

水泥生产控制

(第一卷)

苏联建筑材料工业部
国立全苏水泥工业设计科学研究所 主编
谭兴元 译

建筑材料工业出版社

水泥生产控制

第一卷

(工艺过程的控制)

苏联建筑材料工业部

国立全苏水泥工业设计科学研究所 主编

谭兴元 译

建筑材料工业出版社

本書系根据苏联国立建筑材料書籍出版社(Государственное издательство литературы по строительным материалам) 一九五一年出版的「水泥生产控制」第一卷(Контроль производства цемента. Том 1)譯出。

本書是由苏联建筑材料工業部国立全苏水泥工業設計科学研究院(Государственный всесоюзный институт по проектированию и научно-исследовательским работам в цементной промышленности при министерстве промышленности строительных материалов СССР)主編。参加本書各章編写和校訂工作的有技术科学碩士: К. Н. 齐里別尔曼(К. Н. Зильберман)、И. Л. 茲納奇科-雅沃尔斯基(И. Л. Значко-яворский)、С. Ф. 卡良金(С. Ф. Карякин)、Л. С. 科岡(Л. С. Коган)、А. И. 科尔舒諾娃(А. И. Коршунова)、Н. И. 列文(Н. И. Левин); 工程师: Г. С. 瓦里別尔哥(Г. С. Вальберг)、Б. И. 卡宁科夫(Б. И. Каненков)、П. М. 紀民特(П. М. Димент)、Е. Г. 卡諾維奇(Е. Г. Канович)、С. М. 科茲洛夫(С. М. Козлов)、В. М. 科薩烈娃(В. М. Косарева)、В. В. 托瓦罗夫(В. В. Товаров)。本書总校訂者是技术科学碩士 Ю. С. 魯里耶(Ю. С. Лурье)。

МИНИСТЕРСТВО
ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ СССР
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ПО
ПРОЕКТИРОВАНИЮ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ РАБОТАМ В
ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА ЦЕМЕНТА (ТОМ 1)
КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
ПРОМСТРОЙИЗДАТ(МОСКВА-1951)
水泥生产控制 (第一卷) 譚兴元 譯

1957年5月 第一版 1957年5月北京第一次印刷 2555册

850×1168· $\frac{1}{2}$ ·257,000字·印張 9%·定价(10) 1.80元

北京市印刷一厂印 新华書店發行 書号0061

建筑材料工業出版社出版(地址:北京市復興門外南礼士路)
北京市書刊出版業營業許可証出字第094号

目 录

序 言	5
緒 言	7
第一篇 各种水泥的生产控制	9
第一章 硅酸鹽水泥的生产控制	9
第一节 硅酸鹽水泥熟料的合理矿物組成的选择	9
第二节 制造硅酸鹽水泥的原料	18
第三节 工艺过程的控制	27
第二章 以硅酸鹽水泥熟料为基础制造的各种水泥的生产控制	54
参考文献	61
第三章 矿渣硅酸鹽水泥与硫酸鹽矿渣水泥的生产控制	62
第一节 高爐矿渣	62
第二节 矿渣硅酸鹽水泥的生产工艺及生产控制的特点	71
第三节 硫酸鹽矿渣水泥的生产工艺及生产控制的特点	82
参考文献	85
第四章 矾土水泥及以之为基础的其他品种水泥的生产控制	87
第一节 矾土水泥的生产控制	87
第二节 其他品种矾土水泥的生产控制	105
第五章 耐酸水泥的生产控制	110
第一节 原料的質量控制	110
第二节 工艺过程的控制	114
第三节 成品的質量控制	117
第六章 硅酸鹽水泥生料的計算	121
第一节 补助計算	123
第二节 硅酸鹽水泥生料的計算	130
第二篇 控制方法	162
第一章 热工控制的方法	162
第一节 燃料的驗收及貯存	162

第二节	燃料数量的控制·····	168
第三节	燃料的质量控制·····	179
第四节	温度的测量·温标·····	201
第五节	气体和液体的压力、速度及流量的测定方法·····	219
第六节	气体分析·····	238
第七节	气体含塵量的测定·····	246
第八节	廻轉窯轉数的自动控制·····	249
	参考文献·····	254
第二章	耐火材料的驗收、質量檢驗、鑲砌及使用等方法·····	255
第一节	耐火磚的驗收及質量檢驗·····	255
第二节	襯料的鑲砌及其使用的控制·····	259
第三章	物料顆粒組成的測定方法·····	262
第一节	塊狀物料和破碎物料的顆粒組成的測定方法·····	262
第二节	粘土的机械分析·····	263
第三节	粉碎物料的顆粒組成的測定·····	271
第四节	水泥比面积的測定·····	273
	参考文献·····	283
第四章	各种方法及規程·····	284
第一节	平均試样的取样器·····	284
第二节	МХТН型料漿流动度測定器的使用規程·····	286
第三节	硅酸鹽水泥和火山灰質硅酸鹽水泥中混合材料含量的測定法·····	288
	参考文献·····	294
第四节	硅酸鹽水泥中最适宜的石膏含量的測定法·····	294
第五节	潤滑材料的分析与試驗方法·····	294

序 言

近年来，在苏联展开了大规模的工业建筑和住宅建筑，因此苏联水泥工业担负了一些极其重要的任务，这就是：不断地和急速地增加水泥的产量，争取进一步提高水泥生产的经济性，并保证供应各种建筑工程必需数量的各种各样的高质量水泥。特别是，由于目前要在很短期间内实现空前大规模的伏尔加河、阿姆河和第聶伯河上的水工建筑，并且在许多遭旱地区建立起灌溉系统，所以，这些任务的意义和水泥工业对国民经济所负的责任，就格外地增大了。

要解决这些任务，就必须不断地提高水泥工业的技术水平和生产文明。水泥工厂的化验室在解决这些任务当中，将要起巨大的作用。

工厂化验室参加解决这些问题的效果如何，主要取决于化验室的技术工作和科学工作的水平，取决于化验室人员对水泥工艺方面的最新成就掌握的程度以及对现代水泥生产控制方法运用的程度。

这本“水泥生产控制”一书出版的目的，是给工厂化验室的工作人员以必需的方法上的协助。

“水泥生产控制”一书分为上下两卷。第一卷内容是“工艺过程的控制”，第二卷内容为“化学和岩相学的检验方法”

在“水泥生产控制”一书中，反映了近几年来在苏联水泥工业中所发生的巨大变化。大家都知道，水泥工业的生产能力显著地增加了，工艺过程、生产流程、设备的构造都大大地改进了，产品的质量显著地提高了，工厂中的技术教养也培养起来了。

苏联水泥工业坚决地走上了使水泥特种化的道路，因此，水泥品种迅速地增加了。为了使水泥具有某些性质，迅速地使用了各种混合材料掺加到水泥中。另外在加强生产过程方面也取得了很大的成就。

在这个期间内，水泥科学所达到的水平能够十分近似地设计

和制造出許多种規定成分和規定性質的水泥。

本書不仅包括硅酸鹽水泥的生产控制，而且还包括苏联水泥工業目前所生产的其他品种水泥的生产控制，如：矿渣水泥，火山灰質水泥，各种抗硫酸鹽水泥，矾土水泥等等。自然，最注意的是对硅酸鹽水泥熟料生产控制的叙述。考虑到矿渣硅酸鹽水泥的生产比重很大，因此也用了很大的篇幅来叙述这种水泥的生产控制。

本書第一卷用单独的一部分(第二篇)，叙述了各种測量的方式和方法，以及对某些工艺工序和物料質量的控制方法等等。关于自动控制和計量的項目方面本書也有叙述。

本書中不包括設備操作控制和調整方面的規程性的指示，也不包括对鑼砌窯襯的指示。这些規程性指示*的出版時間各不相同，預定修正或改寫之后再版。

本書第一卷是由許多作者和編者集体編写而成。这些作者和編者是国立全苏水泥工業設計科学 研究院各試驗室(硅酸鹽水泥試驗室，特种水泥試驗室，热工試驗室，自动儀器試驗室，耐火材料試驗室和粉磨試驗室等)的工作人員。

我們希望工厂化驗室的工作者們能够將对本書的批評、建議和希望函告我們。这將使本書更加完善，并使其接近于工厂化驗室的要求。

-
- * 1.“水泥工業窯和轉筒式干燥机的热工試驗”国立全苏水泥工業設計科学 研究院，1939年；
 2.“水泥工業粉磨設備操作的試驗和調整”国立全苏水泥工業設計科学 研究院，1940年；
 3.“鑼砌迴轉窯用耐火材料的使用規程”国立全苏水泥工業設計科学 研究院，1945年；
 4.“鑼砌迴轉窯用耐火材料的使用規程”国立建筑材料書籍出版社，1950年；
 5.其他經苏联建筑材料工業部批准并分發到各厂的国立全苏水泥工業設計科学 研究院的資料。

緒 言

工厂化驗室进行的生产工艺控制，对每个水泥厂的工作都有着巨大的意义。工艺控制能保証工厂的工艺操作正常进行，从而对企业的經濟也有着很大的作用。

但是，生产控制只是在組織得合理，能够防止任何一个工艺工序脫离該厂对其所規定的定額，并且当發現有任何生产过程遭到破坏就能保証立即得到糾正时，才有充分的价值，才能收到良好的效果。就这方面而言，生产控制应当是起实际作用的，应当及时的，灵活的，而不是为了仅把所發現的偏差記錄下来就算了。

然而，如果工厂化驗室的生产工作只限于單純的控制职能，只限于檢查工厂內規定的任何工艺定額的执行情况，那就不对了。

化驗室的任务还应当包括一項工作，就是經常地改进工艺过程及其各个工序，改进作为控制对象的各項定額和指标。

化驗室在实际生产中运用各种技术措施加强生产过程和提高生产經濟性方面所起的作用也是很大的。譬如：采用煅燒过程的强化剂，助磨剂，料漿稀釋剂，等等。在运用新技术措施时，应当确定采用新技术措施是否有必要重新审查某些工艺定額，而在某些情况下要判断是否也有必要改变个别的工艺控制項目，若是不能作到这些，在許多情况下会使新技术措施的效果不能充分發揮。

工厂化驗室还应当經常总结和分析工厂各車間生产工作的成果，以及对各項工艺工序进行控制的結果，其目的在于找出其間的規律性，知道这些規律性，就能有助于改进工艺过程。

作好化驗室工作最重要的前題，就是那些使生产連續性和經濟性以及产品質量良好的最主要原則問題得到正确解决。

那些問題是：

- 1)在規定的条件下选择合理的熟料矿物組成；
- 2)仔細研究原料产地各个区域的原料；
- 3)确定工艺設備的先进的操作指标；

4)保證延長耐火材料的使用寿命。

工厂化驗室应当特別重視這些問題

本書以及一些專門規程性的出版物和參考書中均載有正確解決這些問題和其他重要問題所必需的指示和建議。

第一篇

各种水泥的生产控制

第一章

硅酸鹽水泥的生产控制

第一节 硅酸鹽水泥熟料的合理矿物組成的选择

决定工厂主要作業指标的許多不同因素中，就其在生产上的意义来講，以工厂的熟料矿物組成最为重要。熟料的矿物組成决定着工厂工作中的許多技术指标和經濟指标，譬如：水泥質量、窑的产量、單位燃料消耗量、耐火材料的使用寿命及其消耗量等。最重要的技术操作指标，例如，对原料、生料成分、生料細度和噴送燃料*成分的要求等，都是根据工厂所选择的熟料矿物組成来确定的。原料产地各个区域是否适用或各个区域的开采是否得当，以及是否需要掺加各种校正外加物等等，也要根据熟料的矿物組成来确定。

由于熟料的矿物組成，对水泥的技术性質、各种工艺指标和生产的經濟性都有着重大的影响，所以工厂化驗室对熟料的合理矿物組成的选择应当予以極大注意。

应当將同时滿足下列基本要求的熟料矿物組成假定为合理的矿物組成：

* 噴送燃料是指用噴管噴送的燃料而言——譯者註

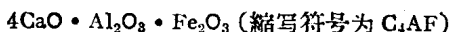
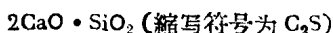
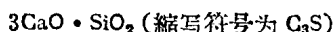
1. 生料煅燒時，保證熟料形成過程的正常進行并反應完全（石灰全被吸收，結晶正常）；

2. 保證迴轉窯有最適宜的操作條件（產量高；沒有結圈、熔結塊和大塊；在襯料上粘掛一層堅固的窯皮，等等）；

3. 保證水泥的質量高。

關於熟料合理礦物組成的概念不僅是假定的，而且也是相對的，這是在某種條件下是合理的熟料礦物組成，而在其它（已經變化的）條件下可能表現得不能令人滿意，甚至於不能適用。因此，熟料的礦物組成應當隨著水泥工藝的進步及工廠生產條件的改變來重新審定。儘管這種概念具有假定性和相對性，然而根據現代的熟料形成過程的知識和現代的水泥生產技術情況，還是可以提供下列選擇熟料合理礦物組成的一般性指示。

硅酸鹽水泥熟料是由下列最主要的礦物所組成：



熟料中這四種礦物的總含量約為 98—96%。其餘 2—4% 為 MgO 、 CaSO_4 及燒失量等。

從熟料的工藝性質的觀點來解決熟料的礦物組成，并從這方面研究各個熟料礦物的作用時，首先須指出 C_3A 和 C_4AF 兩種礦物的巨大的、決定性的意義。

熟料中存在着這兩種熔劑礦物，由於它們的存在，熟料在形成過程中出現并存在一定數量的融熔物，即在燒結的熟料中出現并存在一定數量的液相。由於在燒成帶中存在這種液相，所以使熟料形成過程中最緊張的反應得以進行，并且幾乎能充分完成。在這里，由物料接近燒成帶時已完全形成的 C_2S 和還未被吸收的游離 CaO 形成 C_3S^* 。

* 為簡單起見沒考慮液相中的氧化鎂，熟料中的氧化鎂含量一般是很小的。

如液相的数量不足时, 吸收石灰的过程, 也就是 $2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 + \text{CaO} = 3\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ 的反应进行得緩慢, 同时也很紧张。因此, 含熔剂矿物特别少的熟料是一种难燒的熟料。煨燒这种熟料, 必然会降低窑的产量, 并提高單位燃料的消耗量。因此, 在合理矿物組成的熟料中, 应当有某些最低数量的熔剂矿物 $\text{C}_3\text{A} + \text{C}_4\text{AF}$ (相应地, 也应当有某一最大極限的硅酸鹽矿物 $\text{C}_3\text{S} + \text{C}_2\text{S}$)。

同时, 如果熔剂矿物过多, 也要使燒成帶內的液相过多, 这可能引起形成大粒熟料, 并出現熔結塊和大塊, 而在不良的情况下, 也可能造成窑內結圈。

因此必須限制熟料矿物組成中熔剂矿物 $\text{C}_3\text{A} + \text{C}_4\text{AF}$ 的最高含量 (相应地也必須限制硅酸鹽矿物 $\text{C}_3\text{S} + \text{C}_2\text{S}$ 的最低含量)。

但窑內的熟料形成过程是否正常, 不仅决定于有必需数量的熔剂矿物, 而且还决定于 $\frac{\text{C}_3\text{A}}{\text{C}_4\text{AF}}$ 的比值。当熔剂矿物的成分中 C_3A 过多时, 則液相具有較高的粘度, 使熔融物中的氧化鈣分子向硅酸二鈣分子的扩散緩慢, 且使 C_3S 形成过程及其結晶發生困难。相反地, 如 C_4AF 过多时, 則会形成粘度較低、低熔点的液相。这种情况的特征是形成大粒熟料, 而在不良的情况下, 甚至出現熔結塊和大塊。大塊熟料, 当其內部未完全燒結时, 一般均有几乎熔化的外表面。在某些情况下連大粒熟料也是这样。这自然会影响熟料的完全形成和水泥的質量 (有游离石灰, 体积变化不均匀)。

在窑內的襯料上能否結成坚固的窑皮, 是与熔剂矿物的总量及其比值有关系的。如熔剂矿物的数量, 即液相的数量不足时, 特别是同时液相粘性高 ($\frac{\text{C}_3\text{A}}{\text{C}_4\text{AF}}$ 比值大) 时, 則不能形成窑皮或者不能与窑襯很好地粘結。

可見, $\text{C}_3\text{A} + \text{C}_4\text{AF}$ 的总值, 或者 $\frac{\text{C}_3\text{S} + \text{C}_2\text{S}}{\text{C}_3\text{A} + \text{C}_4\text{AF}}$ 比值 (因为实际上可以認為 $\text{C}_3\text{S} + \text{C}_2\text{S} + \text{C}_3\text{A} + \text{C}_4\text{AF}$ 总值是固定值), 以及 $\frac{\text{C}_3\text{A}}{\text{C}_4\text{AF}}$ 比值, 乃是决定着熟料形成过程正常进行、窑正常操作、耐火材料使用条件正常等方面的最重要的特性。因此对选择熟料中 C_3A

和 C_4AF 矿物的合理含量应当特别注意。

熟料中硅酸鹽矿物之間的比例 $\frac{C_3S}{C_2S}$ 同样也具有很大的意义。以熟料的石灰饱和系数值表示的这个比值，对熟料形成过程也有所影响。在其他条件相同时，如果过分的增加熟料中 C_3S 的含量，就会增加窑燒成帶的工作强度，因而会降低窑的产量，提高煅燒用的燃料消耗量，縮短襯料的使用期限等。相反地，过分的降低 C_3S 的含量，則会降低窑燒成帶的工作負荷，以致在某种場合下使窑的操作复杂，甚至破坏窑的正常操作。

可見，上面所研究的表示熟料中各种矿物相对含量的三个比例

$$\frac{C_3S + C_2S}{C_3A + C_4AF}, \quad \frac{C_3A}{C_4AF} \quad \text{和} \quad \frac{C_3S}{C_2S},$$

对窑的正常操作皆有重大的意义。

但是，这些比值的意义还不仅限于它們在工艺上的作用。而它們主要还影响着水泥的技术性能。熟料形成过程得进行得充分（存在或不存在未被吸收的游离石灰和其他氧化物），熟料的構造，矿物的結晶質量，最后，熟料矿物組成本身，也就是某种熟料矿物的比值是否正常、过多或不足等——所有这些都是影响水泥的性能和質量有决定性的因素。

由这些一般的情况直接轉到选择熟料合理矿物組成的問題上的时候，必須指出下列情况。

由于在生产条件下長时期的观察，由于进行了許多研究工作，所以熟料中各个矿物組成对水泥各种性質的影响都已經充分地明确起来。特别是明确了 C_3S 和 C_3A 兩矿物对水泥的强度有着决定性的良好作用。因此，認為硅酸鹽水泥的强度，随着熟料中 C_3S 和 C_3A 的不断増加而不断提高的这种見解，也已根深蒂固了。然而这种見解却是錯誤的。

由許多水泥厂的实际工作并經專門的研究，証实了容易制得高标号水泥的熟料中所有四种矿物都要适当地配合着，并且其中每种矿物都要在保証熟料形成过程正常进行的容許範圍內。熟料

中任何一种矿物的含量过分的增加或者过分的降低，即熟料成分数量的变化，不可避免地都会引起质量上的变化，而最后则表现在水泥的品质上，其中也表现在水泥的强度上。由于这种原因，水泥的强度会明显地，甚至会剧烈地降低。

为了运用方便和直接鑑定熟料成分起见，在下列选择熟料矿物组成的建議中，所指出的不是上面叙述的熟料矿物之间的比值，而是水泥熟料中这些矿物含量的绝对值。此外，这些建議主要是对制造一般建筑用的普通硅酸盐水泥的熟料而言。

大家都知道，制造特种水泥（如：抗硫酸盐硅酸盐水泥或抗硫酸盐火山灰质硅酸盐水泥）所用的熟料，其矿物组成是按这些特种水泥的标准来确定的。

为保证熟料形成过程的正常进行所需要的 $C_3A + C_4AF$ 总和的平均含量，最好取之等于 22%*。同时， C_3A 和 C_4AF 的平均含量最好分别采用为 8% 和 14%。

根据 $C_3A + C_4AF$ 的总和为 22%，而同时熟料中“其他”矿物（ MgO 、 $CaSO_4$ 等等）的平均含量为 3% 时，则我们得出硅酸盐矿物的总平均含量即为： $C_3S + C_2S = 100 - (22 + 3) = 75\%$ 。

硅酸盐矿物之间的比值，更正确的说就，是 C_3S 和 C_2S 的平均含量，可按选择的饱和系数（KH）值来确定。最好采用 $KH = 0.87$ 。当 $C_3S + C_2S = 75\%$ 时，与此 KH 值相适应的 C_3S 和 C_2S 的平均值（化整后）如下： $C_3S - 51\%$ ； $C_2S - 24\%$ 。

可见，采用下列合理的熟料平均矿物组成为宜： $C_3S - 51\%$ ； $C_2S - 24\%$ ； $C_3A - 8\%$ ； $C_4AF - 14\%$ 。

建議的合理平均矿物组成，可以用 KH、硅酸率和铝氧率来表示（零数不计）：

饱和系数 KH	— 0.87
硅酸率	— 2.1
铝氧率	— 1.3

* 这里和以后都是指計算的熟料矿物组成而言。

在許多水泥厂的工作条件下，由于原料和所用燃料的質量不同，由于沒有必需的校正剂等原因，欲获得建議成分的熟料，是很困难的，或者是不可能的。考虑到这样情况，建議的熟料合理矿物組成必須在一种合理的範圍內变动。

根据本国各水泥厂的实际生产經驗和科学研究工作的結果，可以确定出具有合理成分的熟料中各个熟料矿物的含量及其間配比的極限值。

为避免液相过多和因此而产生的后果（生成大粒熟料；出現熔結塊和大塊；結圈的危險）起見， $C_3A + C_4AF$ 的总和不应超过24%。

同时，欲保証熟料形成过程正常进行和窑的正常操作，熔剂矿物的总量不得低于20%。

$C_3A + C_4AF$ 的总值如上規定时， C_3A 的含量应当保持介于6—10%之間。

保持这种範圍，液相的粘度便不能过分的增加，相反地，也不能过分的降低。

C_4AF 含量範圍即为对各种情况所选择的 $C_3A + C_4AF$ 的总和減去 C_3A 数值的差数。如果是上面建議的範圍时，則 C_4AF 含量的極限值为10—18%。

根据对 $C_3A + C_4AF$ 的总值所規定的範圍，并且考虑到“其他”矿物的含量（其变动範圍可取之等于2—4%），确定出熟料中硅酸鹽 $C_3S + C_2S$ 总值的合理範圍是由72到78%。

在硅酸鹽总值中 C_3S 的含量範圍最好根据 KH 值不得低于0.85，但也不能超过0.89的条件来确定。因此， C_3S 的含量將为45—57%（零数不計）。

这些範圍的極限值相当于 $C_3S + C_2S$ 总值和 KH 值同时都低的不利的情况，反之，相当于 $C_3S + C_2S$ 总值高时 KH 值也高的情况。

为了消除这种形式上的不利情况， C_3S 的合理含量最好确定在47—55%範圍內。

C_2S 的含量即为各种情况下所选择的 $C_3S + C_2S$ 的总和减去 C_3S 数值的差数。当 $C_3S + C_2S$ 总值减去 C_3S 数值的差数范围如上规定时, C_2S 可能达到的極限值將为 17—31%。

因此, 建議的熟料矿物組成以下列的主要指标的平均值和極限值来确定:

$C_3A + C_4AF$	$22 \pm 2\% (20-24\%)$
C_3A	$8 \pm 2\% (6-10\%)$
$C_3S + C_2S$	$75 \pm 3\% (72-78\%)$
C_3S	$51 \pm 4\% (47-55)$

应当防止机械地和形式地利用上述决定熟料矿物特性的各种指标的建議范围来确定熟料的矿物組成。

欲得到平均值, 不允許同时采取不适当的極限值。例如, 当熔剂矿物的含量小(硅酸率高)时, 不应当同时允許 C_3A 有最大含量(鋁氧率高)以及允許 C_3S 含量高(KH 高), 致使窖的操作复杂化。同样, 如熔剂矿物的总值最大时, C_3A 含量最低和 C_3S 低到極限也是不适当的。

选择熟料的矿物組成时, 应当考虑到脱离建議的熟料平均矿物組成和各个指标接近極限值时对窖的操作和产品质量所引起的后果。

以熟料各个矿物的含量及其配合含量的平均值和范围值表示的熟料矿物組成, 可以用下列硅酸率、鋁氧率和 KH 来表示:

砂酸率	$2.1 \pm 0.3 (1.8-2.4)$
鋁氧率	$1.3 \pm 0.3 (1.0-1.6)$
飽和系数 KH	$0.87 \pm 0.02 (0.85-0.89)$

載有建議平均值及其范围的这三个指标, 除了相当于各个指标配合不适宜的形式情况的范围值以外, 还包括上面在叙述矿物时所列举的建議熟料矿物組成。

水泥熟料的矿物組成一般來說是一样的, 可是在許多工厂中它与建議的熟料矿物組成有显著的差別。各个熟料矿物的含量或各个率和 KH 的数值的变动范围往往是很大的。工厂化驗室的任务就是使熟料的矿物組成正常化, 并使之接近于所建議的熟料合

理矿物組成。

在每一具体情况下能否制得具有建議的矿物組成的熟料，首先决定于工厂所用的原料的質量，主要是粘土的質量，并在很小的程度上决定于所用燃料的質量(灰分和灰分的化学成分)。

如原料的化学成分不合适，一般是往生料中加入校正外加物。此时，如果需要增加 $C_3A + C_4AF$ 总值(降低硅酸率)或降低 C_3A 含量(降低鋁氧率)时，問題就比較容易解决。广泛采用的是向生料中掺加鉄質校正剂，如以黃鉄矿渣、爐頂灰和鉄矿等来增加生料中 Fe_2O_3 的含量便可达到此項目的。

在相反的情况下，例如，当必需降低 $C_3A + C_4AF$ 的含量(增加硅酸率)时，問題就比較复杂了。在这种情况下，必須特意增加熟料中硅酸鹽的含量，也就是提高 $C_3S + C_2S$ 的总值，适当增加生料中 SiO_2 的含量，就能达到这一目的。但适于此种目的的硅質校正剂的品种并不多，因此这种校正剂尚未广泛应用，这类校正剂主要有硅藻石和硅藻土，以及工叶上的一些副产品(如，用粘土制造硫酸鋁时得到的硅酸渣)。在此种情况下，利用石英砂是不适宜的，因为像石英之类的二氧化硅具有特別低的反应能力。石英岩石需要磨得極細，此外在某些情况下，需要采用矿化剂(如螢石)。

茲將燃料的質量对于能否制得既定成分的熟料的影响叙述于下。如采用灰分較高或者很高的燃料时，生料中灰分掺入量的百分数可能很大，以致明显地甚至在相当大的程度上改变生料的計算成分。因此，在适当的情况下，配制生料时就必須考虑灰分的掺入量及其化学成分。在某些情况下，需要掺加校正剂不仅是由于原料的質量，同样也是由于落入生料中的燃料灰的化学成分而引起的。但是，除了原料的化学成分良好，可以掺加校正外加物校正其化学成分以及計算燃料灰分的化学成分外，对其他一些因素，如：原料的矿物性質；原料中混合物的質量、数量和顆粒組成；设备的操作好坏；廢气由窯內帶走的飞灰等等，也有着巨大的意义。

如有(或多或少)未充分分散的石英狀的二氧化硅(如砂質粘