

XINXING GANFA SHUINI SHENGCHAN
WENDA QIANLI GUANLIPIAN

新型干法水泥生产 问答千例

管理篇

● 谢克平 主编



化学工业出版社

现代装置设计，涉及个西篇典富时需讲解言共《网干答回所里部水法干法高》
集，而该个以整基，原着，全安，别社，内中，所数，解通人宜。篇照育——一志
五册存也——德固以常时及更时集，以成本基固，照育产生部水法干法高益固家
，于部钱的益效高步，解时部产业全部水法干法高益固家

XINXING GANFA SHUINI SHENGCHAN
WENDA QIANLI GUANLIPIAN

新型干法水泥生产 问答千例

管理篇

● 谢克平 主编

群书(CIP) 目 录 部 查 并 图

部主平更谢 篇照育 固干答回所里部水法干法高
2003年8月北京 工业出版社



化学工业出版社

· 北京 ·

《新型干法水泥生产问答千例》共有操作篇和管理篇两个分册，本书是其分册之一——管理篇。它从质量、增产、节约、环保、安全、管理、基建几个方面，紧紧围绕新型干法水泥生产管理上的基本知识、掌握要点和常见问题一一进行阐述，是新型干法水泥企业节能降耗、提高效益的好帮手。

本书适合于新型干法水泥生产企业技术人员、管理人员等使用阅读，也可作为生产人员的培训用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

新型干法水泥生产问答千例 管理篇/谢克平主编.
北京: 化学工业出版社, 2009. 5
ISBN 978-7-122-04975-9

I. 新… II. 谢… III. 水泥干法生产管理问答
IV. TQ172.6-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 031359 号

责任编辑: 窦 臻 常 青

文字编辑: 林 丹

责任校对: 吴 静

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

720mm×1000mm 1/16 印张 24 $\frac{1}{4}$ 字数 405 千字 2009 年 8 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 50.00 元

版权所有 违者必究

序

最近，谢克平同志主编了一本有关水泥新型干法生产技术与管理的书，邀我为之写序。

进入新世纪以来，中国新型干法水泥的发展成就举世瞩目，但发展太快了，也存有美中不足，尤其是生产管理中的问题令我十分关注。

一是虽然新型干法生产线上得很多很快，但其水平的差距却较大，一条日产5000吨熟料的生产线，投资十个亿的有之，投资四个亿的也有，纵然投资的大小与当地的建设条件及建设范围有关，但更与投资者所追求的目标和理念有关。为此投产后的效益相差也较大。在将来竞争日益激烈的水泥市场上，粗糙上马的生产线很可能是最先被淘汰的。诚然，新型干法生产技术的确是当代水泥生产最先进的技术，但是，每个投资者与建设者都应清楚：并不是只要建设起新型干法生产线，就一定是先进的，就一定会占领市场。

二是建设得再好的生产线，也需要有先进科学的管理。新型干法水泥生产技术在生产力发展的结果，它需要与之相适应的生产关系，而我国当前新型干法生产线的管理中，不少习惯仍是延用传统生产工艺的管理模式，使得劳动生产率难以提高，设备运转故障频出。同时，在操作技术上缺乏以节能降耗为目标的精益求精要求，所以急需精雕细刻地提高这种操作意识。所有这些，都是水泥新型干法生产企业欲想获得高效益的关键所在。

谢克平同志1965年毕业于天津大学，先后在新疆水泥厂、秦皇岛浅野、龙岩三德、苏州金猫等新型干法生产企业任车间主任、总工、厂长、总经理等职务，他凭着扎实的理论基础、丰富的实践经验和对水泥事业的无限热爱，主持编写了这本书。我大致翻阅了书的内容，就书中所反映的问题和如何解决，我觉得这本书是用心写出来的。本书其他作者也都是长期工作在新型干法水泥企业中，他们根据自己的经验力求给出有参考价值的答案。相信本书的出版会对企业的管理者与生产者有所帮助。在我看到的有关新型干法水泥生产技术的书籍中，这本书应当说是最为贴近企业生产实际的，这也正是本书最大的特点。

雷前法

2009年2月

前言

水泥新型干法生产已经逐渐发展成为水泥生产的主导工艺线，近几年的规模发展迅速，技术与装备水平也飞速进步。但是，对于大多数运行中的新型干法水泥企业来说，努力提高现有管理人员素质及操作水平，仍是使这种先进技术发挥更高效益的重要课题。

在笔者的《水泥新型干法生产精细操作与管理》一书问世以后，得到不少读者的关心和肯定，也提出了很多问题。为了满足更多读者的进一步要求，现采用问答的方式，比较全面地介绍新型干法水泥生产中操作和管理方面的知识，以这种容易被企业操作者与管理者接受的形式，为广大读者提供较为系统而实际的帮助。

本套书仍有部分问题取自《水泥新型干法生产精细操作与管理》一书，但经过一年多的实践，会在答案上有某些补充。

以往每凡讲到操作，企业人士就会认为是编制操作规程及考核指标等，而在规程与指标中并不需要讲清楚为什么要这样操作。因此，这种规程很难成为操作者的自觉依据，它们的命运更多是挂在墙上、放在抽屉里；而上层建筑领域的人士，则更多的是偏重叙述理论知识及设计依据，使企业的操作者与管理者有遥不可及、隔靴搔痒的感觉。为此，只有对组成操作的要素给予明确界定后，才能满足操作者的实际要求。

所谓操作要素，与任何工作的组成要素一样，是总体目的、分步目标、实现手段，处置困难的对策等内容，工厂生产的操作要素是：制定指标、选择参数、确定执行方法与技巧、故障排除等。只有对这些要素充分讨论，并经过实践证实之后，才可能得到正确的操作规程及考核指标。比如：很多企业制定生产指标是单产越大越好、质量越高越好，由于这种指标缺乏论证、缺乏辩证的逻辑思维，常常是过优的质量导致产量受限，或过高的台产造成消耗过高、运转率降低，对操作者形成了误导。又如，有些企业照搬其它企业的规程，甚至受传统工艺操作习惯影响，选择了不合理的参数与方法，造成操作中不应有的高消耗。所有这些都证实研究这些操作要素是何等必要。因此，本套书在问答的选题上，除了方便读者选用一些作为基础知识的题型外，我们将紧紧地围绕、并苦苦地追寻着回答这些操作要素的合理答案。

本套书对问答命题的设置经过了仔细斟酌。为使每个题目都有一定的份量，既不能回答内容过长，成为文章；也不能过短，空占题量而缺少内容。同时，命

题本身也不宜过长而不醒目, 过短又不准确。因此, 对有内在联系的题解为了避免答题时重复, 也为了读者查阅方便, 经常需要将同一课题, 分别在不同章节中介绍。比如: 窑的燃烧器使用可在操作问答的“熟料煅烧”一节中找到, 而燃烧器的原理及选型则划归在管理问答的“节煤”一章。两方面的内容会有呼应, 因此在需要引用相关题目内容时, 在答案后面的括号内注有可参阅的题号。如果查阅题号在另一册, 则在题号前注明“操作”或“管理”; 若直接注明题号则表明是在同册书内。为了读者查找方便, 两册书都列出了全部目录。

内容的选择只为工厂解决实际问题服务, 即使是有关设备制作或设计选型的命题, 也是从服务于企业工作者的实际出发, 便于与制造商及设计者沟通, 合理提出企业的实际要求, 绝不去过深追究其理论来源及各类计算公式。

为了同时满足水泥企业中操作人员与管理人员的要求, 在题型选择上, 根据读者的不同要求, 本套书分为操作篇、管理篇两册。

操作篇是解决操作人员在需要解决, 而且只有通过他们才能解决的问题, 并组织了部分基本知识题型提供他们查阅。这类问答题既可用于培训操作人员, 作为应知的参考教材, 又可作为对操作的指导或建议。该册问答题章节按照工艺流程(原料、生料、熟料与水泥)及专业(工艺、机械、电气、自动化)划分。

管理篇是答复那些需要通过管理者的努力才能解决的问题, 或为提高企业效益, 向管理者建议并提供参考的思路与策略。该册章节是按照质量、增产、节约、环保、管理、基建等内容划分。

之所以将各类专业问答合编在同册内, 是因为实践中遇到的问题经常是各专业知识相互交叉、渗透着, 在处理它们时, 能了解相关专业知识, 会有助于问题的正确分析和及早解决。

为了完成这项涉及专业与内容更为广泛的任务, 本人特别邀请了几位对水泥生产有较丰富实践经验的专业工程师共同工作。分工是: 原料及配料, 沈欣; 燃料与化验, 方婉; 机械, 秦金虎; 电气, 肖生平; 仪表自动化, 张卫华; 主编及工艺, 谢克平。

本书机械部分内容得到知名水泥专家江旭昌教授的指导审核。某些专题得到了相关专家提供的资料: 篦冷机, 李可春; 变频技术, 赵家峰。全书校对: 李玉兰, 为本书正确把关与润色起到重要作用。在此一并表示深切感谢!

本书在选题中参阅了近两年“水泥”、“新世纪水泥导报”、“四川水泥”、“水泥技术”、“水泥工程”期刊中的相关文章。在此, 对众位杂志社编辑及文章作者深表谢意。

由于笔者水平有限, 书中疏漏和不妥之处在所难免, 恳请读者不吝指正。

谢克平
2009年2月

目录

管理篇

第 1 章 质量	1
1.1 质量管理理念	1
1.2 产品质量	10
1.3 设备与材料质量	30
1.4 供电质量	38
第 2 章 增产	45
第 3 章 节约	54
3.1 总则	54
3.2 资源综合利用	60
3.3 节电	77
3.4 节煤	108
3.5 节约配件备件	135
第 4 章 环保	145
第 5 章 安全	159
5.1 人身安全	159
5.2 设备安全	175
5.3 用电安全	181
第 6 章 管理	195
6.1 企业管理理念	195
6.2 劳动组织管理	200
6.3 工艺管理	212

6.4	设备管理	222
6.5	计量与自动化管理	228
第7章 基建		238
7.1	前期准备	238
7.2	设计选型	254
7.2.1	工艺选型	254
7.2.2	设备与配件选型	281
7.2.3	电气仪表选型	300
7.3	施工管理	313
7.4	安装质量	316
参考文献		331

操作篇

第1章 工艺		1
1.1	总则	1
1.2	原料加工与输送	7
1.3	均化	11
1.4	配料	16
1.5	生料制备	26
1.6	熟料烧成	39
1.6.1	通则	39
1.6.2	预热	45
1.6.3	分解	56
1.6.4	熟料煅烧	63
1.6.5	熟料冷却	107
1.7	煤粉制备	123
1.8	水泥制成	129
1.9	粉尘治理	138
1.10	检验	143
第2章 机械		165
2.1	总则	165
2.2	设备润滑	182

2.3	烧成专用设备	194
2.4	破碎与粉磨专用设备	222
2.5	输送设备	235
2.6	风动与除尘设备	241
第3章 电气		248
3.1	总则	248
3.2	高压电器	250
3.3	变压器	254
3.4	低压用电	259
3.5	电动机	262
3.6	电气维修	275
第4章 仪表		279
4.1	总则	279
4.2	执行器、显示器与工业电视	287
4.3	固体流量计量	290
4.4	温度计量	300
4.5	压力计量	309
4.6	物位测量	312
4.7	化学成分测量	316
4.8	振动测量与位移传感器	321
第5章 自动化控制		323
参考文献		336
附录 温度传感器分度表大全		337

详细目录

管理篇

第1章 质量

1

1.1 质量管理理念	1
1. 什么是流程性材料?	1
2. 质量的定义是什么? 有什么含义?	1
3. 企业执行标准的积极意义是什么? 水泥专业标准有哪些?	2
4. 强度高及早强高就是优质水泥吗?	2
5. 现代混凝土需要什么样的水泥?	3
6. 优质水泥的评价标准是什么?	3
7. 满足评价标准的优质水泥应具有哪些性能?	3
8. 生产优质水泥的基本控制环节有哪些?	4
9. 如何使出厂水泥的质量更加均匀稳定?	4
10. 什么是水泥与混凝土外加剂的相容性?	4
11. 如何检验水泥初始流动度、经时流动度及流动度的残存率?	5
12. 水泥中的哪些性能与混凝土的力学性能有关?	5
13. 水泥质量如何影响混凝土耐久性能?	6
14. 用哪些试验可以对比出混凝土的抗腐蚀能力?	7
15. 为提高混凝土体积稳定, 要求水泥具备什么性能?	7
16. 企业生产中怎样理解“质量第一”的原则?	7
17. 化验室的检验任务可以分为几个方面?	8
18. 化验室检验人员与质量控制是什么关系?	8
19. 如何改进当前的检验方法以提高检验效果?	9
20. 化验人员与生产人员之间应该怎样配合?	9
21. 企业中的质量管理只是质量管理部门的事吗?	10
1.2 产品质量	10
22. 水泥工业在原料使用上有何特点?	10
23. 生料配料设计的核心是什么?	11
24. 何谓正确的水泥生料配料理念?	11
25. 如何利用二元回归方程提高对熟料 KH 的控制水平?	12

26. 何为生料易烧性? 如何选择配料方案提高易烧性?	12
27. 生料中的 $f\text{-SiO}_2$ 含量和细度对易烧性有何影响?	13
28. 影响易烧性的因素除配料方案外还有哪些?	13
29. 怎样认识我国普通硅酸盐水泥熟料率值控制范围?	13
30. 什么样的配料最有利于阿利特的形成?	14
31. 熟料的矿物组成与化学成分的关系是什么?	15
32. 提高熟料质量要从哪几方面考虑?	15
33. 管理上提高熟料质量的具体措施是什么?	15
34. 如何用回归方法分析生产中各因素之间的相关性?	16
35. “均化”设施就一定能使物料成分均匀稳定吗?	17
36. 普通硅酸盐水泥的熟料中硅酸三钙的含量一般是多少?	18
37. 硅酸三钙对熟料强度有何影响?	18
38. 硅酸三钙晶粒大小对熟料强度有何影响?	18
39. 硅酸三钙对熟料易磨性有何影响?	19
40. 如何控制熟料中的 C_3S 含量及结晶大小?	19
41. 如何测定 C_3S 含量?	20
42. 黄心料的生成原因是什么?	21
43. 碱成分对水泥质量有什么危害?	21
44. 硫成分在生料及煤中超量会对生产及质量有何不利?	21
45. 硫的循环及硫碱比对生产的影响机理是什么?	22
46. 如何降低生产中的硫碱含量?	22
47. 高碱熟料能生产无碱害水泥吗?	23
48. 用标准偏差代替合格率考核质量的积极意义是什么?	23
49. 如何用标准偏差法计算某个范围的合格率?	24
50. 计量仪表的准确程度与产品质量无关吗?	24
51. 在线检测水泥粒径组成的优点是什么?	25
52. 如何表述颗粒的粒度?	25
53. 什么是球形度与球形系数?	26
54. 什么是颗粒指数?	26
55. 什么是颗粒流图像分析法 FPIA?	26
56. 如何用饱和点用水量法测量细粉堆积密度?	27
57. 如何定量检验混凝土的泌水性?	27
58. 如何测定水泥浆体中的蒸发水及非蒸发水?	28
59. 提高砂浆和混凝土流动性能的重要途径是什么?	28
60. 用水泥的电性能测试其物理性能的可能性及优点是什么?	29

61. 控制出厂水泥目标值有什么意义?	29
62. 如何确定控制水泥出厂目标值?	29
1.3 设备与材料质量	30
63. 如何选购好的设备?	30
64. 设备选购的质量内容有哪些?	30
65. 如何对待新型设备的选用?	31
66. 如何验收设备制造质量?	31
67. 压低设备价格时要注意什么?	32
68. 验收设备制造质量的通用标准是什么?	32
69. 如何验收破碎机的制作质量?	33
70. 如何验收窑的制作质量?	33
71. 窑筒体应选用什么材质? 钢板厚度应怎样选取?	33
72. 窑主要支撑元件的材质是什么? 表面硬度是多少?	34
73. 托轮与轮带的表面硬度哪个更硬些?	34
74. 托轮轴瓦采用什么材质最好?	34
75. 如何验收篦冷机的制作质量?	35
76. 如何验收管磨机的制作质量?	35
77. 如何判断水泥磨筒体双滑履托瓦制作的可靠性?	36
78. 如何验收胶带提升机的制作质量?	36
79. 如何验收空气斜槽的制作质量?	36
80. 如何验收螺运机的制作质量?	37
81. 如何选购碳化铬复合式耐磨钢板?	37
82. 如何从外观鉴别不合格的变压器油?	38
83. 如何验收耐火衬料的质量?	38
1.4 供电质量	38
84. 怎样防止变频器线路传输引起的干扰?	38
85. 变频器中哪些参数可以用常规仪表进行测量?	39
86. 怎样按短路情况检验电气设备的动力稳定性和热稳定性?	40
87. 什么叫谐波? 在用电系统中为何产生谐波?	41
88. 谐波会对电气和自动化设备有哪些影响和危害?	41
89. 供电系统中无功补偿所产生的谐波有什么危害?	42
90. 有几种无源滤波器治理无功补偿产生的谐波?	42
91. 有源滤波器在治理无功补偿产生的谐波中有何先进性?	43
92. 接地系统消弧消谐选线新技术的消谐功能如何?	43
93. 消弧消谐选线系统的选线准确率为什么高?	44

- 94. 如何提高破碎机的产量? 45
- 95. 当生料磨或煤磨产量不能满足窑的使用时怎么办? 45
- 96. 如何提高窑的生产能力? 45
- 97. 如何提高预分解窑的小时产量? 46
- 98. 如何通过技术审查找出提高台产的“瓶颈”? 46
- 99. 操作不当会对窑的稳定运行有什么影响? 47
- 100. 影响熟料产量波动的原因是什么? 47
- 101. 如何增加高温风机的能力? 48
- 102. 提高窑速上限有哪些改造方案? 48
- 103. 增加篦冷机冷却能力的出路有哪些? 49
- 104. 圣达翰技术改造篦冷机能力的效果如何? 49
- 105. 熟料台产增加过大会带来什么不利? 50
- 106. 水泥助磨剂的原理是什么? 有哪几类? 51
- 107. 助磨剂可以起什么积极作用? 51
- 108. 选用助磨剂时要注意的原则是什么? 51
- 109. 试用水泥助磨剂应该有哪几个步骤? 52
- 110. FZ-3 复合助磨剂对矿渣微细粉的生产有哪些影响? 52

- 3.1 总则 54
 - 111. 我国水泥工业发展现状与科学发展观的要求差距有多大? 54
 - 112. 什么是水泥能效对标? 有何必要性? 54
 - 113. 水泥企业能效对标的指标与指标体系是什么? 55
 - 114. 如何计算综合性能耗指标? 55
 - 115. 降低产品单位能耗应当从哪几个思路考虑? 56
 - 116. 什么是水泥工业的产品节能? 如何开展? 57
 - 117. 什么是 EMC 节能机制? 57
 - 118. 水泥新型干法生产主要能耗指标是什么? 58
 - 119. 水泥新型干法生产主要生产工序的电耗指标是什么? 58
 - 120. 主要降低能耗的措施有多大节能幅度? 59
- 3.2 资源综合利用 60
 - 121. “规范”为何对灰岩 CaO 含量的限量标准要求较高? 60
 - 122. “规范”为何对灰岩 f-SiO₂ 含量有限量要求? 60

123. “水泥原料矿地质勘探规范”中的指标能否突破?	61
124. 工业使用低钙灰岩及质量指标的确定原则是什么?	62
125. 需要做哪些工作才能使用低钙灰岩?	63
126. 低钙灰岩使用的技术难点是什么?	64
127. 低钙灰岩特性对水泥生产有何影响?	64
128. 用低钙灰岩配制的生料为什么易烧性会好?	65
129. 常用的钙质工业废物有哪些?	66
130. 用电石渣作为生料钙质原料有哪些特点?	66
131. 电石渣百分之百取代石灰石有什么问题?	67
132. 常用硅铝质工业废渣有哪些?	68
133. 用锑渣与煤矸石全代黏土配料有什么好处?	68
134. 如何掌握煤矸石在生料配料中的特点?	68
135. 常用铁质工业废渣有哪些?	69
136. 使用转炉钢渣代替铁粉配料可行吗?	69
137. 如何克服生料立磨使用钢渣时的不利影响?	70
138. 可以用镁渣配料煅烧熟料吗?	70
139. 如何使用铜矿渣代替铁粉? 效益如何?	70
140. 什么是水泥窑灰矿渣型生态水泥?	71
141. 影响矿渣活性及易磨性的主要因素是什么?	71
142. 粉煤灰的质量有什么办法评价?	72
143. 能利用铅锌尾矿作为水泥生产的配料吗?	72
144. 铬渣能作为水泥的原料和混合材吗?	73
145. 有可能用 Corex 矿渣配制水泥吗?	73
146. 钛矿渣作为混合材后对水泥砂浆性能有何影响?	73
147. 废陶瓷作为水泥混合材有无实用可能?	73
148. 工业石膏代替天然石膏需要注意什么?	74
149. 熟料生产中可以加入少量磷石膏吗?	74
150. 使用磷石膏作缓凝剂对水泥与减水剂的相容性有影响吗?	74
151. 如何更好发挥不同类型电厂锅炉生产粉煤灰的活性?	75
152. 如何使用高钙粉煤灰作为混合材?	75
153. “规范”为何对灰岩 MgO 含量有限量要求?	76
154. “规范”为何对灰岩 K_2O+Na_2O 含量有限量要求?	77
155. “规范”为何对灰岩 SO_3 含量有限量要求?	77
3.3 节电	77
156. 水泥厂电能优化管理有哪些措施?	77

157. 预分解窑生产线如何降低单位电耗?	78
158. 如何在水泥磨系统实现既能降耗又能磨制优质水泥?	78
159. 物料输送设备中如何节电?	79
160. 破碎后产品中过细粒度会有哪些不利?	80
161. 合理的破碎粒度控制指标是什么?	80
162. 如何确定生料细度的控制标准?	80
163. 离心式选粉机效率不高的原因是什么?	81
164. O-SEPA 选粉机的先进性表现在什么方面?	81
165. 如何防止 O-SEPA 选粉机时而细度跑粗现象?	82
166. LV 选粉技术的节能降耗原理是什么?	82
167. 采用 LV 选粉技术可以取得哪些效益?	83
168. 管磨机是否可以应用 LV 技术?	83
169. 什么情况下改造选粉机才会有效?	84
170. 煤粉过细有何不利?	84
171. 如何确定煤粉的细度指标?	85
172. 何为罗辛-纳姆拉函数? 它的表现说明什么?	85
173. 介质温度变化时风机风压与功率有什么变化?	86
174. 何为离心风机特性曲线? 风机工作点的确定有何意义?	86
175. 如何判断烧成系统用风量适宜?	87
176. 风压高就一定风量够吗?	87
177. 熟料与矿渣分别粉磨工艺的优越性是什么?	88
178. 如何节约压缩空气消耗量?	88
179. 如何应用“LOGO!”系统控制空气炮的循环工作?	89
180. 使用变频技术控制有多大节能潜力?	89
181. 水泥新型干法生产中哪些设备应该采用变频调速?	90
182. 如何改善变频设备的功率因数?	90
183. 变频器的 S 形加速方式主要使用在何种场合?	91
184. 变频技术的控制原理有哪几种方式?	91
185. 什么是变频器的 V/f 控制方式?	92
186. 如何防范变频器在减速过程中的过电压跳闸?	92
187. 什么是变频器的矢量控制方式?	92
188. 什么是变频器的直接转矩控制?	93
189. 变频器的启动频率以多大为宜?	93
190. 如何处理设备输出电压与变频器电压的不同?	93
191. 变频器的启动与工频启动有什么区别?	94

192. 变频器过载保护与过电流保护有何区别?	94
193. 在变频调速中遇到机械谐振时怎么处理?	94
194. 常用的大功率变频器有几种结构形式?	95
195. 生产线上哪些风机不适于使用变频器控制风量?	96
196. 水泥厂使用变频器改造时应该注意什么?	96
197. 生料磨喂料长皮带变频器使用中会存在什么问题?	97
198. 如何解决生料配料系统使用变频器所出现的问题?	97
199. 什么是内反馈斩波调速装置? 有什么作用?	97
200. 高频斩波串级调速系统的优点是什么?	98
201. 高频斩波串级调速系统有何弱点及注意?	99
202. 数控励磁调速装置的节能有什么特点?	99
203. 斩波、励磁与变频三种调速方式应用范围有何区别?	100
204. 静止式进相机有什么特点? 它可用于什么类型的设备?	100
205. 采用静止式进相机提高功率因数有什么特点?	101
206. 智能化静止进相机有什么特点?	102
207. 如何解决中控室控制进相机进相?	102
208. 什么是同步电动机? 水泥企业中哪些设备能够使用?	102
209. 何为同步电动机的功角特性? 它有什么意义?	103
210. 为何同步电动机会因失步而停转? 如何防止?	103
211. 同步电动机启动有什么特点?	103
212. 如何选择供配电系统的无功补偿方式?	103
213. 如何利用同步电动机的特性提高电网的功率因数?	104
214. 同步电动机全数字可控硅励磁装置的构成和主要技术特点?	104
215. 如何提高直流调速传动系统在回转窑上的负载率?	105
216. 6kV 电动机改压为 10kV 能节电吗?	105
217. 什么是晶闸管交流调压的软启动技术?	106
218. 软启动技术与传统的电机启动技术相比有哪些特点?	106
219. 如何选定晶闸管直流调速装置?	107
220. 无滑环绕线式电动机的变极启动有什么优点?	107
3.4 节煤	108
221. 如何降低预分解窑熟料的单位热耗?	108
222. 如何从配料中寻求熟料节能、增产、提高质量的途径?	108
223. 石灰石成因特性对热耗有哪些影响?	109
224. 黏土质原料矿物按地质成因可以分为几类?	109
225. 沉积岩原料体系的热耗范围如何?	110

226. 岩浆岩原料体系的热耗范围如何?	110
227. 变质岩原料体系的热耗范围如何?	111
228. 如何进行混合型原料体系的配料? 热耗结果如何?	112
229. 原料中硅质成分的结构形式与熟料热耗有何关系?	112
230. 为什么结晶 SiO_2 在水泥烧成中要消耗较多能量?	113
231. 为什么含简单 $\text{Si}-\text{O}$ 结构的矿物原料易烧成?	113
232. 生料细度对熟料中 $f\text{-CaO}$ 含量的影响有多大?	113
233. 如何计算燃煤所需要的最少空气需要量?	114
234. 生产高 $\beta\text{-C}_2\text{S}$ 含量的熟料能降低多少热耗?	114
235. 如何减少开停窑次数以降低热耗?	115
236. 原煤的成因会对熟料煅烧热耗有何影响?	115
237. 优质煤的标准是什么?	115
238. 为什么要强调均化后中心值的稳定度?	116
239. 如何提高均化后的中心值稳定度?	117
240. 回转窑使用无烟煤的难点是什么?	117
241. 煤中的氮、氧、氯、氟元素对生产有什么危害?	118
242. 煤中硫元素对生产有什么危害?	118
243. 煤中的硫按照化学形态如何分类?	119
244. 煤中的水分在燃烧时有什么作用?	119
245. 煤的灰分来源及有害影响是什么?	120
246. 煤炭部门对煤的工业分析基准有何规定?	120
247. 水泥用煤分析试验项目新旧标准的代表符号是什么?	120
248. 煤质分析项目明细的新旧标准符号如何对应?	121
249. 煤质分析项目基准的新旧符号如何对应?	121
250. 如何换算煤不同基准做出的分析结果?	121
251. 水泥工厂生产用煤的分析主要包括什么内容?	122
252. 煤的工业分析中测定的水分是什么水分?	122
253. 什么是煤的焦渣特征? 如何判断?	123
254. 关于燃料热值的测定与计算方法有什么统一规定?	123
255. 氧弹仪测定原煤热值的原理是什么? 什么是煤的高、低位热值?	124
256. 用工业分析结果计算煤的发热量时要注意什么?	124
257. 什么是煤的燃点、燃烬率和燃烬时间?	124
258. 大宗原煤的存放保管要注意什么?	125
259. 高硫石油焦作为煅烧熟料燃料的条件是什么?	125
260. 使用废旧轮胎作为替代燃料的效益如何?	126