



Joshua Salinas

引言

减少或消除生产流程中的供应短缺问题对于许多客户来说至关重要。出现供应问题时，客户通常必须重新设计电路板，以适应给定器件的新封装，这迫使客户推迟生产日期，错过关键的最后期限。但是，有了 TI 的扩展小型封装选择和双封装配置，便可以减少供应限制。双封装电路板布局布线技术使设计能够针对给定元件使用不同的封装选项，从而有助于减轻器件短缺产生的影响。

本应用简报涵盖了多个常见封装系列，并就如何选择双封装提供了指导。

采用 TI 各种封装的双封装解决方案

双封装设计可以支持两种或更多的器件封装，只需进行极少甚至无需进行布线调整，即可避免在最后一刻重新设计或调整电路板。TI 提供了多种引线式和无引线类型的封装。表 1 展示了几个 TI 常用封装的示例，而完整列表可在“查找 TI 封装”中找到。TI 的电平转换器产品系列包含下列的许多封装，并包括适用于工业、汽车和高可靠性应用的自动方向、方向控制和固定方向类别器件。

表 1. 封装系列以及引线式封装和无引线封装的标识符

引线式		无引线	
封装系列	封装标识符	封装系列	封装标识符
TSSOP	PW	UQFN	RJW、RSV
VSSOP	DGS、DCU	VQFN	RGY
SSOP	DCT	WQFN	BQA、BQB
SOT-23	DBV	X2SON	DEA、DTQ、DQE
SOT-SC70	DCK	USON	DRY

由于 TI 的封装属于业界超小型封装，而且这些封装中有许多都具有相同的方向和引脚排列，因此针对引线式封装和无引线封装实施双封装布局非常简单。

引线式封装到无引线封装

要创建双封装设计，电路板设计人员必须将较小的无引线封装放置在较大的引线式封装中心，并连接相应的引脚。这样就可以将任一封装放置在设计上。图 1 展示了一些使用 TSSOP 与 QFN 封装的示例，而图 2 展示了一些结合使用 SOT-23 和 SOT-SC70 等更小封装与 X2SON 和 USON 的示例。许多电平转换器使用以下示例所示的封装，表 2、表 3 和表 4 给出了 TI 器件的完整列表以及器件支持的相应封装配置。

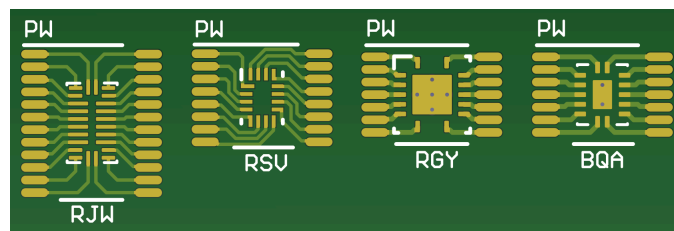


图 1. 具有 QFN 的 TSSOP 封装布局

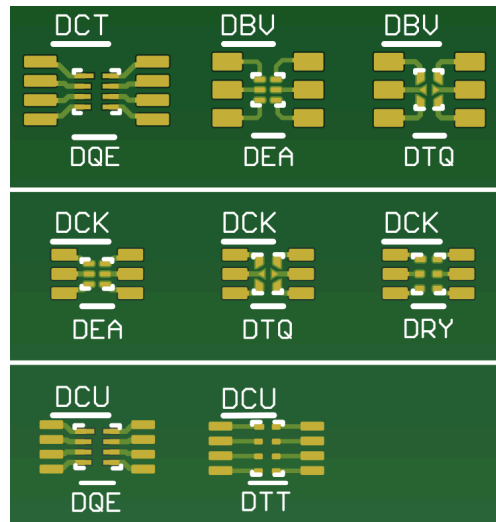


图 2. 具有 X2SON、USON 的 SOT-23、SOT-SC70 封装布局

表 2. 器件兼容性 [自动方向]

双封装候选方案	封装选项
TXS0108E 、 TXB0108 、 LSF0108	20 引脚：PW 和 RGY
TXS0104E 、 TXS0104E-Q1	14 引脚：PW 与 BQA、PW 与 RGY
TXB0104 、 TXB0104-Q1	14 引脚：PW 和 RGY
LSF0102	8 引脚：DCT 与 DQE、DCU 与 DQE

表 3. 器件兼容性 [方向控制]

双封装候选方案	封装选项
SN74AXC8T245	24 引脚：PW 和 RJW
SN74AXC4T245 、 SN74AXC4T774	16 引脚：PW 与 BQB、PW 与 RSV
SN74AXC1T45	6 引脚：DBV 与 DTQ、DBV 和 DEA 6 引脚：DCK 与 DTQ、DCK 和 DEA
SN74AXC1T45-Q1	6 引脚：DCK 和 DRY

表 4. 器件兼容性 [固定方向]

双封装候选方案	封装选项
TXU0304 、 TXU0304-Q1	14 引脚：PW 和 BQA
TXU0204 、 TXU0204-Q1	14 引脚：PW 和 BQA
TXU0104 、 TXU0104-Q1	14 引脚：PW 和 BQA
TXU0202 、 TXU0202-Q1	8 引脚：DCU 和 DTT
TXU0102 、 TXU0102-Q1	8 引脚：DCU 和 DTT

引线式封装到引线式封装

是否需要创建双封装设计取决于所使用的封装。如果使用 SOT-23-THN 等较小封装，则该封装可以位于 TSSOP 等较大封装的下方（请参阅下面的 PW 和 DYY 示例）。如果由于 PCB 设计违规而无法将某个封装放在下方，则需要将该封装移到侧面（请参阅下面的 PW 和 DGS 示例）。图 3 展示了一个有关如何实现这些配置的示例。

表 5 和表 6 给出了完整的器件列表以及器件支持的相应封装配置。

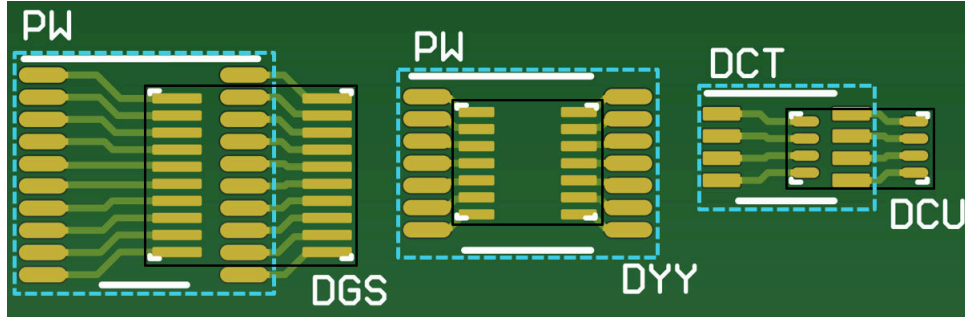


图 3. TSSOP、SSOP 与 VSSOP、SOT-23-THN 的封装布局

表 5. 器件兼容性 [自动方向]

双封装候选方案	封装选项
LSF0108	20 引脚：PW 和 DGS
LSF0102	8 引脚：DCT 和 DCU
TXS0102	8 引脚：DCT 和 DCU

表 6. 器件兼容性 [方向控制]

双封装候选方案	封装选项
SN74AXC2T45	8 引脚：DCT 和 DCU
SN74AVC2T45	8 引脚：DCT 和 DCU

设计注意事项

确保在设计双封装布局时采用适当的间距。大多数制造商遵循每个焊盘之间具有 0.1mm (约 4mil) 间距的设计规则。如果不遵循这样的规则，布局的焊盘之间将没有足够的空间或没有空间来填充阻焊层。缺少阻焊层可能会导致器件发生漂移，从而导致引脚短路或悬空。

结语

借助 TI 的众多封装选项，客户可以轻松地针对多个元器件设计双封装布局，从而大大降低因元器件供应短缺而错过交货期的可能性。在设计工程师选择和设计具有供应链韧性的元器件时，双封装布局考虑因素可能非常关键。客户可以借鉴前面的示例来建立有效的备用来源，并确保其设计在未来依然具备竞争力。

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 © 2023，德州仪器 (TI) 公司