

世界玻璃纤维工业

全国玻璃纤维专业科技情报网
南京玻璃纤维研究设计院技术情报室

一九八三年

前 言

为帮助了解全世界玻璃纤维工业的基本情况，我们编写了这本《世界玻璃纤维工业》，
谨供参考。

本资料概要介绍了世界玻璃纤维工业目前总的规模、现行主要生产技术和主要产品应用领域；较详细地介绍了各玻璃纤维生产国的发展概况与企业概况（同时介绍了我国台湾省和香港地区的有关情况）；并专门介绍了与玻璃纤维工业有关的各类厂商和机构。为方便读者阅读，特作如下几点说明：

1. 本资料的资料来源较广，包括国外专著、期刊、样本、年鉴、厂商指南、通信和国内以前编印的一些综合资料。资料内容力求准确、新颖。特别是各类厂商，具有各自的沿革情况，例如扩大、转产、合并、转让、倒闭、迁址、更名等。因此，本资料报道的内容，均以迄今为止所收集到的最新资料为准。

2. 本资料所介绍的厂商名称，除已为大家所沿用的以外，均按照商务印书馆编印的译音表进行音译或根据字面含义进行意译。地名则以商务印书馆出版的《世界地名译名手册》为依据。

3. 本资料所述的玻璃纤维种类分为连续玻璃纤维、定长玻璃纤维、玻璃棉三类。其中定长玻璃纤维是指成形长度为300~500毫米左右的纤维，我国过去俗称长棉。但因其生产方法和应用领域与玻璃棉有异，所以本资料中将它与玻璃棉分开叙述。

4. 由于编者水平有限，收集资料也不够全面，本资料还很不完善，并难免有错误之处，敬请批评指正。有些数据，由于资料出处本身不统一，定与其它资料有矛盾之处，因此，仅作为参考数据。

5. 本资料由南京玻纤院叶鼎铨编写，林镜良、罗贤朴同志校阅。编写过程中，得到国家建材局技术情报标准研究所一室金丹同志热情帮助，谨致谢意。

目 录

第一部分 世界玻璃纤维工业概览

一、简史

二、工业规模

(一) 产 量..... 2

(二) 世界主要玻璃纤维制造企业一览表..... 2

三、世界玻璃纤维工业现用生产技术概况

(一) 连续玻璃纤维..... 7

1. 铂坩埚法..... 7

2. 池窑法..... 7

3. 波歇炉法..... 7

4. 挤压法..... 8

5. 土坩埚或陶瓷坩埚法..... 9

(二) 定长玻璃纤维..... 9

1. 气流吹拉法..... 9

2. 舒勒法..... 9

3. 移动炉法..... 11

(三) 玻璃棉、矿棉..... 11

1. 蒸汽立吹法..... 11

2. 火焰喷吹法..... 11

3. 托雷欣法..... 11

4. 辊轮离心法..... 11

5. 离心喷吹法..... 12

四、世界玻璃纤维产品应用概况

(一) 连续玻璃纤维..... 13

1. 增强塑料..... 13

2. 玻璃织物..... 14

3. 玻璃纱制品..... 14

4. 屋面防水材料..... 15

5. 增强水泥、石膏等无机材料..... 15

6. 增强橡胶及其它弹性体..... 15

7. 光学纤维.....	15
(二) 定长玻璃纤维.....	16
1. 定长纤维毛纱.....	16
2. 定长纤维毛纱布.....	16
3. 定长纤维薄毡.....	16
(三) 玻璃棉.....	16
1. 建筑隔热.....	17
2. 管道隔热.....	17
3. 空调系统和风管隔热.....	17
4. 器械和设备隔热.....	17
5. 运输工具隔热.....	17
6. 隔音.....	17
7. 过滤.....	17
8. 高温棉.....	17

第二部分 世界各玻璃纤维生产国概况

美 洲

美国

一、玻璃纤维工业发展概况

二、现状与动向

三、玻璃纤维企业概况

I、玻璃纤维制造企业.....	20
(一) 欧文思—康宁玻璃纤维公司.....	20
(二) PPG工业公司.....	24
(三) 约翰斯—曼维尔公司.....	26
(四) 塞汀—梯公司.....	28
(五) 雷奇霍尔德化学品公司.....	29
(六) 尼科纤维公司.....	30
(七) 费塞特企业公司.....	30
(八) 德里可工业公司.....	30
(九) ……(十五) 其它公司.....	30
II、特种纤维制造企业.....	31
III、玻璃纤维织造企业.....	32
VI、其它制品制造企业.....	33

7. 光学纤维.....	15
(二) 定长玻璃纤维.....	16
1. 定长纤维毛纱.....	16
2. 定长纤维毛纱布.....	16
3. 定长纤维薄毡.....	16
(三) 玻璃棉.....	16
1. 建筑隔热.....	17
2. 管道隔热.....	17
3. 空调系统和风管隔热.....	17
4. 器械和设备隔热.....	17
5. 运输工具隔热.....	17
6. 隔音.....	17
7. 过滤.....	17
8. 高温棉.....	17

第二部分 世界各玻璃纤维生产国概况

美 洲

美国

一、玻璃纤维工业发展概况.....	
二、现状与动向.....	
三、玻璃纤维企业概况.....	
I、玻璃纤维制造企业.....	20
(一) 欧文思-康宁玻璃纤维公司.....	20
(二) PPG工业公司.....	24
(三) 约翰斯-曼维尔公司.....	26
(四) 塞汀-梯公司.....	28
(五) 雷奇霍尔德化学品公司.....	29
(六) 尼科纤维公司.....	30
(七) 费塞特企业公司.....	30
(八) 德里可工业公司.....	30
(九)···(十五) 其它公司.....	30
II、特种纤维制造企业.....	31
III、玻璃纤维织造企业.....	32
VI、其它制品制造企业.....	33

72	(三)圣哥本纺织玻璃公司	47
76	(四)索蒂瓦公司	48
83	(五)厄罗斯塔公司	48
85	(六)查瓦诺兹工业公司	48
85	II、特种纤维企业	48
90	西德	
90	一、玻璃纤维工业发展概况	49
90	二、玻璃纤维企业概况	49
92	I、玻璃纤维制造企业	49
92	(一)格林茨威格—哈特曼玻璃纤维公司	49
98	(二)格维特克斯纺织玻璃公司	50
98	(三)舒勒玻璃制品公司	50
92	(四)西德曼维尔公司	52
98	(五)汉斯·科德兹纺织玻纤厂	52
92	II、特种纤维企业	52
92	意大利	
92	(一)意大利巴尔查勒蒂·莫迪格列尼玻璃公司	52
98	(二)维特罗菲尔公司	53
98	(三)意大利树脂公司	53
98	(四)S.I.R.联合工业公司	54
98	(五)意大利玻璃公司	54
98	比利时	
98	(一)圣罗奇公司	54
98	(二)…(四)其他公司	55
98	荷兰	
98	一、概况	55
98	二、玻璃纤维企业	55
98	(一)西伦卡公司	55
98	(二)…(四)其他公司	56
98	西班牙	
98	(一)西班牙克里斯塔莱利亚公司	57

(二)波里格拉斯公司.....	57
瑞 士.....	57
奥地利	58
希 腊.....	58
爱尔兰	58
瑞 典.....	59
一、发展概况	59
二、玻璃纤维企业	59
(一)斯堪的那维亚玻璃纤维公司.....	59
(二)古尔纤维公司.....	59
挪 威.....	60
芬 兰.....	60
(一)阿尔斯措姆公司.....	59
(二)、(三)其他公司.....	60
丹 麦.....	62
苏 联.....	62
一、玻璃纤维工业发展概况	62
二、现状与动向	63
三、玻璃纤维生产厂	63
捷克斯洛伐克	64
一、发展概况	64
二、玻璃纤维制造企业	64
东 德.....	65
波 兰.....	65
保加利亚	65
匈 牙 利.....	65
南斯拉夫	65
罗马尼亚	66
非 洲	
埃 及.....	67
南 非.....	67

澳 洲

澳大利亚	67
澳大利亚玻璃纤维公司	67
新西兰	68

亚 洲

日本

一、玻璃纤维工业发展概况	68
二、近况与动向	70
三、玻璃纤维企业概况	72
I、玻璃纤维制造企业	72
(一) 日东纺织公司	72
(二) 旭玻璃纤维公司	73
(三) 日本玻璃纤维公司	74
(四) 日本平板玻璃公司	75
(五) 日本无机纤维工业公司	76
(六) 帕拉蒙玻璃工业公司	76
(七) 尤尼奇卡U.M. 玻璃公司	77
(八) 富士玻璃纤维公司	78
(九) 中央玻璃纤维公司	78
(十) 三陆玻璃纤维公司	79
(十一)···(十八) 其他公司	80
II、特种玻璃纤维企业	83
III、玻璃纤维织造企业	83
VI、玻璃纤维其他制品企业	85

印 度

一、概况	86
二、玻璃纤维企业	86

土耳其	87
-----------	----

沙特阿拉伯	87
-------------	----

菲律宾	87
-----------	----

新加坡	88
-----------	----

泰 国	88
-----------	----

附：中国台湾省	88
---------------	----

第一部分 世界玻璃纤维工业概览

一、简史

虽然世界玻璃纤维工业的历史还不足五十年，但最早的玻璃丝却出现在几千年前的古埃及时代。最初人们用手拉出玻璃丝缠绕在薄釉泥胎上，用来制作装油、药品或香水的容器。十六、七世纪，随着玻璃吹制技术的问世，罗马、威尼斯和德国的玻璃工匠们很巧妙地用玻璃纤维来装饰他们吹制的玻璃器皿。玻璃纤维充当装饰材料，一直沿袭了若干世纪。

1938年，在美国成立了欧文思—康宁玻璃纤维公司，开始了玻璃纤维的工业化生产。当时玻璃纤维的主要用途是作为电绝缘材料。四十年代初期，一次偶然的机会，含有固化剂的聚酯树脂溢到了几层玻璃布上，过夜以后，奇迹发生了，从此诞生了增强塑料工业。玻璃纤维开始用作增强塑料。

战后，玻璃纤维工业迅速发展，达到正规化。特别是玻璃钢工业的进展，极大地促进了玻璃纤维工业的发展。世界上一些工业国家纷纷向美国欧文思—康宁公司、法国圣哥本公司等购买专利，引进技术。同时，英国TBA公司、日本日东纺公司等也在努力地研究和发展自己的生产技术。

五十年代后期池窑拉丝技术的产生和推广，六十年代玻璃纤维增强热塑性塑料领域的开拓，六十年代中期玻璃纤维增强橡胶轮胎的成功生产，七十年代初期耐碱玻璃纤维增强水泥的技术突破等，都对玻璃纤维工业起了极大的推动作用。这段时期，世界玻璃纤维工业一直处于上升趋势。

七十年代中期，由于能源危机的冲击，玻璃纤维工业也出现不景气状况。产量一度下降。但危机过后，玻璃纤维工业又获得迅速回升。

到目前为止，全世界生产各类玻璃纤维的国家共44个，其中生产连续玻璃纤维的国家35个。连续玻璃纤维的世界总产量已达100万吨以上。各类玻璃纤维的产品品种已发展到3000多种，应用途径达50000多种。随着科学技术的进步，玻璃纤维的生产技术和应用技术还将不断发展。

二、工业规模

(一) 产量

各国(地区)连续玻璃纤维历年产量(吨)

	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
总计 (不包括 苏联、中 国)		629,000	490,000	630,000	765,000	849,000			
美国	333,900	310,000	248,000	307,000	357,000	419,000	450,000	418,834	484,367

日本	78,900	119,000	66,800	108,000	130,400	148,500	181,067	171,417	178,000
苏联			75,000					130,000	
西德					55,750			(推算)	
法国	34,900	33,300			37,200				
英国	27,000				30,000			60,000	
意大利	19,100				29,000	28,000			
中南美		25,000	21,000	26,000	26,000	27,000			
比、荷、卢					22,000				
北欧					20,200				
东欧					20,000				
西班牙					10,800				
瑞士					5,000				
澳大利亚					3,000				
印度						3,000			
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981

资料来源：1. Textil Organon.;

2. American Glass Review;

3. 各国产量资料等。

各国玻璃棉历年产量 (吨)

	1970	1973	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
美国	539088	894810	765593	949995	1161665	1240688	1298764	1230292	1115839
日本	38400	76223	55713	74643	77177	101713	118131	114663	116000
法国	43000	77456			153902				
西班牙	7126	11658	21575	26174					

资料来源：1. (美) National Glass Budget 1982, 9, 4;

2. 日本统计年鉴, 1980年;

3. 西班牙统计年鉴, 1977、1978年。

(二) 世界主要玻璃纤维制造企业一览表

国别	企业名称	人数	经营内容	生产规模或能力(吨/年)	产品商标
美国	欧文思-康宁玻璃纤维公司	24,400	玻璃棉	1,000,000	Fiberglas
	PPG工业公司玻璃纤维分部		连续纤维	350,000	Fiberglas
	约翰斯-曼维尔公司	3,400	连续纤维	180,000	
			玻璃棉、屋面材料		Garan, Vitron

	塞汀-梯公司	10,700	玻璃棉		
	赖奇霍尔德化学品公司		连续纤维	50,000	
	尼科纤维公司		连续纤维	20,000	R C I
	费塞特企业公司		玻纤过滤器		Surmat 等
	岩棉制造公司		玻璃棉、矿棉		
加拿大	加拿大玻璃纤维公司	2,650	玻璃棉、连续纤维	280,000	Fiberglas等
	加拿大曼维尔公司		玻璃棉		J M
	贝·密尔斯公司		玻璃棉		
墨西哥	玻璃纤维公司		玻璃棉、连续纤维		Vitro Fibras
巴西	桑塔·马里纳公司		玻璃棉	6,100	Fiberglas
	波里普拉斯公司		玻璃棉		
阿根廷	阿根廷玻璃公司		玻璃棉		Vitrotel
			连续纤维		Texover
			定长纤维薄毡		Vidrafelt
	南美约翰斯-曼维尔公司		玻璃棉		
哥伦比亚	哥伦比亚玻璃纤维公司		玻璃棉		Fiberglas
委内瑞拉	普罗特克夏公司		玻璃棉		
	埃斯兰特纤维公司		玻璃棉		
英国	玻璃纤维公司		连续纤维	30,000	Fibreglass
			玻璃棉		Crown等
	T-玻璃纤维公司		连续纤维		Duraglass
	纽沃尔隔热材料公司		玻璃棉		Newalls
	丽贾纳玻璃纤维公司		定长纤维		Regina
	维西尔公司		玻璃棉		Versil
	GFI公司		连续纤维		G F I
	吉普罗克玻璃纤维隔热材料公司		玻璃棉		
法国	圣哥本玻璃棉公司		玻璃棉		Isover
		3,526	矿棉	100,000	
	圣哥本纺织玻璃公司		连续纤维、定长纤维	60,000	Vetrotex
		1,436	玻璃棉	30,000	
	厄罗斯塔公司		玻璃棉		Chavergal等
	查瓦诺兹公司		连续纤维、定长纤维		

西 德	格林茨威格—哈特曼玻璃纤维公司	2,857	玻璃棉	90,000	G + H Isover
			矿棉	130,000	
	格维特克斯纺织玻璃公司	1,107	连续纤维	45,000	Vitrotex
	舒勒玻璃制品公司	700	定长纤维		Schuller
	曼维尔公司		玻璃棉		Manville
	汉斯·科德兹纺织玻璃纤维厂		连续纤维		
意大利	巴尔查勒蒂·莫迪格列尼玻璃公司	1,597	玻璃棉	20,000	Vetroflex
			连续纤维	20,000	Vetrotex
	维特罗菲尔公司	460	连续纤维	17,500	Vitrofil
	意大利树脂公司		连续纤维	10,000	
	S.R.I联合工业公司		连续纤维	10,000	
	意大利玻璃公司		玻璃棉	10,000	
比利时	圣罗奇公司隔热材料分部	550	玻璃棉	30,000	Isoverbel
	拜耳—欧文思·康宁玻璃棉公司	1,000	玻璃棉		
	比利时约翰斯—曼维尔公司		玻璃棉		
	格拉维伯尔公司		连续纤维		
荷 兰	西伦卡公司	550	连续纤维		Silenka
	韦伯尔公司		玻璃棉、连续纤维		
	荷兰约翰斯—曼维尔公司		玻璃棉		
西班牙	克里斯塔莱利亚公司玻璃纤维分部	710	连续纤维	10,000	Vitrotex
			玻璃棉	15,000	
			矿棉	11,000	
	波里格拉斯公司		玻璃棉		
瑞 士	玻璃纤维公司	278	玻璃棉	10,000	Fibriver
	格拉斯特克斯公司		连续纤维		
奥地利	纺织玻璃纤维厂		玻璃纱		
	林茨玻璃纺织厂		连续纤维、玻璃棉		
希 腊	孟亚尔公司		玻璃棉		Monyal
爱尔兰	莫伊隔热材料公司		玻璃棉		
瑞 典	斯堪的那维亚玻璃纤维公司	600	连续纤维		Glasfiber
	古尔纤维公司	2070	玻璃棉	70,000	Gullfiber
			矿棉	20,000	
挪 威	诺斯克玻璃纤维公司		连续纤维		

芬 兰	阿尔斯措姆公司无机纤维分 部	685 261	玻璃棉 连续纤维	60,000 9,578	
丹 麦	苏珀福斯公司 丹麦玻璃棉公司		玻璃棉 玻璃棉	60,000	Glasuld
苏 联	古谢夫玻璃纤维厂 乌费姆斯克纺织玻璃纤维厂 波茨玻璃纤维厂 波洛茨克厂 萨拉托夫技术玻璃厂		连续纤维 连续纤维 连续纤维 连续纤维 玻璃棉	5,000	
捷 克	维尔特克斯公司 技术玻璃公司 玻璃塑料公司		连续纤维 定长纤维 连续纤维 连续纤维	6,000	Vertex Skloplast
东 德	国营玻璃纤维厂 国营西玻璃厂		连续纤维 连续纤维 玻璃棉		
波 兰	克罗斯诺玻璃厂		连续纤维	5,000	
匈 牙 利	欧罗什哈佐玻璃厂 纽约玻璃厂		连续纤维、 玻璃棉 连续纤维、 玻璃棉		
南斯拉夫	FBSV玻璃纤维厂 伊巴斯基玻璃纤维厂		连续纤维 连续纤维	6,200 5,000	
罗马尼亚	罗马尼亚玻璃纤维厂		连续纤维	6,000	
保加利亚	轻工业国营综合企业委员会		连续纤维		
埃 及	阿兰合成纤维公司		玻璃棉		
南 非	南非玻璃纤维公司		连续纤维、 玻璃棉		
澳大利亚	澳大利亚玻璃纤维公司	700	连续纤维、 玻璃棉		A.C.I. Fiberglass
新西兰	新西兰玻璃纤维公司		玻璃棉		
日 本	日东纺织公司玻璃纤维部	1,600	连续纤维 矿棉	31,200	Nittobo "
	旭玻璃纤维公司	1,300	连续纤维 玻璃棉	52,600	Glasron "
	日本玻璃纤维公司	680	连续纤维 玻璃棉	22,800 11,160	Micro Glass
	日本平板玻璃公司		玻璃棉	18,000	
	日本无机纤维工业公司	526	玻璃棉	18,720	Superfine
	帕拉蒙玻璃工业公司	880	玻璃棉		Featherglass

	尤尼奇卡U.M.玻璃公司	450	连续纤维	16,200	
	富士玻璃纤维公司	380	连续纤维	12,000	Unitika U.M.
	中央玻璃纤维公司		连续纤维	16,800	Fuji
	三陆玻璃纤维公司		连续纤维	10,800	
	日本玻璃棉公司		玻璃棉		Sanrifine
	东洋岩棉工业公司	119	玻璃棉、矿棉	18,000	Toyofine
	东洋玻璃纤维公司	70	玻璃棉		
	东洋复合材料公司		玻璃棉		
	北海道玻璃纤维公司		玻璃棉		
	西日本玻璃纤维公司		玻璃棉		
	新日本玻璃棉公司		玻璃棉		
	日本电气玻璃公司		连续纤维	24,000	
印度	皮尔金顿玻璃纤维公司		连续纤维		
	德坎玻璃纤维公司		连续纤维、玻璃棉	2,000	
	敦加玻璃纤维公司		连续纤维	4,000	
	ASC工程与联合工业公司		玻璃棉		
巴基斯坦	阿拉哈巴德玻璃制造公司	80	玻璃棉		
土耳其	土耳其平板玻璃公司		连续纤维		
	EGE吉姆亚公司		连续纤维		
	伊佐卡姆公司		玻璃棉		
以色列			玻璃棉		
沙特阿拉伯	沙特欧文思-康宁公司		连续纤维		
			玻璃棉		
菲律宾	菲律宾ACI玻璃纤维公司		连续纤维		
新加坡	新加坡曼维尔公司		玻璃棉		
南朝鲜	幸运公司		连续纤维	1,800	

- 资料来源: 1. National Glass Budget, Glass Factory Directory 1980
2. Glass Industry, The Glass Directory Issue 1981
3. European Glass Directory and Buyers Guide 1981
4. Saint-Gobain-Pont-a-Mousson Annual Report 1980, 1981
5. 硝子纤维, №82, 83
6. 南京玻纤院《国外玻纤动态》

三、世界玻璃纤维工业现用生产技术概况

(一)连续玻璃纤维

就拉丝工艺而言，目前在实际生产中所采用的生产方法有五种：铂坩埚法、池窑法、波歌炉法、挤压法、土坩埚或陶瓷坩埚法。

1. 铂坩埚法

这是工业化生产玻璃纤维最早采用的一种方法，由美国欧文思—康宁公司首创。最早的坩埚只有51个漏孔，随后很快发展到102孔和204孔。

坩埚用铂铑合金制作。过去西方玻璃纤维厂一般采用90%铂+10%铑的合金。最近几年出现了一种牌号为ZGS的新合金。这种合金含有少量非金属增强分散相，特点是抗蠕变性能好，最适于制造漏咀。它不会变形，能延长坩埚寿命。

熔化E玻璃球的坩埚温度一般为1260℃。纤维成形后，玻璃单丝通过一辊式或带式机构涂以浸润剂，然后通过集束器，集束为原丝。拉丝机的拉丝速度一般约3200米/分，高速拉丝机约为4600米/分。

随着技术的发展，坩埚的漏孔数增加到几千孔。为适应多孔拉丝，纤维束被细分为若干小束，同绕在一个丝筒上或分绕在不同丝筒上，叫作“分束拉丝”。

目前国外的铂坩埚法已让位于池窑拉丝法，它主要用于生产需要量不大的产品品种，或用于试生产和培训操作工。多漏孔的铂坩埚主要用于生产5微米以下的纤维，特别是贝它纱这种既需要很细的单丝直径又需要较大的纤维束的产品，因为这在经济上比池窑法更为合理。

2. 池窑法

池窑拉丝法于1950年由美国欧文思—康宁公司研究成功。1959年开始采用400孔漏板。以后漏板孔数陆续多达900、1200、1600、2000、4000孔等，目前已成为发达国家生产连续纤维的主要方法。

池窑内玻璃液深度一般为900—1250毫米，漏板上方的玻璃液面高度为230毫米左右。漏板块数不等。拉丝各部位的立面与坩埚法相似。

池窑拉丝今后的倾向，多半是采用由金属换热器预热空气的单元窑，使用氧化铬和锆英石特种耐火材料。在熔化部和成形通路用电辅助加热。

随着大漏板的推广，拉丝工艺也产生了一系列改革。除以前报导过的分拉、大卷装、直接无捻粗纱、直接短切、直接制毡等工艺外，最近又出现了一种“直纺”毛纱(“Spun”roving)即：含有204根或408根单丝的原丝在漏板下由一对高速拉丝轮往下拉，随即经过一旋转绕丝器，施以一定捻度，再由卷取装置卷绕成纱筒。其工艺布置如图1。

3. 波歌炉法

波歌炉法是六十年代发明的一种新工艺，由法国波歌—库尔瓦勒玻璃公司研究成功。它利用了“容纳熔融玻璃最理想的材料是相同成分的冷凝玻璃”这一原理，因而不需要大量的耐火材料。

波歌炉由一个浅铜碗组成。铜碗外面用水管冷却。因此铜碗表面凝固了一层冷凝玻璃，

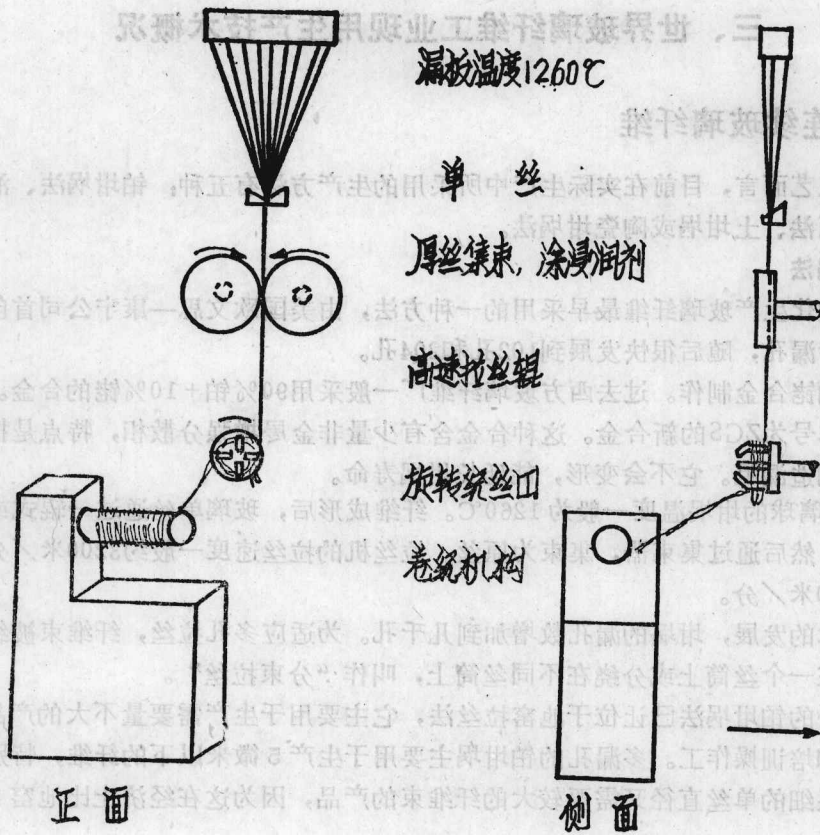


图 1

起到耐火材料的作用。配合料由铜碗敞口上方的加料机加到碗中，在表面形成一层永久性的配合料层，覆盖着下面的熔融玻璃。三根钼电极从碗壁插进碗中心，靠近出料管口。从出料管流出的玻璃液经过冷却后流入通路均化，然后用于制球或拉丝。这以后的工艺布置与单元窑相同。

波歌炉的优点在于：

- (1) 结构小，重量轻。一台日产7吨的波歌炉直径2米，深0.5米，连同里面的玻璃液只有4吨重，而相同产量的单元窑却可能重达200~300吨。
- (2) 投资少，成本低，操作费用少（电费约为单元窑的一半）。
- (3) 操作灵活，能在几小时内停炉，并不损坏，在几小时内又可从冷却状态重新工作。
- (4) 用电加热，不会产生污染。

目前，波歌炉已投入实际生产。譬如，1974年由英国纤维技术公司承建的中国台湾中心玻璃纤维公司就采用波歌炉法拉制玻璃纤维。

4. 挤压法

该法由美国PPG公司发明。虽已发明多年，但长期处于工业试验阶段，专利性很强，迟未成为一种主要的生产手段。最近据刊物报导，PPG公司1980年已开始用挤压法大量生产玻