

【標題】

基于 Microchip PIC16F1779 高性能 LED 调光引擎的四路 SEPIC LED 组合车灯方案

【方案介紹】

方案关键物料表(以下器件均为汽车级)

No.	厂牌	原厂完整料号	类别 1_MCU / Connectivity / Sensor
1	Microchip	PIC16F1779T-E/MLVAO	MCU
2	Microchip	MCP1416T-E/OTVAO	MOS Driver
3	Microchip	MCP1799T-5002H/DBVAO	LDO
4	Microchip	ATA663254-GAQW	LIN SBC
5	OSRAM	KW H2L531.TE	LED
6	ON	NVMFS5C682NL	MOSFET
7	CHILISIN	APCI00121280150MB2	Coupled inductor

【方案特色】

针对 LED 智能照明解决方案，Microchip 的 MCU 集成了独立于内核的外设模块来实现开关电源控制、逻辑控制和通信功能。相比于纯模拟或 ASIC 实现方案，可显著提升灵活性。这类智能照明解决方案具备 LED 故障监测、过压/欠压/过流/超温保护，色温维持以及通信和控制等功能，功能之丰富不胜枚举，因此倍受青睐。

PIC16F1779 可独立控制多达四个 LED 通道，这是大多数现成 LED 驱动器控制器所不具备的一项独特能力，特别适合组合式大灯/尾灯的设计。

LED 调光引擎由单片机中集成的模拟外设组成，通过 MCC 配置将这些模块连接起来，构成四个独立的 LED 调光驱动器。一旦配置完成，几乎不需要中央处理单元（CPU）干预即可自行控制开关模式电源转换器。这样可以释放 CPU 以执行其他重要任务，比如系统中的监控功能、通信功能或新增的智能功能。也可以通过 MCU 实时改变输出电压、电流等参数。

1、通用型四通道 LED 驱动方案：

在单颗 MCU 上集成了四路 LED 调光引擎，可实现多达四路完全独立的 LED 灯串恒流驱动，采用 SEPIC 升降压拓扑结构，应用范围更广。对不同的 LED 负载只需要在软件上调整输出电压和电流即可。远光和近光可以串联起来，共用一个通道，也可以分别设计到两个通道上去。

2、高性能 LED 调光引擎：

由高分辨率的调光 PWM 实现连续流畅的亮度调节，使用同步负载开关来避免造成色温漂移。

3、数字抖频：

抖频可用于优化 EMC 特性，将开关时产生的 EMI 发射能量分散到其它频率上去，从而降低 EMI。可以使用软件实现数字抖频，灵活而又不会增加硬件成本。

4、可调 PWM 频率：

可对 PWM 频率进行调整，选择合适的开关频率优化转换效率，也可以避开某些 EMI 频点，

5、支持 LIN 通讯：

使用 Microchip LIN SBC ATA663254-GAQW 集成了 LDO 和 LIN 收发器，可以通过 LIN 总线来控制各路灯的开关及亮度。

6、硬件过压保护：

使用 MCU 内部 DAC、比较器与 COG 互补波形发生器实现可配置的硬件过压保护，当输出电压超过设定电压时，比较器会直接关闭 COG 输出实现硬件级的过压保护而无需 MCU 干预，零延迟响应，确保 LED 不会过压损坏。

7、欠压/过压警告，超温保护：

通过 AD 采样检测输出电压，PCB 和 LED 灯板的温度，实现欠压/过压/超温保护，灵活地调整输出亮度。

8、软起动功能：

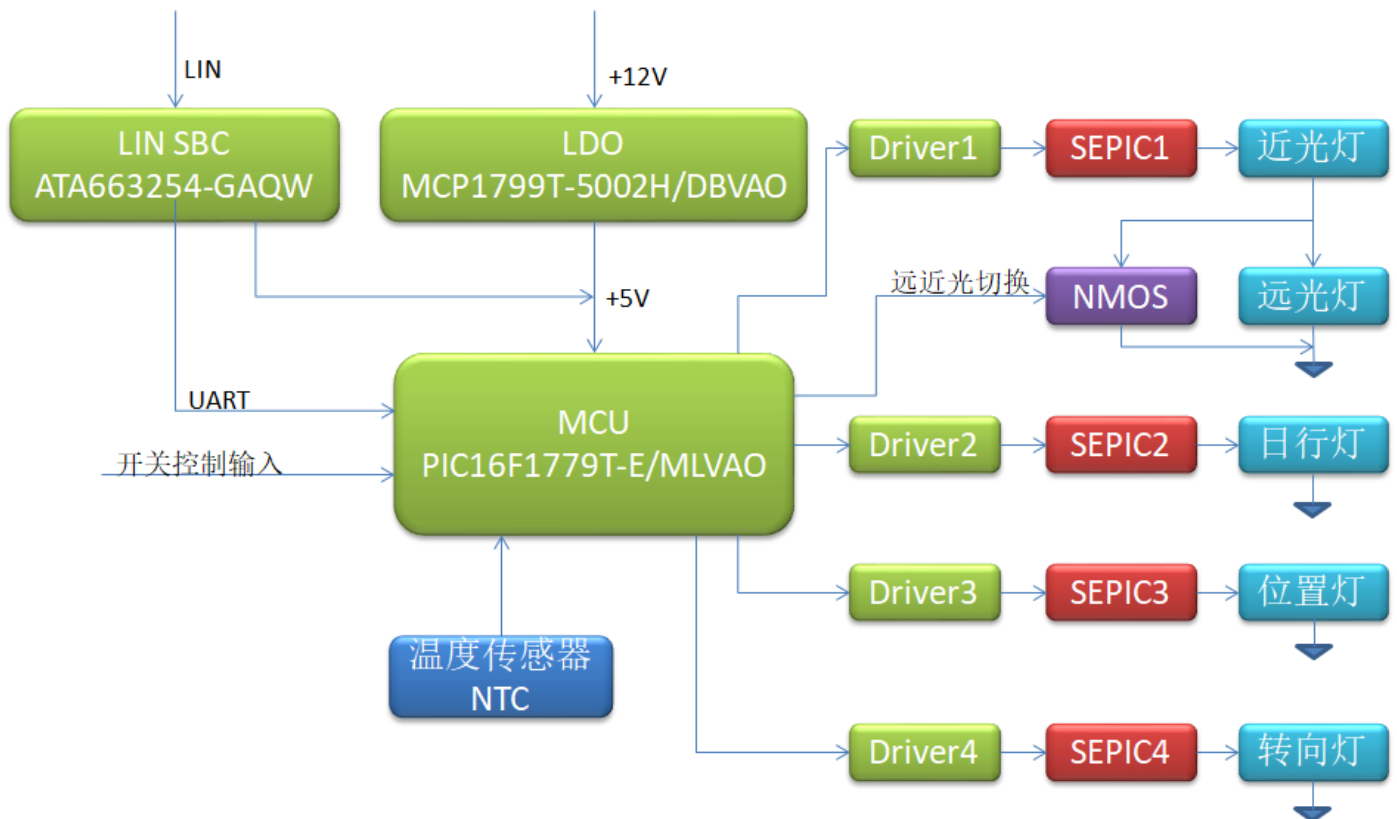
可以通过软件实现软起动功能，避免 LED 开通瞬间出现过压/过流的情况，也避免了对输入电源的冲击。

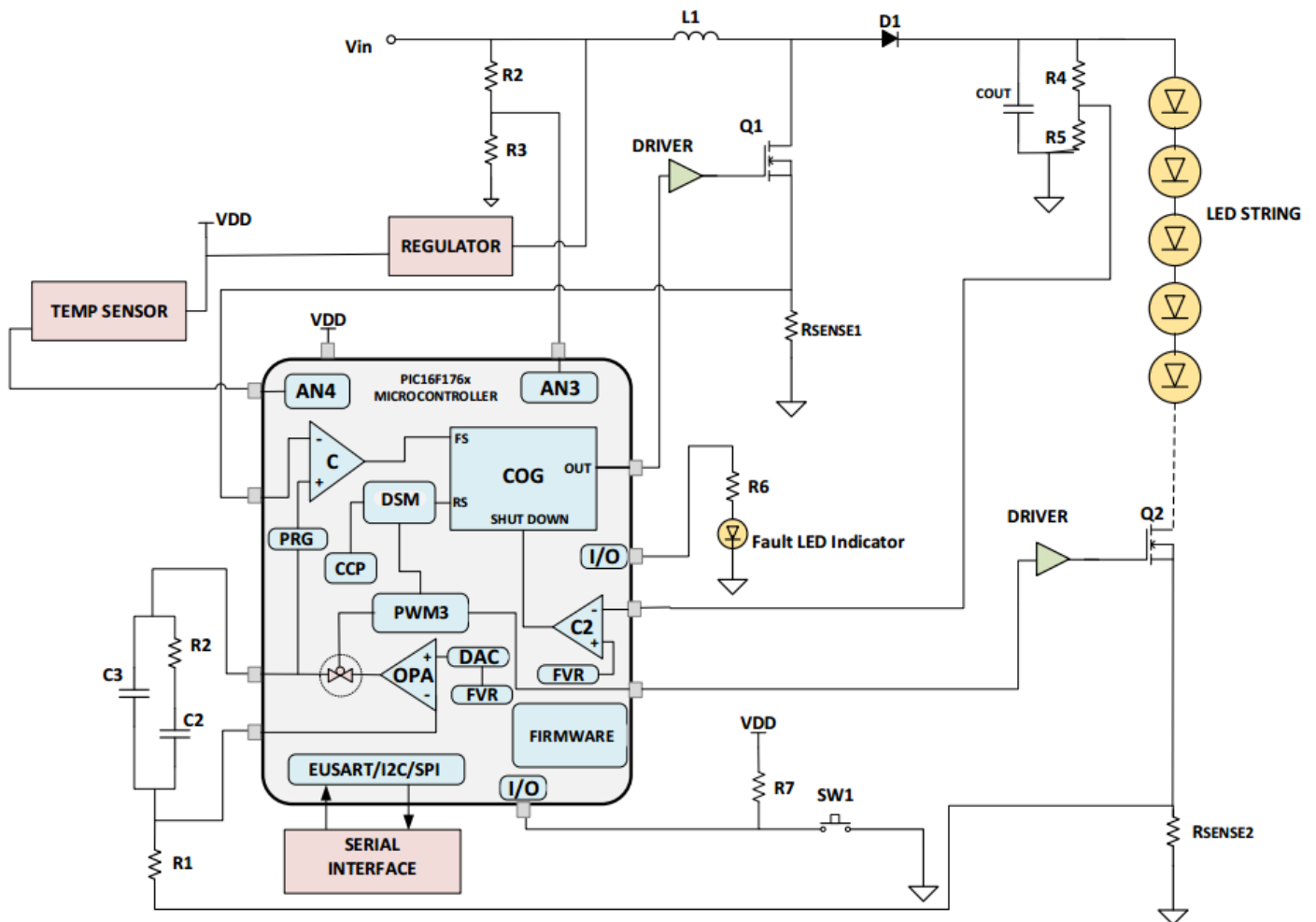
9、MPLAB X IDE 图形化配置：

通过 MPLAB X IDE MCC 插件图形化配置生成各类外设模块的初始化代码和底层驱动，大大简化软件开发难度，几乎不需要看寄存器就可以完成开发。

【系統方塊圖】

基于Microchip PIC16F1779 高性能LED调光引擎的四路 SEPIC LED 组合车灯方案





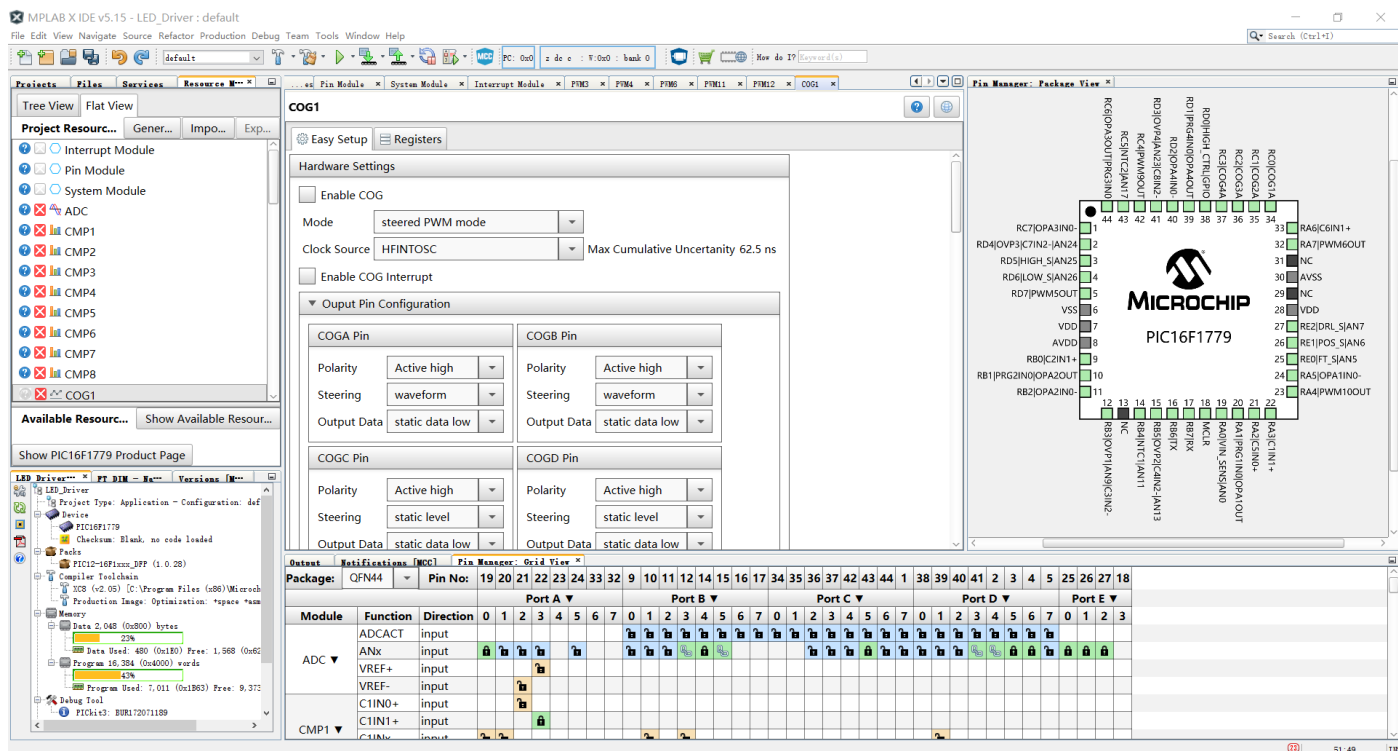
开关模式可调光 LED 驱动器解决方案

【規格說明】

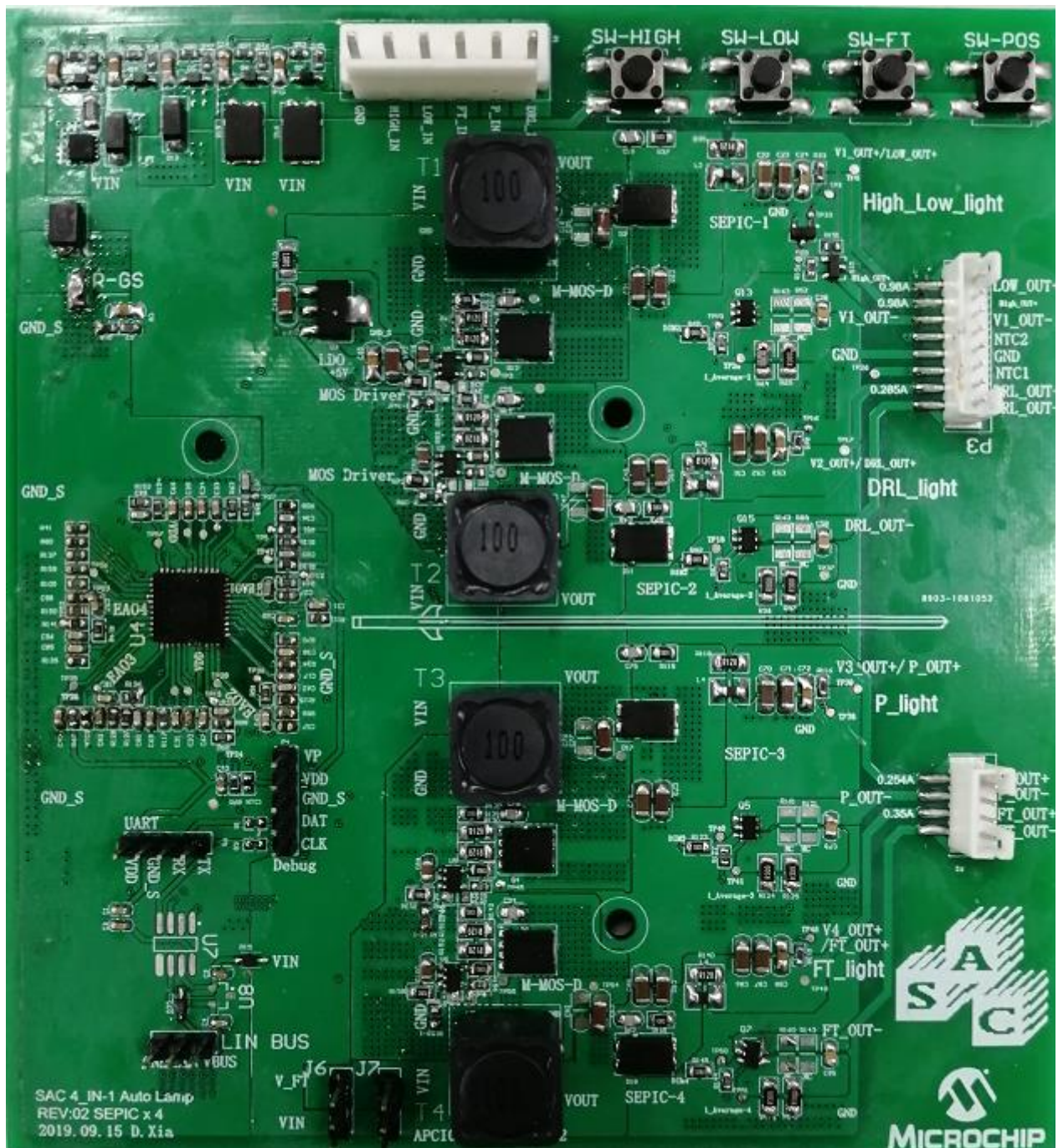
PWM 频率:	333KHz (250KHz~500KHz 软件可调)
转换效率:	82%
超温保护:	大于 112.5℃, 降额到 80%, 大于 122.5℃, 降额到 70%。(软件可调)
LED 故障检测:	支持
LIN 通讯:	支持(使用 MCC 生成代码)
开关控制:	支持
数字抖频:	支持(软件可调)
软启动:	支持(软件可调)
输入防反接:	支持
电流分辨率:	6.66666667mA (与 LED 电流采样电阻的取值有关, 阻值大, 分辨率高)
最大功率:	40W x 4 通道
输入电压:	DC 9V~24V

可调输出	远光灯	近光灯	日行灯	位置灯	转向灯
过压保护(V):	32.78	16.39	14.96	14.96	11.55
输出电压(V):	26	13	12.8	12.8	8.85
输出电流(A):	1	1	0.285	0.25	0.25
输出功率(W):	26	13	3.648	3.2	2.2125

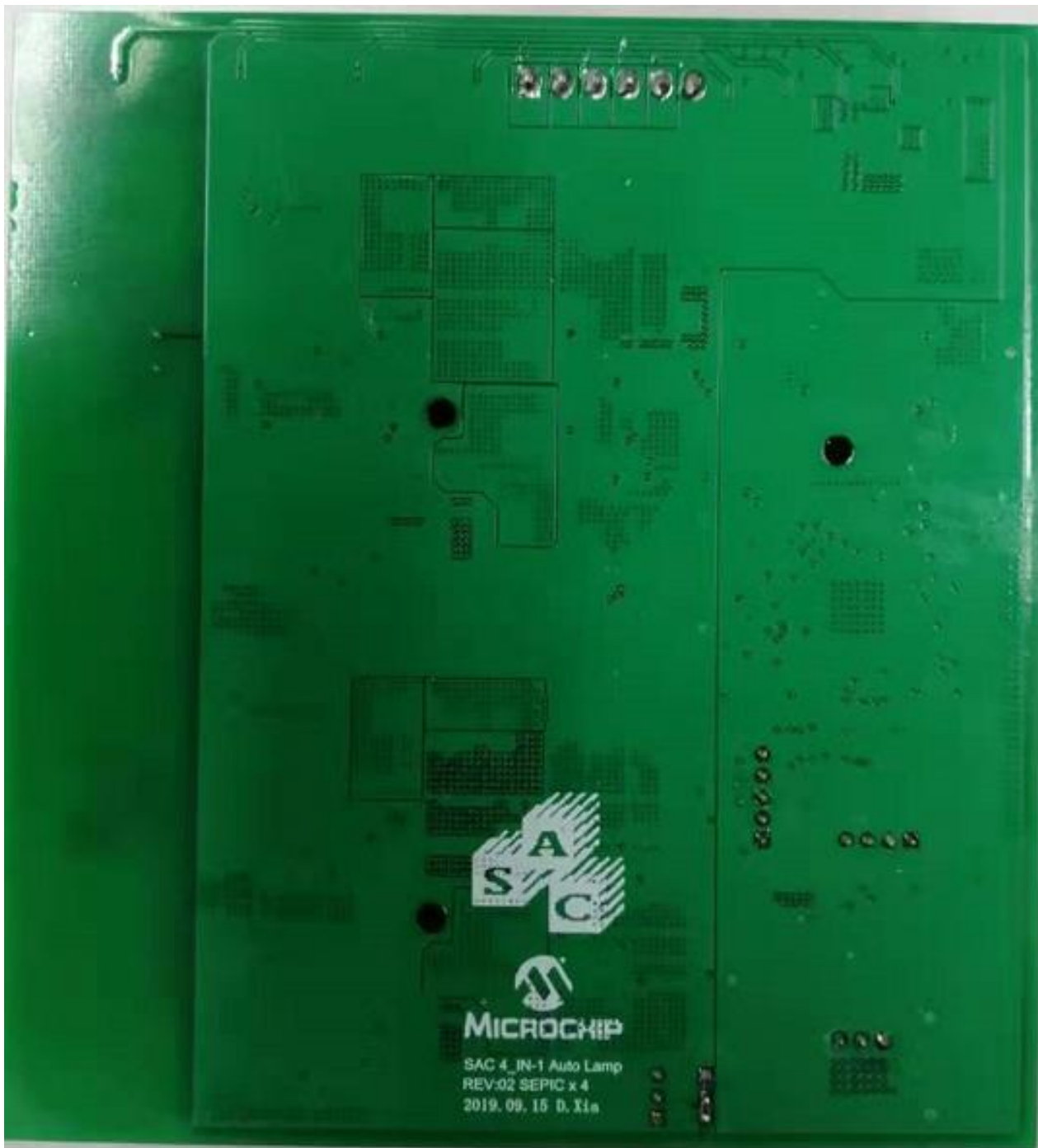
软件开发环境 · 支持 MPLAB X IDE MCC 图形化配置：



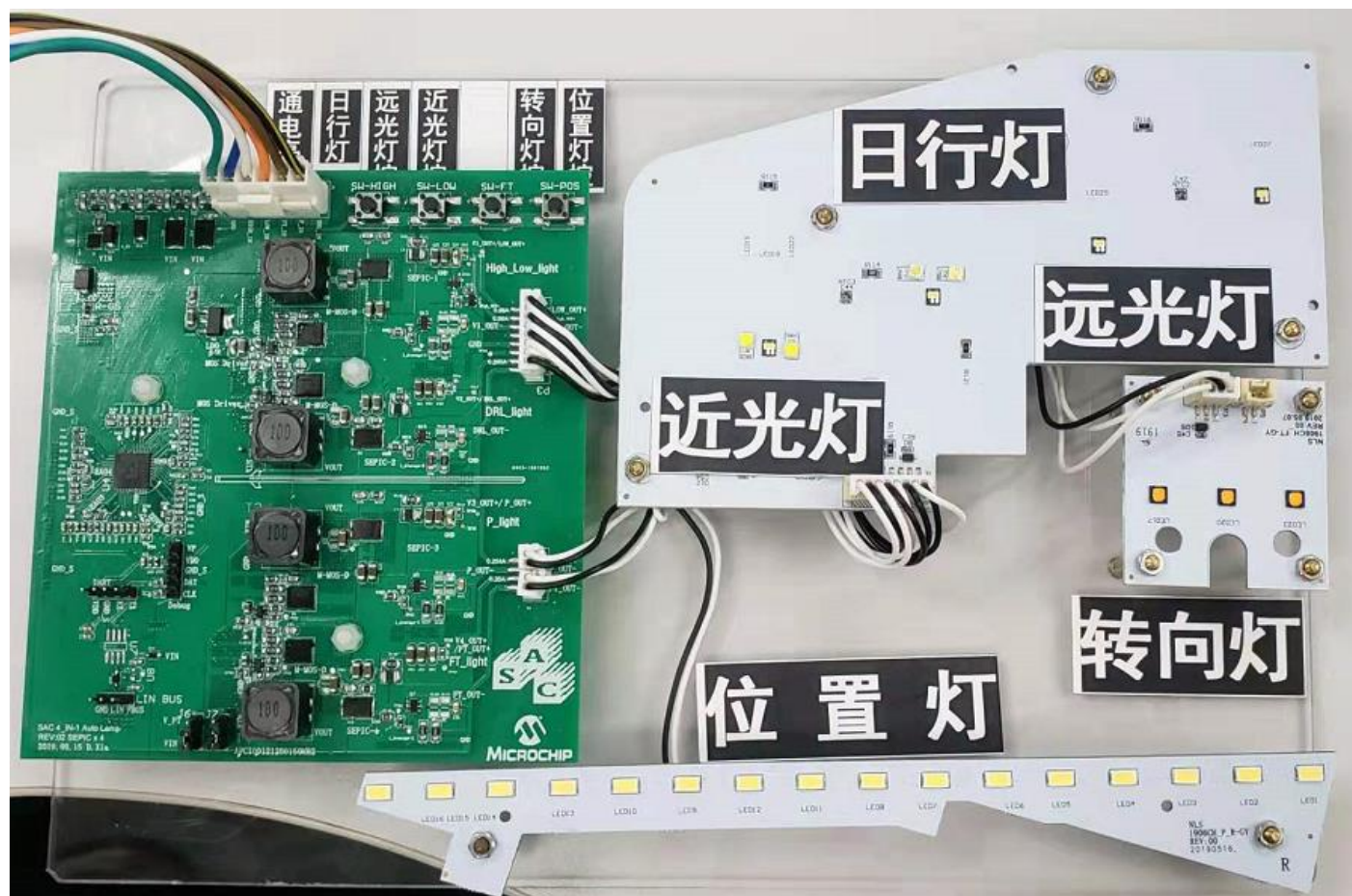
SAC 組合式車燈 Demo 板正面：



SAC 組合式車燈 Demo 板背面：



Demo 完整实物照片：



【方案應用】

汽车组合式前大灯。
汽车组合式后尾灯。
通用 LED 调光驱动器。

【方案聯絡人】

Sam Ho

samho@sac.com.hk

