

Application Note

适用于环境光传感器的 PicoStar™ 封装组装指南



Alex Bhandari-Young

摘要

本应用手册包含 TI OPT3006、OPT3007 和 OPT4001 器件提供的 PicoStar™ 封装的组装指南。PicoStar™ 封装独特的超小型超薄外形支持在空间非常受限的设计中实现光传感。该器件的一项主要优势是朝下的敏感区域（与焊盘位于器件的同一侧）。由于柔性 PCB 上有切口，光线可以到达传感器，因此可以将器件放置在柔性 PCB 的一侧并从另一侧向外看，从而使柔性 PCB 能够与产品外壳齐平。这进一步减少了光传感器电路占用的面积并在传感器周围形成光密封，从而降低或消除了对其他遮光材料（护罩）的需求。该独特的封装和集成具有特定的组装指南和注意事项，可确保实现出色的性能，本文档对此进行了介绍。

内容

1 简介.....	2
2 封装.....	2
3 处理.....	3
4 可靠性建议.....	3
5 总结.....	4
6 参考资料.....	4

商标

PicoStar™ is a trademark of Texas Instruments.

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 简介

TI PicoStar™ 封装支持超小超薄器件外形。与 SOT-5x3 封装等传统光学封装相比，OPT4001YMN-Q1 等 TI 光传感器器件可将器件面积减小五分之四 (1mm x 0.8mm)，将器件厚度减小三分之二 (0.226mm)。

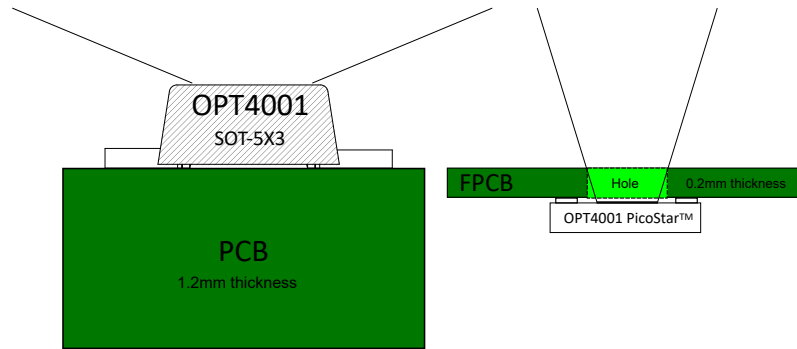


图 1-1. 封装布局侧视图

此外，光传感器 PicoStar™ 封装支持朝下组装，以便集成在空间受限的应用中，并更大限度地减少杂散光泄漏。有关该封装的更多详细信息，请参阅[采用 TI 超薄 PicoStar 封装光传感器的优势](#)应用简报。这些优势带来了一些独特的组装要求，本文档对此进行了概述。

2 封装

在采用朝下组装方式时，PicoStar™ 封装需要在柔性 PCB (FPCB) 上使用切口，以便光线能够到达检测区域。增大切口尺寸可以更大限度地增加传感器的视场，从而实现出色的光学性能。最大切口尺寸可能受限于 FPCB 制造和装配车间的制造能力。图 2-1 展示了 PCB 切口形状的两个选项（十字形和圆形）。PCB 焊盘和切口之间所需的间隙通常很小，需要咨询 FPCB 供应商了解具体情况。

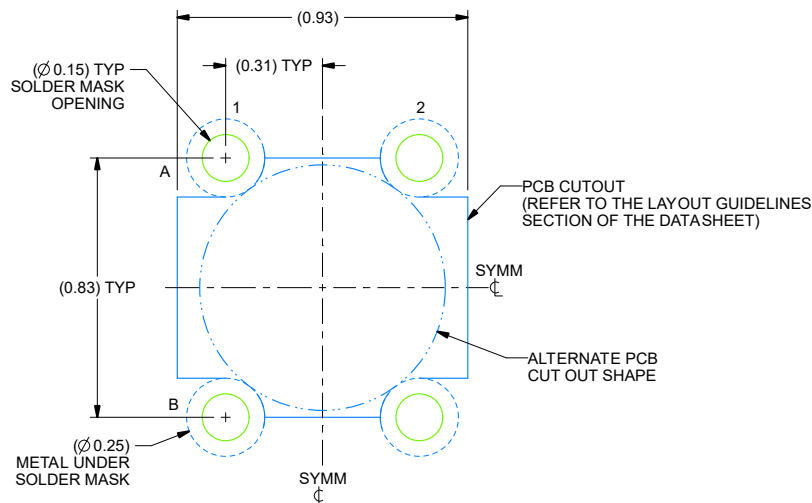


图 2-1. 柔性 PCB 切口建议

OPT4001YMN 采用 4 引脚设计，焊盘之间的对角线距离大于 800μm，可通过简单的圆形切口实现非常大的视场 (>50°)。使用十字形切口可以在焊盘不受限制的方向进一步更大限度地扩大视场，从而实现出色的光学性能。矩形切口可以在一个方向上实现与十字形切口相似的最大视场，但可能会在相反方向上稍微限制视场。下面的图像展示了十字形和矩形情况的 PCB 布局和切口形状示例。

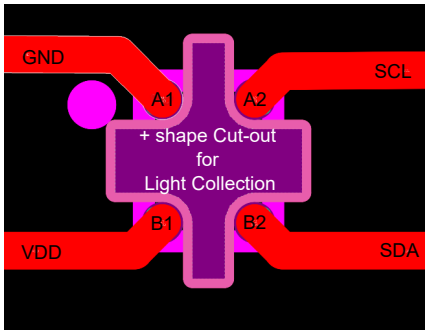


图 2-2. 具有十字形切口的布局示例

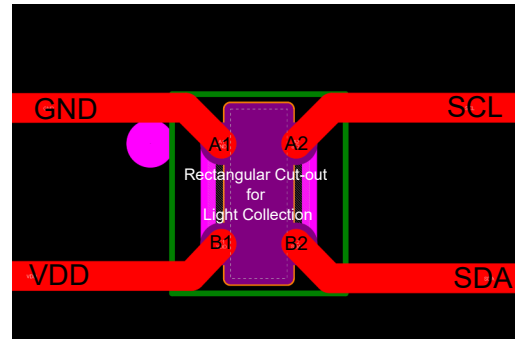


图 2-3. 具有矩形切口的布局示例

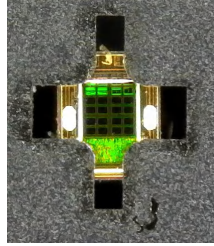


图 2-4. 装有 OPT4001YMN-Q1 并通过十字形切口接收光的 FPCB 图像

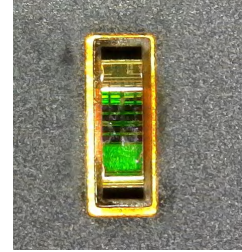


图 2-5. 装有 OPT4001YMN-Q1 并通过矩形切口接收光的 FPCB 图像

3 处理

PicoStar™ 封装是一块活性硅，没有环氧树脂类封装或其他加固材料的机械保护。该设计可以使器件尽可能薄。请格外注意轻轻地处理器件，以免器件破裂或损坏。使用尺寸合适的真空操作工具来处理器件。

焊接好器件后，需要小心处理柔性 PCB，以确保 PCB 不会在器件放置区域发生弯曲，否则会使焊点承受应力。

4 可靠性建议

为了更大限度地提高器件可靠性，TI 建议在器件顶部施加一滴环氧树脂。该环氧树脂滴需要足够大，以覆盖器件并与器件所有侧面的 FPCB 接触。施加的环氧树脂量需要控制，确保环氧树脂不会在器件底部的器件检测区域附近流动。气动环氧树脂分配器可控制沉积的环氧树脂量，并确保在器件之间保持一致性。该环氧树脂滴旨在避免器件直接接触外部物体，并通过在器件和柔性 PCB 之间提供额外的稳定性来提高板级可靠性。

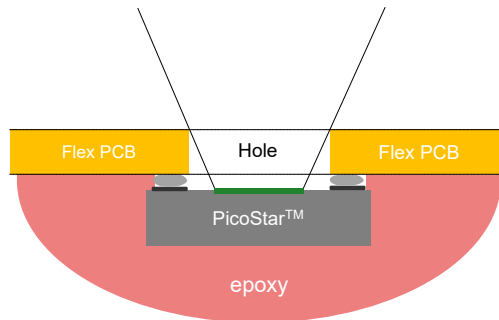


图 4-1. 环氧树脂施加示例侧视图

环氧树脂的额定温度必须高于应用预期的最大温度范围。需要选择环氧树脂的粘度以使环氧树脂能够流动，从而接触器件和柔性 PCB 之间的焊点。不过，环氧树脂不能流动，以免妨碍或侵入检测区域的视场。图 4-2 展示了通过柔性 PCB 切口看到的正确的环氧树脂施加示例。

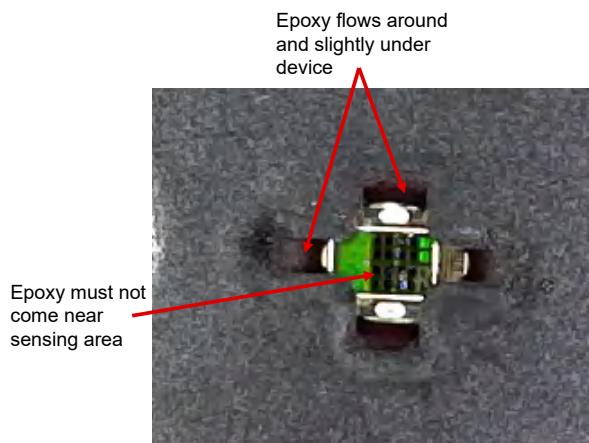


图 4-2. 环氧树脂施加示例底视图

不同切口形状（十字形、圆形、矩形等）的环氧树脂施加指南是相似的。需要注意的是，环氧树脂不要通过切口流到 FPCB 或检测区域的另一侧。例如，在十字形切口图像中可以看到器件和柔性电路板之间的间隙，这些间隙可以实现非常大的视场。确保环氧树脂不会通过这些间隙流入传感器的视场。

5 总结

PicoStar™ 封装独特的超小型超薄器件外形支持在空间非常受限的设计中实现光传感。小外形尺寸和封装设计带来了一些独特的组装要求，本文档对此进行了概述。本文档介绍了使用 PicoStar™ 封装时的重要注意事项，包括组装指南和处理最佳实践，可确保实现卓越的器件性能和可靠性。TI 的 OPT3006、OPT3007 和 OPT4001 器件采用了 PicoStar™ 封装。

6 参考资料

- 德州仪器 (TI), [采用 TI 超薄 PicoStar 封装光传感器的优势](#), 应用简报。
- 德州仪器 (TI), [OPT3006 超薄环境光传感器](#), 数据表。
- 德州仪器 (TI), [OPT3007 超薄环境光传感器](#), 数据表。
- 德州仪器 (TI), [OPT4001 高速高精度数字环境光传感器](#), 数据表。
- 德州仪器 (TI), [TI 高精度实验室系列：环境光传感器](#), 视频。

重要声明和免责声明

TI“按原样”提供技术和可靠性数据（包括数据表）、设计资源（包括参考设计）、应用或其他设计建议、网络工具、安全信息和其他资源，不保证没有瑕疵且不做任何明示或暗示的担保，包括但不限于对适销性、某特定用途方面的适用性或不侵犯任何第三方知识产权的暗示担保。

这些资源可供使用 TI 产品进行设计的熟练开发人员使用。您将自行承担以下全部责任：(1) 针对您的应用选择合适的 TI 产品，(2) 设计、验证并测试您的应用，(3) 确保您的应用满足相应标准以及任何其他功能安全、信息安全、监管或其他要求。

这些资源如有变更，恕不另行通知。TI 授权您仅可将这些资源用于研发本资源所述的 TI 产品的应用。严禁对这些资源进行其他复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。您应全额赔偿因在这些资源的使用中对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 的销售条款](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款/TI 产品随附的其他适用条款的约束。TI 提供这些资源并不会扩展或以其他方式更改 TI 针对 TI 产品发布的适用的担保或担保免责声明。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

邮寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265

Copyright © 2024，德州仪器 (TI) 公司