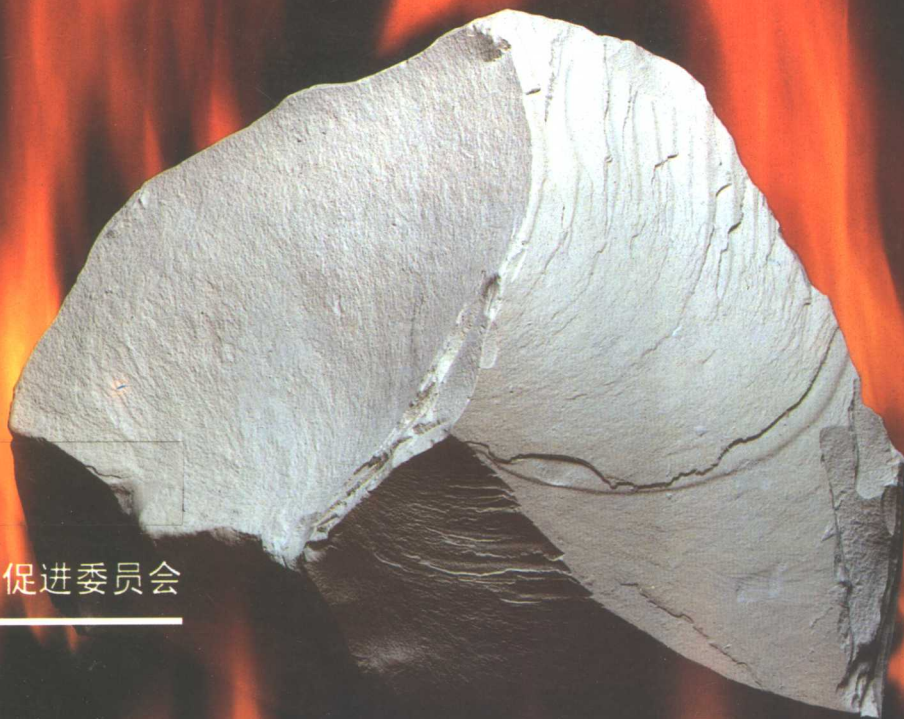


西方国家的玻璃工业



ALBION KAOLIN COMPANY
Süd-Chemie Group



中国国际贸易促进委员会

1998

世界范围内的 革命

With OBL SINTESY®

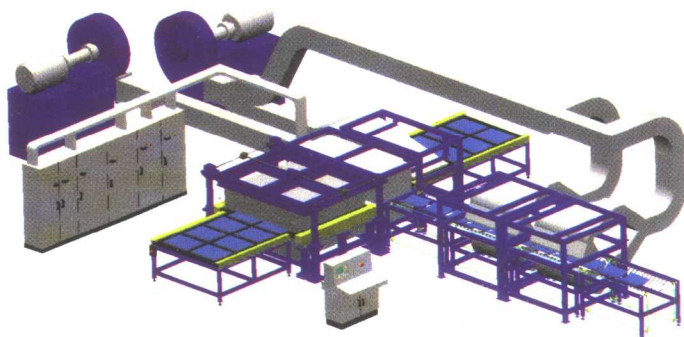
仅用一台计算机数控设备

即可钢化平板玻璃

而且

弯曲和钢化都不用模具

这台功能多样的自动化设备，
操作十分简便，可以生产：
用于建筑的弯曲和钢化玻璃，
用于家具、建筑装饰及淋浴间的
弯曲和钢化玻璃，
以及用于建筑及轿车侧窗的
钢化平板玻璃。



SINTESY® 是能耗极低的设备。

Sintesy 上独一无二的、获得专利的防震装卸装置适
用于弯曲度极大的玻璃板。



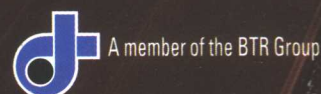
**OFFICINE
BONACCI
LIVORNO**

ACI-your best partner in glass container technology

ACI-您的玻璃容器技术伙伴

- **Production of glass container and mould gear**
玻璃容器及模具生产
- **Technology support and back-up**
技术提供及支援
- **Joint venture business partnerships**
开拓合资伙伴

ACI Packaging



In Hong Kong 在香港
BTR Nylex Services HK Limited
Room 2901, Sino Plaza
255-257 Gloucester Road
Causeway Bay
Hong Kong
香港铜锣湾告士打道255-257号
信和广场2901室
Phone 电话: +852 2832 4899
Fax 传真: +852 2832 4928

In Guangzhou 在广州
ACI Guangdong Glass Co. Ltd
ACI广东联玻璃有限公司
4th Side Road, Yuancun
Tianhe District, Guangzhou
P. R. China
中国广州市天河区员村四横路
Postal Code 邮编: 510655
Phone 电话: +86 20 8552 5021
Fax 传真: +86 20 8552 4207

In Shanghai 在上海
ACI Shanghai Glass Co. Ltd
ACI上海联玻璃有限公司
50 Zhu Hang Road, Shanghai
P. R. China
中国上海市朱行路50号
Postal Code 邮编: 200237
Phone 电话: +86 21 6477 5068
Fax 传真: +86 21 6476 0780

In Tianjin 在天津
ACI Tianjin Mould Co. Ltd
ACI天津模具有限公司
4, Nankou Zhi Road
Baicao Industrial District
Hebei District, Tianjin
P. R. China
中国天津市河北区白庙工业区
南口支路4号
Postal Code 邮编: 300232
Phone 电话: +86 22 2661 0744
Fax 传真: +86 22 2661 1342

BTR plc,
Shanghai Representative Office
英国BTR工业集团总公司
上海办事处
1807 Shanghai International Trade Centre
2200 Yan An Road (West), Shanghai
P. R. China
中国上海市延安西路2200号
上海国际贸易中心1807室
Postal Code 邮编: 200335
Phone 电话: +86 21 6270 1600
Fax 传真: +86 21 6270 1601

Indonesia
PT Kanger Consolidated Industries
Phone : +62 21 460 0792
Fax : +62 21 460 0435

Singapore
ACI Asia Trading Pte Ltd.
Phone : +65 226 2188
Fax : +65 226 2675

Malaysia
Kuala Lumpur Glass Manufacturers Co. Sdn Bhd
Phone : +60 3 791 2277
Fax : +60 3 795 5804



适用?!

 **Rockwell** Automation

罗克韦尔自动化在全球

业务遍及74个国家和地区

12600名雇员

2500分销商

500系统集成商

350000种产品

20个分支机构获得ISO9000认证
(其中18个获得ISO9001认证)

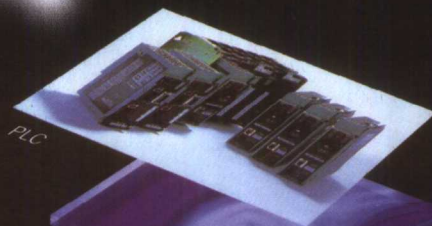
在中国

200多名雇员

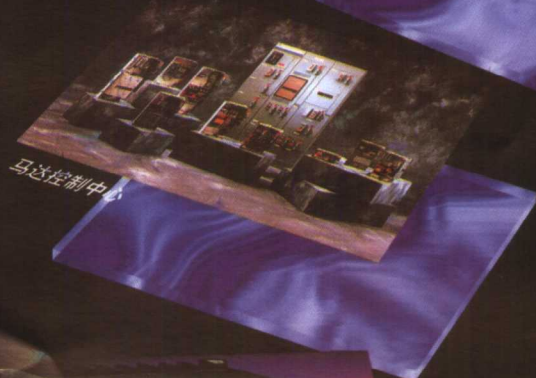
7个分支机构(从事生产、销
售、技术支持、培训)

70个代理及系统集成商

当你的玻璃生产需要
自动化时, 你知
道谁能提供
最适用
的吗?



PLC



马达控制中心



变频器

当你的
玻璃生产需
要自动化时罗克
韦尔自动化一定会提
供给您最适用的控制方案

联系人: 沈杰

电话: 8610-68561331

传真: 8610-68561326

手机: 8610-1391034675

低压电器

西方国家的玻璃工业

1998

主 编

龚文抗

Gong Wen Kang

• 本书作者所表述的各种意见和观点并不一定是出版者的意见和观点，而且因为此书经过周密审慎的准备，所以出版者对书中各篇文章中的这些意见和观点、或者任何不准确之处概不负责。

• 中国国际贸易促进委员会既不赞助、也不提供本出版物各款广告所列举的任何材料、物品、设备和服务；而且中国贸促会对本书中刊载的任何广告说明的准确性和不准确性的准确性概不负责。

Published by Sterling Publications Limited
a subsidiary of Sterling Publishing Group Plc
55a North Wharf Road, London W2 1XR
United Kingdom
Telephone: +44 171 915 9660
Fax: +44 171 724 2089



Sterling Publications Limited
Flat B, 18th Floor
Tai Ping Industrial Centre, Block 1
57 Ting Kok Road
Tai Po, Hong Kong

中国国际贸易促进委员会 中国国际商会
北京复兴门外大街1号 邮编: 100860
电话: 6462 0451
传真: 6462 0450
电挂: COMTRADE BEIJING
电传: 22315 CCPIT CN



中国国际商会驻英国代表处
40/41 Pall Mall
London SW1Y 5JQ
United Kingdom
电话: +44 171 321 2044
传真: +44 171 321 2055

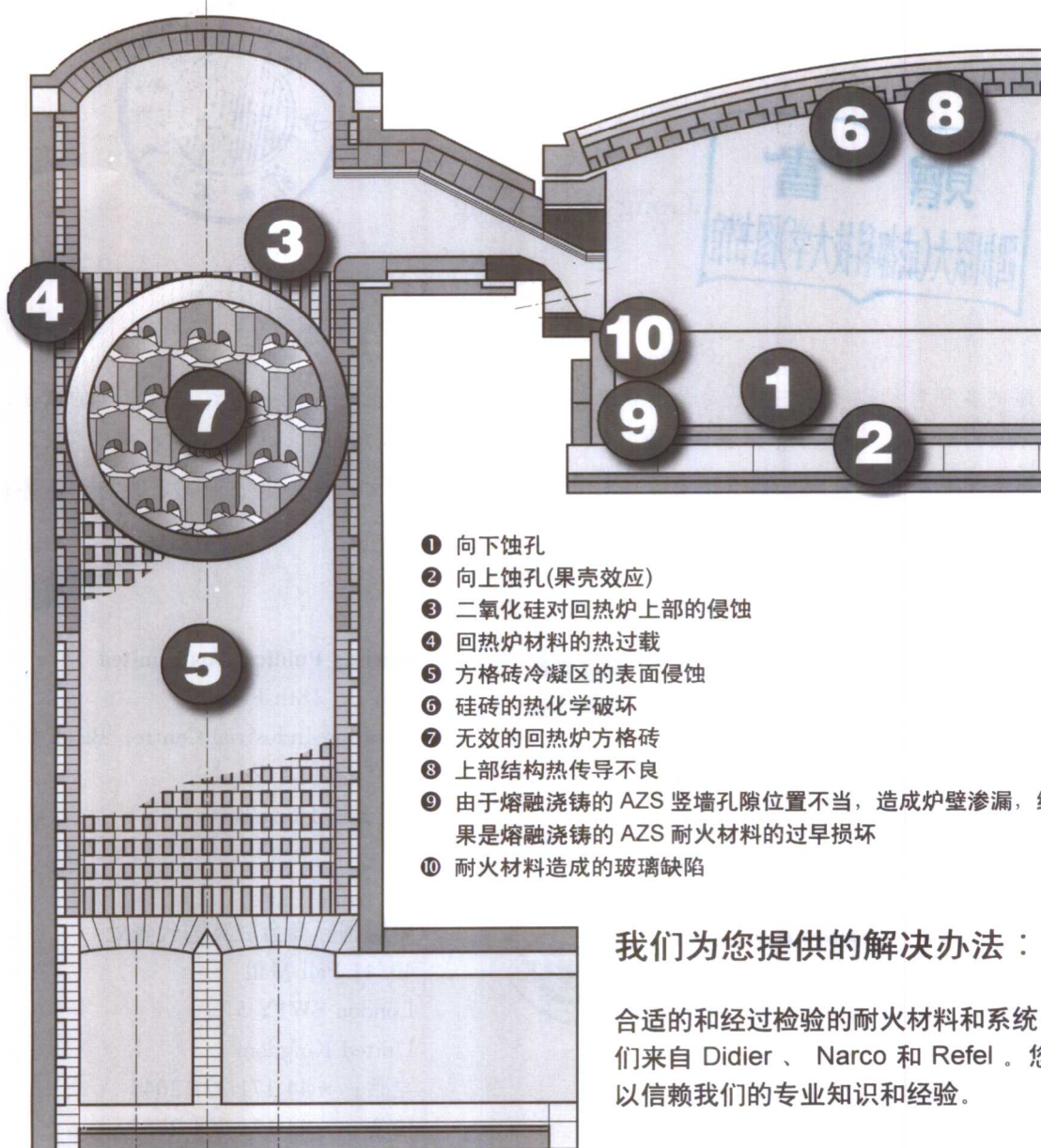
©1998: 此出版物的全部内容受到版权保护，其详细内容由斯特灵出版集团公司提供，所有权利都保留。事先未经版权所有者同意，此出版物的任何部分均不得再版，或储存在回收系统，或者用电子、机械、影印、再录等任何形式和方法加以传播。

承印者: 长城(香港)文化出版公司

DIDIER

为玻璃工业解决
耐火材料问题

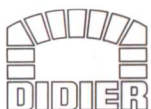
耐火材料问题？



- ① 向下蚀孔
- ② 向上蚀孔(果壳效应)
- ③ 二氧化硅对回热炉上部的侵蚀
- ④ 回热炉材料的热过载
- ⑤ 方格砖冷凝区的表面侵蚀
- ⑥ 硅砖的热化学破坏
- ⑦ 无效的回热炉方格砖
- ⑧ 上部结构热传导不良
- ⑨ 由于熔融浇铸的 AZS 竖墙孔隙位置不当，造成炉壁渗漏，结果是熔融浇铸的 AZS 耐火材料的过早损坏
- ⑩ 耐火材料造成的玻璃缺陷

我们为您提供的解决办法：

合适的和经过检验的耐火材料和系统。它们来自 Didier、Narco 和 Refel。您可以信赖我们的专业知识和经验。



Didier – Competence and Partnership.

Didier-Werke AG
Abraham-Lincoln-Str.1, D-65189 Wiesbaden/Germany
Postfach 2025, D-65010 Wiesbaden
Telefax ++49 (0) 611-7335643

我们准备
随时为您服务。

目 录

- 7 前言
张人为
国家建筑材料工业局局长
- 引言
- 9 主要的欧洲玻璃制造厂
尼娜·摩根
- 原材料
- 13 在玻璃工业中选择适用的硼酸盐
阿维纳希·普里
北美化学公司
- 17 成为世界性主要高岭土供应商的 4 个秘诀
Albion 高岭土公司
- 19 玻璃工业分批配料装置
史蒂芬·海尔布兰特
Mettler - Toledo 比利时公司
- 24 熔炉供料
梅特勒 - 托利多公司
- 27 分批配料和碎玻璃回收系统
EME Maschinenfabrik Clasen 股份有限公司
- 29 工业称重的专业公司
Raute Precision 公司
- 耐火材料
- 30 玻璃行业专用的耐火材料
尤罗夫·托马斯
- 35 前炉结构对玻璃调温的重要性
戴维·E·帕金森
帕金森·斯潘塞耐火材料有限公司
- 40 检查玻璃熔炉耐火材料的超声波
B·弗莱士曼
德国玻璃工业研究协会
- 45 玻璃熔炉用特殊耐火材料
VGT - Dyko 工业陶瓷耐火材料有限公司
- 47 指定钼作为玻璃熔化电极
CSM 工业公司
- 玻璃熔炉
- 49 在玻璃熔炉中氧化氮的控制：两种解决办法
小莱斯利·W·唐纳森
气体研究所
- 55 氧气增压能够延长熔炉寿命
约翰·拉特
燃烧技术公司
- 61 玻璃工程技术
德玛玻璃技术公司
- 63 气体化工产品生产的佼佼者
东方气体产品有限公司（上海）
- 64 退火、加热及化学回火的分析仪器
扬尼克·吕费尔 弗雷德里克·德艾
韦尔科学研究所
- 69 热玻璃处置用的材料
波柯石墨公司
- 玻璃给料和成型
- 71 你的产品成本是多少？
马克·琼斯
林奇机械公司
- 73 高性能瓷漆和贵金属涂料
BM 鲁尔
Cookson Matthey BV 公司
- 75 英国的一家玻璃模具设计与制造厂
布拉德利·里德
BRK 有限公司
- 79 新型升降机和 E 型推料机结构
斯科罗斯特依公司
- 81 玻璃成型模具
Walcast 公司

83 进步来自传统

Pötting 公司

85 世界性的成就

斯科特-鲁尔格拉斯公司

产品与二次处理

87 金属氧化物被覆层的发展

博莱斯瓦夫·津巴 埃尔泽比·泽拉左夫斯卡
玻璃和陶瓷研究所

93 低辐射率回火：在线和离线镀膜

约尔玛·维特卡拉

Tamglass 工程公司

101 开发当代弯曲技术

尤哈·卡里索拉

Glassrobots 公司

107 玻璃工业中的白金

Johnson Matthey 公司

检测和控制

109 磷灰石粉玻璃制造的整体解决办法

毛里西奥·D'阿迪奥

ABB 工业公司

技术咨询

111 为玻璃容器工业的需要服务

Shamvik 玻璃技术私人有限公司

113 面向未来的玻璃制造专有技术

Vetroconsult 有限公司

再生能源

114 复合循环发电厂采用先进的再热式蒸汽发生器

阿诺德·兹韦尔斯 罗纳德·科克

NEM 公司

研究与鉴定

117 从玻璃熔液中蒸发氟、氯和硒，以及减少其排放的措施

乌尔里希·基歇尔

德国玻璃工业玻璃技术联合会

123 通过智能处理使产品性能升级

弗兰克·西蒙尼斯

TNO-TPD 材料研究和技术公司

125 基于模型的过程控制

阿斯本技术公司

欧洲玻璃工业报道

127 供制造中空玻璃器皿模具的铸铁特性

罗伯特·戈比

Industrie Fonderie Valdelsane 公司

130 1996 年欧洲联盟玻璃工业概览

吉尔伯特·马埃耶特

欧共体工业委员会常委会

133 全套双层玻璃窗生产设备

For. El 公司

专业制造

135 最大的中英合资企业

安东尼·L·科夫

皮尔金顿公共有限公司

139 满足全世界客户的需求

Allmetal 股份有限公司

141 高技术玻璃加工设备

兰哈特机器制造有限公司

143 药品的玻璃包装

Gujarat 玻璃公司

144 产品之窗

160 广告索引

前 言

国家建筑材料工业局局长

李 人 为



玻璃是现代文明生活中不可缺少的材料，平板玻璃工业是我国建材工业的重要组成部分。

中华人民共和国成立以后，平板玻璃工业不断发展壮大。1971年，采用自主研制的“洛阳浮法工艺”技术建设的我国第一条浮法玻璃生产线投产，这标志着中国洛阳浮法跻身于世界三大浮法玻璃技术之列，我国玻璃工业从此步入一个新的发展阶段。改革开放以来，中国玻璃工业获得了新的发展生机，1993年平板玻璃产量比1980年的产量翻两番，1996年达到近800万吨，连续4年居世界首位，浮法玻璃的生产能力和产量也分别达到总量的40%以上。我国在不断地提高完善“洛阳浮法工艺”的同时，在上海、大连、深圳、青岛等地相继引进国外先进技术装备，中外合资建设了一批浮法玻璃企业，从而使平板玻璃的产品结构、技术结构、规模结构都得到了较大改善。平板玻璃工业的迅速发展，使国内市场一改供不应求的局面，形成

了买方市场，供求关系的变化固然带来一些新的问题，但也给产业结构优化升级创造了良好的条件。可以说，从“八五”的大发展到“九五”的产业结构调整，中国玻璃工业的发展既面临机遇，也面临着挑战，既有困难也充满希望。

目前，平板玻璃工业正在中国建材工业“由大变强，靠新出强”的跨世纪发展战略的指引下，大力进行产业结构的优化升级。我们拟继续用先进的浮法工艺对有条件的垂直引上工艺老企业进行改造，不断完善提高“洛阳浮法工艺”，发展玻璃深加工，积极拓展应用市场，加快集团化步伐，使平板玻璃工业的发展从产量的增长逐渐转向质的提高。到2000年，浮法玻璃的产量预计达到平板玻璃总产量的70%，其中优质浮法玻璃要占浮法玻璃的30%，加工玻璃将占总量的25%。跨入二十一世纪，玻璃工业将在建材行业中率先实现现代化的目标。

积极、有效、合理地利用外资，引进国外先进的技术和管理，对实现我国玻璃工业现代化至关重要。当前，从玻璃工业整体的水平看，我们与西方先进工业国家相比还有不小的差距。我们将继续坚持改革开放，欢迎外商来中国投资合作，特别是参与改造老企业，积极发展玻璃加工工业。《西方国家的玻璃工业》一书的出版发行，打开了一扇明亮的窗口，将为我们更多地了解西方玻璃工业的发展和进步提供帮助。我们感谢本书作者、译者、编辑及出版人员的卓有成效的工作，并预祝这本书进一步沟通我国与西方国家玻璃工业间的联系，为增进了解和促进合作架通一座畅通的桥梁。

主要的欧洲玻璃制造厂

尼娜·摩根

Nina Morgan

中国邀请国外合作伙伴协助进行平板和工艺玻璃部门的技术改造。中国国家建筑材料工业总局发布的方针鼓励中国大、中型国有玻璃厂引进先进的技术和管理体系。

虽然中国在过去7年来已经位居世界最大的平板玻璃生产国，而且中国的玻璃工业继续快速增长，但中国仍然必须进口特种的玻璃产品，诸如电视显像管玻璃、某些供药品包装用的高级玻璃、高质量的供灯具用的装饰玻璃，以及某些类型的建筑玻璃。对于先进技术重视的指导方针，有助于削减进口的需要。

新的指导方针特别侧重于生产供汽车工业和建筑业用的经过加工处理的玻璃。国家计委要求安全玻璃生产企业每年为150,000辆汽车提供玻璃；要求生产回火夹层、绝缘和喷涂玻璃的工厂为高质量的建筑工程生产500,000平方米玻璃。

中国玻璃信息服务网络(GISNC)主任王铮先生说：“如果没有先进的国外技术、设备和资金的支援，这些目标毫无疑问是无法完成的。GISNC要积极地参与为中国的企业寻求适当的外国合作伙

伴的工作，同时帮助外国企业开发中国市场。”欧洲玻璃制造业以积极的态度接受这一邀请。

欧洲的趋向

玻璃业在欧洲是一个古老的行业。由于人口的增加和新技术的开发，玻璃工业继续保持稳步的增长。由国际商业信息和贸易公司Frost and Sullivan最近发布的关于欧洲玻璃市场的报告指出，从1993年以来欧洲玻璃生产一直在稳步增长，并且预计会继续缓慢而稳步增长。该报告预测，欧洲玻璃工业的收入在今后6年会增加2.4~2.9%，估计从1996年的280.4亿美元增加到2003年的340.5亿美元。

主要活动

欧洲玻璃制造厂的主要活动领域为玻璃容器、平板玻璃、家用玻璃器皿、玻璃纤维以及电子和其他工业的特种玻璃。

玻璃容器市场占1996年总收入的65.3%。虽然这是个成熟的市场，但在诸如铝、钢罐和吹模塑胶容器等新产品的激烈竞争中仍呈

现稳步增长。玻璃的使用不断增加的一个原因是欧洲“绿色”运动的不断扩展，对加强回收利用的立法进行游说。玻璃容器备受青睐，因为与其他的如塑胶之类的材料相比，易于回收、分类和回炉。新的公众态度和新立法的影响，使得全欧洲的玻璃容器回收利用的数目增加，玻璃的回收率已高达85%。

平板玻璃市场占1996年总收入的24.6%。由于汽车生产数量的增大，平板玻璃市场正在增长。汽车窗用的复杂规格也起很大的作用。例如小汽车工业为了更高的安全性，要求夹层玻璃更迅速的发展；为乘坐人的舒适和方便，要求经过热化处理和着色的前后窗。另外，小汽车门窗玻璃制造厂在提供合适的尺寸、形状以及性能，以便简便地安进车辆等方面承受很大的压力。

新技术同样促进其他玻璃市场的增长。由于开发供窗户用的先进的反光和阳光过滤玻璃以及喷涂以减少热传导的玻璃，建筑玻璃的市场也在增长。对隔热性能更好的玻璃的日益增长的需求，再随之禁止使用石棉作为隔热材料，意味着玻璃纤维市场也很强劲。玻璃纤维也广泛地用于增强水泥和混凝土。

生产厂家

13 家欧洲最大的玻璃制造厂 (见表 1) 占该行业营业额 90% 和人员的大多数。绝大多数为跨国公司, 其中许多公司已在中国有办事处或子公司, 这些大公司列举如下:

圣戈班集团

圣戈班集团 (Saint Gobain) 的总部在法国巴黎, 在全世界的 32 个国家运作。公司在全世界雇用 105,000 人以上。该公司的玻璃产品集中于建筑物和汽车工业的平板玻璃。圣戈班集团是欧洲最大的玻璃生产厂家, 在 8 个国家有 15 条浮法玻璃生产线。每天生产能力总计超过 8,000 吨。

圣戈班集团在中国参与 7 个合资企业, 并有 4 个独资生产厂。他们在中国的业务包括: 1 个浮法玻璃厂, 3 个汽车玻璃厂, 2 个玻璃棉厂, 1 个无碱玻璃纤维厂, 1 个锆石刚玉耐火材料厂, 1 个投资公司和代表处。该集团在中国的最新项目是江苏连云港的浮法玻璃厂。该合资企业是圣戈班集团和中国东海玻璃厂组成的, 日产量为 500 吨, 将从 1998 年开始投产。

在中国以外, 圣戈班集团生产许多系列的阳光控制和安全玻璃。也生产隔音、隔热的喷涂或夹层玻璃, 以及许多类型的压花、涂色、反光以及曲线装饰玻璃。另外, 该公司还生产超过 10,000,000 平方米的镜子。

皮尔金顿集团

皮尔金顿集团 (Pilkington) 的总部在英国的圣·海伦兹, 在 20 多个国家运营。该公司在全世界雇用约 35,000 名雇员, 是全世界最大的平板玻璃和安全玻璃企业之一。皮尔金顿集团在中国参与了 3 家浮法玻璃厂和 2 家小汽车厂。浮法玻璃工艺是阿尔斯泰尔·皮尔金顿爵士于 1959 年发明的, 浮法玻璃成为该集团的主要产品。这种浮法玻璃供建筑和运输部门使用, 既有透明的, 也有专用的。皮尔金顿集团的浮法玻璃工艺在 30 个国家的 42 个制造厂以许可证方式进行生产, 使用这种工艺进行生产和正在建设的工厂超过 170 个。皮尔金顿集团本身在全世界运作 22 个浮法玻璃工厂。

皮尔金顿集团在中国玻璃制造业投资约 4000 万美元。中国投资

项目于 1984 年开始, 皮尔金顿集团作为上海耀华皮尔金顿玻璃公司的占有多数股的股东, 向该公司提供浮法玻璃制造技术。该公司现有 2 个工厂, 并在上海股票交易所上市。在小汽车部门, 皮尔金顿集团参与若干个合资企业, 包括吉林省长春市皮尔金顿安全玻璃厂和 1996 年在武汉创办的合资企业。第三家在桂林的工厂即将投产。

皮尔金顿集团在全世界的总销售额中超过 50% 是供住宅、商业和工业建筑物用的玻璃产品。该集团也生产种类繁多的供交通工业用的玻璃产品以及技术玻璃产品, 例如供电子工业用的超薄浮法玻璃和超薄涂砂玻璃, 以及眼科、光学和辐射屏蔽玻璃。

皮尔金顿集团以其开发基本玻璃产品使用的新方法而自豪。为实现这一目的, 该集团在开发和研究方面每年支出 8000 多万美元。

格拉维贝尔集团

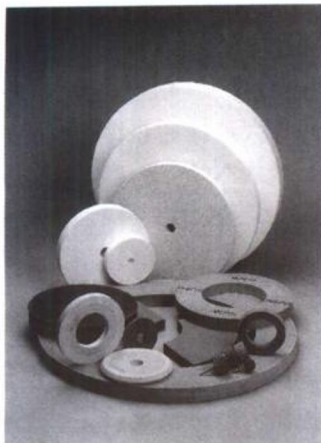
总部在比利时的格拉维贝尔 (Glaverbel) 集团为建筑玻璃市场以及声学、安全和装饰玻璃生产一系列的玻璃产品。该集团也制造某些高技术玻璃产品以及供运输工业用的玻璃。

该集团的建筑部门供应隔热、隔音的建筑玻璃以及回火、夹层或装甲玻璃和压花或有色玻璃。该集团的小轿车部门供应整个系统的汽车玻璃如挡风、侧窗、后窗、车顶玻璃。格拉维贝尔集团的工业部门集中生产镜、薄玻璃和工业产品, 包括镜、装饰上光玻璃、汽车后视镜玻璃、防火玻璃、复印机和灯具配件用高强度玻璃; 供电子、医药和摄影用的薄玻璃, 计算机盘以及液晶显示; 清晰、无反射的画框玻璃; 热解涂层玻璃; 供家庭用具的压网眼玻璃以及供铁路工业的复杂

表 1

欧洲最大的 13 家玻璃制造厂, 按市场份额顺序排列如下:

1. 圣戈班 (St Gobain, 总部在法国)
2. 皮尔金顿 (Pilkington, 总部在英国)
3. 肖特 (Schott, 总部在德国)
4. 格雷舍默尔 (Gerresheimer, 总部在德国)
5. 格拉维贝尔 (Glaverbel, 总部在比利时)
6. 科斯塔·波达 (Kosta Boda, 总部在瑞典)
7. PPG 工业公司 (PPG Industries, 主要办事处在英国和法国)
8. 欧文斯·科林 (Owens Corning, 主要办事处在西班牙和比利时)
9. BSN (主要办事处在德国和西班牙)
10. SIV (总部在意大利)
11. 沃特福德 (Waterford, 总部在爱尔兰)
12. PLM (总部在瑞典)
13. 斯瓦洛夫斯基 (Swarovski, 总部在奥地利)



玻璃加工工具

生产商

- 手工抛光
- 机械抛光
- 大批生产的玻璃宝石
- 装饰玻璃抛光
- 带有小平面的天然宝石抛光
- 手工和机械研磨
- 日用玻璃器皿和人造宝石机械切割

POLPUR®

在如下产品的制造方面提供
咨询业务和技术项目：

- 日用玻璃器皿
- 宝石
- 光学玻璃

可为工人提供基础指导



POLPUR Ltd., Bezručova 181, CZ 51101 Turnov, Czech Republic
Phone: +420 436 311 581

Phone / fax: +420 436 25 181

DIAS TURNOV



用于加工极硬和易碎材料的金刚石修整工具，特别用于：

- 对装饰玻璃的机械和手工研磨
- 对平板玻璃、光学玻璃、陶瓷制品、刚玉和人造宝石的研磨
- 对玻璃、宝石和陶瓷制品的切割



DIAS TURNOV Ltd., Přepěřská 1302, CZ 511 01 Turnov, Czech Republic
Phone: +420 436 54 226, 111

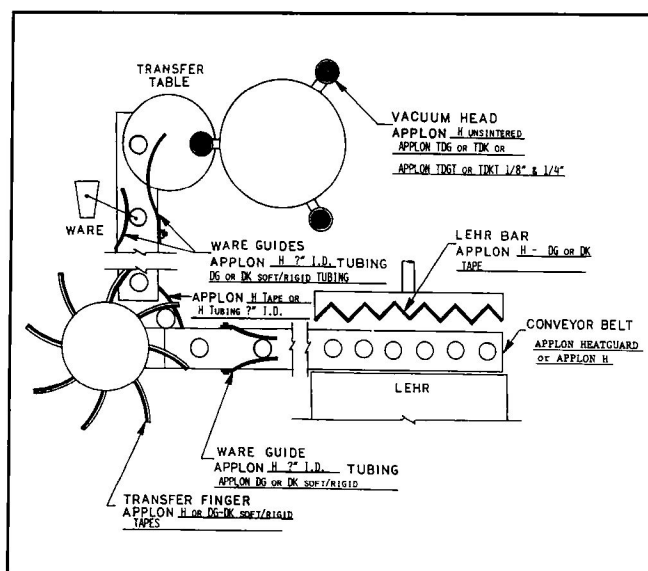
Fax: +420 436 22 567, 21 389



P.O.Box 207, TUSCUMBIA, ALABAMA 35674
Tel.: (205) 383 6700, Fax: (205) 383 6700
VP GENERAL MANAGER: RICHARD A. STUTTS

自从1985年以来,应用塑料公司(Applied Plastics)生产了一系列非石棉产品,用于热端玻璃处理。这些产品具有比较灵活的优点,因此很适于同各种系统的配合。产品的种类和型号很齐全。它们很坚固耐用,但不会碰碎器皿。目前美国的每一个玻璃厂都在使用这些产品,而且出口到50多个国家。

应用塑料公司获 ISO 9000 认证。



结构玻璃。

格拉维贝尔集团于 1997 年 2 月创办新公司 - Glaverbel Vertec (深圳) 公司, 在深圳加工超薄浮法玻璃片供给液晶显示市场。玻璃片由格拉维贝尔集团在比利时的 Mol 工厂提供。

PPG 工业集团

PPG 工业集团的专业方向是涂料、化学品和玻璃。其玻璃部门在全世界收入 130 ~ 190 亿美元。除了在欧洲设有工厂外, 该集团在美国、南美洲以及亚太地区均有工厂。主要玻璃产品有平板玻璃、汽车玻璃、航空器玻璃、涂层玻璃产品, 连续合股强化纤维玻璃、切段合股纤维玻璃, 供片状复合物用的纤维玻璃毡以及电子纤维玻璃和专用材料。

该集团公司目前在中国有包括 2 个浮法玻璃工厂在内的 6 个制造厂。1996 年 PPG 工业集团创办了一家合资公司, 即北京 Pennvasia 玻璃公司, 在北京地区为建筑工业制造并销售玻璃产品。该公司定于 1997 年中期开始业务, 供应回火玻璃以及绝缘玻璃产品。北京 Pennvasia 公司的大部分平板玻璃来自广东浮法玻璃厂和大连浮法玻璃厂 (另一个 PPG 的合资企业)。

该公司计划在中国的其他主要城市设立类似的机构。

制造技术

欧洲玻璃制造厂与亚洲制造厂比较, 一般面临更高的劳动力成本。为改善其成本效益并进行成功的竞争, 欧洲玻璃公司日益转向新技术。例如生产过程自动化的重要作用日益增加。在一些欧洲工厂对玻璃成分和炉况的控制都实行自动化, 高度自动化的容器工厂安装先进的检测线以及采用自动化搬运和托盘运输。新的熔炉技术有助于欧洲玻璃制造厂减少排放以适应日益严格的环保立法, 同时也改进质量和提高产量。

BOC 集团

BOC 集团是一家工业气体公司, 致力于技术开发, 帮助玻璃制造厂提高熔炉性能并改进生产。除了供应氧气、氢气、氮气以外, BOC 的全球网络也向玻璃制造厂供应工序控制系统和先进的燃烧器、熔炉改装以及玻璃调温设备。BOC 对玻璃工业的最新贡献是平喷射燃烧器, 该燃烧器产生宽平火焰, 燃料夹在 2 个氧气层之间, 并以不同的角度吹出。据称这个创新

的设计与传统的“管中之管”或圆锥燃烧器比较, 可提供更均匀火焰范围, 极大地提高热传递效率, 使排放下降为 $NO < - > X < - >$ 。

该公司也开发一种氧燃料前炉, 使用氧气代替空气以提高性能。还开发一种称为 Advanced Control Strategy (先进控制战略) 的前炉控制系统, 对成型温度进行直接控制, 改进玻璃熔化温度均匀性。此外, BOC 还在全世界改装熔炉, 成为 100% 氧燃料点火。这就减低污染排放, 节省燃料并增加熔炉产出。该集团在中国也很活跃。它的一个部门 (即 BOC 镀膜技术公司) 最近向深圳蛇口的深圳南方浮法玻璃有限公司出售高性能的生产玻璃镀膜机, 该机中利用了该公司专有的高用途的 C-MAG 可旋转阴极。

Frost and Sullivan 欧洲玻璃报告可从以下地址获得:

Kristina Menzefricke
Frost and Sullivan
4 Grosvenor Gardens
London SW1 ODH
UK (英国)

电 话: +44 - 171 - 730 - 3438
传 真: +44 - 171 - 730 - 3343
价 格: 3,950 美元

(石 坚 译)

在玻璃工业中选择适用的硼酸盐

阿维纳希·普里

北美化学公司

Avinash Puri

North American Chemical Company

市场上可以提供各种硼酸盐, 无论是矿石还是经过精炼的产品, 以满足玻璃工业对硼酸盐 (B_2O_3) 的需求。本文对各种现有产品的相对优缺点进行了评估。

硼酸盐是玻璃工业的基本原材料。在玻璃的配料中, 硼酸盐是以 B_2O_3 的形式出现的。在玻璃配方中加进 B_2O_3 , 通常可以改善制造过程, 提高玻璃的性能。对于某些玻璃, B_2O_3 是它们的配料的有机组成部分。这些玻璃包括:

- 玻璃纤维: 绝缘和纺织;
- 硼硅酸盐玻璃;
- 高质量含铅水晶玻璃;
- 用于药品和化妆品的特殊碱石灰容器;
- 光学玻璃;
- 导电玻璃如荧光管;
- 用于陶瓷和釉彩的玻璃料和釉料。

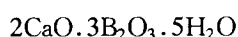
玻璃配料中的 B_2O_3 可来自矿石或矿石精炼的产品。选择 B_2O_3 的货源是保持配料一致性的关键。

硼矿石

用于玻璃工业的各种含硼的矿

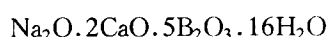
石可以在市场上买到, 这些矿石包括:

硬硼酸钙石



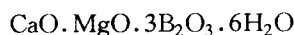
平均含 B_2O_3 42 %

钠硼解石



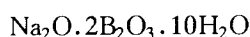
平均含 B_2O_3 30 %

硼氢镁钙石



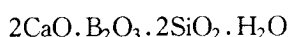
平均含 B_2O_3 37 %

硼砂



平均含 B_2O_3 22 %

硅钙硼石



平均含 B_2O_3 18 %

以上的 B_2O_3 平均含量是指市场上购买的产品的实际含量, 而不是指理论上的含量。

矿石开采出来以后经过处理以提高 B_2O_3 的含量, 并部分去掉不希望有的杂质如铁、硫酸盐、氯化物等等。由于矿石没有经过化学纯化, 因此它们的成分是不一致的。在配料时原材料的一致性非常重要, 否则将引起玻璃物理性质, 特别是粘性的波动。因此, 在用矿石进行配料时, 需要有先进的过程控制。此外, 矿石中少量杂质的存在

通常会导致玻璃带有不希望出现的颜色。

制造纺织玻璃纤维而需要 B_2O_3 时, 最常使用硬硼酸钙石。矿石在使用前必须进行碾磨, 硼的含量应低于 500ppm 以防止腐蚀铂电极。硬硼酸钙石和其他来源如精炼的硼酸相比, 在技术上有一些优点。硬硼酸钙石在达到某一温度后会突然熔化, 而硼酸的熔化则是在一个很大的温度范围内实现的, 也就是说硼酸是首先脱水, 然后才熔化。因此, 硬硼酸钙石的熔化过程比较简单, 因为它的化学过程比较简单, 而玻璃成型的反应也不太强烈, 所以泡沫较少。

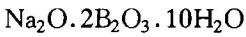
精炼的硼酸盐

市场上供应的精炼硼酸盐有: 硼砂、五水硼砂、无水硼砂、硼酸和无水硼酸。精炼的硼酸盐是由硼矿石或含硼的盐水用传统的结晶过程制成的。虽然其价格比矿石贵, 但是精炼的硼酸盐在用作玻璃的配料时仍具有优点。由于它的一致性和较高的化学纯度, 从而避免了过程波动的风险, 这也潜在地降低了生产成本。

十水硼砂、五水硼砂和无水硼

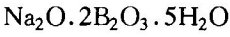
砂在化学上是相似的产品，它们的区别只是水合的含水量不同。3 者的区别如下：

十水硼砂



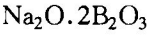
含 B_2O_3 37%

五水硼砂



含 B_2O_3 48%

无水硼砂



含 B_2O_3 69%

以上 3 种产品在为玻璃配料提供 B_2O_3 时可以互相替代。无水硼砂由于不含水合的水，所以和十水硼砂、五水硼砂相比有它独特的优点。兹将在玻璃配料中使用无水硼砂的特殊优点列举如下：

无水硼砂比五水硼砂多含 45% 的 B_2O_3 ，比十水硼砂多含 90% 的 B_2O_3 。因此，使用无水硼砂可以节省运费。此外，由于装运量减少，也就减少了出口结关的次数。

无水硼砂基本上是两维玻璃。它的容积密度是 119 克/立方厘米，而五水硼砂和十水硼砂则为 1.01 克/立方厘米。无水硼砂较大的容积密度，加上它较高的 B_2O_3 含量，使得所需的存贮空间较小。

无水硼砂和硼砂水合物（五水硼砂和十水硼砂）在加热后的表现是不同的。无水硼砂在 742 摄氏度时突然熔化成液态。五水硼砂和十

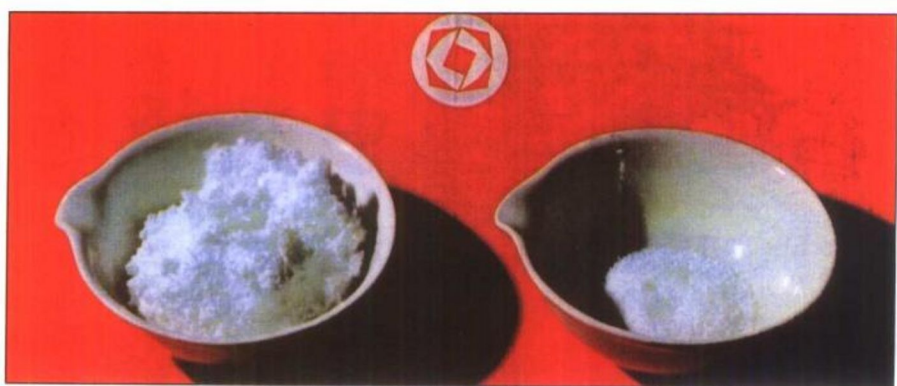


图 2. 五水硼砂和无水硼砂在加热到 500 摄氏度时的对比

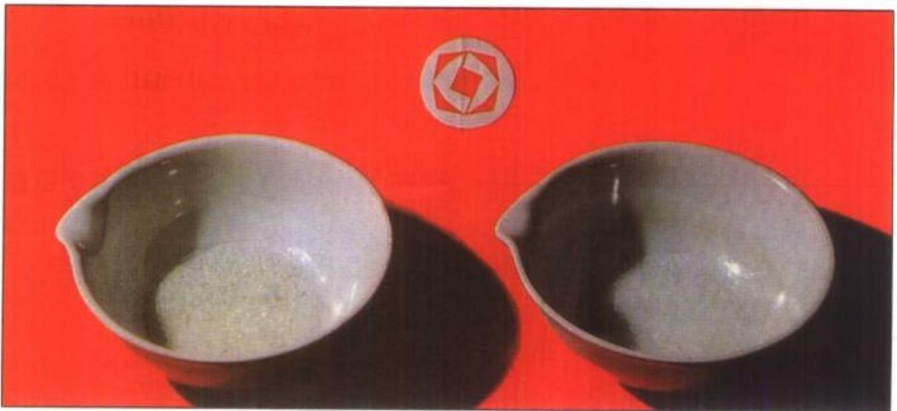


图 3. 五水硼砂和无水硼砂在加热到 900 摄氏度时的对比

水硼砂则在较大的温度范围内熔化。这些产品要先脱水，然后在 742 摄氏度时熔化。在脱水过程中生成低密度的蓬松颗粒，这种颗粒的体积要比原先大 5~6 倍。图 1、图 2 和图 3 所示为五水硼砂和无水硼砂在熔化过程的分阶段状态。

脱水过程产生的很轻的蓬松颗粒通常会被烟道气体带走，这将造成昂贵的 B_2O_3 和其他配料的流失。在某些情况下，这种损失可以高达

10%。而用无水硼砂就不会出现这种情况。

在用无水硼砂时所需的燃料和氧气较少，因为这种产品是已经脱水的。在理论上，每吨无水硼砂可以比五水硼砂节省热量 2.07MM BTU（英国热量单位），而比十水硼砂则可节省 3.37MM BTU。

无水硼砂对环境是无害的。五水硼砂和十水硼砂在脱水过程中产生的轻的硼砂颗粒被烟道气体带走，这将过分增加排放控制系统的负担。

无水硼砂提高了玻璃的质量。它在熔化时不膨胀的性质保持了原来混合得很好的配料的一致性。无论是五水硼砂还是十水硼砂，在加热时都将对配料产生扰动，从而会出现某些质量不高的玻璃。用无水硼砂生产的玻璃次品要少 10~15%。

使用无水硼砂可以提高效率，

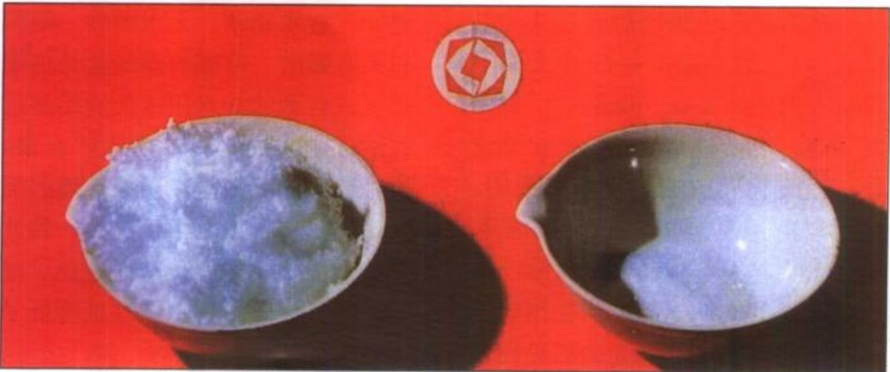


图 1. 五水硼砂和无水硼砂在加热到 300 摄氏度时的对比