

CT6551 产品说明书

产品概述

CT6551 是一款集成线性大电流充电及大电流 Boost 同步整流升压的移动电源管理芯片，针对大容量单芯或多芯并联锂电池（锂离子或锂聚合物）的移动电源应用，提供简单易用的解决方案。

CT6551 内部集成了一路大电流(最大电流 1A)线性充电器，一路用于 2.0A 电流输出的同步整流 Boost 升压电路，内置 Power MOS 开关管，无需 Schottky Diode。同时内部集成了电量检测，一键开/关机，输出过流保护及输出功率限制，无负载自动关机等功能；此外，为保证锂电池的使用安全，系统还集成了多种保护功能，如输出限流保护，IC 过温保护，输出短路保护等。

CT6551 提供封装形式：eTSSOP-20L。

产品特点

- ❖ 线性充电功能
 - 线性充电，最大充电电流可达 1A，最大充电电流通过外置电阻选择
 - 过温保护模式下，充电电流随芯片温度自动变化
 - 充电电压高精度，误差小于±1%
 - 支持 4.20V 电池
 - 输入电压：3.0-5.5V
- ❖ 同步整流升压转换功能
 - 同步整流 Boost 升压电路，内置 Power MOS 开关管，无需 Schottky Diode
 - 输出空载电压：5.10V
 - 输出电压精度：±3%
 - 最大输出电流：2.0A
- 转换效率：MAX:94%
- 输出过流保护、输出功率限制、短路保护
- ❖ 系统管理
 - 按键开关机控制，短按开关机
 - 休眠开机自检提示
 - 接入适配器自动开机
 - 输出无负载检测，16.8 秒自动关机
 - 照明 LED 开关控制，长按开关 LED 照明电源
 - 充电状态指示
 - 电池电量显示
 - 负载优先充电
 - 电池电压 2.8V 以下自动关闭 Boost 输出

目 录 Table of Contents

1	脚位及说明	3
2	应用电路图	4
3	电性参数	5
3.1	极限参数	5
3.2	正常工作电性参数	5
3.2.1	系统电性参数	5
3.2.2	Charger 电性参数	6
3.2.3	Boost Converter 电性参数	7
4	特性曲线和波形	8
5	功能描述与应用说明	10
5.1	Charger	10
5.2	Boost Converter	11
5.3	系统管理及电量显示	12
5.4	PCB 布线规则	16
6	封装尺寸	17

1 脚位及说明

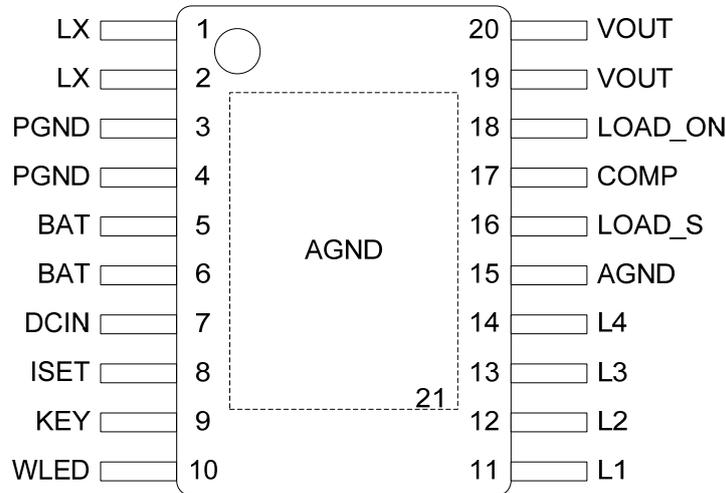


图 1 eTSSOP-20L 脚位配置

序号	名称	功能描述
1-2	LX	外接电感连接端
3-4	PGND	功率地
5-6	BAT	电池正极连接端
7	DCIN	适配器正输入端
8	ISET	充电电流设置端
9	KEY	按键信号接收端
10	WLED	LED 照明输出端，接 LED 阴极
11-14	L1-L4	电池电量指示端，接 LED 阳极
15	AGND	信号地
16	LOAD_S	输出负载电流检测端
17	COMP	外部补偿端
18	LOAD_ON	负载优先使能端
19-20	VOUT	Boost 输出端
21(Exposed Pad)	AGND	信号地

表 1 脚位描述

2 应用电路图

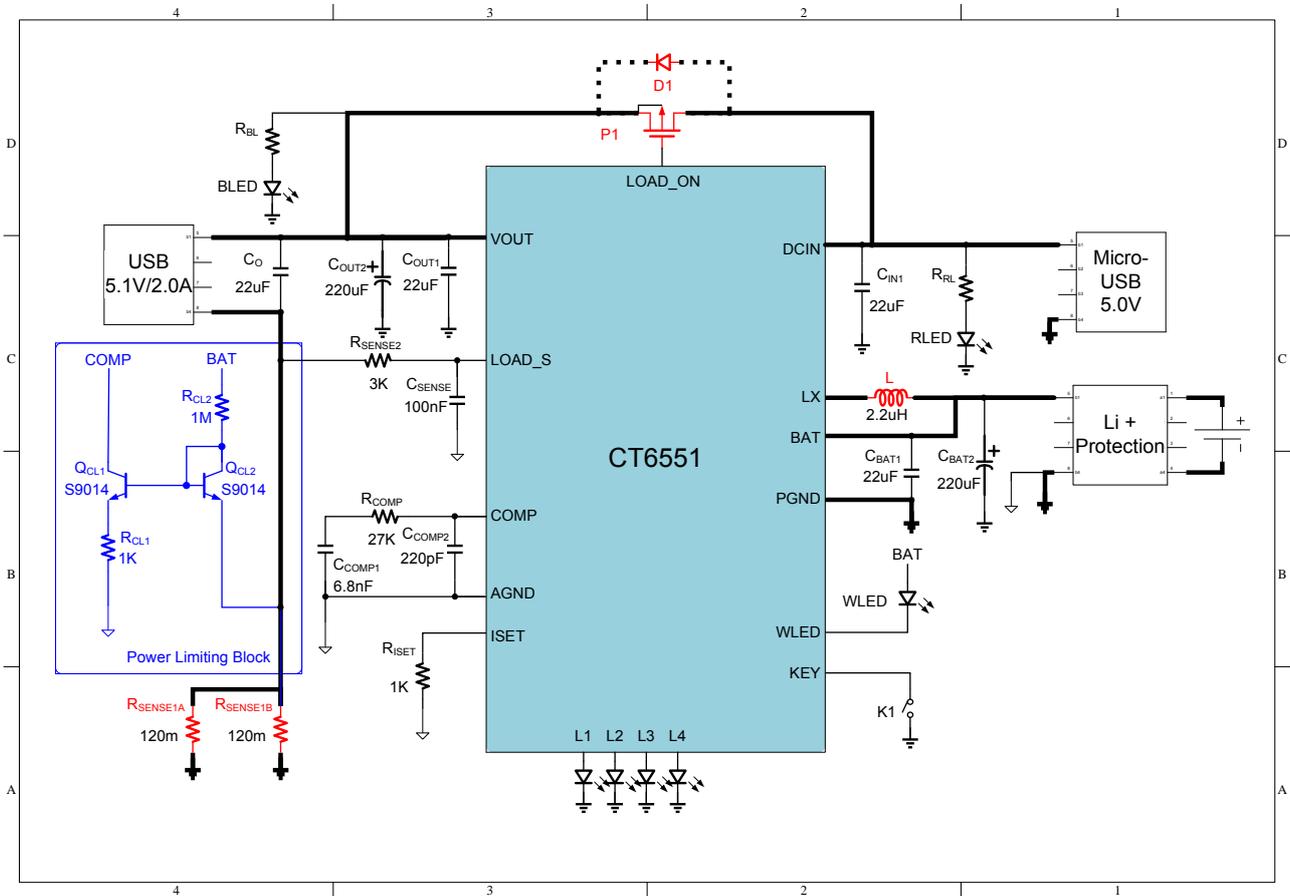


图 2 1A 充电/2A 升压（带输出功率限制功能）典型应用电路图

3 电性参数

3.1 极限参数

参数描述	最小值	最大值	单位
所有端口电压相对与 PGND 和 AGND	-0.3	6	V
热阻 θ_{JA} (2oz 铜箔、双层 PCB、封闭环境)	75	80	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
工作结温 T_j	-40	150	$^{\circ}\text{C}$
ESD 电压 (人体模型)	2000	--	V

表 2 极限参数

3.2 正常工作电性参数

3.2.1 系统电性参数

(除非特别说明, 否则 $V_{\text{DCIN}}=5.0\text{V}$, $V_{\text{BAT}}=3.7\text{V}$, $T_A=+25\text{deg}$)

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
适配器输入电压 V_{DCIN}	--	3.0	--	5.5	V
电池电压 V_{BAT}	--	3.2	--	4.5	V
休眠电流 I_{SLEEP}	No DCIN, No Load, Sleep Mode	--	35	45	μA
LED (照明) 电流 I_{WLED}	$V_{\text{BAT}}=4.2\text{V}$ & $V_F=2.7\sim 3.4\text{V}$ ($I_F=30\text{mA}$)	30	--	--	mA
	$V_{\text{BAT}}=4.2\text{V}$ & $V_F=2.7\sim 3.4\text{V}$ ($I_F=20\text{mA}$)	20	--	--	mA
L1-L4 电流 I_{LED}	$V_{\text{BAT}}\geq 3.0\text{V}$, Blue LED	0.5	--	--	mA
L1-L4 最小闪烁脉宽 t_{SH}	--	--	260	--	ms
输出无负载阈值 $I_{\text{OUT_NL}}$	$R_{\text{SENSE1}}=60\text{m}\Omega$, $R_{\text{SENSE2}}=0$, I_{OUT} Falling	--	83	--	mA
	$R_{\text{SENSE1}}=60\text{m}\Omega$, $R_{\text{SENSE2}}=0$, I_{OUT} Rising	--	208	--	mA
负载优先阈值 $I_{\text{OUT_L}}$	$R_{\text{SENSE1}}=60\text{m}\Omega$	--	0.417	--	A
输出过载阈值 $I_{\text{OUT_OL}}$	$R_{\text{SENSE1}}=60\text{m}\Omega$	--	2.292	--	A
按键长按判断阈值 t_{KEY}		--	2.1	--	s
自动关机时间 t_{NL}	$I_{\text{LOAD}} < I_{\text{OUT_NL}}$	--	16.8	--	s
电池一级电量判断阈值 V1	Charge	--	3.54	--	V
	Discharge	--	3.10	--	V
电池二级电量判断阈值 V2	Charge	--	3.75	--	V
	Discharge	--	3.44	--	V
电池三级电量判断阈值 V3	Charge	--	3.96	--	V
	Discharge	--	3.67	--	V
电池四级电量判断阈值 V4	Charge	--	4.20	--	V
	Discharge	--	3.90	--	V

表 3 整机电性参数

3.2.2 Charger 电性参数

(除非特别说明, 否则 $V_{DCIN}=5.0V$, $V_{BAT}=3.7V$, $T_A=+25deg$)

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
适配器输入过压保护 $V_{OVP}(DCIN)$	V_{DCIN} Low to High	--	5.75	--	V
	V_{DCIN} High to Low	--	5.6	--	V
适配器输入欠压锁定 $V_{UV}(DCIN)$	V_{DCIN} Low to High	--	3.0	--	V
	V_{DCIN} High to Low	--	2.8	--	V
适配器输入与电池比较 电压差 V_{ASD}	V_{DCIN} Low to High	--	180	--	mV
	V_{DCIN} High to Low	--	30	--	mV
充电电流设置端比较电 压 V_{MSD}	ISET Low to High	--	1.3	--	V
	ISET High to Low	--	1.0	--	V
充电电压 V_{FLOAT}	$I_{BAT}=40mA$, $R_{ISET}=10k$	4.158	4.200	4.242	V
回充电压 V_{RECH}		--	4.05	--	V
适配器静态工作电流 I_{DCIN}	Charge Mode, $R_{ISET}=1k$		1150		μA
	Standby Mode, $V_{BAT}=4.2V$	--	100	--	μA
	Shutdown Mode, NC R_{ISET}		80		μA
电池工作电流 I_{BAT}	Current Mode, $R_{ISET}=1k$		1000		mA
	Standby Mode, $V_{BAT}=4.2V$	--	-2.5	--	μA
	Shutdown Mode, NC R_{ISET}		± 1		μA
	DCIN Float		± 1		μA
涓流充电阈值电压 V_{TRC}	V_{BAT} Low to High	--	3.0	--	V
	V_{BAT} High to Low	--	2.9	--	V
涓流充电电流 I_{TRC}	$V_{BAT} < V_{TRC}$, $R_{ISET}=1k$	--	100	--	mA
饱和电流阈值 I_{TERM}	$R_{ISET}=1k$	--	100	--	mA
热限制起始温度 $Temp_{LIM}$	--	--	110	--	$^{\circ}C$
软启动时间 t_{SS}	Soft Start	--	250	--	μs
回充判断时间 t_{RECH}	--	--	2.05	--	ms
饱和判断时间 t_{TERM}	--	--	1.05	--	ms

表 4 Charger 电性参数

3.2.3 Boost Converter 电性参数

(除非特别说明, 否则 $V_{BAT}=3.7V$, $T_A=+25deg$, $C_{BAT}=22\mu F||220\mu F$, $C_{OUT}=22\mu F||220\mu F$)

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电池电压 V_{BAT}	--	3.2	--	4.5	V
电池欠压锁定 $V_{UVLO}(BAT)$	V_{BAT} Falling	--	2.8	--	V
电池欠压锁定迟滞 $V_{UVLO_R}(BAT)$	V_{BAT} Rising	--	200	--	mV
输出电压 V_{OUT}	No Output Power Limiting	4.94	5.1	5.26	V
工作频率 F_{OSC}	$V_{BAT}=3.2\sim 4.2V$	0.35	0.5	0.65	MHZ
输出电流 I_{OUT}	$V_{BAT}=3.2\sim 4.2V$ & $R_{SENSE1}=60m\Omega$	2000	--	--	mA
转换效率 η	$V_{BAT}=3.2\sim 4.2V$ & $I_{OUT}=2A$	85	90	--	%
最大占空比 D_{MAX}	$V_{BAT}=3.2\sim 4.2V$	--	--	85	%
输出电压纹波 V_{OUT_Rip}	$V_{OUT}=5.1V$ & $I_{OUT}=2A$	--	50	100	mV
输出短路判断阈值 V_{O_SHORT}	$V_{OUT}-V_{BAT}$, V_{OUT} Falling $V_{OUT}-V_{BAT}$, V_{OUT} Rising	--	-180 0	--	mV
高侧 FET 导通内阻 r_{ON}	$V_{OUT} = 5.1V$	--	55	--	m Ω
低侧 FET 导通内阻 r_{ON}	$V_{OUT} = 5.1V$	--	35	--	m Ω
输入电流限制 I_{LIM}	$V_{BAT}=3.2\sim 4.2V$	6.0	--	--	A
过温保护 T_{OV}	--	--	150	--	$^{\circ}C$
过温恢复 T_{OVR}	--	--	130	--	$^{\circ}C$

表 5 Boost Converter 电性参数

4 特性曲线和波形

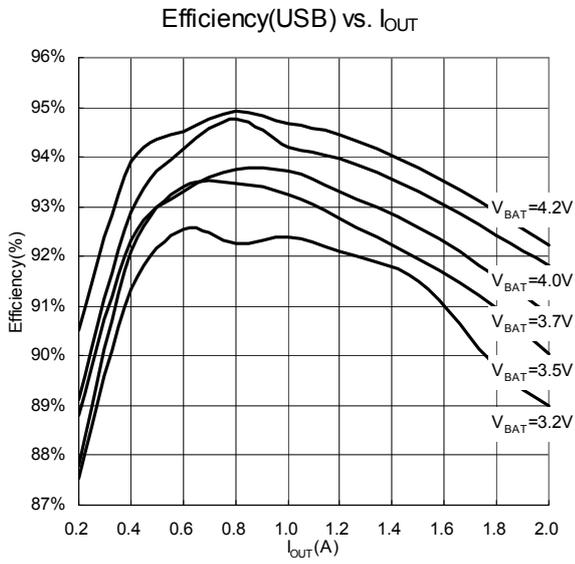


图 3 Boost efficiency VS. I_{OUT}

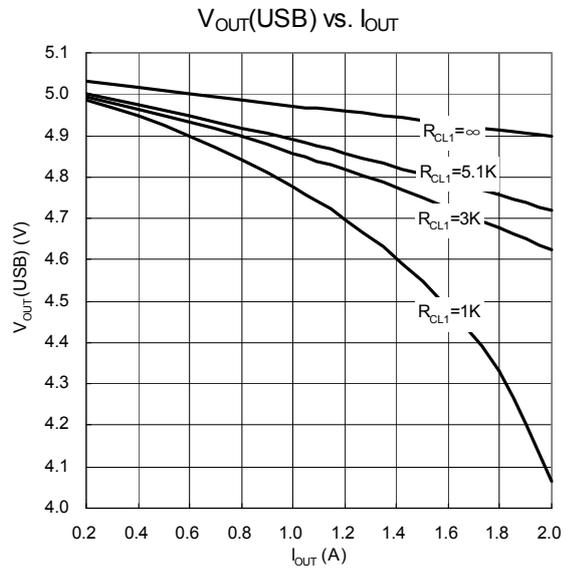


图 4 Boost V_{OUT} (USB) VS. I_{OUT}

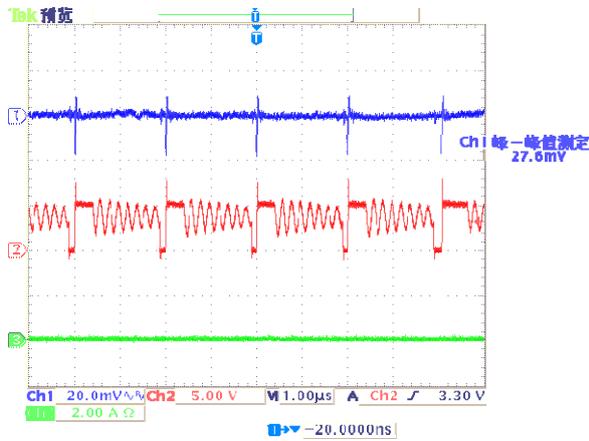


图 5 Boost Operation @ $I_{OUT}=0$

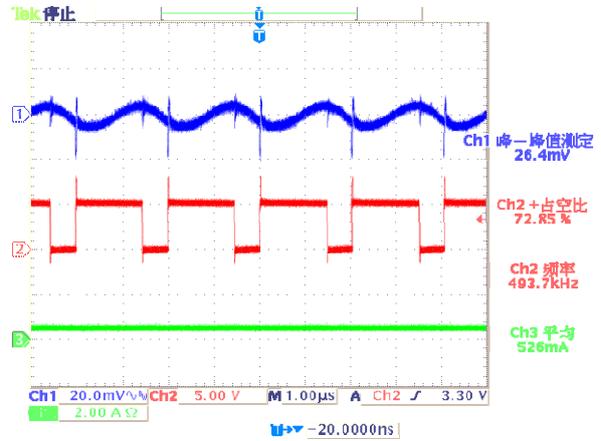
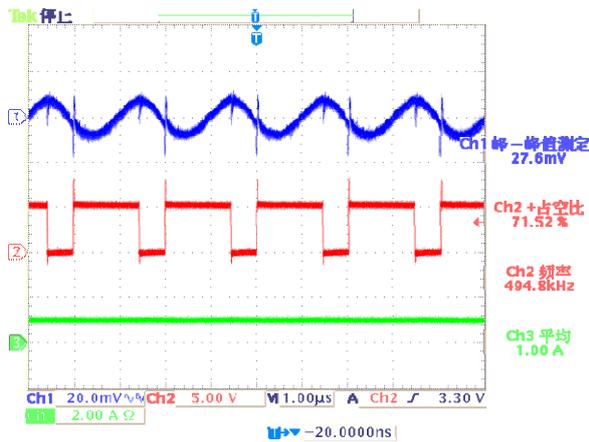
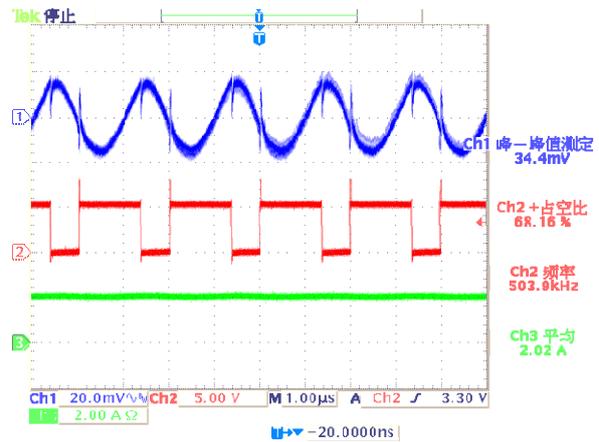


图 6 Boost Operation @ $I_{OUT}=0.5A$



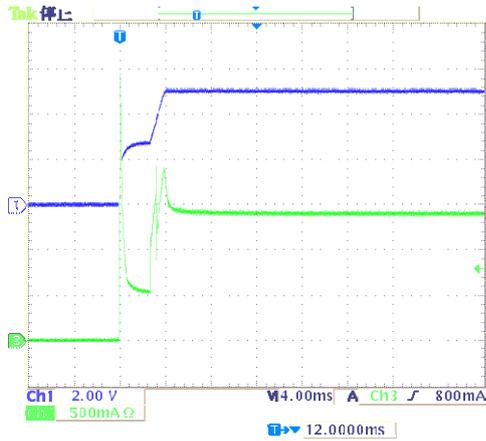
CH1: $V_{OUTUSB}(AC)$, CH2: V_{LX} , CH3: I_{OUT}

图 7 Boost Operation @ $I_{OUT}=1.0A$



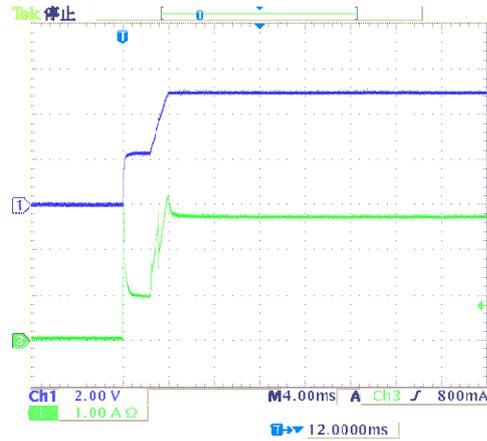
CH1: $V_{OUTUSB}(AC)$, CH2: V_{LX} , CH3: I_{OUT}

图 8 Boost Operation @ $I_{OUT}=2.0A$



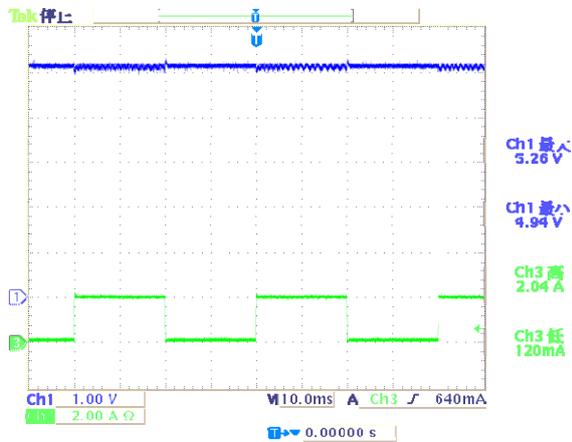
CH1: V_{OUTUSB} , CH3: I_{BAT}

图 9 Boost Soft Start @ $I_{OUT}=1.0A$



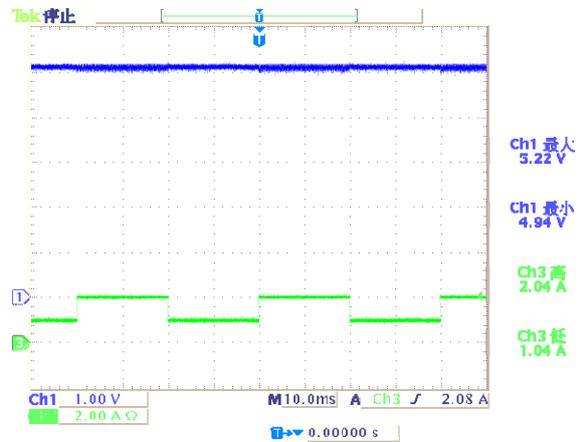
CH1: V_{OUTUSB} , CH3: I_{BAT}

图 10 Boost Soft Start @ $I_{OUT}=2.0A$



CH1: V_{OUTUSB} , CH3: I_{OUT}

图 11 Boost @ $I_{OUT}=0.1A \rightarrow 2.0A \rightarrow 0.1A$



CH1: V_{OUTUSB} , CH3: I_{OUT}

图 12 Boost @ $I_{OUT}=1.0A \rightarrow 2.0A \rightarrow 1.0A$

5 功能描述与应用说明

CT6551 集成线性恒流-恒压模式充电器，最大恒定充电电流可由外部电阻设置为 1A。内置的芯片温度检测电路可以在芯片温度超过 110°C 时缓慢降低充电电流，直至达到平衡或 150°C 时完全停止充电。

CT6551 集成内置 Power MOS 开关管的可用于 2.0A 电流输出的同步 Boost 转换器。

CT6551 内置 4 级电量检测电路，通过驱动 4 颗 LED 显示电量。

5.1 Charger

正常充电循环

当接入的适配器满足 $V_{UV} < V_{DCIN} < V_{OVP}$ 且 $V_{DCIN} - V_{BAT} > V_{ASD}$ 时，充电循环开始。如果 $V_{BAT} < V_{TRC}$ （典型值 3.0V），则系统进入涓流充电模式，并以 I_{TRC} （ $0.1 \cdot I_{CHG}$ ）对电芯进行充电，直至 V_{BAT} 上升至超过 V_{TRC} 后，系统进入恒流充电模式，此时系统以 I_{CHG} 对电芯进行充电；当 V_{BAT} 上升至 V_{FLOAT} （典型值 4.200V）后，系统进入恒压充电模式，充电电流逐渐减小至 I_{TERM} （ $0.1 \cdot I_{CHG}$ ）且持续时间超过 t_{TERM} （典型值 1.05ms）后充电回路被关断，且系统进入待机模式（注：充电终止机制在涓流充电和热限制模式中失效）。在待机模式下，如 V_{BAT} 降低至 V_{RECH} （典型值 4.05V）以下并且持续时间超过 t_{RECH} （典型值 2.05ms），则系统重新启动下一个充电循环。

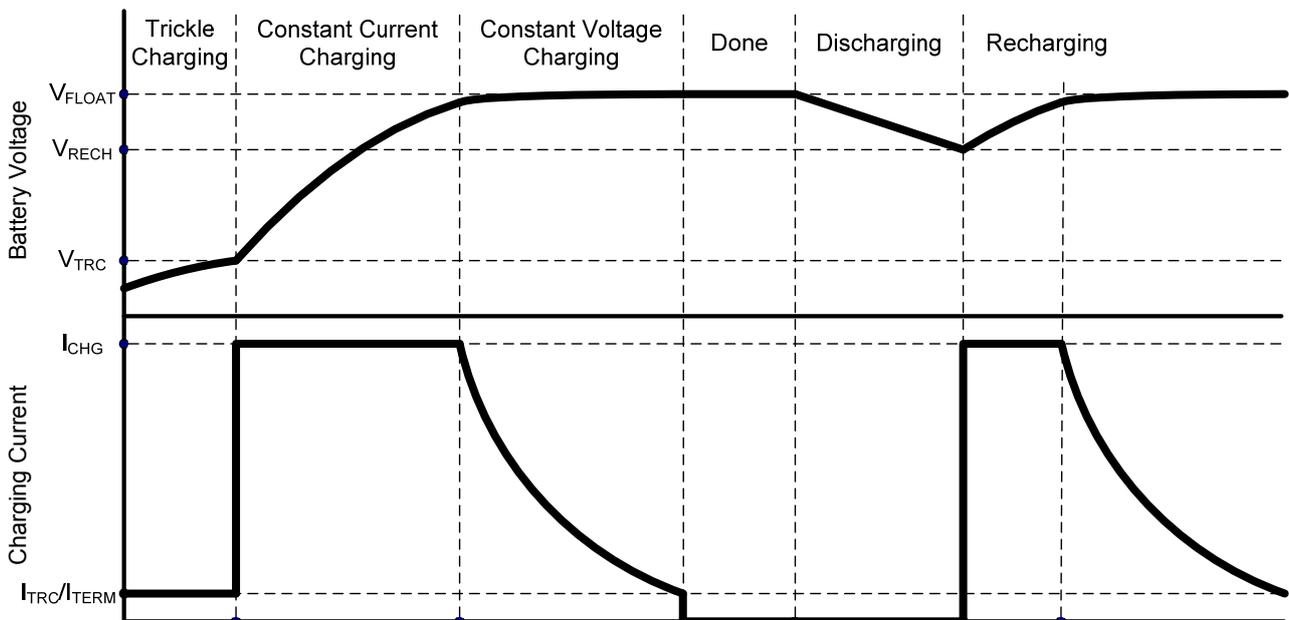


图 13 充电过程电流电压示意图

充电电流的设定

充电电流通过一个连接在 ISET 引脚与 GND 之间的电阻 R_{ISET} 来设定：

$$I_{CHG} = \frac{1000 \times 1V}{R_{ISET}}$$

如 ISET 脚悬空导致 V_{ISET} 大于 V_{MSD} ，则系统进入关断模式。

负载优先

当系统接入正常适配器，同时在输出 USB 端接入负载时，负载优先功能被激活。该功能可以将适配器提供的电流智能地分配给电芯和负载。恒流充电电流与电芯电压及负载电流的关系如表 2 所示：

电芯电压	USB 输出端负载电流	恒流阶段充电电流
$V_{TRC} < V_{BAT} < V_{FLOAT}$	$I_{LOAD} < I_{OUT_NO\ LOAD}$	I_{CHG}
	$I_{OUT_NO\ LOAD} \leq I_{LOAD} < I_{OUT_LOAD}$	$0.4 * I_{CHG}$
	$I_{LOAD} \geq I_{OUT_LOAD}$	0

表 6 “负载优先”恒流充电电流设置

欠压锁定、过压保护

如接入适配器后 $V_{DCIN} < V_{UV}$ ，或者 $V_{DCIN} > V_{OVP}$ ，或者 $V_{DCIN} < V_{BAT} + V_{ASD}$ ，系统将认为适配器异常，并关闭充电回路。

热限制

充电电流在设置的最大充电电流范围内自动随芯片温度调节(超过 110°C ，电流减小，直至 150°C 时完全停止充电)。在保证耗散功率不超过芯片承受能力的情况下，最大限度的缩短充电时间。

充电软启动

当一个充电循环被启动时，充电电流将在 t_{SS} （典型值 $250\mu\text{s}$ ）内从 0 上升至满幅全标度值，以避免由于启动过快产生的较大电流对系统造成损害。

5.2 Boost Converter

软启动

内置软启动电路，避免启动时输出过冲电压过高而对系统造成损害。

输出过流保护

输出过流保护阈值由 R_{SENSE1} 设定，一旦输出电流值过大使得 V_{Load_S} 超过137.5mV（典型值），Boost转换器自动关闭；当 V_{Load_S} 降低至小于137.5mV，则Boost转换器重新开启。

输出功率限制

输出功率限制电路由 $Q_{CL1}/Q_{CL2}/R_{CL1}/R_{CL2}$ 组成，当负载电流逐渐增大时，USB端电压 $V_{OUT(USB)}$ 会逐渐降低，从而将输出功率限制在合适的范围之内。

输出无负载检测

负载电流下降时， V_{Load_S} 随之下降。当 V_{Load_S} 下降至5mV（典型值）以下时，系统进入无负载状态，此状态维持16.8S后将自动关闭Boost转换器。无负载检测电流由以下公式计算：

$$I_{OUT_NL} = \frac{5 \times 10^3 - R_{SENSE2}}{10^6 \times R_{SENSE1}}$$

Cycle-by-Cycle过流保护

内置输入Cycle-by-Cycle过流保护电路，以防系统出现意外损坏。系统会检测流过内部Power MOS开关管的电流，当其超过 I_{LIM} 时会触发Cycle-by-Cycle过流保护，Power MOS开关管被强制关断直至下一个开关周期到来。

输出短路保护

在Boost工作时，如出现 $V_{OUT} - V_{BAT} < V_{O_SHORT}$ （典型值-180mV）的情况，会触发短路保护，系统将切断系统内部Power MOS及Boost相关电路，以起到对整个系统的保护作用。

5.3 系统管理及电量显示

按键开机/关机

在休眠状态下，闭合按键并且在 t_{KEY} （典型值2.1s）内断开（称为“短按按键”），系统完成自检后，L1闪烁一次，然后开启Boost转换器及相关模块，L1-L4显示电量。

1. 开机后如果无充电/放电动作，16.8s内再次短按按键或者静止超过16.8s后，系统将关机并进入休眠状态；
2. 在充电过程中短按按键，系统不会关机，并且不影响电量指示；
3. 在放电过程中短按按键，系统不会关机，电量显示4s后自动熄灭；

接入适配器

CT6551内置适配器插入检测开机功能，在休眠状态下，如果接上适配器且适配器输入电压在3.0V以上时，系统自动开机并显示电量状况，Boost关闭。如果适配器输入电压高于电池电压，则同时启动充电功能，LED指示转为充电状态指示。

状态	RLED	BLED	L1-L4	充电	负载优先
$V_{BAT} > V_{DCIN} > 3.0V$	常亮	常亮	熄灭	关闭	关闭
$V_{DCIN} > V_{BAT} > 3.0V$	常亮	常亮	充电电量指示	开启	开启
$3.0V > V_{DCIN} > V_{BAT}$	熄灭	熄灭	熄灭	关闭	关闭
$3.0V > V_{BAT} > V_{DCIN}$	熄灭	熄灭	熄灭	关闭	关闭
$V_{DCIN} > 3.0V > V_{BAT}$	常亮	常亮	充电电量指示	开启	开启
$V_{BAT} > 3.0V > V_{DCIN}$	熄灭	熄灭	熄灭	关闭	关闭

表 7 接入适配器时系统响应

WLED照明

无论系统处于何种状态下，闭合按键并且持续超过 t_{KEY} （典型值2.1s）后才断开（称为“长按按键”），系统将切换WLED灯的开/关状态，且不会影响系统本来的工作状态。

电量检测及显示

CT6551内置电池电压检测，能在开机及充放电状态下自动检测电池电量并通过4颗LED灯来指示电池电量。

1. 接入适配器且对移动电源正常充电时，L1-L4以“跑马灯”方式指示；
2. 为接入适配器且电芯电量高于0级时，N（ $1 \leq N \leq 4$ ）级电量指示对应L1-LN常亮；
3. 未接入适配器且电芯电量处于0级时，L1自动闪烁（周期1.5s，占空比17%），L2-L4熄灭；
4. 未接入适配器且电芯电量低于0级时，L1-L4全部熄灭。

电池电压（静态）	电量（静态）	RLED	BLED	L1	L2	L3	L4
>3.90V	4级（75%-100%）	熄灭	常亮	（闪一次）常亮	常亮	常亮	常亮
3.67V-3.90V	3级（50%-75%）	熄灭	常亮	（闪一次）常亮	常亮	常亮	熄灭
3.44V-3.67V	2级（25%-50%）	熄灭	常亮	（闪一次）常亮	常亮	熄灭	熄灭
3.10V-3.44V	1级（5%-25%）	熄灭	常亮	（闪一次）常亮	熄灭	熄灭	熄灭
2.80V-3.10V	0级（<5%）	熄灭	常亮	闪烁	熄灭	熄灭	熄灭
<2.80V（欠压保护）	-	熄灭	常亮	熄灭	熄灭	熄灭	熄灭

表 8 开机（静态）电量指示

电池电压 (充电)	电量 (充电)	RLED	BLED	L1	L2	L3	L4
<3.54V	0级 (0-25%)	常亮	常亮	循环闪烁			
3.54V-3.75V	1级 (25%-50%)	常亮	常亮	常亮	循环闪烁		
3.75V-3.96V	2级 (50%-75%)	常亮	常亮	常亮	常亮	循环闪烁	
3.96V-4.20V	3级 (75%-100%)	常亮	常亮	常亮	常亮	常亮	闪烁
4.20V	4级 (100%)	常亮	常亮	常亮	常亮	常亮	常亮

表 9 充电电量指示

电池电压 (静态)	电量 (静态)	RLED	BLED	L1	L2	L3	L4
>3.90V	4级 (75%-100%)	熄灭	常亮	常亮	常亮	常亮	常亮
3.67V-3.90V	3级 (50%-75%)	熄灭	常亮	常亮	常亮	常亮	熄灭
3.44V-3.67V	2级 (25%-50%)	熄灭	常亮	常亮	常亮	熄灭	熄灭
3.10V-3.44V	1级 (5%-25%)	熄灭	常亮	常亮	熄灭	熄灭	熄灭
2.80V-3.10V	0级 (<5%)	熄灭	常亮	闪烁	熄灭	熄灭	熄灭
<2.80V (欠压保护)	-	熄灭	常亮	熄灭	熄灭	熄灭	熄灭

表 10 放电电量指示

电感设定

在给定输入电压(V_{IN})和输出电压(V_{OUT}), 时钟频率一定的情况下, 电流纹波(ΔI)随电感增大而减小。

$$\Delta I_L = \frac{V_{IN}}{f \times L} \times \left(1 - \frac{V_{IN}}{V_{OUT}}\right)$$

其中 f 为时钟频率。电感值较大的电感可以减小电流纹波, 减小输出纹波同时减小输出电容ESR的交流损耗, 但是要求较大的电感体积。

在选定最大电流纹波($\Delta I_{(MAX)}$)的情况下, 注意到最大的电流纹波($\Delta I_{(MAX)}$)对应最低输入电压($V_{IN(MIN)}$), 为了保证最大的电流纹波满足设定的需求, 可以根据下面的方程来设定电感值:

$$L = \left(\frac{V_{IN(MIN)}}{f \times \Delta I_{L(MAX)}}\right) \times \left(1 - \frac{V_{IN(MIN)}}{V_{OUT}}\right)$$

需要保证所选用的电感额定电流大于电感峰值电流, 以免电感出现饱和。

电容设定

输入电容(C_{IN}), 用来过滤输入电源噪声, 限制由于开关管导通所引起的输入电压纹波。推荐使用具有较小ESR和较小封装尺寸的陶瓷电容, 另外钽电容和低ESR的电解电容也能起到相同的作用。推荐使用容

值大于或等于22μF的电容作为输入电容，或者一只大容量电容并联一个0.1μF的电容作为输入电容，所有的电容均要求尽量靠近IC。

输出电容(C_{OUT})选定取决于输出电压纹波和瞬态响应。输出电压纹波由纹波电流决定，受两个因素的影响，一是输出电容容值，一是等效串联电阻(ESR)，输出纹波可用下式计算：

$$\Delta V_{OUT} = \frac{(1 - \frac{V_{IN}}{V_{OUT}}) \times I_{OUT}}{C_{OUT} \times f} + \frac{I_{OUT} \times R_{ESR} \times V_{OUT}}{V_{IN}}$$

ΔV_{OUT}为输出电压纹波，R_{ESR}为电容等效串联电阻。

在输入电压达到最小时，电流纹波达到最大，这时有最大的输出电压纹波，为了满足输出电压纹波以及低ESR的要求，可以在输出端并联低ESR的陶瓷电容。同时需要注意选取的输出电容要满足额定电压和额定有效电流的要求。实际当中推荐输出端使用ESR较小的22μF的陶瓷电容并联220μF的电解电容作为输出电容。

D1或P1的选择

完成负载优先功能需要外置二极管D1或者PMOS管P1。

二极管的关键参数如下：

1. 正向导通电压，越小越好，建议选取肖特基二极管
2. 额定电流，至少是输入电流的1.5倍
3. 反向额定电压，至少是输出电压的2倍
4. 必要时，可考虑多个二极管并联

PMOS功率管P1主要参数要求：

符号	参数描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
V _{DS}	漏源电压		--	--	-15	V
V _{GS}	栅源电压		--	--	-8	V
V _{TH}	阈值电压	V _{DS} =V _{GS} , I _D =200uA	--	--	-0.6	V
R _{DS(on)}	导通电阻	V _{GS} =3.7V, I _D =3A	--	0.03	--	Ω
I _{D(on)}	漏源电流		--	--	-4	A

表 11 PMOS 功率管 P1 主要参数

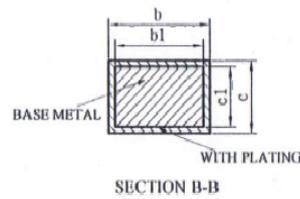
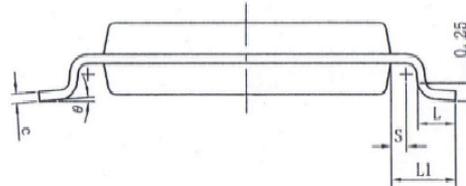
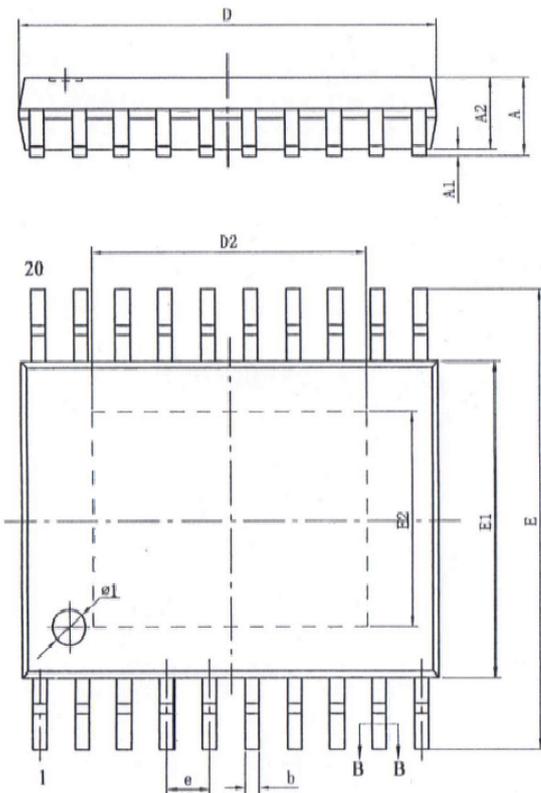
5.4 PCB 布线规则

遵循以下PCB布线规则有利于优化系统性能。

- 注意电路原理图中需要开尔文连接的节点：**Battery**两端、 R_{SENSE1} 两端
- 注意模拟地和功率地分开走线，唯一连接点是电池包负端。两种地线必须粗短或者大面积
- 输入电容 C_{IN1} 尽量靠近电源输入端引脚且其地线必须粗短，有利于减小输入电压纹波。
- **LX**端存在高频电压振荡，所以尽量靠近**IC**并且减小其所占的布线面积；其它敏感的器件必须远离**LX**端以减小耦合效应。
- 补偿电阻 R_{COMP} 、补偿电容 C_{COMP1} 、 C_{COMP2} ，采样电阻 R_{SENSE2} ，充电电流设置电阻 R_{ISET} ，滤波电容 C_{BAT1} 、 C_{IN1} 、 C_{OUT1} ，必须尽量靠近**IC**且其地线必须粗短。
- 过孔会引起路径的高阻抗，如果设计中大电流需要通过过孔，建议使用多个过孔以减小阻抗。
- 过大电流的路径走线尽量粗短。
- 封装散热片必须焊接到**PCB**地线，且芯片下需要导热孔连接其他层次的地。需要注意散热地面积、孔大小及数量。

6 封装尺寸

eTSSOP-20L



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	—	—	1.20
A1	0.05	—	0.15
A2	0.80	1.00	1.05
b	0.19	—	0.30
b1	0.19	0.22	0.25
c	0.09	—	0.20
c1	0.09	—	0.16
D	6.40	6.50	6.60
D2	4.10	4.20	4.30
E2	2.90	3.00	3.10
E1	4.30	4.40	4.50
E	6.20	6.40	6.60
e	0.65BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00BSC		
S	0.20	—	—
Ø1	Ø0.8X0.05-0.10DP		
θ	0	—	8°
L/P载体尺寸 (mil)	118*165 (C)		

产品声明

本资料内容，随着产品的升级改进，会有未经预告之更改。

本资料内容未经本公司许可，禁止以任何目的进行复制或转载。

参考应用电路为产品代表性的应用说明，不保证批量生产的设计。

本公司一向致力于提高产品的质量和可靠性，但是半导体产品有可能按照某种概率发生故障或工作异常。因此，为避免因故障或工作异常引发人身事故、火灾事故、社会性损害等事故，应用时请充分考虑产品应用的降额设计、热设计、防静电设计、冗余设计、火势蔓延对策设计、防止错误动作设计等安全防护设计。