

## ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

### 产品特性

高共模瞬变抗扰度: 100 kV/ $\mu$ s  
对辐射和传导噪声的高抗干扰能力  
低传播延迟

13 ns(最大值, 5 V工作电压)

15 ns(最大值, 1.8 V工作电压)

最大保证数据速率: 150 Mbps

安全和法规认证(申请中)

UL认证

依据UL 1577, 1分钟3000 V rms/3750 V rms

CSA元件验收通知5A

VDE合格证书

DIN V VDE V 0884-10 (VDE V 0884-10):2006-12

$V_{IORM} = 849$  V峰值

CQC认证, 符合GB4943.1-2011

向后兼容性

ADuM140E1/ADuM141E1/ADuM142E1 引脚兼容ADuM1400/  
ADuM1401/ADuM1402

低动态功耗

1.8 V至5 V电平转换

工作温度最高可达: 125°C

故障安全高或低选项

符合RoHS标准的16引脚SOIC封装

### 应用

通用多通道隔离

串行外设接口(SPI)/数据转换器隔离

工业现场总线隔离

### 概述

ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E<sup>1</sup>是采用ADI公司iCoupler®技术的四通道数字隔离器。这些隔离器件将高速、互补金属氧化物半导体(CMOS)与单芯片空芯变压器技术融为一体, 具有优于光耦合器件和其它集成式耦合器等替代器件的出色性能特征。这些器件的最大传播延迟为13 ns, 在5 V下脉冲宽度失真小于3 ns。具有严格的3.0 ns(最大值)通道匹配。

ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E数据通道属于独立式通道, 提供多种配置选择, 可承受3.0 kV rms或3.75 kV rms的额定电压(参见“订购指南”)。这些器件均可采用1.8 V至5 V电源电压工作, 与低压

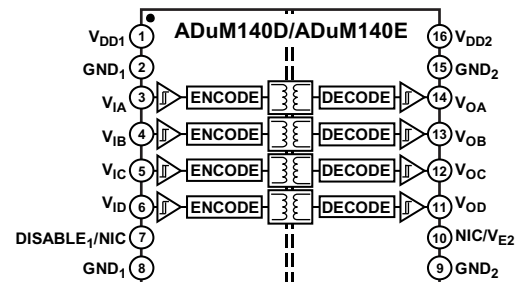
Rev. C

Document Feedback

Information furnished by Analog Devices is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by Analog Devices for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties that may result from its use. Specifications subject to change without notice. No license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of Analog Devices. Trademarks and registered trademarks are the property of their respective owners.

ADI中文版数据手册是英文版数据手册的译文, 敬请谅解翻译中可能存在的语言组织或翻译错误, ADI不对翻译中存在的差异或由此产生的错误负责。如需确认任何词语的准确性, 请参考ADI提供的最新英文版数据手册。

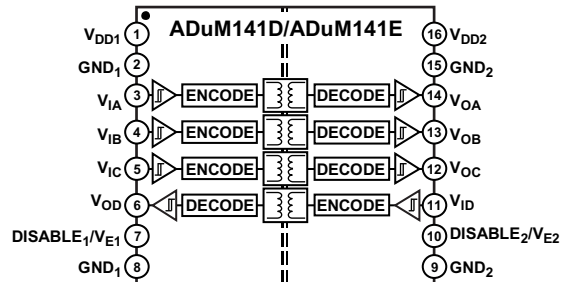
### 功能框图



NOTES

1. NIC = NO INTERNAL CONNECTION. LEAVE THIS PIN FLOATING.
2. PIN 7 IS DISABLE<sub>1</sub> AND PIN 10 IS NIC FOR THE ADuM140D, AND PIN 7 IS NIC AND PIN 10 IS V<sub>E2</sub> FOR THE ADuM140E.

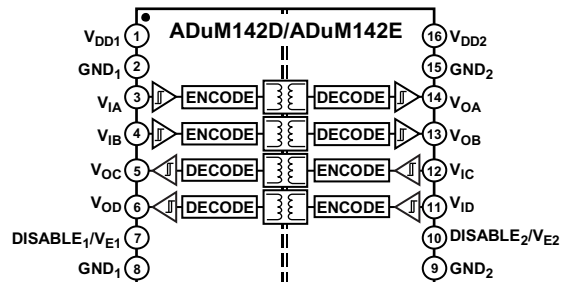
图1. ADuM140D/ADuM140E功能框图



NOTES

1. PIN 7 IS DISABLE<sub>1</sub> AND PIN 10 IS DISABLE<sub>2</sub> FOR THE ADuM141D, AND PIN 7 IS V<sub>E1</sub> AND PIN 10 IS V<sub>E2</sub> FOR THE ADuM141E.

图2. ADuM141D/ADuM141E功能框图



NOTES

1. PIN 7 IS DISABLE<sub>1</sub> AND PIN 10 IS DISABLE<sub>2</sub> FOR THE ADuM142D, AND PIN 7 IS V<sub>E1</sub> AND PIN 10 IS V<sub>E2</sub> FOR THE ADuM142E.

图3. ADuM142D/ADuM142E功能框图

系统兼容, 并且能够跨越隔离栅实现电平转换功能。

与其它光耦合器不同, 可确保不存在输入逻辑转换时的直流正确性。它们提供两种不同的故障安全选项, 输入电源未用或输入禁用时, 输出转换到预定状态。ADuM140E1/ADuM141E1/ADuM142E1与ADuM1400/ADuM1401/ADuM1402引脚兼容。

<sup>1</sup> 受美国专利5,952,849号、6,873,065号、6,903,578号和7,075,329号保护。其他专利正在申请中。

One Technology Way, P.O. Box 9106, Norwood, MA 02062-9106, U.S.A.  
Tel: 781.329.4700 ©2015–2016 Analog Devices, Inc. All rights reserved.  
Technical Support [www.analog.com](http://www.analog.com)

## 目录

产品特性 .....	1	建议工作条件 .....	14
应用 .....	1	绝对最大额定值 .....	15
概述 .....	1	ESD警告 .....	15
功能框图 .....	1	真值表 .....	16
修订历史 .....	2	引脚配置和功能描述 .....	17
技术规格 .....	3	典型性能参数 .....	20
电气特性—5 V工作电压 .....	3	应用信息 .....	22
电气特性—3.3 V工作电压 .....	5	概述 .....	22
电气特性—2.5 V工作电压 .....	7	印刷电路板(PCB)布局 .....	22
电气特性—1.8 V工作电压 .....	9	传播延迟相关参数 .....	23
隔离和安全相关特性 .....	11	抖动测量 .....	23
封装特性 .....	11	隔离寿命 .....	23
法规信息 .....	12	外形尺寸 .....	25
DIN V VDE V 0884-10 (VDE V 0884-10)隔离特性 .....	13	订购指南 .....	26
		汽车应用产品 .....	27

## 修订历史

### 2016年4月—修订版B至修订版C

更改“产品特性”部分 .....	1
更改“订购指南” .....	26
增加汽车应用级产品部分 .....	27

### 2015年11月—修订版A至修订版B

增加16引脚窄体SOIC封装 .....	通篇
更改标题、“产品特性”部分和“概述”部分 .....	1
更改表1 .....	3
更改表3 .....	5
更改表5 .....	7
更改表7 .....	9
增加表9；重新排序 .....	11
更改表10和表11 .....	11
更改“法规信息”部分 .....	12
更改表12 .....	12
增加表13 .....	12
更改表14 .....	13
增加表15和图4；重新排序 .....	14
更改图5的标题 .....	14
更改表17的尾注3和表19标题 .....	15
增加表18 .....	15
更改“表面跟踪”部分 .....	23
更改“计算和参数使用示例”部分 .....	24
更新“外形尺寸”部分 .....	25
更改“订购指南”部分 .....	26

### 2015年9月—修订版0至修订版A

增加ADuM141D/ADuM141E .....	通篇
增加ADuM142D/ADuM142E .....	通篇
更改“产品特性”部分和图1 .....	1
删除图2；重新排序 .....	1
增加图2和图3；重新排序 .....	1
更改表1 .....	3
更改表2 .....	4
更改表3 .....	5
更改表4 .....	6
更改表5 .....	7
更改表6 .....	8
更改表7 .....	9
更改表8 .....	10
更改表11 .....	11
更改表12 .....	12
更改表15 .....	13
更改表17 .....	14
增加图7、图8和表19；重新排序 .....	16
增加图9、图10和表20 .....	16
增加图13和图16 .....	18
更改图17和图18 .....	19
更改“概述”部分和图19 .....	20
更新“外形尺寸”部分 .....	23
更改“订购指南”部分 .....	23

### 2015年4月—修订版0：初始版

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

## 技术规格

### 电气特性—5 V工作电压

除非另有说明，所有典型规格的测量条件为 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 且 $V_{DD1} = V_{DD2} = 5\text{ V}$ ，最小/最大规格适用于整个推荐工作范围，即 $4.5\text{ V} \leq V_{DD1} \leq 5.5\text{ V}$ 、 $4.5\text{ V} \leq V_{DD2} \leq 5.5\text{ V}$ 和 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ 。除非另有说明，开关规格的测试条件为 $C_L = 15\text{ pF}$ 和CMOS信号电平。电源电流用50%占空比信号测定。

表1.

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/注释
<b>开关规格</b>						
脉冲宽度	PW	6.6			ns	在脉宽失真(PWD)限值内
数据速率 <sup>1</sup>		150			Mbps	在PWD限值内
传播延迟	$t_{PHL}, t_{PLH}$	4.8	7.2	13	ns	50%输入至50%输出
脉冲宽度失真	PWD		0.5	3	ns	$ t_{PLH} - t_{PHL} $
温度变化率			1.5		ps/°C	
传播延迟偏斜	$t_{PSK}$			6.1	ns	相同温度、电压和负载下的任意两个单元之间
<b>通道匹配</b>						
同向	$t_{PSKCD}$		0.5	3.0	ns	
反向	$t_{PSKOD}$		0.5	3.0	ns	
抖动			490		ps p-p	参见“抖动测量”部分
			70		ps rms	参见“抖动测量”部分
<b>直流规格</b>						
输入阈值电压						
逻辑高电平	$V_{IH}$	$0.7 \times V_{DDx}$			V	
逻辑低电平	$V_{IL}$			$0.3 \times V_{DDx}$	V	
输出电压						
逻辑高电平	$V_{OH}$	$V_{DDx} - 0.1$	$V_{DDx}$		V	$I_{Ox}^2 = -20\ \mu\text{A}, V_{Ix} = V_{IxH}^3$
		$V_{DDx} - 0.4$	$V_{DDx} - 0.2$		V	$I_{Ox}^2 = -4\ \text{mA}, V_{Ix} = V_{IxH}^3$
逻辑低电平	$V_{OL}$		0.0	0.1	V	$I_{Ox}^2 = 20\ \mu\text{A}, V_{Ix} = V_{IxL}^4$
			0.2	0.4	V	$I_{Ox}^2 = 4\ \text{mA}, V_{Ix} = V_{IxL}^4$
每个通道的输入电流	$I_I$	-10	+0.01	+10	$\mu\text{A}$	$0\text{ V} \leq V_{Ix} \leq V_{DDx}$
$V_{E2}$ 使能输入上拉电流	$I_{PU}$	-10	-3		$\mu\text{A}$	$V_{E2} = 0\text{ V}$
DISABLE <sub>1</sub> 输入下拉电流	$I_{PD}$		9	15	$\mu\text{A}$	$\text{DISABLE}_1 = V_{DDx}$
每通道三态输出电流	$I_{OZ}$	-10	+0.01	+10	$\mu\text{A}$	$0\text{ V} \leq V_{Ox} \leq V_{DDx}$
静态电源电流						
ADuM140D/ADuM140E	$I_{DD1(Q)}$		1.2	2.2	mA	$V_I^5 = 0\ (E0, D0), 1\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		2.0	2.72	mA	$V_I^5 = 0\ (E0, D0), 1\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD1(Q)}$		12.0	20.0	mA	$V_I^5 = 1\ (E0, D0), 0\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		2.0	2.92	mA	$V_I^5 = 1\ (E0, D0), 0\ (E1, D1)^6$
ADuM141D/ADuM141E	$I_{DD1(Q)}$		1.6	2.46	mA	$V_I^5 = 0\ (E0, D0), 1\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		1.9	2.62	mA	$V_I^5 = 0\ (E0, D0), 1\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD1(Q)}$		10.0	17.0	mA	$V_I^5 = 1\ (E0, D0), 0\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		6.0	10.0	mA	$V_I^5 = 1\ (E0, D0), 0\ (E1, D1)^6$
ADuM142D/ADuM142E	$I_{DD1(Q)}$		1.6	2.46	mA	$V_I^5 = 0\ (E0, D0), 1\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		1.6	2.46	mA	$V_I^5 = 0\ (E0, D0), 1\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD1(Q)}$		7.2	11.5	mA	$V_I^5 = 1\ (E0, D0), 0\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		8.4	11.5	mA	$V_I^5 = 1\ (E0, D0), 0\ (E1, D1)^6$
动态电源电流						
动态输入	$I_{DDI(D)}$		0.01		mA/Mbps	输入切换, 50%占空比
动态输出	$I_{DDO(D)}$		0.02		mA/Mbps	输入切换, 50%占空比

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/注释
欠压闭锁	UVLO					
正 $V_{DDx}$ 阈值	$V_{DDxUV+}$		1.6		V	
负 $V_{DDx}$ 阈值	$V_{DDxUV-}$		1.5		V	
$V_{DDx}$ 迟滞	$V_{DDxUVH}$		0.1		V	
交流规格						
输出上升/下降时间	$t_r/t_f$		2.5		ns	10%至90%
共模瞬变抗扰度 <sup>7</sup>	$ CM_H $	75	100		kV/ $\mu$ s	$V_{Ix} = V_{DDx}$ , $V_{CM} = 1000$ V, 瞬变幅度 = 800 V
	$ CM_L $	75	100		kV/ $\mu$ s	$V_{Ix} = 0$ V, $V_{CM} = 1000$ V, 瞬变幅度 = 800 V

<sup>1</sup> 150 Mbps是能够保证的最高数据速率，不过可以实现更高的数据速率。

<sup>2</sup>  $I_{Ox}$ 是通道x输出电流，其中x = A、B、C或D。

<sup>3</sup>  $V_{Ith}$ 是输入侧逻辑高电平。

<sup>4</sup>  $V_{Ilt}$ 是输入侧逻辑低电平。

<sup>5</sup>  $V_I$ 是电压输入。

<sup>6</sup> E0是ADuM140E0/ADuM141E0/ADuM142E0型号，D0是ADuM140D0/ADuM141D0/ADuM142D0型号，E1是ADuM140E1/ADuM141E1/ADuM142E1型号，D1是ADuM140D1/ADuM141D1/ADuM142D1型号。参见“订购指南”部分。

<sup>7</sup>  $|CM_H|$ 是在维持电压输出( $V_O$ ) > 0.8  $V_{DDx}$ 时能保持的最大共模电压压摆率。 $|CM_L|$ 是在维持 $V_O > 0.8$  V时能保持的最大共模电压压摆率。共模电压压摆率适用于共模电压的上升沿和下降沿。

**表2. 总电源电流与数据吞吐速率的关系**

参数	符号	1 Mbps			25 Mbps			100 Mbps			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
电源电流											
ADuM140D/ADuM140E											
第1侧电源电流	$I_{DD1}$	6.8	10		7.8	12		11.8	17.4		mA
第2侧电源电流	$I_{DD2}$	2.1	3.7		3.9	5.7		9.2	13		mA
ADuM141D/ADuM141E											
第1侧电源电流	$I_{DD1}$	5.8	10.3		7.0	10.9		11.4	15.9		mA
第2侧电源电流	$I_{DD2}$	4.0	6.85		5.5	8.5		10.3	14.0		mA
ADuM142D/ADuM142E											
第1侧电源电流	$I_{DD1}$	4.3	7.7		6.0	9.3		10.3	14.2		mA
第2侧电源电流	$I_{DD2}$	5.3	8.7		6.7	10.1		11.0	14.9		mA

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

## 电气特性—3.3 V工作电压

除非另有说明，所有典型规格的测量条件为 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 且 $V_{DD1} = V_{DD2} = 3.3\text{ V}$ ，最小/最大规格适用于整个推荐工作范围，即 $3.0\text{ V} \leq V_{DD1} \leq 3.6\text{ V}$ 、 $3.0\text{ V} \leq V_{DD2} \leq 3.6\text{ V}$ 和 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ 。除非另有说明，开关规格的测试条件为 $C_L = 15\text{ pF}$ 和CMOS信号电平。电源电流用50%占空比信号测定。

**表3.**

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/注释
<b>开关规格</b>						
脉冲宽度	PW	6.6			ns	在PWD限值内
数据速率 <sup>1</sup>		150			Mbps	在PWD限值内
传播延迟	$t_{PHL}, t_{PLH}$	4.8	6.8	14	ns	50%输入至50%输出
脉冲宽度失真	PWD		0.7	3	ns	$ t_{PLH} - t_{PHL} $
温度变化率			1.5		ps/°C	
传播延迟偏斜	$t_{PSK}$			7.5	ns	相同温度、电压和负载下的任意两个单元之间
<b>通道匹配</b>						
同向	$t_{PSKCD}$		0.7	3.0	ns	
反向	$t_{PSKOD}$		0.7	3.0	ns	
抖动			580		ps p-p	参见“抖动测量”部分
			120		ps rms	参见“抖动测量”部分
<b>直流规格</b>						
输入阈值电压						
逻辑高电平	$V_{IH}$	$0.7 \times V_{DDx}$			V	
逻辑低电平	$V_{IL}$			$0.3 \times V_{DDx}$	V	
输出电压						
逻辑高电平	$V_{OH}$	$V_{DDx} - 0.1$	$V_{DDx}$		V	$I_{Ox}^2 = -20\ \mu\text{A}, V_{Ix} = V_{IxH}^3$
		$V_{DDx} - 0.4$	$V_{DDx} - 0.2$		V	$I_{Ox}^2 = -2\ \text{mA}, V_{Ix} = V_{IxH}^3$
逻辑低电平	$V_{OL}$		0.0	0.1	V	$I_{Ox}^2 = 20\ \mu\text{A}, V_{Ix} = V_{IxL}^4$
			0.2	0.4	V	$I_{Ox}^2 = 2\ \text{mA}, V_{Ix} = V_{IxL}^4$
每个通道的输入电流	$I_i$	-10	+0.01	+10	$\mu\text{A}$	$0\text{ V} \leq V_{Ix} \leq V_{DDx}$
$V_{E2}$ 使能输入上拉电流	$I_{PU}$	-10	-3		$\mu\text{A}$	$V_{E2} = 0\text{ V}$
DISABLE <sub>1</sub> 输入下拉电流	$I_{PD}$		9	15	$\mu\text{A}$	$\text{DISABLE}_1 = V_{DDx}$
每通道三态输出电流	$I_{OZ}$	-10	+0.01	+10	$\mu\text{A}$	$0\text{ V} \leq V_{Ox} \leq V_{DDx}$
静态电源电流						
ADuM140D/ADuM140E	$I_{DD1(Q)}$		1.2	2.12	mA	$V_i^5 = 0\ (E0, D0), 1\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		2.0	2.68	mA	$V_i^5 = 0\ (E0, D0), 1\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD1(Q)}$		12.0	19.6	mA	$V_i^5 = 1\ (E0, D0), 0\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		2.0	2.8	mA	$V_i^5 = 1\ (E0, D0), 0\ (E1, D1)^6$
ADuM141D/ADuM141E	$I_{DD1(Q)}$		1.5	2.36	mA	$V_i^5 = 0\ (E0, D0), 1\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		1.8	2.52	mA	$V_i^5 = 0\ (E0, D0), 1\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD1(Q)}$		9.8	16.7	mA	$V_i^5 = 1\ (E0, D0), 0\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		5.7	9.7	mA	$V_i^5 = 1\ (E0, D0), 0\ (E1, D1)^6$
ADuM142D/ADuM142E	$I_{DD1(Q)}$		1.6	2.4	mA	$V_i^5 = 0\ (E0, D0), 1\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		1.6	2.4	mA	$V_i^5 = 0\ (E0, D0), 1\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD1(Q)}$		7.2	11.2	mA	$V_i^5 = 1\ (E0, D0), 0\ (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		8.4	11.2	mA	$V_i^5 = 1\ (E0, D0), 0\ (E1, D1)^6$

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/注释
动态电源电流						
动态输入	$I_{DDI(D)}$		0.01		mA/Mbps	输入切换, 50%占空比
动态输出	$I_{DDO(D)}$		0.01		mA/Mbps	输入切换, 50%占空比
欠压闭锁	UVLO					
正 $V_{DDx}$ 阈值	$V_{DDxUV+}$		1.6		V	
负 $V_{DDx}$ 阈值	$V_{DDxUV-}$		1.5		V	
$V_{DDx}$ 迟滞	$V_{DDxUVH}$		0.1		V	
交流规格						
输出上升/下降时间	$t_r/t_f$		2.5		ns	10%至90%
共模瞬变抗扰度 <sup>7</sup>	$ CM_H $	75	100		kV/ $\mu$ s	$V_{ix} = V_{DDx}$ , $V_{CM} = 1000$ V, 瞬变幅度 = 800 V
	$ CM_L $	75	100		kV/ $\mu$ s	$V_{ix} = 0$ V, $V_{CM} = 1000$ V, 瞬变幅度 = 800 V

<sup>1</sup> 150 Mbps是能够保证的最高数据速率, 不过可以实现更高的数据速率。

<sup>2</sup>  $I_{Ox}$ 是通道x输出电流, 其中x = A、B、C或D。

<sup>3</sup>  $V_{iH}$ 是输入侧逻辑高电平。

<sup>4</sup>  $V_{iL}$ 是输入侧逻辑低电平。

<sup>5</sup>  $V_i$ 是电压输入。

<sup>6</sup> E0是ADuM140E0/ADuM141E0/ADuM142E0型号, D0是ADuM140D0/ADuM141D0/ADuM142D0型号, E1是ADuM140E1/ADuM141E1/ADuM142E1型号, D1是ADuM140D1/ADuM141D1/ADuM142D1型号。参见“订购指南”部分。

<sup>7</sup>  $|CM_H|$ 是在维持电压输出( $V_o$ ) > 0.8  $V_{DDx}$ 时能保持的最大共模电压压摆率。 $|CM_L|$ 是在维持 $V_o$  > 0.8 V时能保持的最大共模电压压摆率。共模电压压摆率适用于共模电压的上升沿和下降沿。

**表4. 总电源电流与数据吞吐速率的关系**

参数	符号	1 Mbps			25 Mbps			100 Mbps			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
电源电流											
ADuM140D/ADuM140E											
第1侧电源电流	$I_{DD1}$		6.6	9.8		7.4	11.2		10.7	15.9	mA
第2侧电源电流	$I_{DD2}$		2.0	3.7		3.5	5.5		8.2	11.6	mA
ADuM141D/ADuM141E											
第1侧电源电流	$I_{DD1}$		5.65	10.1		6.65	10.5		10.4	14.9	mA
第2侧电源电流	$I_{DD2}$		3.9	6.65		5.2	8.0		9.4	12.8	mA
ADuM142D/ADuM142E											
第1侧电源电流	$I_{DD1}$		4.3	7.7		5.6	9.0		9.1	13	mA
第2侧电源电流	$I_{DD2}$		5.0	8.4		6.2	9.6		9.8	13.7	mA

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

## 电气特性—2.5 V工作电压

除非另有说明，所有典型规格的测量条件为 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 且 $V_{DD1} = V_{DD2} = 2.5\text{ V}$ ，最小/最大规格适用于整个推荐工作范围，即 $2.25\text{ V} \leq V_{DD1} \leq 2.75\text{ V}$ 、 $2.25\text{ V} \leq V_{DD2} \leq 2.75\text{ V}$ 和 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ 。除非另有说明，开关规格的测试条件为 $C_L = 15\text{ pF}$ 和CMOS信号电平。电源电流用50%占空比信号测定。

表5.

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/注释
<b>开关规格</b>						
脉冲宽度	PW	6.6			ns	在PWD限值内
数据速率 <sup>1</sup>		150			Mbps	在PWD限值内
传播延迟	$t_{PHL}, t_{PLH}$	5.0	7.0	14	ns	50%输入至50%输出
脉冲宽度失真	PWD		0.7	3	ns	$ t_{PLH} - t_{PHL} $
温度变化率			1.5		ps/°C	
传播延迟偏斜	$t_{PSK}$			6.8	ns	相同温度、电压和负载下的任意两个单元之间
<b>通道匹配</b>						
同向	$t_{PSKCD}$		0.7	3.0	ns	
反向	$t_{PSKOD}$		0.7	3.0	ns	
抖动			800		ps p-p	参见“抖动测量”部分
			190		ps rms	参见“抖动测量”部分
<b>直流规格</b>						
输入阈值电压						
逻辑高电平	$V_{IH}$	$0.7 \times V_{DDx}$			V	
逻辑低电平	$V_{IL}$			$0.3 \times V_{DDx}$	V	
输出电压						
逻辑高电平	$V_{OH}$	$V_{DDx} - 0.1$	$V_{DDx}$		V	$I_{Ox}^2 = -20\ \mu\text{A}, V_{Ix} = V_{IxH}^3$
		$V_{DDx} - 0.4$	$V_{DDx} - 0.2$		V	$I_{Ox}^2 = -2\ \text{mA}, V_{Ix} = V_{IxH}^3$
逻辑低电平	$V_{OL}$		0.0	0.1	V	$I_{Ox}^2 = 20\ \mu\text{A}, V_{Ix} = V_{IxL}^4$
			0.2	0.4	V	$I_{Ox}^2 = 2\ \text{mA}, V_{Ix} = V_{IxL}^4$
每个通道的输入电流	$I_I$	-10	+0.01	+10	$\mu\text{A}$	$0\text{ V} \leq V_{Ix} \leq V_{DDx}$
$V_{E2}$ 使能输入上拉电流	$I_{PU}$	-10	-3		$\mu\text{A}$	$V_{E2} = 0\text{ V}$
DISABLE <sub>1</sub> 输入下拉电流	$I_{PD}$		9	15	$\mu\text{A}$	$\text{DISABLE}_1 = V_{DDx}$
每通道三态输出电流	$I_{OZ}$	-10	+0.01	+10	$\mu\text{A}$	$0\text{ V} \leq V_{Ox} \leq V_{DDx}$
静态电源电流						
<b>ADuM140D/ADuM140E</b>						
	$I_{DD1(Q)}$		1.2	2.0	mA	$V_I^5 = 0 (E0, D0), 1 (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		2.0	2.64	mA	$V_I^5 = 0 (E0, D0), 1 (E1, D1)^6$
	$I_{DD1(Q)}$		1.2	19.6	mA	$V_I^5 = 1 (E0, D0), 0 (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		2.0	2.76	mA	$V_I^5 = 1 (E0, D0), 0 (E1, D1)^6$
<b>ADuM141D/ADuM141E</b>						
	$I_{DD1(Q)}$		1.46	2.32	mA	$V_I^5 = 0 (E0, D0), 1 (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		1.75	2.47	mA	$V_I^5 = 0 (E0, D0), 1 (E1, D1)^6$
	$I_{DD1(Q)}$		9.7	16.6	mA	$V_I^5 = 1 (E0, D0), 0 (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		5.67	9.67	mA	$V_I^5 = 1 (E0, D0), 0 (E1, D1)^6$
<b>ADuM142D/ADuM142E</b>						
	$I_{DD1(Q)}$		1.6	2.32	mA	$V_I^5 = 0 (E0, D0), 1 (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		1.6	2.32	mA	$V_I^5 = 0 (E0, D0), 1 (E1, D1)^6$
	$I_{DD1(Q)}$		7.2	11.2	mA	$V_I^5 = 1 (E0, D0), 0 (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		8.4	11.2	mA	$V_I^5 = 1 (E0, D0), 0 (E1, D1)^6$
<b>动态电源电流</b>						
动态输入	$I_{DD1(D)}$		0.01		mA/Mbps	输入切换, 50%占空比
动态输出	$I_{DD0(D)}$		0.01		mA/Mbps	输入切换, 50%占空比

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/注释
欠压闭锁						
正 $V_{DDx}$ 阈值	$V_{DDxUV+}$		1.6		V	
负 $V_{DDx}$ 阈值	$V_{DDxUV-}$		1.5		V	
$V_{DDx}$ 迟滞	$V_{DDxUVH}$		0.1		V	
交流规格						
输出上升/下降时间	$t_R/t_F$		2.5		ns	10%至90%
共模瞬变抗扰度 <sup>7</sup>	$ CM_H $	75	100		kV/ $\mu$ s	$V_{Ix} = V_{DDx}$ , $V_{CM} = 1000$ V, 瞬变幅度 = 800 V
	$ CM_L $	75	100		kV/ $\mu$ s	$V_{Ix} = 0$ V, $V_{CM} = 1000$ V, 瞬变幅度 = 800 V

<sup>1</sup> 150 Mbps是能够保证的最高数据速率，不过可以实现更高的数据速率。

<sup>2</sup>  $I_{Ox}$ 是通道x输出电流，其中x = A、B、C或D。

<sup>3</sup>  $V_{Ith}$ 是输入侧逻辑高电平。

<sup>4</sup>  $V_{Ilt}$ 是输入侧逻辑低电平。

<sup>5</sup>  $V_I$ 是电压输入。

<sup>6</sup> E0是ADuM140E0/ADuM141E0/ADuM142E0型号，D0是ADuM140D0/ADuM141D0/ADuM142D0型号，E1是ADuM140E1/ADuM141E1/ADuM142E1型号，D1是ADuM140D1/ADuM141D1/ADuM142D1型号。参见“订购指南”部分。

<sup>7</sup>  $|CM_H|$ 是在维持电压输出( $V_O$ ) > 0.8 $V_{DDx}$ 时能保持的最大共模电压压摆率。 $|CM_L|$ 是在维持 $V_O$  > 0.8V时能保持的最大共模电压压摆率。共模电压压摆率适用于共模电压的上升沿和下降沿。

**表6. 总电源电流与数据吞吐速率的关系**

参数	符号	1 Mbps			25 Mbps			100 Mbps			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
电源电流											
ADuM140D/ADuM140E											
第1侧电源电流	$I_{DD1}$	6.5	9.8		7.3	11.1		10.4	15.5		mA
第2侧电源电流	$I_{DD2}$	2.0	3.6		3.3	5.2		7.3	10.2		mA
ADuM141D/ADuM141E											
第1侧电源电流	$I_{DD1}$	5.6	10.0		6.4	10.4		9.7	14.5		mA
第2侧电源电流	$I_{DD2}$	3.8	6.55		4.8	7.7		8.3	11.5		mA
ADuM142D/ADuM142E											
第1侧电源电流	$I_{DD1}$	4.3	7.7		5.4	8.8		8.8	12.7		mA
第2侧电源电流	$I_{DD2}$	5.0	8.4		6.1	9.5		9.5	13.4		mA



# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

## 电气特性—1.8 V工作电压

除非另有说明，所有典型规格的测量条件为 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 且 $V_{DD1} = V_{DD2} = 1.8\text{ V}$ ，最小/最大规格适用于整个推荐工作范围，即 $1.7\text{ V} \leq V_{DD1} \leq 1.9\text{ V}$ 、 $1.7\text{ V} \leq V_{DD2} \leq 1.9\text{ V}$ 和 $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$ 。除非另有说明，开关规格的测试条件为 $C_L = 15\text{ pF}$ 和CMOS信号电平。电源电流用50%占空比信号测定。

表7.

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/注释
<b>开关规格</b>						
脉冲宽度	PW	6.6			ns	在PWD限值内
数据速率 <sup>1</sup>		150			Mbps	在PWD限值内
传播延迟	$t_{PHL}, t_{PLH}$	5.8	8.7	15	ns	50%输入至50%输出
脉冲宽度失真	PWD		0.7	3	ns	$ t_{PLH} - t_{PHL} $
温度变化率			1.5		ps/°C	
传播延迟偏斜	$t_{PSK}$			7.0	ns	相同温度、电压和负载下的任意两个单元之间
<b>通道匹配</b>						
同向	$t_{PSKCD}$		0.7	3.0	ns	
反向	$t_{PSKOD}$		0.7	3.0	ns	
抖动			470		ps p-p	参见“抖动测量”部分
			70		ps rms	参见“抖动测量”部分
<b>直流规格</b>						
输入阈值电压						
逻辑高电平	$V_{IH}$	$0.7 \times V_{DDx}$			V	
逻辑低电平	$V_{IL}$			$0.3 \times V_{DDx}$	V	
输出电压						
逻辑高电平	$V_{OH}$	$V_{DDx} - 0.1$	$V_{DDx}$		V	$I_{Ox}^2 = -20\ \mu\text{A}, V_{Ix} = V_{IxH}^3$
		$V_{DDx} - 0.4$	$V_{DDx} - 0.2$		V	$I_{Ox}^2 = -2\ \text{mA}, V_{Ix} = V_{IxH}^3$
逻辑低电平	$V_{OL}$		0.0	0.1	V	$I_{Ox}^2 = 20\ \mu\text{A}, V_{Ix} = V_{IxL}^4$
			0.2	0.4	V	$I_{Ox}^2 = 2\ \text{mA}, V_{Ix} = V_{IxL}^4$
每个通道的输入电流	$I_i$	-10	+0.01	+10	$\mu\text{A}$	$0\text{ V} \leq V_{Ix} \leq V_{DDx}$
$V_{E2}$ 使能输入上拉电流	$I_{PU}$	-10	-3		$\mu\text{A}$	$V_{E2} = 0\text{ V}$
DISABLE <sub>1</sub> 输入下拉电流	$I_{PD}$		9	15	$\mu\text{A}$	$\text{DISABLE}_1 = V_{DDx}$
每通道三态输出电流	$I_{OZ}$	-10	+0.01	+10	$\mu\text{A}$	$0\text{ V} \leq V_{Ox} \leq V_{DDx}$
静态电源电流						
<b>ADuM140D/ADuM140E</b>						
	$I_{DD1(Q)}$		1.2	1.92	mA	$V_I^5 = 0 (E0, D0), 1 (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		2.0	2.64	mA	$V_I^5 = 0 (E0, D0), 1 (E1, D1)^6$
	$I_{DD1(Q)}$		12.0	19.6	mA	$V_I^5 = 1 (E0, D0), 0 (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		2.0	2.76	mA	$V_I^5 = 1 (E0, D0), 0 (E1, D1)^6$
<b>ADuM141D/ADuM141E</b>						
	$I_{DD1(Q)}$		1.4	2.28	mA	$V_I^5 = 0 (E0, D0), 1 (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		1.73	2.45	mA	$V_I^5 = 0 (E0, D0), 1 (E1, D1)^6$
	$I_{DD1(Q)}$		9.6	16.5	mA	$V_I^5 = 1 (E0, D0), 0 (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		5.6	9.6	mA	$V_I^5 = 1 (E0, D0), 0 (E1, D1)^6$
<b>ADuM142D/ADuM142E</b>						
	$I_{DD1(Q)}$		1.6	2.28	mA	$V_I^5 = 0 (E0, D0), 1 (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		1.6	2.28	mA	$V_I^5 = 0 (E0, D0), 1 (E1, D1)^6$
	$I_{DD1(Q)}$		7.2	11.2	mA	$V_I^5 = 1 (E0, D0), 0 (E1, D1)^6$
	$I_{DD2(Q)}$		8.4	11.2	mA	$V_I^5 = 1 (E0, D0), 0 (E1, D1)^6$
<b>动态电源电流</b>						
动态输入	$I_{DDI(D)}$		0.01		mA/Mbps	输入切换, 50%占空比
动态输出	$I_{DDO(D)}$		0.01		mA/Mbps	输入切换, 50%占空比

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/注释
欠压闭锁	UVLO					
正 $V_{DDx}$ 阈值	$V_{DDxUV+}$		1.6		V	
负 $V_{DDx}$ 阈值	$V_{DDxUV-}$		1.5		V	
$V_{DDx}$ 迟滞	$V_{DDxUVH}$		0.1		V	
交流规格						
输出上升/下降时间	$t_r/t_f$		2.5		ns	10%至90%
共模瞬变抗扰度 <sup>7</sup>	$ CM_H $	75	100		kV/ $\mu$ s	$V_{ix} = V_{DDx}$ , $V_{CM} = 1000$ V, 瞬变幅度 = 800 V
	$ CM_L $	75	100		kV/ $\mu$ s	$V_{ix} = 0$ V, $V_{CM} = 1000$ V, 瞬变幅度 = 800 V

<sup>1</sup> 150 Mbps是能够保证的最高数据速率，不过可以实现更高的数据速率。

<sup>2</sup>  $I_{Ox}$ 是通道x输出电流，其中x = A、B、C或D。

<sup>3</sup>  $V_{Ish}$ 是输入侧逻辑高电平。

<sup>4</sup>  $V_{Isl}$ 是输入侧逻辑低电平。

<sup>5</sup>  $V_i$ 是电压输入。

<sup>6</sup> E0是ADuM140E0/ADuM141E0/ADuM142E0型号，D0是ADuM140D0/ADuM141D0/ADuM142D0型号，E1是ADuM140E1/ADuM141E1/ADuM142E1型号，D1是ADuM140D1/ADuM141D1/ADuM142D1型号。参见“订购指南”部分。

<sup>7</sup>  $|CM_H|$ 是在维持电压输出( $V_O$ ) > 0.8  $V_{DDx}$ 时能保持的最大共模电压压摆率。 $|CM_L|$ 是在维持 $V_O > 0.8$  V时能保持的最大共模电压压摆率。共模电压压摆率适用于共模电压的上升沿和下降沿。

**表8. 总电源电流与数据吞吐速率的关系**

参数	符号	1 Mbps			25 Mbps			100 Mbps			单位
		最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
电源电流											
ADuM140D/ADuM140E											
第1侧电源电流	$I_{DD1}$	6.4	9.8		7.2	11		10.2	15.2		mA
第2侧电源电流	$I_{DD2}$	1.9	3.5		3.1	5.0		6.8	10		mA
ADuM141D/ADuM141E											
第1侧电源电流	$I_{DD1}$	5.5	9.1		6.3	10.0		9.6	14.0		mA
第2侧电源电流	$I_{DD2}$	3.72	6.45		4.8	7.5		8.4	11.2		mA
ADuM142D/ADuM142E											
第1侧电源电流	$I_{DD1}$	4.3	7.7		5.3	8.7		8.6	12.6		mA
第2侧电源电流	$I_{DD2}$	4.9	8.3		6.0	9.4		9.3	13.3		mA

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

## 隔离和安全相关特性

欲了解更多信息，请访问[www.analog.com/icouplersafety](http://www.analog.com/icouplersafety)。

**表9. R-16窄体[SOIC\_N]封装**

参数	符号	值	单位	测试条件/注释
额定电介质隔离电压		3000	V rms	持续1分钟
最小外部气隙(间隙)	L (I01)	4.0	mm, 最小值	测量输入端至输出端, 隔空最短距离
最小外部爬电距离	L (I02)	4.0	mm, 最小值	测量输入端至输出端, 沿壳体最短距离
印刷电路板层中的最小间隙(PCB间隙)	L (PCB)	4.5	mm, 最小值	测量输入端至输出端, PCB安装层中的隔空最短距离, 视线
最小内部间隙		25.5	$\mu$ m, 最小值	最小隔离距离
漏电阻抗(相对漏电指数) 材料组	CTI	>400 II	V	DIN IEC 112/VDE 0303第1部分 材料组(DIN VDE 0110, 1/89, 表1)

**表10. RW-16宽体[SOIC\_W]封装**

参数	符号	值	单位	测试条件/注释
额定电介质隔离电压		3750	V rms	持续1分钟
最小外部气隙(间隙)	L (I01)	7.8	mm, 最小值	测量输入端至输出端, 隔空最短距离
最小外部爬电距离	L (I02)	7.8	mm, 最小值	测量输入端至输出端, 沿壳体最短距离
印刷电路板层中的最小间隙(PCB间隙)	L (PCB)	8.3	mm, 最小值	测量输入端至输出端, PCB安装层中的隔空最短距离, 视线
最小内部间隙		25.5	$\mu$ m, 最小值	最小隔离距离
漏电阻抗(相对漏电指数) 材料组	CTI	>400 II	V	DIN IEC 112/VDE 0303第1部分 材料组(DIN VDE 0110, 1/89, 表1)

## 封装特性

**表11.**

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	测试条件/注释
电阻(输入至输出) <sup>1</sup>	R <sub>I-O</sub>		10 <sup>13</sup>		$\Omega$	
电容(输入至输出) <sup>1</sup>	C <sub>I-O</sub>		2.2		pF	f = 1 MHz
输入电容 <sup>2</sup>	C <sub>I</sub>		4.0		pF	
IC结至环境热阻						
R-16窄体[SOIC_N]封装	$\theta_{JA}$		76		$^{\circ}$ C/W	热电偶位于封装底部正中间
RW-16宽体[SOIC_W]封装	$\theta_{JA}$		45		$^{\circ}$ C/W	热电偶位于封装底部正中间

<sup>1</sup> 假设器件为双端器件：引脚1至引脚8短接在一起，引脚9至引脚16短接在一起。

<sup>2</sup> 输入电容是从任意输入数据引脚到地的容值。

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

## 法规信息

SOIC\_N封装参见表18，SOIC\_W封装参见表19；关于特定交叉隔离波形和绝缘水平下的推荐最大工作电压，请参阅“隔离寿命”部分以了解详情。

**表12. R-16窄体[SOIC\_N]封装**

UL(申请中)	CSA(申请中)	VDE(申请中)	CQC(申请中)
UL 1577器件认可程序认可 <sup>1</sup>	CSA元件验收通知5A批准	DIN V VDE V 0884-10 (VDE V 0884-10): 2006-12认证 <sup>2</sup>	CQC11-471543-2012认证
单一保护，3000 V rms隔离电压	CSA 60950-1-07+A1+A2和IEC 60950-1， 第二版，+A1+A2:	加强绝缘， $V_{IORM} = 565$ V峰值， $V_{IOSM} = 6000$ V峰值	GB4943.1-2011:
双重保护，3000 V rms隔离电压	基本绝缘，400 V rms(565 V峰值)  加强绝缘，200 V rms(283 V峰值)  IEC 60601-1第3.1版: 基本绝缘(单重病人保护措施(1 MOPP)), 250 V rms(354 V峰值) CSA 61010-1-12和IEC 61010-1第三版: 基本绝缘，300 V rms市电，400 V rms 次级(565 V峰值) 加强绝缘，300 V rms市电，200 V次级 (282 V峰值)	基本绝缘， $V_{IORM} = 565$ V峰值， $V_{IOSM} = 10$ kV峰值	基本绝缘，770 V rms (1089 V峰值) 加强绝缘，385 V rms (545 V峰值)
文件E214100	文件205078	文件2471900-4880-0001	文件(申请中)

<sup>1</sup> 依据UL 1577，采用R-16窄体[SOIC\_N]封装的每个ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E器件都经过1秒钟绝缘测试电压 $\geq 3600$  V rms的验证测试。

<sup>2</sup> 依据DIN V VDE V 0884-10，采用R-16窄体[SOIC\_N]封装的每个ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E器件都经过1秒钟绝缘测试电压 $\geq 1059$  V峰值的验证测试(局部放电检测限值为5 pC)。器件标识中的\*表示通过DIN V VDE V 0884-10认证。

**表13. RW-16宽体[SOIC\_W]封装**

UL(申请中)	CSA(申请中)	VDE(申请中)	CQC(申请中)
UL 1577器件认可程序认可 <sup>1</sup>	CSA元件验收通知5A批准	DIN V VDE V 0884-10 (VDE V 0884-10): 2006-12认证 <sup>2</sup>	CQC11-471543-2012认证
单一保护，3750 V rms隔离电压	CSA 60950-1-07+A1+A2和IEC 60950-1， 第二版，+A1+A2:	加强绝缘， $V_{IORM} = 849$ V峰值， $V_{IOSM} = 6000$ V峰值	GB4943.1-2011:
双重保护，3750 V rms隔离电压	基本绝缘，780 V rms(1103 V峰值)  加强绝缘，390 V rms(552 V峰值)  IEC 60601-1第3.1版: 基本绝缘(单重病人保护措施(MOPP)), 490 V rms(693 V峰值) CSA 61010-1-12和IEC 61010-1第三版: 基本绝缘，300 V rms市电，780 V次级 (1103 V峰值) 加强绝缘，300 V rms市电，390 V次级 (552 V峰值)	基本绝缘， $V_{IORM} = 849$ V峰值， $V_{IOSM} = 10$ kV峰值	基本绝缘，780 V rms (1103 V峰值) 加强绝缘，390 V rms (552 V峰值)
文件E214100	文件205078	文件2471900-4880-0001	文件(申请中)

<sup>1</sup> 依据UL 1577，采用RW-16宽体[SOIC\_W]封装的每个ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E器件都经过1秒钟绝缘测试电压 $\geq 4500$  V rms的验证测试。

<sup>2</sup> 依据DIN V VDE V 0884-10，采用RW-16宽体[SOIC\_W]封装的每个ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E器件都经过1秒钟绝缘测试电压 $\geq 1592$  V峰值的验证测试(局部放电检测限值为5 pC)。器件标识中的\*表示通过DIN V VDE V 0884-10认证。

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

## DIN V VDE V 0884-10 (VDE V 0884-10)隔离特性

这些隔离器适合安全限制数据范围内的加强电气隔离。保护电路维护安全数据。封装上的\*标志表示通过DIN V VDE V 0884-10认证。

**表14. R-16窄体[SOIC\_N]封装**

描述	测试条件/注释	符号	特性	单位
DIN VDE 0110装置分类			I至IV	
额定市电电压≤150 V rms			I至IV	
额定市电电压≤300 V rms			I至III	
额定市电电压≤600 V rms			40/125/21	
环境分类			2	
污染度(DIN VDE 0110, 表1)				
最大工作绝缘电压		$V_{IORM}$	565	V峰值
输入至输出测试电压, 方法B1	$V_{IORM} \times 1.875 = V_{pd(m)}$ , 100%生产测试, $t_{ini} = t_m = 1$ 秒, 局部放电 < 5 pC	$V_{pd(m)}$	1059	V峰值
输入至输出测试电压, 方法A		$V_{pd(m)}$		
跟随环境测试, 子类1	$V_{IORM} \times 1.5 = V_{pd(m)}$ , $t_{ini} = 60$ 秒, $t_m = 10$ 秒, 局部放电 < 5 pC		848	V峰值
跟随输入和/或安全测试, 子类2和子类3	$V_{IORM} \times 1.2 = V_{pd(m)}$ , $t_{ini} = 60$ 秒, $t_m = 10$ 秒, 局部放电 < 5 pC		678	V峰值
最高允许过压		$V_{IOTM}$	4200	V峰值
浪涌隔离电压(基本)	V 峰值 = 10 kV, 1.2 $\mu$ s 上升时间, 50 $\mu$ s, 50%下降时间	$V_{IOSM}$	10000	V峰值
浪涌隔离电压(加强)	V 峰值 = 10 kV, 1.2 $\mu$ s 上升时间, 50 $\mu$ s, 50%下降时间	$V_{IOSM}$	6000	V峰值
安全限值	出现故障时允许的最大值(见图4)			
最高结温		$T_S$	150	°C
25°C时的总功耗		$P_S$	1.64	W
$T_S$ 时的绝缘电阻	$V_{IO} = 500$ V	$R_S$	>10 <sup>9</sup>	$\Omega$

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

表15. RW-16宽体[SOIC\_W]封装

描述	测试条件/注释	符号	特性	单位
DIN VDE 0110装置分类			I至IV	
额定市电电压≤150 V rms			I至IV	
额定市电电压≤300 V rms			I至IV	
额定市电电压≤600 V rms			40/125/21	
环境分类			2	
污染度(DIN VDE 0110, 表1)				
最大工作绝缘电压		$V_{IORM}$	849	V峰值
输入至输出测试电压, 方法B1	$V_{IORM} \times 1.875 = V_{pd(m)}$ , 100%生产测试, $t_{ini} = t_m = 1$ 秒, 局部放电 < 5 pC	$V_{pd(m)}$	1592	V峰值
输入至输出测试电压, 方法A		$V_{pd(m)}$		
跟随环境测试, 子类1	$V_{IORM} \times 1.5 = V_{pd(m)}$ , $t_{ini} = 60$ 秒, $t_m = 10$ 秒, 局部放电 < 5 pC		1274	V峰值
跟随输入和/或安全测试, 子类2和子类3	$V_{IORM} \times 1.2 = V_{pd(m)}$ , $t_{ini} = 60$ 秒, $t_m = 10$ 秒, 局部放电 < 5 pC		1019	V峰值
最高允许过压		$V_{IOTM}$	7000	V峰值
浪涌隔离电压(基本)	V峰值 = 12.8 kV, 1.2 μs上升时间, 50 μs, 50%下降时间	$V_{IOSM}$	12000	V峰值
浪涌隔离电压(加强)	V峰值 = 12.8 kV, 1.2 μs上升时间, 50 μs, 50%下降时间	$V_{IOSM}$	8000	V峰值
安全限值	出现故障时允许的最大值(见图5)			
最高结温		$T_s$	150	°C
25°C时的总功耗		$P_s$	2.78	W
$T_s$ 时的绝缘电阻	$V_{IO} = 500$ V	$R_s$	>10 <sup>9</sup>	Ω

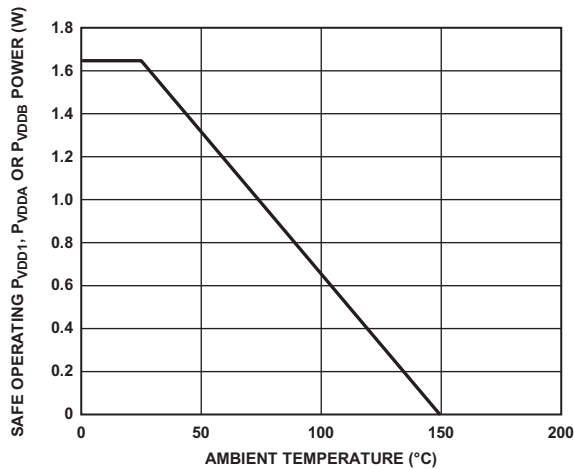


图4. R-16窄体[SOIC\_N]封装的热减额曲线, 依据 DIN V VDE V 0884-10 获得的安全限值与环境温度的关系

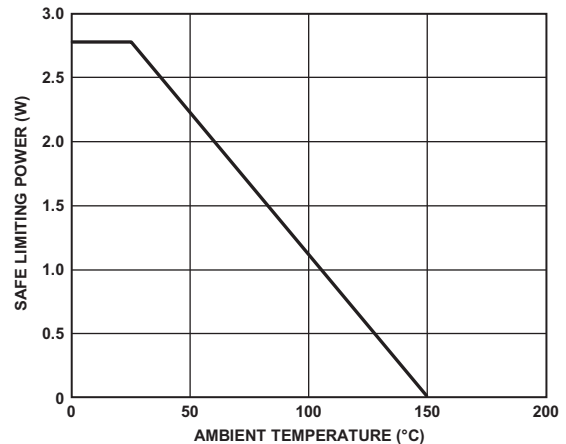


图5. RW-16宽体[SOIC\_W]封装的热减额曲线, 依据 DIN V VDE V 0884-10 获得的安全限值与环境温度的关系

## 建议工作条件

表16.

参数	符号	额定值
工作温度	$T_A$	-40°C至+125°C
电源电压	$V_{DD1}, V_{DD2}$	1.7 V至5.5 V
输入信号上升和下降时间		1.0 ms

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

## 绝对最大额定值

除非另有说明， $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

表17.

参数	额定值
存储温度( $T_{ST}$ )范围	-65°C至+150°C
环境工作温度( $T_A$ )范围	-40°C至+125°C
电源电压( $V_{DD1}$ 、 $V_{DD2}$ )	-0.5 V至+7.0 V
输入电压( $V_{IA}$ 、 $V_{IB}$ 、 $V_{IC}$ 、 $V_{ID}$ 、 $V_{E1}$ 、 $V_{E2}$ 、 $\text{DISABLE}_1$ 、 $\text{DISABLE}_2$ )	-0.5 V至 $V_{DD1}^1 + 0.5 \text{ V}$
输出电压( $V_{OA}$ 、 $V_{OB}$ 、 $V_{OC}$ 、 $V_{OD}$ )	-0.5 V至 $V_{DDO}^2 + 0.5 \text{ V}$
每个引脚的平均输出电流 <sup>3</sup>	
第1侧输出电流( $I_{O1}$ )	-10 mA至+10 mA
第2侧输出电流( $I_{O2}$ )	-10 mA至+10 mA
共模瞬变 <sup>4</sup>	-150 kV/ $\mu\text{s}$ 至+150 kV/ $\mu\text{s}$

<sup>1</sup>  $V_{DD1}$ 为输入侧电源电压。

<sup>2</sup>  $V_{DDO}$ 为输出侧电源电压。

<sup>3</sup> 关于不同温度下的最大额定电流值，R-16窄体[SOIC\_N]封装参见图4，RW-16宽体[SOIC\_W]封装参见图5。

<sup>4</sup> 指隔离栅上的共模瞬变。超过绝对最大额定值的共模瞬变可能导致门锁或永久损坏。

注意，等于或超出上述绝对最大额定值可能会导致产品永久性损坏。这只是额定最值，不表示在这些条件下或者在任何其它超出本技术规范操作章节中所示规格的条件下，器件能够正常工作。长期在超出最大额定值条件下工作会影响产品的可靠性。

### ESD警告



#### ESD(静电放电)敏感器件。

带电器件和电路板可能会在没有察觉的情况下放电。尽管本产品具有专利或专有保护电路，但在遇到高能量ESD时，器件可能会损坏。因此，应当采取适当的ESD防范措施，以避免器件性能下降或功能丧失。

表18. 最大连续工作电压，R-16窄体[SOIC\_N]封装<sup>1</sup>

参数	额定值	限制 <sup>2</sup>
交流电压		
双极性波形		
基本绝缘	789 V峰值	寿命受封装爬电距离限制，IEC 60950-1最大认证工作电压
加强绝缘	403 V峰值	寿命受封装爬电距离限制，IEC 60950-1最大认证工作电压
单极性波形		
基本绝缘	909 V峰值	寿命受封装爬电距离限制，IEC 60950-1最大认证工作电压
加强绝缘	469 V峰值	寿命受封装爬电距离限制，IEC 60950-1最大认证工作电压
直流电压		
基本绝缘	558 V峰值	寿命受封装爬电距离限制，IEC 60950-1最大认证工作电压
加强绝缘	285 V峰值	寿命受封装爬电距离限制，IEC 60950-1最大认证工作电压

<sup>1</sup> 指施加于隔离栅上的连续电压幅度。详情见“隔离寿命”部分。

<sup>2</sup> 额定测试条件下的隔离寿命超过50年。

表19. 最大连续工作电压，RW-16宽体[SOIC\_W]封装<sup>1</sup>

参数	额定值	限制 <sup>2</sup>
交流电压		
双极性波形		
基本绝缘	849 V峰值	最少50年绝缘寿命
加强绝缘	768 V峰值	寿命受封装爬电距离限制，IEC 60950-1最大认证工作电压
单极性波形		
基本绝缘	1698 V峰值	最少50年绝缘寿命
加强绝缘	885 V峰值	寿命受封装爬电距离限制，IEC 60950-1最大认证工作电压
直流电压		
基本绝缘	1092 V峰值	寿命受封装爬电距离限制，IEC 60950-1最大认证工作电压
加强绝缘	543 V峰值	寿命受封装爬电距离限制，IEC 60950-1最大认证工作电压

<sup>1</sup> 指施加于隔离栅上的连续电压幅度。详情见“隔离寿命”部分。

<sup>2</sup> 额定测试条件下的隔离寿命超过50年。

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

## 真值表

表20. ADuM140D/ADuM141D/ADuM142D真值表(正逻辑)

$V_{ix}$ 输入 <sup>1,2</sup>	$V_{DISABLEx}$ 输入 <sup>1,2</sup>	$V_{DDI}$ 状态 <sup>2</sup>	$V_{DDO}$ 状态 <sup>2</sup>	默认低电平(D0), $V_{Ox}$ 输出 <sup>1,2,3</sup>	默认高电平(D1), $V_{Ox}$ 输出 <sup>1,2,3</sup>	测试条件/注释
L	L或NC	有电	有电	L	L	正常工作
H	L或NC	有电	有电	H	H	正常工作
X	H	有电	有电	L	H	输入禁用, 故障安全输出
X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	无电	有电	L	H	故障安全输出
X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	有电	无电	不确定	不确定	

<sup>1</sup> L表示低电平, H表示高电平, X表示无关, NC表示不连接。

<sup>2</sup>  $V_{ix}$ 和 $V_{Ox}$ 指给定通道(A、B、C或D)的输入和输出信号。 $V_{DISABLEx}$ 指与 $V_{ix}$ 输入同一侧的输入禁用信号。 $V_{DDI}$ 和 $V_{DDO}$ 分别指给定通道的输入端和输出端的电源电压。

<sup>3</sup> D0是ADuM140D0/ADuM141D0/ADuM142D0型号, D1是ADuM140D1/ADuM141D1/ADuM142D1型号。参见“订购指南”部分。

<sup>4</sup> 与无电电源同一侧的输入引脚( $V_{ix}$ 、 $DISABLE_1$ 和 $DISABLE_2$ )必须处于低电平状态, 以避免通过ESD保护电路给器件上电。

表21. ADuM140E/ADuM141E/ADuM142E真值表(正逻辑)

$V_{ix}$ 输入 <sup>1,2</sup>	$V_{Ex}$ 输入 <sup>1,2</sup>	$V_{DDI}$ 状态 <sup>2</sup>	$V_{DDO}$ 状态 <sup>2</sup>	默认低电平(E0), $V_{Ox}$ 输出 <sup>1,2,3</sup>	默认高电平(E1), $V_{Ox}$ 输出 <sup>1,2,3</sup>	测试条件/注释
L	H或NC	有电	有电	L	L	正常工作
H	H或NC	有电	有电	H	H	正常工作
X	L	有电	有电	Z	Z	输出禁用
L	H或NC	无电	有电	L	H	故障安全输出
X <sup>4</sup>	L <sup>4</sup>	无电	有电	Z	Z	输出禁用
X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	有电	无电	不确定	不确定	

<sup>1</sup> L表示低电平, H表示高电平, X表示无关, NC表示不连接, Z表示高阻抗。

<sup>2</sup>  $V_{ix}$ 和 $V_{Ox}$ 指给定通道(A、B、C或D)的输入和输出信号。 $V_{Ex}$ 指与 $V_{Ox}$ 输出同一侧的输出使能信号。 $V_{DDI}$ 和 $V_{DDO}$ 分别指给定通道的输入端和输出端的电源电压。

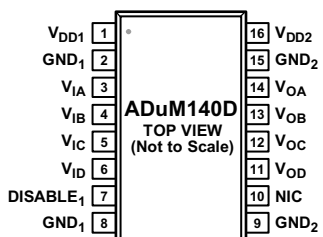
<sup>3</sup> E0是ADuM140E0/ADuM141E0/ADuM142E0型号, E1是ADuM140E1/ADuM141E1/ADuM142E1型号。参见“订购指南”部分。

<sup>4</sup> 与无电电源同一侧的输入引脚( $V_{ix}$ 、 $V_{E1}$ 和 $V_{E2}$ )必须处于低电平状态, 以避免通过ESD保护电路给器件上电。



# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

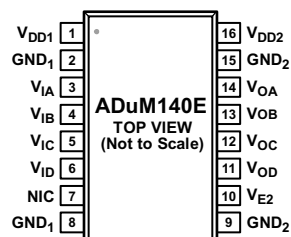
## 引脚配置和功能描述



NOTES  
1. NIC = NO INTERNAL CONNECTION. LEAVE THIS PIN FLOATING.

图6. ADuM140D引脚配置

13119-004



NOTES  
1. NIC = NO INTERNAL CONNECTION. LEAVE THIS PIN FLOATING.

图7. ADuM140E引脚配置

13119-005

表22. 引脚功能描述

引脚编号 <sup>1</sup>		引脚名称	描述
ADuM140D	ADuM140E		
1	1	V <sub>DD1</sub>	隔离器第1侧的电源电压。
2, 8	2, 8	GND <sub>1</sub>	隔离器第1侧的参考地。
3	3	V <sub>IA</sub>	逻辑输入A。
4	4	V <sub>IB</sub>	逻辑输入B。
5	5	V <sub>IC</sub>	逻辑输入C。
6	6	V <sub>ID</sub>	逻辑输入D。
7	不适用	DISABLE <sub>1</sub>	输入禁用1。此引脚禁用隔离器输入。输出所处的逻辑状态由“订购指南”所示的故障安全选项决定。
9, 15	9, 15	GND <sub>2</sub>	隔离器第2侧的参考地。
10	7	NIC	无内部连接。此引脚应保持浮空。
不适用	10	V <sub>E2</sub>	输出使能2。高电平有效逻辑输入。当V <sub>E2</sub> 为高电平或断开时，V <sub>OA</sub> 、V <sub>OB</sub> 、V <sub>OC</sub> 和V <sub>OD</sub> 输出使能。当V <sub>E2</sub> 为低电平时，V <sub>OA</sub> 、V <sub>OB</sub> 、V <sub>OC</sub> 和V <sub>OD</sub> 输出禁用且变为高阻态。
11	11	V <sub>OD</sub>	逻辑输出D。
12	12	V <sub>OC</sub>	逻辑输出C。
13	13	V <sub>OB</sub>	逻辑输出B。
14	14	V <sub>OA</sub>	逻辑输出A。
16	16	V <sub>DD2</sub>	隔离器第2侧的电源电压。

<sup>1</sup> 关于具体布局原则，请参阅应用笔记AN-1109。

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

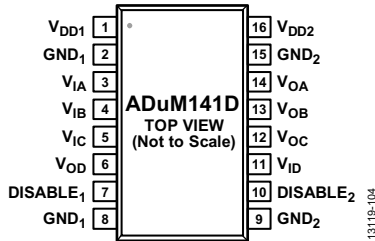


图8. ADuM141D引脚配置

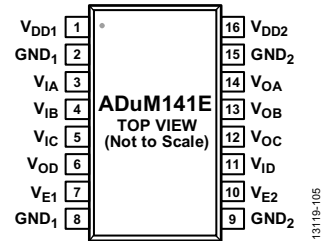


图9. ADuM141E引脚配置

表23. 引脚功能描述

引脚编号 <sup>1</sup>		引脚名称	描述
ADuM141D	ADuM141E		
1	1	V <sub>DD1</sub>	隔离器第1侧的电源电压。
2, 8	2, 8	GND <sub>1</sub>	隔离器第1侧的参考地。
3	3	V <sub>IA</sub>	逻辑输入A。
4	4	V <sub>IB</sub>	逻辑输入B。
5	5	V <sub>IC</sub>	逻辑输入C。
6	6	V <sub>OD</sub>	逻辑输出D。
7	不适用	DISABLE <sub>1</sub>	输入禁用1。此引脚禁用隔离器输入。输出所处的逻辑状态由“订购指南”所示的故障安全选项决定。
不适用	7	V <sub>E1</sub>	输出使能1。高电平有效逻辑输入。当V <sub>E1</sub> 为高电平或断开时，V <sub>OD</sub> 输出使能。当V <sub>E1</sub> 为低电平时，V <sub>OD</sub> 输出禁用且变为高阻态。
9, 15	9, 15	GND <sub>2</sub>	隔离器第2侧的参考地。
10	不适用	DISABLE <sub>2</sub>	输入禁用2。此引脚禁用隔离器输入。输出所处的逻辑状态由“订购指南”所示的故障安全选项决定。
不适用	10	V <sub>E2</sub>	输出使能2。高电平有效逻辑输入。当V <sub>E2</sub> 为高电平或断开时，V <sub>OA</sub> 、V <sub>OB</sub> 和V <sub>OC</sub> 输出使能。当V <sub>E2</sub> 为低电平时，V <sub>OA</sub> 、V <sub>OB</sub> 和V <sub>OC</sub> 输出禁用且变为高阻态。
11	11	V <sub>ID</sub>	逻辑输入D。
12	12	V <sub>OC</sub>	逻辑输出C。
13	13	V <sub>OB</sub>	逻辑输出B。
14	14	V <sub>OA</sub>	逻辑输出A。
16	16	V <sub>DD2</sub>	隔离器第2侧的电源电压。

<sup>1</sup> 关于具体布局原则，请参阅应用笔记AN-1109。

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

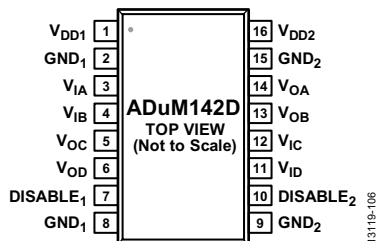


图10. ADuM142D引脚配置

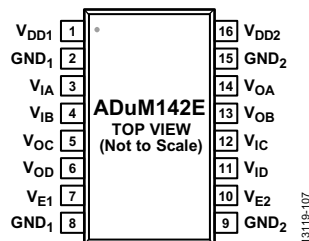


图11. ADuM142E引脚配置

表24. 引脚功能描述

引脚编号 <sup>1</sup>		引脚名称	描述
ADuM142D	ADuM142E		
1	1	V <sub>DD1</sub>	隔离器第1侧的电源电压。
2, 8	2, 8	GND <sub>1</sub>	隔离器第1侧的参考地。
3	3	V <sub>IA</sub>	逻辑输入A。
4	4	V <sub>IB</sub>	逻辑输入B。
5	5	V <sub>OC</sub>	逻辑输出C。
6	6	V <sub>OD</sub>	逻辑输出D。
7	不适用	DISABLE <sub>1</sub>	输入禁用1。此引脚禁用隔离器输入。输出所处的逻辑状态由“订购指南”所示的故障安全选项决定。
不适用	7	V <sub>E1</sub>	输出使能1。高电平有效逻辑输入。当V <sub>E1</sub> 为高电平或断开时，V <sub>OC</sub> 和V <sub>OD</sub> 输出使能。当V <sub>E1</sub> 为低电平时，V <sub>OC</sub> 和V <sub>OD</sub> 输出禁用且变为高阻态。
9, 15	9, 15	GND <sub>2</sub>	隔离器第2侧的参考地。
10	不适用	DISABLE <sub>2</sub>	输入禁用2。此引脚禁用隔离器输入。输出所处的逻辑状态由“订购指南”所示的故障安全选项决定。
不适用	10	V <sub>E2</sub>	输出使能2。高电平有效逻辑输入。当V <sub>E2</sub> 为高电平或断开时，V <sub>OA</sub> 和V <sub>OB</sub> 输出使能。当V <sub>E2</sub> 为低电平时，V <sub>OA</sub> 和V <sub>OB</sub> 输出禁用且变为高阻态。
11	11	V <sub>ID</sub>	逻辑输入D。
12	12	V <sub>IC</sub>	逻辑输入C。
13	13	V <sub>OB</sub>	逻辑输出B。
14	14	V <sub>OA</sub>	逻辑输出A。
16	16	V <sub>DD2</sub>	隔离器第2侧的电源电压。

<sup>1</sup> 关于具体布局原则，请参阅应用笔记AN-1109。

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

## 典型性能参数

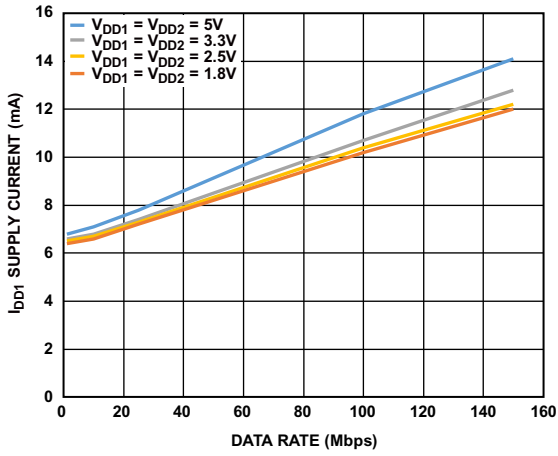


图12. 不同电压下ADuM140D/ADuM140E  
I<sub>DD1</sub> 电源电流与数据速率的关系

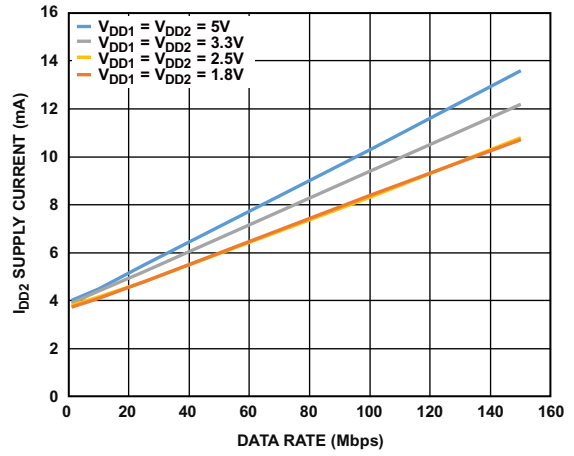


图15. 不同电压下ADuM141D/ADuM141E  
I<sub>DD2</sub> 电源电流与数据速率的关系

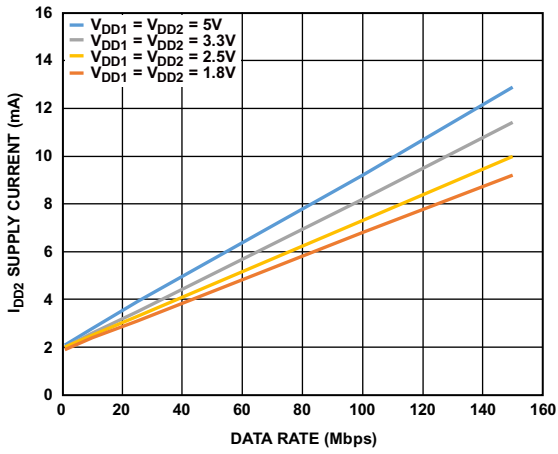


图13. 不同电压下ADuM140D/ADuM140E  
I<sub>DD2</sub> 电源电流与数据速率的关系

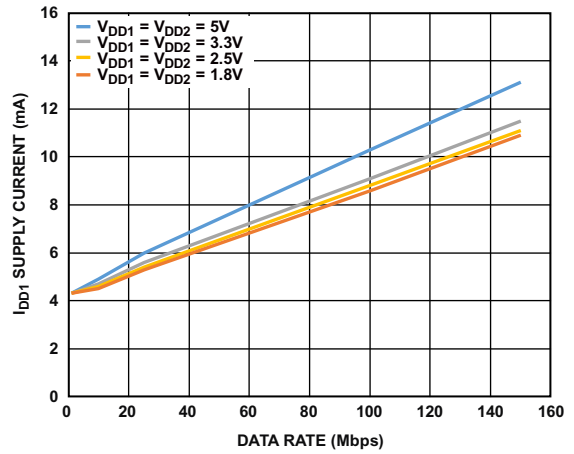


图16. 不同电压下ADuM142D/ADuM142E  
I<sub>DD1</sub> 电源电流与数据速率的关系

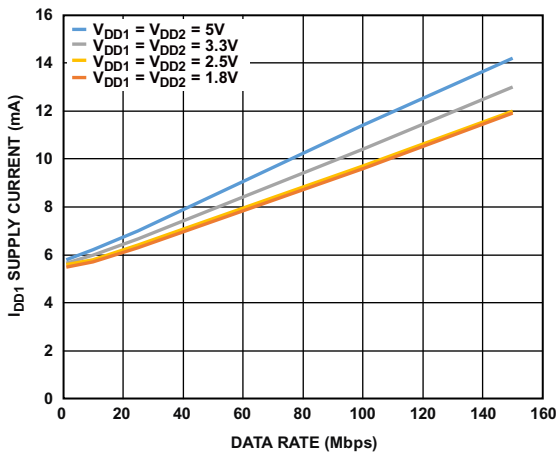


图14. 不同电压下ADuM141D/ADuM141E  
I<sub>DD1</sub> 电源电流与数据速率的关系

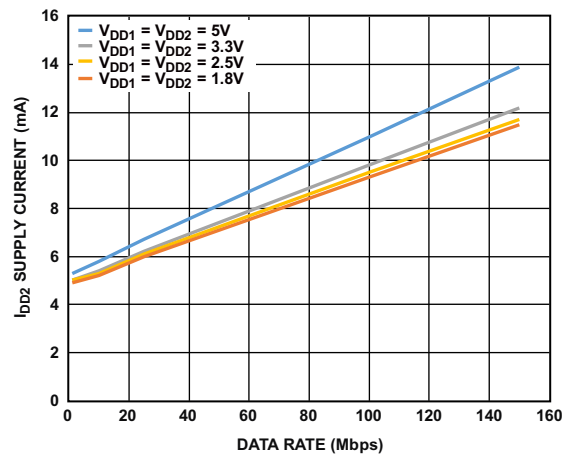


图17. 不同电压下ADuM142D/ADuM142E  
I<sub>DD2</sub> 电源电流与数据速率的关系

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

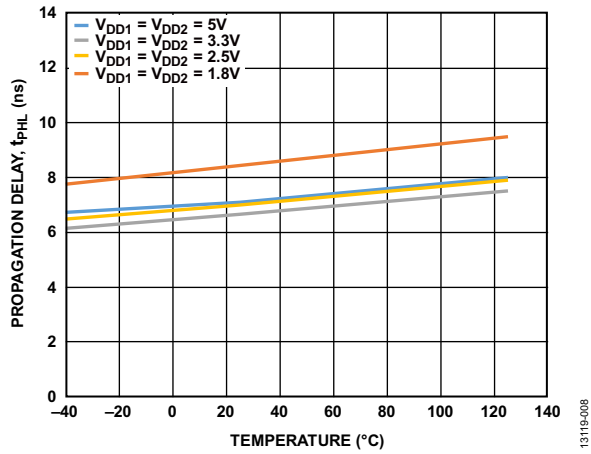


图18. 不同电压下传播延迟 $t_{pHL}$ 与温度的关系

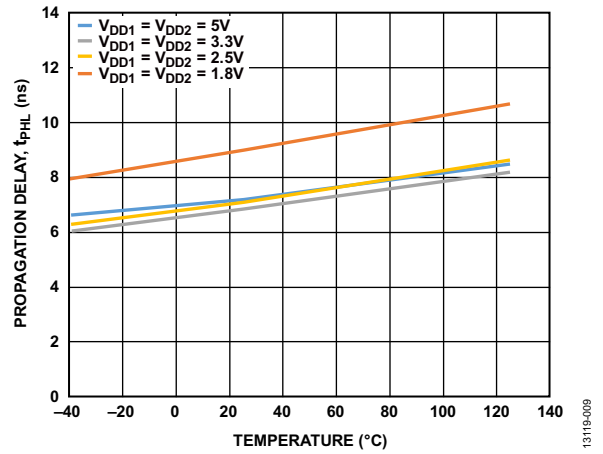


图19. 不同电压下传播延迟 $t_{pHL}$ 与温度的关系

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

## 应用信息

### 概述

ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E利用高频载波跨过隔离栅传输数据，其iCoupler芯片级变压器线圈由多个聚酰亚胺隔离层分开。采用图21和图22所示的开关键控(OOK)技术和差分架构，ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E具有非常低的传播延迟和高速特性。内部稳压器和输入/输出设计技术支持1.7 V至5.5 V的宽范围逻辑和电源电压，提供1.8 V、2.5 V、3.3 V和5 V逻辑转换。该架构实现了高共模瞬变抗扰度，对电噪声和磁干扰也有很强的抑制能力。扩频OOK载波和其它技术将辐射噪声降至最小。

图21显示了ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E型号在故障安全输出状态为低电平条件下的波形，当输入状态为低电平时，载波波形关闭。如果输入侧关闭或不工作，低电平故障安全输出状态(ADuM140D0/ADuM140E0/ADuM141D0/ADuM141E0/ADuM142D0/ADuM142E0)将把输出设置为低电平。对于故障安全输出状态为高电平的ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E，图22显示，当输入状态为高电平时，载波波形关闭。当输入侧关闭或不工作时，高电平故障安全输出状态(ADuM140D1/ADuM140E1/ADuM141D1/ADuM141E1/ADuM142D1/ADuM142E1)将把输出设置为高电平。关于故障安全输出状态为低电平或高电平的产品型号，参见“订购指南”。

### 印刷电路板(PCB)布局

ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E数字隔离器不需要外部接口电路作为逻辑接口。强烈建议旁路输入和输出供电引脚的电源(见图20)。V<sub>DD1</sub>的旁路电容可以方便地连接在引脚1和引脚2之间，V<sub>DD2</sub>的旁路电容可以方便地连接在引脚15和引脚16之间。推荐旁路电容值在0.01 μF与0.1 μF之间。电容两端到输入电源引脚的走线总长不得超过10 mm。还必须考虑到引脚1和引脚8之间及引脚9和引脚16之间的旁路，除非各封装侧的接地对靠近封装连接。

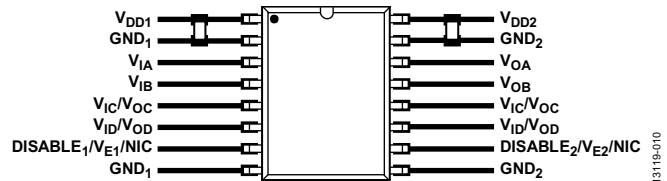


图20. 推荐印刷电路板布局

在具有高共模瞬变的应用中，应确保隔离栅两端的电路板耦合最小。此外，设计电路板走线使任何耦合对芯片同侧的所有管脚影响相同。如果不满足设计要求，将会使引脚间的电压差异超过器件的绝对最大额定值，造成器件闩锁或者永久损坏。

关于电路板布局原则，请参考应用笔记AN-1109。

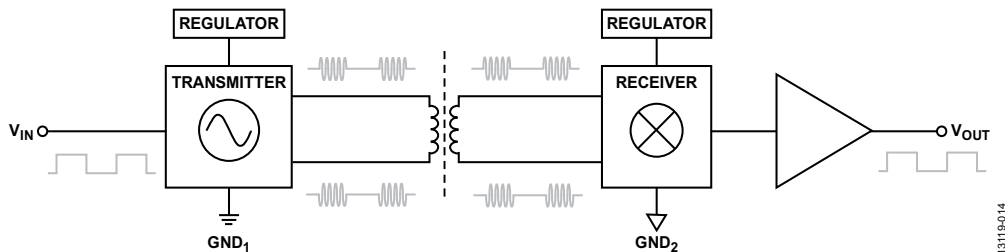


图21. 故障安全输出状态为低电平的单通道工作框图

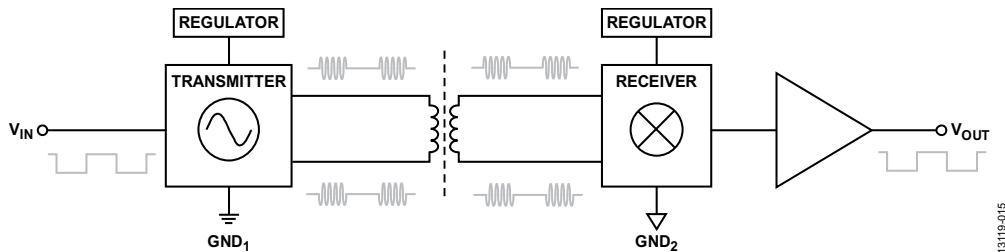


图22. 故障安全输出状态为高电平的单通道工作框图

## 传播延迟相关参数

传播延迟是衡量逻辑信号穿过器件所需时间的参数。到逻辑0输出的传播延迟可能不同于到逻辑1输出的传播延迟。

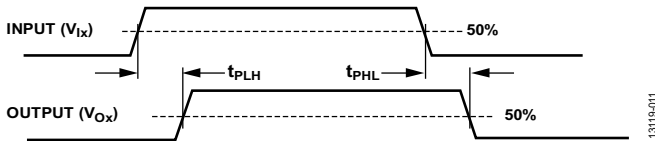


图23. 传播延迟参数

脉宽失真指这两个传播延迟值的最大差异，反映了输入时序的保持精度。

通道匹配指单个ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E器件内各通道的传播延迟之间的最大差异。

传播延迟偏斜指在相同条件下运行的多个ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E器件的传播延迟之间的最大差异。

## 抖动测量

图24所示为ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E的眼图。测量利用Agilent 81110A脉冲码发生器(150 Mbps)和伪随机位序列(PRBS) 2(n-1)进行，n = 14，电源为5 V。抖动利用Tektronix 5104B型示波器(1 GHz、10 GS/ps)以及DPOJET抖动与眼图分析工具测量。结果显示ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E的典型抖动为490 ps p-p。

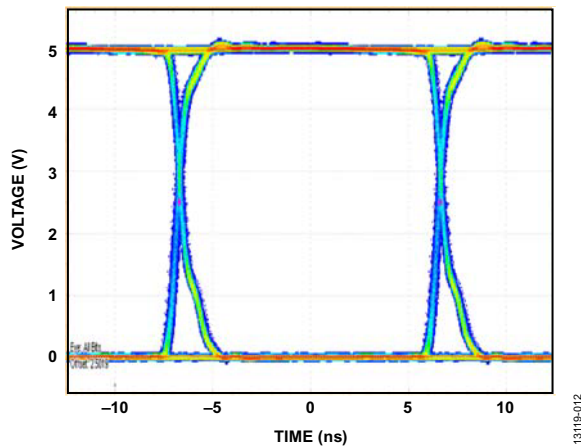


图24. ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E眼图

## 隔离寿命

所有的隔离结构在长时间的电压作用下，最终会被破坏。绝缘衰减率由施加于绝缘层以及材料界面的电压波形的特性决定。

绝缘衰减主要有两类：暴露于空气中的表面击穿和绝缘磨损。表面击穿是一种表面跟踪现象，是系统级标准中表面爬电距离要求的主要决定因素。绝缘磨损是一种绝缘材料内部的电荷注入或位移电流引起的长期绝缘性能下降的现象。

## 表面跟踪

电气安全标准中定义了表面跟踪：根据工作电压、环境条件和绝缘材料属性设置的最小表面爬电距离。安全机构执行元器件的表面绝缘特性测试，允许在不同的材料组中对元器件进行分类。较低的材料组额定值对表面跟踪抵抗能力更强，因此能以较小的爬电距离提供足够长的寿命。给定工作电压和材料组的最小爬电距离在各自的系统级标准中定义，且以隔离端的总电压有效值、污染等级和材料组为依据。ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E隔离器的材料组和爬电距离参见表9(R-16窄体[SOIC\_N]封装)或表10(RW-16宽体[SOIC\_W]封装)。

## 绝缘磨损

与磨损有关的绝缘寿命由其厚度、材料属性和所施加的电压应力确定。在应用的工作电压上验证产品具有充足的使用寿命很重要。隔离器支持磨损的工作电压和支持跟踪的工作电压可能有所不同。大部分标准指定了适用于跟踪的工作电压。

测试与建模显示，长期性能下降的主要原因是聚酰亚胺绝缘材料中的位移电流产生逐步的破坏。绝缘材料上的应力可细分为多种类型，比如：直流应力，它造成的磨损极少，因为无位移电流；以及随交流分量时间变化的电压应力，它会导致磨损。

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

认证文档中的额定值通常基于60 Hz正弦应力而给出，因为这样能反映线路电压的隔离。然而，在很多实际应用中，隔离栅两端存在60 Hz交流和直流组合，如等式1所示。由于仅交流部分的应力会产生磨损，因此可求解该等式，算出交流电压有效值，如等式2所示。由于这些产品的绝缘磨损与所用的聚酰亚胺材料有关，因此通过交流电压有效值可确定产品寿命。

$$V_{RMS} = \sqrt{V_{ACRMS}^2 + V_{DC}^2} \quad (1)$$

或

$$V_{ACRMS} = \sqrt{V_{RMS}^2 - V_{DC}^2} \quad (2)$$

其中：

$V_{ACRMS}$  是工作电压的时间变化部分。

$V_{RMS}$  是总工作电压有效值。

$V_{DC}$  是工作电压的直流失调。

## 计算和参数使用示例

下例常见于电源转换应用中。假设隔离一侧的线路电压为240 VAC RMS，并且隔离栅另一侧存在一个400 V DC总线电压，而且隔离材料为聚酰亚胺。为了获得确定器件爬电距离、电气间隙以及使用寿命的关键电压值，请参见图25以及下述等式。

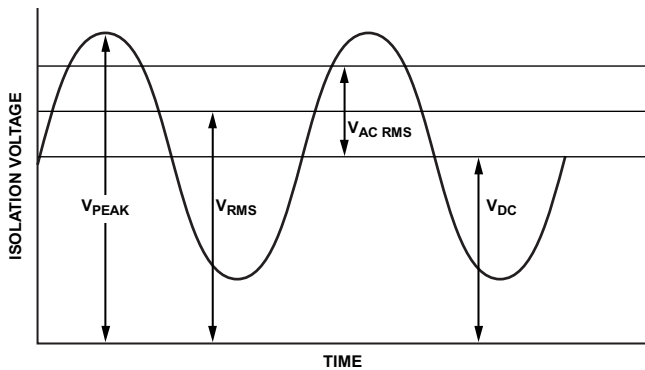


图25. 临界电压示例

从等式1可知，隔离栅上的工作电压为：

$$V_{RMS} = \sqrt{V_{ACRMS}^2 + V_{DC}^2}$$

$$V_{RMS} = \sqrt{240^2 + 400^2}$$

$$V_{RMS} = 466 \text{ V}$$

此 $V_{RMS}$ 值是考察系统标准要求的爬电距离时与材料组和污染等级一同使用的工作电压。

为了确定寿命是否足够长，可求解工作电压的时间变量部分。使用等式2获得交流电压有效值。

$$V_{ACRMS} = \sqrt{V_{RMS}^2 - V_{DC}^2}$$

$$V_{ACRMS} = \sqrt{466^2 - 400^2}$$

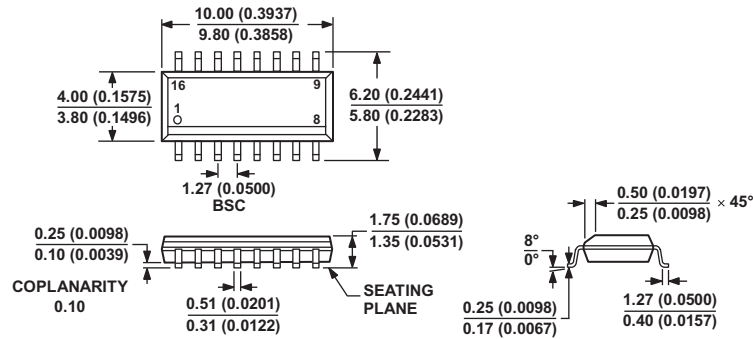
$$V_{ACRMS} = 240 \text{ V rms}$$

本例中，交流电压有效值等于240 V rms线路电压。波形不是正弦波时，此计算相关性更高。该值与表18(针对SOIC\_N封装)或表19(针对SOIC\_W封装)中预期寿命的工作电压限值进行比较，小于60 Hz的正弦波，因此完全位于50年工作寿命的限制范围内。

注意，按照IEC 60664-1标准的规定，直流工作电压限值由封装爬电距离确定。针对不同的系统级标准，该值可能有所不同。



外形尺寸

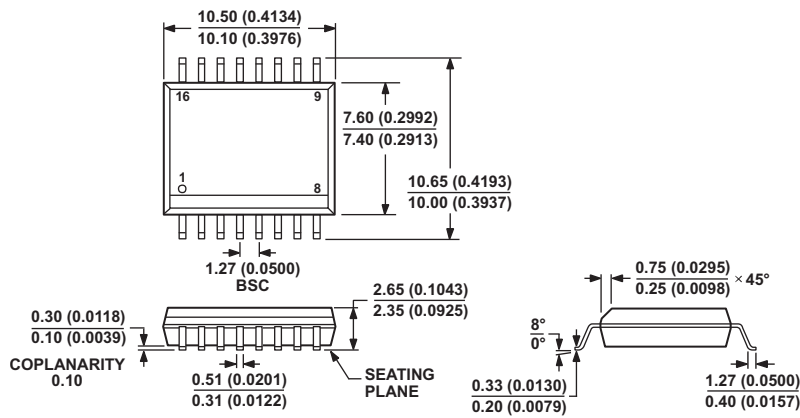


COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MS-012-AC  
CONTROLLING DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS; INCH DIMENSIONS (IN PARENTHESES) ARE ROUNDED-OFF MILLIMETER EQUIVALENTS FOR REFERENCE ONLY AND ARE NOT APPROPRIATE FOR USE IN DESIGN.

060606-A

图26. 16引脚标准小型封装[SOIC\_N]  
窄体(R-16)

图示尺寸单位: mm和(inch)



COMPLIANT TO JEDEC STANDARDS MS-013-AA  
CONTROLLING DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS; INCH DIMENSIONS (IN PARENTHESES) ARE ROUNDED-OFF MILLIMETER EQUIVALENTS FOR REFERENCE ONLY AND ARE NOT APPROPRIATE FOR USE IN DESIGN.

03-27-007-B

图27. 16引脚标准小型封装[SOIC\_W]  
宽体(RW-16)

图示尺寸单位: mm和(inch)

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

## 订购指南

型号 <sup>1,2</sup>	温度范围	输入数, V <sub>DD1</sub> 侧	输入数, V <sub>DD2</sub> 侧	耐压额定值 (kV rms)	故障安全 输出状态	输入 禁用	输出 使能	封装描述	封装选项
ADuM140D1BRZ	-40°C至+125°C	4	0	3.0	高电平	是	否	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM140D1BRZ-RL7	-40°C至+125°C	4	0	3.0	高电平	是	否	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM140D0BRZ	-40°C至+125°C	4	0	3.0	低电平	是	否	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM140D0BRZ-RL7	-40°C至+125°C	4	0	3.0	低电平	是	否	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM140E1BRZ	-40°C至+125°C	4	0	3.0	高电平	否	是	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM140E1BRZ-RL7	-40°C至+125°C	4	0	3.0	高电平	否	是	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM140E0BRZ	-40°C至+125°C	4	0	3.0	低电平	否	是	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM140E0BRZ-RL7	-40°C至+125°C	4	0	3.0	低电平	否	是	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM140D1BRWZ	-40°C至+125°C	4	0	3.75	高电平	是	否	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM140D1BRWZ-RL	-40°C至+125°C	4	0	3.75	高电平	是	否	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM140D0BRWZ	-40°C至+125°C	4	0	3.75	低电平	是	否	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM140D0BRWZ-RL	-40°C至+125°C	4	0	3.75	低电平	是	否	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM140E1BRWZ	-40°C至+125°C	4	0	3.75	高电平	否	是	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM140E1BRWZ-RL	-40°C至+125°C	4	0	3.75	高电平	否	是	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM140E0BRWZ	-40°C至+125°C	4	0	3.75	低电平	否	是	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM140E0BRWZ-RL	-40°C至+125°C	4	0	3.75	低电平	否	是	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM141D1BRZ	-40°C至+125°C	3	1	3.0	高电平	是	否	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM141D1BRZ-RL7	-40°C至+125°C	3	1	3.0	高电平	是	否	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM141D0BRZ	-40°C至+125°C	3	1	3.0	低电平	是	否	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM141D0BRZ-RL7	-40°C至+125°C	3	1	3.0	低电平	是	否	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM141E1BRZ	-40°C至+125°C	3	1	3.0	高电平	否	是	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM141E1BRZ-RL7	-40°C至+125°C	3	1	3.0	高电平	否	是	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM141E0BRZ	-40°C至+125°C	3	1	3.0	低电平	否	是	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM141E0BRZ-RL7	-40°C至+125°C	3	1	3.0	低电平	否	是	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM141D1BRWZ	-40°C至+125°C	3	1	3.75	高电平	是	否	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM141D1BRWZ-RL	-40°C至+125°C	3	1	3.75	高电平	是	否	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM141D0BRWZ	-40°C至+125°C	3	1	3.75	低电平	是	否	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM141D0BRWZ-RL	-40°C至+125°C	3	1	3.75	低电平	是	否	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM141E1BRWZ	-40°C至+125°C	3	1	3.75	高电平	否	是	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM141E1BRWZ-RL	-40°C至+125°C	3	1	3.75	高电平	否	是	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM141E1WBRWZ	-40°C至+125°C	3	1	3.75	高电平	否	是	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM141E1WBRWZ-RL	-40°C至+125°C	3	1	3.75	高电平	否	是	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM141E0BRWZ	-40°C至+125°C	3	1	3.75	低电平	否	是	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM141E0BRWZ-RL	-40°C至+125°C	3	1	3.75	低电平	否	是	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM142D1BRZ	-40°C至+125°C	2	2	3.0	高电平	是	否	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM142D1BRZ-RL7	-40°C至+125°C	2	2	3.0	高电平	是	否	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM142D0BRZ	-40°C至+125°C	2	2	3.0	低电平	是	否	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM142D0BRZ-RL7	-40°C至+125°C	2	2	3.0	低电平	是	否	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM142E1BRZ	-40°C至+125°C	2	2	3.0	高电平	否	是	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM142E1BRZ-RL7	-40°C至+125°C	2	2	3.0	高电平	否	是	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM142E0BRZ	-40°C至+125°C	2	2	3.0	低电平	否	是	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM142E0BRZ-RL7	-40°C至+125°C	2	2	3.0	低电平	否	是	16引脚 SOIC_N	R-16
ADuM142D1BRWZ	-40°C至+125°C	2	2	3.75	高电平	是	否	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM142D1BRWZ-RL	-40°C至+125°C	2	2	3.75	高电平	是	否	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM142D0BRWZ	-40°C至+125°C	2	2	3.75	低电平	是	否	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM142D0BRWZ-RL	-40°C至+125°C	2	2	3.75	低电平	是	否	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM142E1BRWZ	-40°C至+125°C	2	2	3.75	高电平	否	是	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM142E1BRWZ-RL	-40°C至+125°C	2	2	3.75	高电平	否	是	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM142E0BRWZ	-40°C至+125°C	2	2	3.75	低电平	否	是	16引脚 SOIC_W	RW-16
ADuM142E0BRWZ-RL	-40°C至+125°C	2	2	3.75	低电平	否	是	16引脚 SOIC_W	RW-16

<sup>1</sup> Z = 符合RoHS标准的器件。

<sup>2</sup> ADuM141E1WBRWZ和ADuM141E1WBRWZ-RL通过汽车应用认证。

# ADuM140D/ADuM140E/ADuM141D/ADuM141E/ADuM142D/ADuM142E

## 汽车应用产品

ADuM141E1W型号的生产工艺受到严格控制，以满足汽车应用的质量和可靠性要求。请注意，车用型号的技术规格可能不同于商用型号；因此，设计人员应仔细阅读本数据手册的技术规格部分。只有显示为汽车应用级的产品才能用于汽车应用。欲了解特定产品的订购信息并获得这些型号的汽车可靠性报告，请联系当地ADI公司的客户代表。