

## 产品概述

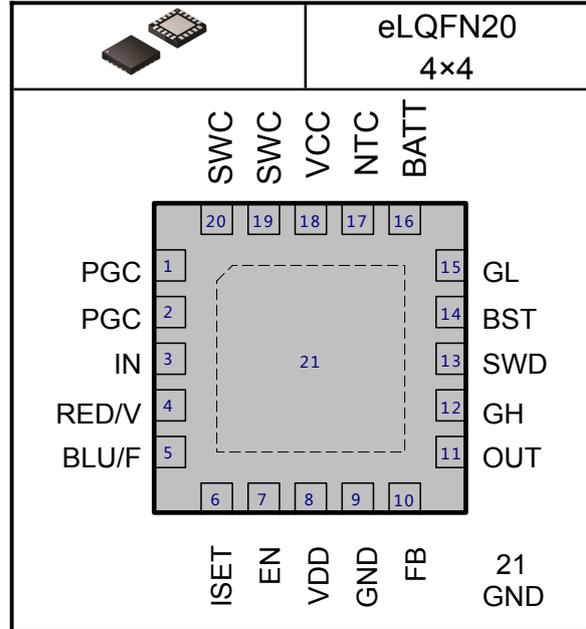
MJH5500 是一款外置功率管的 100W 同步升压和双节锂电充电管理电路，支持 5V USB 输入对双节锂电充电，最大充电电流达 1A。

- 蓝牙音箱
- 带 USB 的双节锂电电子产品

## 主要特点

- 内置带限流功能的 USB 充电开关控制电路
- 内置充电电流可调的开关锂电池充电模式
- 带温度调节控制的恒流恒压充电方式
- 支持锂电 0V 充电、低功率时超低纹波
- 高精度的可调充满预置电压：  
 $V_{FULL}=8.4V/8.5V/8.55V/8.6V(\pm 1.0\%)$
- 高精度输出电压： $V_{OUT}=9\sim 24V(\pm 2.5\%)$
- 持续输出电流大： $I_{OP}=12A$ （总功率 100W）
- 内置 USB 充电欠压保护： $V_{INFL}=4.5V$
- LED 指示充电时闪烁、充满后常亮
- 封装形式：eLQFN20 4×4mm

## 引出端排列（顶视图）



## 典型应用

### 引出端功能

序号	符号	功能描述	序号	符号	功能描述
1	PGC	充电 PWM 功率地	11	OUT	升压输出端
2	PGC	充电 PWM 功率地	12	GH	上 MOS 管栅极驱动
3	IN	5V USB 输入	13	SWD	连接升压电感
4	RED/V	充电指示和电压调整	14	BST	连接自举电容
5	BLU/F	充满指示和频率调整	15	GL	下 MOS 管栅极驱动
6	ISET	充电电流调整	16	BATT	连接双节串联电池组
7	EN	升压使能（高工作）	17	NTC	热敏电阻检测
8	VDD	内部电源滤波	18	VCC	充电系统电压
9	GND	内部电源地	19	SWC	连接充电电感
10	FB	升压反馈输入	20	SWC	连接充电电感
			21	GND	散热片

最大额定值 ( $T_A = 25^\circ C$ )

参数名称	符号	数值	单位
VDD	$V_{MAX}$	-0.3~6.0	V
EN、IN、SWC、BATT、VCC	$V_{MAX}$	-0.3~12	V
OUT、SWD	$V_{MAX}$	-0.3~30	V
GL、FB、LED、ISET、VSET、NTC	$V_{MAX}$	0.3~ $V_{CC}+0.3$	V
BST	$V_{MAX}$	$V_{SWD}-0.3\sim V_{SWD}+0.3$	V
GH	$V_{MAX}$	$V_{BST}-0.3\sim V_{BST}+0.3$	V
SW 最大电流	$I_{MAX}$	20	A
工作温度 <sup>注</sup>	$T_{OPE}$	-40 to +85	°C
存储温度	$T_{STG}$	-60 to +150	°C
回流焊温度	$T_{SOLD}$	300	°C

注:最大功耗取决于三个因素:  $T_{JMCSC}$ 、 $T_A$  和  $\theta_{JA}$ , 计算公式为  $P_{DMCSC} = (T_{JMCSC} - T_A) / \theta_{JA}$ 。J MJH5500 电路的  $T_{JMCSC} = 125^\circ\text{C}$ ,  $T_A$  为外部环境的温度,  $\theta_{JA}$  取决于不同的封装形式 (QFN 封装形式的  $\theta_{JA}$  为  $130^\circ\text{C/W}$ ), 外接散热面积越大则热阻越低。

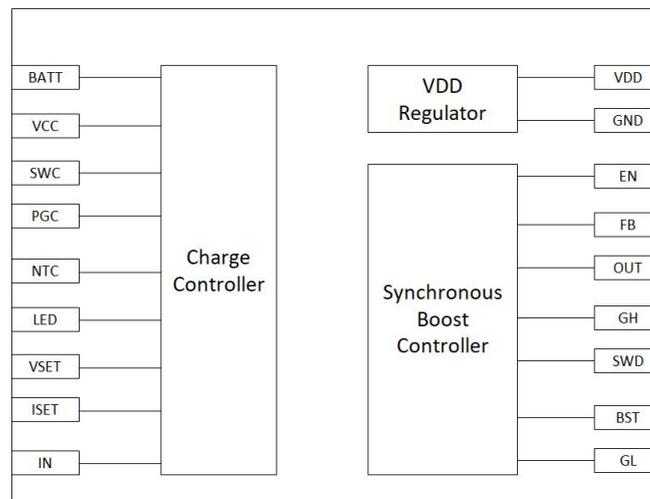
电特性 ( 除非特别说明,  $T_A=25^\circ\text{C}$ ,  $V_{IN}=5\text{V}$ ,  $V_{BATT}=7.2\text{V}$  )

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
偏置部分						
锂电电压	$V_{BATT}$		0		9	V
静态电流	$I_{DD}$	待机模式		10	20	uA
		静态模式		1	3	mA
		工作模式		5	10	mA
待机电压门限 (置低待机)	$V_{OFF}$			5.55		V
ENB 内部下拉电阻	$R_{EN}$			1.1		MΩ
系统电源电压	$V_{DD}$			5.3		V
系统电源欠压	$V_{LVD}$			4.36		V
系统电源电流	$I_{LIMIT}$			8		mA
电路过温关机保护	$T_{SD}$			145		°C
锂电充电部分						
PWM 开关频率	$f_{SWC}$	$R_{FREQ} = 10\text{K}\Omega$		700		KHz
		$R_{FREQ} = 33\text{K}\Omega$		620		KHz
		$R_{FREQ} = 100\text{K}\Omega$		500		KHz
		$R_{FREQ} = 330\text{K}\Omega$		380		KHz
MOS 管限流源漏电压	$V_{DS}$			233		mV
NTC 启动电压门槛	$V_{NTC}$			2.8		V
NTC 工作电流	$I_{NTC}$			10		uA

充电热保护启动	$T_{FB}$			120		$^{\circ}C$
$I_{SET}$ 基准电压	$V_{ISET}$			0.8		V
USB 充电最低电压	$V_{INFL}$			4.5		V
涓流充电门限电压	$V_{TK}$			5.85		V
涓流充电电流	$I_{TRK}$	$R_{ISET}=3.3K\Omega$		323		mA
正常充电电流	$I_{CHG}$	$R_{ISET}=3.3K\Omega$		970		mA
预置充满电压	$V_{PRESET}$	$R_{VSET}=10K$	8.30	8.40	8.50	V
		$R_{VSET}=33K$		8.50		
		$R_{VSET}=100K$		8.55		
		$R_{VSET}=330K$		8.60		
最终电流	$I_{END}$	$R_{ISET}=3.3K\Omega$		323		mA
涓流充电保护时间设置 1	$t_{TO1}$			3		hour
正常充电保护时间设置 2	$t_{TO2}$			12		hour
LED 电流	$I_{LED}$			3		mA
升压转换部分						
FB 基准电压	$V_{FB}$		2.73	2.80	2.87	V
工作频率	$f_{SWD}$	$R_{FREQ}=10K\Omega$		700		KHz
		$R_{FREQ}=33K\Omega$		620		kHz
		$R_{FREQ}=100K\Omega$		500		kHz
		$R_{FREQ}=330K\Omega$		380		kHz
MOS 管限流源漏电压	$V_{DSMAX}$			233		mV

### 功能说明

MJH5500 主要由三个模块构成：升压转换、开关充电、LDO 调节器。升压模块可以输出 9~24V，当有外接电源时开始对锂电充电，直到电池充满。EN 可以控制升压输出工作或待机，悬空待机。



**预置充电电压：**针对锂电池的不同要求可以通过 PIN4 脚下地电阻  $R_{VSET}$  阻值设置锂电预充满电压。

典型电压推荐电阻：

R <sub>VSE</sub> 电阻值	预置电压值
10K	8.40
33K	8.50
100K	8.55
330K	8.60

预置充电电流：针对不同的要求可以通过 R<sub>ISET</sub> 电阻设置充电电流。

正常充电电流值为：
$$I_{CHG} = \frac{V_{ISET}}{R_{ISET}} \times 4000$$

其中 V<sub>ISET</sub>=0.8V。如果 R<sub>ISET</sub>=3.3KΩ 则充电电流为 970mA。

实际测试效率见下表：

USB 输入电压	USB 输入电流	电池电压	充电电流	效率 (%)
5.0V	1.68A	7.2V	1.0A	90.0%
备注：输入电压低于 4.5V 不工作。				

涓流充电电流：当电池电压低于 5.85V 时进入涓流充电，涓流电流为：
$$I_{TRK} = \frac{V_{ISET}}{R_{ISET} + 20K\Omega} \times 4000$$

充电终止：当电池电压达到预置电压并且电池消耗电流小于 I<sub>END</sub> 时，终止充电：
$$I_{END} = \frac{1}{4} I_{CHG}$$
。

重复充电电压：如果电池电压再降到 V<sub>RECHG</sub>=8.2V 以下，充电器将再次充电。

充电时间保护：涓流充电 3 小时或者正常充电 12 小时，如果还未充满则停止充电，默认为不良电池。

充电热保护 NTC：NTC 脚会输出一个 2uA 的电流 I<sub>NTC</sub>，NTC 的启动阈值为 V<sub>NTC</sub>=2.8V。

NTC 等效电阻：
$$R_{TH} = \frac{V_{NTC}}{I_{NTC}} = 1.4M\Omega$$

输入自适应电压：针对不同的适配器，当 USB 输入电压低于 4.5V (V<sub>INREG</sub>) 时，充电电流将会自适应的减小，此功能不会使适配器过载损坏。

LED 充电指示：

LED Status - Type 1 (需预定)

Pin	Normal	Precharge	Charge	Full	Overtime
RED	Z	常亮	常亮	Z	2HZ 闪烁
BLU	Z	Z	Z	常亮	Z

**LED Status - Type 2 (需预定)**

Pin	Normal	Precharge	Charge	Full	Overtime
RED	Z	1/4HZ 闪烁	1/4HZ 闪烁	Z	2HZ 闪烁
BLU	Z	Z	Z	常亮	Z

**LDO 电压调节器：**系统电源是由 OUT 线性降压得到一个较高的电压，典型值  $V_{DD}=5.55V$ ，系统电压无负载能力，所以不能外接使用，以免损坏电路。最大支持 8mA 电流，如果  $V_{DD}$  电压过低会关闭升压。

**升压转换器：**MJH5500 集成一个有待机功能的 Boost 同步升压充电控制器，开关频率 700KHz，7.4V 锂电输入，9~24V。实际测试效率见下表：

锂电输入电压(V)	升压输出电压(V)	升压输出功率(W)	输出纹波 (mV)	转换效率 (%)
6.12V	11.50V	28.9W	120mV	92.0%
7.30V	13.8V	39.47W	180mV	93.0%
8.45V	15.48V	46.44W	200mV	95.0%

备注：66W 功率煲机 3 小时，芯片温度 80 度，MOS 管温度 110 度，电感温度 90 度。

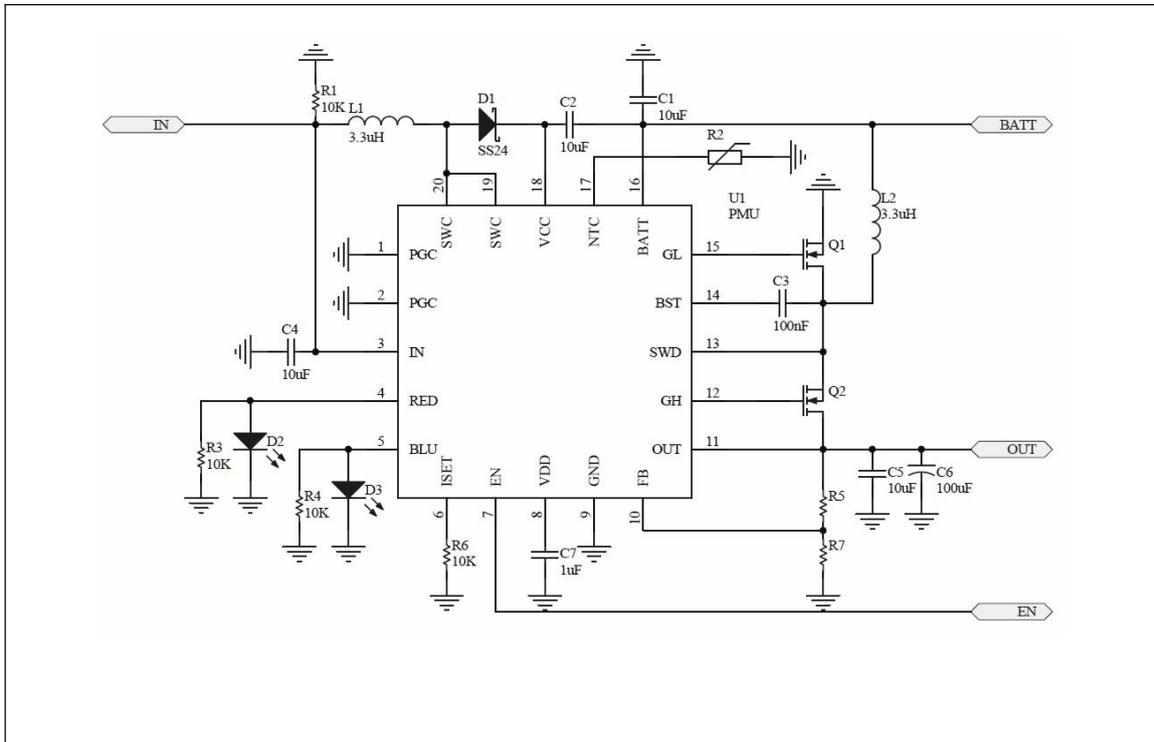
MOS 管外置，如果 MOS 管  $V_{DS} > 0.25V$  则进入过流保护，降低输出功率，体现为总功率一定，可

按照设计做 80W 电源。输出电压设定按照反馈电阻和  $V_{FB}$  电压进行计算  $V_{OUT} = \frac{R_H + R_L}{R_L} \times V_{REF}$ 。

开关频率可以通过 PIN5 外接电阻 RFREQ 进行选择：

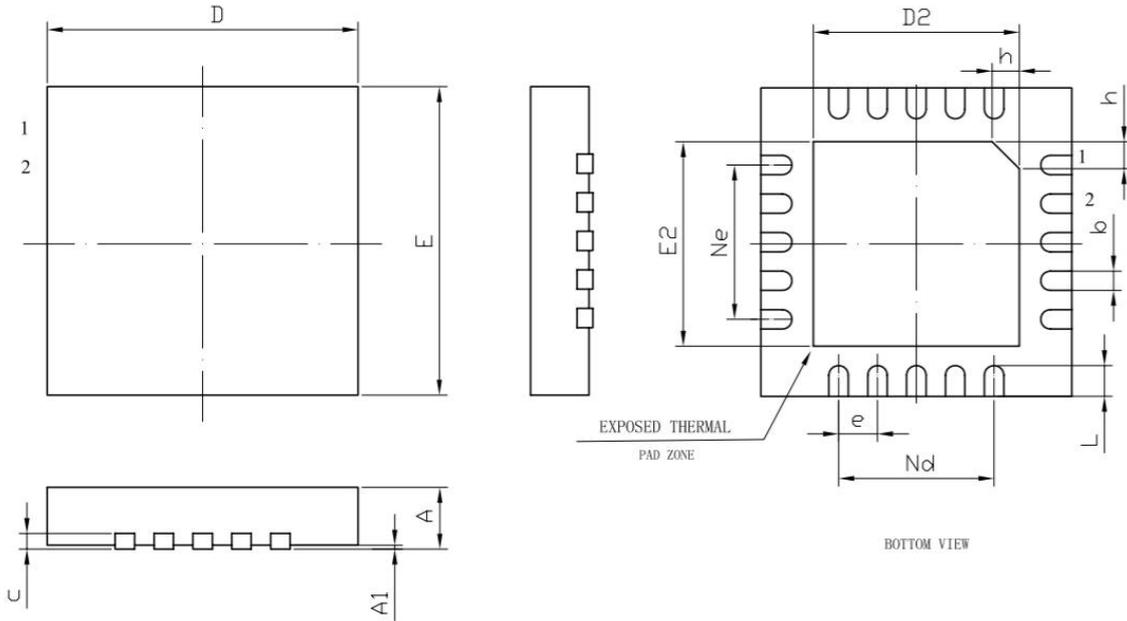
$R_{FREQ}$	$f_{sw}$
10k $\Omega$	740kHz
33k $\Omega$	620kHz
100k $\Omega$	500kHz
330k $\Omega$	380kHz

**充电保护：**MJH5500 具有完善的保护功能。内置软启动功能，防止在启动时的冲击电流过大引起故障，集成输出过流、短路、欠压、过温等保护功能，确保系统稳定可靠的工作。

**典型应用线路图**

**应用说明**

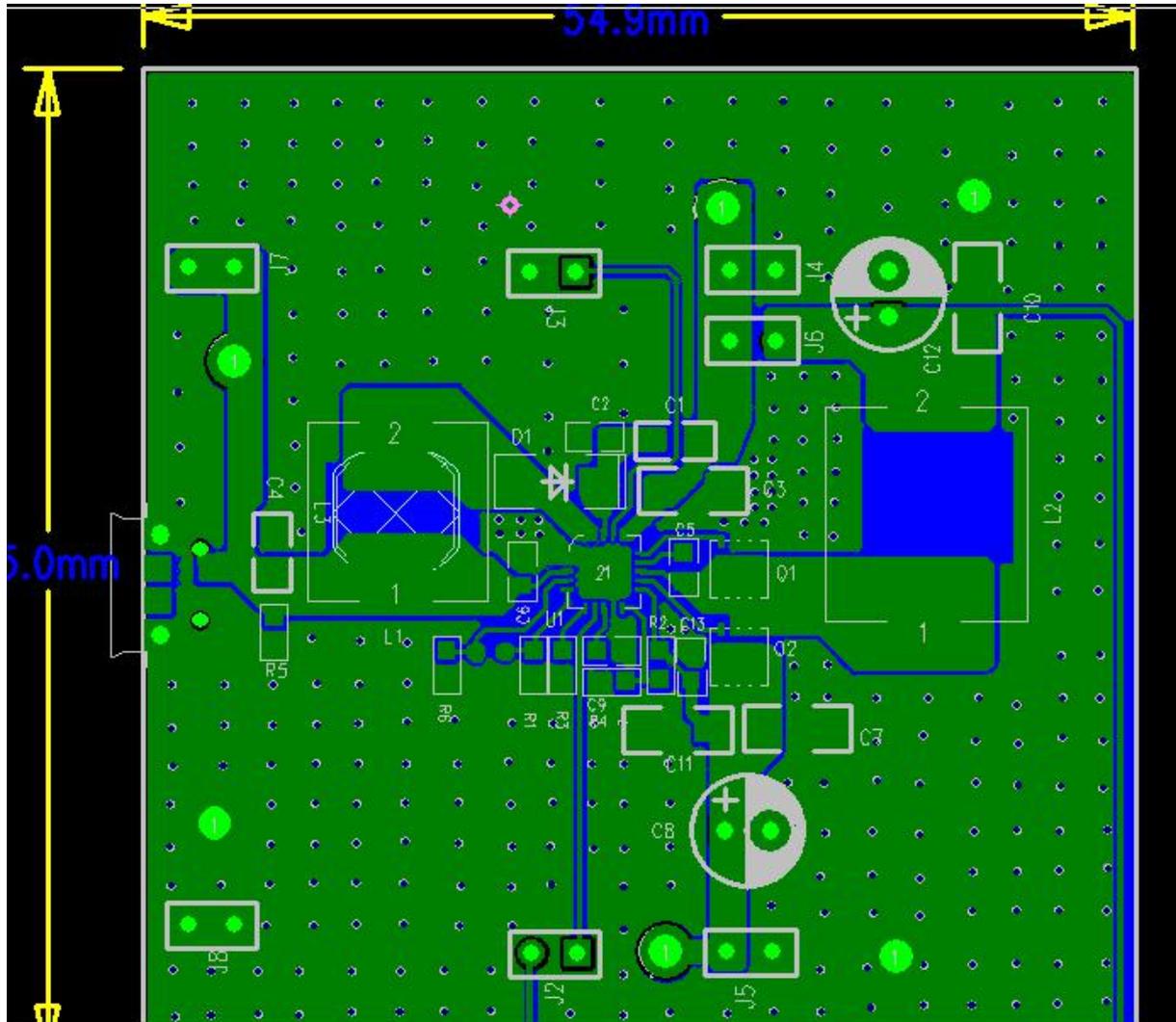
1. 所有旁路电容应尽可能靠近电路管脚，8 脚 VDD 的电容一定要靠近 IC, V<sub>OUT</sub> 用 2 个贴片 22uF 和 1 个 220uF 高频低阻电解。
2. IC 底部覆铜为锂电充电散热，MOS 管覆铜为升压功耗散热。
3. 为了避免干扰收音，电感走线尽量短，收音搜台时可以先关闭电路(PIN7 置低)。
4. PIN7 内部 1M 下拉，悬空为待机，接高时为正常工作。
5. 输出功率可做 80W（电压可调），电路内部有电池过充过放保护线路。
6. 在成本允许前提下推荐不要省掉电池保护板，如省去后出现纠纷的我司不承担责任。
7. 部分 BOM 清单

序号	元件名称	型号&规格	单位	用量	位号	备注
1	贴片电阻	0603 10K 5%	PCS	4	R1,R3,R4,R6	1% 精度 输出调节
2	贴片电阻	0603 39K 1%	PCS	1	R6	
3	贴片电阻	0603 130K 1%	PCS	1	R5	设置充电电流、电压
4	贴片电容	0603 103P	PCS	1	C3	耐压值大于 25V, 建议使用贴片陶瓷电容
5	贴片电容	0603 475P	PCS	1	C7	耐压值大于 25V, 建议使用贴片陶瓷电容
5	贴片电容	0805 10UF	PCS	4	C1,C2,C4,C5,	耐压值大于 25V, 建议使用贴片陶瓷电容
6	插件电容	220UF/25V	PCS	1	C6	
7	二极管	肖特基二极管 SS24	PCS	1	D1	
8	LED	0603 红、绿 LED	PCS	2	D2、D3	
9	电感	CD75	PCS	2	L1,L2	Isat、Idc 大于 4A, DCR 小于 0.05, 感值 3.3uH @700KHz

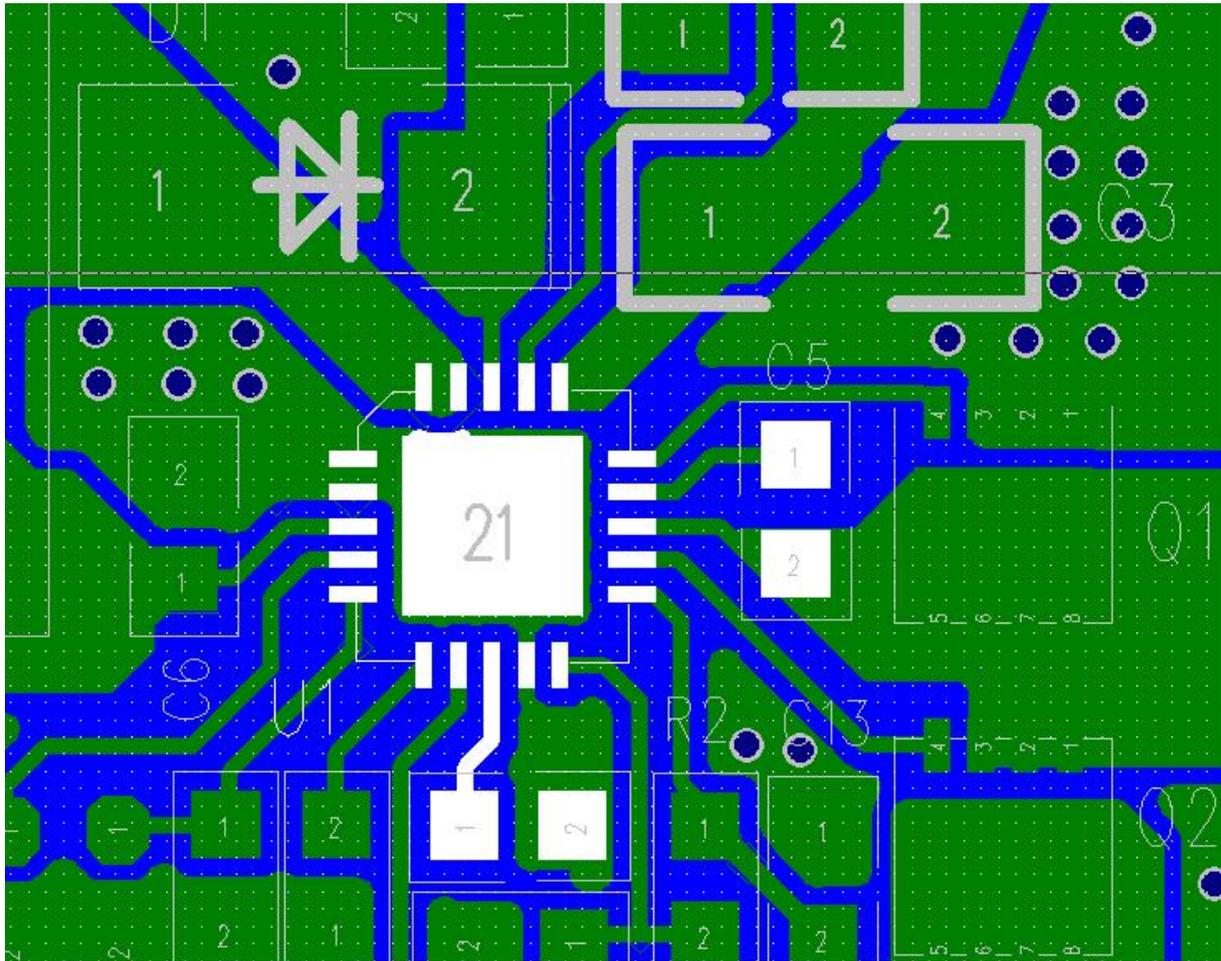
**封装外形图和尺寸**
**eLQFN20**


SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	0.70	0.75	0.80
A1	—	0.02	0.05
b	0.18	0.25	0.30
c	0.18	0.20	0.25
D	3.90	4.00	4.10
D2	2.55	2.65	2.75
e	0.50BSC		
Ne	2.00BSC		
Nd	2.00BSC		
E	3.90	4.00	4.10
E2	2.55	2.65	2.75
L	0.35	0.40	0.45
h	0.30	0.35	0.40
L/F载体尺寸 (mil)	114X114		

## PCB 布板式样



布板说明 1: PIN21 走线或通孔到回路地 PIN1/PIN2, 此部分需要 PCB 散热, 主要是充电期间产生热量。MOS 管根据实际功率选用 SOT23-6-8205 或 DFN8-7446, 用表层 PCB 面积散热, 主要是升压部分的耗散功率产生热量。升压电感用一体式低内阻电感。



布板说明 2: 8 脚 VDD 电容和 13、14 脚的电容一定要靠近 IC。

规格书版本更新:

版本号	时间	更新内容	备注
2.0	2018-08	原版	-