

设计指南

FORMEX™ GK

FORMEX™ EP

FORMEX™ GL

FORMEX™ GS

防火聚丙烯绝缘材料

///TW Formex®

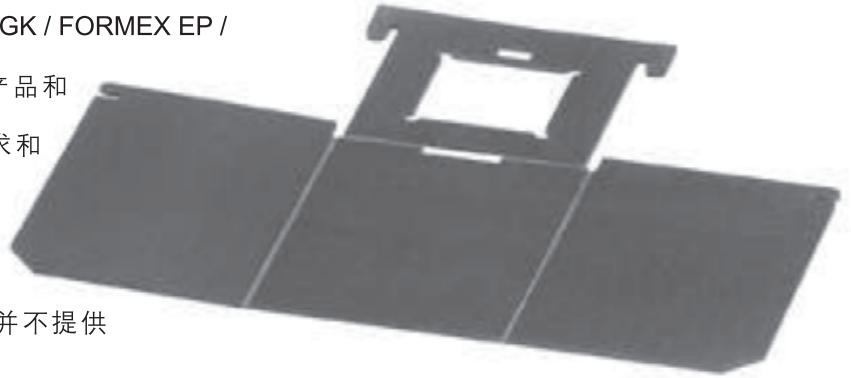
目 录

• 引言和概述	1
• 模切/冲压类型	2
• 模具类型	2
• 钢刀模	3
• 模切设计	3
落料	4
划刻	4
冲孔	5
翼片	5
• 零件加工	6
标识	6
层压	6
电磁/射频干扰屏蔽	6
热成型	7
厚片材料加工	7
装配接头	7
• 装配接头例子	8-9
• UL 认证资料	10-11
• FORMEX GK 产品规格参数	12
• FORMEX EP 产品规格参数	13
• FORMEX GL 产品规格参数	14
• FORMEX GS 产品规格参数	15
• FORMEX 样品装配	16

本设计指南的目的是给相关工程师、设计师和技术人员提供实际有用的信息。本指南概略说明如何用 FORMEX GK / FORMEX EP / FORMEX GL / FORMEX GS 材料制成绝缘产品和其他模切绝缘零件。介绍一般性的工艺要求和特殊的设计建议将有助于改善产品的功能性、质量和耐用性。

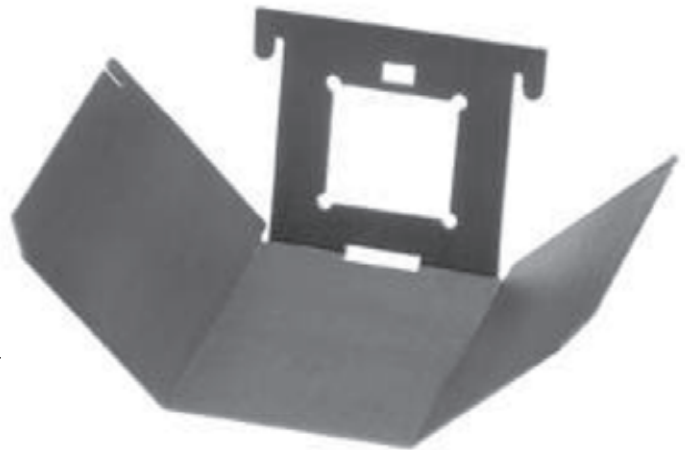
这本小册子只是提供一些设计参考建议，并不提供权威性的设计规范。

关于任何产品的设计规范，请咨询贵公司合作的加工厂或模切加工厂。



概述

FORMEX GK产品是有UL94 V0防火等级的聚丙烯材料，挤出成片材，主要应用其电气绝缘性。该材料能满足大多数绝缘应用的要求。因为其具有高绝缘强度（1460V/mil@17mil厚度），低吸水性（<0.1%）和UL94 V0防火等级。FORMEX EP产品是有UL94 V0防火等级和RTI 110°C的经济型聚丙烯材料。FORMEX GL产品则是UL94 V0防火等级的RTI 125°C的耐高温聚丙烯材料。聚丙烯材料具有良好的划刻和折叠性能，因此可用来制作高质量的折叠件。FORMEX GS产品除了具有与FORMEX GK类似的性能外，还经过特殊的处理而具有静电消散之奇特功能。FORMEX GK、FORMEX EP、FORMEX GL和FORMEX GS都适用于相同的加工处理。



模切是一种通过钢模将压力传递到材料上面来进行切、刻、折等加工借此使材料变成所需要的形状和造型的工艺。这种加工工艺中最常见的变量是冲压类型和模具类型。

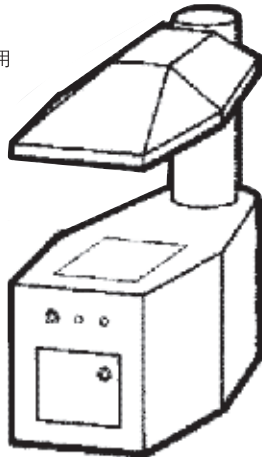
零件加工商根据设备、材料特性、厚度、零件几何特征、公差、加工数量和人员素质来选择冲压类型和模具类型。

冲压类型

模切加工主要有三种冲压类型，每种类型都有各自优点。冲压可以是自动或手动操作，用卷料或片材送料，并且可以采用不同的模切工具。随着设备的不同，零件大小、划刻精度、加工速度都可以有所不同，然而，大多数零件都可以在任何一种设备上加工。某些零件由于其大小、公差、加工量和模具类型等原因而需要特殊的冲压类型。

普通冲床冲压

操作工送料，放模并启动冲床。可以使用锻制的或雕刻的或钢刀模具。尼龙制的低底盘可以补偿冲床的有限的水平调整能力。



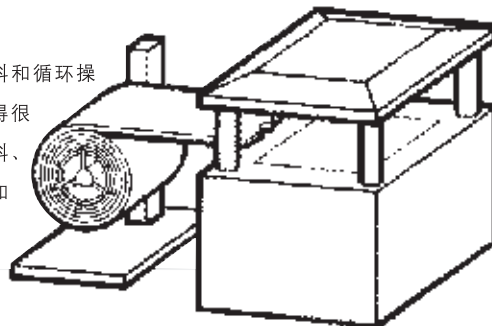
抓料冲压

人工送料且自动冲压。水平调整能力良好，可以用钢制低底盘和钢刀模具。适用于加工大尺寸零件，要求用片材以及大批量加工の場合。



全自动冲压

不需要操作工，自动送料和循环操作。刻切深度可以控制得很精确，主要用于卷材送料、大批量生产。可以计数和预包装。



模具类型

钢刀模

钢刀模具有多功能性，是最常见的模具。钢刀模适用于各种冲床，可以手工放置或底盘式固定，是最经济的模具。（参见第3页）

雕刻模

用钢块加以蚀刻形成刀刃的一种模具。造价适中，加工精度不错，但只能加工固定形状。

锻制模

由有锋利刃口的锥形钢带制成，经切割、成型、焊接定位而成。造价也适中，加工精度不错，但只适合较厚的材料加工。

凹凸模

类似于金属冲压模。适用于加工精密和复杂的零件。凹凸模通常用于大批量加工场合，以分摊模具成本至合理水平。

钢刀模包括一硬木底盘，上面插装的带刀刃的钢刀、钢片连接组成一定的图案。有不同的技术用于组装冲头、刀刃、脱模和其他模具部件，以便适应每种加工成品的不同特性要求。若在设计中考虑到了模具各部位的加工强度和弱点特征将可以大大减少废品的出现。

钢刀的作用主要有两个：完全切断材料或压刻材料以便折叠。利刃钢刀用于完全或部分冲切。而钝刃钢刀只用于划刻线条但不冲切材料。某些产品加工要用到打孔钢刀来加工孔眼式划刻线条。模具的具体结构通常由模具制造商和加工厂一起规定。多孔模具可用于大批量加工。

硬木底板

采用多层复合板，结实、抗震、抗翘曲。在该底板上开槽装入直线型或手工弯曲的钢刀。

冲头

插入底板，用来冲出内孔。适用于加工标准的形状和大小（圆形、方形、橄榄形）和定制的形状和大小。

低排钢片

比冲切钢刀略低，用于需划刻的材料。

橡胶脱模带

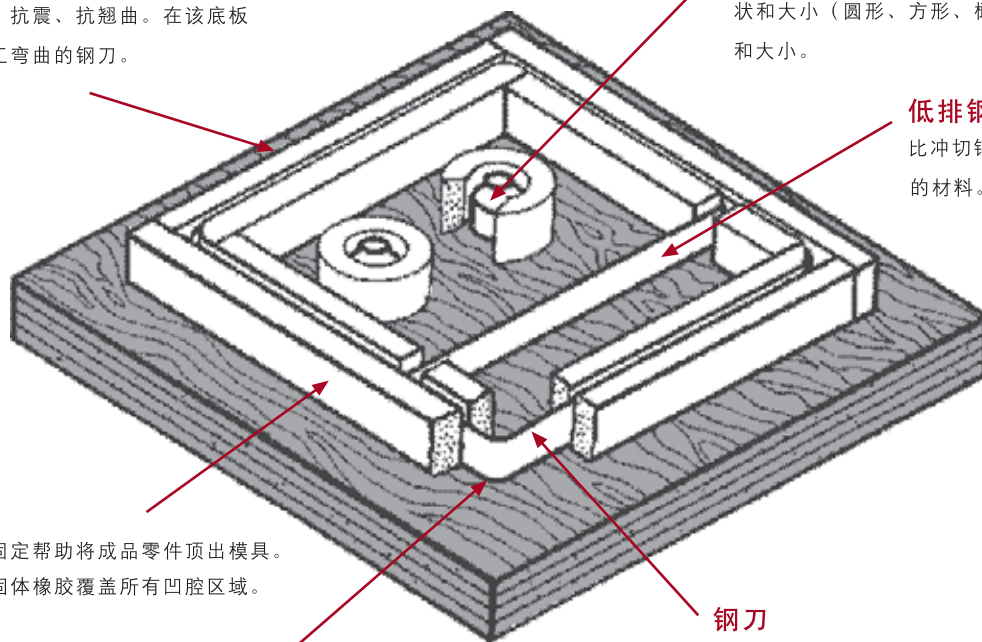
自粘性橡胶带靠近钢模固定帮助将成品零件顶出模具。若需要，也可以用排料固体橡胶覆盖所有凹腔区域。

圆弧形

由整根钢刀弯成。半径可变化。

钢刀

有不同的高度、厚度和刀刃处理，可以进行所有线条冲切、划刻折叠加工。用于完全切出部分材料的钢模须设成同一高度。



模切设计

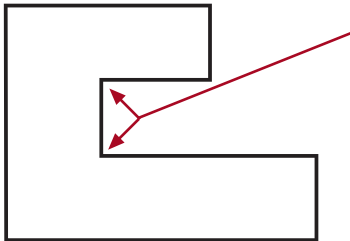
模切零件有四个基本要素：落料、划刻、冲孔和翼片加工。这些结构通常同时完成加工。

理想的模切零件设计应平衡考虑零件结构特性和加工的经济性。

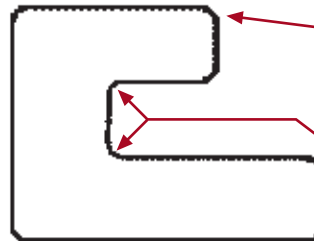
设计参数考虑以下因素：

- 尽量使用标准件降低工具成本和工具制造时间。
- 避免不必要的结构细节，以免降低产能。
- 避免不恰当的公差调整。
- 加工的容易性。

落料即全深度刀模冲切。把零件（落料）从坯料中分离出来。

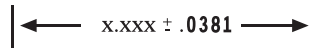


避免尖锐内部外角。因为这样的设计容易造成材料破裂。



带圆弧外角可加强模具强度和加工寿命。另外，还可以提高加工速度，防止破裂、边角裂痕和毛刺。

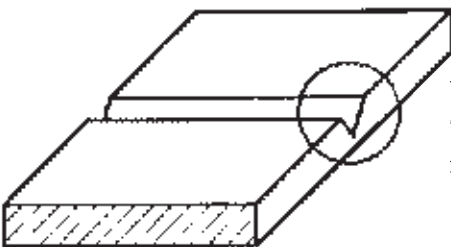
若材料厚度小于**0.787mm**，则最小内角半径必须是**0.787mm**，若材料厚度大于**0.787mm**，半径设计请咨询零件加工商。



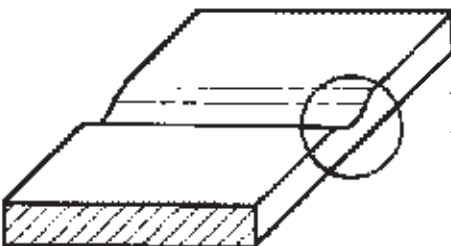
注：显示的是一般公差，具体公差请咨询零件加工商。

划刻

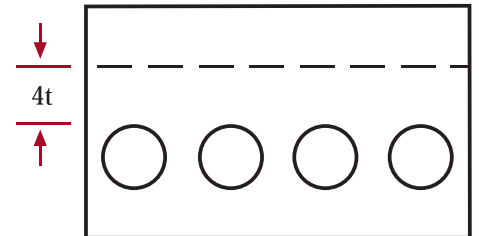
划刻即在落料上切刻出折痕。沿着折痕线，零件很容易并准确地折弯。



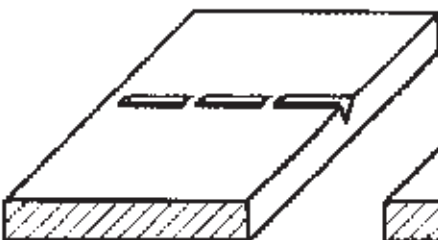
切刻是部分深度切入。该深度必须是可控制的；过度深切会引起材料破裂，但切得太浅会造成不精确折叠。



压刻，不切入材料只是压薄材料。因此，该工艺对深度的要求不如切入式划刻那么严。



排孔必须距离划刻线某一最小尺寸以免零件折叠时穿过排孔位置。一般该最小距离为材料厚度的四倍。



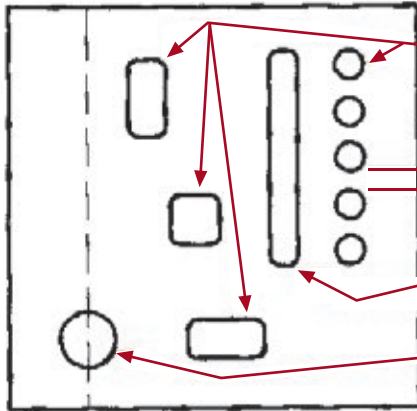
盲孔划刻



穿孔划刻

多孔划刻是一种点状线条切口，可以不切穿或切穿加工。

冲孔通过标准或特殊冲头和所要形状的刀模在落料中加工完成。
可以加工成任意形状。



标准尺寸圆冲头，直径按0.381mm递增。尽可能用标准冲头。也有标准的方冲头。

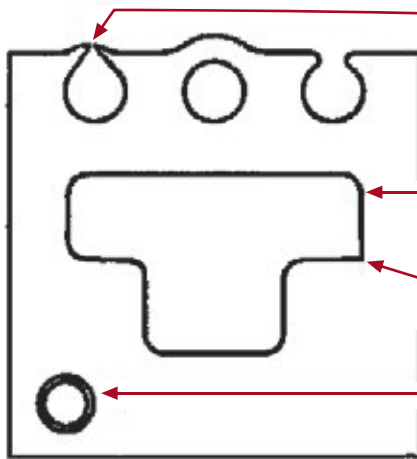
相邻孔距至少为两倍材料厚度。

尽量用腰子孔代替连续孔。

避免将孔放在划刻线上。



一些冲头，大多数是自脱模类型冲头，其直径比要加工的孔径要大。须与零件加工厂核对以便确认最小孔中心距。



把孔放在距边缘至少两个材料厚度的位置，以免加工或搬运时出现破裂。注意替代方法。

奇异形状可以用弯曲的钢刀模来加工，最小半径为0.787mm。

避免很尖的内角，以免出现破裂。

若需要，可以留套筒在材料中，并告知加工厂。

翼片

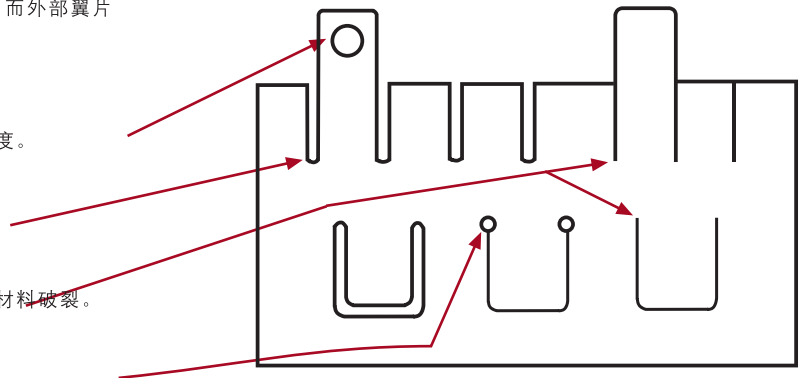
零件设计可能因不同原因而包括一些翼片。通常翼片用于附加其他结构件。内部翼片完全位于零件内部不外露，而外部翼片露在零件边界外面。

当在翼片上打孔时，要给孔边界至少留两倍材料厚度的宽度。

尽可能在翼片周围做一字槽。

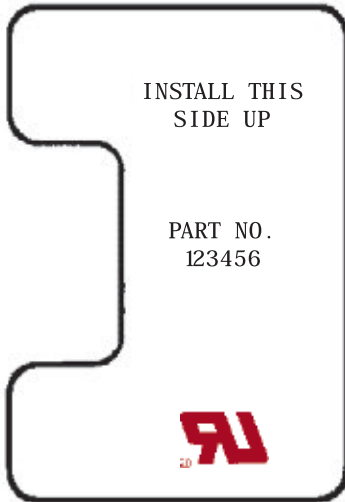
翼片切口端点不能简单粗略，否则会引起应力增加，造成材料破裂。

内部翼片切口末端须以孔结束，以分散应力。



标识

加工过的零件可能需要做标识以辨别产品、编码或提供与安全和技术有关的信息。简单的标识要求可以在模切的同时用钢印打出或手工盖印。但较复杂的信息就需要用一些印刷的形式，如以下的例子：



注：FORMEX / FORMEX GK / FORMEX EP 材料已经经过特殊工艺处理，可以直接印刷。若加工时产品弄脏了，可以在印刷前用异丙醇清理，仍然可以保持印刷质量。

层压

把其他材料与FORMEX / FORMEX GK / FORMEX EP材料层压在一起可以得到额外的性能。例如，与铝箔或铜箔层压可以提供EMI / RFI（电磁、射频干扰）屏蔽。用压敏胶来层压多层零件是常用的方法。效果最好的压敏胶是软的或交联丙烯酸胶。丙烯酸胶的优点是：持久黏着力、抗冷变形、排气性能好。不同的胶带可用于特定应用，如层压、衬托、定位。衬托的表面若不平，可以用泡沫背胶。

EMI / RFI 屏蔽

用FORMEX / FORMEX GK或FORMEX EP材料与金属材料层压后，可以屏蔽电磁和射频干扰。这种层压材料提供了独一无二的带绝缘和EMI/RFI屏蔽的综合性能。尽管FORMEX材料可以与不同的金属

烫印

用加热压模将转印膜压到零件上，从而把颜色转移到零件上去。

丝印

油墨经过丝网版印到零件上面。用适用于PP材料的特殊配方油墨可以加强印刷的耐久性。

移印

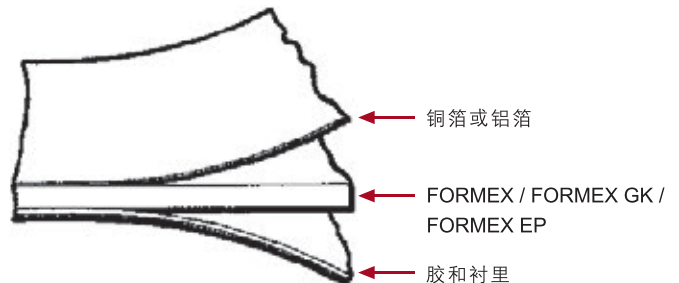
油墨通过硅质印头从蚀刻钢板转移到零件表面。推荐使用环氧油墨，其印刷清晰质量高。

苯胺印刷

一种高速油墨转移印刷术，通常用在模切前印刷的大量印刷场合。

浮凸印刷

用标准图案冲头在材料冲切同时把图案压到材料上面，是最经济的方法。客户定制冲头可以装饰特殊字符和符号。

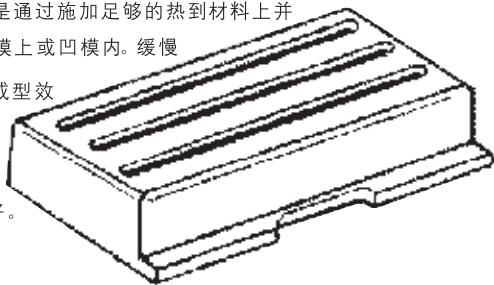


注：FORMEX / FORMEX GK / FORMEX EP 材料已经过特殊加工可以接受不同的胶。表面清洁可以改善胶粘性能。若需要清洁，可选用异丙醇。

材料层压，但是，0.05mm软铝箔和铜箔既经济又普遍。系统的屏蔽有效性跟很多不同的变量有关。大多数产品采用铝箔或铜箔，其屏蔽性能已被证明是有效的。铁箔在低频磁场屏蔽时才有效。

热成型

热成型工艺可以不经划刻和折叠而直接成型三维立体零件。其主要是通过施加足够的热到材料上并将其拉伸至凸模上或凹模内。缓慢而均匀的加热成型效果最好。最后加热前进行预热，效果会更好。

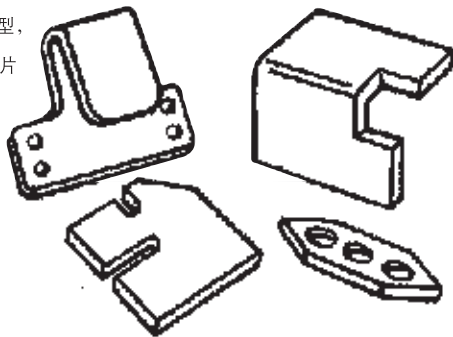


焊接

焊接包括将材料加热到其熔化温度，将不同料件融合、然后冷却。加热方式可以是热空气法、电阻加热器法、超声波焊接法。焊接的优点是结合力强且紧固。

薄片材料的加工

薄片材料经常由金属片材压弯成型机和成型夹具成型。材料可能经冷加工或热辅助加工而成。通常用条状加热器集中加热成型部位以便成型，或在加工成型之前将整片材料预热。



打样

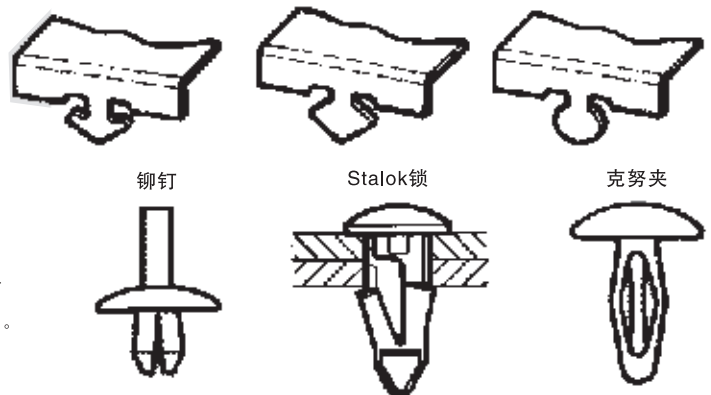
在新项目初期阶段经常需要做原型样品或试生产用少量样品。采用激光或水刀切割可以在很短的时间内做出传统的样品。加工厂经常可以在要求提出来的同一天内完成原型样品。尤其是有零件电子文档时就更快。

装配接头

有几种方便装配紧固和连接的方法。以下几页介绍一些例子。

内含紧固接头

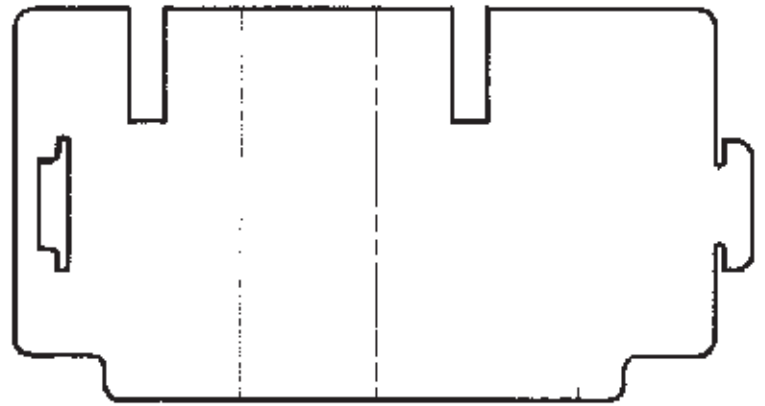
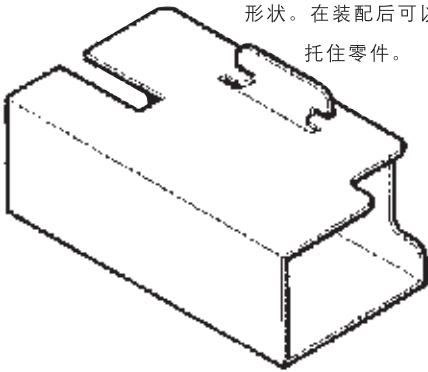
内含紧固接头在零件设计中就放到零件整体中去，并且不用外接紧固件。这样可节省库存、操作和装配的成本。



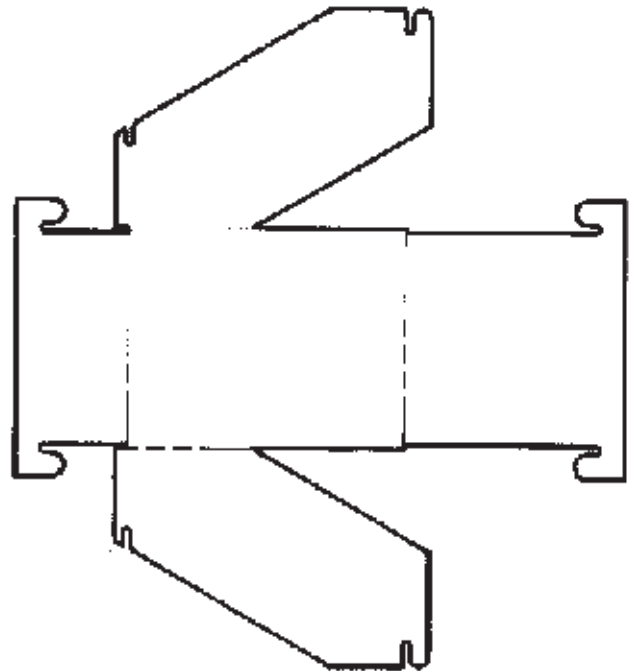
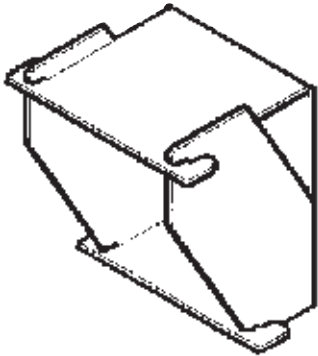
外接紧固件

当设计参数要避免内含紧固接头时，就可能要用外接紧固件。这些紧固件不局限于传统的螺丝和螺帽。很多产品都可以为绝缘零件提供可靠的固定。

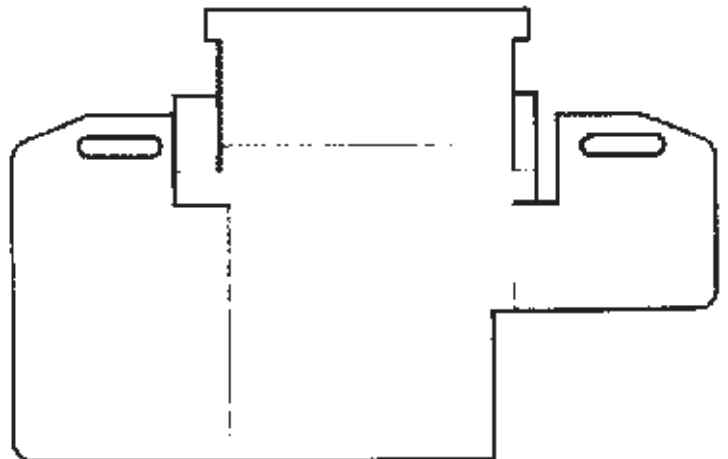
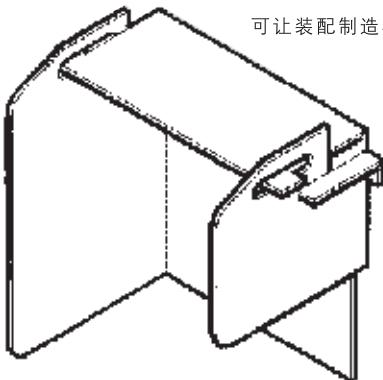
简单的翼片可以在装配过程中用来保持零件形状。在装配后可以用底盘或外盖来托住零件。



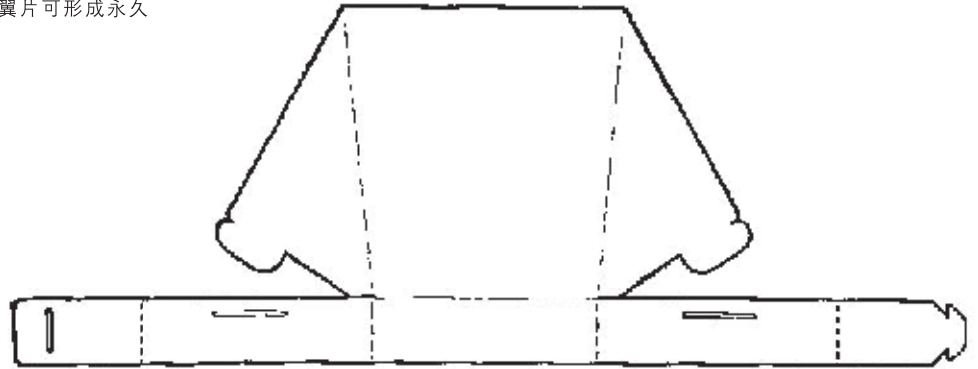
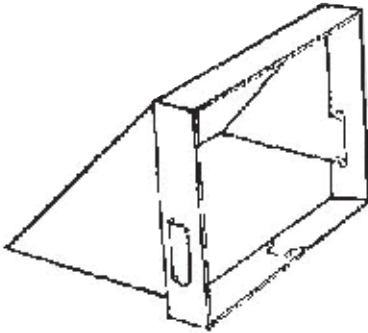
这些互锁角依赖于材料的弹性和记忆性能。



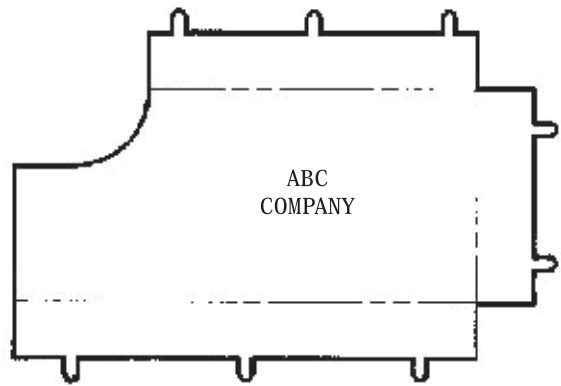
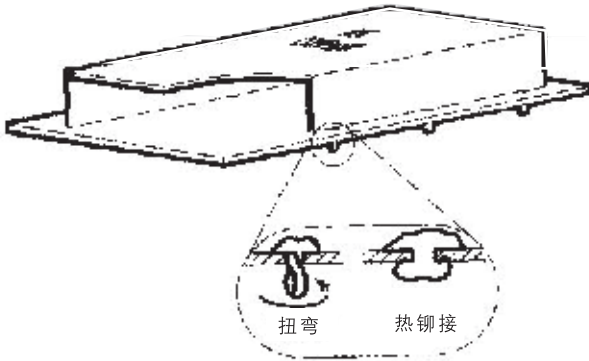
松散接头适用于累计公差大的装配
可让装配制造具有灵活性。



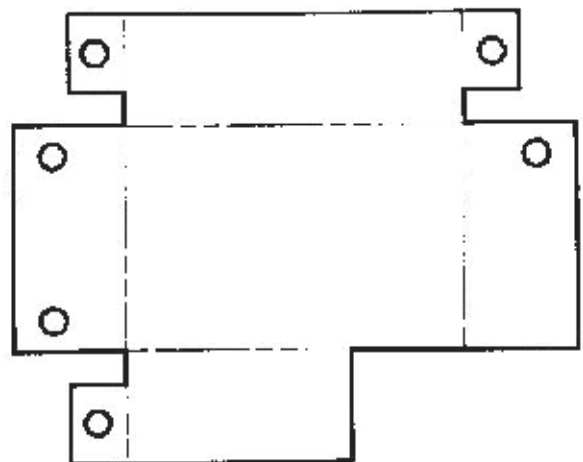
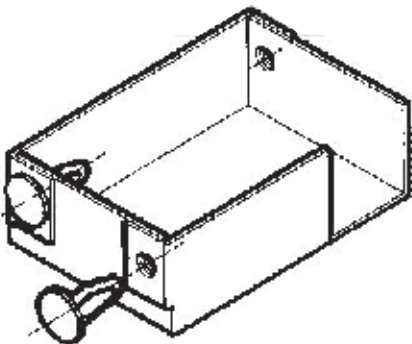
简单的翼片可使零件可拆卸安装。热压铆接或超声波焊接翼片可形成永久连接。



翼片可以扭弯，这样材料可以颠倒过来。或者，翼片可以进行热铆接形成永久连接。当翼片用在PC板装配中，会占用一些空间。



外接紧固件可以用来把零件固定在一起，如图所示，或将零件固定在其应用的产品上。



Component - Plastics E256266
 Guide Information View Certificate of Compliance

ITW Materials Technology (Shanghai) Co.,LTD
 BLDG 5 XINZHUANG INDUSTRIAL PARK 789 SHENFU RD, Shanghai 201108 CN

FORMEX GK-(a)(b)(f2)
 Polypropylene (PP), furnished as sheets

Color	Min. Thk (mm)	Flame Class	HWI	HAI	RTI Elec (°C)	RTI Imp (°C)	RTI Str (°C)
ALL	0,05	VTM-0	0	0	115	-	115
	0,10	VTM-0	0	0	115	-	115
	0,20	VTM-0	0	0	115	-	115
	0,37	V-0	0	0	115	-	115
	0,71	V-0	0	0	115	-	115
	3,0	V-0	0	0	115	-	115


Comparative Tracking Index (CTI): 0 Inclined Plane Tracking (IPT) kV: 1.5
 Dielectric Strength (kV/mm): 42 Volume Resistivity (10⁸ ohm-cm): 15
 High-Voltage Arc Tracking Rate (HVTR): 0 Surface Resistivity (10⁸ ohms/square): -
 Dimensional Change (%): 0 High Volt, Low Current Arc Resis (D495): 6

(a) - One to three digit suffix indicating nominal thickness in mils.
 (b) - One to two digit suffix indicating nominal thickness in mils (7-10 mils)
 (f2) - Subjected to one or more of the following tests: Ultraviolet Light, Water Exposure or Immersion in accordance with UL 746C, where the acceptability for outdoor use is to be determined by UL.

NOTE - HVTR, CTI and D495 are thickness independent

ANSI/UL 94 small-scale test data does not pertain to building materials, furnishings and related contents. ANSI/UL 94 small-scale test data is intended solely for determining the flammability of plastic materials used in the components and parts of end-product devices and appliances, where the acceptability of the combination is determined by UL.

Report Date: 2022-03-10
 Last Revised: 2022-03-10

 ALSO CERTIFIED TO IEC60335 REQUIREMENTS

© 2024 UL Solutions

FORMEX™ GK

FORMEX™ EP

Component - Plastics E256266
 Guide Information View Certificate of Compliance

ITW Materials Technology (Shanghai) Co.,LTD
 BLDG 5 XINZHUANG INDUSTRIAL PARK 789 SHENFU RD, Shanghai 201108 CN

Formex EP-(a)(d)(f2)
 Polypropylene (PP), furnished as sheets

Color	Min. Thk (mm)	Flame Class	HWI	HAI	RTI Elec (°C)	RTI Imp (°C)	RTI Str (°C)
NC, BK	0,05	VTM-0	0	4	110	110	110
	0,23	VTM-0	0	3	110	110	110
	0,38	V-0	0	2	110	110	110
	0,71	V-0	0	1	110	110	110
	3,0	V-0	0	1	110	110	110


Comparative Tracking Index (CTI): 0 Inclined Plane Tracking (IPT) kV: -
 Dielectric Strength (kV/mm): 63 Volume Resistivity (10⁸ ohm-cm): 17
 High-Voltage Arc Tracking Rate (HVTR): 0 Surface Resistivity (10⁸ ohms/square): -
 Dimensional Change (%): - High Volt, Low Current Arc Resis (D495): 7

(a) - One to three digit suffix indicating nominal thickness in mils.
 (d) - May have additional suffix letter(s) indicating color.
 (f2) - Subjected to one or more of the following tests: Ultraviolet Light, Water Exposure or Immersion in accordance with UL 746C, where the acceptability for outdoor use is to be determined by UL.

NOTE - HVTR, CTI and D495 are thickness independent

ANSI/UL 94 small-scale test data does not pertain to building materials, furnishings and related contents. ANSI/UL 94 small-scale test data is intended solely for determining the flammability of plastic materials used in the components and parts of end-product devices and appliances, where the acceptability of the combination is determined by UL.

Report Date: 2012-05-22
 Last Revised: 2024-01-24

 ALSO CERTIFIED TO IEC60335 REQUIREMENTS

© 2024 UL Solutions

Component - Plastics E256266
 Guide Information View Certificate of Compliance

ITW Materials Technology (Shanghai) Co.,LTD
 BLDG 5 XINZHUANG INDUSTRIAL PARK 789 SHENFU RD, Shanghai 201108 CN

Formex GL-(a)(d)(f2)
 Polypropylene (PP), furnished as sheets

Color	Min. Thk (mm)	Flame Class	HWI	HAI	RTI Elec (°C)	RTI Imp (°C)	RTI Str (°C)
NC, BK	0,110-0,250	VTM-0	0	2	125	-	115
	0,38	V-0	0	2	125	-	115
	0,43	V-0	0	2	125	-	115
	0,71	V-0	0	1	125	-	115


Comparative Tracking Index (CTI): 0 Inclined Plane Tracking (IPT) kV: -
 Dielectric Strength (kV/mm): 44 Volume Resistivity (10⁸ ohm-cm): 16
 High-Voltage Arc Tracking Rate (HVTR): 0 Surface Resistivity (10⁸ ohms/square): -
 Dimensional Change (%): - High Volt, Low Current Arc Resis (D495): 6

(a) - One to three digit suffix indicating nominal thickness in mils.
 (d) - May have additional suffix letter(s) indicating color.
 (f2) - Subjected to one or more of the following tests: Ultraviolet Light, Water Exposure or Immersion in accordance with UL 746C, where the acceptability for outdoor use is to be determined by UL.

NOTE - HVTR, CTI and D495 are thickness independent

ANSI/UL 94 small-scale test data does not pertain to building materials, furnishings and related contents. ANSI/UL 94 small-scale test data is intended solely for determining the flammability of plastic materials used in the components and parts of end-product devices and appliances, where the acceptability of the combination is determined by UL.

Report Date: 2016-03-03
 Last Revised: 2017-09-08

 ALSO CERTIFIED TO IEC60335 REQUIREMENTS

© 2024 UL Solutions

FORMEX™ GL

注：对于FORMEX GK、FORMEX EP、FORMEX GL和FOMEX GS材料，UL黄卡E256266等同于E121855

Component - Plastics
Guide Information

E256266

ITW Materials Technology (Shanghai) Co.,LTD
BLDG 5 XINZHUANG INDUSTRIAL PARK 789 SHENFU RD, Shanghai 201108 CN

FORMEX GS-(a)(d)(f2)
Polypropylene (PP), furnished as sheets

Color	Min. Thk (mm)	Flame Class	HWI	HAI	RTI Elec	RTI Imp	RTI Str
ALL	0.05	VTM-0	0	0	115	-	115
	0.10	VTM-0	0	0	115	-	115
	0.20	VTM-0	0	0	115	-	115
	0.37	V-0	0	0	115	-	115
	0.71	V-0	0	0	115	-	115
	3.0	V-0	0	0	115	-	115

Comparative Tracking Index (CTI): 0
Dielectric Strength (kV/mm): 42
High-Voltage Arc Tracking Rate (HVTR): 0
Dimensional Change (%): 0

Inclined Plane Tracking (IPT) kV: 1.5
Volume Resistivity (10⁸ ohm-cm): 15
Surface Resistivity (10⁸ ohms/square): -
High Volt, Low Current Arc Resis (D495): 6

(a) - One to three digit suffix indicating nominal thickness in mils.
(d) - May have additional suffix letter(s) indicating color.
(f2) - Subjected to one or more of the following tests: Ultraviolet Light, Water Exposure or Immersion in accordance with UL 746C, where the acceptability for outdoor use is to be determined by UL.

NOTE - HVTR, CTI and D495 are thickness independent

ANSI/UL 94 small-scale test data does not pertain to building materials, furnishings and related contents, ANSI/UL 94 small-scale test data is intended solely for determining the flammability of plastic materials used in the components and parts of end-product devices and appliances, where the acceptability of the combination is determined by UL.

Report Date: 2015-08-28
Last Revised: 2020-02-14

© 2022 UL LLC

FORMEX™ GS

注意：请在下列网址查对我们的最新更新

UL网址 <https://iq.ulprospector.com/>

**注册登录后然后在 Creat a search now
输入 E256266 或 E121855 提交
选择要查看的类别**

测试方法	FORMEX GK-5BK	FORMEX GK-10	FORMEX GK-17	FORMEX GK-30	FORMEX GK-40	FORMEX GK-62
	黑色	本色 & 黑色	本色 & 黑色	本色 & 黑色	本色 & 黑色	本色 & 黑色
制造规格						
厚度						
inch 英寸	0.005 (+0.001/-0.001)	0.010 (+0.003/-0.0015)	0.017 (+0.003/-0.001)	0.030 (+0.002/-0.002)	0.040 (+0.002/-0.002)	0.062 (+0.004/-0.004)
mm 毫米	0.127 (+0.025/-0.025)	0.25 (+0.08/-0.04)	0.43 (+0.08/-0.03)	0.76 (+0.05/-0.05)	1.02 (+0.05/-0.05)	1.57 (+0.10/-0.10)
UL防火等级及其他性能等级						
防火等级	VTM-0	VTM-0	V-0	V-0	V-0	V-0
相对温度指数 (RTI)	UL 94	UL 746B	UL 746A	UL 746A	UL 746A	UL 746A
电学性能	115°C/239°F	115°C/239°F	115°C/239°F	115°C/239°F	115°C/239°F	115°C/239°F
机械性能 (非冲击)	115°C/239°F	115°C/239°F	115°C/239°F	115°C/239°F	115°C/239°F	115°C/239°F
高电流熔蚀率 (HAL) - 性能等级	0	0	0	0	0	0
高电压沿路经比率 (HVTR) - 性能等级	0	0	0	0	0	0
热导线路熔蚀率 (HWT) - 性能等级	0	0	0	0	0	0
相比电痕化指数 (CTI) - 性能等级	0	0	0	0	0	0
机械性能典型值						
拉伸屈服强度 - psi 磅/平方英寸	3700	4400	4400	4000	4000	4000
纵向	3000	3200	3200	3200	3700	3700
横向						
物理性能典型值						
密度 - gm/cc 克/立方厘米	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035
氧指数 - %	29	29	29	29	29	29
吸水率 - 重量变化%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%
热变形温度 (HDT)	121°C/250°F	121°C/250°F	121°C/250°F	121°C/250°F	121°C/250°F	121°C/250°F
表面能 - dynes/cm 达因/厘米 (下线测试值)	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50
电学性能典型值						
相比电痕化指数 (CTI) - volts 伏特	600	600	600	600	600	600
介电击穿电压 - Volts 伏特	11,000	16,264	20,292	29,610	33,360	41,568
介电强度 - Volts/mil 伏/密耳	2,200	1,626	1,194	987	834	670
体积电阻率 - ohm•cm 欧姆•厘米	3.97 x 10 ¹⁵	3.97 x 10 ¹⁵	3.97 x 10 ¹⁵	3.97 x 10 ¹⁵	3.97 x 10 ¹⁵	3.97 x 10 ¹⁵
介电常数	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90	1.90
消散因子	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023	0.0023
包装信息						
标准形状	Roll	Roll	Roll	Roll & Sheet	Sheet	Sheet
卷芯内径 - inches (mm) 英寸 (毫米)	6 (152)	6 (152)	6 (152)	6 (152)	-	-
卷芯外径 - inches (mm) (近似值) 英寸 (毫米)	11 (289)	18 (457)	18 (457)	18 (457)	-	-
产品宽度 - inches (mm) 英寸 (毫米)	24 (610)	24 (610)	24 (610)	24 (610)	-	-
卷重 - lbs (kgs) (近似值) 磅 (公斤)	57 (26)	198 (90)	178 (81)	192 (87)	-	-
每卷长度 - feet (m) 英尺 (米)	1000 (304.8)	2000 (609.6)	1000 (304.8)	600 (182.9)	-	-
每卷面积 - ft ² (m ²) 平方英尺 (平方米)	2000 (185.8)	4000 (371.6)	2000 (185.8)	1200 (111.5)	-	-
切片尺寸 - inches (mm) 英寸 (毫米)	-	-	-	24 x 48 (610 x 1219)	24 x 48 (610 x 1219)	24 x 48 (610 x 1219)

注意：本公司确信上述信息是准确和可靠的。ITW不对终端使用承担责任，上述内容也不构成明确或暗示性能保证。



FORMEX® EP 产品技术参数

防火聚丙烯片材

依工材料科技(上海)有限公司
 中国上海莘庄工业区申富路789号4-5号厂房
 Tel: 86-21-54426006 Fax: 86-21-54426007-268
 网址: www.itwformex.com

测试方法	FORMEX™ EP-10		FORMEX™ EP-17		FORMEX™ EP-20		FORMEX™ EP-30		FORMEX™ EP-40		FORMEX™ EP-62			
	本色 & 黑色		本色 & 黑色		本色 & 黑色		本色 & 黑色		本色 & 黑色		本色 & 黑色			
物理性能														
厚度	inch 英寸	0.010 (+0.003/-0.0015)	0.017 (+0.003/-0.001)	0.020 (+0.002/-0.002)	0.030 (+0.002/-0.002)	0.040 (+0.003/-0.003)	0.062 (+0.004/-0.004)	mm 毫米	0.25 (+0.08/-0.04)	0.43 (+0.08/-0.03)	0.50 (+0.05/-0.05)	0.76 (+0.05/-0.05)	1.0 (+0.08/-0.08)	1.57 (+0.10/-0.10)
UL 防火等级及其他性能等级														
防火等级	UL 94	VTM-0	V-0	V-0	V-0	V-0	V-0	UL 746B	110°C/230°F	110°C/230°F	110°C/230°F	110°C/230°F	110°C/230°F	110°C/230°F
相对温度指数 (RTI)	UL 746A	110°C/230°F	110°C/230°F	110°C/230°F	110°C/230°F	110°C/230°F	110°C/230°F	UL 746A	110°C/230°F	110°C/230°F	110°C/230°F	110°C/230°F	110°C/230°F	110°C/230°F
电学性能	UL 746A	0	0	0	0	0	0	UL 746A	0	0	0	0	0	0
机械性能 (非冲击)	UL 746A	0	0	0	0	0	0	UL 746A	0	0	0	0	0	0
机械性能 (冲击)	UL 746A	0	0	0	0	0	0	UL 746A	0	0	0	0	0	0
高电流熔穿率 (HAL) - 性能等级	ASTM D-3638	0	0	0	0	0	0	ASTM D-3638	0	0	0	0	0	0
高电压沿路经比率 (IVTR) - 性能等级	ASTM D-882 / ISO 527-1,-2	3700	3200	3700	3700	3700	3700	ASTM D-882 / ISO 527-1,-2	3700	3200	3700	3700	3700	3700
高电压熔穿率 (HWI) - 性能等级	ASTM D-2578	3700	3200	3700	3700	3700	3700	ASTM D-2578	3700	3200	3700	3700	3700	3700
热导线路熔穿率 (HTI) - 性能等级	ASTM D-2578	3700	3200	3700	3700	3700	3700	ASTM D-2578	3700	3200	3700	3700	3700	3700
相比电痕化指数 (CTI) - 性能等级	ASTM D-2578	3700	3200	3700	3700	3700	3700	ASTM D-2578	3700	3200	3700	3700	3700	3700
机械性能典型值														
拉伸屈服强度 - psi 磅/平方英寸	纵向	3700	3200	3700	3700	3700	3700	纵向	3700	3200	3700	3700	3700	3700
	横向	3700	3200	3700	3700	3700	3700	横向	3700	3200	3700	3700	3700	3700
物理性能典型值														
密度 - gm/cc 克/立方厘米	ASTM D-792 / ISO 1183-1, Method A	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	ASTM D-792 / ISO 1183-1, Method A	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972	0.972
氧指数 - %	ASTM D-2883 / ISO 4589-1,-2	28	28	28	28	28	28	ASTM D-2883 / ISO 4589-1,-2	28	28	28	28	28	28
吸水率 - 重量变化%	ASTM D-570 / ISO 62, Method 4	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	ASTM D-570 / ISO 62, Method 4	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%	0.06%
热变形温度 (HDT)	ASTM D-648 0.45Mpa / ISO 75-1,-2, Method B	106°C/223°F	106°C/223°F	106°C/223°F	106°C/223°F	106°C/223°F	106°C/223°F	ASTM D-648 0.45Mpa / ISO 75-1,-2, Method B	106°C/223°F	106°C/223°F	106°C/223°F	106°C/223°F	106°C/223°F	106°C/223°F
表面能 - dynes/cm 达因/厘米 (下线测试值)	ASTM D-2578	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50	ASTM D-2578	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50
电学性能典型值														
相比电痕化指数 (CTI) - volts 伏特	IEC 60112	600	600	600	600	600	600	IEC 60112	600	600	600	600	600	600
介电击穿电压 - Volts 伏特	ASTM D-149 / IEC 60243-1	16,512	16,512	16,512	16,512	16,512	16,512	ASTM D-149 / IEC 60243-1	16,512	16,512	16,512	16,512	16,512	16,512
介电强度 - Volts/mil 伏/密耳	ASTM D-149 / IEC 60243-1	1,651	1,651	1,651	1,651	1,651	1,651	ASTM D-149 / IEC 60243-1	1,651	1,651	1,651	1,651	1,651	1,651
体积电阻率 - ohm•cm 欧姆•厘米	ASTM D-257 / IEC 62631-3-1	3 x 10 ¹⁵	3 x 10 ¹⁵	3 x 10 ¹⁵	3 x 10 ¹⁵	3 x 10 ¹⁵	3 x 10 ¹⁵	ASTM D-257 / IEC 62631-3-1	3 x 10 ¹⁵	3 x 10 ¹⁵	3 x 10 ¹⁵	3 x 10 ¹⁵	3 x 10 ¹⁵	3 x 10 ¹⁵
介电常数	ASTM D-150 / IEC 60250, 1MHz	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	ASTM D-150 / IEC 60250, 1MHz	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30
消散因子	ASTM D-150 / IEC 60250, 1MHz	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	ASTM D-150 / IEC 60250, 1MHz	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017	0.0017
包装信息														
标准信息	Roll	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)	Roll	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)
卷芯内径 - inches (mm) 英寸(毫米)	Sheet	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)	Sheet	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)
卷材外径 - inches (mm) (近似值) 英寸(毫米)	Roll	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)	Roll	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)
产品宽度 - inches (mm) 英寸(毫米)	Sheet	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)	Sheet	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)
卷重 - lbs(kgs) (近似值) 磅(公斤)	Roll	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)	Roll	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)
每卷长度 - feet (m) 英尺(米)	Sheet	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)	Sheet	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)
每卷面积 - ft ² (m ²) 平方英尺(平方米)	Roll	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)	Roll	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)
切片尺寸 - inches (mm) 英寸(毫米)	Sheet	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)	Sheet	6 (152)	18 (457)	24 (610)	192 (87)	2000 (609.6)	4000 (371.6)

注意: 本公司确信上述信息是准确和可靠的。ITW不对终端使用承担责任, 上述内容也不构成明确或暗示性能保证。



E121855 E256266

Formex是ITW公司的注册商标。GK是本公司产品的特有名称, 未经本公司允许不得擅自使用。

若需完整的Formex产品目录, 请与您的Formex销售代表联系。
 版本: 20240124

FORMEX® GL 产品技术参数

防火聚丙烯片材

依工材料科技(上海)有限公司
 中国上海莘庄工业区申富路789号4-5号厂房
 Tel: 86-21-54426006 Fax: 86-21-54426007/268
 网址: www.itwformex.com

测试方法	FORMEX™ GL-10		FORMEX™ GL-17		FORMEX™ GL-26		FORMEX™ GL-30	
	本色 & 黑色		本色 & 黑色		本色 & 黑色		本色 & 黑色	
制造规格								
厚度	0.010 (+0.003/-0.0015) 0.25 (+0.08/-0.04)		0.017 (+0.003/-0.001) 0.43 (+0.09/-0.03)		0.026 (+0.002/-0.002) 0.66 (+0.05/-0.05)		0.030 (+0.001/-0.002) 0.76 (+0.02/-0.05)	
UL 防火等级及其他性能等级								
防火等级	VTM-0		V-0		V-0		V-0	
相对温度指数 (RTI)	125°C/257°F		125°C/257°F		125°C/257°F		125°C/257°F	
电学性能	115°C/239°F		115°C/239°F		115°C/239°F		115°C/239°F	
机械性能 (非冲击)	2		2		2		2	
高电流熔接率(HAI) - 性能等级	0		0		0		0	
高电压沿路经比率(HVTR) - 性能等级	0		0		0		0	
热导线熔接率(HWI) - 性能等级	0		0		0		0	
相比电痕化指数(CTI) - 性能等级	0		0		0		0	
机械性能典型值								
拉伸屈服强度 - psi 磅/平方英寸	ASTM D-882 / ISO 527-1,-2		4300		3900		3900	
纵向	2900		3100		3100		3100	
横向								
物理性能典型值								
密度 - gm/cc 克/立方厘米	ASTM D-792 / ISO 1183-1, Method A		0.972		0.972		0.972	
吸指数 - %	ASTM D-2863 / ISO 4589-1,-2		29		29		29	
吸水率 - 重量变化%	ASTM D-570 / ISO 62, Method 4		0.06%		0.06%		0.06%	
热变形温度 (HDT)	ASTM D-648 0.45MPa / ISO 75-1,-2, Method B		122°C/252°F		122°C/252°F		122°C/252°F	
表面能 - dynes/cm 达因/厘米 (T-线测试值)	ASTM D-2578		≥ 50		≥ 50		≥ 50	
电学性能典型值								
相比电痕化指数(CTI) - volts 伏特	IEC 60112		600		600		600	
介电击穿电压 - Volts 伏特	ASTM D-149 / IEC 60243-1		18,799		20,837		30,200	
介电强度 - Volts/mil 伏/密耳	ASTM D-149 / IEC 60243-1		1,880		1,226		1,007	
体积电阻率 - ohm*cm 欧姆*厘米	ASTM D-257 / IEC 62631-3-1		1 x 10 ¹⁶		1 x 10 ¹⁶		1 x 10 ¹⁶	
介电常数	ASTM D-150 / IEC 60250, 1MHz		1.80		1.80		1.80	
消散因子	ASTM D-150 / IEC 60250, 1MHz		0.0017		0.0017		0.0017	
包装值								
标准形状	Roll		Roll		Roll		Roll	
卷芯内径 - inches (mm) 英寸(毫米)	6 (152)		6 (152)		6 (152)		6 (152)	
卷材外径 - inches (mm) (近似值) 英寸(毫米)	18 (457)		18 (457)		18 (457)		18 (457)	
产品宽度 - inches (mm) 英寸(毫米)	24 (610)		24 (610)		24 (610)		24 (610)	
卷重 - lbs (kgs) (近似值) 磅(公斤)	192 (87)		172 (78)		189 (85.8)		180 (82)	
每卷长度 - feet (m) 英尺(米)	2000 (609.6)		1000 (304.8)		750 (228.6)		600 (182.9)	
每卷面积 - ft ² (m ²) 平方英尺(平方米)	4000 (371.6)		2000 (185.8)		1500 (139.3)		1200 (111.5)	

注意: 本公司确信上述信息是准确和可靠的。ITW不对终端使用承担责任, 上述内容也不构成明确或暗示性能保证。



E121855 E256266

Formex是ITW公司的注册商标, GL是本公司产品的特有名称, 未经本公司允许不得擅自使用。

若需完整的Formex产品目录, 请与您的Formex销售代表联系。
 版本: 20220615

FORMEX® GS 产品技术参数 抗静电防火聚丙烯片材

依工材料科技(上海)有限公司
中国上海漕泾工业区申富路789号4-5号厂房
Tel: 86-21-54426006 Fax: 86-21-54426007/268
网址: www.twformex.com

测试方法	FORMEX™ GS-10		FORMEX™ GS-17		FORMEX™ GS-30	
	本色*	本色*	本色*	本色*	本色*	本色*
制造规格						
厚度						
inch 英寸	0.010 (+0.003-0.0015)	0.017 (+0.003-0.001)	0.030 (+0.002-0.002)			
mm 毫米	0.25 (+0.08-0.04)	0.43 (+0.08-0.03)	0.76 (+0.05-0.05)			
UL防火等级及其他性能等级						
防火等级	VTM-0	V-0	V-0			
相对温度指数 (RTI)	UL 94	UL 746B	UL 746B			
电学性能	115°C/ 239°F	115°C/ 239°F	115°C/ 239°F			
机械性能 (非冲击)	115°C/ 239°F	115°C/ 239°F	115°C/ 239°F			
高电流熔化率 (HAI) - 性能等级	0	0	0			
高电压沿路经比率 (HVTR) - 性能等级	0	0	0			
热导率熔化率 (HWT) - 性能等级	0	0	0			
相比电痕化指数 (CTI) - 性能等级	0	0	0			
ASTM D-3638						
机械性能典型值						
拉伸屈服强度 - psi 磅/平方英寸	4400	4400	4400			
纵向	3200	3200	3200			
横向						
物理性能典型值						
密度 - gm/cc 克/立方厘米	1.035	1.035	1.035			
氧指数 - %	29	29	29			
吸水率 - 重量变化%	0.06%	0.06%	0.06%			
热变形温度 (HDT)	121°C/ 250°F	121°C/ 250°F	121°C/ 250°F			
电学性能典型值						
相比电痕化指数 (CTI) - volts 伏特	600	600	600			
表面电阻率 - ohms/square	10 ⁸ -10 ¹¹	10 ⁸ -10 ¹¹	10 ⁸ -10 ¹¹			
介电击穿电压 - Volts 伏特	16,830	19,610	26,480			
介电强度 - Volts/mil 伏/密耳	1,683	1,154	883			
体积电阻率 - ohm*cm 欧姆*厘米	8 x 10 ¹⁵	8 x 10 ¹⁵	8 x 10 ¹⁵			
介电常数	2.30	2.30	2.30			
消散因子	0.0019	0.0019	0.0019			
包装信息						
标准形状	Roll	Roll	Roll			
卷芯内径 - inches (mm) 英寸(毫米)	6 (152)	6 (152)	6 (152)			
卷材外径 - inches (mm) (近似值) 英寸(毫米)	18 (457)	18 (457)	18 (457)			
产品宽度 - inches (mm) 英寸(毫米)	24 (610)	24 (610)	24 (610)			
卷重 - lbs(kgs) (近似值) 磅(公斤)	225 (102.1)	178 (81)	192 (87)			
每卷长度 - feet (m) 英尺(米)	2000 (609.6)	1000 (304.8)	600 (182.9)			
每卷面积 - ft ² (m ²) 平方英尺(平方米)	4000 (371.6)	2000 (185.8)	1200 (111.5)			

* 处理面有无破黑色墨水划线标记。

注意: 本公司确信上述信息是准确和可靠的。ITW不对终端使用承担责任, 上述内容也不构成明确或暗示性能保证。



E121855 E256266

Formex是ITW公司的注册商标。GS是本公司产品的特有名称, 未经本公司允许不得擅自使用。

若需完整的Formex产品目录, 请与您的Formex销售代表联系。
版本: 20220113

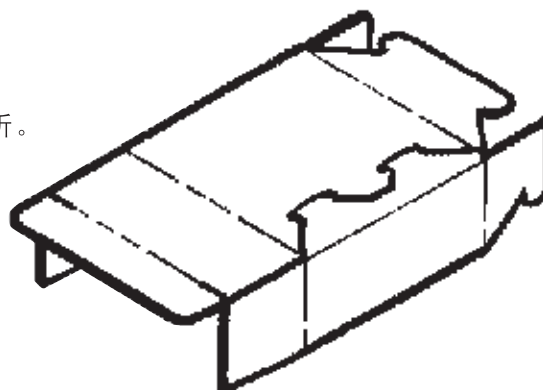
以 FORMEX GK 装配成一个方盒的装配工艺流程：

确定外表面

将折叠刻痕的“V”字槽朝外，向内弯折。

制作容器侧壁

将两个突耳塞入各自相应的靠近侧壁的开缝中。

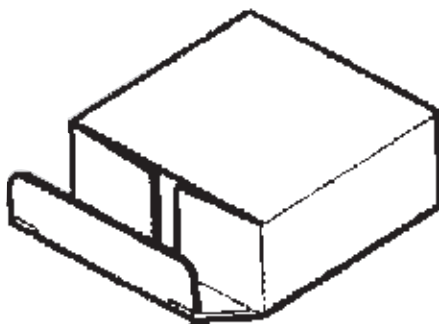


底部装配

1. 将侧铰叶朝外，底盖折起。
2. 将侧铰叶朝里折叠，并确保其突耳紧卡在底铰叶开缝区域的下方。
3. 将上铰叶折叠盖在侧铰叶上方，并将其突耳卡在侧铰叶和底铰叶之间。

封顶盖

将侧铰叶朝里折叠，然后按普通方式封顶。



此处所列举数据符合产品性能正常范围,但这些数据不应被用作设立规格限制,也不应该被用作设计的唯一依据.所有这些建议均是免费提供的,ITW

不对其中的任何建议及出于对这些产品的信赖而出现的任何结果承担责任或保证其可靠性.买方应独自对结果负责。



美国地址:

425 N. Gary Ave
Carol Stream, IL 60188
Tel: 800-278-5666
Fax: +1-630-315-2157
Web site: www.itwformex.com

中国工厂及亚洲总部:

依工材料科技（上海）有限公司
ITW Materials Technology (Shanghai) Co.,Ltd.
地址：中国上海莘庄工业区申富路789号4-5号厂房
邮编：201108
电话：+86-21-54426006 x 208
传真：+86-21-54426007 x 268
网址：www.itwformex.cn
邮箱：henry.kang@itwformex.com

泰国办事处:

148 Moo 16, Tumbol Bangkrasan
Amphur Bang Pa-In
Pranakornsri, Ayutthaya, 13160 Thailand
Tel: +66-35258197-9
Email: henry.kang@itwformex.com

台湾办事处:

桃園市經國路393巷6號16樓
Taiwan Office:
16th Floor, No. 6 Lane 393 Jjinguo
Road Taoyuan City
邮箱：martty.chen@itwformex.com