

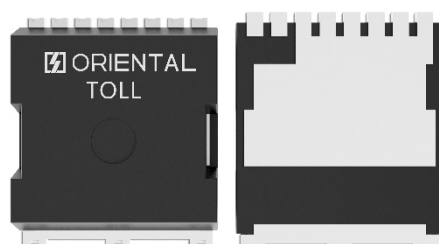
## TOLL (GaN) 封装型式

### 1、封装特点

**无引线设计：**TOLL (Transistor Outline Leadless) 封装采用无引线结构，通过底部金属片与电路板直接连接，减少了寄生电感和电容，有助于提高高频性能和开关速度。

**底部散热：**热量通过底部金属片传导至电路板，再通过电路板的散热结构（如散热器）散发。虽然散热路径相对较长，但能满足高功率应用的散热需求。

**集成度高：**部分 TOLL 封装的 GaN 器件集成了栅极驱动器、过流保护、过热保护等电路，减少了外部元件数量，简化了电路设计，提高了系统可靠性。



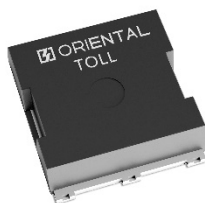
### 2、应用场景

**数据中心电源：**支持高频开关，可减小无源器件尺寸，提高电源转换效率和功率密度。

**太阳能微型逆变器：**适用于双向 DC/DC 转换和逆变器级，实现高效率、高功率密度的能源转换。

**车载充电器 (OBC)：**满足电动汽车对高功率密度、高效率和小型化的需求，降低损耗，提高充电效率。

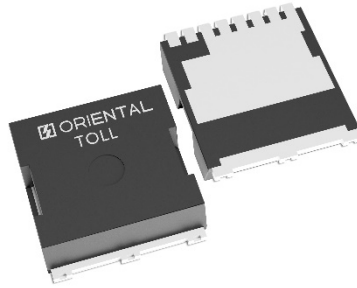
**工业电源：**如电机驱动、电源模块等，适用于需要高功率、高可靠性且空间受限的应用场景。



### 3、与 TOLT 封装的区别

散热方式：TOLL 封装采用底部散热，TOLT 封装采用顶部散热，TOLT 的散热路径更短，热阻更低，更适合对散热要求极高的应用。

占板面积：TOLL 封装因底部散热，驱动器无法布局在功率器件背面，占板面积相对较大；TOLT 封装可将驱动器布局在功率器件背面，减少布板面积，提高功率密度。



### 4、优势与挑战

优势：集成度高、寄生参数低、高频性能好，适用于高功率、高密度电源设计，可简化电路布局，提高系统效率和可靠性。

挑战：散热路径较长，对电路板的散热设计要求较高；封装尺寸相对较大，可能不适合对空间要求极高的小型化应用。