (对的打“√”, 错的打“×”)

1. 普通硅酸盐水泥中混合材的掺入量不得超过15%。 (×)
2. 水泥粉磨时, 起助磨作用的外加剂加入量不得超过水泥重量的1%。 (√)
3. 生料碳酸钙滴定值的波动范围应控制在±0.5%。 (√)
4. 园盘喂料机属连续重量配料设备。 (×)
5. 配料计算的依据是物料平衡。 (√)
6. 当KH=0.67, 熟料中只有硅酸二钙。 (√)

三、名词解释:

1. 早期强度: 指测定水泥强度时, 3天、7天以前的强度。
2. 后期强度: 指测定水泥强度时, 28天及以后的强度。
3. 烧失量: 各种化学反应重量的增加和损失的代数和。
4. 二次fCao: 是由于熟料冷却不好, 由C₃S而来的部分CaO。

四、简述题:

1. 磨机正常运转为什么要均匀喂料?

答: 均匀喂料是磨机优质、高产、低耗的有效措施, 是保证磨机有效操作的重要环节, 喂料量过少, 不仅产量降低, 而且单位产品的电耗, 碾磨体消耗会相应提高。若喂料量过多, 如闭路系统时, 磨机负荷过大, 影响选粉机正常工作。同时还会使提升机等附属设备超负荷运行。产量反而下降, 粉磨效率降低或设备事故增加; 开路时, 则易造成满磨, 堵磨等现象, 影响磨机正常运转, 因此, 均匀喂料是保证磨机有效操作的重要环节。所以在磨机正常运转时, 必须均匀喂料。

2. 当前我国配料工艺发展趋向是什么?

答: 1) 配料工艺自动化。为了提高磨机的产质量和提高劳动生产率, 我国的生料系统和水泥粉磨系统的配料工艺都向自动化发展。物料的成分也由化学分析逐步发展为仪器分析, 取得了良好的效果。有些厂在生料磨上用钙铁分析仪代替化学分析法测定出磨生料的氧化铁和氧化钙的含量。实践证明: 用钙铁分析仪控制生产粒度高, 测定迅速准确, 与模拟计算机及电子皮带秤组成闭路系统, 可以达到配料自动化的目的。

2) 用产品质量变化情况半自动调节喂料, 如国外已研究使用一些细度检测仪器, 这些仪器基本上对于每一种粉状物料的细度能进行连续测量, 自动调节选粉机的风速和喂料量。

五、计算题:

1. 有一只在 $V = 220V$ 电压下使用的电烙铁, 测量出它的电流 $I = 1.364A$, 求该电烙铁的功率是多少?

解: 根据 $P = VI = 220 \times 1.364 = 300W$

答: 这只电烙铁的功率为 $300W$ 。

2. 某立窑厂用煤质量为: $Q_{bw} = 23400$ 千焦/公斤; $A = 20.00\%$ 。熟料热耗为 4390 千焦/公斤, 求熟料中的煤灰掺入量 (以重量百分数表示)。

解: 已知 $A = 20.00\%$

$$\text{煤耗: } P = \frac{4390}{23400} \times 100\% = 18.8\%$$

$$\text{根据: } g = 18.8 \times 20\% = 3.75\%$$

答: 熟料中的煤灰掺入量为 3.75% 。

二、立窑看火工复习题

第一部分 (初级、中级、高级)

一、填空题:

1. 我国第一个立窑水泥厂于1886年在澳门开办。
2. 立窑的规格用有效直径 $\times$ 高度来表示。
3. 硅酸盐水泥的生产技术概括起来, 叫做“两磨一烧”。
4. 硅酸盐水泥是以硅酸钙为主要成份所制得的水泥的总称。
5. 水泥按其用途及性能分为三类: 即通用水泥、专用水泥、特性水泥。
6. 水泥是建筑工业三大基本材料之一, 素有建筑工业的粮食之称。

7. 硅酸盐水泥的生产方法分为干法、半干法和湿法生产。
8. 硅酸盐水泥熟料中主要化学成分是 CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 。
9. 硅酸盐水泥熟料中主要矿物是 C_2S 、 C_3S 、 C_3A 、 C_4AF 。
10. 硅酸盐水泥熟料中 C_3S 和 C_2S 含量一般为75%左右。
11. 硅酸盐水泥熟料中 C_3A 和 C_4AF 含量一般为22%左右。
12. 熟料的三率值是石灰饱和系数、硅酸率、铝氧率。
13. 凡是以碳酸钙或氧化钙、氢氧化钙为主要成分的原料都称为石灰质原料。
14. 提供水泥熟料中 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 成分的原料称为粘土质原料。
15. 凡由硅酸盐水泥熟料,适量石膏磨细制成的水硬性胶凝材料,称为硅酸盐水泥。
16. 硅酸盐水泥分为425号、525号、625号、725号四个标号。
17. 普通硅酸盐水泥分为275号、325号、425号、525号、625号、725号六个标号。
18. 普通硅酸盐水泥的烧失量,旋窑厂不得大于5%,立窑厂不得大于7%。
19. 熟料中氧化镁的含量不得超过5.0%。
20. 在国外,硅酸盐水泥统称为波特兰水泥。
21. 生产一公斤熟料约需热耗 800~1000千卡。
22. 冷却一吨熟料约需 3m^3 空气量。

二、判断题：（对的打“√”，错的打“×”）

1. 水硬性胶凝材料是一种只能在水中硬化的胶凝材料。 (×)
2. 硅酸盐水泥通常可叫纯熟料水泥。 (√)
3. 水泥熟料中 CaO 、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 是以单独的氧化物存在的。 (×)
4. 烟煤是立窑水泥生产的理想燃料。 (×)
5. 生料的质量是熟料质量的基础。 (√)
6. 生料磨得愈细,愈利于熟料烧成。 (√)
7. 水泥熟料是一种多矿物的集合体。 (√)
8. 熟料率值是反应水泥熟料中各氧化物的含量和他们之间比例的系数。 (√)
10. 石灰饱和系数如果等于0.67时,熟料中没有硅酸三钙。 (√)
11. 硅率是控制硅酸盐水泥生、熟料中酸性氧化物之间比例的系数之一。 (√)
12. 硅酸率反映了熟料中硅酸盐矿物与熔剂矿物的比例。 (√)
13. 石灰饱和系数越高熟料煅烧越容易。 (×)
14. 煅烧时液相粘度增加,熟料中 C_3S 也容易形成。 (×)
15. 立窑煅烧时传热的方式有传导、对流和辐射传热三种方式。 (√)
16. 在压力一定时,温度越高,气体的密度越大。 (×)
17. 过剩系数越大,说明实际鼓风量越大。 (√)
18. 加大过剩系数,易降低化学不完全燃烧。 (√)
19. 石灰饱和系数越高,熟料形成热越高。 (√)
20. 固相反应速度与物料颗粒尺寸的平方成正比。 (×)
21. 熟料可以缓慢冷却。 (×)

三、名词解释：

1. 立窑：是一种填满料球的竖立式静止的煅烧设备。
2. 白生料法：是在制备好的生料中加入一定比例的粗粒无烟煤或焦炭末，送到成球盘成球后入窑煅烧。
3. 黑生料法：是把煅烧所需要的燃料与各种原料一起配合入磨，粉磨成含有燃料的黑生料，然后入窑煅烧。
4. 部分黑生料法：熟料煅烧所需要的煤一部分由生料磨头加入，另一部分煤经破碎后在成球前加入。
5. 矿化剂：有利和促进熟料矿物形成的某些物质。
6. 固相反应：是指固相与固相之间进行的反应，即是以固体表面的离子相互交换而实现的。

四、简答题：

1. 熟料饱和系数(KH)变化对煅烧和熟料质量有什么影响？

答：如KH值高，煅烧良好，则硅酸三钙含量增多，熟料强度高，但KH值过高，煅烧困难，游离钙增多，影响熟料质量，若KH低，熟料易烧，游离氧化钙含量也会有所下降，但KH值过低，硅酸三钙明显减少，熔剂矿物增多，会使熟料在窑内结成大块。熟料出窑后易粉化，强度也低。

KH一般控制在 0.90 ± 0.02 ，采用复合矿化剂配料时，KH可以略为提高些。

2. 立窑煅烧熟料时，对燃料有哪些基本的要求？

答：立窑的燃料一般是无烟煤、焦炭末。对燃料质量有二项要求：①挥发分要低，一般在10%以下。因为挥发分在 $200 \sim 600^{\circ}\text{C}$ 会分解随废气带走，在缺氧时也不能充分燃烧，造成煤耗过高。②发热量应在20930千焦/公斤煤(5000千卡/公斤煤)以上，灰分应 $<30\%$ 对灰分含量较高的煤质应采用全黑生料煅烧法，使煤灰均匀的分布在生料中，以便提高煅烧质量。

3. 什么叫明火操作法？有什么优缺点？

答：明火操作法：见火加料，窑面露火处火苗高的地方多加料，不露火的地方不加料，湿料层10cm左右。

优点：判断底火容易，操作简单。

缺点：废气带走热多，导致高温带温度低，料球爆破率高，煅烧稳定性差，生烧料球多，熟料质量差。

4. 什么叫深暗火操作法？有哪些优缺点？

答：深暗火操作：是将高温带主要部分控制在喇叭口以下，湿料层厚，一般500mm左右，预热带长，可根据烟气上升情况判断底火。优点：热损失少，生料预热好，废气带走热量低。在底火正常情况下，熟料质量好，强度高，游离钙低，熟料色泽呈黑色光亮。缺点：底火难以判断，生料配煤量偏高时，易将底火拉深，熟料易结密实大块，影

响中间通风，熟料中游离钙难以消解。

五、计算题：

1. 某厂熟料的化学成份如下，求熟料三率值。

成份	CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃
%	63.55	21.48	5.42	4.46

解：根据 $P = \frac{A}{F} = \frac{5.42}{4.46} \approx 1.22$ $P > 0.64$

$$KH = \frac{C - 1.65A - 0.35F}{2.8SiO_2} = \frac{63.55 - 1.65 \times 5.42 - 0.35 \times 4.46}{2.8 \times 21.48} = 0.88$$

$$n = \frac{S}{A + F} = \frac{21.48}{5.42 + 4.46} = 2.17$$

答：三率值为 $P = 1.22$, $KH = 0.88$, $n = 2.17$ 。

2. 有一台 $\phi 2.2 \times 8.5$ m 机立窑的熟料烧成热耗为 4100 千焦/kgCK，台时产量为 7.5 t/h，煤的发热量 $Q_{dw} = 22100$ KJ/kg，求立窑每小时的耗煤量？

解：已知 $G = 7.5$ t/h, $q = 4100$ KJ/kgCK, $Q_{dw} = 22100$

$$B = \frac{G \cdot q}{Q_{dw}} \times 1000 = \frac{7.5 \times 4100}{22100} \times 1000 = 1391.4 \text{ kg/h}$$

答：立窑每小时的耗煤量为 1391.4 kg/h。

3. 有一台 $\phi 2.5 \times 10$ m 机立窑日产熟料 200 t，熟料烧成热耗为 4000 千焦/kgCK，求立窑的风量，（不考虑漏风及储备能力）

解：已知 $G = 200$ t, $q = 4000$ KJ/kgCK，求 V ？

$$\text{根据： } V = \frac{G \cdot q}{4990} = \frac{200 \times 4000}{4990} = 160.32 \text{ m}^3/\text{分}$$

答：立窑的风量为 160.32 m³/分。

4. 某水泥厂有一台 $\phi 2.5 \times 10$ m 机立窑，台时产量为 9.79 t/h，熟料烧成热耗为 3750 kJ/kgCK，问立窑所用鼓风机的风压为多少？

解：根据 $P = 250H = 250 \times 10 = 2500$ mm 水柱

答：风压为 2500 mm 水柱。

5. 有一台 $\phi 2.5 \times 10$ m 机立窑，台时产量为 7.8 t/h，若要求物料在煅烧带停留 30 分钟，求煅烧带的厚度？（物料堆积密度取 1.3 吨/m³）

解：先求窑内运动的平均速度 $\bar{W}$ 。

$$\bar{W} = \frac{4G}{\pi D^2 P_n} = \frac{4 \times 7.8}{3.1416 \times 2.5^2 \times 1.3} = 1.22 \text{ (m/小时)}$$

$$\text{根据： } H = \bar{W}t = 1.22 \times \frac{30}{60} = 0.61 \text{ (m)}$$

答：烧成带的厚度为0.61m。

6. 有一台 $\phi 2.5 \times 10$ m机械立窑，窑内物料运动的平均速度为1.22米/小时，求物料在窑内停留时间？

$$\text{解： } t = \frac{H}{W} = \frac{10}{1.22} = 8.2 \text{ (小时)}$$

答：物料在窑内停留8.2小时。

第二部分（中级、高级）

一、填空题：

1. 煅烧水泥熟料的窑炉目前主要有立窑和回转窑两大类。
2. 立窑煅烧系统主要由窑体、加料装置、卸料装置及卸料煅烧密封装置等组成。
3. 根据机械化程度不同，立窑可分为机械化立窑和普通立窑两大类。
4. 立窑的煅烧方法常用的有白生料法、黑生料法和部分黑生料法。
5. 立窑的操作法常见的有明火操作法、暗火操作法和浅暗火操作法。
6. 浅暗火操作法是一种介于明火和深暗火之间的操作方法。

二、判断题：（对的打“√”，错的打“×”）

1. 生料成分均匀稳定是立窑熟料质量稳定的基础。 (√)
2. 入窑生料配煤量不足，必须使煅烧温度降低。 (√)
3. 立窑煅烧温度越高越好。 (×)
4. 立窑的操作原则是稳定底火。 (√)
5. 立窑的风量风压与煅烧速度成反比。 (×)
6. 明火操作法会降低热耗。 (×)

三、名词解释：

1. 熟料煤耗：烧制一吨熟料所需多少公斤煤（包括热损失）。
2. 游离氧化钙：在高温下未化合而单独存在于水泥熟料中的氧化钙。
3. 复合矿化剂：在水泥生料中同时引入两种以上的矿化剂。

四、简述题：

1. 试述立窑熟料的煅烧过程？

答：立窑在煅烧过程中，空气通过料球之间的空隙流通，与料球表面接触，使表面的煤粒首先燃烧，发出的热量使料球脱水和部分 CaCO_3 分解，同时也使料球内部产生孔隙，并使料球内部燃料逐渐燃烧，产生较大的热量，使生料呈现部分熔融状态，并使生料的各化学成分在高温下产生反应，从而形成以硅酸盐为主要成分的熟料。

2. 在立窑煅烧操作中何谓三平衡操作方法？

答：为保持和稳定立窑热工制度，在煅烧操作中力求煅烧速度，加料速度和卸料速度，三者之间的合理平衡。三者之间平衡的核心是稳定底火上升速度，应根据底火上升速度，调整加料和卸料速度。及时调整三者之间的平衡关系，以小变动克服大变动，避免猛加料——停加料——停卸料——返火——猛加料的恶性循环，使立窑在运行过程中，连续平衡卸料，以保持立窑的正常操作。

五、计算题：

1. 已知立窑鼓风机风量 $V_0 = 120 \text{ m}^3/\text{分}$ ，熟料煤耗： $Q = 150 \text{ 公斤标煤/吨熟料}$ ，熟料的单位热耗 $q = 0.150 \times 7000 = 1050 \text{ 千卡/公斤熟料}$ ，鼓风机漏风量为30%，求立窑日产量 G ？

解：根据公式 $V_0 = G \times \frac{q}{1190}$

$$G = \frac{V_0 \times 1190}{q} \times (1 - 30\%) = \frac{120 \times 1190}{1050} \times 0.7 = 95.2 \text{ t/日}$$

答：立窑日产量为95.2t/日。

2. 某厂下月计划完成生产普通水泥20000吨的任务，混合材的掺入量为14%，求下月烧成车间要完成水泥熟料多少吨？

解： $20000 \times (1 - 0.14) = 17200 \text{ (吨)}$

答：烧成车间要完成熟料17200吨。

3. 有一窑炉，生成的烟气体量为 $2.25 \text{ m}^3/\text{S}$ ，烟气到达烟囱底部的温度为 300°C ，烟囱底需克服的总阻力为 18.1 mm 水柱，大气温度为 20°C ，试计算此烟囱的直径。(W取2标 m^3/S)

解：已知 $w = 2 \text{ 标 m}^3/\text{S}$ ， $V = 2.25 \text{ 标 m}^3/\text{S}$

$$\because W_2 F_2 = V, \quad \text{而 } F_2 = \frac{\pi D_2^2}{4}$$

$$\therefore D_2 = \sqrt{\frac{4 V_0}{\pi_2 W_2}} = \sqrt{\frac{4 \times 2.25}{3.14 \times 2}} = 1.2 \text{ m}$$

答：此烟囱的直径为1.2m。

第三部分 (高级)

一、填空题：

1. 立窑操作的关键是稳定底火。
2. 稳定底火是为了稳定热工制度。
3. 出现液相的煅烧带称为底火。
4. 立窑通常分为三带，即预热带、烧成带、冷却带。
5. 在机械立窑的煅烧操作中，应掌握煅烧速度，加料速度和卸料速度三者之间的

平衡。

6. 在全风的基础上求得积极的“三平衡”是立窑优质高产的关键。

二、判断题：（对的打“√”，错的打“×”）

1. 在一定条件下，没有风就没有立窑熟料的优质高产。 (√)
2. 在水泥熟料烧成过程中 C_2S 的形成是以固相反应的方式完成的。 (×)
3. 液相的主要组成是 C_3A 、 C_4AF 、 MgO 及 R_2O 等熔剂矿物。 (√)
4. 液相开始凝固，表明各熟料矿物都已形成。 (√)
5. C_3S 晶体中常溶有少量的其它氧化物，形成固溶体，通常称为阿里特式B矿。 (×)
6. 固溶有少量氧化物的B型硅酸二钙称为阿里特，简称B矿。 (×)

三、名词解释：

1. 一次 $fCaO$ ：在熟料煅烧过程中未参加化学反应的氧化钙。
2. 二次 $fCaO$ ：是由于熟料冷却不好等因素的影响，使 C_3S 分解为 C_2S 和氧化钙，这种分解后的氧化钙就叫二次 $fCaO$ 。
3. 料球空隙率：是指料球内部毛细孔及空隙体积之和占料球体积的百分比数。

四、简述立窑内的传热情况：

答：立窑内的传热情况由于各带温度不同而异，现将各带的传热情况简述如下：①预热带传热方式：在预热带内温度较高的烟气向温度较低的料球进行传热，以对流传热为主也伴有辐射传热，料球表面温度升高后以传热方式将热量传给料球内部。②烧成带传热方式：在烧成带内料球中燃烧着的高温煤粒，以传导和辐射的方式直接传给其邻近的料球燃烧产生的高温烟气又以对流和辐射的方式传给料球表面。③冷却带的传热方式：在冷却带内是温度较高的熟料表面以对流传热的方式将热量传给冷空气，使熟料表面温度降低，熟料内部的热量又以传导的方式向表面传热。总之，立窑内是以对流传热占主要位置，其次是传导和辐射传热。

2. 简述水泥生产配料的基本原则

答：水泥生产的配料，首先应根据所生产的水泥品种和标号要求，结合工厂的原、燃材料的具体条件与工艺过程以及热工、设备等具体情况，考虑选择合理的熟料矿物组成和率值，使获得一定性能的熟料。其次根据所用的原料，通过配料计算，以得出符合熟料组成要求的原料配合比，并使所用的原料的种类尽量减少，以简化生产过程，便于控制，若配料计算结果与原定要求不符合时，则须根据具体情况适当调整，再找合适的原料或增加辅助原料等，作出全面的技术经济比较，选择可能的配料方案，使之符合高强、易烧、易磨的原则，以达到优质、高产、低消耗与安全生产的目的。

五、计算题：

1. 有一台 $\phi 2.7 \times 10m$ 机械立窑，用料封出料锁风，窑内物料有效高度为9.5m，料