

BF3 辐射传感器



北京华益瑞科技有限公司

BF3 辐射传感器可以测量总辐射，散射辐射，以及日照时数，非常容易使用，无需定期调整，无需南北极比对。

独特设计

传感器为砖利设计，使用了阵列光电二极管，以及一个独立的计算机计算遮挡模型，从而实现入射辐射的测量。一个微型处理器计算总辐射和散射辐射，还可以判定出光照状态。

特点

- ※ 测量总辐射和散射辐射
- ※ 测量日照时数
- ※ 无需定期调整或南北极比对
- ※ 可以在任何纬度工作
- ※ 无移动部件，无遮挡环，无跟踪器跟踪需要
- ※ 输出可以设置为能量（瓦每平方米），PAR（微摩尔每平方米每秒），或者 Lux（勒克斯）

输出

总辐射和散射辐射分别输出两个模拟电压，光照状态为数字输出（逻辑电平或开关量）。三种输出可以连接一个适当的数据采集器上，比如 Delta-T 采集器 DL2e，或者其它数据采集器上。

应用

- ※ 气象
- ※ 太阳辐射研究
- ※ 日照时数

- ※ 建筑学和建筑物设计
- ※ 建筑物能量管理系统
- ※ 热平衡和自然光研究
- ※ 农艺和植物科学
- ※ PAR 测量
- ※ 冠层分析和模型

气象

BF3 传感器可以作为一个常规气象站的附加传感器，气象站采集器用于记录总辐射和散射辐射，以及日照时数，连接至采集器上的三个附加通道上。传感器通过内部的碱性电池供电，或者通过采集器的电池获取电源。数据被用于总辐射和散射辐射，以及日照时数。直接光柱辐射可以通过总辐射减去散射辐射获得，辐射输出单位可以被预先设置为能量，PAR 或照度。

设计和测试

光电二极管阵列砖利和计算机计算遮挡模型，保证了至少会有一个光点二极管总是完全暴露在光柱下，以及至少会有一个光电二极管会被完全遮挡住，无论太阳在天空中的任何位置。所有的光电二极管接收到的散射光数量是相等的。

内部的微型处理器扫描二极管的读数，判断出入射太阳辐射的总辐射和散射辐射，通过这些读数，微处理器计算出总辐射和散射辐射，这些数值都通过了预先校正。光照状态通过一个以实验为依据的运算法则计算出来。

BF3 通过了广泛的测试程序，Delta-T 和以及独立机构。一些测试结果在这里综述了，另外一些测试结果可以参阅更多的信息。

能量输出—Napier 大学

BF3 由 Tariq Muneer 教授在 Napier 国际日光监测站进行评估，在英国的爱丁堡，使用了两个 Kipp 的 CMP11 总辐射传感器作为参比，一个遮挡环，以及两个 Campbell-Stokes 光照记录仪。BF3 和其它仪器具有非常好的兼容性，当遮挡环不能正确调整时也可以识别出来。这也论证了 BF3 在测量上的技术优越性，避免了遮挡环的需求，以及人工调整的需求。

日照时数

WMO 定义大于 120 W.m^{-2} 的太阳直射光柱表示有日照，通过水平余弦校正传感器无法直接测量。但是，BF3 在 WMO 的标准范围内仅仅占用一小部分即可实现评估，使用的运算法则基于比率，优良值，直接散射辐射。

技术性能参数

BF3 精度和分辨率

BF3 适合用于室外自然光照下测量，在水平方向的自由视野内。人造光会产生有效位误差，如果 BF3 被建筑物挡住了直射光照，或者测量点有比较强烈的反射光，都会产生有效位误差。

	输出设置		
	光合有效辐射	能量	照度
单位	$\mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$	W.m^{-2}	klux
精度，总辐射	$\pm 12\%$ 读数， ± 10	$\pm 12\%$ ， ± 5	$\pm 12\%$ ， ± 0.60
散射辐射	$\pm 15\%$ ， ± 10	$\pm 15\%$ ， ± 20	$\pm 15\%$ ， ± 0.60
分辨率	0.6	0.3	0.060

范围	0 - 2500	0 - 1250	0 - 200
输出灵敏度	1mV = 1 $\mu\text{mol.m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$	1mV = 0.5 W.m ⁻²	1mV = 0.100 klux
输出	0 - 2500 mV	0 - 2500 mV	0 - 2000 mV

其它技术性能参数

精度, 日照时数	$\pm 10\%$ w.r.t. WMO 定义
精度, 余弦校正	$\pm 10\%$ 入射辐射 @ 0-90°天顶角
精度, 天顶角	$\pm 5\%$ @ 360°旋转
温度系数	$\pm 0.15\%$ / °C (无调节)
工作温度范围	-20 - 50°C(碱性电池); -20 - 70°C (锂电池)
再标定 (稳定性)	每两年重新标定一次
响应时间	< 200 ms
响应光谱范围	400 - 700 nm
工作温度范围	-90° - 90°
保护等级	IP65 (防雨防尘)
光照状态, 开关量 CMOS	无光照 = 开路光照 = 短路至地
光照状态: 逻辑电平 TTL	无光照 = 0V 光照 = 3.3V (10KW 阻抗)
内部电池	4 x 1.5V AA 碱性电池
供电需求	6.5 mA, 工作; <30 μA , 待机
电池寿命	1 年
输入电压-内部	3.6 - 15V DC
输入电压-外部	5 - 15V DC
安装可选项	1/4" 标准相机插孔, 4 x M4 角孔
尺寸和重量	120 x 122 x 95mm, 556g
加热器输出	18W @ < 5°C; 1.8W @ 5 - 50°C; 0 W (加热器关闭) @ >50°C
*低温度	-20°C @ 0 m/s 风速; -10°C @ 2 m/s 风速
加热器*大功率	18 W @ 12V DC, 1.5 A