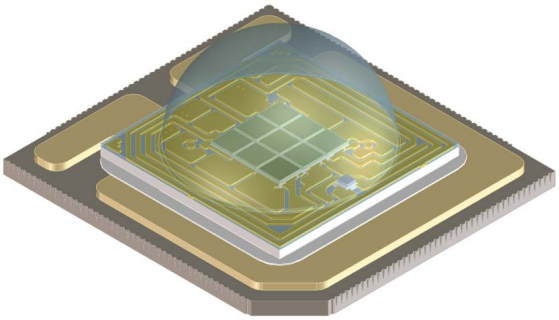


LUXEON S
组装和操作信息

应用简介 AB80

LUXEON
NEVER BEFORE POSSIBLE

LUXEON S
组装和操作信息

简介

本应用简介将介绍 LUXEON S 发射体（部件号 LXS8-PW30）的推荐组装和操作程序。LUXEON S 发射体设计可从一个均匀的光源发射出高通量密度，因而可用于生产高端灯具和聚光灯。LUXEON S 发射体可以通过机械夹具直接安装到散热片上，简化了下照灯应用设计。适当的组装、操作和散热管理可确保高的光输出和长的 LED 流明维持率时间。

PHILIPS
LUMILEDS

目录

1. 组件 3
1.1 说明 3
1.2 参考文档 3
1.3 光学中心 3
1.4 操作注意事项 5
1.5 清洁 5
1.6 电绝缘 5
1.7 机械 3-D 5
1.8 焊接 5
2. 组装过程 6
2.1 LUXEON S 无焊料 LED 插座 6
2.2 组装过程 8
3. 热能管理 10
3.1 散热界面材料 (TIM) 的选择 10
3.2 散热片 11
3.3 温度探测和表示 11
3.4 热测量 12
4. 产品封装注意事项 — 化学兼容性 14

1. 组件

1.1 说明

LUXEON S 发射体由安装在陶瓷基片上的一个 3x3 LED 芯片阵列（称为陶瓷裸片或 DoC）构成。为便于组装和操作，将 DoC 安装到了一个较大的直接敷铜 (DBC) 基片上。DBC 基片可在 DoC 和安装 LUXEON S 发射体的散热片之间提供散热途径。LED 电极模制在 DBC 基片的顶部。DBC 的底部含有隔热盘。DBC 还具有一个倒角，用于在机械夹具内对齐发射体。LED 芯片阵列上方的硅胶透镜可提取光线并从周围环境中屏蔽该芯片阵列。每个 LUXEON S 发射体在透镜下方都包含一个瞬态电压抑制器 (TVS) 芯片，以防止发射体产生静电放电 (ESD)。图 1 突出显示了 LUXEON S 发射体的主要组件。

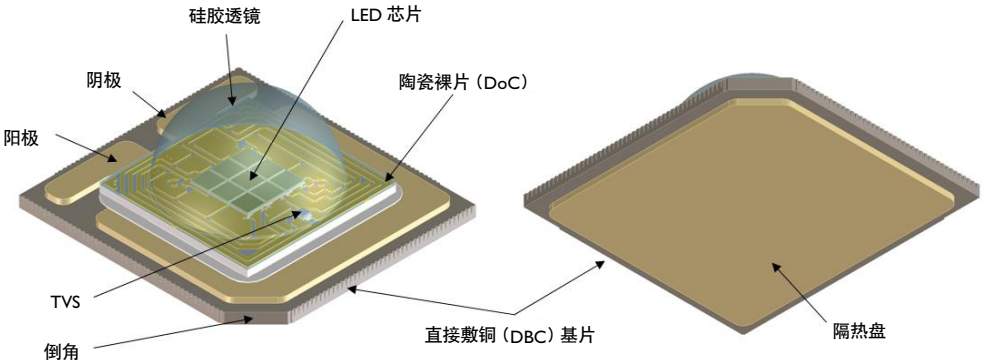


图 1. LUXEON S 发射体的 3D 显示；顶部（左侧）和底部（右侧）。

1.2 参考文档

Philips Lumileds 网站 www.philipslumileds.com 和 www.philipslumileds.cn.com 上提供了 LUXEON S 数据表。

1.3 光学中心

如图 2 所示，LUXEON S 的光学中心位于 DoC 的中心。通过 Future Lighting Solutions 可以获得用于 LUXEON S 的无焊料 LED 插座（有关详细信息，请参阅第 2 节）。此插座包括一个 LED 定位器环，便于在散热片上对准 LUXEON S 的光学中心。

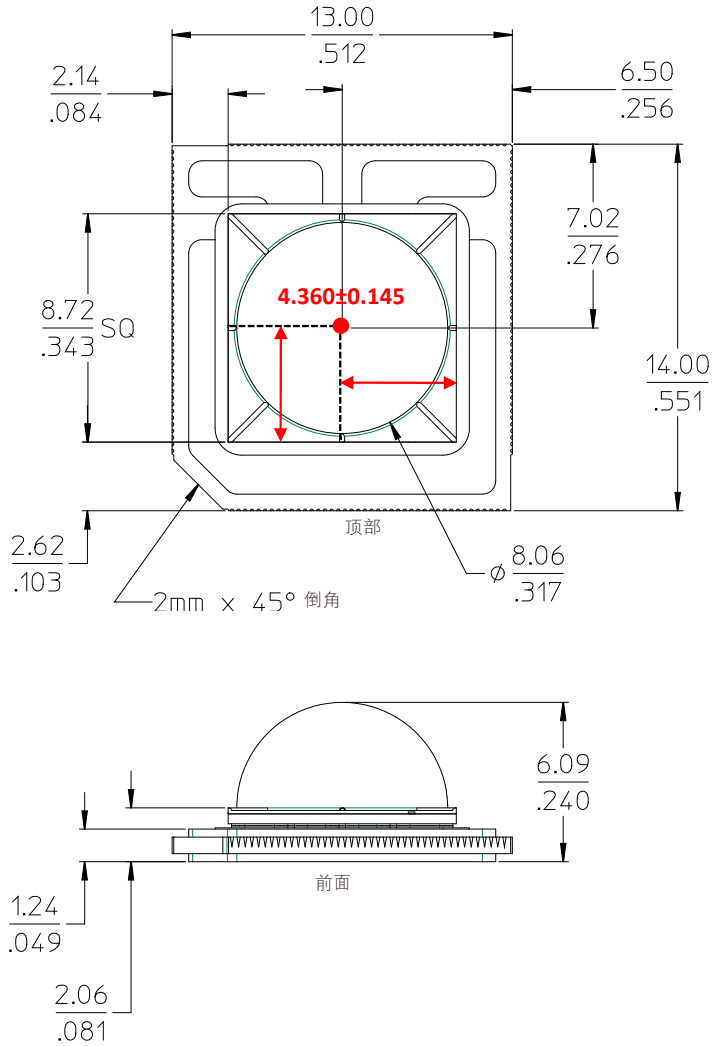


图 2. LUXEON S 发射体的光学中心位于 DoC 的中心。所有尺寸都以 mm 为单位。

1.4 操作注意事项

LUXEON S 封装是针对最大光输出和可靠性而设计的。但如果设备操作不当，可能会损坏硅树脂圆顶并影响总体光线性能和可靠性。为了最大限度降低手动操作过程中损坏圆顶的风险，应仅从 DBC（直接敷铜）基片而不是从透镜位置用一副镊子夹起 LUXEON S 发射体（请参见图 3 和图 4）。

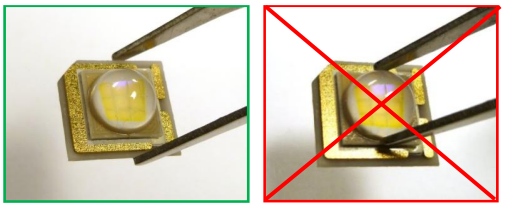


图 3. LUXEON S 发射体的正确操作（左）和错误操作（右）。

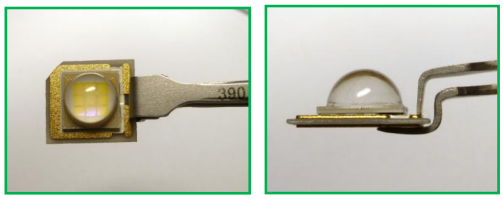


图 4. 使用 Excelta 390-SA-PI 镊子的替代操作方法。

LUXEON S 封装的透镜只能承受有限的外力。为避免对 LUXEON S 封装造成任何机械损坏，请不要直接对透镜施加 3N (300g) 以上的剪切力。在使用贴装机时，请确保贴装吸嘴不会对 LED 的透镜施加过大的压力。手动操作存在同样的限制。

1.5 清洁

不应将 LUXEON S 的透镜暴露于灰尘和碎屑环境。过多的灰尘和碎屑会导致光输出的显著降低。在发射体需要进行清洁的情况下，请先尝试用无绒棉签轻轻擦拭。需要时，可以使用无绒棉签和异丙醇 (IPA) 从透镜上轻轻去除脏物。请勿使用其他溶剂，否则可能会与 LED 装配体发生有害反应。有关化学兼容性的详细信息，请参阅第 5 节。

1.6 电绝缘

LUXEON S 封装的 DBC 基片以电绝缘方式将隔热盘与 LED 阴极和阳极隔离开（请参见图 1）。

1.7 机械 3-D

STP 文件格式的 LUXEON S 3-D 机械图在 Philips Lumileds 网站 www.philipslumileds.com 和 www.philipslumileds.cn.com 上提供。

1.8 焊接

LUXEON S 发射体未设计为焊接到散热片上。有关详细组装说明，请参阅第 2 节。将引线和 / 或热电耦直接焊接到 LUXEON S 发射体上会对 LUXEON S 发射体的总体性能产生负面影响。

2. 组装过程

2.1 LUXEON S 无焊料 LED 插座

LUXEON S 发射体设计为直接安装到散热片上，便于设计和组装使用 LUXEON S 发射体的灯具。Future Lighting Solutions (www.futurelightingsolutions.com/) 提供一种特殊的 LUXEON S 无焊料 LED 插座，由 TE Connectivity[1] 开发，用于以电气、机械和散热方式将 LUXEON S 固定到散热片上，请参见图 5。TE Connectivity LS 型无焊料 LED 插座由两个部件构成：LED 定位器和插座装配体。LED 定位器可确保在连接插座装配体之前将 LUXEON S 发射体正确定位到散热片上。TE 插座使用三颗螺钉将 LUXEON S 发射体固定到散热片上，从而为 LUXEON S 提供散热、机械和电气连接。此外，该插座还为两个用户提供的 24AWG 引线提供方便、快捷、一体的绝缘置换连接器终端。图 6 提供了 TE Connectivity LS 型无焊料 LED 插座的一些相关参考尺寸。图 7 为散热片上需要钻制以便使 LUXEON S 发射体与 LS 型无焊料 LED 插座对准并固定在一起的孔提供了参考布局和尺寸。

LS 型插座由 TE Connectivity 设计并制造，若有更改，恕不另行通知。本文中讨论的 LS 型插座的组装信息仅供参考。有关 LS 型插座的最新信息，请访问 http://www.tycoelectronics.com/catalog/pn/en/2154235-2。有关 LS 型插座的最新信息，我们建议您查看 TE Connectivity 网站 (www.tycoelectronics.com)。Philips Lumileds 不对 LS 型插座提供任何形式的担保。

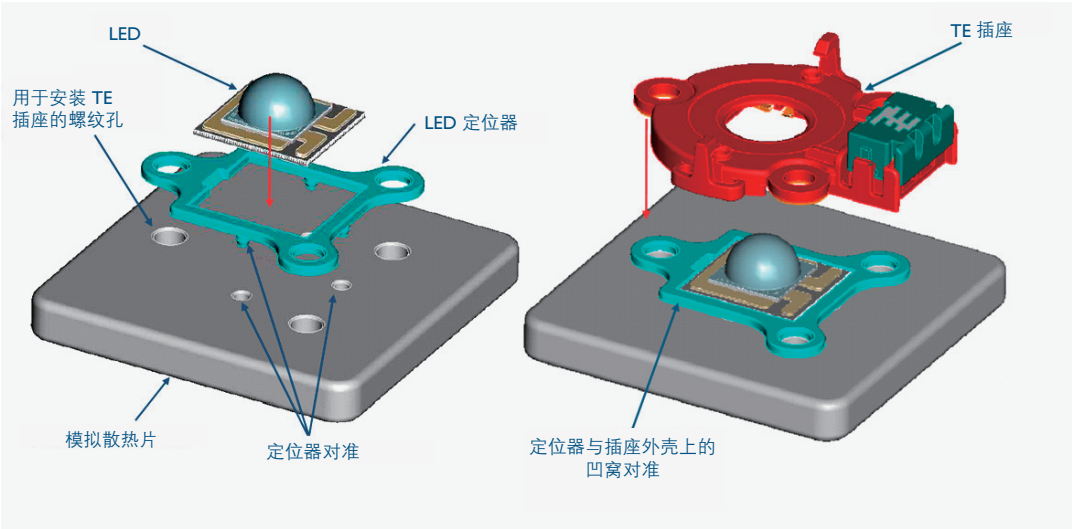


图 5. TE Connectivity LS 型无焊料 LED 插座由两个部件构成：LED 定位器和插座装配体。

[1] TE Connectivity、TE Connectivity（徽标）和 TE（徽标）是 TE Connectivity Ltd 公司家族的商标。

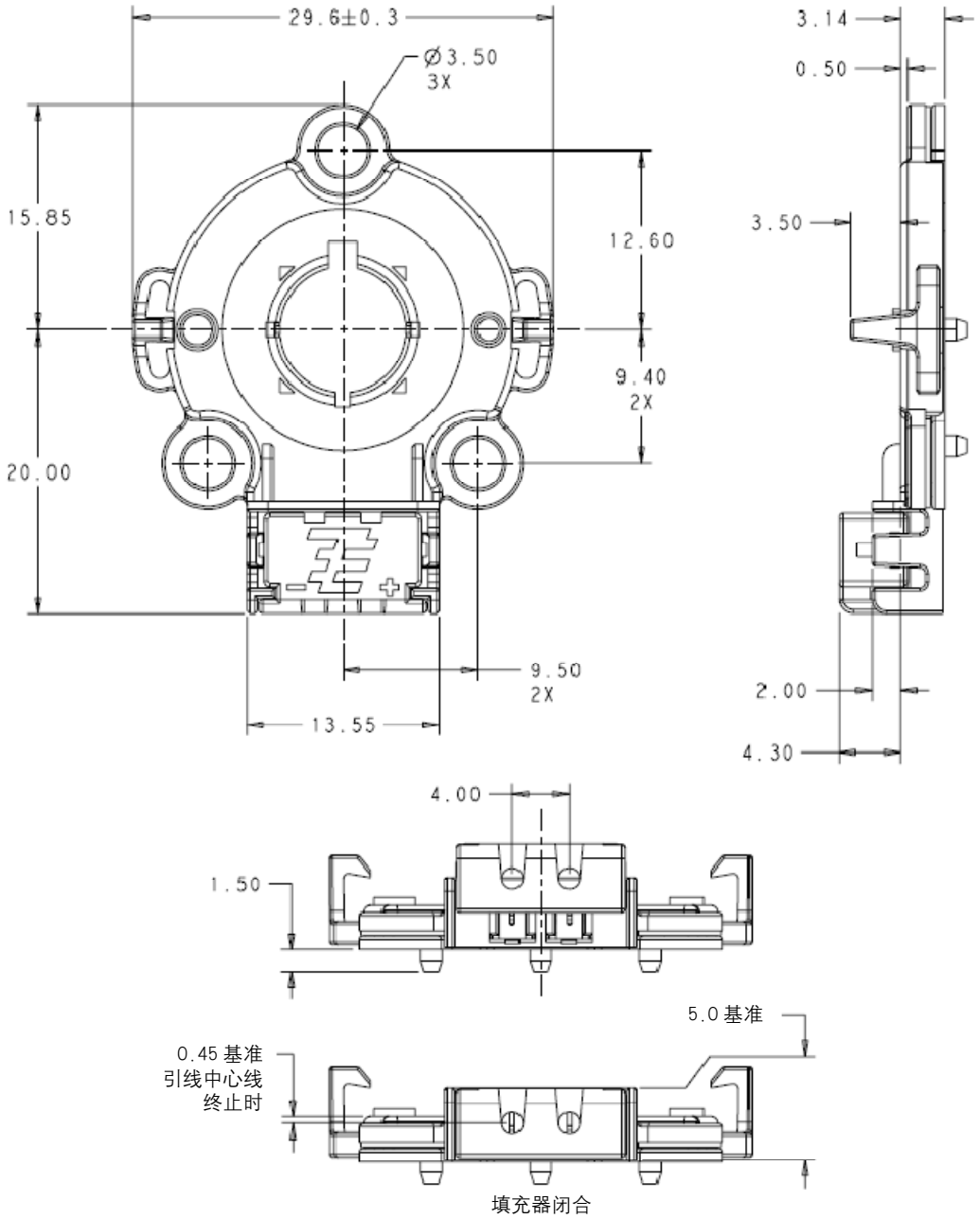


图 6. TE Connectivity LS 型无焊料 LED 插座的参考尺寸。所有尺寸都以 mm 为单位。

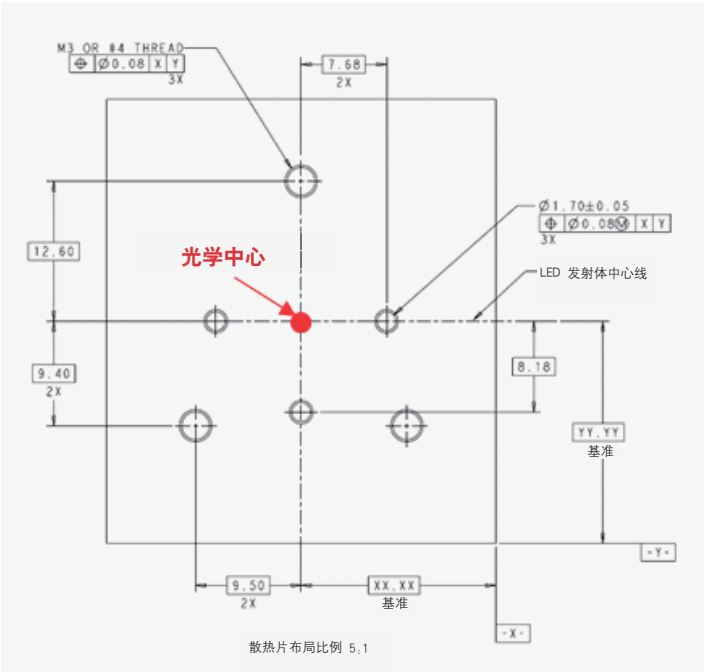
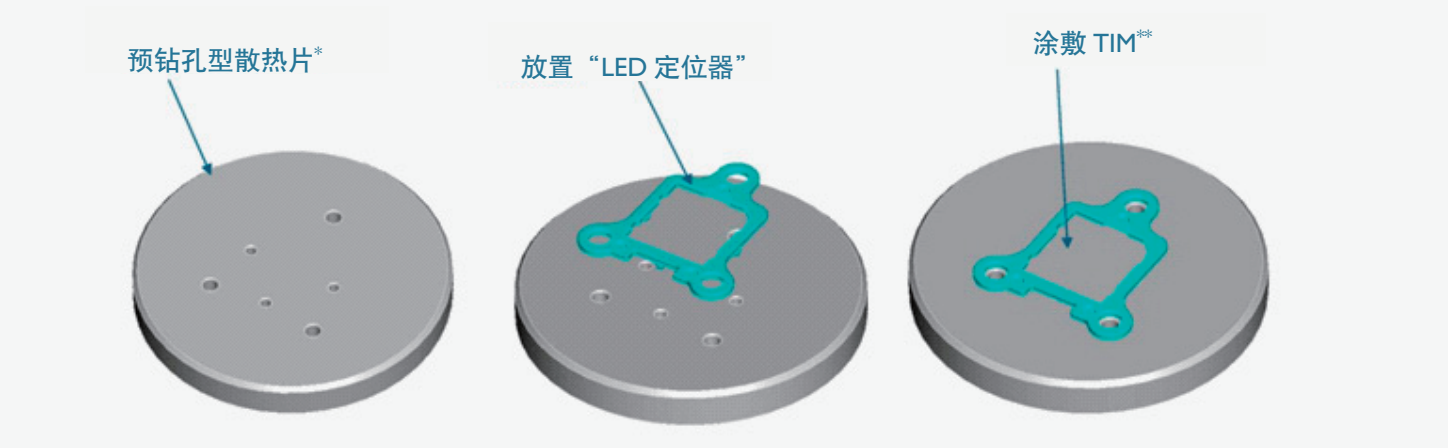


图 7. 散热片上需要钻制以便使 LUXEON S 发射体与 LS 型无焊料 LED 插座对准并固定在一起的孔的参考布局和尺寸。所有尺寸都以 mm 为单位。

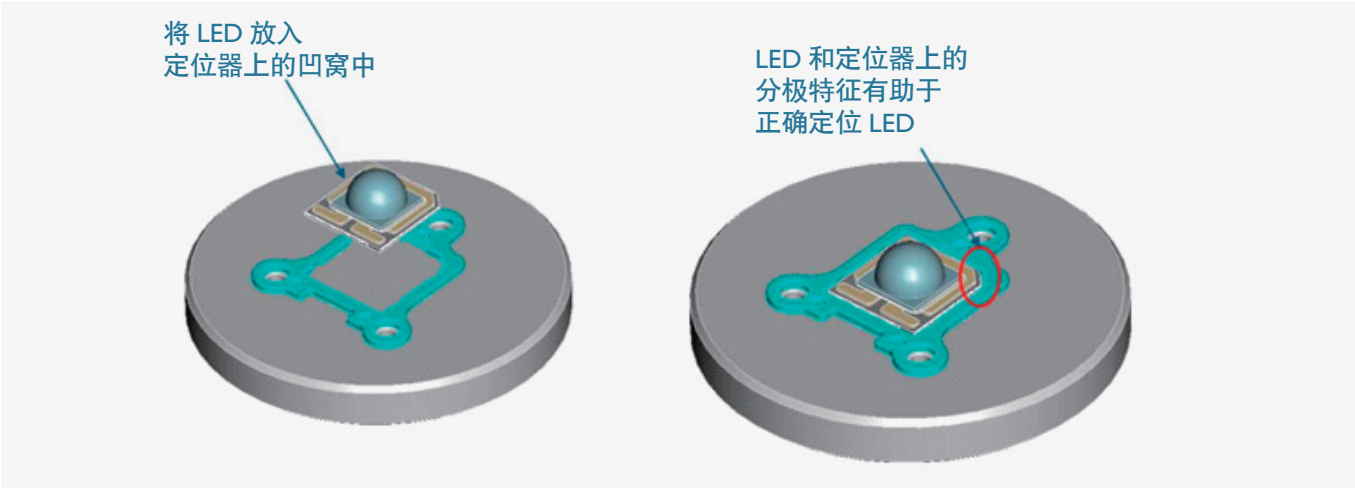
2.2 组装过程

请按照以下步骤使用 TE Connectivity 提供的 LS 型无焊料 LED 插座将 LUXEON S 发射体安装到散热片上。

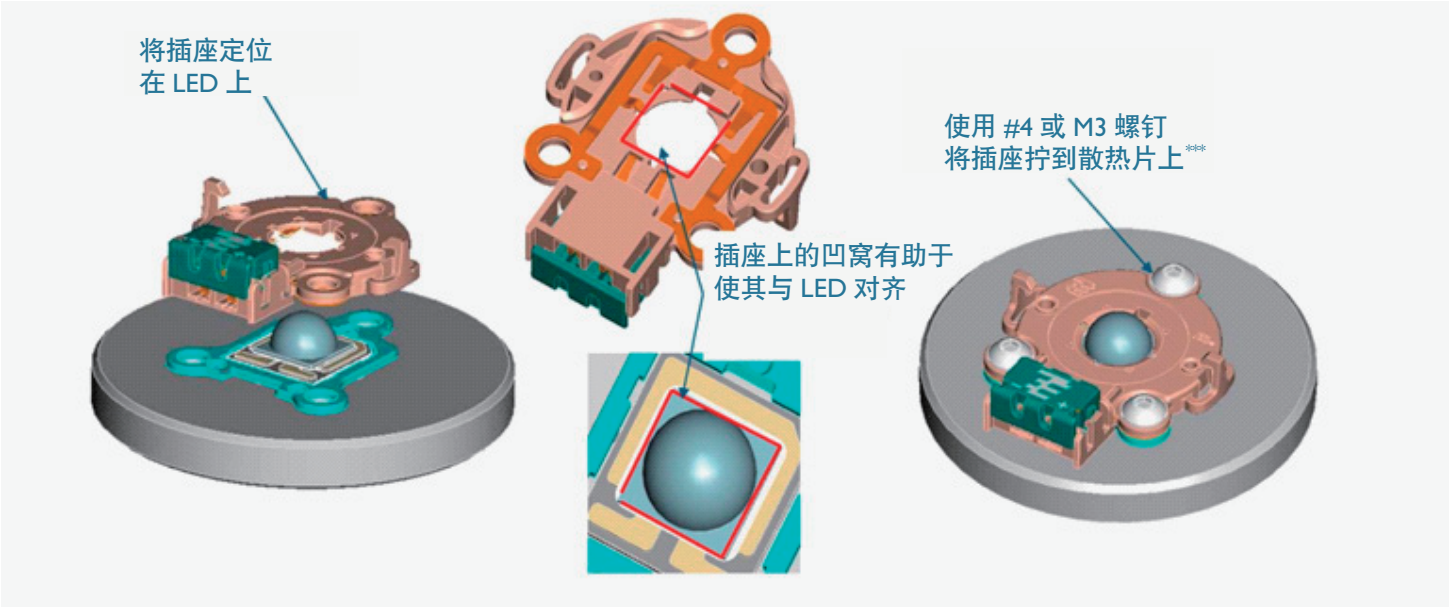
1. 准备散热片
   a. 确保散热片表面清净平坦（≤ 25um，安装区域没有隆起或凸起）。散热片表面上的隆起或凸起会对 DBC 和散热片之间的导热性产生不良影响。
   b. 按图 8 钻孔并攻丝，然后用异丙醇 (IPA) 擦净散热片表面。
   c. 将定位环放置在散热片上，使定位器的定位销与散热片上的定位孔相配合。
   d. 在定位环之内的区域涂敷散热界面材料 (TIM)。如果 TIM 由具有粘性的石墨片构成，请将石墨片预切割成合适的尺寸 (13mm x 14mm) 并将石墨片具有粘性的一侧粘贴到 DBC 的底部。有关合适 TIM 的详细信息，请参阅第 3.1 节。



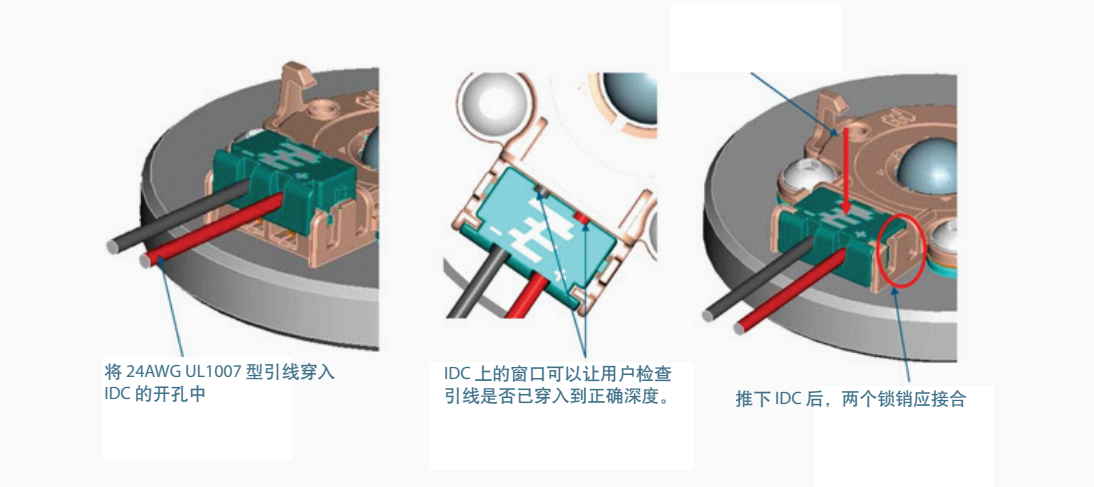
2. 将 LUXEON S 发射体定位在散热片上
   a. 使用镊子（请参阅第 1.4 节）将 LUXEON S 发射体放在定位器环内部。
   b. 将 LUXEON S 发射体的 DBC 上的倒角与定位器环的倒角对齐。



3. 安装 TE 插座
   a. 将 TE 插座放在 LUXEON S 发射体上。
   b. TE 插座上具有一个凹窝，有助于相对于 TE 插座来定位 LUXEON S 发射体。在轻微施加压力的同时轻轻摇动 TE 插座，直到 LUXEON S 发射体的 DoC 与 TE 插座内部的凹窝相配合。
   c. 使用 3 颗 #4 或 M3 螺钉将 TE 插座固定在散热片上。拧紧扭矩不应超过 4.0 英寸磅。



4. 端接引线
   a. 将两根 24AWG UL1007 型引线插入到绝缘置换连接器 (IDC) 的开孔中。这两条引线分别连接到 LUXEON S 发射体的阴极（左）和阳极（右）。
   b. 检查引线是否已穿入到正确深度。
   c. 向下推动 IDC 以端接引线。推下 IDC 后，IDC 侧面的两个锁销应接合。
   d. 将引线连接到适当的 LED 驱动器。LUXEON S 发射体现在可随时工作。



3. 热能管理

3.1 散热界面材料 (TIM) 的选择

由于 LUXEON S 装配体具有低的热阻和大的散热面积（图 1），因而可以使用多种散热界面材料（例如相变材料、导热胶带、石墨片）将发射体以导热方式连接到散热片上。不过，在选择 TIM 时，应考虑以下事项：

1. 抽空 — 在极高超温期间，有些 TIM 会从导热途径移出，并在导热途径中形成空洞。不应使用这样的材料。
2. TIM 厚度 — 有些 TIM 即使导热性很高，在厚度过大的情况下也会产生不能接受的热阻。而且，未完全覆盖散热盘的厚 TIM 可能会形成支点，导致陶瓷基片承受断裂应力。因此，TIM 的最大厚度不应超过 5 密耳。
3. 表面粗糙度 — 为了填充相邻表面之间的空隙，请选择最能够减小界面间接触阻力的适当 TIM。
4. 工作温度 — 有些 TIM 在高温下的性能很差。应该细心地选择在您的工作条件下具有很好性能的 TIM。
5. 脱气 — 在密封系统中，某些 TIM 在设计温度下发生的脱气可能会产生不合需要的光学或外观质量（例如产生气雾）。必须特别注意限制这种效果的产生。
6. 夹紧力 — 导热胶带或散热盘等 TIM 在施加轻微压力时具有更好的性能。

考虑用于 LUXEON S 的任何 TIM 都应满足上述所有注意事项。表 1 列出了几种已对 LUXEON S 进行测试的 TIM。提供这些数据仅用于参考。Philips Lumileds 不对所列 TIM 的性能提供担保，因为 LED 工作条件会随着应用设计而变化。

表 1. 满足本节中所述 TIM 注意事项的 TIM 的列表。
不过请注意，这些 TIM 材料的实际性能取决于最终应用。

制造商	TIM
Arctic Silver	Ar ctic Silver® #5
GrafTech	石墨片 1205A

3.2 散热片

为了散发工作期间产生的热量，必须在环境温度 25°C 时最大 $R\Theta_{散热片-环境}$ 额定值 2.5°C/W 下将 LUXEON S 发射体安装到散热片上。

3.3 温度探测和表示

LED 结温 T_j 可以按以下方法计算：$T_j = T_c + R_{\theta 结-外壳} P_{LED}$。在这个等式中，$T_c$ 是 DBC 基片底部的外壳温度（请参见图 8），$R_{\theta 结-外壳}$ 是结和外壳之间的热阻（请参见数据表 DS80），P_{LED} 是输入到 LED 的总电能。由于不能直接测量外壳温度 T_c，因此，Philips Lumileds 建议改为测量 DBC 基片顶部的温度 T_s，如图 8 所示。温度 T_c 和 T_s 之间的关系已通过实验确定为 $T_c = T_s - 0.5°C$。

为确保 LUXEON S 发射体具有长期可靠性和性能，工作期间的结温不能超过 110°C。图 9 以驱动电流 I_f 的函数形式显示了使节温 T_j 保持在 110°C 以下时 DBC 顶部的最高允许温度 T_s。

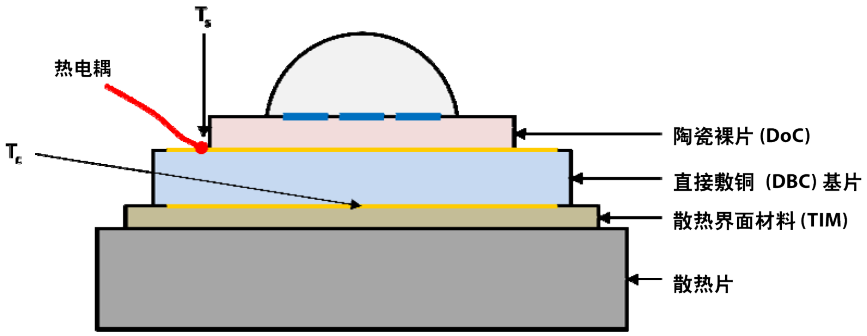


图 8. 散热片上 LUXEON S 发射体的横截面图。

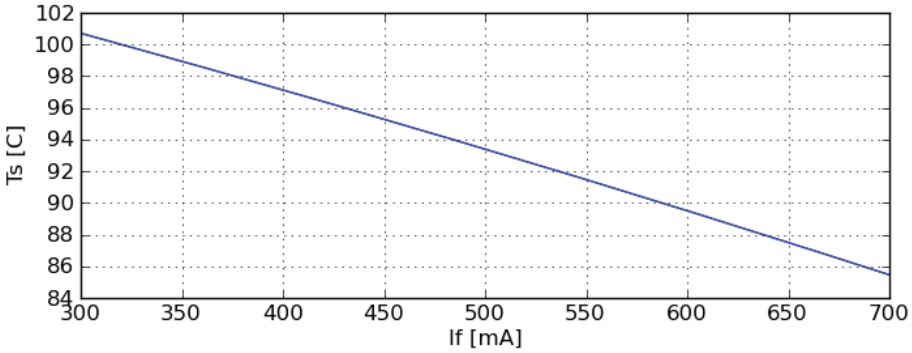


图 9. 此图以驱动电流 I_f 的函数形式
显示了使节温 T_j 保持在 110°C 以下时的最高允许温度 T_s。

3.4 热测量

本节说明如何在 DBC 的顶部安装热电耦以便测定外壳温度 T_c。

用品和设备

下面是测量 Tc 时所需的用品和设备的列表：

- Omega Engineering Inc. 生产的 T 型精密细金属丝（o.oo3 英寸基准直径）热电耦（部件号：5SRTC-TT-T-40-36）
- Emerson and Cuming 生产的 Eccobond 单组分低温固化导热环氧树脂粘合剂（部件号：E 3503-1）或 Arctic Silver Inc. 生产的 Arctic Alumina Thermal Adhesive 化合物（部件号：AATA-5G）
- EFD Inc. 生产的一次性 3CC 管式注射器（部件号 5109LL-B）
- EFC Inc. 生产的内径为 0.016 英寸的一次性细针头（部件号：5122-B）
- Kapton 胶带
- 对流恒温炉（用于固化 Eccobond 环氧树脂）
- 温度计
- 放大镜或低倍显微镜（例如 5 倍到 30 倍）

热电耦安装程序

1. 让自己熟悉制造商的材料安全数据表 (MSDS) 和环氧树脂或粘合剂化合物的制备过程。
2. 将热电耦尖端放在图 10 中定义的区域内。热电耦必须接触此区域内的黄金散热片以避免因 LUXEON S 机械夹具的接触点而产生的任何干扰，从而确保准确的测量结果。
3. 使用 Kapton 胶带将热电耦金属丝固定在 LUXEON S 发射体上。
4. 根据用于以导热方式将热电耦连接到 DBC 顶部散热盘的化合物或粘合剂，按照步骤 a 或 b 操作
   a. **Eccobond 环氧树脂导热粘合剂**
      i. 按照制造商的建议融化导热环氧树脂。
      ii. 用细针头向 3CC 管式注射器内注入足够的环氧树脂。剩余的环氧树脂按照制造商的建议进行储存。
      iii. 滴出少量导热环氧树脂，只要能足够覆盖热电耦尖端即可，如图 10 所示。
      iv. 按照制造商的建议固化环氧树脂。确保炉温不超过 LUXEON S 发射体的最高额定温度。
      v. 让板冷却到室温，然后开始进行测量。

b. Arctic Alumina Thermal Adhesive 化合物

i. 由于此物料是一种双组分环氧树脂系统，混合后在室温下具有 3-4 分钟的适用期，因此应确保采取适当的准备措施以确保可以在适用期内涂敷环氧树脂。

ii. 混合后，立即用细针头将环氧树脂注入 3CC 管式注射器内并涂敷到热电耦尖端之上。在接近适用期结束时，环氧树脂会变得难以涂敷。

iii. 另一种方法是，您可以将细针头浸入到环氧树脂混合物中，然后用其“轻触”热电耦尖端以借助于表面张力来涂敷环氧树脂。

iv. 在室温 (25°C) 下使环氧树脂固化至少两小时。

5. 一旦环氧树脂 / 化合物硬化后，应使用无焊料 LED 插座将带有热电耦的 LUXEON S 发射体安装到散热片上。必要时可以在无焊料 LED 插座上做出一个小槽，以避免热电耦夹在散热片和夹具之间（图 11）。
6. 将热电耦接头插到热电耦上。热电耦现在即可测量 DBC 顶部的温度 (T_s)。
7. 连接电源，并以与正常工作条件相对应的驱动电流点亮 LUXEON S 发射体。如果可能，连接所有固定装置（例如散热片夹具、透镜和任何盖板）以近似模拟实际的应用环境。
8. 记录 DBC 顶部的温度 T_s，直到数值稳定。这可能需要几分钟时间，具体取决于总体散热设计。
9. 之后可以按以下方法估算外壳温度：$T_c = T_s - 0.5°C$。

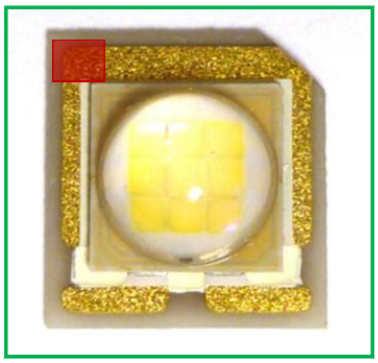


图 10. 用红色突出显示的热接触区（左）和 TC 探头连接示例（右）。

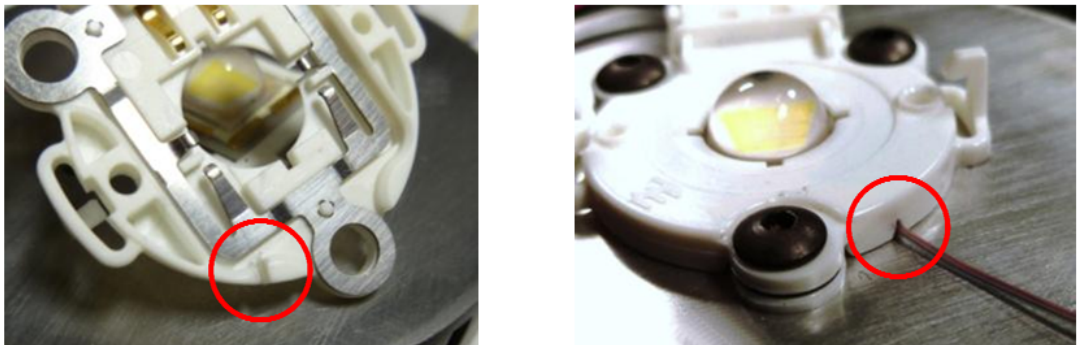


图 11. LS 型无焊料 LED 插座上的小槽可避免热电偶夹在夹具和散热片之间。

4. 产品封装注意事项 — 化学兼容性

LUXEON S 封装包含硅树脂涂层和圆顶以保护 LED 芯片并提取尽可能多的光线量。与 LED 光学产品中使用的多数硅树脂一样，必须小心避免任何不兼容的化学品直接或间接与硅树脂发生反应。

LUXEON S 上的硅树脂涂层具有透气性。因此，氧气和挥发性有机化合物 (VOC) 气体分子可以扩散到硅树脂涂层中。VOC 可能来自粘合剂、焊剂、保形涂料、罐封材料，甚至是来自某些用于印制印刷电路板的油墨。

某些VOC 和化学品会与硅树脂发生反应，并发生变色和表面损坏。其他VOC 不会直接与硅树脂材料发生化学反应，但会扩散到硅树脂中，并在有热或光的情况下发生氧化反应。不管其物理机制是什么，两种情况都会影响 LED 的总光输出量。由于硅树脂的渗透性随着温度而升高，因此随着温度的变化，会有更多的VOC 扩散到硅树脂中或从硅树脂中蒸发出来。

必须认真考虑 LUXEON S 发射体是否封闭在“气密”环境中。在“气密”环境中，在组装期间引入的某些VOC 可能会渗透并保留在硅树脂圆顶中。在热和“蓝”光作用下，圆顶中的这些VOC 可能会部分氧化并导致硅树脂变化，尤其是在光通能量最高的 LED 表面上。在存在大量空气或“开放式”环境中，VOC 有可能会离开其所在的区域（在正常空气流动作用下）。将在密闭环境中变色的装置转移到“开放式”环境中可以使氧化的VOC 从硅树脂圆顶中扩散出来，因而可能会恢复 LED 的原始光学性能。

为是否存在VOC 确定适当的阈限值非常难，因为这些限值取决于用于封装 LED 的外壳的类型以及操作温度。而且，有些VOC 可能会随着时间而发生光致降解。

表 2 列出了应避免使用的一些常用化学品，因为它们可能与硅树脂材料发生反应。请注意，Philips Lumileds 并不保证此列表没有遗漏，因为不可能确定影响 LED 性能的所有化学品。

表 2 中的化学品通常并不直接用于 LUXEON S LED 周围的最终产品中。不过，在中间制造步骤中，可能会使用其中的有些化学品（例如清洁剂）。因此，组件（或子组件，例如散热片）中可能会残留痕量的这些化学品。基于这个原因，Philips Lumileds 建议在设计具体应用时采取以下预防措施：

- 在设计对单个 LED 使用的辅助透镜时，请提供足够大的气穴并让这些空气从 LED 周围“飘散”。
- 尽可能通过机械方法连接透镜和电路板。当使用粘合剂、罐封化合物和涂料时，请仔细分析其材料成分，并在高温寿命 (HTOL) 试验条件下对整个照明装置进行彻底的测试。

表 2. 将会损坏 LUXEON S 硅树脂圆顶的常用化学品列表。
请避免在包含 LED 封装的壳体内使用任何这些化学品。

化学品名称	通常用途
盐酸	酸
硫酸	酸
硝酸	酸
醋酸	酸
氢氧化钠	碱
氢氧化钾	碱
氨水	碱
MEK（甲基乙基酮）	溶剂
MIBK（甲基异丁酮）	溶剂
甲苯	溶剂
二甲苯	溶剂
苯	溶剂
汽油	溶剂
矿物油精	溶剂
二氯甲烷	溶剂
四氯化碳	溶剂
蓖麻油	油
猪油	油
亚麻籽油	油
石油	油
硅油	油
卤代烃（包含 F、Cl、Br 元素）	其他
焊剂	焊剂

公司概况

Philips Lumileds 是领先的日常照明用大功率 LED 提供商。公司一贯致力于推动固态照明技术的发展，提高照明解决方案的环保性，帮助降低 CO_2 排放和减少扩建电厂的需求，而公司领先的照明输出、功效和热能管理就是这方面工作的直接成果。通过使用 Philips Lumileds LUXEON® LED，可以在户外照明、商店照明、家庭照明、汽车照明、屏幕成像和数码成像领域实现前所未有的新应用。

Philips Lumileds 是一家全面一体化的供应商，生产白色和全部三种基色（红、绿、蓝）的核心 LED 材料。Philips Lumileds 在加利福尼亚州圣何塞和荷兰设有研发中心，在圣何塞、新加坡和马来西亚槟榔屿设有生产基地。Philips Lumileds 成立于 1999 年，是高通量 LED 技术领域的领先企业，全心致力于固态技术与照明领域的融合。有关公司的 LUXEON LED 产品和固态照明技术的更多信息，请访问 www.philipslumileds.com。

www.philipslumileds.com
www.philipslumileds.cn.com
www.futurelightingsolutions.com

有关技术协助或离您最近的
销售办事处，请与以下任意
地区办公处联系：

北美地区：
1 888 589 3662
americas@futurelightingsolutions.com

欧洲：
00 800 443 88 873
europe@futurelightingsolutions.com

亚太地区：
800 5864 5337
asia@futurelightingsolutions.com

日本：
800 5864 5337
japan@futurelightingsolutions.com

免责声明
本文按原样提供，仅供参考。这并不作为一种保证或规格。
如有更改，恕不另行通知。

©2011 Philips Lumileds Lighting Company。保留所有权利。
产品规格可能会随时更改，恕不另行通知。
LUXEON 是 Philips Lumileds
Lighting Company 在美国和其他国家 / 地区的注册商标。

PHILIPS
LUMILEDS