

IP6802 整机测试报告

Version 1.00

2023/4/14



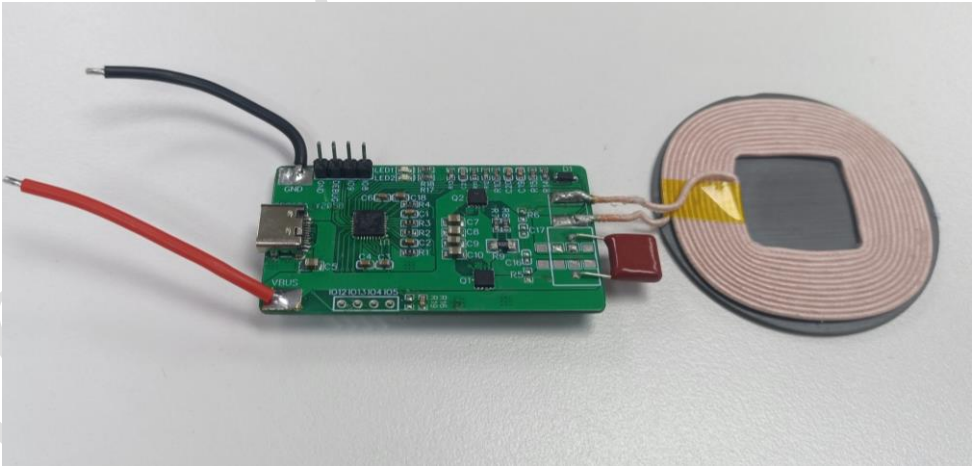
This document and its contents are proprietary to INJOINIC TECHNOLOGY. and are intended solely for the internal use of INJOINIC TECHNOLOGY. This publication and its contents may not be reproduced or distributed for any purpose without the written permission of INJOINIC TECHNOLOGY.

测试人员信息

测试日期	测试员	审核	批准
2023-04-14	IT808		

INJOINIC Corp.

一 产品规格说明

产品规格	IP6802
类型	TX-15W 发射端
输入	5V/9V/12V
输出	5V 输入：5W 输出 9V 输入：5W、7.5W、10W 12V 输入：5W、7.5W、10W、15W
线圈类型	MP-A2
测试固件	IP6802_F_V1.0_WDLNE
实物图	

二 详细测试数据

3.1 测试条件

环境温度：25~30℃	
TX (DUT)	RX (接收端)
IP6802	iPhone/三星/小米/华为/OPPO 手机 IDT P9221 15W 模组

3.2 测试设备清单

测试环境清单			
序号	测试设备	型号	备注
1	电子负载	IT8511	RX 拉载
2	直流电源	IT6942A	TX 供电
3	数字万用表	FLUKE 15B PRO	测量输入电流电压
4	Power-Z 表头	C 口	曲线录制

3 测试项目细则

3.1 兼容性测试

测试目的：验证 IP6802 对于目前市场主流无线充手机的兼容性。

测试说明：IP6802 与市场上面不同品牌的 RX 进行匹配测试；观察 RX 能否进入并保持功率传输，保持功率传输持续 5 分钟。

测试结果：PASS。

RX 型号/编号	电量	5V 输入	9V 输入	12V 输入
iPhone XS Max	2%	0.846A	0.955A	0.832A
iPhone 12	21%	1.103A	1.021A	0.826A
iPhone 13 Pro	3%	0.979A	1.067A	0.812A
iPhone13 pro max	2%	1.121A	1.026A	0.833A
iPhone14 pro max	43%	1.123A	1.031A	0.872A
华为 Mate50	1%	1.238A	1.144A	0.872A
华为 P40 Pro	8%	1.027A	1.139A	0.904A
华为 Mate40 Pro	78%	1.002A	1.146A	0.855A
华为 P30 Pro	2%	1.137A	1.131A	0.819A
三星 note8	3%	1.024A	0.824A	0.657A
三星 note9	45%	1.004A	0.967A	0.751A
三星 S9	1%	1.161A	0.759A	0.667A
三星 S10	5%	1.174A	0.895A	0.709A
三星 note10+	10%	1.072A	1.072A	0.778A
小米 10 Pro	5%	0.964A	1.195A	0.904A
小米 10 至尊	8%	0.997A	0.803A	1.008A
小米 11pro	12%	0.894A	1.181A	0.914A
OPPO X3 pro	11%	0.872A	0.949A	1.308A
oppo x5 pro	4%	0.879A	1.139A	1.306A
vivo iQoo 9pro	2%	1.149A	1.212A	0.877A
vivo iQoo 10pro	2%	1.197A	1.375A	0.987A

3.2 带载效率测试

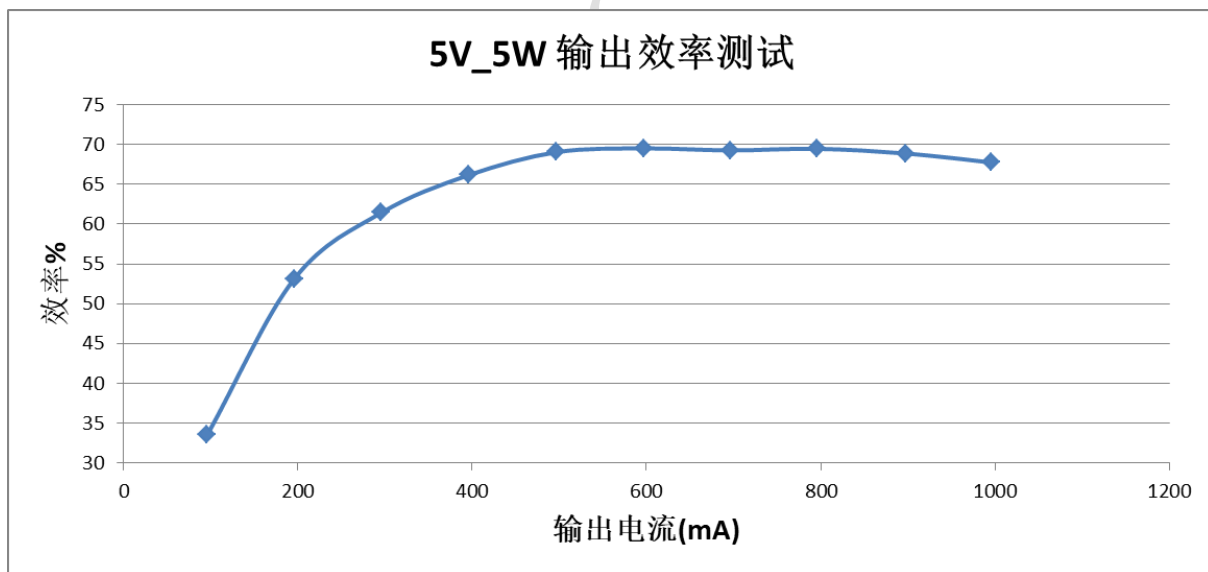
测试目的：用于验证 RX 带载不同电流下的无线充电效率

测试说明：将 RX 线圈中心点与 TX 线圈中心点对齐放置，通过电子负载设置 RX 带载不同电流，100mA 起始，以 100mA 为递增，知道 RX 的标定电流，记录每次带载 TX 端的 V_{in} ， I_{in} 输入值及 RX 端的 V_{out} ， I_{out} 输出值，计算效率值，并绘制效率曲线。

测试结果：PASS。

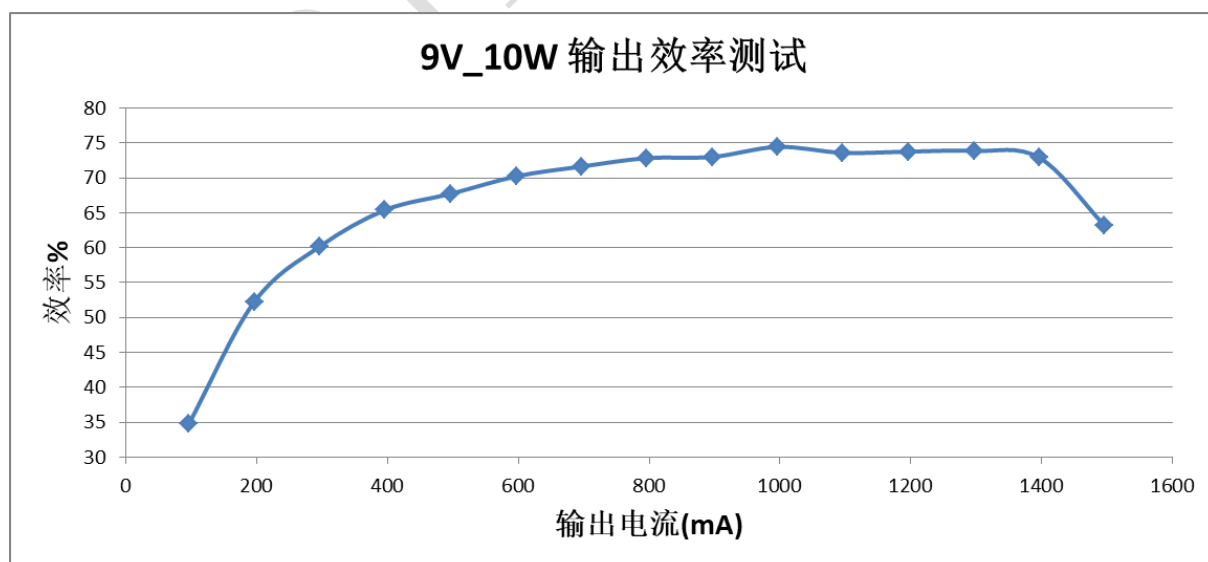
RX 为 IDT P9221 15W 模组拉载 5W 时的数据记录以及效率曲线

Vin/mV	Iin/mA	Vout/mV	Iout/mA	Eff%
5002	252	4385	96	33.5
5013	323	4374	196	53.14
5000	421	4364	296	61.45
5045	517	4354	396	66.16
5030	621	4341	497	69.05
5013	741	4326	597	69.52
5029	862	4316	696	69.27
5010	985	4304	796	69.47
5007	1114	4287	897	68.89
5006	1253	4267	996	67.75



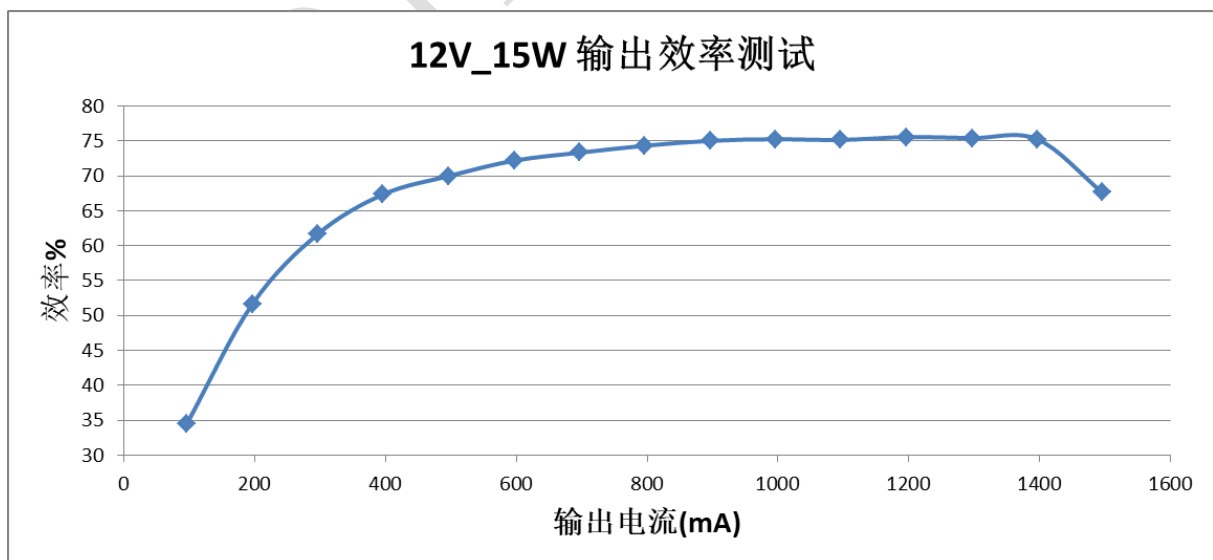
RX 为 IDT P9221 15W 模组拉载 10W 时的数据记录以及效率曲线

Vin/mV	Iin/mA	Vout/mV	Iout/mA	Eff%
9012	318	10332	96	34.76
9008	438	10481	196	52.24
9026	563	10307	296	60.18
9009	687	10219	396	65.41
9012	819	10068	497	67.75
9015	937	9944	597	70.25
9002	1061	9834	696	71.64
9011	1178	9712	796	72.85
9001	1310	9600	896	73.01
9037	1407	9502	996	74.46
9019	1541	9333	1096	73.61
9001	1653	9174	1196	73.78
9007	1724	8849	1297	73.88
9007	1741	8190	1396	72.93
9004	1765	6715	1496	63.22



RX 为 IDT P9221 15W 模组拉载 15W 时的数据记录以及效率曲线。

Vin/mV	Iin/mA	Vout/mV	Iout/mA	Eff%
11986	314	11816	95	30.06
11997	440	11945	196	44.32
11986	533	11940	295	55.22
11986	637	11935	395	61.86
11989	738	11913	496	66.81
11985	852	11918	596	69.61
11988	955	11912	695	72.34
11987	1070	11906	796	73.87
11988	1187	11889	896	74.82
11986	1288	11854	995	76.44
11983	1425	11876	1095	76.17
11991	1512	11845	1196	78.14
11988	1655	11808	1296	77.11
11982	1769	11800	1395	77.69
11986	1867	11595	1495	77.48



3.3 响应时间测试

测试目的：此测试用于验证 RX 从放置在 TX 上到 RX 显示充电或达到标定功率的时间。

测试说明：RX 放置到 TX 上，则开始计时，当 RX 的输出达到标定功率或 RX 显示充电时停止计时，重复十次，计算平均值。

测试结果：PASS。

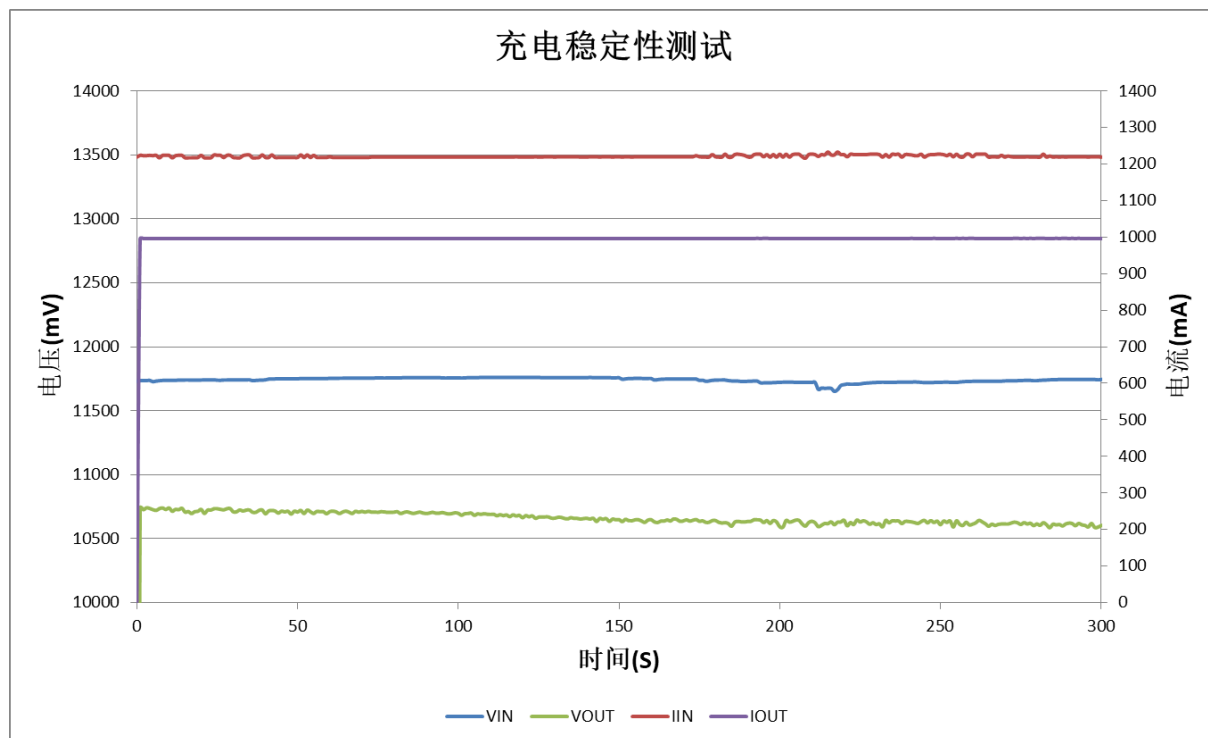
手机型号	响应时间	备注
iPhone XS Max	<2S	
iPhone 12	<2S	
iPhone 13 Pro	<2S	
iPhone13 pro max	<2S	
iPhone14 pro max	<2S	
华为 Mate50	<2S	
华为 P40 Pro	<2S	
华为 Mate40 Pro	<2S	
三星 note8	<2S	
三星 note9	<2S	
三星 S9	<2S	
三星 S10	<2S	
三星 note10+	<2S	
小米 10 至尊	<2S	
小米 11pro	<2S	
OPPO X3 pro	<2S	
oppo x5 pro	<2S	
vivo iQoo 9pro	<2S	
vivo iQoo 10pro	<2S	

3.4 充电稳定测试

测试目的：用于验证 TX 和 RX 在常温下的工作稳定性。

测试说明：RX 为模组，将 RX 线圈中心点与 TX 线圈中心点对齐放置，带载标定电流，记录 RX 端的输出电压、输出电流曲线、同时观察充电 1h 是否有充电中断现象。

测试结果：PASS。RX 为 IDT P9221 15W 模组，稳定充电，无充电中断现象。



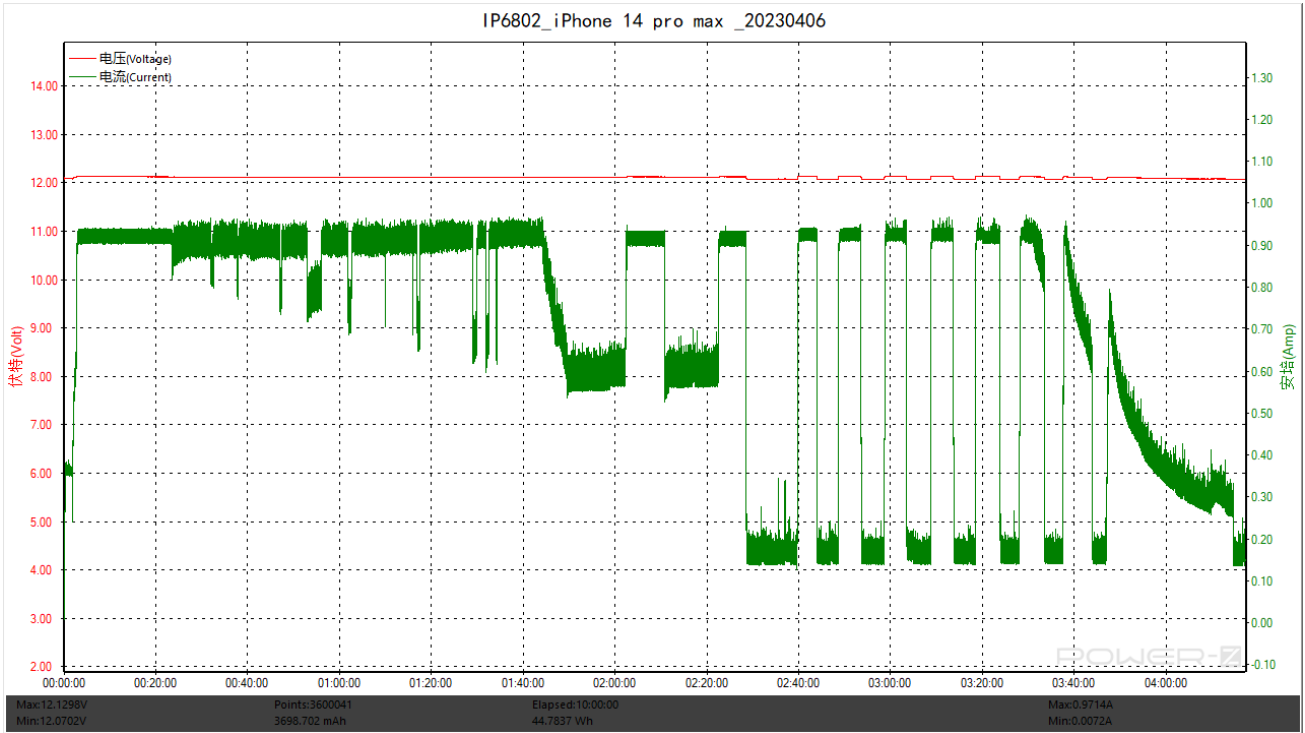
3.5 充电周期测试

测试目的：用于测试 TX 给 RX（手机）从电量 0%到 100%充电所用的时间，以及在充电过程中是否有通讯中断的现象。

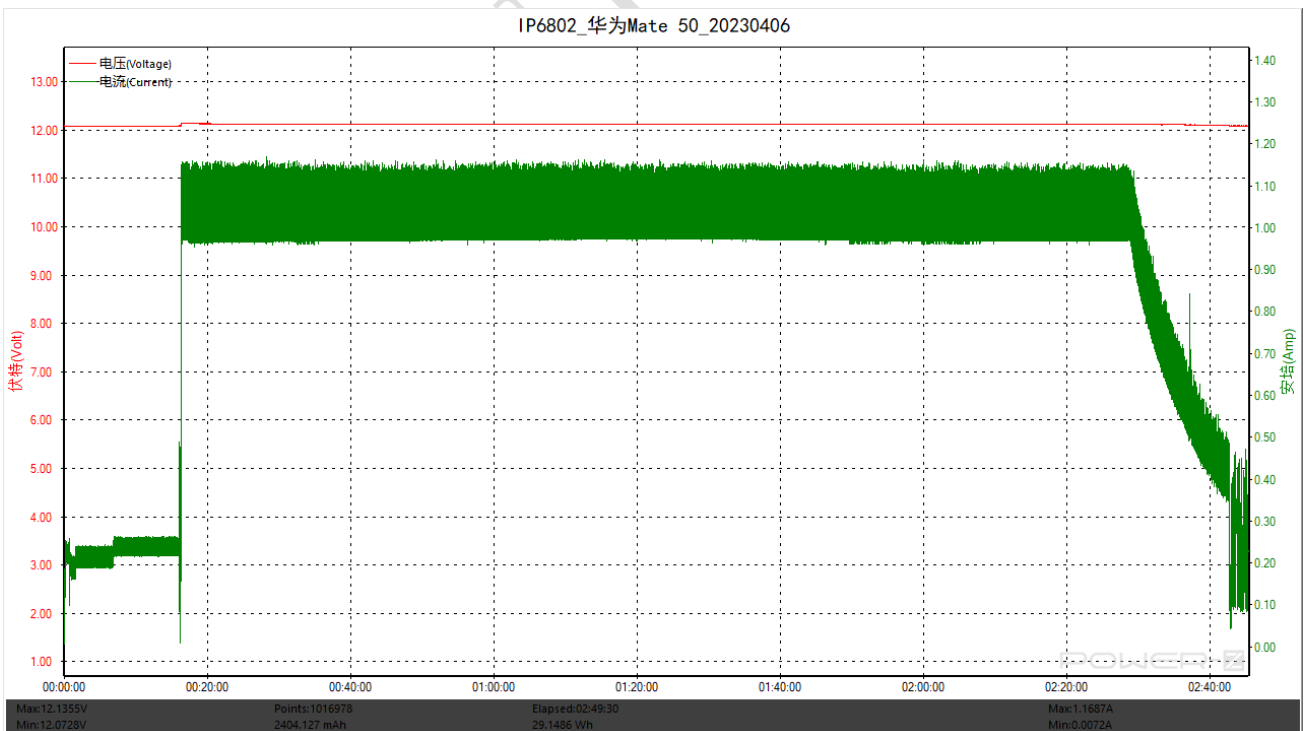
测试说明：1、将 RX 线圈中心点与 TX 线圈中心点对齐放置，记录充电过程中的 TX 输入功率曲线，同时记录 RX 从电量 0%到 100%所用的时间，并且观察是否有充电中断的现象。

测试结果：PASS。

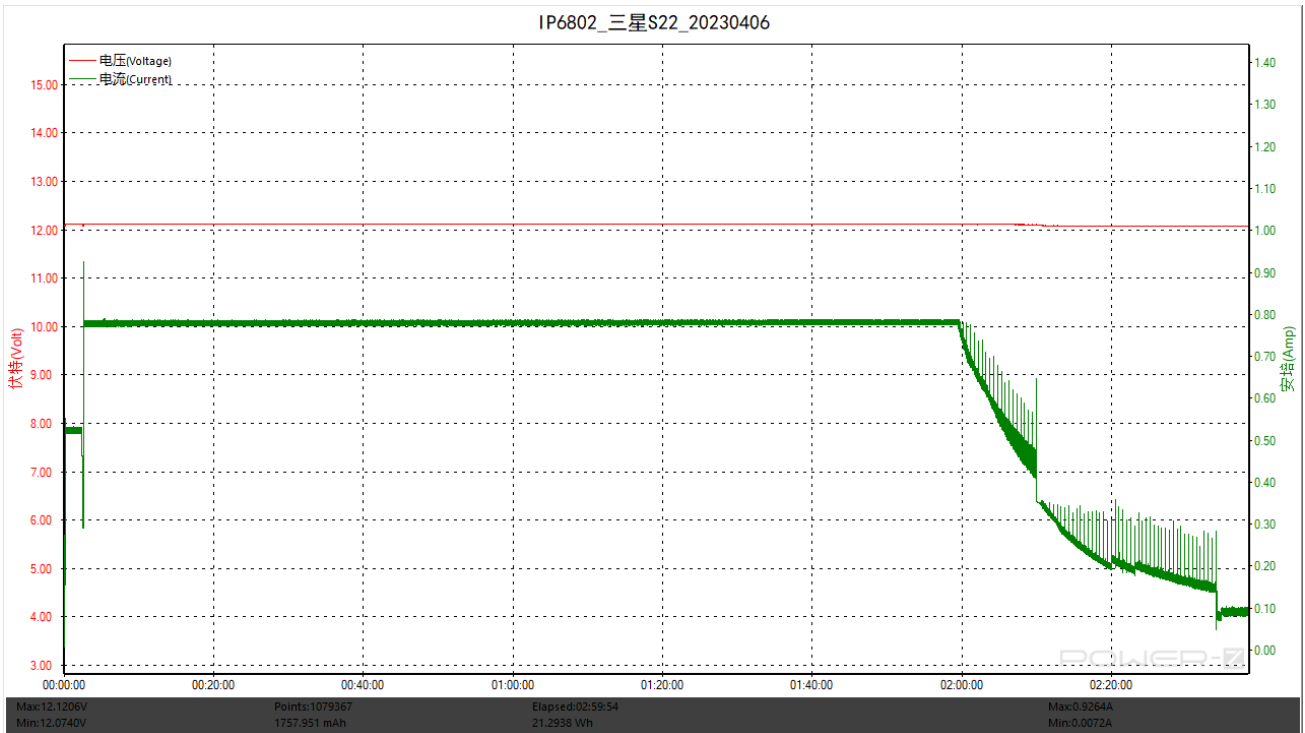
1) : 输入 12V 供电, 用苹果 iPhone 14 pro max 测试, 25°C 环境温度下, 电量从 0%-100% 的充电时间为: 170min。



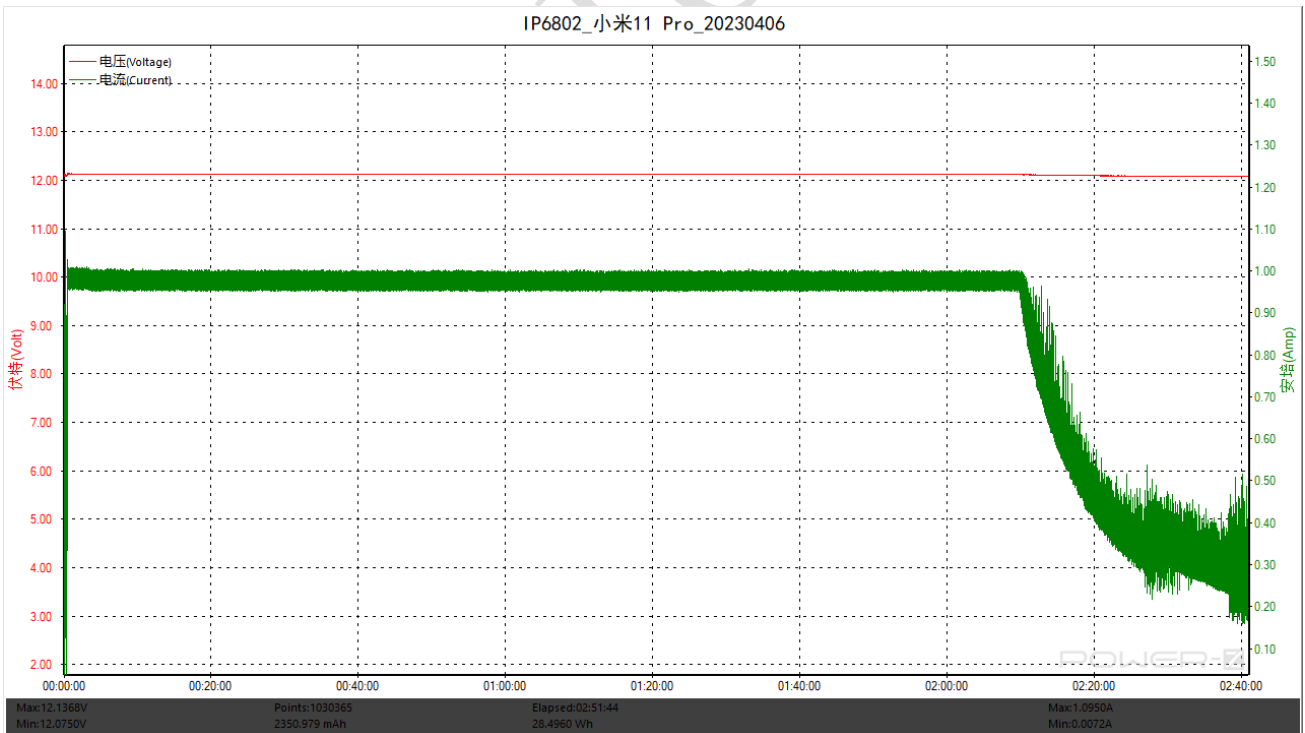
2) : 输入 12V 供电, 用华为 Mate50 测试, 25°C 环境温度下, 电量从 0%-100% 的充电时间为: 155min。



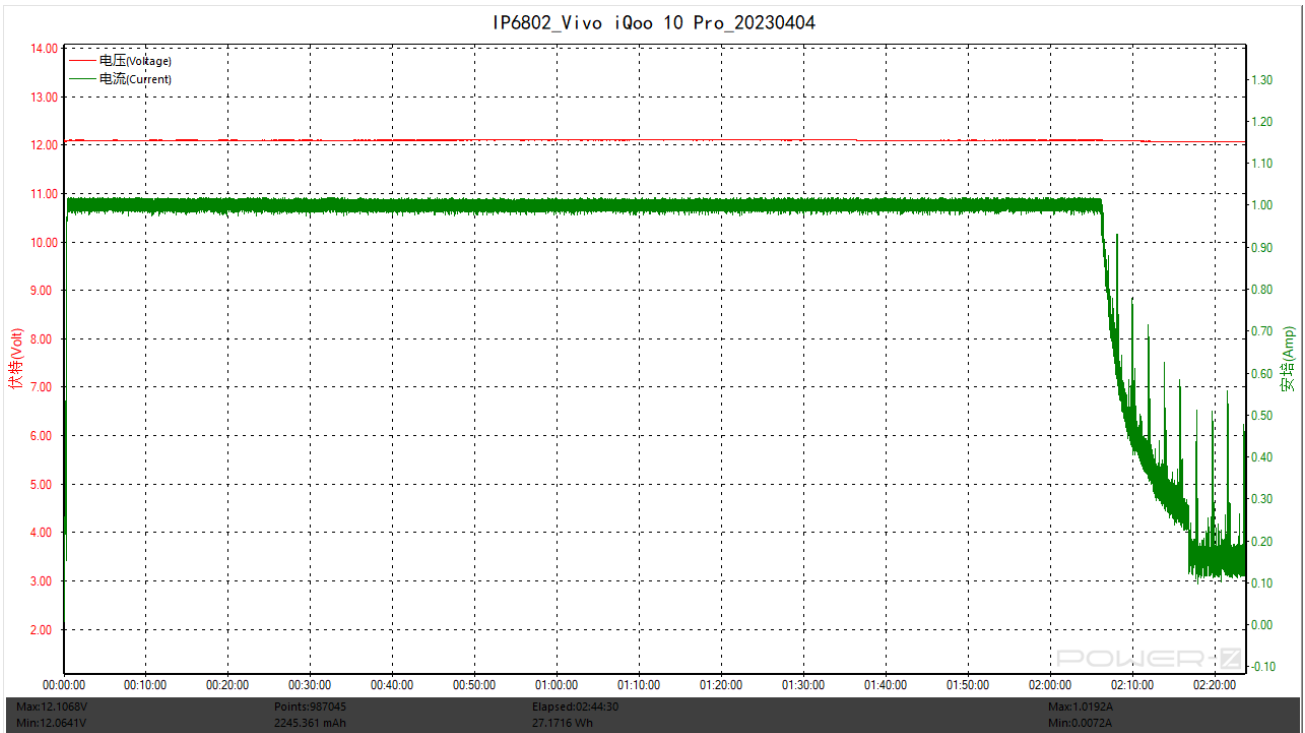
3) : 输入 12V 供电, 用三星 S22 测试, 25°C 环境温度下, 电量从 0%-100% 的充电时间为: 155min.



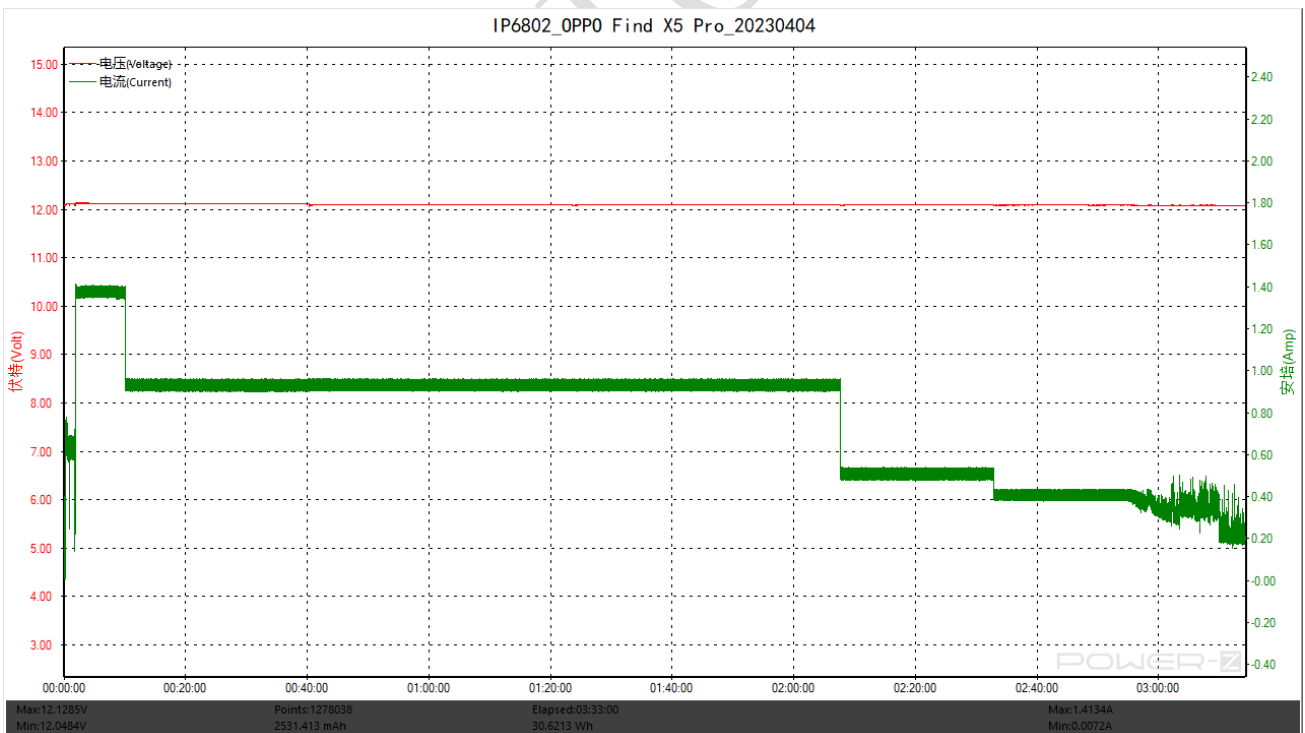
4) : 输入 12V 供电, 用小米 11 pro 测试, 25°C 环境温度下, 电量从 0%-100% 的充电时间为: 160min.



5) : 输入 12V 供电, 用 Vivo iQoo 10 Pro 测试, 25°C 环境温度下, 电量从 0%-100% 的充电时间为: 135min.



6) : 输入 12V 供电, 用 OPPO Find X5 Pro 测试, 25°C 环境温度下, 电量从 0%-100% 的充电时间为: 190min.



3.6 噪声测试

测试目的：用于验证 TX 和 RX 在不同的场景下是否出现异响。

测试说明：将 RX 线圈中心点与 TX 线圈中心点对齐放置，RX 带载标定输出功率，RX 能进入并保持标定功率传输，然后缓慢挪动 RX 或重新放置 RX 在 TX 上，在距 TX-10cm 处听是否存在异响。

测试结果：PASS。华为 mate40 pro，苹果 14 pro max，三星 Galaxy S22，小米 10 pro 均未听到发包声。

3.7 充电高度测试

测试目的：此测试用于验证 RX 距 TX 的最大充电高度。

测试说明：RX 为手机，逐次增加 RX 和 TX 之间的塑料垫片数量，记录 RX 和 TX 能连接并保持稳定功率传输 5min 的最大高度。实际测试的高度为 RX 产品表面距离 TX 产品表面的高度。

测试结果：PASS。

手机型号	充电高度	备注
iPhone XS Max	5mm	
iPhone 12	5mm	
iPhone 13 Pro	5mm	
iPhone13 pro max	5mm	
iPhone14 pro max	5mm	
华为 Mate50	5mm	
华为 P40 Pro	5mm	
华为 Mate40 Pro	5mm	
华为 P30 Pro	5mm	
三星 note8	5mm	
三星 note9	5mm	
三星 S9	5mm	
三星 S10	5mm	
三星 note10+	5mm	

小米 10 Pro	5mm	
小米 10 至尊	5mm	
小米 11pro	5mm	
OPPO X3 pro	5mm	
oppo x5 pro	5mm	
vivo iQoo 9pro	5mm	
vivo iQoo 10pro	5mm	

3.8 输入欠压保护测试

测试目的：此测试用于验证欠压时 TX 工作状态。

测试说明：用直流电源给 TX 供电，降低 TX 输入电压，直至 TX 保护，记录此时电压值。

测试结果：PASS。欠压保护电压值为 4.0V，恢复电压为 4.3V。

3.9 输入过压保护测试

测试目的：此测试用于验证过压时 TX 工作状态。

测试说明：用直流电源给 TX 供电，升高 TX 输入电压，直至触发 TX 过压保护，记录此时 TX 输入电压值。

测试结果：PASS。过压保护电压值为 13.6V。恢复电压为 13.4V。

3.10 静态功耗测试

测试目的：此测试用于验证 TX 的待机功耗。

测试说明：用电源给 TX 供电，测量 TX 输入端电压值、电流值，测试 1 分钟，每 1S 采集一次输入端电压值、电流值，计算静态功耗平均值。

测试结果：PASS。5V 供电，静态电流 7.67mA，静态功耗 0.039W。

9V 供电，静态电流 8.57mA，静态功耗 0.083W。

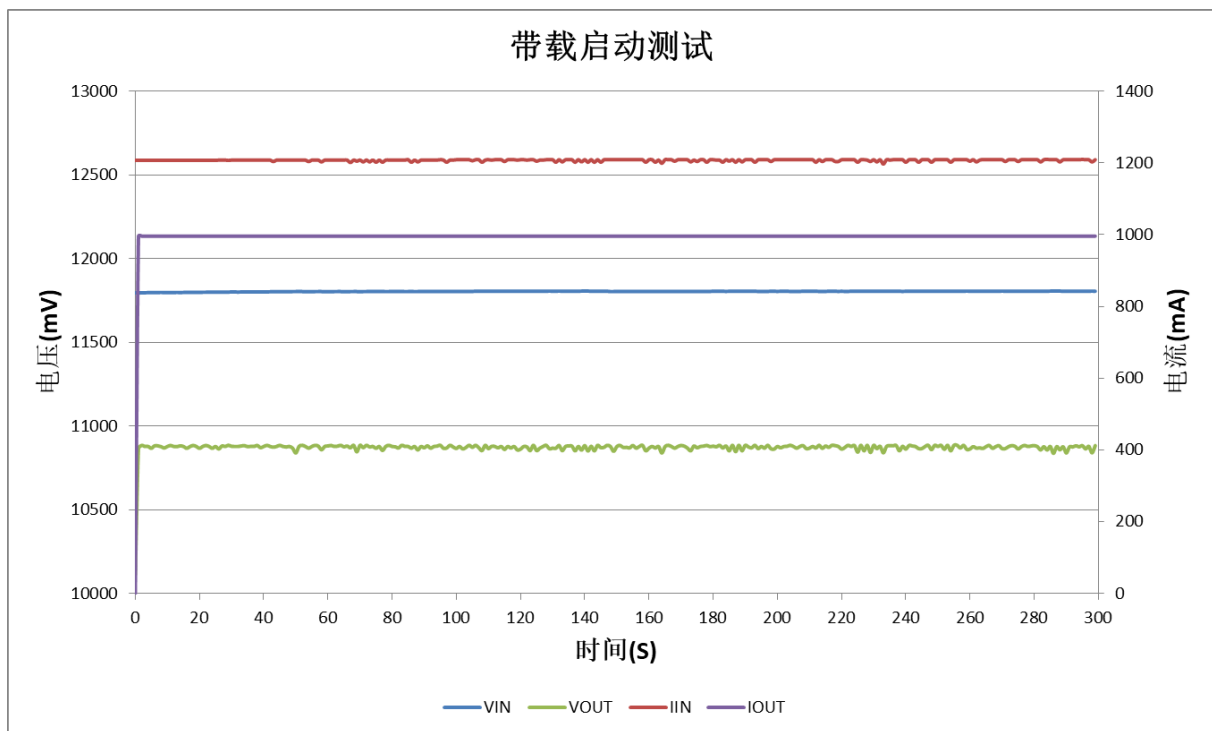
12V 供电，静态电流 7.02mA，静态功耗 0.092W。

3.11 带载启动测试

测试目的：用于验证 RX 在先拉载标定电流时，TX 与 RX 能否正常进行无线功率传输。

测试说明：将 RX 线圈中心点与 TX 线圈中心点对齐放置，RX 带载标定电流，接通 TX 电源，观察 RX 能否带载标定电流。测试时间为 5 分钟。

测试结果：PASS。负载先带载标定电流，然后启动电源，能正常充电。



3.12 放置测试

测试目的：用于验证 RX 在 TX 上充电频繁拿起和放下时 TX 和 RX 的性能稳定情况。

测试说明：将 RX 放置在 TX 上，RX 可以进入并保持功率传输，RX 进入 PT 阶段时拿开然后再次放置在 TX 上，循环测试 50 次。

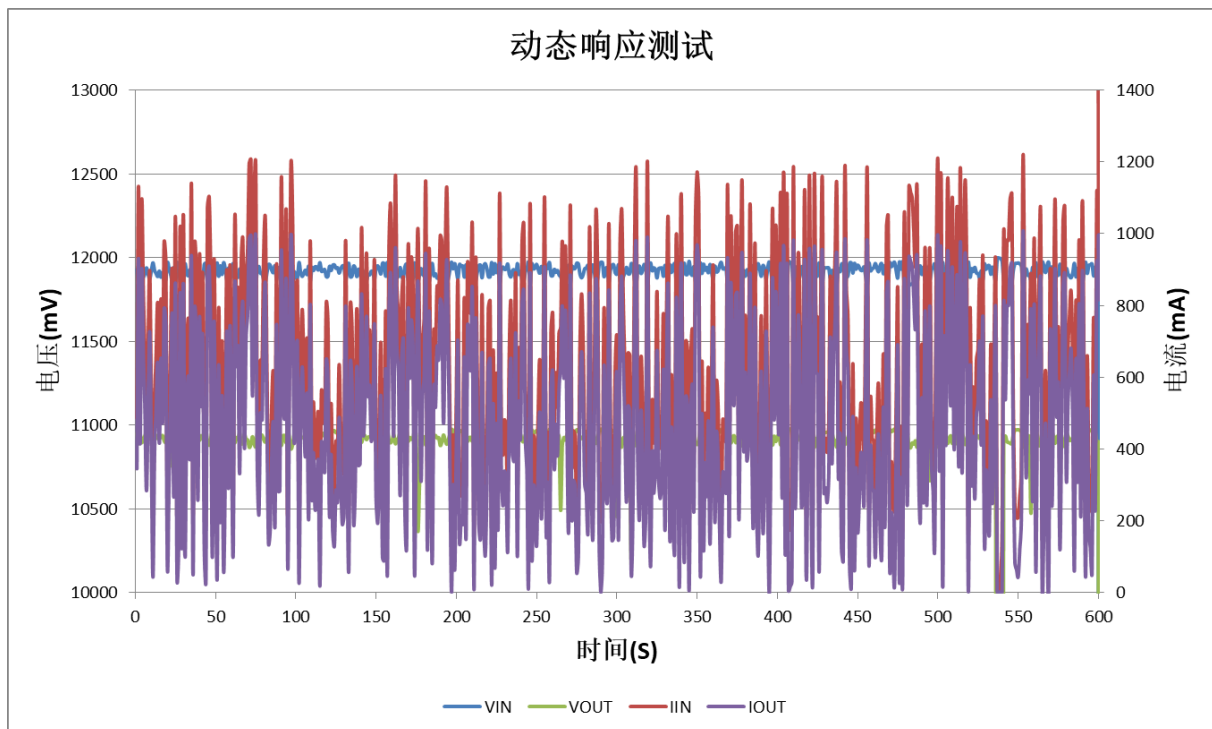
测试结果：PASS。RX 为华为 mate40 pro，小米 10 pro，三星 S20。

3.13 动态响应测试

测试目的：用于验证 RX 带随机负载时 TX 和 RX 能否正常工作。

测试说明：将 RX 线圈中心点与 TX 线圈中心点对齐放置，用电子负载给 RX 加载，随机负载切换，每 1S 切换一次负载，循环测试 10 分钟。

测试结果：PASS。随机切换带载电流，输出电压稳定。

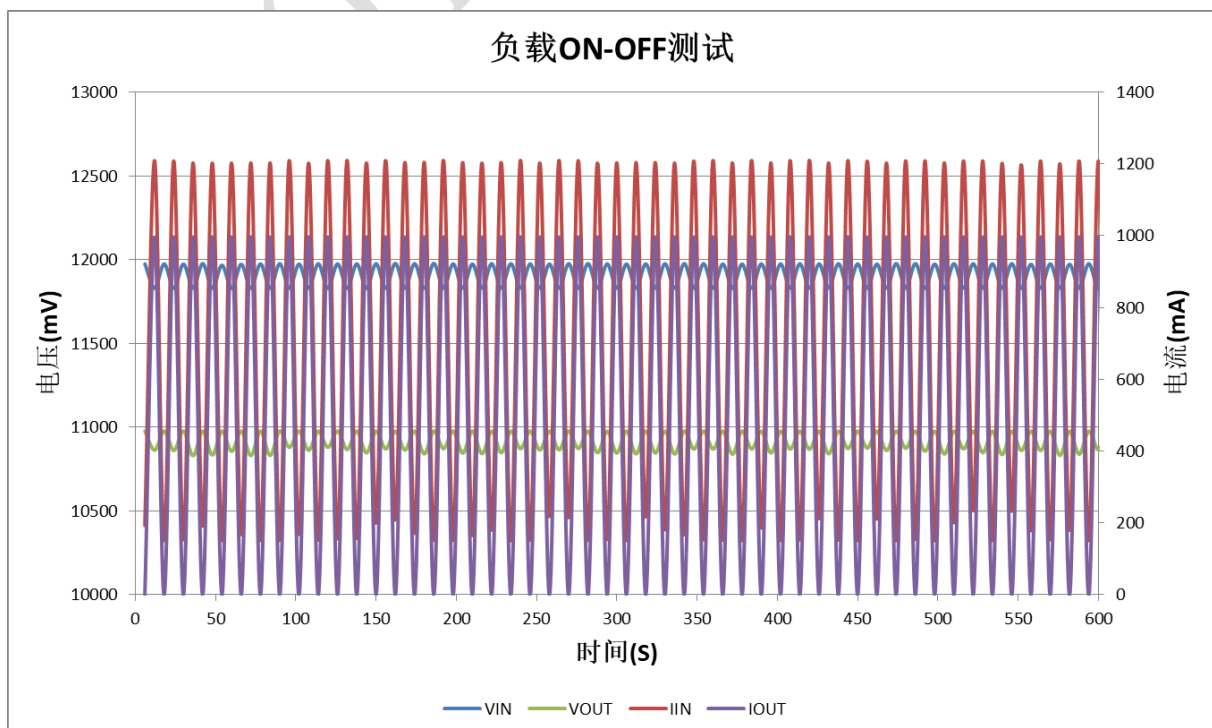


3.14 负载 ON-OFF 测试

测试目的: 用于验证 TX 在功率传输阶段抗负载冲击的能力。

测试说明: 将 RX 放置在 TX 上, RX 可以进入并保持功率传输, 让 RX 在最大负载和空载之间切换, 每 6S 切换一次, 循环测试 10 分钟。

测试结果: PASS。负载在空载和满载之间切换, 输出电压在正常范围波动。

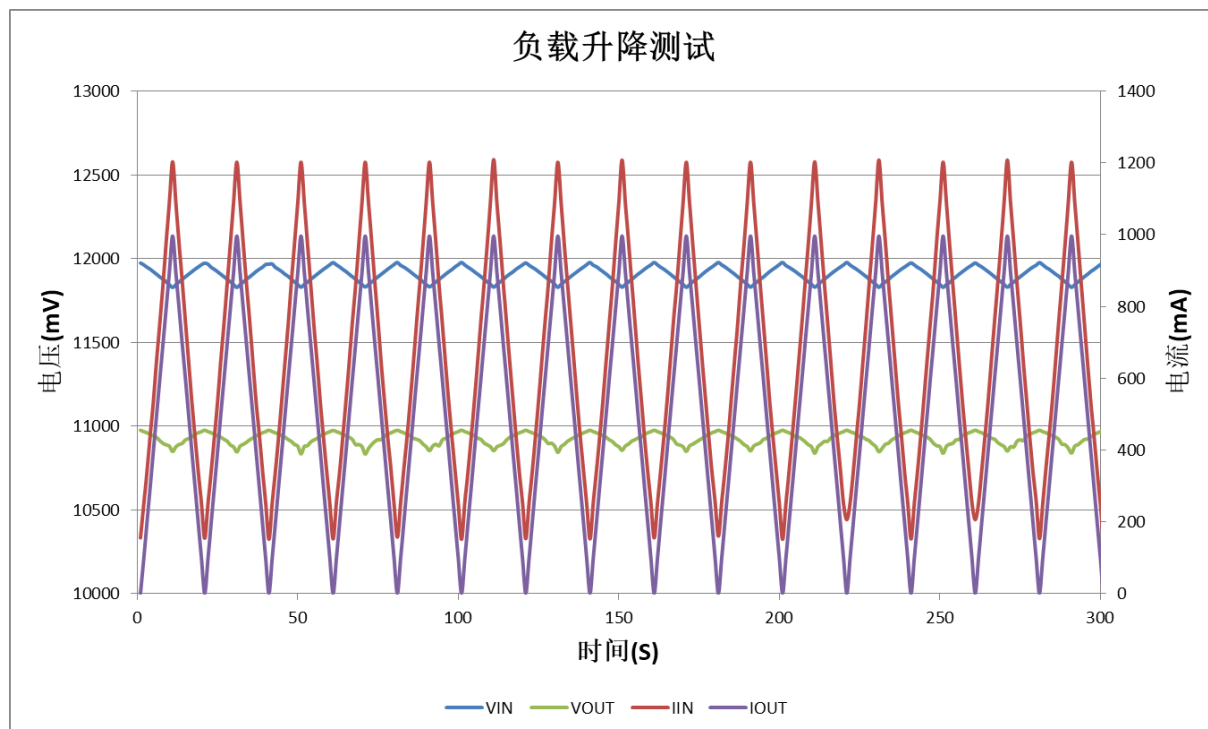


3.15 负载升降测试

测试目的：用于验证 TX 在负载电流上升和下降过程中的稳定性。

测试说明：将 RX 放置在 TX 上，RX 可以进入并保持功率传输，让 RX 从空载以 0.1A/S 的速度上升，到达标
定功率后，以 0.1A/S 的速度下降至空载，循环测试 5 分钟。

测试结果：PASS。负载电流重复升降，输出电压在正常范围波动。



3.16 FOD 测试

测试目的：用于测试无线充电系统能正常检测金属异物并停止供电的区域。

测试说明：异物需包含 1 元硬币 (D=25mm)、5 角硬币 (D=20.5mm)。1. TX 上电，将异物放置在 TX 上。
2. 同时放置异物和 RX 在 TX 上。3. TX 与 RX 保持通信，再将一元硬币插入 TX 和 RX 之间。

测试结果：PASS。

静态 FOD 测试：使用 1 元硬币，垫高 2mm 亚克力板测试

序号	输入电压	硬币放线圈中
1	5V	异物指示灯闪烁
2	9V	异物指示灯闪烁
3	12V	异物指示灯闪烁

动态 FOD 测试：使用 1 元硬币，垫高 2mm 亚克力板测试

序号	RX 设备	输入电压	硬币放线圈中
1	测试架	5V	异物指示灯闪烁停止功率传输
2		9V	异物指示灯闪烁停止功率传输
3		12V	异物指示灯闪烁停止功率传输
4	iPhone14 Pro Max	5V	异物指示灯闪烁停止功率传输
5		9V	异物指示灯闪烁停止功率传输
6		12V	异物指示灯闪烁停止功率传输
7	三星 S20	5V	异物指示灯闪烁停止功率传输
8		9V	异物指示灯闪烁停止功率传输
9		12V	异物指示灯闪烁停止功率传输
10	小米 10 pro	5V	异物指示灯闪烁停止功率传输
11		9V	异物指示灯闪烁停止功率传输
12		12V	异物指示灯闪烁停止功率传输
13	华为 Mate 40 pro	5V	异物指示灯闪烁停止功率传输
14		9V	异物指示灯闪烁停止功率传输
15		12V	异物指示灯闪烁停止功率传输

3.17 供电匹配测试

测试目的：用于验证在不同适配器供电或特定的输入电压下 TX 能否正常工作。

测试说明：用不同的适配器给 TX 供电，将 RX 放置在 TX 上。RX 可以进入并保持正常功率传输。

测试结果：PASS。带载 10W 测试。

编号	手机原装适配器型号	输入电压	输入电流
1#	苹果 iPhone 11PRO	9.025V	1.375A
2#	苹果 18W PD	9.137V	1.347A
3#	华为 Mate 30	11.840V	1.059A
4#	华为 P30 PRO	11.820V	1.052A
5#	荣耀 50	8.853V	1.418A
6#	荣耀 X10	11.940V	1.021A
7#	红米 K30	12.000V	1.001A
8#	小米 MIX3	12.280V	0.993A
9#	小米 8	12.230V	1.003A
10#	小米 9	12.010V	1.011A
11#	小米 10PRO	11.960V	0.994A

12#	小米 10 至尊版	11.950V	0.997A
13#	三星 S9	8.932V	1.347A
14#	三星 Galaxy Note 9	8.923V	1.347A
15#	三星 note20	8.955V	1.348A
16#	iQOO5	9.027V	1.326A
17#	vivo x23	9.083V	1.316A
18#	黑鲨 120W	11.990V	0.981A
19#	坚果 R1	12.100V	1.004A
20#	努比亚 Z17	12.070V	1.026A
21#	努比亚 30W	12.020V	1.037A
22#	ELECJET 60W	12.060V	1.023A
23#	Pixel 2	9.171V	1.323A

3.18 充电面积测试

测试目的：此测试用于验证 RX 和 TX 上的有效充电面积。

测试说明：RX 为手机，RX 从 TX 左缘向 TX 线圈中心点移动，至 RX 刚好可充电位置，记录该位置。重复上述步骤将 RX 从 TX 右缘向 TX 线圈中心点移动，至 RX 刚好可充电位置记录该位置。测量两位置的相对距离为 RX 可充电范围直径 D。

测试结果：PASS。

手机型号	充电面积	备注
iPhone XS Max	12mm	
iPhone 12	16mm	
iPhone 13 Pro	12mm	
iPhone13 pro max	10mm	
iPhone14 pro max	18mm	
华为 Mate50	14mm	
华为 P40 Pro	13mm	

华为 Mate40 Pro	18mm	
华为 P30 Pro	20mm	
三星 note8	11mm	
三星 note9	18mm	
三星 S9	17mm	
三星 S10	11mm	
三星 note10+	10mm	
小米 10 Pro	18mm	
小米 10 至尊	15mm	
小米 11pro	12mm	
OPPO X3 pro	14mm	
oppo x5 pro	11mm	
vivo iQoo 9pro	15mm	
vivo iQoo 10pro	11mm	

3.19 NTC 过温保护测试

测试目的：用于验证 TX 功率传输时，TX 表面温度过高是否触发过温保护机制。

测试说明：将 RX 线圈中心点与 TX 线圈中心点对齐放置，RX 拉载标定电流，可以进入并保持功率传输。在 RX 充电过程中，并用其它热源给接触处加温，读取 NTC 的温度数据和 TX 输入功率，观察是否触发温度保护机制。

测试结果：PASS。B 值设置为 3950，阻值为 100K。

测试方法	线圈 0 NTC 过温保护
NTC 保护电压	0.5V
NTC 恢复电压	0.7V

3.20 低温工作测试

测试目的：用于验证 TX 在低温环境下的性能。

测试说明：将 TX 及 RX 放入温箱中，RX 放在 TX 上进入并保持功率传输，设置温箱温度为-20℃，系统在-20℃环境中工作 4 小时。

测试结果：PASS。

3.21 高温工作测试

测试目的：用于验证 TX 在高温环境下的性能。

测试说明：将 TX 和 RX 放在温箱中，RX 放在 TX 上进入并保持功率传输，设置温箱温度为 55℃，系统在 55℃环境中工作 4 小时。

测试结果：PASS。

3.22 高低温循环测试

测试目的：用于验证 TX 在高低温循环环境下的性能。

测试说明：将 TX 及 RX 放入温箱中，设置温箱温度为-20℃，系统在温度-20℃工作 0.5 小时，然后将温箱升至 55℃，系统在温度 55℃工作 0.5 小时，循环测试 10 次。

测试结果：PASS。

3.23 供电接口拔插测试

测试目的：用于验证 TX 的供电端口的机械电气性能。

测试说明：1. USB 无供电，将 USB 插入 TX 端，然后拔出，循环 100 次。测试结束后重新插入 USB 并供电，TX 能正常工作。 2. USB 供电，将 USB 插入 TX 端，TX 指示灯熄灭后拔出，循环 100 次。测试结束后重新插入 USB 并供电，TX 能正常工作。

测试结果：PASS。断电和供电分别插拔 100 次，TX 正常工作。

3.24 DPM 测试

测试目的：用于验证 TX 在输入功率受限时无线充电能力。

测试说明：TX 输入连接 2.5W/5W 的电源或适配器，RX 输出接手机，无输入功率不稳和充电中断现象。

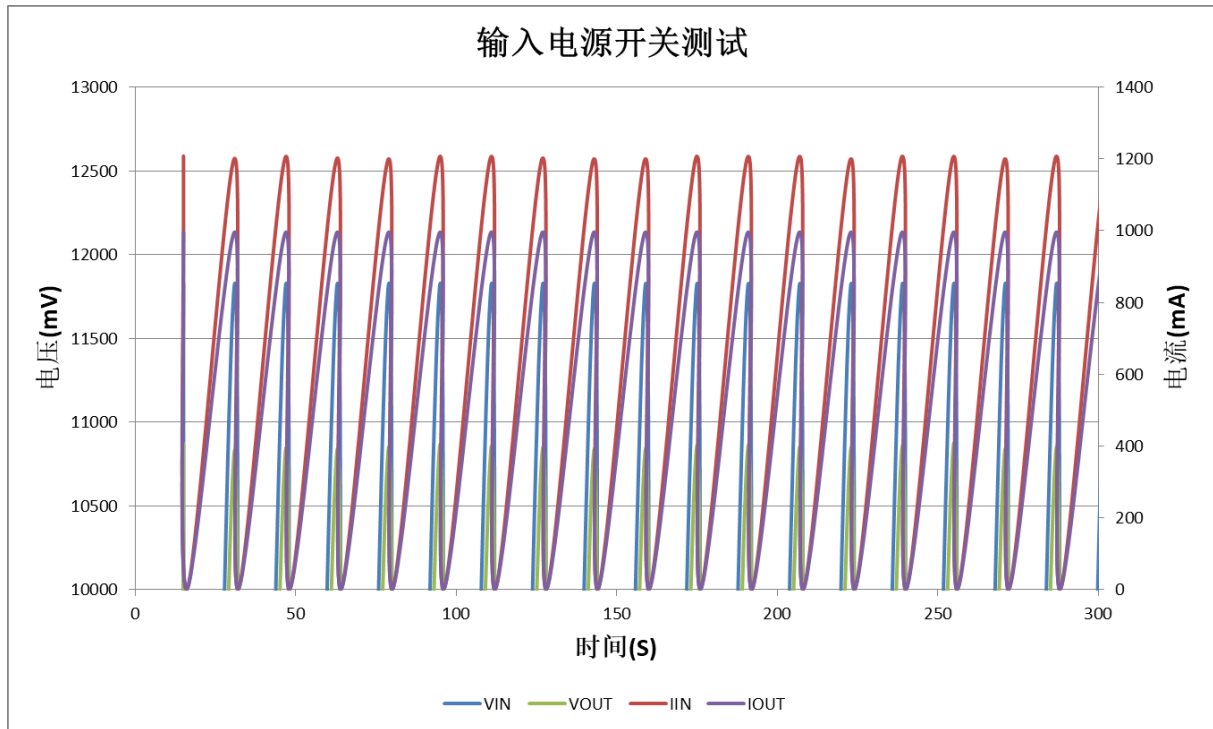
测试结果：PASS。

3.25 输入电源开关测试

测试目的：用于验证 TX 在功率传输阶段抗失电冲击的能力。

测试说明：将 RX 放置在 TX 上，TX 上电 15S 后关断 1S，循环测试 100 次。

测试结果：PASS。上电 15S，断电 1S，分别测试最后的状态，TX、RX 可正常工作。

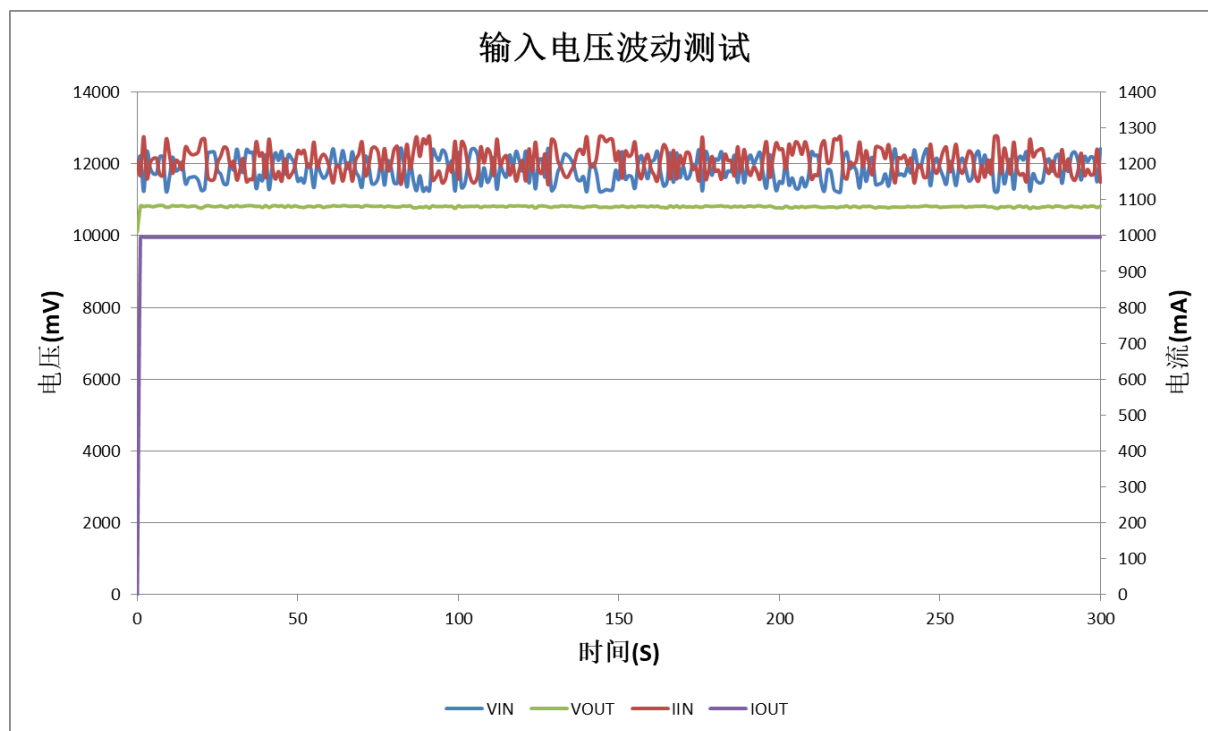


3.26 输入电压波动测试

测试目的：用于验证 TX 在其标定输入电压的波动范围内能否正常工作。

测试说明：将 RX 放置在 TX 上，RX 可以进入并保持功率传输，拉载标定电流，控制 TX 的输入电压在其标定电压的 $\pm 5\%$ 之间随机波动，循环测试 5 分钟。

测试结果：PASS。输入电压在 12V 的 $\pm 5\%$ 范围波动，输出电压稳定。



3.27 指示灯测试

测试目的：用于验证 TX 指示灯显示是否符合规格书定义。

测试说明：观察记录 TX 指示灯在 TX 上电、待机、充电、FOD、过温保护、过压保护和欠压保护等状态下的指示灯状态。

测试结果：PASS。