

NRS2418xx

通用工控数据链路

850nm 光纤

DC-50MBd 高性能光电接收器件

产品特点

- ❖ 完全国产化设计与制造，供应链自主可控
- ❖ 气密封装结构
- ❖ 数据传输速率：DC-50MBd
- ❖ 配合 NRS1414Hxx，最小传输距离达 2000 米
- ❖ HBM ESD 防护：±4000V
- ❖ 工业级宽温工作：-40℃~+85℃
- ❖ 螺纹型、非螺纹型和金属 ST 接口可选
- ❖ 适配多种芯径多模光纤，通用性强
- ❖ 金属 ST 接口能显著降低电磁干扰的影响
- ❖ 支持信号地与金属端口地分离，降低耦合噪声
- ❖ 无需额外板载安装配件
- ❖ 满足 RoHS 环保要求

产品应用

- ❖ 工厂自动化与工业控制
- ❖ 局域网络通信
- ❖ 强电磁干扰工业/电力场景
- ❖ 高可靠性工业网络与现场总线
- ❖ 发电、医疗、交通等专业工业通信

产品概述

NRS2418xx 是观岩科技全自主研发、完全国产化的高性能、低成本 850nm 多模光纤接收器，专为工业自动化、局域网络、音视频传输及现场总线等应用场景打造。配合 NRS1414Hxx 发射器使用，可为工业、发电、医疗、交通等领域提供稳定可靠、自主可控的光纤通信链路。

该产品采用集成光电二极管的高增益跨阻放大器，输出为 CMOS/TTL 逻辑，提供功率监测功能 (RSSI)。该产品支持多种芯径的多模光纤，包括 50/125μm、62.5/125μm、100/140μm 及 200μm。NRS2418xx 支持 -40℃ 至 +85℃ 宽温工作环境，适应严苛的工业现场需求。

该产品配有标准 ST 光纤接口，提供带螺纹，不带螺纹和金属接口可选。金属端口与内部接地引脚实现电气连通，信号地与接地引脚相互独立，在强电气噪声环境中仍能保障信号地完整性。当金属端口与接地良好的机壳实现可靠电气连通时，金属端口还能易受噪声干扰的电路提供额外的电磁干扰屏蔽。作为国产化器件，NRS2418xx 在供应链安全、技术支持和定制化服务方面具有显著优势。

产品型号列表

芯片型号	说明
NRS2418TZ	接收器件，带螺纹的 ST 接口
NRS2418MZ	接收器件，金属 ST 接口
NRS2418Z	接收器件，不带螺纹的 ST 接口

评估套件

套件型号	收发器型号
NREK-801	NRS1414TZ/NRS2412TZ
NREK-802	NRS1414CTZ/NRS2412CTZ
NREK-803	NRS1413LTZ/ NRS2412CTZ
NREK-804	NRS1413TZ/NRS2412TZ
NREK-805	NRS1413TZ/NRS2418TZ
NREK-806	NRS1414HTZ/NRS2418TZ
NREK-807	NRS1715STZ/NRS2418TZ
NREK-808	NRS1413TZ/NRS2416TZ

所有套件均包含对应型号的一对收发器件，一个评估板和使用说明。

传输距离选型

传输速率 (Mbaud)	传输距离(米)	发射器	接收器	光纤芯径 (μm)	对应评估套件
DC-5	2500	NRS1414TZ	NRS2412TZ	62.5/125	NREK-801
DC-5	1750	NRS1414CTZ	NRS2412CTZ	62.5/125	NREK-802
DC-5	1500	NRS1413LTZ	NRS2412CTZ	62.5/125	NREK-803
DC-5	2750	NRS1413TZ	NRS2412TZ	62.5/125	NREK-804
DC-50	2000	NRS1413TZ	NRS2418TZ	62.5/125	NREK-805
DC-50	2000	NRS1414HTZ	NRS2418TZ	62.5/125	NREK-806
DC-50	3250	NRS1715TZ	NRS2418TZ	62.5/125	NREK-807
20-125	700	NRS1413TZ	NRS2416TZ	62.5/125	NREK-808
20-155	600	NRS1413TZ	NRS2416TZ	62.5/125	NREK-808

上述传输距离均为最差情况能保证的值，NRS1414TZ，NRS1414CTZ 和 NRS1414HTZ 发射正向驱

动电流为 60mA，NRS1413TZ 和 NRS1413LTZ 发射正向驱动电流为 6mA。

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)
NRS2418TZ	15pcs	300pcs
NRS2418MZ	15pcs	300pcs
NRS2418Z	15pcs	300pcs

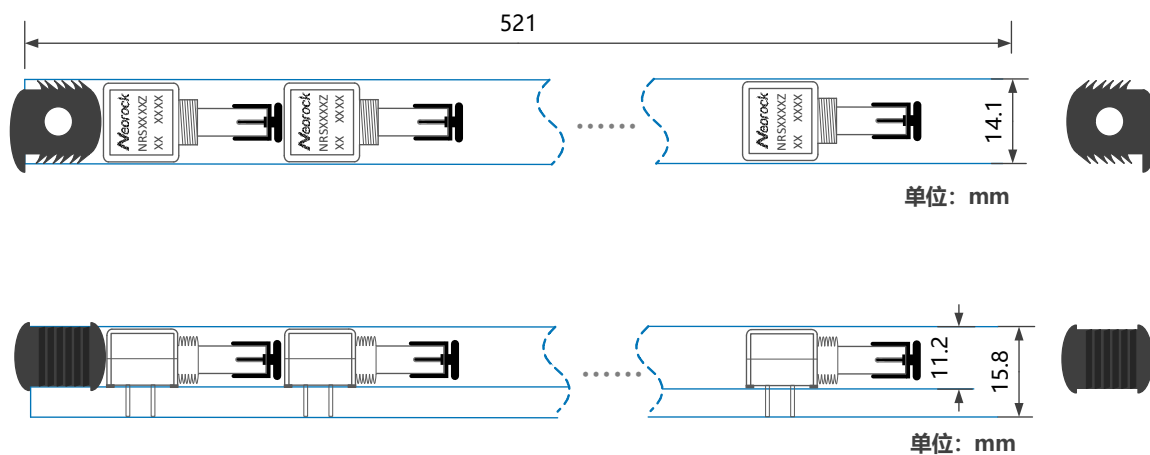


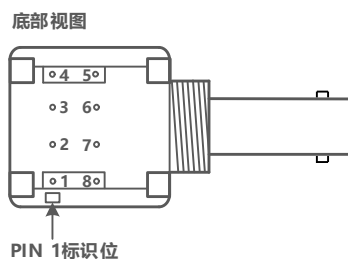
图 1 管条包装信息



图 2 外包装箱信息

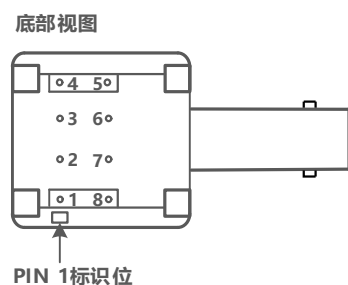
NRS2418TZ/NRS2418Z 接收器管脚定义

管脚序号	管脚名称	管脚定义
1	NC	NC
2	/DO	反向输出端
3	V _{CC}	芯片电源
4	NC	NC
5	NC	NC
6	RSSI	功率监测端
7	GND	芯片地
8	NC	NC



NRS2418MZ 接收器管脚定义

管脚序号	管脚名称	管脚定义
1	GNDS	光口接地
2	/DO	反向输出端
3	V _{CC}	芯片电源
4	GNDS	光口接地
5	GNDS	光口接地
6	RSSI	功率监测端
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 (≥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 ^[1]	/		260/10	°C/s	
电源电压	V_{CC}	-0.5	5.5	V	
输出电流	I_O		10	mA	

1. 在距离引脚进入壳体位置至少 2.0 毫米的位置进行焊接。

光电性能参数 (工作温度范围-40°C ~ 85°C, 电源电压范围 $V_{CC}=3.3V\pm5\%$ 或 $5V\pm5\%$)

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	说明
峰值波长	λ		850		nm	
速率	DR	DC		50	MBd	
输出 0 时的输入功率 ^{[1] [2]}	P_{RL}	-24		+2	dBm	
电源电流	I_{CC}			30	mA	
输出高时的输出电压	V_{OH}	2.4		V_{CC}	V	$R_L=2k\Omega$
输出低时的输出电压	V_{OL}		0.2	0.4	V	$R_L=2k\Omega$
输出上升时间 ^[3]	T_R			5	ns	$CL=10pF$
输出下降时间 ^[3]	T_F			5	ns	$CL=10pF$
占空比偏差 ^[4]	PWD	-4		4	ns	
RSSI 输出响应度 ^[5]	I_{RSSI}/P_{IN}		0.73		A/W	
RSSI 端口电压	V_{RSSI}	0		$V_{CC}-1$	V	

1. P_{RL} 是在 1 米 62.5/125 μm 多模光纤的末端, 使用大面积探测器测量得到。
2. 速率 50MBd, PRBS7 码型, 误码率 $BER<10^{-9}$.
3. 采用 50Mbps 速率下的 01 码型进行测试。
4. 输入信号为 50Mbps、01 码型、50%占空比。脉冲宽度在上升沿和下降沿的 50%阈值位置测量。
5. 外接 2k Ω 电阻负载测得。

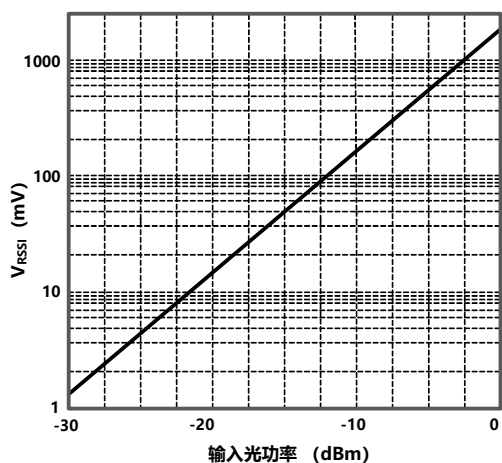


图 3 RSSI 输出端口电压随输入光功率关系

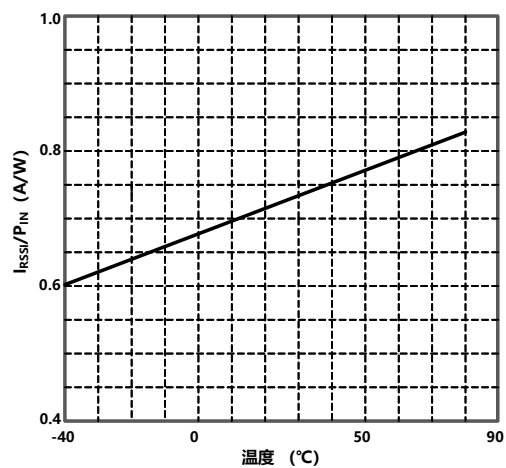
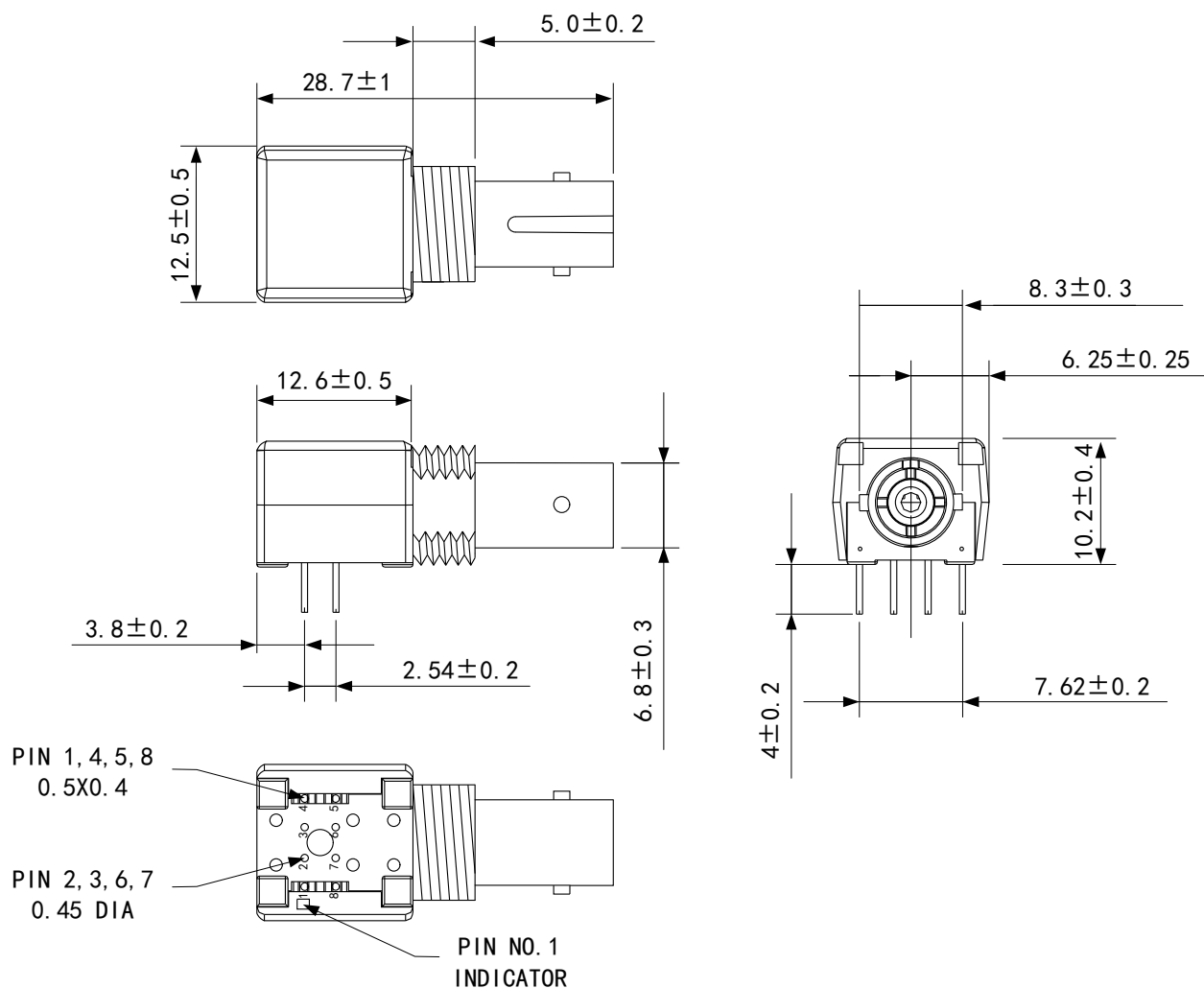


图 4 RSSI 响应度随温度的变化

带螺纹 ST 接口器件 (NRS2418TZ) 外形尺寸图

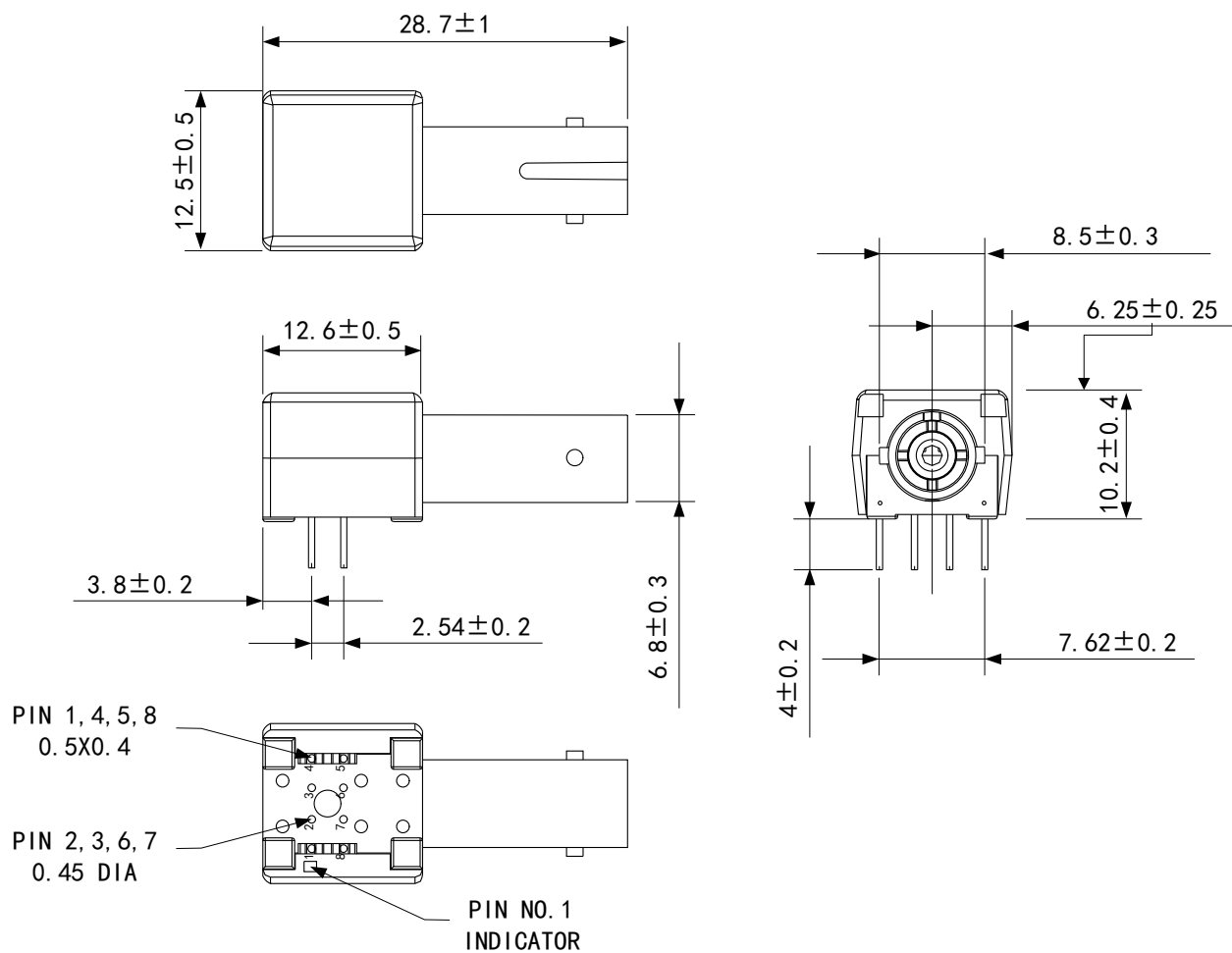


注释:

所有尺寸单位均为毫米。

为确保八根针脚能顺畅安装到 PCB 板上, 建议 PCB 板八个针脚开孔直径至少为 1.02 毫米。

金属 ST 接口器件 (NRS2418MZ) 和不带螺纹 ST 接口器件 (NRS2418Z) 外形尺寸图



注释:

所有尺寸单位均为毫米。

为确保八根针脚能顺畅安装到 PCB 板上, 建议 PCB 板八个针脚开孔直径至少为 1.02 毫米。

PCB Layout 设计推荐尺寸

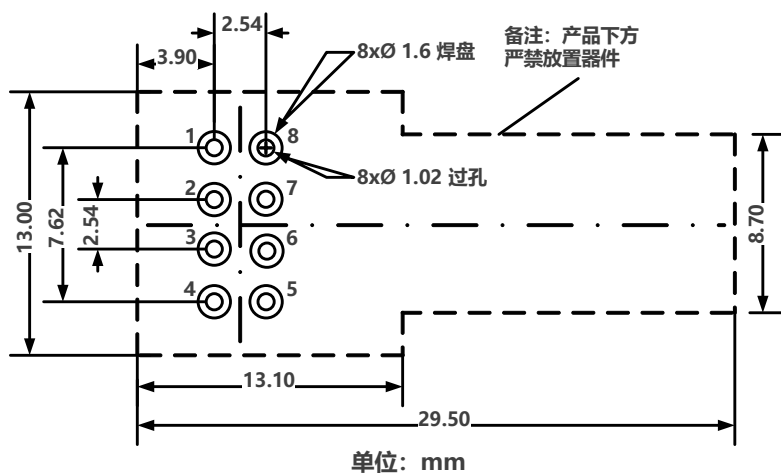


图 5 PCB Layout 设计推荐尺寸图（俯视图）

应用方案建议

5V 电源电压

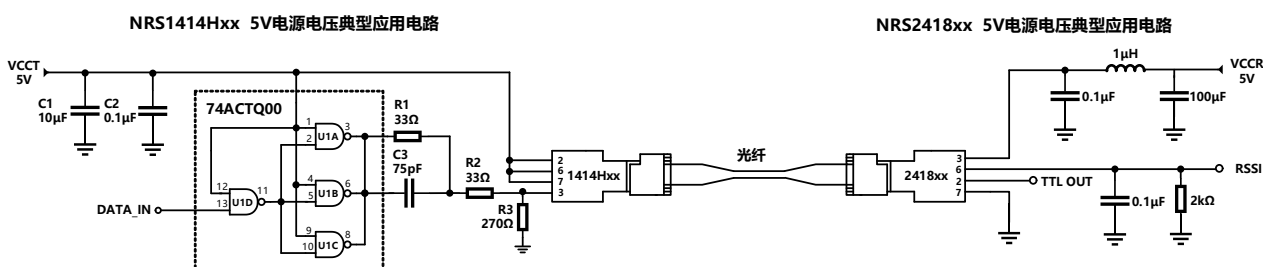


图 6 5V 电源电压下 NRS1414Hxx 与 NRS2418xx 的典型应用电路图

3.3V 电源电压

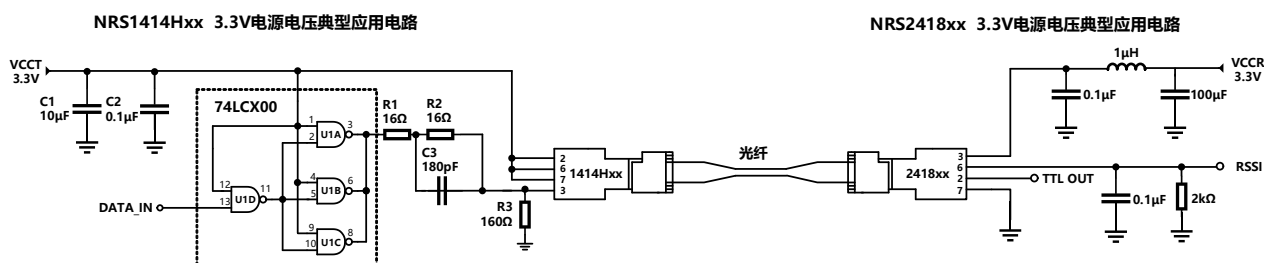


图 7 3.3V 电源电压下 NRS1414Hxx 与 NRS2418xx 的典型应用电路图

NRS2418xx 需配合 NRS1414Hxx 使用，推荐应用电路图如图 6 和图 7 所示，所能达到的收发链路参数指标如下表所示。

收发链路参数

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	说明
信号速率	Sr	DC		50	MBd	
传输距离	L	2	3.5		Km	NRS1414Hxx I _F =60mA
脉冲宽度	T _p		3.5 -1		ns	P _R =-15dBm V _{CC} =5V P _R =-24dBm V _{CC} =5V
脉冲宽度	T _p		2.9 -2.4		ns	P _R =-15dBm V _{CC} =3.3V P _R =-24dBm V _{CC} =3.3V

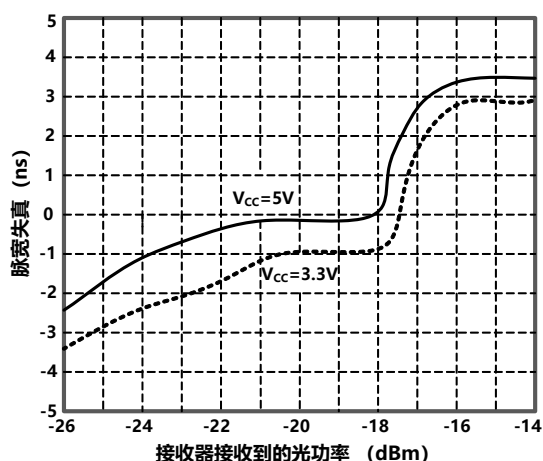


图 8 NRS1414Hxx/2418xx 配合 1 米 62.5/125μm 芯径光纤的延时时间

传输距离设计方法

NRS2418xx 与 NRS1414Hxx 配合使用时,可充分考虑实际应用环境,灵活地调整收发链路的传输距离,与功耗形成较好的折衷。在图 6 所示的 5V 电源电压下应用方案的调整方法如下。

如果最大的传输距离要求 2000 米,通过图 9 可知,NRS1414Hxx 的驱动电流需为 60mA, NRS1414Hxx 在驱动电流为 60mA 时,正向导通电压为 1.55V, 74ACTQ00 在输出 60mA 时的压降 V_{GATE} 约为 0.15V, 那么计算限流总电阻 R_{TOT}

$$R_{TOT} = \frac{V_{CC} - V_F - V_{GATE}}{I_F} = \frac{5V - 1.55V - 0.15V}{60mA} = 55\Omega$$

$$R_1 = R_2 = 0.6 \times R_{TOT} = 33\Omega$$

$$R_3 = 8 \times R_1 = 264\Omega \quad \text{取常用电阻} 270\Omega$$

$$C_3 = 1.25(\text{pF}/\text{mA}) \times I_F(\text{mA}) = 75\text{pF}$$

图 7 所示的 3.3V 电源电压下的应用方案传输距离调整方法如下。

如果最大的传输距离要求 2000 米,通过图 9 可知,NRS1414Hxx 的驱动电流需为 60mA,NRS1414Hxx 在驱动电流为 60mA 时,正向导通电压为 1.55V,74LCX00 在输出 60mA 时的压降 V_{GATE} 约为 0.15V,那么计算限流总电阻 R_{TOT}

$$R_{\text{TOT}} = \frac{V_{\text{CC}} - V_F - V_{\text{GATE}}}{I_F} = \frac{3.3\text{V} - 1.55\text{V} - 0.15\text{V}}{60\text{mA}} = 27\Omega$$

$$R_1 = R_2 = 0.6 \times R_{\text{TOT}} = 16\Omega$$

$$R_3 = 10 \times R_1 = 160\Omega$$

$$C_3 = 3(\text{pF}/\text{mA}) \times I_F(\text{mA}) = 180\text{pF}$$

图 9 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 9 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。例如 NRS1414Hxx 的驱动电流为 60mA 时,可从图 9 中得出,全温下其传输距离可以保证 2000 米。若有额外 4dB 的系统损耗,全温下其传输距离仍然可以保证 1000 米。

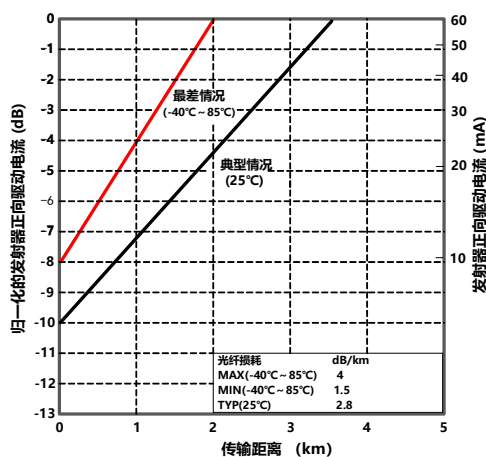


图 9 NRS1414Hxx/2418xx 配合 62.5/125μm 芯径光纤的传输距离极限

电磁屏蔽加强建议

如果器件工作在极端的电气噪声中，建议选择 NRS2418MZ，其金属套筒光口与器件外侧四个 GNDS 引脚（PIN1,4,5,8）相连，且与信号地的引脚相互隔离。在使用时，需要将四个 GNDS 引脚（PIN1,4,5,8）使用单独的路径接地，且与电路板的信号地进行隔离，可以为器件提供更良好的电磁干扰屏蔽。

针对 NRS2418MZ，在发生 ESD 的情况下，15kV 的 ESD 通过连接器端口进入器件不会导致器件损坏故障，但金属端口并不能保证在 ESD 事件发生期间系统无误码运行。

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	从预热段到保温段的温度下降最大不超过 5°C，即 $dT_1 < 5^\circ\text{C}$
保温温度	150°C~170°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 $dT_2 < 15^\circ\text{C}$
焊接时间	3s~4s	

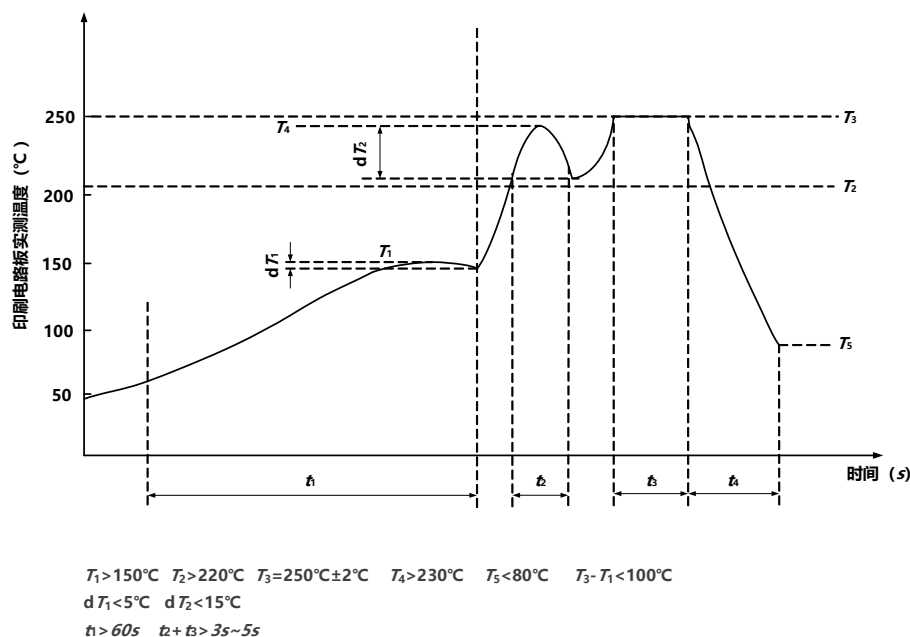


图 10 无铅波峰焊接温度曲线推荐图

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: NRS2418xx 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。
- 5) 化学清洗：推荐用于清洗的溶剂

醇类：甲醇、异丙醇、异丁醇

脂肪烃类：己烷、庚烷

其他：皂液、石脑油

请勿使用部分卤代烃（如 1,1,1-三氯乙烷）、酮类（如甲基乙基酮）、丙酮、氯仿、乙酸乙酯、二氯甲烷、苯酚、二氯亚甲基或 N-甲基吡咯烷酮。此外，不建议使用含卤代烃的清洁剂，因其存在潜在的环境危害。