

石常军 编著

水泥厂化验员

常见疑难

100例

中国建材工业出版社

水泥厂化验员常见疑难 100 例

石常军 编著

中国建材工业出版社

(京)新登字 177 号

内 容 提 要

本书采用问答的形式,对水泥厂化验员实际操作中经常遇到的疑难问题进行了解答,全书共分四部分:前三部分分别对分析室、控制室、物理室三室化验员工作中常见疑难问题进行了解释;最后附录了化验室日常化验方法及试验仪器操作的注意事项、有关标准、数字修约、误差范围、单位换算、常用指示剂变色范围等等。全书通俗易懂、易于掌握、具有较好的实用价值和参考价值。

本书供水泥厂化验室主任、化验员使用,可作为化验员考工定级、岗位培训、岗位考核的辅助性参考资料,也可供科研单位、质检机构的有关技术人员以及大中专院校、技工学校、职业中学(含职业中专)师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

水泥厂化验员常见疑难 100 例/石常军编著. -北京:中国建材工业出版社, 1997. 1

(水泥生产常见疑难技术问题丛书)

ISBN 7-80090-525-X

I. 水… II. 石… III. 水泥-化学工业-化学实验-问答

IV. TQ172.1-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 24791 号

水泥厂化验员常见疑难 100 例

石常军编著

中国建材工业出版社出版(北京海淀区三里河路 11 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京市密云县红光印刷厂印刷

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 10.375; 字数: 233 千字

1997 年 1 月第 1 版 1997 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1—5000 册 定价: 11.80 元

ISBN 7-80090-525-X/TQ·24

前 言

在日常工作中，水泥厂化验员经常被化验中出现的一些怪异现象和许多问题所困扰。

《水泥厂化验员常见疑难 100 例》就是为解决水泥厂化验员碰到的疑难问题而编写的。在侧重地方水泥厂化验问题的同时，本书有意识地增加了一些新型干法大中型企业化验室遇到的问题。全书采用问答的形式，力求提出的问题实用且有针对性，解答问题系统而全面，尽量做到通俗易懂、深入浅出。全书前三章按照水泥厂化验室三大职能机构——分析室、控制室、物理室的顺序编排，对各室常见疑难问题进行了解答。最后还附录了测定操作注意事项、有关标准，数字修约规则、误差允许范围、单位换算、常用指示剂变色范围等等。

本书供水泥厂化验室主任、化验员使用。可作为化验员考工定级、岗位培训、岗位考核的辅助性参考资料。也可供科研单位、质检机构的有关技术人员以及大中专院校、技工学校、联业中学（含职业中专）师生们参考。

本书由石常军编著，参加本书附录编写的有韩斐等。全书由杨克锐、张彩文审核，由秦春雨、吴海根、李澈等审稿。编写过程中得到了有关领导和同志们的大力支持和帮助。还参阅了许多专家、学者、以及水泥厂质检人员等业已发表的文献资料。在此一并表示谢忱！

由于编著者水平有限，经验不足，加上资料欠缺和时间

仓促，书中肯定有许多不妥，甚至谬误之处，恳请广大读者批评指正。

编著者：石常军

1996年8月于秦皇岛

目 录

前言	(I)
第一章 水泥成品、半成品和原燃材料的化学分析	
(分析室)	(1)
1. 如何制备较纯的分析用水?	(1)
2. 络合滴定适宜在什么情况下选用?	(2)
3. 如何克服试样分析中指示剂的氧化、变质、封 闭、僵化现象?	(4)
4. 怎样处理常用的含无机试剂的实验废液?	(5)
5. 如何理解“等物质的量反应规则”?	(7)
6. 如何简便快捷地配制和标定盐酸和氢氧化钠标准 溶液?	(12)
7. 温度的变化对标准溶液将产生什么影响?	(15)
8. 制备缓冲溶液应满足什么条件? 如何计算缓冲 溶液的 pH 值?	(16)
9. 怎样进行沉淀的洗涤效果好? 沉淀在灰化和灼 烧时应注意什么问题?	(19)
10. 分析水泥及熟料试样时, 为什么要同时测定烧 失量? 水泥和熟料标样受潮后, 如何对分析结 果进行校正?	(21)
11. 在差减法称出药品的过程中, 若称量瓶内的试 样吸湿, 对称量会造成什么误差? 若试样倾入 烧杯内再吸湿, 对称量是否有影响? 已烘干的 试样又吸湿, 用该试样配制标准溶液, 对实际 浓度有无影响? 为什么?	(21)
12. 在用硫酸钡重量法做水泥中三氧化硫测定时, 过滤硫酸钡沉淀经常出现“漏滤”问题, 经检	

- 查滤纸和漏斗间也无气泡，但滤液仍很混浊，
这是为什么？ (23)
13. 全分析重量法做硫的测定时，规定静置时间为
4h，但实际上静置 2.5h，测出的结果与静置
4h 测定结果相差不大，有时并不超差，可否将
此法中静置 4h 改为静置 2.5h？ (24)
14. 在测定烧失量时，应准确称取 1g 试样，但在
操作中不小心撒了点试样，而恰恰此时又没有
多余试样，这时还能否测烧失量？ (27)
15. 配制 pH10 的 $\text{NH}_4\text{OH}-\text{NH}_4\text{Cl}$ 缓冲溶液时，将
67.5g NH_4Cl 溶于水中，加 570ml NH_4OH ，然
后用水稀释至 1L，为什么用广泛试纸测定 pH
值不是 pH10，而是 pH10 以上，有时达到
pH13？ (28)
16. 在粘土分析中，以氢氧化钠 NaOH 熔融试样，
熔块用水浸出后酸化时盐酸 HCl 可否分几次加
入？盐酸 HCl 加入量多了好，还是少了好？ ... (29)
17. 如何测定全分析中的空白值？空白值小于多
少时，对化验结果没有妨碍？ (31)
18. 如何准确测出水泥及熟料中的不溶物含量？ ... (31)
19. 在测定氧化镁时，采用酸性铬蓝 K 和萘酚绿
B（即 K-B）指示剂，为什么滴定终点变色不
明显？如何获取敏锐的终点变化？ (34)
20. 在测定二氧化硅时，测定结果偏高或偏低、
酸度饱和程度也不好掌握，以致测定误差较
大，这是为什么？怎样避免？在操作上应把握
住哪几个关口？怎样快速测定二氧化硅？ (36)

21. 全分析容量法滴硅, 强调中和颜色、水颜色、
终点颜色均为微红色, 即三色必须一致, 这是
为什么? 当三色不一致时, 对测定结果有什么
影响? (42)
22. 滴定管中存在气泡时, 对滴定有何影响? 应怎
样除去? (44)
23. 如何用巧妙的方法观察含镁较高的试样的滴
钙终点? (45)
24. 用 EDTA 络合滴定钙时, 存在哪些干扰元素?
怎样消除? 在滴定中应注意哪些事项? (46)
25. 为什么在 $\text{pH} > 12$ 的氢氧化钾介质中滴定钙?
用 EDTA 滴定试样溶液中的钙, 为什么会有
紫黑色沉淀物析出? (49)
26. 为什么熟料可被酸溶? 而生料类的样品还要
用碱熔? (50)
27. 用 Na_2CO_3 为基准物质标定 HCl 溶液时, 为
什么用甲基橙而不用酚酞作指示剂? 而在用
邻苯二甲酸标定 NaOH 溶液时, 为什么用酚
酞而不用甲基橙作指示剂? (52)
28. 铜盐回滴法测铝有哪些干扰元素? 怎样消除
其干扰? 实际分析中应注意什么问题? (53)
29. 直接滴定法测定三氧化二铝 (Al_2O_3) 结果
偏高、偏低的原因是什么? (58)
30. X 射线荧光分析仪的误差来源有哪些? 如何
克服这些误差? (59)
31. 络合滴定镁时应注意什么问题? (63)
32. 水泥厂测定三氧化硫时, 测定结果偏高、偏低

的原因在哪里?	(64)
33. 矿渣水泥、铁矿石类试样的烧失量为什么会出 现负值?	(67)
34. 如何用简单的方法测定高温炉的实际温度? ...	(68)
35. 用 EDTA-铜盐回滴法测定煤灰、粘土中的铝 时, 为何终点有返色现象?	(69)
36. 为什么在测定铝及钙镁含量时要加缓冲溶液, 而在测定铁和钙时不加?	(70)
37. 影响火焰光度计测定结果准确度的因素有哪些? 如何消除和抑制火焰光度计分析中的误差? ...	(71)
38. 试样中的杂质离子是如何影响比色分析的? 怎 样消除杂质离子对比色分析的影响?	(74)
39. 如何快速测定萤石中的 CaF_2 含量?	(76)
40. 用火焰光度法测定水泥及其原材料中的钾、钠含 量时, 测定结果偏高、偏低的原因在哪里? ...	(78)
41. 在 K_2SiF_6 容量法测定水泥中 SiO_2 时, 能否 省去 K_2SiF_6 沉淀的过滤、分离环节?	(80)
第二章 水泥生产例行控制中的检验技术	
(控制室)	(82)
42. 在例行控制检验中, 测定黑生料中的三氧化 二铁时, 为什么滴定终点颜色变化不易观察? 怎样消除黑生料中黑色碳粒对滴定终点判断 的影响?	(82)
43. 在生产控制中, 实测碳酸钙滴定值与理论计 算值之间有何关系? 怎样使两者有机地统一 起来?	(87)
44. 采用萤石-石膏复合矿化剂或单掺萤石矿化剂	

- 后, 生料 T_{CaCO_3} 和 CaO 的测定误差明显增大了,
这是为什么? 怎样才能消除这种误差? (91)
45. 在测定黑生料碳酸钙滴定值时如何消除黑生料
中黑色碳粒对滴定终点的干扰? (94)
46. 在测定物料水分时, 哪些因素会导致测定误差?
如何一一避免? (95)
47. 如何既快又准还无污染地测出生料中的三氧化
二铁含量? (97)
48. 为什么甘油乙醇法测游离氧化钙的试剂及试验
器具含有水分时就会导致测定结果偏高? 怎样
有效地防止水分的引入? 甘油乙醇法有何弊端?
如何改进? (100)
49. 怎样快速测定熟料中的游离氧化钙含量? (103)
50. 用烧失量法测定黑生料中的煤含量时, 为什么
在制备生料时采用了添加晶种技术, 煤含量的
测定误差就明显增大了? (108)
51. 如何快速计算制作 T_{CaCO_3} 查对表? 其理论依据
是什么? 当长期出现误差时, 怎么办? (110)
52. 铝还原重铬酸钾法测定生料中的铁含量时, 为
什么要加入高锰酸钾溶液? 高锰酸钾溶液加入
量对滴定结果有何影响? (113)
53. 为什么用熟料立升重和 $f\text{CaO}$ 的含量两个参数
就可以控制熟料质量? 测定熟料立升重时, 为
什么不能振动? 为什么要控制熟料下落高度及
速度? (115)
54. 新型定碳仪是怎样工作的? 在实际测定生料
中煤的掺入量时, 应注意哪些问题? (116)

55. 添加晶种后生料掺煤量计算公式如何进行修正? (121)
56. 添加晶种后, 如何重新确定生料的碳酸钙指标? (122)
57. 当不掺加晶种时, 怎样准确计算烧失量法测定的生料煤含量? 此时有无其它简易快速测定生料含煤量的方法? (123)
58. 在控制分析三氧化二铁 (Fe_2O_3) 的测定中, 到达滴定终点时, 易出现返色现象, 有时还较严重因而造成测定误差, 这是怎么回事? 如何避免? (126)
59. 例行控制中怎样快速测定水泥中的三氧化硫含量? (128)
60. 如何准确测定水泥中的矿渣掺加量? (137)
61. 水泥中石灰石的掺加量如何测定? 当用定碳仪测定立密水泥中石灰石掺加量时, 测定结果偏高的原因是什么? 应该怎么处理? (142)
62. 怎样单独快速测定出厂水泥中的氧化镁含量? (145)
63. 例行控制检验中, 如不测定镁时, 生料中钙的测定方法如何加以简化? 如需测定镁时又将怎么办? (146)
64. 用测密度法测定混合材掺加量时, 提高测定准确性的措施有哪些? (148)
65. 钙铁分析仪是怎样工作的? (148)
66. 做熟料 $f\text{CaO}$ 和快速强度试验时, 某立窑厂化验员取回的熟料样, 全是从熟料堆上捡来的块

- 状熟料,检测结果是 $f\text{CaO}$ 含量很低,熟料快速强度也很高,但这批熟料磨制成水泥后,水泥安定性不良,强度也不高。这是为什么?这个样品取得有无代表性? (150)
67. 怎样快速测定生料中的钙和镁含量?测定中应注意什么问题?控制室快速法测定结果为什么比分析室滴钙镁的结果偏低一些? (151)
68. 游离氧化镁和游离二氧化硅有什么害处?用什么方法可以测出熟料中的游离氧化镁和游离二氧化硅? (153)
- 第三章 水泥物理性能检验 (物理室) (155)**
69. 能否用单矿物强度计算熟料强度?如何快速确定水泥熟料和水泥成品的标号? (155)
70. 用水筛法检验细度,为什么筛余细度结果有时偏高,有时偏低?其原因是什么?如何加以注意? (157)
71. 用透气仪测定水泥比表面积时产生测定误差的主要原因有哪些?如何加以注意? (158)
72. 怎样确保负压筛析仪的测定准确性? (160)
73. 在水泥成型时,水灰比能不能根据成型的难易情况随时调整? (161)
74. 破型过程中,测定抗压强度的断块已不足6个,这时应怎么计算试体抗压强度? (162)
75. 胶砂振动台的频率、振幅及振动时间对试验结果有影响吗? (164)
76. 试模和下料漏斗对试验结果有什么影响? (165)
77. 抗压破型时,造成测试结果偏差的原因是什

- 么? (165)
78. 电动压力试验机压力升不高的原因在哪里? 如何进行调整, 使压力升上去? (167)
79. 使用杠杆式抗折强度试验机测定抗折强度, 测定结果偏高、偏低的原因有哪些? (168)
80. 试验条件对水泥强度检验结果有无影响? 如何影响? (170)
81. 怎样理解 GB177-85 中“抗折强度结果以三块试体平均并取整数。当三个强度值中有超过平均值 $\pm 10\%$ 时, 应剔除后再平均作为抗折强度试验结果”? (171)
82. 试验操作对水泥强度检验结果有什么影响?
..... (173)
83. 水泥安定性试饼煮沸后出现脱皮现象是怎么回事? 试饼有脱皮时, 安定性合格吗? (174)
84. 试模上的油液涂多涂少或涂不均匀, 对强度试验结果有无影响? 有何影响? (175)
85. 试块破型时, 为什么不能折、压刮平面? 刮平时为什么不能施加外力, 抹面次数也不能过多? (175)
86. 为什么含有硫酸盐类的水, 不能作养护池用水? (176)
87. 试块表面为什么经常有水孔洞形式? 这些小孔洞的存在对强度试验结果是否有害? (177)
88. 在没有恒温、恒湿设备的情况下, 如何保证养护箱中的温湿度? 怎样通过简易改造, 提高养护箱中的环境湿度? 试验室温度为什么会略低于养护箱内温度? (178)

89. 在物理室, 当试体脱模时, 三联试模中的试体粘模是怎么回事? (180)
90. 测定水泥凝结时间时, 应注意哪些问题? (180)
91. 水泥放置一段时间后, 再测凝结时间, 其测定结果与原测定结果有时差别很大, 这是怎么回事? (182)
92. 掺加萤石矿化剂煅烧的水泥熟料在磨制成水泥后, 凝结偏快, 甚至急凝, 这是什么原因造成的? (183)
93. 为什么立窑熟料比旋窑熟料更容易出现速凝或慢凝现象? (184)
94. 水泥胶砂流动度检验中应注意哪些问题? (185)
95. 如何从仪器设备和试验操作两方面来确保水泥胶砂强度检验结果的准确性? (187)
96. 怎样防止封存水泥样品的质量下降? (190)
97. 负压筛、水筛、手工干筛的筛余结果如何进行修正? (191)
98. 为什么出磨水泥或熟料的安定性不用雷氏夹而用试饼法测定, 而出厂水泥则用雷氏夹法进行安定性试验? 在用雷氏夹法测定水泥安定性时应注意什么问题? (192)
99. 水泥小试体强度试验是怎么回事? 小试体强度能代表标准强度吗? (193)
100. 怎样利用干湿球温度计准确测定空气相对湿度? 在中小型水泥厂, 如何有效地控制好养护室室内温度和湿度? (196)

附录	(200)
一、原料、半成品和成品化学分析操作注意事项	(200)
1. 烧失量测定注意事项	(200)
2. 二氧化硅测定注意事项	(200)
3. 三氧化二铁测定注意事项	(203)
4. 三氧化二铝测定注意事项	(205)
5. 二氧化钛测定注意事项	(206)
6. 氧化钙测定注意事项	(208)
7. 氧化镁测定注意事项	(209)
8. 氧化亚锰测定注意事项	(210)
9. 氟离子和氟化钙测定注意事项	(211)
10. 氧化钾和氧化钠测定注意事项	(214)
11. 三氧化硫测定注意事项	(215)
12. 硫化物中硫测定注意事项	(220)
13. 水泥中不溶物测定注意事项	(220)
二、例行控制检验方法操作注意事项（控制室操作 注意事项）	(221)
1. 物料水分测定注意事项	(221)
2. 碳酸钙滴定值测定注意事项	(221)
3. 生料中氧化钙测定注意事项	(222)
4. 生料中三氧化二铁测定注意事项	(224)
5. 生料中含煤量测定注意事项	(226)
6. 熟料中游离氧化钙测定注意事项	(227)
7. 熟料立升重测定注意事项	(228)
8. 水泥中三氧化硫测定注意事项	(228)
9. 水泥中矿渣掺加量测定注意事项	(228)
10. 水泥中石灰石掺加量测定注意事项	(230)

11. 水泥中火山灰质混含材料或粉煤灰掺加量测定	
注意事项	(231)
12. 水泥中锰矿渣掺加量测定注意事项	(232)
13. 用测密度法测定混合材掺加量注意事项	(232)
三、水泥物理检验操作注意事项 (物理室操作注意	
事项)	(232)
1. 水泥密度测定注意事项	(232)
2. 水泥比表面积测定注意事项	(233)
3. 水泥强度快速检验操作注意事项	(236)
4. 水泥细度检验操作注意事项	(237)
5. 水泥标准稠度用水量测定注意事项	(238)
6. 水泥凝结时间测定注意事项	(240)
7. 水泥安定性测定注意事项	(240)
8. 水泥胶砂流动度测定注意事项	(241)
9. 水泥胶砂强度检验操作注意事项	(242)
四、测定结果的允许误差范围	(243)
1. 水泥化学分析结果的允许误差	(243)
2. 水泥物理检验和日常生产控制试验结果的允许	
误差	(244)
3. 石膏和硬石膏化学分析结果的允许误差	(246)
4. 建材用石灰石化学分析结果的允许误差	(247)
5. 水泥中矿渣掺加量测定结果的允许误差	(249)
6. 水泥中石灰石掺加量测定结果的允许误差	(249)
7. 水泥中火山灰质混合材料或粉煤灰掺加量测定	
结果的允许误差	(250)
8. 水泥原料中氯的化学分析结果的允许误差	(251)
五、数值修约规则 (GB8170-87 摘录)	(252)

六、有效数字的运算规则·····	(254)
七、常用酸碱指示剂及其变色范围·····	(255)
八、常用混合指示剂·····	(257)
九、各种金属的适宜隐蔽剂·····	(259)
十、国际原子量表(1983年)·····	(262)
十一、中华人民共和国法定计量单位定义·····	(264)
十二、常用单位及其换算·····	(270)
十三、硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥国家标准·····	(272)
十四、矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉 煤灰硅酸盐水泥国家标准·····	(278)
十五、印发《关于实施 GB175-92、GB1344-92 标准 若干具体问题的规定》的通知·····	(283)
十六、国家标准修改单 (GB175-92 和 GB1344-92) ·····	(288)
十七、水泥生产企业化验室基本条件·····	(291)
十八、部分水泥熟料矿物及常见化合物的分子量·····	(296)
十九、水泥检验现行标准目录(1996)·····	(302)
主要参考文献·····	(315)