近红外光谱仪在饲料分析中的应用

高飞　张志伟

（北京晨辉日升光电技术有限公司　010-84574046）

www.bjlaser.net　　Email: sales@bjlaser.com

摘要：近红外光谱在饲料分析上的优势是测定快速、一次可同时测量多个指标，无需化学试剂，预测消化率不需要进行生物学实验。北京晨辉日升光电技术有限公司独家代理美国 BaySpec 公司的微小型、超高性价比的 Super Garnut™ 系列近红外光谱仪是饲料分析中的有效工具。

1. 引言

近红外光谱仪使用 700nm-2500nm 的红外光，其对饲料样品的测定主要是根据饲料样品中的有机成分对近红外光的吸收。近红外光谱技术不仅能测定饲料中的微量成分，如氨基酸、维生素、有毒有害物质，还已向饲料营养价值评定方面发展，如测定可消化的氨基酸、消化能、代谢能、预测动物的反映（动物的采食量、消化率）等。

2. 具体应用

2.1 饲料水分、粗蛋白的测定

2.2 粗纤维、粗灰分含量的测定

2.3 氨基酸含量的测定

2.4 饲料可消化氨基酸含量的测定

2.5 饲料有效能值的测定

2.6 饲料有害有毒成分的测定

2.7 饲料矿物元素含量的测定

2.8 粗饲料品质的测定

3. 光谱仪部分

BaySpec's Super Garnut™ 系列近红外光谱仪专为满足实际应用的挑战而设计的，具有卓越的性能、长期稳定性、结构紧凑和超低功耗的优点。得益于多年生产应用于通信行业的高体量光学通道监测仪器的经验，BaySpec 近红外光谱仪使用低成本的性能优异的元件，在仪器史上第一次使价格低廉、测试精确和耐用的光谱仪成为现实。

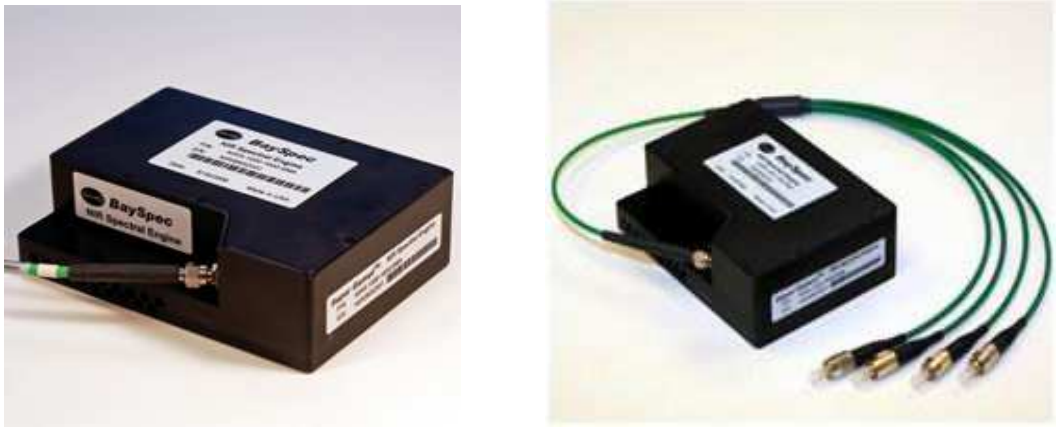

图 1. Super Garnut™ 系列近红外光谱仪外观图

Super Garnut™ 系列近红外光谱仪采用高效率的体相位光栅（Volume Phase Grating）作为光谱色散元件，并且使用超高灵敏性的 InGaAs 阵列探测器作为探测元件，因此提供了高速并行数据处理和连续光谱测量。该近红外光谱仪的输入采样端口可以根据客户的要求采用光纤或者狭缝。输入光信号经体相位光栅色散，然后聚焦到 InGaAs 阵列探测器。控制电路读取经处理后的数字信号以获取所需信息。用户即可以得到原始数据，也可以得到经处理的数据。

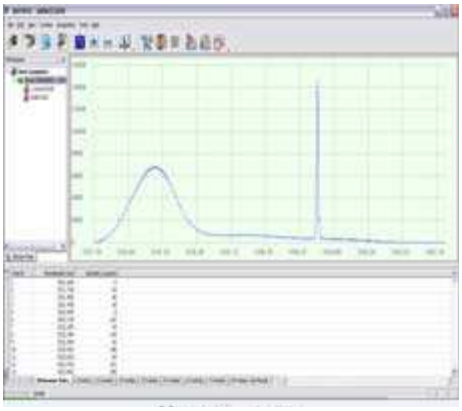

图 2. BaySpec “2020” GUI 软件界面

Super Garnut™ 系列近红外光谱仪的特征：毫秒量级快速相应时间，可实时获取光谱数据；采用无热设计，实现超低功耗和高稳定性；永久密封设计，确保在恶劣环境中稳定运行；可在很宽工作温度范围（-10℃至 40℃）内工作；可在 85%相对湿度的环境中工作；波长范围 800nm-2500nm；可以在现场用电池供电工作。

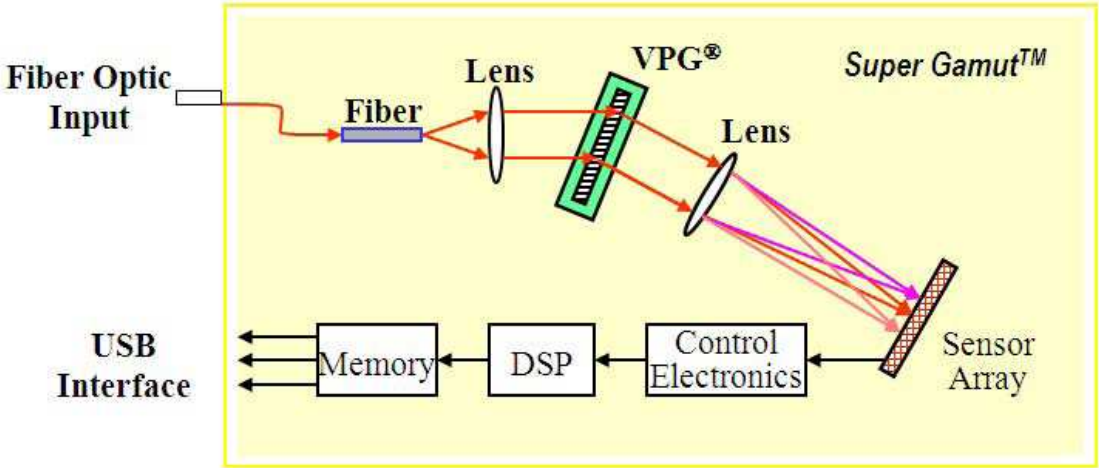

图 3. 光学平台设计（包括可选光纤接头和狭缝）

Super Garnut™ 系列近红外光谱仪主要设计优点：无活动元件、超可靠的体相位光栅、无热（TEC 关闭）工作方式或者温度控制方式、固体电路板、永久密封。

附:

技术指标:

参数	数据	单位
波长范围	875-1750, 1000-2200, 1000-2500 或客户定制	nm
光谱分辨率	5-30	nm
光学设计	Stigmatic 基于体相位光栅	
杂散光	0.05%	
探测器	TE 冷却 InGaAs	
工作温度	-10 至 40	℃
A/D 转换卡	16	位
永久密封	永久密封	
波长校准	工厂校准，与工作温度无关	
体积	88×110×39	mm^3
接口	USB, RS-232	
软件	BaySpec GUI package	
采样方式	光纤或者定做狭缝	