

水泥生产中的 质量分析和控制

严 生 ● 编著

科学技术文献出版社重庆分社

水泥生产中的 质量分析和控制

严 生 编著

620-1
科学技术文献出版社重庆分社

内容简介

本书着重阐述水泥生产中的原料、燃料、半成品、成品等的质量问题，质量事故的分析方法和调整控制等，并适当介绍用于质量分析和控制的检测仪器及有关数学方法。

本书可供从事水泥工业的科研人员、水泥工厂的技术人员、质量管理人员和化验员使用，也可作为高等院校相关专业教师、学生的参考书以及工厂技术培训的参考教材。

水泥生产中的质量分析和控制

严 A 生 编著

科学技术文献出版社重庆分社 出版

重庆市市中区胜利路132号

全国各地新华书店 经销

中国科学技术情报研究所重庆分所印刷厂 印刷

开本：787×1092毫米1/32印张：10.75 字数：23万

1990年12月第1版 1990年12月第1次印刷

科技新书目：225—330 印数：1—6000

ISBN 7-5023-1167-X/TB 330 定价：4.20元

序

我国水泥总产量1988年已经超过2亿吨，而其中80%的产量是依靠5000多家地方水泥企业生产的，大部分水泥的标号在325号左右，所以我国水泥产量虽然连续5年居世界第一位，但是在水泥质量和技术装备方面，不仅与世界上发达国家相比，还存在着很大的差距，就是在国内各水泥企业之间亦是良莠不齐，特别是地方性水泥企业，机械化、自动化程度较低，人员素质差，技术水平低，有的工厂连一名从事水泥工业的工程技术人员也没有，严重存在着技术力量薄弱的问题，加之生产过程控制不严，因而水泥质量不稳定。今后我国水泥工业的主要任务是提高地方性水泥企业的机械化、自动化程度，提高行业人员的技术水平和管理水平，以达到提高水泥质量的目的。

到目前为止，我国尚无一本关于水泥生产中的质量分析和控制的专门著作。严生编著的《水泥生产中的质量分析和控制》一书的问世，对我国水泥企业，尤其对以立窑生产的地方性水泥企业提高企业管理水平和产品质量，必将作出它的重要贡献。正如作者所说，“水泥生产中的质量分析和控制”是“质量管理学”和“水泥工艺学”的边缘部分，是质量管理和水泥工艺交互共生的边缘学科，因此它亦具有其特定的学科属性。作者在书中列述了大量调研资料，并对水泥工业生产中常出现的一些质量问题、质量事故产生原因以及事故的预防和控制调整措施作了阐述，同时作者在书中还公布了自己的部分研究成果，更属难能可贵。因此该书对水泥工厂

的质量管理人员、化验室人员、大中专学校有关专业的师生及水泥企业职工技术培训，无疑是一本很有价值的参考书。

中国水泥协会理事
北京特种水泥联合公司董事 闵盘荣
南京化工学院教授

一九八九年十一月

前 言

随着我国国民经济的发展，建筑行业兴旺发达，水泥用量大大增加，质量要求普遍提高，水泥工业，特别是地方性水泥工业得到了高速发展，但同时也暴露了水泥工业技术力量缺乏的矛盾。当前如何提高水泥工业全行业人员的技术水平，如何稳定和提高水泥质量，是水泥工业急需解决的重大课题。为适应国内科研、生产、教学、职工技术培训的需要，作者编著了这本《水泥生产中的质量分析和控制》。

本书可以说是“质量管理学”和“水泥工艺学”的边缘部分，同时也具有较强的专业性，重点阐述生产中出现的质量问题、质量问题的分析和处理等，对化学、物理检验方法及数学分析方法也作了适当的介绍。书中还引用了大量调研材料及作者本人和国内外学者的最新研究成果。全书内容对大、中、小型水泥厂及各类人员普遍适用。

本书由闵盘荣教授作序并审阅，同时作者在编著过程中还得到很多同志的大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

书中如有错漏，恳请读者批评指正。

编著者

1989.10

目 录

绪论	(1)
第一章 水泥的生产方法与工艺流程	(7)
§1-1 湿法生产及其典型流程	(7)
§1-2 干法生产及其典型流程	(8)
§1-3 半干法生产及其典型流程	(9)
第二章 水泥生产质量控制的有关技术条件及控制点的确定	(12)
§2-1 质量控制的有关技术条件	(12)
§2-2 控制点的确定	(16)
第三章 原燃材料的质量分析和控制	(20)
§3-1 石灰质原料的质量分析和控制	(20)
§3-2 粘土质原料的质量分析和控制	(30)
§3-3 校正原料的质量分析和控制	(41)
§3-4 石膏及矿化剂材料的质量分析和控制	(47)
§3-5 混合材料的质量分析和控制	(50)
§3-6 燃料的质量分析和控制	(73)
第四章 生料的质量分析和控制	(84)
§4-1 生料质量的主要控制参数	(84)
§4-2 生料控制参数的检测方法	(90)

§4-3	生料成分波动原因的分析及处理方法	(113)
§4-4	生料细度波动原因的分析及处理方法	(117)
§4-5	原料和生料的均化	(123)
§4-6	生料的配煤	(144)
§4-7	生料的成球	(148)
第五章	熟料的质量分析和控制	(151)
§5-1	熟料质量的主要控制参数	(151)
§5-2	熟料质量控制的检测方法	(153)
§5-3	熟料成分波动原因的分析及处理方法	(193)
§5-4	熟料生烧原因的分析及处理方法	(194)
§5-5	熟料粉化原因的分析及处理方法	(196)
§5-6	矿化剂对立窑熟料质量的影响	(199)
第六章	水泥的质量分析和控制	(205)
§6-1	水泥质量的主要控制参数	(205)
§6-2	水泥质量控制的检测方法	(210)
§6-3	产品细度与水泥质量的关系	(211)
§6-4	水泥安定性不良原因的分析及处理方法	(216)
第七章	质量分析和控制中常用的数学方法	(219)
§7-1	数理统计的基本知识	(220)
§7-2	回归分析法	(223)
§7-3	正交设计法	(245)
附录 I	正交设计用表	(264)
附录 I	F 分布表	(287)
附录 II	微机配料程序	(290)

附录Ⅳ	水泥国家标准目录·····	(319)
附录Ⅴ	水泥工业文件资料目录·····	(325)
参考文献	·····	(332)

结 论

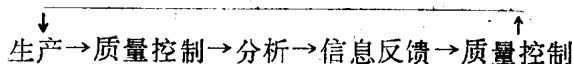
工业产品的质量，是衡量一个国家生产发展水平、技术和经济水平的一个重要标志。提高工业产品质量，是当前我国调整国民经济的一项重要内容。它直接关系到我国四个现代化建设的大局，对于促进企业本身的技术改造，加速工业技术进步，以及促进企业管理现代化，都有十分积极的作用。提高产品质量，是更大的节约，对完成和超额完成各项技术经济指标有重要的影响。提高产品质量，增强市场竞争能力，在目前的经济体制下是工业企业存在和发展的需要。

水泥产品质量的优劣，体现一个工厂企业的技术和管理水平。由于水泥生产的连续性，各工序之间有着密切的联系。在生产过程中，原燃材料的成分与生产状况都在不断变化。例如石灰石破碎粒度过大，在一定程度上影响生料磨产、质量；进厂石灰石、粘土成分波动大，或者不合格，会影响生料成分的均匀、稳定和配料指标，从而影响窑的煅烧和熟料质量；同样，配料与计量是否准确、出磨成分是否有效控制与反馈，原料预均化是否达到质量要求等，均会影响窑的煅烧和熟料质量；而熟料与混合材的质量还将直接影响水泥的质量等。如果前一工序控制不严，就会给后一工序带来影响。面对这些生产中的复杂情况，如何保证和提高水泥产品的质量，我们说生产控制是保证工厂正常生产、稳定和提高水泥质和量的关键。因此在水泥生产过程中必须科学地、经常地、系统地严格控制各个生产工艺过程，使水泥生产的

每个环节都按规定的生产工艺参数指标进行。

质量分析和控制是工厂企业管理的一个重要部分。因此它含有管理工程的部分内容并且有自己独特的手段和方法。质量控制和分析包括根据工厂实际情况制定质量控制标准，完善情报工作，加强质量教育和质量责任制，采取必要的管理手段和数学方法对生产过程进行全面管理。

质量控制可以依据国家标准、部颁标准、行业标准和本企业所制定的标准和制度，在生产过程中加以执行；质量分析是对生产过程中所出现的各控制指标变化情况的第一手资料加以分析整理，总结成功经验和失败教训，将信息反馈到生产中去，进一步完善控制指标和指导生产。控制和分析是一个有机整体，两者都需要掌握一定的专业理论和实践经验。一个开流的生产工艺流程线可以通过控制和分析对其进行闭路的循环管理，如图所示。



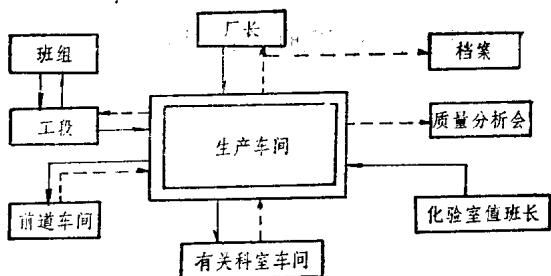
控制和分析后的信息反馈是指导再生产的关键。仅有控制而无分析，不能完善控制；仅有分析而不将得到的信息加以反馈，则无法进一步指导生产。这个道理是显而易见的。

作为一个企业家、经营家，都会采取各种方式来获取信息，以求得企业的生存和发展。下面介绍水泥工厂几种常用的质量控制和分析的信息图、表，供读者参考。

1. 质量信息反馈单

信息提出部门	提出日期	编号
产生的质量问题和提出的改进意见： 提出者_____ 提出部门领导_____ 日期_____		
审查意见 厂部主管部门_____ 年 月 日		
责任单位分析意见和改进措施： 责任部门领导_____ 处理者_____ 年 月 日		
处理结果	返回时间 年 月 日	

2. 生产过程质量控制信息系统反馈图

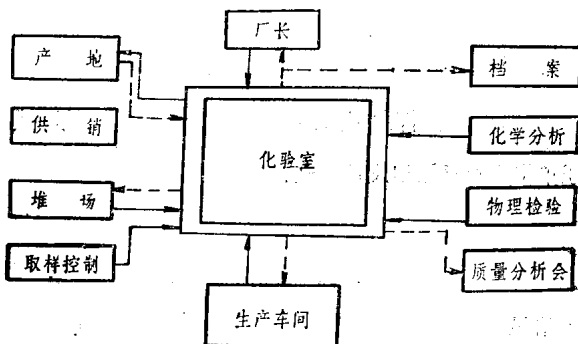


→信息传递

控制中心负责人：各生产车间主任

---→信息处理、汇报、反馈

3. 原燃材料质量信息反馈图

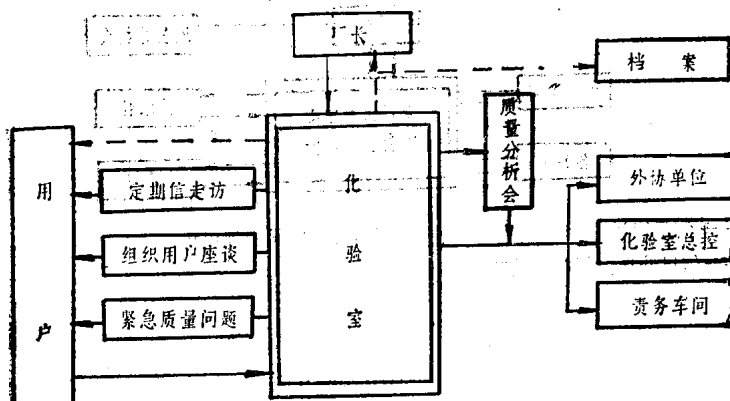


→信息传递

控制中心负责人：化验室主任

---→信息处理、汇报、反馈

4. 用户反映信息反馈系统图

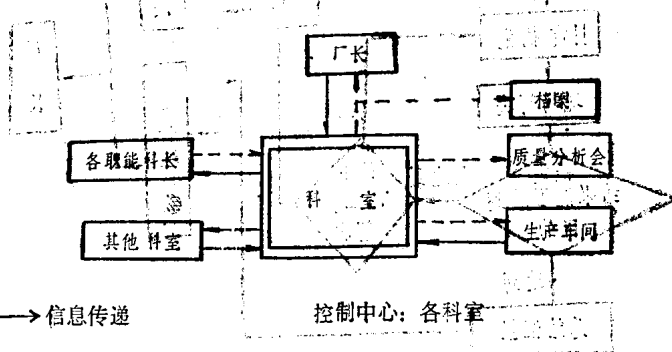


—→ 信息传递

控制中心：化验室主任

---→ 信息处理、汇报、反馈

5. 各科室工作质量信息反馈系统图

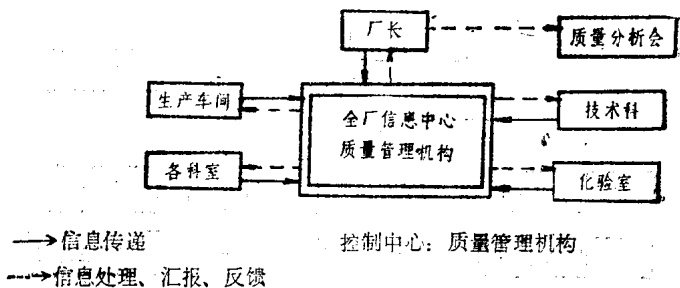


—→ 信息传递

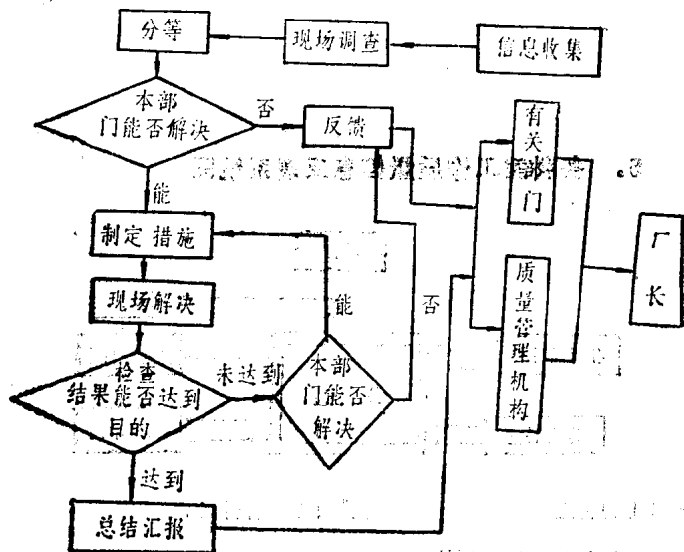
控制中心：各科室

---→ 信息处理、汇报、反馈

6. 全厂质量信息反馈系统图



7. 信息处理工作程序图



水泥的生产方法与工艺流程(简介)

水泥生产过程通常是由生料制备、熟料煅烧、水泥制成三个阶段组成,亦即所谓“两磨一烧”的工艺过程。

水泥的生产方法按生料制备的不同方法,可分为湿法、干法和半干法三种。

§1-1 湿法生产及其典型流程

湿法生产是将原料加水粉磨制成含水分 32~38% 的料

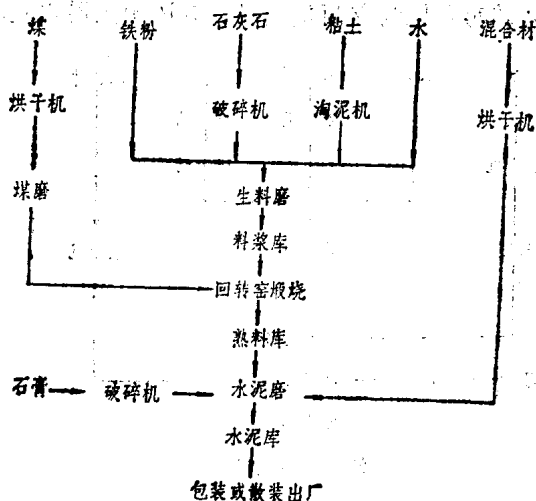


图 1-1 典型的湿法生产工艺流程

浆，在回转窑内烧制成水泥熟料。其优点是制备生料时扬尘少，易于调和均匀，有利于提高熟料质量。但由于蒸发多余的水分要耗用大量能源，所以其热耗比干法要高500~700千卡/千克。随着能源的紧缺，湿法生产正逐步为新型的干法生产所取代。

湿法生产的典型工艺流程如图1-1所示。

§1-2 干法生产及其典型流程

干法生产的特点是生料采用干法粉磨，原料需经干燥设备烘干。生产中扬尘多，配料调和比较困难，但热耗较低。近代随着生产技术的发展，原料预均化、生料风动搅拌及收尘设备的完善与提高，干法生产已由原始的中空回转窑或带余热锅炉型回转窑发展为立筒预热器、旋风预热器以及现代

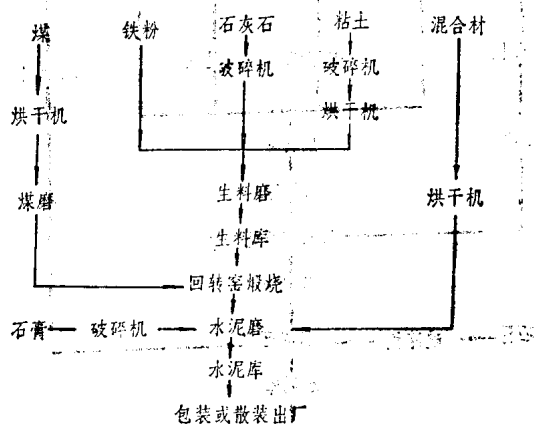


图1-2 典型的干法生产工艺流程