



CF3.0 快充芯片

规格书

江苏宏云技术有限公司

www.macrocloudtec.com

0512-58191012

MACCLOUD

1 概述

江苏宏云技术有限公司出品的 CF3.0(Charge Fast 3.0)是一款单芯片支持多种快充协议，Type C 协议的移动电源专用芯片。该芯片集 MCU，升压，降压，协议和保护于一身，单芯片实现多种快充协议及 Type C DRP（充放电双向）功能，提供高性价比解决方案。CF3.0 提供双向快充标准的自动识别，比如放电使用 QC3.0，充电使用 MTK PEP 等任意组合。CF3.0 自适应支持如下快充标准：

- 高通快充 QC3.0 和 QC2.0
- MTK 快充 Pump Express Plus(PEP)
- Type C 口充放电双向识别
- Apple 快充 5V/2.4A
- BC1.2 和兼容非快充设备

2 CF3.0 快充芯片特性

CF3.0 快充芯片支持以下功能：

- 双向自动检测各种快充协议
- 双向支持 Type C 协议
- 支持 QC 3.0 Class A 规范，电压以 200mV(0.2V)为步长进行设置：
 - Class A: 4.2V 到 12V（每隔 0.2V 改变）
- 支持 QC 2.0 Class A 规范：
 - Class A: 5V、9V 和 12V
- 支持 MTK 的 Pump Express Plus 规范：
 - 5V 到 4.2V 每隔 200mV
 - 7V、9V 和 12V
- 支持 Apple 的 5V/2.4A 输出
- 兼容 USB BC1.2
- 支持锂电池并联
- 充电规格
 - 支持接口为 Micro USB/USB Type C
 - 输入电压为 5V~12V
 - Micro USB 输入电流：5V：最大 2A；9V：最大 2A，10V：最大 1.8A；12V：最大 1.5A
 - Type C 输入电流：5V：最大 3A

- 放电规格
 - 支持接口为 USB Type A
 - 输出电压为 5V~12V
 - 输出电流能力：5V：2.4A；7V：2.5A；9V：2A；12V：1.5A
 - 放电转换效率最高达 93%
- 支持按键进行充放电
- 支持 4 个 LED 显示电量（可选）
- 支持 LED 显示屏（可选）
- 支持手电筒（可选）
- 保护机制：
 - 短路保护
 - 过流保护
 - 过压保护
 - 专有温度检测引脚，提供温度保护（可选）

3 CF3.0 引脚说明

CF3.0 芯片 QFN40 封装引脚图如 Figure 1 所示，各个管脚说明如 Table 1 所示：

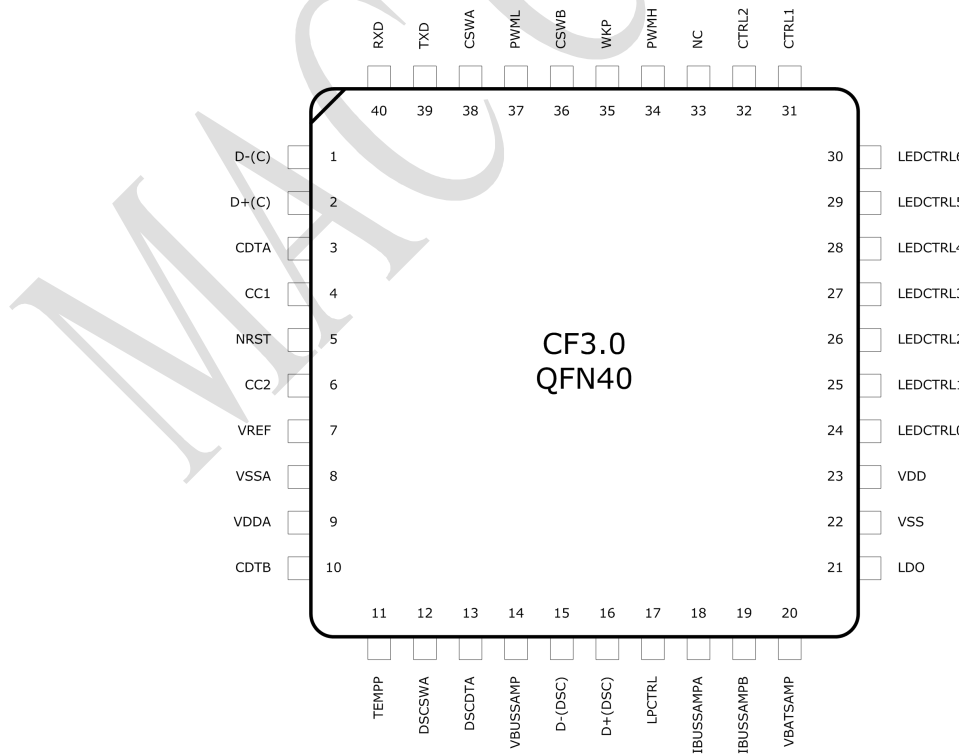


Figure 1 QFN40 引脚图

Table 1 CF3.0 QFN40 封装引脚说明

引脚序号	引脚名	功能说明
1	D-(C)	充电接口 D-
2	D+(C)	充电接口 D+
3	CDTA	充电口 1(Micro USB)插拔检测
4	CC1	充电口 2(Type C)的 CC1 状态检测
5	NRST	芯片复位, 调试使用
6	CC2	充电口 2(Type C)的 CC2 状态检测
7	VREF	外部参考电压
8	VSSA	模拟地
9	VDDA	模拟供电
10	CDTB	充电口 2(Type C)插拔检测
11	TEMP	温度保护
12	DSCSWA	快充放电口开关
13	DSCDTA	快充放电口放电插拔检测
14	VBUSSAMP	输出电压采样
15	D-(DSC)	快充放电口 D-
16	D+(DSC)	快充放电口 D+
17	LPCRL	低功耗控制
18	IBUSSAMA	放电口/充电口 2(Type A/Type C)电流采样
19	IBUSSAMB	充电口 1(Micro USB)电流采样
20	VBATSAMP	电池电压采样
21	LDO	LDO 管脚
22	VSS	数字地
23	VDD	数字电源
24	LEDCTRL0	LED 屏控制管脚 0
25	LEDCTRL1	LED 屏控制管脚 1
26	LEDCTRL2	LED 屏控制管脚 2
27	LEDCTRL3	LED 屏控制管脚 3
28	LEDCTRL4	LED 屏控制管脚 4
29	LEDCTRL5	LED 屏控制管脚 5
30	LEDCTRL6	LED 屏控制管脚 6

引脚序号	引脚名	功能说明
31	CTRL1	控制管脚 1
32	CTRL2	控制管脚 2
33	NC	未连接
34	PWMH	PMOS 开关控制
35	WKP	唤醒按键
36	CSWB	充电口 2(Type C)充电开关
37	PWML	NMOS 开关控制
38	CSWA	充电口 1(Micro USB)充电开关
39	TXD	UART 发送管脚，调试使用
40	RXD	UART 接收管脚，调试使用

4 两充一放应用(A+B+C)

4.1 原理图

CF3.0 快充移动电源两充一放应用特性：

- 充电口 1(Micro USB)：支持 QC3.0/2.0 快充、MTK PEP 快充、普通 5V 充电
- 充电口 2(Type C)：支持 Type C 协议快充及普通 5V 充电
- 放电口(Type A)：支持 QC3.0/2.0 快充、MTK PEP 快充、苹果快充及普通 5V 放电
- 充电优先：充电和放电都插上时表现为对移动电源充电，不支持同时充放电
- 两个充电口两个都插上时使用先插上的充电口进行充电

两充一放原理图如 Figure 2 所示，Figure 2 中 USB1/2/3 依次对应 Type C 口、Micro USB 口和 Type A 口：

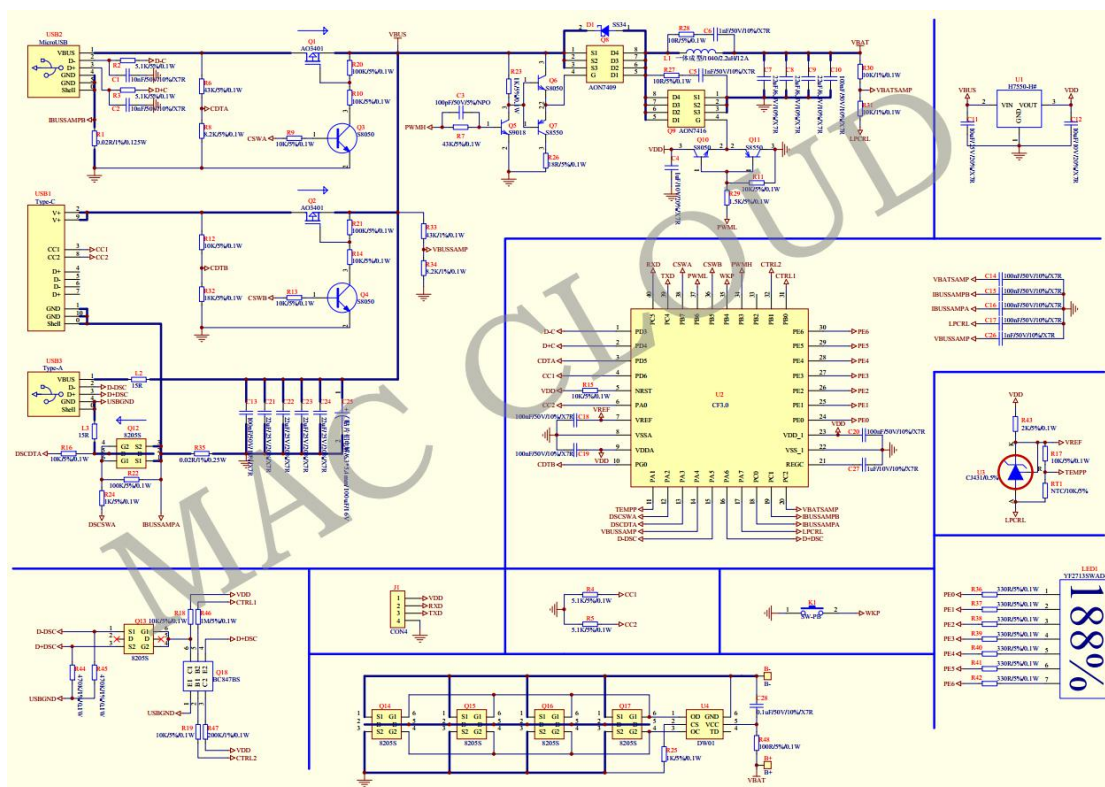


Figure 2 两充一放快充移动电源原理图

4.2 Demo 实物图

CF3.0 两充一放快充移动电源 Demo 板如 Figure 3 所示。Figure 3 中标出了快充放电口，充电口 1，充电口 2，按键，LED 显示屏，接电池正极端及接电池负极端的位置，便于用户识别。另外 Demo 板的元器件可能有一些微调，例如电感改为线圈电感，手电筒功能等。

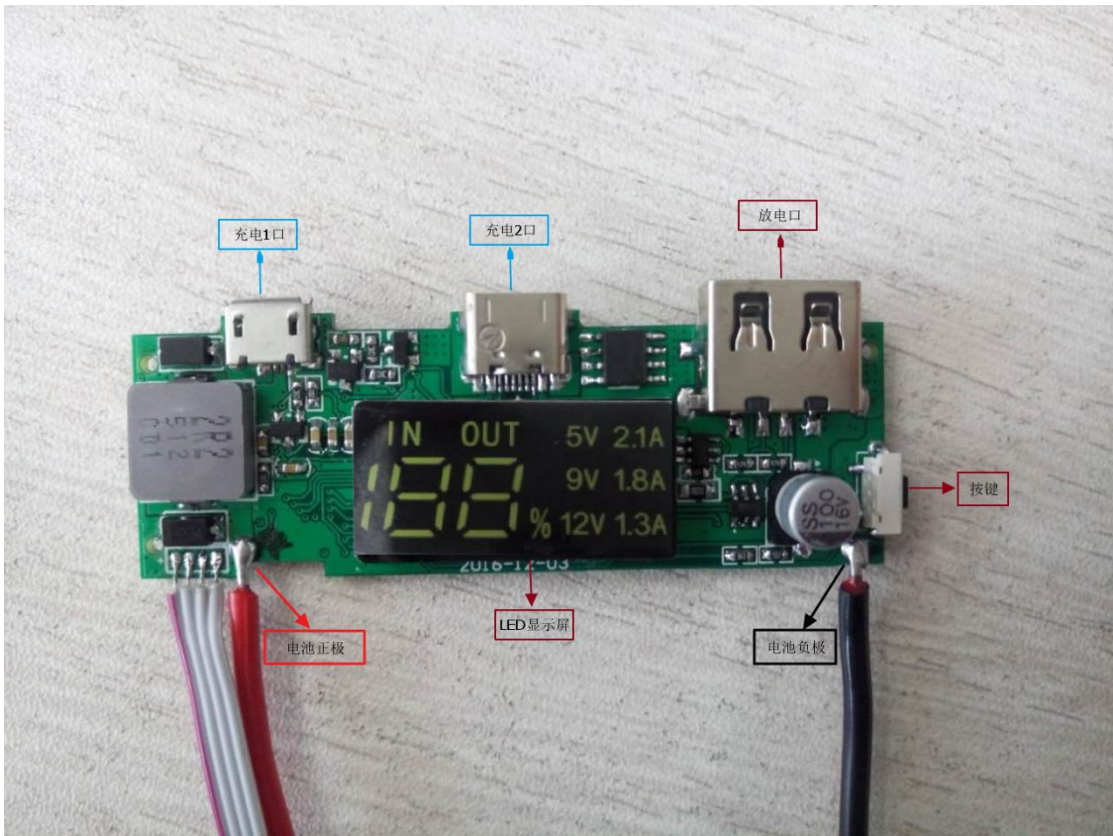


Figure 3 CF3.0 两充一放 Demo 板实物图

5 CF3.0 芯片极限参数

Table 2CF3.0 芯片极限参数

符号	参数	最小值	最大值	单位
V _{DD}	供电电压	-0.3	5.5	V
V _{IN}	端口输入电压	-0.3	5.8	V
I _{VDD-VSS}	最大总电流	-	100	mA
I _{IO}	单个管脚注入电流	-10	10	mA
I _{INJ(PIN)}	总注入电流	-50	50	mA
T _A	环境温度	-40	125	℃
T _J	结温度	-40	150	℃
T _{STG}	储存温度	-55	150	℃
ESD	人体模型 (HBM)		6	KV
	充电器件模型 (CDM)		500	V

备注：超过该“极限参数”可能导致器件永久性损坏。长时间在最大允许值或超过最大允许值的条件下工作可能影响器件的可靠性。这里只是给出能承受的最大载荷，并不意味着在此条件下器件的功能性操作无误。

6 CF3.0 芯片推荐工作条件

Table 3 芯片推荐工作条件

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
V _{DD}	数字部分工作电压		2.45		5.5	V
V _{DDA}	模拟部分工作电压	必须和 V _{DD} 一致	2.45		5.5	V

备注：超出这些工作条件，器件工作特性不能保证。

7 电气特性

CF3.0 快充移动电源电气特性如 Table 4 所示，除特别说明，测试对应温度为 25℃：

Table 4 CF3.0 快充移动电源电气特性

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
芯片特性						
V _{DD}	芯片数字供电电压		2.45	5	5.5	V
V _{DDA}	芯片模拟供电电压		2.45	5	5.5	V
V _{REGC}	芯片 LDO 输出电压	REGC 引脚连接一个 1μF 的钽电容	1.62	1.8	1.98	V
充电系统						
QC2.0 V _{IN}	充电输入电压			12		V
QC3.0 V _{IN}				10		V
MTKPEP V _{IN}				9		V
Apple, 纯 Type C 及普通适配器 V _{IN}				5		V
I _{IDLE}	充电待机电流		110	140	160	μA
V _{TRGT}	充电目标电压		4.16	4.2	4.24	V
Type C 及普通 5V	充电电流	V _{IN} = 5V (Type C □)			3	A
		V _{IN} = 5V (Micro USB □)			2	A
QC2.0 I _{CHRG}		V _{IN} = 12V			1.5	A

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
QC3.0 I _{CHRG}		V _{IN} =10V			1.8	A
MTKPEP I _{CHRG}		V _{IN} =9V			2	A
放电系统						
V _{BAT}	电池工作电压		2.9		4.2	V
I _{BAT}	放电待机电流		110	140	160	uA
QC2.0/QC3.0 /Apple / MTKPEP V _{OUT}	DC 输出电压	V _{OUT} =5V	4.9	5.1	5.3	V
		V _{OUT} =7V	6.7	7	7.3	V
		V _{OUT} =9V	8.7	9	9.3	V
		V _{OUT} =12V	11.7	12	12.3	V
ΔV _{OUT}	输出电压纹波	V _{OUT} =5V, V _{BAT} =3.7V			100	mV
I _{VOUT}	放电系统输出电流	V _{OUT} =5V		2.4		A
		V _{OUT} =7V		2.5		A
		V _{OUT} =9V		2.0		A
		V _{OUT} =12V		1.5		A
保护系统						
V _{IVP}	充电输入过压保护	5V		6		V
		7V		8		V
		9V		10		V
I _{ICP}	充电输入过流保护	5V		3.3		A
		7V		2.8		A
		9V		2.3		A
V _{OVP}	放电负载过压保护	5V		6		V
		7V		8		V
		9V		10		V
		12V		13		V
I _{OCP}	放电负载过流保护 (达到最大输出功率后先进行恒功率放电，即电流增大时电压下降)	5V		3.4		A
		7V		3.4		A
		9V		2.7		A
		12V		2.7		A

符号	参数	测试条件	最小	典型	最大	单位
T_{UVD}	V_{IVP} 、 I_{ICP} 、 V_{OVP} 、 I_{OCP} 检测时间			10		ms
I_{Short}	负载短路电流（外部 DW01 保护）			10		A
T_{Short}	负载短路检测时间			5	50	us
T_{OTP}	热关断温度	调节温度上升		125		℃

注：关于 CF3.0 快充芯片应用的参数定制，例如增加充电和放电电流，增加放电 USB 接口以及价格和商务信息，请联系江苏宏云技术支持。此外，本文档内容还在进一步完善之中，如有不清楚的地方和特殊需求，也请联系我们，特此告知。

8 显示屏说明

CF3.0 带显示屏快充应用中显示：

- 支持电量百分比显示
- 支持充放电状态显示
- 支持充放电电压电流显示

9 PCB Layout 注意事项

1. 电压电流采样管脚（VBUSSAMP、VBATSAMP、IBUSSAMA、IBUSSAMB）输入的走线须注意避开 PWM 与电感的供电走线。
 2. 输出滤波电容布局时应靠近放电 USB 口，需要打过孔的话，应就近打；
 3. 电池滤波电容布局时应靠近电池正极；
 4. MOS 管的驱动电路应靠近其布局，且应使驱动线尽量短；
 5. 所有的采样电阻和滤波电容布局时应放在一起，并且都从滤波电容拉线与芯片 AD 引脚相连。
 6. 电感两端网络、地、输出电压的布线采用敷铜，并保证足够宽。
- 两充一放 Demo 板的 Layout 版图示例如图 Figure 4 和 Figure 5 所示：

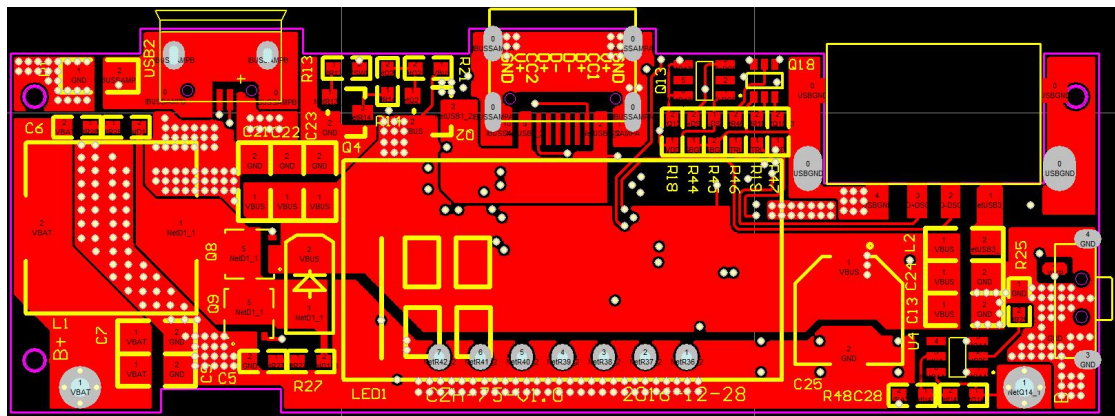


Figure 4 正面 PCB Layout 版图

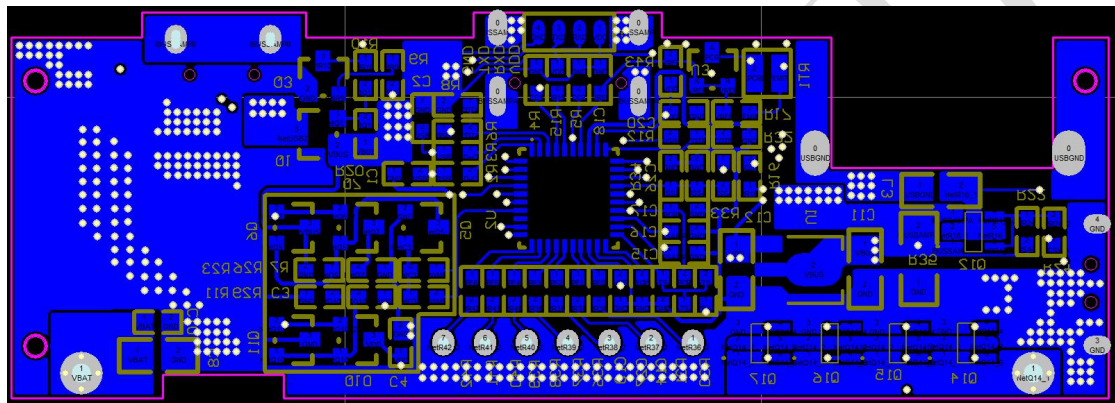


Figure 5 背面 PCB Layout 版图

10 CF3.0 两充一放快充移动电源 Demo 板零件清单

CF3.0 两充一放快充移动电源 Demo 板零件清单如 Table 7 所示：

Table 7 Demo 板零件清单

器件类型	器件名称	封装形式或料号	数量
电容	100pF/50V/5%	0603	1
	1nF/50V/10%	0603	3
	10nF/50V/10%	0603	2
	0.1uF/50V/10%	0805	1
	0.1uF/50V/10%	0603	9
	1uF/10V/20%	0603	1
	1uF/10V/10%	0603	1
	10uF/25V/20%	0805	1
	10uF/10V/20%	0805	1
	22uF/25V/20%	0805	4
	22uF/6.3V/10%	0805	3
	100uF/16V	贴片铝电解	1
电阻	0.02R/1%/0.125W	0805	1
	0.02R/1%/0.25W	1206	1

器件类型	器件名称	封装形式或料号	数量
	10R/5%/0.1W	0603	2
	18R/5%/0.1W	0603	1
	100R/5%/0.1W	0603	1
	330R/5%/0.1W	0603	7
	1K/5%/0.1W	0603	3
	1.5K/5%/0.1W	0603	1
	2K/5%/0.1W	0603	1
	5.1K/5%/0.1W	0603	4
	8.2K/1%/0.1W	0603	1
	8.2K/5%/0.1W	0603	1
	10K/1%/0.1W	0603	2
	10K/5%/0.1W	0603	11
	18K/5%/0.1W	0603	1
	43K/1%/0.1W	0603	1
	43K/5%/0.1W	0603	2
	100K/5%/0.1W	0603	3
	200K/1%/0.1W	0603	1
	470K/1%/0.1W	0603	2
	1M/5%/0.1W	0603	1
	10K/5%	NTC(可选)	1
贴片电感	2.2uH	L1040	1
磁珠	15R	0805	2
二极管	SS34	SMA	1
三极管	S8050	SOT-23	4
	S8550	SOT-23	2
	S9018	SOT-23	1
	BC847BS	SOT-363	1
MOS 管	AO3401	SOT-23	2
	AON7409	DFN3X3	1
	AON7416	DFN3X3	1
	8205S	SOT-23-6	6
按键	SW-PB	贴片	1
LED 屏(可选)	YF2713SWAD-1	插件	1
USB	Type A 母座	贴片	1
	Micro USB 母座	贴片	1
	Type C 母座	贴片	1
LDO	CJ431/0.5%	SOT-23	1
	H7550-H#	SOT-89	1
保护芯片	DW01	SOT-23-6	1
快充芯片	CF3.0	QFN40	1

11 封装特性

11.1 QFN40 封装

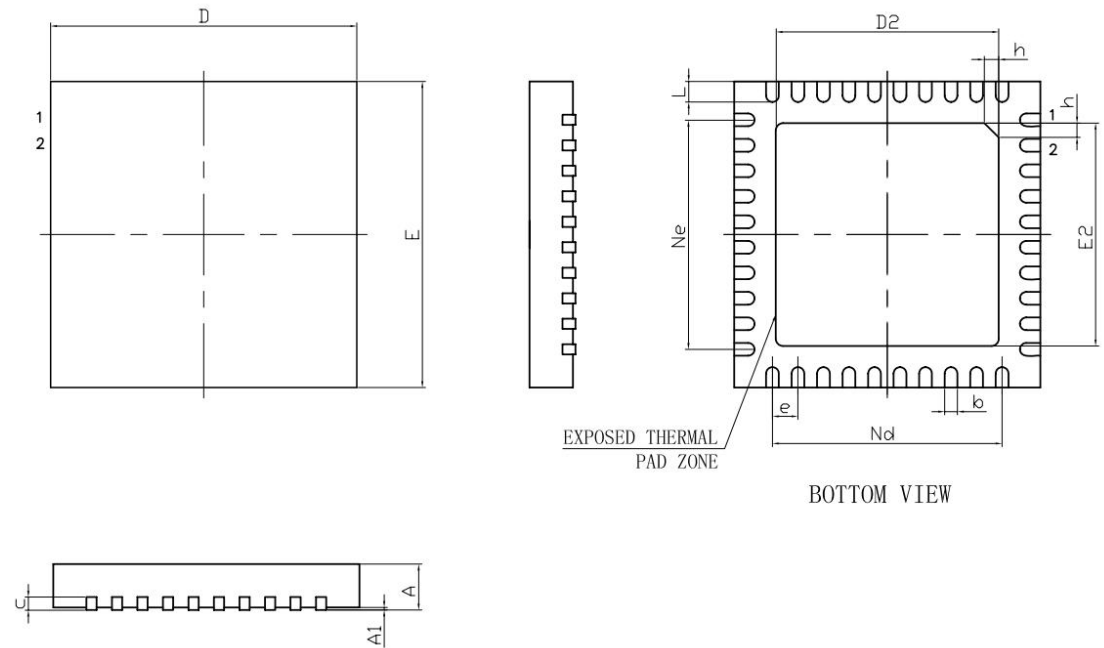


Figure 6 QFN40, 6X6mm 封装图

Table 8 QFN40, 6X6mm 机械数据

符号	毫米		
	最小	典型	最大
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	5.90	6.00	6.10
D2	4.10	4.20	4.30
e	0.50BSC		
Ne	4.50BSC		
Nd	4.50BSC		
E	5.90	6.00	6.10
E2	4.10	4.20	4.30
L	0.35	0.40	0.45

符号	毫米		
	最小	典型	最大
h	0.30	0.35	0.40
L/F 载体尺寸	177X177		

MACCLOUD