

Application Note

采用 **DFB** 和 **DFP** 数字隔离器封装，尺寸减半而隔离等级不变

Scott Monroe

摘要

与传统隔离封装相比，德州仪器 (TI) 为数字隔离器提供的现代小型 DFP 和 DFB 封装系列可节省高达 56% 的 PCB 封装面积，同时保持同等爬电距离、电气间隙和高压性能。

DFP 和 DFB 封装系列的引脚间距为 0.5mm，能够显著减少电路板面积，尤其是在沿隔离栅的临界尺寸 (Y) 方面。这些更小的封装使系统设计人员能够在同一空间中放置更多隔离通道或减小系统总尺寸。另外，由于隔离栅尺寸缩减，加上封装本身更小，因此在布局中穿过隔离栅进行关键信号布线将更加便捷。缩减封装和 Y 尺寸可让数字隔离器的布局更灵活，无论是其与隔离栅两侧信号交互器件的相对位置还是放置方式，都更具自由度。

本应用手册针对 4mm 和 8mm 爬电距离和电气间隙封装类别中常见的两通道、三通道、四通道和六通道数字隔离器，按封装方案进行了比较。采用这些封装的器件，其认证等级分为电隔离 (功能隔离)、基础型认证隔离和增强型认证隔离。有关认证等级，请参阅特定器件的数据表。

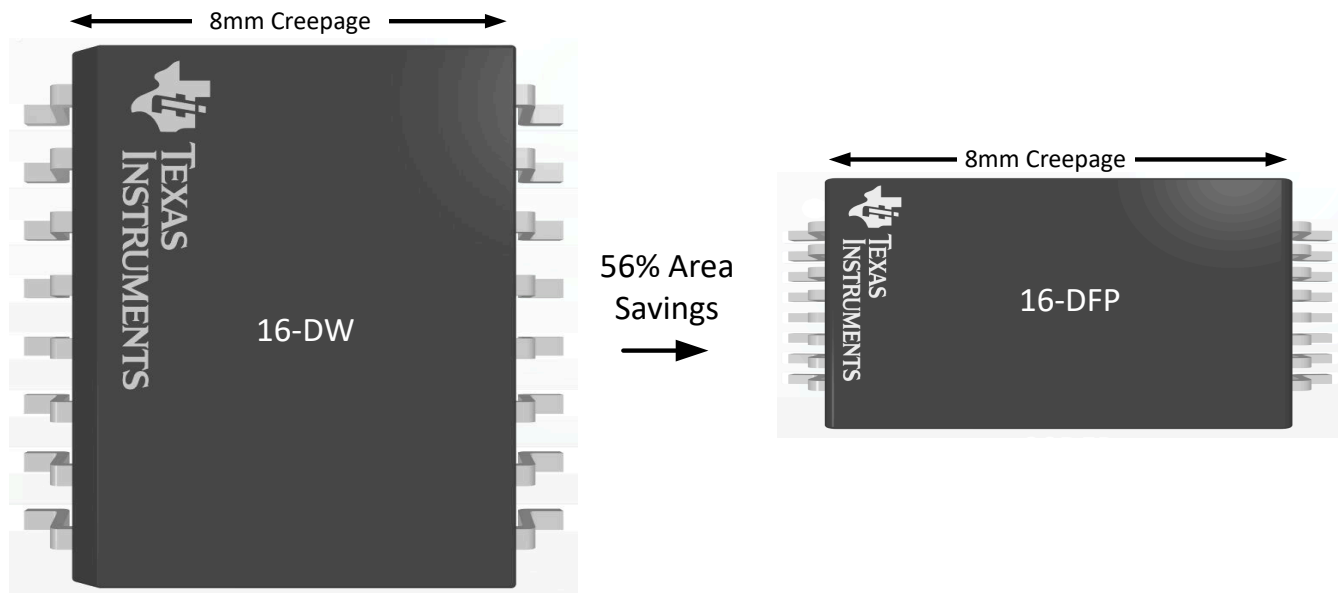


图 1-1. 传统 16-DW (宽体 SOIC) 封装与 16-DFP (宽体 SSOP) 小型封装

内容

1 简介	3
2 3.7mm 和 4mm 爬电距离和电气间隙窄体封装方案比较	4
2.1 两通道器件窄体封装方案比较.....	4
2.2 3、4 和 6 通道器件窄体封装方案比较	5
3 8mm 爬电距离和电气间隙宽体封装方案比较	7
3.1 2 通道器件宽体封装方案比较	7
3.2 3、4 和 6 通道器件宽体封装方案比较.....	9
4 总结	11
5 参考资料	11

商标

所有商标均为其各自所有者的财产。

1 简介

TI 开发了适用于数字隔离器的 **DFP** 和 **DFB** 小型封装系列，为系统设计人员提供 PCB 布局灵活性，尤其是隔离栅区域的灵活性，同时实现更小的系统尺寸或在同等面积内容纳更多隔离通道。**ISO64xx**、**ISO64xx-Q1** 和 **ISO60xx** 器件系列引入了这些封装。

除了 **DFP** 和 **DFB** 封装系列外，TI 还持续为许多应用开发爬电距离和电气间隙优化型封装。如果工作电压较低且无需认证，**ISO65xx** 系列中的 **8-REU (DFN)** 便是超小型数字隔离封装方案。为了实现超宽的爬电距离和电气间隙 (21.2mm)，TI 在 **ISO774xU** 系列中推出了 **16-DUW** 封装。

本应用手册使用 TI 的封装命名规则。在行业内，**SOIC** 和 **SOP** 封装有许多不同的宽度型号。业内常使用窄、宽、薄、**WB** (宽体)、**NB** (窄体) 等相对术语，但并没有统一的标准定义。因此，TI 小型 **DFP** 和 **DFB** 封装也可替代 **NB SOIC**、**SOIC_N**、**Narrow-SOIC**、**WB**、**SOIC**、**SOIC_W**、**Wide-SOIC**、**WB SSOIC**、**QSOP**、**WSOP**、**SSOP**、**TSSOP** 和 **SOW**，在保持等效高压规格的同时，有效减小 PCB 面积。

2 3.7mm 和 4mm 爬电距离和电气间隙窄体封装方案比较

两通道数字隔离器采用 8 引脚 SOIC 窄体封装 (8-D)，而 3、4 和 6 通道数字隔离器采用 16 引脚 SSOP 窄体封装 (16-DBQ)。8-D 和 16-DBQ 已成为符合 4mm 和 3.7mm 爬电距离和电气间隙规定的传统封装。

除了传统封装外，全新的小型窄体 SSOP、DFB 系列还用于最新的数字隔离器系列。DFB 支持 4mm 爬电距离和电气间隙，同时采用 0.5mm 引脚间距，可显著减小封装隔离栅的 Y 尺寸。

2.1 两通道器件窄体封装方案比较

表 2-1 总结了适配两通道器件的 10-DFB 封装相对于传统 8-D 封装的优势。

表 2-1. 采用 4mm 爬电距离和电气间隙窄体封装的 2 通道数字 ISO

封装	通道计数	器件 ISO 等级	爬电距离和电气间隙 (mm)	相较于传统封装 (8-D) 的面积节省百分比	面积 (mm ²)	X (mm)	Y (mm)	引脚间距 (mm)	Z (mm)
						(PCB 焊盘版图引线至引线最大间距)	(封装主体尺寸最大值)		(封装高出 PCB 的最大高度)
10-DFB (SSOP)	2	增强型、基础型	> 4	44%	19.3	6.9	2.8	0.5	1.75
8-D (SOIC) (传统封装)	2	增强型、基础型、通电型	>4	传统 (参考)	34.8	6.95	5	1.27	1.75

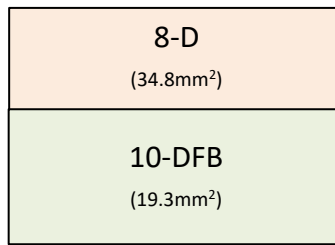


图 2-1. 2 通道数字 ISO 面积比较 (mm²) : 传统 8-D (SOIC) 与小型 10-DFB (SSOP)

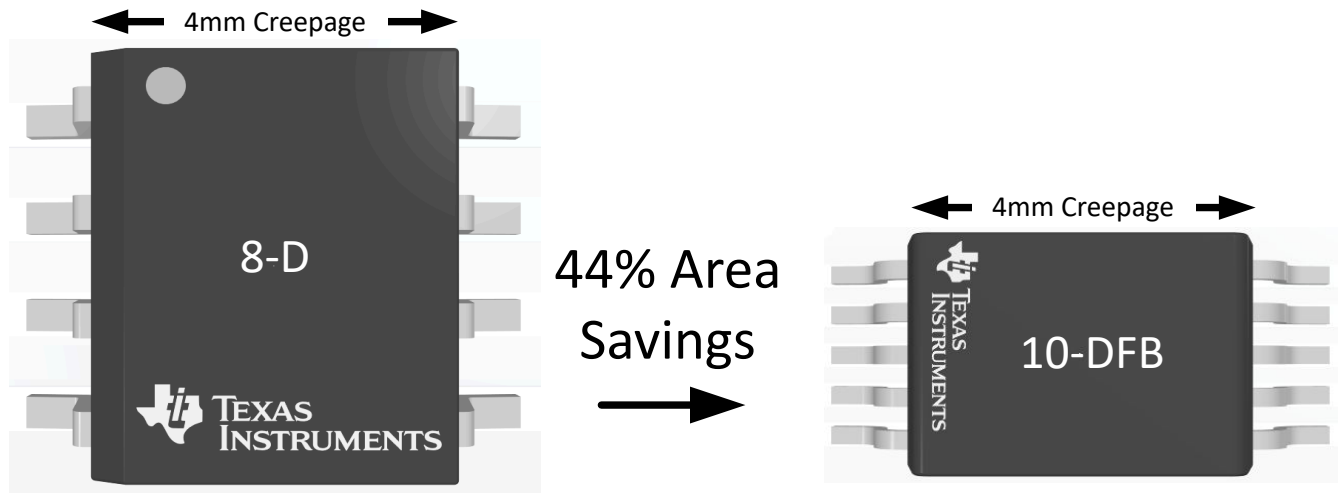


图 2-2. 2 通道数字 ISO 封装占比对比 : 传统 8-D (SOIC) 与小型 10-DFB (SSOP)

2.2 3、4 和 6 通道器件窄体封装方案比较

表 2-2 总结了相较于传统 16-DBQ 封装（适配 3、4 和 6 通道器件），16-DFB（适配 3 和 4 通道器件）和 20-DFB（适配 6 通道器件）的优势。DFB 与 16-DBQ 封装提供的爬电距离和电气间隙分别为 4mm 和 3.7mm。

表 2-2. 采用 3.7mm 和 4mm 爬电距离和电气间隙窄体封装的 3、4 和 6 通道数字 ISO

封装	通道计数	器件 ISO 等级	爬电距离和电气间隙 (mm)	相较于传统封装 (16-DBQ) 的面积节省百分比	面积 (mm ²)	X (mm)	Y (mm)	引脚间距 (mm)	Z (mm)
						(PCB 焊盘版图引线至引线最大间距)	(封装主体尺寸最大值)		(封装高出 PCB 的最大高度)
20-DFB (SSOP)	6	增强型、基础型	> 4	-1.5% ⁽¹⁾	35.5	6.9	5.15	0.5	1.75
16-DBQ (SSOP) (传统封装)	3、4、6	增强型、基础型、通电型	>3.7	传统 (参考)	35.0	7	5	0.635	1.75
16-DFB (SSOP)	3、4	增强型、基础型	> 4	15% ⁽²⁾	29.7	6.9	4.3	0.5	1.75

- (1) 六通道器件采用 20-DFB 封装。20-DFB 封装仅比传统 16-DBQ 封装大 0.5mm² (1.5%)，但爬电距离和电气间隙却从传统的 3.7mm 提升到 4mm。与适配器件的传统 16-DBQ 封装相比，20-DFB 封装为 6 通道器件增设了一个功能引脚，可提供额外功能，例如 ISO60xx 系列的输出使能 (ENx)。
- (2) 三通道和四通道器件采用 16-DFB 封装。16-DFB 封装比 16-DBQ 封装小 5.8mm² (15%)，而爬电距离和电气间隙却从传 3.7mm 提升到 4mm。16-DFB 具有适配三通道和四通道器件的功能引脚，与传统 16-DBQ 封装一样。

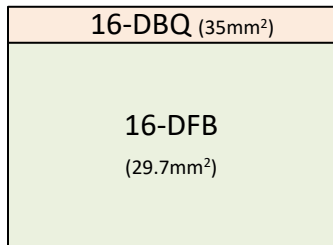


图 2-3. 3 和 4 通道数字 ISO 窄体封装面积比较 (mm²)：传统 16-DBQ (SSOP) 与小型 16-DFB (SSOP)

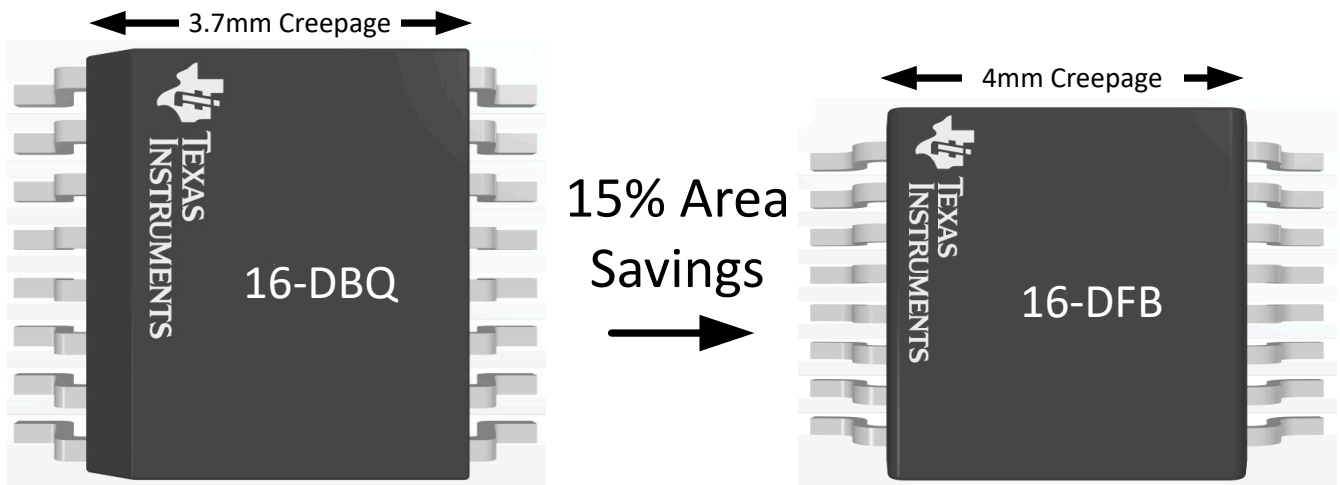


图 2-4. 3 和 4 通道数字 ISO 窄体封装占比对比：传统 16-DBQ (SSOP) 与小型 16-DFB (SSOP)

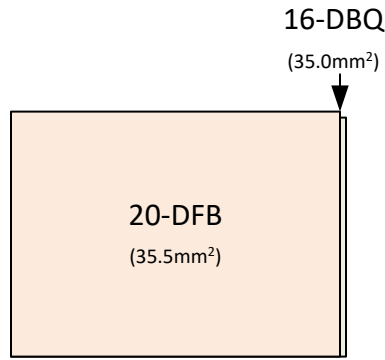


图 2-5. 6 通道数字 ISO 窄体封装面积比较 (mm²) : 传统 16-DBQ (SSOP) 与小型 20-DFB (SSOP)

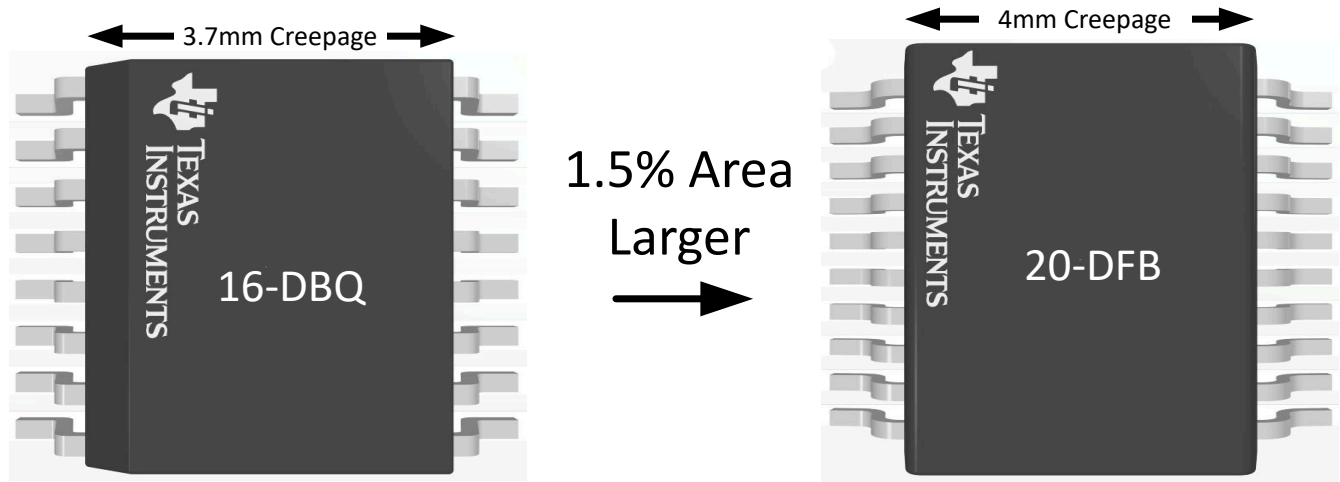


图 2-6. 6 通道数字 ISO 窄体封装占比对比 : 传统 16-DBQ (SSOP) 与小型 20-DFB (SSOP)

3 8mm 爬电距离和电气间隙宽体封装方案比较

两通道数字隔离器采用宽体 SOIC 8 引脚封装 (8-DWV) 和 16 引脚封装 (16-DW)。3、4 和 6 通道数字隔离器采用宽体 SOIC 16 引脚封装 (16-DW)。8-DWV 和 16-DW 已成为符合 8mm 爬电距离和电气间隙规定的传统封装。

除了传统封装外，全新的小型宽体 SSOP、DFP 系列还用于最新的数字隔离器系列。DFP 支持 8mm 爬电距离和电气间隙，同时采用 0.5mm 引脚间距，可显著减小封装隔离栅的 Y 尺寸。

3.1.2 通道器件宽体封装方案比较

表 3-1 总结了适配 2 通道器件的 12-DFP 封装相对于传统 8-DWV 和 16-DW 封装的优势。采用 12-DFP 封装的 2 通道器件每侧额外增加一个功能引脚，该引脚在某些数字隔离器系列中用于实现新功能。

表 3-1. 采用 8mm 爬电距离和电气间隙宽体封装的 2 通道数字 ISO

封装	通道计数	器件 ISO 等级	爬电距离和电气间隙 (mm)	相较于传统封装 (8-DWV) 的面积节省百分比	面积 (mm ²)	X (mm)	Y (mm)	引脚间距 (mm)	Z (mm)
						(PCB 焊盘版图引线至引线最大间距)	(封装主体尺寸最大值)		(封装高出 PCB 的最大高度)
16-DW (宽体 SOIC)	2	增强型、基础型	>8	-58%	119.7	11.4	10.5	1.27	2.65
12-DFP (宽体 SSOP)	2	增强	>8	45%	41.4	10.9	3.8	0.5	2.65
8-DWV (宽体 SOIC) (传统封装)	2	增强	>8.5	传统 (参考)	75.6	12.7	5.95	1.27	2.8



图 3-1.2 通道数字 ISO 面积比较 (mm²) : 传统 8-DWV (宽体 SOIC) 与小型 12-DFP (宽体 SSOP)

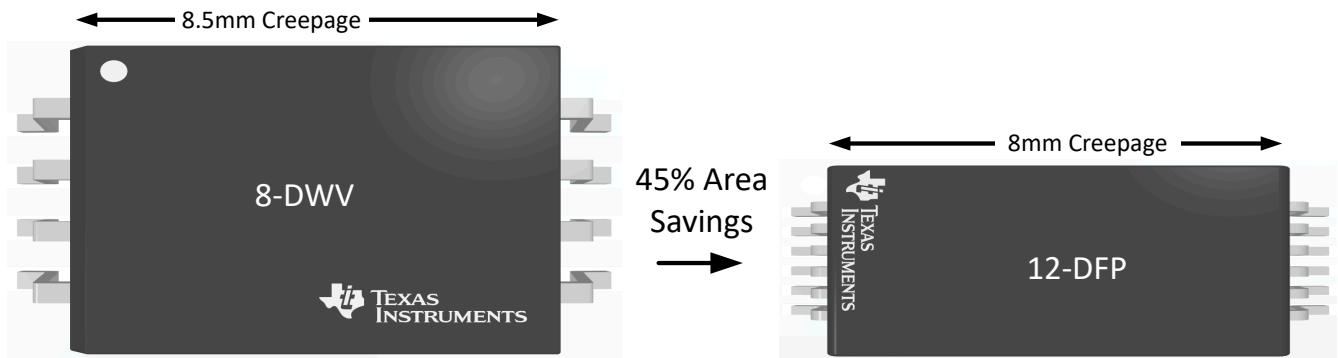


图 3-2.2 通道数字 ISO 封装占比对比 : 传统 8-DWV (宽体 SOIC) 与小型 12-DFP (宽体 SSOP)

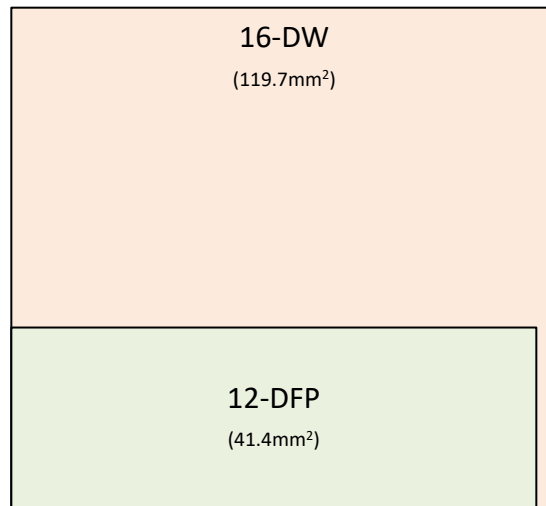


图 3-3. 2 通道数字 ISO 面积比较 (mm²) : 16-DW (宽体 SOIC) 与小型 12-DFP (宽体 SSOP)

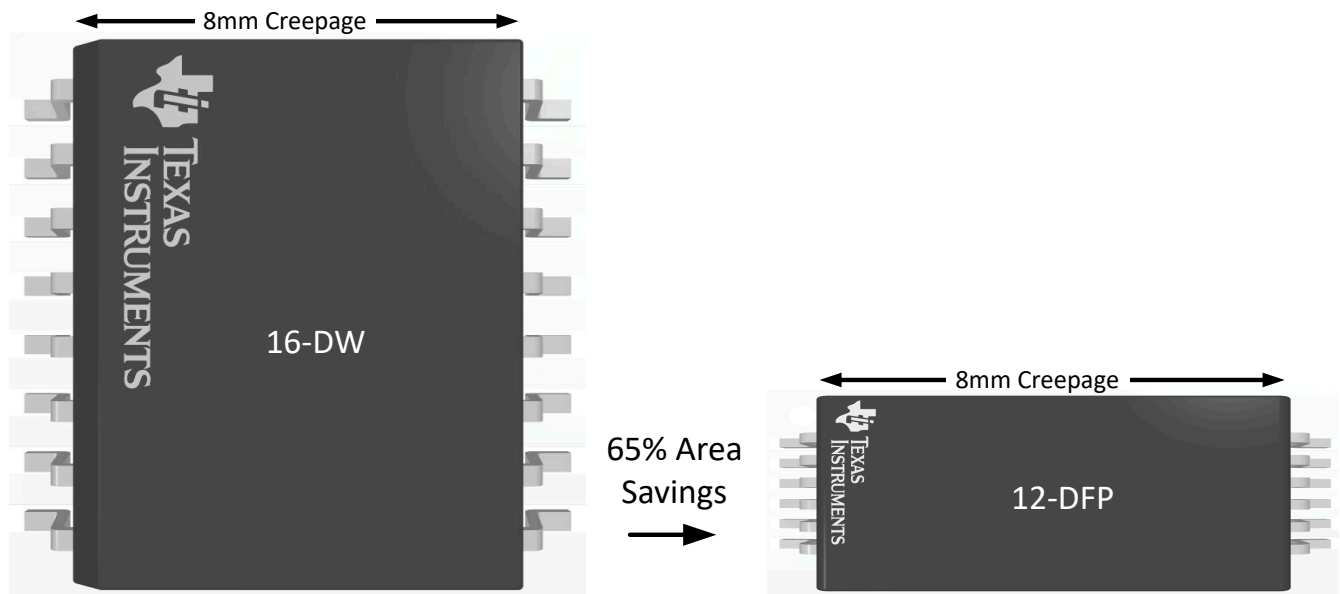


图 3-4. 2 通道数字 ISO 封装占比对比 : 16-DW (宽体 SOIC) 与小型 12-DFP (宽体 SSOP)

3.2.3、4 和 6 通道器件宽体封装方案比较

表 3-2 总结了相较于传统 16-DW 封装（适配 3、4 和 6 通道器件），16-DFP（适配 3 和 4 通道器件）和 20-DFP（适配 6 通道器件）的优势。采用 20-DFP 封装的 6 通道器件每侧额外增加一个功能引脚，该引脚在某些数字隔离器系列中用于实现新功能。

表 3-2. 采用 8mm 爬电距离和电气间隙宽体封装的 3、4 和 6 通道数字 ISO

封装	通道计数	器件 ISO 等级	爬电距离和电气间隙 (mm)	相较于传统封装 (16-DW) 的面积节省百分比	面积 (mm ²)	X (mm)	Y (mm)	引脚间距 (mm)	Z (mm)
						(PCB 焊盘版图引线至引线最大间距)	(封装主体尺寸最大值)		(封装高出 PCB 的最大高度)
20-DFP (宽体 SSOP)	6	增强	>8	47%	63.2	10.9	5.8	0.5	2.65
16-DW (宽体 SOIC) (传统封装)	3、4、6	增强型、基础型	>8	传统 (参考)	119.7	11.4	10.5	1.27	2.65
16-DFP (宽体 SSOP)	3、4	增强	>8	56%	52.3	10.9	4.8	0.5	2.65

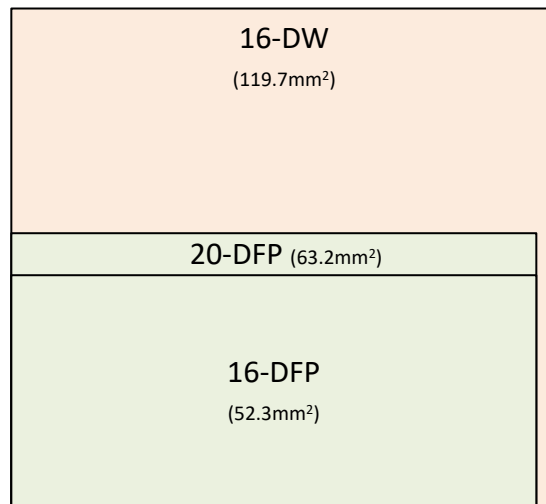


图 3-5. 3、4 和 6 通道数字 ISO 宽体封装面积比较 (mm²)：传统 16-DW (宽体 SOIC) 与小型 16-DFP 和 20-DFP (宽体 SSOP)

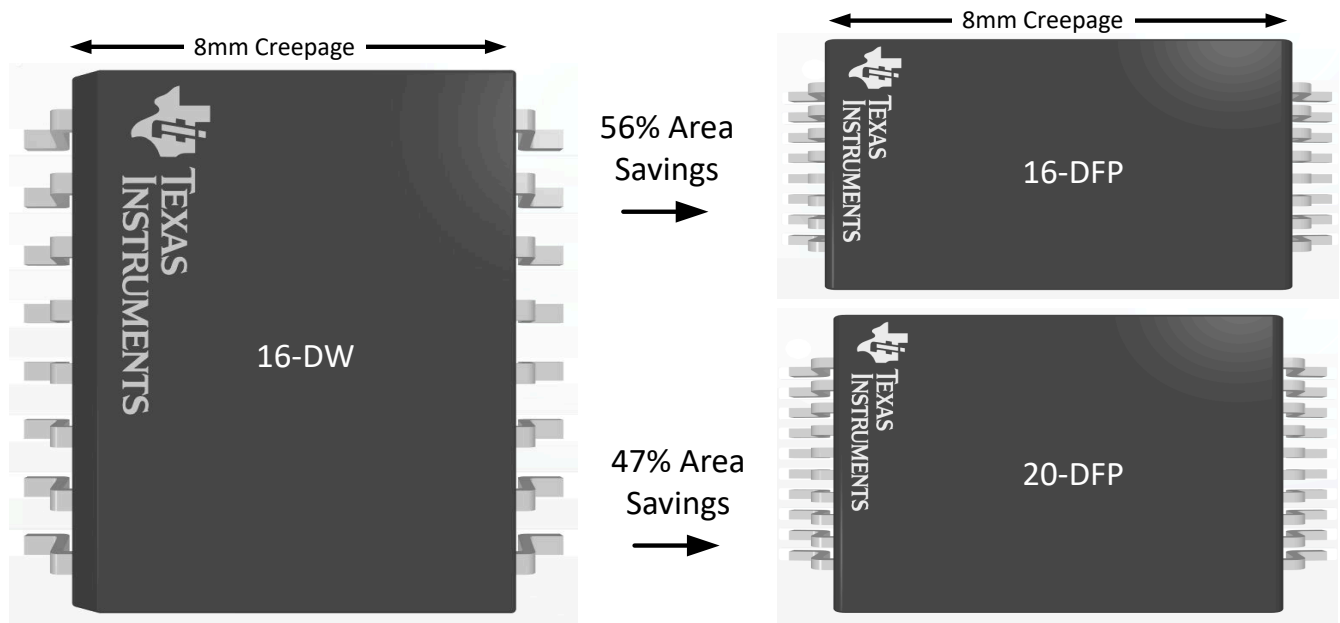


图 3-6. 3、4 和 6 通道数字 ISO 宽体封装占比对比：传统 16-DW (宽体 SOIC) 与小型 16-DFP 和 20-DFP (宽体 SSOP)

4 总结

TI 的小型 DFB 和 DFP 封装为系统设计人员提供了 PCB 布局灵活性，尤其是隔离栅区域的灵活性，因此，相对于传统数字隔离器封装，设计人员可开发更小的系统，或在同等 PCB 面积内增加隔离通道数量。TI 的现代封装符合传统封装的高压规格、爬电距离与电气间隙，同时可减小整体系统面积并降低 PCB 成本。

5 参考资料

- 德州仪器 (TI)，[在线参数工具](#) 中的 TI 数字隔离器，隔离器件搜索工具。
 - ISO60xx 器件系列。
 - ISO64xx 和 ISO64xx-Q1 器件系列。
- 德州仪器 (TI)，[选择数字隔离器的注意事项](#) 应用简报。
- 德州仪器 (TI)，[数字隔离器设计指南](#) 应用手册。
- 德州仪器 (TI)，[高压增强型隔离：定义和测试方法](#) 技术文章。
- 德州仪器 (TI)，[通过使用数字隔离器替代光耦合器来改善系统性能](#) 技术白皮书。
- 德州仪器 (TI)，[有关数字隔离器的 9 大热门设计问题](#) 技术文章。
- 德州仪器 (TI)，[数字隔离器 — 热门问题，已解答 — TI E2E 支持论坛](#) 应用支持。
- 德州仪器 (TI)，[TI E2E™ 隔离支持论坛](#) 在线应用帮助。

重要通知和免责声明

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、与某特定用途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安全、安保法规或其他要求。

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 产品的相关应用。严禁以其他方式对这些资源进行复制或展示。您无权使用任何其他 TI 知识产权或任何第三方知识产权。对于因您对这些资源的使用而对 TI 及其代表造成的任何索赔、损害、成本、损失和债务，您将全额赔偿，TI 对此概不负责。

TI 提供的产品受 [TI 销售条款](#)、[TI 通用质量指南](#) 或 [ti.com](#) 上其他适用条款或 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。除非德州仪器 (TI) 明确将某产品指定为定制产品或客户特定产品，否则其产品均为按确定价格收入目录的标准通用器件。

TI 反对并拒绝您可能提出的任何其他或不同的条款。

版权所有 © 2026，德州仪器 (TI) 公司

最后更新日期：2025 年 10 月