

玻璃与搪瓷

专辑

1984

泰国玻璃瓶罐工业考察报告
日本玻璃工业见闻

全国玻璃搪瓷工业科技情报站

目 录

内容简介

赴泰国考察轻量玻璃瓶罐生产技术综合报告

一、考察概况	1
二、泰国玻璃瓶罐厂基本情况	2
1.曼谷玻璃工业有限公司(BGI)	2
2.泰国玻璃工业有限公司(TGI)	3
3.邦南玻璃厂	4
4.希姆玻璃工业有限公司(SGI)	5
三、考察收获和建设	5
泰国玻璃瓶罐生产技术和设备	8
一、原料、玻璃成分及配料	8
1.原料	8
(1)石英砂	8
(2)长石	8
(3)白云石	8
(4)石灰石	9
(5)纯碱	9
(6)矿渣	9

2.玻璃成份及配合料组分.....	10
(1)无色瓶罐玻璃成份及配合料组分.....	10
(2)茶色瓶罐玻璃成份及配合料组分.....	10
(3)配料车间.....	12
二、玻璃窑炉.....	13
三、成形及表面处理.....	24
1.供料槽及供料机.....	24
2.成形机.....	24
3.退火炉及表面处理.....	28
四、瓶罐缺陷的自动化检测.....	28
五、瓶罐的彩饰和包装.....	29
六、模 具.....	30
七、工艺和产品质量监控.....	31
八、计算机管理技术的应用.....	33

日本玻璃工业见闻.....	34
一、一般工艺过程.....	34
(一)配合料制备.....	34
(二)玻璃工厂的设计.....	39
(三)玻璃电熔.....	42
(四)玻璃用耐火材料.....	43
二、参观纪实.....	46
(一)通产省大阪工业技术试验所.....	46

(二)熊本县工业试验场.....	50
(三)鹿儿岛工业试验所.....	50
(四)中外窑炉燃烧试验所.....	51
(五)日本平板玻璃公司.....	52
(六)旭硝子公司高砂工场.....	56
(七)中央玻璃公司.....	57
(八)山村玻璃公司.....	59
(九)新日本玻璃公司.....	61
(十)石塚玻璃有限公司岩仓工场.....	63
(十一)第一玻璃公司.....	64
(十二)日本防配玻璃瓶公司田川工场.....	67
(十三)佐佐木公司.....	67
(十四)名务晶质玻璃公司.....	69
(十五)共立玻璃器皿公司.....	69
(十六)保谷玻璃公司.....	70
(十七)日本电气硝子.....	72
(十八)昭和电气硝子有限公司.....	73
(十九)三津江模具加工公司.....	73
(二十)关西珐琅有限公司.....	74
(二十一)协合工业股份公司.....	74

赴泰国考察轻量玻璃瓶罐生产技术
综合报告

根据中泰混合委员会第五次会议确定的第九项项目，轻工部委派轻工部玻璃搪瓷工业科学研究所忻孝华、王南宁、李永平和王中俭等四人组成玻璃瓶罐生产技术考察组，由忻孝华同志任组长，王中俭同志兼翻译。

考察组于一九八四年五月四日离京赴泰，五月七日方与泰国政府技术合作厅泰援科官员玛诺普(MANOP)会晤，讨论考察的内容及日程，泰方原订计划内容纯属训练班性质，经我组提出意见后，对考察内容进行了较大的修改，由原只考察一个工厂修改为考察四个工厂，并加了技术讨论和评价等内容。由于泰国每周工作日为五天，又适逢两次泰国节日，故实际考察时间仅有八天。

现将考察的综合情况简述如下。

一、考察概况

考察组在经贸部、轻工业科学研究所、外事司和中国驻泰大使馆商务处的领导下，并经全组同志的努力，考察任务按计划顺利完成。

根据泰方安排，考察组由泰国曼谷玻璃工业有限公司(BANGKOK GLASS INDUSTRY Co. LTD.)接待，并由该公司接洽和陪同参观其它工厂。在此期间，除重点了解曼谷玻璃工业有限公司的玻璃瓶罐轻量化生产技术和设备外，还考察了希姆玻璃工业有限公司(SIAM GLASS INDUSTRY COMPANY Limited)，邦南玻璃厂(BAN-

GNA GLASS WORKS)和泰国玻璃工业有限公司(THAI GLASS Industries Limited)。考察期间,曼谷玻璃工业有限公司(BGI)接待热情、友好,董事长、总经理相继会晤了考察组,技术上也比较开放,允许拍照,允许向有关技术人员询问各项技术问题,并组织工厂各部门工程技术人员进行了技术讨论;希姆(SGI)和邦南玻璃厂也能友好接待,也允许拍照和进行技术交流,但泰国玻璃工业有限公司(TGI)不甚热情,表现冷淡,不允许拍照,且限时参观(只能参观2小时)。

通过本次赴泰考察,对泰国玻璃瓶罐的生产能力、规模、生产技术和水平有了全面的实际了解。在原考察提纲中,曾提及了解化学增强法(CST)生产轻量玻璃瓶罐的内容,但经实地了解,泰国尚未正式引进该项技术,据泰方称,SGI曾与日本山村玻璃公司接触过,但鉴于泰方内部对CST法有不同看法,引进价格昂贵和SGI目前的生产技术水平尚不能应用该技术,故尚未引进。

二、泰国玻璃瓶罐厂基本情况

泰国人口约五千万,年产玻璃瓶罐40万吨左右,其中绝大部分产品供应食品、医药和化妆品行业,其中又以软饮料瓶、啤酒瓶产量最大,大口瓶生产量较少。泰国日用玻璃工厂集中在曼谷周围,这次考察的四家玻璃公司(厂)的生产能力就占据了泰国日用玻璃总产量的95%以上。现将四公司(厂)的基本情况简述如下。

1. 曼谷玻璃工业有限公司(BGI)

该公司位于曼谷市北部,一九七九年开始筹建,并与西德奥本蓝

德公司(Oberland)签订协约,引进西德全套的玻璃生产技术和设备,一九八〇年二月就完成了第一期工程并投入生产,一九八三年开始第二期工程,并于同年年底完成投产,迄今为止,生产能力已达280~300吨/天(10万吨/年左右),总投资额约五千万美元,全厂雇员532名,其中技术管理人员约150人,有两座150吨/天生生产能力的马蹄焰窑炉,多采用电辅助加热,五条生产线上分别安装了两台六组双滴料行列机、一台八组双滴料行列机和两台十组双滴料行列机,生产的产品均经过热端、冷端涂层处理,每条线均经自动检测线对每个瓶子的缺陷进行自动检测和剔除,产品包装采用托盘热塑包装,包装率达90~92%,部分软饮料瓶还经彩饰处理,采用六色自动印花机,机速可达80~90个/分,该厂的能耗较低,即120~130克重油/公斤玻璃,瓶重亦较我国低20%左右(如640毫升啤酒瓶,该厂产品重量只有410~420克,我国则为500~520克),仓库管理已实现计算机化。该厂主要产品为啤酒瓶、软饮料瓶、医药用瓶和粉剂瓶等。由于该厂从总体工艺设计、设备设计、设备选型、安装调试直至人员培训均由西德奥本蓝工厂负责,在建厂初期,有5~6位西德专家临厂指导工作(目前尚留二人),因此,该厂的生产技术、设备和生产管理水平是比较先进的,其生产技术水平已达到美国、西德等工业先进国家七十年代的水平。该厂的特点是建设周期短,生产技术水平较高,生产设备较先进,产品质量控制和检测严格,所以能够达到高效率生产,产品质量好、能耗低、市场信息反馈快和成本低等。可以认为,该厂与西德奥本蓝德工厂的合作是成功的。

2 泰国玻璃工业有限公司(TGI)

该厂于一九五一年筹建,一九五三年一月投产,当时仅有壹座

炉（一座单元窑，生产能力为70吨/天，一座马蹄焰窑，生产能力为150吨/天，一座横火焰窑，生产能力为240吨/天，另一座窑正冷修），总生产能力在460~500吨/天（其中玻璃器皿占250吨/天左右）。该厂拥有的四对小炉横头火焰窑是泰国目前最大的日用玻璃窑炉，保温技术比较先进，共拥有三台八组双滴料行列机，六台六组双滴料行列机，两台六组单滴料行列机，一台林取-10制瓶机，两台LB制瓶机，两台器皿压机。主要产品为啤酒瓶、威士忌酒瓶、软饮料瓶和大口瓶等，并压制玻璃器皿。该厂原采用澳大利亚生产技术，最近与美国欧文斯·依利诺依公司协约，准备引进O-I公司十组双滴或叁滴料行列机制瓶技术和设备。但是，由于该厂是老厂，因此，陈旧设备仍然不少，工艺布局、能耗及产品质量均不及BGI公司。

3. 邦南玻璃厂

该厂是唯一的由泰国政府投资的国营玻璃瓶罐制造厂，建于一九四〇年，目前已发展到日产300吨玻璃制品（包括玻璃瓶罐和玻璃器皿）的生产规模，与BGI公司，TGI公司合称为泰国三家最大的玻璃容器制造厂，三家工厂生产的日用玻璃总产量占泰国市场的90%。

邦南厂现有职工1900余人，是BGI公司的三倍多，而产量都与BGI公司相近，主要原因有二，一是该厂的生产技术和设备与BGI公司、TGI公司相距甚远，二是管理不善。在五座窑炉中，小型窑炉就占据四座（其中：20吨/天两座，40吨/天一座，70吨/天一座），只有一座日产150吨玻璃的中型窑炉，除150吨/日的窑炉为蓄热室马蹄焰窑外，其余均为耐火材料换热式窑炉或单元窑。该厂拥有的成形机械有一台八组双滴料行列机，一台四组双滴料行列机，两台林取-10制瓶机，四台LB型制瓶机和一台PB压机。

邦南厂的主要产品是酒瓶、饮料瓶、药用瓶、化妆品瓶和玻璃器皿。鉴于此，该厂的能耗高、产品质量低和劳动生产率低。该厂刚从法国进口一台六色印花机（生产速度可达100个/分），正在冷试车。

4. 希姆玻璃工业有限公司 (SGI)

SGI公司的生产能力为100吨/天玻璃制品，职工201人，主要生产饮料瓶、药用瓶和食品瓶。考察期间，两座窑炉中的壹座已拆掉冷修，只有壹座日产55吨玻璃制品的耐火材料换热器式窑炉在生产，使用两台东洋公司制造的六组双滴料行列机。该厂从日本山村玻璃公司引进全部技术和设备，但从现场观察，其生产技术和设备均极为落后，估计是日本山村玻璃公司将本厂更新下来的旧机器和不先进的技术转让给该厂的结果，因此，该公司的能耗、产品质量和生产效率均远远落后于BGI公司和TGI公司，虽然引进费用较少，但其生产技术却处于五十年代水平，效益差，是一个引进效果不好的工厂。

三、考察收获和建议

(一) 赴泰考察玻璃瓶罐生产技术是我国建国以来的第一次，通过这次考察，比较全面地了解了泰国玻璃瓶罐的生产技术水平和生产能力。尤其是BGI公司，在短短的5年中，其生产技术和设备，已达到美国和西欧国家七十年代的水平，这是我组考察前所意想不到的，与国外杂志报道的泰国玻璃瓶罐的生产技术情报误差甚大，BGI公司与我国同类型玻璃工厂相比，估计领先10年左右，这也是出于意料和值得我国深思的。

(二) 通过考察，了解到在引进国外先进技术和设备中，究竟如何

选择哪一个国家(或公司)的先进技术和设备,必需从先进性,可靠性和长远经济效益综合考察,不能只贪图价格便宜而放弃主要方面的要求。从泰国三家工厂分别从西德(BGI)、澳大利亚、美国(TGI)和日本(SGI)引进技术和设备的现实情况来看,效果大不相同,BGI与SGI公司相比,技术水平、设备先进性、生产效率、能源消耗和产品质量等几乎相差20年以上,这也是值得我国在引进国外先进技术和设备时应当注意和借鉴其经验教训的;

(三) 通过考察,尤其是对BGI公司作了较详细的现场了解,从原料和配合料制备、玻璃窑炉、成形机械、模具加工、制品退火、热、冷端涂层处理、自动化检测产品质量、托盘热塑包装、产品输送系统、彩印技术及设备、仓库存储上的微处理机的应用以及全厂工艺布置上的特点等都作了比较深入的调查,拍照,从而对泰国各玻璃厂的技术经济指标亦有了比较确切的了解,这对于如何规划和改造我国玻璃瓶罐工厂是有启迪的。

(四) 通过考察,深切地体会到,仅仅单纯地通过资料、杂志和样本来收集技术情报是不完善的,甚至是很不确切的,如CST技术(化学增强处理技术),日本山村玻璃公司的宣传是言过其实,不符实际的;美国玻璃工业杂志1982年汇编的“世界玻璃工业指南”上有关泰国玻璃工业的现状(包括生产能力、技术装备和技术水平等)也是与实际情况相差甚远的,如不通过赴泰实地考察,这些有误的情报是不可能得到纠正的。

(五) 通过赴泰考察,使我们知道,可以从发展中国家了解到工业先进国家的某些技术和设备,而这种了解则往往比直接去美国、西德、日本和英国更容易获取,如以往我国多次派出的考察组至上述各国,

是不允许拍照的，考察的时间也是受到限制的，但我组这次至泰国考察，不仅能了解上述各国的技术和设备，而且能够大量拍照，再从经济上而言，也是比较合算的，因此，通过这种渠道去了解国外先进技术和设备是合算的，建议今后应多安排至发展中国家考察类似性质的项目。

(六) 通过考察，加强了中泰两国和人民之间的友谊。这次考察，BGI 公司为接待单位，尽管其是私营企业，但我组的访问是友好的，在各方面都作了细致而周到的安排，为我组能顺利地完成本项考察任务创造了良好条件，通过技术交流和讨论，也加深了相互之间的了解。

泰国玻璃瓶罐生产技术及设备

一、原料、玻璃成分及配料

1. 原料 泰国玻璃工厂生产用原料，除石英砂（一般采用海砂）外，均由国外进口，对各种原料的成分和颗粒度均有严格要求，从而保证了生产稳定进行。现将曼谷玻璃工业有限公司原料规格分述如下。

(1) 石英砂 BGI公司选用泰国自产海砂，进厂时，海砂含水量为5~6%，经储存后，使用时的含水量为4~4.5%，其化学成分（重量%）和颗粒度分布数据是：

$\text{SiO}_2 > 99.55\%$ ， $\text{Al}_2\text{O}_3 < 0.2\%$ ， $\text{Fe}_2\text{O}_3 < 0.05\%$

颗粒度：大于0.63毫米0%，0.315~0.63毫米<15%，
0.10~0.315毫米占90%，0.1毫米以下<2%。

(2) 长石 BGI公司选用的进口长石化学成分（重量%）及颗粒度要求是：

SiO_2 70.0±1.0%， Al_2O_3 17.5±1.0%， Fe_2O_3
<0.2%， CaO <1.0% MgO <0.4%， Na_2O 9.5±0.5%，
 K_2O 0.5±0.5%，灼烧损失 1.0±0.5%。

颗粒度：大于1.6毫米0%，1.0~1.6毫米3%，0.1~1.0
毫米85%左右，0.1毫米以下≤15%。

(3) 白云石 BGI公司选用的进口白云石，化学成分（重量%）及颗粒度要求是：

CaO 33.0±2.0%， MgO 18.5±1.5%， Fe_2O_3

$< 0.1\%$, $Al_2O_3 < 1.0\%$, 水份 $< 1.0\%$.

颗粒度: 大于 2.0 毫米 0% , 0.1 毫米以下 $< 10\%$.

(4) 石灰石 化学分析成分(重量%)是: $CaO 55.0 \pm 1.0\%$,
 $MgO 0.6 \pm 0.2\%$, $Fe_2O_3 < 0.05\%$, $Al_2O_3 < 0.5\%$.

颗粒度要求同白云石.

(5) 纯碱 选用进口重碱. 粒度在 0.2~1 毫米之间, 成分要求是: $Na_2CO_3 > 98\%$, $NaCl < 1.0\%$, $Fe_2O_3 < 0.003\%$, 水份 $< 1\%$, 不溶物 $< 0.15\%$.

重碱进口价格约 400 元(人民币)/吨.

(6) 矿渣(Calumite) 系从日本进口, 每吨价格为 500 元(人民币). 据介绍, 该公司在配合料中应用矿渣作为原料, 主要目的是为了调整熔炉出料量, 当市场需要玻璃瓶罐量大时, 引入 5% 左右的矿渣, 出料量就可以从 120 吨/天增加至 150 吨/天, 并能节约能源 5% , 虽然价格较贵, 但还是合算的. 现将该公司对进口矿渣的化学分析及颗粒度分析数据摘录如下:

SiO_2	Fe_2O_3	Na_2O	TiO_2	CaO	K_2O	Al_2O_3	MgO	SO_3
36.45	0.30	0.23	1.10	42.60	0.43	13.59	5.08	0.22

颗粒度: 毫米 %

0.8 0.04

0.63 1.70

0.315 32.71

0.25 12.0

0.10 30.82

毫米 0.1 > 份水 % 1.0, 2.0, 3.0 >

< 0.10 米 1.0 22.72 0.5 下大; 瓦 瓦

该公司原料成分的分析采用火焰光度计分析 Na_2O 和 K_2O 含量, CaO 和 MgO 含量采用化学分析法, 用比色法测定 Al_2O_3 含量, 也采用原子吸收分光光度计测定 CaO 、 MgO 、 Al_2O_3 和 Fe_2O_3 的含量, SiO_2 含量采用减量法。

2. 玻璃成分及配合料组分

曼谷玻璃工业有限公司生产三种色别的玻璃瓶罐, 即无色、棕色和绿色。绿色瓶生产量很少。现将该公司无色和棕色玻璃成分及配合料组份分述如下:

(1) 无色瓶罐玻璃成分及配合料组份

玻璃成分(重量%):

SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	CaO	MgO	Na_2O	K_2O
72.60	1.85	0.07	10.35	1.45	13.40	0.07

配合料组份(公斤):

石英砂 7.25;	白云石 1.09;	石灰石 1.40;	
纯碱 2.27;	硫酸钠 6.9;	碳粉 0.70;	

小原料(包括 Se) 0.20; 长石 98.

该公司玻璃成分的特点是 $\text{CaO} + \text{MgO}$ 含量高, $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ 含量低, 因此, 可以适应高机速要求, 澄清剂中已不再采用传统澄清剂(如 As_2O_3 和 Sb_2O_3 等), 不仅降低了成本, 而且减少了对大气的污染。

(2) 茶色瓶罐玻璃成分及配合料组份

玻璃成分(重量%):

738133

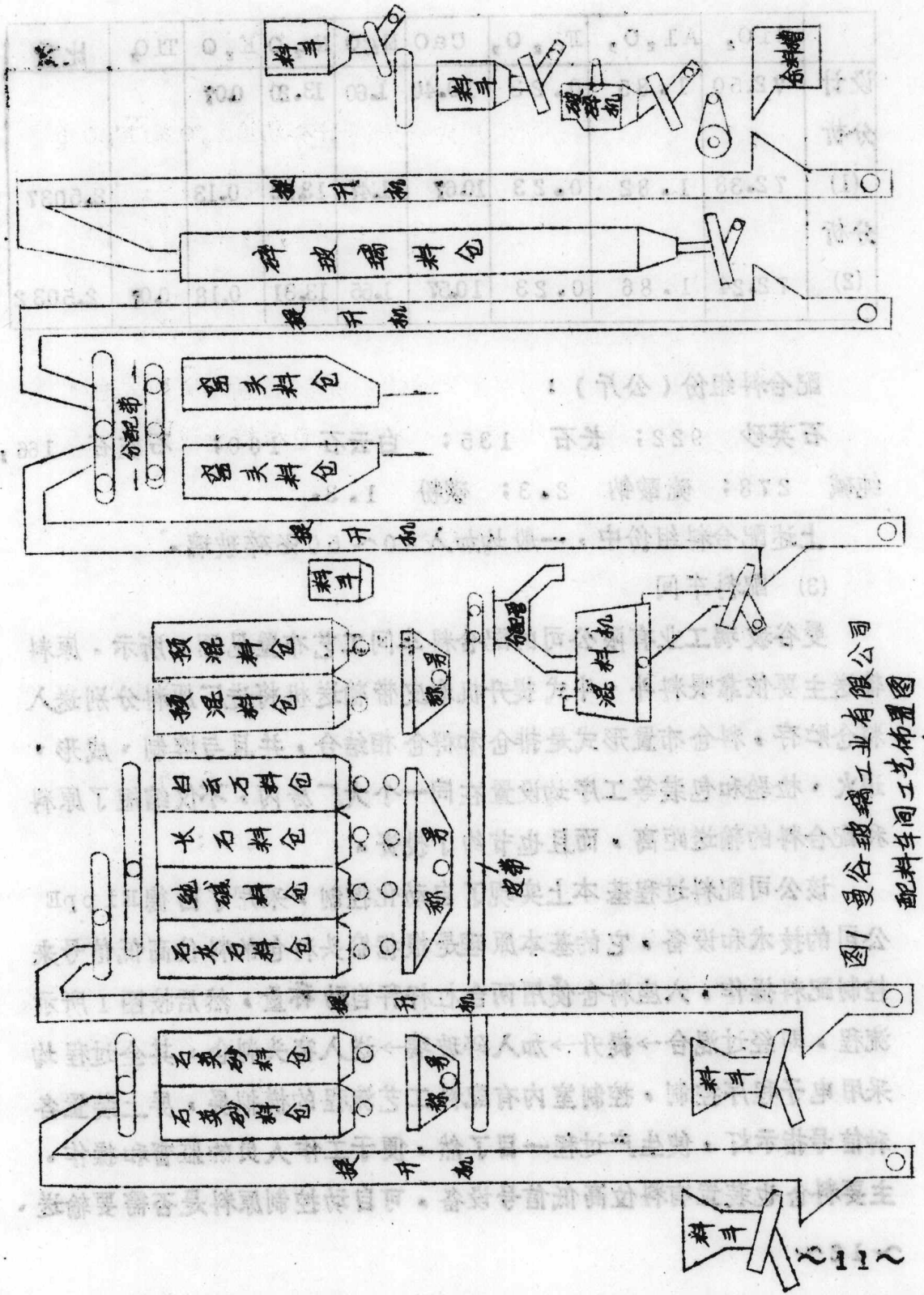


图1 曼谷玻璃工业有限公司
配料车间工艺布置图

	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	TiO ₂	比重
设计	72.50	1.85	0.23	10.40	1.60	13.20	0.07		
分析									
(1)	72.38	1.82	0.23	10.67	1.47	13.23	0.13		2.5037
分析									
(2)	72.24	1.86	0.23	10.57	1.55	13.31	0.18	0.07	2.5032

配合料组份(公斤):

石英砂 922; 长石 135; 白云石 160; 石灰石 166,
纯碱 278; 硫酸钠 2.3; 碳粉 1.3.

上述配合料组份中,一般均加入40~50%碎玻璃。

(3) 配料车间

曼谷玻璃工业有限公司的配合料车间工艺布置见图1所示。原料输送主要依靠喂料斗、斗式提升机和皮带输送机将进厂原料分别送入料仓贮存,料仓布置形式是排仓和群仓相结合,并且与熔制、成形、退火、检验和包装等工序均设置在同一个大厂房内,不仅缩短了原料和配合料的输送距离,而且也节约了投资。

该公司配料过程基本上实现了自动化控制,采用了西德EippE公司的技术和设备,它的基本原理是根据窑头料仓的料位高低信号来控制配料操作,六座料仓使用两台杠杆秤自动称量,然后按图1所示流程,即经过混合→提升→加入碎玻璃→送入窑头料仓。其全过程均采用电子程序控制,控制室内有配料工艺流程的模拟屏,屏上装置各种信号指示灯,使生产过程一目了然,便于工作人员的监督和操作。主要料仓也装置有料位高低信号设备,可自动控制原料是否需要输送、

补充和中止，超限时能自动报警。

曼谷玻璃工业有限公司正计划搞一套新的配料控制系统，即采用微机技术的可编程控器（PC），使配料操作的控制更加严格。

该公司配料生产使用的设备是：两种杠杆秤（Toledo WAAGEN公司生产），一台最大称量60公斤，最小2.5公斤，称量精度为0.05公斤；另一台最大称量120公斤，最小5公斤，称量精度为0.1公斤。混料机（西德TeKa）也有两种规格，一为每次混料1.6吨，一为每次混料1.3吨，其混料程序是：先将配合料混合1~2分钟，然后再加~2%的水，随后再混合1~2分钟，即可将其输送至窑头料仓。配合料最后含水量为3.3~3.4%。

泰国玻璃工业有限公司（TGI）的配料生产是半自动化的，即由人工控制半小时一次，料仓中无料位检测装置，该公司使用澳大利亚的电子秤，数字显示，秤的精度为1/2000，实际使用控制1400±2公斤，使用累计称量法。

邦南玻璃厂的配料车间也比较先进，生产能力为480吨/天，也是采用杠杆秤和程序控制，控制元件是日本ZHARA公司生产的功能组件，控制屏布置十分清晰，各种设备运行情况、流程等在模拟图上很醒目，功能显示、报警信号都很齐全，操作管理是很方便的。

二、玻璃窑炉

在泰国考察的四个玻璃工厂中，窑炉型式是多种多样的。在所参观的十二座窑炉中，蓄热室马蹄焰窑占四座，蓄热室横火焰窑占一座，金属换热器单元窑占三座，耐火材料换热器纵火焰窑占四座。其中，