

### 描述

JD6610是一款简化的USB Power Delivery 3.1 SPR及可编程电源 (PPS) 协议控制器。它支持华为的快速充电协议 (FCP)、超级充电协议 (SCP)、AFC充电协议和高通的QC 2.0 / 3.0 / 3+充电协议技术, 这些技术专为USB Type-C充电应用而设计, 如电源适配器, 壁式充电器, 配电盘等。

JD6610监控CC引脚以检测USB-C型端口插入/拔除。且提供5V至12V的输出电压及9V Prog电压范围。检测VBUS电压, 以实现兼容的连接端口。此外, JD6610还监控USB D+ / D-数据线, 并根据不同的设备要求自动调节输出电压。其提供3.6V至12V的输出电压范围。

JD6610支持CV模式, 用于电压环路调节的参考电压, 以在高精度控制应用中提供恒定电压的调节。

### 特色

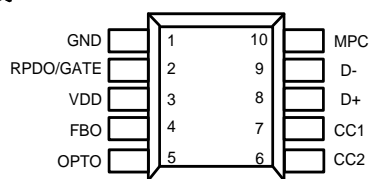
- 支持 USB Type-C、USB PD 3.1 SPR 及 PPS 功能
- VBUS 电压范围 5V 至 12V 及提供 9V Prog 电压
- USB Type-C 支持最大 3A 电流
- 支持 USB BC 1.2 協議
- 支持 Apple 2.4A 充電
- 支持高通 QC 2.0/3.0/3+協議
- 支持華為 FCP/SCP 協議
- 支持 AFC 協議
- 支持 PDO 可选功能和栅极驱动器控制
- 多 USB 端口控制 (MPC) 应用
- 多 USB 端口应用支持降功率
- 支援恒定电压(CV)的调节
- 提供 SOP-10L、SOP-8L 和 SOT-23-6L 封装

### 应用

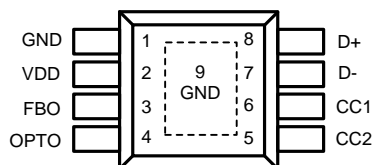
- 墙壁适配器
- 车载充电器
- 电源板
- USB 电源输出端口

### 引脚分配

#### SQ 封装: SOP-10L



#### SO 封装: SOP-8L



### 订购信息

JD6610

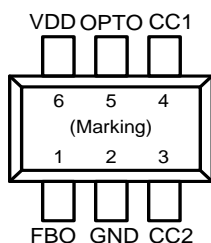
封装类型:  
SQ: SOP-10L  
SO: SOP-8L  
S6: SOT-23-6L (注 1)

功率配置:  
AA: 20W/25W, 请参考表 1 R<sub>PDO</sub> 表  
AB: 30W/35W, 请参考表 2 R<sub>PDO</sub> 表  
BA: 20W, 请参考表 3 功率配置  
BB: 30W, 请参考表 3 功率配置  
CA: 20W, 请参考表 4 功率配置  
CB: 30W, 请参考表 4 功率配置  
D: USB-A 应用, 请参考图 5

注 1: S6 封装支持 USB-C 和 USB-A 应用, 详细信息请参考引脚分配的标示

## 引脚分配

### S6 封装:SOT-23-6L (for USB-C Application)



### SOT-23-6L Marking

Part Number	Product Code
JD6610CAS6	<b>GU0</b>
JD6610CBS6	<b>GU1</b>
JD6610DS6	<b>GU4</b>

### S6 封装:SOT-23-6L (for USB-A Application)

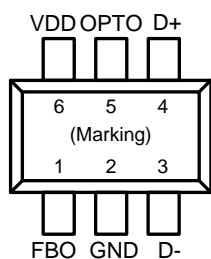


图 1. JD6610 的引脚分配

## 典型应用电路

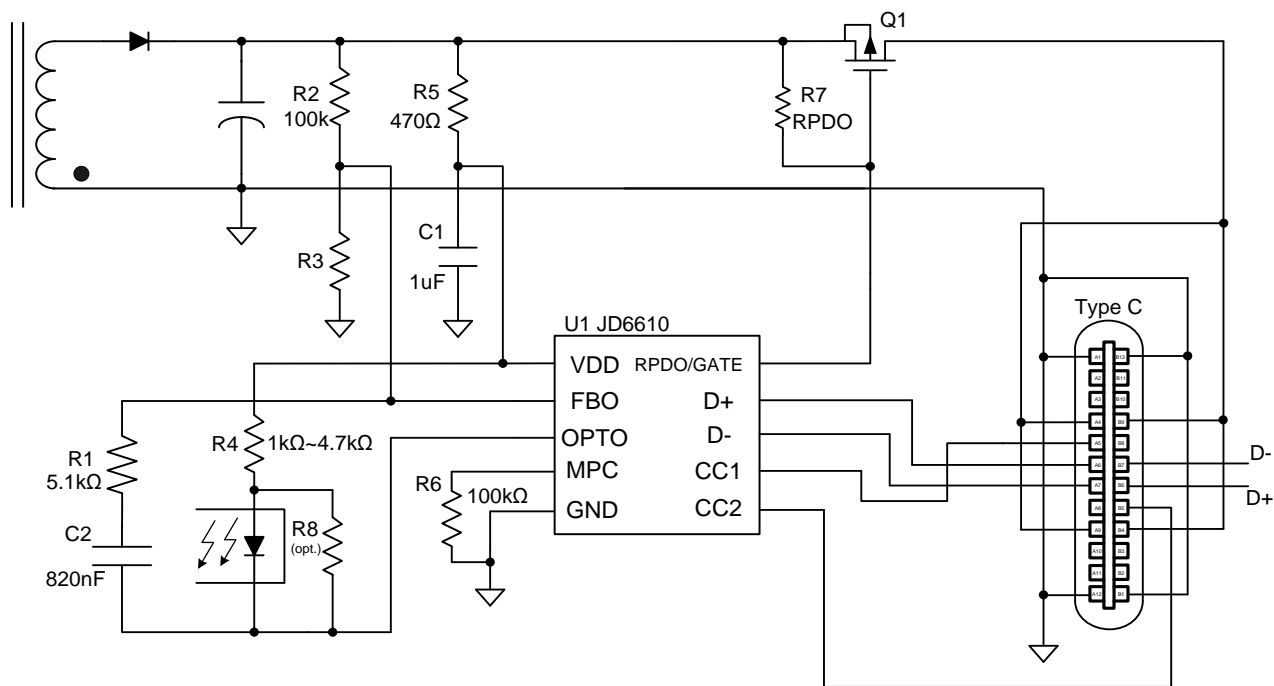


图 2. SOP-10L 封装的典型应用原理图

注 2: R7 电阻位置为 RPDO 和功率配置可参考表 1 进行选择。

注 3: MPC 应用于多 USB 端口检测降功率的功能，需搭配 Blocking MOS 控制 USB 端口电压的输出。

表 1. JD6610AASQ\_RPDO 电阻和功率配置选择:

R <sub>PDO</sub> (Ω)	额定功率 MPC=L	5V	9V	12V	PPS	降功率 MPC=H	5V	9V	12V	PPS
680k	25W	3A	2.77A	2.08A	5V~11V/2.75A	15W	3A			
470k	25W	3A	2.77A		5V~11V/2.75A	15W	3A			
240k	20W	3A	2.22A	1.67A	5V~11V/2.2A	10W	2A			
180k	20W	3A	2.22A			10W	2A			

表 2. JD6610ABSQ\_RPDO 电阻和功率配置选择:

R <sub>PDO</sub> (Ω)	额定功率 MPC=L	5V	9V	12V	PPS	降功率 MPC=H	5V	9V	12V	PPS
680k	30W	3A	3A	2.5A	5V~11V/3A	15W	3A			
470k	30W	3A	3A	2.5A	5V~11V/3A	20W	3A	2.22A	1.67A	5V~11V/2.2A
240k	35W	3A	3A	2.92A	5V~11V/3A	15W	3A			
180k	35W	3A	3A	2.92A	5V~11V/3A	20W	2A	2.22A	1.67A	5V~11V/2.2A

注 4: RPDO 电阻容差小于或等于 1%。

## 典型应用电路

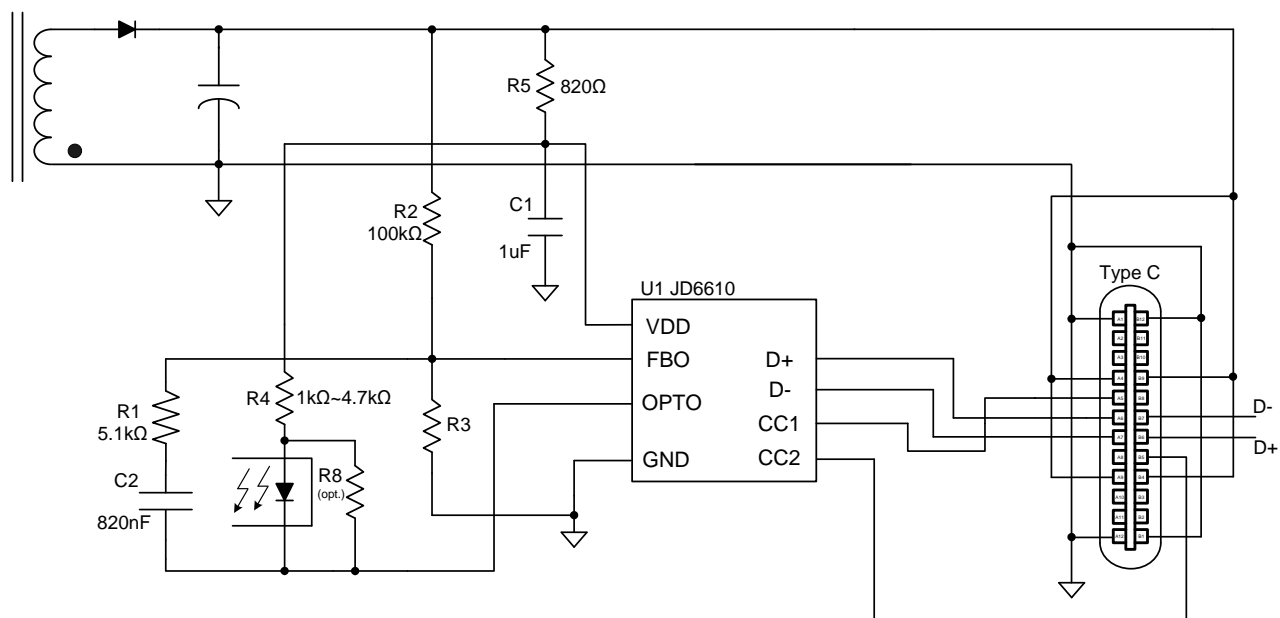


图 3. SOP-8L 封装的典型应用原理图

表 3. SOP-8L 封装的功率配置:

Part Number	额定功率	5V	9V	12V	PPS
JD6610BASO	20W	3A	2.22A	1.67A	5V~11V/2.2A
JD6610BBSO	30W	3A	3A	2.5A	5V~11V/3A

## 典型应用电路

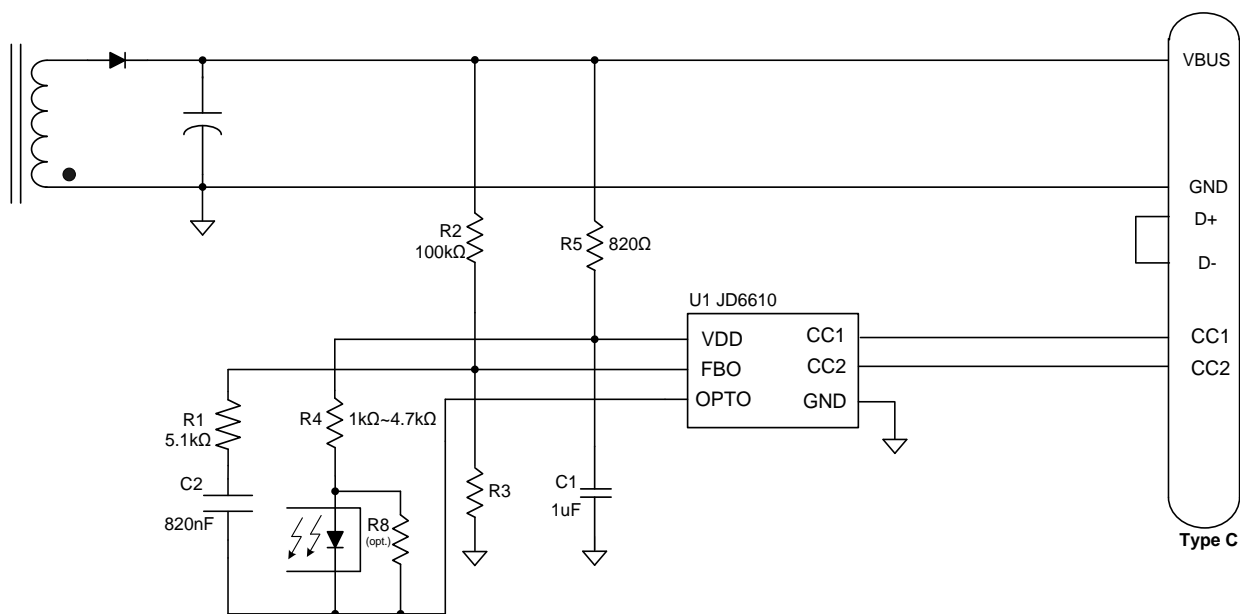


图 4. SOT-23-6L 封装为 USB-C 典型应用原理图

表 4. SOT-23-6L 封装的功率配置:

Part Number	额定功率	5V	9V	12V	PPS
JD6610CAS6	20W	3A	2.22A	1.67A	5V~11V/2.2A
JD6610CBS6	30W	3A	3A	2.5A	5V~11V/3A

## 典型应用电路

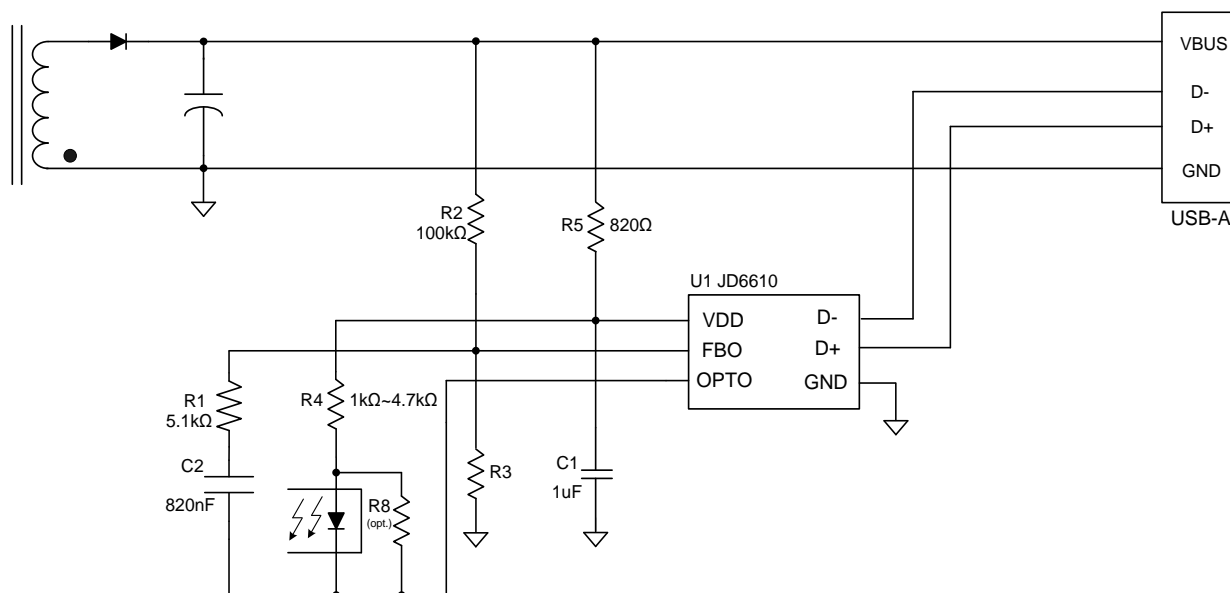


图 5. SOT-23-6L 封装为 USB-A 典型应用原理图

## 引脚功能描述

Pin Name	SOP-10L Pin No.	SOP-8L Pin No.	SOT-23-6L Pin No.	SOT-23-6L Pin No.	Pin Function
GND	1	1	2	2	接地引脚。
RPDO/GATE	2	-	-	-	双功能引脚。 选择 PDO 和栅极驱动器控制。
VDD	3	2	6	6	电源输入电压引脚。通过推荐的陶瓷电容将此引脚连接到 GND。
FBO	4	3	1	1	电压回路反馈。
OPTO	5	4	5	5	输出电压控制引脚。光耦合器节点的电流吸收功能。
CC2	6	5	3	-	Type-C 配置通道信号 2。
CC1	7	6	4	-	Type-C 配置通道信号 1。
D+	8	7	-	4	USB D+数据线。
D-	9	8	-	3	USB D-数据线。
MPC	10	-	-	-	多 USB 输出并联检测，连接 100k ohm 至 GND。

## 绝对最大额定值<sup>(注 5)</sup>

• VDD	-----	-0.3V to +6.5V
• OPTO, RPDO	-----	-0.3V to +6.5V
• FBO, MPC	-----	-0.3V to +6.5V
• CC1, CC2, D+, D-	-----	-0.3V to +6.5V
• Maximum Junction Temperature (T <sub>J</sub> )	-----	+150°C
• Storage Temperature (T <sub>S</sub> )	-----	-65°C to +150°C
• Lead Temperature (Soldering, 10sec)	-----	+260°C
• Package Thermal Resistance, (θ <sub>JA</sub> )		
SOP-10L	-----	74.5°C/W
SOP-8L	-----	90°C/W
SOT-23-6L	-----	250°C/W
• Package Thermal Resistance, (θ <sub>JC</sub> )		
SOP-10L	-----	31.3°C/W
SOP-8L	-----	39°C/W
SOT-23-6L	-----	110°C/W

注 5: 超出"绝对最大额定值"下列出的应力可能会对设备造成永久性损坏。

## 推荐的操作条件

• Input Supply Voltage (VDD)	-----	+3.269V to +5.434V
• Operating Ambient Temperature Range	-----	-40°C to +85°C
• Operating Junction Temperature Range	-----	-40°C to +125°C

## 电气特性

(VBUS=5V, T<sub>A</sub>=25°C 和推荐的电源电压范围, 除非另有说明。)

参数	象征	条件	最小	典型	最大	单位
<b>输入电源</b>						
VDD 输入电压范围	V <sub>DD</sub>	V <sub>BUS</sub> =3.6V to 12V	3.269		5.434	V
VDD 过压保护	V <sub>DD(OVP)</sub>			6.5		V
输入 UVLO 临界值	V <sub>BUS_UVLO</sub>	V <sub>BUS</sub> Rising	3.2	3.3	3.4	V
	V <sub>BUS_HYS</sub>	V <sub>BUS</sub> Falling		2.8		V
VBUS 待机电流	I <sub>BUS_SUP</sub>	V <sub>BUS</sub> =5V, Nothing Attach		200	300	μA
VBUS 工作电流	I <sub>BUS</sub>	V <sub>BUS</sub> =5V, Attach		2		mA
<b>USB Type-C</b>						
CC1/CC2电流	I <sub>CC_3A</sub>	Cable is attached whit Rd, PD Disabled	304	330	356	μA
	I <sub>CC_Default</sub>		64	80	96	μA
CCOV Rising	V <sub>OV_CC-rising</sub>			6		V
CCOV Falling	V <sub>OV_CC-falling</sub>			5.5		V
SRC CC Input High Voltage	V <sub>IH_CC_SRC</sub>		0.76			V
SRC CC Input Low Voltage	V <sub>IL_CC_SRC</sub>				0.68	V
<b>High Voltage Dedicated Charging Port (HVDCP)</b>						
Data Detect Voltage	V <sub>DAT(REF)</sub>		0.25	0.325	0.4	V
Output Voltage Selection Reference	V <sub>SEL_REF</sub>		1.8	2.0	2.2	V
D+ High Glitch Filter Time	T <sub>GLITCH(BC)-D+_H</sub>		1000	1250	1500	ms
D- Low Glitch Filter Time	T <sub>GLITCH(BC)-D-_L</sub>			1		ms
Output Voltage Glitch Filter Time	T <sub>GLITCH(V) CHANGE</sub>		20	40	60	ms
D- Pull-Down Resistance	R <sub>D-(DWN)</sub>			20		kΩ
D+ Leakage Resistance	R <sub>DAT-LKG</sub>	VD+ = 0.6-3.6V, Switch SW1 = Off	300	500	800	kΩ
Switch SW1 On-Resistance	R <sub>DS_ON_N1</sub>	V <sub>DD</sub> =5V, SW1= 200μA		50	100	Ω

## 电气特性

(VBUS=5V, T<sub>A</sub>=25°C 和推荐的电源电压范围, 除非另有说明。)

参数	象征	条件	最小	典型	最大	单位
<b>DCP Charging Mode</b>						
D+ _0.48V/D- _0.48V Line Output Voltage			0.44	0.48	0.52	V
D+ _0.48V/D- _0.48V Line Output Impedance				900		kΩ
<b>Apple Mode</b>						
D+ _2.7V/D- _2.7V Line Output Voltage			2.57	2.7	2.84	V
D+ _2.7V/D- _2.7V Line Output Impedance				33.6		kΩ
<b>D- Section (FCP or SCP)</b>						
D- Tx Valid Output High	V <sub>TX-VOH</sub>		2.55	2.7	3.6	V
D- Tx Valid Output Low	V <sub>TX-VOL</sub>				0.3	V
D- Rx Valid Output High	V <sub>RX-VIH</sub>		1.4		3.6	V
D- Rx Valid Output Low	V <sub>RX-VIL</sub>			0.9	1	V
D- Output Pull-Low Resistance	R <sub>PD</sub>		400	500	600	Ω
Unit Interval For FCP PHY Communication	UI	F <sub>CLK</sub> = 125kHz	144	160	180	μs
<b>Regulator Section</b>						
Voltage Control Loop Reference	V <sub>REF</sub>		1.227	1.24	1.252	V
OPTO Current	I <sub>OPTO</sub>	R <sub>opto</sub> =1kΩ			4.156	mA
上/下电流步进	I <sub>UP</sub> , I <sub>DOWN</sub>			2		μA
		In the PPS		0.2		μA

注 6: 设计保证。

## 应用信息

JD6610 是一款简化的 USB Power Delivery 3.1 SPR 模式，及支持可编程电源 (PPS)。它专为 USB Type-C 电源应用而设计，例如充电适配器、车载充电器、电源板和其它 USB 输出功率设备。

### VDD

透过外部电阻器提供电流时，内部分流调整器会将 VDD 引脚电压的范围为 3.296V 至 5.434V。这便于透过 3.6V 至 12 V 的广泛输出电压范围从外部为 JD6610 供电。如应用线路(图 2)上建议的值为  $R5 = 470\Omega$ 、 $C1 = 1\mu F$  和应用线路(图 3 & 图 4)上建议的值为  $R5 = 820\Omega$ 、 $C1 = 1\mu F$ 。

### FBO

FBO 连接到电源系统，用于控制 TYPE-C 的 VBUS 电压。VBUS 默认值设置为 5V，FBO 通过电阻 R2 连接到 VBUS，通过电阻 R3 接地，R2 设置为 100k $\Omega$ 。R3 的计算公式如下：

$$R3 = \frac{R2}{\frac{VBUS}{V_{FBO}} - 1}$$

### USB Type-C / USB-PD 协议

JD6610 用于 USB Type-C 接口，支持 Source 角色。当连接接收设备时，JD6610 将在 CC 引脚上提供 3A 电流能力。支持 USB-PD 3.1 SPR，输出提供固定电压 5V/9V/12V 及提供 9V Prog 电压范围。由外接电阻选择 PDO 电压/电流。(请参阅第 2 页选择  $R_{PDO}$  和功率配置)。

### QC2.0/3.0/3+协议

JD6610 支持高通的 QC 2.0/3.0/3+ 充电协议，QC 2.0 模式输出电压提供 A 类规格 5V/9V/12V 的电压选择，QC 3.0 连续模式输出电压提供 A 类规格(3.6V 至 12V)，电压调整每步阶电压 200mV，QC 3.0+ 连续模式输出每步阶电压 20mV。

### AFC/FCP/SCP 协议

JD6610 支持 AFC 充电协议，输出提供 5V/9V 电压档位。也支持华为的 FCP 充电协议 输出提供 5V/9V/12V 电压档位和支持 SCP 充电协议，输出电压/电流提供 4.5V/5A 档位。

### OPTO/CV 功能

JD6610 内置 OPTO 引脚连接环路补偿电路，用于驱动光耦合器的初级侧，控制电源功率的调整。可取代传统电压环路 TL431 的控制。恒压 (CV) 调节透过电阻分压 R2/R3 比值，在 FBO 引脚上检测输出电压，并与 CV 运算放大器的参考电压进行恒定电压调节控制，输出电压将被调节到要求的电压。

### 栅极驱动器

JD6610 提供用于控制外部 P-MOSFET 的栅极驱动器。栅极驱动器不仅可以控制 P-MOSFET 平滑开启以避免容性负载条件下的 VBUS 下降，还可以在任何故障条件下提供快速关闭。P-MOSFET 的动态参数 Ciss 建议使用小于 8nF 以保证正常工作。

### Multi-Ports Control

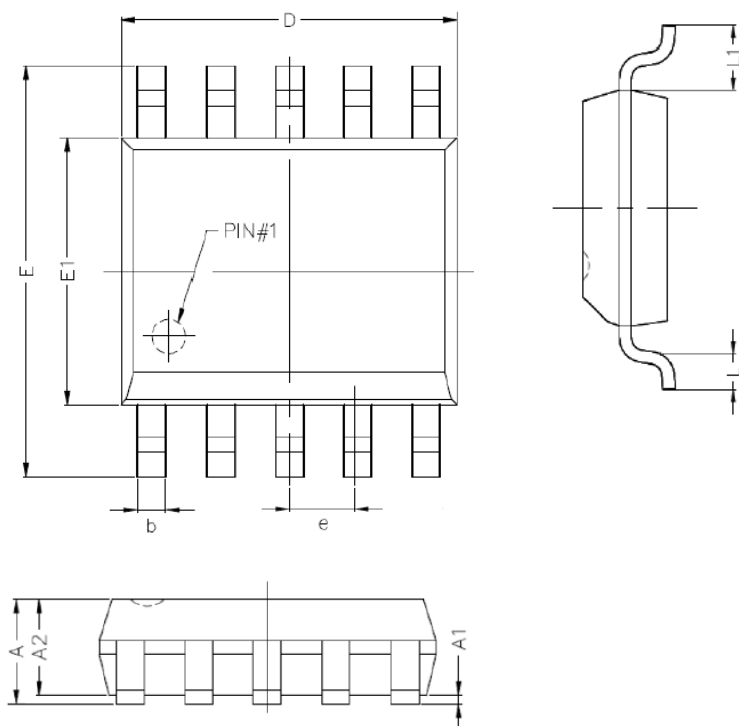
Multi-Ports Control (MPC) 用于单一电源提供多组 USB 输出，将每组芯片的 MPC 引脚并联后，接上一个 100k 电阻到 GND，检测电阻上的电压判断为单一 USB 接口输出或是多组 USB 输出，当检测为多组 USB 输出时会自动降低功率，以符合电源端的所提供输出功率。注 7: 多 USB 端口检测降功率的应用，需搭配 Blocking MOS 控制 USB 端口电压的输出。

### VDD 过电压保护

JD6610 检测 VDD 引脚上的电压实现过压保护功能。过压保护值为 6.5V(典型值)，当发生过压保护后，GATE 引脚会关闭 P-MOSFET 通道，然后进入待机状态。如果在待机状态检测电压回复，则会重新建立快充协议识别。

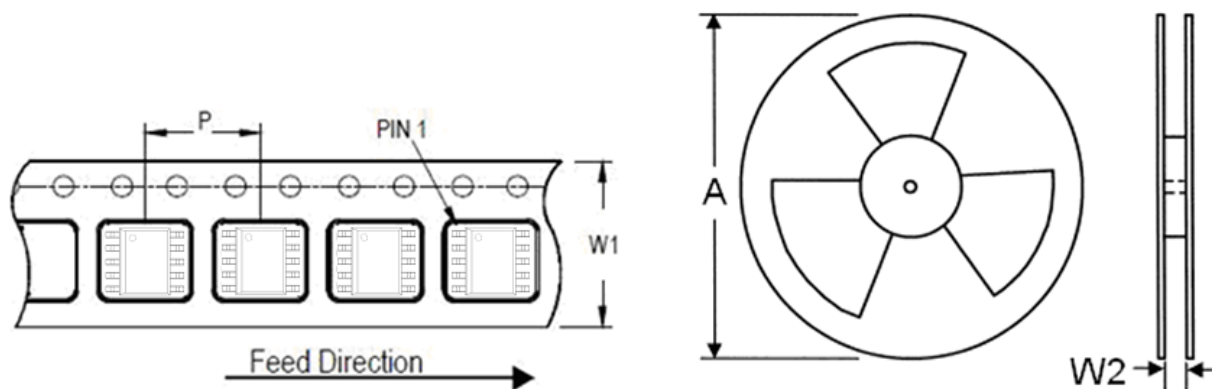
## 封装信息

SOP-10L Package (Unit: mm)



SYMBOLS UNIT	DIMENSION IN MILLIMETER	
	MIN	MAX
A	1.20	1.85
A1	0.00	0.25
A2	1.25	1.60
D	4.80	5.00
E	5.80	6.60
E1	3.80	4.00
e	0.90	1.10
b	0.30	0.50
L	0.40	0.90
L1	0.95	1.25

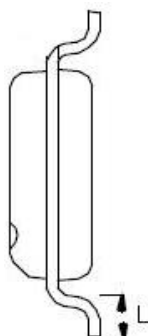
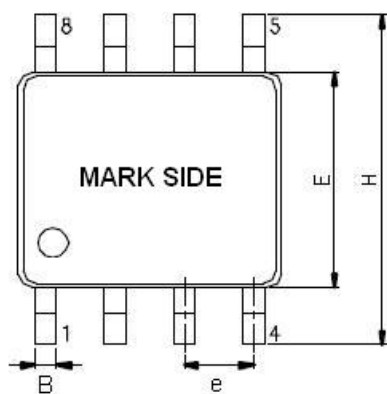
## 包材载体尺寸



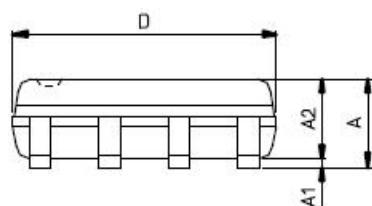
Tape Size (W1) mm	Pocket Pitch (P) mm	Reel Size (A)		Reel Width (W2) mm	Empty Cavity Length mm	Units per Reel
		in	mm			
12	8	13	330	12.4	400~1000	4,000

## 封装信息

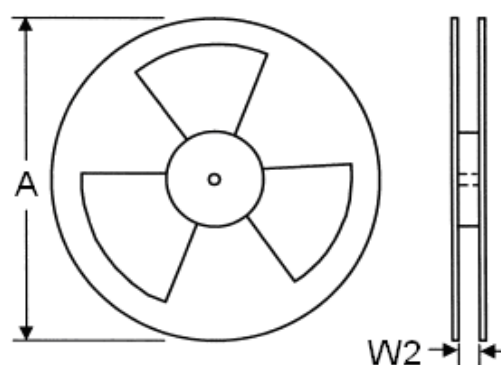
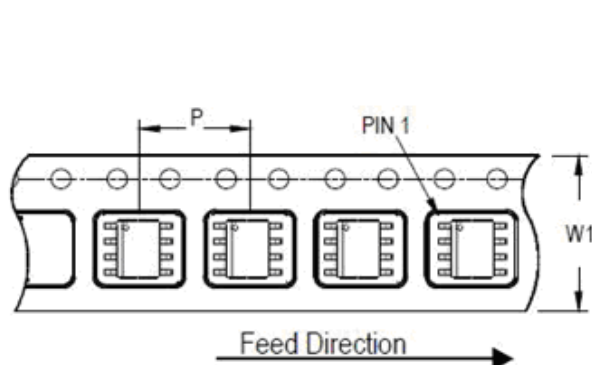
SOP-8L Package (Unit: mm)



SYMBOLS UNIT	DIMENSION IN MILLIMETER	
	MIN	MAX
A	1.30	1.75
A1	0.05	0.25
A2	1.25	1.50
B	0.31	0.51
D	4.80	5.00
E	3.80	4.00
e	1.20	1.34
H	5.80	6.20
L	0.40	1.27



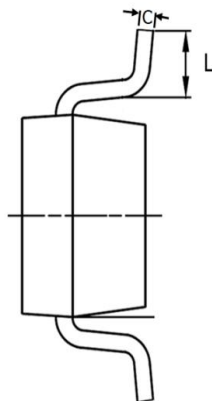
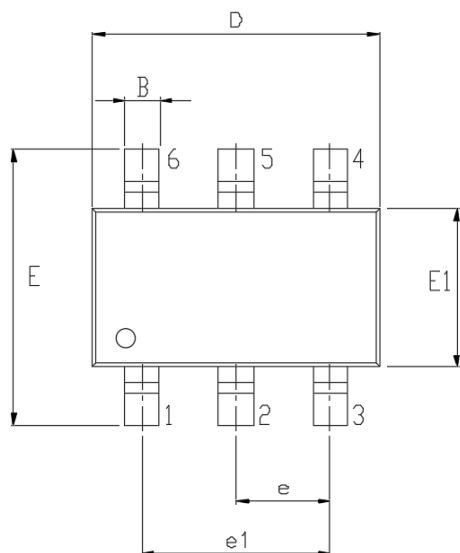
## 包材载体尺寸



Tape Size (W1) mm	Pocket Pitch (P) mm	Reel Size (A)		Reel Width (W2) mm	Empty Cavity Length mm	Units per Reel
		in	mm			
12	8	13	330	12.4	400~1000	2,500

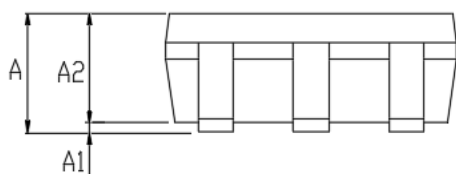
## 封装信息

SOT-23-6L Package (Unit: mm)

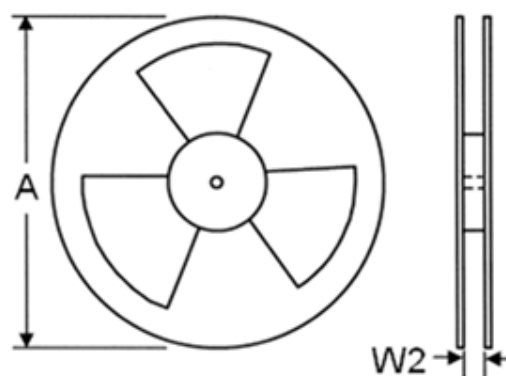
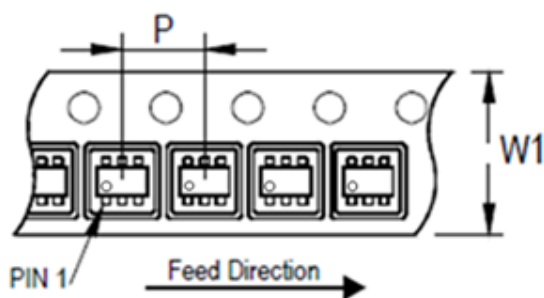


SYMBOLS UNIT	DIMENSION IN MILLIMETER	
	MIN	MAX
A	0.90	1.30
A1	0.00	0.15
A2	0.90	1.15
B	0.28	0.50
D	2.80	3.00
E	2.60	3.00
E1	1.50	1.70
e	0.90	1.00
e1	1.80	2.00
C	0.08	0.20
L	0.30	0.60

注: IC塑封本體尺寸,'D'與'E1' 不含注膠口/毛刺,注膠口/毛刺 spec<0.3mm



## 包材载体尺寸



Tape Size (W1) mm	Pocket Pitch (P) mm	Reel Size (A)		Reel Width (W2) mm	Empty Cavity Length mm	Units per Reel
		in	mm			
8	4	7	180	8.4	300~1000	3,000

### Life Support Policy

Jadard's products are not authorized for use as critical components in life support devices or other medical systems.

## 责任及版权申明

深圳天德钰科技股份有限公司有权根据所提供的产品和服务进行更正、修改、增强、改进或其它更改，客户在下订单前应获取最新的相关信息，并验证这些信息是否完整且是最新的。所有产品的销售都遵循在订单确认时所提供的销售条款与条件。

深圳天德钰对应用帮助或客户产品设计不承担任何义务。客户应对其使用深圳天德钰的产品和应用自行负责。为尽量减小与客户产品和应用相关的风险，客户应提供充分的设计与操作安全验证。

客户认可并同意，尽管任何应用相关信息或支持仍可能由深圳天德钰提供，但他们将独力负责满足与其产品及其应用中使用深圳天德钰产品相关的所有法律、法规和安全相关要求。客户声明并同意，他们具备制定与实施安全措施所需的全部专业技术和知识，可预见故障的危险后果、监测故障及其后果、降低有可能造成人身伤害的故障的发生机率并采取适当的补救措施。客户将全额赔偿因在此类关键应用中使用任何深圳天德钰产品而对深圳天德钰及其代理造成的任何损失。

对于深圳天德钰的产品手册或数据表，仅在没有对内容进行任何篡改且带有相关授权、条件、限制和声明的情况下才允许进行复制。深圳天德钰对此类篡改过的文件不承担任何责任或义务。复制第三方的信息可能需要服从额外的限制条件。

深圳天德钰会不定期更新本文档内容，产品实际参数可能因型号或者其他事项不同有所差异，本文档不作为任何明示或暗示的担保或授权。

在转售深圳天德钰产品时，如果对该产品参数的陈述与深圳天德钰标明的参数相比存在差异或虚假成分，则会失去相关深圳天德钰产品的所有明示或暗示授权，且这是不正当的、欺诈性商业行为。深圳天德钰对任何此类虚假陈述均不承担任何责任或义务。