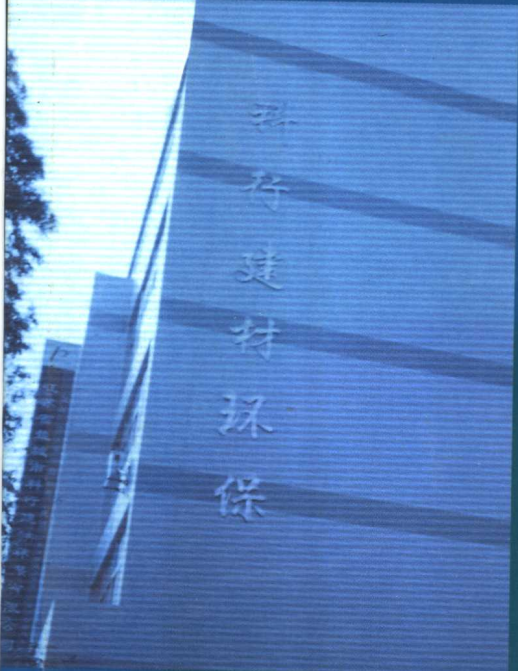




优秀论文集

李贺林 刘怀平主编

全国水泥粉磨技术

QuanGuo ShuiNi
FenMo JiShu
YouXiu LunWenJi

中国建材工业出版社

全国水泥粉磨技术优秀论文集

李贺林 刘怀平 主编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

全国水泥粉磨技术优秀论文集/李贺林 刘怀平 主编. 北京:中国建材工业出版社, 2002.12
ISBN 7-80159-370-7

I. 全国 ... II. 李 ... III. 水泥-粉磨-文集
IV. TQ172.6-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 100301 号

内 容 提 要

随着水泥新标准的实施,以及国家产业政策的调整 and 市场的激烈竞争,我国广大水泥企业既面临前所未有的发展机遇,也遇到了来自市场、管理、技术等方面的严峻挑战。为了系统、全面、真实地记录汇总众多专家、学者、领导和广大水泥技术管理人员多年来在水泥粉磨技术方面的研究成果和成功经验。中国建材报社、江苏盐城市科行建材环保有限公司、盐城市水泥粉磨技术研究所决定联合编撰《全国水泥粉磨技术优秀论文集》一书。该书一方面可为广大水泥及水泥装备企业生产经营提供全面、先进、成熟的实用技术和方法;另一方面也可为广大科研院所提供宝贵的第一手研究参考资料。

本书稿件除特别约请国内一些著名专家领导撰写文章外,还选编了《中国建材报》2001~2002 年“科行杯水泥粉磨金点子”征文,以及已在有关报刊上发表的文章。

全国水泥粉磨技术优秀论文集

李贺林 刘怀平 主编

*

中国建材工业出版社出版

(北京三里河路 11 号 邮编 100831)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经销

北京鑫正大印刷有限公司印刷

*

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:30.5 插页:1 字数:736 千字

2003 年 3 月第 1 版 2003 年 3 月第 1 次印刷

印数:1~2300 册 定价:98.00 元

ISBN 7-80159-370-7/TU·174

《全国水泥粉磨技术优秀论文集》编委会

高级顾问：李俭之

主 任：谢镇江

副 主 任：谢 泽 赵介山

编 委(按姓氏笔画)：

于济洋 孔祥忠 王涤东 刘平成 刘怀平

刘惠康 李贺林 张福林 沈素华 陈绍龙

陈宗武 赵洪义 袁 岚 郭焕文 颜碧兰

前 言

我国是水泥大国,而水泥粉磨技术又直接影响到水泥工业的振兴和发展。据有关资料表明,在水泥厂中,每生产一吨水泥需要粉磨的各种物料就有3~4吨之多,粉磨电耗占工厂总电耗的65%~70%,粉磨成本占水泥生产总成本的35%左右。而粉磨系统的维修量约占全厂设备总维修量的60%,其钢铁消耗占工厂钢铁总消耗的55%以上。显而易见,提高水泥厂粉磨工艺水平对企业综合经济效益的影响是十分显著的。

显然,全面增强节能意识、优质意识和环保意识已成为广大水泥企业的当务之急。中国建材报社、盐城市水泥粉磨技术研究所等单位确定把“水泥粉磨技术”作为突破口,将国内广大领导、专家、学者和企业技术人员的优秀论文,汇编成《全国水泥粉磨技术优秀论文集》,是很有新意的,这是从一个特殊的角度浓缩成一个专业技术的宝贵文献,确实难能可贵。

首先,《全国水泥粉磨技术优秀论文集》汇集了广大水泥技术工作者的新观点、新探索,构筑起水泥粉磨领域学术交流的平台,展示了当代水泥粉磨工艺的总体的水平和发展趋势。自去年12月份,《中国建材报》刊登出“科行杯水泥粉磨技术金点子”征文启事后,得到了全国广大专家、学者和水泥企业技术管理人员的积极支持,大家踊跃投稿,无论是来稿数量还是来稿质量都超出了主办者的预想。与此同时,为了更系统、更全面地记录我国水泥粉磨技术方面的研究成果和成功经验,主办单位还给国内多位著名专家和知名技术人员发出了约稿函,截止到2002年9月,主办单位前后共收到论文312篇,经过综合考虑和筛选,本书共选编了115篇。其收入文章基本是遵照作者的原文发表,从体裁上讲,既有篇幅简短的实用技术,也有选题较新、内容丰富的研究论文。文章不论长短深浅,都本着“百花齐放,百家争鸣”的精神,以求同存异。我们相信,这些入编论文在一定程度上代表了当前我国广大水泥技术人员的新观点。

其次,《全国水泥粉磨技术优秀论文集》这本实用资料可成为广大水泥及水泥装备企业生产经营的良师益友。目前,世界水泥总产量为16亿多吨,2001年

我国水泥产量达 6.4 亿吨,而企业之间规模、质量、环保、成本、劳动生产率等因素差别非常大。有专家认为,通过水泥粉磨系统的技术进步,提高水泥比表面积,不仅可以充分挖掘水泥的潜在强度,而且对改善水泥早期强度和提高混合材掺加量、降低水泥综合电耗等都有着积极的作用。《全国水泥粉磨技术优秀论文集》正是急水泥企业所急,想水泥企业所想,收集了粉磨工艺、粉磨装备、粉磨操作与维护、粉磨系统自动化控制等方面大量先进、实用的技术论文,这些论文必将对广大水泥及水泥装备企业的生产经营产生积极的指导作用。

理论来源于实践,也能指导实践。广大专家、学者把多年来从事水泥粉磨技术的理论研究成果奉献给我们,的确是行业内的一件喜事。榜样的力量是无穷的。部分国内先进的水泥企业介绍了他们成功的技改、管理方面的经验,相信这些经验也会给其他企业带来积极的参考作用,并对我国水泥粉磨领域的技术创新产生良好的社会效果。

随着时间的推移,《全国水泥粉磨技术优秀论文集》将会越来越显示其珍贵的价值。当然,由于经验不足,出版时间有限,本书肯定会挂一漏万,沧海遗珠,有许多不尽如人意之处,恳切地希望广大专家、学者及企业界的朋友们多方赐教,提出您宝贵的意见,以便今后再印时日臻完善。

本书在编写过程中,得到了中国建材工业经济研究会水泥专业委员会、盐城工学院、济南大学设计研究院和中国建材工业出版社等单位的大力支持,在此一并致谢。同时,也再次真诚地感谢那些为本书提供了大量技术、知识的广大专家、学者和企业界的技术人员,感谢你们为我们奉献了这样好的论文。

编 者

2002 年 10 月

目 录

(排名不分先后)

立窑水泥企业如何在竞争中求生存求发展·····	李俭之(1)
水泥工业技术进步动态简析·····	谢 泽(12)
水泥的最佳颗粒分布及其评价方法·····	乔龄山(16)
KX 型高细转子式选粉机在实施水泥新标准过程中的应用·····	赵介山 等(23)
预粉碎工艺及其对球磨机节能高产的作用·····	陈绍龙(27)
新标准下的水泥粉磨系统技改方案选择·····	孔祥忠(33)
粉磨工艺发展对水泥厂综合效益的影响·····	刘平成 等(37)
新世纪球磨机优质节能高产评析·····	刘怀平 等(44)
浅析助磨剂在水泥生产中的应用前景·····	顾惠元 赵慰慈(52)
对粉碎过程的划分与易磨性试验的几点看法·····	乔 彬(57)
提高磨机粉磨效率的途径·····	王涤东 赵介山(62)
矿渣高细粉磨技术·····	王仲春 李德宇(65)
水泥物料高细粉磨的意义及要求·····	王复生 王光明(73)
提高辊压机联合粉磨系统水泥磨效率的试验及生产·····	王艳丽 乔 圆(77)
水泥助磨技术与粉磨装备发展对策·····	赵洪义(84)
水泥立窑生料热量测定中的三大问题·····	张 洪(88)
水泥装备大型化是水泥工业现代化的重要标志·····	张庆余(91)
水泥粉磨工艺优化设计·····	张福林 等(94)
矿渣粉磨特性及其相关参数的探讨·····	罗 帆 等(99)
超细产品及超细选粉机·····	孙锡承 等(105)
水泥粉磨系统的优化改造·····	张曙光 柴星腾(112)
CKP 辊磨系统及其控制操作·····	余 宁(120)
提高比表面积生产高标号水泥·····	余立中 等(124)
高性能助磨剂在工业生产中的应用·····	陈华全(128)
提高粉磨设备运转率的几项措施·····	杨树立 曹志军(131)

生产 HPC 超细活性掺和料的工业试验	刘小海(132)
高硅配料在立窑生产中的探索与实践	彭世明(136)
粉碎设备智能化的研究与发展	肖志方 黄之初(138)
机立窑新窑衬的应用与发展	范圣良 孙宪友(141)
不同粉磨程度对 ISO 强度影响的试验	和立新 等(144)
AS 水泥助磨剂的研制	曾冬铭 等(152)
新标准下的水泥粉磨工艺参数调整	陈绍龙(156)
不同粉磨工艺对 ISO 水泥强度的影响	瞿红林(159)
水泥助磨剂最佳添加比率确定	赵 凯 等(162)
不同熟料对筛分磨产量的影响及配球措施	雷巨富 等(167)
熟料粉磨最佳均匀性系数及控制的理论探讨	赵东镐(171)
水泥助磨剂在我厂的应用	张吉平 马存奎(177)
几种助磨剂使用效果分析	张东兰 等(180)
$\phi 3.8\text{m} \times 12\text{m}$ 水泥粉磨系统的调试	陈 华(185)
水泥预粉磨系统的应用	贾 文(189)
我厂煤磨系统的工艺改造	金志民 陆洪正(195)
开流高细水泥磨的生产应用	王小安(198)
粉磨系统开路改闭路的技术问题	边明祥(200)
$\phi 3.2\text{m} \times 10\text{m}$ 中卸烘干磨的操作优化	余兆生(204)
原料烘干磨系统故障处理	陶芳才(208)
影响半终粉磨系统产量的因素简析	张承印(210)
三台球磨机共用一台选粉机的并——串联系统	屈庆飞(214)
$\phi 3.5\text{m} \times 6\text{m}$ 风扫生料磨传动系统技改	徐庆忠(219)
提高 $\phi 2.2\text{m} \times 4.4\text{m}$ 煤磨产质量的措施	林桂梅(224)
高细粉磨技术进展	王复生 孙瑞莲(227)
圈流水泥磨磨内物料停留时间的测定方法	张永谋(234)
提高开流水泥磨产量的措施	胡正良 刘 钊(236)
水泥生产中的矿渣单独粉磨	陈 华(241)
降细度、保产量的几点经验	郑一锋(245)
水泥粉磨系统技术措施及技术改造的应用	张永谋(247)
改造水泥粉磨工艺、提高产品实物质量	邹伟斌 杨 杰(250)

粉磨作业高效节能新理念	范纪云(253)
粉磨工艺的节能技术及应用	毛绍勋 冀新春(255)
减少开路水泥粉磨系统磨尾熟料颗粒的措施	吴守民 等(257)
改进水泥粉磨工艺及参数提高水泥强度	张 毅 等(259)
调整粉磨系统工艺参数的几点经验	朱寿琴(264)
高钢渣掺量钢渣矿渣水泥粉磨工艺的研究	赵三银 等(267)
O—Sepa N—500G 选粉系统开发和应用	陆厚根 等(273)
改变选粉机转速、提高磨机产量	贺宗林(276)
$\phi 4.0\text{m}$ 旋风式选粉机常见问题处理	王国营(277)
选粉机对磨机产量的影响	李喜才(279)
高细转子选粉机在球磨机节能高产中的作用	陈绍龙 刘怀平(281)
旋风式选粉机的改进	李祖喜 张 炬(288)
$\phi 3.5\text{m}$ 离心式选粉机传动系统的改造	陈建明(290)
GXF 型高效选粉机在水泥磨系统中的使用	张绍义(291)
$\phi 4\text{m}$ 离心式选粉机存在的问题及对策	李坤山 等(294)
涡流空气分级机环形区宽度对其分级指标的影响	刘家祥 徐德龙(299)
水泥磨中空轴设计制造中的几个问题及改进	阳国清(304)
$\phi 3.5\text{m} \times 10\text{m}$ 中卸烘干磨双层隔仓板结构改进	李岁柱 柳 叶(308)
组合高耐磨合金钢在 PSL 型喷射式熟料细碎机上的应用	夏文林 等(311)
NHX500 高效选粉机分级圈的改进	左建华(313)
磨机重载启动和配电监控系统在我厂的应用	胡康雷(314)
大型磨机高铬铸铁沟槽衬板的研制与应用	李固成 等(317)
磨机主轴承处理中的几个误区	许荣杰 等(319)
高铬铸铁球在水泥磨上的应用	刘小颖(322)
水泥磨机细磨仓衬板材质的选择	邹伟斌 杨 杰(325)
高铬合金球在水泥磨的应用	冯希华 等(327)
$\phi 2.4\text{m} \times 13\text{m}$ 磨机技术改造	王云才 等(330)
球磨机产生裂纹的原因及处理方法	程建辉 赵文涛(333)
制约辊磨达标达产的问题及解决措施	苏汝标(335)
磨机主轴承球面瓦衬浇铸的几点经验	刘明红(338)
介绍一种磨机主轴承的润滑及其保护装置	谢泽生(340)

φ3.8m×12m 康比丹磨的相关生产经验·····	朱选庄(342)
φ3m×9m 水泥磨双层隔仓板小改造 ·····	方长河 吕海鹏(344)
一种简捷计算磨机填充率的方法及应用·····	窦彦彬(346)
喷射式破碎机在水泥粉磨系统中的应用·····	刘怀平 何美华(350)
管磨机衬板选材的经验·····	瞿红林(352)
φ2.4m×8m 烘干生料磨系统的技术改造 ·····	任照春(354)
φ3.5m×10m 中卸磨隔仓篦板断裂的处理·····	李国权(356)
介绍磨机研磨体填充率的测定方法·····	王新辉(358)
MPS 立磨的生产实践 ·····	孙立军(361)
保证 φ3m×11m 水泥磨正常生产的几项措施 ·····	吕革命(364)
提高 φ2.4m×7m 生料磨产量的措施 ·····	武七德 王国民(368)
MWB2275 微介质水泥磨不能达产的原因及改进措施 ·····	熊立秋(371)
ATOX 立磨三星架位置的调整 ·····	王晓星(375)
挤压粉磨技术在水泥厂粉磨系统技术改造中的应用·····	包 玮 王从军(378)
立磨磨辊衬板掉头使用的操作·····	余 生(384)
椭圆球研磨介质和振动研磨机实现水泥超细粉磨·····	陈新鹏(386)
提高辊压机联合粉磨系统产质量的措施·····	黄 伟(389)
有效控制辊压机通过量提高辊压效率·····	卢宝山(391)
立磨堵料的判断及处理·····	余 生(395)
球磨机的节能高效与增产·····	李宪章(397)
用新技术改造老式磨机的效果及途径·····	于铁军 范家山(399)
辊压机在粉磨工艺中的应用·····	张艳英(401)
减少循环负荷波动、稳定生料质量 ·····	周又生(403)
北京市平谷县水泥二厂技改经验介绍·····	陈宗武(407)
适当增加磨机转速提高生料磨机台时产量·····	刘建华 等(412)
立窑水泥生产线技术改造工作汇报·····	重庆市荣昌县长桥实业有限公司(414)
洞庭公司水泥粉磨系统技改显实效·····	张跃军 尹任强(424)
一个“改”字救活一个企业·····	张新安 沈素华(425)

附录 1:国家标准

1. GB 175—1999 硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥 ·····	(428)
------------------------------------	-------

2. GB 1344—1999 矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥	(434)
3. GB 12958—1999 复合硅酸盐水泥	(440)
4. JC/T 853—1999 硅酸盐水泥熟料	(447)
5. GB/T 17671—1999 水泥胶砂强度检验方法(ISO)法	(452)

附录 2: 科行粉磨环保装备介绍

1. 科行公司全国用户举例	(468)
2. KX 型高效二次风转子选粉机	(468)
3. PSL 型喷射式破碎机	(469)
4. SXP 系列生料复合细碎机	(469)
5. KX 系列高细转子式选粉机	(470)
6. KX 系列无动力料库均化改造装置	(470)
7. LMC 系列离线脉冲袋式除尘器	(471)
8. LFX 系列袋式除尘器	(471)
9. MDC 型煤磨专用袋式除尘器	(472)
10. LFEF 型立窑玻纤袋除尘器	(472)
11. CD 系列 KTD 型集合式高压静电除尘器	(472)
12. 闭路水泥粉磨高产高细技术	(473)
13. KLH(Ⅱ) 新型立式烘干机	(473)
14. 盐城市水泥粉磨技术研究所服务项目	(474)

立窑水泥企业如何在竞争中求生存求发展

李俭之

(中国水泥协会立窑研究会)

生产能力大量过剩,市场竞争激化,是我国水泥工业现状的集中表现。从1995年开始,我国水泥工业结束了长达近半个世纪的产品短缺,供不应求的时代,进入了产品过剩,市场竞争时期。2001年全国水泥产量达到6.40亿吨,比1995年增加了1.5亿吨,其生产能力约8亿吨。目前,全国大多数水泥企业,都处在求生存求发展的大环境中。与此同时,从“九五”以来,国家加大了产业结构调整力度,实施了“上大改小”、“限制立窑发展”、“淘汰落后立窑”的产业政策。在如此严峻的形势下,许多立窑水泥企业,至今还未找到自己的位置,是等待淘汰,还是参与竞争,犹豫不决,不知所措。

一、把握水泥工业的发展走向,为企业发展正确定位

(一)我国水泥工业产业结构不合理的问题仍然十分突出

我国水泥工业,尽管从“八五”期间开始就针对技术结构、产品结构、企业结构的问题,进行结构调整,但经济规模小,技术装备落后,优质产品少,仍然是我国水泥工业产业结构的突出问题:

1. 企业数量多、平均规模小,是我国水泥工业产业结构的最严重问题。在明令淘汰“两小”之前,全国有8000多家水泥厂,1999年以来淘汰关闭了3894家,目前还有5000多家,这仍然是我国水泥工业产业结构最为突出的问题。2000年世界水泥总产量为16.2亿多吨,除我国的6亿吨外,还有10.2亿吨,而水泥厂总数还不到1500家,平均企业规模60多万吨。而我国水泥企业的平均规模仅有10万吨。企业经济规模小,不仅造成技术经济指标低下,而且数千家水泥企业参与争夺市场,也是造成竞争无序的主要原因。

2. 水泥工业技术装备的总体水平仍然十分落后。尽管“八五”以来,以窑外分解为代表的新型干法工艺有了很大的发展,立窑水泥企业通过升级改造,现代立窑企业的数量也不断增多,但所占比重仍然不大。目前,全国已建成的新型干法生产线已达8100万吨,现代立窑的产量约占立窑水泥总量的20%左右,两者之和也只占水泥总量30%左右。因此,70%的技术装备,多数是工艺不完善,设备落后的立窑和中小型回转窑。我国水泥工业目前仍处在多种生产工艺共存的时期,水泥生产工艺发展史上的各类窑型我国都有,如立窑、干法中空窑、湿法窑、立波尔窑、旋风预热器窑、立筒预热器窑和窑外分解窑等。

3. 水泥产品结构主要问题是优质水泥少。所谓优质水泥是指达到优等品标准的水泥。我国水泥标准虽与国际标准接轨,但水泥的实物质量与国际先进水平相比,还有较大差距。达到优等品标准的优质水泥,估计只有20%左右。面对加入WTO后国外水泥参与国内市场竞争的现状,我们必须把水泥的实物质量提高到能与国外品牌竞争的水平,也就是优等品

水平。

(二)大型新型干法是我国水泥工业技术进步的方向

从 20 世纪 80 年代开始,以窑外分解为代表的新型干法生产工艺,已成为世界水泥工业发展的主导技术。目前除中国外,新型干法已占世界水泥工业的 80%。我国从“七五”开始,就制定了以发展窑外分解为主的技术政策。截止到 2001 年底,全国已建成各类新型干法生产线 564 条(包括各类预热器窑),其中日产 700 吨以上的生产线 173 条,熟料生产能力达到 8100 万吨,水泥达到 1 亿吨。其产量尽管仅为全国水泥总量的 13% 左右,但其绝对数量在世界排行已名列前茅。为了促进我国水泥工业产业结构的优化,国家经贸委把支持发展日产 2000 吨(沿海 4000 吨)以上新型干法生产线,列入国家贴息贷款产业。在国家政策的支持下,新型干法已进入快速发展时期。但发展新型干法一定要坚持大型化的原则。因为窑外分解技术最本质的特点是大型化技术,只有实现生产规模的大型化(起码 2000t/d 以上),才能充分发挥它的综合能耗低,劳动生产率高的优点。其单机生产规模越大,优势越明显,如 4000t/d 比 700t/d 的热耗低 35%,电耗低 25%,劳动生产率高 5 倍多。这就是国家经贸委为什么在政策上界定支持 2000t/d 以上新型干法的原因所在。前些年,不少立窑水泥企业,没有掌握新型干法必须大型化的原则,盲目追求“新型干法”,建设了许多 700t/d 以下的小型新型干法生产线。这些小型生产线在多数地区里没有竞争力,使企业陷入被动。这些花高额代价买来的教训,应引以为戒。

(三)现代立窑企业能与新型干法企业共存

1. 现代立窑的概念

什么叫现代立窑?现代立窑的概念是由时间与技术两层含义构成的。在时间上,它有别于上个世纪 50 年代以前国外的机械化立窑,是我国第三代机械化立窑的命名,(即普通立窑、机械化立窑,现代立窑);在技术上,它包含我国立窑水泥工作者的许多创新技术,如原料均化、微机配料、全黑生料、复合矿化剂、预加水小料球、暗火操作、窑体隔热保温、窑温监控、垂直送风、卸料管密封等等。由这些新技术加上企业的科学管理就构成了现代立窑企业。像新型干法一样,是由原料均化、生料均化、悬浮预热、窑外分解、高效冷却机和自动控制等新技术构成的,有别于普通干法,故被称为新型干法。

我国立窑水泥工业诞生在“大跃进”年代,起点很低,整体水平十分落后,后期发展又不平衡,先进与落后差距很大。因此统称立窑落后是不确切的。因为现代立窑的各项技术经济指标,在目前我国水泥工业中,已处于比较先进的水平。因此应把现代立窑与一般立窑加以区分。像回转窑一样,新型干法是先进的,但其他各类窑已处于落后状态。

现代立窑和现代立窑企业的标准是什么?1997 年我在国家建材局情报所举办的立窑水泥企业前途研讨会上,提出了现代立窑企业的六项标准后,有的学术组织和个人也提出相似的现代立窑的标准。在立窑研究会成立大会上,我在工作报告中提出,立窑研究会专家委员会成立后,将结合先进立窑企业的实际情况,制定一个能够牵动立窑生产技术进步的现代立窑企业标准,作为立窑企业的奋斗目标。2002 年 7 月 10 日立窑研究会专家委员会全体会议审议通过了现代立窑企业的八项指标,这就是现代立窑的内涵。

(1)企业规模年产水泥 30 万吨以上;

(2)工艺设备完善,全面推广应用先进适用的现代立窑新技术,生产关键环节实现先进

的自动化控制及计算机管理;

(3)产品质量:能够稳定生产 32.5、42.5 等级水泥,出厂水泥实物质量:3 天、28 天抗压强度分别超过国家标准 4MPa、5MPa 以上,并通过产品质量认证。熟料 28 天抗压强度 52MPa 以上, f_{CaO} 2.5% 以下;

(4)水泥均匀稳定,均匀性不大于 1.1R(R 为同品种不同强度等级水泥 28 天抗压强度上月平均值);

(5)环境保护:粉尘排放浓度及车间岗位粉尘浓度,全面达到国家标准,并逐步实现环保认证;

(6)能耗指标:可比熟料烧成热耗 $900 \times 4.18\text{kJ/kg}$ 以下,水泥可比综合电耗 80kWh/t 以下;

(7)全员实物劳动生产率:1000t/人·a 以上(不含矿山);

(8)企业管理:建立起严格的科学管理机制,追求技术进步,坚持文明安全生产,并形成具有特色的企业文化,通过 ISO 9001 质量体系认证。

2. 现代立窑能够生产优质水泥

立窑的产品质量,一直是人们关注的问题。初级阶段的立窑产品确实很差,与回转窑水泥相比有较大的差距。根据有关统计数据,1977 年全国立窑水泥的出厂合格率只有 61.5%,1979 年全国立窑熟料平均标号只有 413 号,1980 年全国的立窑熟料平均标号仅有 474 号,出厂水泥合格率为 85%,而 325 号水泥占 70% 以上,全国没有一家立窑企业能生产 525 号水泥。但经过二十多年的发展,尤其是“八五”全面推广 14 项先进技术后,立窑水泥的质量取得大幅度提高。到 1995 年全国大中型立窑水泥厂的熟料平均标号已经达到 597 号,与大中型回转窑厂的熟料平均标号相当。全国立窑水泥 425 号的比重已上升到 70% 以上,525 号占 10.2%,达到 525 的全国平均比例水平。

为了统一人们对立窑和回转窑水泥质量的认识,原国家建材局于 1996 年向中国建筑材料科学研究院下达了“立窑与旋窑熟料、水泥、混凝土性能特点及机理的研究”任务,经历了四年的试验研究工作,他们选择了 20 家回转窑企业和 30 家立窑企业,先后三次现场取样,并进行综合调查,试验结论证明,先进立窑企业生产的熟料、水泥与先进的回转窑(包括三家日本外资企业)生产的熟料、水泥,其物理性能基本一致,同属一个档次的优质品。表 1、表 2 是实物熟料及同标号实物水泥的试验结果。通过表 1、表 2 所列试验数据,完全证实了同属一个档次的优质品结论。

表 1 实物熟料 GB、ISO 强度对比

厂 别	品种标号	比表面积 m^2/kg	GB 强度/MPa		ISO 强度/MPa		ISO/GB		参加对比厂家
			3d	28d	3d	28d	3d	28d	
外资企业	P.I	307.2	30.44	62.30	24.08	53.48	0.791	0.863	3
回转窑厂	P.I	310.7	33.43	61.02	26.30	52.11	0.787	0.854	16
立 窑 厂	P.I	316	30.27	59.56	25.88	52.84	0.856	0.887	20

表 2 同品种同标号实物水泥 GB、ISO 强度对比

厂 别	品种标号	比表面积 m ² /kg	GB 强度 /MPa		ISO 强度 /MPa		ISO/GB		参加对比厂家
			3d	28d	3d	28d	3d	28d	
回转窑	PO 525	337	36.45	63.16	28.93	54.18	0.793	0.858	6
立窑厂	PO 525	370	35.65	62.99	28.43	52.42	0.798	0.832	10

其实许多名牌立窑水泥早已被市场公认为优质水泥。截止到 2001 年,全国获得产品认证的 776 家水泥企业中,立窑及立窑、旋窑皆有的企业就占 584 家。

3. 现代立窑企业能够实现无烟无尘文明生产

立窑水泥企业的环保形象很不好,多数立窑水泥企业的粉尘排放浓度不达标。粉尘污染问题,不是立窑水泥企业的不治之症;主要是企业领导环保意识不强,思想重视不够,环保投资不到位造成的。目前治理立窑企业的粉尘污染不存在技术问题,可供选择的收尘设备很多,“九五”以来,已出现了一批无烟无尘文明生产的立窑水泥企业。1995 年后我几次陪外宾到淄博水泥厂参观,他们到厂门口看到厂区无烟无尘的情况,都提出了工厂是否停产的怀疑,对企业的文明生产赞不绝口。目前,全国各地基本上都有文明生产的典型企业,如北京强力水泥厂是北京市环保局全天候直接监控试点企业,监控一年来,从未发生超标排放。他们的成功实践有力的证明了现代立窑企业完全可以做到无烟无尘文明生产。立窑研究会规定会员入会条件,环保治理必须全面达到国家环保标准。

4. 现代立窑的综合技术经济指标具有较强的竞争力

企业有无竞争优势,有多少优势,要通过对竞争力的分析评价确定,就是把参与市场竞争的主要因素,即产品质量、成本消耗和销售服务等进行量化分析对比。产品质量的竞争优势,主要体现在水泥的实物质量上,即富裕标号、早期强度、均匀性及混凝土性能指标等。销售价格是竞争取胜的决定因素。价格的竞争优势,取决于生产成本,成本主要取决于投资成本,能源(煤、电)消耗和劳动生产率等,后两者分别占水泥生产成本的 50%、20% 左右。销售服务是市场的竞争手段,在相同的质量及价格的基础上,服务质量就会对竞争胜负产生直接影响。服务质量很难量化成具体数字,但售前指导、售后服务和方便用户的程度是可以比较的。

对上述主要竞争要素进行量化对比后,便可清楚了解企业竞争力所处的水平。现将几种不同生产工艺的先进水平列于表 3 进行量化对比。从表 3 所列数据可以看出,现代立窑的综合技术经济指标,优于湿法回转窑和 1000t/d 下的新型干法回转窑;但低于 4000t/d 的新型干法。因此,可以得出如下结论,在相当长的历史时期,现代立窑企业能与新型干法企业共存。如镇江长江水泥厂,距现代化的大型新型干法京阳水泥厂只有 3 公里。1987 年前还只是一个年产 30 万吨的一般机立窑厂,从 1998 年开始瞄准现代立窑的目标,推动企业的技术进步,加强企业的科学管理,在短短的四年里,已形成年产 120 万吨水泥,并初具现代立窑企业水平的大型水泥企业,连续多年利税 2000 万元以上。与大型新型干法企业,共同发展、共享市场。长江水泥厂所以能与大型新型干法企业共存,其主要原因一是,产品质量与新型干法厂居同一水平。水泥的富裕标号比区域平均水平高 6MPa;二是生产成本比地区平均水平低 20 元/吨。

表 3 国内不同窑型先进技术经济指标对比

窑 型	熟料质量 MPa	熟料热耗 (kcal/kg) × (4.18kJ)	水泥综合电耗 (kWh/t)	全员劳动生产率 (t/人·a)	熟料吨投资 (元/t)
新型干法 700t/d	53~60	900	125	700	280~350
1000t/d	53~60	850	115	1000 以上	300~330
2500t/d	53~60	800	105	2000 以上	230~260
5000t/d	53~60	750	95	4000 以上	260~280
湿 法	53~60	1300	100	600 左右	
湿磨干烧	53~60	900	110	1000 以上	100~150(改造)
现代立窑 1000 t/d	53~60	850	70	1000 以上	150~230

注:熟料吨投资均不含矿山和特殊建厂条件的投资。

(四)大型新型干法水泥集团的形成和现代立窑经济规模化,是中国水泥工业的发展走向

我国水泥工业从“八五”开始,逐步进入了市场经济,水泥企业真正进入了在竞争中求生存、求发展的环境之中。我国水泥工业今后的主要发展走向,是广大水泥工作者关注的问题。我认为随着市场竞争的发展和国外水泥跨国公司的进入,我国水泥工业的主要发展走向,一是以发展大型新型干法为主流的大型水泥集团迅速崛起;二是立窑水泥企业向经济规模化的现代立窑企业发展。

1. 新型干法大型水泥集团崛起

企业经济规模大型化,是市场经济发展的必然规律。一批优势水泥企业,在国家政策的扶植下,在资本市场的支持下,通过改扩建与合并,将迅速实现大型化。可以预见,在未来的10年内,我国将出现一批年产达到1000万吨以上的跨地区大型水泥集团,有的将跻身于世界水泥十强之列。2000年全世界的水泥产量为16.2亿吨,我国的产量为6亿吨,世界排名前10家跨国水泥公司的产量占到50%。这10家跨国公司有4家已经进入我国市场,他们的进入将推动我国大型水泥集团的形成。可喜的是已经出现了以海螺为首的一批代头企业。2001年海螺集团的水泥产量已达到1200万吨,正在建设的有3条2500t/d、4条5000t/d的生产线,8个60~200万吨的粉磨站,2002年将形成2000万吨的生产能力。“十五”期间还要建设两条8000t/d的大型生产线,6条5000t/d熟料生产线,形成3000万吨以上的生产规模。到那时世界水泥10强里将有中国水泥企业的位置。在国家政策(贴息贷款)和资本市场(上市公司)的支持下,像山水、亚泰、冀东、华新等都可望继海螺之后成为年产1000万吨以上的大型水泥集团。我国水泥工业能有10家、20家1000万吨以上的大型集团,其产业结构将彻底改变面貌。他们的发展绝非是增量一代一的替代,而会大大超过一对一的淘汰力度。2000年初亚泰水泥公司召开了吉林全省125家水泥企业联谊会,向与会者介绍了亚泰当前的生产经营情况和高速发展计划,提醒与会同行要做好竞争对策。会后就有45家企业正式提出加盟亚泰的申请。他们深感体小力薄,难以与亚泰分割市场。对亚泰而言,则出现了实

现资产重组和扩展市场的良机。

2. 条件好的立窑企业将向经济规模的现代立窑企业过渡

众多的中小立窑企业,在跨地区的大型新型干法集团崛起引发的激烈市场竞争的推动下,将加快技术改造步伐,向现代立窑企业过渡,并向优势企业凝聚,实现资产整合,形成区域性大中型立窑水泥企业。

我国国情和立窑生产技术的发展,为现代立窑提供了生存发展的空间。水泥是区域性很强的产品,市场受供应运输半径影响很大。我国的中小型石灰石矿山资源矿遍及全国各地,交通运输欠发达,国家和民营财力还不够富裕的国情,为立窑水泥企业提供了生存发展空间;我国立窑水泥工作者,对立窑生产技术的系统创新,使现代立窑变为现实。现代立窑表现出的先进技术经济指标,为现代立窑与新型干法长期共存提供了可能。尤其在市场容量不大的边远封闭的地区,生存发展的空间更大。20世纪90年代以后,在市场竞争的推动下,立窑企业的生产规模发展很快,全国已经出现了一批年产100万吨以上的大型立窑水泥企业,像沂州、塔牌集团都达到了200万吨规模。我认为在一般情况下,立窑水泥企业的合理经济规模应达到30万吨以上。可以预见,今后5~10年里是立窑水泥企业大改造、大分化、大组合时期。条件较好的普通机立窑企业,将通过技术改造和加强管理,达到现代立窑生产水平,加入现代立窑企业先进群体。

3. 现代立窑企业将逐步与新型干法接轨

部分已经形成经济规模的现代立窑企业,他们已经完成了原始资金积累,有了较强的资金实力和技术、人才储备,将与新型干法接轨,发展经济规模的新型干法生产线,实现更高层次的现代化。目前,全国各地已有许多优势的立窑水泥企业,加盟建设日产2500吨以上新型干法生产线的行列。随着现代立窑企业队伍的不断壮大,发展新型干法的投资主体,将增加一支强劲的生力军,立窑水泥工业的产业结构也将发生根本性的变化,这就是为什么要大力培育现代立窑水泥企业的原因所在,也是我国水泥工业发展阶段论的必然,任何强行超越发展阶段论的做法,都将欲速则不达。

二、依靠技术进步和科学管理,增强企业的竞争优势

目前水泥企业面临的市场环境,是总量过剩引发的日益激化的严酷竞争。竞争的过程是优势企业不断发展壮大,落后企业逐步淘汰出局。这是市场经济不可抗拒的优胜劣汰规律。所有水泥企业的决策者,对此都要有清醒的认识和心理准备。市场经济供需平衡是相对的,短缺是暂时的,过剩是绝对的、长期的。因为短缺会使生产经营者获取高额的利润,利润超过平均投资利润率,就会吸引投资流向,集中投资必然造成产品过剩。因此,对所有水泥企业,尤其是立窑水泥企业,要想继续生存发展,必须从提高企业的竞争力入手,增强生存发展的优势。

(一)进行竞争力水平的自我分析评价

要想在市场竞争中占有一席之地,首先必须对自己的竞争力水平进行自我分析评价,就是把本厂的产品质量、生产成本和销售服务等竞争要素进行量化,与参与同一市场竞争的厂家进行量化对比,如产品等级、富裕标号、综合能耗、劳动生产率、工资成本等等。从而综合评价出本厂在本地区乃至全国的竞争力量化水平。处于区域领先水平的,就可以在本地区