

IP5356M 应用说明文档

版本/修订历史

版本	日期	修订内容	拟制/修订人
V1.00	2023.11.07	初版释放	
V1.01	2023.11.17	1、增加 VCC 外围的 Layout 注意事项 2、型号更新为_CA	

一、型号功能简介

1. IP5356M 常见定制型号规格

型号	电量显示	LED 快充指示灯	容量设置	电池充满电压	Lightning 通信	第二路 PD 功能		备注
						CL 输入 PD	CL 输出 PD	
IP5356M_LBZ_后缀	LED	LED6	LED5	LED3	-	√	-	
IP5356M_DBZ_后缀	188	-	LED6	4.2V	-	√	-	
IP5356M_DBZ_4V35_后缀	188	-	LED6	4.35V	-	√	-	
IP5356M_LCL_后缀	LED	LED4	LED5	LED3	LED6	√	-	不使用快充灯时，LED4 需要悬空；
IP5356M_DCL1W_后缀	188	-	固化 10000mAH	4.2V	LED6	√	-	
IP5356M_DCL1W_4V35_后缀	188	-	固化 10000mAH	4.35V	LED6	√	-	
IP5356M_DCL2W_后缀	188	-	固化 20000mAH	4.2V	LED6	√	-	
IP5356M_DCL2W_4V35_后缀	188	-	固化 20000mAH	4.35V	LED6	√	-	
IP5356M_DCL3W_后缀	188	-	固化 30000mAH	4.2V	LED6	√	-	
IP5356M_LCC_后缀	LED	LED6	LED5	LED3	-	-	√	推荐选型 C-C 线材；
IP5356M_DCC_后缀	188	-	LED6	4.2V	-	-	√	
IP5356M_DCC_4V35_后缀	188	-	LED6	4.35V	-	-	√	
IP5356M_LCLL_后缀	LED	LED4	LED5	LED3	LED6	-	√	推荐选型 C-L 线材； LED 系列不使用快充灯时，LED4 需要悬空；
IP5356M_DCLL1W_后缀	188	-	固化 10000mAH	4.2V	LED6	-	√	
IP5356M_DCLL1W_4V35_后缀	188	-	固化 10000mAH	4.35V	LED6	-	√	
IP5356M_DCLL2W_后缀	188	-	固化 20000mAH	4.2V	LED6	-	√	
IP5356M_DCLL2W_4V35_后缀	188	-	固化 20000mAH	4.35V	LED6	-	√	

不支持：-

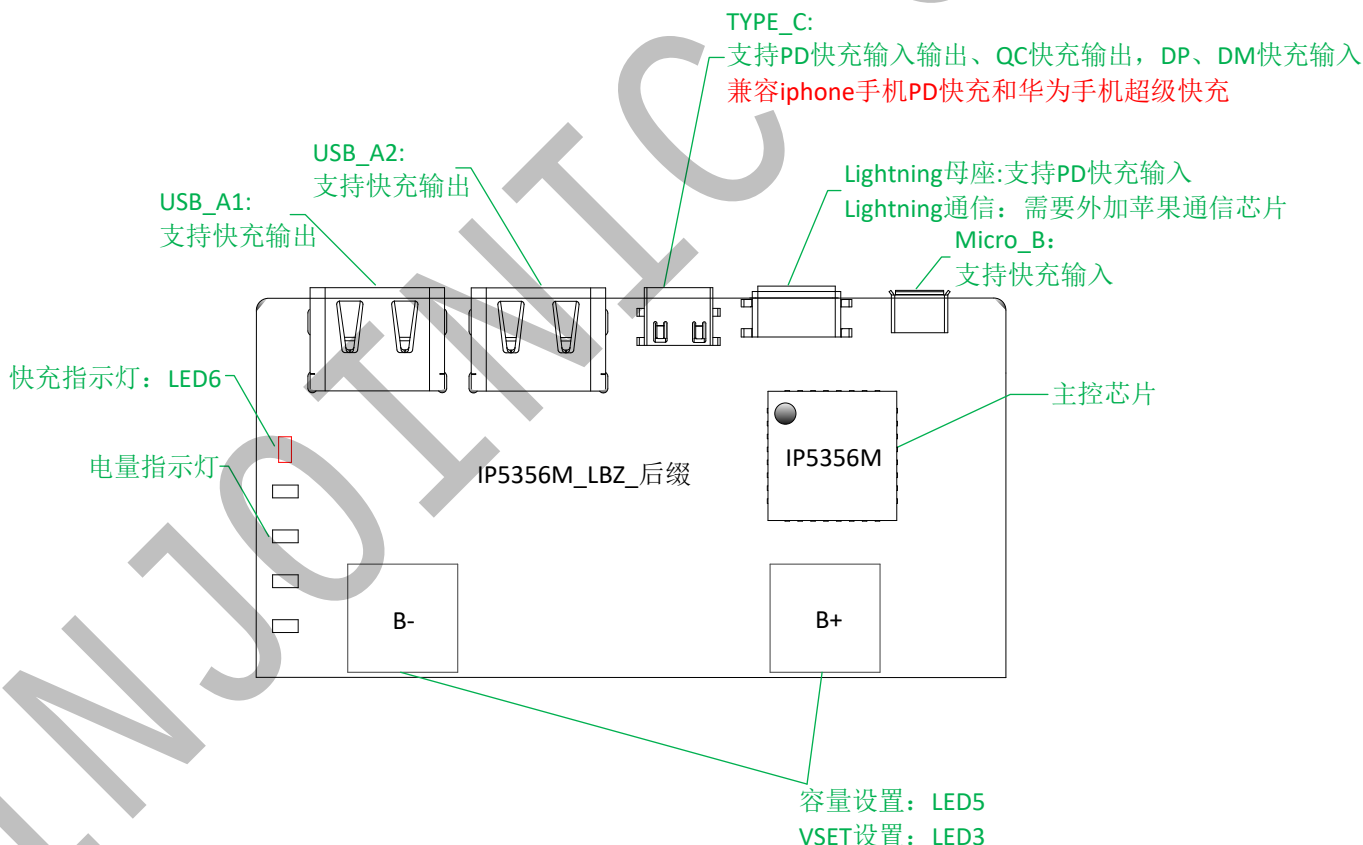
支持：√

2. IP5356M 型号选型表

型号	SCP 类型	备注
IP5356M_LBZ_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_LED_BZ_后缀” 型号
IP5356M_DBZ_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_188_BZ_后缀” 型号
IP5356M_DBZ_4V35_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_188_BZ_4V35_后缀” 型号
IP5356M_LCL_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_LED_CL_后缀” 型号
IP5356M_DCL1W_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_188_CL_1W_后缀” 型号
IP5356M_DCL1W_4V35_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_188_CL_1W_4V35_后缀” 型号
IP5356M_DCL2W_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_188_CL_2W_后缀” 型号
IP5356M_DCL2W_4V35_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_188_CL_2W_4V35_后缀” 型号
IP5356M_DCL3W_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_188_CL_3W_后缀” 型号
IP5356M_LCC_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_LED_CC_后缀” 型号
IP5356M_DCC_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_188_CC_后缀” 型号
IP5356M_DCC_4V35_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_188_CC_4V35_后缀” 型号
IP5356M_LCLL_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_LED_CLL_后缀” 型号
IP5356M_DCLL1W_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_188_CLL1W_后缀” 型号
IP5356M_DCLL1W_4V35_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_188_CLL1W_4V35_后缀” 型号
IP5356M_DCLL2W_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_188_CLL2W_后缀” 型号
IP5356M_DCLL2W_4V35_CA	高压 HSCP	外围兼容 “IP5356_188_CLL2W_4V35_后缀” 型号

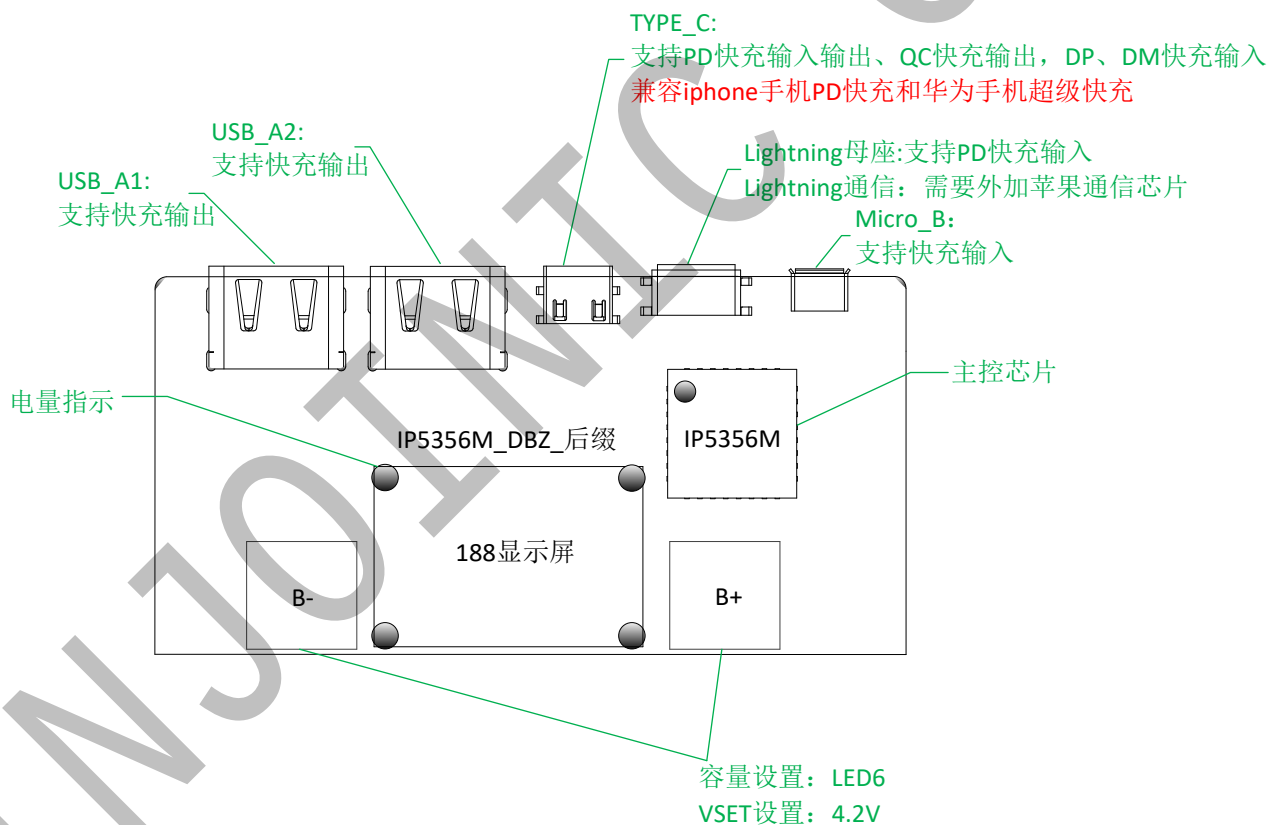
3. IP5356M_LBZ_后缀

- 1) 支持 2 个 USB A 口快充输出
支持 1 个 USB B 口快充输入
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持 1 个 lightning 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，需外加苹果通信芯片。
- 7) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 8) 支持 LED 灯电量显示、LED 快充指示灯。
- 9) 支持 PIN 选容量。
- 10) 支持设定 VSET 功能。



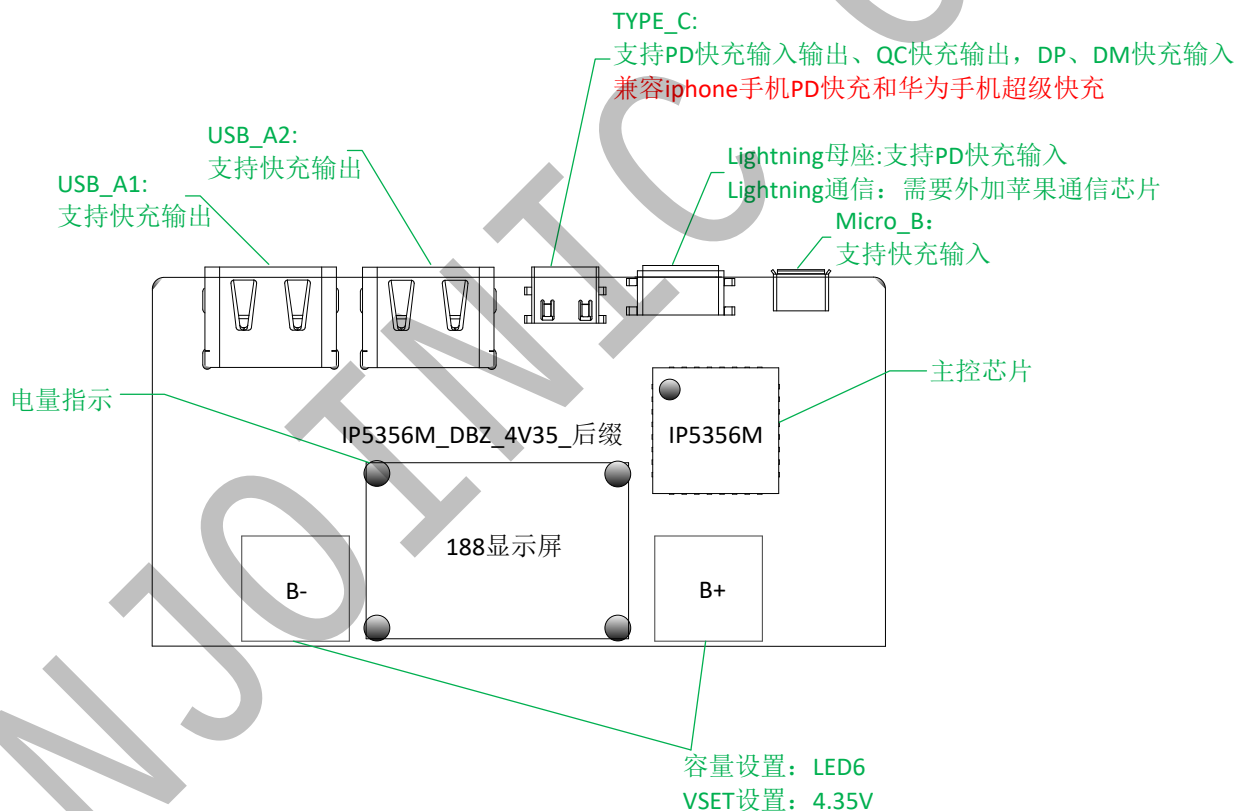
4. IP5356M_DBZ_后缀

- 1) 支持 2 个 USB A 口快充输出
支持 1 个 USB B 口快充输入
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持 1 个 lightning 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，需外加苹果通信芯片。
- 7) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 8) 支持 188 数码管电量显示。
- 9) 支持 PIN 选容量。
- 10) VSET 固定设置为 4.2V。



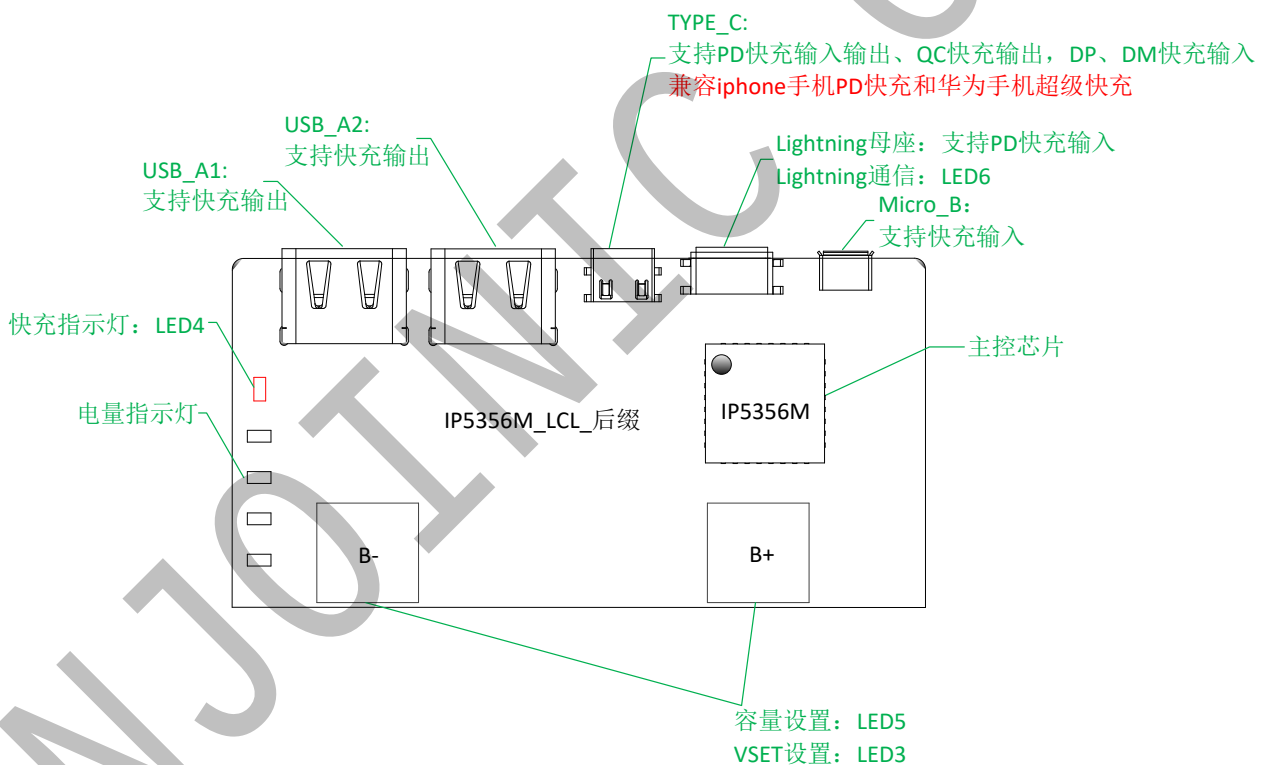
5. IP5356M_DBZ_4V35_后缀

- 1) 支持 2 个 USB A 口快充输出
支持 1 个 USB B 口快充输入
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持 1 个 lightning 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，需外加苹果通信芯片。
- 7) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 8) 支持 188 数码管电量显示。
- 9) 支持 PIN 选容量。
- 10) VSET 固定设置为 4.35V。



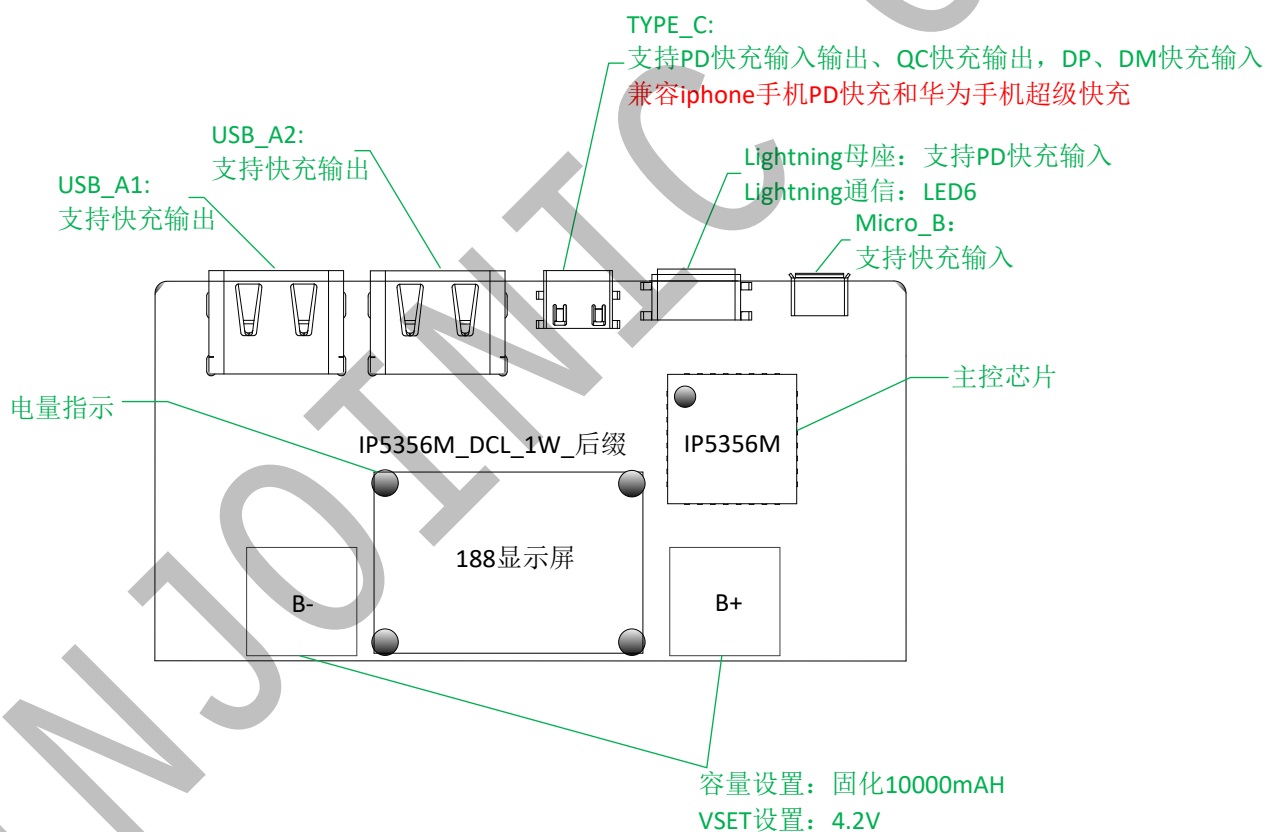
6. IP5356M_LCL_后缀

- 1) 支持 2 个 USB A 口快充输出
支持 1 个 USB B 口快充输入
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持 1 个 lightning 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，支持 Lightning 通信。
- 7) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 8) 支持 LED 灯电量显示。
- 9) 支持 PIN 选容量。
- 10) 支持设定 VSET 功能。



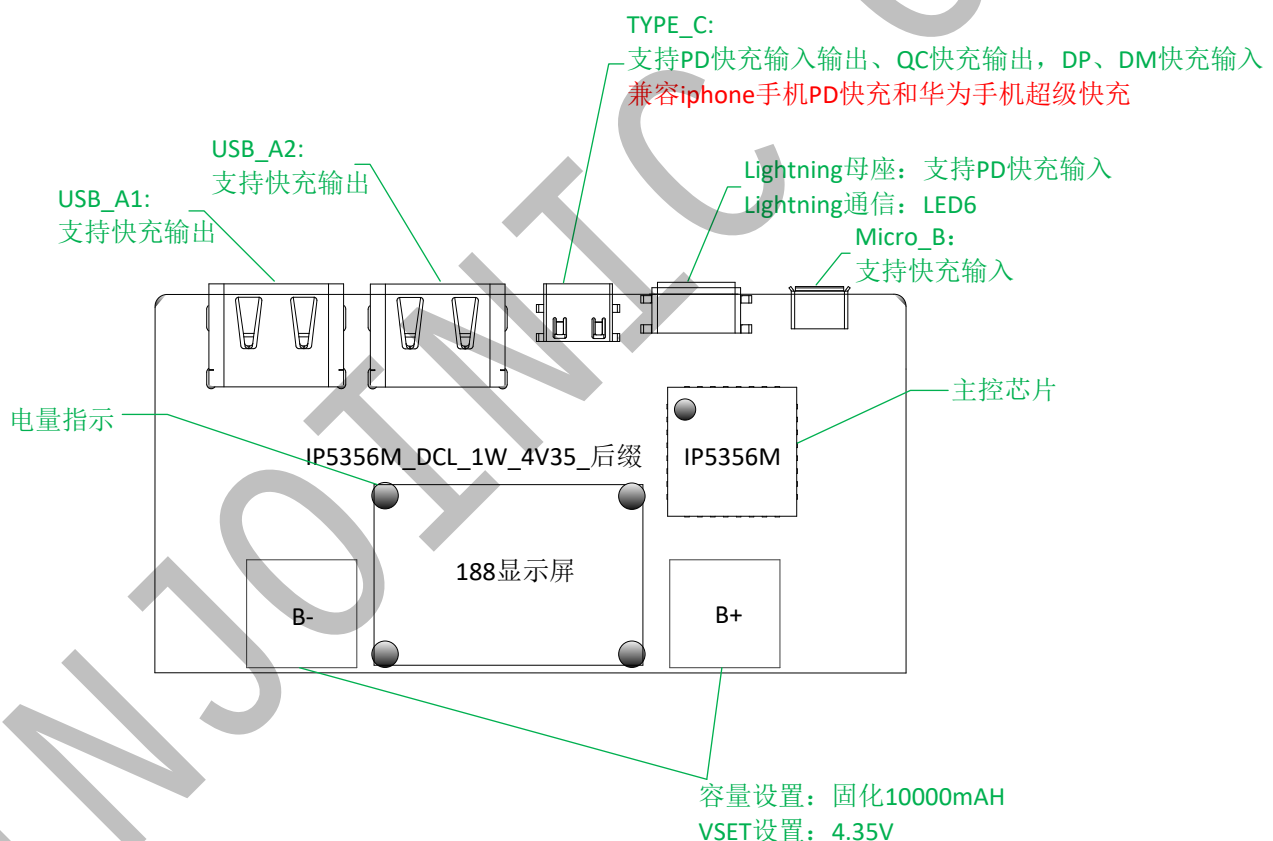
7. IP5356M_DCL_1W_后缀

- 1) 支持 2 个 USB A 口快充输出
支持 1 个 USB B 口快充输入
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持 1 个 lightning 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，支持 Lightning 通信。
- 7) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 8) 支持 188 数码管电量显示。
- 9) 电池容量固定在 10000mAH。
- 10) VSET 固定设置为 4.2V。



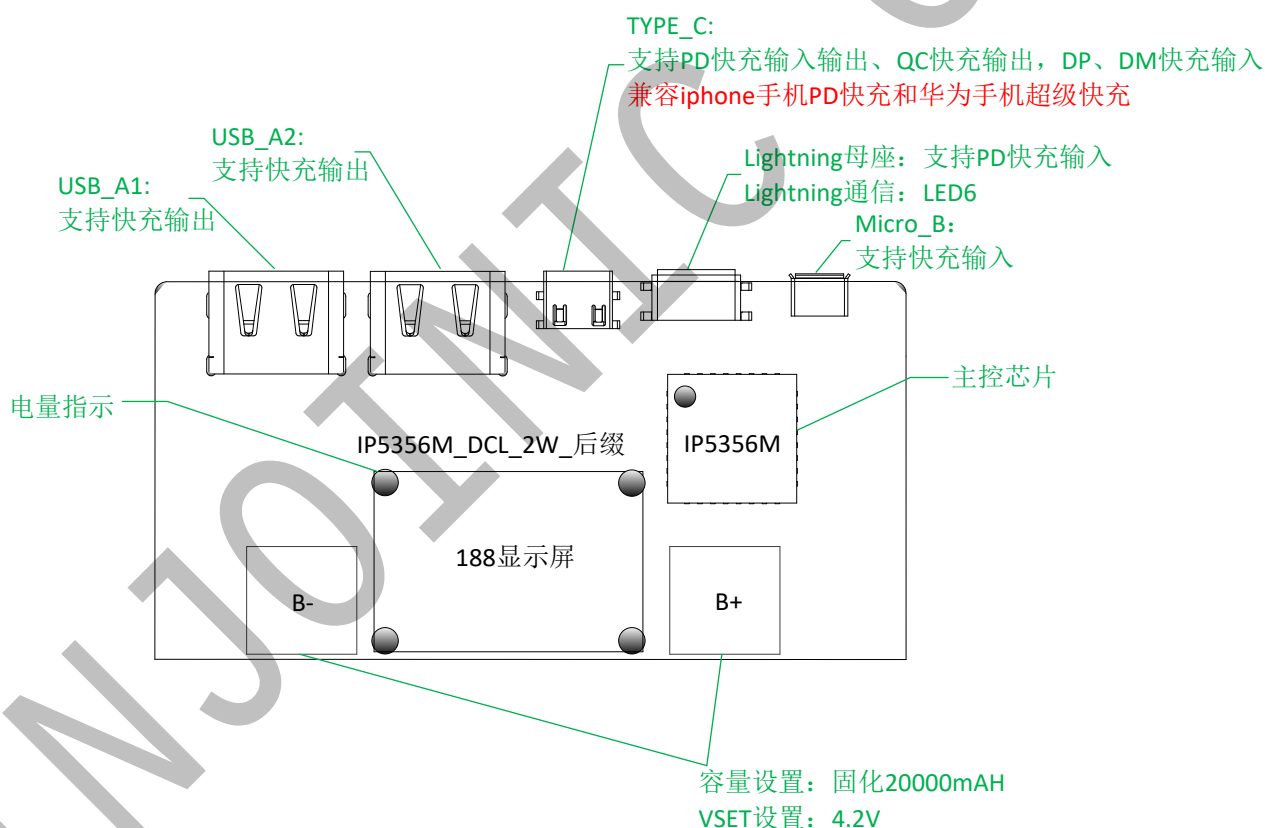
8. IP5356M_DCL_1W_4V35_后缀

- 1) 支持 2 个 USB A 口快充输出
支持 1 个 USB B 口快充输入
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持 1 个 lightning 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，支持 Lightning 通信。
- 7) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 8) 支持 188 数码管电量显示。
- 9) 电池容量固定在 10000mAH。
- 10) VSET 固定设置为 4.35V。



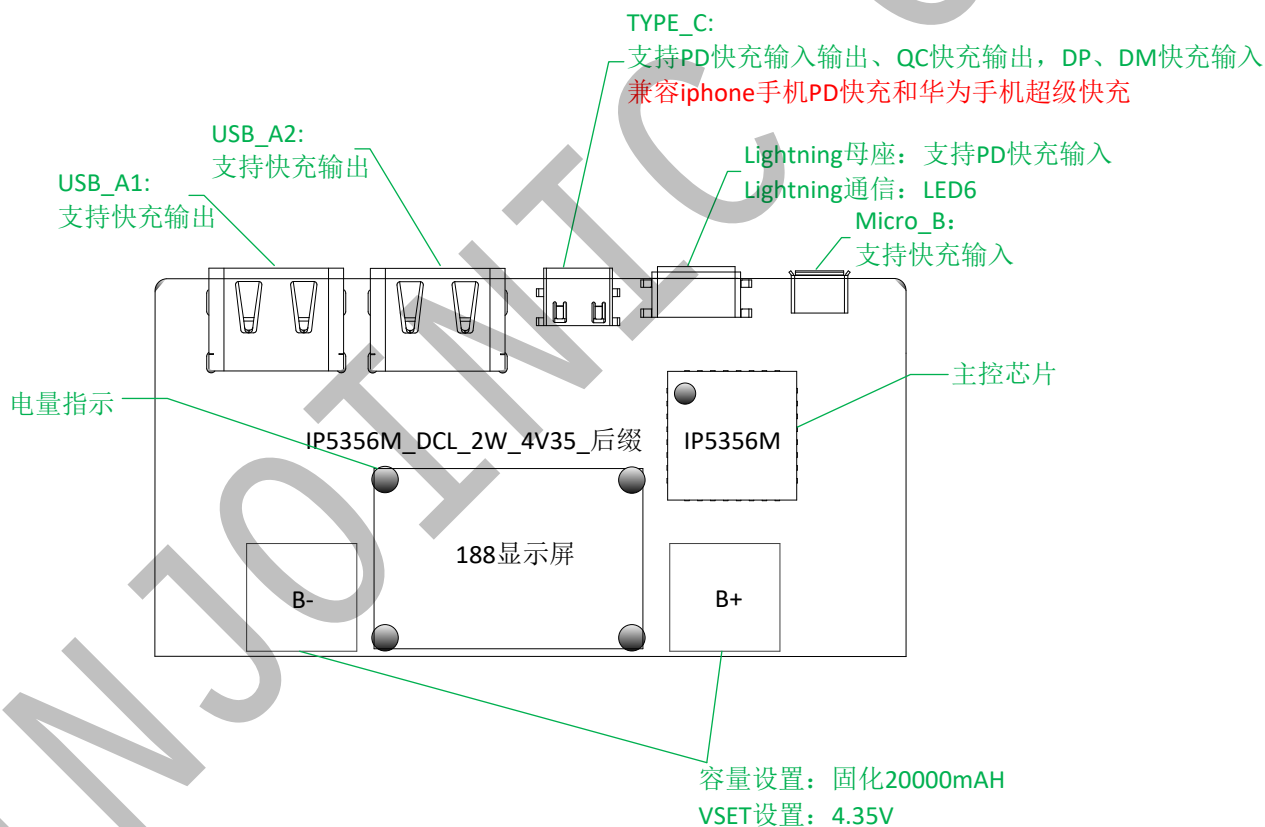
9. IP5356M_DCL_2W_后缀

- 1) 支持 2 个 USB A 口快充输出
支持 1 个 USB B 口快充输入
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持 1 个 lightning 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，支持 Lightning 通信。
- 7) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 8) 支持 188 数码管电量显示。
- 9) 电池容量固定在 20000mAH。
- 10) VSET 固定设置为 4.2V。



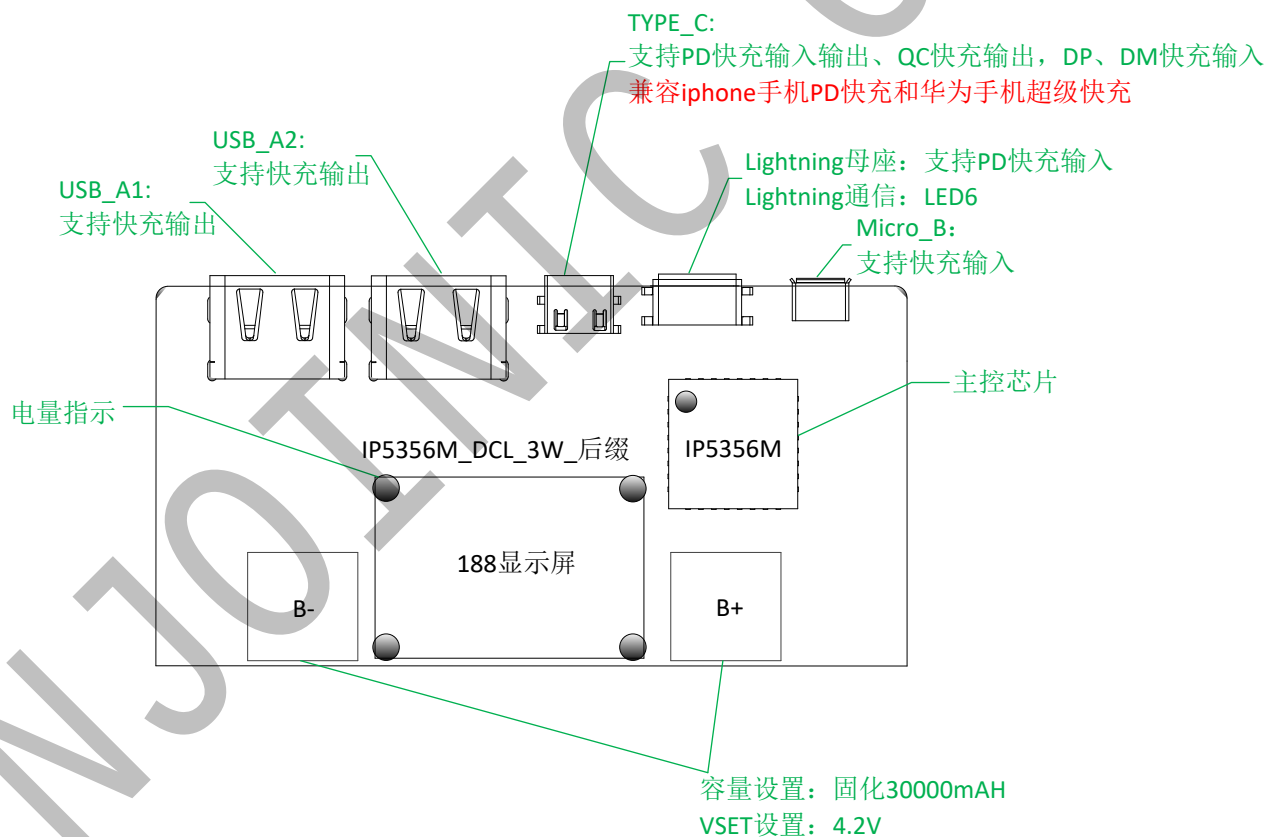
10. IP5356M_DCL_2W_4V35_后缀

- 1) 支持 2 个 USB A 口快充输出
支持 1 个 USB B 口快充输入
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持 1 个 lightning 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，支持 Lightning 通信。
- 7) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 8) 支持 188 数码管电量显示。
- 9) 电池容量固定在 20000mAH。
- 10) VSET 固定设置为 4.35V。



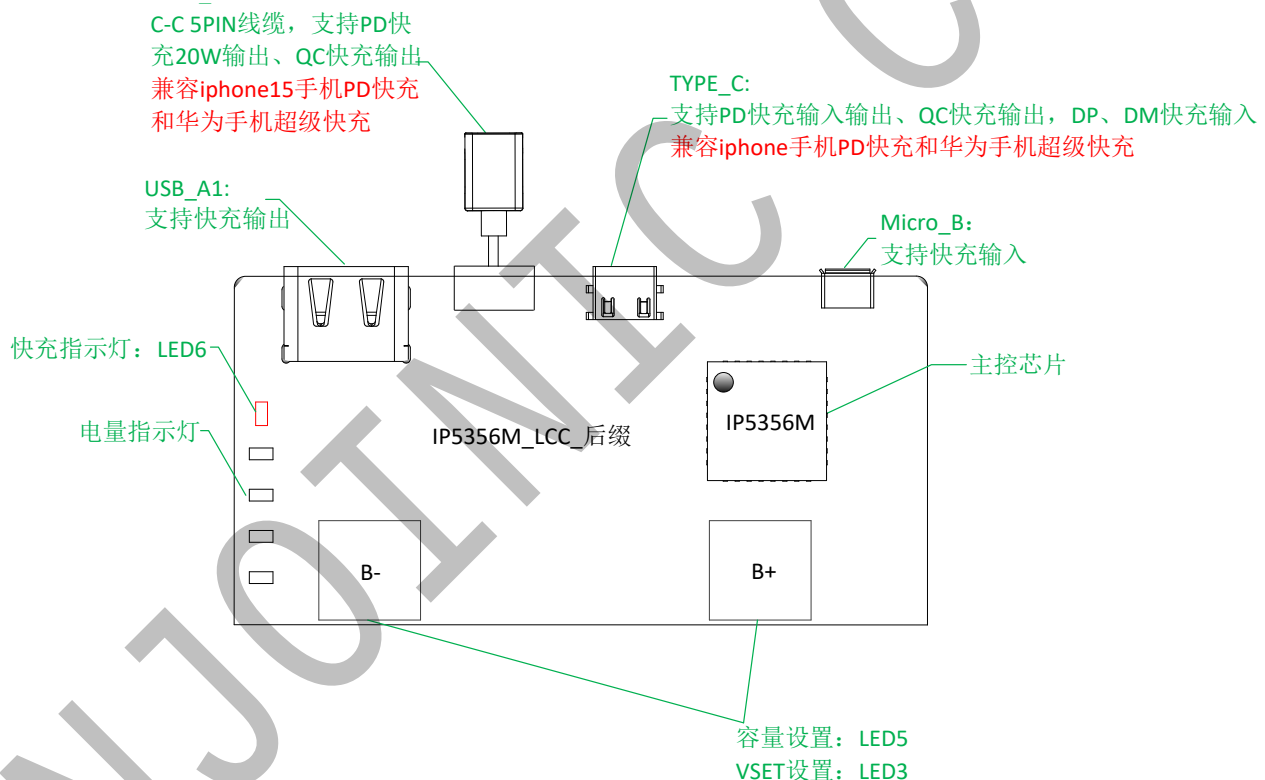
11. IP5356M_DCL_3W_后缀

- 1) 支持 2 个 USB A 口快充输出
支持 1 个 USB B 口快充输入
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持 1 个 lightning 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，支持 Lightning 通信。
- 7) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 8) 支持 188 数码管电量显示。
- 9) 电池容量固定在 30000mAH。
- 10) VSET 固定设置为 4.2V。



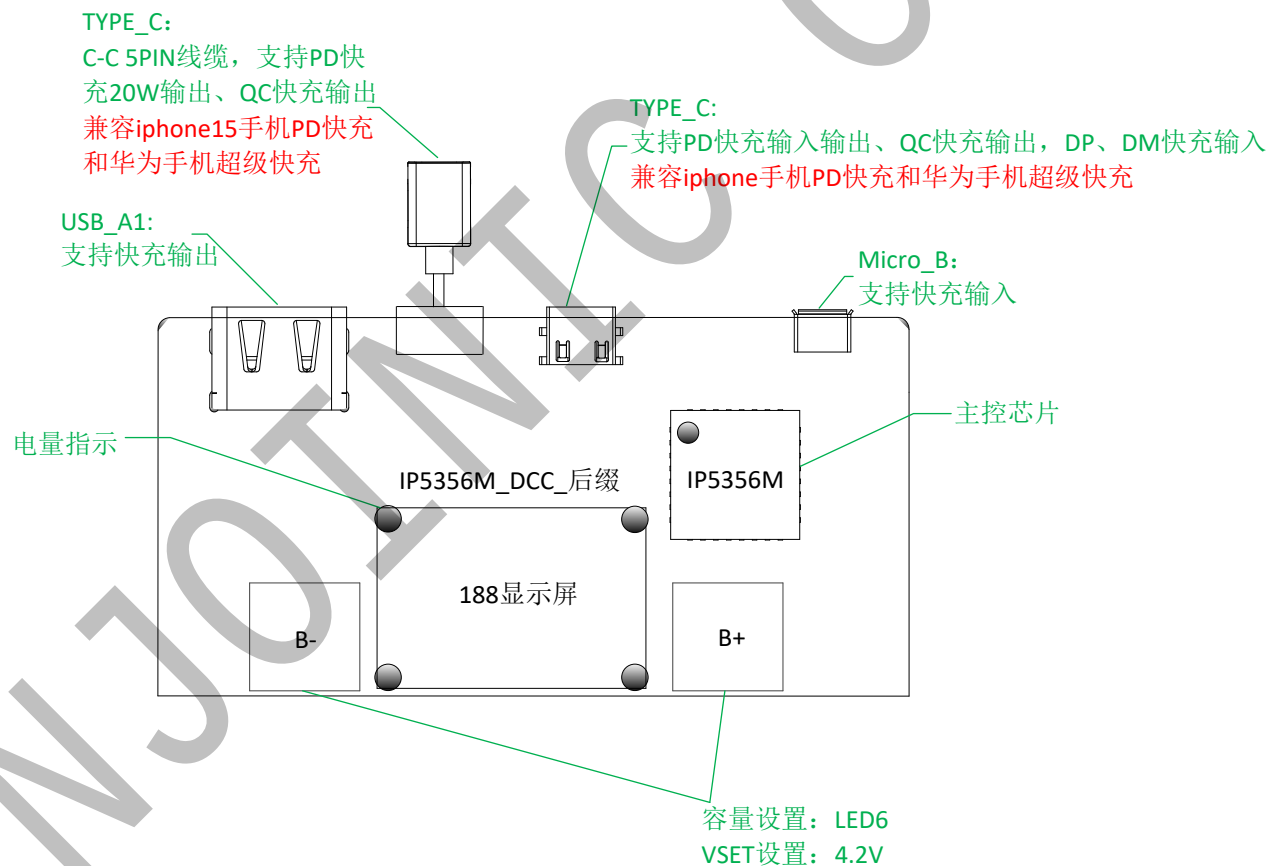
12. IP5356M_LCC_后缀

- 1) 支持 1 个 USB A 口快充输出
支持 1 个 USB C 口快充输出
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持 1 个 USB B 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 7) 支持 LED 灯电量显示、LED 快充指示灯。
- 8) 支持 PIN 选容量。
- 9) 支持设定 VSET 功能。



13. IP5356M_DCC_后缀

- 1) 支持 1 个 USB A 口快充输出
支持 1 个 USB C 口快充输出
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持 1 个 USB B 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 7) 支持 188 数码管电量显示。
- 8) 支持 PIN 选容量。
- 9) VSET 固定设置为 4.2V。



14. IP5356M_DCC_4V35_后缀

- 1) 支持 1 个 USB A 口快充输出
支持 1 个 USB C 口快充输出
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持 1 个 USB B 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 7) 支持 188 数码管电量显示。
- 8) 支持 PIN 选容量。
- 9) VSET 固定设置为 4.35V。

TYPE_C:

C-C 5PIN 线缆，支持 PD 快充 20W 输出、QC 快充输出
兼容 iPhone 15 手机 PD 快充
和华为手机超级快充

TYPE_C:

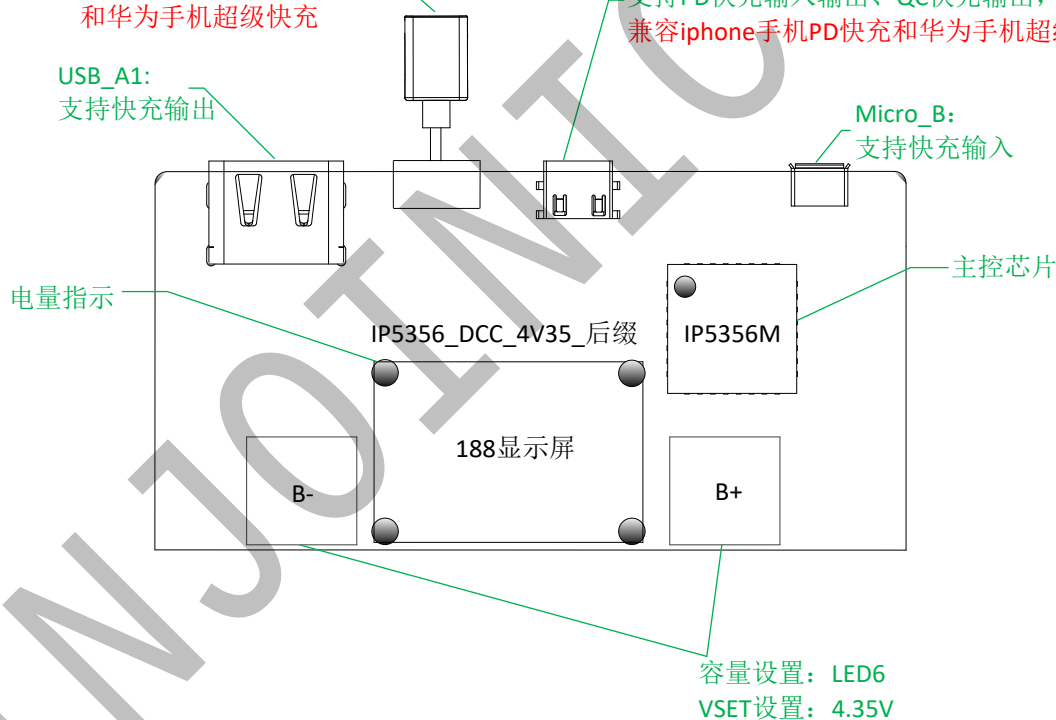
支持 PD 快充输入输出、QC 快充输出，DP、DM 快充输入
兼容 iPhone 手机 PD 快充和华为手机超级快充

USB_A1:

支持快充输出

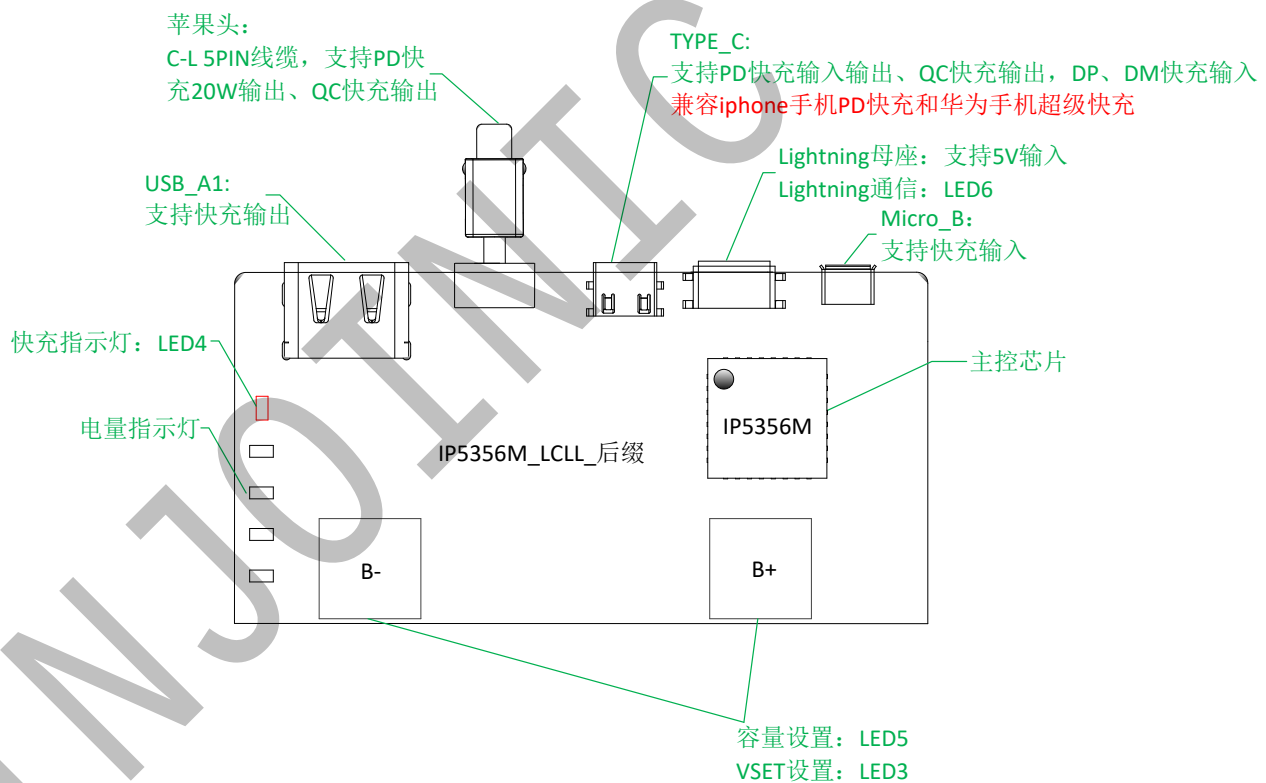
Micro_B:

支持快充输入



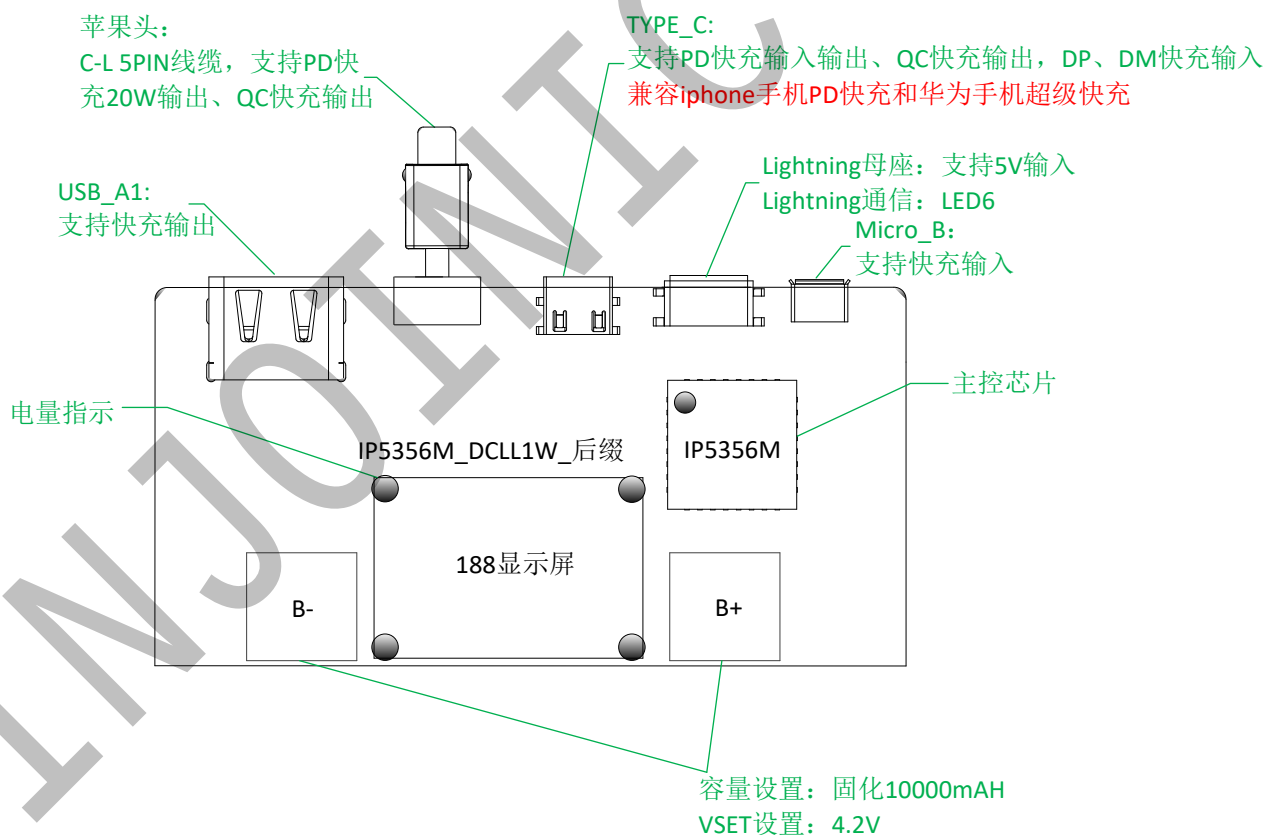
15. IP5356M_LCLL_后缀

- 1) 支持 1 个 USB A 口快充输出
支持 1 个苹果头快充输出
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持一个 lightning 口输入
支持 1 个 USB B 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议， FCP、AFC 输入输出协议， PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) 苹果头支持 PD2.0、PD3.0、QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 7) Lightning 口支持 5V 输入，支持 Lightning 通信。
- 8) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 9) 支持 LED 灯电量显示。
- 10) 支持 PIN 选容量。
- 11) 支持设定 VSET 功能。



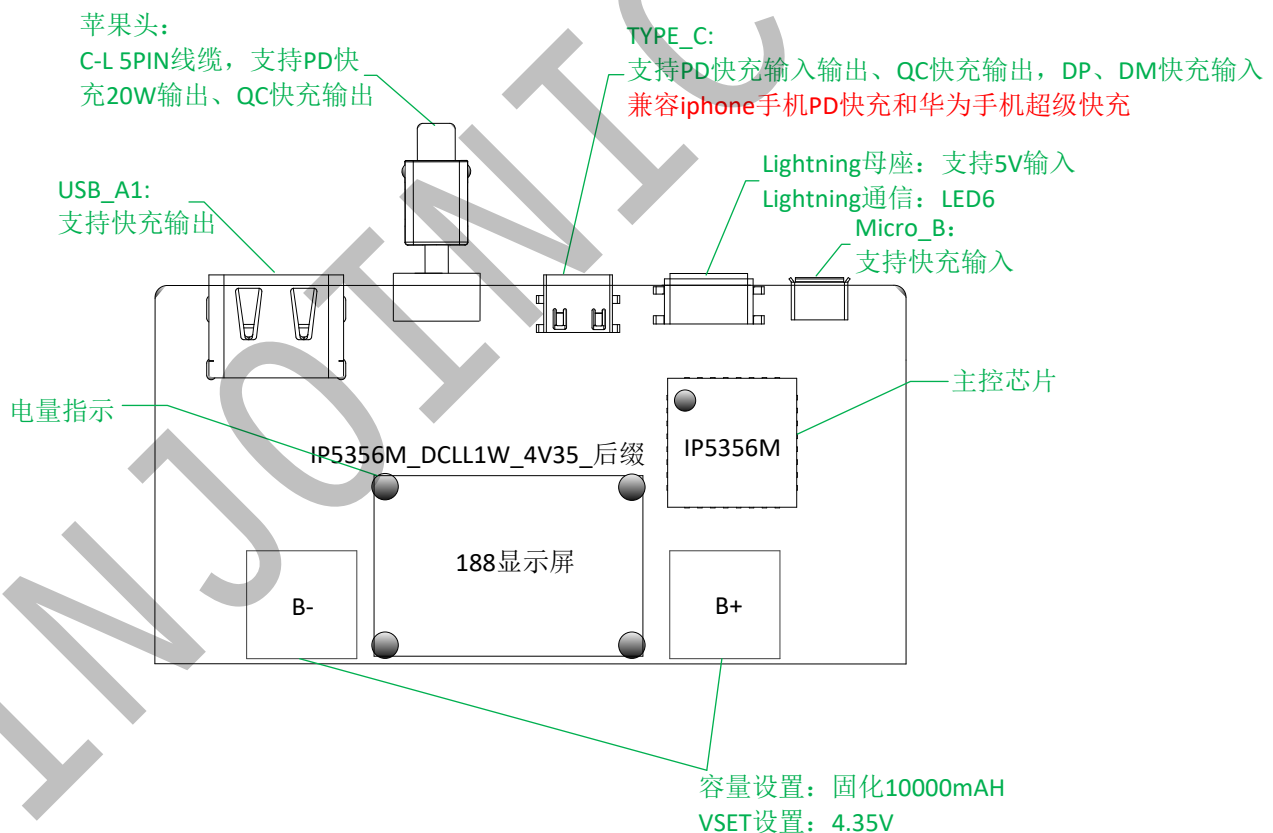
16. IP5356M_DCLL1W_后缀

- 1) 支持 1 个 USB A 口快充输出
支持 1 个苹果头快充输出
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持一个 lightning 口输入
支持 1 个 USB B 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) 苹果头支持 PD2.0、PD3.0、QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 7) Lightning 口支持 5V 输入，支持 Lightning 通信。
- 8) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 9) 支持 188 数码管电量显示。
- 10) 电池容量固定在 10000mAH。
- 11) VSET 固定设置为 4.2V。



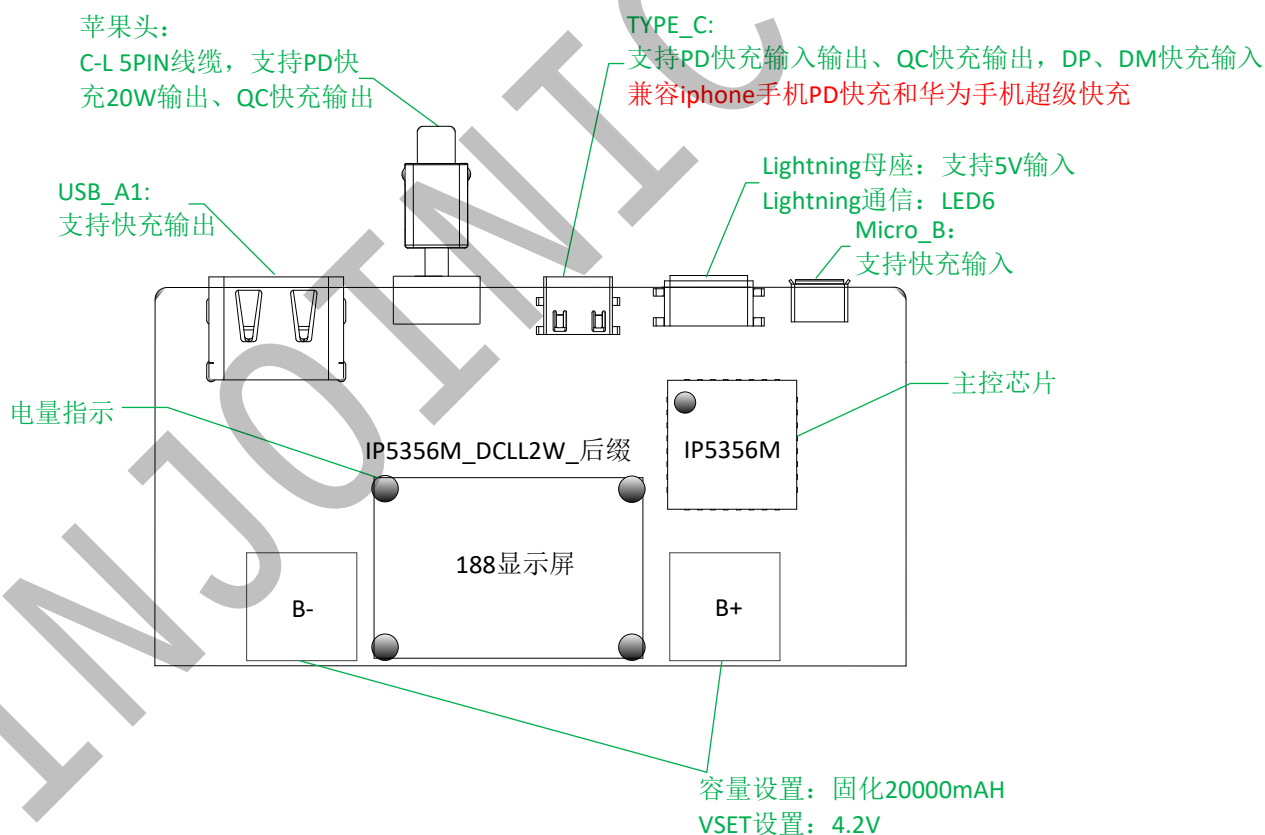
17. IP5356M_DCLL1W_4V35_后缀

- 1) 支持 1 个 USB A 口快充输出
支持 1 个苹果头快充输出
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持一个 lightning 口输入
支持 1 个 USB B 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) 苹果头支持 PD2.0、PD3.0、QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 7) Lightning 口支持 5V 输入，支持 Lightning 通信。
- 8) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 9) 支持 188 数码管电量显示。
- 10) 电池容量固定在 10000mAH。
- 11) VSET 固定设置为 4.35V。



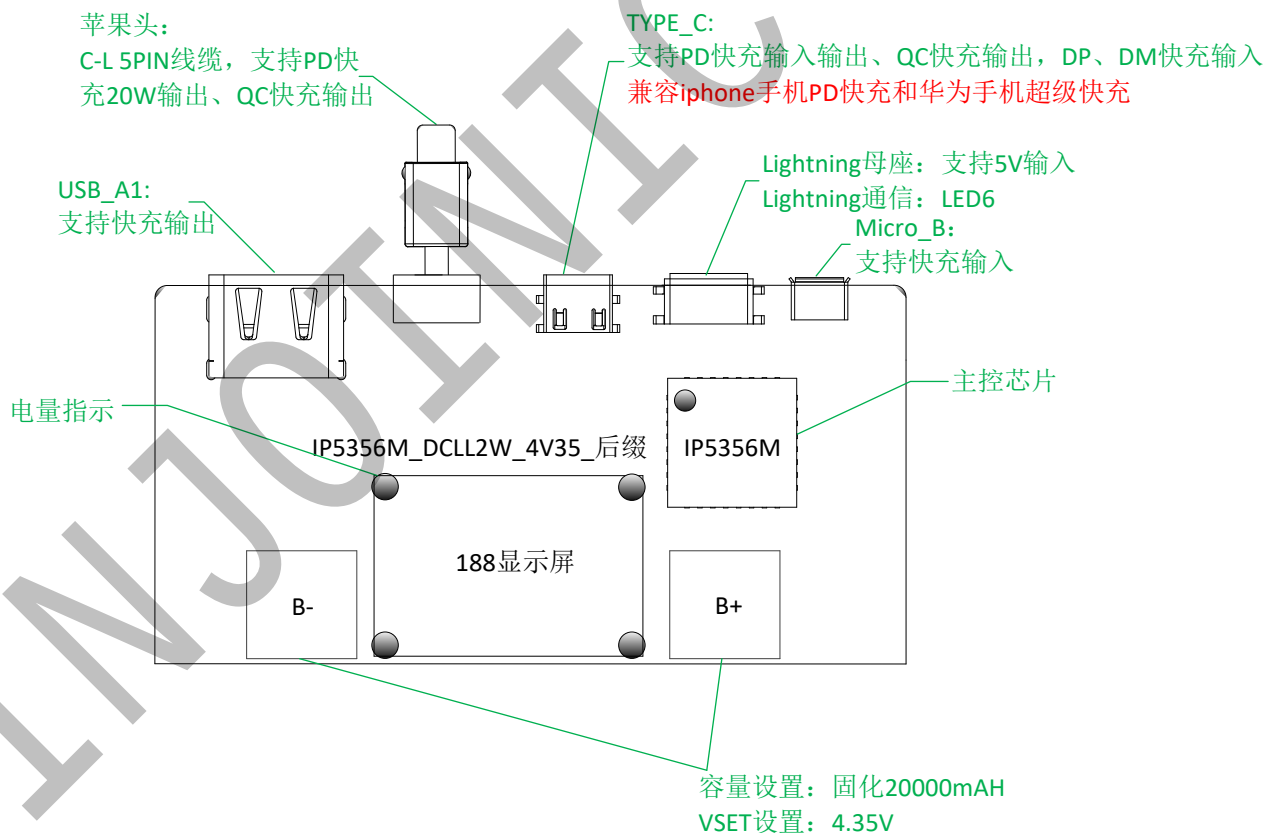
18. IP5356M_DCLL2W_后缀

- 1) 支持 1 个 USB A 口快充输出
支持 1 个苹果头快充输出
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持一个 lightning 口输入
支持 1 个 USB B 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) 苹果头支持 PD2.0、PD3.0、QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 7) Lightning 口支持 5V 输入，支持 Lightning 通信。
- 8) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 9) 支持 188 数码管电量显示。
- 10) 电池容量固定在 20000mAH。
- 11) VSET 固定设置为 4.2V。



19. IP5356M_DCLL2W_4V35_后缀

- 1) 支持 1 个 USB A 口快充输出
支持 1 个苹果头快充输出
支持 1 个 USB C 口快充输入输出
支持一个 lightning 口输入
支持 1 个 USB B 口快充输入
- 2) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 3) USB B 口支持 FCP、AFC 输入协议。
- 4) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 5) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 6) 苹果头支持 PD2.0、PD3.0、QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 7) Lightning 口支持 5V 输入，支持 Lightning 通信。
- 8) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 9) 支持 188 数码管电量显示。
- 10) 电池容量固定在 20000mAH。
- 11) VSET 固定设置为 4.35V。

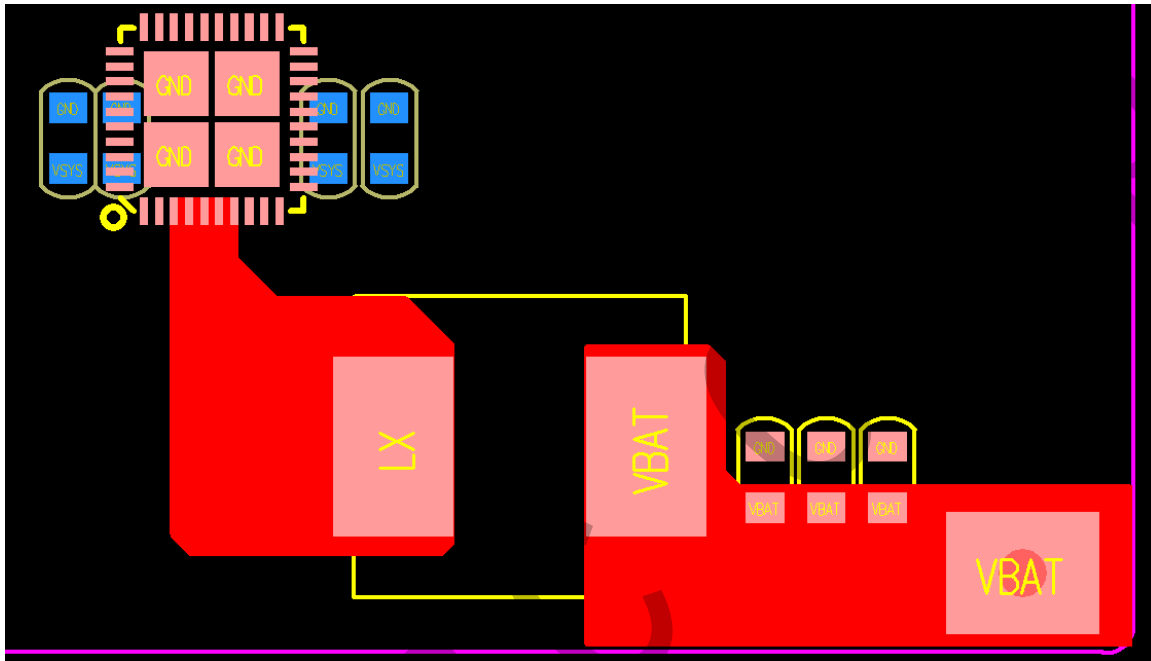


二、PCB layout+EMI 整改建议

1. DCDC 稳压电容

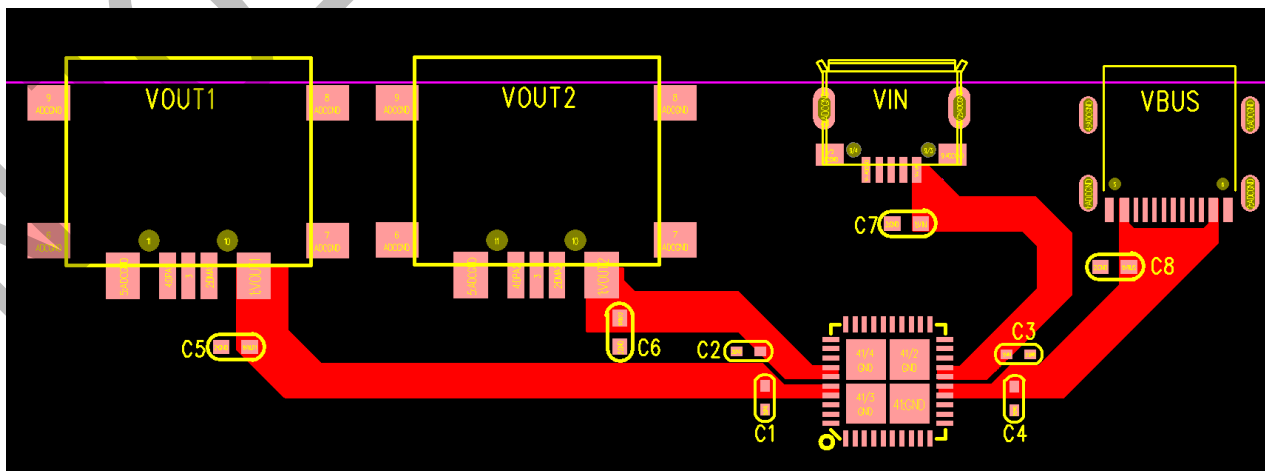
VBA 3*22uF 陶瓷电容应该放置在电池焊盘和电感的功率路径上；

VSYS 4*22uF 陶瓷电容应该尽量靠近 IC VSYS pin 脚放置，同时 IC 两边 VSYS 各放置 2*22uF；
电感到 IC 的 LX 功率走线需要尽可能短且粗；



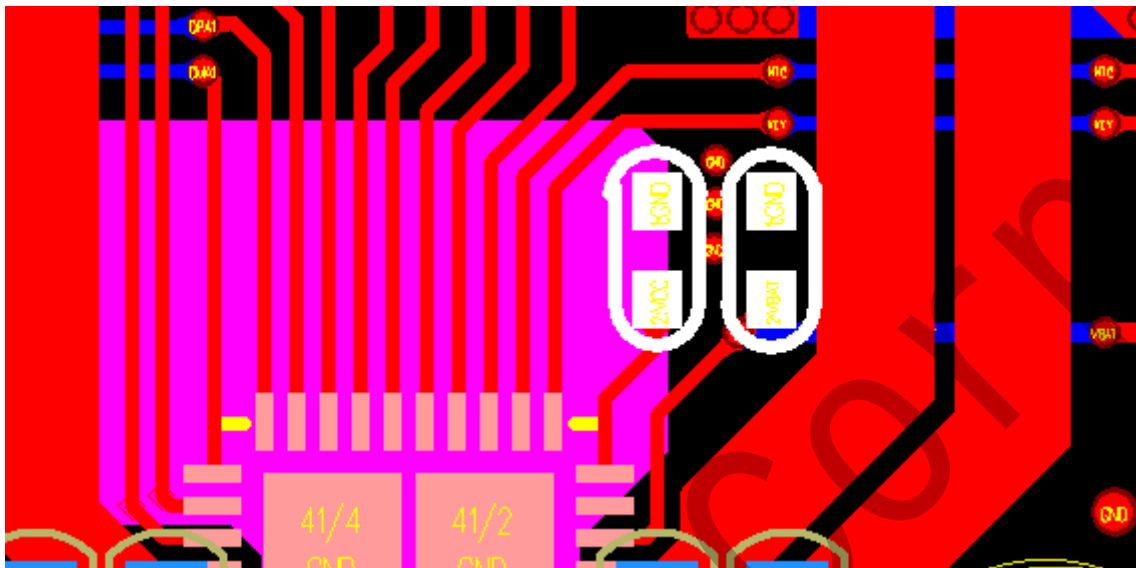
2. VOUT1/VOUT2/VBUS/VIN 电容的位置

- IP5356M 集成 USB 输出功率路径，VOUT1/VOUT2/VBUS 的 2.2uF 电容必须靠近芯片引脚放置，在布局允许的情况下，该电容的位置离芯片越近越好。
同时靠近 USB 座子放置 100nF 电容，电容平行靠近 USB 座子。
- VIN 路径上至少有一颗 2.2uF 电容对地，否则会影响 VIN 口的充电电流阈值
- VBUS 路径上至少有一颗 2.2uF 电容对地，否则会影响 VBUS 口的充电电流阈值



3. BAT/VCC 电容位置及 VCC 电容的容量限制

- 芯片的BAT引脚和VCC引脚的滤波电容需要尽可能的靠近芯片的引脚放置,并且电容的GND焊盘附近需要就近打 GND 过孔



- VCC 上的总电容容量须小于 $3.3\mu\text{F}$, 超过该阈值会影响 IC 上电速度;
- VCC 上外加 MCU 的方案:
 - a: MCU 附近的 VCC 电容容量须小于等于 $1\mu\text{F}$ (如图 a);
 - b: 如果 MCU 需要加大电容时, 建议串联电阻后再加大电容 (如图 b);
 - c: 如果 MCU 耗电大于 30mA , 建议外加 LDO (如图 c)

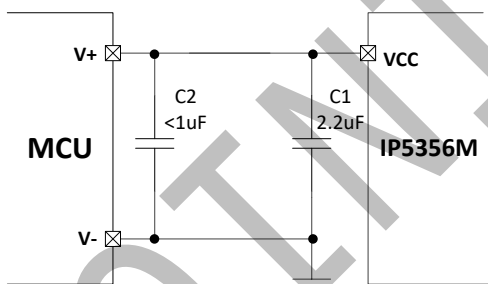


图 a: VCC 上 C2 电容容量须小于等于 $1\mu\text{F}$

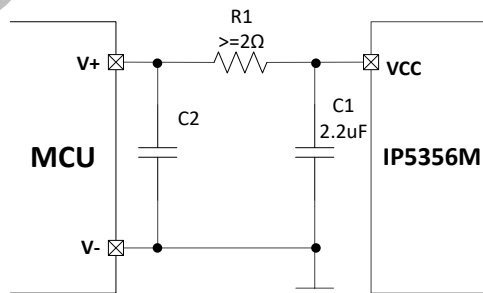


图 b: VCC 上串电阻再接大电容

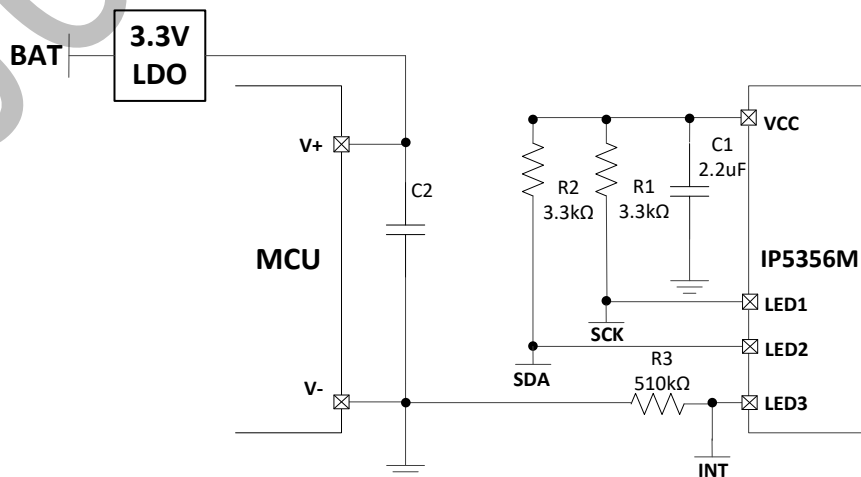
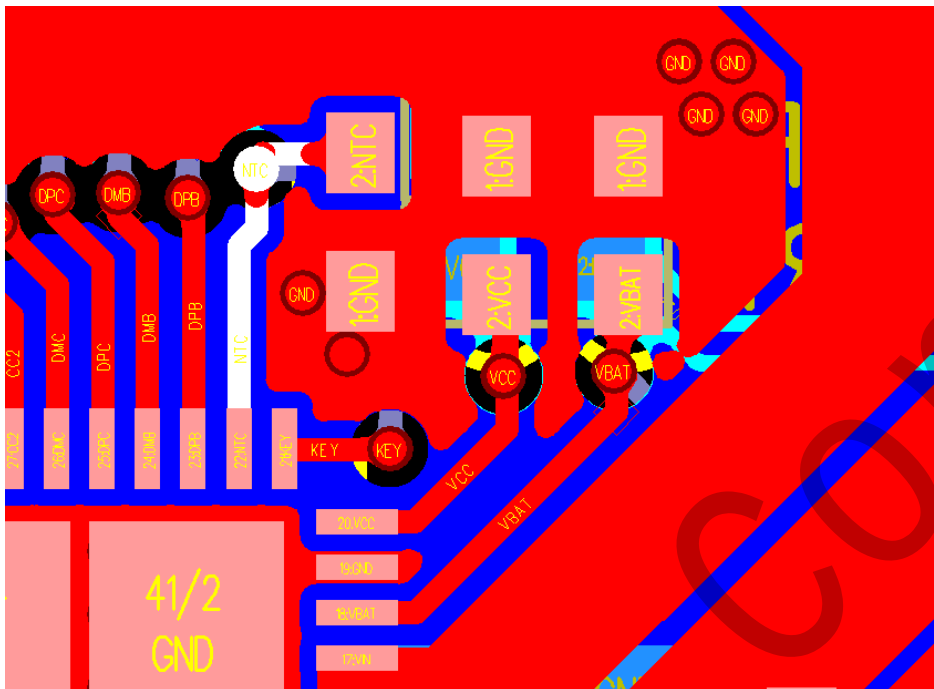


图 c: 外加 LDO 给 MCU 供电

4. NTC 电容位置

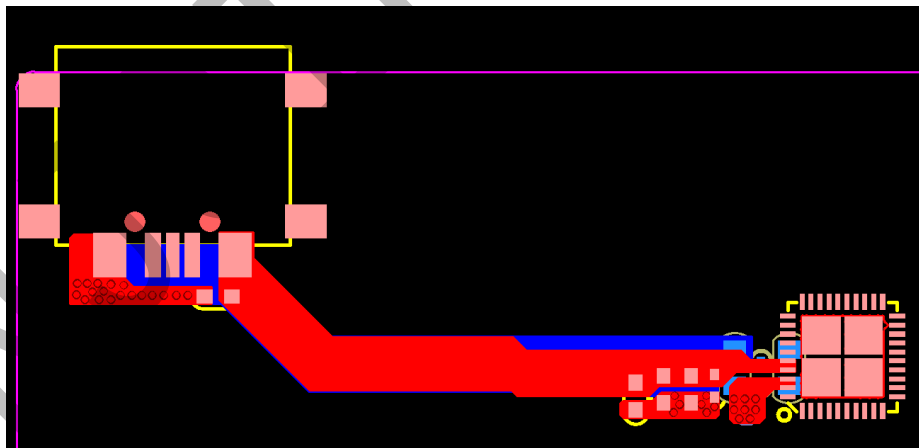
在 NTC 引脚对 GND 并联的 100nF 电容，电容要求靠近芯片引脚放置



5. DCDC 转换器中的电流回路

正确的 PCB 版图是降低辐射 EMI 的必要条件。对方案进行 PCB layout 时，输出环路面积就应当被设计得尽可能地小；大致示意图如下：

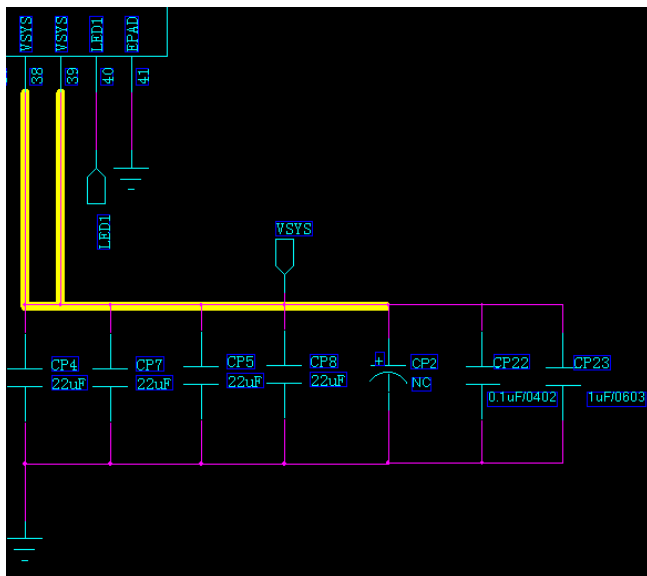
- 输出网络越短越好，尽量不要换层，直接走线到 USB 座子的输出
- 保留一层完整的地，保证功率路径的 GND 回流路径尽可能平行到电流输出路径，可以使输出环路面积尽可能小



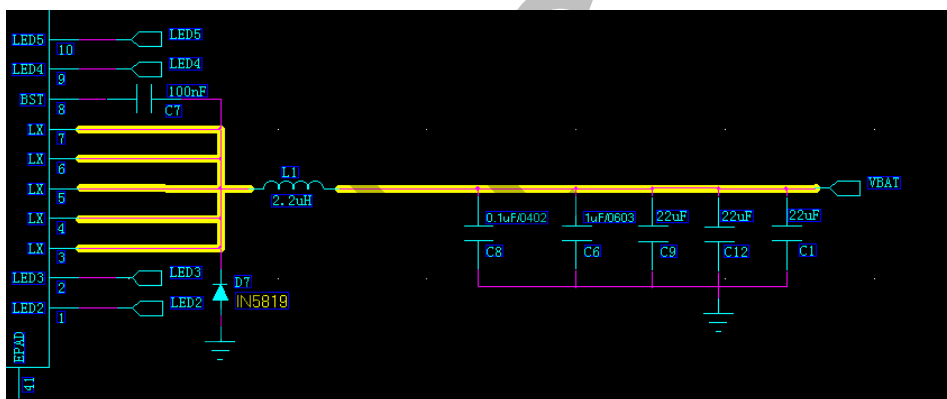
6. 输入输出的滤波处理

为了对输入输出进行滤波，选型使用多种不同尺寸的 MLCC 电容作为滤波电容，并且选型的小电容都需要靠近 IC 的 pin 脚放置；

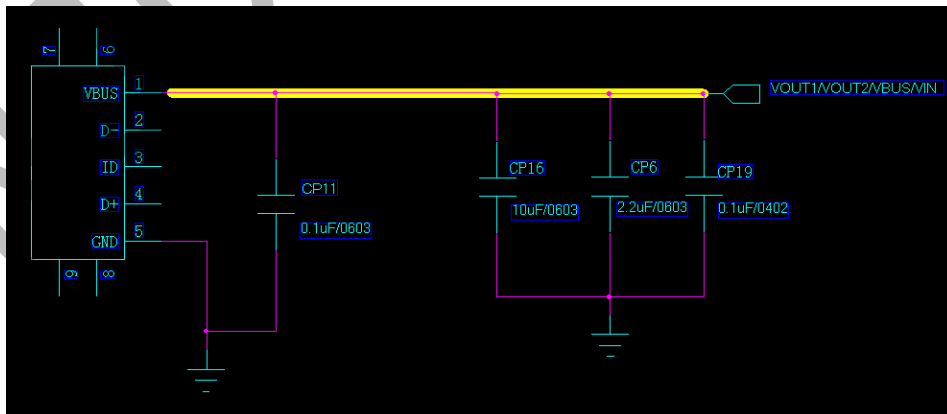
- 靠近 VSYS pin 增加不同封装的小电容，两边 VSYS 各放置一个小电容



- 靠近 VBAT 焊盘增加不同封装的小电容



- 靠近 VOUT1/VOUT2/VBUS/VIN pin 增加不同封装的小电容，10uF 0603/2.2uF 0603/0.1uF 0402 需要靠近 IC pin 脚放置，0.1uF/0603 可以靠近芯片座子放置



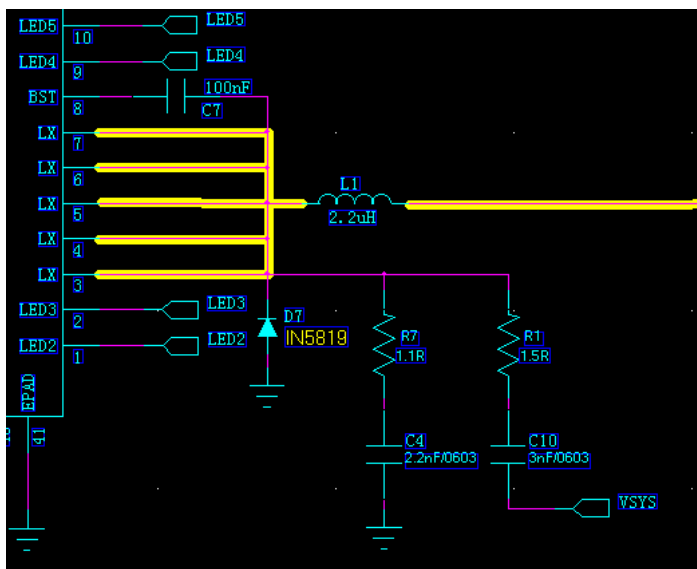
7. 降低 DCDC 转换器的开关切换速度

➤ 添加 RC 缓冲抑制电路:

在 SW 开关节点添加对地的 RC 高频噪声吸收电路；大概选型如 $1.1\Omega+2.2nF$

在 SW 开关节点添加对 VSYS 节点的 RC 高频噪声吸收电路；大概选型如 $1.5\Omega+3nF$

*RC 具体值选型，可以寄方案板子到英集芯工程处测试波形，以便选择合适的阻值



8. 输出路径增加磁珠

- 磁珠的等效阻抗越低越好，有利于减少磁珠带来的功耗。建议哪个频点超太多就选对应频点衰减系数大的磁珠
- 选型时需要考虑到内阻小于 10 毫欧，额定电流大于 5A 的磁珠
- 磁珠在高频环境下呈高阻态，可以截断环形，所以增加的高频磁珠可防止输出回路变成有效的环形天线。但需要注意的输出添加磁珠，IP5356M 的负载瞬态响应特性和负载调整特性可能会变差

三、常见问题

1. 是否支持华为 SCP 协议

IP5356M 考虑到荣耀系列手机只支持高压 SCP，默认开启了高压 SCP 10V@2.25A。同时 IP5356M 的 Type-C 口输出兼容华为手机超级快充。具体数据可参考以下表格数据

IP5356M A 口输出							
序号	设备型号名称	手机接口类型	充电协议/标识	黑屏充电电压/电流	待机充电电压/电流	亮屏充电电压/电流	当前电量
1	荣耀 Magic2	Type-C	HSCP/超级快充	8.71V,2.33A	8.47V,1.88A	8.47V,1.88A	10%
2	荣耀 Magic5 Pro	Type-C	HSCP/超级快充	7.80V,1.92A	7.80V,1.92A	7.80V,1.92A	5%
3	荣耀 X10	Type-C	HSCP/超级快充	8.87V,2.35A	8.87V,2.35A	8.87V,2.35A	18%
4	荣耀 Play5T	Type-C	HSCP/超级快充	9.04V,2.48A	9.04V,2.48A	9.04V,2.48A	8%
5	荣耀 20 Pro	Type-C	HSCP/超级快充	8.86V,2.26A	8.86V,2.26A	8.86V,2.26A	7%
6	荣耀 20S	Type-C	HSCP/超级快充	8.58V,1.96A	8.58V,1.96A	8.58V,1.96A	3%
7	荣耀 20 青春版	Type-C	HSCP/超级快充	8.55V,1.74A	8.55V,1.74A	8.90V,1.74A	8%
8	荣耀 50	Type-C	HSCP/超级快充	8.18V,2.36A	8.18V,2.36A	8.18V,2.36A	11%
9	荣耀 70	Type-C	HSCP/超级快充	8.20V,2.41A	8.20V,2.41A	8.20V,2.41A	11%
10	荣耀 80	Type-C	HSCP/超级快充	8.04V,2.34A	8.04V,2.34A	8.04V,2.34A	3%
11	华为 P30 Pro	Type-C	HSCP/超级快充	8.82V,2.43A	8.82V,2.43A	8.82V,2.43A	7%
12	华为 P40 Pro	Type-C	HSCP/超级快充	8.48V,2.45A	8.48V,2.45A	8.48V,2.45A	1%
13	华为 P50	Type-C	HSCP/超级快充	8.44V,2.42A	8.44V,2.42A	8.44V,2.42A	32%
14	Mate20 Pro	Type-C	HSCP/超级快充	8.87V,2.38A	8.87V,2.38A	8.87V,2.38A	6%
15	Mate30	Type-C	HSCP/超级快充	8.80V,2.51A	8.80V,2.51A	8.80V,2.51A	4%
16	Mate40 Pro	Type-C	HSCP/超级快充	8.42V,2.43A	8.42V,2.43A	8.42V,2.43A	18%
17	Mate 50	Type-C	HSCP/超级快充	8.19V,2.47A	8.19V,2.47A	8.19V,2.47A	6%
18	Mate 60 Pro	Type-C	HSCP/超级快充	8.19V,2.49A	8.19V,2.49A	8.19V,2.49A	18%
IP5356M C 口输出							
序号	设备型号名称	手机接口类型	充电协议/标识	黑屏充电电压/电流	待机充电电压/电流	亮屏充电电压/电流	当前电量
1	荣耀 Magic2	Type-C	HSCP/超级快充	8.67V,2.21A	8.67V,2.21A	8.67V,2.21A	6%
2	荣耀 Magic5 Pro	Type-C	HSCP/超级快充	7.72V,2.30A	7.72V,2.30A	7.72V,2.30A	4%
3	荣耀 X10	Type-C	HSCP/超级快充	8.81V,2.27A	8.81V,2.27A	8.81V,2.27A	10%
4	荣耀 Play5T	Type-C	HSCP/超级快充	8.54V,2.30A	8.54V,2.30A	8.54V,2.30A	5%
5	荣耀 20 Pro	Type-C	HSCP/超级快充	8.41V,1.92A	8.41V,1.92A	8.41V,1.92A	7%
6	荣耀 20S	Type-C	HSCP/超级快充	8.42V,2.10A	8.42V,2.10A	8.42V,2.10A	3%
7	荣耀 20 青春版	Type-C	HSCP/超级快充	8.45V,1.71A	8.45V,1.71A	8.45V,1.71A	8%
8	荣耀 50	Type-C	HSCP/超级快充	8.20V,2.36A	8.20V,2.36A	8.20V,2.36A	8%

9	荣耀 70	Type-C	HSCP/超级快充	8.05V,2.36A	8.05V,2.36A	8.05V,2.36A	22%
10	荣耀 80	Type-C	HSCP/超级快充	8.37V,2.37A	8.37V,2.37A	8.37V,2.37A	25%
11	华为 P30 Pro	Type-C	HSCP/超级快充	8.46V,2.44A	8.46V,2.44A	8.46V,2.44A	2%
12	华为 P40 Pro	Type-C	HSCP/超级快充	8.41V,2.50A	8.41V,2.50A	8.41V,2.50A	5%
13	华为 P50	Type-C	HSCP/超级快充	8.20V,2.45A	8.20V,2.45A	8.20V,2.45A	6%
14	Mate20 Pro	Type-C	HSCP/超级快充	8.74V,2.26A	8.74V,2.26A	8.74V,2.26A	8%
15	Mate30	Type-C	HSCP/超级快充	9.05V,2.45A	9.05V,2.45A	9.05V,2.45A	9%
16	Mate40 Pro	Type-C	HSCP/超级快充	8.42V,2.52A	8.42V,2.52A	8.42V,2.52A	5%
17	Mate 50	Type-C	HSCP/超级快充	8.06V,2.45A	8.06V,2.45A	8.06V,2.45A	8%
18	Mate 60 Pro	Type-C	HSCP/超级快充	8.19V,2.23A	8.19V,2.23A	8.19V,2.23A	18%

2. BAT 第一次上电，充电激活后，部分 IC 电量显示 0%，且电芯电压大于 3.6V

IP5356M 第一次上电 充电激活时，会检测 BAT 的电压来做为第一次上电的电量（2S 内电量可以随意更新），如果 PCBA 板上锂电保护 IC 处于未激活状态，这时候 BAT 就会检测到低电所以会锁定为 0%，遇到这种情况建议确认是否是锂电保护需要充电激活才能给 BAT 供电。

3. BAT 掉电后再重新上电，用充电激活电量一直显示 0%

IP5356M BAT 掉电后，IP5356M VCC 还有电压，所以系统处于未完全掉电状态，所以重新充电激活时，IP5356M 会锁定为低电 0% 的状态；遇到这种情况，可在 BAT 掉电后短路一下 VCC 电容让 VCC 电压快速掉下去，然后再重新上电，就可以让 IP5356M 处于第一次上电的状态，电量就不会锁定 0%。

4. BAT 第一次上电，充电激活时发现电量百分比会快速跳动

IP5356M 第一次上电，充电激活时，会检测 BAT 的电压来做为第一次上电的电量百分比，充电激活时 2S 内电量百分比是可以随意跟随 BAT 电压变动的，所以会发现电量百分比会随意跳动。

5. 内部电流采样方法

IP5356M 内部电流是通过采样输出路径 MOS(vsys 到 vout1, vsys 到 vout2, vsys 到 vbus, vsys 到 vin,) 流过的电流来计算输入输出端的电流，然后通过效率估算 BAT 端的电流来做电量计的积分，由于 MOS 工艺和转换效率差别的原因，不同的 IC 电流会有偏差，不同的电压电流也会有一定的偏差，这些电流只能大概反应 IC 内部的工作电流情况，不能作为很精准的电流来计算电量计。如需要用 MCU 实现电量计时，建议采用 IP5356M 内部的电量计来实现。

6. 内部电量计算方法

IP5356M 内部电量信息是以电量计的方式实现，通过 BAT 的电流积分来管理电量的，LED 的型号也是按百分比电量实现的，0%-25%为第一颗灯、26%-50%为第二颗灯、51%-75%为第三颗灯、76%-100%为第四颗灯。

在遇到电量不均匀情况时：

- 先确认电芯实际容量和电量计容量设置是否匹配，IP5356M 有些型号可以通过 FCAP 电阻设置容量，有些型号是通过内部固定容量；
- 确认电芯容量和电量计容量匹配后，分别记录每个 1%充放电的时间，如果是 LED 灯方案就记录每个 LED 充放电时间和转灯的电压点，注意 5V 放电和 9V/12V 放电都需要测试；
- 如果发现充电过程中在进入 CV 充电的时候的百分比停留时间偏长，这个是 IC 内部的电量的计算算法限制了，是用来改善最由于 IC 进入恒压充电充电电流小引起 99%充电时间很长的问题。
- 测试发现 5V 放电最后 10%时间长，12V/1.5A 放电最后 10%比较均匀，如果需要改善 5V 放电的时候，可以适当将电芯容量配置加大 5%左右，这样会改善 5V 放电的均匀度，同时 12V 放电最后 10%的时间会变短，所以不能适当增加容量设置来微调电量均匀度。

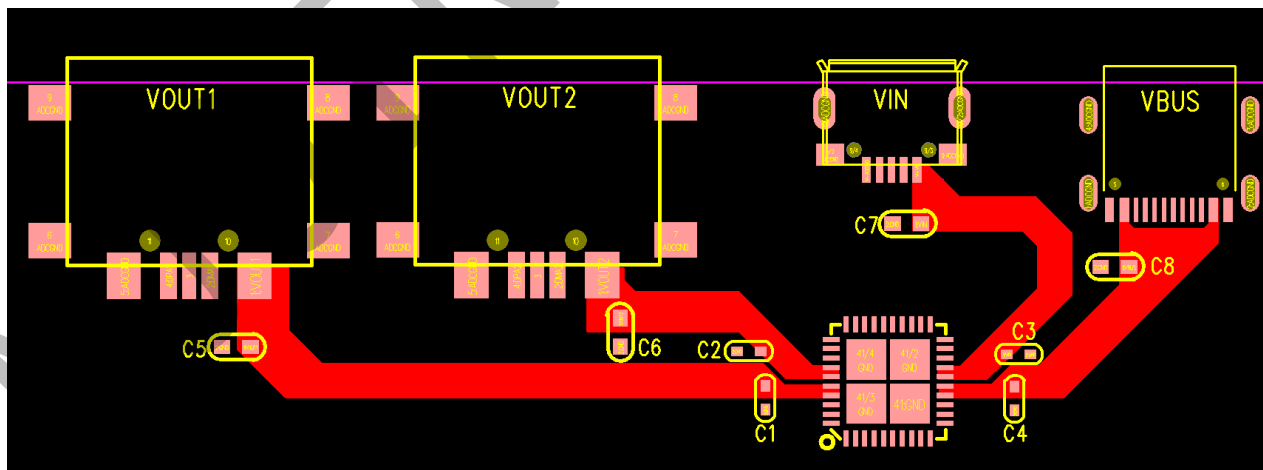
7. 是否可以省略 USB 输出口上的 2.2uF 电容

当 IP5356M 方案上需要省略 USB-A 或者 TYPE-C 或者 MICRO-B 时，必须保留对应路径上至少有一颗 2.2uF 电容对地，即：C1/C2/C3/C4 必须保留。0.1uF 电容可以随省略的 USB 口省略，即：C5/C6/C7/C8。

省略 VIN 路径上的电容时，会影响 VBUS 口的充电电流阈值。

省略 VBUS 路径上的电容时，会影响 VIN 口的充电电流阈值。

省略 VOUT1/VOUT2 路径上的电容时，会影响对应路径上的自动开机功能，导致影响系统状态。如果需要省略 VOUT1/VOUT2 路径上的电容，可以定制芯片，配置关闭自动开机功能。



8. 各 USB 输出口的负载能力不一致

IP5356M 输出负载电流是通过采样内置的路径功率 MOS 管得出。IP5356M 出厂时都会校准每个口的负载能力，所以同一颗 IC 各 USB 输出口的 CV 测试电流、关断电流会有一些差异。

9. VOUT2 口带载时，VOUT1 轻载关输出口的阈值会变大

由于 IP5356M 输出端的电流都是采用路径 MOS 的电流，在其他口输出带载的时候会对其他口的电流由一定的影响，所以会导致 VOUT2 口带载，VOUT1 口轻载关输出口的阈值会变大。

10. VOUT2 口带载时，VOUT1 轻载关输出口的阈值会变大

IP5356M 为硬件实现数码管，不能随意定制任意数码管，定制数码管时有以下要求：

- 数码管最多支持 6 PIN 数码管；
- 不能定制带电流电压显示的数码管；
- 可以定制带快充图标，带%，带 IN/OUT 图标的数码管；

具体定制时，需要根据数码管资料 and 具体需求来评估。

11. 是否支持 I2C

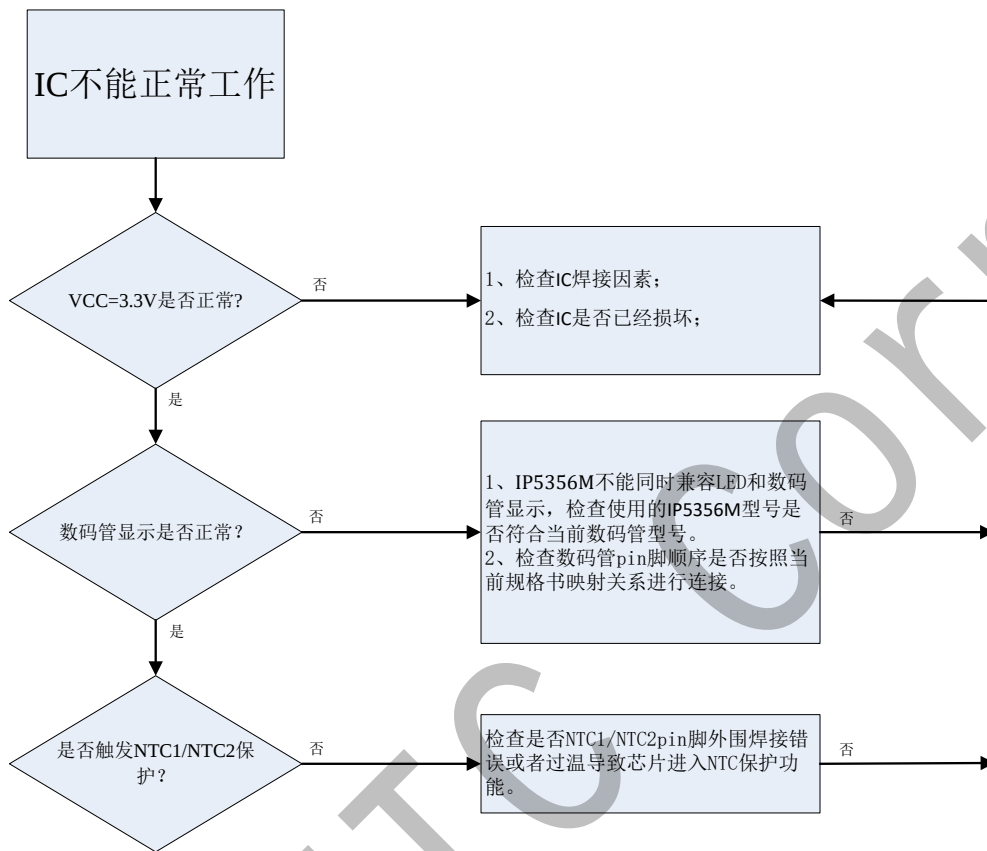
IP5356M LED 的方案是默认可以支持 I2C 的，带 188 数码管的型号不支持 I2C。

12. 充电时输入快充反复重启，或者需要等 16S 后才申请快充

遇到这种情况时一般为 IP5356M 申请快充后，检测到输出有负载误打开了输出口，同时排查以下几点：

- 检查 LX 到 GND 的肖特基二极管电流是否足够，电流要求大于 1A，可以尝试换一个大电流的肖特二极管；
- 检查输出电容是否有漏电，或者输出电容容值偏大（要求小于 20UF）。

13. 上电激活后，充放电功能异常

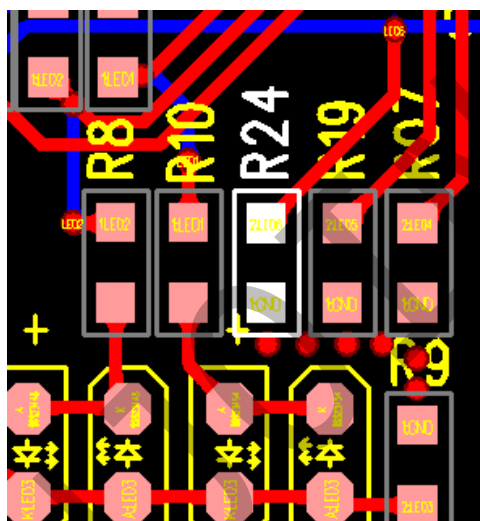


四、 IP5356M 与 IP5356 的对比

	IP5356	IP5356M	IP5356M 优势
封装	QFN40	QFN40	pin 对 pin
寄存器资料	一致		
输出协议	主要支持低压华为 SCP 5V 4.5A	Type_C 口输出同时兼容 iPhone 手机 PD 快充和华为手机超级快充； 主要支持高压 SCP 协议, 10V 2.25A	兼容性更好
输出兼容性	低压 SCP 效率低, 不能兼容最新荣耀手机超级快充	高压 SCP 效率高兼容性更好； Type_C 口输出同时兼容 iPhone 手机 PD 快充和华为手机超级快充	高压 SCP 协议工作时, 温度更低, 效率高；Type_C 口输出同时兼容 iPhone 15 手机 PD 快充和华为手机超级快充
输入兼容性			优化输入兼容性
数码管常开 2 小时	188 型号不能有特殊显示提示	188 型号增加了特殊显示提示	
温度环	触发芯片温度过高可以降低输入输出功率, 温度调节档位少, 功能固化	触发芯片温度过高可以降低输入输出功率, 温度调节档位多, 温度环降额逻辑更合理	可以调整内部温度环, 降低输出电压满足外壳低于 48℃ 的功能
其他			状态机逻辑优化



4. 焊上 FCAP 电池容量选择电阻，数码管型号焊 R24，LED 型号焊 R19;

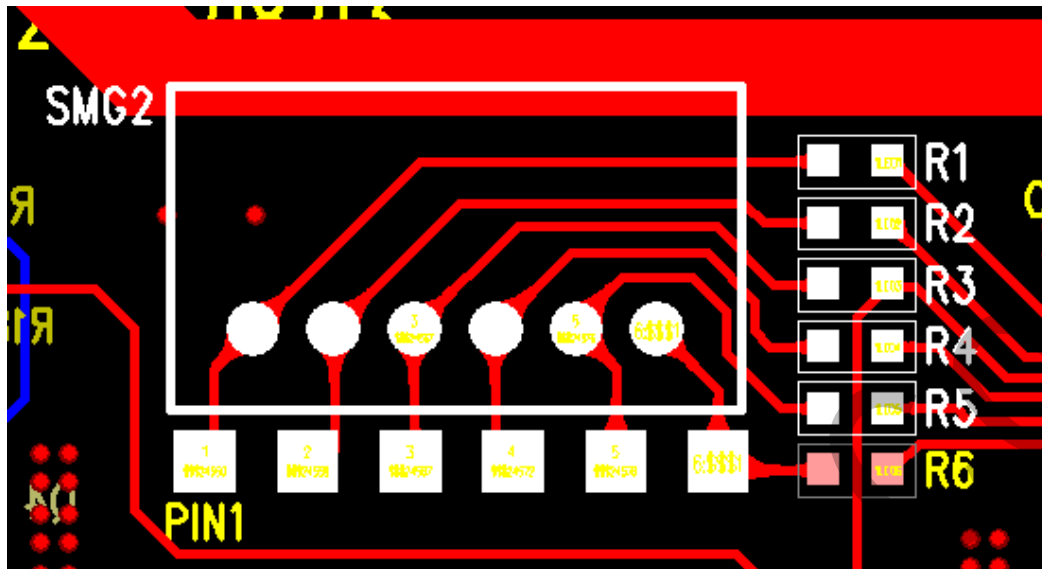


FCAP
电池容量(mAH) = $R * 0.448$
LED5/LED6下拉电阻

		R
容量	5000mAH	11K
	10000mAH	22K
	15000mAH	33K
	20000mAH	44K
	25000mAH	56K
	30000mAH	66.5K
	40000mAH	90K
	50000mAH	110K
	60000mAH	133K

5. 若 IC 更换为 IP5356M_LCC_后缀 型号，则还需要以下修改

A、将数码管去掉，焊上 LED；



B、R8, R10 焊 100R, D1,D2,D3,D4 焊 LED 灯显；

