



NRS1414xx/2412xx

通用工控数据链路
850nm 光纤
DC-5MBd 高性能光电收发器件

产品特点

- ❖ 数据传输速率：DC-5MBd
- ❖ 传输距离最小值：2750 米
- ❖ NRS1414xx ESD HBM 通过 8000V
- ❖ NRS2412xx ESD HBM 通过 4000V
- ❖ 输出波形脉宽稳定
- ❖ 满足工业级温度范围：-40°C~85°C
- ❖ 适配多种芯径光纤
- ❖ ST 接头带螺纹和金属接口可选
- ❖ Pb-free, Halogen-free, RoHS/WEEE 符合

产品应用

- ❖ 工厂自动化
- ❖ 局域网络
- ❖ 音视频应用/游戏应用
- ❖ 工业网络和现场总线

产品概述

NRS1414xx/2412xx 系列光纤收发器件，配合 850nm 多模光纤使用，为工业、发电、医疗、交通等领域提供高性能低成本的光纤通信链路。

NRS1414xx/2412xx 支持工业标准的 ST 光纤接口，提供带螺纹和金属接口可选，与 AVAGO 的 HFBR-1414/2412 系列产品完全兼容，可适配多种类光纤芯径的多模光纤，包括 50/125μm, 62.5/125μm, 100/140μm 和 200μm。

NRS1414xx 为发射器，由一颗峰值波长为 850nm 的高功率 LED 芯片封装而成，配合 62.5/125μm 芯径的 850nm 多模光纤，在 60mA 发射器正向驱动电流下输出光功率典型值为 -14dBm，传输距离最小为 2750 米。

NRS2412xx 为接收器，由一颗集成光电二极管的高增益跨阻放大器构成，输出级为开漏 MOSFET 结构，支持最大输出电压为 18V。

产品型号列表

芯片型号	说明
NRS1414TZ	发射器件，带螺纹的 ST 接口
NRS2412TZ	接收器件，带螺纹的 ST 接口
NRS1414MZ	发射器件，金属 ST 接口
NRS2412MZ	接收器件，金属 ST 接口

订购信息及包装

芯片型号	MOQ(1 根管条)	MPQ (整盒包装, 20 根管条)
NRS1414TZ	15pcs	300pcs
NRS2412TZ	15pcs	300pcs
NRS1414MZ	15pcs	300pcs
NRS2412MZ	15pcs	300pcs

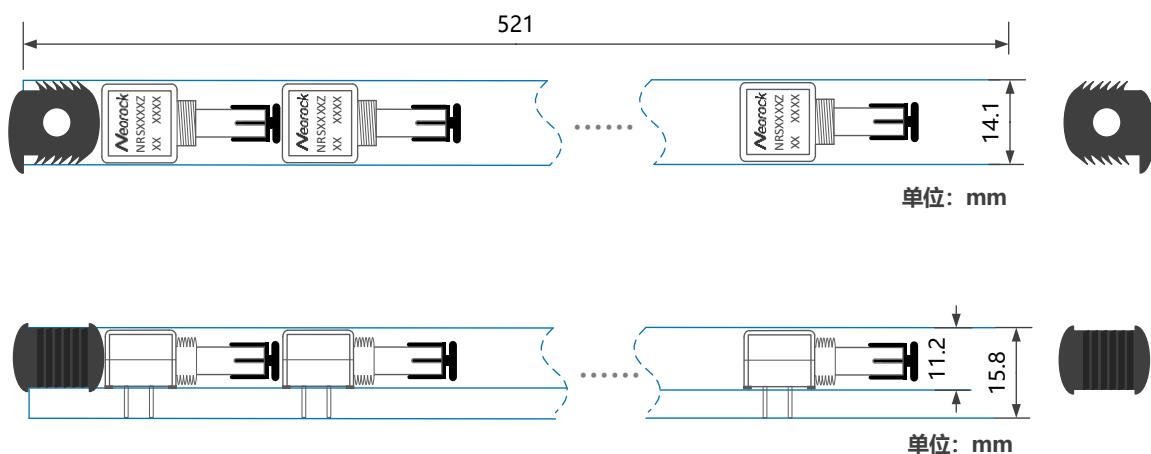


图 1 管条包装信息



图 2 外包装箱信息

收发链路光电参数

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	说明
信号速率	Sr	DC	5		MBd	
传输距离	L	2.75	5		Km	NRS1414xx $I_F=60mA$
输出从低到高延时时间	T_{PLH}		72		ns	光纤长度 1m, $P_R=-21dBm$
输出从高到低延时时间	T_{PHL}		50		ns	光纤长度 1m, $P_R=-21dBm$
脉冲宽度失真	T_p		-22		ns	$P_R=-21dBm$
			-13			$P_R=-23dBm$

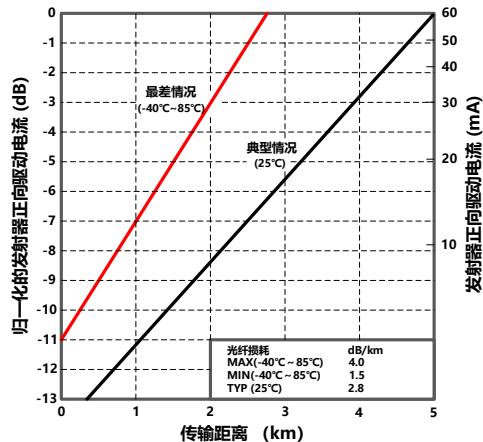


图 3 配合 62.5/125μm 芯径光纤
NRS1414xx/2412xx 传输距离极限

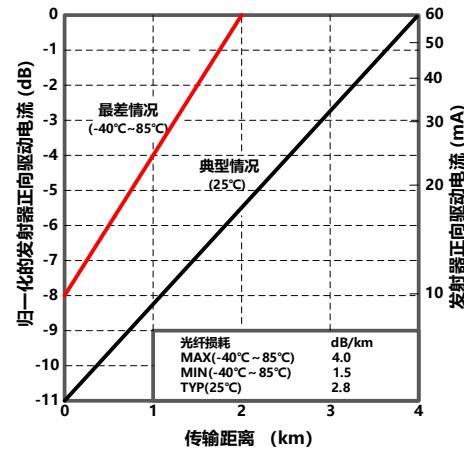


图 4 配合 62.5/125μm 芯径光纤
NRS1414xx/HFBR-2412 传输距离极限

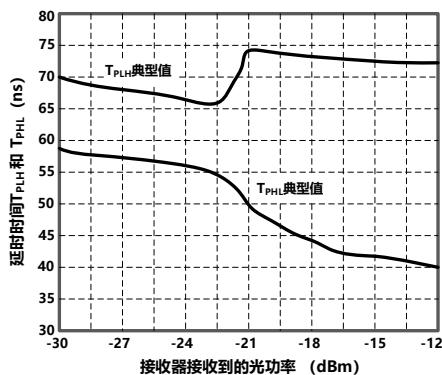


图 5 配合 1 米光纤
NRS1414xx/2412xx 的延时时间

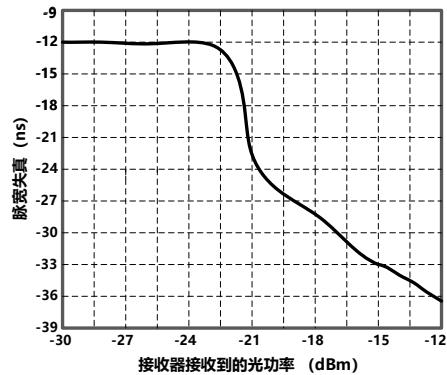


图 6 在 5MBd 速率下
NRS1414xx/2412xx 的脉宽失真

延时时间测试方法

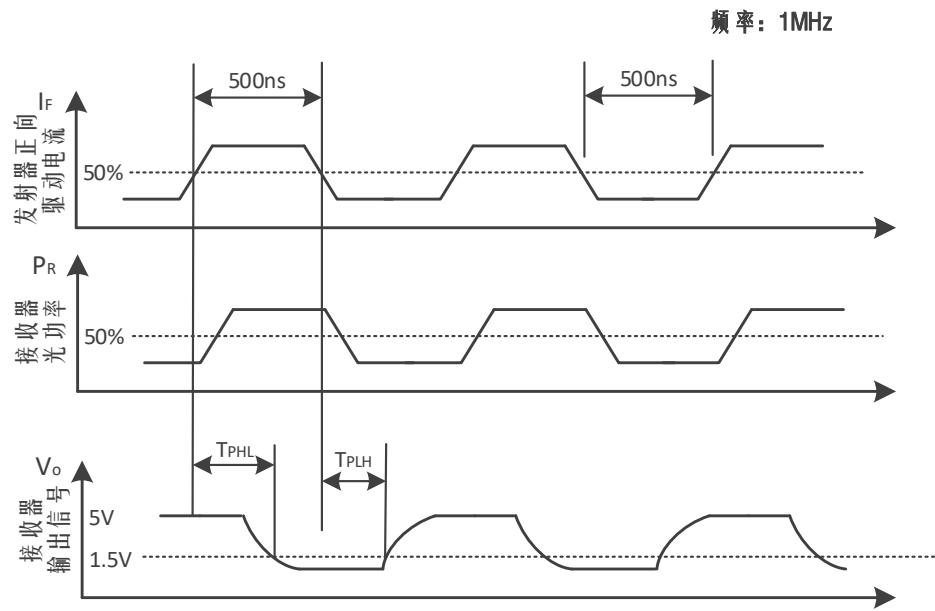


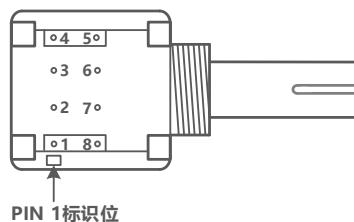
图 7 延时时间说明示例

发射器指标

NRS1414TZ 管脚定义

管脚序号	管脚名称	管脚定义
1	NC	NC
2	Anode	LED 阳极
3	Cathode	LED 阴极
4	NC	NC
5	NC	NC
6	Anode	LED 阳极
7	Anode	LED 阳极
8	NC	NC

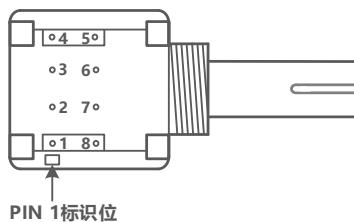
底部视图



NRS1414MZ 管脚定义

管脚序号	管脚名称	管脚定义
1	GNDS	光口接地
2	Anode	LED 阳极
3	Cathode	LED 阴极
4	GNDS	光口接地
5	GNDS	光口接地
6	Anode	LED 阳极
7	Anode	LED 阳极
8	GNDS	光口接地

底部视图



ESD 等级

参数	参考标准	通过电压	通过等级
静电放电敏感度试验 ESD(HBM)	ANSI/ESDA/ JEDEC JS-001-2017	±8000V	CLASS 3B ($\geq 8000V$)

绝对最大额定值

参数	符号	最小值	最大值	单位	说明
存储温度	T _s	-55	+85	°C	
工作温度	T _a	-40	+85	°C	
发射器正向驱动电流	I _F		100	mA	
反向电压	V _R	10		V	I _F =-1μA
反向漏电流	I _R		1	μA	V _R =10V
焊接温度			260/10	°C/s	

发射器光电性能参数 (工作温度范围-40°C ~ 85°C)

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	说明
50/125μm 光纤输出	PT50	-19	-18	-15	dBm	$I_F=60mA, T=25^\circ C$
		-20		-14		$I_F=60mA, T=-40^\circ C \sim 85^\circ C$
62.5/125μm 光纤输出	PT62	-15	-14	-12.5	dBm	$I_F=60mA, T=25^\circ C$
		-16		-12		$I_F=60mA, T=-40^\circ C \sim 85^\circ C$
100/140μm 光纤输出	PT100	-12	-10	-7	dBm	$I_F=60mA, T=25^\circ C$
		-13		-6		$I_F=60mA, T=-40^\circ C \sim 85^\circ C$
200μm HCS 光纤输出	PT200	-7	-4	-2	dBm	$I_F=60mA, T=25^\circ C$
		-8		-1		$I_F=60mA, T=-40^\circ C \sim 85^\circ C$
输出光功率温度系数	PT/T		-0.26		%/°C	
峰值辐射波长	P _K	830	850	880	nm	
正向偏置电压	V _F	1.3	1.5	1.7	V	$I_F=60mA$

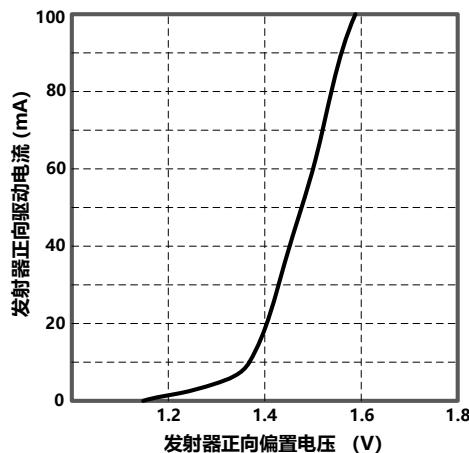


图 8 正向偏置电压与正向驱动电流曲线

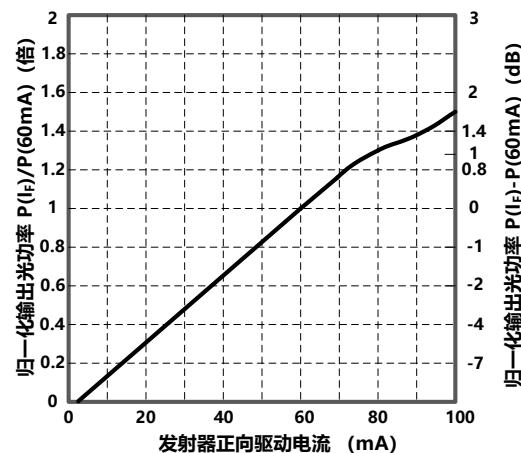


图 9 正向导通电流与归一化输出光功率曲线

图 9 给出了 NRS1414xx 正向驱动电流与归一化输出光功率曲线, 归一化基准为 60mA 正向驱动电流时对应的输出光功率, 左侧坐标为倍数变化, 右侧坐标为 dB 变化。

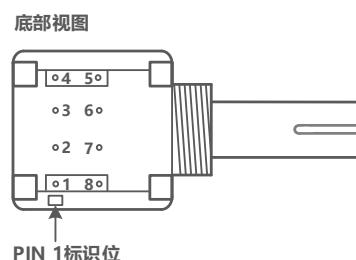
通过图 9 可计算其他正向驱动电流所对应的输出光功率, 举例如下

常温下 NRS1414xx 在 60mA 正向驱动电流下的输出光功率典型值为 -14dBm, 如果 NRS1414xx 的正向驱动电流降为 30mA, 从左侧坐标可以看出, 其输出光功率为 60mA 正向驱动电流下输出光功率的 0.5 倍, 从右侧坐标可以看出, 其输出光功率相比 60mA 正向驱动电流下输出光功率变化了 -3dBm, 即为 -17dBm。

接收器指标

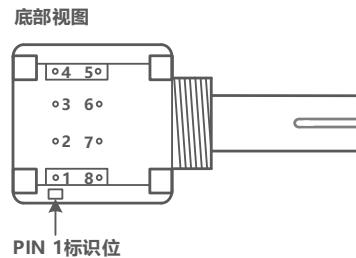
NRS2412TZ 管脚定义

管脚序号	管脚名称	管脚定义
1	NC	NC
2	V _{CC}	芯片电源
3	GND	芯片地
4	NC	NC
5	NC	NC
6	V _O	TTL 输出端
7	GND	芯片地
8	NC	NC



NRS2412MZ 管脚定义

管脚序号	管脚名称	管脚定义
1	GNDS	光口接地
2	V _{CC}	芯片电源
3	GND	芯片地
4	GNDS	光口接地
5	GNDS	光口接地
6	V _O	TTL 输出端
7	GND	芯片地
8	GNDS	光口接地



ESD 等级

参数	参考标准	通过电压	通过等级
静电放电敏感度试验 ESD(HBM)	ANSI/ESDA/ JEDEC JS-001-2017	±4000V	CLASS 3A ($\geq 4000V, < 8000V$)

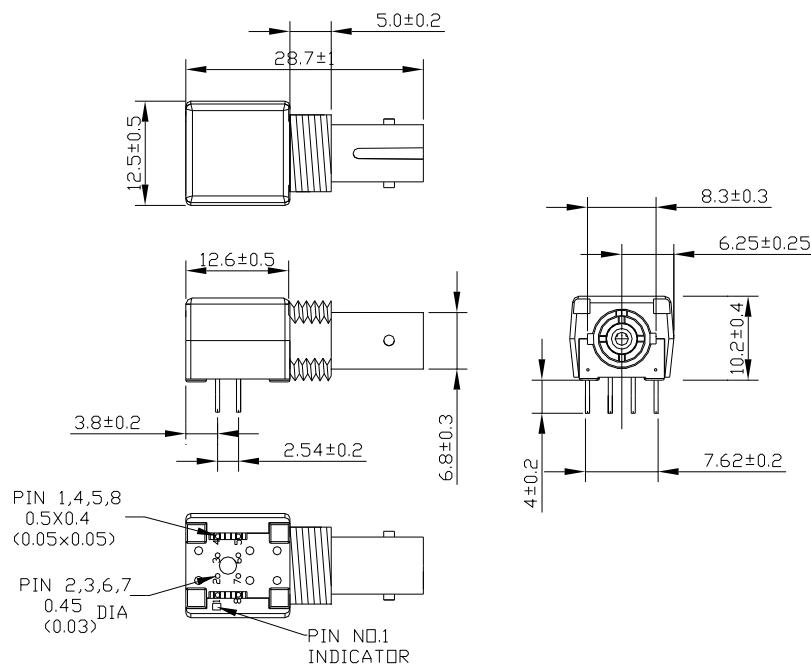
绝对最大额定值

参数	符号	最小值	最大值	单位	说明
存储温度	T _s	-55	+85	°C	
工作温度	T _a	-40	+85	°C	
焊接温度	/		260/10	°C/s	
电源电压	V _{CC}	-0.5	7	V	
输出电压	V _O	0	18	V	
扇出能力 (TTL)	N		5		

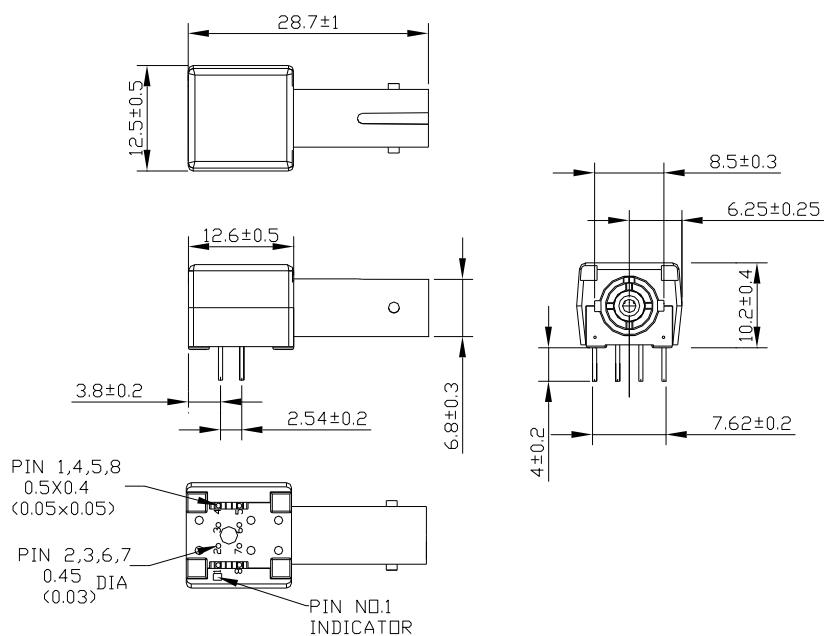
接收器光电性能参数 (工作温度范围-40°C ~ 85°C, 电源电压范围 4.75V < V_{CC} < 5.25V)

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	说明
峰值波长	λ		850		nm	
输出 0 时的输入功率	P _{RL}	-28 -27		-5 -6	dBm	T=25°C, I _{OL} =8mA I _{OL} =8mA
输出 1 时的输入功率	P _{RH}			-40	dBm	V _O =5V
输出高时的输出电流	I _{OH}	5	250	μA	V _O =5V, P _R =0	
输出低时的输出电压	V _{OL}	0.3	0.4	V		I _{OL} =8mA, P _R =P _{RLmin}
输出高时的电源电流	I _{CCH}	5.2	6	mA	V _{CC} =5V, P _R =0	
输出低时的电源电流	I _{CCL}	5.3	6	mA	V _{CC} =5V, P _R =-16.5dBm	

带螺纹的 ST 接口外形尺寸图 (NRS1414TZ/2412TZ)



金属 ST 接口外形尺寸图 (NRS1414MZ/2412MZ)



应用方案建议

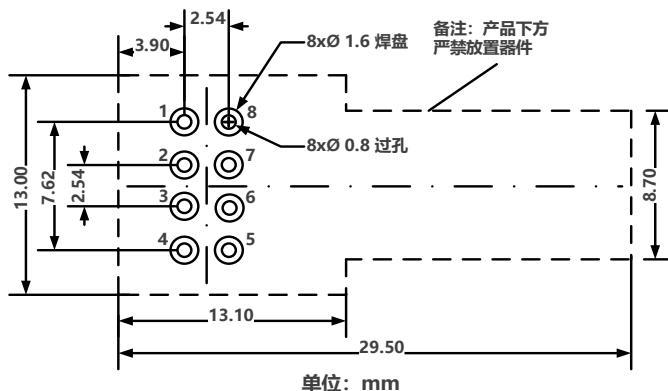


图 10 PCB Layout 设计推荐尺寸图 (俯视图)

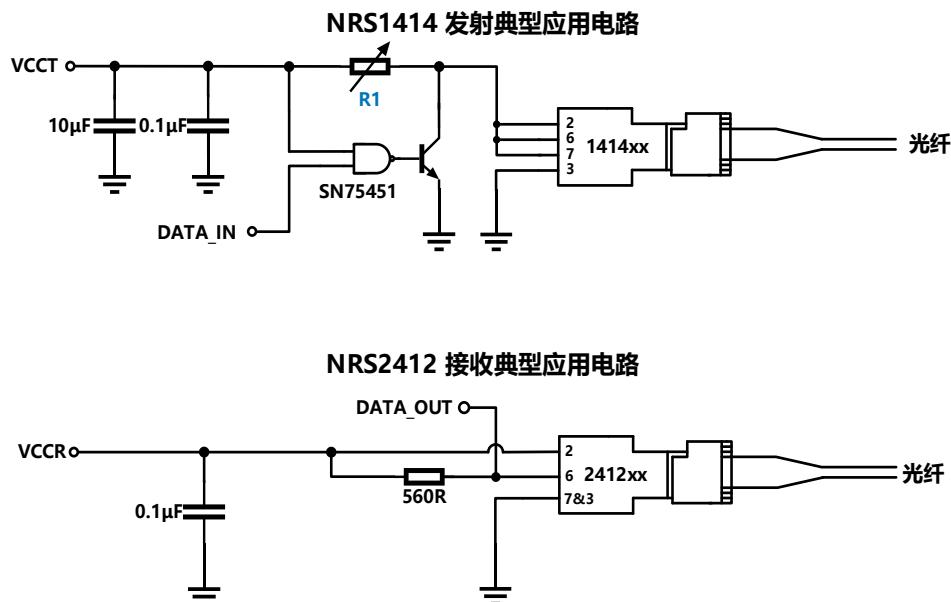


图 11 NRS1414xx/2412xx 典型应用电路图

通过调节 R1 电阻阻值可以调节发射器件正向驱动电流 I_F ，从而在功耗与传输距离之间进行折衷设计，举例如下

如果最大的传输距离要求 1500 米，通过图 3 可知，NRS1414xx 的正向驱动电流需为 20mA，通过图 8 可知，NRS1414xx 在正向驱动电流为 20mA 时，正向偏置电压为 1.4V，那么

$$R1 = \frac{V_{CC} - V_F}{I_F} = \frac{5V - 1.4V}{20mA} = 180\Omega$$

NRS1414xx/2412xx 与 AVAGO 的 HFBR-1414/2412 进行混用时的最差情况出现在发射为

NRS1414xx, 接收为 HFBR-2412 时, 图 4 给出了 NRS1414xx 和 HFBR-2412 配对使用时的传输距离值, 可依据要求的传输距离合理选择 R1 值。

图 3 和图 4 给出的传输距离是没有考虑额外的系统损耗的, 如果有额外的系统损耗, 需要通过图 3 和图 4 左侧坐标, 位移额外的系统损耗值 (以 dB 为单位) 来计算传输距离极限, 举例如下

NRS1414xx 的正向驱动电流为 20mA 时, 可从图 3 中得出, 全温下其传输距离可以保证 1500 米。若有额外 2dB 的系统损耗, 全温下其传输距离仍然可以保证 1000 米。

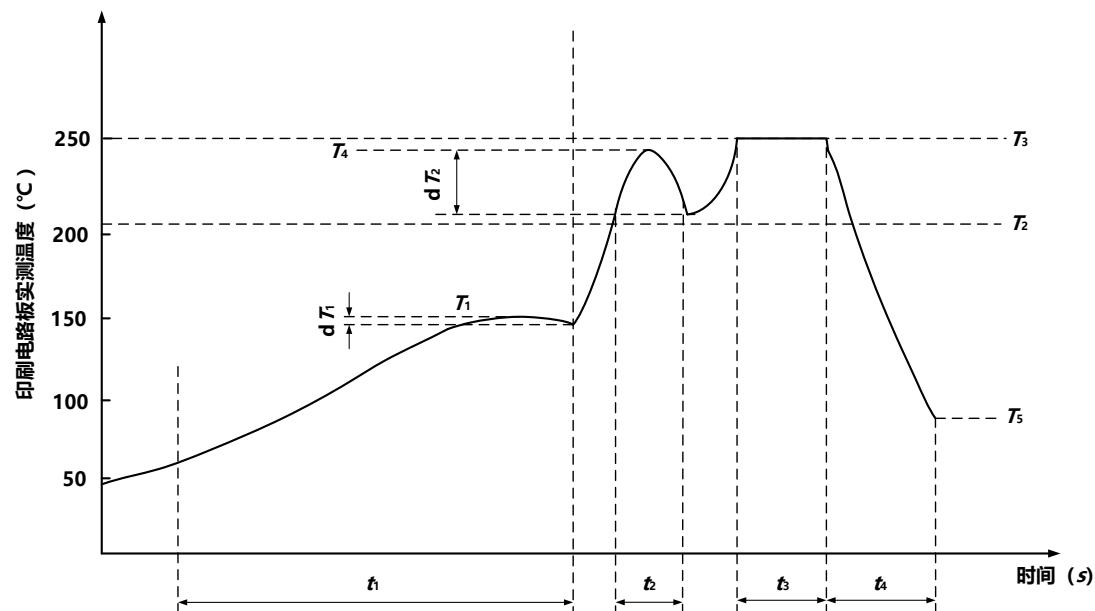
电磁屏蔽加强建议

如果器件工作在较为恶劣的电气噪声中, 建议选择金属套筒的 NRS1414MZ/NRS2412MZ。NRS1414MZ/NRS2412MZ 的金属光口和器件外侧四个 GNDS 引脚 (PIN1,4,5,8) 之间有内部电气连接, 且与信号地的引脚是隔离的, 因此可以提供更好的电磁干扰屏蔽, 防止电噪声对器件的干扰。在实际应用中, 应让外侧四个 GNDS 引脚 (PIN1,4,5,8) 使用单独的接地路径, 且与信号地在电路板上进行隔离。

无铅波峰焊接温度曲线推荐

推荐使用波峰焊对器件进行焊接，推荐焊接条件如下

参数	条件	说明
预热温度	130°C~150°C	
预热时间	180s	
保温温度	150°C~170°C	从预热段到保温段的温度下降最大不超过 5°C，即 $dT_1 < 5°C$
保温时间	10s~30s	
焊接温度	250°C±2°C	两波峰焊接之间的温度下降最低点不低于焊料的融化温度，即
焊接时间	3s~4s	$dT_2 < 15°C$



$T_1 > 150°C$ $T_2 > 220°C$ $T_3 = 250°C \pm 2°C$ $T_4 > 230°C$ $T_5 < 80°C$ $T_3 - T_1 < 100°C$
 $dT_1 < 5°C$ $dT_2 < 15°C$
 $t_1 > 60s$ $t_2 + t_3 > 3s \sim 5s$

图 12 无铅波峰焊接温度曲线推荐图

产品使用注意事项

- 1) 建议存储条件：温度 0°C~40°C，湿度 10%~80%。
- 2) 静电防护：尽管该系列产品具有较高的静电防护等级（HBM: NRS1414xx CLASS 3B, NRS2412xx CLASS 3A），在存储和使用该系列产品时仍应注意做好静电防护，以防止不必要的静电损伤。
- 3) 光口保护：该系列产品为光电器件，为保证产品性能，光纤接口应注意防尘保护，在存储、焊接时，应将防尘塞安装到位，对光口进行有效的防尘保护。正常使用时，应将光纤接口固定在光口，光纤自然伸出，不可强行扭动光纤。
- 4) 管脚保护：为保证产品的良好焊接及固定，应注意对管脚的有效保护，在焊接前，应尽量将产品放置在配套管条中存储，以免管脚变形、压伤等。