

晟矽无线充电方案

1、产品简介

无线充电方案是符合无线充电联盟（WPC）Qi 标准的 5W 和 10W 功率发射端方案。按照 Qi 标准 V1.2.3 中的 A11 方案进行设计，实现了 Qi 标准的所有功能，兼容符合 Qi 标准的接收器，并智能管理无线电源传输。同时，还添加了金属异物检测（FOD）功能，确保充电过程的安全。

2、特色

- 5W: 5V 供电，符合 Qi 标准 A11 方案
- 10W: 支持 5V 和 QC3.0_9V 供电，符合 Qi 标准 A11 方案
- 金属异物检测功能（FOD）
- LED 显示充电状态和故障状态

3、应用范围

- 1) 兼容 Qi 标准接收端设备，包括但不限于 SamsungS8、iPhone8;
- 2) 蓝牙音箱;
- 3) 扫地机器人;
- 4) 移动电源;
- 5) 车载手机无线充电器;
- 6) 公共场合/居家嵌入式充电台;
- 7) 手机无线充电器。

4、异物检测（FOD）

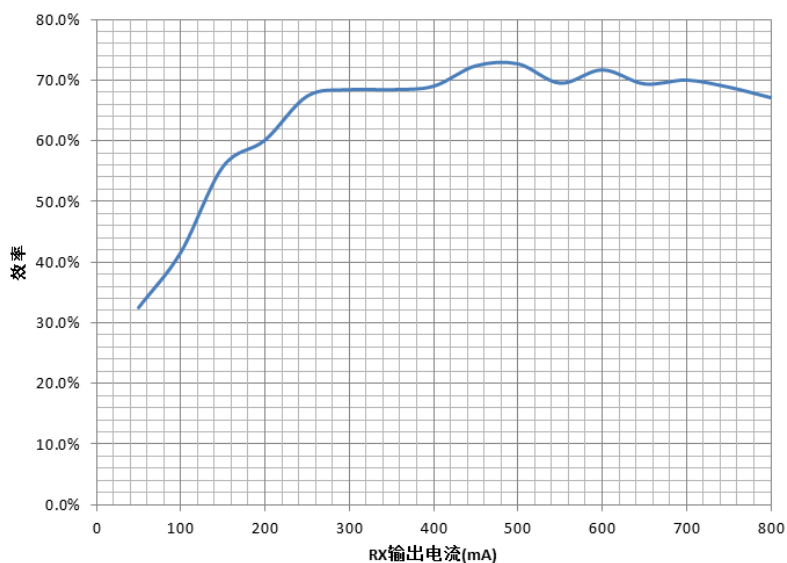
在充电过程中，如有金属物放置在发射端和接收端中间，当功率损失达到一定的阈值时，发射端便会停止功率输出，以避免在金属表面产生高温，防止烧毁设备，从而达到保护效果。

WPC 规定： $\leq 5W$ ，可以没有 FOD； $\leq 15W$ ，必须有 FOD。

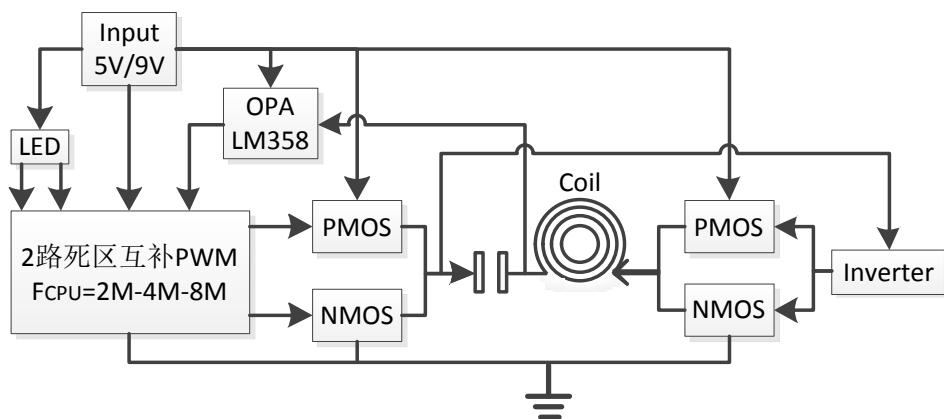
5W 和 10W 方案有异物检测功能，当使用 1 元硬币放置在线圈上，LED 灯会闪烁。

5、充电效率

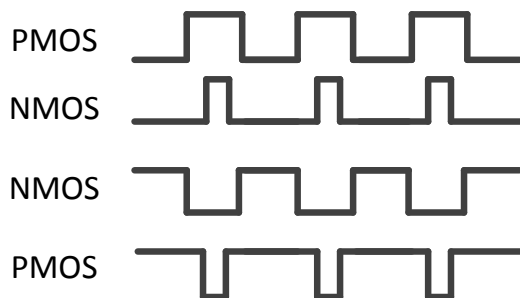
5W 充电效率:



6、系统框图



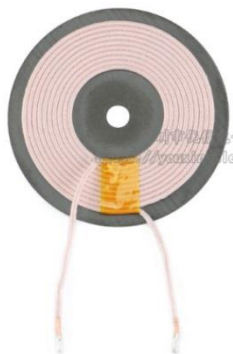
7、PWM 波形



8、线圈

发射端线圈在 Qi 标准中有明确规定，5W 和 10W 方案选择 A11。

实物如下图：



部分线圈参数：

Transmitter Coil types



A6

- Input voltage: 12 V, $\pm 5\%$
- Shape: Oval, 3 Coils, 1 Layer, 12 Turns
- Magnet: No
- Dimensions (mm):
 - Outer Diameter = 53.2 / 45.2
 - Inner Diameter = 27.5 / 19.5
 - Thickness = 1.5
- Inductance (L): 12.5 μH



A10(A1)

- Input voltage: 19 V, $\pm 1\text{V}$
- Shape: Round, 1 Coil, 2 Layers, 20 Turns Total
- Magnet: No (Yes)
- Dimensions (mm):
 - Outer Diameter = 43
 - Inner Diameter = 20.5
 - Thickness = 2.1
- Inductance (L): 24 μH



A11(A5)

- Input voltage: 5 V, $\pm 5\%$
- Shape: Round, Round, 1 Coil, 1 Layer, 10 Turns
- Magnet: No (Yes)
- Dimensions (mm):
 - Outer Diameter = 44
 - Inner Diameter = 20.5
 - Thickness = 2.1
- Inductance (L): 6.3 μH



A29

- Input voltage: 12 V, $\pm 5\%$
- Shape: Round, 1 Coil, 2 Layers, 13 Turns Total
- Magnet: No
- Dimensions (mm):
 - Outer Diameter = 41
 - Inner Diameter = 21
 - Thickness = 3
- Inductance (L): 10 μH



MP-A5

- Input voltage: 12V – 19V
- Shape: Round, 1 Coil, 2 Layers, 13 Turns Total
- Magnet: No
- Dimensions (mm):
 - Outer Diameter = 41
 - Inner Diameter = 21
 - Thickness = 3
- Inductance (L): 10 μH

9、电容

系统框图中的电容应选择 I 类电容，如通用型 COG 电容，此类电容电性能最稳定，几乎不随温度、电压和时间的变化而变化。而 II 类电容，如 X7R 电容，容量比 I 类电容器高，具有较稳定的温度特性，适用于容量范围广，稳定性要求不高的电路中。

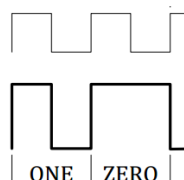
5W 和 10W 样板使用的电容为 CBB。CBB 电容频率响应宽广，而且介质损失小。常用在谐振电路、旁路电路以及高频高电压的电路中。

温度系数/特性 Temperature Coefficient /Characteristics

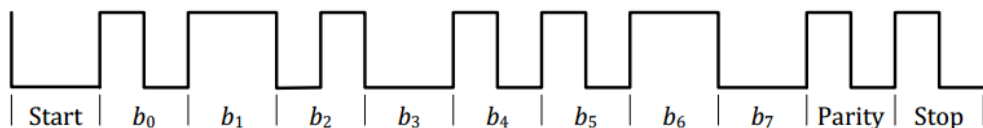
介质种类 Dielectric	参考温度点 Reference Temperature Point	标称温度系数 Temperature Coefficient	工作温度范围 Operation Temperature Range
COG	20°C	0±30 ppm/°C	-55°C ~ 125°C
COH	20°C	0±60 ppm/°C	-55°C ~ 125°C
HG	20°C	-33±30 ppm/°C	-25°C ~ 85°C
LG	20°C	-75±30 ppm/°C	-25°C ~ 85°C
PH	20°C	-150± 60 ppm/°C	-25°C ~ 85°C
RH	20°C	-220± 60 ppm/°C	-25°C ~ 85°C
SH	20°C	-330± 60 ppm/°C	-25°C ~ 85°C
TH	20°C	-470± 60 ppm/°C	-25°C ~ 85°C
UJ	20°C	-750± 120 ppm/°C	-25°C ~ 85°C
SL	20°C	-1000 ~ +140 ppm/°C	-25°C ~ 85°C
X7R	20°C	±15%	-55°C ~ 125°C
X5R	20°C	±15%	-55°C ~ 85°C
X7S	20°C	±22%	-55°C ~ 125°C
X6S	20°C	±22%	-55°C ~ 105°C
Z5U	20°C	-56% ~ +22%	10°C ~ 85°C
Y5V	20°C	-80% ~ +30%	-25°C ~ 85°C

10 软件部分

- 1) PWM 工作频率：87KHz-205KHz。
- 2) 位编码：2KHz 时钟(500us 周期)，周期内跳变为 1，周期内不跳变为 0。



- 3) 字节编码：1 起始位(0)+8 数据位+1 校验位+1 截止位(1)。校验方式：数据位偶数个 1，则为 1。



- 4) 数据包编码：引导码+头码+数据字节+校验和。校验方式：头码和数据字节异或。

- 5) 数据包内容：

信号强度包：0x01，接收端检测到整流电压值；

传输停止包: 0x02, 停止传输, 异常和充电完成;

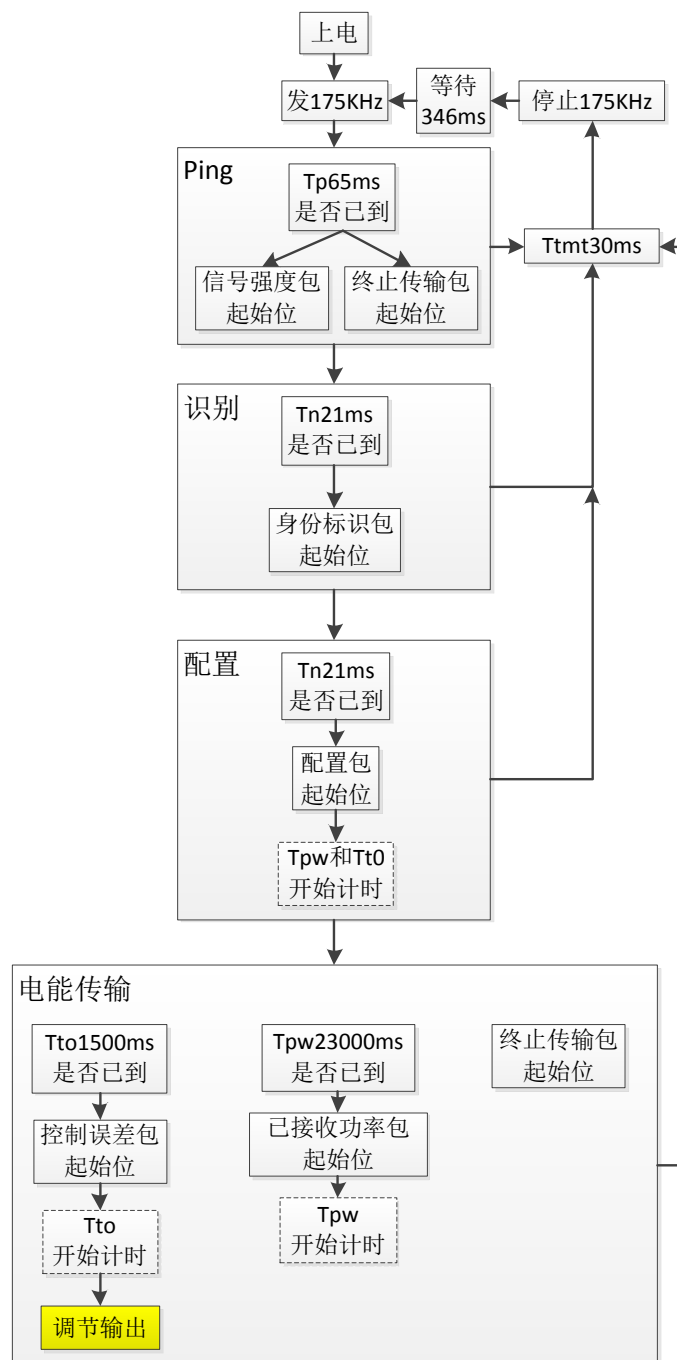
身份标识包: 0x71 (基本无用);

配置包: 0x51, 功率, 频率改变间隔;

控制误差包: 0x03, 调整方向及大小;

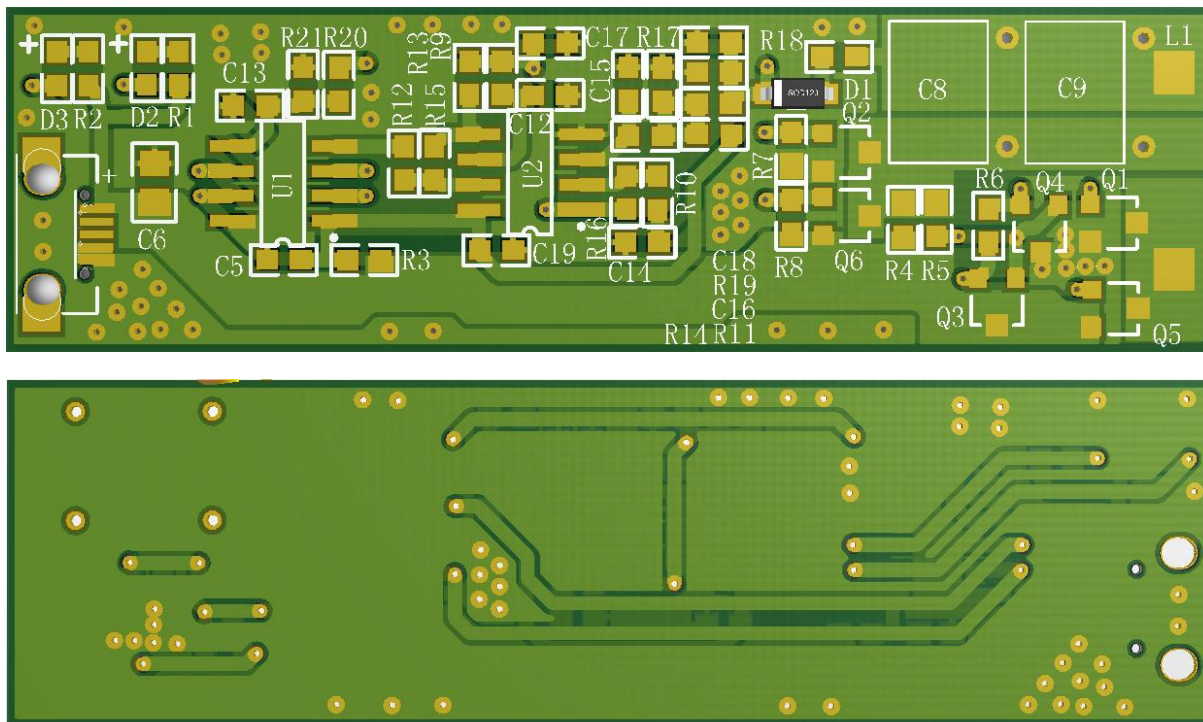
已接收功率包: 0x04, 接收端收到的功率大小。

6) 流程图

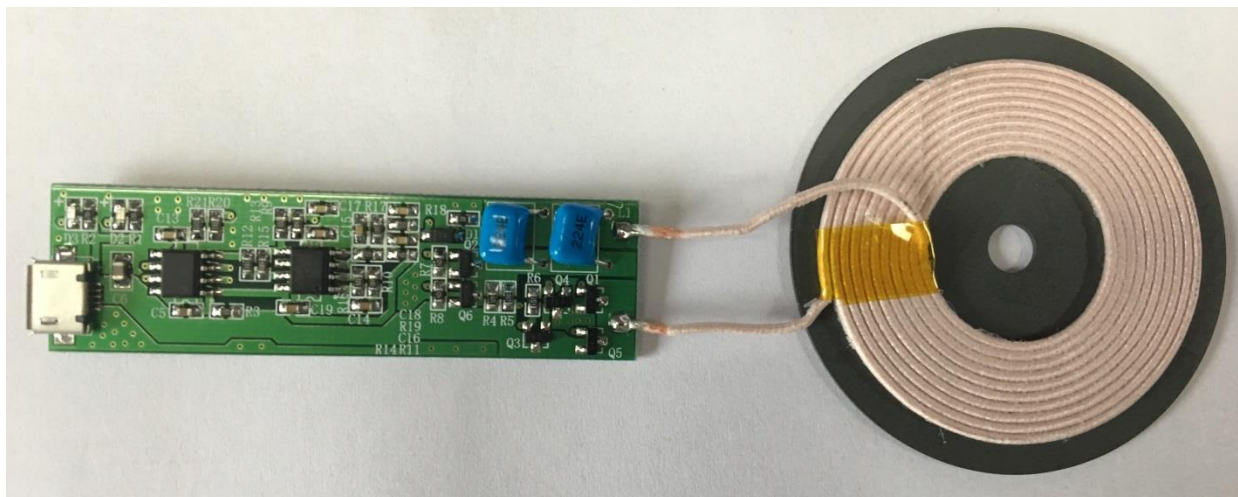


11、PCB 参考图及实物

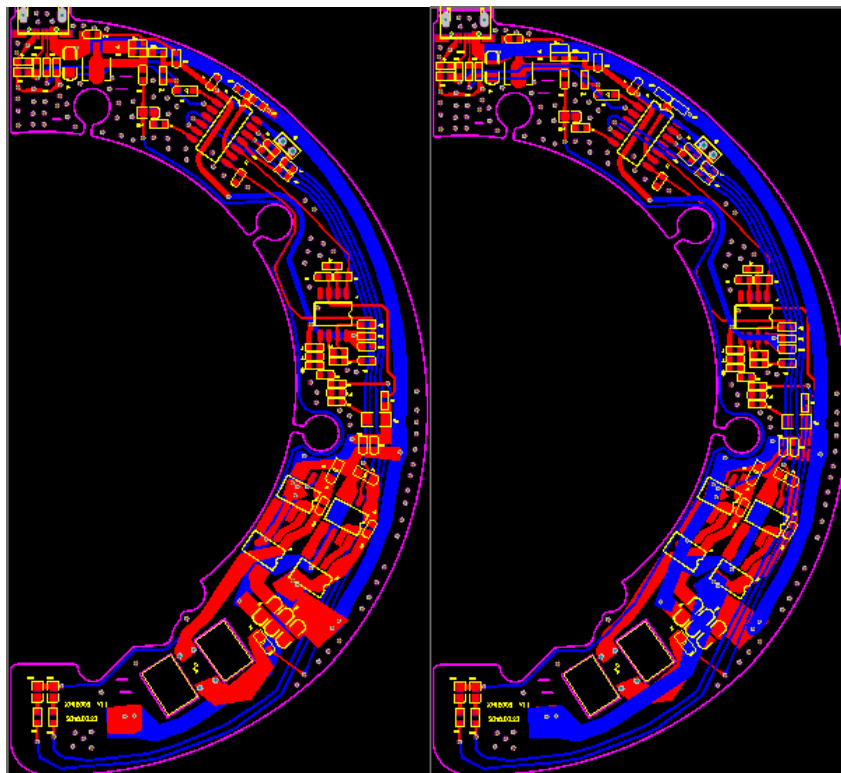
1) 5W 正面、反面



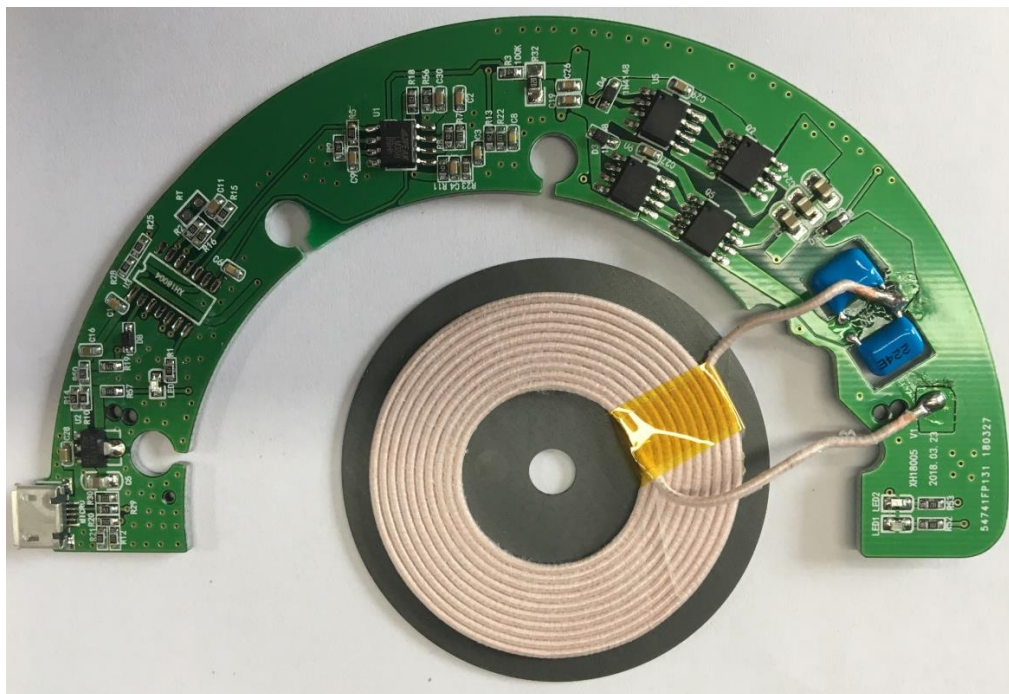
2) 5W 实物



3) 10W 正面、反面



4) 10W 实物



注：1、电源和地线，线宽设置推荐 2mm 以上。

2、OPA 外围尽量靠近芯片，且按照原理图放置。

12、Qi 规格书下载地址

www.wirelesspowerconsortium.com/downloads/download-wireless-power-specification.html