

文章编号: 1002-1582(2005)02-0208-04

# 新型光学材料发展综述\*

李维民

(成都光明光电信息材料有限公司, 四川 成都 610051)

**摘 要:** 新型光学材料是指光电数码及信息产品所应用的技术含量高、制作难度大、光学性能优越的光学材料,一般是指镧系光学玻璃、环保系列光学玻璃、低熔点及磷酸盐光学玻璃等。目前我国光学材料的研究开发水平与国外发达国家相比还有一定的差距,特别是与日本和德国等国际知名光学材料生产厂家相比,无论从光学玻璃品种还是生产工艺及设备都存在着明显的差距。目前我国光学材料行业仍以生产传统的光学玻璃为主,一些新型材料需从国外进口,不能完全满足我国高科技发展的需要。在光学材料方面,我国急待需要进行技术研究和科技创新工作,即开发新型的光学材料,研究先进的制造工艺以及测试技术,尽快形成我国的产业化规模生产。

**关 键 词:** 光学玻璃; 光电信息材料; 发展动态**中图分类号:** TB332; TB383 **文献标识码:** A

## Development of new optical materials

LI Wei-min

(Chengdu Guangming Optoelectronic Information Material Co Ltd, Chengdu 610051, China)

**Abstract:** New optical materials, with high-technology, difficult-produce, outstanding optical performance, are suitable to electro-optical digital and information products, and commonly include lanthanide optical glass, environment-friendly optical glass, low sag temperature and fluo-phosphate optical glass, etc. There is a gap in the development of optical materials, not any optical glass style but its produce technologies and facilities, between these companies of our country and these in the developed country, specially in Japan and German. Now, optical materials produced in our country are traditional optical glass, and can't meet the need of our hi-tech research and technology creation. So some new optical materials are imported. Our responsibilities are developing and researching new optical materials and produce technologies, measurement technologies, and quickly mass production.

**Key words:** optical glass; electro-optical digital and information; development

## 1 引 言

新型光学材料是指近 10 年来,随着现代光学、光电子及信息技术的发展而兴起的光电数码产品和信息产品所应用的技术含量高、制作难度大、光学性能优越的光学材料,一般是指镧系光学玻璃、环保系列光学玻璃、低熔点及磷酸盐光学玻璃等。

当今世界正处于光电信息产业飞速发展的时代,光电子技术已成为 21 世纪高新技术产业的亮点。近十年来全球及中国光电信息产品的增长率一直保持在两位数以上。据专家预测,至 2013 年,全球光电产业将形成 5000 亿美元的年产值,光电信息产品有着广阔的市场前景。由于光电信息产品的信息采集、传输、存储、转换和显示都与光学材料密切相关,使光学材料的功能得到了迅速开发,在高科技领域得到了日益广泛的应用。与此同时,镧系光学玻璃、环保系列光学玻璃、低熔点及磷酸盐光学玻璃等新材料所蕴含的先进生产技术,对促进我国光学

材料行业优化升级,提高工艺技术和产品质量,改善环境质量,赶超世界先进水平起到了积极地带动作用,对中国光学材料行业的发展具有重要的意义。

## 2 光学及光学材料的现状

在过去的 10 多年里,光电信息技术取得了很大的成就。为了适应这一迅速发展要求,必须在较宽的前沿领域寻求新的突破,如传输、开关、数据存储和显示技术等。

由于现代光学工业同电子工业、信息技术、通信技术的紧密结合,光电子技术、光子技术、电子工业技术在光学制造上的应用,突破了在光学元件和光学加工行业中的传统观念,例如从成像元件到功能元件,从被动元件到主动元件。目前,非球面、衍射光学元件、用超高精密薄膜技术加工的 WDM 波分复用器件、用新一代光刻设备制造的超高精度光学元件等主导着新一代光学元件的主流。从某种意义上讲,目前的光子技术还处于发展阶段。

\* 收稿日期: 2004-06-18

E-mail: lwm@cdgmgd.cn

作者简介: 李维民(1955-),男,河北省人,成都光明光电信息材料有限公司高级工程师,主要从事光学材料方面的研究。

由于现代光学、光电子学等的迅猛发展,光学材料也取得了快速的发展。目前,光学材料的种类多达几十种:无色光学玻璃和有色光学玻璃,红外光学材料,光学晶体,光学石英玻璃,人造光学石英晶体,微晶玻璃,光学塑料,光学纤维,航空有机玻璃,乳白漫射玻璃以及有关液体材料等。其中光学玻璃在成像元件中使用得最多。塑料透镜的质量在很多地方可以达到玻璃透镜的质量要求,特别是在眼镜行业,大有取而代之的趋势,但是由于它受到折射率低、散射高、不均匀性以及其它方面的使用限制,所以使它的使用范围不如光学玻璃广泛。

为了降低成本、增强竞争力,全球的光电相关产业纷纷向中国大陆进行转移。其中日本的佳能、奥林巴斯、理光、尼康、美能达、索尼等公司纷纷将数码相机、LCD 投影机等产品转入中国大陆沿海地区。光电整机的迁移带动了光学加工企业的迁移,从 20 世纪 90 年代开始,日本、台湾等十几个光学加工厂纷纷到中国大陆办厂。中国东南沿海地区已逐渐形成了实力雄厚的世界光电产品生产基地,也由此促进了国内光学玻璃行业的发展。

目前我国光学材料的开发水平与发达国家相比还存在着一定的差距,特别是与日本和德国等国际知名光学材料生产厂家相比,无论是从光学玻璃品种还是生产工艺及设备等方面都存在着明显的差距。目前我国光学材料行业仍以生产传统的光学玻璃为主,一些新型材料需从国外进口,不能完全满足我国高科技发展的需要,急需要进行技术研究和技术创新工作。开发新型的光学材料,研究先进的制造工艺和测试技术,只要这样才能尽快形成我国产业化规模生产。

### 3 镧系光学玻璃

光学材料中的稀土光学玻璃,也称为镧系光学玻璃,在其组分中含有较多的稀土氧化镧( $\text{La}_2\text{O}_3$ ),具有高折射率低色散的特性。其特点是能有效地扩大镜头的视场,改善仪器的成像质量,使镜头小型化、轻量化,是目前在数码照相机、数码照相机、扫描仪、LCD 投影机、数码复印机、CD-ROM 和 DVD-ROM 读取镜头中广泛应用的高端光学电子信息材料,近期又被用于可拍照手机的光学系统,其发展前景相当可观。它随着光电信息产业的迅猛发展,已逐渐成为光学材料的主导产品。

我国镧系光学玻璃的生产到 20 世纪末一直处于工艺技术落后、设备陈旧、产量小、品种少、质量低、成本高的状况;该玻璃在高温熔制过程中粘度小、易析晶、成型困难,光学常数波动大,色散差,气

泡与条纹不易消除,并对熔制用的陶瓷坩埚腐蚀严重。因此使用传统生产设备和工艺无法解决产量低、质量差、成本高等问题。高端光学产品所需的光学玻璃和光学原器件基本上需从国外进口。为了加快发展我国的光电信息产业和稀土工业,成都光明光电信息材料有限公司将镧系光学玻璃的产业化工程作为重点攻关项目投入了很大的资金和研发力量,解决了高质量镧系光学玻璃的产业化生产难题,并能够生产过去许多难以制造的高难度镧玻璃品种及环保系列镧玻璃。

### 4 环保系列光学玻璃

随着人类对生存环境保护意识的日趋加强,发达国家陆续颁布实施了环保法。如果禁止在玻璃中使用对人体有害的氧化铅和氧化砷,则要求在光学仪器及光电产品中必须使用环保化光学玻璃。为达到这一规定,世界上生产光学玻璃的主要厂家,近年来已经开发出了多种系列的环保光学玻璃。其中日本的 OHARA 公司从 1993 年开始就已向市场提供了 31 个品种的无铅、无砷的环保光学玻璃,1996 年生产的环保光学玻璃已达到了 93 个品种,1997 年在产品目录中的 111 个品种的光学玻璃中已全部不含铅和砷,已处于世界领先地位。日本的 HOYA 公司在产品目录的 101 个品种中,从 1994 年开始就已推出 31 个品种的环保玻璃,2002 年已全部实现了无铅和无砷的环保光学玻璃。德国 SHOTT 公司从 20 世纪 80 年代开始开发环保型玻璃,2000 年在产品目录的 87 个品种中,已有 67 个品种属于无铅和无砷的环保光学玻璃。所以光学玻璃环保化已是世界光学材料行业发展的必然趋势。

从化学稳定性、高折射率高色散和价格等方面考虑,在普通光学玻璃中需加入  $\text{PbO}$ ;从改善气氛条件、澄清除泡等方面考虑,在普通光学玻璃中需加入  $\text{As}_2\text{O}_3$ 。大部分光学玻璃都含有这两种成分。由于光学玻璃的折射率和色散在组成中是由各氧化物的比例决定的,为取代  $\text{PbO}$  和  $\text{As}_2\text{O}_3$ ,必须用具有性质相似的氧化物替代。 $\text{PbO}$  可以由  $\text{TiO}_2$  和  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  取代, $\text{As}_2\text{O}_3$  可以由  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  取代。对于铅含量较高的火石(F)和重火石(ZF)类玻璃来说,需要用较多的氧化钛( $\text{TiO}_2$ )替代。而氧化钛属于变价态氧化物,加入过多将使生产技术的难度大大增加,所出现的问题是在短波范围内透过率下降,玻璃的耐失透性、透明性和除泡性变差。特别是铂熔制坩埚易对玻璃产生污染,使玻璃着色,在产品出口时着色度达不到要求。为了解决这些问题,从优化玻璃的组成、采用高纯度原料、改进熔化工艺等方面着手,已取得了比较

好的效果。今后在用  $TiO_2$  和  $Nb_2O_5$  取代  $PbO$  后,可能会对某些具有特殊色散性能的产品带来影响。

成都光明光电信息材料有限公司是我国生产光学玻璃品种最多的厂家,产品目录中共有 141 个牌号,在以前的大部分光学玻璃组成中含有对环境污染严重的铅和砷。该公司从 1998 年开始进行产品去除铅和砷的研究工作,且取得了很大的成就,目前已陆续开发出了 108 个牌号的环保光学玻璃,产品的内在质量得到了很大的提高。

世界上的一些主要公司在环保光学玻璃方面的一些表示方法如表 1 所示。

表 1

研发生 产企业	日本 OHARA	日本 HOYA	德国 SCHOTT	中国光明	新华光
符号	前缀为 S-	多数为前 缀加 E 少数为序 号后加 0	多数为前 缀加 N- 少数为代 码后加 L	前缀为 H-	前缀为 H
含义	对环境安全	对环境友好	对环境无污染	对环境无污染	无污染

## 5 磷酸盐光学玻璃

磷酸盐和氟磷酸盐光学玻璃都属于低色散光学玻璃,具有特殊的相对部分色散。短波方向的相对部分色散比一般冕牌玻璃大,可用它来消除二级光谱的特殊色散。磷酸盐光学玻璃一般具有较低的软化温度,可用于精密模压成型,其良好的性能还表现在具有较高的荧光强度、荧光峰值位于短波长的一侧和负的折射率及温度系数( $dn/dt$ )等。它在掺入有色离子后具有良好的光谱性能,可用于生产大功率的激光玻璃。它与普通的光学玻璃有很大的区别:光学均匀性-折射率误差可达到  $\pm 2 \times 10^{-6}$ ;在波长为 1054nm 处其损耗低于 0.0015/cm;玻璃中的 OH 根和 Pt 含量极低。为满足其高均匀性,在后期必须进行严格的精密退火。

由于磷酸盐和氟磷酸盐光学玻璃在物化性能和制造工艺上难度较大,所以目前只有日本的 HOYA-A、德国的肖特等厂家能够批量生产。近年来,日本、韩国对氟磷酸盐光学玻璃的询价大幅增加,表明国内外厂家对氟磷酸盐光学玻璃的需求呈上升趋势。成都光明公司现已完成了前期的研究工作,解决了在生产上容易挥发、脱水等问题,并已开始了小批量的生产。

## 6 低软化点玻璃的精密压型

低熔点光学玻璃主要应用于非球面精密压型。在光学系统中使用非球面元件可以明显地改善像质,消除球面光学元件很难去除的球差,减少光学系统中的光学零件数目(通常可以减少 2 个或更多的

球面透镜),从而简化了系统结构,缩小了系统的体积,减轻了系统的重量。正是由于非球面元件具有诸多优点,所以它在现代光电子产品、光通讯产品和图像处理产品,如数码相机、传真机、读取头、可拍照手机等方面的应用越来越广泛。用传统的加工方法制造非球面元件主要靠高级光学加工技术人员采用手工修磨,其结果是精度稳定性差,加工效率低,难以满足生产要求。随着科技的发展,目前在加工非球面元件方面已有了较大地进步,一般大尺寸非球面元件的制造采用的是计算机控制光学表面成型技术(CCOS),小元件生产使用是直接精密模压成型的方式,尤其是直径小于 15mm 的非球面透镜。

直接模压成型光学玻璃对压型用的模具具有较高的要求。一般传统的光学玻璃的软化温度大多在 500~700℃(近年来开发的环保玻璃的软化温度有增无减,大多在 600~700℃),进行模压的温度通常超过玻璃的软化温度 50~60℃,也就是说在 650℃ 以上才能进行模压。压型用的精密模具易损伤,使用寿命很低,在生产环节中压型模具所占的成本是最高的。模压光学玻璃的厂商在模具上的成本投入直接影响产品市场。为解决这个问题,国外公司研制生产了适宜于精密模压成型的低软化点温度的光学玻璃,使玻璃的软化温度降到了 600℃ 以下,从而可延长模具的使用寿命,可达到降低成本的目的。

日本和美国在低熔点玻璃和非球面压型研究方面起步较早,技术水平较先进。近年来,韩国的 LG 和 Samsung 等公司也开始研究生产低熔点玻璃。美国的康宁公司是美国的主要生产厂商,日本的 HOYA, OHARA 和 Sumita 是日本的主要生产厂商。日本的 Sumita 公司最近几年发展很快,该公司的低熔点产品牌号、生产数量都是最多的。

从搜集到的资料来看,日本的 HOYA 公司所提供的商用低软化点玻璃共有 10 个牌号,在其最新的产品目录中公布了 7 个牌号,分别为 M-BACD5N, M-BACD12, M-LAC130, M-LAF81, M-NBF1, M-NBFD130 和 M-NBFD82。日本的 OHARA 公司所提供的商用低软化点玻璃在其产品目录中共有 10 个牌号,分别为 L-BSL7, L-PHL1, L-PHL2, L-BAL35, L-BAL42, L-TIM28, L-LAL12, L-LAL13, L-LAM69 和 LAH53。牌号最多的公司是日本的 Sumita 公司,共有 20 多个牌号,可提供 PSK50, PSK60, VC79, VC78, CSK12, CD120CD45, K-PSFn3 和 K-PSFn1 等牌号。各公司主要以生产 Fine Gob 材料(精密压型的预制件)为主。

从日本和美国的光学玻璃生产厂商来看,在研制、生产方面方兴未艾,市场需求也越来越大。随着数码相机的普及以及可拍照彩屏手机的兴起,尤其

是 130 万以上像数的可拍照手机逐步成为未来的主流,可以预测,用于非球面透镜的低熔点光学玻璃的市场需求将会得到迅速的增长。在中国大陆和台湾几个厂家中,几年前就已开始开发非球面模压成型,中国大陆的非球面加工也开始起步。在 2002 年 3 月,第一个非球面光学元件产业化基地在中国昆明建成,现已开始产业化生产。但低熔点光学玻璃的研发生产尚处于起步阶段,成都光明公司作为中国最大最先进的光学材料生产厂家,其低熔点玻璃的开发已取得初步成功,现已有数个牌号正处于中试阶段。

## 7 硬磁盘玻璃基片

目前用于制造磁盘基片的材料有塑料、金属、金属合金、碳、陶瓷、玻璃、微晶玻璃、玻璃陶瓷等,但主要使用的是塑料、金属合金、微晶玻璃、玻璃、玻璃陶瓷。光盘所用的基片主要是塑料,而硬盘基片主要是铝合金和玻璃。

玻璃基板是在人们放弃微晶玻璃后首选的用来代替 NiP/AL 基板的材料。由于玻璃的刚度大,适合制造薄盘,所以还可以省掉 NiP 层。加之玻璃在宏观上是均匀的,抛光时无塑性变形,能得到非常光滑的表面,可保证磁头在较低的飞行高度上,可提高盘片的储存密度。但由于玻璃是一种脆性材料,玻璃表面的微裂纹在高速旋转中可能会扩展而引起玻璃开裂。通过离子交换来钢化玻璃基盘,使玻璃表面形成一应力层,可钝化裂纹尖端,阻止裂纹扩展,提高强度,可成为理想的用来取代 NiP/AL 基板的材料。强化后的玻璃在进一步薄片化时,增强层会受到影响。由于玻璃中含有碱金属,所以成膜性能差,在应力作用下碱离子发生迁移,使得力学性能和表面性能恶化。

为了解决玻璃基盘在减薄以后易碎的问题,一些公司和厂商采用了玻璃-陶瓷材料。例如 Dow Corning 的 MemCor 产品,这种产品是通过在玻璃中加入陶瓷来降低破裂的可能性。为了得到高比弹性模数或弹性模量玻璃材料,各国的许多公司和厂商研究的结果主要有两种:用离子交换法来钢化玻璃基板;不含碱金属离子的玻璃基板。

### 7.1 化学钢化玻璃基盘

采用离子交换增强法可以改变玻璃基板表面的结构特性,使其产生压缩应力,使玻璃强度增加。

离子交换法主要是以一种半径较大的离子取代玻璃中相应半径较小的离子,可导致玻璃尤其是玻璃表面的结构发生变化。半径较大的离子挤进半径较小的离子位置,形成体积膨胀,使其产生压缩应

力,此压缩应力有利于抑制使玻璃破裂的张力。一般离子交换所产生的压缩应力层的厚度约为  $75\mu\text{m}$ ,可以使玻璃的强度增强,从而满足使用要求。用离子交换法强化的玻璃基板,它所形成的应力层,特别是双面强化的基板,在受力不均匀时容易破裂。

### 7.2 不含碱金属离子的玻璃基板

此基板材料由于不含碱金属离子,不进行离子交换,因此提高了玻璃本身的比弹性模量或使弹性模量成为开发的重点。例如在 HOYA 公司的 CN97191572.5 专利中认为,在引入大量的  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Y203, MgO 和  $\text{TiO}_2$  之后,稀土金属氧化物对提高玻璃的杨氏模量会起很大的作用。

目前玻璃基板的生产一般采用两种方式:模压成型和板料成型。从目前所掌握的市场、价格和技术预测的信息来看,基板的发展趋势是:

(1) 磁盘基盘的表面粗糙度要求越来越细,即  $0.4\mu\text{m}$  以下将成为基本要求;

(2) 随着磁盘基盘厚度的日益减薄,对盘片强度的要求会越来越高;

(3) 目前所供应的 3.5 英寸 (84mm) 磁盘的盘片占主流;

(4) 铝盘的需求会下降,玻璃盘片比例将上升;

(5) 2.5~3.0 英寸 (65~75mm) 磁盘的盘片将是下一轮的竞争焦点;

(6) 2.0 英寸或以下 ( $\leq 48\text{mm}$ ) 磁盘的基盘是玻璃基盘,需求量不会太大,但会逐渐增加;

(7) 玻璃基盘的价格将会持续下降。

## 8 其它研究方向

未来新型光学玻璃,包括未来光学和光电子等光电信息技术领域中可能应用到的光学玻璃、电子玻璃、半导体玻璃陶瓷、激光玻璃、I 线高均匀玻璃、高透过低光学系数玻璃、DWDM 薄膜滤光片、玻璃陶瓷衬基、超低膨胀玻璃陶瓷、玻璃光盘(用于磁头浮动测试)、PLC 用玻璃陶瓷衬基和负热膨胀玻璃陶瓷等,这些产品在国外的一些大公司正在开发研究,部分产品已开始应用。

## 9 结 论

在进入 21 世纪后,随着光电子信息产品的迅猛发展和更新换代,光学及光电子行业的材料研究进入了一个全新的时代。特别是近些年来,由于新型光电对抗武器、高精密度数码摄像、光存储、液晶显示等光电子产品的飞速发展,所以在光学仪器中对光学元件的轻量化、小型化和高性能化等技术指标提

(下转第 213 页)

因而

$$FSR_{\text{复}} = q_1 \frac{c}{nL_1} = q_2 \frac{c}{nL_2} \quad (4)$$

从式(4)可以看出,扩大复合腔的 FSR 有两种方法:一是使两个环形谐振腔的腔长相差非常小,此时有

$$FSR_{\text{复}} = \frac{c}{n\Delta L} \quad (5)$$

从式(5)可以看出,复合腔的 FSR 与两个谐振腔之间的腔长差  $\Delta L$  成反比,只要使  $\Delta L$  非常小,就能得到相当大的 FSR。例如,当两腔长差为 1mm 时,谐振腔的纵模间隔被加大到了 200GHz;二是使两个谐振腔中的其中一个非常小,此时复合腔的 FSR 近似于在极短时间时谐振腔对应的 FSR。

$$FSR_{\text{复}} = FSR_{\text{min}}(L_1, L_2) \quad (6)$$

在这种情况下,可以采用较长的主谐振腔来得到较大的增益;采用腔长极短的另一个谐振腔来得到较大的纵模间隔,从而实现单纵模激光输出。

### 3 实验结构与结果

根据以上分析,设计了如图 2 所示的光纤激光器结构。

光路由 980nm/1550 nm 波长的 WDM、长度为 2m 和掺杂浓度为 900/10<sup>6</sup> 的掺铒光纤、光隔离器、环形腔滤波器和光比为 1:9 的耦合器组成。主谐振腔的长度为 14.2m。波长为 980nm 的泵浦光由 WDM 引入谐振腔,1:9 的耦合器作为信号输出部件将谐振腔内的 10% 的能量输出。图中的 RRF 为光纤环形腔滤波器,这里使用了 3 个光纤环形腔滤波器,光纤环的周长均为 2m,与主谐振腔一起构成复合腔。在工艺上保证 3 个光纤环形腔滤波器的腔长相差 1~2mm。这样的话,复合腔的纵模间隔被加宽到了纳米量级,掺铒光纤在 40nm 的荧光谱线范围内只存在几个可能起振的模

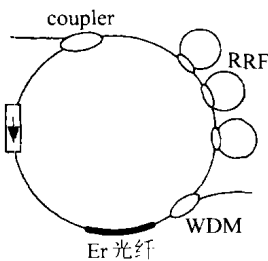


图 2 光纤激光器结构

式。由于模式的竞争,所以完全可以实现单模输出。

从光谱仪(分辨力为 0.1nm)观察该激光器的输出结果可以看出,当激光的波长为 1562nm 时,带宽为 3dB(小于 0.1nm),达到了光谱仪的极限分辨力。该激光器在 34mW 的泵浦条件下,其输出功率能够达到 1mW。

根据测量的结果绘制了如图 3 所示的光纤激光器泵浦功率与输出功率的关系曲线。可以看出,光纤激光器的阈值为 5mW,斜率效率为 4%。在所测量的范围内,激光器泵浦功率与输出功率具有良好的线性关系。

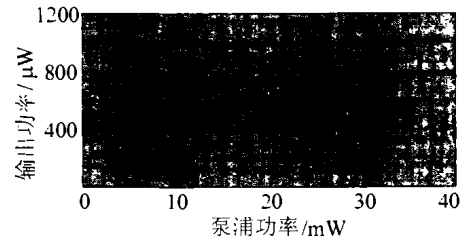


图 3 光纤激光器泵浦-输出关系曲线

### 4 结论

在分析光纤复合环形腔单模机制的基础上,提出并实验了一种新颖的光纤复合环形腔结构,并得到了单模的激光输出。该激光器为全光纤结构,具有结构简单、易于实现等优点。在未来的研究中,可以在此基础上研究具有自适应功率控制和腔长稳定的复合环形腔激光器的双向谐振输出。该激光器有望应用到光纤激光陀螺系统中。

#### 参考文献:

- [1] 郭玉彬,菊池和朗. 基于光纤 Bragg 光栅的掺铒光纤激光器[J]. 中国激光, 2000, 27(7): 581~585.
- [2] Romma Kuyan, Seung Kwan Kim, Byoung Yoon Kim. Bidirectional single-mode Er-doped fiber ring laser [J]. IEEE Transactions on Photonics Technol Lett, 1996, 8(12):1624~1626.
- [3] 彭江得,陈晓鹏,刘小明,等. 复合腔全光纤环形激光器单纵模双向同时激射的实验研究[J]. 光学学报, 1998, 18(10): 1412~1416.
- [4] Jianluo Zhang, Chao-Yu Yue, Gregory W schinn, et al. Stable single-mode compound-ring erbium-doped fiber laser [J]. Journal of Lightwave Technology, 1996, 14(1): 104~109.
- [5] Zyskind J L, Sulhoff J W, Sun Y, et al. Single mode doide-pumped tunable erbium-doped fibre laser with linewidth less than 5.5kHz [J]. Electronics Letters, 1991, 27(7): 2148~2149.

(上接第 211 页)

出了更高的要求,对光学玻璃的功能化也提出了新的要求。光学材料已经向高精密、多功能的光电信息材料方向发展。其中用于液晶显示基板的高精密薄板玻璃、高品质镧系光学玻璃生产工艺、低熔点光学玻璃、非球面压型工艺、环保型光学玻璃、高密度光磁盘玻璃、磷酸盐光学玻璃、热成像用红外玻璃、微光夜视用光学玻璃、特种光纤玻璃,梯度折射率玻璃、磁光和声光玻璃等,都是国外近些年来开发生产

的新型光学材料和先进的生产工艺。这些技术的创新成果满足了军民高科技的发展需要。

我国在新型光学光电信息材料发展方面与国外相比还存在着较大的差距,其中液晶显示基板的高精密薄板玻璃、低熔点光学玻璃、非球面压型工艺、磷酸盐光学玻璃、高密度光磁盘玻璃在国内还处于空白;环保型光学玻璃、镧系光学玻璃的品种和质量及熔炼工艺技术还有待进一步提高,很多产品还有待进一步开发。