

# 贵州化工

1995 2



不断发展的贵阳磷化工总厂(黄磷车间)

GUIZHOU CHEMICAL INDUSTRY



# 贵州化工

GUIZHOU HUAGONG

(季刊)

1995年第2期

(总49期)

国内统一刊号

CN52-1090/TQ

主办：贵州省化学工业厅  
参办：贵州省各化工企事业单位  
编辑、出版、发行：

《贵州化工》编辑部

地址：贵阳市瑞金中路82号

邮编：550003

电话：(0851)5825424

主编：刘安宁

印刷：贵州三维电脑排版彩印公司

1995年6月出版

从国外到国内  
都有进行分社 付平

F427.73  
3-4

## 目次

### · 政策研究 ·

- 贵州省钙镁磷肥“九五”发展前景及技改方向探讨 ..... 吴在初(3)
- 贵州省磷化工现状及发展前景 ..... 高志炜(7)

### · 综述 ·

- 浅谈油料饼粕的脱毒方法及原理 ..... 杨卫国等(13)
- 浅议工业产品防霉剂 ..... 欧阳海焯(19)

### · 企业管理 ·

- 认真做好企业的质量监督检查工作 ..... 王清秀(23)

### · 科研与设计 ·

- UGI 煤气发生炉炉条机传动系统改造计算 ..... 印贵虎等(27)
- 磷酸氢钙除重金属新方法 ..... 王英强等(30)
- 钽在 HCl-H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 介质中阳离子交换分配系数的测定 ..... 邹余筑(32)
- 紫外光固化艺术胶的性能测试方法 ..... 张艺林(35)

### · 生产经验交流 ·

- 用煤矸石生产结晶氯化铝及聚合氯化铝 ..... 李建中(38)
- 改进混合酸法测定高锰酸钾生产中游离总碱 ..... 朱缤缤(41)
- 黄金回收技术 ..... 秦玉楠(45)
- 一种燃烧炉的内衬保温材料和烘炉的处理方法 ..... 田永豪(49)

### · 译文 ·

- 当代合成氨技术的现状及其发展方向(续一) ..... 杨秀普译(53)

### · 信息 ·

- 对发展糠醛工业的建议(45)废塑料生产汽油柴油大有作为(58)贵州化工信息(59)近期化工产品行情(60)技术转让信息(61)黔东地区钾矿开发初步试验(62)新书简介(64)

dqwu 10/06

# GUIZHOU CHEMICAL INDUSTRY

(Quarterly)

No. 2 (Series No. 49) June 1995

## Contents

- Policy and Study
- Prospect and Technical Transformations of Calcium Magnesium Phosphate of Guizhou in the Ninth Five-Year Plan ..... Wu Zaichu
- Present and future in Phosphorus Chemical of Guizhou Province ..... Gao Zhiwei
- Summary and Forum
- Brief View on Technologies and Principles of Detoxication for Oil Cakes ..... Yang Weiguo et al.
- Preliminary Discussion on Industrial Mildew Preventives ..... Ouyang Haiye
- Enterprise Management
- Be Conscientious and Make a Good Job of Quality Control ..... Wang Qingxiu
- Research and Design
- Calculations for Improvement of Charging Machine Drive System in UGI Gas Producer ..... Yin Guihu
- A New Process to Remove Heavy Metals from Calcium Hydrophosphate ..... Wang Yingqiang et al.
- Determination of Cation Exchange Distribution Coefficients for Thorium in HCl-H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> Medium ..... Zhou Yuzhu
- Test Methods for Properties of UV-Curing Art Adhesive ..... Zhang Yilin
- Experience Exchange
- Production of Aluminium Chloride Hexahydrate and Aluminium Polychloride from Coal Gangue ..... Li Jianzhong
- An Improved Mixed Acid Titration for Determination of Total Free Basicity in the Production of KMnO<sub>4</sub> ..... Zhu Binbin
- Recovery of Gold from Wastewater ..... Qin Yunan
- Lining Thermal Insulation Materials and Drying Oven Technology for a combustion Furnace ..... Tian Yonghao
- Editor and Translations
- Status quo* and Trends of Synthetic Ammonia Techniques (Part I) ..... Yang Xiupu
- Information

Sponsor: Guizhou Provincial Chemical Industry Department

Chief Editor: Liu Anning

Editor & Publisher: Editorial Office of "Guizhou Chemical Industry"

Address: 82 Ruijing Centre Road, Guiyang, Guizhou

Tel: (0851)5825424 Post Code: 550002

从国外到国内  
都有进行分社 付平



# 贵州化工

GUIZHOU HUAGONG

(季刊)

1995年第2期

(总49期)

国内统一刊号

CN52-1090/TQ

主办：贵州省化学工业厅  
参办：贵州省各化工企事业单位  
编辑、出版、发行：

《贵州化工》编辑部

地址：贵阳市瑞金中路82号

邮编：550003

电话：(0851)5825424

主编：刘安宁

印刷：贵州三维电脑排版彩印公司

1995年6月出版

## 目次

F427.73  
3-4

### · 政策研究 ·

贵州省钙镁磷肥“九五”发展前景及技改方向探讨

..... 吴在初(3)

贵州省磷化工现状及发展前景 ..... 高志炜(7)

### · 综述 ·

浅谈油料饼粕的脱毒方法及原理..... 杨卫国等(13)

浅议工业产品防霉剂..... 欧阳海焯(19)

### · 企业管理 ·

认真做好企业的质量监督检查工作..... 王清秀(23)

### · 科研与设计 ·

UGI 煤气发生炉炉条机传动系统改造计算

..... 印贵虎等(27)

磷酸氢钙除重金属新方法..... 王英强等(30)

钽在 HCl-H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 介质中阳离子交换分配系数的测定..... 邹余筑(32)

紫外光固化艺术胶的性能测试方法..... 张艺林(35)

### · 生产经验交流 ·

用煤矸石生产结晶氯化铝及聚合氯化铝

..... 李建中(38)

改进混合酸法测定高锰酸钾生产中游离总碱

..... 朱缤缤(41)

黄金回收技术..... 秦玉楠(45)

一种燃烧炉的内衬保温材料和烘炉的处理方法

..... 田永豪(49)

### · 译文 ·

当代合成氨技术的现状及其发展方向(续一)

..... 杨秀普译(53)

### · 信息 ·

对发展糠醛工业的建议(45)废塑料生产汽油柴油大有作为

(58)贵州化工信息(59)近期化工产品行情(60)技术转让信息

(61)黔东地区钾矿开发初步试验(62)新书简介(64)

dqwu 10/06

# GUIZHOU CHEMICAL INDUSTRY

(Quarterly)

No. 2 (Series No. 49) June 1995

## Contents

- Policy and Study
- Prospect and Technical Transformations of Calcium Magnesium Phosphate of Guizhou in the Ninth Five-Year Plan ..... Wu Zaichu
- Present and future in Phosphorus Chemical of Guizhou Province ..... Gao Zhiwei
- Summary and Forum
- Brief View on Technologies and Principles of Detoxication for Oil Cakes ..... Yang Weiguo et al.
- Preliminary Discussion on Industrial Mildew Preventives ..... Ouyang Haiye
- Enterprise Management
- Be Conscientious and Make a Good Job of Quality Control ..... Wang Qingxiu
- Research and Design
- Calculations for Improvement of Charging Machine Drive System in UGI Gas Producer ..... Yin Guihu
- A New Process to Remove Heavy Metals from Calcium Hydrophosphate ..... Wang Yingqiang et al.
- Determination of Cation Exchange Distribution Coefficients for Thorium in HCl-H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> Medium ..... Zhou Yuzhu
- Test Methods for Properties of UV-Curing Art Adhesive ..... Zhang Yilin
- Experience Exchange
- Production of Aluminium Chloride Hexahydrate and Aluminium Polychloride from Coal Gangue ..... Li Jianzhong
- An Improved Mixed Acid Titration for Determination of Total Free Basicity in the Production of KMnO<sub>4</sub> ..... Zhu Binbin
- Recovery of Gold from Wastewater ..... Qin Yunan
- Lining Thermal Insulation Materials and Drying Oven Technology for a combustion Furnace ..... Tian Yonghao
- Editor and Translations
- Status quo* and Trends of Synthetic Ammonia Techniques (Part I) ..... Yang Xiupu
- Information

Sponsor: Guizhou Provincial Chemical Industry Department

Chief Editor: Liu Anning

Editor & Publisher: Editorial Office of "Guizhou Chemical Industry"

Address: 82 Ruijing Centre Road, Guiyang, Guizhou

Tel: (0851)5825424 Post Code: 550002

# 贵州省钙镁磷肥“九五”发展前景及技改方向探讨

吴在初

(贵州遵义磷肥厂, 563122)

**摘 要** 探讨了在农业“春天”到来的形势下贵州省钙镁磷肥的发展前景和技术改造的方向。

**关键词** 贵州省 钙镁磷肥 发展前景 技改方向

1965年,我省首座钙镁磷肥高炉点火投产,揭开了我省钙镁磷肥生产发展史的第一页。历经30年的发展,迄今我省已有钙镁磷肥生产企业17家,年生产能力(包括近年为炼铁新建和扩建的高炉)近百万吨。30年来,我省钙镁磷肥企业的产品撒遍黄河两岸,大江南北,并远销国外,为我省乃至我国农业的发展作出了贡献。在60年代末至80年代初,我省钙镁磷肥生产的几项主要经济技术指标,也曾列于全国同行业的前茅,30年来,钙镁磷肥行情数起数落,钙镁厂家几度枯荣。近年,由于原燃料价格及运输费用大幅度上涨,各种增支因素(合理的和很难认为是合理的)层出不穷,致使多数钙镁厂家的经济形势每况愈下,或效益锐减,或亏损加剧,资金短缺,生产经营举步维艰。在即将来临的“九五”期间或更长一些时间内,我省钙镁企业的前景如何?以下将就此浅谈个人管见,仅供参考并欢迎斧正。

## 1 农业战线任重道远,化肥市场长盛不衰

众所周知,化肥行业的服务对象是农、林、牧业,而农业素为用肥大户。“庄稼一支花,全靠肥当家”,这是一句尽人皆知的农谚。因此,可以把化肥工业与农业视为一对唇齿相依,命运与共的姐妹产业。

按照国际惯例,农业被列为“第一产业”,在

我国则被称为“国民经济的基础”。我国是一个人口已经超过12亿的大国,又是一个尚不富裕的发展中国家。工农业的生产水平还处于较低阶段,农业生产情况的好坏,事关国家安危、社会稳定和人民生活,并将影响其他经济部门能否正常运行。因此,举国上下对农业问题特别关注。近年,中央曾多次召开各种层次的专门会议,研究和部署农业生产和农村工作,充分说明了对农业的重视。

改革开放十多年来,我国农业战线所取得的成就是有目共睹的,以占世界1/7的耕地,较好地解决了占世界近1/4人口的吃饭问题,农副产品市场购销两旺,品种繁多,这应该认为是一个很了不起的成就。然而,我国农业的现状却不容乐观,不可掉以轻心。由于耕地占用过多,投入不足,农村强壮劳动力减少和自然灾害比较频繁等原因,已经诱发了一些不容忽视的问题。农业生产的现状不尽如人意。正因为如此,农业才成了最近召开的中央“两会”的焦点话题之一,举国上下对此倍加关注。鉴于目前增加化肥施用量仍是提高农业产量的主要有效措施之一,国务院在《九十年代农业发展纲要》中明确提出,要保证生产和供应足够的化肥,以支持发展“高产、优质、高效”农业,具体要求1995年化肥施用量达到1.3亿吨,2000年达到1.5亿吨。

随着“两会”精神的逐步落实,农业作为头等大事的地位在我们的经济生活中必将得到真正正的体现。总之,农业的春天已经降临中华大地,作为她的姐妹产业的化肥工业也必将从此面临一个比较稳定、繁荣、甚至长盛不衰的市场环境。作为化肥家族中的成员之一的钙镁磷肥,自然也有其应有的地位。

## 2 化肥品种多元化的格局将继续保持

按照作物优化施肥技术的要求,施用高浓、高效、多元复混肥料无疑是最为理想的选择。但我国目前的化肥生产水平、交通运输能力及农业科学技术都还有限。因此,在今后一段时间内,在广大农村,将有一段时间继续施用单元肥料、中低浓度肥或简易广谱混配肥料。各种档次的化肥,只要是国家允许生产的,并经实践证明对农业生产有实效、对农民有实惠的产品,都将有资格进入市场,参与竞争。

然而,化肥品种受到以下因素的制约和影响:

### 2.1 能源的制约

无论用何种原料生产的化肥,都属能源产品,并且是“不可再生”的能源产品。随着社会的发展,能源耗量将不断增加,而现有的资源将日益枯竭,价格将不断上涨。

### 2.2 水土流失的制约

人们知道,我国目前化肥的平均利用率只在 30% 左右,“九五”期间计划提到 40%。其中水溶性化肥的利用率则更低一些。由于分解、挥发、流失等原因,施入土壤中的氮和水溶性磷中的很大一部份并未产生肥效,而是白白地损失了,并且还会对大气及水体造成污染。

### 2.3 技术进步的影响

近年来,工业、农业和科研部门对化肥生产技术进行新的探索,涂层尿素、大颗粒碳铵、粉肥造粒、包裹肥、优化施肥、化肥深施等技术的发明和应用推广,对提高化肥、特别是氮肥和水溶性磷肥的利用率起了重大的作用。

从化肥生产的角度来看,要使高浓度的水溶性磷肥和含磷复肥大量发展,并完全占领磷肥市场,也非易事。资源(特别是硫资源)、设备、技术及“三废”治理等方面都存在诸多不易解决的问题。

综上所述,我国的农业国情为广大化肥企业创造了良机,各种化肥品种都可以在这个亿吨级的大市场上一显身手。

## 3 抓住机遇,苦练内功,投入竞争

钙镁磷肥企业当前应当采取何种举措,才能奋发图存,力求发展呢?

### 3.1 从钙镁磷肥肥效分析

钙镁磷肥出身“三废”(托马斯法炼钢的炉渣),后被日本专家看中,得以成为一种产品,并采用电炉生产。它在我国形成规模化生产则是 60 年代初,“大炼钢铁”后闲置的小高炉“转业”而来,至今没有像样的专用设备、成套的专业理论,且有效成份的浓度甚低(特级品不过 22%)。在化肥家族中,历来被认为是难登大雅之堂的“丑小鸭”。在历次化肥(特别是磷肥)滞销风浪中,首当其冲的总是钙镁磷肥,待到市场转俏,却又只得望人项背,自叹弗如。造成这种局面的主要原因一般认为是它的有效成份低且“枸溶缓效”。然而钙镁磷肥除含部标规定的有效磷之外,还有数量更多一些的经高温熔融水淬转化为有效成份的氧化镁、二氧化硅、氧化钙等等。农业专家们已经确认:“有效”磷、镁、硅、钙等对作物都属“有效成份”或“有用成份”。应当指出,一般钙镁磷肥的磷、镁、硅、钙(氧化物)的含量之和都在 90% 左右,其“有效”部份一般也不低于 80%。其次,钙镁磷肥性能稳定,入土后不会发生分解和挥发,也不易产生淋失和流失(除非发生严重水土流失带走),因而它就具有“利用率”高和较少污染环境的优点。

### 3.2 我省钙镁磷肥生产的优势与现状

我省具有得天独厚的资源优势:储量大、质量高而价格低的磷矿资源及白云石和硅石,供

应有保证,价格较低的燃料和电力。这三者相加的总体优势是其他省、区的同类企业所无法相比的。这方面的唯一不足是至今尚未发现和开采出高镁熔剂(蛇纹石),生产需要时还得从江西、四川、陕西等省购进。按理,我省钙镁产品应该质优价廉,在省外市场竞争中应该占有一定优势,但现实情况并不尽然。我省不但在对外销售产品方面长期落后于云南,而且在生产过程的许多方面也落后于云南、广西、四川、河南等省区同类企业。

究其原因,主要是以“节能降耗”,提高产品质量为中心的技术改造工作进展慢,生产装置性能日益落后。相当数量的企业设备陈旧。许多省外企业,在化工部主持召开的70年代末的贵州遵义——福泉“质量现场会”和80年代初的广西鹿寨“节能降耗技改会”之后,在设备改造和提高技术方面下了一番功夫,使产品质量上升了一两个等级,燃料消耗和生产成本大幅度下降,取得了十分可观的经济效益和社会效益。而我省近十余年的基本情况则是停滞不前甚至滑坡。个中原因,一是企业抽不出足够的资金来进行投资较多的技改项目;二是发展战略上多考虑扩大规模,搞重复建设而对技术进步注意不够;三是存在坐吃资源思想,“有恃无恐”,反正贵州有的是矿、焦、煤、电,不愿花费大量资金搞节能降耗的技术改造;最后是管理粗放,整个生产经营过程中存在着若干看得见、却抓不住、改不了的问题。

### 3.3 希望在外,关键在内

我省磷矿分布甚广,在磷矿周围,土壤的缺磷程度较轻,对这类土地施用枸溶缓效的钙镁磷肥,肥效不显著。因此,每年近百万吨的产品要在省内销售是绝无可能的。根本的出路是冲出贵州,面向省外。过去有个说法:“北方缺磷,南方缺氮”。其实这话并不完全准确。华南地区也并非不缺磷。多年的销售实践表明,我省钙镁磷肥的希望和华北、中南、华东、华南及西北的某些省区。当然,其中有些地区(如西北)的市场

尚待开拓。出省则需开展平等竞争。竞争的焦点首先是产品质量,其次是价格,再次是服务。此外,供需双方还要共同努力,打通运输关。对我省钙镁磷肥企业的生产经营来说,产品质量是吸引力,价格(成本)是竞争力,而服务(含运输)则是事关成败的生命力。笔者认为企业应抓好以下工作:

#### 3.3.1 建立健全以提高转化率为核心的质量保障制度

产品质量是原材料质量、工装性能、工艺技术、操作管理等水平高低的综合体现。只有建立健全以提高转化率为核心的从原料选定到计量包装的生产全过程的质量保障制度,重点抓好合理配料,稳定炉况,强化水淬及按半成品分析结果进行入磨前的调配,才有可能收到投入较低而产出较高的效果。

#### 3.3.2 以“节能降耗”为中心,进行必要的技术改造,强化工艺技术及计量管理。

提高质量和降低成本,从本质上来讲是一致的。美国管理大师爱德华·代明有句名言:精心生产高质量产品比粗制滥造成本更低。

设备落后,特别是热风设备落后,是我省钙镁磷肥厂家的普遍问题。云南、广西等省区的主要厂家或在新建伊始,或通过80年代中期进行的技术改造,普遍采用了蓄热式(拷贝式)热风炉,因而高炉的平均入炉风温可保持在600℃以上,而我省除个别装置外,几乎全部保留换热式(管式)热风炉,入炉平均风温一般只能达到400℃左右,甚至更低。这对生产过程及产品极为不利。其主要影响指标是焦比,我省厂家与省外先进厂家相比,差距为50~100kg,以省内价格计,折合金额在20元上下。因此,从节能降耗、提高经济效益和产品市场竞争能力的角度来看,热风炉的改造,应该是我省钙镁磷肥企业技术改造的首选项目。

强化生产过程的工艺技术管理,特别是对主要设备高炉运行过程的工艺技术监控,是实现优质、高产、低耗,从而降低产品成本的关键

环节。同一台高炉,处于正常运行下所能达到的经济技术指标,和处于失常状态,甚至事故状态下运行的指标相比,其差额甚至可能是成倍关系。因此,全面提高操作管理人员的素质,当是不容忽视的首要问题。

抓好产品的化验分析及包装计量,不但是确保产品质量的重要环节,而且是影响生产经营的经济效益的关系重大而又很容易被忽视的因素。仅以成品水份控制及包装误差为例,按部标,成品水份应 $\leq 0.5\%$ ,包装计量允许误差为 $0.5\text{kg}$ ,以年产量 $50\text{kt}$ 计,水份平均为 $0.05\%$ ,每包超重 $1\text{kg}$ ,每年就有 $2225\text{t}$ 产量不翼而飞,价值达 $60\sim 70$ 万元。

3.3.3 因地制宜,实施以煤代焦,综合利用,是节能降耗的重要举措

钙镁磷肥生产对高炉燃料的主要要求是:较好的热稳定性,较高的机械强度和尽可能高的发热量;这些条件除焦外,某些热稳定性及机械强度较好的无烟煤也可满足。在一般情况下,焦炭和白煤的价格比大约为 $2:1$ ,因此,在保证高炉顺行的条件下,实施以部分白煤代焦生产,不但可降低生产过程的总能耗,而且可较大幅度地降低生产成本。省外一些企业(如四川高桥磷肥厂)早在多年前就实施了比例很高的以煤代焦,不但克服了焦炭供应不足的困难,并且取得了很可观的经济效益和社会效益。我省由于焦炭供应比较充裕,因此,除个别厂家外,这个问题似乎还没有列入考虑范围。实践表明,只要措施得当,在代焦率不超过 $15\%$ 的条件下,完全可以实现按 $1:1$ 替代。以年产 $50\text{kt}$ 规模、焦比 $260\text{kg}$ 计,年可代焦 $1950\text{t}$ ,节约支出 $20$ 万元以上。另外,在没有普钙配套和碎矿粉炉矿很难找到销路的厂家,把碎矿粉矿及炉尘等造块入炉,作到原燃料吃光用尽,也可节约开支。

3.3.4 关于革新工艺的思考

在节能降耗方面,使用竖炉的企业,要完全取消随原料一道从顶部入炉的块状燃料(焦炭、

白煤等),在工艺上是行不通的;但通过在下部燃烧粉煤提供热量,从而适当减少块状燃料的消耗量,则完全可能。我国黑色冶金行业的专利技术之一,风口喷吹煤粉技术,就是基于这个原理。他们开发这项技术的主要目的,就是为了以粉煤代焦,降低生产成本。由于冶金过程对炉内气流有必须是强还原性的特殊要求,粉煤代焦的比例就有一定限制。而钙镁磷肥生产无此项要求,条件自然宽松得多。因此,我们建议引进喷吹煤粉技术,搞一个试点。我们相信,这将是钙镁磷肥生产技术上的又一次重大突破,并且必将产生很大的效益。

3.3.5 “瓶颈”有否可能从水运突破

若干年来,困扰我省“外向型”钙镁磷肥企业生产发展的“瓶颈”是交通运输,以运定销,以销定产。但是,随着三峡工程的进展,长江上游的航运条件必然逐渐改善,钙镁磷肥的销向又是长江下游及黄河中下游地区,货物顺流而下,将节省运输能耗,利国利民;若在发运口岸不装大型船只而以轮拖驳船队运输,则可解决反复换船车所带来的多次装卸问题。希望有关领导,专家及磷肥行业的企业家们共同斟酌,择善而行,避害趋利。如果能较为妥善地解决磷肥水路出省问题,突破“瓶颈”,必将使我省磷肥工业取得长足的进步。

总之,钙镁磷肥的发展,只能寄希望于深化改革,在迎来农业发展的春天的同时,也迎来磷肥工业发展的春天!

作者简介:

吴在初,高级工程师,四川乐山市人,1959年毕业于北京钢铁工业学院冶金系。一直在基层从事冶金及化工生产技术工作,原为遵义磷肥厂副总工程师,现已退休。

(收稿日期 1995-04-11)

(下转 34 页)

# 贵州省磷化工现状及发展前景

高志炜

(贵阳磷化工总厂, 550002)

**摘要** 阐述贵州磷资源、煤炭、电力基本情况及在全国的地位和我省发展磷化工的重要意义。介绍我省磷化工生产现状、生产能力、实际产量、产品出口等情况。对世界磷化工产品市场需求,我国和我省的磷化工到2000年的发展情况,达到的目标进行初步预测和构想,并对我省磷化工发展对策进行探讨,提出几点建设性意见。

**关键词** 磷矿 磷肥 磷酸盐 贵州现状 发展预测 对策探讨

## 1 前言

贵州是我国三大磷资源丰富的省份之一,磷矿远景储量40亿吨,探明储量26.87亿吨,保有储量26.54亿吨,仅次于云南和湖北两省,居全国第3位。磷矿石中五氧化二磷平均品位22%,其中 $P_2O_5$ 含量高于30%的富矿4.6亿吨,约占全国1991年底富矿总量的43%,居全国首位。我省煤炭储量共计490亿吨,居全国第4位,居江南十省之首。我省还有丰富的电力资源,1993年全年发电量已达142.11亿 $kW \cdot h$ ,居全国第6位。我省得天独厚的资源优势,为走磷电结合、磷煤结合的道路,大力开发磷化工产品提供了极为有利的条件。因此,我们应该抓住目前国内外市场对磷化工产品需求增长的机遇,加快发展我省磷化工,尽快把我省丰富的资源优势转化为产业优势、产品优势、市场优势和经济效益优势,发展新型支柱产业,培育新的国民经济增长点,大力支援农业和相关工业,促进我省经济增长。

## 2 贵州省磷化工现状

贵州磷、电、煤资源丰富,具有发展磷化工的优越条件。但是,长期以来我省磷化工产品的品种、产量、产值按人均值相比均落后于云南、

湖北、四川等先进省份,而主要以商品磷矿销往国内外,只有20%以下的磷矿在省内消化,既影响经济效益,又给铁路运输带来了巨大的压力。因此,加速开发适销对路高附加值的磷深加工产品,加强应用领域的研究,开拓国内外市场,是当前我省磷化工发展的当务之急。

### 2.1 磷矿石

1993年我省磷矿石实际产量(折含 $P_2O_5$ 30%)342.35万吨,磷矿石出口11.89万吨,实现出口交货值1526.58万元,占全省化工出口交货值的10.84%。

全省磷矿矿山在建项目现已开工的是开阳磷矿年开采150万吨磷矿的一期延伸工程;1995年前可完成的项目是瓮福矿肥基地年采选磷矿250万吨的扩建工程。

我省磷矿石生产特点:

(1) 磷矿石品位高、质量好,可作为生产高浓度磷肥、磷复肥、黄磷、磷酸的优质原料。

(2) 我省磷矿生产目前主要以开阳磷矿和瓮福磷矿这二个年采量在100万吨以上的大型矿山为主(其中瓮福磷矿是在建项目),其余的矿区均是开采量很低的小型矿区,开采能力小,布局分散,很不便于管理。1993年我省主要磷矿开采量见表1。

表1 1993年我省主要磷矿石开采量 单位:万吨

磷矿名称	开采实物量	折含 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 30%开采量
开阳磷矿	125.47	
瓮福磷矿	78.00	
息峰磷矿	8.21	12.67
瓮安磷矿	8.25	8.50

## 2.2 磷肥

世界上生产的磷矿石 80%左右用于生产磷肥。我国人口多而耕地少,耕地缺磷状况非常严重,氮、磷两种化肥的施用比例严重失调,世界氮磷施用比例平均为 1:0.5,发达国家为 1:0.7,而我国仅为 1:0.28。我国缺磷的耕地面积占我国总耕地面积的 70%,其中有 30%的耕地严重缺磷。因此,我国必须加快磷肥生产,提高高效优质磷肥和磷复肥的产量,改善我国化肥施用中氮磷比例失调状况。

我省磷肥生产与邻省相比有较大差距。全省现有磷肥生产企业 31 家,其中除 1 家是中型企业,其余都是小型企业。主要生产有效成份 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 含量在 16%~17%的普通过磷酸钙和钙镁磷肥,及磷矿粉。1993 年底全省磷肥生产能力(折含 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>100%)21.78 万吨,当年磷肥总产量(折含 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>100%)13.58 万吨,占全国磷肥总产量的 3.86%(见表 2)。

表2 1993年我省磷肥品种、产量及出口情况

品种	产量(折含 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 100%, 万吨)	平均有效 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 含量 (%)	占总产量 %	出口量(折 100% P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , 吨)	实现出口交货值 (万元)
普通过磷酸钙	5.4	16.55	39.76		
钙镁磷肥	8.18	17.03	60.23	2659	64.33
磷矿粉	7.48			35155	439.33

## 2.3 磷酸盐产品

我省磷酸盐生产起步较晚,1968 年贵州省化工研究所等单位开始在贵阳水泥厂钙镁磷肥车间利用土法上马试产黄磷,1974 年 9 月成立了贵阳黄磷厂。1975 年 10 月贵州省第一台

1800kVA 变压器容量(后改装为 2000kVA)的黄磷电炉在贵阳黄磷厂(1992 年 6 月该厂与贵阳市花溪化工厂合并组建贵阳磷化工总厂后更名为贵阳磷化工总厂一分厂)建成投入工业生产。从此,我省磷酸盐行业从无到有,从小到大,不断发展。目前全省共有磷酸盐产品 11 种,生产企业 30 家左右,1993 年底已形成的生产能力共计 5.1 万吨,实际产量 3.73 万吨。主要的磷酸盐产品有:

## 2.3.1 黄磷

我省现有黄磷生产企业 22 家,其中除 1 家是高炉法制取黄磷试验装置(现已转产)外,其他 21 家均为电炉制磷,全省共有电炉制磷装置 30 套(表 3)。

表3 我省电炉黄磷生产能力(1993年末)

电炉变压器容量	台数	年生产能力(万吨)
5000 kVA	16	3.2
3500 kVA	6	0.72
3200 kVA	4	0.40
2000 kVA	3	0.24
1000 kVA	1	0.05

1993 年全省黄磷实际产量 3.15 万吨,达当年生产能力的 83%。比 1990 年产量提高 2.14 万吨,增长 213.47%,翻了两番。实现工业总产值(按 1990 年不变价计算)2.67 亿元,占 1993 年全省化工总产值 27.3 亿元的 9.8%。主要生产厂家有:贵州磷酸盐公司、贵阳磷化工总厂、贵阳青岩黄磷厂、核工业部冶金公司黄磷厂、开阳磷矿矿务局等单位。

我省 1990 年以来的黄磷生产能力、实际产量见表 4:

表4 贵州省 1990 年以来黄磷生产能力、实际产量 单位:吨/年

年份	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年
生产能力	26900	31700	34700	37700	45600
实际产量	10038.28	16510.05	19560.56	31462.70	

近年来,我省黄磷出口也有较大发展。1993

年全省出口黄磷 3450 吨,实际出口交货值 0.27 亿元,约折合 313.84 万美元。全省黄磷出口交货值占 1993 年全省化工出口交货值的 19%。

### 2.3.2 磷酸

我省现有磷酸生产厂家 7 家,现有年生产能力 5.4 万吨,除了做三聚磷酸钠原料以外磷酸年产能有 1.9 万吨(1993 年底 1 万吨),1993 年实际产量 5502.78 吨,实现产值 1926 万元。1993 年全省磷酸出口 612 吨,实现出口交货值 166.70 万元。1993 年主要生产厂家有贵阳磷化工总厂、开阳双流黄磷厂、贵阳市麟山黄磷厂、贵州磷酸盐公司等。

### 2.3.3 三聚磷酸钠

我省现有三聚磷酸钠(简称五钠)生产企业三家,总生产能力 6.5 万吨/年,其中开阳五钠厂 3 万吨/年,黔南州五钠厂 2 万吨/年,贵阳磷化工总厂 1.5 万吨/年。三个厂均是在 1993 年下半年或 1994 年初建成,其中只有开阳五钠厂建成开始试产外,其余两个厂均因生产原料磷酸不配套而处于停产或半停产状态。

1994 年 1 至 7 月开阳五钠厂已试产五钠 6300 吨,其中出口 1326.5 吨,并于 1994 年 8 月 23 日通过验收,正式投入生产。贵阳磷化工总厂五钠项目工程 1994 年 2 月建成,上半年已试产五钠产品 446 吨,经检验已达到国家标准(GB9983-88)一级品质量指标,已销往上海等地的洗衣粉厂,受到用户的好评。

### 2.3.4 其它磷酸盐产品

我省磷酸盐产品除了黄磷、磷酸、五钠以外,还生产三氯化磷、五硫化二磷、磷化剂、磷酸三钠、磷酸二氢钾、亚磷酸二乙酯、磷酸氢钙、食品添加剂磷酸、甲胺磷等磷酸盐系列深加工产品,1993 年年生产能力共计 3305 吨,实际产量 342.22 吨,仅达到生产能力的 10.35%。此外,还生产副产品磷铁、磷渣砖、调槽酸等。

1993 年我省磷化工产品(包括磷矿标矿、磷肥、磷酸盐系列产品)共计实现工业产值 7.05

亿元,占全省化工总产值 27.3 亿元的 25.82%;实现出口交货值 4822.61 万元,占全省化工出口交货值 1.41 亿元的 34.20%。

## 3 磷化工产品发展预测

### 3.1 世界磷化工发展趋势

世界磷矿石消费在 80 年代急剧下降,90 年代开始明显回升,给全球磷化工的发展带来了新的转机。磷矿开采业对农业和工业的依赖性说明农产品和工业产品的需求直接影响着对磷矿的需求。据国外有关专家统计全世界磷酸盐的需求量增长率 60 年代为 7%,70 年代开始由于受西方限磷、禁磷和能源危机加剧以及黄磷销量下降的影响,黄磷、磷酸、三聚磷酸钠的生产逐年下降,世界上几个较大的黄磷和磷酸生产企业纷纷停产关闭,使得 70 年代世界对磷酸盐的需求增长率降到 4%,80 年代又继续下降至 2%。前苏联曾是世界最大的磷酸盐生产国,但解体后,磷酸盐生产能力大大下降,削弱了竞争力。尽管西欧、北美、大洋洲、东欧的磷酸盐生产下降,但由于洗涤剂工业、畜牧业、化肥、农药、石油化工、冶金、机械、电子、轻工、纺织、食品、建材等相关工业的发展,对磷化工产品的需求量仍有较大的增长。进入 90 年代世界上越来越多的迹象表明磷酸盐工业在从世界经济衰退中复苏,磷矿石、磷肥、磷酸盐系列产品的需求量明显增长。据美国《化学工程新闻》报道,英国伦敦兰德克咨询公司出版的一份磷酸盐研究报告得出了洗涤剂中无磷酸盐对环境的影响没有什么差别的结论,指出磷酸盐的代替物——沸石和磷酸盐对环境的影响几乎相同,而磷酸盐比起沸石和其它洗涤剂助洗剂有一个显著优势,那就是更容易回收和循环使用。这一结论推翻了西方国家长达 20 多年的禁磷主张。报告还引用了瑞士官员的话,呼吁国家取消关于洗涤剂用磷酸盐的禁令。另据有关报刊报道,摩洛哥将扩建新增几条磷酸生产线和磷酸氢二铵生产线,英国已停产的帕斯卡左拉磷酸厂有可

能将恢复生产,委内瑞拉和印度也在扩建磷酸盐厂。这些都预示着世界对磷酸盐产品需求的增长趋势。有关专家预测尤其是今后五年发展中的亚洲、中东、非洲、拉丁美洲对磷化工产品的需求量将会有更大的增长,原因是这些地区将开垦更多的土地,以求粮食产量达到自给自足,并逐步改变氮肥、磷肥施用比例失调状况而大量提高磷肥施用量。洗涤剂工业和饲料工业及其它相关产业的发展也需要大量的磷酸盐产品。因此,世界上对磷矿、磷肥、磷酸盐产品需求的增长对我国的磷化工行业无疑是一次极好的机遇。

### 3.2 我国磷化工发展趋势

我国磷化工将随着产业结构逐渐向磷矿储量丰富的西南、中南地区的云南、湖北、贵州、四川、湖南五省的转移而得到更快的发展。

#### 3.2.1 磷矿

全国磷矿产品将随着国内外市场需求量的增长和相关政策的调整而逐渐由滞转畅,部分地区甚至会出现供不应求的局面。据化工部有关部门预测 1994 年全国共需磷矿石 2170 万吨,预计市场缺口将达 400 万吨,全国 24 个缺磷省需要调入的磷矿石量仅能满足 50% 左右。随着世界范围内磷酸盐工业的复苏,磷矿产品需求量将会不断增长。到 2000 年,预计我国磷矿年开采能力将由目前的 2000 万吨提高到 3000 万吨。

#### 3.2.2 磷肥

我国磷肥生产将随着今年国家对农业发展一系列优惠政策的出台,粮、棉、油价格的放开,而极大地促进农民购肥的积极性。国家取消进口化肥补贴,减少化肥进口量,必将促国产化肥的发展。我国磷肥(折合  $P_2O_5$  100%) 年生产能力将由目前的 400 万吨提高到 2000 年的 850 万吨,除实现自给以外,还会有部分出口。今后磷肥生产的重点是发展重钙和磷铵等高浓度磷肥和磷复肥。

#### 3.2.3 磷酸盐产品

全国的磷酸盐产品产量在“九五”期间也将有较大的增长。预计到 2000 年全国主要磷化工品种生产能力及实际产量见表 5。

表 5 预计 2000 年全国主要磷化工产品品种生产能力及实际产量 单位:万吨

品 种	生产能力	实际产量
黄磷	40	30
磷 酸	50	40
三聚磷酸钠	与磷酸持平	
饲料磷酸钠	30	20
其它磷酸盐产品	10	5

### 3.3 贵州省磷化工的发展前景

我省磷化工在“九五”期间也会有较大的发展。其发展思路是:以国际、国内两个市场为导向,以资源为依托,以现有企业为基础,以追求最佳经济效益为目的,以优化产业结构为重点,依靠科技进步,运用市场机制,发挥比较优势,努力实现产业现代化和生产要素优化配置,把贵州建成国内外有一定地位的磷化工基地。目前贵州省政府和贵阳市政府都明确表示要把磷化工做为重要支柱产业加以扶持。省内将重点建设瓮福、开阳为中心的两个磷化工基地,贵阳市则将重点发展洛湾磷化工基地。主要磷化工产品的发展目标是:

#### 3.3.1 磷矿

全省磷矿年开采能力到 2000 年将占全国磷矿总开采能力的 30%。其中瓮福矿肥基地将达到年采选 500 万吨的生产能力;开阳磷矿将达到年开采 400 万吨的生产能力;息峰磷矿和地方小矿年开采能力将达到 100 万吨。

#### 3.3.2 磷肥

我省磷肥今后也将重点发展重钙和磷铵等高浓度磷肥和磷复肥。磷肥(折合  $P_2O_5$  100%) 年生产能力将由现在的 22 万吨提高到 2000 年的 90 万吨左右,将占全国总产量的 10% 以上。其中重钙年生产能力将达 100 万吨(实物量),包括瓮福矿肥基地 80 万吨,现已开工。该项目是国家“八五”、“九五”计划重点项目,也是我省

解放以来一次性投资最大的建设项目。还有开阳磷矿息峰重钙厂 10 万吨重钙项目已于 1994 年 6 月底建成投产。福泉重钙厂的 10 万吨重钙项目,预计将在今年年底前建成。磷铵(实物量)年生产能力在 2000 年将达到 30 万吨,包括平坝化肥厂和遵义磷肥厂各建 3 万吨,将在今年年底或明年年初建成。开阳磷矿也将建设一套年产 24 万吨磷铵生产线。

### 3.3.3 黄磷

我省目前黄磷的年生产能力 4.56 万吨,预计“九五”期间将新增黄磷装置 6 套,其中瓮福矿肥基地设计能力 5000 吨/年黄磷装置两套,黔南州五钠厂为三聚磷酸钠配套项目设计能力为 5000 吨/年黄磷装置一套,黔南州磷酸盐厂也将新增设计能力 6000 吨/年黄磷装置一套,贵阳磷化工总厂洛湾磷化工基地将为五钠配套和一分厂搬迁设计能力为 7000 吨/年黄磷装置两套。“九五”期间预计将新增黄磷生产能力 3.5 万吨/年,届时我省黄磷生产能力到 2000 年将达 9 万吨/年以上。

### 3.3.4 磷酸

我省现有热法磷酸生产能力 5.4 万吨,“九五”期间计划新增热法磷酸装置 5 万吨,到 2000 年热法磷酸年生产能力将达到 10.4 万吨,其中商品磷酸 4.4 万吨,其余均为五钠生产配套使用。

我省磷酸将走湿热并举两条路线,“九五”期间将为重钙、磷铵配套建湿法磷酸设计能力 45 万吨/年,其中瓮福矿肥基地 30 万吨/年,为生产重钙配套;开阳磷矿矿务局为磷铵和重钙配套 15 万吨/年。

### 3.3.5 三聚磷酸钠

目前我省已有三聚磷酸钠生产能力 6.5 万吨,今后将不应再布新点,主要争取在“九五”期间使现有装置达到设计能力。磷酸钠盐还将开发磷酸一钠、二钠、三钠、氯化磷酸三钠、焦磷酸钠、六偏磷酸钠、次磷酸钠等新产品共计 3.5 万吨/年。

### 3.3.6 饲料级与食品级磷酸钙

目前我省饲料磷酸钙盐产量很少,“九五”期间将着重发展,以适应我省畜牧业、养殖业的需要。拟在“九五”期间开发饲料磷酸钙盐 20 万吨/年,其中磷酸二钙 15 万吨/年,磷酸三钙 5 万吨/年。

### 3.3.7 其它磷酸盐

我省在“九五”期间还将开发磷酸钾盐表面处理剂 5000 吨/年;赤磷 5000 吨/年;有机磷酸酯类 2 万吨/年。

此外,还将根据国内外市场需求情况适当发展一些适销对路高附加值的其它无机磷酸盐和有机磷化物产品。

表 6 预计 2000 年我省主要磷化工产品生产能力

单位:万吨

品 种	现有生产能力	预计生产能力
磷 矿	257	1000
磷 肥(折合 100%P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	22	90
其中:重钙(实物量)		100
磷铵(实物量)		30
黄 磷	4.56	8
磷 酸(热法)	5.40	10.4

预计我省磷酸盐产品品种将由目前的 12 种增加到 2000 年的 30 种以上,总产量将达到 30 万吨以上,总产值将达到 6 亿元以上。届时在全国磷酸盐行业中将具有较高的地位。

## 4 我省磷化工发展对策探讨

4.1 针对我省磷化工企业普遍规模小,布局分散,不利于管理的现状,为了实现公有制经济与市场经济的成功对接,应在自愿的基础上尽快组建磷化工集团,形成集团优势,发挥整体实力,在国内外两个市场取得自己的席位,发展成具有一定规模的支柱产业。

4.2 开拓思路,多方筹措资金。拓宽利用外资领域,完善投资环境,积极吸引国外的先进技术、设备和资金。

4.3 积极开拓国际市场,发展外向型经济。迅速打通广西南下出海通道,扩大出口。鼓励企业以资源为依托,大力开发初级产品的深加工,发展高附加值产品,改变我省原料产地低效益的地位,真正把矿产优势转化为产业优势、产品优势和效益优势。建议省、市政府对磷化工出口产品生产企业给予必要的倾斜政策,在能源供应、技术设备引进、资金、交通运输等方面予以扶持,以便使他们迅速达到一定的经济规模,尽快走向国际市场。对条件成熟的企业鼓励他们申办进出口自营权,参与国际竞争。

4.4 加强企业管理,苦练内功,挖掘内部潜力,走内涵发展道路。效益欠佳的亏损企业要采取果断措施,实行划小内部核算单位、承包租赁经营、国有民营、公有私营、开展多种经营、兴办第三产业等办法,增强企业活力,尽快实现扭亏增盈,全面提高企业素质和经济效益。

4.5 提高质量意识,加强质量管理。认真按照国际标准和国家标准组织生产,保证产品质量,以质量求信誉、求生存。

4.6 提高营销人员素质,选拔懂经营、善管理、作风廉洁的优秀人才充实营销队伍。在产品销售战略选择上,应从“以廉取胜”转为“以质取胜”,不能以降低产品价格的办法占领市场。

4.7 为了有效的利用资源,缓解铁路运输压力,建议有关部门对磷矿石、普钙等初级产品采取一定的限运政策。据测算,运出1吨黄磷等于运出7至8吨磷标矿或13至14吨普钙,而目前1吨黄磷的价值则相当于100吨磷标矿或30吨普钙的价值。因此,应鼓励磷矿区多生产深加工产品,少外运磷矿、普钙等初级产品,提高资源利用率,更好地利用有限的资源和铁路运力,创造更多的效益。

4.8 依靠科技进步,加快原有企业落后的生产装置和设备的更新改造,新建项目要按照国家产业政策规定,达到高起点、成规模、上档次。

4.9 搞好“三废”治理,综合利用。目前,我省黄磷生产的尾气、磷渣进行综合利用的企业还不

多,既污染环境,又浪费了资源。要抓紧开发利用尾气生产草酸、甲酸、甲醇做热源等。利用磷渣制水泥、免烧砖、瓷砖等建筑材料。最大限度的利用资源,做到物尽其用。

4.10 勇于创新,大胆探索建立现代企业制度和转换企业经营机制的新思路、新方法。

4.11 培育一大批从事磷化工行业的跨世纪优秀人才。要有一大批有理想、有抱负的企业家、专家、学者和各类专业技术人员的队伍。

4.12 走科、工、贸一体化道路,提倡科研设计单位、大专院校和企业联合攻关,进行课题研究,解决生产中的技术难题,如黄磷除砷、除氟,湿法磷酸净化技术等在生产中的应用,使科技服务于生产,使科研成果尽快转化为生产力,实现科技与经济的有效结合。

## 5 结束语

贵州磷化工的发展有各级政府的重视和支持,有丰富的资源为依托,有国内外市场需求为导向,有一定的科技力量和一大批生产骨干为基础,几个重要的磷化工基地建成后,我省磷化工必将跃上一个新的台阶。

鸣谢: 本文在写作过程中曾得到中国科学院地球化学研究所、贵州省化工厅、贵州省地质矿产局等单位有关同志的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢。

## 参 考 文 献

1. 朱为方. 西南矿产优势与开发战略. 北京: 中国科技出版社, 1991: 16~19, 76~89
2. 陈嘉甫、谭光薰. 磷酸盐的生产与应用. 成都: 成都科技大学出版社, 1989: 7~13
3. 地质矿产部. 1991年中国矿产资源年报. 1993, 3
4. 贵州地质矿产局. 截止1992年底贵州省矿产储量简表(第七分册)化工原料非金属矿产. 1993, 6
5. 欧晓, 兰岚. 瓮福人之歌. 中国化工, 1994, (4): 37~38
6. 王佩林. 复关对磷酸盐行业的影响及研究对策. 磷酸盐工业, 1994(2): 4~6
7. 张惠君. 国内磷酸盐生产、技术基本情况. 磷酸盐工业, 1993(1): 6~11
8. 刘安宁. 开发以湿法磷酸为原料的精细磷酸盐. 贵州化工, 1993(1): 8~14
9. 祝庆生, 秦世湘. 关于电炉制磷节电问题的探讨. 贵州化工, 1992(4): 44~45
10. 李吉庆, 宋华. 黔南州磷化工发展思路. 贵州化工, 1993, (4): 2~6

(下转 26 页)

# 浅谈油料饼粕的脱毒方法及原理

杨卫国 谭桂晚

(株洲化工厂研究院, 湖南株洲, 412004)

**摘要** 较为详细地介绍三种主要油料饼粕——茶籽饼粕、菜籽饼粕、棉籽饼粕的成份、有毒成份的毒性、脱毒方法及其原理, 其中介绍了目前一些新的脱毒技术。

**关键词** 油料饼粕 茶籽饼粕 菜籽饼粕 棉籽饼粕 脱毒 蛋白质利用

## 1 前言

油料饼粕可分为有毒和无毒两种类别。常见的有毒油料饼有茶籽饼粕、菜籽饼粕、棉籽饼粕等。常见的无毒油料粕有米糠饼粕, 大豆饼粕, 花生饼粕等。

油料饼粕的蛋白质等营养成份含量较高。饼粕脱毒目的在于消除有毒成份以便提高其蛋白质的利用档次(层次)。脱毒前, 油料饼粕虽然也有一些用途, 如作肥料, 作柴烧, 如菜籽饼粕限量用于饲料等, 但利用价值不高, 蛋白质没有得到利用或没有得到充分利用。脱毒后, 油料饼粕不仅可以作高品质饲料, 还可以成为人类食品工业的蛋白质资源。

茶籽、菜籽、棉籽都是我国的主要油料, 一年可副产饼粕约 7300kt 左右, 即在这三种油料饼粕中, 有可利用的蛋白质资源约 3000kt 左右。

当然, 油料饼粕是否有毒不仅与作物品种有关, 还与油脂加工技术有关。但国内油料生产绝大部分仍采用压榨法, 因此这些有毒油料品种的饼粕绝大部分仍有毒, 研究饼粕脱毒方法仍有现实意义。

化学脱毒是应用比较普遍的一类方法, 这类方法往往是消除饼粕中的有毒成份以利用蛋白质为目的。物理脱毒方法的基本原理是采用溶剂萃取, 分离有关组分, 在能达到利用蛋白质

目的同时还可利用有毒成分和提取油脂。物理脱毒方法既可对饼粕脱毒, 也可以在油脂加工过程中脱毒, 得到无毒或低毒饼粕。化学脱毒法多数是用于对饼粕脱毒。

在实践上, 茶籽饼粕采用物理脱毒法, 菜籽饼粕采用化学脱毒法, 棉籽饼粕既可采用化学脱毒法也可采用物理脱毒法。

## 2 茶籽饼粕

在茶籽饼粕中, 有营养价值的成份有蛋白质、糖类(主要是淀粉)、脂肪等, 约占 50%; 有毒成分是茶皂素。由九五型榨机榨取茶油所得饼粕的化学成分见表 1。

表 1 茶籽饼粕的化学成份及含量

成分	糖类	蛋白质	脂肪	粗纤维	皂素	其它
含量(干基)%	33.90	13.03	6.82	12.50	24.06	10.68
来源注释	仁、壳	仁	仁	仁、壳	仁、壳	壳、仁

备注: 在茶籽中仁、壳比为 2:1。糖类约 2/3 来自于仁, 皂素约 90% 来自于仁, “其它”可能主要是木质素。

### 2.1 有毒成分的毒性和性质

茶皂素具有溶血性和鱼毒性。茶皂素的毒性程度以未脱毒茶籽饼粕的应用情况可以得到了解。未脱毒茶籽饼粕不能直接作饲料。未脱毒茶籽饼粕本身就是土农药——对蚂蝗、钉螺、稻瘟病、水稻纹枯病、小麦锈病、油茶菌核病等有明显防治效果。

茶皂素是一种天然羟基非离子表面活性剂——日用化学工业中的优良洗涤剂。纯品为无色细微柱状晶体，熔点 224℃。不溶于乙醚、丙酮、石油醚、苯等非极性溶剂。易溶于含水乙醇，含水甲醇、正丁醇、冰醋酸、酸酐、吡啶中。在冷水中难溶，在热水中稍溶，在碱性水溶液中溶解度显著增加。

## 2.2 脱毒方法

常见的脱毒方法是碱液浸泡法。实际上以茶籽饼粕为原料提取茶皂素的方法也可视为其饼粕的脱毒方法，此类脱毒方法有甲醇萃取法或乙醇萃取法。

### 2.2.1 碱液浸泡法

碱液浸泡法是将茶籽饼粕粉碎，加入 6 倍量的 0.5% 碳酸钠，搅拌下煮沸 3h，期间需不断补充水分至原体积不变，移入本桶中静置 12h，虹吸出上层清液，将下层沉淀过滤，向滤渣中加入 10~15 倍量的清水，搅拌洗涤 2 次，过滤，将滤渣干燥，粉碎，得成品。本品营养价值高，内含蛋白质 12%~14%，脂肪 3% 和碳水化合物 35%~40%。采用此法去毒处理茶籽饼粕，操作简便，成本低，饼粕营养成分损失少，可克服热水浸泡法蛋白质受热变性的不足，又不需要大量的化学溶剂，处理饼粕中皂甙含量可控制在允许范围内。江西省粮油科研所的应用试验表明，喂猪增重效果良好，肉质正常。

碱液浸泡法脱毒过程可分为粗粉碎、浸泡、静置、洗涤、过滤或离心、干燥、细粉碎等工序。工艺流程见图 1。有关工艺控制条件见表 2。

表 2 茶籽饼粕碱液浸泡脱毒法浸泡工艺条件

饼粕 (重量比)	水 (重量比)	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> (重量比)	温度 (℃)	时间 (h)
100	600	3	60~80	3

备注：由于碱之目的是调节 pH 值，因此用其它碱替代 Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 也是可行的。

浸泡之前，不宜将茶籽饼粕粉碎得过细，否则会影响水相(含毒水)与固相(营养成分)的分离，增加营养成分的流失。在较高温度下，淀粉细，则易与水形成“糊”。一般淀粉糊化温度为

60℃。

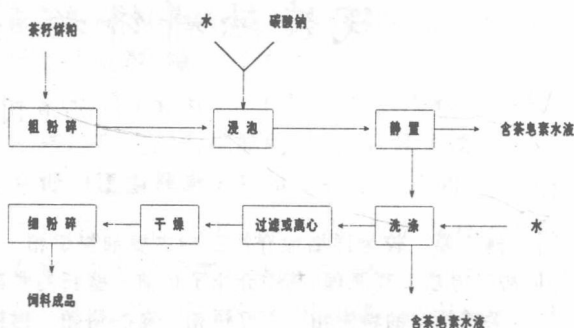


图 1 茶籽饼粕碱液浸泡脱毒工艺流程

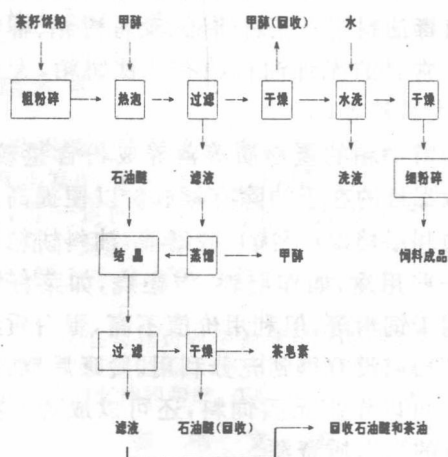


图 2 茶籽饼粕甲醇萃取脱毒工艺流程

同理，在加热浸泡时，温度也不宜过高，建议取 60~80℃。据报导，利用茶籽饼粕提取茶皂素时，也没有采用高温浸泡——煮沸。

干燥之后，将已脱毒的茶籽饼粕进行细粉碎是必要的，因为茶籽壳主要是木质素组成，混入饲料以细为好。

### 2.2.2 甲醇萃取法

甲醇萃取法是将茶籽饼粕粗粉碎，加入 5 倍量的甲醇，用水浴加热至 40℃ 回流 2h，趁热过滤，用水浴将滤液蒸馏回收甲醇，向残液加入