

提出了把频率作为附加的存储因素,用光谱烧孔(Spectral hole burning)的方法,在同一空间的光斑上可将存储密度提高千倍以上。

光子存储的另一种方式为双光子三维存储。双光束以 90° 相交移动,实现三维存储。双光子的激发过程十分类似上述“光谱烧孔”。因为是电子跃迁过程,所以记录的速度应该是快的。存储介质可用不同方法做成多层薄膜。光子存储材料的记录时间应在纳秒(ns),记录功率也应该是低的($\sim \text{nJ}/\text{cm}^2$)。要使这些光子存储材料实用化,必须解决工作温度低、存储寿命短及存取循环过程中抗疲劳性差等问题。

五、信息存储中数据传输速率

在今后海量数据信息存储中,信息的存入与取出速率要求越来越高。半导体内存储器的数据存取时间希望从微秒降至纳秒量级,而外存储器的数据存取时间能从毫秒降至微秒量级。

磁记录存储是一个物理过程,磁畴形成和消失的时间在纳秒(ns)以内,是足够快的,信息存取的速率决定于驱动器的机械和电子系统,如最近硬盘机采用动态轴马达(FDBM)使电机转速提高到 10 000 r. p. m. 以上,使数据传输率达 500 Mb/s 以上。

与磁存储技术相比较,光盘存储技术存在着数据传输率偏低的缺点。目前最先进的可擦重写光盘驱动器的数据存取时间也在 20ms 以上。它主要受到光头重量太大、光盘转速较低,以及目前商品的擦重写光盘驱动器还不能直接重写等限制。提高光盘存储的数据传输率技术的主要方向为减轻光头重量、简化结构,使光头实现光电集成化;借用磁头飞行技术采用薄膜飞行光头;实现可擦重写过程中的直接重写技术;提高光盘驱动器的转速和光盘的写、擦的响应时间;改进数据编码和信号处理;采用多光头记录和读出等,从而使光存储的数据传输速率达到 100 Mb/s。

参考文献

- [1] 干福熹,光电子技术和产业的发展,周光召、朱光亚主编,共同走向科学,新华出版社,北京,1996,364~375
- [2] Strasser, G., "Storage Media, What's ahead", Layer, 1996(2)
- [3] 王荫君,信息存储的现状和未来发展,物理学进展,1997(17): 150~158
- [4] 干福熹,新型光存储材料、器件和技术,张焘主编,科学前沿与未来,科学出版社,北京,1996,125
- [5] 干福熹,光子学的发展对当代信息技术的影响,中国科学院院刊,1998(4): 268~271。
- [6] 干福熹,光子学材料及其发展,材料科学与工程,1998,16(2): 1~8 (责任编辑 王宏章)

科技动态

国家自然科学基金重大项目“生命科学中的电化学分析和分子光谱分析”取得一系列首创性成果

1993 年启动的国家自然科学基金重大项目“生命科学中的电化学分析和分子光谱分析”以电化学和分子光谱方法为主,对与生命科学相关的基础理论进行了较深入的研究,创建了一批与生命科学有关的测试新方法、新技术,突破了一些分析疑难问题,取得了许多首创性的成果。

1. 在生物活性物质的分子光谱分析研究方面 对生物大分子(蛋白质、核酸)的光谱探针与生物大分子的结合机理进行了较深入的研究,首次将光散射技术应用于生物大分子分析。研制成功多种药物、激素和毒剂的多克隆或单克隆抗体,有些为国际上首次制得,建立了这些化合物的新型时间分辨荧光免疫分析方法;提出了几种对 DNA 可以进行高灵敏、高选择性结构表征或定量测定的发光探针体系。

2. 在生物活性物质的电化学分析研究方面 用分子设计构造的仿生界面打开了多种蛋白质封闭的电话

性中心,建立了这类物质的直接电化学分析法;通过分子自组装、衍生、电聚和掺杂,研制成近 30 种性能精良的修饰电极及具有分子识别功能的分子“开关”器件,并由此建立了一系列相应的高灵敏、高选择的生物分子电化学分析法。用等离子刻蚀技术制成尖端直径可小至 30 纳米的超微柱电极(这是目前已见文献报道的最小电极尖端),继而制成超微盘电极,用于单个细胞内神经递质多巴胺的动态测定获得成功。在免疫分析中引入用金属离子代替天然酶作底物催化剂的新概念,提出了一系列用金属离子、非放射性多碘化合物和敏化红细胞标记并偶合催化放大作用的电化学免疫分析新技术。

3. 在生物膜功能的电化学模拟研究方面 首次将拓扑指数法引入液-液界面研究中,提出了一种新的制备支撑双层磷脂膜的方法——涂抹冷冻法,此法简便易行,制备的膜稳定性好、寿命长以及膜中不含有机溶剂,

(下转第 10 页)

表3 地面区域参数表

区 域	地缘半径	每个蜂窝 小区面积	用户终端 天线增益	边参仰角
城市覆盖区(UAC)	40km	7.2km ²	3kBi	30°
市郊覆盖区(SAC)	125km	63km ²	23dBi	10°
乡村覆盖区(RAC)	546km	130km ²	36dBi	0°

四、难点与风险

高空平台的概念并不是最近提出来的,早在1972年,美国就在军事项目进行概念探索,洛克希德公司于1982年完成可行性研究,平台试验飞行一直在进行中,但是迄今尚无一个可演示的平台出现,这是什么原因呢?

1. 平流层大气环境数据需要进一步收集、充实、细化和补充

国际上对平流层的大气环境已经进行了相当久的研究、积累了大量数据,但对阵风数据,如延续数分钟至数小时的数据尚不足,因此存在着导致瞬时信息流中断的风险。

我国上空的数据基本空白,如风场、大气密度分析、臭氧层和紫外线辐射参数、电磁波,尤其是47GHz与激光传输衰落特性等。

2. 平流层平台的囊体材料、太阳能电池基板材料及飞艇结构材料性能等有待提高与突破

这些材料要求做到强度高、漏氦率低、质量轻(250g/m²),抗紫外线、高能粒子辐射,抗迎光面与背光面的巨大温差引起的热疲劳与老化,有利于解决太阳能电池板的超轻、超薄、高强度焊接与散热问题。

3. 高效、可靠、长驻空的储能装置尚未解决

平台需要储存几百千瓦的电可供日蚀与晚间使用。目前比能最高的燃料电池(1kw·hr/kg)尚不能长时可靠工作;可长期多次充放电的锂离子电池

虽能满足长时可靠工作需要,但比能较低(100~150W·hr/kg),重量过大,也难以满足需要。

4. 平台的位置保持、姿态稳定与推进技术尚待开发

平台是一个庞大、柔性、漂浮的钝体,工作在低密度空气环境中,其位置保持、姿态稳定与推进技术不能直接移用航天、航空的成熟技术,必须依照载荷需求,研究开发相应的优化技术。

5. 开发与高空平台环境相匹配的任务电子系统

平台的有效载荷是任务电子系统的设施,必须与平台的能源、动力、温度、压力、保稳等支持系统相适应,必须与地面系统以及其他如卫星系统相兼容,从而构成能互连互操作的综合信息基础结构,以完成使命与任何要求。解决以上难点,大多需要从基础性研究着手,我国应积极安排有关科研院所、学校开展有关的研究与论证,包括民用与军用各方面的应用研究。同时也应充分利用我国改革开放环境,与外商和国外研究机构接触,探讨技术合作与引进的可能性。

五、小 结

平流层平台概念的新生是信息革命继续深入的结果,一方面信息基础设施的发展要求扩大无线宽带容量,以满足容纳2003年可能的3亿因特网用户及其高速万维网的冲浪要求,另一方面又要填平发达国家与发展中国家的信息鸿沟,提供性能价格比可承受的服务。平流层平台技术构想一经提出,就受到各方面的热烈欢迎。信息技术、材料技术、能源技术、推进技术、控制技术等的进步与汇聚为平台的实现打下了基础。尽管当前还存在这个问题,但可以相信,这些问题都将得到克服,一颗可与卫星和光纤相比拟的高技术新星将在地平线上升起。
(责任编辑 蔡德诚)

(上接第7页)

将广泛应用于生理学及电化学方面的研究。

4. 微量稀土元素在植物生理作用中的电化学分析研究方面 开展了模拟生物膜双层类脂膜和酶催化反应研究,用叶绿素水溶液电化学分析法,从稀土-β二酮一半花青嵌入膜中得到了目前最大的光电效应及最大的光电流;用计时法测出了谷氨酸脱氢酶的活性和动力学参数,说明当稀土浓度小于10⁻⁶mol/l时有促活作用;用微分脉冲、循环伏安法测得稀土对乳酸脱氢酶有抑制作用。

5. 几类传感器的基础及应用研究方法 研制成功限域晶体电传感器、单晶压电传感器和超高频液声传感

器,将电压晶体用于血液流变学研究。进行了压电微生物传感器和生物免疫压电传感器的研究,建立了多种医学微生物和工业微生物压电传感技术新方法。在光导纤维传感器和光导纤维生物传感器的研究中,建立和发展了若干光纤化学和生物传感器新的分子识别体系,合成了一种新的癌细胞标记物,是细胞免疫分析的一大突破。

4年来,该项研究共发表论文516篇,其中在国际学术期刊上发表251篇;出版专著2本;获得部委(省)级一等奖2项,二等奖1项,三等奖2项;培养博士后12人,博士49人,硕士77人。(国家自然科学基金委供稿)