

IP5356 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
V1.0	2020.12.10	初版释放	
V1.1	2021-06-01		
V1.2	2021-06-11		
V1.3	2022-07-06	型号更新为_F 型号	

一、型号功能简介

概述

近期有客户对英集芯 IP5356 移动电源方案提出定制需求。针对此需求，在 IP5356 型号的基础上进行定制。IP5356 常见定制型号如下：

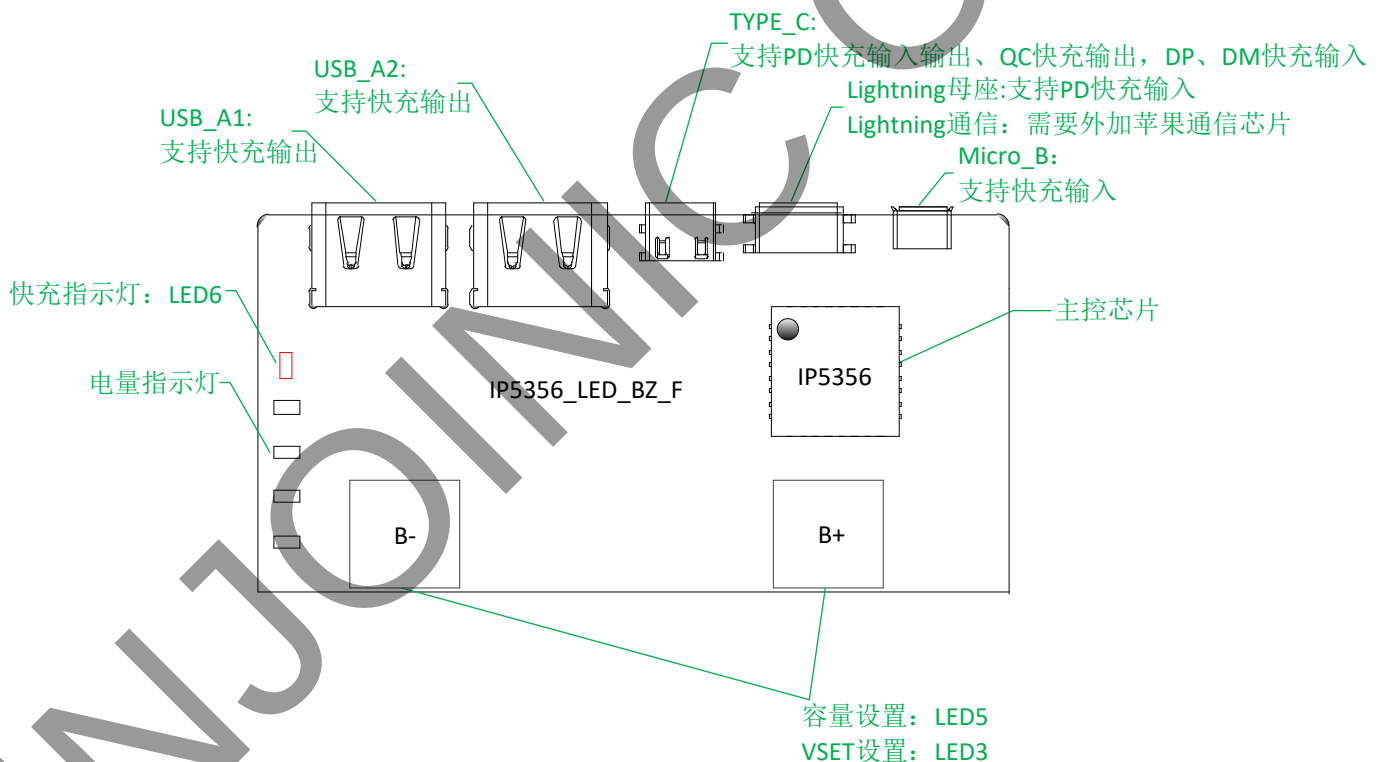
型号	电量显示	LED 快充指示灯	容量设置	电池充满电压	Lightning 通信	第二路 PD 功能		备注
						CL 输入 PD	CL 输出 PD	
IP5356_LED_BZ_F	LED	LED6	LED5	LED3	-	√	-	
IP5356_188_BZ_F	188	-	LED6	4. 2V	-	√	-	
IP5356_188_BZ_4V35_F	188	-	LED6	4. 35V	-	√	-	
IP5356_LED_CL_F	LED	LED4	LED5	LED3	LED6	√	-	不使用快充灯时，LED4 需要悬空；
IP5356_188_CL_1W_F	188	-	固化 10000mAh	4. 2V	LED6	√	-	
IP5356_188_CL_1W_4V35_F	188	-	固化 10000mAh	4. 35V	LED6	√	-	
IP5356_188_CL_2W_F	188	-	固化 20000mAh	4. 2V	LED6	√	-	
IP5356_188_CL_2W_4V35_F	188	-	固化 20000mAh	4. 35V	LED6	√	-	
IP5356_188_CL_3W_F	188	-	固化 30000mAh	4. 2V	LED6	√	-	
IP5356_LED_CC_F	LED	LED6	LED5	LED3	-	-	√	推荐选型 C-C 线材
IP5356_188_CC_F	188	-	LED6	4. 2V	-	-	√	
IP5356_188_CC_4V35_F	188	-	LED6	4. 35V	-	-	√	
IP5356_LED_CLL_F	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；
IP5356_188_CLL1W_F	188	-	固化 10000mAh	4. 2V	LED6	-	√	
IP5356_188_CLL1W_4V35_F	188	-	固化 10000mAh	4. 35V	LED6	-	√	
IP5356_188_CLL2W_F	188	-	固化 20000mAh	4. 2V	LED6	-	√	
IP5356_188_CLL2W_4V35_F	188	-	固化 20000mAh	4. 35V	LED6	-	√	

IP5356_BZ 系列

IP5356_LED_BZ_F

IP5356_LED_BZ_F 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。

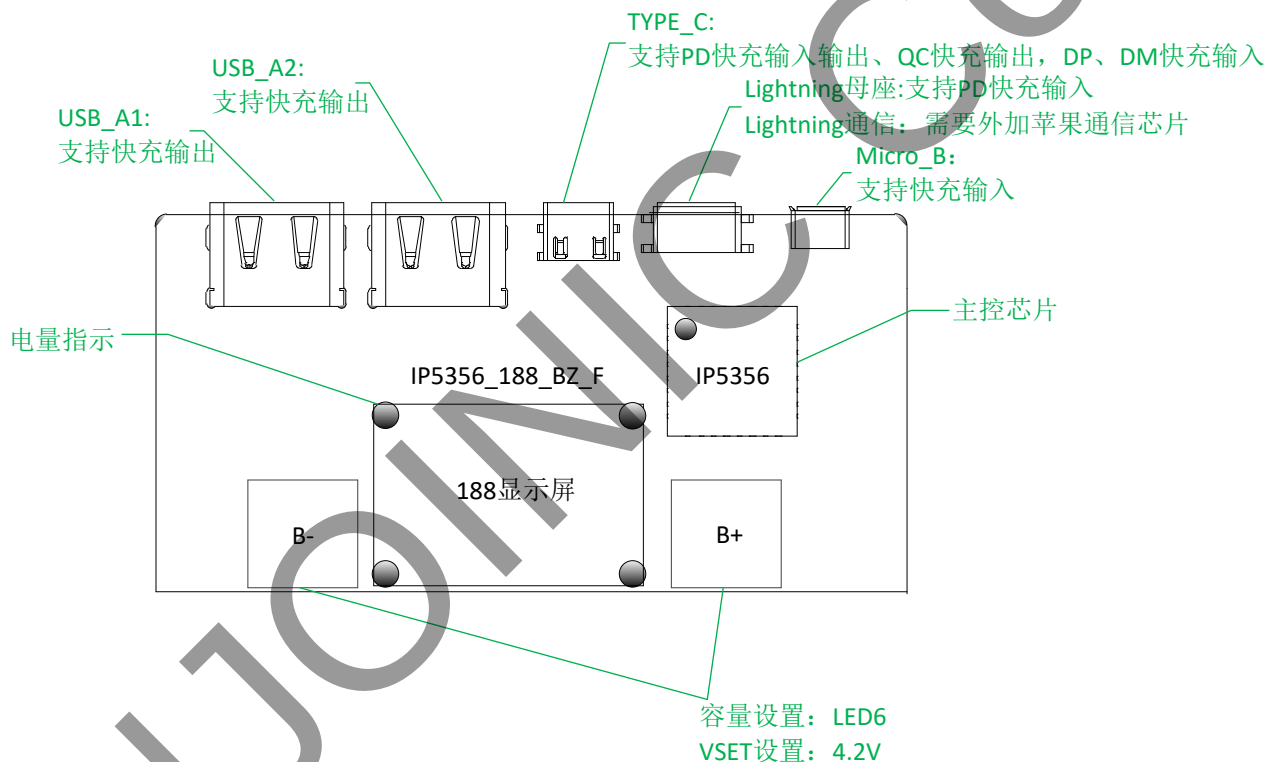
- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，需外加苹果通信芯片。
- 6) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 7) 支持 LED 灯电量显示、LED 快充指示灯。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



IP5356_188_BZ_F

IP5356_188_BZ_F 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。

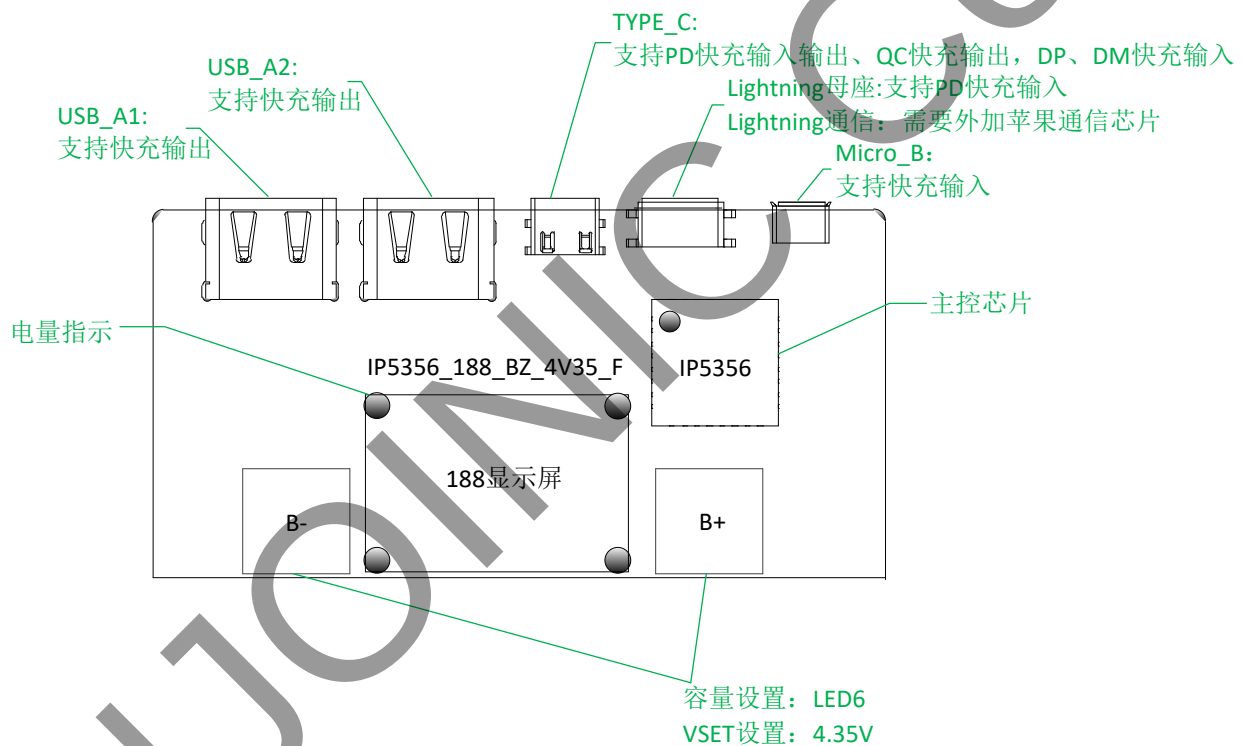
- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，需外加苹果通信芯片。
- 6) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 7) 支持 188 数码管电量显示。
- 8) 支持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



IP5356_188_BZ_4V35_F

IP5356_188_BZ_4V35_F 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。

- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) 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。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，需外加苹果通信芯片。
- 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。

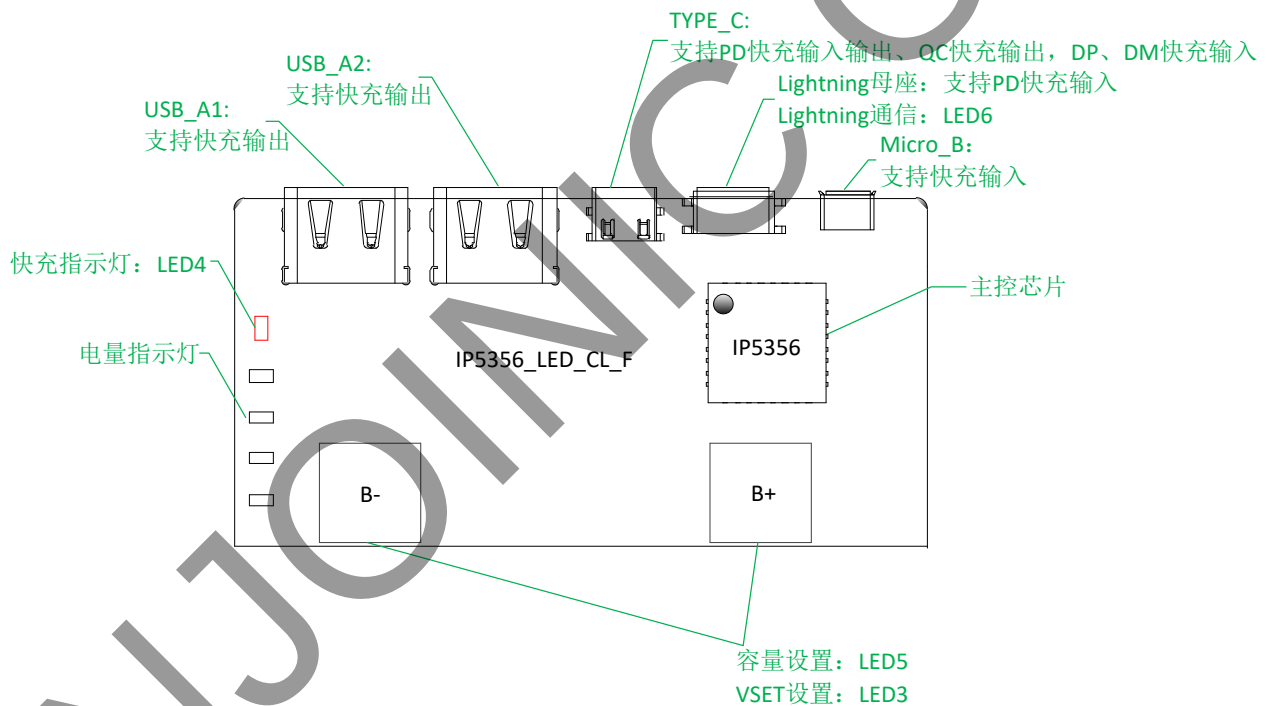


IP5356_CL 系列

IP5356_LED_CL_F

IP5356_LED_CL_F 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。

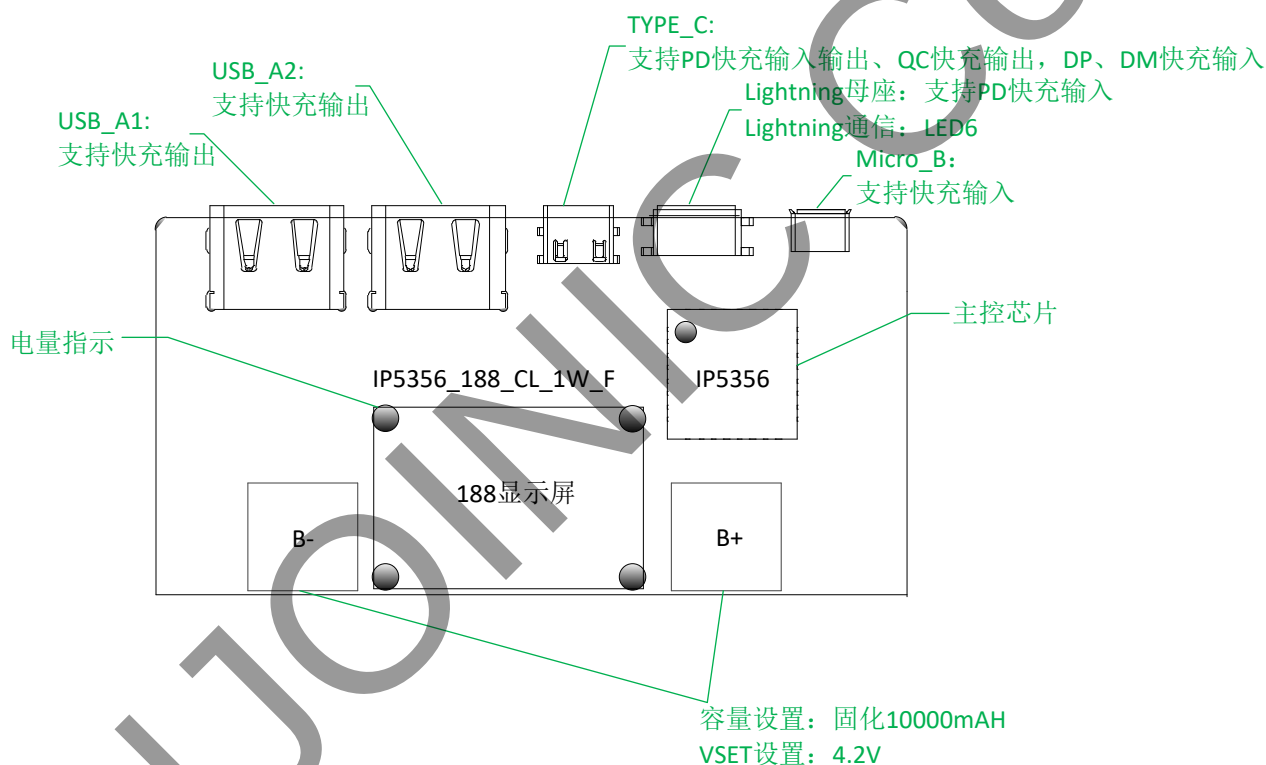
- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，支持 Lightning 通信。
- 6) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 7) 支持 LED 灯电量显示。
- 8)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



IP5356_188_CL_1W_F

IP5356_188_CL_1W_F 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。

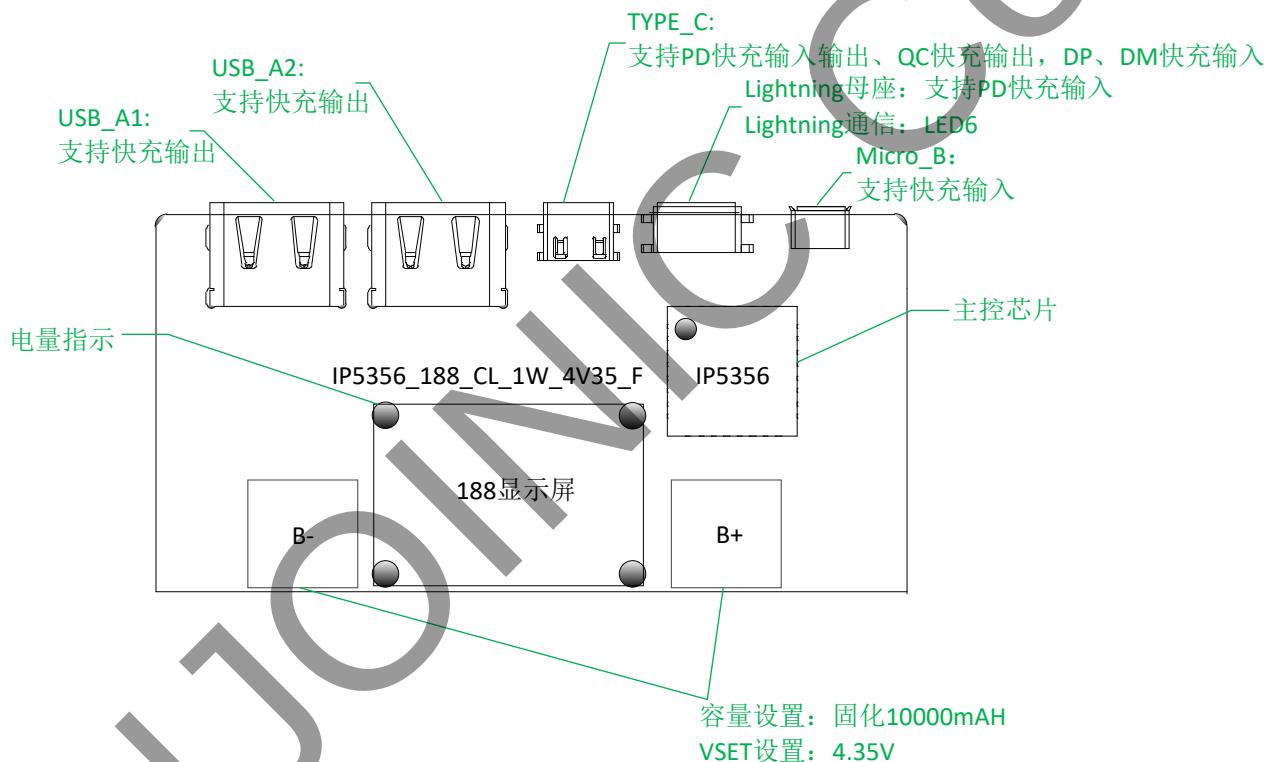
- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，支持 Lightning 通信。
- 6) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 7) 支持 188 数码管电量显示。
-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



IP5356_188_CL_1W_4V35_F

IP5356_188_CL_1W_4V35 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。

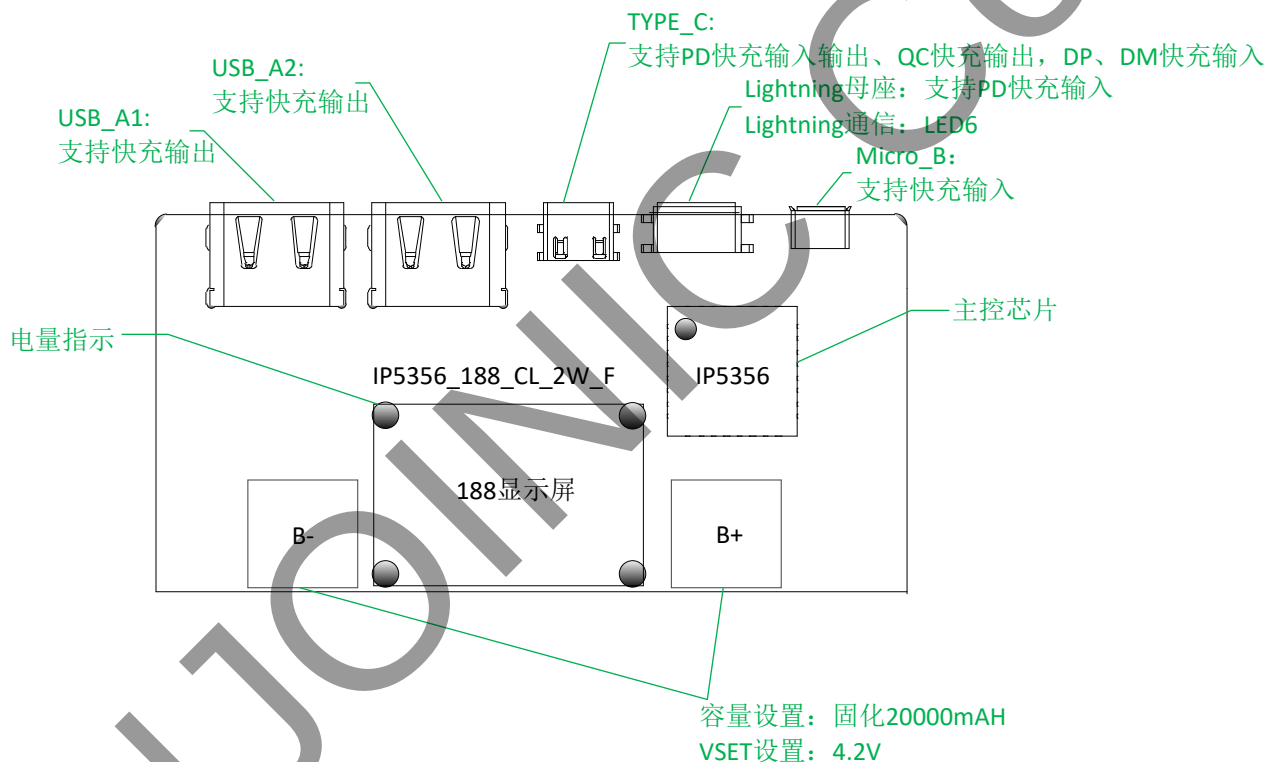
- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，支持 Lightning 通信。
- 6) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 7) 支持 188 数码管电量显示。
-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



IP5356_188_CL_2W_F

IP5356_188_CL_2W_F 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。

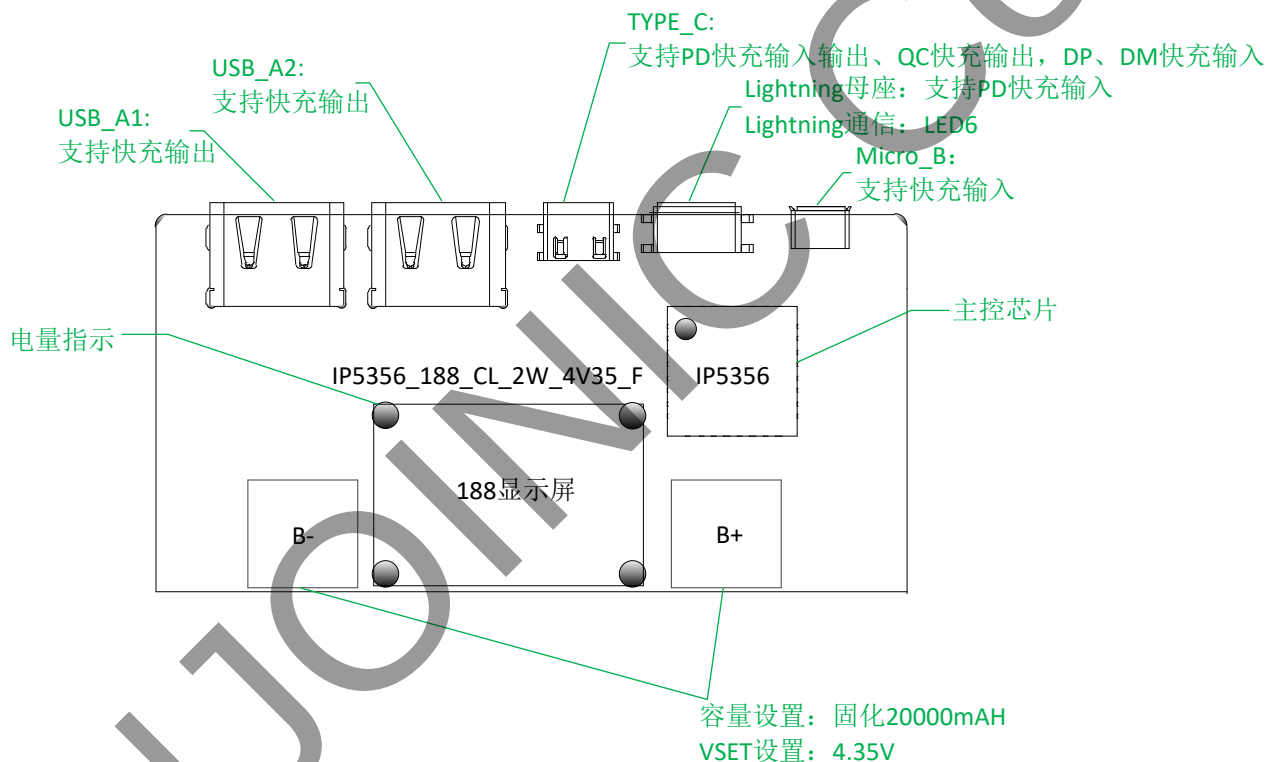
- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，支持 Lightning 通信。
- 6) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 7) 支持 188 数码管电量显示。
-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



IP5356_188_CL_2W_4V35_F

IP5356_188_CL_2W_4V35_F 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。

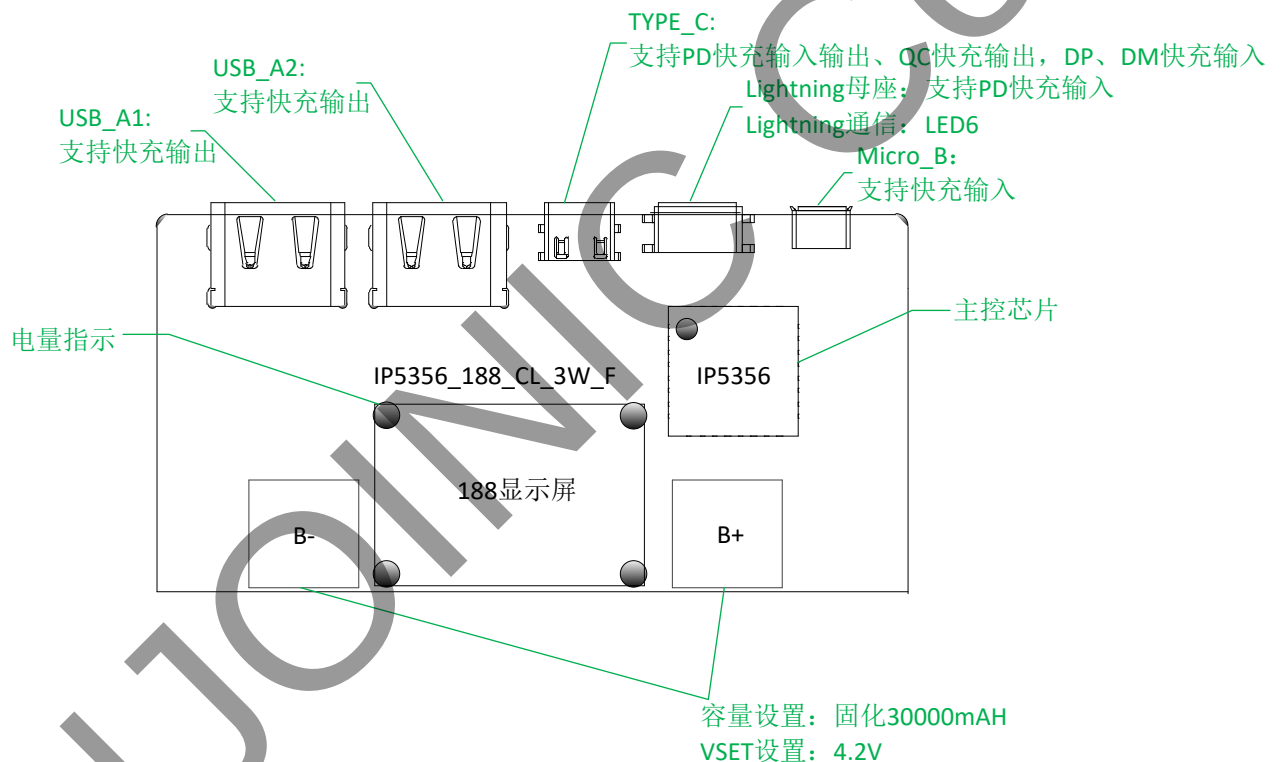
- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，支持 Lightning 通信。
- 6) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 7) 支持 188 数码管电量显示。
-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



IP5356_188_CL_3W_F

IP5356_188_CL_3W_F 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。

- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) 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。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) Lightning 口支持 PD2.0、PD3.0 快充输入，支持 Lightning 通信。
- 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) 电池容量固定在 30000mAH。
- 9) VSET 固定设置为 4.2V。

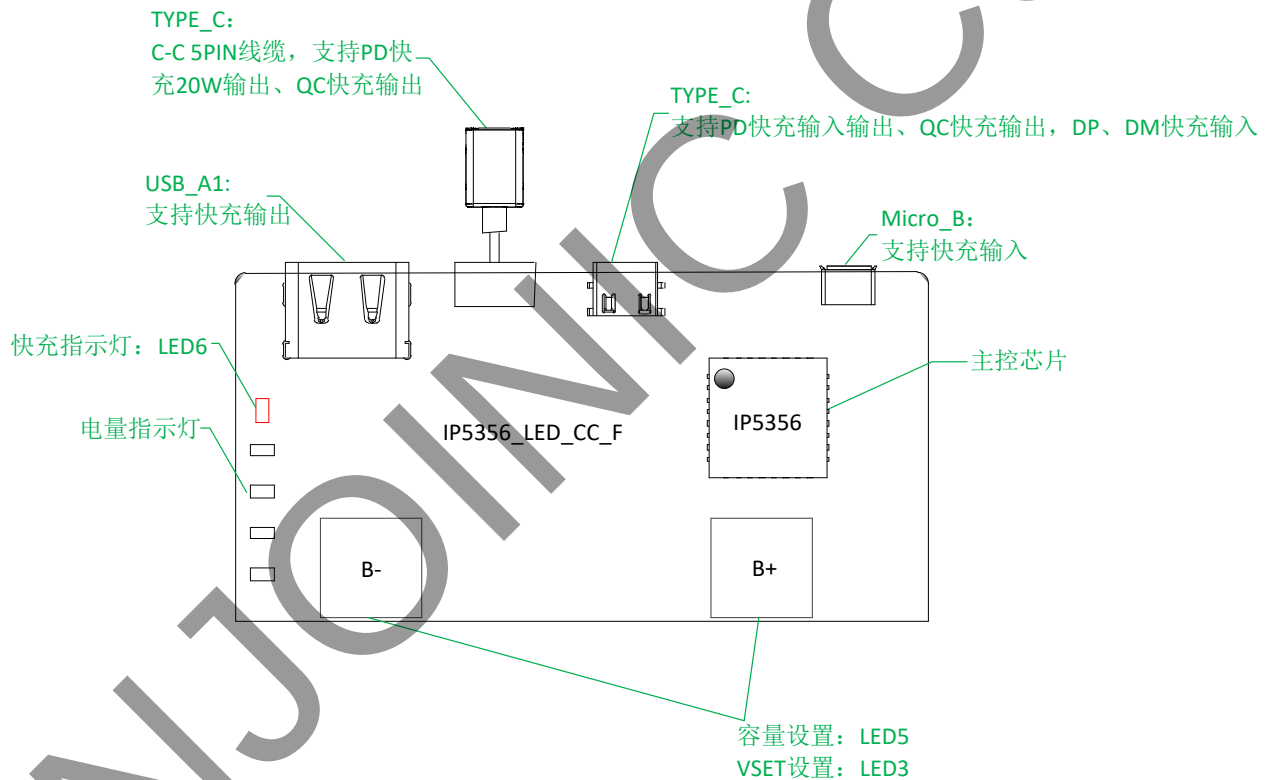


IP5356_CC 系列

IP5356_LED_CC_F

IP5356_LED_CC_F 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。

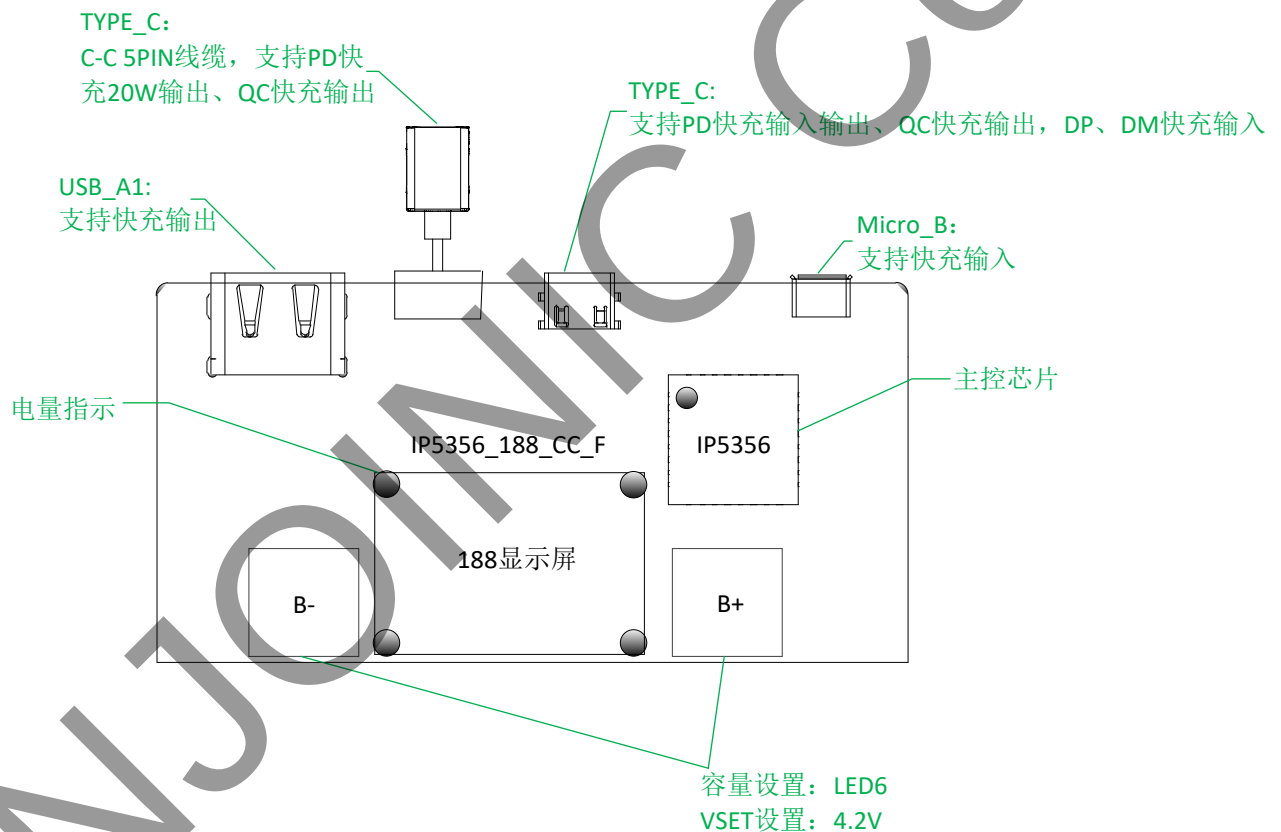
- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 6) 支持 LED 灯电量显示、LED 快充指示灯。
- 7) 支持 PIN 选容量。
- 8) 支持设定 VSET 功能。



IP5356_188_CC_F

IP5356_188_CC_F 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。

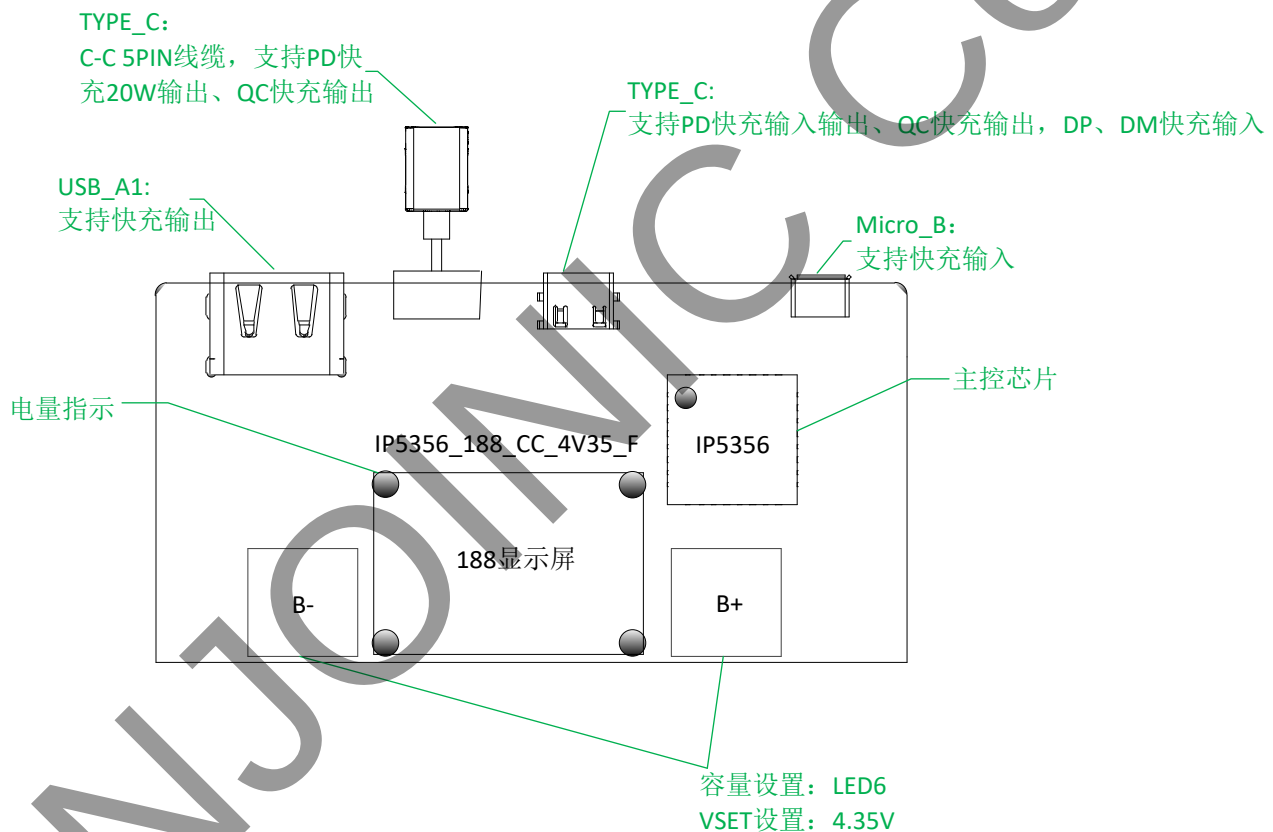
- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 6) 支持 188 数码管电量显示。
- 7) 支持 PIN 选容量。
- 8) VSET 固定设置为 4.2V。



IP5356_188_CC_4V35_F

IP5356_188_CC_4V35_F 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。

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

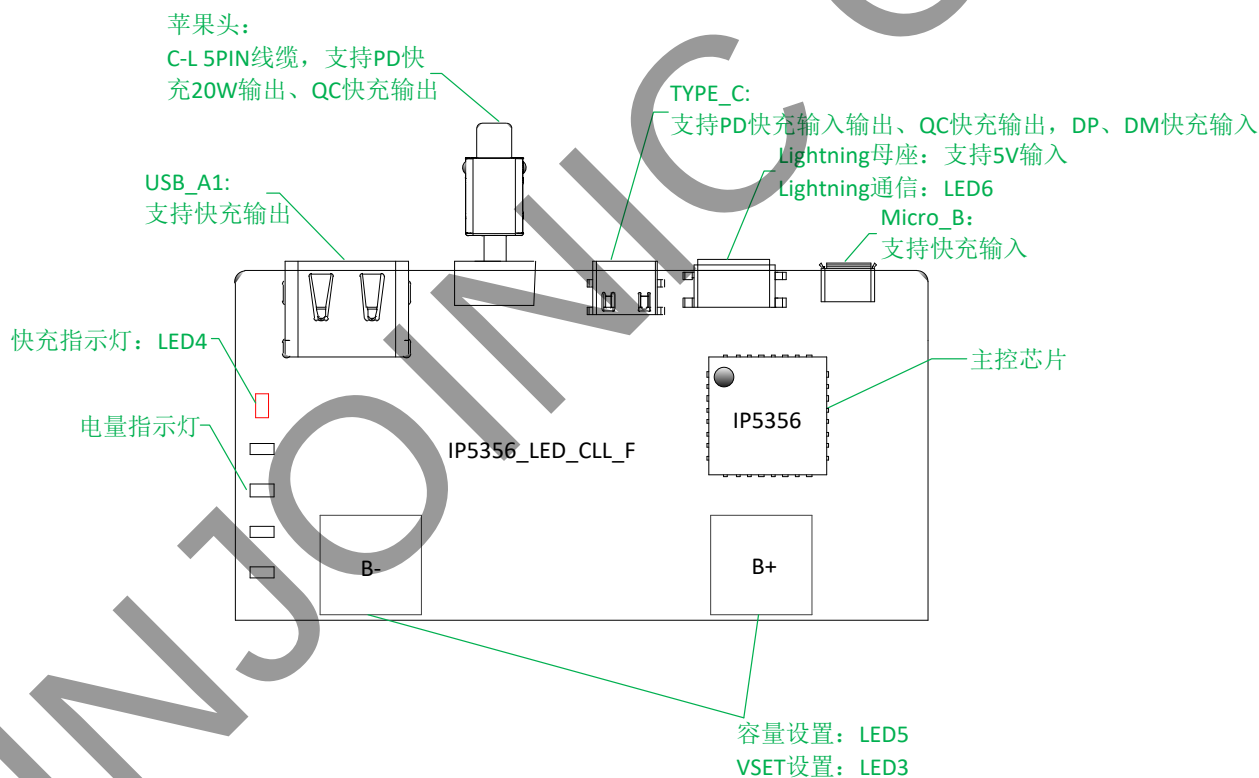


IP5356_CLL 系列

IP5356_LED_CLL_F

IP5356_LED_CLL_F 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。

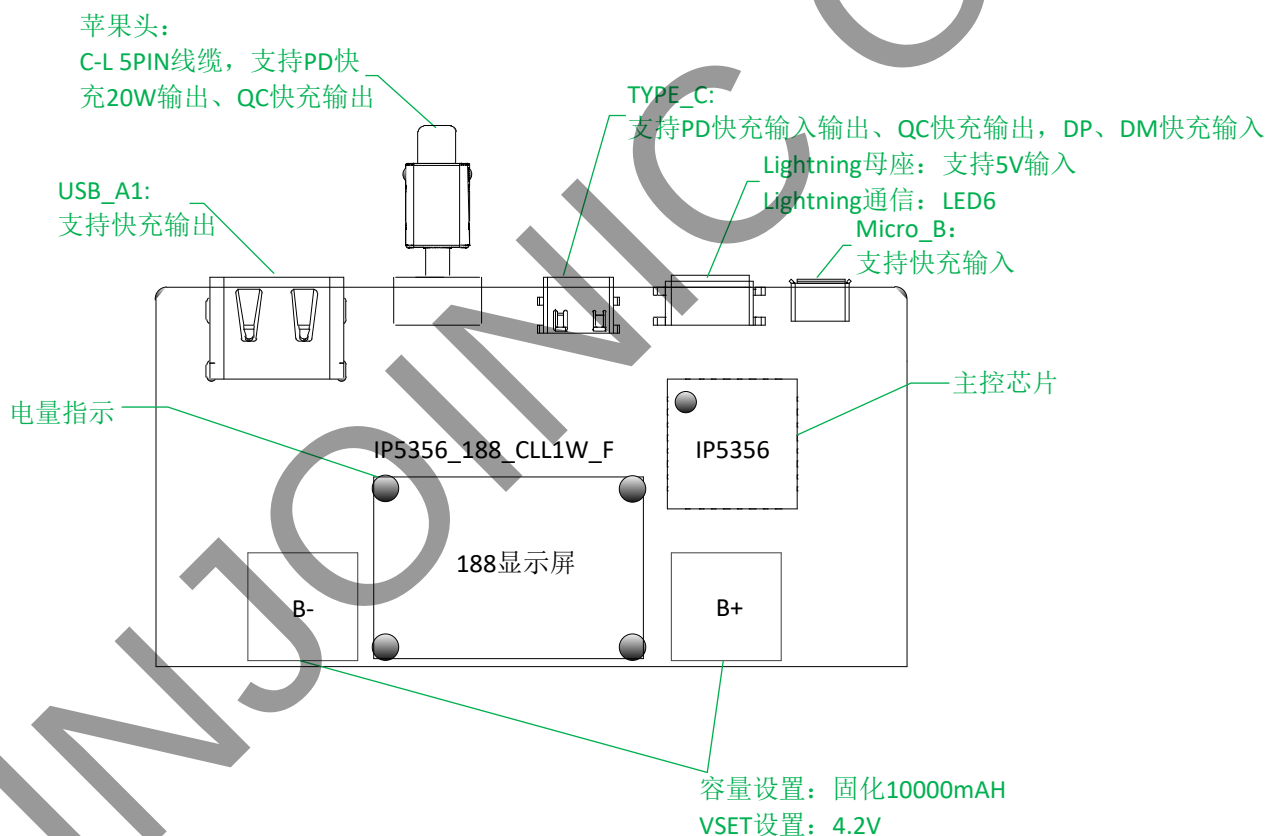
- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议， FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) 苹果头支持 PD2.0、PD3.0、QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 6) Lightning 口支持 5V 输入，支持 Lightning 通信。
- 7) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。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



IP5356_188_CLL1W_F

IP5356_188_CLL1W_F 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。

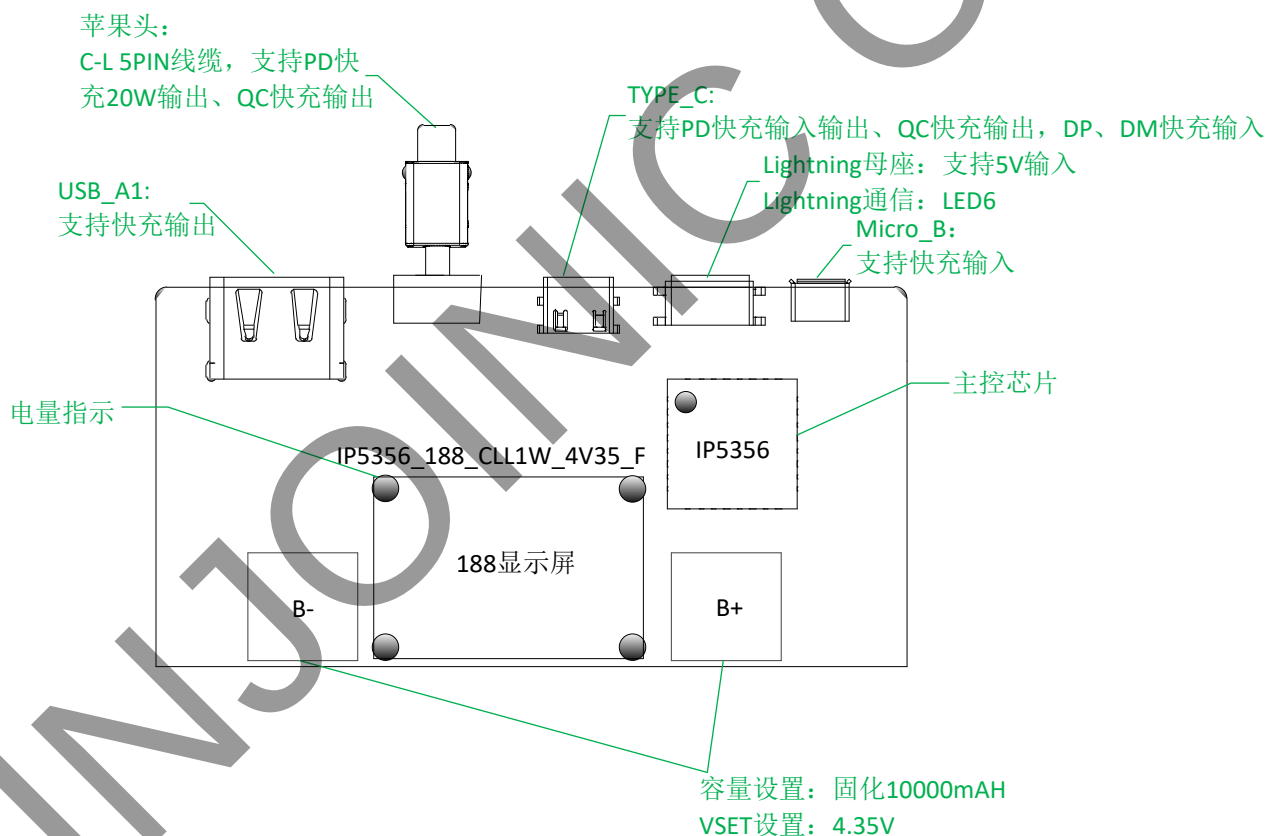
- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) 苹果头支持 PD2.0、PD3.0、QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 6) Lightning 口支持 5V 输入，支持 Lightning 通信。
- 7) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 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。



IP5356_188_CLL1W_4V35_F

IP5356_188_CLL1W_4V35_F 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。

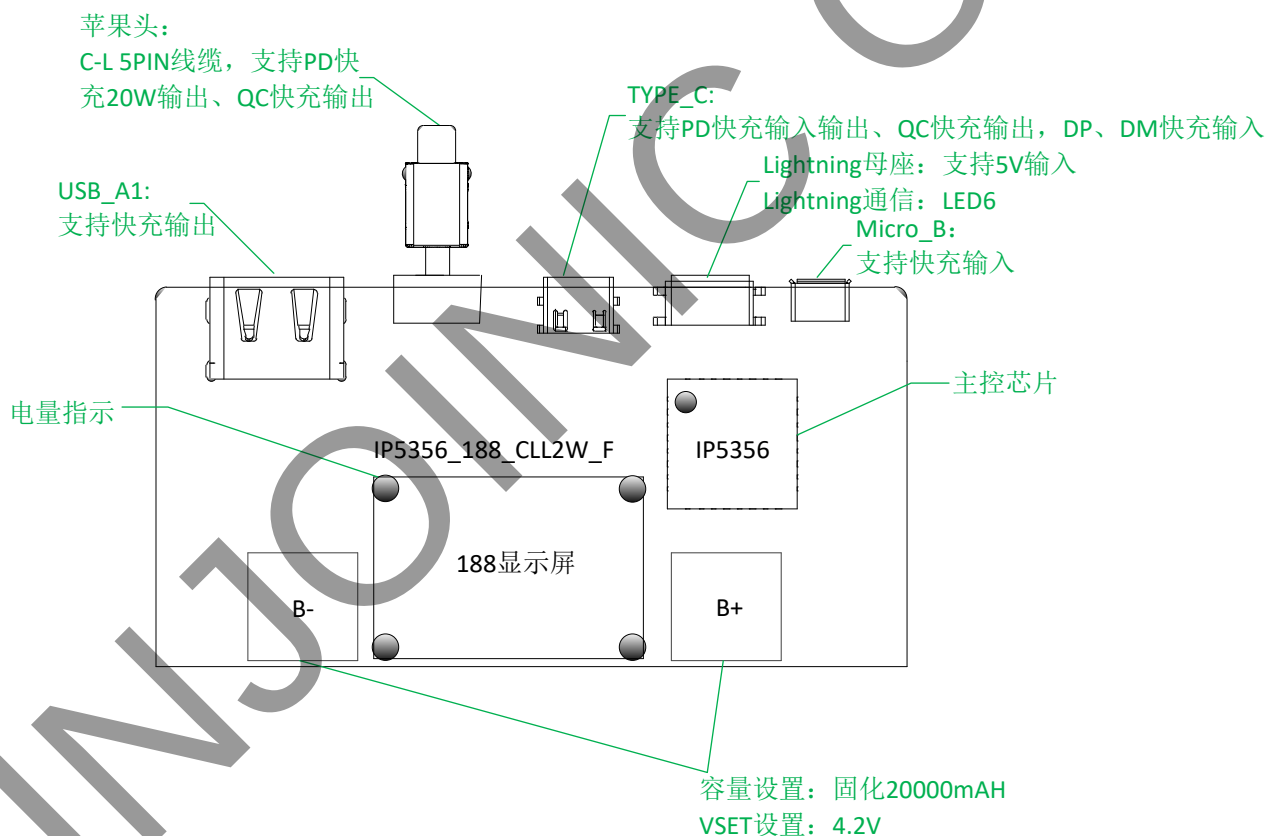
- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) 苹果头支持 PD2.0、PD3.0、QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 6) Lightning 口支持 5V 输入，支持 Lightning 通信。
- 7) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 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。



IP5356_188_CLL2W_F

IP5356_188_CLL2W_F 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。

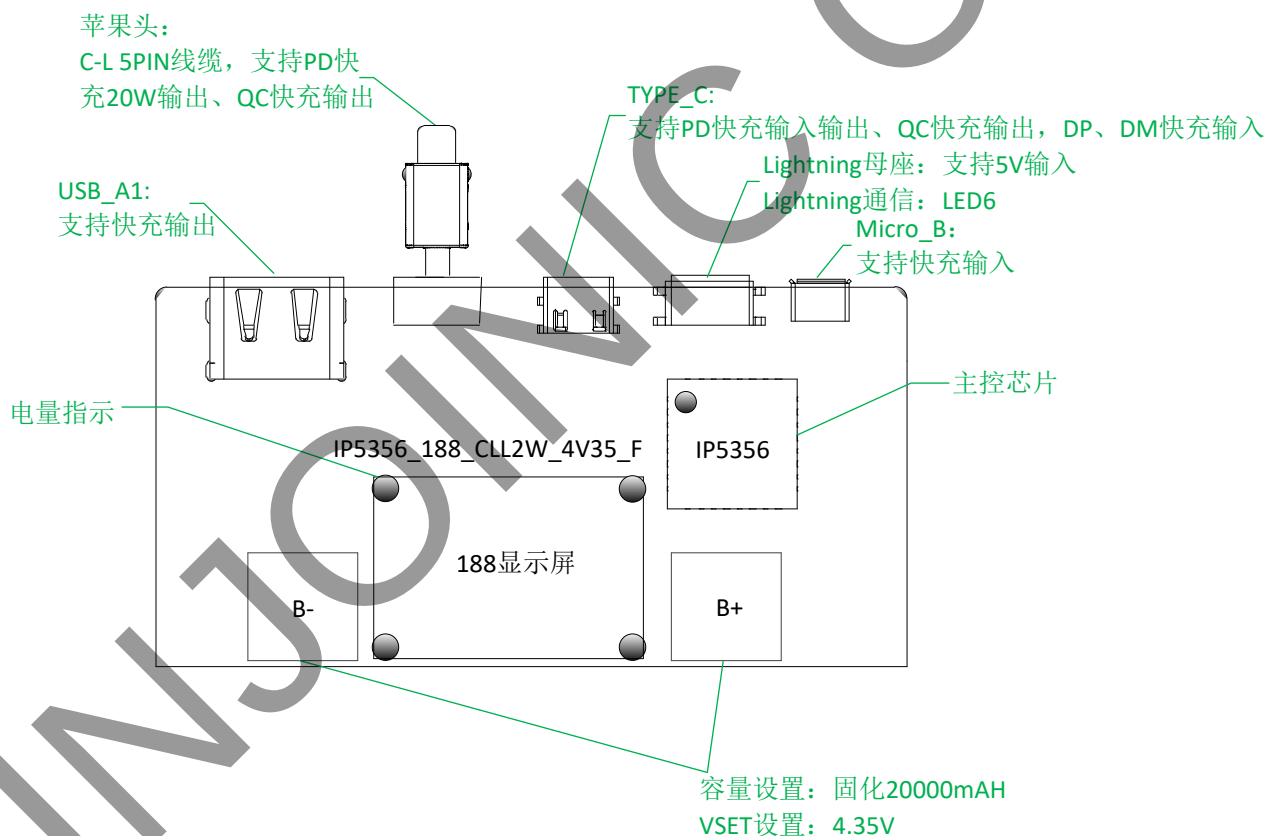
- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) USB C 口支持 PD2.0、PD3.0 输入输出协议，FCP、AFC 输入输出协议，PPS、QC2.0、QC3.0、SCP 输出协议。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) 苹果头支持 PD2.0、PD3.0、QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 6) Lightning 口支持 5V 输入，支持 Lightning 通信。
- 7) 输出电流能力：5V：3.1A，9V：2.22A，12V：1.67A。
- 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。



IP5356_188_CLL2W_4V35_F

IP5356_188_CLL2W_4V35_F 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。

- 1) USB A 口支持 QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP、VOOC 输出协议。
- 2) USB B 口支持 FCP、AFC、SFCP 输入协议。
- 3) 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。
- 4) USB C 口支持 PD 20W 输出。
- 5) 苹果头支持 PD2.0、PD3.0、QC2.0、QC3.0、FCP、AFC、SCP 输出协议。
- 6) Lightning 口支持 5V 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。

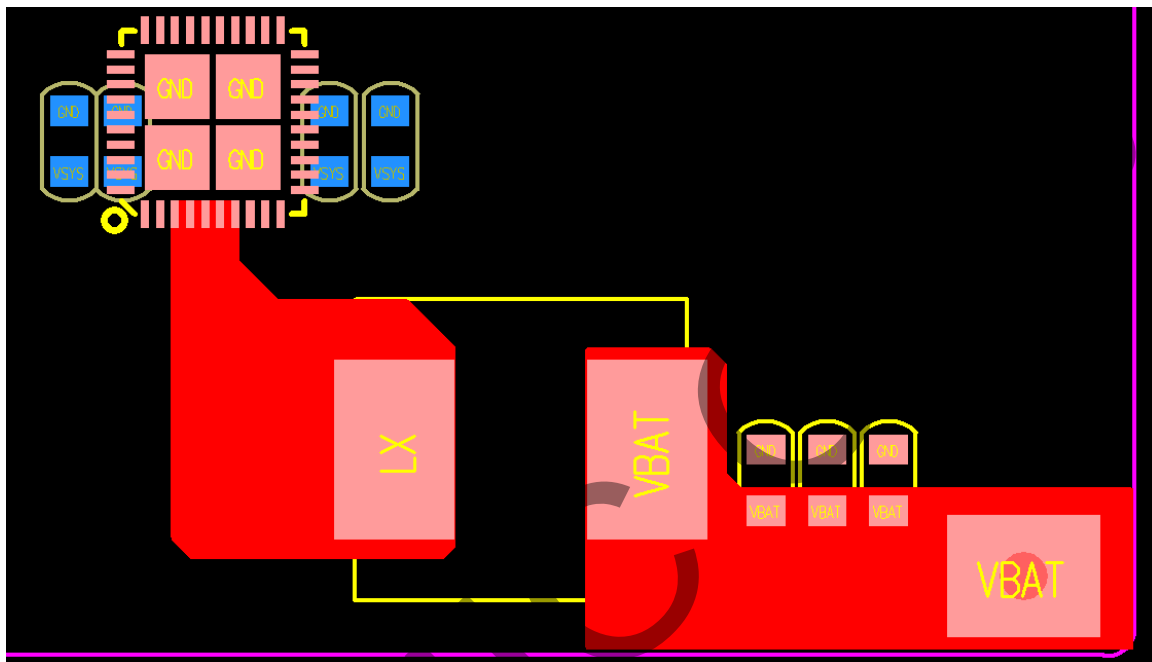


二、PCB layout+EMI 整改建议

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；

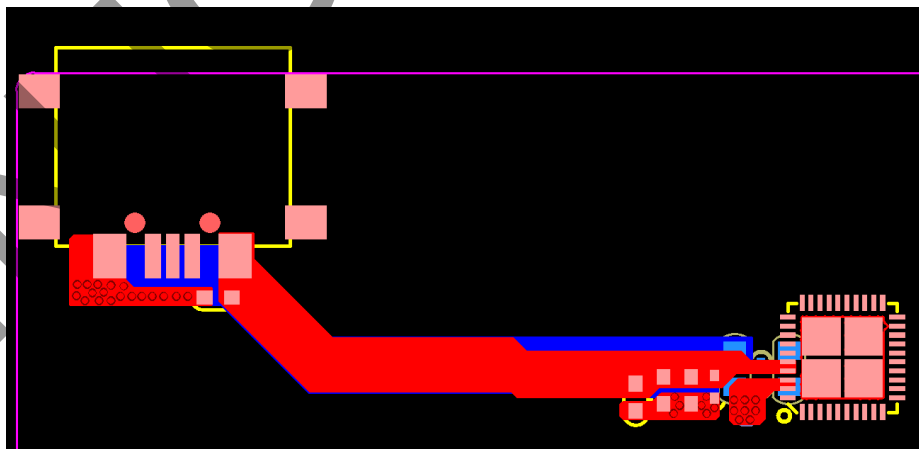
VSYS 4*22uF 陶瓷电容应该尽量靠近 IC VSYS pin 脚放置，同时 IC 两边 VSYS 各放置 2*22uF；
电感到 IC 的 LX 功率走线需要尽可能短且粗；



2. 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：

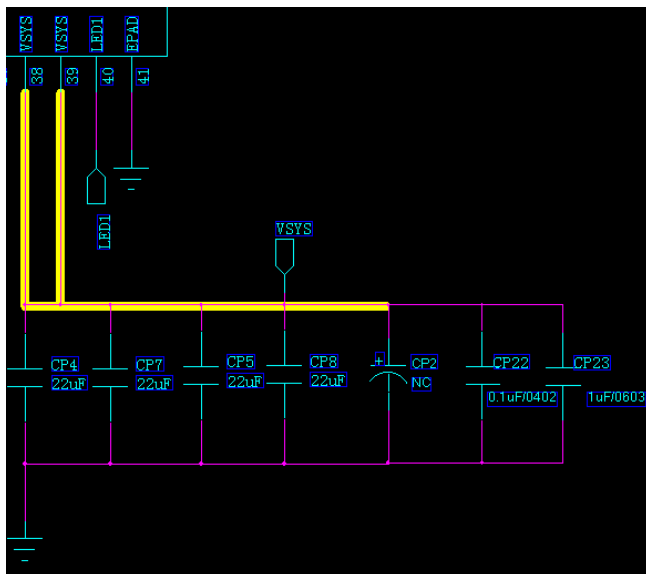
- 输出网络越短越好，尽量不要换层，直接走线到 USB 座子的输出
- 保留一层完整的地，保证功率路径的 GND 回流路径尽可能平行到电流输出路径，可以使输出环路面积尽可能小



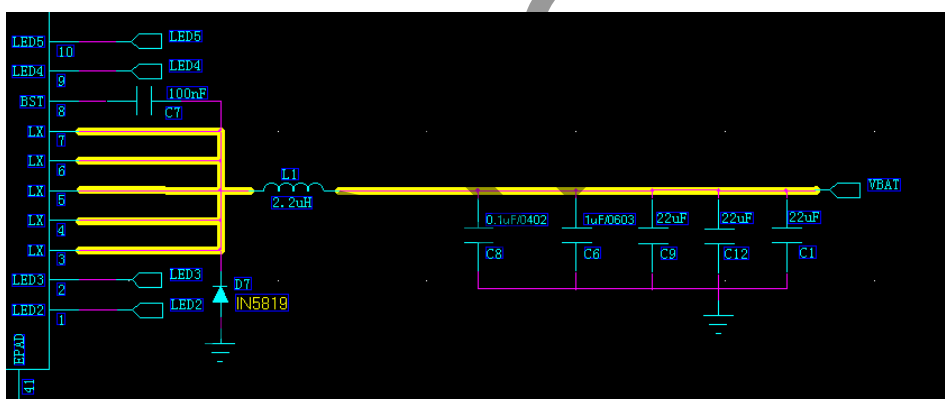
3. 输入输出的滤波处理

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；

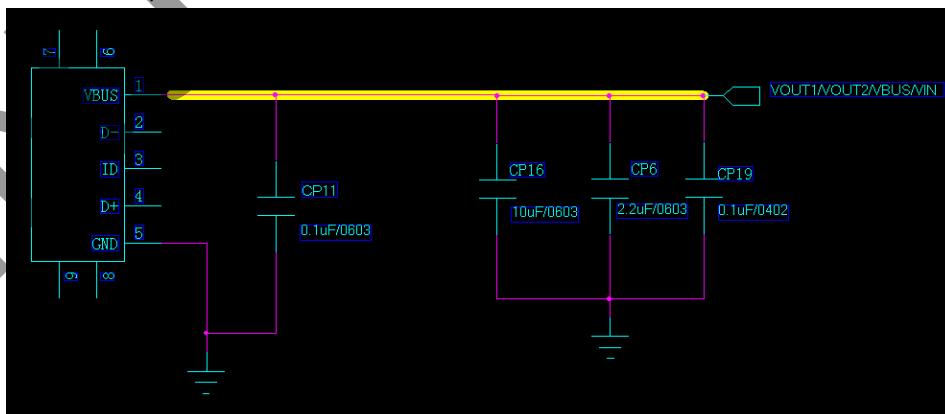
- 靠近 VSYS pin 增加不同封装的小电容，两边 VSYS 各放置一个小电容



- 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



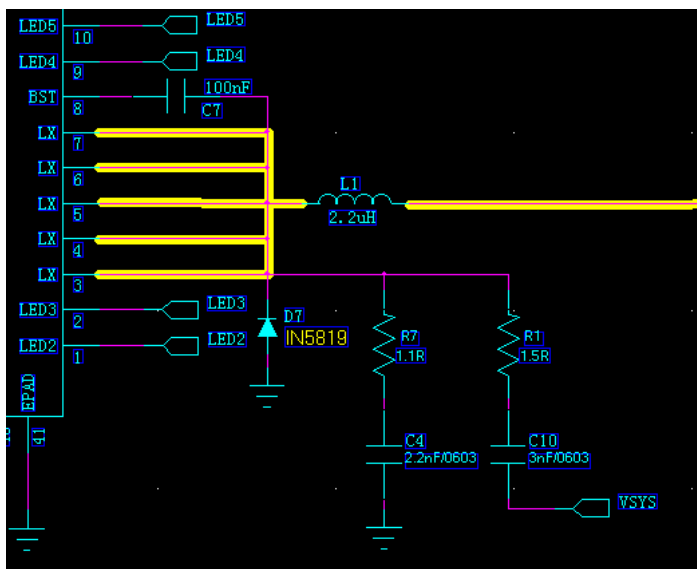
4. 降低 DCDC 转换器的开关切换速度

- 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 $1.1\Omega + 2.2\text{nF}$

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 $1.5\Omega + 3\text{nF}$

*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



5. 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，IP5356 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. 是否支持高压 SCP

IP5356 同时支持低压 SCP 和高压 HSCP,在给华为手机充电时候会优先广播低压 SCP,再广播高压 HSCP,所以用华为手机测试时,大部分手机是低压 SCP 快充,少部分手机(支持高压 HSCP 的手机例如:荣耀 magic2)才会进高压 HSCP,具体数据可参考以下表格数据

荣耀 Magic2	高压SCP	超级快充	8.55V, 2.20A	8.36V, 1.86A	8.36V, 1.86A	5%
荣耀Note10	SCP	超级快充	4.63V, 4.47A	4.63V, 4.47A	4.63V, 4.47A	5%
荣耀20 Pro	SCP	超级快充	4.70V, 3.89A	4.70V, 3.89A	4.70V, 3.89A	43%
荣耀20S	SCP	超级快充	4.60V, 3.74A	4.60V, 3.76A	4.60V, 3.76A	14%
荣耀20青春版	SCP	超级快充	4.40V, 2.63A	4.40V, 2.63A	4.40V, 2.63A	13%
华为P20	SCP	超级快充	4.55V, 4.11A	4.55V, 4.11A	4.55V, 4.11A	5%
华为P30 Pro	SCP	超级快充	4.57V, 4.91A	4.57V, 4.91A	4.57V, 4.91A	2%
华为P40 Pro	SCP	超级快充	4.92V, 4.49A	4.92V, 4.49A	4.92V, 4.49A	17%
Mate20 Pro	SCP	超级快充	4.56V, 4.98A	4.56V, 5.01A	4.56V, 5.01A	4%
Mate30	SCP	超级快充	4.68V, 4.82A	4.68V, 4.82A	4.70V, 4.82A	11%

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

IP5356 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%

IP5356 BAT 掉电后,IP5356 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,IP5356 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 IP5356 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

IP5356 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. 在充电时，充电电流需要 10S 左右的时间才能到达最大电流充电 ◆

IP5356 为了兼容 VIVO X23 原装适配器给 IP5356 输入能够正常进入快充充电，所以把充电一档档加电流的速度调慢了，如果充电电流加得太快，容易到 VIVO 过流保护，这样就不能正常的申请 9V 充电，只有 5V/2A 充电。如果客户觉得加电流时间太长，可以申请定制加快充电时候，舍弃 VIVO X23 原装适配器快充的问题。

6. 内部电流采样方法

IP5356 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 IP5356 内部的电量计来实现。

7. 内部电量计算方法

IP5356 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，IP5356 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。

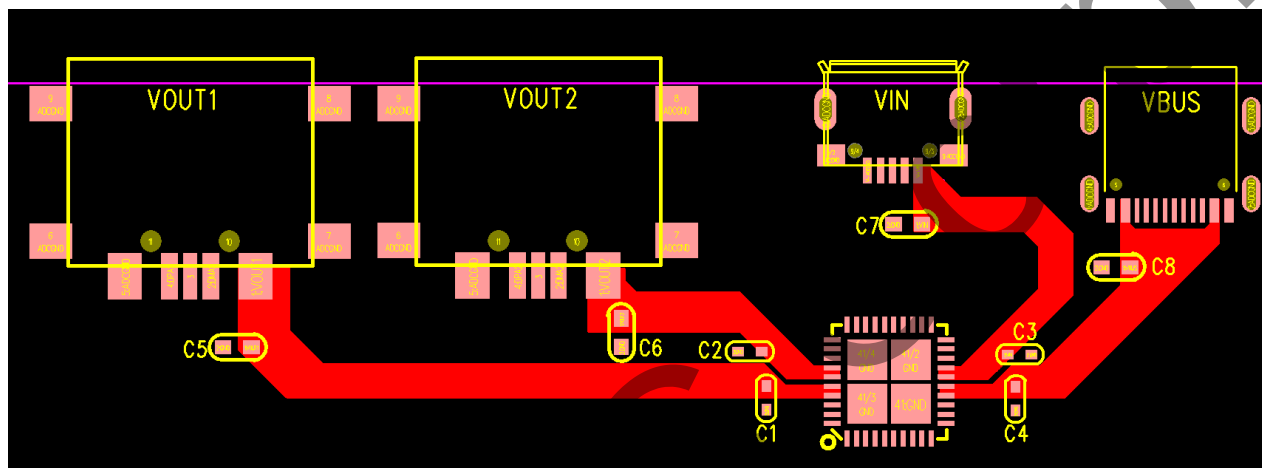
8. 是否可以省略 USB 输出口上的 2.2uF 电容

当 IP5356 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。



9. 各 USB 输出口的负载能力不一致

IP5356 输出负载电流是通过采样内置的路径功率 MOS 管得出。IP5356 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。

10. VOUT2 口带载时, VOUT1 轻载关输出口的阈值会变大

由于 IP5356 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。

11. 数码管定制

IP5356 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。

12. 是否支持 I2C

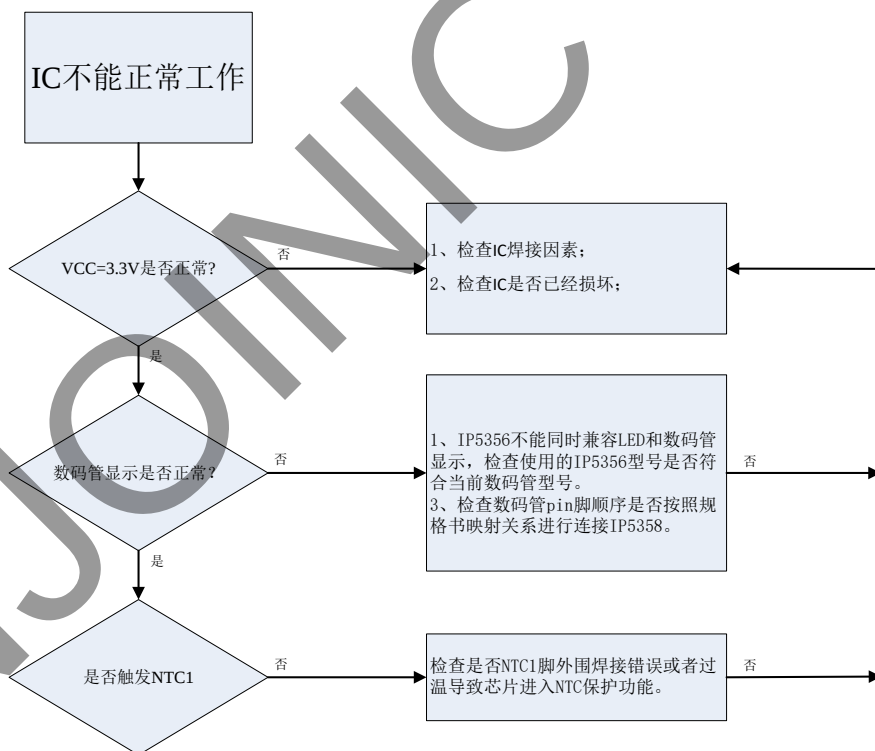
IP5356 LED 的方案是默认可以支持 I2C 的，但是我们一般建议使用 IP5356_LED_CL 的型号，带 188 数码管的型号不支持 I2C。

13. 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 IP5356 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基二极管；
- 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）。

14. 上电激活后，充放电功能异常



15. IP5356 VS IP5358 的差异

	IP5356 标准品	IP5358 标准品
封装	QFN40	QFN48
集成功率管	是	是
集成 MCU	否	可定制的功能丰富。满足更多需求
NTC 功能	切换电流型，温度更精准	双路 NTC 固定电流型； 高温误差大
低压大电流协议	所有输出口支持	只有 VOUT1 支持
高低压 SCP	同时支持	只能选一种 SCP 模式
容量自校准	不支持	支持
双路 PD 模式	是	否
是否支持 IIC	支持	不支持

16. IP5356 VS IP5328P 的优势对比

	IP5328P 标准品	IP5356 标准品	IP5356 优势
短按按键逻辑	1、待机状态下按键会打开 VOUT1，并且同时检测其他 USB 口是否有负载，有负载的口则打开。 2、当其他口 5V 工作时，短按按键会打开 VOUT1 口。 3、VOUT2 快充输出时，短按一次会退出快充，并重启当前 USB 口。同时检测其他 USB 口是否有负载。如果无负载，VOUT2 会马上恢复快充。 4、VBUS 快充输出时，短按一次会退出快充，并重启当前 USB 口。同时检测其他 USB 口是否有负载。如果无负载，VBUS 会处于单口 5V 输出状态，再短按一次则强制打开 VOUT1 口。等 VOUT1 口轻	1、待机状态下按键可开机，并且检测所有的 USB 口是否有负载，有负载的口才打开。 2、VOUT2/VBUS 快充轻载输出时，短按一次会退出快充，并检测所有的 USB 口是否有负载，有负载的口才打开。 3、VOUT2/VBUS 快充重载输出时，短按一次会检测其他 USB 口是否有负载。如果有负载，则退出快充进入多口放电状态。如果其他 USB 口无负载，短按一次时，VOUT2/VBUS 快充重载输出状态不受影响。	1、按键逻辑清晰，更符合市场需求。 2、逻辑优化主要是为了让手机快速进入快充充电。

	载 16S 后，VBUS 才能恢复快充。		
芯片过流保护参数阈值	当快充输出时，输出电流增大到芯片进入输出 CV 模式后，持续增大的电流使输出电压会缓慢下降到 5V 档位，进入 5V 档位的关断阈值。最终都呈现与 5V 档位接近的过流电流阈值，为 3.8A 左右。	当快充输出时，输出电流增大到芯片进入输出 CV 模式后，持续增大的电流使输出电压快速下降直至触发输出过流保护。快速下降的电压保证快充输出时过流保护阈值不会偏大。达到大约 5V@3.8A, 7V@2.8A, 9V@2.3A, 12V@1.8A 左右关断。	优化芯片的过流关断阈值，防止出现电流偏大时，输出电压异常的情况。
多口快充恢复逻辑	A1 口插入后拔出，再插入 A2 口。需要等待 16s 关闭 A1 口后才有快充	A1 口插入后拔出，再插入 A2 口。不需要等待 16s 关闭 A1 口后才有快充。插入 A2 口时会检测其他口有没有负载，如果没有负载，将关闭其他的 USB 口，打开当前插入的 USB 口	可以快速进入单口放电功能，实现无论何时单独插入哪一个口，都能快充充电。用户体验提升。
苹果 30W/18W 原装 PD 适配器给移动电源边充边放	1、当前 VOUT 5V 放电状态，插入苹果 30W/苹果 18W 适配器充电，会反复断充； 2、插入苹果 30W/苹果 18W 适配器 PD9V 充电。 A、然后 2S 内 VOUT 口插入负载，会反复断充； B、如果 2S 后再插入负载，则可以正常边充边放充电；	先插入适配器充电或者后插入适配器充电，都可以正常 5V 边充边放	改善苹果 30W/18W 原装 PD 适配器给移动电源边充边放兼容性问题。
给移动电源充满电后退回 5V 状态	停充后会退回 5V	默认退回 5V。可以定制充满电后维持 9V 充电的状态	防止适配器掉电时异常导致重新开启充电引起不停充问题。兼容市面上更多的适配器
边充边放时输入限流功能	电池端固定 500mA 充电。输入输出直通，输出电流可以强拉输入电流。	如果输入电压足够，电池端以最大电流充电。当输出电流逐渐增大时，电池端电流会逐渐减小。此时输入电流恒定：输入电流=进入电池的电流+输出电流。此功能为输入限流功能。	优化边充边放功能的逻辑。优先保证手机充电，当手机电流减小时，移动电源也能充电。

边充边放时 输入过流/ 短路功能	输入输出直通，输出电流可以强拉输入电流。直到触发到适配器保护。	当处于输入限流状态时，持续增加输出电流，致使电池端电流减小到 0 时，芯片退出输入限流状态，进入输入过流/短路保护的触发状态，输出电流如果持续增大 5A 左右，就会触发到输入过流/短路保护，会关闭输出的功率管，保护芯片由于电流过大损坏功率管。	防止输出电流一直增加导致输入输出的功率管过热损坏
DPDM 插拔检测	无	有	优化苹果线材插在移动电源上，线材再接入手机，可以触发到自动开机功能
NTC 功能	需要 82K 电阻和 100K NTC 电阻并联	这需要一颗 10K 的 NTC 电阻就可以实现	低温 NTC 误差更小
pin 选功能 调节电量均匀度	只有 RSET pin 调节电池内阻，可调档位少，灯显均匀度可调范围小。	支持 pin 选初始容量，MCU 管理电池电量信息。	实现更均匀的充放电电量显示时长