

长为 1.34 nm 时获得 34% 的高反射率.

我们研究的多层膜单色器也已进入实用阶段,无论是长波还是短波,均得到很好的利用.

参 考 文 献

[1] E. Spiller, *Appl. Phys. Lett.*, **20**(1972), 234.

[2] T. W. Barbee et al., *Proc. SPIE*, **563**(1985), 2.

[3] J. M. Slaughter et al., *Proc. SPIE*, **1160**(1989), 235.

[4] F. Shaefers et al., *Proc. SPIE*, **984**(1988), 23.

[5] R. Catura et al., *Proc. SPIE*, **984**(1988), 214.

[6] E. Spiller et al., *Optical Engineering*, **30**(1991), 1008.

[7] Cui Mingqi, Miao Jianwei et al., *Nucl. Inst. Meth. in Phys. Res.*, **A359**(1995), 151.

[8] Miao Jianwei, Cui Mingqi et al., *ACTA PHYSICS SINICA*(物理学报海外版), **4**(1995), 130.

北京同步辐射装置3B1B 光束线和生物光谱实验站*

王 渭 管宇明

(中国科学院高能物理研究所, 北京 100039)

李崇慈 张志英 盛毅

(中国农业大学应用物理系, 北京 100094)

赵南生

(北京天文馆, 北京 100044)

3B1B 光束线是北京同步辐射装置(BSRF) 3B1 光刻束线的一条分支束线,其光路和布局如图 1 所示.从北京正负电子对撞机(BEPC)

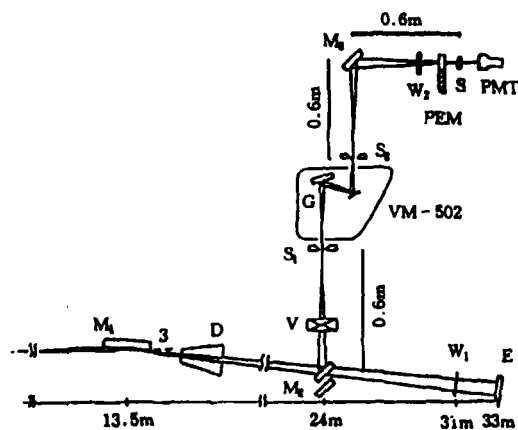


图1 3B1B 光束线光路图

储存环 3B1 弯转磁铁处引出的同步辐射水平线偏振光,光源水平方向发散角为 ± 3.75 mrad, 竖直方向发散角为 ± 0.2 mrad, 在距源 13.5m

处由一块柱面准直扫描镜 M_1 反射后,水平方向的汇聚角为 ± 1.25 mrad, 竖直方向发散角不变.在距源 24 m 处,有一块可升降的旋转抛物面反射镜 M_2 . 它降下时,光通过供其他实验站使用;升起时,将光反射聚焦于上方 0.6 m 处生物光学实验站光栅单色器的入射狭缝 S_1 上,经单色器单色化后,由出射狭缝 S_2 射出,再由 S_2 上方 0.6 m 处的旋转椭球面反射镜 M_3 反射后,聚焦于水平 0.6 m 处的样品点 S 处.

3B1B 光束线的主要参数如下:

(1)光子波长可调范围: 170 — 500 nm.

(2)单色器: ARC VM-502 0.2 m Seya-Namioka 型像差校正凹面全息光栅(1200 G/mm).

(3)波长调整范围: < 30 nm — $2.2 \mu\text{m}$.

(4)聚焦光斑尺寸: $2.66 \text{ mm}(H) \times 0.54 \text{ mm}(V)$.

* 1995年7月26日收到.

(5) 光束线真空度: 1×10^{-4} Pa .

(6) 样品室真空度: 1 Pa .

在光束线镜箱和样品室之间,由密封的氟化钙窗口隔离,氟化钙的透光范围是 130 nm 到 8.7 μm , 这样既可以透过真空紫外光、紫外光、可见光和红外光,又可以在样品室更换样品、暴露大气的情况下,使光束线的真空不受影响. 样品室配有独立的机械泵真空系统,可方便地在大气和低真空(1 Pa)状态间切换,以满足不同的实验需求. 样品室后部安装有光电倍增管等探测器,用以获取透射光信号.

3B1B 光束线的能谱如图 2 所示. 谱中出现低谷是由于窗口材料的吸收和光电倍增管的响应等原因造成的.

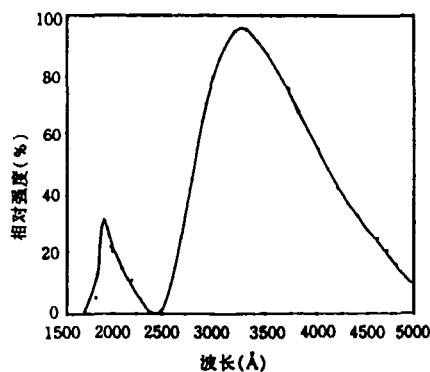


图2 3B1B 光束线光谱图

3B1B 生物光谱实验站主要由光束线、单色器、光弹高调制器、样品室、光电倍增管、微弱信号放大器、锁相放大器和计算机等设备组成,构成一台同步辐射圆二色谱仪,其结构框图如3所示.

同步辐射线偏振光经单色器单色化后,由光弹调制器(PEM)利用光弹效应将线偏振光调制为高频振荡的左旋和右旋圆偏振光,再照射到样品上.若是手性样品,由于圆二色性,样品对左旋和右旋圆偏振光的吸收不同,这个吸收的差值信号由光电倍增管、微弱信号放大器和锁相放大器等一系列电子学设备处理,就获得了圆二色信号,通常用

$$\Delta A_{\text{CD}}(\lambda) = A_{\text{L}}(\lambda) - A_{\text{D}}(\lambda)$$

表示,式中 $A_{\text{L}}(\lambda)$ 和 $A_{\text{D}}(\lambda)$ 分别是样品对左旋与右旋圆偏振光的吸收系数,其差值 $\Delta A_{\text{CD}}(\lambda)$ 即为圆二色值.为了捕捉到这种非常微弱的圆二色信号(为普通吸收谱强度的万分之一),我们重新设计制造了微弱信号前置放大器,采用多级选频,交、直流分路放大的原理,使 CD 信号由 μV 级提高到 mV 级,同时找到了提高信噪比的办法,再通过锁相放大器就得到稳定的 CD 信号.对不同波长,样品的圆二色值也不同,计算机控制单色器对波长扫描,即可得到圆二色谱.利用计算机数据自动采集系统,可以在线监测,或实时在记录仪上画出 CD 曲线,也可将所需数据采集存储起来,供离线分析.

近年来,中国农业大学、北京天文馆、中国科学院植物研究所等单位和我们在该站已测量了十多种手性生物和药物样品的圆二色谱,并首次在国内利用同步辐射光,成功地获取了从菠菜中提取的具有生物活性的捕光色素 LHC-2 的 CD 谱(图 4).得到了不同对映体组分的丙氨酸对(Alanine)的消旋曲线(图 5).由此可找出氨基酸对映体组分与 CD 谱物理参数之间的对应关系,从而为测定氨基酸对映体比找到了一种新的方法.我们知道,在自然界中, D 型氨基酸和 L 型氨基酸两种对映异构体几乎均等存在,而在生物体中含有的氨基酸大多是 L 型的.近年来已有一些关于在生物体中发现有 D 型氨基酸的报道.生物体中 D 型氨基酸是如何产生的? D 型氨基酸对生物(特别是对人类)的疾病病因和衰老机制有何制约关系?氨基酸的消旋反应是否是生物体中 D 型氨基酸的重要来源之一?这许多问题都急待研究解答.我们将进一步研究氨基酸的消旋反应与生物分子对称性破缺的关系,这在生物学基础研究和医学研究都具有重要的意义.我们还将把该站进一步扩建为磁圆二色谱实验站,大大扩展研究领域.

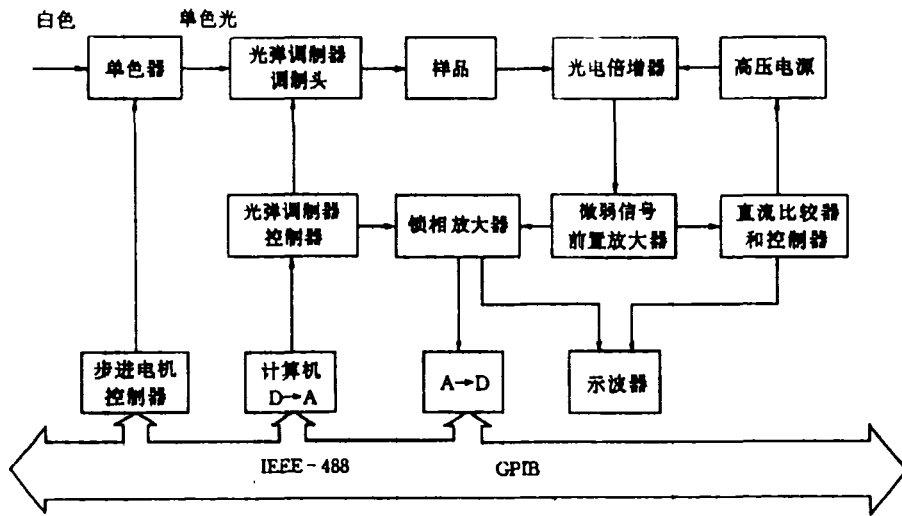


图3 3B1B圆二色谱仪框图

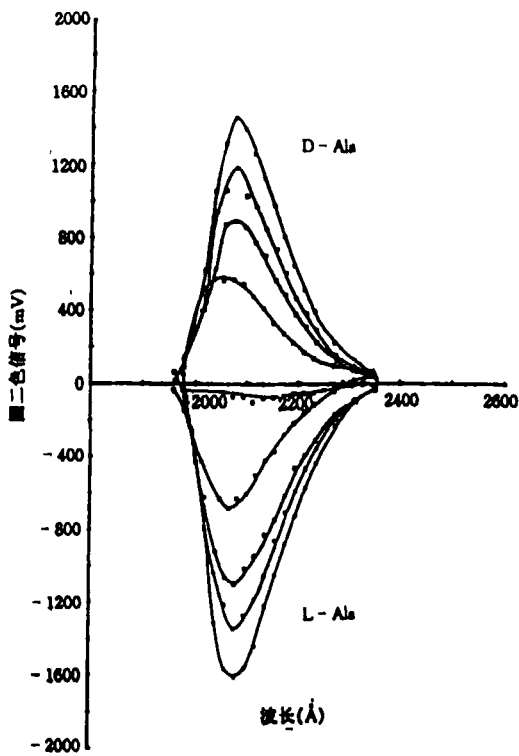


图5 丙氨酸消旋圆二色谱线

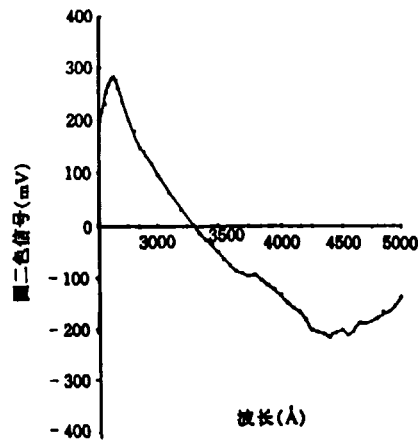


图4 活性捕光色素 LHC-2 的圆二色谱

参 考 文 献

- [1] 王 渭、李崇慈、赵南生等, 光谱学与光谱分析, 15-3 (1995), 113.
- [2] J. C. Sutherland et al., *Nucl. Instr. and Meth.*, 195 (1982), 375.
- [3] S. Abdus, *Phys. Lett. B*, 288(1992), 153.