34 毫米 Advantage 系列
应用和安装说明
AN 2015-08

版本 2015 年 8 月

英飞凌科技股份公司印制
59568 Warstein, Germany
© 英飞凌科技股份公司版权所有，2015 年。
保留所有权利。

免责声明
本应用笔记中给出的信息仅作为关于使用英飞凌科技组件的建议，不得被视为就英飞凌科技组件的任何特定功能、条件或质量作出的任何说明或保证。本应用笔记的接收者必须在实际应用中验证本文描述的任何功能。英飞凌科技在此声明，未就本应用笔记中给出的任何及所有信息作出任何性质的保证，也不承担任何性质的责任，包括但不限于没有侵犯任何第三方的知识产权的保证。

警告
由于技术要求，组件可能包含有害物质。若需了解相关物质的类型，请联系距离您最近的英飞凌办事处。如果可以合理地预计英飞凌的某个组件可能会导致生命支持设备或系统失效，或者影响该等设备或系统的安全性或有效性，那么在将该等组件用于生命支持设备或系统之前，必须获得英飞凌的明确书面同意。生命支持设备或系统意指用于植入人体内部，或者支持和/或维持、维系和/或保护人类生命的设备或系统。如果这些设备或系统失效，可以合理地假设其用户或其他人的健康将受到威胁。

AN 2015-08
版本：1.0

欢迎提出意见和建议
您是否认为本文档中的任何信息存在错误、含糊不清或遗漏？您的宝贵意见和建议将帮助我们持续不断地改进本文档的质量。请将您的意见和建议（请注明本文档的索引号），发送电子邮件至：
[IGBT.Application@infineon.com]

目录

1 概述 3
2 交货质量 4
3 34 毫米 Advantage 系列的存放和运输 5
4 IGBT 模块是静电敏感元件 (ESD) 6
5 模块代号，RoHS 和绿色环保产品 7
6 模块选择 8
7 模块电气间隙和爬电距离 10
8 模块安装和端子的连接 12
9 振动和冲击负荷下的使用 21
10 参考文献 22

1 概述

34 毫米 Advantage 系列被视作电子元件。
设计机械构造时一个重要的方面是结构元件投入使用的应用条件。和电子设计一样，机械设计必须同样考虑其应用条件。

本应用笔记中的说明和建议未能涵盖所有不同类型的应用和应用条件。因此，安装和应用说明 AN2015-08 修订版 1.0 绝不能替代用户通过自己技术部门对力求达到的应用执行的详细技术评估和检查。无论在任何情况下，该应用笔记均不应构成任何交货合同保证的一部分，除非交货合同以书面方式另行规定。

2 交货质量

在交货前，需要按照 IEC60747-9 和 IEC60747-15 标准对所有 IGBT 模块进行最终检验。

确定需要交付的元件经过最终测试和最终外观检验后封装在 ESD 保护运输盒内。基板在微米范围内的形变都必须满足英飞凌的技术条件所规定的极限值，所以这些形变不会对模块的热性能，电子性能或可靠性造成任何影响。

用户从 ESD 保护运输盒中取出元件进行再加工，需要注意第 4 章的说明内容。

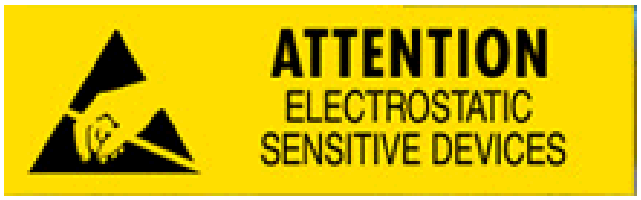
3 34 毫米 Advantage 系列的存放和运输

在模块的运输和存放期间应避免因为震动和/或振动负荷产生的外力，同样也要避免英飞凌推荐存放条件外受到的外部环境影响[1]。
模块存放在数据表中规定的温度极限下是可以的，但不推荐。
存放时间不应超过推荐存放条件[1]规定的时间。
对于 34 毫米 Advantage 系列来说，没有必要按照对各嵌入式元件（例如：微控制器、TO-封装等）的建议，在安装过程前对封装进行预干燥处理 。

4 IGBT 模块是静电敏感元件 (ESD)

IGB 半导体是静电敏感元件，使用时需要符合 ESD 规定。未加控制的拆卸，使用没有接地工具产生的电压以及通过人体的静电放电或者类似的行为影响都会损害元件。栅极-发射极-控制接线接头是静电敏感接头。需要注意的是，不能在开放的栅极-发射极-控制接线接头的情况下测量或者使用 IGBT 模块。

静电放电（ESD）会损坏甚至毁坏 IGBT 模块。



用户在对元件进行操作、输送和包装时，要采取预防措施避免静电放电。

重要指示：

为了避免静电放电损毁或者预先损坏半导体元件，发货时会按照 ESD 规定将元件装在适当的 ESD 包装中。
拆卸模块及其相连接的 ESD 静电防护装置，处理未受保护的模块，这些操作都要求在安装 ESD 装置的工作场所进行。

- 后序工作步骤只能在满足以下前提的特殊工作场所进行：
  - 高电阻接地
  - 导电的工作表面
  - ESD 手环

- 对 ESD 元件进行再加工前，必须将所有的运输工具和 PCBs 调整至相同电位。

更多信息参见以下通用标准。

- IEC 61340-5-2 静电学—电子设备静电防护—通用要求
- ANSI/ESD S2020
- MIL-STD 883C 试验和分类方法 3015.6
- DIN VDE 0843 T2，等效于 IEC801-2

5 模块代号，RoHS 和绿色环保产品

34 毫米 Advantage 系列符合 RoHS 标准的规定，并且用 G 代表 >>绿色环保产品<< 标注在模块标签上。



图 1：34 毫米 Advantage 系列上的绿色环保产品标记

6 模块选择

34 毫米 Avantage 系列产品包括 1200V 50A、75A 和 100A 等型号。

完整的产品信息可登陆网站 www.infineon.com/advantage 查询。

各产品数据表和应用说明中所允许的最高值是绝对极限值，原则上短时间内都不允许超过这个数值。否则，会造成元件的损坏甚至损毁。

具体信息可以参见应用笔记 [2]。

选择最合适的元件时要考虑到不同的规格。下面的一览表可以提供帮助和概况性说明。

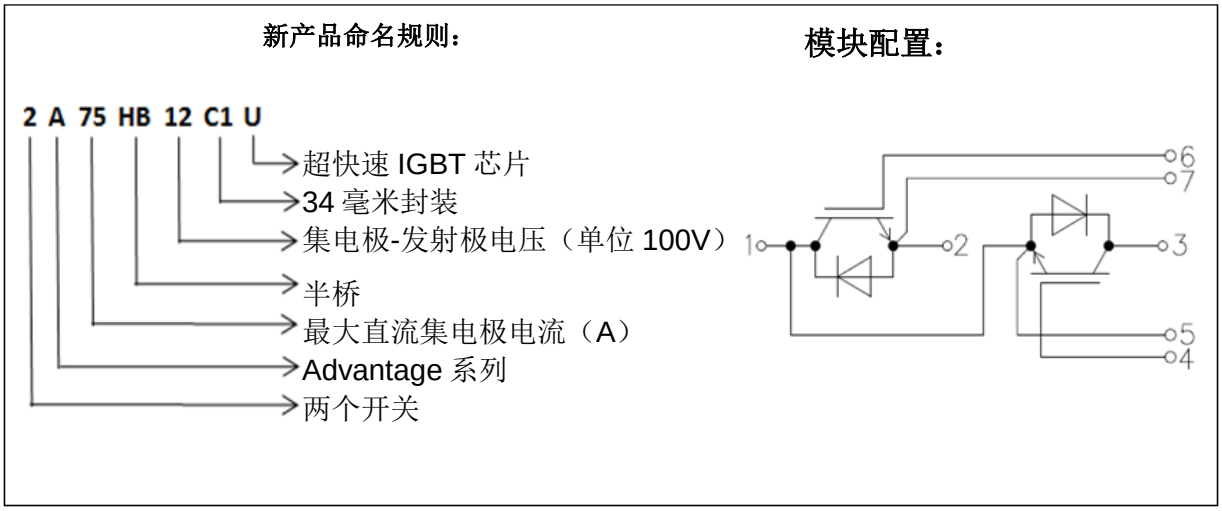


图 2：34 毫米 Advantage 系列模块配置和示意图

6.1 模块电压等级 (U_{CES})

模块的电压等级必须符合各个应用和应用条件的要求。
在开关的瞬间以及整个工作温度范围内都不能超过最大允许的集电极-发射极电压(U_{CES}) 。

表格 1 通过范例说明了电网电压对模块电压等级产生哪些影响以及需要符合哪些假设情况[9]。

$$U_{DC} = \sqrt{2} * U_{Nom,RMS} * \left[1 + \frac{S}{100\%}\right] \quad (1)$$

S=安全余量 %

额定运行电压 $U_{Nom,RMS}$ ±10%	U_{DC} 额定直流电压	IGBT 电压等级 (两级) U_{CES}
400 V_{RMS}	620 V	1.2 kV

表 1：额定运行电压 400 V_{RMS} 和安全余量 10%前提下的 IGBT 阻断能力

关于电压等级，还必须考虑到电流变化率($\frac{di_c}{dt}$)和寄生电感(L_σ)组合产生的，关闭时的瞬间集电极-发射极电压尖峰 (ΔU_{CE}) 的情况[9]。

$$\Delta U_{CE} = -L_\sigma * \frac{di_c}{dt} \quad (2)$$

6.2 34 毫米 Advantage 系列运行的气候条件

湿气和其它气体可以从通过外壳和模块中用于绝缘的硅胶进行对流。因此模块内外的湿度差异是平衡的。

英飞凌的 34 毫米 Advantage 系列适用于根据 EN60721-3-3 标准所定义的，对投入固定位置使用的器件的环境条件划分等级 3K3。。

其它潮湿环境，例如：液化和/或冷凝，以及超出 EN60721-3-3 标准等级 3K3 内容规定以外的气候条件，客户必须采取额外的措施来避免每次运行中出现这种情况。

操作和存放时都应避免接触有害气体。

7 模块电气间隙和爬电距离

在设计绝缘性能时，要遵守特定应用标准，特别是有关电气间隙和爬电距离的标准。

特别是选择螺丝和垫圈时要考虑到电气间隙和爬电距离（见 6.1）。为了符合各应用的要求，如有可能在这个区域应避免使用导电的零件或者采取绝缘措施，例如：涂漆。

34 毫米 Advantage 系列数据表中给出的电气间隙和爬电距离，对未安装和未接通端子的模块上按照 IEC60664-1 标准定义的污染等级为 2 的最小电气间隙和爬电距离做出了详细说明。

7.1 34 毫米 Advantage 系列的电气间隙和爬电距离

说明	数值	备注
a. 爬电距离: 端子-散热器	21.5 mm	从 4 和 5 到模块安装孔， 从 6 和 7 到模块安装孔
b. 爬电距离: 端子-端子	13.0 mm	从 3 到 5， 从 3 到 7
c. 电气间隙: 端子-散热器	21.5 mm	从 5 到模块安装孔， 从 7 到模块安装孔
d. 电气间隙: 端子-端子	5.0 mm	从 3 到 5， 从 3 到 7

表 2：34 毫米 Advantage 系列的电气间隙和爬电距离

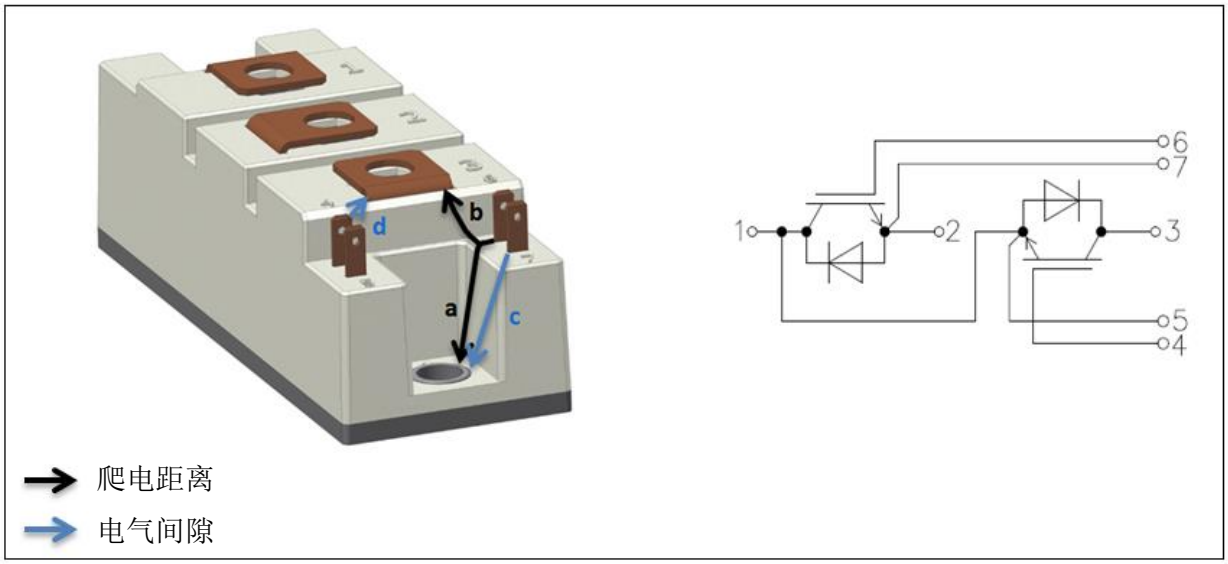


图 3：未安装和未接通端子的 34 毫米 Advantage 系列的最短电气和爬电路径

模块电气间隙和爬电距离

不管在任何情况下，都要检查应用的电气间隙和爬电距离，并且和特定应用标准中的要求进行比较，采取适当的结构措施获得保障。

8 模块安装和端子的连接

用户触碰和对 IGBT 模块进行加工时，必须采取防静电放电保护措施，见章节 4。

8.1 模块安装所需的散热器特征

模块中产生的功率损耗必须，例如：通过合适的散热器导出，避免超过数据表中规定的开关运行中 (T_{vjop}) 最高允许结温，见[4]。散热器和模块之间的连接对散热有着决定性的影响，因此模块安装范围内散热器表面的特征意义重大。

为了达到最佳的散热状态，每个 34 毫米 Advantage 系列模块的散热器接触表面特征不能超过以下数值。

34 毫米 Advantage 系列 底板尺寸： 34 mm x 94 mm：表面平整度≤ 50 µm
34 毫米 Advantage 系列 底板尺寸： 34 mm x 94 mm：表面粗糙度 Rz ≤ 10…15 µm
梯度不能高于 10 µm。

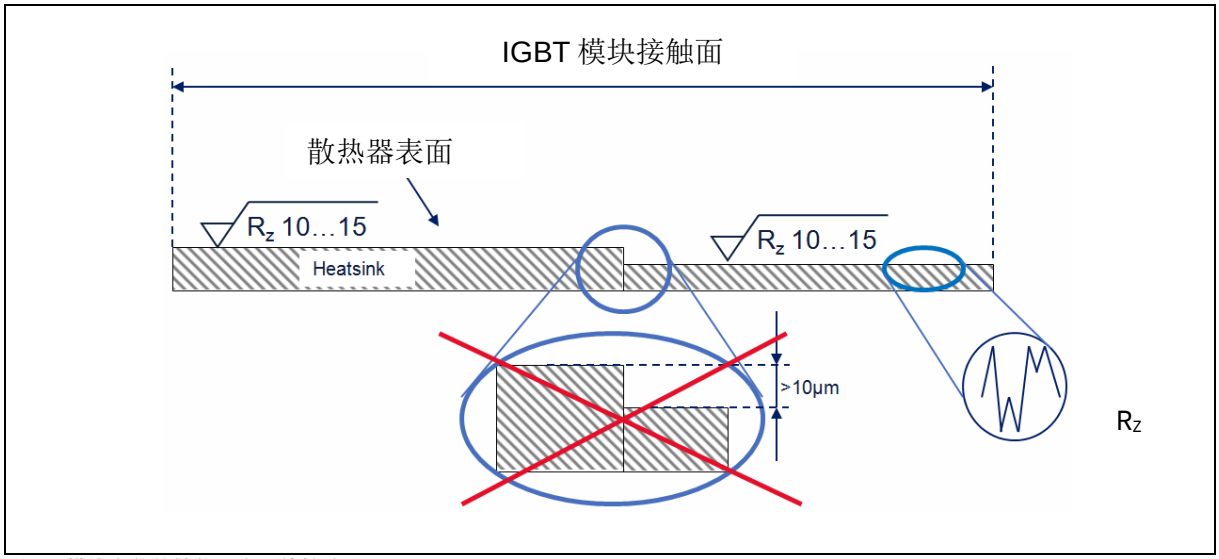


图 4：模块安装的散热器表面特性建议

模块底板的接触面和散热器的表面都不能有损坏和污渍。模块安装前，建议用干净且不带绒毛的布料擦拭接触面。

出于安装和运输需要，散热器必须有一定的坚固性，以免模块底板上产生额外的机械压力。
在最终安装过程中，散热器必须可以自由扭转，例如：被放置在合适的货物支架上。

8.2 导热材料

由于模块的底板和散热器各自具备不同的表面形式，这两个零件在接触表面上不可避免的会出现间隙。

为了导出模块中产生的功率损耗，高效地将热流导入散热器，必须采用适当的导热膏填充所有的间隙。

使用的导热膏需要保持长时间的稳定性，确保有良好的导热热阻。在涂抹时不会污染螺孔，不会影响扭紧力矩。

8.2.1 表面导热材料的涂抹方式

使用 34 毫米 Advantage 系列时，用户需要亲自选择并对使用的导热膏做出评定，判断其是否能够保持长时间的稳定性。

人工涂抹导热膏时，一般只需要在模块底板表面均匀涂抹厚度为 50 µm -100 µm 的导热膏就足够了。

使用的导热膏是否合适，能否保持长时间的稳定性以及能否涂抹导热膏，这些操作都需要用户自己操作并承担责任。

取决于导热膏的厚度， 建议涂抹导热膏的体积：

d = 50 µm: $V \approx 0{,}14\ cm^3$
d =100 µm: $V \approx 0{,}28\ cm^3$.

导热膏可从注射器中量出或者从软管中取出涂抹。

常用的滑轮或者精细的锯齿抹刀都可以用来涂抹导热膏。手工涂抹导热膏厚度的均匀性和可重复性容易出现较大误差。可以使用湿膜梳齿刀对涂抹后的导热膏厚度进行检验，见图 5。

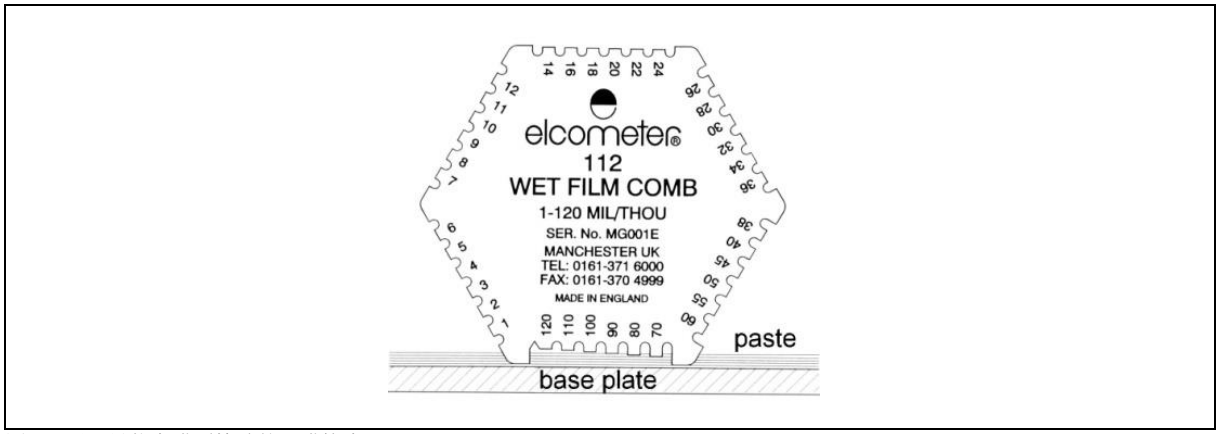


图 5：用于导热膏膜厚检验的湿膜梳齿刀

选择导热膏时，要考虑其加工方法、热接触稳定性和长期稳定性，并且必须由用户自行负责判定前述指标是否符合规定操作方法和规定的应用要求。

8.3 散热器上的模块安装

本应用笔记给出的扭矩和加工说明适用于标准导热膏的应用。
散热器上模块安装的螺栓连接设计应确保所有出现的负荷值不超过部件的屈服强度极限。

模块安装和端子的连接

装入的安全装置，例如：弹簧垫片可以提高连接的弹性并且平衡不同的沉降现象。由此可以尽量获得预应力并且阻止连接失效。
选择拧紧扭矩时，应确保其预应力能够产生足够大的零件摩擦阻力。掌握摩擦系数 μ，是明确规定预应力和拧紧扭矩的前提。摩擦和许多不同的因素有关，比如材料的匹配、表面、润滑，温度等。铝散热器和镀锌 M6 钢螺栓之间典型的干净的匹配产生的摩擦系数为 $\mu_G \approx 0.14$。在装配时如果摩擦值有偏差，要相应调整拧紧扭矩。
螺栓扭矩的目标值要最大程度提升至推荐扭矩 M_{max}，但绝对不能超过最大扭矩。

说明	数值	备注
定位螺栓	M6	1)
最大推荐转矩	M_{max} = 6 Nm	2)
推荐螺栓固定等级	8.8	3)
散热器中的最小拧入长度	9.6 mm	4)

表 3：定位螺栓的技术参数

关于表 3 需要注意以下几点说明:

1) 推荐根据 ISO4762、 DIN6912、 DIN7984、 ISO14581 或 DIN7991 标准和合适的垫圈组合用于模块安装，例如：符合 DIN433 或 DIN125 标准，或者符合 DIN6900 标准的组合螺栓。
2) 摩擦系数 μ_G = 0.14 计算（干净和干燥的螺旋接合，铝散热器，螺栓 ISO14581 标准，镀锌，卷起的螺线）。施加的扭矩应该尽量靠近最大扭矩。
3) 至少 6.8.
4) 铝的材质；根据专业文献

其它螺栓和/或者散热器的材料组合，如有可能要求材料机械参数相符并且对防腐蚀性能进行评估。

使用说明极限内相同的扭矩均匀地扭紧模块定位螺栓。

推荐采用以下方式拧紧定位螺栓，保证达到散热器上模块的最佳热接触：

1. 在干净的散热器上放置涂抹过导热膏的模块，用两个拧紧至一半螺栓长度的螺丝固定。

根据使用的导热膏的粘性，例如：高粘度，有必要采取额外的中间步骤 1.1，使导热膏在拧紧螺丝期间能够流动，使其能和模块底板以及散热器表面相匹配。之后进行步骤 2。

1.1 用约 0.5…1 Nm 的力矩扭紧螺丝，随后保持一定时间

保持时间的长短取决于所用的材料，并且需要用户自己对偏爱的材料通过试验/尝试来确定保持时间。作为第一次自己试验的标准值，期间可以保留约 10 分钟至 20 分钟。

2. 用 3 Nm – 6 Nm 的力矩扭紧螺丝

模块安装和端子的连接

使用标准导热膏时，根据膏体的特性，可能有必要在预热过程后检验定位螺栓扭矩的正确值。使用相变膜替代导热膏导热时，建议一定要采取额外的控制步骤。由于硅膜的性能不符合功率器件对于导热材料的要求，所以不建议使用。

用户需要亲自对导热膏或者其他可替代材料进行试验和测量，对安装过程和导热设计合格性进行检验和证明。同时需要注意在应用下的芯片结温，不能超过数据表中规定的开关运行下的最高结温温度(T_{vjop}) [4]。

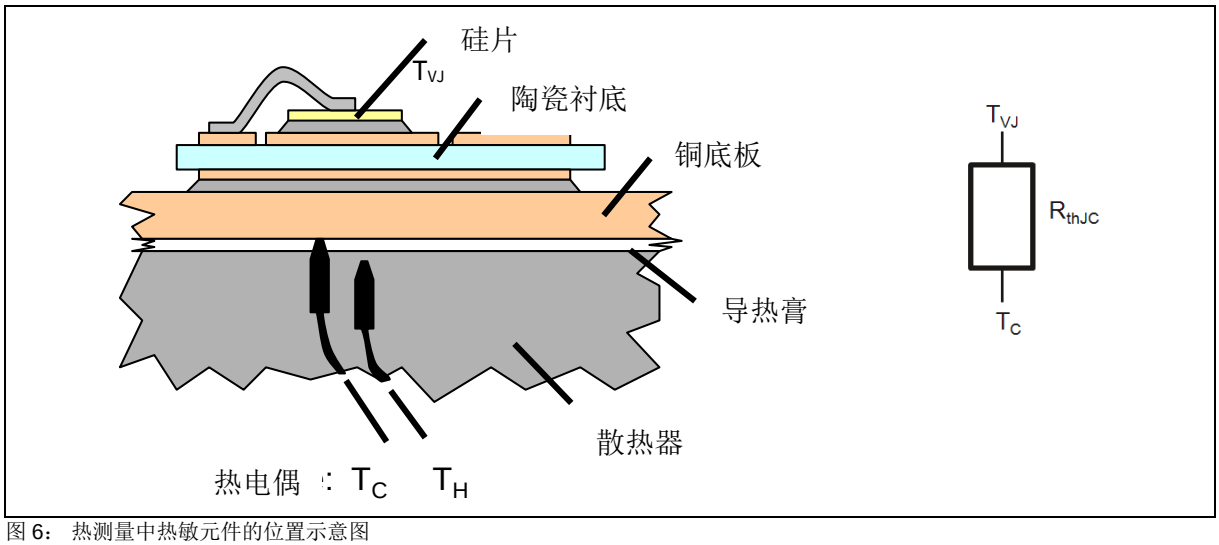


图 6： 热测量中热敏元件的位置示意图

芯片结温 T_{VJ} 可以根据开关和导通损耗值(P_V) 和底板温度(T_C) 计算得出：

$$T_{VJ} = T_C + P_V * R_{thJC} \quad (2)$$

T_{VJ}： 芯片结温（虚拟值）

T_C： 底板温度

P_V： 总功率损耗

R_{thJC}： 热阻，结到壳

8.4 负载母排的连接和安装

模块端子的安装必须在允许的模块误差内进行，此误差在数据手册中有详细的说明。互相邻近和相互连接的零件，例如：PCB、直流母排、安装螺栓或电线，的公差范围应确保，端子接通后端子上不受任何持续的静态和/或动态拉力的影响。

34 毫米 Advantage 系列负载电流端子的连接需要使用例如：符合 ISO4762,DIN7984 或 DIN7985 标准，强度等级为 6.8 的 DIN M5 螺丝，并且需要与合适的垫圈和弹簧垫片相组合或者按照 DIN6900 标准需要的完全组合螺丝。使用数据表中规定的扭矩扭紧螺丝。
建议尽可能使用最大允许扭矩。

但绝对不能超过表 4 中的最大扭矩。

选择使用的拧紧扭矩，要确保产生的预紧力可以使零件之间有充分的摩擦阻力。掌握有关摩擦系数 μ 的知识是，更准确的规定预紧力和扭紧扭矩的前提。摩擦大小和许多不同因素有关，例如：材料匹配、表面、润滑、温度等。

表 4 中给出的扭矩和镀锌 M5 刚螺丝相匹配。安装过程中的摩擦数值有所偏差，应该相应的调整扭紧扭矩，使两者相匹配。

模块类型	接口	螺丝	最大扭矩	模块负载接口的最大拧入深度
34 毫米 Advantage 系列	负载接口	M5	5	9mm

表 4：电子接口的定位螺丝拧紧扭矩，螺丝接口的螺纹摩擦系数 μ ≈ 0.14

根据模块规定的最大拧入深度和连接件的厚度之和来选择合适的螺丝长度。这两个数值之和不能小于所选螺丝长度。模块端子中有效的螺丝长度不能超过最大规定拧入深度（9mm）。其它螺丝和/或者直流母排的材料组合，如有可能，要和机械参数相符并进行耐蚀性评估。

用于模块端子的螺丝连接应确保所有出现的力不能超过零件的流变极限。装入的安全装置，例如：弹簧垫片可以提高连接的弹性并且平衡不同的沉降现象。由此可以保留预应力并且阻止螺丝松驰。

在对零件的安装过程中必须保证对模块端子上出现的张力和压力不能超过规定的最大值。

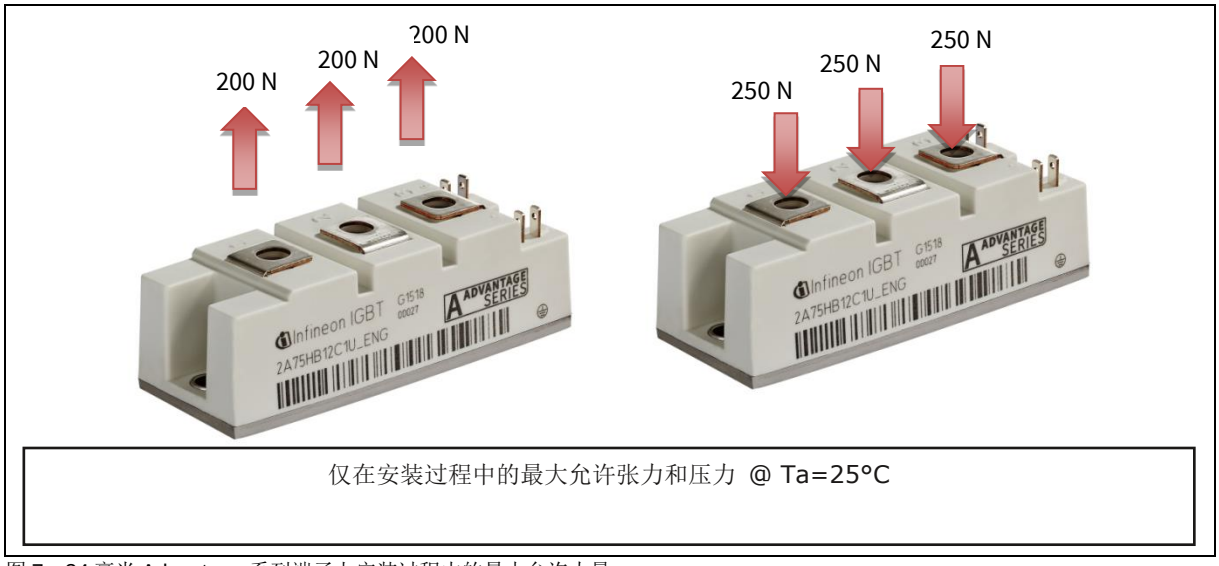


图 7：34 毫米 Advantage 系列端子上安装过程中的最大允许力量

建议在所有温度范围在负载和控制端子上进行稳定的没有机械应力的安装。

安装时通过合适的支撑螺栓在负载连接上产生预张力，确保在整个温度范围内都进行没有机械应力的端子安装。
必须注意的是，预张力的方向始终是端子到底板。在组装预定的结构时，必须对每个支架是否合格进行检验。
避免其他方向的静态力以及通过振动和/或热膨胀产生的负载。
设计直流母排时应注意，负载连接上的最大温度 $T_{Terminal}$ = 125 °C 不能被超过。
此外设计直流母排时，除导电性能外还需要考虑模块连接上额外的功率损耗。

8.5 低电感直流母排电路

除考虑端子的最大温度外，还要确保保持负载连接上集电极-发射极-峰值电压(V_{CE}) 和 IGBT 芯片上的温度符合各数据表的规定，见 RBSOA 图表。

通过叠层的直流母排来实现直流侧的连接。通过将寄生感应率尽可能保持在最低水平，最大限度控制因系统条件限制而产生的过电压。

值得推荐的是，在母排电路上保持模块的对称连接，有助于形成低电感结构和对称的电流分配。图 8 对一种原则上的可能性做出了说明。

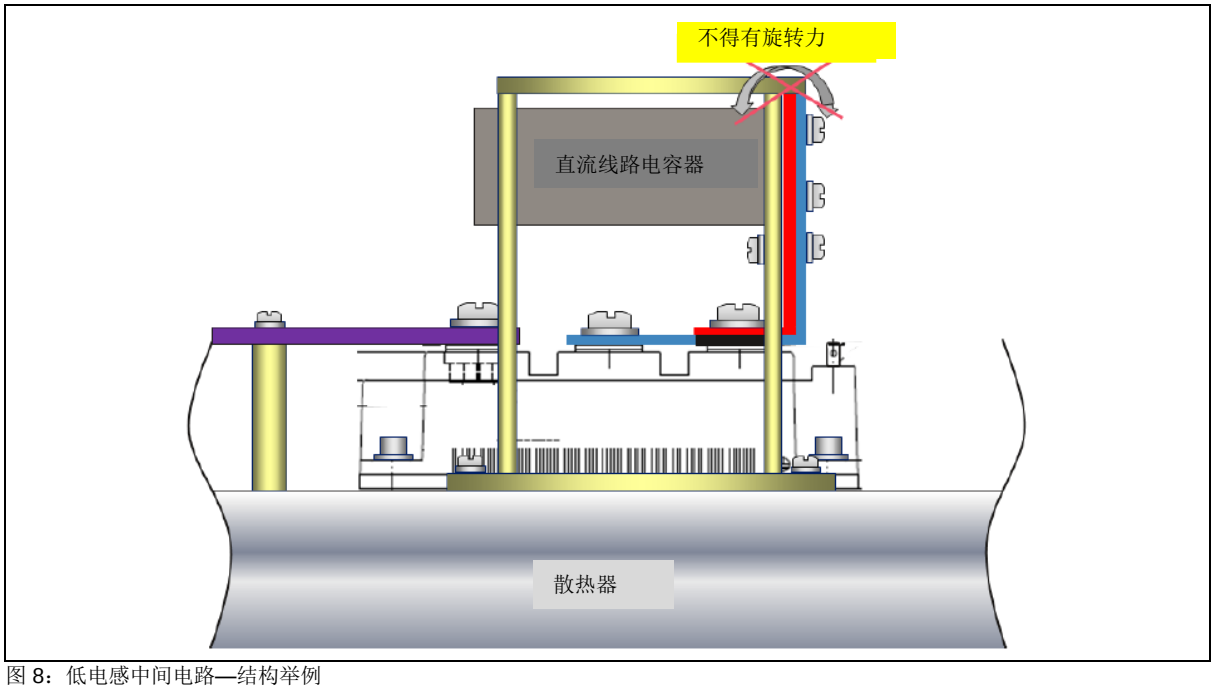


图 8：低电感中间电路—结构举例

8.6 IGBT 驱动的连接和安装

尺寸适当的 IGBT 驱动才能保证元件的安全运行。栅极电压应维持在 V_{GE} = +15 V / -7 V…-15 V 的范围内。
更多说明可以参见应用说明[7]和[8]。

模块安装和端子的连接

应至少借助减轻张力的双绞线，或者最好是通过减轻张力的同轴传输线，尽可能短地将驱动板和模块栅极-发射极-端子相连接。如果因为 V_{CEsat}-短路保护而将集电极电压电位借助辅助集电极导线传回驱动中，那么应该尽可能将辅助集电极导线安装在远离栅极-发射极-连接的地方，避免产生电磁耦合。

如果将电路板直接装在模块上，用于模块驱动，那么电路板和模块控制端子之间的接触点需要机械去应力，例如：通过驱动板的支架和模块旁的安装螺栓。

8.6.1 34 毫米 Advantage 系列控制接线

34 毫米 Advantage 系列的控制端子按照 DIN46244-A 2,8-0,8 标准长度为 7mm，适用于不同的接线可能。

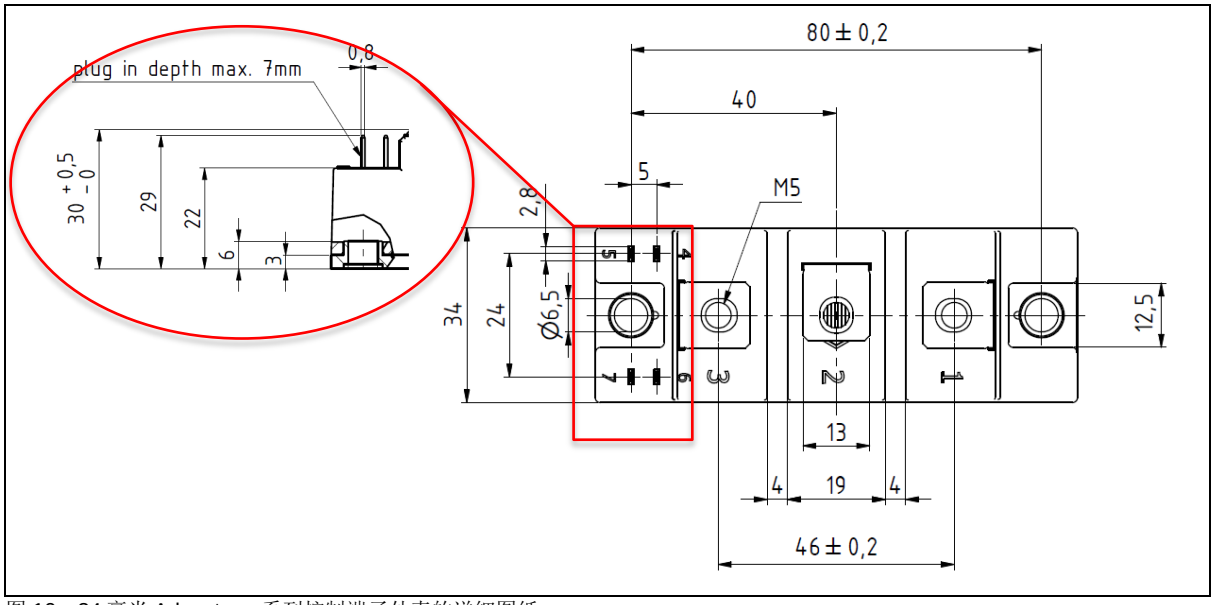


图 10：34 毫米 Advantage 系列控制端子外壳的详细图纸

需要留意每个控制接线最大插拔力 F_{max} = 60N 的极限。

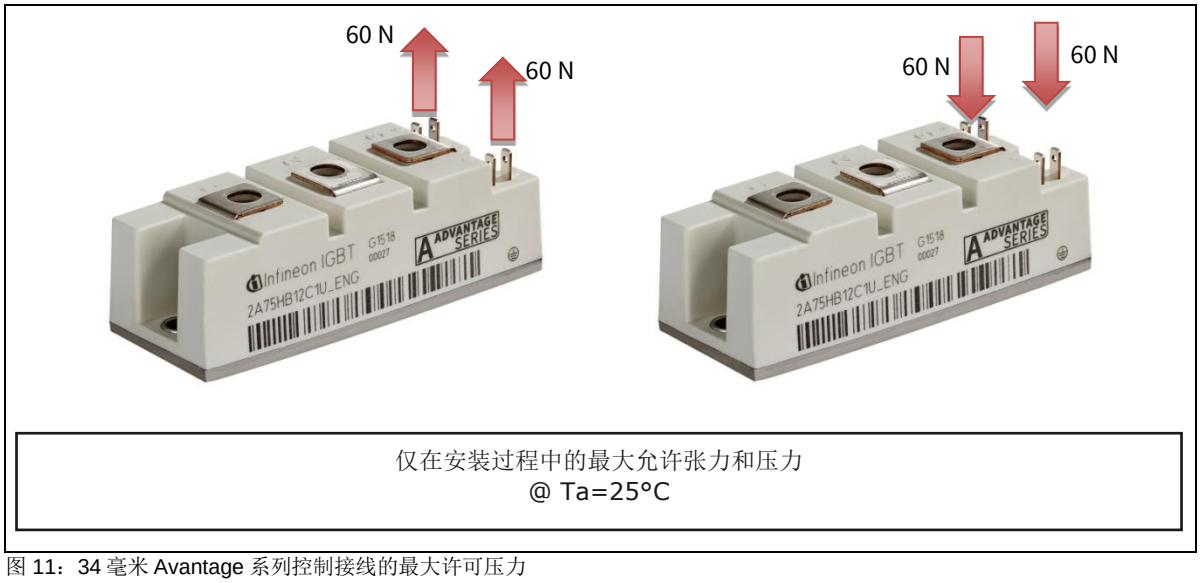


图 11：34 毫米 Avantage 系列控制接线的最大许可压力

用户必须检查和评估控制接头的适合性和可靠性。

下面将对两个端子接通例子作进一步说明。

8.6.1.1 举例 1—34 毫米 Advantage 系列的栅极-发射极控制触点连接

34 毫米 Advantage 系列的控制端子按照 DIN46244-A2.8-0.8 标准规定，最小长度 L1 = 7 mm（见图 10）。

符合 DIN46330 标准的标准插座或者等效的平头套的标准插入长度 L2 = 5 mm。

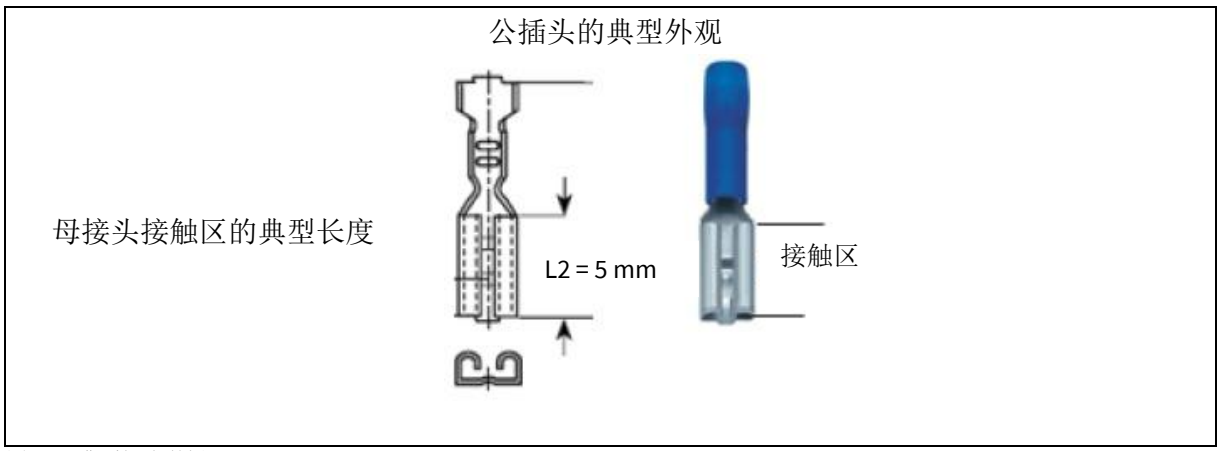


图 13：典型插头举例

用户必须检查和评估控制接头的适合性和可靠性。

如果使用上述平头套，经过完整和正确的安装后，套子不能套在模块外壳底部，见图 14。

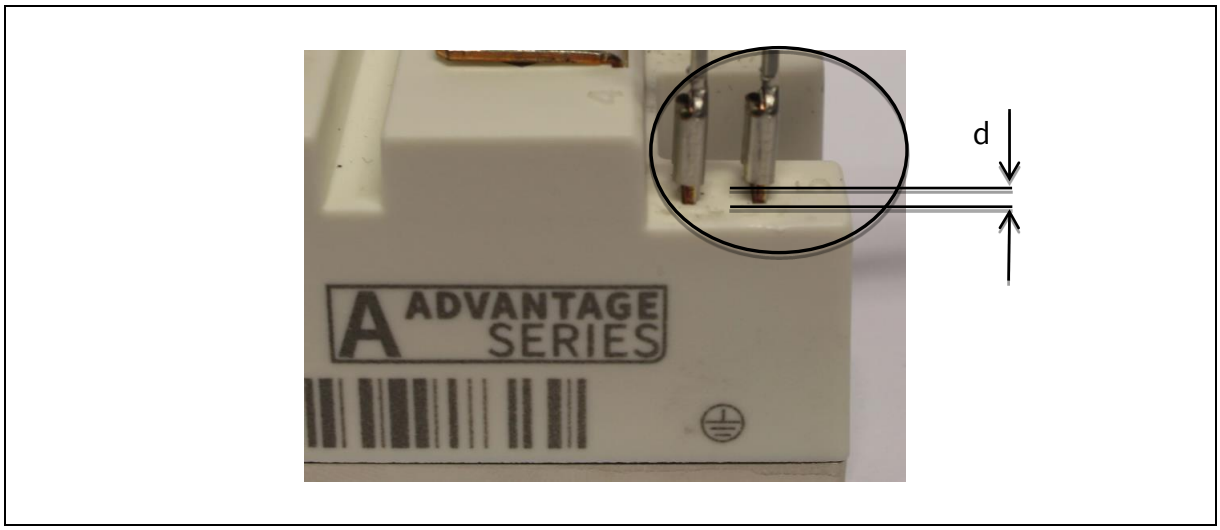


图 14：触点接通举例 1- 栅极-发射极控制触点和标准平头套

注意各个控制接线的最大插入力 F_{max} = 60N 的极限值。任何情况下都不能超过这个数值。

8.6.1.2 举例 2 - 34 毫米 Advantage 系列的栅极-发射极控制触点接通

半桥模块的控制端子具有可焊接表面并且可以在 T= 235 °C ± 5 °C / 5 秒状态下对其进行焊接。在焊接过程中，要注意使用合适的焊接方法和焊接工具对模块进行 ESD 保护。
建议在所有温度范围内进行负载和控制端子的稳定无应力安装。

驱动组件，通常是PCB，应该通过适当的间隔螺栓经无应力安装和模块的控制端子相连接，见图15。使用同一个驱动板来驱动多于一个的模块时，需要使用适当的安装螺栓进行无应力的安装。

必须确保应力的方向总是从端子至底板。

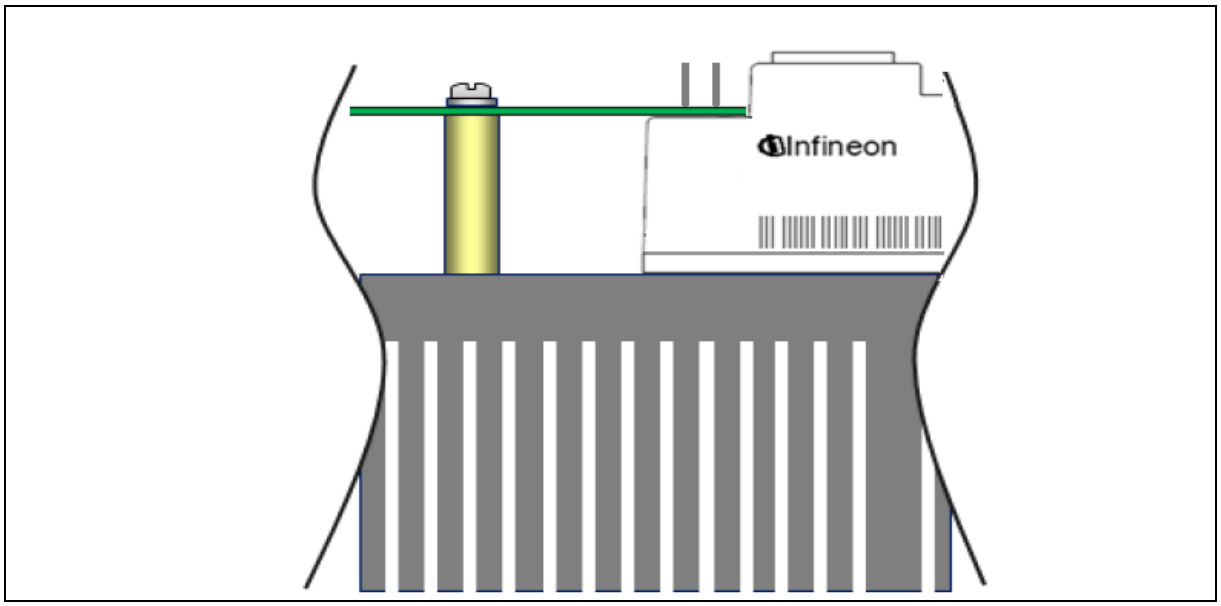


图 15：触点接通举例 2 – 模块上使用触发组件的栅极-发射极控制触点

9 振动和冲击负荷下的使用

英飞凌34毫米Advantage系列结构稳定，操作简单，在应用中能提供最大可能的机械耐用性。
但是本安装说明中给出的端子上最大拉力和压力负荷只允许在安装过程中用于一次性的短时间卸荷。

持久的额外机械负荷，特别是模块上反复出现的负荷如振动和冲击负荷带来的影响和应用的机械构造以及负荷类型密切相关，因此不能普遍的详细说明。

模块在使用和运输时是否适合特定的机械负荷，必须由用户根据其构造和负荷类型自己进行鉴定。

10 参考文献

[1] TR14 英飞凌科技股份公司供应产品的存储
[2] AN2011-05 工业 IGBT 模块—技术信息解释
[3] AN2010-02 针对 IGBT4 使用功率循环曲线
[4] AN2008-01 结温值定义和使用
[5] AN2012-07 应用热表面模块
[6] AN2006-02 丝网印刷模板的使用
[7] AN2006-01 单级栅极电压
[8] AN2007-04 死区时间计算
[9] 英飞凌科技 IGBT 模块——技术、驱动因素和应用，A.Volke, M.Hornkamp
ISBN 978-3-00-032076-7

英飞凌科技股份公司的商标

AURIX™, C166™, CanPAK™, CIPOS™, CIPURSE™, CoolGaN™, CoolMOS™, CoolSET™, CoolSiC™, CORECONTROL™, CROSSAVE™, DAVE™, DI-POL™, DrBLADE™, EasyPIM™, EconoBRIDGE™, EconoDUAL™, EconoPACK™, EconoPIM™, EiceDRIVER™, eupec™, FCOS™, HITFET™, HybridPACK™, ISOFACE™, IsoPACK™, i-Wafer™, MIPAQ™, ModSTACK™, my-d™, NovalithIC™, OmniTune™, OPTIGA™, OptiMOS™, ORIGA™, POWERCODE™, PRIMARION™, PrimePACK™, PrimeSTACK™, PROFET™, PRO-SIL™, RASIC™, REAL3™, ReverSave™, SatRIC™, SIEGET™, SIPMOS™, SmartLEWIS™, SOLID FLASH™, SPOC™, TEMPFET™, thinQ!™, TRENCHSTOP™, TriCore™.

其他商标

安捷伦科技公司的 Advance Design System™；英国 ARM 有限公司的 AMBA™、ARM™、 MULTI-ICE™、KEIL™、PRIMECELL™、REALVIEW™、THUMB™ 和 µVision™；美国国家标准协会的 ANSI™；AUTOSAR 开发合作伙伴组织的 AUTOSAR™；布鲁特斯 SIG 公司的 Bluetooth™；DECT 论坛的 CAT-iq™；美国天宝导航有限公司的 COLOSSUS™和 FirstGPS™；EMVCo, LLC（Visa 控股公司）的 EMV™；埃普科斯股份公司的 EPCOS™；微软公司的 FLEXGO™； Hilgraeve 公司的 HYPERTERMINAL™；英特尔公司的 MCS™；国际电工技术委员会的 IEC™；红外数据协会的 IrDA™；国际标准化组织的 ISO™；MathWorks 公司的 MATLAB™；美信集成产品公司的 MAXIM™；明导国际公司的 NUCLEUS™和 MICROTEC™； MIPI 联盟公司的 MIPI™；美国 MIPS 科技公司的 MIPS™ ；株式会社村田制作所的 muRata™；Applied Wave Research Inc 的 MICROWAVE OFFICE™ (MWO)；豪威科技公司的 OmniVision™；Openwave Systems 公司的 Openwave™；Red Hat 公司的 RED HAT™ ；RF Micro Devices 公司的 RFMD™；Sirius Satellite Radio 公司的 SIRIUS™； 太阳微系统公司的 SOLARIS™；Spansion LLC 有限公司的 SPANSION™；Symbian 软件有限公司的 Symbian™；太阳诱电的 TAIYO YUDEN™；CEVA 公司的 TEAKLITE™ ； 泰克公司的 TEKTRONIX™；TOKO KABUSHIKI KAISHA TA 的 TOKO™ ；X/Open 国际联盟有限公司的 UNIX™；Cadence Design Systems 公司的 VERILOG™和 PALLADIUM™ ； 德州仪器公司的 VLYNQ™ ；美国风河系统公司的 VXWORKS™和 WIND RIVER™；Diodes Zetex 有限公司的 ZETEX™。

最新商标信息 2014-07-17

www.infineon.com

版本 **<2015-07-02>**

英飞凌科技股份公司印制

地址：85579 Neubiberg, Germany

©英飞凌科技股份公司版权所有，2015。保留所有权利。

关于本文档的任何疑问，请联系：

Email: erratum@infineon.com

文档编号：

ifx000000000001

免责声明

本文仅用于提供信息之目的，在任何情况下，不得将本文件中提供的任何信息视为就我们的产品的任何功能、条件和/或质量，或产品适合任何特定用途做出的保证、担保或表述。关于我们的产品的技术规格，我们建议您参阅我司提供的相关数据表。我司希望客户及其技术部门评估我司产品是否适合既定的应用。

我司有权随时修改本文件及/或本文件包含的信息。

更多信息

若需获得有关我司技术、产品、产品应用、交付条款和条件，及/或价格的更多信息，请联系距离您最近的英飞凌科技办事处（www.infineon.com）。

警告

由于技术要求，组件可能包含有害物质。若需了解相关物质的类型，请联系距离您最近的英飞凌办事处。

除非得到由英飞凌科技授权代表签署的书面文件的明确同意，否则不得将我们的产品用于任何可威胁生命的应用，包括但不限于医疗设备、核设备、军用设备、对生命至关重要的设备，或任何其他产品失效或产品使用可导致人身伤害的应用。