BQ25630 具有 USB-C 检测功能的 I²C 控制型单节电池 5A 降压充电器

1 特性

- 适用于单节电池的高效 5A、1.5MHz 同步开关模式降压充电器
  - 输入电压为 5V 时，输出电流低至 10mA，效率大于 90%
  - 充电电流高达 5A，阶跃为 20mA
  - 充电终止范围为 30 至 1000mA，阶跃为 10mA
  - 灵活的 JEITA 曲线，可在过热条件下实现安全充电
- 具有双角色电源 (DRP)、Try.SNK 和 Try.SRC 的完全集成 CC 控制器
- BATFET 控制，支持关断、运输模式和完全系统复位
  - 纯电池模式下静态电流 1.5μA
  - 运输模式下电池漏电流为 0.15 μ A
  - 关断模式下电池漏电流为 0.1 μ A
- 支持 USB 便携式 (OTG) 和 SRC 模式
  - 反向模式运行、输出为 3.84V 至 9.6V
  - 可编程电流限制高达 3.2A
- 支持多种输入源
  - 3.9V 至 18V 输入工作电压范围，绝对最大输入电压为 26V
  - 支持 USB C 型输入、USB BC1.2 和非标准适配器
  - 支持从 10mA 到 3.2A 的 IINDPM 范围
  - VINDPM 自动跟随电池电压
  - 输入电流优化器 (ICO)，无需过载适配器即可更大限度地提高输入功率
- 使用 7mΩ BATFET 实现高效电池运行
- 窄 VDC (NVDC) 电源路径管理
  - 系统在电池耗尽或无电池的情况下可瞬时启动
  - 适配器满载时，电池可为系统补充电量
- 灵活的自主或 I²C 控制模式
- 用于电压、电流和温度监控的集成 12 位 ADC
- 安全
  - 热调节和热关断
  - 输入/系统/电池过压和过流保护
  - 充电安全计时器

2 应用

- 游戏和计算机配件
- 智能手机、平板电脑
- IP 摄像机、EPOS
- 便携式医疗设备

3 说明

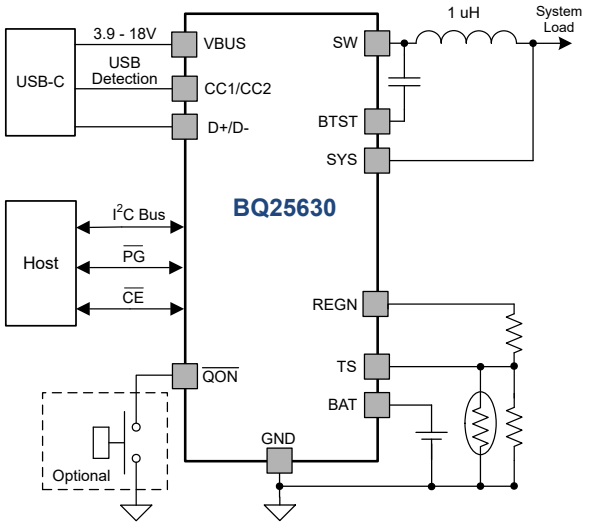
BQ25630 是一款适用于单节锂离子电池和锂聚合物电池的高度集成型 5A 开关模式电池充电管理和系统电源路径管理器件。该解决方案在系统和电池之间高度集成了内置电流检测、环路补偿、输入反向阻断 FET（RBFET，Q1）、开关 FET（HSFET - Q2 和 LSFET - Q3）以及电池 FET（BATFET，Q4）。它集成了具有双角色电源的 USB C 型控制器以及 Try.SNK 和 Try.SRC 支持。它使用 NVDC 电源路径管理，将系统电压调节至稍高于电池电压的水平，但是不会下降至低于可配置的最小系统电压。低阻抗电源路径提高了效率、缩短了电池充电时间，并延长了放电阶段的电池寿命，而且 0.15 μ A 的超低运输模式电流延长了电池的货架期。具有充电和系统设置的 I²C 串行接口使得 BQ25630 成为一种真正灵活的解决方案。

封装信息

器件型号	封装(1)	封装尺寸(2)
BQ25630	YBG (DSBGA 30)	2.3mm × 2.4mm

(1) 如需了解所有可用封装，请参阅数据表末尾的可订购产品附录。

(2) 封装尺寸（长 × 宽）为标称值，并包括引脚（如适用）。



BQ25630 简化版应用

本资源的原文使用英文撰写。 为方便起见，TI 提供了译文；由于翻译过程中可能使用了自动化工具，TI 不保证译文的准确性。 为确认准确性，请务必访问 ti.com 参考最新的英文版本（控制文档）。

4 说明（续）

BQ25630 支持多种输入源，包括标准 USB 主机端口、USB 充电端口、USB-C 型适配器以及兼容 USB 的高电压适配器。它集成了具有 USB-C 检测功能的 USB C 型控制器 (CC1/CC2)、功率高达 15W，并可根据检测结果设置电流限制。 BQ25630 通过 Try.SNK 和 Try.SRC 支持双角色电源。 它还包括使用内置 D+/D- USB 适配器检测接口的 BC1.2 检测。该器件符合 USB 2.0 和 USB 3.0 电源规格，具有输入电流和电压调节功能。此外，输入电流优化器 (ICO) 还能够检测输入源未发生过载时的最大功率点。该器件还具有高达 3.2A 的恒定电流限制能力，符合 USB On-the-Go (OTG) 运行功率额定值规格。

电源路径管理将系统电压调节至稍高于电池电压的水平，但是不会下降至可编程最小系统电压以下。借助于这个特性，即使在电池电量完全耗尽或者电池被拆除时，系统也能保持运行。当达到输入电流限值或输入电压限值时，电源路径管理系统会自动减小充电电流。如果系统负载持续增加，则电源路径会使电池放电，直到满足系统电源要求。该补充模式可防止输入源过载。

此器件无需主机控制即可启动并完成一个充电周期。它通过检测电池电压，在四个不同阶段为电池充电：涓流充电、预充电、恒定电流 (CC) 充电和恒定电压 (CV) 充电。在充电周期的末尾，当充电电流低于预设阈值并且电池电压高于再充电阈值时，充电器自动终止。TS 引脚 COOL、PRECOOL、NORMAL、WARM 和 PREWARM 温度区域支持端接。当整个电池电压下降到低于可编程充电阈值时，充电器会自动启动新的充电周期。

此充电器提供针对电池充电和系统运行的多种安全特性，其中包括电池负温度系数 (NTC) 热敏电阻监视、充电安全性计时器以及过压和过流保护。当结温超过可编程的阈值时，热调节会减小充电电流。其他安全特性包括针对充电模式和 OTG 升压模式的电池温度感应、热关断以及输入 UVLO 和过压保护。 $\overline{\text{PG}}$ 输出指示电源是否正常且高于可编程 PG_TH 值。当发生故障或状态改变时，$\overline{\text{INT}}$ 输出会立即通知主机。

该器件还提供了一个 12 位模数转换器 (ADC)，用于监视充电电流和输入/电池/系统（VBUS、BAT、SYS、TS）电压。$\overline{\text{QON}}$ 引脚提供 BATFET 使能和复位控制，以使器件退出超低功耗模式或启动完全系统复位。

BQ25630 采用 30 焊球、2.3mm × 2.4mm DSBGA 封装。

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

5 器件和文档支持

5.1 器件支持

5.1.1 第三方产品免责声明

TI 发布的与第三方产品或服务有关的信息，不能构成与此类产品或服务或保修的适用性有关的认可，不能构成此类产品或服务单独或与任何 TI 产品或服务一起的表示或认可。

5.2 文档支持

5.2.1 相关文档

请参阅以下相关文档：

- *BQ25601 和 BQ25601D (PWR877) 评估模块用户指南*

5.3 接收文档更新通知

要接收文档更新通知，请导航至 ti.com 上的器件产品文件夹。点击*通知* 进行注册，即可每周接收产品信息更改摘要。有关更改的详细信息，请查看任何已修订文档中包含的修订历史记录。

5.4 支持资源

TI E2E™ 中文支持论坛是工程师的重要参考资料，可直接从专家处获得快速、经过验证的解答和设计帮助。搜索现有解答或提出自己的问题，获得所需的快速设计帮助。

链接的内容由各个贡献者“按原样”提供。这些内容并不构成 TI 技术规范，并且不一定反映 TI 的观点；请参阅 TI 的使用条款。

5.5 商标

TI E2E™ is a trademark of Texas Instruments.
所有商标均为其各自所有者的财产。

5.6 静电放电警告

静电放电 (ESD) 会损坏这个集成电路。德州仪器 (TI) 建议通过适当的预防措施处理所有集成电路。如果不遵守正确的处理和安装程序，可能会损坏集成电路。

ESD 的损坏小至导致微小的性能降级，大至整个器件故障。精密的集成电路可能更容易受到损坏，这是因为非常细微的参数更改都可能会导致器件与其发布的规格不相符。

5.7 术语表

TI 术语表　　本术语表列出并解释了术语、首字母缩略词和定义。

6 修订历史记录

注：以前版本的页码可能与当前版本的页码不同

日期	修订版本	注释
April 2025	*	预告信息初始发布

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

7 机械、封装和可订购信息

以下页面包含机械、封装和可订购信息。这些信息是指定器件可用的最新数据。数据如有变更，恕不另行通知，且不会对此文档进行修订。有关此数据表的浏览器版本，请查阅左侧的导航栏。

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

7.1 封装选项附录

7.1.1 封装信息

可订购器件	状态 (1)	封装类型	封装图	引脚	包装数量	环保计划 (2)	铅/焊球镀层(4)	MSL 峰值温度 (3)	工作温度 (°C)	器件标识(5) (6)
BQ25630YBGR	预发布	DSBGA	YBG	30	3000		SNAGCU	Level-1-260C-UNLIM	-40 至 85	BQ25630

(1) 销售状态值定义如下：
正在供货：建议用于新设计的产品器件。
限期购买：TI 已宣布器件即将停产，但仍在购买期限内。
NRND：不推荐用于新设计。为支持现有客户，器件仍在生产，但 TI 不建议在新设计中使用此器件。
PRE_PROD：器件未发布，尚未量产，未向大众市场供货，也未在网络上供应，未提供样片。
预发布：器件已发布，但未量产。可能提供样片，也可能无法提供样片。
已停产：TI 已停止生产该器件。

(2) 环保计划 - 规划的环保分级包括：无铅 (RoHS)，无铅（RoHS 豁免）或绿色环保（RoHS，无锑/溴）- 如需了解最新供货信息及更多产品内容详情，请访问 http://www.ti.com/productcontent。
待定：无铅/绿色环保转换计划尚未确定。
无铅 (RoHS)：TI 所说的“无铅”或“无 Pb”是指半导体产品符合针对所有 6 种物质的现行 RoHS 要求，包括要求铅的重量不超过同质材料总重量的 0.1%。因在设计时就考虑到了高温焊接要求，因此 TI 的无铅产品适用于指定的无铅作业。
无铅（RoHS 豁免）：该元件在以下两种情况下可享受 RoHS 豁免：1) 芯片和封装之间使用铅基倒装芯片焊接凸点；2) 芯片和引线框之间使用铅基芯片粘合剂。否则，元件将根据上述规定视为无铅（符合 RoHS）。
绿色环保（RoHS，无锑/溴）：TI 将“绿色环保”定义为无铅（符合 RoHS 标准）、无溴 (Br) 和无锑 (Sb) 基阻燃剂（Br 或 Sb 在同质材料中的质量不超过总质量的 0.1%）

(3) MSL，峰值温度-- 湿敏等级额定值（符合 JEDEC 工业标准分级）和峰值焊接温度。

(4) 铅/焊球镀层 - 可订购器件可能有多种镀层材料选项。各镀层选项用垂直线隔开。如果铅/焊球镀层值超出最大列宽，则会折为两行。

(5) 器件上可能还有与标识、批次跟踪代码信息或环境分级相关的标记

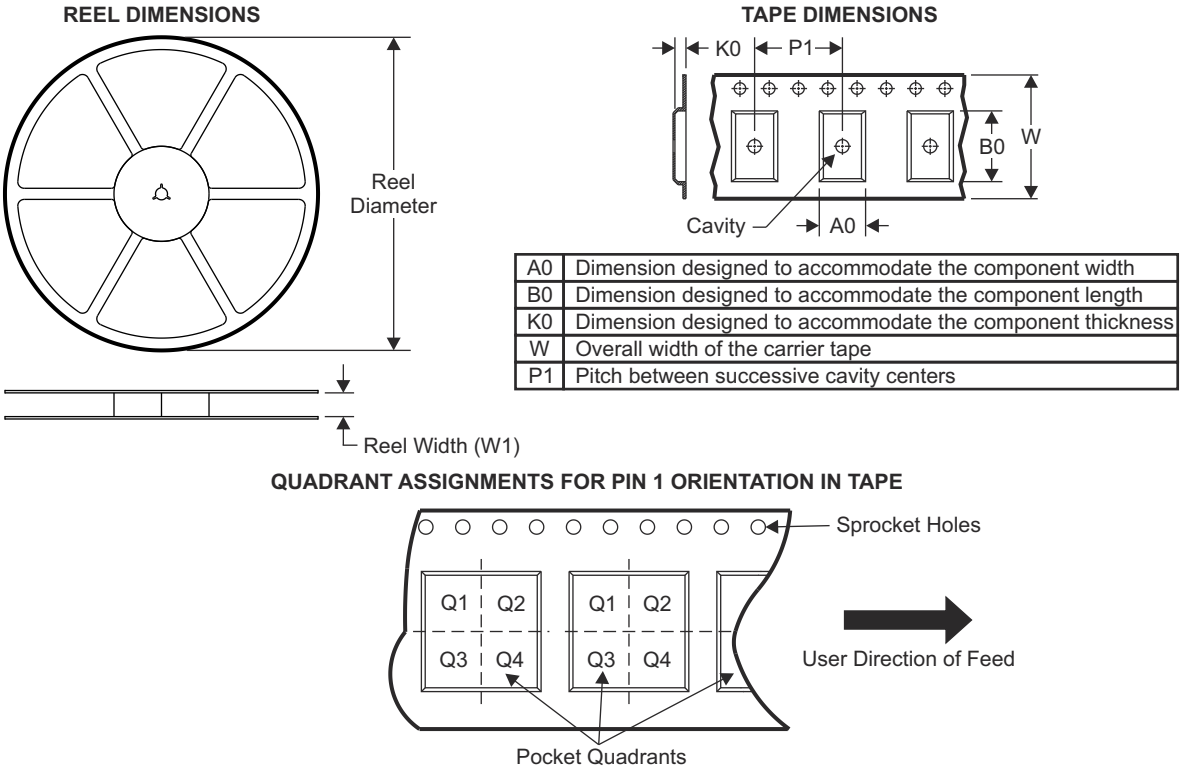
(6) 如有多个器件标识，将用括号括起来。不过，器件上仅显示括号中以“~”隔开的器件标识。如果某一行缩进，说明该行续接上一行，这两行合在一起表示该器件的完整器件标识。

重要信息和免责声明：本页面上提供的信息代表 TI 在提供该信息之日的认知和观点。TI 的认知和观点基于第三方提供的信息，TI 不对此类信息的正确性做任何声明或保证。TI 正在致力于更好地整合第三方信息。TI 已经并将继续采取合理的措施来提供有代表性且准确的信息，但是可能尚未对引入的原料和化学制品进行破坏性测试或化学分析。TI 和 TI 供应商认为某些信息属于专有信息，因此可能不会公布其 CAS 编号及其他受限制的信息。

在任何情况下，TI 因此类信息产生的责任决不超过 TI 每年向客户销售的本文档所述 TI 器件的总购买价。

ADVANCE INFORMATION

7.1.2 卷带包装信息



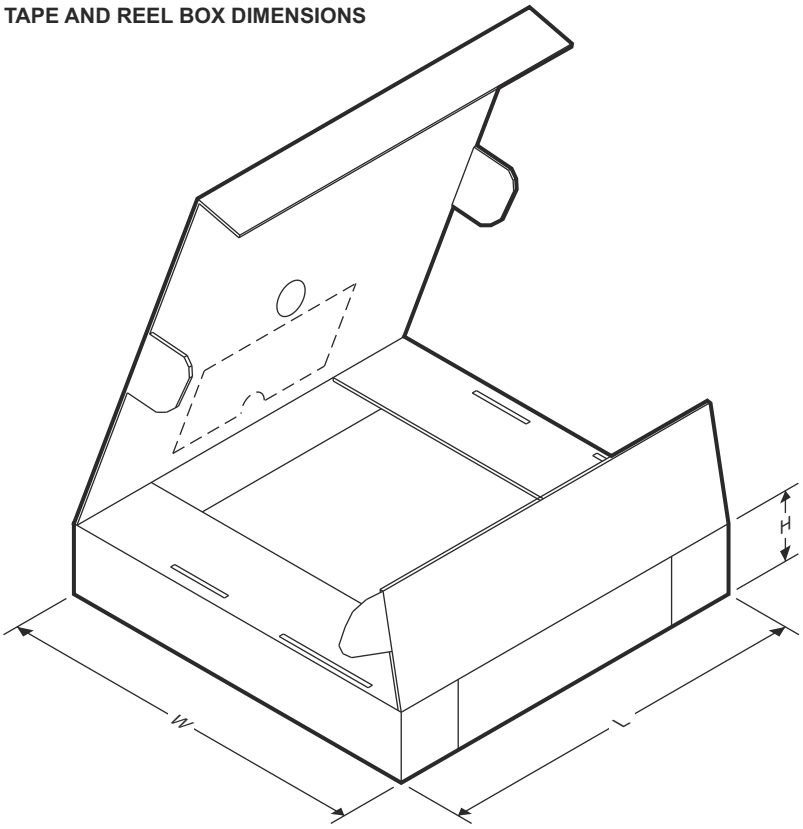
A0	Dimension designed to accommodate the component width
B0	Dimension designed to accommodate the component length
K0	Dimension designed to accommodate the component thickness
W	Overall width of the carrier tape
P1	Pitch between successive cavity centers

器件	封装类型	封装图	引脚	SPQ	卷带直径 (mm)	卷带宽度 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1象限
BQ25630YBGR	DSBGA	YBG	30	3000	330.0	12.4	2.30	2.68	0.65	8.0	12.0	Q2

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

TAPE AND REEL BOX DIMENSIONS



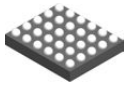
器件	封装类型	封装图	引脚	SPQ	长度 (mm)	宽度 (mm)	高度 (mm)
BQ25630YBGR	DSBGA	YBG	30	3000	360.0	360.0	36.0

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

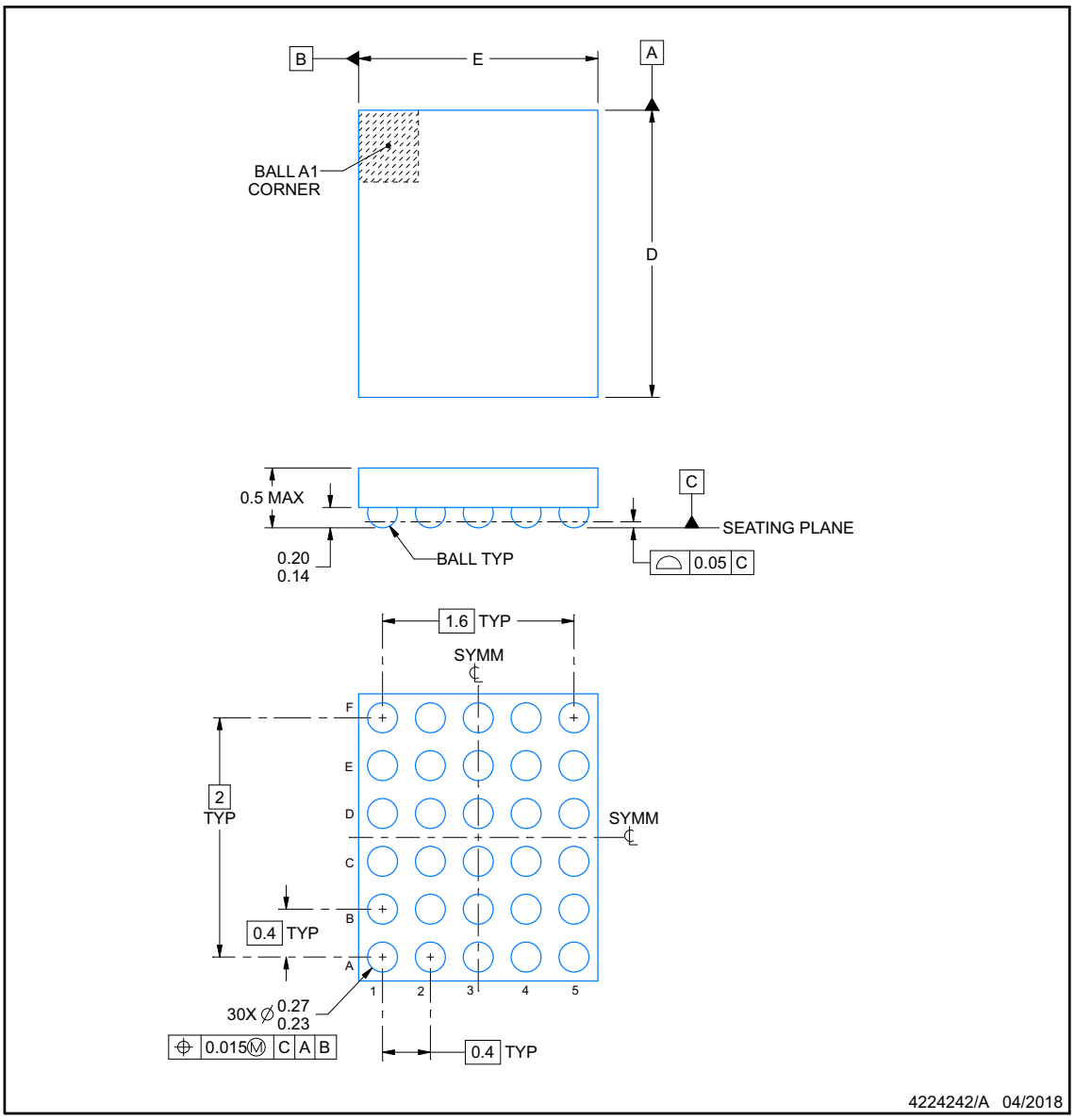
7.2 机械数据

PACKAGE OUTLINE

YBG0030 

DSBGA - 0.5 mm max height

DIE SIZE BALL GRID ARRAY



NOTES:

1. All linear dimensions are in millimeters. Any dimensions in parenthesis are for reference only. Dimensioning and tolerancing per ASME Y14.5M.
2. This drawing is subject to change without notice.

ADVANCE INFORMATION

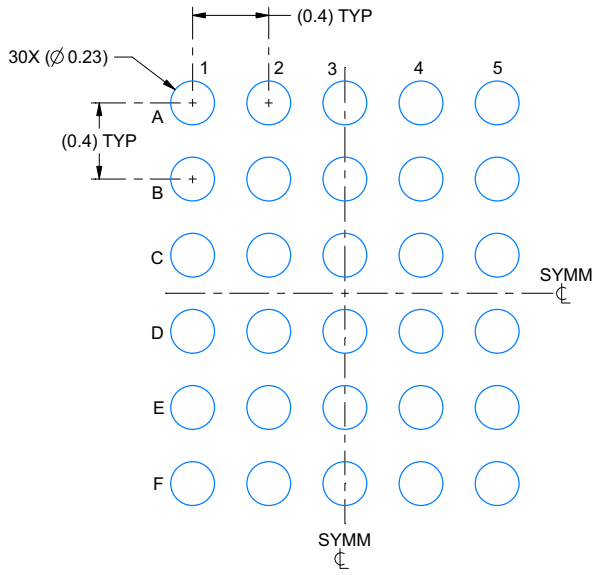
Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

EXAMPLE BOARD LAYOUT

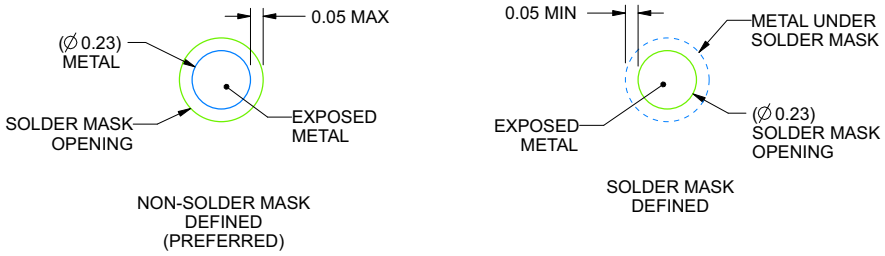
YBG0030

DSBGA - 0.5 mm max height

DIE SIZE BALL GRID ARRAY



LAND PATTERN EXAMPLE
EXPOSED METAL SHOWN
SCALE: 30X



SOLDER MASK DETAILS
NOT TO SCALE

4224242/A 04/2018

NOTES: (continued)

3. Final dimensions may vary due to manufacturing tolerance considerations and also routing constraints.
   See Texas Instruments Literature No. SNVA009 (www.ti.com/lit/snva009).

ADVANCE INFORMATION

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

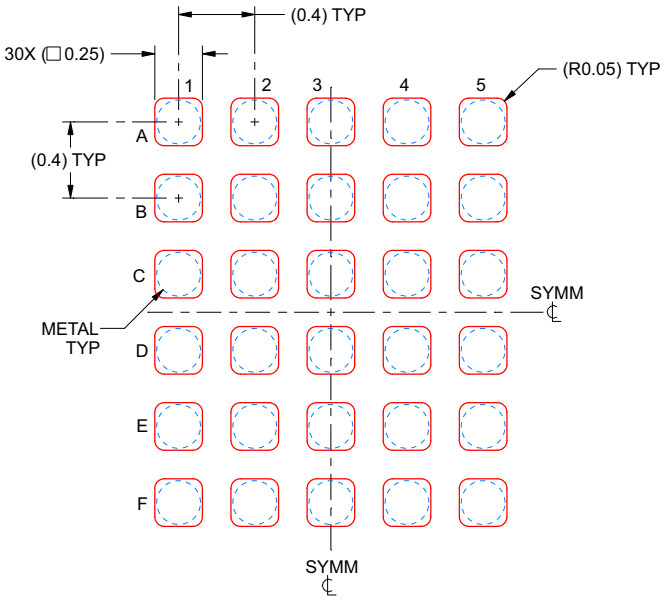
ADVANCE INFORMATION

EXAMPLE STENCIL DESIGN

YBG0030

DSBGA - 0.5 mm max height

DIE SIZE BALL GRID ARRAY



SOLDER PASTE EXAMPLE
BASED ON 0.1 mm THICK STENCIL
SCALE: 30X

4224242/A 04/2018

NOTES: (continued)

4. Laser cutting apertures with trapezoidal walls and rounded corners may offer better paste release.

Copyright © 2025 Texas Instruments Incorporated

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出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。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
版权所有 © 2025，德州仪器 (TI) 公司