



NRS1413xx

通用工控数据链路

850nm 光纤

DC-155MBd 高性能光电发射器件

产品特点

- ❖ 完全国产化设计与制造，供应链自主可控
- ❖ 数据传输速率：DC-155MBd
- ❖ 气密封装结构
- ❖ HBM ESD 防护：±4000V
- ❖ 低功耗：驱动电流仅需 6mA
- ❖ 工业级宽温：-40℃~+85℃
- ❖ 适配多种芯径多模光纤，通用性强
- ❖ 金属 ST 接头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

NRS1413xx 系列是观岩科技自主研发、完全国产化的高性能、低成本 850nm 多模光纤发射器，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。可配合 850nm 多模光纤接收器 NRS2412xx、NRS2418xx 或 NRS2416xx 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。

NRS1413xx 采用高功率 850nm VCSEL 芯片，支持多种芯径的多模光纤，包括 50/125μm、62.5/125μm、100/140μm 及 200μm，具备优异的光耦合效率和广泛的应用兼容性。NRS1413xx 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。金属接口与外侧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，NRS1413xx 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
NRS1413TZ	带螺纹的 ST 接口
NRS1413MZ	金属 ST 接口
NRS1413Z	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)
NRS1413TZ	15pcs	300pcs
NRS1413MZ	15pcs	300pcs
NRS1413Z	15pcs	300pcs

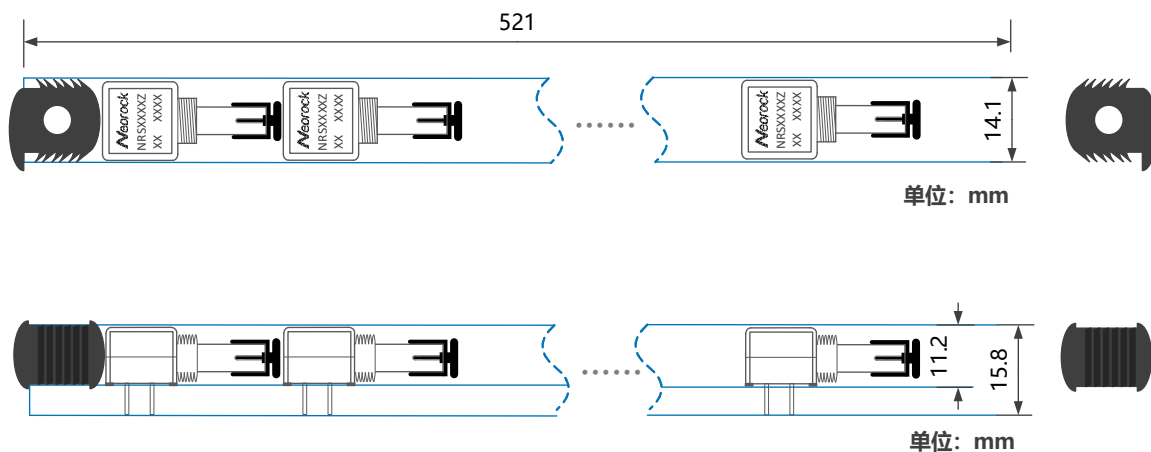


图 1 管条包装信息

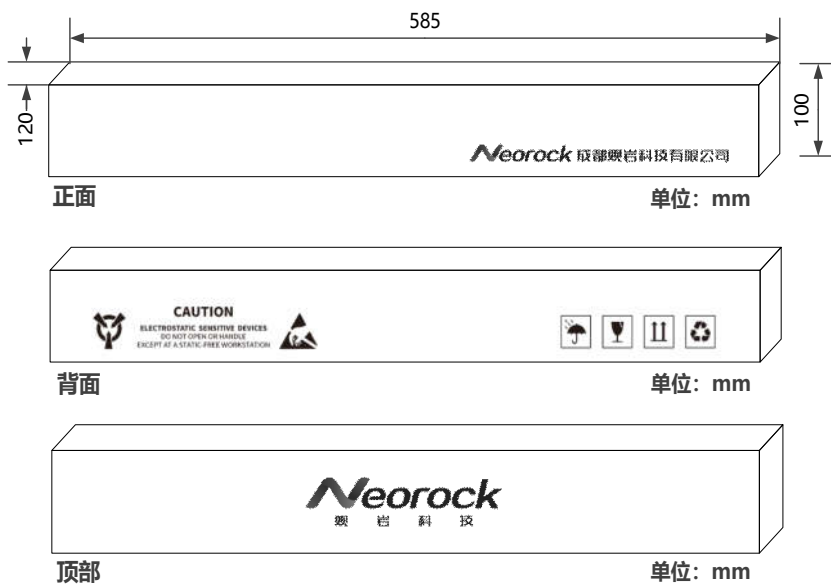
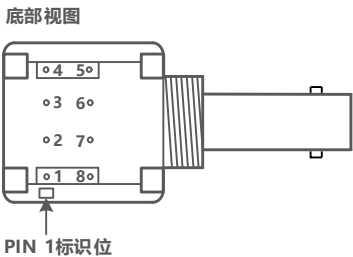


图 2 外包装箱信息

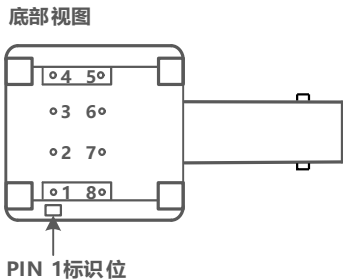
NRS1413TZ/NRS1413Z 管脚定义

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



NRS1413MZ 管脚定义

管脚序号	管脚名称	管脚定义
1	GNDS	光口接地
2	Anode	阳极
3	Cathode	阴极
4	GNDS	光口接地
5	GNDS	光口接地
6	Anode	阳极
7	Anode	阳极
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	
发射器正向驱动电流	I_F		15	mA	
反向电压	V_R	10		V	$I_F = -1\mu A$, $T = 25^\circ C$
焊接温度 ^[1]			260/10	°C/s	

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。

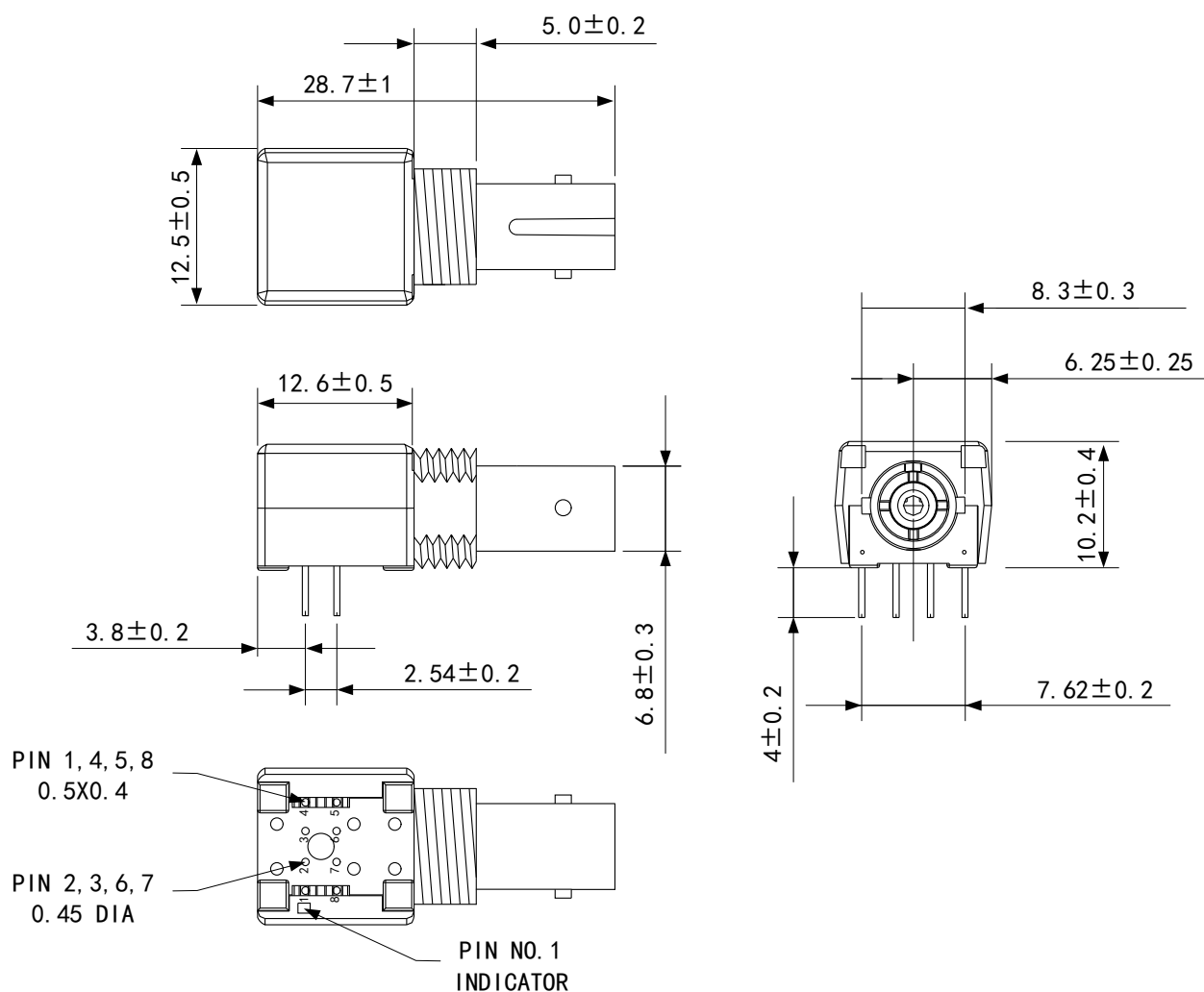
发射器光电性能参数 (工作温度范围-40°C ~ 85°C)

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位	说明
50/125 μm 光纤输出 ^{[1] [2]}	PT50	-19 -20	-15	-13 -12	dBm	$I_F = 6mA, T = 25^\circ C$ $I_F = 6mA, T = -40^\circ C \sim 85^\circ C$
62.5/125 μm 光纤输出 ^{[1] [2]}	PT62	-15 -16	-12	-10 -9	dBm	$I_F = 6mA, T = 25^\circ C$ $I_F = 6mA, T = -40^\circ C \sim 85^\circ C$
100/140 μm 光纤输出 ^{[1] [2]}	PT100	-12 -13	-8	-6 -5	dBm	$I_F = 6mA, T = 25^\circ C$ $I_F = 6mA, T = -40^\circ C \sim 85^\circ C$
200 μm HCS 光纤输出 ^{[1] [2]}	PT200	-7 -8	-4	-1 0	dBm	$I_F = 6mA, T = 25^\circ C$ $I_F = 6mA, T = -40^\circ C \sim 85^\circ C$
峰值辐射波长	λ	840	850	860	nm	
频谱宽度	$\Delta\lambda$			0.45	nm	
正向偏置电压	V_F		1.9		V	$I_F = 6mA$

1. PT 是在 1 米多模光纤的末端，配合 ST 陶瓷插芯，使用大面积探测器测量得到。

2. 将光功率单位从 mW 转换为 dBm 时，参考功率为 1mW。换算公式为：光功率 $P(dBm) = 10\log(P(mW)/1mW)$ 。

带螺纹 ST 接口器件 (NRS1413TZ) 外形尺寸图

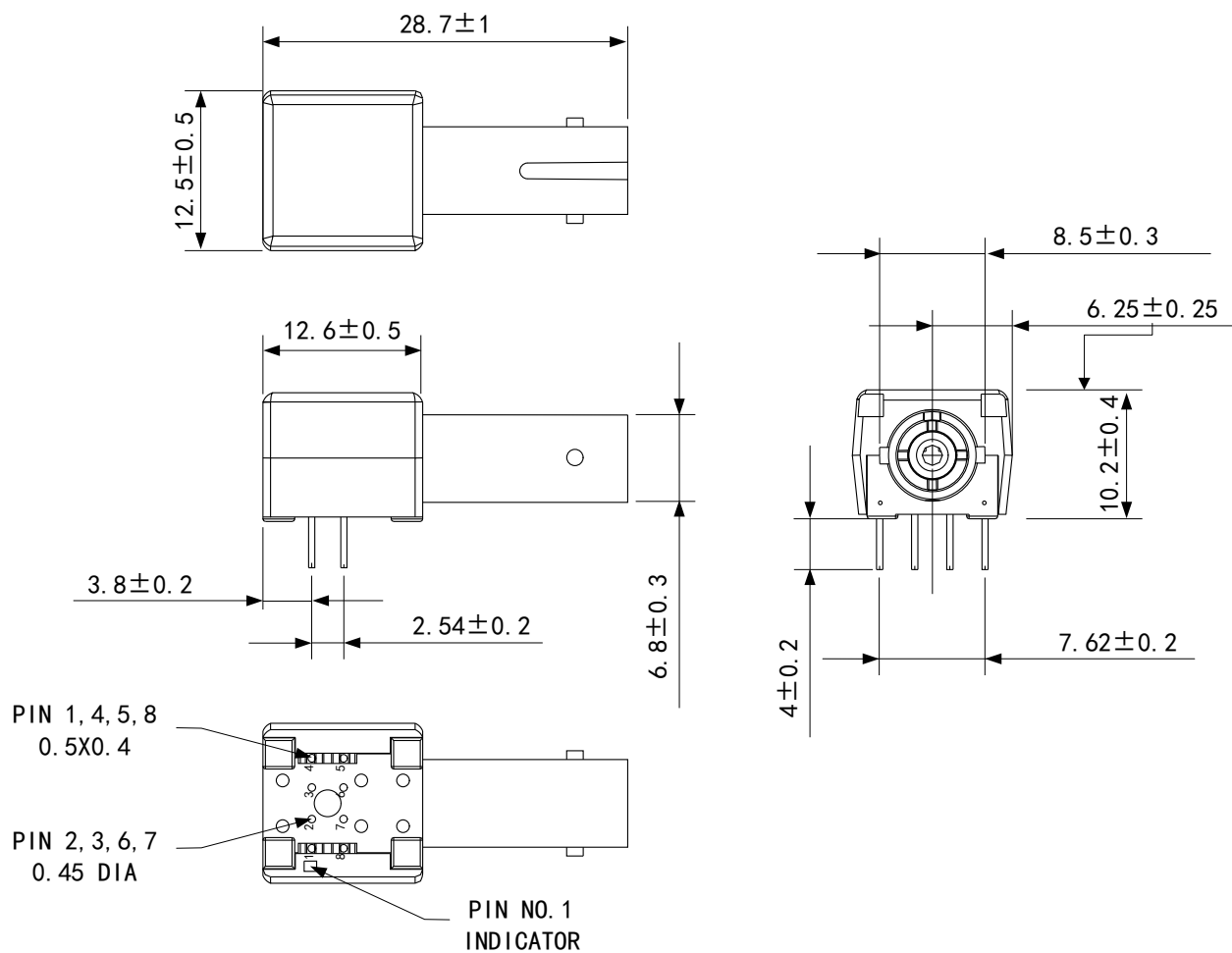


注释:

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 (NRS1413MZ) 和不带螺纹 ST 接口器件 (NRS1413Z) 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

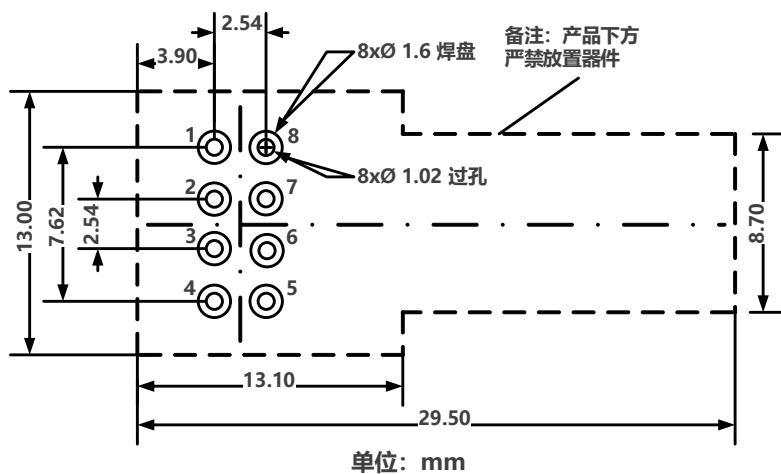


图 3 PCB Layout 设计推荐尺寸图 (俯视图)

应用方案建议

配合 NRS2412xx 使用

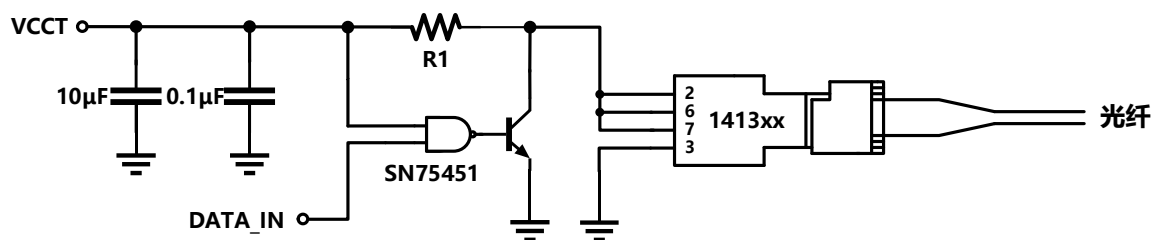


图 4 NRS1413xx 配合 NRS2412xx 的典型应用电路图

通过设置 R1 电阻阻值使发射器件正向驱动电流 $I_F=6\text{mA}$ ，举例如下

电源电压 5V，NRS1413xx 在驱动电流为 6mA 时正向导通电压为 1.9V，那么计算限流电阻 R_1

$$R_1 = \frac{V_{CC} - V_F}{I_F} = \frac{5V - 1.9V}{6\text{mA}} = 517\Omega$$

取常用值 510Ω。

配合 NRS2418xx 使用

5V 电源电压

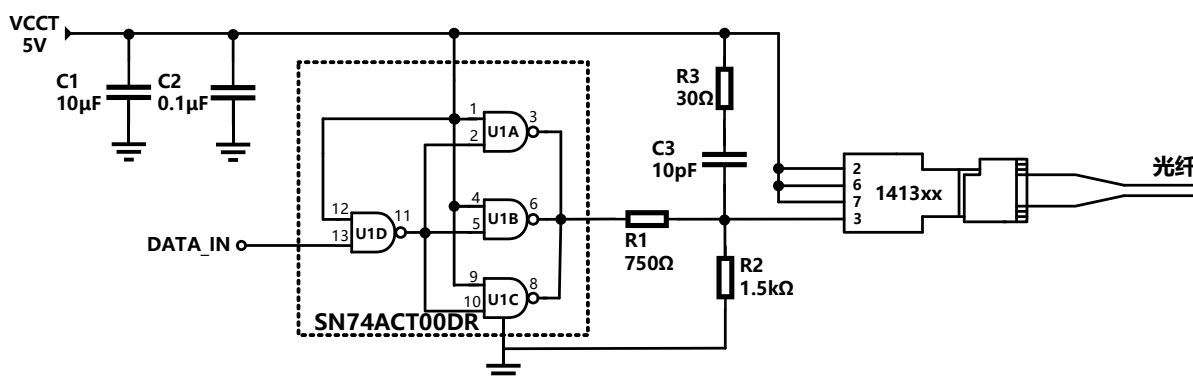


图 5 NRS1413xx 配合 NRS2418xx 使用时 5V 电源电压下的典型应用电路图

NRS1413xx 的驱动电流按 6mA 举例，正向导通电压为 1.9V，74ACTQ00 在输出 6mA 时的压降 V_{GATE}

约为 0.05V，那么计算限流总电阻 R_{TOT}

$$R_{TOT} = \frac{V_{CC} - V_F - V_{GATE}}{I_F} = \frac{5V - 1.9V - 0.05V}{6mA} = 508\Omega$$

那么 $R_1 = 1.5 \times R_{TOT} = 762\Omega$ ，取常用电阻值 750Ω

$$R_2 = 3 \times R_1 = 1500\Omega$$

3.3V 电源电压

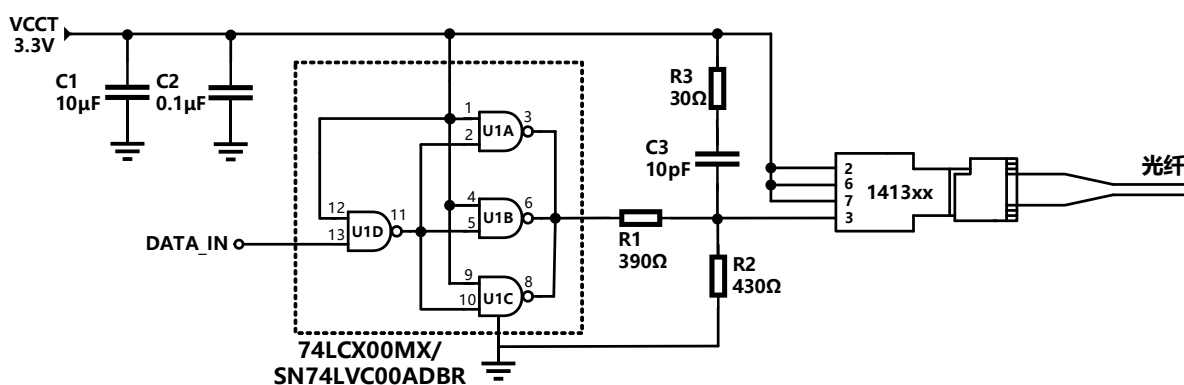


图 6 NRS1413xx 配合 NRS2418xx 使用时 3.3V 电源电压下的典型应用电路图

3.3V 电源电压下，NRS1413xx 的驱动电流按 6.5mA 举例，正向导通电压为 1.91V，74LCX00 在输出

6.5mA 时的压降 V_{GATE} 约为 0.05V，那么计算限流总电阻 R_{TOT}

$$R_{TOT} = \frac{V_{CC} - V_F - V_{GATE}}{I_F} = \frac{3.3V - 1.91V - 0.05V}{6.5mA} = 206\Omega$$

那么 $R_1 = 1.9 \times R_{TOT} = 391\Omega$ ，取常用电阻 390Ω

$$R_2 = 2.1 \times R_1 = 432\Omega, \text{ 取常用电阻 } 430\Omega$$

图 7 给出了 NRS1413xx 在 6mA 驱动电流下配合 NRS2412xx 的传输距离，图 8 给出了 NRS1413xx 在 6mA 驱动电流下配合 NRS2418xx 的传输距离，该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 7 和图 8 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

从图 7 中得出，全温下其传输距离可以保证 2750 米。若有额外 3dB 的系统损耗，全温下其传输距离仍然可以保证 2000 米。

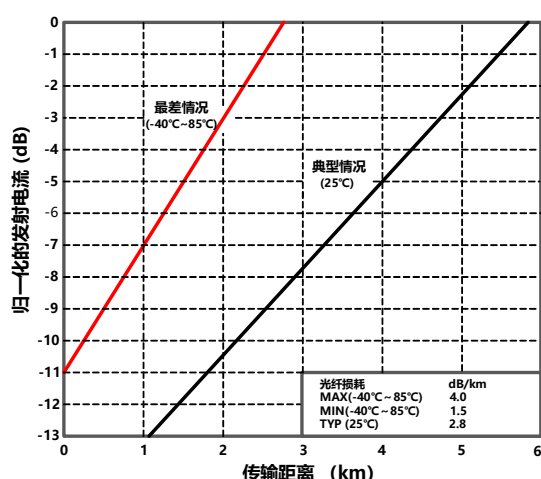


图 7 配合 62.5/125μm 芯径光纤
NRS1413xx/2412xx 传输距离极限

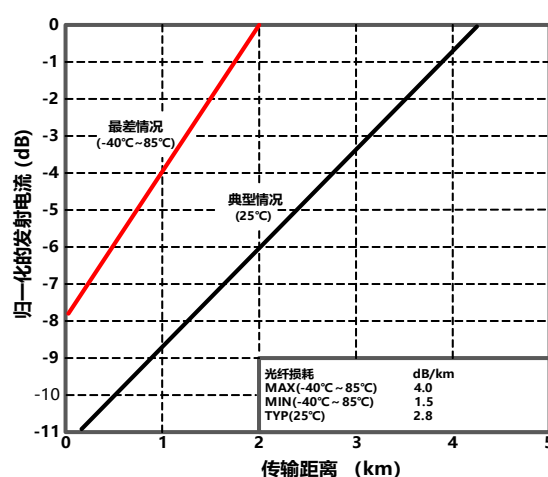


图 8 配合 62.5/125μm 芯径光纤
NRS1413xx/2418xx 传输距离极限

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 NRS1413MZ。NRS1413MZ 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 NRS1413MZ 外侧四个 GNDS 引脚 (PIN1,4,5,8) 使用单独的接地路径，且与电路板的信号地进行隔离。

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	
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 $dT_1 < 5^\circ\text{C}$
保温时间	10s~30s	
焊接温度	250°C $\pm$ 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	$dT_2 < 15^\circ\text{C}$

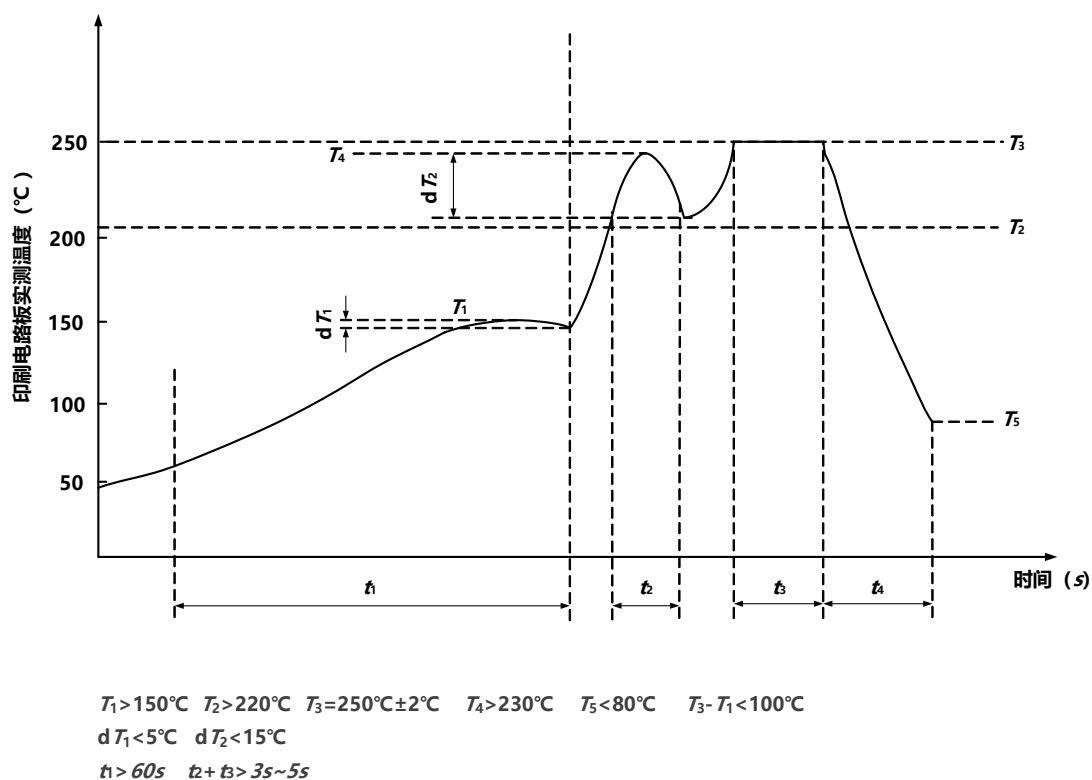


图 9 无铅波峰焊接温度曲线推荐图

产品使用注意事项

- 1) 建议存储条件：温度 0℃~40℃，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: NRS1413xx 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。