

# 深圳市旭鑫胜电子有限公司

Shenzhen Xuxinsheng Electronics.Co.,Ltd

无线充电规格书

XS008 主控芯片

全兼容 7.5W,10W,5W

March 2018

版本 V1.0

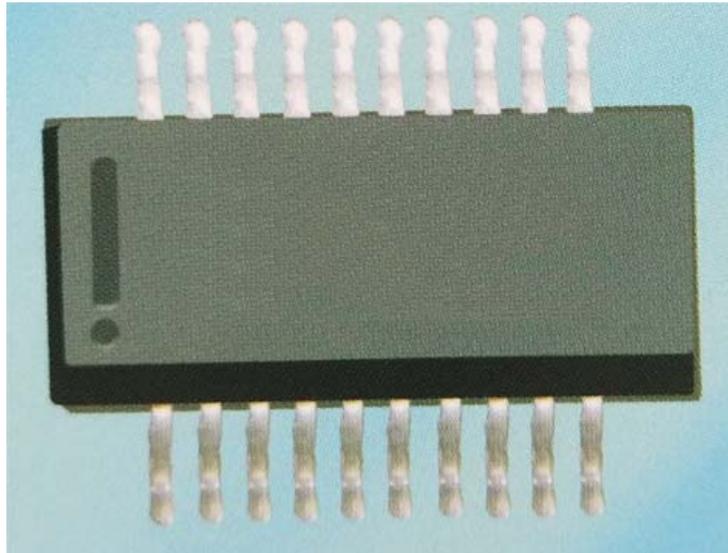


本产品采用 qi 标准

## 一、产品介绍

主控芯片采用定频与变频相结合技术，支持苹果7.5W、三星快充，兼容WPC Qi 5W 协议，拥有完美的兼容性和多重保护的安全智能芯片，可配备1、2线圈。控制输出功率可达10W,可充苹果(7.5W)、三星快充。拥有完善的保护电路,先进的算法、超高的效率和良好的兼容性，适用于对稳定性要求较高的产品。支持USB程序升级；拥有灵敏的FOD功能，有LED灯指示状态功能，方案可以快速通过qi认证。

## 二、产品图片



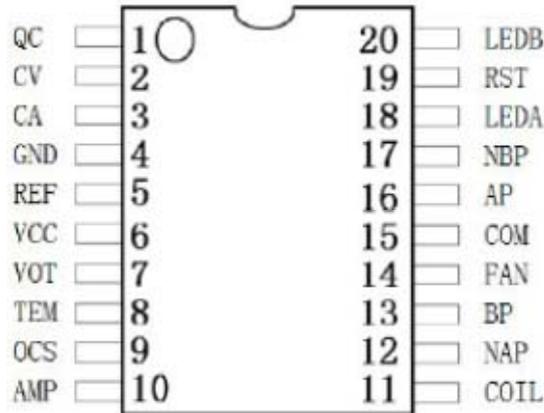
## 三、产品特点

- ◆支持WPC (5W) Qi 1.2无线充电协议；
- ◆最高可达86%的充电效率；
- ◆灵敏的异物检测功能 (FOD)；
- ◆良好的兼容性，可支持Ti、IDT、PANASONIC等接收器；
- ◆电源动态控制（DPL），兼容5V1A、QC2.0、DC9V等适配器；
- ◆温度动态控制（TPL），控制设备较低温度运行；
- ◆允许使用X7R 类型、薄膜谐振电容器以减少成本；
- ◆2个发光二极管，硬件选择4种模式指示；

- ◆ 磁场检测，待机降低到20mA平均电流(不包含LED显示功耗)；
- ◆ 可生产自动检测，保证每个参数的准确性；
- ◆ 过流、过压、超温保护。

## 四、规格参数

### 4.1 管脚配置



管脚号	功能名	端口	功能描述
1	QC	0	QC2.0 通信
2	CV	A	电压通信
3	CA	A	电流通信
4	GND	P	电源地
5	REF	P	内部 1.9V 电源
6	VCC	P	电源输入
7	VOT	A	输入电压检测
8	TEM	A	温度检测
9	OCS	A	振荡电压检测
10	AMP	A	电流检测
11	COIL	I/A	线圈选择/FOD 基准调整
12	NAP	0	A 桥下拉信号
13	BP	0	B 桥上拉信号

14	FAN	0	风扇控制
15	COM	I/O	外部通信
16	AP	0	A 桥上拉信号
17	NBP	0	B 桥下拉信号
18	LEDA	I/O	LED 灯 A 指示
19	RST	I	复位
20	LEDB	I/O	LED 灯 B 指示

说明：端口0 表示输出；I 表示输入；P 表示电源；A 表示模拟信号输入。

#### 复用管脚说明

PIN11 (COIL) 在上电时会先读取输入电压，内部有弱上拉；

高于2V：进入2 线圈工作模式，此时用于线圈选择输出；

低于2V：时入1 线圈工作模式，此时上电时读入的电压用于FOD 灵敏度基准；

PIN15 (COM) 上电时会读取电压，内部有弱上拉；

高于2V：进入正常工作，此时会对外输出版本、运行等数据；

低于 0.3V：会进入调试模式，此模式下可以更新内部软件。

PIN18 (LEDA) ， PIN20 (LEDB) 上电时会读取电压, 悬空输入，不同的电压会有对应不同的亮法，请参考后同详细LED 灯的模式说明。

## 4.2、LED 功能

上电后先读取外部信息，来决定2种线圈工作模式与4种LED显示状态。

1个线圈4种状态指示如下：

默认1 常呼吸

编号	上电待机	慢充	快充	充满	FOD/错误	功率不足	手机超温
绿灯	长亮10S后灯 灭	3S呼吸	灭	灭	灭	亮	灭
蓝灯	灭	3S呼吸	3S呼吸	常亮	0.5S呼吸	6S呼吸	灭

亮法2 刚开始工作呼吸

编号	待机	慢充	快充	充满	FOD/错误	功率不足	手机超温
绿灯	亮	灭	灭	灭	亮	灭	亮
蓝灯	长亮7S后灯 灭	6S呼吸 充电60S 后灭	3S呼吸 充电60S 后灭	20S呼吸 充电60S 后灭	1S呼吸	12S 呼 吸 (24S 后灭)	灭

亮法3 闪3次亮法

编号	待机	慢充	快充	充满	FOD/错误	功率不足	手机超温
绿灯	蓝亮-灭绿亮	灭	灭	亮	灭	亮	灭
蓝灯	-灭-蓝绿亮- 灭	亮	亮	灭	1S呼吸	亮	灭

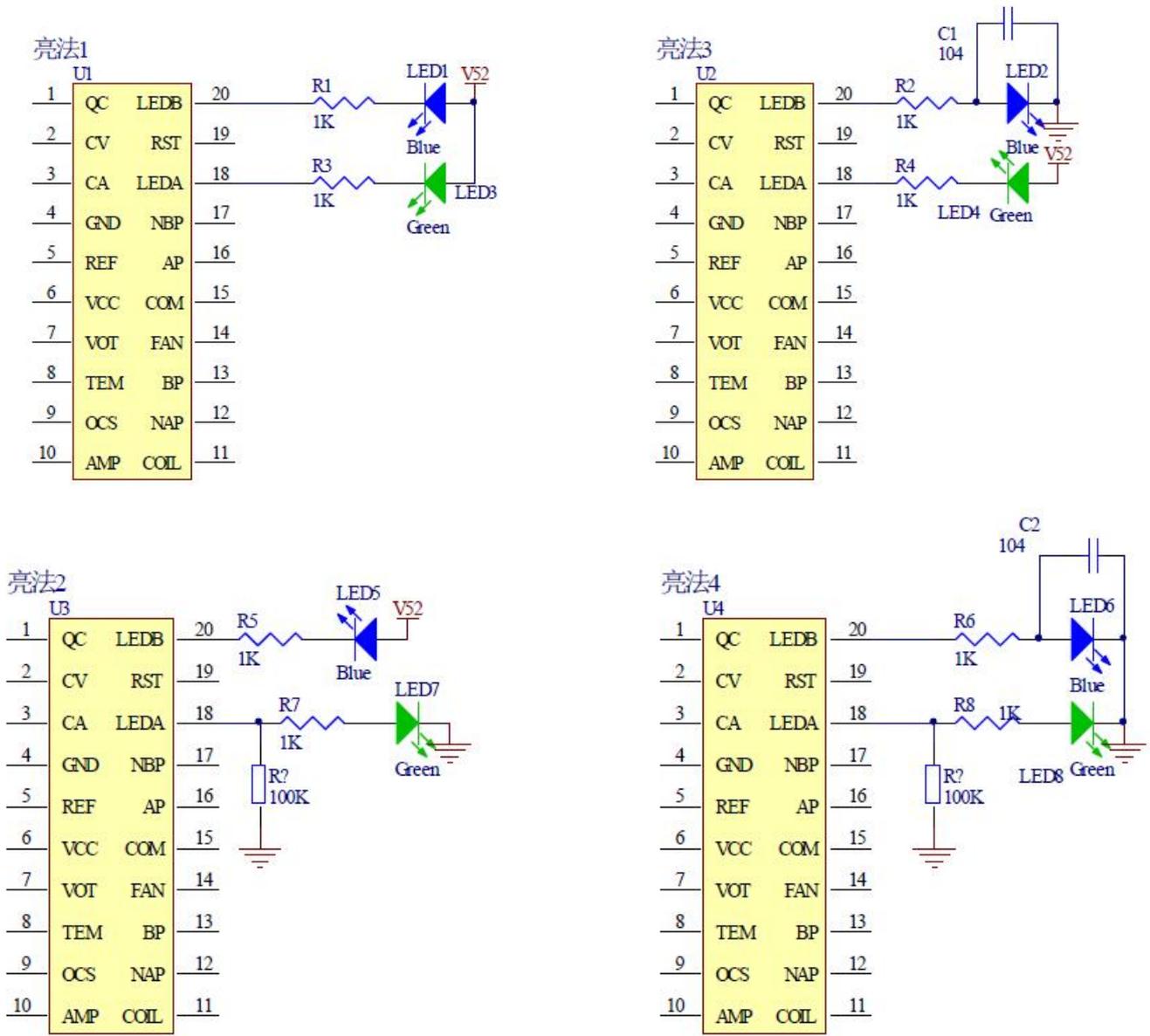
亮法4 待机快充有灯

编号	待机	慢充	快充	充满	FOD/错误	功率不足	手机超温
绿灯	亮	灭	灭	灭	灭	亮	灭
蓝灯	蓝亮-灭-绿亮, 各0.5S 后输入电源 快充绿长亮, 慢充灭	亮	亮	灭	1S呼吸	亮	灭

注意：1、错误有可能是电压过高、主板超温以及效率过低等问题。待机时刚上电如果有多的提示，可能是出错误。

2、充满指示需要接收器有充满数字信号返回才能显示，只有原装的Nokia、三星手机才有充满指示，Iphone8/X目前没有充满指示，在快充满时会有进入慢充提示。

### 4.3 LED接法说明



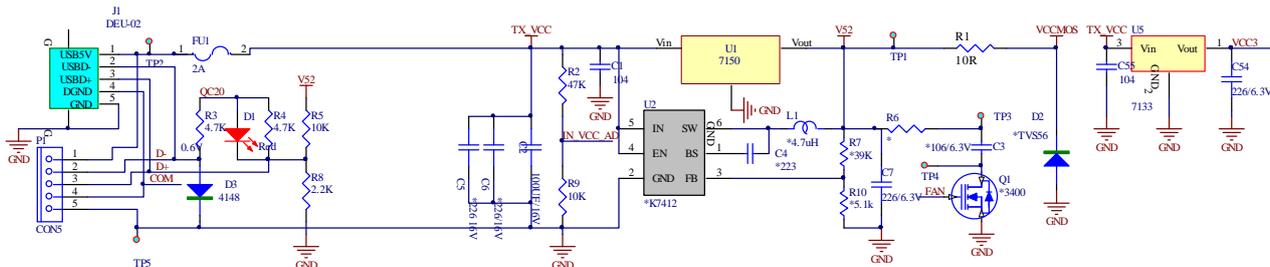
## 4.4 风扇说明

无线充电在工作时，PIN14(FAN) 风扇电路会输出高电压以打开风扇。但在手机高温停止充电时，仍会打开风扇直到手机移除。

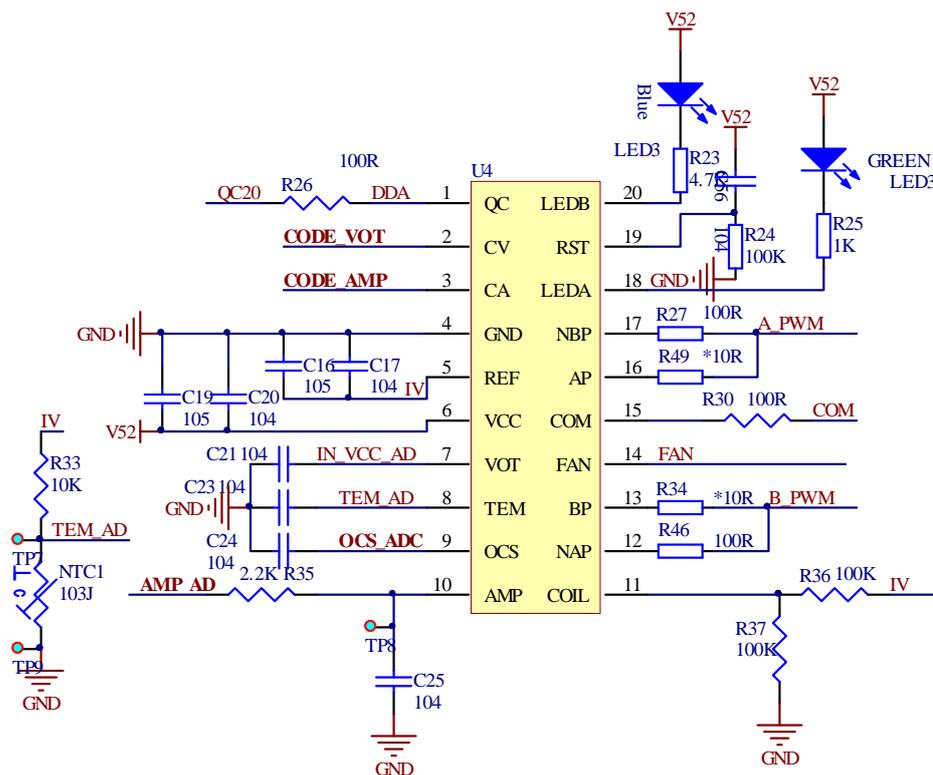
## 五、典型电路

以下电路图中元件值前代“\*”的表示不用安装预留元件，以下是参考1 线圈的电路。以下为典型电路，可供参考，开发时请参照原理图设计。

### 5.1 电源输入

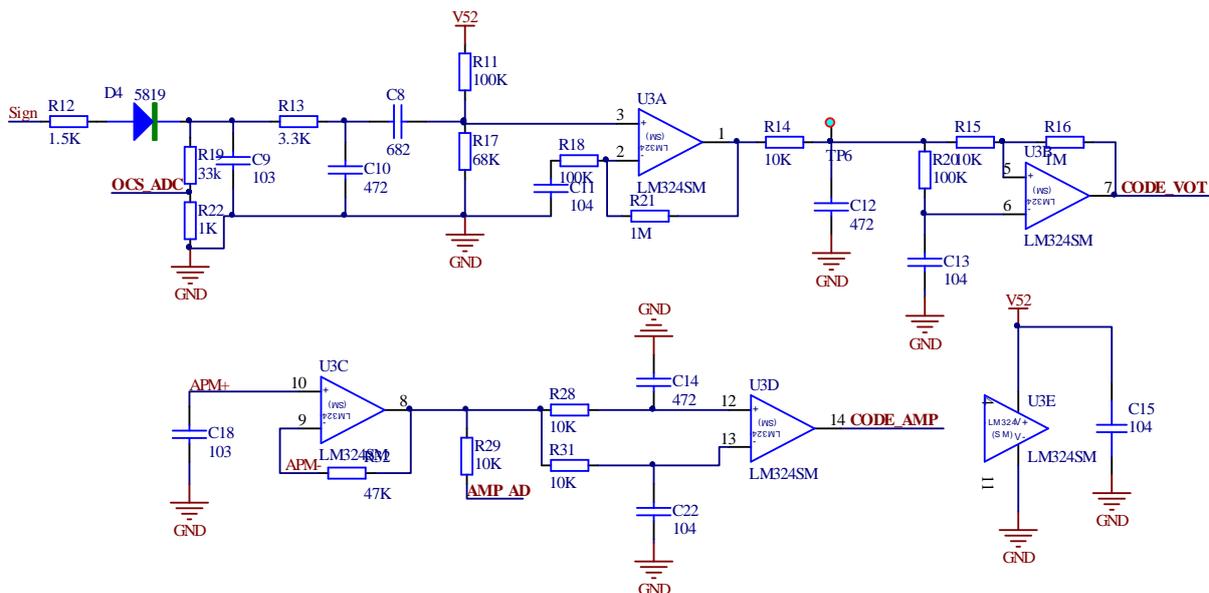


### 5.2 主控电路



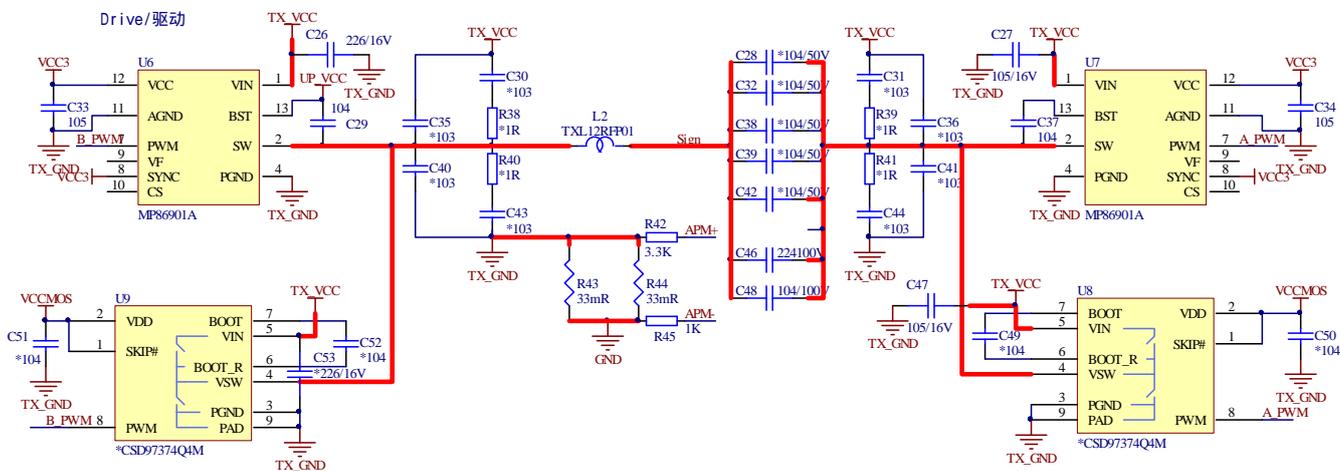
- 注意：1、原理图中NTC1 为热敏电阻，应尽量远离发热度元件并靠近外壳表面；  
2、主控应用图中IC周边的电容器应该尽量靠近IC，IC下面尽量铺地屏蔽。

### 5.3 通信及检测电路



注意：如果驱动电路较远时，324的运放可能会有较大的波动，此时可以在324的第9、10脚并一个103电容。

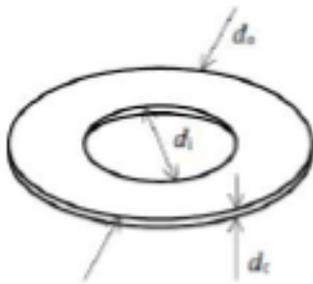
### 4.4 驱动电路



注意：1、此电路默认是MP86901A，如果用97374，需要在主控电路上贴上R34、R49，不贴R27、R46。  
2、C35，C30、C40，C43，C31，C36，C41，C44等电路主要是改进EMC，可以用223、333等调整参数。

## 5.5 线圈说明

应选用20 AWG (0.81毫米直径) 双线绞合线, 每线105股。也可以先用40 AWG (0.08毫米直径), 或参数相同的线圈。线圈具有圆形形状如下图, 线圈包括1-2个层。所有层的层叠具有相同的极性。该初级线圈卷绕在双线的方式, 具体参数如下表:

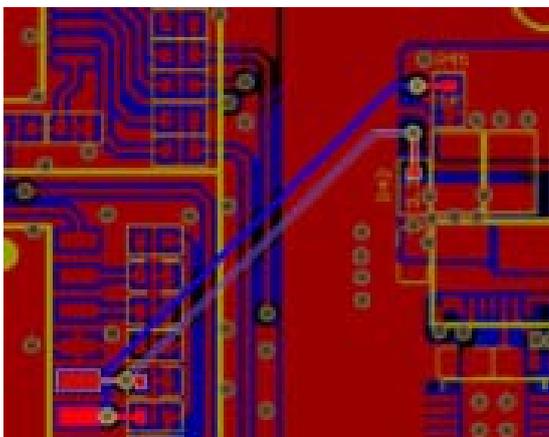


Parameter	Symbol	Value
Outer diameter	$d_o$	$43^{\pm 0.5}$ mm
Inner diameter	$d_i$	$20.5^{\pm 0.3}$ mm
Thickness	$d_c$	$2.1^{\pm 0.5}$ mm
Number of turns per layer	$N$	10 (5 bifilar turns)
Number of layers	-	1 - 2

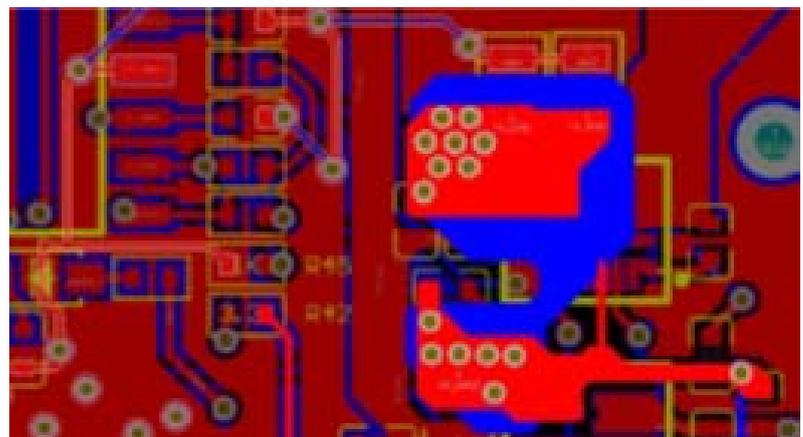
磁片用50\*1mm铁氧体材料, 推建用有凹槽以减小无线充电工作距离, 来提高效率。

## 5.6 PCB layout 采样设计

电路中, 放大检测电流精度与画板走线有很大的关系, 要注意采样线的影响, 防止铜皮上内阻信号进入放大电路, 因此R42、R45走线要注意靠近R44, 以减少电流采样误差;



正确



错误

## 5.7、PCB layout 滤波与稳定

PCB布局时，滤波电容，尽量靠近MOS，以增加无线充电的抗干扰和提高工作效率。

## 5.8 PCB layout 提高效率

输入USB到MOS、谐振电容、线圈的线尽量做成短、粗，以减少损耗电源，走线应保留1.5mm以上。

# 六、功能说明

## 6.1 电源动态控制

电源动态控制是指当输入功率不足时，限制电源功率输出，防止频繁启动。例如无线接收输出额定功率为4W时，适配器输入功率只有5W，在70%转换效率时能量不足，BQT008会降低功率到约3.5W输出。

## 6.2 温度动态控制

温度动态控制是指当温度较高时，限制电源功率输出，防止频繁报警。例如限制功率温度为50°C，保护温度为55°C，那么当温度为52°C，会限制到额定功率的70%输出。

PIN8 (TEM) 上的电压决定了温度值，具体如下：

TEM电压 > 0.54V 正常工作

0.4V < TEM电压 < 0.54V 限制功率工作

TEM电压 < 0.4V 停止工作

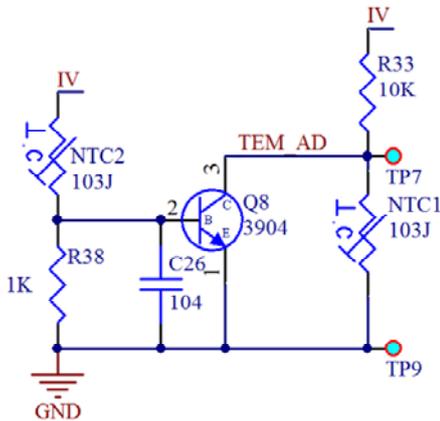
以B=3550 10K 为例，对应表格如下：

R33阻值	限制温度	保护温度	备注
22K	31	42	
10K	51	62	默认
8.2K	57	71	
6.8K	63	78	
4.7K	76	89	

### 6.3 双重温度保护

有部分项目需要在线圈上增加温度检测，可用如下原理图做双重温度保护，NTC1为默认情况下侦测PCB板温度的热敏电阻，NTC2为侦测电感线圈温度的热敏电阻。当NTC2没有进入过温保护时NTC1正常工作；当NTC2进入过温保护时，发射板立即进入停止工作状态。

NTC2以B=3950 10K为例，对应表格如下：



R38阻值	保护温度	备注
1K	57	
680R	68	默认
470R	80	

### 6.4 异物检测

异物检测功能是指当无线充电过程中损耗功率过大保护(关闭电源)，从而避免过热带来的隐患。BQT008设计功率损耗高出正常值报警，设计中可以通过放大倍数来调节FOD灵敏度。在1线圈还可以通过FOD基准值调试。

FOD触发值 < 损耗功率 X 放大倍数 + 基准值

FOD触发值:固定值;

损耗功率:与驱动效率，周边异物大小有关;

放大倍数:为电流放大倍数，画板的工艺可能会有所影响，可以在10%以内调整R32来改进灵敏度，R32调大阻值 FOD变灵敏; R32调小阻值 FOD变迟钝。

基准值:1线圈工作时，PIN11(COIL)读入电压会作为基准值，默认是0.95V，电压调大变灵敏，调小变迟钝，当它低于0.1V时，会关闭FOD功能。

### 6.5 过流保护

在正常工作时，如果PIN10 (AMP) 超出设定的电压5mS 以上时，会关闭PWM 输出,电流降下来后进入恢复工作，具体电压请参考“6.2”中的软件过流保护。

### 6.6 过压保护

在正常工作时，如果PIN7 (VOT) 超出设定的电压2mS 以上时，会关闭PWM 输出,同时提示报警，电压降下来60S 或者待手机拿开后恢复工作，具体电压请参考“6.2”中的过压保护。

## 七、电气特性

### 7.1、最大额定值

参数	符号	额定值	单位
工作环境温度	Ta	-40至+85	°C
储藏温度	Tstg	-65至+150	°C
供电电压	Vcc	-0.5至+6.0	V
VCC总电流	Ivcc	180	mA
I/O输入输出电流	Ioh	30	mA

注意：实际参数超过上述各项“绝对最大额定值”可能会对设备造成永久性损坏。这些参数是一个设备进行正常功能操作的应力额定值，任何超过上述各项的条件都不被建议，否则可能会影响设备运行的稳定性。

## 7.2、工作特性

测试条件:环境温度 25° C

	测试条件	额定值	最小值	最大值	单位
待机模式功耗	Vcc=5V 1分钟平均值	130	100	175	mW
工作频率	调节负载及距离	/	105	205	KHz
9V输出传输效率	负载仪 1A输出	78	50	79	%
5V输出传输效率	bq51013xEVM测试0.8A	72	50	76	%
工作电压	5W输出	5	4.5	5.5	V
工作电压	10W输出	9	8.5	10	V
输出功率	快速模式	8.5	7.5	10	W
工作距离	bq51013xEVM测试	2	1.5	10	mm
过压保护	PIN7 (VOT) 电压	1.75	1.73	1.77	V
软件过流保护 1	PIN10 (AMP) 电压值 10W调整输出	1.29	1.18	1.35	V
软件过流保护 2	PIN10 (AMP) 电压值 5W调整输出	1.6	1.58	1.63	V
限制温度电压	PIN8 (TEM) 电压	0.54	0.52	0.55	V
保护温度电压	PIN8 (TEM) 电压	0.4	0.39	0.42	V
限制振荡电压 1	PIN9 (OCS) 电压5W输出	0.58	0.57	0.59	V
限制振荡电压 2	PIN9 (OCS) 电压10W输出	0.68	0.67	0.69	V

### 7.3 EMC 特性

●ESD: 静电放电(正向和反向)加载在芯片的所有引脚上,直到功能性干扰发生。

测试遵守 IEC 1000-4-2 标准。

●FTB: 快速脉冲群电压(正向和反向)经过一个 100pF 的电容加载在 VDD 和 VSS 上,直到功能性干扰发生。测试遵守 IEC 1000-4-4 标准。

设备复位允许正常的操作继续进行。

### 7.4 EMS 数据

符号	参数	条件	级别/等级
VFESD	施加到任意 I/O 脚上的静电电压,导致功能失效的极限	TA=+25°C, 遵循 IEC 1000-4-2 标准	2/B
VEFTB	通过一个 100pF 的电容,施加到 VDD 和 VSS 脚上的快速脉冲群电压,导致功能失效的极限	TA=+25°C, 遵循 IEC 1000-4-4 标准	4/A

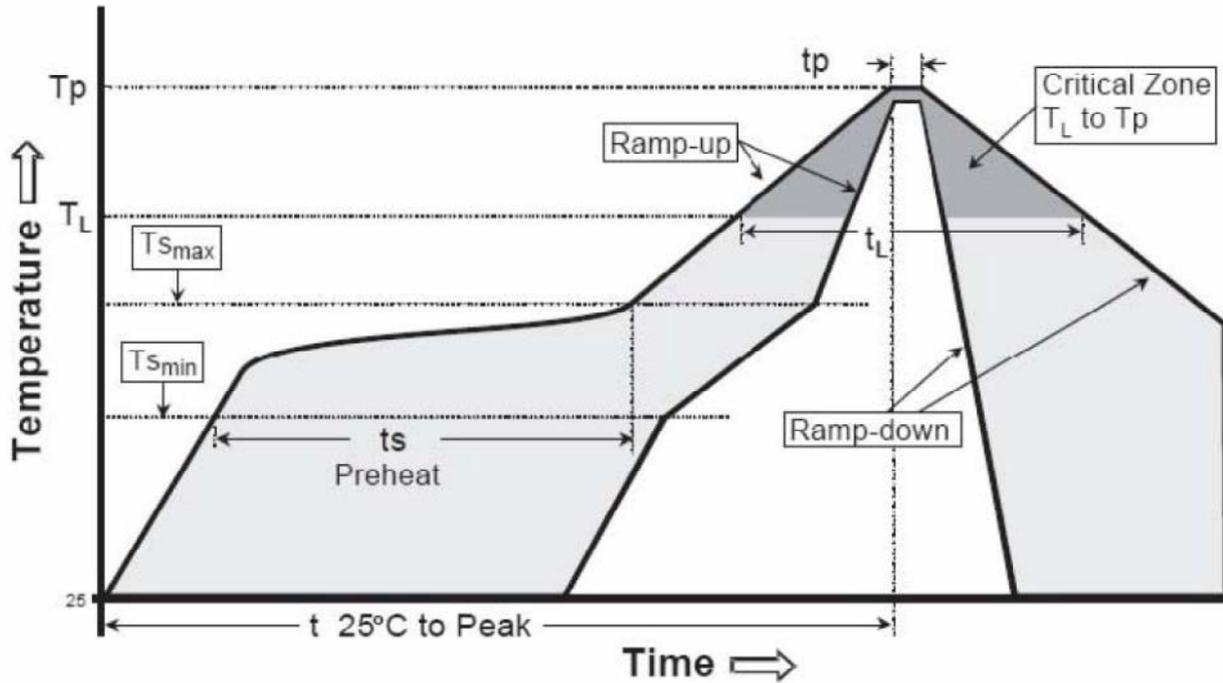
### 7.5 静电放电(ESD)

静电放电(一个正向脉冲,接着是一个反向脉冲,间隔为1秒)根据引脚的组合加载在每一组样本引脚上。样本的大小取决于芯片供电引脚的数目(3个样本x(n+1)供电引脚)。一个模型可以被模拟:人体模型。测试符合JESD22-A114A/A115A标准。

ESD 绝对最大等级:

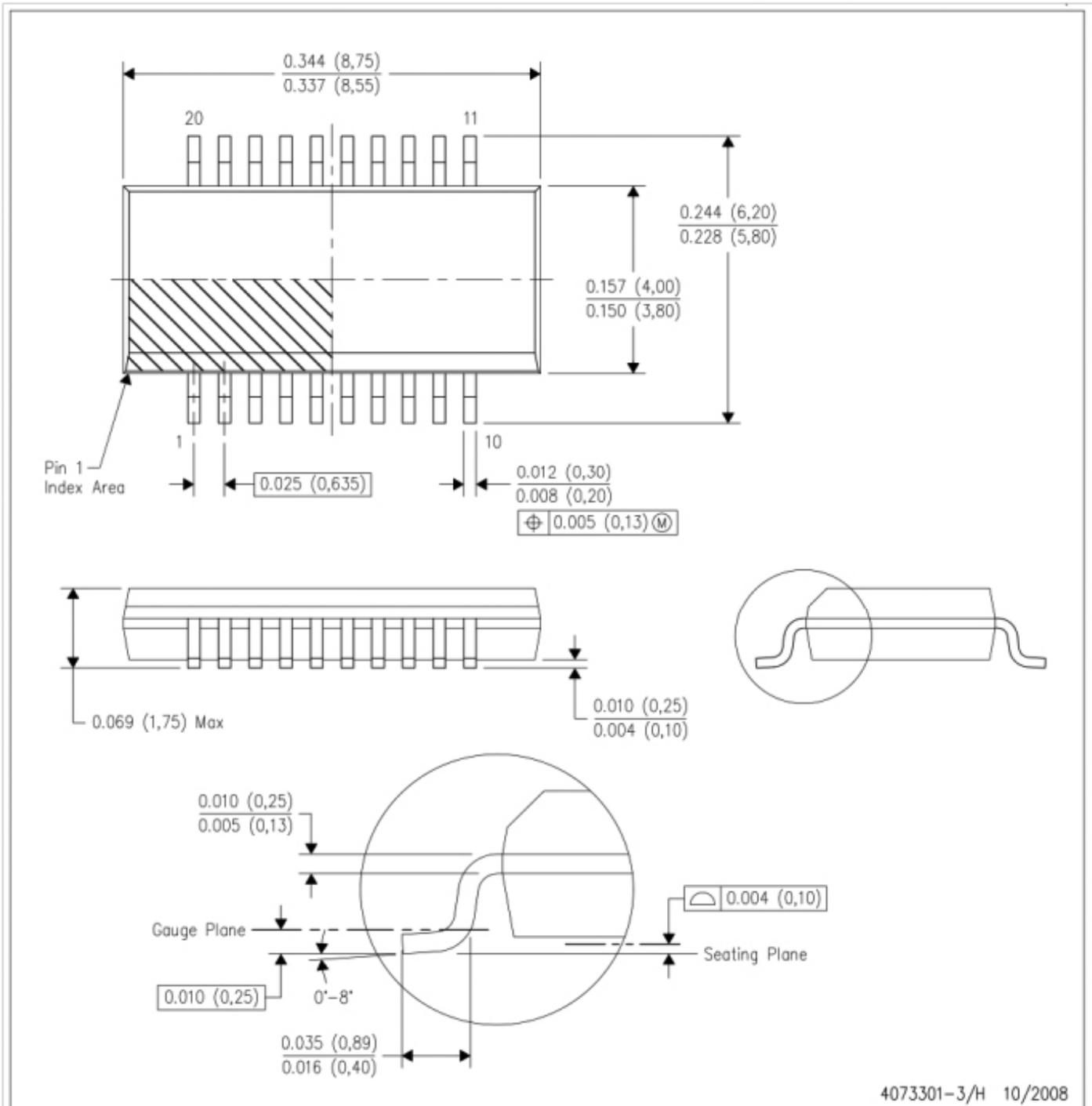
符号	评级	条件	评级	最大值	单位
HBM	静电放电电压 (人体模型)	TA=+25°C, 遵循 JESD22-A114	3A	6000	V
MM	静电放电电压 (带电金属模型)	TA=+25°C, 遵循 JESD22-A115A	C	400	V

八、加工及储存



Profile feature	Lead-free assembly
Average ramp-up rate ( $T_{smax}$ to $T_p$ )	3 °C/second max.
Preheat -Temperature Min ( $T_{smin}$ ) -Temperature Max ( $T_{smax}$ ) -Time ( $t_L$ )	150 °C 200 °C 60-120 seconds
Time maintained above: -Temperature ( $T_L$ ) -Time ( $t_L$ )	217°C 60-150 seconds
Peak/classification temperature ( $T_p$ )	260 °C
Time within 5 °C of actual peak temperature ( $t_p$ )	30 seconds
Ramp-down rate	6°C/second max.
Time 25 °C to peak temperature	8 minutes max.

九、封装尺寸 SSOP20



4073301-3/H 10/2008

- NOTES:
- All linear dimensions are in inches (millimeters).
  - This drawing is subject to change without notice.
  - Body dimensions do not include mold flash or protrusion not to exceed 0.006 (0,15) per side.
  - Falls within JEDEC MO-137 variation AD.