

## 目录

|  |           |
|--|-----------|
| 1.光电探测器.....   | 3         |
| 1.1 科普知识.....  | 3         |
| 1.1.1 光电探测器主要参数.....                                   | 4         |
| 1.1.2 探测器的制冷方式.....                                    | 6         |
| 1.2 短波焦平面探测器.....                                      | 8         |
| 1.3 短波线阵探测器.....                                       | 11        |
| 1.4 点元探测器.....   | 13        |
| <b>1.4.1.2.1 JEA 系列单独封装探测器.....</b>                    | <b>15</b> |
| <b>1.4.1.2.2 LD-JEA 系列 SiC 探测（可选择耐高温至 150℃）.....</b>   | <b>15</b> |
| <b>1.4.1.2.3 LD-JEA 系列带滤光片的 SiC 探测器.....</b>           | <b>16</b> |
| 光谱响应图.....   | 17        |
| 选型图.....   | 17        |
| <b>1.4.1.2.4 LD-JIC 系列集成 SiC 探测器.....</b>              | <b>18</b> |
| <b>1.4.1.2.5 LD-JICxxx——探测器+前置放大器.....</b>             | <b>18</b> |
| 1) 光谱响应范围.....   | 18        |
| 2) 参数表.....  | 19        |
| <b>1.4.1.2.6 LD-JICxxxA——探测器+前置放大器+UV-A 滤光片.....</b>   | <b>19</b> |
| 1) 产品选型图及光谱响应图.....                                    | 19        |
| 2) 参数表.....  | 20        |
| <b>1.4.1.2.7 LD-JICxxxB——探测器+前置放大器+UV-B 滤光片.....</b>   | <b>20</b> |
| <b>1.4.1.2.8 LD-JICxxxBC——探测器+前置放大器+UV-BC 滤光片.....</b> | <b>20</b> |
| <b>1.4.1.2.9 LD-JICxxxC——探测器+前置放大器+UV-C 滤光片.....</b>   | <b>21</b> |
| <b>1.4.2 硅探测器.....</b>                                 | <b>21</b> |
| 1.4.2.1 室温 Si 探测器.....                                 | 22        |
| 1.4.2.2 二级制冷 Si 探测器.....                               | 22        |
| <b>1.4.3 锗探测器.....</b>                                 | <b>23</b> |
| <b>1.4.4 碲镉砷探测器.....</b>                               | <b>25</b> |
| 1.4.4.1 常规 InGaAs 点元探测器.....                           | 25        |
| 1.4.4.2 常规 InGaAs 光电晶片.....                            | 26        |
| 1.4.4.3 波长扩展型 InGaAs 探测器.....                          | 27        |
| <b>1.4.5 硫化铅探测器.....</b>                               | <b>29</b> |
| 1.4.5.1 室温 PbS 探测器.....                                | 29        |
| 1.4.5.2 一级制冷 PbS 探测器.....                              | 29        |
| 1.4.5.3 二级制冷 PbS 探测器.....                              | 29        |
| <b>1.4.6 硒化铅探测器.....</b>                               | <b>30</b> |
| 1.4.6.1 室温 PbSe 探测器.....                               | 30        |
| 1.4.6.2 一级制冷 PbSe 探测器.....                             | 30        |
| 1.4.6.3 二级制冷 PbSe 探测器.....                             | 30        |
| <b>1.4.7 碲化铋探测器.....</b>                               | <b>31</b> |
| <b>1.4.8 碲镉汞探测器.....</b>                               | <b>31</b> |
| <b>1.4.9 双色探测器.....</b>                                | <b>48</b> |
| <b>1.4.10 四象限探测器.....</b>                              | <b>51</b> |

---

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| Si 四象限探测器.....             | 52        |
| 1.4.10.1Si 四象限探测器.....     | 52        |
| 1.4.10.2InGaAs 四象限探测器..... | 53        |
| 1.4.10.3HgCdTe 四象限探测器..... | 53        |
| <b>1.4.11APD 探测器.....</b>  | <b>54</b> |
| 1.4.11.1 硅 APD 探测器.....    | 54        |
| 1.4.11.2 铟镓砷 APD 探测器.....  | 55        |
| <b>1.4.12 探测器模块.....</b>   | <b>57</b> |

## 1. 光电探测器

### 1.1 科普知识

**紫外线：**紫外线是一种波长范围为 136nm~390nm 的不可见光线。按波长范围可分为 A、B、C 三波段和真空紫外线：①A 波段 320nm~400nm；②B 波段 275~320nm；③C 波段 200nm~275nm；④V 波段——真空紫外线 100~200nm。各种波长范围的紫外线光的作用是不同的，有些是用来杀菌的、有些是用来清洗的、有些是用来光刻的、有些是用来固化的。

**可见光：**可见光的波长范围在 390~770nm 之间。波长不同的电磁波，引起人眼的颜色感觉不同。622~770nm（红色）；597~622nm（橙色）；577~597nm（黄色）；492~577nm（绿色）；455~492nm（蓝靛色）；390~455（紫色）。

**红外线：**又称为红外热辐射，是一种电磁波，具有与无线电波及可见光一样的本质，红外线的发现是人类对自然认识的一次飞跃，对研究、利用和发展红外技术领域开辟了一条全新的广阔道路。红外线的波长在 0.77~1000 μm 之间，按波长的范围可分为近红外、中红外、远红外三类，它在电磁波连续频谱中的位置是处于无线电波与可见光之间的区域。

近红外指波长为 0.77~3.0 微米；中红外指波长为 3.0~20 微米；远红外则指波长为 20~1000 微米。在光谱学中，波段的划分方法尚不统一，也有人将 0.76~3.0 微米、3.0~40 微米和 40~1000 微米作为近红外、中红外和远红外波段。

由于大气对红外辐射的吸收，只留下三个重要的“窗口”区，即 1~3 微米、3~5 微米和 8~13 微米能让红外辐射通过，因而在军事应用上，又分别将这三个波段称为近红外、中红外和远红外。8~13 微米还称为热波段。

#### 红外光谱波段：

近红外线 | (Near Infra-red, NIR) | 700~2,000nm | 0.7~2 MICRON

中红外线 | (Middle Infra-red, MIR) | 3,000~5,000nm | 3~5 MICRON

远红外线 | (Far Infra-red, FIR) | 8,000~14,000nm | 8~14 MICRON

红外线辐射是自然界存在的一种最为广泛的电磁波辐射，它是基于任何物体在常规环境下都会产生自身的分子和原子无规则的运动，并不停地辐射出热红外能量，分子和原子的运动愈剧烈，辐射的能量愈大，反之，辐射的能量愈小。

### 1.1.1 光电探测器主要参数

#### 1) 响应率

响应率等于单位辐射功率入射到探测器上产生的信号输出，也称为积分灵敏度。响应率一般以电压形式表示。对以电流方式输出的探测器，如输出短路电流的光伏探测器，也可用电流形式表示。

因为测量响应率时是不管噪声大小的，可不注明只与噪声有关的电路带宽。响应率与探测器的响应速度有关，光子探测器的频率响应特性如同一个低通滤波器。在低频段响应较为平坦，超过转角频率后响应明显下降。一般均在低频下测量响应率，以消除调制频率的影响。

表面上看，只要探测率足够高，探测器输出有足够的信噪比，信号较弱是可以用电路放大的方法弥补的。实际上响应率过低，就必须提高前置放大器的放大倍率，高倍率的前置放大器会引入更多噪声，如选用探测率较低但响应率高的探测器，系统的探测性能可能更好一些。因此，对系统设计者来说，探测器的响应率和探测率是同样值得关注的。

#### 2) 响应时间

当一定功率的辐射突然照射到探测器上时，探测器输出信号要经过一定时间才能上升到与这一辐射功率相对应的稳定值。当辐射突然去除时，输出信号也要经过一定时间才能下降到辐照之前的值。这种上升或下降所需的时间叫探测器的响应时间，或时间常数。响应时间直接反映探测器的频率响应特性。

#### 3) 噪声电压

任何一个探测器，不管它是什么原理制成的，都有一定的噪声，也就是在它的输出端，总有存在一些毫无规则的、事先无法预测的电压起伏，即噪声电压。

#### 4) NEP（噪声等效功率）

如果入射到探测器上的红外辐射通量按某一频率变化，当探测器输出信号电流  $I_s$ （或电压  $V_s$ ）等于噪声的均方根电流  $\sqrt{i_n^2}$ （或电压  $\sqrt{v_n^2}$ ）时，所对应的入射辐射通量  $\phi_e$  称为等效噪声功率 NEP。

$$NEP = \frac{f_e}{I_s / \sqrt{i_n^2}} = \frac{\sqrt{i_n^2}}{S_f} \quad (\text{W})$$

式中  $I_s/\sqrt{i_n^2}$  称为信噪比。等效功率越小，探测器能探测到的最小辐射通量就越低，性能越好。

### 5) 探测率 D

因为 NEP 参数不适于作为探测器探测能力的一个指标，它与人们的习惯不一致。所以，通常用 NEP 的倒数，即探测率 D 作为探测器探测最小光信号能力的指标。

$$D = \frac{1}{NEP} = \frac{I_s/\sqrt{i_n^2}}{f_e} = \frac{S_I}{\sqrt{i_n^2}} \quad (\text{W-1})$$

探测率 D 的表达式为 (W-1)，对于探测器，D 越大越好。

### 6) D\* (归一化探测率)

NEP 基本可以表示出一个红外探测器探测红外辐射的能力。但它的大小依赖于探测器的敏感元面积  $A_d$ ，也依赖于放大器的带宽  $\Delta f$ 。因探测器的面积  $A_d$  越大，接收到的背景噪声功率就越大。为了比较各种探测器的性能，需除去  $A_d$  和  $\Delta f$  的差别所带来的影响，因此用归一化参数来表示。归一化等效噪声功率为

$$NEP^* = \frac{NEP}{(A_d \Delta f)^{1/2}} = \frac{\sqrt{i_n^2}}{(A_d \Delta f)^{1/2} S_I}$$

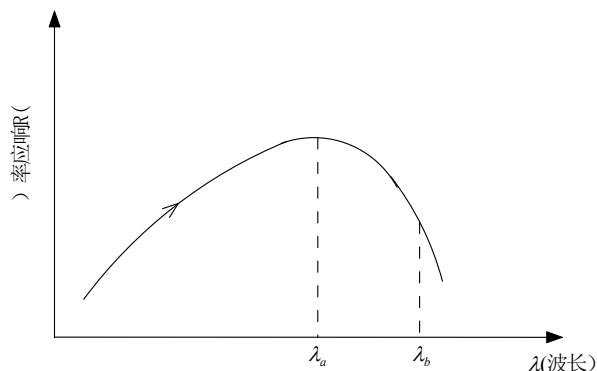
$$D^* = \frac{1}{NEP^*} = \frac{(A_d \Delta f)^{1/2} S_I}{\sqrt{i_n^2}} D (A_d \Delta f)^{1/2}$$

归一化探测器为

式中， $A_d$  的单位为  $\text{cm}^2$ ， $\Delta f$  的单位为  $\text{Hz}$ ； $\sqrt{i_n^2}$  的单位为  $\text{A}$ ； $S_I$  的单位为  $\text{A/W}$ 。所以  $D^*$  的单位为  $\text{cm Hz}^{1/2} \text{W}^{-1}$ 。

### 7) 响应波段

(如下图) 当响应随着响应波长的增加，其对应的响应率是不同的，其中在 a 点达



到最高，即响应峰值。在 a 点向后其响应率快速下降，在 b 点达到峰值的一半，我们把下降到峰值一半所对应的波长，即 b 点所对应的波长  $\lambda_0$  叫做“截止波长”，把从能够响应的起始波长到截止波长之间的波段叫做响应波段。

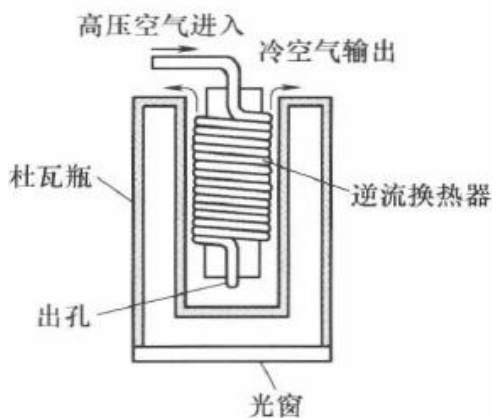
### 1.1.2 探测器的制冷方式

#### 1) 利用相变制冷（液氮制冷）

大部分 8-14 $\mu\text{m}$  的探测器在约 77k 温度下工作，并用液态氮制冷。

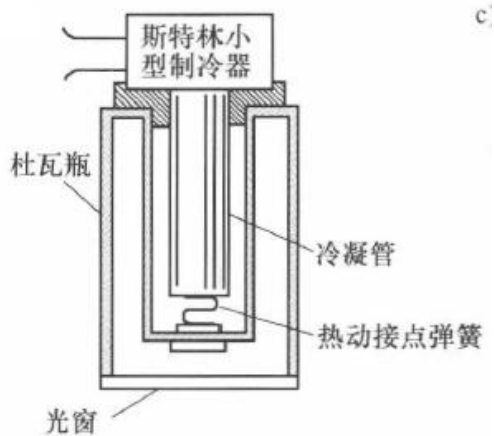
#### 2) 利用焦耳-汤普森效应制冷

焦耳-汤普森（Joule-Thompson）制冷器的设计以下面原理为基础：当高压气体从节流阀喷出而膨胀时，就会变冷并液化。该制冷器需要使用压缩瓶或压缩机提供高压气体。使用压缩空气，在 1-2min 内就可以达到 80K 数量级的温度，所用气体必须经过净化，去除水蒸气和二氧化碳，否则，容易结冰和堵塞节流阀。专门设计的焦耳-汤普森（Joule-Thompson）制冷器利用氩气制冷，非常适合将温度超快速降下来（几秒的制冷时间）。



#### 3) 利用气体的等熵膨胀制冷（斯特林制冷）

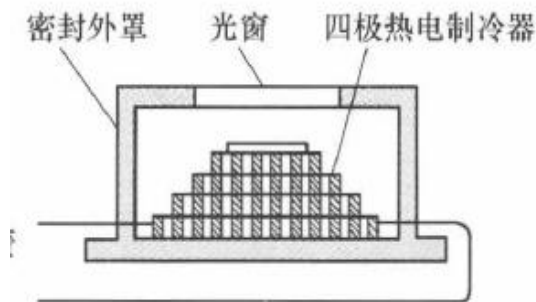
即气体在等熵膨胀时，借膨胀机的活塞向外输出机械功，膨胀后气体的内位能要增加，从而要消耗气体本身的内功能来补偿，致使膨胀后温度显著降低。如斯特林闭循环制冷器，其特点是功耗低、尺寸小、质量轻。



#### 4) 利用帕尔帖效应制冷（热电制冷器）

即用N型半导体和P型半导体作电偶对,当有直流电通过时电偶对一端发热,另一端变冷,如热电制冷器,又称为半导体或温差电制冷器。热电探测器的主要优点是:全固态化器件、结构紧凑、寿命长;无运动部件,不产生噪音;不受环境影响;可靠性高。缺点是制冷器的性能系数(COP)较低,致冷量小,效率低。

帕尔帖制冷器,通常是将探测器与一个基座密封安装,基座与散热片连接。热电制冷器可以使温度达到约 200k,约 20 年工作寿命和较低的输入功率(两级器件小于 1W,三级器件小于 3W),小而坚固。



## 1.2 短波焦平面探测器



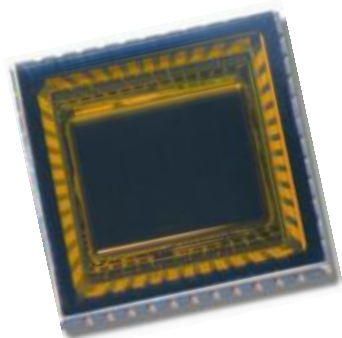
中华立鼎光电是一家研发、生产高品质 InGaAs 短波探测器的公司，其产品从点元探测器到面阵探测器一应俱全，质量可靠，价格合理，得到世界客户的广泛认可和应用。

### 产品型号

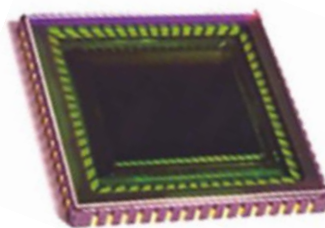
此 InGaAs 面阵探测器的响应波段为 900–1700nm/2200nm，目前可提供 320x256 和 640x512 阵列。此阵列探测器利用覆晶装订技术可以使其与读出电路紧密结合，同时采用 LCC 及 Kovar 气密封装，且表面镀有抗反射膜。我们可以根据客户的需求定制封装不同的产品。

| 型号                     | 分辨率     | 像元尺寸 | 是否制冷 | 封装                        |
|------------------------|---------|------|------|---------------------------|
| FPA-320×256-C          | 320×256 | 30um | 否    | 44-pin Ceralic LCC        |
| FPA-320×256-K          | 320×256 | 30um | 是    | 28-pin Metal DIP Package  |
| FPA-320×256-K-2. 2-TE1 | 320×256 | 30um | 是    | 28-pin Metal DIP Package  |
| FPA-320×256-K-2. 2-TE2 | 320×256 | 30um | 是    | 28-pin Metal DIP Package  |
| FPA-320×256-K-TE2      | 320×256 | 30um | 是    | 28-pin Metal DIP Package  |
| FPA-640×512-K          | 640×512 | 25um | 是    | 28-pin Metal DIP Package  |
| FPA-640×512-K-TE2      | 640×512 | 25um | 是    | 28-pin Metal DIP Package  |
| FPA0640P15F-17-C       | 640×512 | 15um | 否    | 64-pin Ceralic LCC        |
| FPA0640P15F-17-T1      | 640×512 | 15um | 是    | 28-pin Metal SDIP Package |

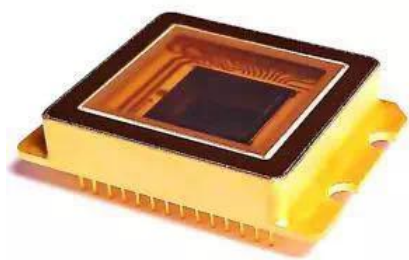




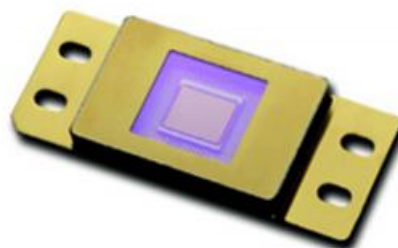
FPA-320×256-C



FPA0640P15F-17-C



FPA0640P15F-17-T1



FPA-640×512-K

320×256 系列 FPA 参数表

| 型号        | FPA-320×256-C         | FPA-320×256-K-TE1/TE2  | FPA-320×256-K-2.2-TE1/TE2 |
|-----------|-----------------------|--|---------------------------|
| 材料        | InGaAs                | InGaAs   | InGaAs                    |
| 响应波段      | 0.9um-1.7um           | 0.9um-1.7um  | 1.2um-2.2um               |
| 图像分辨率     | 320×256               | 320×256  | 320×256                   |
| 像元尺寸      | 30um                  | 30um   | 30um                      |
| 靶面尺寸      | 9.6mm×7.68mm          | 9.6mm×7.68mm   | 9.6mm×7.68mm              |
| 封装        | 44-pin CLCC           | 28-pin MDIP  | 28-pin MDIP               |
| 重量        | 1.6g                  | 24.6g/25.6g  | 24.6g                     |
| 有效像元率     | >99.5%                | >99%   | >97%                      |
| 暗电流       | <0.4pA                | ≤0.4pA   | ≤10pA                     |
| 量子效率      | ≥70%                  | ≥70%   | ≥70%                      |
| 填充率       | >99%                  | >99%   | >99%                      |
| 串扰        | <1%                   | <1%  | /                         |
| 探测率       | ≥5×10 <sup>12</sup> J | ≥5×10 <sup>12</sup> J (TE1)<br>≥7.5×10 <sup>12</sup> J (TE2) | ≥1×10 <sup>12</sup> J     |
| 响应非均匀性    | ≤10%                  | ≤10%   | ≤40%                      |
| 非线性(最大偏差) | ≤2%                   | ≤2%  | ≤2%                       |

|        |                                 |                                 |                                 |
|--------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| 最大像素率  | 10MHz                           | 10MHz                           | 10MHz                           |
| 增益     | High:13.3uV/e-<br>Low:0.7 uV/e- | High:13.3uV/e-<br>Low:0.7 uV/e- | High:13.3uV/e-<br>Low:0.7 uV/e- |
| 满阱容量   | High:170Ke-<br>Low:3.5Me-       | High:170Ke- Low:3.5Me-          | High:170Ke- Low:3.5Me-          |
| TEC 制冷 | 无                               | TE1/TE2                         | TE1/TE2                         |
| 工作温度   | -20℃—85℃                        | -20℃—85℃                        | -20℃—85℃                        |
| 储存温度   | -40℃—85℃                        | -40℃—85℃                        | -40℃—85℃                        |
| 功耗     | 175mw                           | 175mw**                         | 175mw**                         |

注: \*\*不带制冷

### 640×512 系列 FPA 参数表

|           |                                 |                                 |  |
|-----------|---------------------------------|---------------------------------|--|
| 型号        | FPA0640P15F-17-C                | FPA0640P15F-17-T1               | FPA-640×512  |
| 材料        | InGaAs                          | InGaAs                          | InGaAs   |
| 响应波段      | 0.9um-1.7um                     | 0.9um-1.7um                     | 0.9um-1.7um  |
| 图像分辨率     | 640×512                         | 640×512                         | 640×512  |
| 像元尺寸      | 15um                            | 15um                            | 25um   |
| 靶面尺寸      | 9.6mm×7.68mm                    | 9.6mm×7.68mm                    | 16mm×12.8mm  |
| 封装        | 64-pin CLCC                     | 28-pin SDIP<br>Package          | 28-pin MDIP  |
| 重量        | 1.7g                            | 17g(±1.0)                       | 24.6g/24.467g  |
| 有效像元率     | >99.5%                          | >99.5%                          | >99%   |
| 暗电流       | ≤60fA                           | ≤50fA                           | ≤0.2pA   |
| 量子效率      | ≥70%                            | ≥70%                            | ≥70%   |
| 填充率       | /                               |                                 | >99%   |
| 串扰        | /                               |                                 | <1%  |
| 探测率       | /                               |                                 | ≥5×10 <sup>12</sup> J (TE1)<br>≥7.5×10 <sup>12</sup> J (TE2) |
| 响应非均匀性    | ≤10%                            | ≤10%                            | ≤10%   |
| 非线性(最大偏差) | ≤5%                             | ≤25%                            | ≤2%  |
| 最大像素率     | /                               | /                               | 10MHz  |
| 增益        | High:99.9uV/e-<br>Low:1.33uV/e- | High:99.9uV/e-<br>Low:1.33uV/e- | High:23.6uV/e-<br>Low:1.26 uV/e-                             |
| 满阱容量      | High:19Ke-<br>Low:1.44Me-       | High:19Ke-<br>Low:1.44Me-       | High:118Ke-<br>Low:1.9Me-                                    |

| TEC 制冷 | 非制冷      | TE1      | TE1/TE2  |
|--------|----------|----------|----------|
| 工作温度   | -20℃—85℃ | -20℃—85℃ | -20℃—85℃ |
| 储存温度   | -40℃—85℃ | -40℃—85℃ | -40℃—85℃ |
| 功耗     | 200mw    | 200mw**  | 325mw**  |

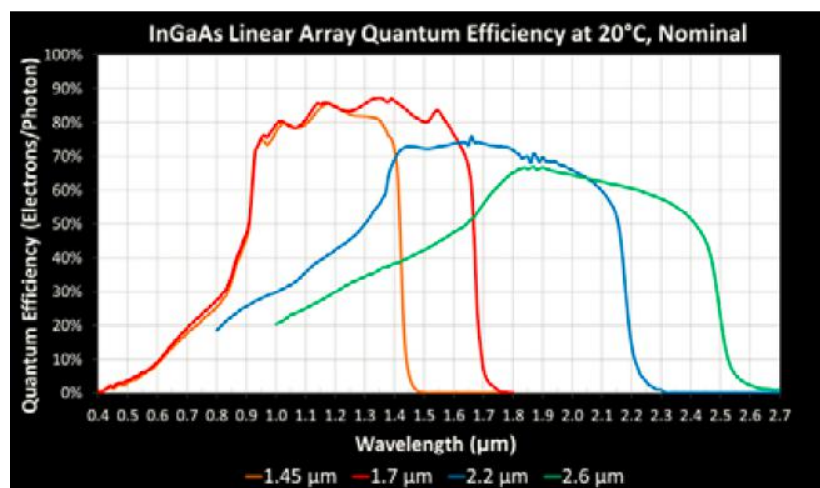
注：\*\*不带制冷

### 1.3 短波线阵探测器



线阵探测器

该铟镓砷线阵探测器产品的截止波长有 1.45 $\mu\text{m}$ 、1.7 $\mu\text{m}$ 、2.2 $\mu\text{m}$  和 2.6 $\mu\text{m}$  可选，所有产品都有非常低的暗电流和一致性。该产品可以在 LDB/LE (ITR) 或 LC (IWR) 模式中选择任意一种版本，LC 版本用于快速扫描，并可选择四种增益模式。其中一种增益模式可提供最大的满阱容量以使用于吸收光谱学方面的应用。



InGaAs 光谱响应图

#### 1.3.1 产品特点

①可选择波长范围：减少暗电流（1.45 $\mu\text{m}$ ）、标准（1.7 $\mu\text{m}$ ）、扩展型（2.2 $\mu\text{m}$ ）、

全波段（2.6um-只有 LC 可选）；

②线阵长度可选 256、512 或 1024 元，宽度对应 1/4、1/2 和 1 英寸（6.4、12.8、25.6mm）；

③大的满阱容量、130 或 250Me-；

④像元宽度 25 或 50um；

⑤像元高度 250 或 500um 用于光谱学，像元正方形用于机器视觉；

⑥密封的 Kovar 封装；

⑦内部集成 1、2、3 级温度控制；采用低功耗热电制冷器用于降低材料温度。

### 1.3.2 参数选型表

| 材料类型   | 暗电流   | 前截止波长<br>(um) 50% QE | 后截止波长<br>(um) 50% QE | 中心波长 (um) |
|--------|-------|----------------------|----------------------|-----------|
| 1.45um | 1.3pA | 0.91                 | 1.415                | 1.17      |
| 1.7um  | 2.3pA | 0.91                 | 1.650                | 1.36      |
| 2.2um  | 10nA  | 1.30                 | 2.155                | 1.67      |
| 2.6um  | 100nA | 1.64                 | 2.410                | 1.84      |

### 1.3.3 封装选项

#### 1) LC/LSC ROIC

特点：抗结霜、快照、IWR 和 ITR 模式可选、多路输出、低速到快速读出、四种增益模式/满阱设置、可选带宽；

| 像元数  | 像元尺寸   | 最大输出频率 | 1.45 μ m      | 1.7 μ m  | 2.2 μ m       | 2.6 μ m       |
|------|--------|--------|---------------|--|---------------|---------------|
| 256  | 50 μ m | 15.7K  | /             | /  | T2<br>250 μ m | T2<br>250 μ m |
| 512  | 25 μ m | 91k    | T2<br>500 μ m | T1、500 μ m<br>T2、250 μ m<br>T2、500 μ m<br>LT、500 μ m | /             | T2<br>250um   |
| 1024 | 25 μ m | 91k    | T2<br>500 μ m | T1、500 μ m<br>LT、500 μ m                             | T2<br>250 μ m | /             |

#### 2) LE/LSC ROIC

特点：抗结霜、快照、ITR 模式、一路输出、低速到中速读出、两种增益模式/

满阱设置：

| 像元数  | 像元尺寸   | 最大输出频率 | 1.45 μ m      | 1.7 μ m              | 2.2 μ m                  | 2.6 μ m |
|------|--------|--------|---------------|----------------------|--------------------------|---------|
| 512  | 50 μ m | 1.25k  | /             | LT、500um<br>RT、500um | T1、250 μ m<br>T2、250 μ m | N/A     |
| 1024 | 25 μ m | 1.25k  | T2<br>500 μ m | T1、500um<br>LT、500um | T1、250 μ m<br>T2、250 μ m | N/A     |

### 3) LDB/LSB ROIC

特点：抗结霜、快照、ITR 模式、一路输出、低速到中速读出、两种增益模式/

满阱设置：

| 像元数 | 像元尺寸   | 最大输出频率 | 1.45 μ m                 | 1.7 μ m  | 2.2 μ m  | 2.6 μ m |
|-----|--------|--------|--------------------------|--|--|---------|
| 256 | 50 μ m | 5K     | /                        | T1、500 μ m<br>LT、500 μ m<br>RT、500 μ m<br>T2、500 μ m | T1、250 μ m<br>T2、250 μ m<br>RT、250 μ m<br>T3、250 μ m | N/A     |
| 256 | 25 μ m | 5k     | /                        | T1、500 μ m<br>RT、500 μ m                             | /  | /       |
| 512 | 25 μ m | 5k     | T2、500 μ m<br>RT、500 μ m | T1、500um<br>LT、500 μ m<br>T2、500 μ m<br>RT、500 μ m   | T1、250 μ m<br>T2、250 μ m<br>RT、250 μ m               | N/A     |

备注：① “/” 为非标准产品，可定制；

② “N/A” 为不可定制；

③ ITR：边积分边读出；IWR：先积分后读出。

## 1.4 点元探测器

### 1.4.1 碳化硅探测器

#### 1.4.1.1 产品简介

紫外探测器可以探测 10nm-400nm 波长范围的紫外光，“日盲”紫外探测器主要是用于探测紫外光内波长 240nm-280nm 范围的光。因为大气层中暖层对

200nm 以下的深紫外线存在强烈的吸收，对流层和平流层之间的臭氧层会吸收 200-300nm 的紫外线，波长在 240-280nm 的太阳光被完全吸收无法到达地面，这个被完全吸收的紫外窗口被称为“日盲”区，如果在这个“日盲”紫外窗口出现紫外光，就可以在没有太阳紫外辐射背景的情况下被有效探测。同时，这种紫外探测器件对可见光和红外光光谱区域也没有响应，这也就有效避免了其他光源干扰。除了“日盲”特性之外，相比较于光电倍增管和采用硅材料制备的增强型紫外探测器，SiC 材料具有其独特的电学特性、光学特性，制备的紫外探测器还具有小巧轻便、构造简单、成本低，在诸多军事和民用领域有着极高的应用潜力。



碳化硅探测器

### 产品特点

- ①光谱响应范围仅限于 200-400nm 或 (210-380nm)，不需要额外的滤光片来屏蔽可见光或红外辐射；
- ②试验证明，即使在  $1000\text{W}/\text{m}^2$  强度的 254nm 光辐照下，仍然保持长时间的稳定性；
- ③绝佳的温度稳定性(温漂系数:  $T_k < -0.06\%/K$ )，在 150 摄氏度的高温下，仍然保持长时间稳定性；
- ④非常低的暗电流(fA Rang) ；
- ⑤可集成航天质量标准的紫外窄带滤光片: UVA /UVB/ UVBC/ UVBC2/ UVC ；
- ⑥提供集成放大器电路；
- ⑦多达 100 多种不同型号，充分满足不同的紫外探测需求。

### 应用范围

- ①火焰探测和控制；
- ②紫外测量；
- ③控制杀菌灯光；



④医疗灯光的控制。

#### 1.4.1.2 产品系列

①标准产品 LD-JEAXX 系列；

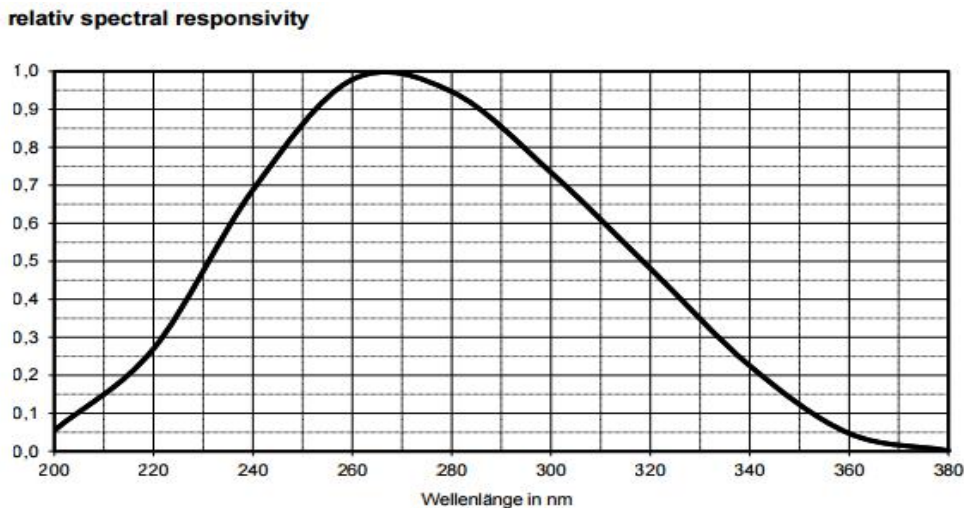
②集成放大器系列 LD-JIC 系列；

③高温封装系列 LD-JEAXXHT 系列 (标准产品工作温度可达+ 70 °C，HT 可达 150°C)；

④位移探测器系列 LD- JQC4 四象限探测器；

⑤红斑效应探测 LD- JEA XX E 系列。

#### 1.4.1.2.1 JEA 系列单独封装探测器 光谱响应图



光谱响应曲线图

#### 1.4.1.2.2 LD-JEA 系列 SiC 探测 (可选择耐高温至 150°C)

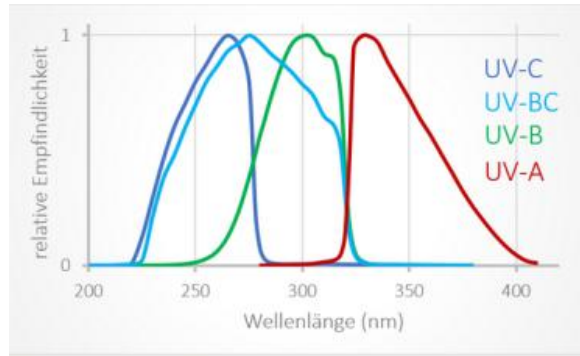
| Detector Model Number                          | Active area (mm <sup>2</sup> ) | Spectral range (nm) | Reverse voltage (V) | Peak wavelength (nm) | Spectral responsivity (A/W) |      | Dark current (fA) | Capacitance (pF) | Field of view (FOV) degree |
|--|--------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|------|-------------------|------------------|----------------------------|
|  |                                |                     |                     |                      | Typ                         | Max  |                   |                  |                            |
| LD-JEA0.1<br>LD-JEA0.1I<br>(TO39/<br>TO39i)    | 0.365*0.3<br>65                | 210-35<br>5         | 20                  | 265                  | 0.16                        | 0.18 | 10                | 30               | +/-40                      |
| LD-JEA0.1S<br>LD-JEA0.1ISZ<br>(TO18/<br>TO18i) | 0.365*0.3<br>65                | 210-35<br>5         | 20                  | 265                  | 0.16                        | 0.18 | 10                | 30               | +/-27                      |

|  |                     |             |    |     |      |      |     |      |       |
|--|---------------------|-------------|----|-----|------|------|-----|------|-------|
| LD-JEA0.1SS<br>LD-JEA0.1ISS<br>Z<br>(TO52/ TO52i)      | 0.365*0.3<br>65     | 210-35<br>5 | 20 | 265 | 0.16 | 0.18 | 10  | 30   | +/-40 |
| LD-JEA0.25<br>LD-JEA0.25I<br>(TO39/<br>TO39i)          | 0.55*0.<br>55       | 205-35<br>5 | 10 | 265 | 0.16 | 0.18 | 10  | 75   | +/-45 |
| LD-JEA0.25S<br>LD-JEA0.25IS<br>Z<br>(TO18/<br>TO18i)   | 0.55*0.<br>55       | 205-35<br>5 | 10 | 265 | 0.16 | 0.18 | 10  | 75   | +/-35 |
| LD-JEA0.25SS<br>LD-JEA0.25IS<br>SZ<br>(TO52/<br>TO52i) | 0.55*0.<br>55       | 205-35<br>5 | 10 | 265 | 0.16 | 0.18 | 10  | 75   | +/-40 |
| LD-JEA2<br>LD-JEA2I<br>(TO-39/<br>TO39i)               | 1.415x1.4<br>15     | 215-35<br>5 | 20 | 265 | 0.13 | 0.15 | 200 | 400  | +/-45 |
| LD-JEA2S<br>LD-JEA2ISZ<br>(TO-18/<br>TO18i)            | 1.415x1.4<br>15     | 215-35<br>5 | 20 | 265 | 0.13 | 0.15 | 200 | 400  | +/-35 |
| LD-JEA2SS<br>LD-JEA2ISSZ<br>(TO-52/<br>TO52i)          | 1.415x1.4<br>15     | 215-35<br>5 | 20 | 265 | 0.13 | 0.15 | 200 | 400  | +/-40 |
| LD-JEA5<br>(TO-39)                                     | Ø 2.525             | 215-36<br>0 | 20 | 270 | 0.14 | 0.16 | 500 | 1000 | /     |
| LD-JQC 5<br>(TO-39)                                    | 4×*1.25<br>(<0.2mm) | 215-36<br>0 | 20 | 270 | 0.14 | /    | 100 | 250  | /     |

注：以上探测器的工作温度是-45℃至 100℃，储存温度是-40℃至 100℃，焊接温度是 260℃。

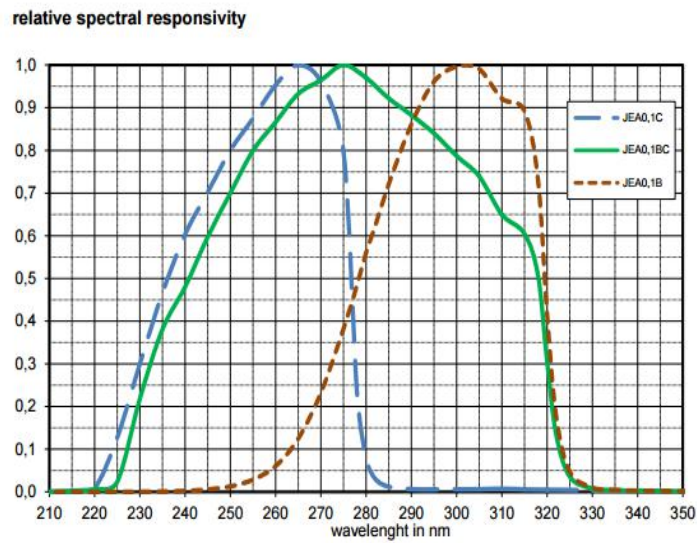
#### 1. 4. 1. 2. 3 LD-JEA 系列带滤光片的 SiC 探测器





Spectral distribution of our standard UV-filter

光谱响应图



选型图

参数表

| Detector Number      | Model   | Active area (mm <sup>2</sup> ) | Spectral range (nm) | Reverse voltage (V) | Peak wavelength (nm) | Spectral responsivity (A/W)<br>Typ | Dark current (fA) | Capacitance (pF) | Height of package H (mm) | Field of view (FOV) degree |
|----------------------|---------|--------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------|------------------|--------------------------|----------------------------|
| LD-JEA0.1C (TO5)     |         | 0.365x0.365                    | 225-280             | 10                  | 265                  | 0.18                               | 10                | 30               | 4.5                      | +/-45                      |
| LD-JEA0,1BC (TO5)    | 228-322 |                                | 275                 |                     | 0.19                 |                                    |                   |                  |                          |                            |
| LD-JEA 0.1B (TO5)    | 265-322 |                                | 300                 |                     | 0.12                 |                                    |                   |                  |                          |                            |
| LD-JEA 0.1C-S (TO18) |         | 0.365x0.365                    | 220-280             | 10                  | 265                  | 0.18                               | 10                | 30               | 5.2                      | +/-25                      |
| LD-JEA0,1BC-S (TO18) | 228-322 |                                | 275                 |                     | 0.19                 |                                    |                   |                  |                          |                            |
| JEA 0.1B-S (TO18)    | 265-322 |                                | 300                 |                     | 0.12                 |                                    |                   |                  |                          |                            |

|                   |             |         |     |      |     |     |     |       |
|-------------------|-------------|---------|-----|------|-----|-----|-----|-------|
| LD-JEA1C<br>(TO)  | 1*1         | 225-280 | 265 | 0.18 | 10  | 30  | 4.5 | +/-45 |
| LD-JEA1BC<br>(TO) |             | 228-322 | 275 | 0.19 |     |     | 4.5 | +/-45 |
| LD-JEA1B<br>(TO)  |             | 265-322 | 300 | 0.12 |     |     | 6.8 | +/-45 |
| LD-JEA2C<br>(TO)  | 1.415*1.415 | 225-280 | 265 | 0.18 | 200 | 400 | 4.5 | +/-45 |
| LD-JEA2BC<br>(TO) |             | 228-322 | 275 | 0.19 |     |     | 4.5 | +/-45 |
| LD-JEA2B<br>(TO)  |             | 265-322 | 300 | 0.12 |     |     | 6.8 | +/-45 |

注：以上探测器的工作温度是-25℃至 70℃，储存温度是-40℃至 100℃，焊接温度是 260℃。反向电压是 20V。

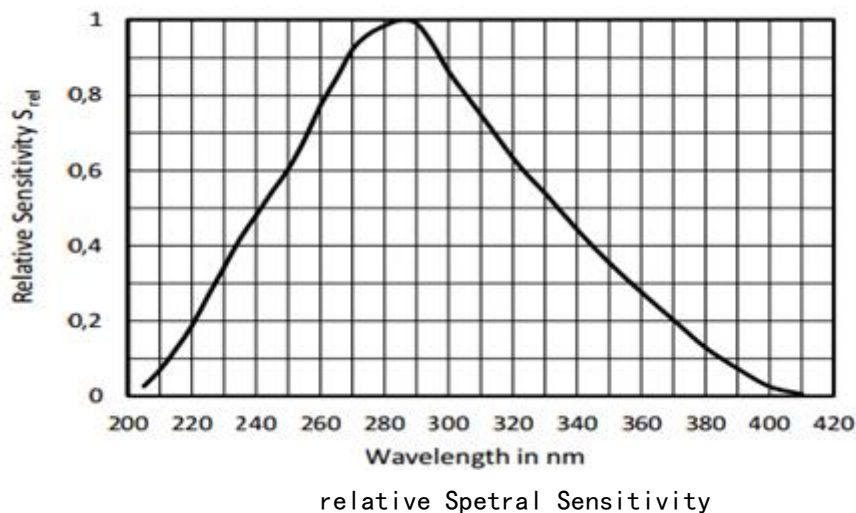
#### 1. 4. 1. 2. 4LD-JIC 系列集成 SiC 探测器 产品选型导航

- ① LD-JICxxx-----探测器+前置放大器；
- ② LD-JICxxxA----探测器+前置放大器+UV-A 滤光片；
- ③ LD-JICxxxB----探测器+前置放大器+UV-B 滤光片；
- ④ LD-JICxxxBC---探测器+前置放大器+UV-BC 滤光片；
- ⑤ LD-JICxxxC----探测器+前置放大器+UV-C 滤光片；
- ⑥ LD-JIC 系列产品的工作温度是-25℃到 85℃，储存温度是-40℃到 100℃，焊接温度是 300℃。
- ⑦ LD-JIC 系列的封装是:TO-5 glass。

#### 1. 4. 1. 2. 5LD-JICxxx-----探测器+前置放大器

##### 1) 光谱响应范围

峰值波长为 285nm。



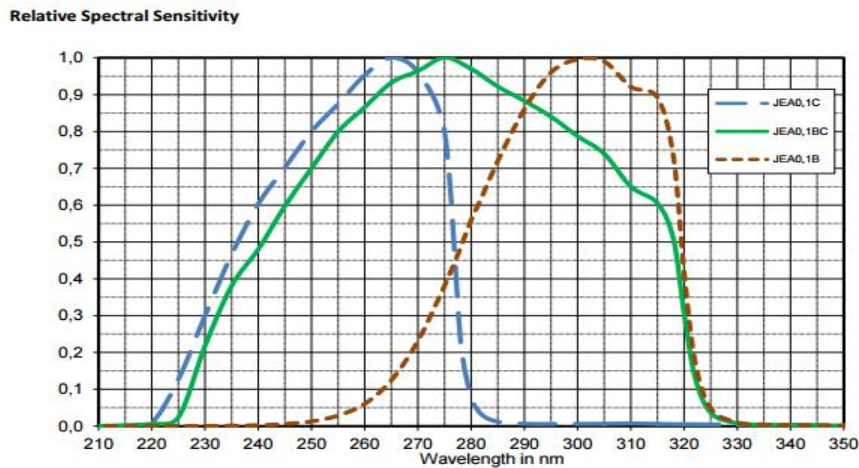
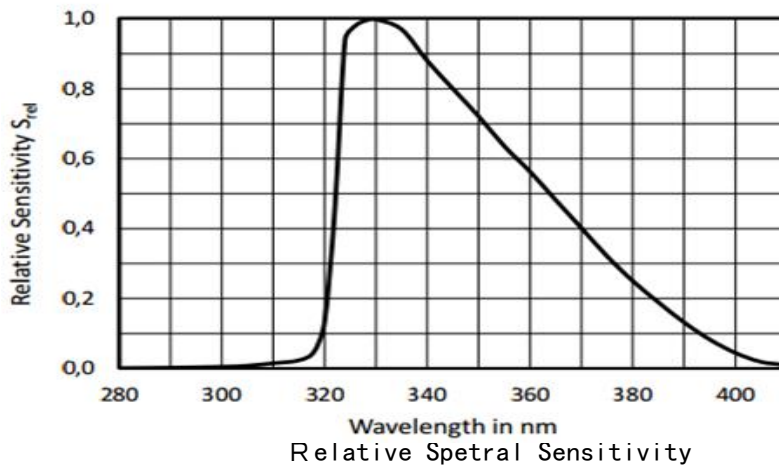
## 2) 参数表

| Model     | Active area (mm <sup>2</sup> ) | Spectral range (nm) | Operating voltage (V) | Feek back Resistor (M $\Omega$ ) | Dark offset voltage (mV) | Noise Voltage (mV rms) | Max.of spectral Responsivity (mV/nW) | Risetime ( $\mu$ s) | Bandwidth (kHz) | Shortcurrent (mA) | Current consumption ( $\mu$ A) |
|-----------|--------------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------------------|---------------------|-----------------|-------------------|--------------------------------|
| LD-JIC117 | 0.055                          | 215-385             | +2.7..+5              | 10                               | +/-1                     |                        | 1.3                                  | 20                  | 15              | +/-50             | 750(1100)                      |
| LD-JIC118 |                                |                     |                       | 100                              | +/-2                     | 1                      | 13                                   | 100                 | 3               |                   |                                |
| LD-JIC119 |                                |                     |                       | 1000                             | +/-3                     |                        | 130                                  | 700                 | 0.5             |                   |                                |
| LD-JIC137 | 0.22                           |                     |                       | 10                               | +/-1                     |                        | 1.3                                  | 30                  | 10              |                   |                                |
| LD-JIC138 |                                |                     |                       | 100                              | +/-2                     | 1                      | 13                                   | 150                 | 2               |                   |                                |
| LD-JIC139 |                                |                     |                       | 1000                             | +/-3                     |                        | 130                                  | 600                 | 0.5             |                   |                                |
| LD-JIC157 | 0.965                          |                     |                       | 10                               | +/-1                     | 0.5                    | 1.3                                  | 30                  | 10              |                   |                                |
| LD-JIC158 |                                |                     |                       | 100                              | +/-2                     | 1                      | 13                                   | 150                 | 2               |                   |                                |
| LD-JIC159 |                                |                     |                       | 1000                             | +/-3                     | 2                      | 130                                  | 600                 | 0.5             |                   |                                |

## 1. 4. 1. 2. 6LD-JICxxxA——探测器+前置放大器+UV-A 滤光片

## 1) 产品选型图及光谱响应图

峰值波长为 330nm。



选型图

**2) 参数表**

| Model      | Active area (mm <sup>2</sup> ) | Spectral range (nm) | Operating voltage (V) | Feedback Resistor (M $\Omega$ ) | Dark offset voltage (mV) | Noise Voltage (mV rms) | Max. of spectral Responsivity (mV/nW) | Risetime ( $\mu$ s) | Bandwidth (kHz) | Shortcircuit current (mA) | Current consumption ( $\mu$ A) |
|------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|
| LD-JIC117A | 0.055                          | 320-395             | +2.7..+5              | 100                             | +/-2                     | 1                      | 6                                     | 100                 | 3               | +/-50                     | 750(1100)                      |
| LD-JIC118A |                                |                     |                       |                                 |                          |                        |                                       |                     |                 |                           |                                |
| LD-JIC119A |                                |                     |                       |                                 |                          |                        |                                       |                     |                 |                           |                                |
| LD-JIC137A | 0.22                           | 315-395             | +2.7..+5              | 100                             | +/-2                     | 1                      | 6                                     | 150                 | 2               |                           |                                |
| LD-JIC138A |                                |                     |                       |                                 |                          |                        |                                       |                     |                 |                           |                                |
| LD-JIC139A |                                |                     |                       |                                 |                          |                        |                                       |                     |                 |                           |                                |
| LD-JIC157A | 0.965                          | 320-395             | +2.7..+5              | 100                             | +/-2                     | 1                      | 6                                     | 150                 | 2               |                           |                                |
| LD-JIC158A |                                |                     |                       |                                 |                          |                        |                                       |                     |                 |                           |                                |
| LD-JIC159A |                                |                     |                       |                                 |                          |                        |                                       |                     |                 |                           |                                |

**1. 4. 1. 2. 7 LD-JICxxxB---探测器+前置放大器+UV-B 滤光片**  
 峰值波长为 315nm。

| Model      | Active area (mm <sup>2</sup> ) | Spectral range (nm) | Operating voltage (V) | Feedback Resistor (M $\Omega$ ) | Dark offset voltage (mV) | Noise Voltage (mV rms) | Max. of spectral Responsivity (mV/nW) | Risetime ( $\mu$ s) | Bandwidth (kHz) | Shortcircuit current (mA) | Current consumption ( $\mu$ A) |
|------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|
| LD-JIC127B | 0.055                          | 265-322             | +2.7..+5              | 100                             | +/-2                     | 1                      | 7                                     | 100                 | 3               | +/-50                     | 750(1100)                      |
| LD-JIC128B |                                |                     |                       |                                 |                          |                        |                                       |                     |                 |                           |                                |
| LD-JIC129B |                                |                     |                       |                                 |                          |                        |                                       |                     |                 |                           |                                |
| LD-JIC147B | 0.025                          | 265-322             | +2.7..+5              | 100                             | +/-2                     | 1                      | 7                                     | 150                 | 2               |                           |                                |
| LD-JIC148B |                                |                     |                       |                                 |                          |                        |                                       |                     |                 |                           |                                |
| LD-JIC149B |                                |                     |                       |                                 |                          |                        |                                       |                     |                 |                           |                                |
| LD-JIC167B | 0.965                          | 265-322             | +2.7..+5              | 100                             | +/-2                     | 1                      | 7                                     | 150                 | 2               |                           |                                |
| LD-JIC168B |                                |                     |                       |                                 |                          |                        |                                       |                     |                 |                           |                                |
| LD-JIC169B |                                |                     |                       |                                 |                          |                        |                                       |                     |                 |                           |                                |

**1. 4. 1. 2. 8LD-JICxxxBC---探测器+前置放大器+UV-BC 滤光片**  
 峰值波长为 285nm。

| Model       | Active area (mm <sup>2</sup> ) | Spectral range (nm) | Operating voltage (V) | Feedback Resistor (M $\Omega$ ) | Dark offset voltage (mV) | Noise Voltage (mV rms) | Max. of spectral Responsivity (mV/nW) | Risetime ( $\mu$ s) | Bandwidth (kHz) | Shortcircuit current (mA) | Current consumption ( $\mu$ A) |
|-------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------------------|--------------------------------|
| LD-JIC127BC |                                |                     |                       | 10                              | +/-1                     |                        | 1.2                                   | 20                  | 15              |                           |                                |

|             |       |         |          |      |      |     |     |     |     |       |           |
|-------------|-------|---------|----------|------|------|-----|-----|-----|-----|-------|-----------|
| LD-JIC128BC | 0.055 | 228-322 | +2.7..+5 | 100  | +/-2 | 1   | 12  | 100 | 3   | +/-50 | 750(1100) |
| LD-JIC129BC |       |         | 1000     | +/-3 |      |     | 120 | 700 | 0.5 |       |           |
| LD-JIC147BC | 0.025 |         | +2.7..+5 | 10   | +/-1 |     | 1.2 | 30  | 10  |       |           |
| LD-JIC148BC |       |         | 100      | +/-2 | 1    | 12  | 150 | 2   |     |       |           |
| LD-JIC149BC |       |         | 1000     | +/-3 |      | 120 | 600 | 0.5 |     |       |           |
| LD-JIC167BC | 0.965 |         | +2.7..+5 | 10   | +/-1 |     | 1.2 | 30  | 10  |       |           |
| LD-JIC168BC |       |         | 100      | +/-2 | 1    | 12  | 150 | 2   |     |       |           |
| LD-JIC169BC |       |         | 1000     | +/-3 |      | 120 | 600 | 0.5 |     |       |           |

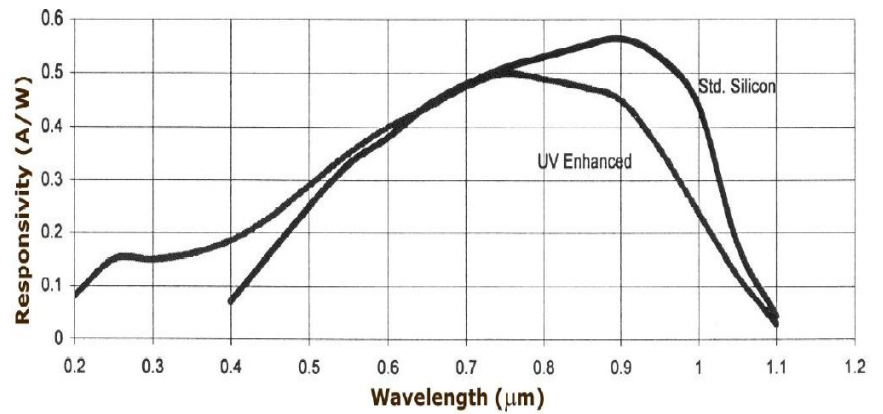
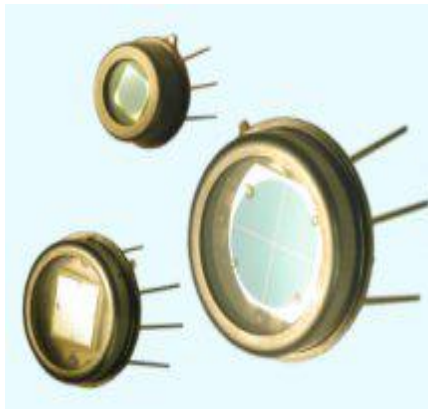
#### 1.4.1.2. 9LD-JICxxxC---探测器+前置放大器+UV-C 滤光片 峰值波长为 265nm。

| Model      | Active area (mm <sup>2</sup> ) | Spectral range (nm) | Operating voltage (V) | Feek back Resistor (M $\Omega$ ) | Dark offset voltage (mV) | Noise Voltage (mV rms) | Max.of spectral Responsivity (mV/nW) | Risetime ( $\mu$ s ) | Bandwidth (kHz) | Shortcurrent (mA) | Current consumption ( $\mu$ A ) |
|------------|--------------------------------|---------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|-------------------|---------------------------------|
| LD-JIC127C | 0.055                          | 225-280             | +2.7..+5              | 10                               | +/-1                     |                        | 1                                    | 20                   | 15              | +/-50             | 750(1100)                       |
| LD-JIC128C |                                |                     |                       | 100                              | +/-2                     | 1                      | 10                                   | 100                  | 3               |                   |                                 |
| LD-JIC129C |                                |                     |                       | 1000                             | +/-3                     |                        | 100                                  | 700                  | 0.5             |                   |                                 |
| LD-JIC147C | 0.25                           |                     | +2.7..+5              | 10                               | +/-1                     |                        | 1                                    | 30                   | 10              |                   |                                 |
| LD-JIC148C |                                |                     |                       | 100                              | +/-2                     | 1                      | 10                                   | 150                  | 2               |                   |                                 |
| LD-JIC149C |                                |                     |                       | 1000                             | +/-3                     |                        | 100                                  | 600                  | 0.5             |                   |                                 |
| LD-JIC167C | 1                              |                     | +2.7..+5              | 10                               | +/-1                     |                        | 1                                    | 30                   | 10              |                   |                                 |
| LD-JIC168C |                                |                     |                       | 100                              | +/-2                     | 1                      | 10                                   | 150                  | 2               |                   |                                 |
| LD-JIC169C |                                |                     |                       | 1000                             | +/-3                     |                        | 100                                  | 600                  | 0.5             |                   |                                 |

#### 1.4.2 硅探测器

硅光电探测器的本质是一个反向偏置的半导体二极管，PIN 硅二极管是在重掺杂的 P 区和 N 区之间夹有一层叫做本征体 (i 层) 的半导体。当 PN 结受到光照射时，光子和半导体晶格原子相互作用，当入射光子能量  $E=h\nu$  超过硅材料的禁带宽度  $E_0$ ，就在耗尽区中或离耗尽层边沿一个扩散长度内产生电子--空穴对。这种电子--空穴对被外加电场拉开，电子向 N 区漂移，空穴向 P 区漂移，当载流子的移动通过耗尽层时，在外电路形成光电流。

硅光电探测器是光电器件重要的组成部分，是可见光和近红外波段主要的探测器。硅的探测器的工作波长在 0.3-1.0 微米。在室温的条件下，该产品具有很高的灵敏度，还有一些附件支持，如滤光片（长波滤光片和带通滤光片）、前置放大器、光纤连接器。这些器件可应用在工业的控制系统、气体分析、热传感器以及光纤测试设备中。



si 探测器及光谱响应图

#### 1.4.2.1 室温 Si 探测器

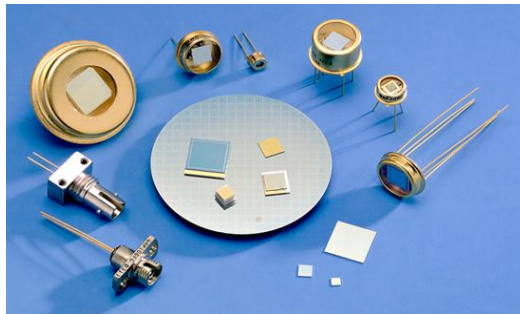
| Detector type | Active Dia (mm) | Shunt Resistanve (MΩ) | Shunt Capacitance (pF), tpy | Operating Wave length (nm) | Spectral Responsivity (A/W) | NEP (W/ Hz <sup>1/2</sup> ) @800nm, 1KHz |
|---------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|
| LD-S-010      | 1.0             | 500                   | 25                          | 300-1000                   | 0.55@850nm                  | <1.0x 10 <sup>-14</sup>                  |
| LD-UVS-010    | 1.0             | 500                   | 50                          | 200-1000                   | 0.55@800nm                  | <1.0x 10 <sup>-14</sup>                  |
| LD-S-025      | 2.5             | 500                   | 400                         | 300-1000                   | 0.55@850nm                  | <1.0x 10 <sup>-14</sup>                  |
| LD-UVS-025    | 2.5             | 200                   | 300                         | 200-1000                   | 0.50@800nm                  | <1.5x 10 <sup>-14</sup>                  |
| LD-S-050      | 5               | 200                   | 1500                        | 350-1100                   | 0.55@850nm                  | <1.5x 10 <sup>-14</sup> @850nm           |
| LD-UVS-050    | 5               | 50                    | 1000                        | 200-1100                   | 0.50@800nm                  | <3.0x 10 <sup>-14</sup> @700nm           |
| LD-S-100      | 10              | 10                    | 1000                        | 350-1100                   | 0.50@850nm                  | <1.0x 10 <sup>-13</sup> @850nm           |
| LD-UVS-100    | 10              | 50                    | 1800                        | 200-1000                   | 0.50@800nm                  | <5x 10 <sup>-14</sup> @800nm             |
| LD-S-113      | 11.3            | 200                   | 9000                        | 300-1100                   | 0.55@850nm                  | <1.5x 10 <sup>-14</sup>                  |
| LD-UVS-113    | 11.3            | 10                    | 4000                        | 200-1000                   | 0.50@800nm                  | <1.0x 10 <sup>-13</sup>                  |

#### 1.4.2.2 二级制冷 Si 探测器

| type         | Operating Temperature (°C) | Shunt Resistanve (MΩ) | Shunt Capacitance (pF), tpy | NEP (W/ Hz <sup>1/2</sup> ) @800nm | Responsivity@850nm (A/W) | Cooler Current (A) |
|--------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|------------------------------------|--------------------------|--------------------|
| LD-S-010-TE2 | 22                         | 500                   | 25                          | ---                                | 0.55                     | 0.00               |
|              | -30                        | >1000                 | 25                          | ---                                | 0.55                     | 0.65               |

|                |     |       |      |                        |      |      |
|----------------|-----|-------|------|------------------------|------|------|
| LD-UVS-010-TE2 | 22  | 500   | 50   | ---                    | 0.55 | 0.00 |
|                | -30 | >1000 | 50   | ---                    | 0.55 | 0.65 |
| LD-S-025-TE2   | 22  | 100   | 400  | $<1.9 \times 10^{-14}$ | 0.55 | 0.00 |
|                | -30 | >1000 | 400  | $<5 \times 10^{-15}$   | 0.55 | 0.65 |
| LD-UVS-025-TE2 | 22  | 200   | 300  | $<1.5 \times 10^{-14}$ | 0.55 | 0.00 |
|                | -30 | >1000 | 300  | $<10^{-14}$            | 0.55 | 0.65 |
| LD-S-050-TE2   | 22  | >200  | 1000 | $<1.5 \times 10^{-14}$ | 0.55 | 0.00 |
|                | -30 | >1000 | 1000 | $<10^{-14}$            | 0.55 | 0.65 |
| LD-UVS-050-TE2 | 22  | >100  | 1000 | $<2 \times 10^{-14}$   | 0.55 | 0.00 |
|                | -30 | >1000 | 1000 | $<10^{-14}$            | 0.55 | 0.65 |
| LD-S-100-TE2   | 22  | 10    | 1000 | $<1.0 \times 10^{-13}$ | 0.50 | 0.00 |
|                | -30 | 500   | 900  | $<1.0 \times 10^{-14}$ | 0.50 | 0.70 |
| LD-UVS-100-TE2 | 22  | 50    | 1800 | $<5.0 \times 10^{-14}$ | 0.50 | 0.00 |
|                | -30 | 1000  | 1600 | $<1.0 \times 10^{-14}$ | 0.50 | 0.70 |

### 1.4.3 锗探测器



#### 锗探测器

由于带隙较窄，与硅探测器相比，锗探测器有较高的漏电流，从可见光到  $1.8 \mu\text{m}$  波长范围都有亚微秒级的响应时间和高灵敏度。一般地，使用零偏压以获得高灵敏度，得到高速度要施加大反向偏压。室温下其探测率峰值约为  $2 \times 10^{11} \text{cmHz}^{1/2} \text{W}^{-1}$ 。

| Parameter | Active area (mm) | TEST REVERSE BIAS (Volts) | NEP $\text{W}/\sqrt{\text{Hz}}$ min. | CUT-OFF FREQ. @ $V_r$ , 50WRL | CAPACITANCE @ $V_r$ MAX (pF) | Package |
|-----------|------------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------|
|           |                  |                           |                                      |                               |                              |         |



|           |       |      |                        | (MHz) |       |      |
|-----------|-------|------|------------------------|-------|-------|------|
| LD-GM2    | 0.5SQ | 30   | $1.0 \times 10^{-12}$  | 120   | 27    | TO18 |
| LD-GM2HS  |       | 100  | $0.3 \times 10^{-12}$  | 60    | 55    |      |
| LD-GM2VHS |       | 250  | $0.2 \times 10^{-12}$  | 35    | 200   |      |
| LD-GM2VHR |       | 550  | $0.1 \times 10^{-12}$  | 30    | 250   |      |
| LD-GM3    | 0.1   | 10   | $0.3 \times 10^{-12}$  | 1500  | 2.0   | TO18 |
| LD-GM3HS  |       | 3.0  | $0.1 \times 10^{-12}$  | 500   | 6.0   |      |
| LD-GM3VHS |       | 0.3  | $0.1 \times 10^{-12}$  | 350   | 8.0   |      |
| LD-GM3VHR |       | 0.3  | $0.1 \times 10^{-12}$  | 250   | 12    |      |
| LD-GM4    | 0.3   | 10   | $0.6 \times 10^{-12}$  | 300   | 10    | TO18 |
| LD-GM4HS  |       | 3.0  | $0.3 \times 10^{-12}$  | 120   | 25    |      |
| LD-GM4VHS |       | 0.3  | $0.2 \times 10^{-12}$  | 80    | 60    |      |
| LD-GM4VHR |       | 0.3  | $0.15 \times 10^{-12}$ | 80    | 60    |      |
| LD-GM5    | 1     | 10   | $1.5 \times 10^{-12}$  | 55    | 65    | TO18 |
| LD-GM5HS  |       | 3.0  | $0.5 \times 10^{-12}$  | 10    | 300   |      |
| LD-GM5VHS |       | 0.3  | $0.3 \times 10^{-12}$  | 2.0   | 1800  |      |
| LD-GM5VHR |       | 0.3  | $0.3 \times 10^{-12}$  | 2.0   | 1800  |      |
| LD-GM6    | 2     | 10   | $2.0 \times 10^{-12}$  | 17    | 300   | TO18 |
| LD-GM6HS  |       | 2.0  | $0.8 \times 10^{-12}$  | 1.0   | 1200  |      |
| LD-GM6VHS |       | 0.3  | $0.4 \times 10^{-12}$  | 0.6   | 9000  |      |
| LD-GM6VHR |       | 0.3  | $0.4 \times 10^{-12}$  | 0.6   | 9000  |      |
| LD-GM7    | 3     | 5.0  | $3.0 \times 10^{-12}$  | 4.0   | 800   | TO5  |
| LD-GM7HS  |       | 1.0  | $1.0 \times 10^{-12}$  | 0.7   | 4000  |      |
| LD-GM7VHS |       | 0.25 | $0.6 \times 10^{-12}$  | 0.2   | 13000 |      |
| LD-GM7VHR |       | 0.25 | $0.6 \times 10^{-12}$  | 0.2   | 13000 |      |
| LD-GM8    | 5     | 3.0  | $4.0 \times 10^{-12}$  | 1.6   | 3000  | TO5  |
| LD-GM8HS  |       | 1.0  | $2.0 \times 10^{-12}$  | 0.5   | 6000  |      |
| LD-GM8VHS |       | 0.1  | $1.0 \times 10^{-12}$  | 0.1   | 35000 |      |



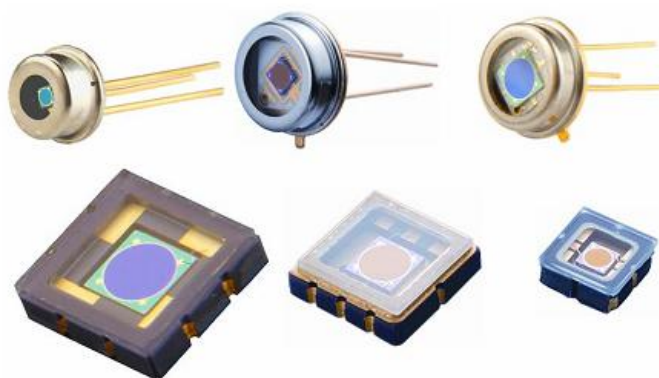
|            |    |     |                       |      |       |     |
|------------|----|-----|-----------------------|------|-------|-----|
| LD-GM8VHR  |    | 0.1 | $1.0 \times 10^{-12}$ | 0.1  | 35000 |     |
| LD-GM10HS  | 10 | 0.5 | $4.0 \times 10^{-12}$ | 0.1  | 30000 | TO8 |
| LD-GM13HS1 | 13 | 0.5 | $8.0 \times 10^{-12}$ | 0.05 | 30000 | TO9 |
| LD-GM5TEC1 | 1  | 5   | $0.4 \times 10^{-12}$ | 55   | 85    | TO5 |
| LD-GM8TEC2 | 5  | 1.0 | $1.0 \times 10^{-12}$ | 1.6  | 3000  | TO8 |

提供专业定制，封装形式多样，可根据客户要求选择封装形式，并且可依据客户的需求定制不同的封装产品以及可定制 TE 制冷产品。

#### 1.4.4 铟镓砷探测器

三元体系 InAs/GaAs 的带隙涵盖从 InAs 的 0.35eV ( $3.5 \mu\text{m}$ ) 到 GaAs 的 1.43eV ( $0.87 \mu\text{m}$ ) 的范围。通过改变 InGaAs 吸收层的合成成分，可以使光电探测器的响应度在最终用户所要求的波长条件下达到最大值，从而提高信噪比。

##### 1.4.4.1 常规 InGaAs 点元探测器



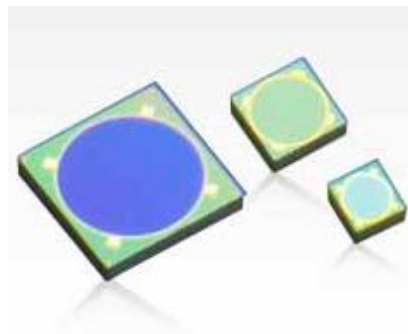
InGaAs 点元探测器

#### Pin characteristics( $T_a=25^\circ\text{C}$ )

| parameter                | unit          | Typical value |         |         |         |         |         |         |         |           |           |
|--------------------------|---------------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|-----------|
| Active aperture          | mm            | 1             |         |         |         | 2       |         |         |         | 3         |           |
| package                  | ---           | TO-46         |         | 6CLCC   |         | TO-39   |         | 8CLCC   |         | TO-3<br>9 | 4CLC<br>C |
| Wavelength range         | $\mu\text{m}$ | 0.9-1.7       | 0.5-1.7 | 0.9-1.7 | 0.5-1.7 | 0.9-1.7 | 0.5-1.7 | 0.9-1.7 | 0.5-1.7 | 0.9-1.7   |           |
| Modol No.(LAPD-)         | ---           | 1000          | 1000S   | 1000-C  | 1000S-C | 2000    | 2000S   | 2000-C  | 2000S-C | 3000      | 3000-C    |
| R@0.65 $\mu\text{m}$ .0V | A/W           | 0.05          | 0.35    | 0.05    | 0.35    | 0.05    | 0.35    | 0.05    | 0.35    | 0.05      | 0.05      |
| R@0.85 $\mu\text{m}$ .0V | A/W           | 0.20          | 0.50    | 0.20    | 0.50    | 0.20    | 0.50    | 0.20    | 0.50    | 0.20      | 0.20      |
| R@1.31 $\mu\text{m}$ .0V | A/W           | 0.9           |         |         |         |         |         |         |         |           |           |

|                  |                      |      |     |      |     |      |      |
|------------------|----------------------|------|-----|------|-----|------|------|
| R@1.55um.0V      | A/W                  | 1.0  |     |      |     |      |      |
| Shunt resistance | MW                   | 50   |     | 25   |     | 10   |      |
| Dark current@-5V | nA                   | 5    |     | 10   |     | 25   |      |
| capacitance@0V   | pF                   | 80   | 170 | 400  | 600 | 1500 | 2500 |
| NEP@1.55um       | pW/Hz <sup>1/2</sup> | 0.02 |     | 0.04 |     | 0.06 |      |

#### 1.4.4.2 常规 InGaAs 光电晶片



InGaAs 光电晶片

#### Pin characteristics(Ta=25°C)

| parameter        | unit | Typical value |         |         |         |         |  |
|------------------|------|---------------|---------|---------|---------|---------|--|
| Active aperture  | mm   | 1             |         | 2       |         | 3       |  |
| thickness        | μm   | 300           |         |         |         |         |  |
| Wavelength range | μm   | 0.9-1.7       | 0.5-1.7 | 0.9-1.7 | 0.5-1.7 | 0.9-1.7 |  |
| Modol No.(PIN-)  | ---  | 1000          | 1000s   | 2000    | 2000s   | 3000    |  |
| R@0.65um.0V      | A/W  | 0.05          | 0.35    | 0.05    | 0.35    | 0.05    |  |
| R@0.85um.0V      | A/W  | 0.20          | 0.50    | 0.50    | 0.50    | 0.20    |  |
| R@1.31um.0V      | A/W  | 0.9           |         |         |         |         |  |
| R@1.55um.0V      | A/W  | 1.0           |         |         |         |         |  |
| Shunt resistance | MW   | 80            |         | 25      |         | 10      |  |
| Dark current@-5V | nA   | 5             |         | 10      |         | 25      |  |
| capacitance@0V   | pF   | 140           |         | 500     |         | 1500    |  |

|            |                      |      |      |      |
|------------|----------------------|------|------|------|
| NEP@1.55um | pW/Hz <sup>1/2</sup> | 0.02 | 0.04 | 0.06 |
|------------|----------------------|------|------|------|

## 1.4.4.3 波长扩展型 InGaAs 探测器

| Parameter       | Active area<br>(mm) | Cut off<br>wavelength | A/W min. (typ.) | NEP W/ $\sqrt{\text{Hz}}$ min. | Dark Current max.    | Package |
|-----------------|---------------------|-----------------------|-----------------|--------------------------------|----------------------|---------|
| LD-GAP500       | 05                  | 1.7um                 | 0.95@1550nm     | $0.8 \times 10^{-14}$          | 30 @5V(nA)           | TO46    |
| LD-GAP1000      | 1                   | 1.7um                 | 0.95@1550nm     | $1 \times 10^{-14}$            | 100 @5V(nA)          | TO46    |
| LD-GAP2000      | 2                   | 1.7um                 | 0.95@1550nm     | $3 \times 10^{-14}$            | 200 @1V(nA)          | TO5     |
| LD-GAP3000      | 3                   | 1.7um                 | 0.95@1550nm     | $5 \times 10^{-14}$            | 500 (@1V(nA)         | TO5     |
| LD-GAP5000      | 5                   | 1.7um                 | 0.95@1550nm     | $28 \times 10^{-14}$           | 10 $\mu$ A(@0.3V(nA) | TO5     |
| LD-GAP300-1.9   | 0.3                 | 1.9um                 | 0.9/1.0         | $3 \times 10^{-14}$            | 0.1@1V(uA)           | TO46    |
| LD-GAP500-1.9   | 0.5                 | 1.9um                 | 0.9/1.0         | $9 \times 10^{-14}$            | 0.9@1V(uA)           | TO46    |
| LD-GAP1000-1.9  | 1                   | 1.9um                 | 0.9/1.0         | $0.13 \times 10^{-12}$         | 4@1V(uA)             | TO46    |
| LD-GAP2000-1.9  | 2                   | 1.9um                 | 0.9/1.0         | $0.26 \times 10^{-12}$         | 10@1V(uA)            | TO5     |
| LD-GAP3000-1.9  | 3                   | 1.9um                 | 0.9/1.0         | $0.38 \times 10^{-12}$         | 22.5@1V(uA)          | TO5     |
| LD-GAP300-2.05  | 0.3                 | 2.05um                | 0.9/1.0         | $5.7 \times 10^{-14}$          | 0.5@1V(uA)           | TO46    |
| LD-GAP500-2.05  | 0.5                 | 2.05um                | 0.9/1.0         | $8.1 \times 10^{-14}$          | 1@1V(uA)             | TO46    |
| LD-GAP1000-2.05 | 1                   | 2.05um                | 0.9/1.0         | $23.4 \times 10^{-14}$         | 4@1V(uA)             | TO46    |
| LD-GAP2000-2.05 | 2                   | 2.05um                | 0.9/1.0         | $42.8 \times 10^{-14}$         | 10@1V(uA)            | TO5     |
| LD-GAP3000-2.05 | 3                   | 2.05um                | 0.95/1.1        | $90.7 \times 10^{-14}$         | 12@0.5V(uA)          | TO5     |
| LD-GAP300-2.2   | 0.3                 | 2.2um                 | 0.9/1.0         | $0.14 \times 10^{-12}$         | 1@1V(uA)             | TO46    |
| LD-GAP500-2.2   | 0.5                 | 2.2um                 | 0.9/1.0         | $0.22 \times 10^{-12}$         | 5@1V(uA)             | TO46    |
| LD-GAP1000-2.2  | 1                   | 2.2um                 | 0.9/1.0         | $0.46 \times 10^{-12}$         | 10@1V(uA)            | TO46    |
| LD-GAP2000-2.2  | 2                   | 2.2um                 | 0.9/1.0         | $1.28 \times 10^{-12}$         | 40@1V(uA)            | TO5     |
| LD-GAP3000-2.2  | 3                   | 2.2um                 | 0.9/1.0         | $2.87 \times 10^{-12}$         | 100@1V(uA)           | TO5     |
| LD-GAP300-2.6   | 0.3                 | 2.6um                 | 0.9/1.0         | $0.81 \times 10^{-12}$         | 13@1V(uA)            | TO46    |
| LD-GAP500-2.6   | 0.5                 | 2.6um                 | 0.9/1.0         | $1.43 \times 10^{-12}$         | 20@0.5V(uA)          | TO46    |
| LD-GAP1000-2.6  | 1                   | 2.6um                 | 0.9/1.0         | $2.03 \times 10^{-12}$         | 80@0.5V(uA)          | TO46    |
| LD-GAP2000-2.6  | 2                   | 2.6um                 | 1.0             | $3.31 \times 10^{-12}$         | 320@0.5V(uA)         | TO5     |
| LD-GAP3000-2.6  | 3                   | 2.6um                 | 1.0             | $5.74 \times 10^{-12}$         | 500@0.5V(uA)         | TO5     |

提供专业定制，封装形式多样，可根据客户要求选择封装形式，并可依据需求定制 TE 制冷产品。

| Parameter          | Active area<br>(mm) | Cut off<br>wavelength | A/W min.<br>(typ.) | NEP W/√Hz<br>min.     | Dark Current max. | Package           |
|--------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|
| LD-GAP1000TE1      | 1                   | 1.7um                 | 0.95/1.0           | $5.4 \times 10^{-15}$ | 3@5V(nA)          | TO5/TO37/TO8/TO66 |
| LD-GAP2000TE1      | 2                   |                       |                    | $1.1 \times 10^{-14}$ | 20@2V(nA)         |                   |
| LD-GAP3000TE1      | 3                   |                       |                    | $1.1 \times 10^{-14}$ | 50@2V(nA)         |                   |
| LD-GAP5000TE1      | 5                   |                       |                    | $2.4 \times 10^{-14}$ | 100@0.1V(nA)      |                   |
| LD-GAP1000TE1-2.05 | 1                   | 2.05um                | 0.9/1.0            | $5.4 \times 10^{-14}$ | 500@1V(nA)        | TO5/TO37/TO8/TO66 |
| LD-GAP2000TE1-2.05 | 2                   |                       |                    | $1.3 \times 10^{-13}$ | 1100@1V(nA)       |                   |
| LD-GAP3000TE1-2.05 | 3                   |                       |                    | $3.2 \times 10^{-13}$ | 1360@1V(nA)       |                   |
| LD-GAP1000TE1-2.2  | 1                   | 2.2um                 | 0.9/1.0            | $1.6 \times 10^{-13}$ | 1250@1V(nA)       | TO5/TO37/TO8/TO66 |
| LD-GAP2000TE1-2.2  | 2                   |                       |                    | $1.1 \times 10^{-12}$ | 5000@1V(nA)       |                   |
| LD-GAP3000TE1-2.2  | 3                   |                       |                    | $5.5 \times 10^{-13}$ | 6250@0.5V(nA)     |                   |
| LD-GAP1000TE1-2.6  | 1                   | 2.6um                 | 0.9/1.0            | $6 \times 10^{-13}$   | 8000@0.5V(nA)     | TO5/TO37/TO8/TO66 |
| LD-GAP2000TE1-2.6  | 2                   |                       |                    | $9.8 \times 10^{-13}$ | 32000@0.5V(nA)    |                   |
| LD-GAP3000TE1-2.6  | 3                   |                       |                    | $1.7 \times 10^{-12}$ | 50000@0.5V(nA)    |                   |
| LD-GAP1000TE2      | 1                   | 1.7um                 | 0.95/1.0           | $3.7 \times 10^{-15}$ | 2@5V(nA)          | TO8/TO66          |
| LD-GAP2000TE2      | 2                   |                       |                    | $5.3 \times 10^{-15}$ | 10@2V(nA)         |                   |
| LD-GAP3000TE2      | 3                   |                       |                    | $7.5 \times 10^{-15}$ | 20@2V(nA)         |                   |
| LD-GAP5000TE2      | 5                   |                       |                    | $1.7 \times 10^{-14}$ | 50@0.1V(nA)       |                   |
| LD-GAP1000TE2-2.05 | 1                   | 2.05um                | 0.9/1.0            | $3.7 \times 10^{-14}$ | 200@1V(nA)        | TO8/TO66          |
| LD-GAP2000TE2-2.05 | 2                   |                       |                    | $9.6 \times 10^{-14}$ | 240@1V(nA)        |                   |
| LD-GAP3000TE2-2.05 | 3                   |                       |                    | $2 \times 10^{-13}$   | 700@0.5V(nA)      |                   |
| LD-GAP1000TE2-2.2  | 1                   | 2.2um                 | 0.9/1.0            | $1.2 \times 10^{-13}$ | 700@1V(nA)        | TO8/TO66          |
| LD-GAP2000TE2-2.2  | 2                   |                       |                    | $2.9 \times 10^{-13}$ | 2900@1V(nA)       |                   |
| LD-GAP3000TE2-2.2  | 3                   |                       |                    | $4.1 \times 10^{-13}$ | 3600@0.5V(nA)     |                   |
| LD-GAP1000TE2-2.6  | 1                   | 2.6um                 | 0.9/1.0            | $4 \times 10^{-13}$   | 3600@0.5V(nA)     | TO8/TO66          |

|                   |   |  |  |                       |                |  |
|-------------------|---|--|--|-----------------------|----------------|--|
| LD-GAP2000TE2-2.6 | 2 |  |  | $6.5 \times 10^{-13}$ | 14500@0.5V(nA) |  |
| LD-GAP3000TE2-2.6 | 3 |  |  | $1.1 \times 10^{-12}$ | 22700@0.5V(nA) |  |

#### 1.4.5 硫化铅探测器

硫化铅探测器的工作波长在 1.0-3.0 微米。在室温的条件下，该产品具有很高的灵敏度，还有一些附件支持，如滤光片（长波滤光片和带通滤光片）、前置放大器、光纤连接器。这些器件可应用在工业的控制系统、气体分析、热传感器以及光纤测试设备。

##### 1.4.5.1 室温 PbS 探测器

| 型号        | Active Area | Operating Temperature (°C) | Operating wavelength | Dark Resistance (MΩ) | Time Constant (us) | Voltage Bias(V) | Responsivity @ λ p (V/W) | D* @ λ p (cm Hz <sup>1/2</sup> /W) |
|-----------|-------------|----------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|-----------------|--------------------------|------------------------------------|
| LD-PbS-01 | 1mm×1mm     | 22                         | 1.0-2.8              | 0.3-1.5              | 300 typ            | 50              | ≥10 <sup>5</sup>         | ≥1×10 <sup>11</sup>                |
| LD-PbS-02 | 2mm×2mm     | 22                         | 1.0-2.8              | 0.5-2.0              | 300typ             | 100             | 2×10 <sup>5</sup>        | 1×10 <sup>11</sup>                 |
| LD-PbS-03 | 3mm×3mm     | 22                         | 1.0-2.8              | 0.5-2.0              | 300typ             | 100             | 1×10 <sup>5</sup>        | 1×10 <sup>11</sup>                 |
| LD-PbS-05 | 5mm×5mm     | 22                         | 1.0-2.8              | 0.5-2.0              | 300typ             | 100             | 5×10 <sup>4</sup>        | 0.6×10 <sup>11</sup>               |
| LD-PbS-06 | 6mm×6mm     | 22                         | 1.0-2.8              | 0.2-1.0              | 300typ             | 100             | 5×10 <sup>4</sup>        | 0.6×10 <sup>11</sup>               |
| LD-PbS-10 | 10×10mm     | 22                         | 1.0-2.8              | 0.5-2.0              | < 500us            | 100             | 10000                    | 6×10 <sup>10</sup>                 |

##### 1.4.5.2 一级制冷 PbS 探测器

| 型号             | Active Area | Operating Temperature (°C) | Detector Resistance (Ω)、typ | Responsivity (2.6um) V/W | D* (2.6um、1Hz) cm-Hz <sup>1/2</sup> /w | Thermistor Resistance (KΩ) | Cooler Current (A) | Maximum Cooler Current (A) |
|----------------|-------------|----------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|----------------------------|--------------------|----------------------------|
| LD-PbS-010-TE1 | 1mm×1mm     | -10                        | 0.7-3.0M                    | >4×10 <sup>5</sup>       | >2×10 <sup>11</sup>                    | 7.5nom                     | 0.65               | 1.00                       |
| LD-PbS-020-TE1 | 2mm×2mm     | -10                        | 0.7-3.0M                    | >4×10 <sup>5</sup>       | >1.5×10 <sup>11</sup>                  | 7.5nom                     | 0.65               | 1.00                       |
| LD-PbS-030-TE1 | 3mm×3mm     | -10                        | 0.7-4.0M                    | >2×10 <sup>5</sup>       | >2×10 <sup>11</sup>                    | 7.5nom                     | 0.65               | 1.00                       |
| LD-PbS-050-TE1 | 5mm×5mm     | -10                        | 0.7-4.0M                    | >1×10 <sup>5</sup>       | >1.5×10 <sup>11</sup>                  | 7.5nom                     | 0.65               | 1.00                       |
| LD-PbS-060-TE1 | 6mm×6mm     | -10                        | 0.7-4.0M                    | >1×10 <sup>5</sup>       | >1.5×10 <sup>11</sup>                  | 7.5nom                     | 0.65               | 1.00                       |

##### 1.4.5.3 二级制冷 PbS 探测器

| 型号             | Active Area | Operating Temperature (°C) | Shunt Resistance (MΩ) | D*(pk、1kHz、1Hz)      | Responsivity @ pk(V/W) | Thermistor Resistance (KΩ) | Cooler Current (A) | Maximum Cooler Current (A) |
|----------------|-------------|----------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|
| LD-PbS-010-TE2 | 1mm×1mm     | -30                        | 0.5-3.0               | 3.0×10 <sup>11</sup> | 1×10 <sup>6</sup>      | 40typ                      | 0.60typ            | 1.25                       |
| LD-PbS-020-TE2 | 2mm×2mm     | -30                        | 0.5-3.0               | 2.5×10 <sup>11</sup> | 5×10 <sup>5</sup>      | 40typ                      | 0.60typ            | 1.25                       |
| LD-PbS-030-TE2 | 3mm×3mm     | -30                        | 0.5-3.0               | 2.5×10 <sup>11</sup> | 3×10 <sup>5</sup>      | 40typ                      | 0.60typ            | 1.25                       |
| LD-PbS-050-TE2 | 5mm×5mm     | -30                        | 0.5-4.0               | 2.5×10 <sup>11</sup> | 2×10 <sup>5</sup>      | 40typ                      | 0.60typ            | 1.25                       |

|                |         |     |         |                      |                 |       |         |      |
|----------------|---------|-----|---------|----------------------|-----------------|-------|---------|------|
| LD-PbS-060-TE2 | 6mm×6mm | -30 | 0.5-3.0 | $2.5 \times 10^{11}$ | $2 \times 10^5$ | 40typ | 0.60typ | 1.25 |
|----------------|---------|-----|---------|----------------------|-----------------|-------|---------|------|

#### 1.4.6 硒化铅探测器

硒化铅的探测器的工作波长在 1.0-4.5 微米。在室温的条件下，该产品具有很高的灵敏度，还有一些附件支持，如滤光片（长波滤光片和带通滤光片）、前置放大器、光纤连接器。这些器件可应用在工业的控制系统、气体分析、热传感器以及光纤测试设备中。

##### 1.4.6.1 室温 PbSe 探测器

| 型号          | Active Area | Operating Temperature(°C) | Operating wavelength | Dark Resistance (MΩ) | Time Constant (us) | Voltage Bias (V) | Responsivity@λ p(V/W) | D* @λ p (cm Hz <sup>1/2</sup> /W) |
|-------------|-------------|---------------------------|----------------------|----------------------|--------------------|------------------|-----------------------|-----------------------------------|
| LD-PbSe-010 | 1mm×1mm     | 22                        | 1.0-4.5              | 0.1-1.0              | 15 typ             | 50               | ≥10000                | ≥5×10 <sup>9</sup>                |
| LD-PbSe-020 | 2mm×2mm     | 22                        | 1.0-4.5              | 0.5 nom              | 15 typ             | 100              | ≥4000                 | ≥5×10 <sup>9</sup>                |
| LD-PbSe-030 | 3mm×3mm     | 22                        | 1.0-4.5              | 0.5 nom              | 15 typ             | 100              | ≥2000                 | ≥3×10 <sup>9</sup>                |
| LD-PbSe-050 | 5mm×5mm     | 22                        | 1.0-4.5              | 0.5 nom              | 15 typ             | 100              | ≥1000                 | ≥3×10 <sup>9</sup>                |

##### 1.4.6.2 一级制冷 PbSe 探测器

| 型号             | Active Area | Operating Temperature (°C) | Resistance (MΩ) | Responsivity (2.6um)V/W Vbias=100Vw/1M series resistor | D* (4.2um、1kHz、1Hz)cm-H/1/2 /w | Thermistor Resistance (KΩ) | Cooler Current (A) | Maximum Cooler Current (A) |
|----------------|-------------|----------------------------|-----------------|--|--------------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|
| LD-PbSe-010-TE | 1mm×1mm     | -10                        | 0.4-2.0         | >2×10 <sup>4</sup>                                     | >1.5×10 <sup>10</sup>          | 7.5nom                     | 0.65               | 1.00                       |
| LD-PbSe-020-TE | 2mm×2mm     | -10                        | 0.4-2.0         | >10 <sup>4</sup>                                       | >1.0×10 <sup>10</sup>          | 7.5nom                     | 0.65               | 1.00                       |
| LD-PbSe-030-TE | 3mm×3mm     | -10                        | 0.4-2.0         | >10 <sup>4</sup>                                       | >1.0×10 <sup>10</sup>          | 7.5nom                     | 0.65               | 1.00                       |
| LD-PbSe-050-TE | 5mm×5mm     | -10                        | 0.5-4.0M        | >3000  | >5×10 <sup>9</sup>             | 7.5nom                     | 0.65               | 1.00                       |

##### 1.4.6.3 二级制冷 PbSe 探测器

| 型号              | Active Area | Operating Temperature (°C) | Shunt Resistance (MΩ) | D* (pk、1kHz、1Hz)     | Responsivity @ pk(V/W) | Thermistor Resistance (KΩ) | Cooler Current (A) | Maximum Cooler Current (A) |
|-----------------|-------------|----------------------------|-----------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|--------------------|----------------------------|
| LD-PbSe-010-TE2 | 1mm×1mm     | -30                        | 0.5-3.0               | $3.0 \times 10^{10}$ | $5 \times 10^4$        | 40typ                      | 0.60typ            | 1.25                       |
| LD-PbSe-020-TE2 | 2mm×2mm     | -30                        | 0.5-3.0               | $2.0 \times 10^{10}$ | $3 \times 10^4$        | 40typ                      | 0.60typ            | 1.25                       |
| LD-PbSe-030-TE2 | 3mm×3mm     | -30                        | 0.5-3.0               | $2.0 \times 10^{10}$ | $2 \times 10^4$        | 40typ                      | 0.60typ            | 1.25                       |
| LD-PbSe-050-TE2 | 5mm×5mm     | -30                        | 0.5-3.0               | $1.0 \times 10^{10}$ | $1 \times 10^4$        | 40typ                      | 0.60typ            | 1.25                       |

## 1.4.7 铟化铟探测器



铟化铟探测器

| 型号Part No. | Active Dia. [ mm ] | Operating Wavelength [ microns ] | Responsivity [ A/W, min ] | Shunt Resistance [ ohms ] | Shunt Capacitance [ pF ] | Detectivity [ cm-Hz <sup>1/2</sup> /W ] | Package  |
|------------|--------------------|----------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|---|----------|
| LD-IS-002  | 0.25               | 1.0 – 5.5                        | 2.0 @ 5.0 $\mu$ m         | > 10M                     | 40                       | 1.0 x 10 <sup>11</sup>                  | LN Dewar |
| LD-IS-010  | 1.0                |                                  |                           | > 1M                      | 400                      |   |          |
| LD-IS-020  | 2.0                |                                  |                           | > 200k                    | 1200                     |   |          |
| LD-IS-030  | 3.0                |                                  |                           | > 150k                    | 1800                     | 0.8 x 10 <sup>11</sup>                  |          |
| LD-IS-040  | 4.0                |                                  |                           | > 100k                    | 3000                     |   |          |
| LD-IS-050  | 5.0                |                                  |                           | > 50k                     | 7000                     |   |          |
| LD-IS-070  | 7.0                |                                  | 1.8 @ 5.0 $\mu$ m         | > 10k                     | 15000                    | 0.5x 10 <sup>11</sup>                   |          |
| LD-IS-100  | 10.0               |                                  |                           | > 2k                      | 30000                    |   |          |

## 1.4.8 碲镉汞探测器

HgCdTe 是结晶在闪锌矿中的伪二元合金半导体。由于其带隙可以随 x 调整，所以，Hg<sub>1-x</sub>Cd<sub>x</sub>Te 已成为整个红外光谱范围探测器应用中最重要/通用的材料，随着碲(Cd)成分增加，Hg<sub>1-x</sub>Cd<sub>x</sub>Te 能隙逐渐从 HgTe 的负值增大到 CdTe 的正值。带隙能量调整使红外探测器能够应用于短波红外(SWIR: 1 - 3  $\mu$  m)、中波红外(MWIR: 3 - 5  $\mu$  m)、长波红外(LWIR: 8-14  $\mu$  m) 及甚长波红外(VLWIR: 14 -30  $\mu$  m) 光谱区。

我司可提供室温型、热电制冷型、液氮制冷型碲镉汞探测器及相关前置放大应用的解决方案。

## 1.4.8.1 室温型 HgCdTe 探测器

 1.4.8.1.1 LD-PV 系列 (2-12  $\mu$  m 红外光电探测器)

## 1) 特点

室温下工作；无需偏置；响应时间短；无闪动噪声；从 DC 到高频范围工作；与快速逻辑元器件完美兼容；动态范围宽；低成本；可根据客户要求设计。

## 2) 描述

PV-n (n 表示最佳特性波长, 单位是微米) 系列的光电探测器是红外光电探测器, 这些装置在 2~11 $\mu\text{m}$  范围内的任意值可以达到最优的性能。他们的高性能和稳定性可以通过最近开发的变隙半导体 HgCdZnTe 优化掺杂面和改进的表面处理来获得。可以按客户定制器件的要求提供四象限单元、多元件阵列、各种浸润镜头、视窗和光滤波器。标准可以供货的探测器 (不带视窗) 封装是改进的 TO-39 或 BNC-based 封装。其它的封装、视窗和连接器可以根据需求提供。



PV 系列

## 3) 详细规格

| 特性 (@ 20° C)           | 单位                           | LD-PV-3   | LD-PV-4              | LD-PV-5              | LD-PV-6              | LD-PV-8              |
|------------------------|------------------------------|---|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 最佳特性波长 $\lambda_{op}$  | $\mu\text{m}$                | 3   | 4                    | 5                    | 6                    | 8                    |
| 探测率:                   | $\text{cmHz}^{1/2}/\text{W}$ |   |                      |                      |                      |                      |
| at $\lambda_{peak}$    |                              | $\geq 8 \times 10^9$  | $\geq 5 \times 10^9$ | $\geq 2 \times 10^9$ | $\geq 1 \times 10^8$ | $\geq 8 \times 10^7$ |
| at $\lambda_{op}$      |                              | $\geq 6.5 \times 10^9$  | $\geq 3 \times 10^9$ | $\geq 1 \times 10^9$ | $\geq 5 \times 10^8$ | $\geq 4 \times 10^7$ |
| 响应度                    | A/W                          | $\geq 0.5$  | $\geq 1$             | $\geq 1$             | $\geq 1$             | $\geq 0.3$           |
| 响应时间 $\tau$            | ns                           | $\leq 350$  | $\leq 150$           | $\leq 120$           | $\leq 80$            | $\leq 4$             |
| 响应时间 $\tau$ (加反向偏压)    | ns                           | $\leq 3$  | $\leq 2$             | $\leq 1$             | $\leq 0.7$           | $\leq 0.7$           |
| 并联电阻-光学面积              | $\Omega \cdot \text{cm}^2$   | $\geq 1$  | $\geq 0.1$           | $\geq 0.01$          | $\geq 0.002$         | $\geq 0.0001$        |
| 光学面积 (长×宽)<br>或直径 (圆形) | mm x mm<br>mm                | 0.025×0.025; 0.05×0.05; 0.1×0.1; 0.25×0.25; 0.5×0.5; 1×1; 2×2;<br>$\varnothing 0.025$ ; $\varnothing 0.05$ ; $\varnothing 0.1$ ; $\varnothing 0.25$ ; $\varnothing 0.5$ ; $\varnothing 1$ ; $\varnothing 2$ ; $\varnothing 3$ |                      |                      |                      |                      |
| 工作温度                   | K                            | 300   |                      |                      |                      |                      |
| 视场, F#                 | deg                          | 90, 0.71  |                      |                      |                      |                      |

### 1.4.8.1.2 LD-PVI 系列 (2-12 $\mu\text{m}$ 红外光电探测器、光侵入式)



### 1) 特点

室温下工作；无需偏置；响应时间短；无闪动噪声；从 DC 到高频范围工作；与快速逻辑元器件完美兼容；动态范围宽；低成本；可根据客户要求设计。

### 2) 描述

PVI-n (n 表示最佳特性波长, 单位是微米) 系列探测器是红外光电探测器, 使用高折射率的 GaAs (或 CdZnTe) 过半球透镜 (标准) 或者半球透镜 (可选) 进行光浸入。这些装置在 2~11 $\mu\text{m}$  范围内的任意值可以达到最优的性能。他们的高性能和稳定性可以通过最近开发的变隙半导体 HgCdZnTe 优化掺杂面和改进的表面处理来获得。可以按客户定制器件的要求提供四象限单元、多元件阵列、各种浸润镜头、视窗和光滤波器。标准可以供货的探测器 (不带视窗) 封装是改进的 TO-39 或 BNC-based 封装。其它的封装、视窗和连接器可以根据需求提供。



PVI 系列

### 3) 详细规格

| 特性 (@ 20° C)          | 单位                           | LD-PVI-3  | LD-PVI-4           | LD-PVI-5             | LD-PVI-6          | LD-PVI-8          |
|-----------------------|------------------------------|---|--------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| 最佳特性波长 $\lambda_{op}$ | $\mu\text{m}$                | 3   | 4                  | 5                    | 6                 | 8                 |
| 探测率:                  | $\text{cmHz}^{1/2}/\text{W}$ |   |                    |                      |                   |                   |
| at $\lambda_{peak}$   |                              | $\geq 5\text{E}10$  | $\geq 3\text{E}10$ | $\geq 1.5\text{E}10$ | $\geq 8\text{E}9$ | $\geq 8\text{E}9$ |
| at $\lambda_{op}$     |                              | $\geq 5\text{E}10$  | $\geq 2\text{E}10$ | $\geq 9\text{E}9$    | $\geq 4\text{E}9$ | $\geq 4\text{E}8$ |
| 响应度                   | $\text{A/W}$                 | $\geq 0.5$  | $\geq 1$           | $\geq 1$             | $\geq 1$          | $\geq 0.3$        |
| 响应时间 $\tau$           | $\text{ns}$                  | $\leq 350$  | $\leq 150$         | $\leq 120$           | $\leq 80$         | $\leq 4$          |
| 响应时间 $\tau$ (加反向偏压)   | $\text{ns}$                  | $\leq 3$  | $\leq 1$           | $\leq 0.7$           | $\leq 0.5$        | $\leq 0.7$        |
| 并联电阻-光学面积             | $\Omega\text{-cm}^2$         | $\geq 100$  | $\geq 6$           | $\geq 1$             | $\geq 0.2$        | $\geq 0.01$       |
| 光学面积 (长 $\times$ 宽)   | $\text{mm} \times \text{mm}$ | 0.2 $\times$ 0.2; 0.25 $\times$ 0.25; 0.5 $\times$ 0.5; 1 $\times$ 1; 2 $\times$ 2; |                    |                      |                   |                   |

|         |     |                          |
|---------|-----|--------------------------|
| 或直径(圆形) | mm  | ø0.2;ø0.25;ø0.5;ø1;ø2;ø3 |
| 工作温度    | K   | 300                      |
| 视场, F#  | deg | 36, 1.62                 |

#### 1.4.8.1.3 LD-PVM 系列 (2-12 $\mu\text{m}$ 红外光电探测器、倍增结构)

##### 1) 特点

室温下工作；无需偏置；响应时间短；无闪动噪声；从 DC 到高频范围工作；与快速逻辑元器件完美兼容；动态范围宽；低成本；可根据客户要求设计。

##### 2) 描述

PVM-n (n 表示最佳特性波长，单位是微米) 系列的光电探测器是多重异质结红外光电探测器，这些装置专门用于大范围内的探测，工作在 8~12 $\mu\text{m}$  的范围。他们的高性能和稳定性可以通过最近开发的变隙半导体 HgCdZnTe 优化掺杂和改进的表面处理来获得。可以按客户定制器件的要求提供四象限单元、多元件阵列、各种浸润镜头、视窗和光滤波器。标准可以供货的探测器(不带视窗)封装是改进的 TO-39 或 BNC-based 封装。其它的封装、视窗和连接器可以根据需求提供。



PVM 系列

##### 3) 详细规格

| 特性 (@ 20°C)           | 单位                           | LD-PVM-8            | LD-PVM-10.6       |
|-----------------------|------------------------------|---------------------|-------------------|
| 最佳特性波长 $\lambda_{op}$ | $\mu\text{m}$                | 8                   | 10.6              |
| 探测率:                  | $\text{cmHz}^{1/2}/\text{W}$ |                     |                   |
| at $\lambda_{peak}$   |                              | $\geq 1.2\text{E}8$ | $\geq 2\text{E}7$ |
| at $\lambda_{op}$     |                              | $\geq 6\text{E}7$   | $\geq 1\text{E}7$ |

|                            |          |                              |              |
|----------------------------|----------|------------------------------|--------------|
| 响应度 (at $\lambda_{op}^*$ ) | A·mm/W   | $\geq 0.008$                 | $\geq 0.002$ |
| 响应时间 $\tau$                | ns       | $\leq 4$                     | $\leq 1.5$   |
| 电阻                         | $\Omega$ | 50-300                       | 20-150       |
| 光学面积(矩形长×宽)                | mm x mm  | 0.25×0.25; 0.5×0.5; 1×1; 2×2 |              |
| 工作温度                       | K        | 300                          |              |
| 视场, F#                     | Deg      | 90, 0.71                     |              |

#### 1.4.8.1.4 LD-PVMI 系列 (2-12 $\mu$ m 红外光电探测器、倍增结构、光侵入式)

##### 1) 特点

室温下工作；无需偏置；响应时间短；无闪动噪声；从 DC 到高频范围工作；与快速逻辑元器件完美兼容；动态范围宽；大面积装置；低成本；可根据客户要求设计。

##### 2) 描述

PVMI-n (n 表示最佳特性波长, 单位是微米) 系列的光电探测器是多重异质结红外光电探测器, 使用高折射率的 GaAs (或 CdZnTe) 过半球透镜 (标准) 或者半球透镜 (可选) 进行光侵入。这些装置工作在 8~12 微米的范围内, 特别用于大范围探测。他们的高性能和稳定性可以通过最近开发的变隙半导体 HgCdZnTe 优化掺杂面和改进的表面处理来获得。可以按客户定制器件的要求提供四象限单元、多元件阵列、各种浸润镜头、视窗和光滤波器。标准可以供货的探测器 (不带视窗) 封装是改进的 TO-39 或 BNC-based 封装。其它的封装、视窗和连接器可以根据需求提供。



PVMI 系列

##### 4) 详细规格

| 特性 (@ 20°C) | 单位 | LD-PVMI-8 | LD-PVMI-10.6 |
|-------------|----|-----------|--------------|
|-------------|----|-----------|--------------|

|                       |                                |                               |                      |
|-----------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 最佳特性波长 $\lambda_{op}$ | $\mu\text{m}$                  | 8                             | 10.6                 |
| 探测率:                  | $\text{cmHz}^{1/2}/\text{W}$   |                               |                      |
| at $\lambda_{peak}$   |                                | $\geq 6 \times 10^8$          | $\geq 2 \times 10^8$ |
| at $\lambda_{op}$     |                                | $\geq 3 \times 10^8$          | $\geq 1 \times 10^8$ |
| 响应度-at $\lambda_{op}$ | $\text{A}^*\text{mm}/\text{W}$ | $\geq 0.04$                   | $\geq 0.01$          |
| 响应时间 $\tau$           | $\text{ns}$                    | $\leq 4$                      | $\leq 1.5$           |
| 电阻                    | $\Omega$                       | 50-300                        | 20-150               |
| 光学面积 (长 × 宽)          | $\text{mm} \times \text{mm}$   | 0.25×0.25; 0.5×0.5; 1×1; 2×2; |                      |
| 工作温度                  | $\text{K}$                     | 300                           |                      |
| 视场, F#                | $\text{deg}$                   | 36, 1.62                      |                      |

#### 1.4.8.1.5 LD-PC 系列 (2-12 $\mu\text{m}$ 红外光电导探测器)

##### 1) 特点

室温下工作;  $D^*(10.6 \mu\text{m})$  达到  $6 \times 10^7 \text{cmHz}^{1/2}/\text{W}$ ; 响应时间  $\leq 1\text{ns}$ ; 与快速逻辑元器件完美兼容; 使用方便; 低成本; 及时交货; 可根据客户要求设计。

##### 2) 描述

PC-n (n 表示最佳特性波长, 单位是微米) 系列是高速、室温工作的红外光电导探测器。这些装置在 2~12 微米范围内的任意值可以达到最优的性能。他们的高性能和稳定性可以通过最近开发的变隙半导体  $\text{HgCdZnTe}$  (优化掺杂面和改进的表面处理) 来获得。用小型轻巧耐用的包装封装。每个探测器都提供性能参数。探测器适用于外差探测, 高频辐射探测要求响应时间短并与快速元器件兼容, 以及能够与快速电子学匹配的高频辐射。可以按客户所定制器件的要求提供四象限单元、多元件阵列、各种浸润镜头、视窗和光滤波器。



PC 系列

## 3) 详细规格

| 特性 (@ 20°C)                 | 单位                           | LD-PC-4  | LD-PC-5 | LD-PC-6 | LD-PC-9 | LD-PC-10.6 |
|-----------------------------|------------------------------|--|---------|---------|---------|------------|
| 最佳特性波 $\lambda_{op}$        | $\mu\text{m}$                | 4  | 5       | 6       | 9       | 10.6       |
| 探测率:                        | $\text{cmHz}^{1/2}/\text{W}$ |  |         |         |         |            |
| at $\lambda_{peak}$ , 20kHz |                              | >3.2E9   | >1.5E9  | >7E8    | >1E8    | >1.9E7     |
| at $\lambda_{op}$ , 20kHz   |                              | >2E9   | >1E9    | >3E8    | >2E7    | >9E6       |
| 响应度-@ $\lambda_{op}$        | $\text{Vmm}/\text{W}$        | >100   | >40     | >6      | >0.4    | >0.1       |
| 响应时间 $\tau$                 | $\text{ns}$                  | <1000  | <500    | <200    | <2      | <1         |
| 1/f噪声拐点频率                   | $\text{kHz}$                 | 1-20   | 1-20    | 1-20    | 1-20    | 1-20       |
| 有效面积(长×宽)                   | $\text{mm} \times \text{mm}$ | 0.05×0.05; 0.1×0.1; 0.25×0.25; 0.5×0.5; 1×1; 2×2; 3×3; 4×4 |         |         |         |            |
| 偏置电流-宽度比*                   | $\text{mA}/\text{mm}$        | 1-5  | 1-10    | 1-15    | 2-20    | 5-30       |
| 薄层电阻系数                      | $\Omega/\text{sqr}$          | 300-1000   | 200-400 | 100-300 | 50-150  | 40-120     |
| 视场, $F\#$ *                 | $\text{deg}$                 | 90, 0.71   |         |         |         |            |

 1.4.8.6.6 LD-PCI 系列 (2-12  $\mu\text{m}$  红外光电导探测器、光入浸式)

## 1) 特点

室温下工作;  $D^*(10.6 \mu\text{m})$  达到  $3 \times 10^8 \text{cmHz}^{1/2}/\text{W}$ ; 响应时间  $\leq 1\text{ns}$ ; 动态范围宽; 与快速逻辑元器件完美兼容; 使用方便; 低成本; 及时交货; 可根据客户要求设计。

## 2) 描述

PCI-n (n 表示最佳特性波长, 单位是微米) 系列的光电探测器是非制冷红外光电探测器, 使用高折射率的 GaAs (或 CdZnTe) 过半球透镜 (标准) 或者半球透镜 (可选) 进行光浸入。这些装置在 2~12 $\mu\text{m}$  范围内的任意值可以达到最优的性能。他们的高性能和稳定性通过最新开发的变隙 (HgCdZnTe) 半导体优化掺杂面和改进的表面处理来获得。可以按客户所定制器件的要求提供四象限单元、多元件阵列、各种浸润镜头、视窗和光滤波器。



PCI 系列

#### 4) 详细规格

| 特性 (@ 20°C)                 | 单位                           | LD-PCI-4                     | LD-PCI-5 | LD-PCI-6 | LD-PCI-9 | LD-PCI-10.6 |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|----------|----------|----------|-------------|
| 最佳特性波长 $\lambda_{op}$       | $\mu\text{m}$                | 4                            | 5        | 6        | 9        | 10.6        |
| 探测率:                        | $\text{cmHz}^{1/2}/\text{W}$ |                              |          |          |          |             |
| at $\lambda_{peak}$ , 20kHz |                              | >1E10                        | >6E9     | >2.5E9   | >5E8     | >1E8        |
| at $\lambda_{op}$ , 20kHz   |                              | >6E9                         | >4E9     | >1E9     | >1E8     | >5E7        |
| 响应度-@ $\lambda_{op}$        | $\text{Vmm}/\text{W}$        | >600                         | >300     | >60      | >3       | >1          |
| 响应时间 $\tau$                 | ns                           | <1000                        | <500     | <200     | <2       | <1          |
| 1/f噪声拐点频率                   | kHz                          | 1-20                         | 1-20     | 1-20     | 1-20     | 1-20        |
| 有效面积(长×宽)                   | mm×mm                        | 0.25×0.25; 0.5×0.5; 1×1; 2×2 |          |          |          |             |
| 偏置电流-宽度比                    | mA/mm                        | 1-2                          | 2-4      | 3-10     | 3-15     | 5-20        |
| 薄层电阻系数                      | $\Omega/\text{sqr}$          | 300-1000                     | 200-400  | 100-300  | 50-150   | 40-120      |
| 视场, F#                      | deg                          | 36, 1.62                     |          |          |          |             |

#### 1.4.8.1.7 LD-PEM 系列 (2-12 $\mu\text{m}$ 红外光电磁探测器、光平直入浸式)

##### 1) 特点

室温下工作；无需偏置；光谱范围大（2-12 $\mu\text{m}$ ）； $D^*(10.6\ \mu\text{m})$ 达到 $2 \times 10^7 \text{cmHz}^{1/2}/\text{W}$ ；响应时间 $\leq 1\text{ns}$ ；无闪动噪声；从直流到高频工作；重量轻，耐用可靠；低成本；可根据客户要求设计。

## 2) 描述

PEM 系列经过优化使得在波长为 10.6 微米可以达到最佳的使用状态。PEM1 使用高折射率的 GaAs（或 CdZnTe）过半球透镜（标准）或者半球透镜（可选）进行光浸入。探测器由(Hg-Cd-Zn-Te)半导体经过成分选择和掺杂面处理而获得，微型永磁铁提供非常强的磁场。PEM 系列的探测器非常适合 10.6 微米辐射的外差探测。无闪动噪音，在整个 2-12  $\mu\text{m}$  光谱范围内可以同时用于 CW 和低频调制辐射。可按客户定制器件的要求提供单个各种规格的元件、四象限单元、多元件阵列、特定封装和连接器。



PEM 系列

## 3) 详细规格

| 特性 (@ 20°C)                                      | 单位                           | LD-PEM-10.6                            | LD-PEM1-10.6                           |
|--|------------------------------|--|--|
| 最佳特性波长 $\lambda_{op}$                            | $\mu\text{m}$                | 10.6                                   | 10.6                                   |
| 探测率:<br>at $\lambda_{peak}$<br>at $\lambda_{op}$ | $\text{cmHz}^{1/2}/\text{W}$ | $\geq 3\text{E}7$<br>$\geq 1\text{E}7$ | $\geq 1\text{E}8$<br>$\geq 5\text{E}7$ |
| 电阻率  | V/W                          | $\geq 0.04$                            | $\geq 0.2$                             |
| 响应时间 $\tau$                                      | ns                           | $\leq 1$                               | $\leq 1$                               |
| 电阻   | $\Omega$                     | 40-100                                 | 40-100                                 |
| 光学面积（长×宽）<br>或直径(圆形)                             | mm x mm<br>mm                | 0.1×0.1;0.2×0.2;0.5×0.5;1×1;2×2        |  |
| 工作温度   | K                            | 300                                    |  |
| 视场, F/#  | deg                          | 51,1.1638,1.62                         |  |



## 1.4.8.2 热电制冷 HgCdTe 探测器

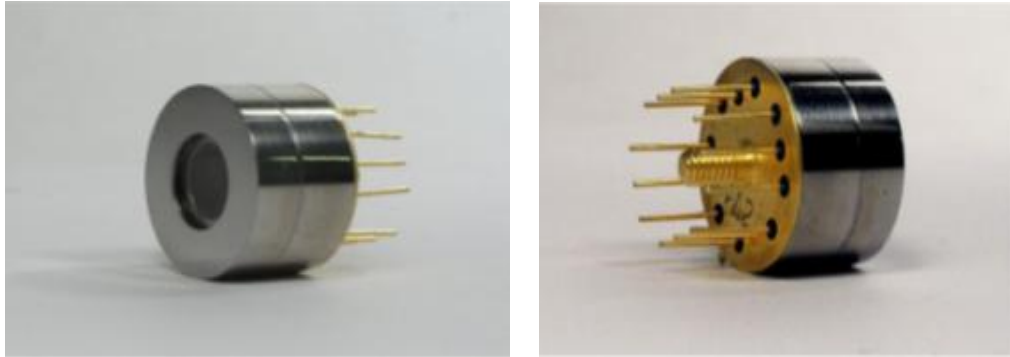
 1.4.8.2.1 LD-PV-2TE (2-12  $\mu\text{m}$  红外光电探测器、热电制冷)

## 1) 特点

在 2-12  $\mu\text{m}$  范围具有良好的性能；无须 LN（液氮）制冷；快速响应；无闪烁噪声；使用方便；动态范围宽；小巧，耐用可靠；低成本；及时交货；可按客户要求设计。

## 2) 描述

PV-2TE-n (n 表示最佳特性波长，单位是微米) 系列光电探测器是两级的 TE-制冷式红外光电探测器。这些器件在 2~11 $\mu\text{m}$  范围内的任意值可以优化为最高性能。他们的高性能和稳定性可以通过最近开发的间隙 (Hg, Cd, Zn) Te 半导体优化掺杂面和改进的表面处理来获得。标准可以供货的探测器是带 BaF<sub>2</sub> 视窗，并采用改进的 TO-8 封装。其他的封装和视窗可以按需求供货。可以按客户定制器件的要求提供四象限单元、多元件阵列、特定封装、连接器视窗和光滤波器。



PV-2TE 系列

## 3) 详细规格

| 特性 (@ 20°C)           | 单位                         | LD-PV-2TE-3            | LD-PV-2TE-4            | LD-PV-2TE-5              | LD-PV-2TE-6         | LD-PV-2TE-8         | LD-PV-2TE-10.6      |
|-----------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 最佳特性波长 $\lambda_{op}$ | $\mu\text{m}$              | 3                      | 4                      | 5                        | 6                   | 8                   | 10.6                |
| 探测率:                  | $\text{cmHz}^1/$           |                        |                        |                          |                     |                     |                     |
| at $\lambda_{peak}$   | $^2/\text{W}$              | $\geq 1 \cdot 10^{11}$ | $\geq 4 \cdot 10^{10}$ | $\geq 1.5 \cdot 10^{10}$ | $\geq 5 \cdot 10^9$ | $\geq 4 \cdot 10^8$ | $\geq 2 \cdot 10^8$ |
| at $\lambda_{op}$     |                            | $\geq 7 \cdot 10^{10}$ | $\geq 3 \cdot 10^{10}$ | $\geq 9 \cdot 10^9$      | $\geq 2 \cdot 10^9$ | $\geq 2 \cdot 10^8$ | $\geq 1 \cdot 10^8$ |
| 响应度                   | A/W                        | $\geq 0.5$             | $\geq 1$               | $\geq 1.3$               | $\geq 1.5$          | $\geq 0.8$          | $\geq 0.4$          |
| 响应时间 $\tau$           | ns                         | $\leq 3^{**}$          | $\leq 1^{**}$          | $\leq 0.7^{**}$          | $\leq 0.5^{**}$     | $\leq 0.4^{**}$     | $\leq 0.4^{**}$     |
| 并联电阻-光学面积             | $\Omega \cdot \text{cm}^2$ | $\geq 150$             | $\geq 2$               | $\geq 0.1$               | $\geq 0.02$         | $\geq 0.0002$       | $\geq 0.0001$       |



|                       |                  |  |
|-----------------------|------------------|--|
| 光学面积 (长×宽)<br>或直径(圆形) | mm x<br>mm<br>mm | 0.025×0.025; 0.05×0.05; 0.1×0.1; 0.25×0.25; 0.5×0.5; 1×1; 2×2;<br>ø 0.025; ø 0.05; ø 0.1; ø 0.25; ø 0.5; ø 1; ø 2; ø 3 |
| 工作温度                  | K                | 230  |
| 视场, F#                | deg              | 70, 0.87   |

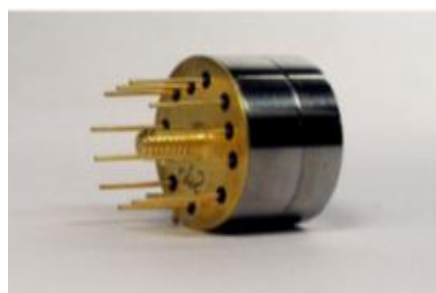
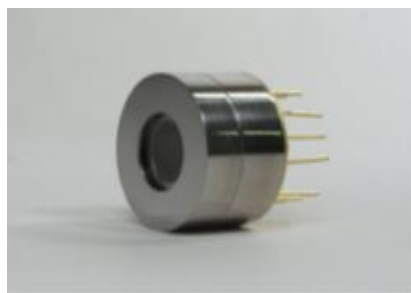
#### 1.4.8.2.2 LD-PVI-2TE (2-12 μm 红外光电探测器、热电制冷、光侵入式)

##### 1) 特点

在 2-12 μm 范围具有良好的性能；无须 LN（液氮）制冷；快速响应；无闪烁噪声；使用方便；动态范围宽；小巧,耐用可靠；低成本；及时交货；可按客户要求设计。

##### 2) 描述

PVI-2TE-n (n 表示最佳特性波长, 单位是微米) 系列光电探测器是两级的 TE-制冷式红外光电探测器。用高折射率的 GaAs 或 CdZnTe 半球透镜(标准)或过半球透镜(可选)进行光照入。这些器件在 2~11 μm 范围内的任意值可以优化为最高性能。他们的高性能和稳定性可以通过最近开发的间隙 (Hg, Cd, Zn) Te 半导体优化掺杂面和改进的表面处理来获得。标准可以供货的探测器是带 BaF2 视窗, 并采用改进的 TO-8 封装。其他的封装和视窗可以按需求供货。可以按客户定制器件的要求提供四象限单元、多元件阵列、特定封装、连接器视窗和光滤波器。



PVI-2TE 系列

##### 3) 详细规格

| 特性 (@ 20°C)                 | 单位                     | LD-PVI-2TE-3          | LD-PVI-2TE-4        | LD-PVI-2TE-5        | LD-PVI-2TE-6        | LD-PVI-2TE-8       | LD-PVI-2TE-10.6    |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| 最佳特性波长 $\lambda_{op}$       | μm                     | 3                     | 4                   | 5                   | 6                   | 8                  | 10.6               |
| 探测率:<br>at $\lambda_{peak}$ | cmHz <sup>1/2</sup> /W | ≥8·10 <sup>11</sup>   | ≥3·10 <sup>11</sup> | ≥1·10 <sup>11</sup> | ≥5·10 <sup>10</sup> | ≥4·10 <sup>9</sup> | ≥2·10 <sup>9</sup> |
| at $\lambda_{op}$           |                        | ≥5.5·10 <sup>10</sup> | ≥2·10 <sup>11</sup> | ≥6·10 <sup>10</sup> | ≥2·10 <sup>10</sup> | ≥2·10 <sup>9</sup> | ≥1·10 <sup>9</sup> |
| 响应度                         | A/W                    | ≥0.5                  | ≥1                  | ≥1.3                | ≥1.5                | ≥0.8               | ≥0.4               |
| 响应时间 $\tau$                 | ns                     | ≤3**                  | ≤1**                | ≤7**                | ≤0.5**              | ≤0.4**             | ≤0.4**             |
| 并联电阻-光学面积                   | Ω·cm <sup>2</sup>      | ≥15000                | ≥200                | ≥10                 | ≥2                  | ≥0.002             | ≥0.01              |

|                       |               |  |
|-----------------------|---------------|--|
| 光学面积 (长×宽)<br>或直径(圆形) | mm x mm<br>mm | 0.2×0.2; 0.25×0.25; 0.5×0.5; 1×1; 2×2;<br>ø0.2; ø 0.25; ø 0.5; ø 1; ø 2; ø 3 |
| 工作温度                  | K             | 230  |
| 视场, F#                | deg           | 36, 1.62   |

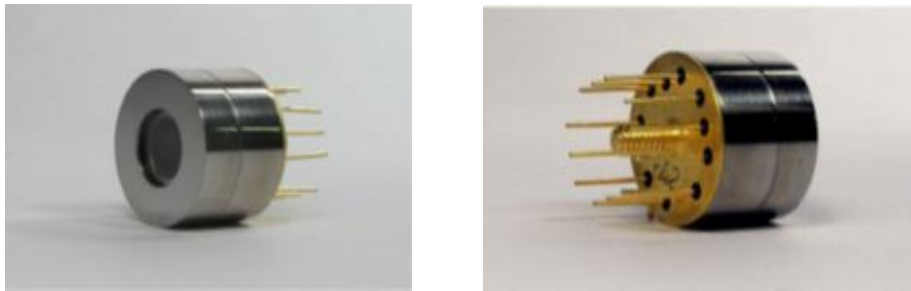
#### 1.4.8.2.3 LD-PVM-2TE (2-12 μm 红外光电探测器、倍增结构、热电制冷)

##### 1) 特点

在 2-12 μm 范围具有良好的性能；无须 LN（液氮）制冷；快速响应；无闪烁噪声；使用方便；动态范围宽；小巧,耐用可靠；低成本；及时交货；可按客户要求设计。

##### 2) 描述

PV-2TE-n (n 表示最佳特性波长, 单位是微米) 系列光电探测器是两级的 TE-制冷式红外光电探测器。这些器件可以优化为更长波段、更大面积的更高性能器件。他们的高性能和稳定性可以通过最近开发的间隙 (Hg, Cd, Zn) Te 半导体优化掺杂面和改进的表面处理来获得。标准可以供货的探测器是带 BaF2 视窗, 并采用改进的 TO-8 封装。其他的封装和视窗可以按需求供货。



PVM-2TE 系列

##### 3) 详细规格

| 特性 (@ 20°C)                                      | 单位                     | LD-PVM-2TE-8                               | LD-PVM-2TE-10.6-2                          |
|--|------------------------|--|--|
| 最佳特性波长 $\lambda_{op}$                            | μm                     | 8  | 10.6                                       |
| 探测率:<br>at $\lambda_{peak}$<br>at $\lambda_{op}$ | cmHz <sup>1/2</sup> /W | $\geq 6 \cdot 10^8$<br>$\geq 3 \cdot 10^8$ | $\geq 2 \cdot 10^8$<br>$\geq 1 \cdot 10^8$ |
| 响应度 - at $\lambda_{op}^*$                        | A x mm /W              | $\geq 0.015$                               | $\geq 0.006$                               |
| 响应时间 $\tau$                                      | ns                     | $\leq 4$                                   | $\leq 3$                                   |
| 电阻   | Ω                      | 150—600                                    | 100—350                                    |
| 光学面积 (长×宽)                                       | mm x mm                | 0.25×0.25; 0.5×0.5; 1×1; 2×2;              |  |
| 工作温度*  | K                      | 220-240                                    |  |
| 视场, F#*  | deg                    | 70, 0.87                                   |  |

#### 1.4.8.2.4 LD-PVMI-2TE (2-12 μm 红外光电探测器、倍增结构、热电制冷、光侵入式)

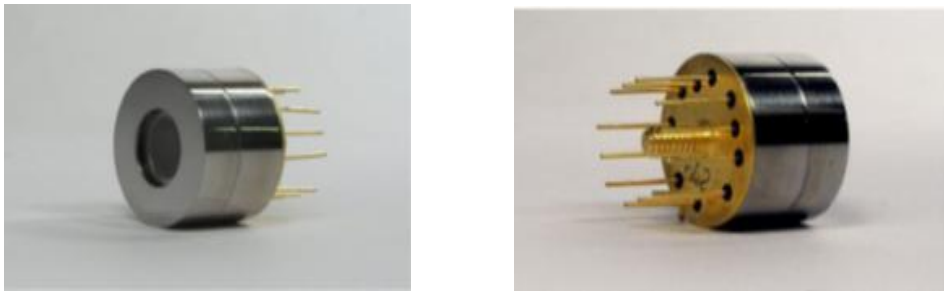
##### 1) 特点

在长波长范围内具有良好的性能；无须 LN（液氮）制冷；快速响应；无闪烁

动噪声；使用方便；动态范围宽；小巧，耐用可靠；低成本；及时交货；可按客户要求设计。

## 2) 描述

PVMI-2TE-n (n 表示最佳特性波长，单位是微米) 系列光电探测器是两级的 TE-制冷式红外光电探测器。用高折射率的 GaAs 或 CdZnTe 半球透镜(标准)或者过半球透镜(可选)进行光照入。这些器件可以优化为更长波长、更大面积的高性能器件。他们的高性能和稳定性可以通过最近开发的间隙 (Hg, Cd, Zn) Te 半导体优化掺杂面和改进的表面处理来获得。标准可以供货的探测器是带 BaF2 视窗，并采用改进的 TO-8 封装。其他的封装和视窗可以按需求供货。可以按客户定制器件的要求提供四象限单元、多元件阵列、特定封装、连接器视窗和光滤波器。



PVMI-2TE 系列

## 3) 详细规格

| 特性 (@ 20°C)                                      | 单位                                    | LD-PVMI-2TE-10.6                             |
|--|---------------------------------------|--|
| 最佳特性波长 $\lambda_{op}$                            | $\mu\text{m}$                         | 10.6   |
| 探测率:<br>at $\lambda_{peak}$<br>at $\lambda_{op}$ | $\text{cmHz}^{1/2}/\text{W}$          | $\geq 1.5 \cdot 10^9$<br>$\geq 1 \cdot 10^9$ |
| 响应度 - at $\lambda_{op}$                          | $\text{A} \cdot \text{mm} / \text{W}$ | $\geq 0.05$                                  |
| 响应时间 $\tau$                                      | ns                                    | $\leq 3$                                     |
| 电阻*  | $\Omega$                              | 1000-350                                     |
| 光学面积 (长×宽)                                       | mm x mm                               | 0.1×0.1; 0.25×0.25; 0.5×0.5; 1×1; 2×2;       |
| 工作温度*  | K                                     | 230  |
| 视场, F#*  | deg                                   | 36, 1.62                                     |

### 1.4.8.2.5 LD-PC-2TE (2-12 $\mu\text{m}$ 红外光电探测器、热电制冷)

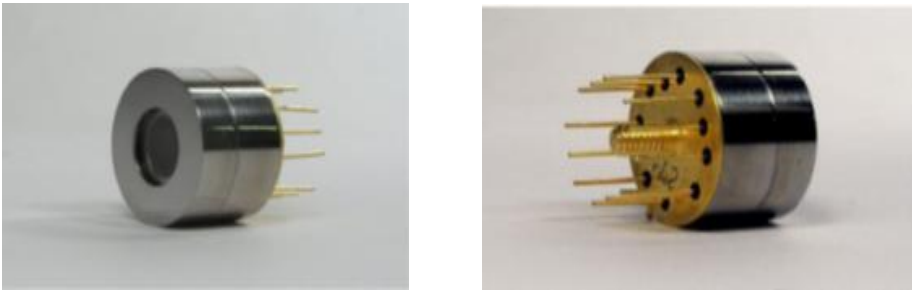
#### 1) 特点

在 2-14  $\mu\text{m}$  范围具有良好的性能；无须 LN (液氮) 制冷；快速响应；使用方便；动态范围宽；小巧，耐用可靠；低成本；及时交货；可按客户要求设计。

#### 2) 描述

PC-2TE-n (n 表示最佳特性波长，单位是微米) 系列光电探测器是两级的

TE-制冷式红外光电探测器。用高折射率的 GaAs 或 CdZnTe 半球透镜(标准)或者过半球透镜（可选）进行光照入。这些设备在 2~14 $\mu\text{m}$  范围内的任意值可以优化为最高性能。他们的高性能和稳定性可以通过最近开发的间隙（Hg, Cd, Zn）Te 半导体优化掺杂面和改进的表面处理来获得。标准可以供货的探测器是带 BaF2 视窗，并采用改进的 TO-8 封装。其他的封装和视窗可以按需求供货。可以按客户定制器件的要求提供四象限单元、多元件阵列、特定封装、连接器视窗和光滤波器。



PC-2TE 系列

### 3) 详细规格

| 特性 (@ 20°C)                  | 单位                           | LD-PC-2TE-4                                       | LD-PC-2TE-5 | LD-PC-2TE-6 | LD-PC-2TE-9 | LD-PC-2TE-10.6 | LD-PC-2TE-12 |
|------------------------------|------------------------------|---|-------------|-------------|-------------|----------------|--------------|
| 最佳特性波长 $\lambda_{op}$        | $\mu\text{m}$                | 4   | 5           | 6           | 9           | 10.6           | 12           |
| 探测率:                         | $\text{cmHz}^{1/2}/\text{W}$ |   |             |             |             |                |              |
| at $\lambda_{peak}$ , 20kHz  |                              | >3.2E10   | >2E10       | >6E9        | >9E8        | >4E8           | >1E8         |
| at $\lambda_{op}$ , 20kHz    |                              | >2E10   | >1E10       | >3E9        | >4.5E8      | >1.4E8         | >4.5E8       |
| 响应度-at $\lambda_{op}$ 1x1 mm | V/W                          | >1000   | >500        | >70         | >5          | >1.5           | >0.25        |
| 响应时间 $\tau$                  | ns                           | <4000   | <2000       | <1000       | <20         | <10            | <2           |
| 1/f 噪声拐点频率                   | kHz                          | 1-20  | 1-20        | 1-20        | 1-20        | 1-20           | 1-20         |
| 有效面积, (长 × 宽)                | mm × mm                      | 0.05×0.05; 0.1×0.1; 0.25×0.25; 0.5×0.5; 1×1; 2×2; |             |             |             |                |              |
| 偏置电流-宽度比*                    | mA/mm                        | 1-2   | 2-4         | 4-8         | 4-10        | 5-15           | 5-15         |
| 薄层电阻系数                       | $\Omega/\text{sqr}$          | 600-1500  | 300-500     | 200-400     | 80-200      | 50-150         | 60-100       |
| 视场, F#                       | deg                          | 70, 0.87  |             |             |             |                |              |

#### 1.4.8.2.6 LD-PCI-2TE (2-12 $\mu\text{m}$ 红外光电探测器、热电制冷、光侵入式)

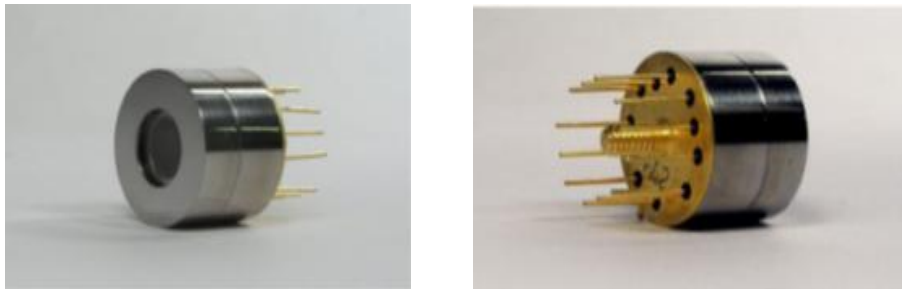
##### 1) 特点

在 2-14  $\mu\text{m}$  范围具有良好的性能；无须 LN（液氮）制冷；快速响应；使用方便；与快速元器件完美兼容；动态范围宽；小巧，耐用可靠；低成本；及时交货；可按客户要求设计

##### 2) 描述

PCI-2TE-n（n 表示最佳特性波长，单位是微米）系列光电探测器是两级的

TE-制冷式红外光电探测器。用高折射率的 GaAs 或 CdZnTe 半球透镜(标准)或过半球透镜（可选）进行光照入。这些设备在 2~14 $\mu\text{m}$  范围内的任意值可以优化为最高性能。他们的高性能和稳定性可以通过最近开发的间隙（Hg, Cd, Zn）Te 半导体优化掺杂面和改进的表面处理来获得。标准可以供货的探测器是带 BaF2 视窗，并采用改进的 TO-8 封装。其他的封装和视窗可以按需求供货。可以按客户定制器件的要求提供四象限单元、多元件阵列、特定封装、连接器视窗和光滤波器。



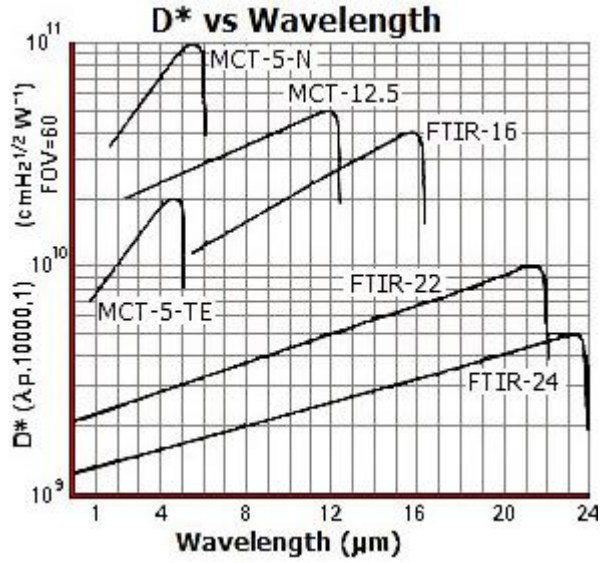
PCI-2TE 系列

### 3) 详细规格

| 特性 (@ 20°C)                   | 单位                           | LD-PCI-2TE-4                  | LD-PCI-2TE-5 | LD-PCI-2TE-6 | LD-PCI-2TE-9 | LD-PCI-2TE-10.6 | LD-PCI-2TE-12 |
|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------|---------------|
| 最佳特性波长 $\lambda_{op}$         | $\mu\text{m}$                | 4                             | 5            | 6            | 9            | 10.6            | 12            |
| 探测率:                          | $\text{cmHz}^{1/2}/\text{W}$ |                               |              |              |              |                 |               |
| at $\lambda_{peak}$ , 20kHz   | <b>W</b>                     | >6E11                         | >4E10        | >2E10        | >1E10        | >3.5E9          | >1E9          |
| at $\lambda_{op}$ , 20kHz     |                              | >4E10                         | >2E10        | >1E10        | >4E9         | >1.4E9          | >4.5E8        |
| 响应度- at $\lambda_{op}$ 1x1 mm | $\text{Vmm/W}$               | >6000                         | >3000        | >600         | >40          | >25             | >15           |
| 响应时间 $\tau$                   | <b>ns</b>                    | <4000                         | <2000        | <1000        | <20          | <10             | <2            |
| 1/f 噪声拐点频率                    | <b>kHz</b>                   | 1-20                          | 1-20         | 1-20         | 1-20         | 1-20            | 1-20          |
| 有效面积, (长×宽)                   | <b>mm×mm</b>                 | 0.25×0.25; 0.5×0.5; 1×1; 2×2; |              |              |              |                 |               |
| 偏置电流-宽度比*                     | <b>mA/mm</b>                 | 0.05—0.3                      | 0.1—0.5      | 0.3—0.8      | 2—5          | 5—20            | 5—20          |
| 薄层电阻系数                        | $\Omega/\text{sqr}$          | 600-1500                      | 300-500      | 200-400      | 50-200       | 50-150          | 50-150        |
| 视场, F#                        | <b>deg</b>                   | 35, 1.65                      |              |              |              |                 |               |

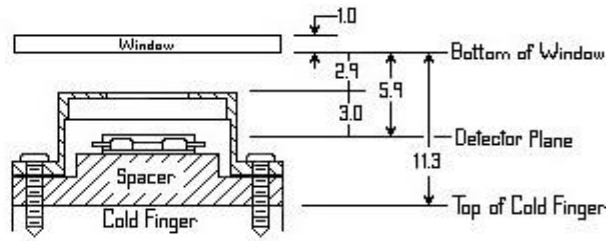
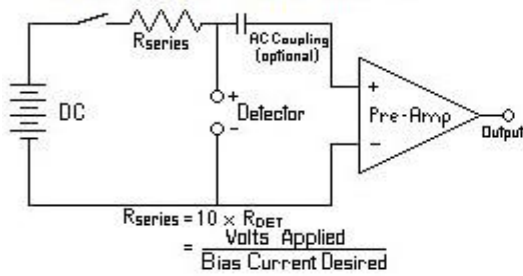
#### 1.4.8.3 液氮制冷 HgCdTe 探测器

##### 1) 光谱响应曲线



光谱曲线图

## 2) 选型表格

**Typical Operating Circuit**


Typical Dimensions shown in mm

| Model Number                       | FOV=60°, ( $\lambda_{pk}, 1000, 1$ ) |  |   |   |                          |                         |                                   | Std. Pkg | Std. Window |
|------------------------------------|--------------------------------------|--|---|---|--------------------------|-------------------------|-----------------------------------|----------|-------------|
|                                    | Element Size (mm)                    | Wave-length Peak $\lambda_p$ ( $\mu\text{m}$ ) | Wavelength Response (20% $\lambda_{co}$ ) ( $\mu\text{m}$ ) | $D^*$ ( $\lambda_p, 10000, 1$ ) ( $\text{cmHz}^{1/2} \text{W}^{-1}$ ) | Responsivity (pk, (V/W)) | Resistance ( $\Omega$ ) | Time Constant ( $\mu\text{sec}$ ) |          |             |
| 2 $\mu\text{m}$ to 5 $\mu\text{m}$ |                                      |  |   |   |                          |                         |                                   |          |             |
| LD-MCT-5-N-0.05                    | 0.05x.0.05                           | ~4.5   | > 5.0   | > 1.0E11  | >100,000                 | 50-500                  | ~1.0                              | MSL-8    | Sapphire    |
| LD-MCT-5-N-0.1                     | 0.1x.0.1                             |  |   |   | >50,000                  |                         |                                   |          |             |
| LD-MCT-5-N-0.5                     | 0.5x.0.5                             |  |   |   | >10,000                  |                         |                                   |          |             |
| LD-MCT-5-N-1                       | 1x.1                                 |  |   |   | >4,000                   |                         |                                   |          |             |
| LD-MCT-5                           | 2x.2                                 |  |   |   | > 8E10                   | >1,000                  |                                   |          |             |

|                                    |                |     |                                  |          |                    |       |      |  |                             |
|------------------------------------|----------------|-----|----------------------------------|----------|--------------------|-------|------|--|-----------------------------|
| -N-2                               |                |     |                                  |          |                    |       |      |  |                             |
| <b>2 μm to 13 μm</b>               |                |     |                                  |          |                    |       |      |  |                             |
| LD-MCT-1<br>3-0.25                 | 0.25x<br>.0.25 | ~12 | > 13.0<br>(750cm <sup>-1</sup> ) | > 5.0E11 | >100,000           | 2-100 | ~0.4 | MSL-8<br>MSL-1<br>2<br>OR<br>MDL-8<br>MDL-1<br>2 | ZnS<br>ZnSe<br>(2-14<br>mm) |
| LD-MCT-1<br>3-0.05                 | 0.05x<br>.0.05 |     |                                  |          | >60,000            |       |      |  |                             |
| LD-MCT-1<br>3-0.1                  | 0.1x0.1        |     |                                  |          | >30,000            |       |      |  |                             |
| LD-MCT-1<br>3-0.25                 | 0.25x<br>.0.25 |     |                                  |          | >10,000            |       |      |  |                             |
| LD-MCT-1<br>3-0.5                  | 0.5x<br>.0.5   |     |                                  |          | >5,000             |       |      |  |                             |
| LD-MCT-1<br>3-1                    | 1x1            |     |                                  |          | >2,000             |       |      |  |                             |
| LD-MCT-1<br>3-2                    | 2x2            |     |                                  |          | > 3.0E11<br>>500   |       |      |  |                             |
| LD-MCT-1<br>3-4                    | 4x4            |     |                                  |          | > 2.0E11<br>>100   |       |      |  |                             |
| <b>2 μm to 24 μm "FTIR Series"</b> |                |     |                                  |          |                    |       |      |  |                             |
| LD-FTIR-<br>16-0.10                | 0.1x0.1        | ~14 | > 16.6<br>(600cm <sup>-1</sup> ) | > 4.0E11 | >1,000             | 2-100 | ~0.2 | MSL-8<br>MSL-1<br>2<br>or<br>MDL-8<br>MDL-1<br>2 | ZnSe/<br>W                  |
| LD-FTIR-<br>16-0.25                | 0.25x0.2<br>5  |     |                                  |          | >300               |       |      |  |                             |
| LD-FTIR-<br>16-0.5                 | 0.5x0.5        |     |                                  |          | >1500              |       |      |  |                             |
| LD-FTIR-<br>16-1                   | 1x1            |     |                                  |          | > 3.0E11<br>>1,000 |       |      |  |                             |
| LD-FTIR-<br>16-2                   | 2x2            |     |                                  |          | > 2.0E11<br>>200   |       |      |  |                             |
| LD-FTIR-<br>22-0.25                | 0.25x0.2<br>5  | ~18 | > 22.2<br>(450cm <sup>-1</sup> ) | > 1.0E10 | >700               | 2-100 | ~0.1 | Same<br>as<br>FTIR-<br>16                        | ZnSe/<br>W                  |
| LD-FTIR-<br>22-0.50                | 0.5x0.5        |     |                                  |          | >350               |       |      |  |                             |
| LD-FTIR-                           | 1x1            |     |                                  |          | >150               |       |      |  |                             |



|  |           |     |                                |         |      |       |      |                 |         |
|--|-----------|-----|--------------------------------|---------|------|-------|------|-----------------|---------|
| 22-1   |           |     |                                |         |      |       |      |                 |         |
| LD-FTIR-24-0.25  | 0.25x0.25 | ~18 | > 24<br>(415cm <sup>-1</sup> ) | > 5.0E9 | >200 | 2-100 | ~0.1 | Same as FTIR-16 | KRS-5/W |
| LD-FTIR-24-1   | 1x1       |     |                                |         | >50  |       |      |                 |         |
| <b>MSL-8 Side Looking Metal Dewar---8 Hour Hold Time      MSL-12 Side Looking Metal Dewar---12 Hour Hold Time</b><br><b>MDL-8 Down Looking Metal Dewar---8 Hour Hold Time      MDL-12 Down Looking Metal Dewar---12 Hour Hold Time</b> |           |     |                                |         |      |       |      |                 |         |

#### 1.4.9 双色探测器

每个探测器都有不同的光谱响应率，装在一个类似三明治结构的装置里。这样的几何结构，顶部不仅有正常工作特性的探测器，还可作为一个长波带通滤光片通过底部的探测器。所涉及的材料有：硅和硅、铟镓砷和铟镓砷、紫外硅和铟镓砷、硅和铟镓砷、紫外硅和扩展型铟镓砷(有制冷型)、硅和锗、紫外硅和锗、硅和砷化铟、紫外硅和砷化铟、硅和硫化铅(有制冷型)、紫外硅和硫化铅(有制冷型)、硅和硒化铅、紫外硅和硒化铅。



室温双色探测器

##### 1.4.9.1 室温双色探测器

|                       |               |         |             |         |                               |             |
|-----------------------|---------------|---------|-------------|---------|-------------------------------|-------------|
| InGaAs                | 1.0-1.7       | 5M      | 1000        | <1.5x10 | 0.6@1300nm                    |             |
| LD-S/IGA2.2-025/010   | Si 2.5        | 0.3-1.0 | 500Mmin,0V  | 400     | <1x10 <sup>-14</sup> @850nm   | 0.55@850nm  |
|                       | Ex-InGaAs 1.0 | 1.2-2.6 | >3k         | 300     | <1x10 <sup>-11</sup> @2200nm  | 0.50@2200nm |
| LD-UVS/IGA2.2-025/010 | UV Si 2.5     | 0.2-1.0 | 200M min@0V | 300     | <1.5x10 <sup>-14</sup> @850nm | 0.50@850nm  |
|                       | Ex-InGaAs 1.0 | 1.2-2.6 | >3k         | 300     | <1x10 <sup>-11</sup> @2200nm  | 0.50@2200nm |
| LD-S/G-025/020        | Si 2.5        | 0.3-1.0 | 500M min@0V | 400     | <1x10 <sup>-14</sup> @850nm   | 0.55@850nm  |
|                       | Ge 2.0        | 1.0-1.7 | 90k min@0V  | 9000    | <7x10 <sup>-13</sup> @1500nm  | 0.6@1500nm  |
| LD-UVS/G-025/020      | UVS 2.5       | 0.2-1.0 | 200M min@0V | 300     | <1.5x10 <sup>-14</sup> @850nm | 0.5@850nm   |
|                       | Ge 2.0        | 1.0-1.7 | 90k min@0V  | 900     | <7x10 <sup>-13</sup> @1500nm  | 0.6@1500nm  |

|                     |        |       |          |                  |         |                                |                            |
|---------------------|--------|-------|----------|------------------|---------|--------------------------------|----------------------------|
| LD-S/G-050          | Si     | 5     | 0.3-1.0  | 200M             | 1500    | $<1.5 \times 10^{-14}$         | 0.5@900nm                  |
|                     | Ge     | 5     | 1.0-1.8  | 5k               | 30000   | $<2.5 \times 10^{-12}$         | 0.6@1500nm                 |
| LD-UVS/G-050        | UVSi   | 5     | 0.2-1.0  | 50M              | 1000    | $<3.0 \times 10^{-14}$         | 0.5@900nm                  |
|                     | Ge     | 3     | 1.0-1.8  | 15k              | 30000   | $<2.5 \times 10^{-12}$         | 0.6@1500nm                 |
| LD-S/IA-025/020     | Si     | 2.5   | 0.3-1.0  | 500Mmin@0V       | 400     | $<1 \times 10^{-14}$ @850nm    | 0.55@850nm                 |
|                     | InAs   | 2.0   | 1.0-3.4  | >10              | 1200    | $<1 \times 10^{-10}$ @3200nm   | 0.50@3200nm                |
| LD-UVS/IA-025/020   | UV Si  | 2.5   | 0.2-1.0  | 200M min@0V      | 300     | $<1.5 \times 10^{-14}$ @850nm  | 0.50@850nm                 |
|                     | InAs   | 2.0   | 1.0-3.4  | >10              | 1200    | $<1 \times 10^{-10}$ @3200nm   | 0.50@3200nm                |
| LD-S/PBS-025 /020   | Si     | 2.5   | 0.3-1.0  | 500M min@0V      | 400     | $<1 \times 10^{-14}$ @850nm    | 0.55A/W@850nm              |
|                     | PBS    | 2.0   | 1.0-2.8  | 0.5-2.0M         |         | $<4 \times 10^{-12}$ @2600nm   | 10 <sup>5</sup> V/W@1500nm |
| LD-UVS/PBS-025/020  | UVS    | 2.5   | 0.2-1.0  | 200M min@0V      | 300     | $<1.5 \times 10^{-14}$ @850nm  | 0.50A/W@850nm              |
|                     | PBS    | 2.0   | 1.0-1.8  | 0.5-2.0M         |         | $<4 \times 10^{-12}$ @2600nm   | 10 <sup>5</sup> V/W@2600nm |
| LD-S/PBS-025 /020   | Si     | 2.5   | 0.3-1.0  | 500Mmin@0V       | 400     | $<1 \times 10^{-14}$ @850nm    | 0.55A/W@850nm              |
|                     | PBS    | 2.0   | 1.0-2.8  | 0.5-2.0M         |         | $<4 \times 10^{-12}$ @2600nm   | 10 <sup>5</sup> V/W@1500nm |
| LD-UVS/PBS-025/020  | UVS    | 2.5   | 0.2-1.0  | 200M min@0V      | 300     | $<1.5 \times 10^{-14}$ @850nm  | 0.50A/W@850nm              |
|                     | PBS    | 2.0   | 1.0-1.8  | 0.5-2.0M         |         | $<4 \times 10^{-12}$ @2600nm   | 10 <sup>5</sup> V/W@2600nm |
| LD-S/PBSE-025/020   | Si     | 2.5   | 0.3-1.0  | 500Mmin@0V       | 400     | $<1 \times 10^{-14}$ @850nm    | 0.55@850nm                 |
|                     | PbSe   | 2.0   | 1.0-4.5  | 0.3-1.0M         |         | $<7 \times 10^{-11}$ @4200nm   | >2000V/W@4200nm            |
| LD-UVS/PBSE-025/020 | UV Si  | 2.5   | 0.2-1.0  | 200Mmin@0V       | 300     | $<1.5 \times 10^{-14}$ @850nm  | 0.50A/W@850nm              |
|                     | PbSe   | 2.0   | 1.0-4.5  | 0.3-1.0M         |         | $<7 \times 10^{-11}$ @4200nm   | >2000V/W@4200nm            |
| LD-S/PBSE-050       | Si     | 5     | 0.3-1.0  | 200Mmin@0V       | 1500    | $<1.5 \times 10^{-14}$         | 0.55A/W@900nm              |
|                     | PbSe   | 5     | 1.0-4.5  | 0.2-1.0M         |         | $<5 \times 10^{-10}$ @4200nm   | >500V/W@4200nm             |
| LD-UVS/PBSE-050     | UVS    | 5     | 0.2-1.0  | 50M              | 1000    | $<3.0 \times 10^{-14}$         | 0.55A/W@800nm              |
|                     | PbSe   | 5     | 1.0-4.5  | 0.2-1.0M         |         | $<5 \times 10^{-10}$ @4200nm   | 500V/W@4200nm              |
| LD-S/IGA-010/010    | Si     | 1.5*2 | 0.3-1.0  | 200/500          | 200     | $<1.0 \times 10^{-14}$ @850nm  | 0.60@850nm                 |
|                     | InGaAs | 1.0   | 1.0-1.7  | 100/200          | 100     | $<1.0 \times 10^{-14}$ @1300nm | 0.90@1300nm                |
| LD-S/IGA-025/010    | Si     | 2.5   | 0.3-1.0  | 500Mmin@0V       | 200     | $<1.0 \times 10^{-14}$ @850nm  | 0.60@850nm                 |
|                     | InGaAs | 1.0   | 1.0-1.7  | 100Mmin@0V       | 100     | $<2 \times 10^{-14}$ @1300nm   | 0.60@1300nm                |
| LD-S/IGA-025/030    | Si     | 2.5   | 0.3-1.0  | 500Mmin@0V       | 200typ  | $<1.0 \times 10^{-14}$ @850nm  | 0.60@850nm                 |
|                     | InGaAs | 3.0   | 1.0-1.7  | 5Mmin@0V         | 400typ  | $<2 \times 10^{-14}$ @1300nm   | 0.60@1300nm                |
| LD-UVS/IGA-050/050  | UVSi   | 5.0   | 0.2-1.0  | 50M              | 1000typ | $<3.0 \times 10^{-14}$         | 0.50@900nm                 |
|                     | InGaAs | 5.0   | 1.0-1.7  | 0.5M             | 1500typ | $<2.0 \times 10^{-14}$         | 0.60@1300nm                |
| LD-UVS/G-050/030    | UVSi   | 5.0   | 0.20-1.0 | 50M              | 1000typ | $<3.0 \times 10^{-14}$         | 0.50@900nm                 |
|                     | Ge     | 3.0   | 1.0-1.8  | 40K              | 4000typ | $<1.0 \times 10^{-12}$         | 0.60@1500nm                |
|                     | UVSi   | 10    | 0.20-1.0 | 50M min,100M typ | 1000typ | $<3.0 \times 10^{-14}$         | 0.50@900nm                 |

|                |      |       |         |               |         |                                |                 |
|----------------|------|-------|---------|---------------|---------|--------------------------------|-----------------|
|                | Ge   | 10*10 | 1.0-1.8 | 2k min,4k typ | 40000ty | $<6.0 \times 10^{-12}$         | 0.60@1500nm     |
| LD-S/PBS-100   | UVSi | 10    | 0.3-1.0 | 200M          | 1500    | $<1.5 \times 10^{-14}$         | 0.55@900nm      |
|                | PBS  | 10*10 | 1.0-2.8 | 0.2-1.0M      | N/A     | $<1.5 \times 10^{-11}$ @2600nm | 20000V/W@2600nm |
| LD-UVS/PBS-050 | UVSi | 5     | 0.2-1.0 | 50M           | 1000    | $<3.0 \times 10^{-14}$         | 0.55@800nm      |
|                | PBS  | 5*5   | 1.0-2.8 | 0.2-1.0M      | N/A     | $<1.5 \times 10^{-11}$ @2600nm | 20000V/W@2600nm |

## 1.4.9.2 一级制冷双色探测器

| type                    | Operating Temperature (°C) | Shunt Resistanve (MΩ) | Shunt Capacitance (pF), tpy | Responsivity @Pk(A/W) | Cooler Current (A) |          |
|-------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------|----------|
| LD-S/G-025/020-TE1-TO8  | S                          | 22/-10                | 300/1000                    | 200/200               | 0.55               | 0.00/0.5 |
|                         | Ge                         | 22/-10                | 90k/50M                     | 9nF /9nF              | 0.8                | 0.00/0.5 |
| LD-S/IA-025/020-TE1-TO8 | S                          | 22/-10                | 300/1000                    | 200/200               | 0.55               | 0.00/0.5 |
|                         | InAs                       | 22/-10                | 10/50                       | 1200/1200             | 0.8/1.5            | 0.00/0.5 |

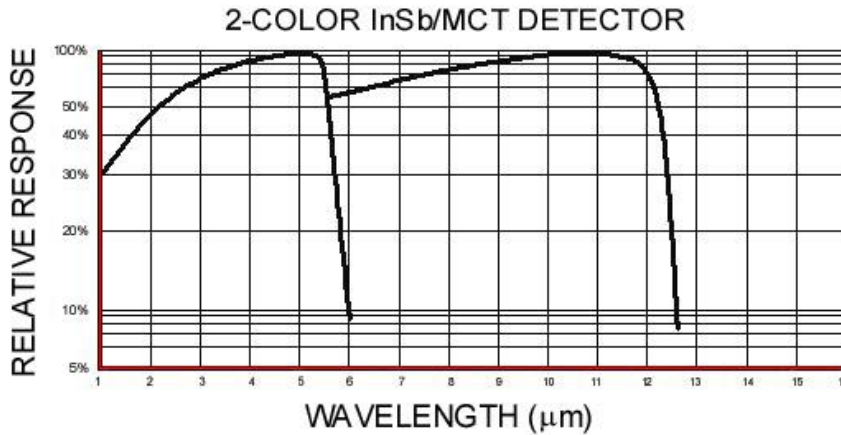
## 1.4.9.3 二级制冷双色探测器

| type                      | Operating Temperature (°C) | Shunt Resistanve (MΩ) | Shunt Capacitance (pF), tpy | Responsivity @Pk(A/W) | Cooler Current (A)                  |          |
|---------------------------|----------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------------------------|----------|
| LD-UVS/IGA2.2-025/003-TE2 | UVSi                       | 22/-30                | 100M/ $>10^9$               | 300/290               | 0.5                                 | 0.00     |
|                           | Ex-InGaAs                  | 22/-30                | 50K/1M                      | 50/50                 | 0.6 min(inc Si tran)                | 0.60     |
| LD-UVS/IGA2.2-025/005-TE2 | UVSi                       | 22/-30                | 100M/ $>10^9$               | 300/290               | 0.5                                 | 0.00     |
|                           | Ex-InGaAs                  | 22/-30                | 25K/0.5M                    | 100/90                | 0.6 min(inc Si tran)                | 0.60     |
| LD-UVS/IGA2.2-025/010-TE2 | UVSi                       | 22/-30                | 100M/ $>10^9$               | 300/290               | 0.5                                 | 0.00     |
|                           | Ex-InGaAs                  | 22/-30                | 3K/100K                     | 300/290               | 0.6 min(inc Si tran)                | 0.60     |
| LD-UVS/IGA1.9-025/010-TE2 | UVSi                       | 22/-30                | 100M/ $>10^9$               | 300/290               | 0.5                                 | 0.00     |
|                           | Ex-InGaAs                  | 22/-30                | 0.1M/5M                     | 300/290               | 0.6 min(inc Si tran)                | 0.60     |
| LD-S/PBS-025/020-TE2      | S                          | 22/-30                | 100M/ $>10^9$               | 300/290               | 0.5                                 | 0.00     |
|                           | PbS                        | 22-30                 | 1M/3M                       |                       | $1 \times 10^5/3 \times 10^5$ V/W   | 0.60     |
| LD-UVS/PBS-025/020-TE2    | S                          | 22/-30                | 100M/ $>10^9$               | 300/290               | 0.5                                 | 0.00     |
|                           | PbS                        | 22-30                 | 1M/3M                       |                       | $1 \times 10^5/3 \times 10^5$ V/W   | 0.60     |
| LD-S/PBS-050-TE2          | S                          | 22/-30                | 200M/ $>10^9$               | 300-1000              | 0.5                                 | 0.00     |
|                           | PbS                        | 22-30                 | 1M/3M                       |                       | $0.3 \times 10^5/1 \times 10^5$ V/W | 0.60     |
| LD-UVS/PBS-050-TE2        | S                          | 22/-30                | 50M/ $>10^9$                | 1000/1200             | 0.5                                 | 0.00     |
|                           | PbS                        | 22-30                 | 1M/3M                       |                       | $0.3 \times 10^5/1 \times 10^5$ V/W | 0.60     |
| LD-UVS/IGA-025/020-TE2    | S                          | 22/-30                | 200M/ $>10^9$               | 300/300               | 0.5                                 | 0.00     |
|                           | InGaA                      | 22/-30                | 10M/ $>500$ M               | 450/400               | 0.6                                 | 0.6      |
| LD-UVS/IGA-050/030-TE2    | S                          | 22/-30                | 100M/ $>10^9$               | 1500/1400             | 0.5                                 | 0.00     |
|                           | InGaA                      | 22/-30                | 5M/ $>100$ M                | 1300/1250             | 0.6                                 | 0.6      |
| LD-UVS/IGA-050/050-TE2    | S                          | 22/-30                | 100M/ $>10^9$               | 1500/1400             | 0.5                                 | 0.00     |
|                           | InGaA                      | 22/-30                | 5M/10M                      | 1500/1500             | 0.6                                 | 0.6      |
| LD-S/G-025/020-TE2-TO8    | S                          | 22/-30                | 300M/1000M                  | 200/200               | 0.55                                | 0.00/0.5 |

|  |    |        |          |          |     |          |
|--|----|--------|----------|----------|-----|----------|
|  | Ge | 22/-30 | 90K/500M | 9nF /9nF | 0.6 | 0.00/0.5 |
|--|----|--------|----------|----------|-----|----------|

## 1.4.9.4 碲化铟/碲镉汞双色探测器

## 1) 光谱曲线



## 2) 选型表格

| Model Number   | FOV=60°, InSb ( $\lambda_{pk}$ ,1000,1), HgCdTe ( $\lambda_{pk}$ ,10000,1) |   |   |                                    |                     | Std.Pkg         | Std. Window |
|--|--|---|---|------------------------------------|---------------------|-----------------|-------------|
|  | Active Area Element (mm)   | Wavelength Response (20% $\lambda_{co}$ ) ( $\mu\text{m}$ ) | D* (cmHz <sup>1/2</sup> W <sup>-1</sup> ) | Responsivity ( $\lambda\text{p}$ ) | Operating Temp. (K) |                 |             |
| LD-2C-0.25<br>InSb HgCdTe                                | 0.25/0.25x0.25<br>0.25x0.25  | 1- 5.5<br>5.5-12.5  | >1.0E11<br>> 3.0E10                       | > 3 A/W<br>>5000V/W                | 77                  | MSL-8<br>MSL-12 | ZnSe        |
| LD-2C-0.5<br>InSb HgCdTe                                 | 0.5/0.5x0.5<br>0.5x0.5   |   | >1.0E11<br>> 3.0E10                       | > 3 A/W<br>>3000V/W                |                     |                 |             |
| LD-2C-1<br>InSb HgCdTe                                   | 1/ 1.0x1.0<br>1.0x1.0  |   | >1.0E11<br>> 3.0E10                       | > 3 A/W<br>>2000V/W                |                     |                 |             |
| LD-2C-2<br>InSb HgCdTe                                   | 2/ 2.0x2.0<br>2.0x2.0  |   | >1.0E11<br>> 2.0E10                       | > 3 A/W<br>>1000V/W                |                     |                 |             |
|  |  |   |   |                                    |                     |                 |             |
| <b>MSL-8 Side Looking Metal Dewar---8 Hour Hold Time</b> |  | <b>MSL-12 Side Looking Metal Dewar---12 Hour Hold Time</b>  |   |                                    |                     |                 |             |
| <b>MDL-8 Down Looking Metal Dewar---8 Hour Hold Time</b> |  | <b>MDL-12 Down Looking Metal Dewar---12 Hour Hold Time</b>  |   |                                    |                     |                 |             |

备注:我们可以提供 PVInSb 探测器和 PVMCT 双色探测器。

## 1.4.10 四象限探测器

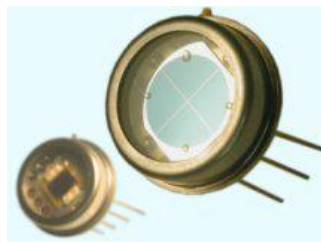
我司有多种四象限探测器, 包括用在紫外波段的硅探测器和用在红外波段的碲镉汞探测器, 这些探测器是在一块芯片上封装了四个单独的感光面(四个独立的阳极共用一个阴极), 这类探测器接收光信号时可以在中心位置接收到最强的信号, 因为每一个单独光敏面类似于一个单独的探测器可以接收不同电压的宽光

谱或者接收一个比较宽范围的电信号,和一些非 PSD 探测器不同需要有高电压和稳定的频率; NEP 值和探测率、线宽之间的转换可以通过四个象限的电信号处理来保证性能。

用四象限探测器作为定位传感器是有一些复杂,但是两维的定位传感是唯一可行方式,只要光束能够覆盖在四个光敏面上。一旦在某一个光敏面上有光信号就可以以几何形式被检测到,当然最终的结果是和光斑大小和形状有关系;如果光斑很小只能在某一个光敏面上显示那么整个定位信息就不会准确。

横向偏移二分之一光斑的时候就会出现这种情况。所以光斑大小和探测器大小之间的匹配就很关键。其他需要考虑的就是光束的位置、象元间距和杂散光的处理。

需要说明的是 EOS 生产的四象限探测器是集成了四路信号放大器,可以提供四路的模拟电压输出。增益值可以进行调节,从高探测率低频率测量到低增益带宽,详细指标参照产品具体信息。



Si 四象限探测器

#### 1.4.10.1 Si 四象限探测器

| Part Number                       | LD-S-025-QD        | LD-S-078-QD          | LD-S-100-QD   |
|-----------------------------------|--------------------|----------------------|---------------|
| Active Dia.                       | 2.5mm              | 7.8mm                | 10mm          |
| Element Spacing                   | <100um             | <200um               | <20 microns   |
| Dark Current                      | 5nA                | 10nA                 |               |
| Shunt Capacitance(0V),per element | 25 pf typ          | 100 pf typ           | 200 typ       |
| NEP(950nm,1KHZ),W/ $Hz^{1/2}$     | <10 <sup>-14</sup> | <2x10 <sup>-14</sup> |               |
| Rise Time                         | <50ns              | <50ns                |               |
| Crosstalk                         | <1%                | <1%                  | <1%           |
| Responsivity@950nm,A/W            | 0.6                | 0.6                  | 0.6 min@850nm |
| Operating Wavelength(nm)          | 300-1100           |                      |               |
| Shunt Resistance-ohms             | >100M              |                      |               |

## 1.4.10.2 InGaAs 四象限探测器

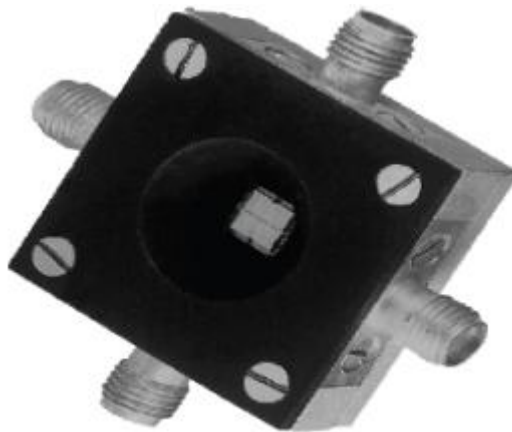
| 型号  | LD-InGaAs-010-QD | LD-InGaAs-020-QD | LD-InGaAs-030-QD            |
|---|------------------|------------------|-----------------------------|
| Active Diameter (mm) , Overall                  | 1.0              | 2.0              | 3.0                         |
| Operating Wavelength( $\mu\text{m}$ )           | 1.0-1.7          | 1.0-1.7          | 1.0-1.7                     |
| Shunt Resistance( $\Omega$ )<br>(Each Quadrant) | >100M            | >60M             | >30M                        |
| Shunt Capacitance (pF)<br>(Each Quadrant)       | 40typ            | 100typ           | 200typ                      |
| Element Spacing                                 | <35 microns      | <100 microns     | 20micronstyp;45 microns max |
| Responsivity<br>@1.3 $\mu\text{m}$ (A/W)        | 0.9              | 0.9              | 0.9                         |
| Crosstalk                                       | <1%              | <1%              | <1%                         |

## 1.4.10.3 HgCdTe 四象限探测器

PCQL 系列（2–12  $\mu\text{m}$  红外光电导四象限探测器）

特点：室温下工作； $D^*(10.6 \mu\text{m})$  达到  $6 \times 10^6 \text{cmHz}^{1/2}/\text{W}$ ；响应时间  $\leq 1\text{ns}$ ；动态范围宽；与快速逻辑元器件完美兼容；使用方便；低成本；及时交货；可根据客户要求设计。

描述：PCQL 系列探测器是四象限、高速、室温光电工作模式的红外光电探测器。这些器件可以在  $10.6 \mu\text{m}$  被优化为最高性能。他们的高性能和稳定性可以通过最近开发的间隙 (Hg, Cd, Zn) Te 半导体（优化掺杂面和改进的表面处理技术）来获得。这些器件封装简洁耐用、小巧轻便。每个探测器都提供相应的性能参数。此系列探测器响应速度快，与快速元器件完美兼容，非常宽的波段范围，适合脉冲或调制  $\text{CO}_2$  激光应用。可以按客户定制器件的要求提供如单个各种规格的元件、连接器、视窗和光滤波器。



## PCQL 系列

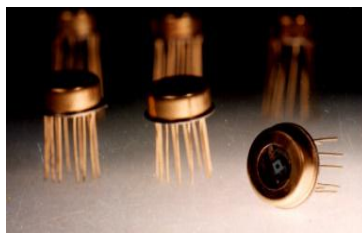
详细规格:

| 特性 (@ 20° C)                 | 单位                           | LD-PCQL-3  | LD-PCQL-5 | LD-PCQL-6 |
|------------------------------|------------------------------|--|-----------|-----------|
| 最佳特性波长 $\lambda_{op}$        | $\mu\text{m}$                | 10.6   | 10.6      | 10.6      |
| 探测率:                         | $\text{cmHz}^{1/2}/\text{W}$ |  |           |           |
| at $\lambda_{peak}$ , 100kHz |                              | >8e6   | >2e7      | >2e7      |
| at $\lambda_{op}$ , 100kHz   |                              | >3e6   | >5e6      | >6e6      |
| 响应度—@ $\lambda_{op}$         | $\text{Vmm}/\text{W}$        | >0.1   | >0.18     | >0.2      |
| 响应时间 $\tau$                  | ns                           | <1   | <1        | <1        |
| 1/f噪声拐点频率                    | kHz                          | 1-20   | 1-20      | 1-20      |
| 有效面积, (长×宽)                  | $\text{mm} \times \text{mm}$ | 0.05×0.05; 0.1×0.1; 0.25×0.25; 0.5×0.5; 1×1; 2×2; 3×3; 4×4 |           |           |
| 偏置电流-宽度比*                    | $\text{mA}/\text{mm}$        | 10-30  | 10-30     | 10-30     |
| 薄层电阻系数                       | $\Omega/\text{sqr}$          | 40-120   | 40-120    | 40-120    |
| 视场, F#*                      | deg                          | 180, 0.5   |           |           |

## 1.4.11 APD 探测器

## 1.4.11.1 硅 APD 探测器

硅 APD 探测器是 0.4~1.1  $\mu\text{m}$  波长光信号的优良探测器, 它具有 n+p- $\pi$ p+ 达通型结构, 兼备了高灵敏度、高速响应和低噪声三大优点。内部的雪崩倍增效应可达到 120 倍以上。适用于激光测距、测速、测角、光电探测和光电对抗等系统。



Si APD 探测器

## 光电特性

 $T_A = 23^\circ\text{C}$ 

| 项目       | 符号    | 单位     | 数值  |     |      |
|----------|-------|--------|-----|-----|------|
|          |       |        | 最小  | 典型  | 最大   |
| 1 光敏面尺寸  | 直径    | $\Phi$ |     | 0.8 |      |
|          | 面积    | A      |     | 0.5 |      |
| 2 光谱响应范围 |       | nm     | 400 |     | 1100 |
| 3 暗电流    | $I_d$ | nA     |     |     | 100  |

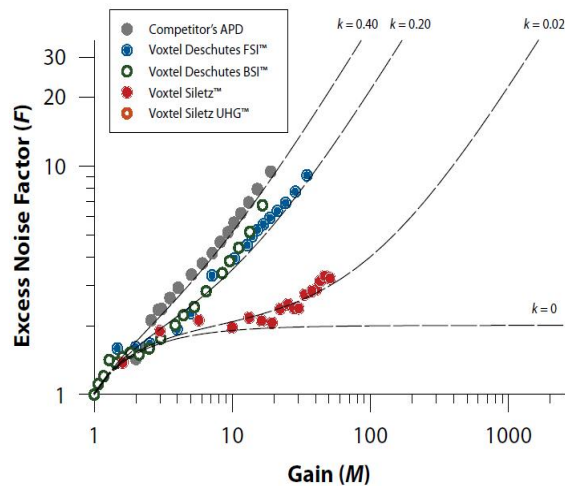


|    |          |        |           |                   |           |           |           |
|----|----------|--------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-----------|
| 4  | 工作电压     |        | $V_{opt}$ | V                 | 275       |           | 425       |
| 5  | 工作电压温度系数 |        | K         | $V/^{\circ}C$     | 1.0       |           | 2.4       |
| 6  | 电压响应度    | 1064nm | $R_v$     | $V/W \times 10^5$ | 1.1       | 1.4       |           |
|    |          | 900nm  | $R_v$     | $V/W \times 10^5$ | 4.9       | 5.6       |           |
| 7  | 噪声等效功率率  | 1064nm | NEP       | $pW/Hz^{1/2}$     |           | 0.11      | 0.27      |
|    |          | 900nm  | NEP       | $pW/Hz^{1/2}$     |           | 0.027     | 0.06      |
| 8  | 响应上升时间   |        | $T_r$     | ns                |           | 8         | 10        |
| 9  | 响应下降时间   |        | $T_f$     | ns                |           | 8         | 10        |
| 10 | 输出阻抗     |        |           | $\Omega$          |           | 25        | 50        |
| 11 | 线性电压输出范围 |        |           | V                 |           | 0.7       |           |
| 12 | 电压输出范围   |        |           | V                 |           |           | 2.0       |
| 13 | 输出端偏压    |        |           | V                 | 0.0       | -0.7      | -1.0      |
| 14 | 放大器电源电压  |        | $V_s$     | V                 | $\pm 5.5$ | $\pm 6.0$ | $\pm 9.0$ |
| 15 | 放大器电源电流  |        | $I_s$     | mA                |           | 5         | 8         |
| 16 | 工作环境温度   |        | $T_a$     | $^{\circ}C$       | -40       |           | +70       |
| 17 | 最大反向暗电流  |        | $I_d$     | $\mu A$           |           |           | 100       |
|    | 最大光电流    | 平均值    | $I_p$     | mA                |           |           | 2.5       |
|    |          | 峰值     | $I_p$     | mA                |           |           |           |

#### 1.4.11.2 钢镓砷 APD 探测器

voxtel InGaAs APD 产品有 3 个系列：Deschutes FSI™, Deschutes BSI™, and Siletz™ series。

Deschutes FSI™是前照式，而 Deschutes BSI™和 Siletz™系列为背照式。FSI 和 BSI 的区别主要是 FSI 系列产品吸收低于 950nm 以下波长，如果应用在 950nm 以上那么 BSI 系列 APD 产品提供更高的响应率。下图为 Voxtel 与竞争对手 APD 性能的对比如。

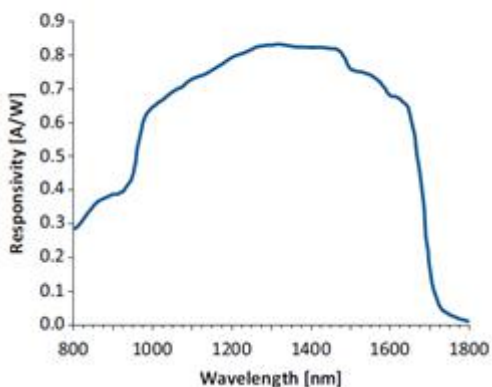


下表为 3 个系列 APD 的区别。

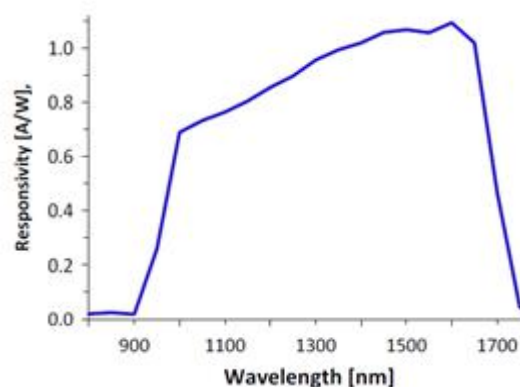
|                |               | FSI™    | BSI™  | Siletz™ |
|----------------|---------------|---------|-------|---------|
| Spectral Range | Min suggested | <800 nm | 900nm | 950nm   |

|  |   |                     |                    |                     |
|--|---|---------------------|--------------------|---------------------|
| $\lambda$  | Typical range                                   | 800-1550nm          | 1064-1550nm        | 1064-1550nm         |
|  | Max suggested                                   | 1750nm              | 1700nm             | 1700nm              |
| Operating Gain,<br>M                                     | Min   | 1                   | 1                  | 1                   |
|  | Typical range                                   | 5-20                | 5-20               | 5-40                |
|  | Max   | 20                  | 20                 | 50                  |
| Responsivity at<br>M=10, (A/W)                           | @1550nm   | 7.2                 | 10.1               | 10.1                |
|  | @1064nm   | 6.8                 | 7.3                | 7.3                 |
| Excess Noise<br>Factor,<br>F(M, k)                       | $K_{\text{effective}} (1)$                      | $\sim 0.2$          | $\sim 0.2$         | $\sim 0.02$         |
|  | M=10  | 3.4                 | 3.4                | 2.0                 |
|  | M=15  | 4.3                 | 4.3                | 2.2                 |
|  | M=20  | 5.2                 | 5.2                | 2.3                 |
|  | M=50  | -                   | -                  | 3                   |
|  | M=1000  | -                   | -                  | -                   |
| Dark Current at<br>M=1 of 75- $\mu\text{m}$<br>APD, [nA] | M=1 of 75- $\mu\text{m}$<br>APD, [nA]           | 0.56 <sup>(2)</sup> | 1.9 <sup>(2)</sup> | 23.4 <sup>(2)</sup> |
|  | Capacitance of<br>75- $\mu\text{m}$ APD<br>[fF] | 450                 | 540                | 350                 |

Deschutes FSI™



Deschutes BSI™, Siletz™



APD 接收器型空壳

| Bandwidth | APD<br>Diameter   | Optimal<br>Gain | Features                     | Part Number  |
|-----------|-------------------|-----------------|------------------------------|--------------|
| 120 MHz   | 200 $\mu\text{m}$ | 20              | TO8 hermetic package with TE | LD-RUC1-NJAF |

|         |        |    |                                      |                        |
|---------|--------|----|--------------------------------------|------------------------|
|         |        |    | cooling                              |                        |
|         |        |    | with fiberoptic input                | LD-RUC1-NJ(Q,R, or S)F |
|         |        |    | including electronics module         | LD-WUC1-NJAF           |
| 200 MHz | 200 μm | 20 | TO8 hermetic package with TE cooling | LD-RYC1-NJAF           |
|         |        |    | with fiberoptic input                | LD-RYC1-NJ(Q,R, or S)F |
|         |        |    | including electronics module         | LD-WYC1-NJAF           |
| 300 MHz | 200 μm | 20 | TO8 hermetic package with TE cooling | LD-RDC1-NJAF           |
|         |        |    | with fiberoptic input                | LD-RDC1-NJSF           |
|         |        |    | including electronics module         | LD-WDC1-NJAF           |
| 350 MHz | 200 μm | 45 | TO8 hermetic package with TE cooling | LD-RDP1-NJAF           |
|         |        |    | with fiberoptic input                | LD-RDP1-NJ(Q,R, or S)F |
|         |        |    | including electronics module         | LD-WDP1-NJAF           |
| 580 MHz | 75 μm  | 20 | TO8 hermetic package with TE cooling | LD-RDC1-JJAF           |
|         |        |    | with fiberoptic input                | LD-RDC1-JJ(Q or R)F    |
|         |        |    | including electronics module         | LD-WDC1-JJAF           |
| 1 GHz   | 200 μm | 45 | TO8 hermetic package with TE cooling | LD-RIP1-NJAF           |
|         |        |    | with fiberoptic input                | LD-RIP1-NJ(Q,R, or S)F |
|         |        |    | including electronics module         | LD-WIP1-NJAF           |
| 1.5 GHz | 400 μm | 45 | TO46 package                         | LD-R2P1-JCAA           |
| 2.3 GHz | 75 μm  | 45 | TO8 hermetic package with TE cooling | LD-RIP1-JJAF           |
|         |        |    | with fiberoptic input                | LD-RIP1-JJ(Q or R)F    |
|         |        |    | including electronics module         | LD-WIP1-JJAC           |

#### 1.4.12 探测器模块

##### 1.4.12.1 常规探测器模块



常温探测器模块

### 1) 产品特点

- ①光谱范围：400-1100nm/900-1700nm
- ②结构紧凑
- ③低噪声、高增益（含前放）
- ④可根据客户要求定制，提供集成了低噪声放大器的模块等
- ⑤即插即用
- ⑥供电方式可选

### 2) 应用领域

- ①弱光信号探测
- ②光电检测系统
- ③光纤传感
- ④光谱分析

### 3) 参数

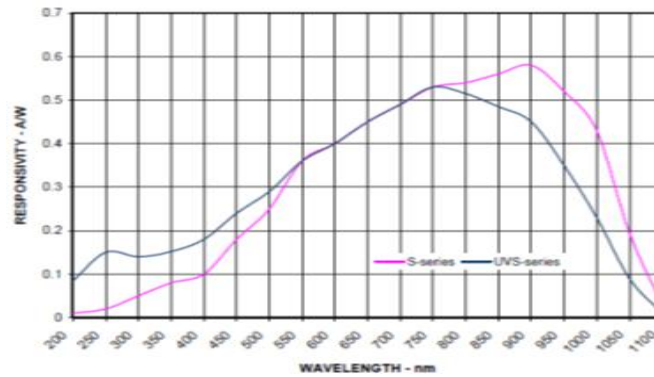
|                                | LD-XX-Si-XX-M1                | LD-XX-InGaAs-XX-M1             |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| *光敏面 (mm)                      | 1                             | 1                              |
| *工作波长 (μm)                     | 0.4~1.1                       | 0.9-1.7                        |
| *并联电阻 (Ω)                      | 最小 250k, 典型 500k              | 20M                            |
| *并联电容 (pF)                     | 1500                          | 900                            |
| *灵敏度 (A/W)                     | 0.5@0.9μm                     | 0.9@1.55μm                     |
| *等效噪声功率 (W/Hz <sup>1/2</sup> ) | <2.5x10 <sup>-10</sup> @0.9μm | <1.4x10 <sup>-10</sup> @1.55μm |
| *饱和光功率(V/W)/Ps                 | 5KV/W                         | /                              |
| *放大器带宽                         | 80MHz                         | 100MHz                         |
| 增益 (V/W) /G                    | ≥5k                           |                                |
| 工作电压 Vop                       | +5V—+12V                      |                                |
| 输出接口                           | BNC/SMA                       |                                |

|                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 输入接口            | 可定制              |
| 外形尺寸 (L×W×H) ** | 53×53×30mm (可定制) |
| 工作温度            | -20℃-50℃         |
| 储存温度            | -40℃-70℃         |
| 安装接口            | M3/M6            |
| 供电方式            | 内置电池/外接电源        |

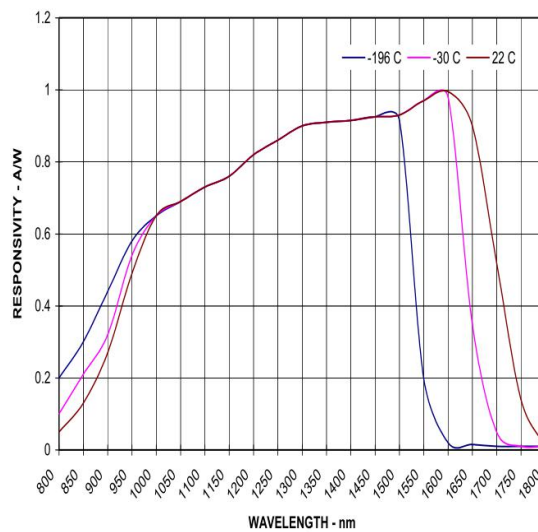
\*根据选择不同的探测器该参数有所变化

\*\*不含电池的模块尺寸

#### 4) 响应率曲线

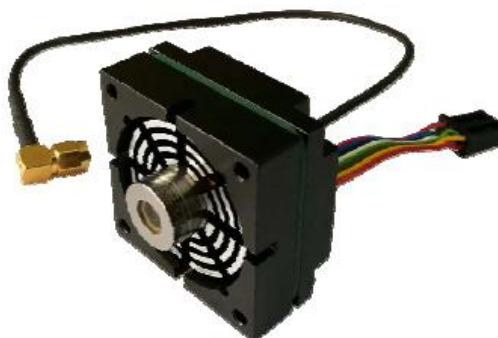


si 响应率曲线



InGaAs 响应曲线

#### 1.4.12.2 制冷型探测器模块



**LD-RLK-T08 集成前置放大器模块**
**1) 产品特点**

- ①针对 TO-8 封装热电制冷红外探测器设计的前置放大器
- ②与 TO-8 红外探测器构成探测器模块
- ③适用于 LD-PC-2TE、LD-PCI-3TE、LD-PV-2TE、LD-PVI-3TE、LD-PVM-2TE 、LD-PVMI-3TE

④高信噪比、带宽范围大

⑤结构紧凑、使用方便

**2) 产品应用**

①非接触温度测量

②激光辐射探测

③气体分析

④傅里叶光谱

⑤OEM 产品

**3) 性能指标**

| 项目                                      | 指标              | 备注               |
|---|-----------------|------------------|
| 增益<br>Gain                              | 最大 10E+5        |                  |
| 起始频率<br>Cut-on Frequency                | DC10 to10E+4 Hz | DC 输出            |
| 截至频率<br>Cut-off Frequency               | 0.1to 100MHz    | AC 输出            |
| 输入电流噪声密度<br>Input Current Noise Density | 0.02to3.5pA Hz  | f0=10KHz         |
| 输入电压噪声密度<br>Input Voltage Noise Density | 0.1to9.5nV/Hz   | f0=10KHz         |
| 探测器电容<br>Detector Capacitance           | <100pF          | 探测器电容值影响截至频率     |
| 信号输出阻抗<br>Output Impedance              | 50 Ω            |                  |
| 信号输出电压<br>Output Voltage Swing          | ± 10Vpp         |                  |
| 信号输出偏移<br>Output Voltage Offset         | ± 20Ma          |                  |
| 信号输出连接器<br>Output Connector             | SMA             | 根据用户需求,连接器安装位置不同 |

|                                 |                  |                                     |
|---------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 工作电压<br>Power Supply Voltage    | ±15VDC           | 电源纹波<50Mv<br><br>9芯<br>(含制冷电源的温度监测) |
| 工作电流<br>Power Supply Current    | 20mA             |                                     |
| 供电连接器<br>Power Supply Connector | LEMO             |                                     |
| 外形尺寸<br>Dimension               | 40*40*60         | 风扇在后端面,连接器在侧面                       |
| 冷却风扇<br>Fans                    | 12VDC (40*40*10) |                                     |



重庆麦普斯科技有限公司

该版权及产品最终解释权归重庆麦普斯科技有限公司所有

联系电话: 13399802900