深圳市诚芯微科技有限公公司

CX7918/CX7916(文件编号：S&CIC1441) **USB 充电接口智能控制芯片**

概述

CX7918/ CX7916 是一款 USB 移动设备充电接口控制芯片，特别的，它采用高通 Quick Charge 3.0 A 类/B 类规范对 HVDCP 进行自适应充电。CX7918/ CX7916 根据移动设备发送的电压请求能够精确的调整 HVDCP 输出电压，从而节省最高 75%的充电时间。

当移动设备插入 USB 端口后，CX7918/ CX7916 能够自动识别其类型并作出合理相应，从而使得移动设备总能从充电端口获得最大电流。CX7918/ CX7916 支持 Apple iPad，Apple iPhone，Samsung Galaxy Note，兼容 BC1.2 或 YD/T 1591 标准的设备以及几乎所有的现代移动设备。

CX7918/ CX7916 在启动输出电压调整之前会自动检测所连接的受电设备是否兼容 QC2.0 或者 QC3.0 协议规范，如果检测到受电设备不兼容 QC2.0 或者 QC3.0 协议，CX7918/ CX7916 则禁止输出电压调整，仅以 5v 电压输出以确保旧型 USB 受电设备能够安全工作。

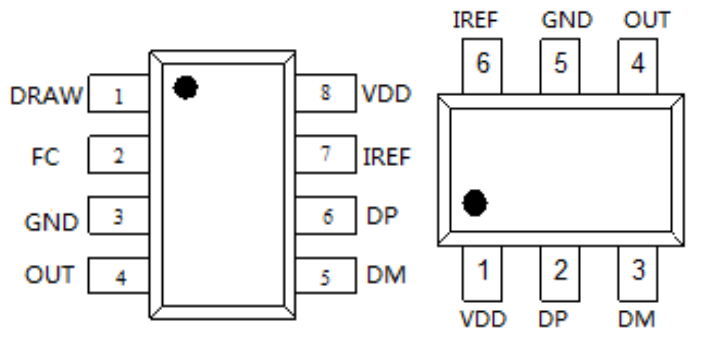
特点

- 支持 Quick Charge3.0 的 A 类和 B 类规范
- USB 充电接口智能识别
  - Apple 2.1A/2.4A
  - Samsung Galaxy Note 2.0A
  - BC1.2 & YD/T 1591 Battery Charging Specifications
- 4kV ESD
- -40℃ ~ 125℃工作温度范围
- 输出 5V 时的功耗低至 1mw
- CX7918 封装形式 SOP-8；CX7916 封装形式 SOT23-6

应用

- 手机、智能手机、平板和照相机的充电器
- USB 功率输出设备，如移动电源或汽车充电器

引脚示意图及说明

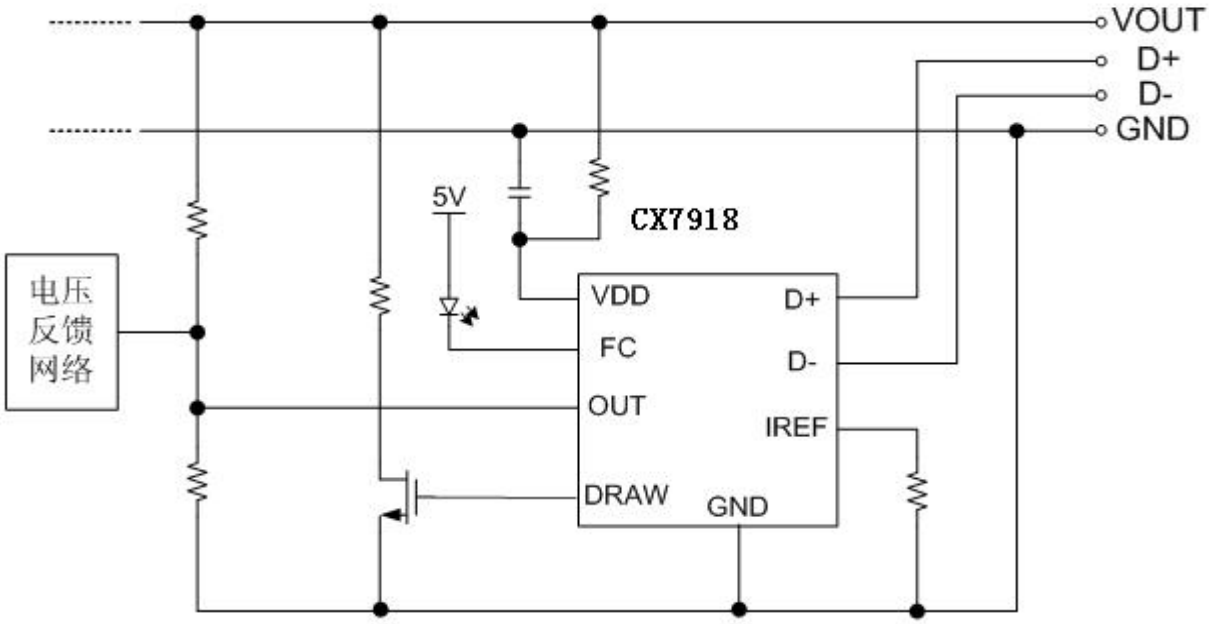


PIN 脚名	说明
VBUS	HVDCP 输出，芯片供电电源
VDD	芯片供电电源（图 3、图 4 和图 5 版本）
DP	USB positive data line
DM	USB negative data line
OUT	Current source/sink output
IREF	参考电流设置

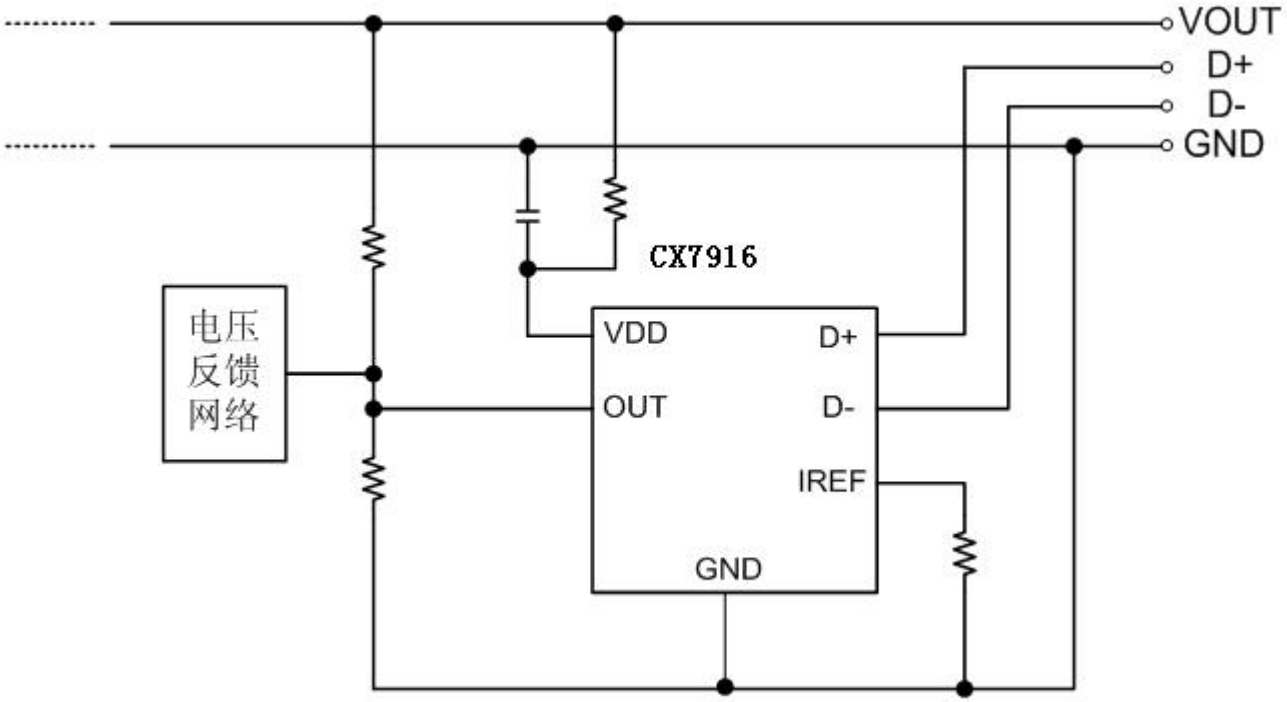
CX7918	CX7916	GND	芯片地

典型应用电路图

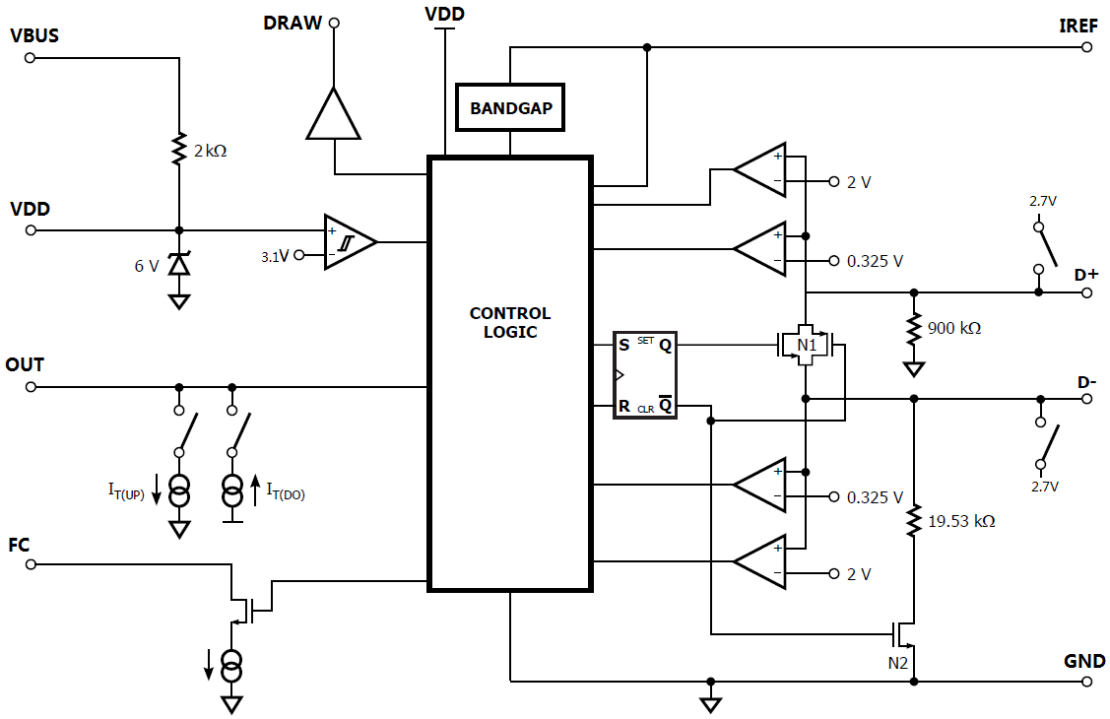
CX7918



CX7916



内部功能模块



极限工作条件

参数	Min.	Max.	Unit
引脚 VCC 电流		20	mA
引脚 VBUS	-0.3	8	V
引脚 VDD	-0.3	8	V
引脚 IREF	-0.3	8	V
引脚 OUT	-0.3	8	V
引脚 DP	-0.3	5	V
引脚 DM	-0.3	5	V
芯片工作结温	-40	150	℃
芯片工作环境温度	-40	105	℃
贮存温度范围	-55	150	℃
焊接温度（焊接时间 10 秒）		260	℃
ESD 参数人体模型（100pF 电容，串联 1.5KΩ）	4000 V		

注意：如果器件工作条件超过上述各项极限值，可能对器件造成永久性损坏。上述参数仅是工作条件的极限值，不建议器件工作在推荐工作条件以外的情况。器件长时间工作在极限工作条件下，其可靠性可能受影响。

推荐工作条件

参数	Min.	Max.	Unit
供电脚 VDD 解耦电容 C_{VDD}	0.47		uF
芯片工作结温	-40	125	℃

电气参数

V_{VCC}=5V, T_A=-20℃to 85℃，如无特殊说明，T_A=25℃

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
芯片供电 VDD 相关						
V_{BUS}	外部输出供电电压		3.6		20	V
V_{VDD}	内部供电引脚电压	采用内部电阻	3.1	4.3	7.2	V
I_{VDD}	VDD 持续供电电流	VDD=4.5V		220		uA
$I_{VBUS(SHUNT)}$	VBUS 持续供电电流	VDD=6V，VBUS=20V			15	mA
V_R	参考电压输出	IREF pin 脚电压	0.98	1.0	1.02	V
VDD 输入欠压检测 UVLO						
$VDD_{(ON)}$	VDD 开启电压	V_{VDD} 升高	2.95	3.05	3.15	V
$VDD_{(OFF)}$	VDD 关断电压	V_{VDD} 下降	2.75	2.875	3	V
ΔV_{UVLO}	UVLO 迟滞	$VDD_{(ON)}$ - $VDD_{(OFF)}$	0.12	0.175	0.25	V
数据线 D+/D-特性(HVDCP 接口)						

$V_{DAT(REF)}$	数据线检测电压		0.25	0.325	0.4	V
$V_{SEL(REF)}$	输出电压选择参考		1.8	2	2.2	V
$T_{GLITCH(DP)HIGH}$	D+高电平扰动滤波时间		1	1.25	1.5	s
$T_{GLITCH(DM)LOW}$	D-低电平扰动滤波时间		1			ms
$T_{GLITCH(V)CHANGE}$	输出电压扰动滤波时间		20	40	60	ms
$T_{GLITCH(CONT)CHANGE}$	连续模式的扰动滤波时间		100	150	200	us
$R_{DAT(LKG)}$	D+漏泄电阻	VDD=3.1-7VV(D+)=0.5-3.6V，开关 N1 断开	300	700	1500	KΩ
$R_{DM(DWN)}$	D-下拉电阻		14.25	19.53	24.5	KΩ
$R_{ON(N1)}$	开关 N1 导通电阻	VDD=3.1-7V，V(D+)≤3.6V, I_{DRAIN}=200uA		20	40	Ω
C_{DAT}	数据线电容				1	nF
$V_{TH(PD)}$	受电设备连接检测电压阈值		0.25	0.325	0.4	V
TD_{PD}	受电设备连接检测滤波时间		120	160	200	ms
$\Delta I_{T(UP)}$	电压升高时电流源阶跃步长	R_{IREF}=100KΩ		2		uA
$\Delta I_{T(DO)}$	电压降低时电流源阶跃步长	R_{IREF}=100KΩ		2		uA
$T_{DUR(step)}$	电压变化时步进持续时间	QC2.0 mode	80	100	120	us
DCP 1.2V 充电模式						
$V_{DAT(1.2V)}$	D+/D-数据线电压		1.08	1.2	1.32	V
$R_{DAT(1.2V)}$	D+/D-数据线输出阻抗			100		KΩ
Apple 2.4A 充电模式						
$V_{DAT(2.7V)}$	D+/D-数据线电压		2.57	2.7	2.84	V
$R_{DAT(2.7V)}$	D+/D-数据线输出阻抗			31		KΩ

电路功能描述

CX7918/CX7916 是一款支持 Quick Charge 3.0 规范的 USB 高压专用充电端口（HVDCP）的智能接口 IC，它能够自动识别连接到 USB 端口的受电设备类型，从而允许受电设备以所需的充电电压从充电端口获得最大电流。

CX7918/CX7916 支持 Quick Charge 3.0 的所有输出电压范围——A 类（3.6V~12V）或 B 类（3.6V~20V），及其旧版 Quick Charge 2.0 规范的 A 类（5V、9V、12V）或 B 类（5V、9V、12V、20V）。它能够自动检测出受电设备是兼容 QC 2.0 还是 QC 3.0 协议，或者是否其属于兼容 USB 电池充电器规范 1.2 版本的旧型 PD，进而根据检测结果启用相应的输出电压调整功能。

并联稳压器

CX7918/CX7916 允许通过内置的 2KΩ 电阻或者外部 2KΩ 电阻经由 VBUS 提供 VDD 引脚工作电流，内部并联稳压器会将 VDD 电压钳位在 6V。这样，当输出电压在 3.6V~20V 的较宽范围内变化时仍能给 CX7918/CX7916 进行外部供电。VDD 引脚上并联的旁路电容推荐使用 470nF。

旁路引脚欠压

旁路引脚欠压电路在旁路引脚 VDD 电压下降到 2.85V 以下时复位 CX7918/CX7916，一旦 CX7918/CX7916 被复位，旁路引脚电压必须高过 3.1V 芯片才能重新开始工作。

参考电阻选取

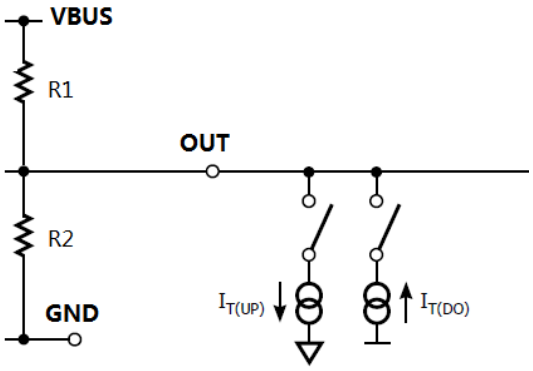


图 7. CX7918/CX7916 反馈调节功能示意图

CX7918/CX7916 通过连接在 IREF pin 脚上的电阻设定了电压变化时输出电流的步进值：

$$\Delta I_{REF} = \frac{1}{5} * \frac{1.0V}{R_{REF}}$$

而图 7 中 R1 和 R2 的取值必须满足下式：

$$\Delta I_{REF} = \frac{0.2}{R1} = \frac{1}{5} * \frac{1.0V}{R_{REF}}$$

即

$$R_1 = R_{REF}$$

Quick Charge 3.0 接口

CX7918/CX7916 在受电设备插入后，首先完成 USB BC 1.2 握手，如果其检测到受电设备兼容 QC2.0 或 QC3.0 协议，则关断 D+和 D-之间的短接开关，并在此过程中分别根据 QC2.0 及 QC3.0 协议要求进行 QC2.0 握手及 QC3.0 握手。CX7918/CX7916 在完成 QC2.0 握手或 QC3.0 握手后，通过一个 19.53KΩ 的下拉电阻将 D-数据线短接到地。

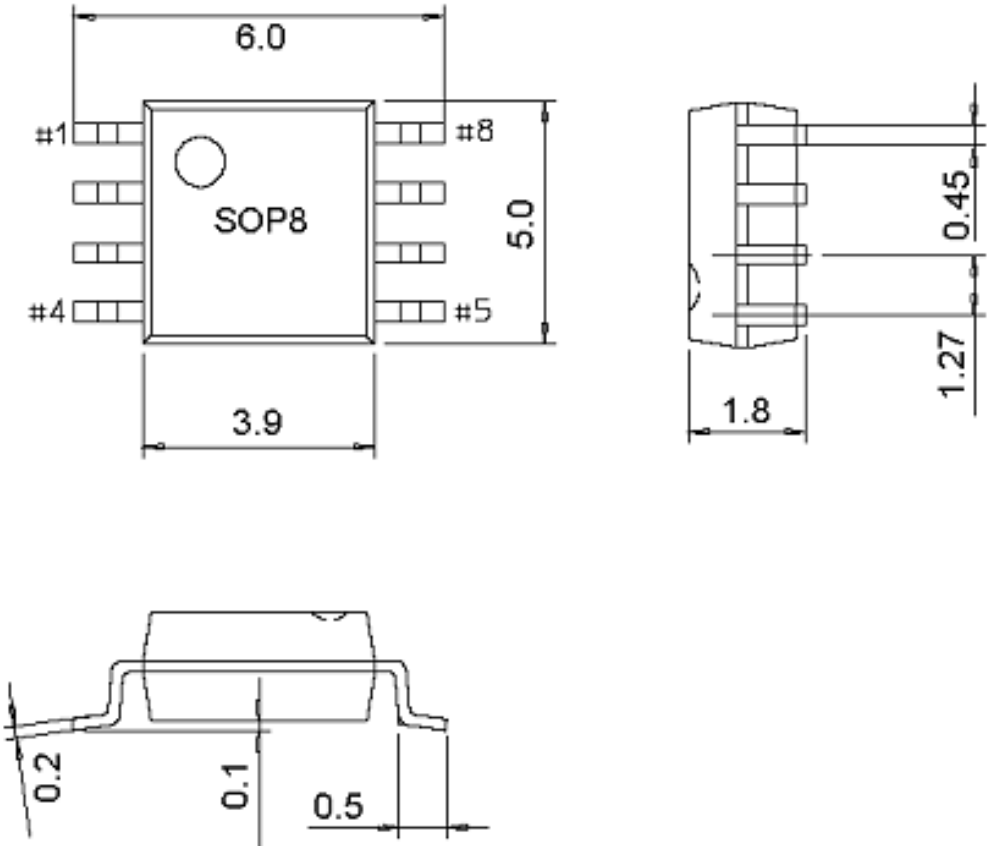
下面是所汇总的输出电压组合、相应的工作模式以及对应 AC-DC 适配器输出电压。

受电设备		CX7918/CX7916	
D+	D-	电源输出	注释
0.6V	0.6V	12V	A 类

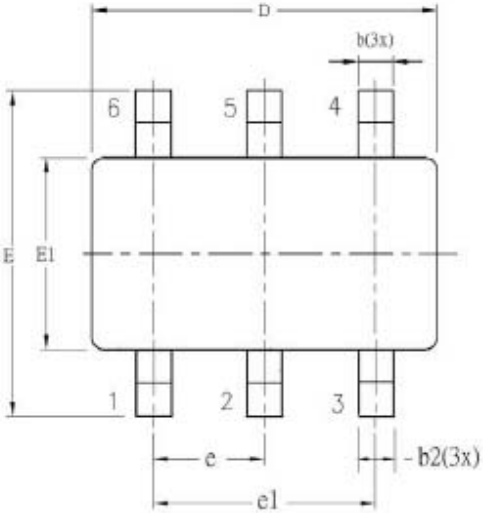
3.3V	0.6V	9V	A 类
0.6V	3.3V	连续模式	A/B 类，+/-0.2V/step
3.3V	3.3V	20V	B 类
0.6V	GND	5V	默认

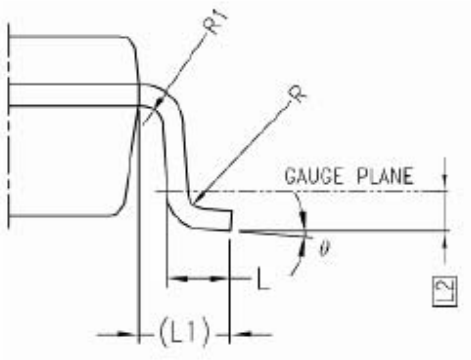
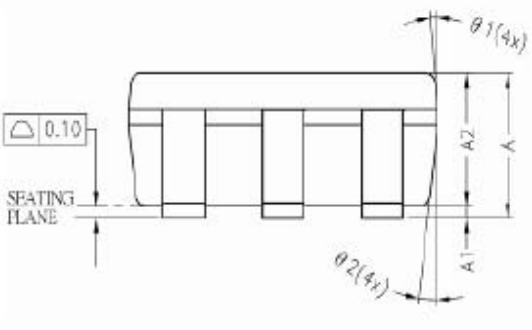
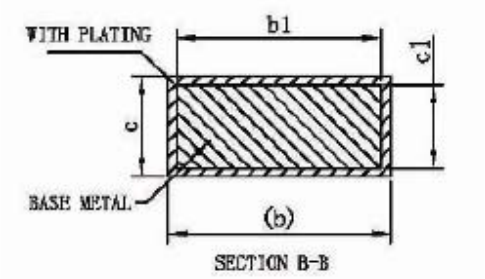
封装信息

CX7918



CX7916





SYMBOL	ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS		
	MINIMUM	NOMINAL	MAXIMUM
A	-	1.30	1.40
A1	0	-	0.15
A2	0.90	1.20	1.30
b	0.30	-	0.50
b1	0.30	0.40	0.45
b2	0.30	0.40	0.50
c	0.08	-	0.22
c1	0.08	0.13	0.20
D	2.90 BSC		
E	2.80 BSC		
E1	1.60 BSC		
e	0.95 BSC		
e1	1.90 BSC		
L	0.30	0.45	0.60
L1	0.60 REF		
L2	0.25 BSC		
R	0.10	-	-
R1	0.10	-	0.25
θ	0°	4°	8°
θ1	5°	-	15°
θ2	5°	-	15°