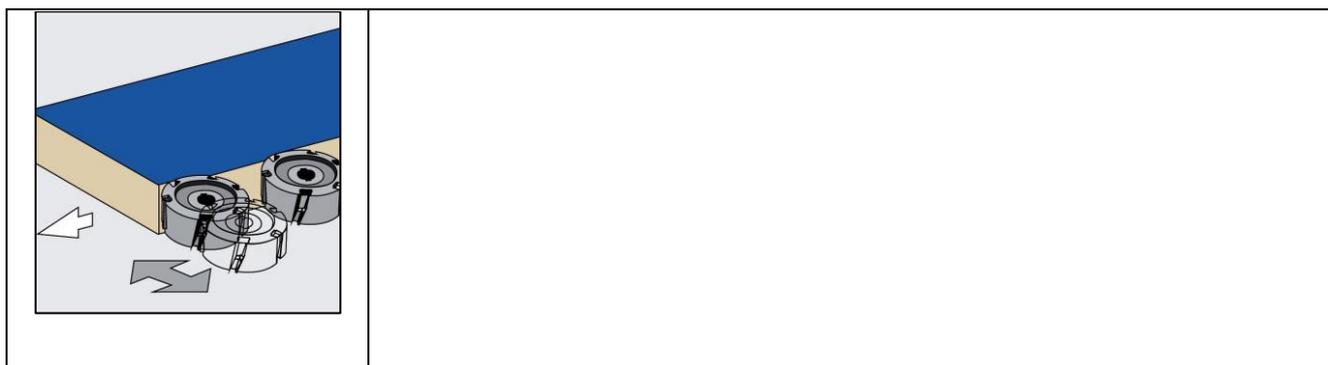


## 定尺加工 — 封边



### 内容

1. 定尺切割直角度 .....	2
2. 定尺切割的直线度 .....	3
3. 纤维性 .....	4
4. 凹切 .....	5
5. 刀痕 .....	6
6. 水平高度一致性 .....	8
7. 无撕裂纹和断裂 .....	9
8. 边缘缺口 .....	10



**1. 定尺切割直角度**

什么?	质量特征	定尺切割直角度
	定义	在用拼缝铣刀或双削刀对窄面进行开料之后，开料后的窄面与工件表面（覆盖层一侧）之间的角度必须为 90°。如果与额定角度 (= 90°) 不同，则为不合格。
如何调节?	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 光隙测量 — 角尺</li> </ul> 理论 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 坐标测量仪</li> <li>• 测高仪</li> </ul>
	测量方法	<p>仅可组合使用两个铣削电机 (DZ &amp; FF) 来执行角度测量。必须通过多个工件（至少 2 个）以相同的设置用 MDF 材料和 60 mm 的工件高度执行该测量。</p> <p>光隙测量 — 角尺： 在整个窄面高度范围内测量窄面和工件顶面之间的角度。上下切割面必须具有相同的水平高度（前提条件：工件高度为 60 mm）。必须至少在下列四个测量段上检查直角度。</p> <div style="text-align: center;">  <p>图 1 — 测量定尺切割的直角度</p> </div> <p>坐标测量仪： 与 CAD 模型对比自动检查直角度。</p> <p>测高仪： 用测高仪检查直角度。</p>
决策标准	决策标准	<p>工件厚度为 60 mm 时，基材直角度公差为：± 0.05 mm。</p> <p>光隙测量 — 角尺： 评估形成的光隙的宽度。此时测量仪和工件之间不得有明显光隙（光隙接近于 0）。</p>

**2. 定尺切割的直线度**

什么?	质量特征	定尺切割的直线度
	定义	<p>基于工件长度评估定尺切割的窄面直线度。开料时的直线度会对封闭的胶接缝或功能层产生显著影响。直线度不佳时，涂胶时会产生不均匀或甚至不封闭的接缝。</p> <p>此外，在进行交替铣削的过程中，铣刀插入时产生的冲击也会影响直线度。</p>
如何调节?	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>触觉检查（手指测试）</li> <li>光隙测量 — 直尺/角尺</li> </ul> <p>理论 — 客观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>坐标测量仪</li> </ul>
	测量方法	<p>触觉检查（手指测试）： 进行触觉检查时，在窄面表面上移动指尖，以强化对不平整度的感知。</p> <p>光隙测量 — 直尺/角尺： 测定偏差时，将光隙测量角尺的角边放在基材的表面上并测量窄面直线度。由此可以评估定尺切割的直线度和平整度。 当使用角尺测量光隙时，在逆光下可以看到窄面上是否有平整或不平整部分。此外，还必须特别注意交替铣削时的冲击情况。</p>
	决策标准	<p>直线度必须处于 <math>\pm 0.05 \text{ mm}</math> 的公差范围内（通过两个平行平面进行限制）。</p> <p>光隙测量 — 直尺/角尺： 必须以目视方式评估开料后的窄面与角尺之间的光隙宽度，此时不得有明显光隙（光隙接近于 0）。</p> <p>坐标测量仪： 直线度必须处于 <math>\pm 0.05 \text{ mm}</math> 的公差范围内。</p>

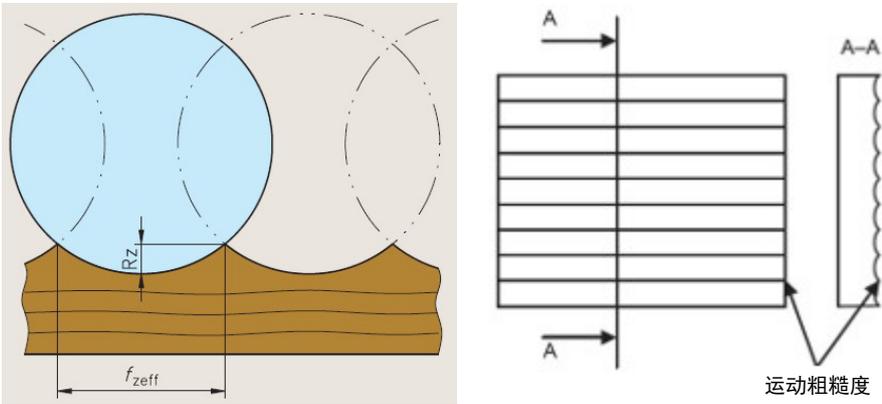
**3. 纤维性**

什么?	质量特征	窄面纤维性
	定义	在对窄面进行切削加工时，未完全分断的碎屑、单元或单元构件可能会产生纤维化的表面。刀刃形状、刀刃磨损和纤维切割方向都可能会对此产生影响。 不同的基材受到的此类影响的程度有所不同。
如何调节?	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 目视和触觉检查（手指测试）</li> <li>• 测量放大镜</li> </ul> 实用 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 限度样品（例如以图片形式）</li> </ul> 理论 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字显微镜</li> <li>• USB 显微镜</li> </ul>
	测量方法	必须特别注意下列要点： <ul style="list-style-type: none"> <li>• MDF：在整个窄面上有突起纤维</li> <li>• 刨花板：在中间层中有纤维和松散的碎片</li> <li>• 实木：裂开的纤维片，特别是在边缘区域</li> </ul> 目视和触觉检查： 在整个开料后的窄面上以目视并额外以触觉方式检查工件。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。  测量放大镜（放大 5 倍）： 和目视检查一样，也可以使用一个测量放大镜来放大凸出的纤维。  数字显微镜/USB 显微镜： 和目视检查一样，也可以使用一个显微镜来放大凸出的碎屑或纤维。此外还可以测量结果并通过图片进行记录。
	决策标准	在整个窄面上不允许有明显可以看出和/或明显可以感觉到的凸出碎屑或纤维。

**4. 凹切**

什么?	质量特征	凹切
	定义	空心切口的形状和位置是进行严密封边的基础。在进行拼缝铣削和双向切削时，整个窄面高度范围内会产生一个空心切口。空心切口会影响窄胶接缝。
如何调节?	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 用角尺/直尺测量光隙</li> <li>• 塞尺</li> </ul> 实用 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 坐标测量仪</li> <li>• 测高仪</li> </ul>
	测量方法	应当使用高度至少为 38 mm 的 MDF 基材来检查空心切口。  使用角尺/直尺测量光隙： 测定偏差时将一个光隙测量角尺的角边放在基材的表面上并朝向窄面测量。由此可以评估空心切口。 用直尺测量光隙时，必须在逆光下查看空心切口的形状。  测高仪： 工件不得有翘曲，由此可以用测高仪正确测量空心切口。
	决策标准	必须始终在窄面高度范围内（对称）测量空心切口。  产生的空心切口 = 0.067 mm（40 mm MDF 板；4014021260） 产生的空心切口 = 0.017 mm（20 mm MDF 板；4014021260）

**5. 刀痕**

<p>什么?</p>	<p>质量特征</p> <p>定义</p>	<p>刀痕</p> <p>开料后的窄面的特点是有波浪形的加工痕迹，看起来就像是刀痕。尽管刀痕深度 <math>t</math> 很小（在 <math>\mu\text{m}</math> 范围内），但在散射光下很容易看到这些刀痕，因为它们会散射以一定角度入射的光线，从而产生阴影效果。</p> <p>如果是多刃刀具，则由于公差的原因，啮合运动仅描绘已完成加工的表面上一个刃口。尽管“较短”的刀具完成了自己部分的切削工作，但由于长度较短，所以它们不会反映在工件上。此外，刀具和工件之间的振动也可能是其中一个原因（端跳起着决定性的作用）。</p>  <p>刀痕长度和深度决定着刀痕情况。</p>
<p>如何调节?</p>	<p>量具</p>	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 目视和触觉检查（手指测试）</li> <li>• 接触（炭笔）+ 手动测量</li> <li>• 测量放大镜</li> </ul> <p>理论 — 客观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字显微镜</li> <li>• 探测方法</li> <li>• 坐标测量仪</li> <li>• 轮廓测量仪</li> <li>• 光学（摄像头系统/激光器）</li> </ul>

<p>测量方法</p>	<p>仅允许使用 MDF 基材或实木基材来评估开料后的工件上的刀痕情况。在理想情况下也可以使用塑料。当进给速度 = 20 m/Min 时进行测量。测量方法分为两个参数：</p> $f_{z_{eff}} = \frac{v_1}{n * z_w}$ <p style="text-align: center;">刀痕长度</p> $刀痕长度 = \frac{进给速度}{转速 * 有效刃数}$
	<p style="text-align: center;">刀痕深度</p> $粗糙深度 = \frac{刀痕长度^2}{4 * 刀具直径}$ $R_z = \frac{f_{z_{eff}}^2}{4 * d}$ <p>目视和触觉检查（手指测试）： 以视觉并额外以触觉方式评估工件开料后的整个窄面。进行触觉检查时，在窄面表面上移动指尖，以强化对刀痕的感知。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则视觉偏差视为不合格。</p> <p>接触（炭笔）+ 手动测量： 为了能手动测量刀痕，应当通过接触突显出它们。为此例如可以使用石墨棒。当压力施加到切割边缘表面时，颜色颗粒会沉积在刀痕中。在刀痕宽度一致的情况下，应计算多个刀痕，以减少通过平均值确定起点和终点时的不确定性。</p> <p>数字显微镜： 与目视检查一样，可以使用数字显微镜（例如暗场照明）评估窄面上的刀痕。此外，如果是最佳设置，则可以测量和记录刀痕的长度和宽度。</p>
<p>决策标准</p>	<p>只要在没有目视辅助工具的情况下可以看到呈波纹状的刀痕，工件就会被视为“不合格”。</p>

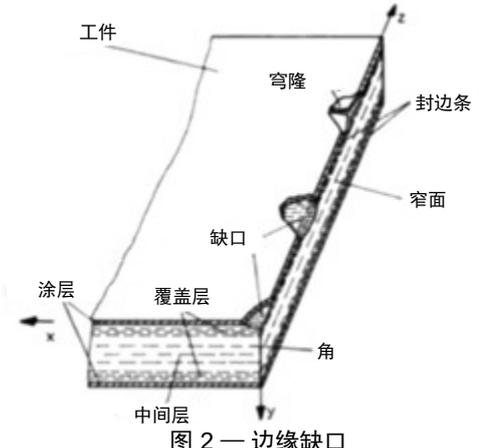
**6. 水平高度一致性**

什么?	质量特征	水平高度一致性
	定义	<p>在工件宽度范围内拼缝铣刀的水平高度一致性或者窄面工件长度范围内双削刀的水平高度一致性。</p> <p>具有多把交错布局的铣刀的刀具可在窄面上产生小落差并在两个切削段重叠的区域中产生水平高度差。加工电机彼此之间的深度对此尤其至关重要。当使用双削刀时，这种过渡发生在窄面的高度上，使用拼缝铣刀时则发生在窄面长度上。</p>
如何调节?	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 用角尺/直尺测量光隙</li> <li>• 触觉检查（手指测试）</li> </ul> <p>理论 — 客观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字显微镜</li> </ul>
	测量方法	<p>双削刀：刀具高度为至少 38 mm 时，在窄面上进行测量。 拼缝铣刀：在整个工件长度上，在开料后的窄面上进行测量。</p> <p>触觉检查（指甲测试）： 进行触觉检查时，在表面上朝向纤维移动指尖（特别是在过渡段上），以强化感知（猫毛效应）。</p> <p>使用角尺/直尺测量光隙： 用直尺或角尺测量光隙时，在逆光下可以查看窄面上两个加工电机切割面之间是否有凹陷。</p> <p>数字显微镜： 与光隙测量一样，使用数字显微镜以平角和逆光检查和记录窄面是否水平高度一致。</p>
	决策标准	<p>在两个加工电机的过渡区中，既不能有可见的凸起（重叠区的对比变化），也不能有明显的过渡（凹陷）。</p> <p>双削刀： 通过目视或测量设备不允许识别出在工件高度上有凹陷形式的过渡。</p> <p>拼缝铣刀： 通过目视或测量设备不允许识别出在工件长度上有凹陷形式的过渡。</p>

**7. 无撕裂纹和断裂**

什么?	质量特征	无撕裂纹和断裂
	定义	当刀刃在工件末端退出时，如果表面不能再承受加工力，就会有产生撕裂纹的危险。对于实木而言，在横向加工时尤其会出现这种情况。在刀具退出时，特别是在切割方向远离窄面的地方（例如在工件角部退出时的相反方向），可能会剥落或撕裂工件。 可也会产生撕掉在之前的加工步骤中所贴的横向封边条的危险。
	基础	VDI 3414 表 1
如何调节?	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 触觉检查（手指测试）</li> </ul>
	测量方法	无辅助工具的目视检查 在光线充足的情况下，以目视方式检查工件的定尺切割情况（特别注意边缘和角部区域）。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。  触觉检查（手指测试） 进行触觉检查时，在窄面上朝向纤维移动指尖（特别是在过渡段上），以强化感知（猫毛效应）。
	决策标准	在整个窄面和角部不允许看见或感觉到撕裂纹。除窄面外，覆盖层和/或横边也不允许有撕裂或断裂。

**8. 边缘缺口**

<p>什么?</p>	<p>质量特征</p> <p>定义</p>	<p>切割边缘的边缘缺口 (= 断边)</p> <p>对于涂层板材，部分装饰层可能会剥落，特别是在对窄面进行开料时。虽然涂层相当硬和脆，但支承板却相当软。如果在切削加工过程中由于摩擦力或切削力而对复合材料施加了作用力，则会导致部件中出现不同程度的应力和应变。边缘缺口的特征（与边缘长度有关的断裂面积）可分为以下类型：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 形成的边缘</li> <li>• 穹隆</li> <li>• 裂缝</li> <li>• 缺口</li> <li>• 装饰层剥落</li> <li>• 装饰层撕裂纹</li> </ul>  <p style="text-align: center;">图 2 — 边缘缺口</p> <p>其中经过装饰层深入到基材的缺口尤其有问题。</p>
<p>如何调节?</p>	<p>量具</p>	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 测量放大镜（放大 5 倍）</li> <li>• 接触</li> </ul> <p>实用 — 客观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 带有分数等级的限度样品 (HOMAG Panel Dividing)</li> </ul> <p>理论 — 客观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 轮廓测量仪 (EQUAM, Formtester)</li> <li>• USB 显微镜</li> <li>• 数字显微镜</li> <li>• 激光测量系统</li> <li>• MSQ 光学测量系统 (HOMAG Panel Dividing)</li> </ul>

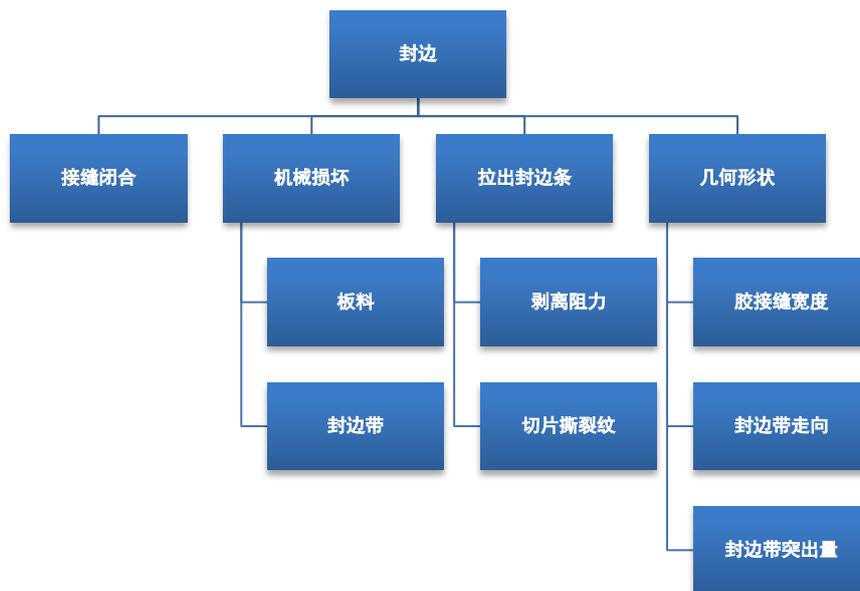
<p>测量方法</p>	<p>测量放大镜： 使用测量放大镜，在 50 mm 段的边缘区域检查不同类型的边缘缺口。</p> <p>接触： 为了能手动测量边缘缺口，应当通过触碰突显出它们。为此例如可以使用石墨棒。当对切割边缘表面施加压力时，颜色颗粒会沉积在边缘缺口中，使其更容易被识别。</p> <p>带有分数等级的限度样品 (HOMAG Panel Dividing): HOMAG Panel Dividing — 使用分数等级为 1- 4 级的限度样品测试。</p> <p>数字显微镜： 与测量放大镜一样，数字显微镜也可以用来突显边缘缺口。此外还可以测量结果并通过图片进行记录。</p>
<p>决策标准</p>	<p>在整个工件长度上，用指定的测量工具在边缘区域测量时，不允许看到能以光学形式发现的边缘缺口类型。</p>

涂胶 — 封边



内容

- 9. 接缝闭合.....13
- 10. 机械损坏.....14
  - 10.1 板料.....14
  - 10.2 封边带.....15
- 11. 拉出封边条.....16
  - 11.1 剥离阻力.....16
  - 11.2 切片撕裂纹.....17
- 12. 几何形状.....18
  - 12.1 胶接缝宽度.....18
  - 12.2 封边带走向.....19
  - 12.3 封边材料突出量.....20



## 9. 接缝闭合

什么?	质量特征	接缝闭合（封闭的胶接缝）
	定义	<p>板材和封边材料之间（或封边材料和封边材料之间）的胶接缝有表面可见的缺陷或空缺（凹陷和可接触的凹洞）。</p> <p>为了形成一个防止水汽进入的密封涂层，必须将接触的表面完全作为胶合区使用。</p>
	调节	-
如何调节?	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> <li>• 颜料渗透法</li> <li>• 接触</li> <li>• 彩笔 — 测试（水溶性 Edding 笔）</li> </ul> <p>理论 — 客观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 显微镜（数字/USB）</li> </ul>
	测量方法	<p>测量放大镜（放大 5 至 10 倍）：</p> <p>在一个光线充足的房间里，以 90° 的角度对第二个（已生产的）或后续工件的两个端面 and 工件顶部及底部进行检查，放大倍数为 5 至 10 倍。</p> <p>颜料渗透法：</p> <p>必须首先用特殊的清洁剂 (MarkerR MR79) 清洁胶接缝的可见部分，然后喷上永久红色颜料 (MarkerR MR68NT)。在等待 3 分钟后，可以用纸巾擦掉永久红色颜料，接着涂上显影剂 (MarkerR MR70)。然后缺陷会显示为胶接缝上的红点。</p> <p>接触/彩笔测试：</p> <p>可以通过按压胶接缝的可见部分使颜料颗粒（如石墨笔或水溶性 Edding 笔）沉积在可能存在的缺陷（开口）中。由此可以清楚地识别并在必要时测量缺陷。</p> <p>显微镜（数字/USB）：</p> <p>与目视检查一样，数字显微镜可以用来检查胶接缝的封闭性。此外，还可以测量和记录出现的缺陷（例如 50 mm 段的缺陷平均值）。</p>
	决策标准	<p>胶接缝必须完全封闭。</p> <p>使用指定的测量工具不允许在工件的胶接缝处发现肉眼可察觉的缺陷或空缺。</p>

## 10. 机械损坏

### 10.1 板料

什么?	质量特征	板材机械损坏
	定义	<p>以定义的质量退出定尺加工后，不允许有可见的板材损坏。其中要特别注意涂胶辊对板材覆盖层施加的压力所造成的板材机械损伤。</p> <p>板材的机械损伤特征可分为以下类型：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 覆盖层有凸起/隆起</li> <li>• 剥落和撕裂纹</li> <li>• 齿形</li> </ul>
	调节	-
如何调节?	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> </ul> <p>理论 — 客观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 显微镜（数字/USB，最高放大 200 倍）</li> </ul>
	测量方法	<p>无辅助工具的目视检查：</p> <p>对整个工件长度和端面进行目视检查，特别注意板材。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。</p> <p>测量放大镜（放大 5 至 10 倍）：</p> <p>在一个光线充足的房间里，以 90° 的角度对第二个或后续工件的端面和工件顶部及底部进行检查，放大倍数为 5 至 10 倍。</p> <p>数字显微镜/USB 显微镜：</p> <p>与目视检查相同，但是具有测量技术支持且可以测量和记录缺陷。</p>
	决策标准	使用指定的测量工具不允许在整个工件上识别出与胶接缝直接连接（边缘区域）的板材上有任何肉眼可见的损坏。

## 10.2 封边带

什么?	质量特征	封边带机械损坏
	定义	<p>由于库（如封边带导向装置）、封边带输送装置或压紧段的原因，封边带表面可能出现机械损坏。</p> <p>此外，由于压紧段的原因，在启动段（第 4 点）之后，前缘会出现压缩应变。</p> <p>封边带的机械损伤特征可分为以下类型：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• “变形的”封边带</li> <li>• 封边带缺失/撕裂/太短</li> <li>• 边缘不平整</li> <li>• 凹痕</li> <li>• 刮痕</li> <li>• 拉长的凹陷</li> </ul>
	调节	-
如何调节?	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> <li>• 用直尺测量光隙</li> </ul> <p>理论 — 客观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字显微镜</li> <li>• USB 放大镜（放大 200 倍）</li> </ul>
	测量方法	<p>无辅助工具的目视检查： 在整个工件长度上目视评估工件，其中特别注意封边带。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。</p> <p>测量放大镜（放大 5 至 10 倍）： 在一个光线充足的房间里，以 90° 的角度对第二个（已生产的）或后续工件的工件顶部及底部进行检查，放大倍数为 5 至 10 倍。</p> <p>用直尺测量光隙： 用直尺测量光隙时，必须在逆光下查看封边带表面是否有刮痕。</p> <p>数字显微镜/USB 显微镜： 与目视检查一样，但是具有测量技术支持且可以测量和记录故障。</p>
	决策标准	使用规定的测量工具不允许在整个窄面上在工件的纵向和横向方向上识别出窄面封边带存在肉眼可见的损坏。

## 11. 拉出封边条

### 11.1 剥离阻力

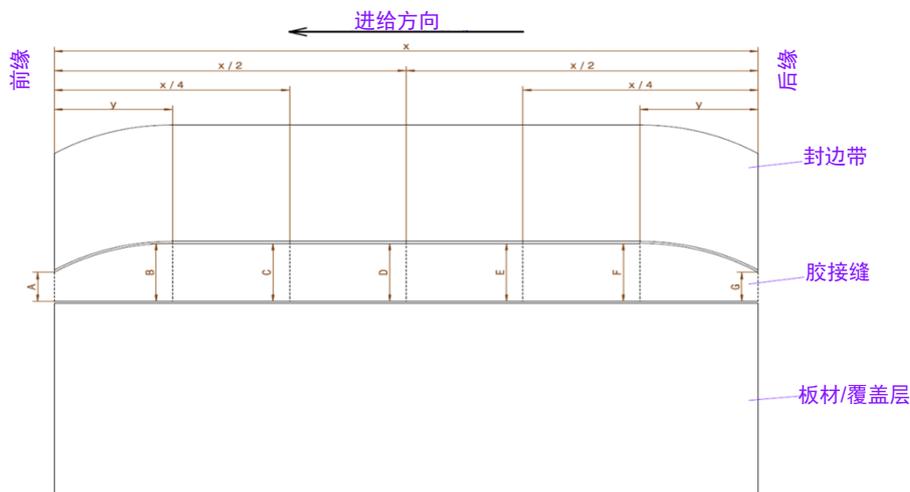
什么?	质量特征	拉出封边条 — 剥离阻力
	定义	剥离阻力指的是垂直于胶接缝测量的每个测试试样宽度单位的平均力，需要用它来连续分离粘合的测试试样的两个接合部分（板材 — 封边带）。
	调节	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN EN 1464</li> <li>• 封边条拉出测试说明</li> </ul>
如何调节?	量具	理论 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 材料试验机 （例如拉伸试验机 MPK SPZ 3K）</li> </ul>
	测量方法	以行程恒定的方式剥离封边带，横梁进给速度为 100 mm/min，剥离行程最小为 200 mm。 评估平均剥离阻力，其中忽略剥离行程的第一个和最后一个 10%。
	决策标准	必须达到以下平均剥离力，单位为牛顿每毫米样品宽度（N/mm）：  $\geq 3 \text{ N/mm}$  作为剥离力的替代方案，在基材断裂的情况下，测试也通过（在测试过程中封边带断裂）。

## 11.2 切片撕裂纹

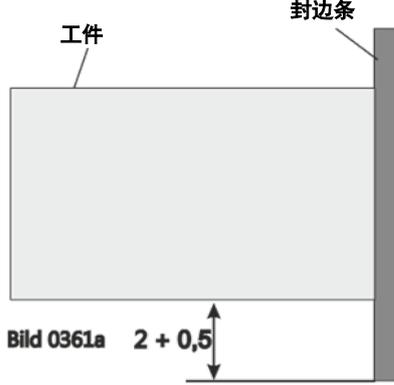
什么?	质量特征	拉出封边条 — 切片撕裂纹
	定义	在剥离后的工件上评估封边带的粘合面被碎屑覆盖的程度。由此评估胶接缝的强度，以及基材和封边带之间的边界层。
	调节	-
如何调节?	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> </ul>
	测量方法	无辅助工具的目视检查： 在剥离的封边带上评估切片撕裂纹。其中会检查封边带背面被碎屑覆盖的程度如何。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。
	决策标准	如果剥离的封边带 100% 被粘合剂和板材的碎屑/纤维覆盖，则视为粘合效果非常好。

**12. 几何形状**

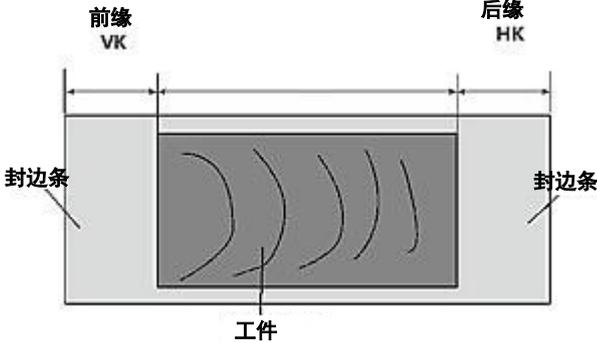
**12.1 胶接缝宽度**

什么?	质量特征	几何形状 — 胶接缝宽度
	定义	基于定义的测量点测量胶接缝尺寸（工件的顶部和底部）以确定整个工件长度上的胶接缝宽度。其中必须特别注意前缘和后缘的压缩应变。
如何调节?	调节	-
	量具	实用 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>带织物密度分析镜的测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> </ul> 理论 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>显微镜（数字/USB，放大 200 倍）</li> </ul>
	测量方法	<p>必须在测量点 A 至 G 上（参见图 1 — 测量胶接缝宽度）测量胶接缝。</p> <p>基于公式 <math>\bar{x} = \frac{B+C+D+E+F}{5}</math> 计算出 B 至 F 测量点的算术平均值。在计算平均值时不考虑外侧测量点 A 和 G。这些测量点特别受到 KAL 的抬起量和压紧力的影响。</p> <p>工件俯视图</p>  <p>图 1 — 测量胶接缝宽度</p>
决策标准	<ul style="list-style-type: none"> <li>A 和 G <math>\geq 0.5 * \bar{x}</math></li> <li><math>\bar{x} - 20\% \leq \text{测量值 B 至 F} \leq \bar{x} + 20\%</math></li> <li>顶部和底部的偏差 <math>\pm 20\%</math></li> <li>测量值 A 至 G 应尽可能小（取决于原材料），如果使用 EVA，则 B 至 F 不得超过 0.15 mm，如果使用 PU，则不得超过 0.1 mm。</li> </ul> <p>要使用的基材：刨花板 EN 312 P2 38 mm（例如 Egger P2）。</p>	

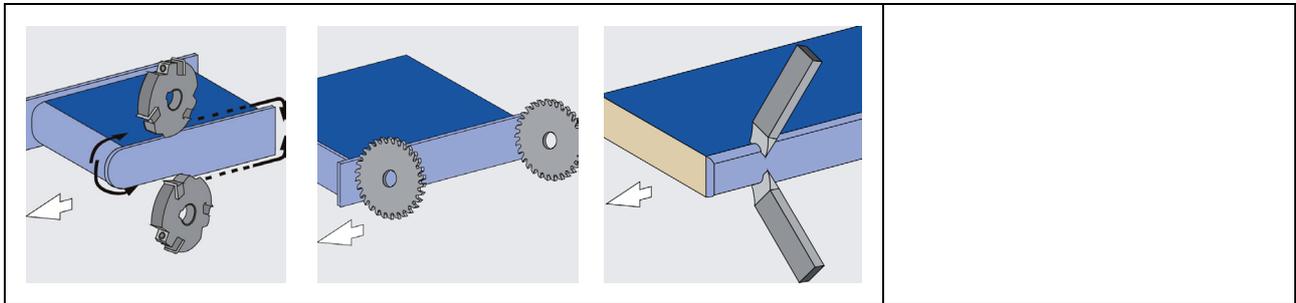
## 12.2 封边带走向

什么?	质量特征	几何形状 — 封边带走向
	定义	测量整个长度上的封边带突出量和封边带相对于工件顶部和底部的走向。
如何调节?	调节	-
	量具	实用 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>量规</li> </ul> 理论 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>游标卡尺/深度规</li> </ul>
	测量方法	量规： 也可以制作一个量规来评估偏差。  游标卡尺/深度规： 测量整个工件长度上工件顶部和底部的封边带突出量，以及在无压紧装置的情况下评估板材在整个长度上的走向。   <p style="text-align: center;">图 2 — 封边带走向</p>
决策标准	一般而言，使用正确的封边带须遵守下列规定：  $K \text{ 封边带高度 [mm]} = \text{板材厚度} + 4 \text{ mm}$ 量规： 从工件到量规不得有任何可见偏差。  游标卡尺/千分表/深度规： 封边带走向公差为：  $\pm 0,5 \text{ mm}$	

## 12.3 封边材料突出量

什么?	质量特征	几何形状 — 封边材料突出量											
	定义	评估和测量沿工件前缘和后缘的封边材料突出量。											
	调节	-											
如何调节?	量具	理论 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>游标卡尺/深度规</li> </ul>											
	测量方法	游标卡尺/深度规： 测量胶合的封边材料在前缘和后缘的突出量。  <p style="text-align: center;">图 3 — 封边带突出量</p>											
	决策标准	游标卡尺/千分表/深度规： 以下公差适用于各个方法： <table border="1" data-bbox="673 1265 1377 1422"> <thead> <tr> <th>涂胶类型</th> <th>前缘</th> <th>后缘</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>胶接缝</td> <td>5 mm ± 2.0 mm</td> <td>5 mm ± 2.0 mm</td> </tr> <tr> <td>laserTec</td> <td>10 mm ± 2.0 mm</td> <td>20 mm ± 2.0 mm</td> </tr> <tr> <td>airTec</td> <td>20 mm ± 2.0 mm</td> <td>30 mm ± 2.0 mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>各对应于 20 m/Min。进给速度</p>	涂胶类型	前缘	后缘	胶接缝	5 mm ± 2.0 mm	5 mm ± 2.0 mm	laserTec	10 mm ± 2.0 mm	20 mm ± 2.0 mm	airTec	20 mm ± 2.0 mm
涂胶类型	前缘	后缘											
胶接缝	5 mm ± 2.0 mm	5 mm ± 2.0 mm											
laserTec	10 mm ± 2.0 mm	20 mm ± 2.0 mm											
airTec	20 mm ± 2.0 mm	30 mm ± 2.0 mm											

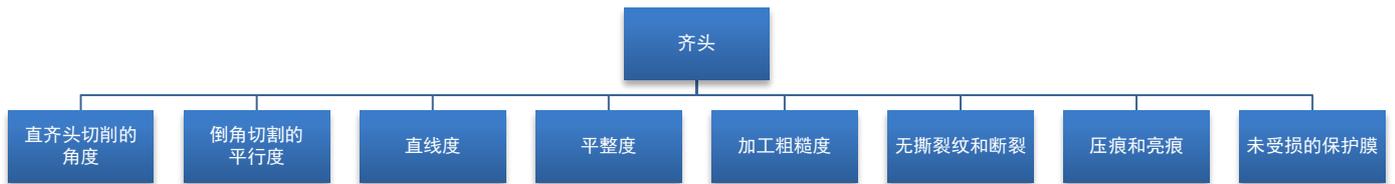
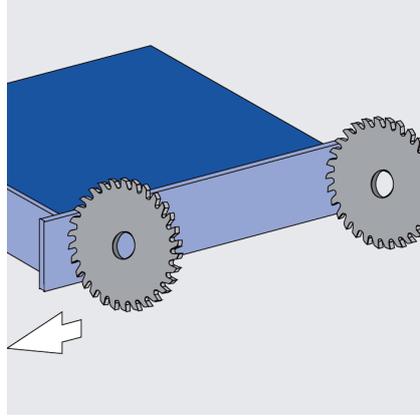
## 修整 — 封边



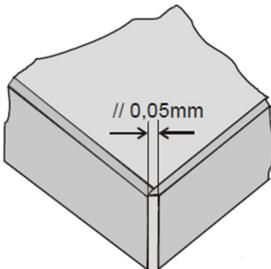
### 内容

<b>13. 齐头</b> .....	<b>22</b>
13.1 倒角切割的平行度 .....	23
13.2 直齐头切削的角度 .....	24
13.3 齐头切割的直线度 (封边材料厚度 ≤ 3 mm) .....	25
13.4 齐头切割的平整度 (边材厚度 > 3 mm) .....	26
13.5 加工粗糙度 .....	27
13.6 无撕裂纹和断裂 .....	28
13.7 前后齐头切割时的压痕和亮痕 .....	29
13.8 未受损的保护膜 .....	30
<b>14. 成型铣削</b> .....	<b>31</b>
14.1 仿形铣的平行度 .....	32
14.2 波度 .....	33
14.3 刀痕 .....	34
14.4 震荡造成的振纹 .....	35
14.5 加工粗糙度 .....	36
14.6 垂直加工过渡 .....	37
14.7 水平加工过渡 .....	38
14.8 横边和纵边之间的齐平性 .....	39
14.9 仿形铣时的压痕和亮痕 .....	40
14.10 撕裂纹 (木质封边带) .....	41
14.11 未受损的保护膜 .....	42
<b>15. 异形刮刀和胶接拼缝刮刀</b> .....	<b>43</b>
15.1 异形刮刀 .....	<b>43</b>
15.1.1 轮廓走向均匀性 .....	43
15.1.2 表面质量 .....	44
15.1.3 应力发白 .....	45
15.1.4 刮刀切削特征 .....	46
15.1.5 仿形刮削时的压痕和亮痕 .....	47
15.1.6 均匀的加工 .....	48
15.1.7 波度 .....	49
15.1.8 后缘上的切片断裂 .....	50
15.1.9 封边材料至覆盖层的过渡 .....	51
15.2 胶接拼缝刮刀 .....	<b>52</b>
15.2.1 不损坏覆盖层 .....	52
15.2.2 胶接缝区域中无粘合剂残余物 .....	53
15.2.3 胶接拼缝刮刀引起的亮痕 .....	54
15.2.4 未受损的保护膜 .....	55

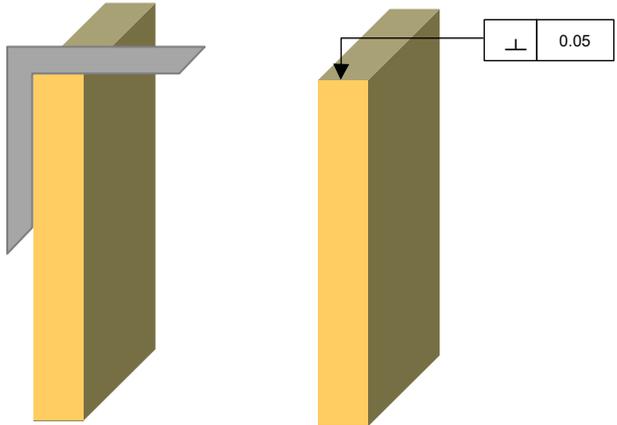
**13. 齐头**



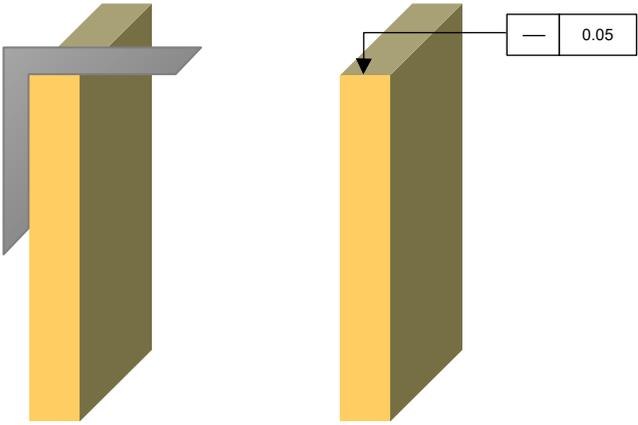
**13.1 倒角切割的平行度**

什么?	质量特征	倒角切割的平行度
	定义	齐头倒角时评估倒角的平行形状。 必须根据封边带厚度设置倒角厚度。两个倒角边必须在整个封边带高度上平行且等距。
如何调节?	调节	-
	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> </ul> 理论 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字显微镜</li> <li>• USB 放大镜</li> </ul>
	测量方法	必须使用工件厚度 $\geq 38$ mm 的测试样品来评估平行度。  无辅助工具的目视检查： 在充足的照明条件下，对倒角切割的平行走向进行目视检查。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。  测量放大镜： 为了能更精确地观察平行走向，除了目视检查之外，还可以使用测量放大镜进行辅助。  数字显微镜： 为了获得客观和可重复的结果，可以使用数字显微镜，借此测量和记录平行度。
决策标准	无辅助工具的目视检查： 在整个工件高度上，倒角的平行度不得出现可见偏差。  使用辅助工具： 工件厚度 $\geq 38$ mm 的测试样品的平行度允许有最大 0.05 mm 的偏差。  <div style="text-align: center;">  </div>	

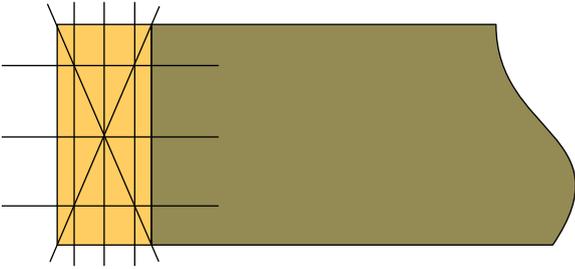
**13.2 直齐头切削的角度**

什么?	质量特征	直齐头切削的角度
	定义	齐平切断和直线齐头切断时评估直齐头切割的直角度。 该评估适用于所有封边材料。
如何调节?	调节	-
	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 用直尺测量光隙</li> </ul> 理论 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字显微镜</li> <li>• 测量机（例如 KMG）</li> </ul>
	测量方法	用直尺测量光隙： 测定偏差时将一个光隙测量角尺的角边以 90° 放在底面上并用第二条侧边检查齐头切割的角度。由此可以评估齐头切割的直角度。
	 <p>图 4 — 直齐头切削的角度</p>	
决策标准	用直尺测量光隙： 直齐头切割的角度不得与直尺出现可见偏差。  测量机 (KMG)： 从测量技术而言，角度不得超出下列公差： <ul style="list-style-type: none"> <li>• WD（工件厚度） ≤ 22 mm → 公差 = 0.05 mm</li> <li>• WD &gt; 22 mm → 公差 = 0.10 mm</li> </ul>	

**13.3 齐头切割的直线度（封边材料厚度 ≤ 3 mm）**

什么?	质量特征	齐头切割的直线度（边材厚度 ≤ 3 mm）
	定义	在齐平切断和直线齐头切断过程后评估齐头切割的直线度。其中在齐头切割边缘不得识别出表面不平整。 直线度仅适用于具有下列厚度的封边材料 ≤ 3 mm。
	调节	-
如何调节?	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 用直尺测量光隙</li> </ul> 理论 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 测量机 (KMG)</li> </ul>
	测量方法	评估直线度时，仅允许使用 ≤ 3mm 的封边材料。  用直尺测量光隙：  测定偏差时将一个光隙测量直尺的长边放在底面上并检查齐头切割。由此可以评估齐头切割的直线度和平整度。  <div style="text-align: center;">  <p>图 5 — 齐头切割的直线度</p> </div>
	决策标准	测量机 (KMG): 与 CAD 模型对比自动检查直线度。  光隙测量 — 直尺： 在整个工件高度上，齐头切割的直线度不得有视觉偏差，对此不得出现明显的光隙。  测量机 (KMG): 在封边带 ≤ 3 mm 时，从测量技术角度而言，齐头切割的直线度最大允许偏离 0.05 mm。

**13.4 齐头切割的平整度（边材厚度 > 3 mm）**

什么？	质量特征	齐头切割的平整度（边材厚度 > 3 mm；实木封边条）
	定义	在齐平切断和直线齐头切断后评估齐头切割表面的平整度。其中在齐头切割表面不得出现表面不平整。 平整度仅适用于厚度 > 3 mm 的边缘，人们也将其称为实木封边条。
如何调节？	调节	-
	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 使用直尺/角尺测量光隙</li> </ul> 理论 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 测量机 (KMG)</li> </ul>
	测量方法	仅当边缘 > 3 mm 时才可评估平整度的质量特征。如果可行，则用 20 x 60 mm 实木封边条测量齐头切割平整度，否则使用可用的最厚封边带。  光隙测量 — 直尺/角尺： 用直尺测量光隙时，必须在逆光下查看表面是否平整。如具有直线标记的插图所示，应当在八个测量段上检查齐头切割的表面。   <p style="text-align: center;">图 6 — 齐头切割的平整度</p> KMG — 测量机： 与 CAD 模型对比自动检查平整度。
	决策标准	光隙测量 — 直尺： 必须在逆光下在各测量段上和整体上目视评估实木封边条和直尺之间的光隙宽度。其中不得出现肉眼可见的明显光隙。  测量机 (KMG)： 齐头切割平整度公差最大为 0.05 mm。

**13.5 加工粗糙度**

什么?	质量特征	齐头切割的加工粗糙度
	定义	<p>使用定义的刀刃加工时，刀刃缺口（刀痕、齿啮合痕迹、纤维、划痕等）决定齐头切割表面的粗糙度，并作为切割痕迹出现在齐头切割上。</p> <p>ABS 和木质封边条可能会出现加工痕迹或切割痕迹，而 PP 封边条则容易出现涂抹现象。</p>
	调节	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VDI 指令 3414 表 1</li> </ul>
如何调节?	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 触觉检查（手指测试）</li> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> <li>• 用直尺测量光隙</li> </ul> <p>理论 — 客观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 轮廓测量仪</li> <li>• 粗糙度测量仪</li> <li>• 数字显微镜（+ 暗场照明）</li> </ul>
	测量方法	<p>触觉检查（手指测试）： 进行触觉检查时，在齐头切割表面上移动指尖，以强化对不平整度的感知。</p> <p>测量放大镜（放大 5 至 10 倍）： 在光线充足的情况下以 90° 角放大 5 至 10 倍评估工件的齐头切割情况。</p> <p>光隙测量 — 直尺： 测定偏差时，将光隙测量直尺放至齐头切割处。由此可以在逆光下评估齐头切割处的加工粗糙度。</p>
	决策标准	<p>齐头切割加工粗糙度的极限值为 <math>R_z = 25</math>。</p> <p>触觉检查（手指测试） 在齐头切割处不允许出现依靠触觉感知到的明显粗糙度。</p> <p>测量放大镜 在齐头切割处不允许有依靠测量放大镜识别出的明显粗糙度。</p> <p>光隙测量 — 直尺 在逆光下不允许有用直尺感知到的明显粗糙度。</p>

13.6 无撕裂纹和断裂

什么？	质量特征	无撕裂纹和断裂
	定义	<p>在整个齐头切割处可见和可感知的封边带凹陷纤维、撕裂纹以及断裂，视材料而定，这些可能受到刀刃形状、刀具磨损和纤维切割方向的影响。</p> <p>分为两种撕裂纹和断裂状态：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 对于塑料封边带材料 (PP &amp; ABS)，通过向上、向下和尤其在角部的封边带断裂引起。</li> <li>• 对于木质和三聚氰胺封边带，在齐头切割边缘区域产生撕裂纹。</li> </ul>
如何调节？	调节	-
	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 触觉检查（手指测试）</li> </ul>
	测量方法	<p>无辅助工具的目视检查： 在光线充足的情况下以目视方式检查工件的齐头切割情况（特别注意边缘和角部区域）。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。</p> <p>触觉检查（手指测试）： 除了目视检查之外，指尖在表面上逆着切割方向移动，纤维或纤维的一部分会由于锯齿状结构而再次伸直。这些纤维会卡在指尖的纹路中，从而强化触感（猫发效应）。</p>
	决策标准	<p>无辅助工具的目视检查/触觉检查： 在整个齐头切割高度上，不能有可见的撕裂纹或明显的撕裂纹触感。除齐头切割外，覆盖层也不得有撕裂或断裂。</p>

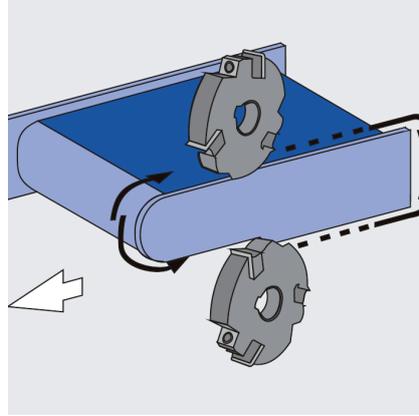
**13.7 前后齐头切割时的压痕和亮痕**

什么?	质量特征	前后齐头切割时的压痕和亮痕
	定义	<p>设计偏差，一方面表现为封边带的压痕和亮痕，另一方面表现为工件被齐头挡块（探测元件）探测时的摩擦情况。</p> <p>压痕和亮痕的区别：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 压痕由齐头挡块在前缘和/或后缘产生，特别是在齐头挡块直立的情况下。</li> <li>• 亮痕由刮削型齐头挡块或倒角齐头挡块产生。必须注意的是：这种效果在深色、有光泽的色调下会更加强烈。</li> </ul>
	调节	-
如何调节?	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> <li>• 触觉检查（手指测试）</li> </ul>
	测量方法	<p>无辅助工具的目视检查：</p> <p>在逆光/散射光（自然光/直射光）下，对带有封边带的工件进行目视检查。光泽度的特点是：光在光滑表面上的强烈反射。与大部分表面相比，由于改变了定向反射（光线射入时），可以识别出亮痕和压痕。</p> <p>如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。</p> <p>测量放大镜（放大 5 至 10 倍）：</p> <p>可以使用测量放大镜更仔细地检查和评估所发现的亮痕或压痕。</p> <p>触觉检查（手指测试）：</p> <p>从触觉角度而言，可以在工件上放入了齐头挡块的区域中特别感知到压痕。</p>
	决策标准	<p>在封边带上放置齐头挡块或齐头挡块滑动的地方，使用规定的测量工具不得识别出视觉上可见的和/或触觉上可感知的压痕或亮痕。</p>

## 13.8 未受损的保护膜

什么?	质量特征	未受损的保护膜
	定义	如果封边带上有保护膜，则其不能因齐头切割过程而破损或撕裂并下垂。一个没有损坏的保护膜至关重要。特别是对配备刮削型齐头挡块的齐头单元而言，可能会发生这种情况。
	调节	-
如何调节?	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> </ul>
	测量方法	无辅助工具的目视检查： 在照明条件充足时，在没有辅助工具的情况下，对工件的齐头切割区域进行目视检查。 如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。
	决策标准	无辅助工具的目视检查： 执行这种目测检查时，目视评估分为两种状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 合格 = 保护膜未损坏且存在附着力</li> <li>• 不合格 = 保护膜受损或缺乏附着力</li> </ul>

14. 成型铣削



## 14.1 仿形铣的平行度

什么?	质量特征	仿形铣的平行度
	定义	在整个工件高度上评估仿形铣垂直轮廓特征（如倒圆、倒角）的平行度。垂直轮廓特征的平行度指的是在同一轮廓宽度上，轮廓在两个切边工件高度上的平行走向。
如何调节?	调节	-
	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> </ul> 理论 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字显微镜</li> </ul>
	测量方法	必须使用高度 $\geq 38$ mm 的工件来评估平行度。  无辅助工具/测量放大镜的目视检查： 在充足的照明下，检查工件的垂直轮廓走向的平行度。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。  数字显微镜： 此外，可使用数字显微镜来获得客观和可重复的结果。
	决策标准	无辅助工具/测量放大镜的目视检查： 从目视角度而言，在仿形铣后，整个工件高度上不得识别出平行度偏差。  数字显微镜： 在整个工件高度上，封边带的轮廓特征在平行度方面的偏差最大允许为 0.05 mm。

## 14.2 波度

什么?	质量特征	波度
	定义	<p>切削加工后的波度是具有波长的不平整部分，或者是表面不平稳度。这种波度由具有平坦走势的刀刃区域引起，由此可能使轮廓（如倒圆、倒角）过宽，两个边缘区域（如倒圆）呈波浪形。</p> <p>为了获得精确的倒圆，使用正确的刀具来实现所需的倒圆非常重要。</p>
如何调节?	调节	-
	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 光隙测量 — 直尺/角尺</li> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> </ul> <p>理论 — 客观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字显微镜</li> <li>• KMG 测量机</li> <li>• 轮廓测量仪</li> </ul>
	测量方法	<p>无辅助工具的目视检查： 在光线充足的情况下检查轮廓的直线走向。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。</p> <p>光隙测量 — 直尺/角尺： 为了能更好地识别波度，可以使用直尺或角尺。</p> <p>测量放大镜（放大 5 至 10 倍）： 在光线充足的情况下用测量放大镜（放大 5 至 10 倍）以 90° 角评估工件的垂直和水平轮廓。</p> <p>数字显微镜： 此外，可使用数字显微镜来获得客观和可重复的结果。</p>
	决策标准	<p>目视/测量放大镜/测量放大镜/数字显微镜： 不得出现可见波度。</p> <p>光隙测量 — 直尺/角尺： 必须目视评估封边带和直尺之间的光隙宽度。对于无波纹的直轮廓，不得识别出间隙或波度（例如用直尺）。</p>

14.3 刀痕

什么?	质量特征	工件垂直部分的刀痕
	定义	<p>铣削后的仿形铣垂直部分的特点是具有加工痕迹，其可以表现为刀痕。如果是多刃刀具，则由于各刃口公差的原因，啮合运动仅描绘已完成铣削的表面上一个刃口。通过刀具进给形成各刀痕的距离。</p> <p>由于没有刮刀，这些不能被刮平，因此刀痕仍然停留在垂直部分，特别是在角部（上球和下球）。</p>
	调节	-
如何调节?	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 目视和触觉检查（手指测试）</li> <li>• 接触（+ 手动测量）</li> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> </ul> <p>理论 — 客观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字显微镜（暗场照明/图像处理）</li> <li>• 探测方法</li> <li>• 测量机 (KMG)</li> <li>• 轮廓测量仪</li> <li>• 光学（摄像头系统/激光器）</li> </ul>
	测量方法	<p>目视和触觉检查（手指测试）：</p> <p>以目视方式和额外以触觉方式评估开料后的整个窄面的垂直部分。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则视觉偏差视为不合格。进行触觉检查时，在窄面表面上移动指尖，以强化对刀痕的感知。</p> <p>触摸（+ 手动测量）：</p> <p>例如对此可以使用石墨棒。当压力施加到切割边缘表面时，颜色颗粒会沉积在刀痕中。（在刀痕宽度一致的情况下，应计算多个刀痕，以减少通过平均值确定起点和终点时的不确定性。）</p> <p>显微镜：</p> <p>与目视检查一样，可以使用数字显微镜（例如暗场照明）检查工件垂直部分有无刀痕。此外还可以测量和记录刀痕长度。</p>
	决策标准	<p>在轮廓的整个垂直高度上（例如倒圆、倒角），仅允许存在非常弱的刀痕。在角部，必须注意确保各轮廓的走向均匀，使轮廓不会呈现所谓的砍刀状外观。倒圆时，主观地将角部视为圆形尤其重要。</p>

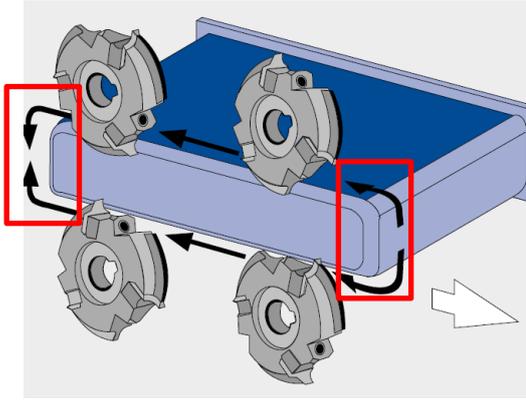
## 14.4 震荡造成的振纹

什么?	质量特征	震荡造成的振纹
	定义	由仿形铣刀的振荡和振动（例如由于系统刚性太小）引起的、在横对进给方向的轮廓上的标记（例如倒圆、倒角）。 因为木质封边带的静摩擦力高，所以这种形式的振纹只发生在水平方向。
如何调节?	调节	-
	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> <li>• 接触（+ 手动测量）</li> </ul> 理论 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字显微镜</li> <li>• KMG 测量机</li> <li>• 轮廓测量仪</li> </ul>
	测量方法	参见 14.3 刀痕
	决策标准	不得识别出因振荡引起的振纹。

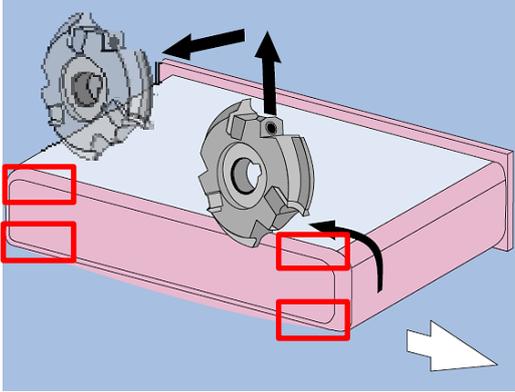
14.5 加工粗糙度

什么?	质量特征	加工粗糙度 (PP 涂抹效应)
	定义	<p>使用定义的刀刃加工时, 刀刃缺口 (刀痕、齿啮合痕迹、纤维、划痕等) 决定仿形铣表面的粗糙度, 并作为切割痕迹出现在轮廓上。</p> <p>ABS 和木质封边条可能会出现加工痕迹或切割痕迹, 而 PP 封边条及其材料属性则容易出现涂抹现象。可以通过正确的切削速度/转速/刀具旋转方向 (GLL / GGL) 来消除。</p>
如何调节?	调节	-
	量具	<p>实用 — 主观:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 触觉检查 (手指测试)</li> <li>• 测量放大镜 (放大 5 至 10 倍)</li> <li>• 用直尺测量光隙</li> </ul> <p>理论 — 客观:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 轮廓测量仪</li> <li>• 粗糙度测量仪</li> <li>• 数字显微镜 (+ 暗场照明)</li> </ul>
	测量方法	参见 14.2 波度
	决策标准	使用规定的测量工具不得在整个轮廓区域中识别出视觉上可感知的加工粗糙度, 即切割痕迹和/或涂抹效应。

14.6 垂直加工过渡

什么?	质量特征	垂直加工过渡
	定义	<p>评估垂直部分从上方加工到下方加工的过渡。这适用于垂直部分的铣削由两台设备或独立的加工单元予以实现的加工单元（例如 FK11、FF32 和 FK21）。如果上方和下方加工单元的使用不同或设置不同，就会产生不同的轮廓特征（如倒圆、倒角）以及可识别的过渡（如上方倒圆大于下方倒圆）。</p>  <p>图 7 — 垂直加工过渡</p>
	调节	-
如何调节?	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> <li>• 使用直尺/角尺测量光隙</li> </ul> <p>理论 — 客观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字显微镜</li> <li>• 测量机 (KMG)</li> <li>• 轮廓测量仪</li> </ul>
	测量方法	<p>在垂直窄面的整个高度上评估轮廓的加工过渡时，板材厚度必须至少为 38 mm，否则可能无法识别潜在的错误。</p> <p>无辅助工具的目视检查： 在光线充足的情况下，在垂直铣削段/倒圆上检查轮廓过渡的均匀性。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。</p> <p>测量放大镜（放大 5 至 10 倍）/直尺/角尺： 可以用测量放大镜或直尺详细查找或检查所发现的加工过渡。</p>
	决策标准	<p>必须在垂直部分的过渡段中评估已铣削的轮廓的走向。不得在垂直部分中识别出过渡。此外，还不得识别出和/或感知出突出量。均匀的走向是相关的前提条件。</p>

14.7 水平加工过渡

什么?	质量特征	水平加工过渡
	定义	<p>评估从工件上缘和下缘铣削（精铣或多铣）到工件前后轮廓仿形铣的过渡。这适用于仅加工工件前后轮廓的加工单元（如 FK30）。</p> <p>在对工件前后轮廓进行仿形铣时，可能会出现意外的过渡（例如由错误的点位、错误的压力、错误的机械设置引起）。仿形铣轮廓必须与纵边的轮廓相符。此外，必须避免损坏覆盖层（特别是在角部区域）。</p>  <p>图 8 — 水平加工过渡</p>
如何调节?	调节	-
	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> <li>• 使用直尺/角尺测量光隙</li> </ul> <p>理论 — 客观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字显微镜</li> <li>• 测量机 (KMG)</li> <li>• 轮廓测量仪</li> </ul>
	测量方法	与第 14.6 章 — “垂直加工过渡” 相同。
	决策标准	<p>必须在水平部分的过渡段中评估已铣削的轮廓（例如倒圆、倒角）的走向。使用定义的测量仪不得识别出和感知出水平部分中的过渡和突出量。必须实现均匀的走向。</p> <p>此外，不允许损坏覆盖层，尤其是在角部。</p>

**14.8 横边和纵边之间的齐平性**

什么?	质量特征	横边和纵边之间的齐平性
	定义	在纵边和横边封边的工件上，在仿形铣后在两个封边带之间产生过渡段。其位于通向横边的轮廓走向区域中。 为了获得精确的轮廓走向，使用精确的刀具来实现所需的轮廓非常重要。
如何调节?	调节	-
	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 目视和触觉检查（手指测试）</li> <li>• 使用直尺/角尺测量光隙</li> </ul> 理论 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字显微镜</li> <li>• 轮廓测量仪</li> <li>• 测量机 (KMG)</li> </ul>
	测量方法	目视和触觉检查（手指测试）： 在光线充足的情况下在纵边至横边的过渡区域中评估工件。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。此外还应当执行触觉检查。  <div style="text-align: center;">  <p>图 9 — 横边与纵边齐平性</p> </div> 使用直尺/角尺测量光隙： 可以用直尺详细识别或检查所发现的加工过渡。
决策标准	在存放约 7 天后，存在的突出量可能会因风化而变平。  目视和触觉检查（手指测试）： 在纵边至横边的过渡段上不得有明显可识别的或可触觉感知到的突出量。  使用直尺/角尺测量光隙： 在纵边至横边的过渡段上不得识别出光隙形式的明显突出量。  数字显微镜/轮廓测量仪/测量机 (KMG)： 突出量公差 $\pm 0.05 \text{ mm}$ 。	

14.9 仿形铣时的压痕和亮痕

什么?	质量特征	仿形铣时的压痕和亮痕
	定义	<p>通过仿形轮和仿形铣滑块（探测元件）探测工件时，压痕和亮痕形式的设计偏差。</p> <p>压痕和亮痕的区别：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 由于逼近压力/冲击和仿形轮相当局部的负载，在轮式探测（仿形轮）时尤其会出现压痕。这种情况尤其会出现在软封边材料（如纸）上。</li> <li>• 当仿形板在端面滑动时，以及在窄面上进行横向探测时，就会产生亮痕。必须注意的是：这种效果在深色和有光泽的色调下会更加强烈。</li> </ul>
	调节	-
如何调节?	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> <li>• 触觉检查（手指测试）</li> </ul>
	测量方法	<p>无辅助工具的目视检查：</p> <p>在逆光/侧光（自然光/直射光）下，对工件的封边带进行目视检查。光泽度的特点是：光在光滑表面上的强烈反射。定向反射（入射）使得亮痕和压痕可见。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。</p> <p>测量放大镜：</p> <p>可以使用测量放大镜更仔细地检查和评估所发现的亮痕或压痕。</p> <p>触觉检查（手指测试）：</p> <p>从触觉角度而言，可以在工件上放入了齐头挡块的区域中特别感知到压痕。</p>
	决策标准	<p>在封边带上仿形装置滚动或滑动的区域内，使用规定的测量工具不得存在视觉上可识别的以及可感知的压痕或亮痕。</p>

## 14.10 撕裂纹（木质封边带）

什么？	质量特征	撕裂纹（木质封边带）
	定义	在轮廓区域中可见和可感知的封边材料凹陷碎屑、纤维、撕裂纹以及断裂，视材料而定，这些可能受到刀刃形状、刀具磨损和纤维切割方向的影响。仿形铣时仅木质封边材料（特定长纤维木）会出现所谓的撕裂纹。在切换至同向铣削之后即可消除这一问题。
如何调节？	调节	-
	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 触觉检查（手指测试）</li> </ul>
	测量方法	无辅助工具的目视检查： 在光线充足的情况下检查铣削后的工件轮廓。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。  触觉检查（手指测试）： 除了目视检查之外，指尖在表面上逆着纤维移动，纤维或纤维的一部分会由于锯齿状结构而再次伸直。这些纤维会卡在指尖的纹路中，从而强化感知（猫发效应）。
决策标准	无辅助工具的目视检查/触觉检查： 在仿形铣后的整个轮廓上不得看见且不得用触觉感知到撕裂纹。	

## 14.11 未受损的保护膜

什么?	质量特征	未受损的保护膜
	定义	如果封边带上有保护膜，则其不能因仿形铣而破损或撕裂并下垂。一个没有损坏的保护膜至关重要。 在工件表面上放上加工单元时，尤其是附着力低的薄膜会产生这样的情况。
如何调节?	调节	-
	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>无辅助工具的目视检查</li> </ul>
	测量方法	无辅助工具的目视检查： 在照明光线充足时，在没有辅助工具的情况下，对工件的仿形铣区域进行目视检查。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。
	决策标准	无辅助工具的目视检查： 目测检查（目视评估）分为两种状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>合格 = 保护膜未损坏且存在附着力</li> <li>不合格 = 保护膜受损和/或缺乏附着力</li> </ul>

**15. 异形刮刀和胶接拼缝刮刀**

**15.1 异形刮刀**

15.1.1 轮廓走向均匀性

什么?	质量特征	轮廓走向的均匀性
	定义	<p>通向窄面中间的均匀的轮廓走向需考虑相同的上方轮廓和下方轮廓形状。工件图纸的相应规定和与封边材料相匹配的刀具轮廓是相关基础。</p> <p>图 10 — 例如倒圆走向均匀性</p>
如何调节?	调节	-
	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> <li>• 游标卡尺/深度规</li> </ul> <p>理论 — 客观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字显微镜</li> </ul>
	测量方法	<p>测量放大镜（放大 5 至 10 倍） 参见章节 14.2</p> <p>游标卡尺/深度规： 可以使用深度规在整个工件长度上在至少 4 个测量点测量各轮廓的深度，并与对侧的轮廓进行比较。</p> <p>数字显微镜： 参见章节 14.2</p>
决策标准	<p>必须使用规定的测量仪确保在窄面方向上有一个均匀的轮廓走向。此外，上方和下方轮廓不能相互偏离（最大偏差为 10%）。</p> <p>例如：1 mm 倒圆 → 最大偏差 0.1 mm (= 10 %) 或 3 mm 倒角 → 最大偏差 0.3 mm (= 10 %)</p>	

## 15.1.2 表面质量

什么?	质量特征	表面质量
	定义	在异形刮刀加工后，轮廓的上方和下方水平部分不得有铣刀刀痕形式的加工痕迹。
	调节	-
如何调节?	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 触觉检查</li> </ul>
	测量方法	无辅助工具的目视检查： 在照明充足的情况下通过逆光反射目视检查工件轮廓的表面质量。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。  触觉检查： 进行触觉检查时，在水平轮廓表面上移动指尖，以强化对刀痕的感知。
	决策标准	在异形刮刀加工后，在水平部分中在整个长度上不得存在可目视识别和/或可触觉感知的刀痕和/或加工痕迹。 必须在整个长度上实现可感知的平滑表面。

## 15.1.3 应力发白

什么?	质量特征	应力发白
	定义	<p>在刮刀加工过程中，塑料封边条容易出现所谓的“应力发白”和哑光表面。此外，色牢度也会受到影响，特别是对于深色封边带而言。</p> <p>在刮刀加工过程中，可能会在封边带的切割面上形成所谓的应力发白，这是一种恼人的白色或灰色微光。</p> <p>为了防止出现应力发白，需要设置推荐的切削厚度（第 15.1.4 章）。</p>
	调节	-
如何调节?	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>无辅助工具的目视检查</li> </ul>
	测量方法	<p>无辅助工具的目视检查：</p> <p>在照明充足的情况下通过逆光反射目视检查工件轮廓的应力发白倾向。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。</p>
	决策标准	<p>无辅助工具的目视检查：</p> <p>刮削轮廓的表面和窄面之间的色差必须尽可能小。不得有肉眼可见的应力发白现象。</p>

15.1.4 刮刀切削特征

什么?	质量特征	刮刀切削特征
	定义	为了防止白化或应力发白，整平铣削加工的刀痕，并达到最佳效果，需要在整个轮廓刮削段上评估刮刀切削特征。
如何调节?	调节	-
	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 触觉检查</li> </ul> 实用 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 游标卡尺</li> <li>• 千分尺</li> </ul>
	测量方法	触觉检查： 在工件的整个长度上，利用触觉检查刮削后的切片的厚度和宽度走向是否均匀。  游标卡尺/千分尺： 测量整个长度上的切片厚度和宽度，这适用于上方和下方切片。
决策标准	触觉检查： 视封边带材料而定，切片应尽可能光滑，且在整体长度上具有相同的厚度和宽度。此外，切片的蜷缩和卷绕程度应尽可能低。  游标卡尺/千分尺： 就测量技术而言，以下公差适用于切片厚度：  额定切片厚度 = 0.1 mm 至 0.15 mm (例外：PMMA 额定切片厚度 = 0.06 mm 至 0.08 mm)	

15.1.5 仿形刮削时的压痕和亮痕

什么?	质量特征	仿形刮削时的压痕和亮痕
	定义	<p>通过仿形轮和异形刮刀单元滑块（探测元件）探测工件时，压痕和亮痕形式的设计偏差。</p> <p>这些取决于材料特性以及仿形压力、逼近冲击、抬起量、润滑剂涂抹、封边材料的平坦接触和冠状结构情况。</p> <p>压痕和亮痕的区别：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 由于逼近压力/冲击和仿形轮相当局部的负载，在轮式探测装置（仿形轮）上尤其会出现压痕。这种情况尤其会出现在软封边材料（如纸）上。</li> <li>• 在滑动探测装置（滑块）上或例如在端面探测时产生亮痕。必须注意的是：这种效果在深色和有光泽的色调下更加强烈。</li> </ul>
	调节	-
如何调节?	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> </ul>
	测量方法	<p>在没有辅助工具的情况下进行目视检查（光线充足的室内）： 在逆光/散射光（自然光/直射光）下，对工件的封边带进行目视检查。光泽度的特点是：光在光滑表面上的强烈反射。定向反射（入射）使得亮痕和压痕可见。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。</p> <p>测量放大镜（放大 5 至 10 倍） 可以使用测量放大镜更仔细地检查和评估所发现的亮痕或压痕。</p>
	决策标准	<p>在封边带上仿形装置滚动或滑动的区域内，使用规定的测量工具不得存在视觉上可识别的和/或可感知的压痕或亮痕。</p>

## 15.1.6 均匀的加工

什么?	质量特征	均匀的加工
	定义	在均匀加工时，必须确保在整个工件长度上没有凹痕和凹陷，而是形成一个均匀的结果。 尤其在双轮/三轮仿形时，在前缘和后缘上必须注意这些。这尤其会受到仿形压力和抬起量的影响。
	调节	-
如何调节?	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>无辅助工具的目视检查</li> </ul>
	测量方法	在没有辅助工具的情况下进行目视检查（光线充足的室内）： 在逆光/散射光（自然光/直射光）下，对工件的封边带进行目视检查。光泽度的特点是：光在光滑表面上的强烈反射。定向反射（入射）使得凹陷和凹痕可见。 如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。
	决策标准	无辅助工具的目视检查： 在整个工件长度上，不得在轮廓（例如倒圆、倒角）以及尤其在前缘和后缘上目视识别出凹陷和/或凹痕。

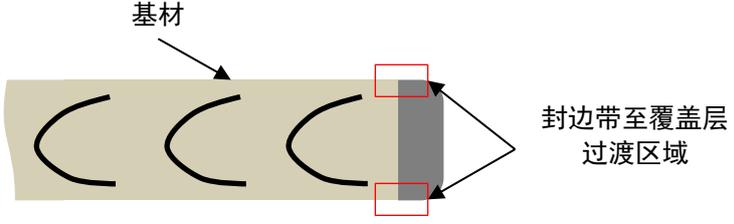
## 15.1.7 波度

什么?	质量特征	波度
	定义	因刚性不足和窄面方向上的轮廓特征（例如倒圆、倒角）过低而引起的振荡所造成的波度。这些尤其可能表现为因抬起量引起的前缘区域内的逼近振荡。此外，仿形压力、抬起量和切片厚度（大倒圆和厚切片 → 波度增加）也可影响这种波度。 为了防止出现波度，需要设置推荐的切片厚度（第 15.1.4 章）。
如何调节?	调节	-
	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>目视检查</li> </ul> 实用 — 客观： <ul style="list-style-type: none"> <li>千分表</li> <li>游标卡尺</li> </ul>
	测量方法	目视检查： 在照明充足的情况下检查工件垂直和水平轮廓的走向。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。  千分表： 为了确定异形刮刀单元的抬起量，需要在加工单元上放上一个千分表（默认值 0.5 mm - 0.7 mm）。  游标卡尺： 游标卡尺用于根据第 15.1.4 章所述测量切片厚度和切片宽度。
	决策标准	目视检查： 在轮廓的整个水平长度不得可见任何波纹。

## 15.1.8 后缘上的切片断裂

什么?	质量特征	后缘上的切片断裂
	定义	尤其在纵向加工时必须注意后缘上刮削后的切片出现的精确切片断裂情况。满足第 15.1.4 章中确定的刮刀切削特征质量特性标准是获得最佳切片断裂的前提条件。
	调节	-
如何调节?	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> </ul>
	测量方法	无辅助工具的目视检查： 在充足的照明条件下检查工件，并特别注意后缘。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。
	决策标准	无辅助工具的目视检查： 切片应当在后缘齐平断裂。此外，不得可见油漆缺陷或应力发白形式的断裂点或撕裂点。

15.1.9 封边材料至覆盖层的过渡

什么?	质量特征	封边材料至覆盖层的过渡
	定义	<p>必须实现从封边材料到基材覆盖层的均匀过渡，特别是在胶接缝区域中。这既适用于上方也适用于下方过渡。</p>  <p>图 11 — 封边材料至覆盖层的过渡</p>
如何调节?	调节	-
	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 触觉检查</li> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> </ul>
	测量方法	<p>触觉检查： 进行触觉检查时，在封边材料至覆盖层的过渡表面上移动指尖，以强化对不平整度的感知。</p> <p>测量放大镜（放大 5 至 10 倍）： 在光线充足的情况下以 90° 角放大 5 至 10 倍评估封边材料至工件覆盖层的过渡情况。</p>
	决策标准	<p>封边材料至基材覆盖层的过渡必须齐平。其中在使用测量仪时不得识别出目视和/或触觉能够发现的凹陷或突出量。</p> <p>此外，在该过渡段中不允许损坏覆盖层。</p>

## 15.2 胶接拼缝刮刀

### 15.2.1 不损坏覆盖层

什么?	质量特征	不损坏覆盖层
	定义	胶接拼缝刮刀过低地刮削导致覆盖层出现可见损坏。这些可能表现为断裂、破损或刮伤或表面结构变化。 尤其必须注意前缘和后缘区域，它们必须相同。
	调节	-
如何调节?	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 触觉检查（手指测试）</li> </ul>
	测量方法	无辅助工具的目视检查： 在光线充足的情况下目视检查基材表面和封边材料之间的过渡，并特别注意前缘和后缘。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。  触觉检查（手指测试）： 除了目视检查之外，还在刮削后的表面移动指尖，利用触觉感知覆盖层破损情况。
	决策标准	在刮削后的整个平面上不得出现目视可见和/或触觉可感知的覆盖层破损。

## 15.2.2 胶接缝区域中无粘合剂残余物

什么?	质量特征	胶接缝区域中无粘合剂残余物
	定义	在接缝区域中有胶接拼缝刮刀未清除的可见粘合剂残余物。此外，必须注意封边材料剩余的最小突出量。
	调节	-
如何调节?	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 目视检查</li> <li>• 触觉检查</li> <li>• 测量放大镜</li> </ul>
	测量方法	<p>无辅助工具的目视检查： 在光线充足的情况下目视检查基材表面和封边材料之间的过渡，并特别注意前缘和后缘。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。</p> <p>触觉检查（手指测试）： 除了目视检查之外，还在刮削后的表面移动指尖，利用触觉感知覆盖层破损情况。</p> <p>测量放大镜（放大 5 至 10 倍）： 可以使用测量放大镜更仔细地检查和评估所发现的粘合剂残余物。</p>
	决策标准	在刮削后的整个表面/胶接缝上不得出现可目视识别/触觉感知的粘合剂残余物及最小量封边带突出量。

## 15.2.3 胶接拼缝刮刀引起的亮痕

什么?	质量特征	胶接拼缝刮刀引起的亮痕
	定义	<p>通过胶接拼缝刮刀单元仿形板（探测元件）探测工件时，覆盖层上亮痕形式的表面受损情况。</p> <p>这些取决于材料特性以及仿形压力、逼近冲击、抬起量、润滑剂涂抹、表面的平坦接触和翘曲情况。</p> <p>滑动仿形时产生的亮痕（滑块）。必须注意的是：这种效果在深色、有光泽的色调下会更加强烈。</p>
如何调节?	调节	-
	量具	<p>实用 — 主观：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> <li>• 测量放大镜（放大 5 至 10 倍）</li> </ul>
	测量方法	<p>在没有辅助工具的情况下进行目视检查（光线充足的室内）： 在逆光/散射光（自然光/直射光）下，对工件的覆盖层进行目视检查。光泽度的特点是：光在光滑表面上的强烈反射。定向反射（入射）使得亮痕和压痕可见。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格。</p> <p>测量放大镜（放大 5 至 10 倍）： 可以使用测量放大镜更仔细地检查和评估所发现的亮痕或压痕。</p>
决策标准	在封边带上仿形装置滚动或滑动的区域内，使用规定的测量工具不得存在视觉上可识别的和/或可感知的压痕或亮痕。	

15.2.4 未受损的保护膜

什么?	质量特征	未受损的保护膜
	定义	如果覆盖层上有保护膜，则其不能因胶接拼缝刮刀而破损或撕裂并下垂。保护膜不脱落非常重要。 在工件表面上放上加工单元时和/或附着力低的薄膜会产生这样的情况。
	调节	-
如何调节?	量具	实用 — 主观： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无辅助工具的目视检查</li> </ul>
	测量方法	无辅助工具的目视检查： 在照明光线充足时，在没有辅助工具的情况下对工件的仿形铣区域进行目视检查。如果在 50 厘米的观察距离中在 30 秒内用肉眼可以发现偏差，则目视偏差视为不合格
	决策标准	无辅助工具的目视检查： 目视评估分为两种状态： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 合格 = 保护膜未损坏且存在附着力</li> <li>• 不合格 = 保护膜受损和/或缺乏附着力</li> </ul>