

1 特点

- 1 路白光，最大亮度 $\geq 1400\text{lm}$
- 1 路近红外光（760nm），最大辐射通量 $\geq 600\text{mW}$
- 白光显色指数 ≥ 92
- 白光色温 4500K ~ 5500K
- 2 路风扇及一组可调速风扇接口
- LED 及恒流源过热检测与保护
- 支持光纤插拔检测，未检测到光纤插入光源自动关闭
- 光源亮度 0-100 级可调
- 软件支持系统在线升级
- 系统控制方式：RS232
- ZRxx、ZMxx 系列影像系统可联动光源

2 概述

MLS03 系列光源是针对 4K 超高清荧光（ICG）影像系统专门优化设计的第三代高亮度、高效、紧凑型白光与近红外 LED 混合光源。系统采用高效稳定的恒流源驱动，支持智能温度检测，自动调整散热风扇转速，以达到有效冷却、静音及过热保护。光源支持光纤插拔自动检测，在没有光纤插入时，系统光源自动关闭。在光学接口处，专门设计了光纤接口散热风扇，以防光纤端面因为温度过高而提早老化，提高光纤接口的使用寿命及降低对光纤接口高温特性的要求。

配合 ZR 及 ZM 系列超高清影像系统使用，影像系统可根据影像参数联动光源及系统升级，以达到最佳影像效果。

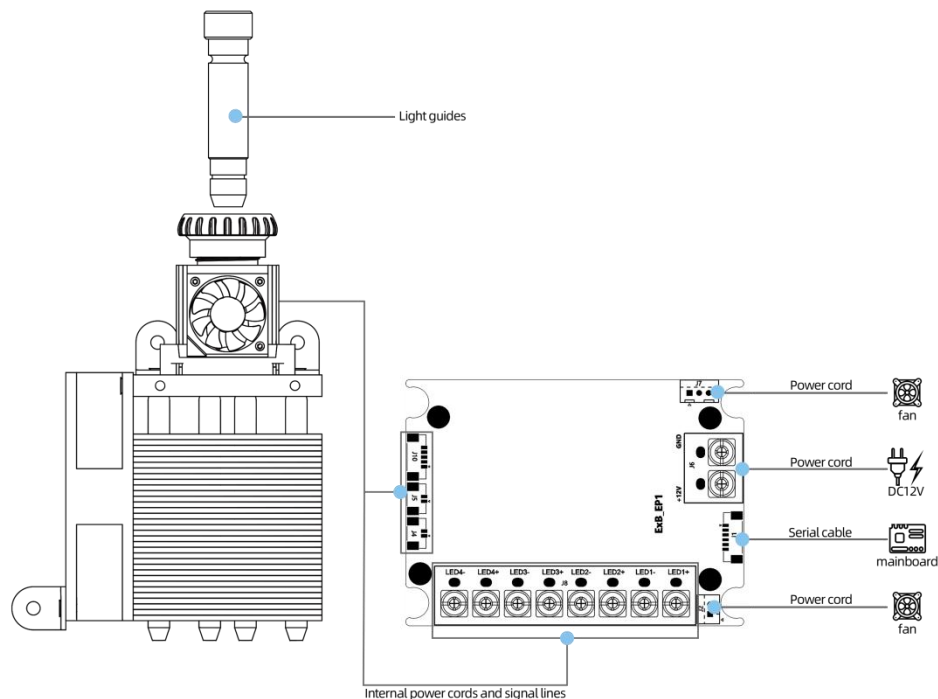
提供串口控制协议，满足各种独立光源场景使用。

3 主要应用场景

医疗内窥镜

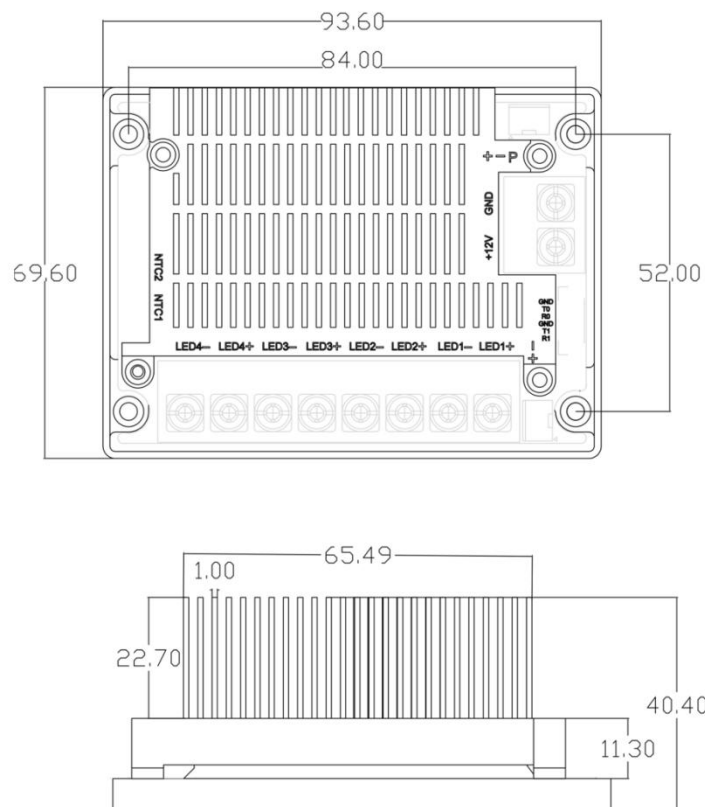


4 应用框图

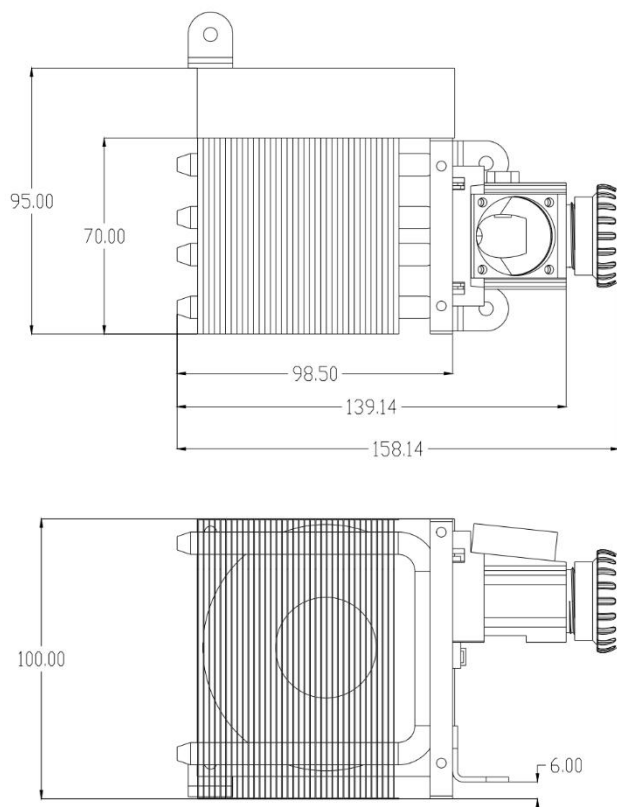


5 结构尺寸

a) 恒流源



b) LED 灯光组件



6 技术规格

a) 光学性能:

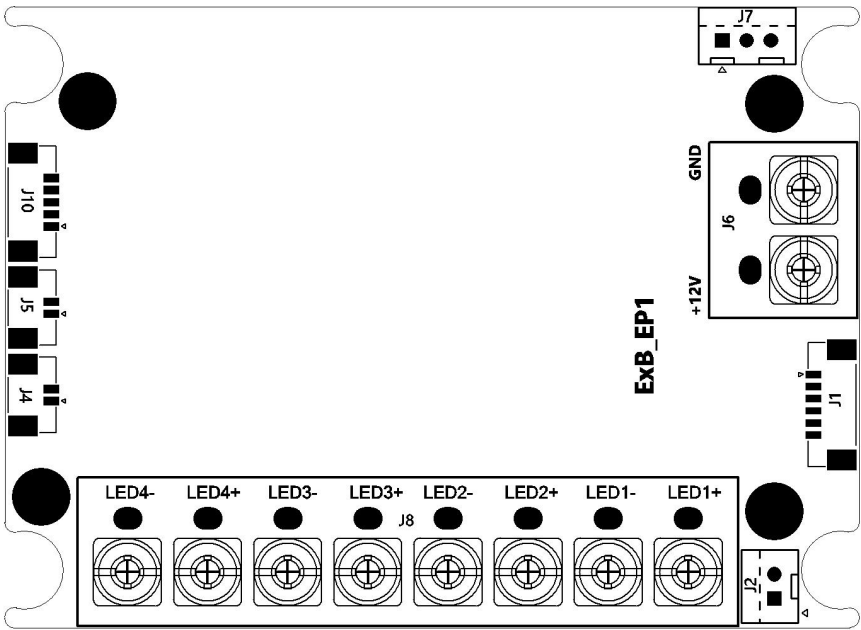
白光显色指数	$\geq 92 \pm 10\%$
白光色温	4500K ~ 5500K
白光红绿蓝光的辐通量比	$\phi_{er}/\phi_{eg}=0.9$, $\phi_{eb}/\phi_{eg}=1.1$, 允许误差 $\pm 20\%$
白光红外截止性能	5mW/lm $\pm 20\%$
白光光照均匀性	≤ 0.2
白光照度超限点	≤ 1
白光输出总光通量	$\geq 1400 \pm 10\%$ lm
红外光辐射通量 (750~790nm)	$\geq 600\text{mW} \pm 10\%$
红外光峰值波长范围	760 ± 5 nm
红外光半高宽	25nm ± 5

b) 接口及电气参数:

光源工作模式	白光、荧光、白光+荧光
光源亮度调节级数	1 ~ 100
光纤热插拔检测	支持, 未插入光纤光源自动关闭
光纤机械接口	$\varnothing 10\text{mm} \pm 0.1$
光源控制接口	RS232
软件升级维护	在系统升级
电源	DC12V 20A
功率	白光: $\leq 120\text{W}$
	荧光: $\leq 24\text{W}$
工作温度	5 $^{\circ}\text{C}$ ~ 40 $^{\circ}\text{C}$
工作湿度	30% ~ 85% (不冷凝)
大气压力	70 ~ 106kPa

7 接口定义

恒流源接口定义:



名称	位号	引脚定义	使用说明
电源输入	J6	Barrier Terminal Block:HB825G-2P PIN1:12V PIN2:GND	DC12V 电流 $\geq 13A$
光源控制接口	J1	6pin 1.25mm wafer: A1251WR-S-6P PIN1:GND PIN2:RS232_TXD0 数据发送 PIN3:RS232_RXD0 数据接收 PIN4: Reserved 保留 PIN5: Reserved 保留 PIN6: Reserved 保留	RS232 标准电平接口, 用以调节 MLS0xx 系列光源参数及软件升级维护等 - 与 ZR 及 ZM 系列影像主板相应串口连接, 可与影像系统进行光源联动 - 与串口触控屏连接, 可由触控屏菜单控制光源, 形成独立的光源产品
风扇接口	J2	2pin 2.50mm wafer: A2501WV-2P PIN1:12V 电源 PIN2:GND 地	定速风扇接口
	J7	3pin 2.50mm wafer: A2501WV-3P PIN1:12V 电源 PIN2:GND 地 PIN3:PWM 风扇调速信号	可调速风扇接口: 支持调速风扇, 支持定速风扇
灯板温度检测	J4	2pin 1.25mm wafer: A1251WR-S-2P PIN1:ADC0 检测信号 PIN2:GND 地	灯板温度检测接口, 与灯板温度检测线相连
风扇转速检测	J5	2pin 1.25mm wafer: A1251WR-S-2P PIN1:ADC1 检测信号 PIN2:GND 地	风扇转速检测信号, 与风扇转速检测线相连
光纤插拔检测	J10	2pin 1.25mm wafer: A1251WR-S-5P PIN1:GND 地 PIN2:光纤检测口 1 PIN3:光纤检测口 2 PIN4:GND 地 PIN5:12V 电源	光纤插入拔出检测信号, 与光源部分光纤插拔检测线相连
灯板接口	J8	Barrier Terminal Block:HB825G-8P LED1+ Reserved 保留 LED1- Reserved 保留 LED2+ 近红外 LED 灯正极 (黄色线) LED2- 近红外 LED 灯负极 (蓝色线) LED3+ 白光 LED 灯正极 (红色线) LED3- 白光 LED 灯负极 (黑色线) LED4+ Reserved 保留 LED4- Reserved 保留	LED 灯电源接口

8 通讯协议

a) 串口设置：波特率 115200、数据位 8、停止位 1、校验位 无、流控制 无

b) 通讯协议：帧头 + 命令号 + 数据内容 + 帧尾

例如握手协议：

55 aa + 61 + 04 00 00 00 + fe ef

c) 具体协议如下：

命令 1：握手

APP 命令	55 aa 61 04 00 00 00 00 fe ef
光源回复	55 aa 61 04 00 00 MM NN fe ef
说明	MM 光源驱动板系统状态（第一位）：0x61 表示系统运行正常运行。0x60 表示系统程序运行异常，系统需要升级。
	NN 光源驱动板系统状态（第二位）：0x11 表示版本号。

命令 2：查询温度值

APP 命令	55 aa 99 04 00 00 00 00 fe ef
光源回复	55 aa 99 04 XX YY 00 00 fe ef
说明	XX YY：灯板的温度值（两个值一样，特别说明：如果值为 200 表示光源的温度检测出现问题，控制板无法读取到有效的灯板温度值，需要排查灯板的温度控制线和驱动板直接连接是否正常）

命令 3：设置荧光光源亮度值

APP 命令	55 aa 9a 04 00 XX 00 00 fe ef
光源回复	55 aa 9a 04 00 MM 00 NN fe ef
说明	XX 表示光源亮度值：范围 0-220，0 的时候光源关掉
	MM 表示光源亮度值：范围 0-220
	NN：0 表示正常。1 表示灯珠过热了，会触发系统保护，系统会自动把亮度降下来，直到温度降到安全值才会把光源亮度调上去。如果遇到这种情况，需要排查光源模块的散热，比如风扇是否异常等

命令 4：设置白光光源亮度值

APP 命令	55 aa 9b 04 00 XX 00 00 fe ef
光源回复	55 aa 9b 04 00 MM NN 00 fe ef
说明	XX:表示光源亮度值：范围 0-220，0 的时候光源关掉
	MM:表示光源亮度值：范围 0-220
	NN:0 表示正常。1 表示灯珠过热了，会触发系统保护，系统会自动把亮度降下来，直到温度降到安全值才会把光源亮度调上去。如果遇到这种情况，需要排查光源模块的散热，比如风扇是否异常等

命令 5：APP 通知 MCU 光源 开启/关闭

APP 命令	55 aa 9f 04 00 XX 00 00 fe ef
光源回复	55 aa 9f 04 00 MM 00 00 fe ef
说明：如果光源工作在开机不亮的模式，开机之后必须要发送这个命令给光源才能让光源工作。发送这个命令之后才能发送光源亮度设置的命令。	XX 表示光源亮灭的开/关，0：关，1：打开
	MM 表示光源亮灭的开关，0：关，1：打开
	（如果光源工作在开机不亮的模式，每次开机都需要发送这个命令打开光源）

命令 6: APP 设置 MCU 光源的工作模式: 每次开机上电之后 亮/不亮

APP 命令	55 aa a0 04 00 XX 00 00 fe ef
光源回复	55 aa a0 04 00 MM 00 00 fe ef
说明: 如果设置为开机之后不亮, 则开机之后需要发送上面 5 这个命令, 打开光源, 然后才能设置光源的亮度。否光源不亮。	XX 表示光源上电后默认亮不亮开关, 0: 不亮, 1: 亮
	MM 表示光源上电后默认亮不亮开关, 0: 不亮, 1: 亮
	出厂是上电之后默认不亮的模式。如果需要开机默认上电就亮的工作模式, 请发货前主动说明。或者客户自行通过这个命令设置为对应的工作模式。这个命令不需要每次开机都设置, 只需要改变工作模式的时候发送一次设置命令, 设置完成之后会记录这个工作模式, 重新上电就会按照新的工作模式工作。