

NIR-T310 透射型近红外光谱仪

文档编号：PYN-NS2211

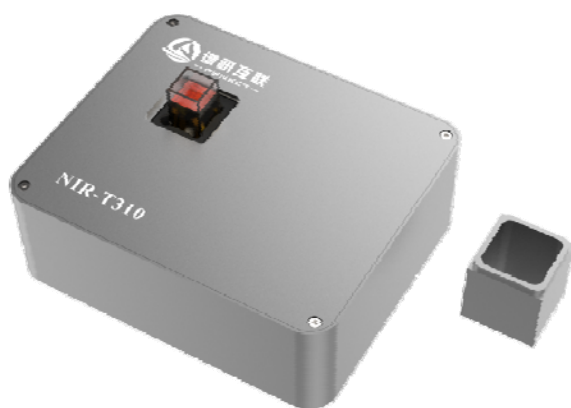
更新日期：2026 年 08 月 06 日

文档编写：沈玉杰（深圳谱研互联科技有限公司）

售前咨询：欧文妍（深圳谱研互联科技有限公司，手机 18002553482，微信 pynect_winter）

技术支持：欧文妍（深圳谱研互联科技有限公司）

一、产品简介



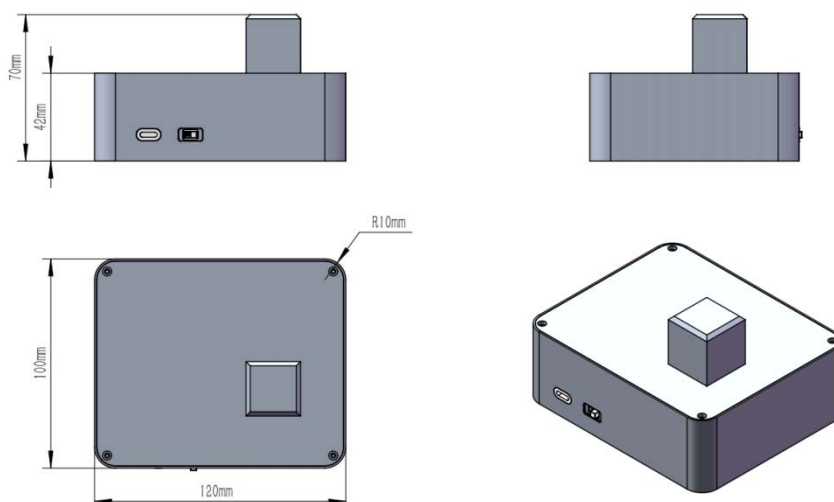
NIR-T310 透射型近红外光谱仪，波段范围 1350-2150nm，内置钨灯光源和 10mm 光程比色皿支架，可直接放置液体样品测量，用于液体透射测量场景，体积小便携度高。应用场景广泛，如食用油、汽油、饮料等检测。

该款是在 NIR-M-T11 裸板模组的基础上，增加了保护壳体，防止液体或手汗接触到电路板，对于非集成用户，如实验室或工业现场测量非常实用。此外，对于所有带壳体的型号，我司支持 LOGO 和型号等打标定制，用户可根据需要把要打标的内容发给我司，由美工设计人员先把效果图展示给用户确认后，再予以打标。

三、技术参数

属性	规格参数
产品型号	NIR-T310
波长范围	1350~2150nm
信噪比	3000:1 @ 2000nm
光学分辨率	Typ. 12nm
波长精度	Typ. ± 1 nm
探测器	1mm 标准 InGaAs（非制冷）
狭缝尺寸	1.8mm $\times$ 0.025mm
光源	内置 0.7W 钨丝灯
比色皿座	标准 10mm 比色皿座，含水样品建议 2mm 以内短光程
测量模式	比色皿透射率 / 吸光度
通讯接口	USB 或 UART 供电
供电方式	USB 或 UART 供电
供电要求	5V DC. Min. 0.5A DC.
工作温度	0-40 $^{\circ}\text{C}$ ， RH Max. 85%
外形尺寸	120mm $\times$ 100mm $\times$ 70mm
重量	以壳体和接口配置为准

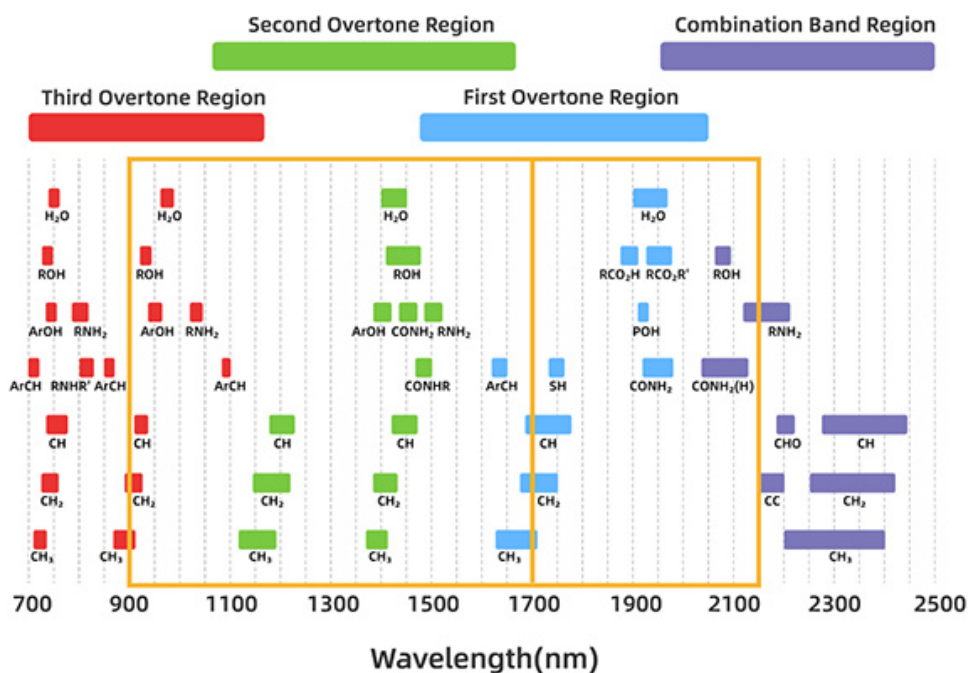
四、结构尺寸



五、原理介绍

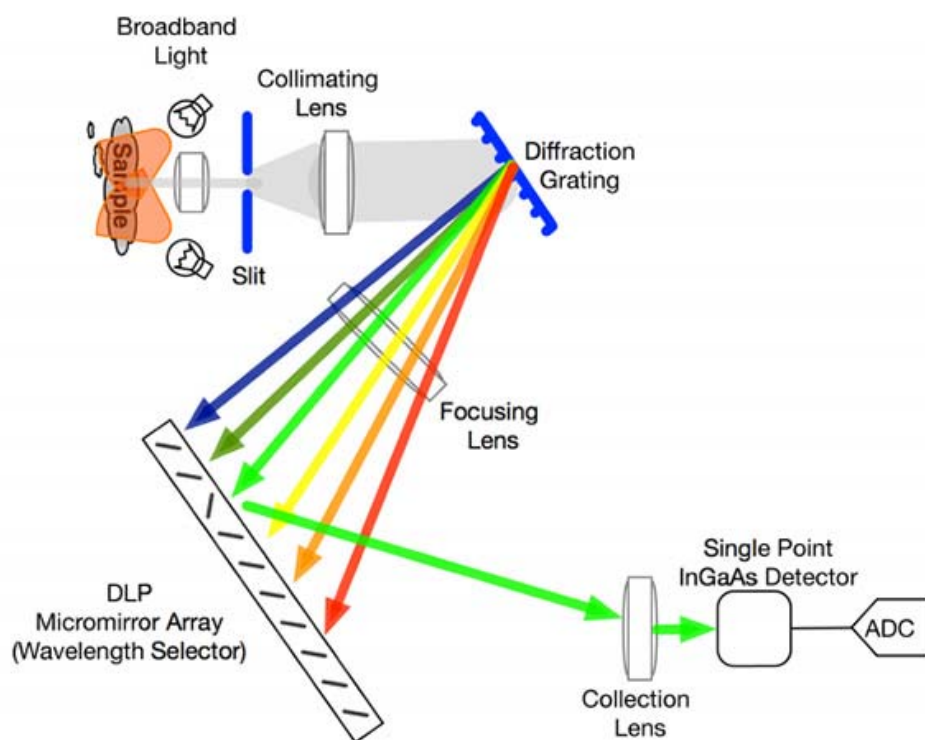
5.1 化学原理

当红外光照射物体时，若物体中的分子选择性吸收某些波长的光，则会产生吸收光谱，通过对特征光谱进行标定和建模，可实现被测样品的定性或定量分析。通常情况下，由分子基频振动产生的吸收光谱在中红外波段，对应光谱范围是 $2.5\text{-}25\mu\text{m}$ ，对应波数范围是 $4000\text{-}400\text{cm}^{-1}$ ；而分子振动的倍频或组合频产生的吸收光谱范围会落在近红外波长，对应波长范围是 $0.7\text{-}2.5\mu\text{m}$ （即 $700\text{-}2500\text{nm}$ ），对应波数范围是 $14825\text{-}4000\text{cm}^{-1}$ 。有机化合物中有很多含氢基团（X-H），而含氢基团的一倍频位于近红外区，因此，近红外测试效果最好的分子对象是含氢基团，主要基团如下图：



5.2 光路原理

本型号近红外光谱模组采用是光栅分光设计，光经过狭缝（Slit）并准直（Collimating）照射到光栅（Diffraction）上，由光栅分光后产生的不同波长的光，并排射到数字镜像阵列（DLP）反射镜，通过编程控制每个微型反射镜，依次把对应波长的光反射到单点 InGaAs 探测器上，再由 ADC 转换为数字信号并解析成光谱曲线。具体原理图如下：

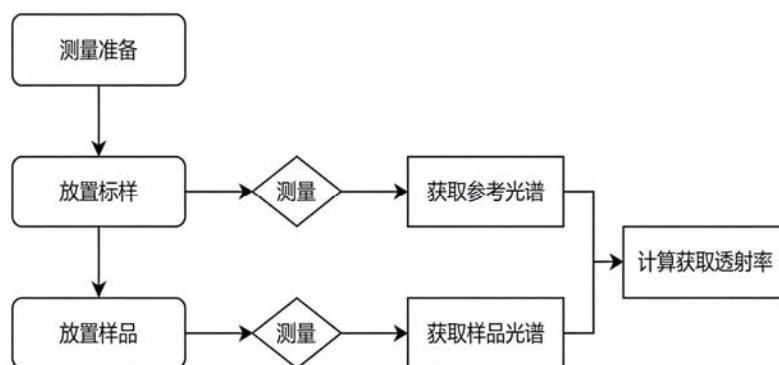


该光路最大的优势是把价格昂贵的传统线阵 InGaAs 探测器，用价格便宜的单点探测器替代，同时依托台湾中强光电在江苏昆山的投影仪模组精密生产线实现了量产化，把单价 10 万+的近红外光谱仪，做到单价 1 万+，进而让许多用不起的应用场景变成了可能。图中展示的是反射型光谱仪光路，把光源做了内置处理，从而避免了光纤接入和外置光源配备，使得体积变得非常小，很适合于手持设备集成开发。

六、测量原理

透射型近红外光谱仪适用于液体透射光谱测量，以下是透射率测量和计算过程，吸光度是由透射率（或反射率）进行数学变换后的表达。

透射率或吸光度的测量流程如下：



透射率的计算公式如下：

$$T(\lambda) = \frac{Sample(\lambda)}{Reference(\lambda)}$$

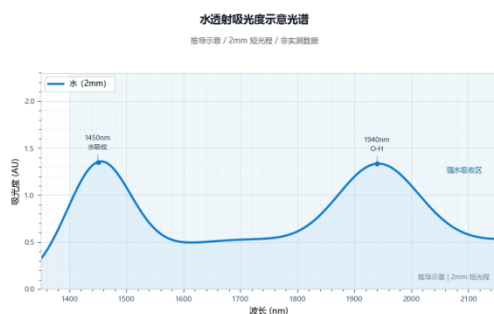
其中 T 表示透射率 (Transmittance)，Sample 是指样品光谱，Reference 是指参考光谱。

对透射率公式作数学变换可得到吸光度公式：

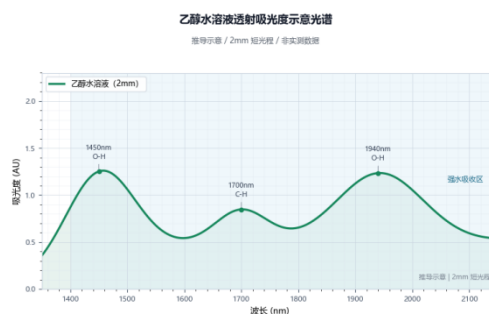
$$A(\lambda) = \lg \frac{1}{T(\lambda)} = \lg \frac{Reference(\lambda)}{Sample(\lambda)} = -\lg T(\lambda)$$

七、典型光谱

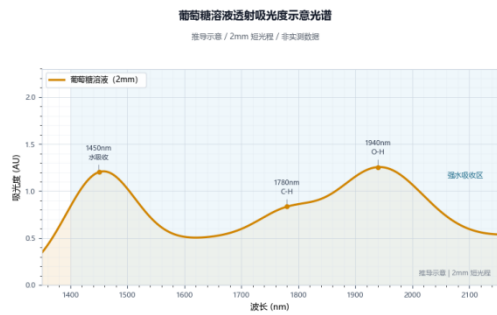
近红外光谱最常使用的是吸光度模式，如何由原始光谱图计算得出吸光度，可参见第六章测量原理。光谱数据的绝对吸光度不宜直接使用，应先做归一化等预处理。



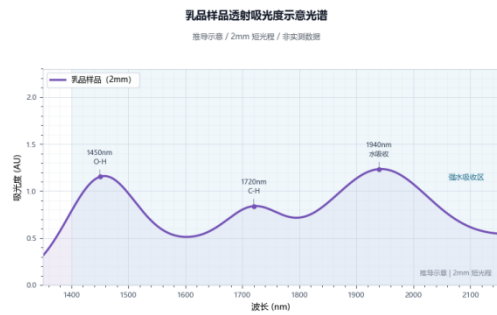
水吸光度示意光谱图



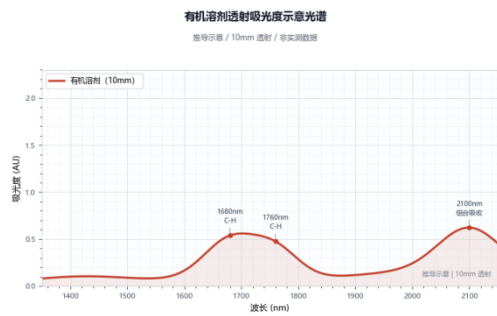
乙醇水溶液吸光度示意光谱图



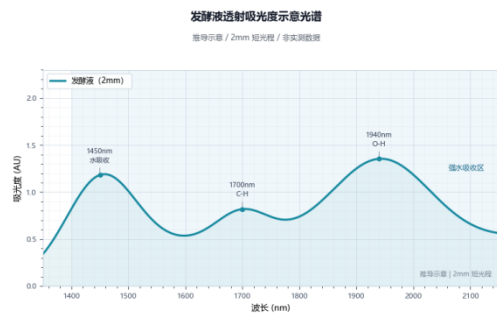
葡萄糖溶液吸光度示意光谱图



乳品样品吸光度示意光谱图



有机溶剂吸光度示意光谱图



发酵液吸光度示意光谱图