



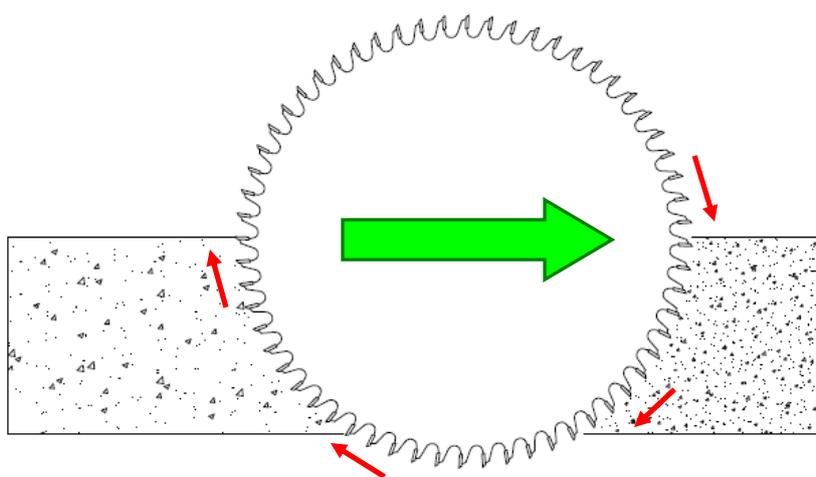
锯切崩边掉角的质量



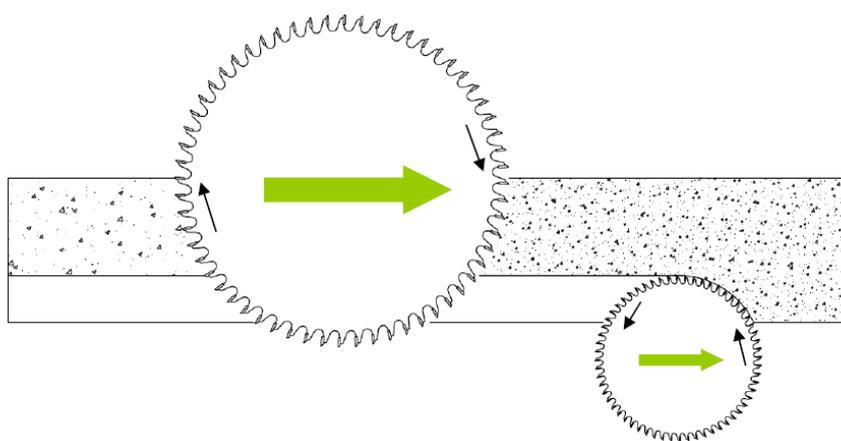
锯切崩边掉角的质量分析

一、板材锯切的过程和原理分析

在板材锯切时，首先用有效的方法把板材牢固地固定在台面上（如电子开料锯压梁、推台锯用手压住，加工中心吸盘固定等），防止板件在锯切时窜动，然后锯切单元与工件之间有相对的直线运动（电子开料锯和加工中心是机头在动，而推台锯是工作台面移动）完成锯切。在单锯片锯切过程中，锯片旋转方向和锯片及板件的相对运动方向决定了板材在哪个面上会发生崩边。



如上图所示，红色小箭头为锯片旋转方向，绿色大箭头为锯片与板件的相对运动方向。只有采用如图所示的锯切方向，板件上表面才不会产生崩边。在板件上表面，锯片在旋转的同时行进，锯片下降齿先下落切割，下降齿向工件里面切割不会产生崩边。随后上升齿抬起，上升齿向工件外面切割会产生崩边。因为锯片下降齿先切入板材，上升齿随后切出的先后顺序，就可确保板件上表面不崩边；也因为锯片锯齿这个下降上升的先后顺序，势必导致板件下表面崩边。为了预防下表面崩边需要引入槽锯锯切。



如上图，槽锯的旋转方向与主锯相反，锯片行进方向与主锯相同。在锯切过程中，随着锯车行进，槽锯上升齿先抬起切入工件下表面，随后下降齿落下离开工

件下表面；因槽锯锯齿上升下降的先后顺序，就可确保工件下表面不崩边。

为了使主锯在锯切下表面时不产生崩边，槽锯必须先于主锯锯切工件下表面，而且槽锯的锯路宽度应比主锯的锯路宽。

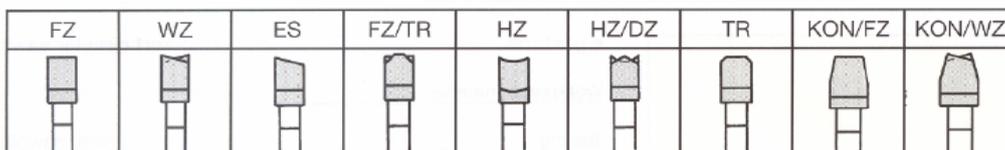
加工中心开槽的锯片只有一个，能实现单一锯片锯切上下表面都不崩边，也是根据前面提到的锯片旋转方向和行进方向的顺逆关系。加工中心是把工件用吸盘吸附到台面上，锯片在工件上方锯切。在开槽时，首先应设定预刮深度，预刮深度如同上面提到的槽锯，先行在上表面开槽。因为在上表面，所以选择顺铣，满足锯齿先切入后退出板材的条件；开槽的深度如果超过板件厚度，必须选择逆铣以防止工件下表面崩边。因预刮深度是先行在上表面开出槽来，所以二次锯切（达到开槽深度）即使选择逆铣，上表面也不会产生崩边。



当然无论是电子开料锯还是加工中心的锯装置，都要求锯片必须与行进方向完全平行，否则一定会在不应该出现崩边的表面出现单侧或双侧崩边；锯装置在行进过程中也必须保证沿直线平稳运行，否则也会出现崩边的可能。

二、锯片安装状态对锯切质量的影响

1、锯片齿型选择：



标志	齿型	用途		
		顺纹理切削	横截	板材定尺
FZ	平齿	多用途干湿材		
WZ	左右交替	长纤维木材，高质量表面	经济型，实木或其他木质材料	经济型，刨花板、单板贴面刨花板、实木、细木工板、胶合板
ES	单斜齿			槽锯
FZ/TR	平梯交替	合成材料，如热塑		塑料等覆面的木质材料
HZ	中空半圆		单板贴面的木质材料，无崩边，锯切表面质量好	
HZ/DZ				

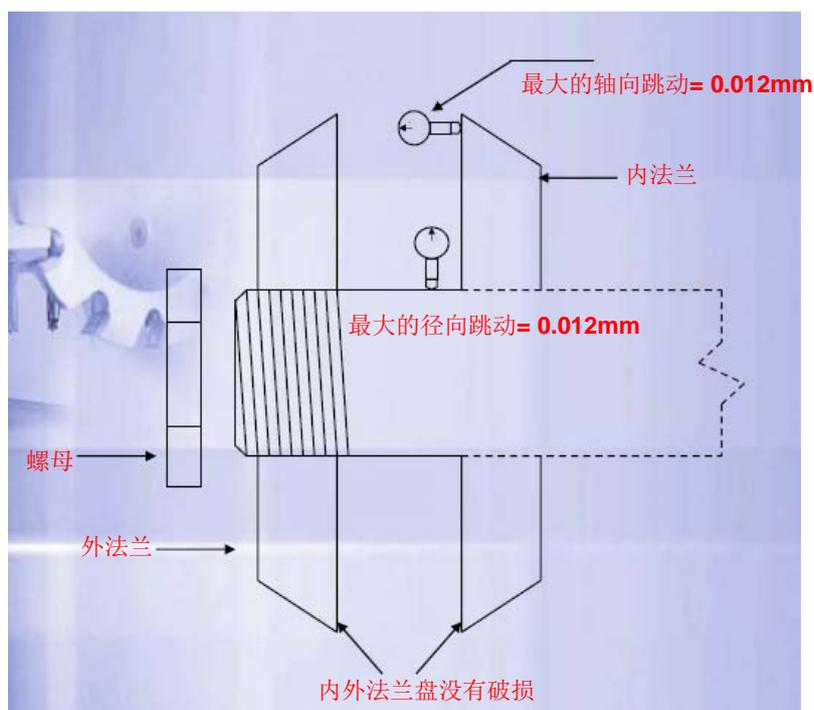
TR	全梯齿	锯痕较小的干木材		
KON/FZ	上下渐变平齿			槽锯
KON/WZ	上下渐变斜齿			较小切削压力槽锯

客户使用电子开料锯大多锯切 PVC 贴面的木质材料，故随机的主锯锯片都是平梯交替齿锯片 (FZ/TR)。平梯齿形中的梯形齿比平齿高，在切削时由梯形齿率先切破 PVC 膜，形成小梯形锯路，而最终的锯路宽度是由平齿锯成的，这种由窄到宽的锯路锯切，也在一定程度上降低了崩边的可能。随机的槽锯锯片为上下渐变的平齿。



2、锯片的安装及状态检测

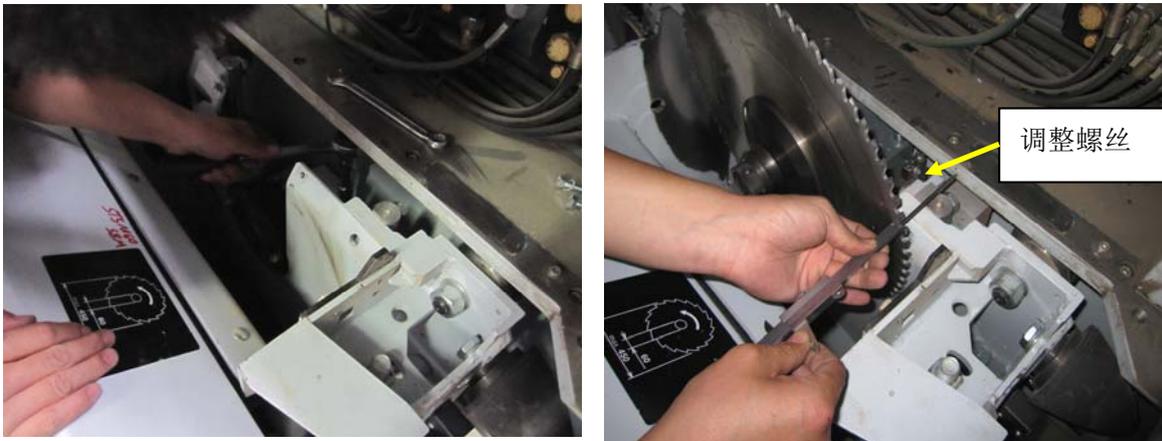
- 锯轴、法兰、锯片以及安装不当都可能会产生崩边。
- 锯片安装：
 - 法兰盘直径按标准要求，一般不小于锯片直径的 1/3；
 - 法兰盘表面应清洁、平整；
 - 锯身或法兰盘表面无损伤；
 - 锯片定位正确；
 - 夹紧螺钉或螺母要锁紧。
- 法兰盘的状态检测——出现崩边时可进行此项检测。



● 锯片安装后状态检测——锯片与行进方向平行度检测：

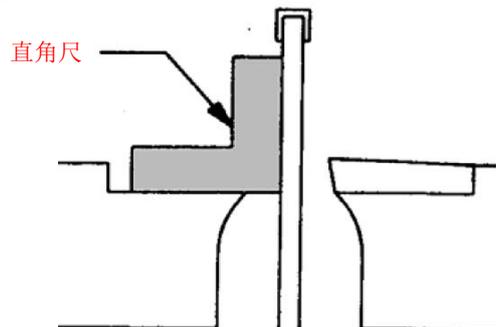


- 锯片与行进方向不平行，会产生工件上表面的单侧崩边。
- 将主锯片升起，置于切削位置。在锯片上做一记号，固定好百分表座，调整好百分表。
- 缓慢推动锯车，使表头处于锯片的另外一端，并转动锯片将做有记号的一端指在表头处，观察百分表的指针变化，是否在 $\pm 0.02\text{mm}$ 以内。
- 若偏差较大，则须调整主锯锯盘。以 HPP11 机型为例：首先，略微松开锯座 4 只内六角螺丝，根据表针偏差方向，调整锯座侧面的螺丝，经过多次检测调试，达到精度要求。



● 锯片安装后状态检查——主锯垂直度检测

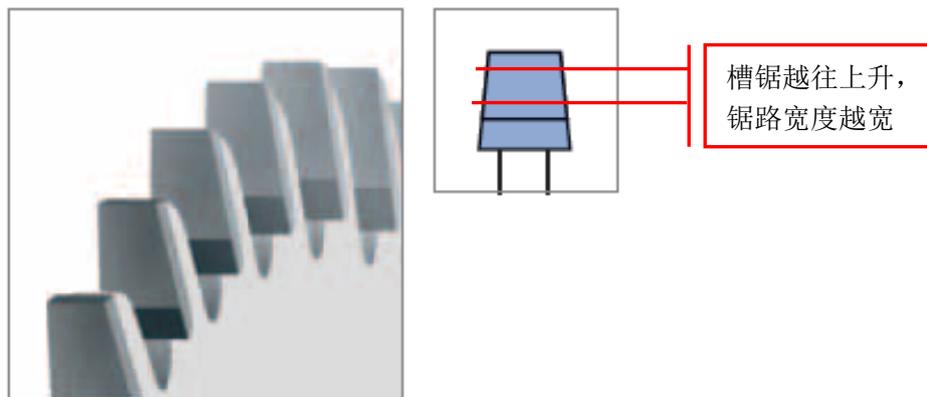
锯片安装后手动主锯升降的电磁阀，将主锯升起，去掉一块工作台台面，用直角尺检查观察锯片与台面的垂直度。



三、锯片位置对崩边质量的影响及调整

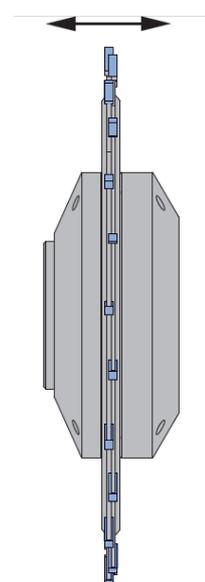
1、槽锯调整

- 为了使工件下表面不崩边，除了要满足上面提到的锯片旋转和行进方向的要求外，还必须使主锯锯片厚度的中心和槽锯锯片厚度的中心重合，同时槽锯的锯路比主锯锯路宽（要求为 0.1mm 以下）。
- 电子开料锯的槽锯锯片为齿顶至齿底渐宽的渐变平齿，因此把槽锯锯片厚度中心与主锯锯片厚度中心调为一致后，只要升降槽锯的高度就能实现槽锯比主锯锯路宽。



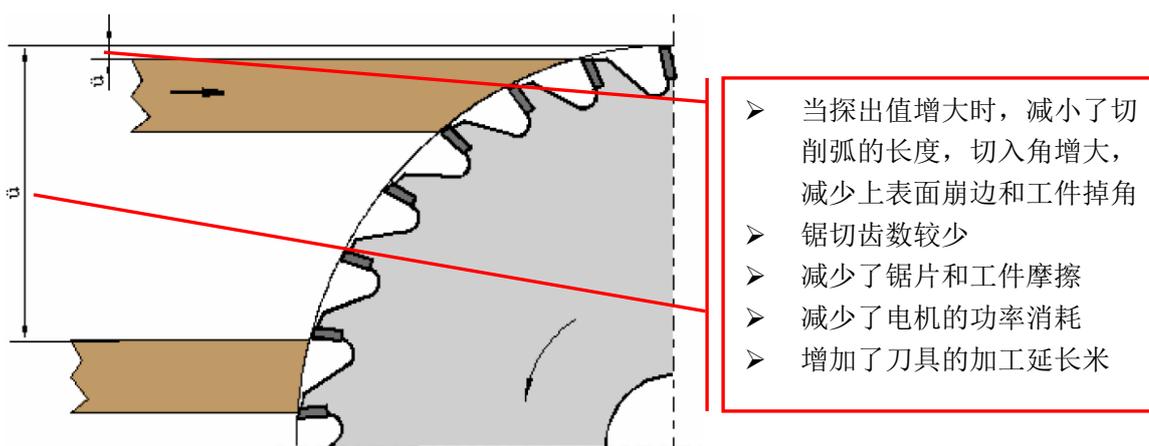
● 推台锯槽锯锯片选择和安装

推台锯也同样面临槽锯和主锯位置调整的问题。推台锯也有槽锯的升降和左右调整功能，也有部分客户选择上下渐变平齿作为推台锯的槽锯锯片。但从上面的原理分析，在推台锯上使用中间加垫片的左右单斜齿（或平尺）更恰当。这种锯片由两个小锯片组成，锯路宽度是通过两个锯片添加垫片来实现的。这种锯片的宽度上下一致，因此锯路也是上下一致的。在推台锯上选择这种锯片，是因为锯切时，板材是靠手压到推台上的。手的压力无法保证工件下表面锯切时始终与台面贴得很严。如果换做上下渐变的平齿的槽锯，那么，在压得比较紧的位置，锯路就比较宽，不易崩边，压得不实的地方锯路宽度就比较小，易产生崩边，这样，一张板件尤其是有些变形的板件会在局部锯口的位置产生崩边。所以对于那些封边机不带预铣刀的客户，如果使用推台锯应建议不要选择上下渐变平齿的槽锯。

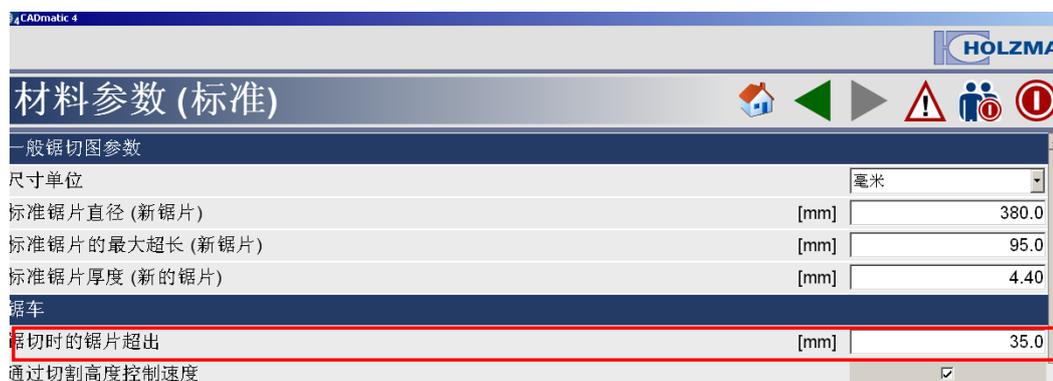


2、主锯高度对于锯切质量的影响

- 主锯锯片锯切高度不合适会引起上表面两侧崩边以及工件掉角的问题，并降低锯片的使用寿命。



- 在电子开料锯的材料参数中有锯片探出工件上表面的尺寸参数。



- 有的电子开料锯主锯锯切高度可以根据工件厚度进行调整，使得探出工件上表面的尺寸保持不变，有的电子开料锯主锯锯切时主锯的升起高度是固定的，必须依据锯片探出量参数合理设定每次锯切的板擦厚度。
- 在出现崩边的情况下，如果设备是锯切高度可以根据工件厚度进行调整的机型，可打开轴诊断，观察在主锯锯切过程中是否会出现主锯上下跳动的现象。

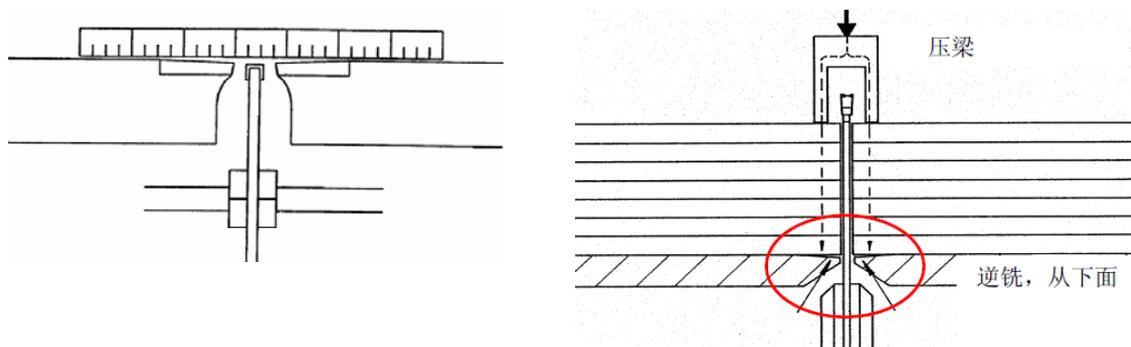
四、机器结构对锯切崩边的影响

对于电子开料锯来说，当槽锯的上下位置调整完成后，槽锯锯路的实际宽度还会受到工作台面磨损（板件支撑面的高度发生变化）、锯车传动机构维护（锯车是否沿直线运行，有无卡顿），压梁夹持工件（压梁是否能有足够和均匀的压力把工件压平并压到工作台上），工件厚薄不一致或变形膨胀等因素影响。这些都是工件表面产生崩边的因素，因此对设备相关的维护是及其重要的。

1、工件夹具的影响

- 工作台的影响及检查

- 正常的工作台面锯口位置台面较高，压梁下压工件能保证工件紧密地靠在锯缝位置上。随着设备使用，因台面靠尺附近使用频率大，造成这一位置的台面率先磨损，于是就会在这一区域产生崩边可能。因此，台面磨损严重时应予以更换。
- 工作台锯缝以及工作台侧靠尺位置的锯缝过宽也会产生崩边或掉角。当锯缝较宽时，锯缝位置的工件得不到有效支撑，而产生崩边掉角。
- 主机锯切台面平整度检查——应首先保证主机的刚性、主机水平和主机固定。



因台面磨损，压梁施压的板材位置无法使工件靠到工作台面上

● 压梁影响

- 压梁是否压紧工件（压力大小）和工件在压梁施压下是否受力均匀对锯切质量产生加大影响。
- 压梁压力检查——检查机器的入口空气压力和压梁压力。入口压力范围：6—8BAR，压梁设定压力 4BAR。
- 压梁齿轮齿条间隙检测。
- 压梁同轴度检测——压梁位置检测。用两块同样厚度的板条分别放在压梁两端，将压梁压下，抽动板条检查两端松紧度是否一致。
- 检查压梁下面的胶条是否完好

2、锯车传动机构检查

- 锯车除尘刮片检查



- 锯车轨道 V 型滚轮磨损状况、轴承检查；调整 V 型滚轮与轨道间隙，保证用三根手指盘不动，用手掌可以盘动为准。



- 轨道表面磨损状况，严重时要用砂纸打磨处理。即表面磨损的痕迹有 2mm 宽，需进行处理。



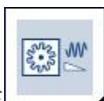
五、板件对锯切崩边的影响

- 1、如上所述，工件厚薄不一致或变形膨胀都会使板材在锯切时产生崩边的可能。因为这些工件在锯切时无法保证能与工作台面和其他工件紧紧地贴在一体。
- 2、无论任何人造板，板件上下表面的结构都是对称均匀的，如果在人造板实际生产中无法做到板材上下对称均匀，也会产生锯切缺陷。
- 3、板材内的树脂含量和杂质过大过多会加快锯片的磨损，进而产生锯切崩边。
- 4、板件粘合力较差，在搬运、上下料时发生碰撞或在锯切时，可能会产生崩边掉角。
- 5、板件贴面材料、贴面工艺也直接影响锯切时板材是否崩边。

六、工艺参数对锯切崩边的影响

- 1、锯片锯切方向和行进方向对锯切产生影响。（如前所述）
- 2、主锯和槽锯高度对崩边产生影响。（如前所述）
- 3、锯片转速越大，使板件单位长度上锯齿切割的次数增加，可获得较好的切削质量，但因转速过快，在锯片厚度较薄时，锯片抖动，在工件锯口表面形成波浪纹，增大崩边的几率。

4、锯车行进速度过快，使板件单位长度上切割的次数减小，锯切表面质量会有所下降。增大崩边的几率。锯车速度行进过慢，尽管板件单位长度上切割的次数增加，但因锯片在工件表面停留的时间过长，锯片与工件摩擦增大，产生的热量使板材树脂融化，贴到锯片上，加速锯片磨损，并且高温也会改变锯板本身的应力。



5、在机器锯切时可选择慢速键，较少工件掉角的可能性。慢速的转换位置和速度在材料参数中可以找到。

慢速		
插入点	[mm]	250
预上料速度	[%]	10

七、环境因素对锯切质量的影响

- 1、吸尘质量不好，锯屑污染会导致锯车、压梁的传动机构机构发生变化，影响锯切质量。
- 2、吸尘质量、锯屑粉尘落到台面和工件之间，人为产生缝隙，导致崩边。
- 3、在冬天，当环境温度降低后，一些 PVC 变得较脆，有些在天气温暖时不出崩边的工件也会在这个时候发生崩边。

八、锯切问题问卷（节选）

锯切问题信息

- 1、锯口波浪纹 是 否
- 2、板擦上表面崩边（机台上的底板） 是 否
- 3、个别板崩边 是 否
 - A) 从哪张板开始崩边 _____
 - B) 板擦的上部分板崩边还是下部分板崩边 上 下
- 4、在整个台面锯切长度上都出现问题 是 否
- 5、锯切质量问题起始于台面靠尺的距离 _____mm
- 6、是否在工件下表面最后 40mm 处崩边 是 否
- 7、锯片寿命问题 是 否
 - A) 锯切出现质量问题时锯了多少米 _____m
 - B) 锯了多少板擦 _____
 - C) 板材厚度多少 _____mm
- 8、其他 _____

刀具信息

- 1、主锯
 - A) 锯片直径 _____mm
 - B) 锯片厚度 _____mm
 - C) 锯齿材料 钢 钻石
 - D) 齿数 _____
 - E) 生产厂家 _____

2、槽锯

- A) 锯片直径 _____mm
- B) 锯片厚度 _____mm
- C) 锯齿材料 钢 钻石
- D) 齿数 _____
- E) 生产厂家 _____

3、后成型跳锯

- A) 锯片直径 _____mm
- B) 锯片厚度 _____mm
- C) 锯齿材料 钢 钻石
- D) 齿数 _____
- E) 生产厂家 _____

材料

板擦高度 _____mm 每擦张数 _____
 板厚 _____mm

板材贴面: _____

板材生产厂商: _____

生产厂商证明: _____

板材类型: 刨花板 中密度板 胶合板
 实木 石膏板 印刷板
 其他

机器配置信息

锯车速度: _____ m/min
 锯片探出量: _____mm
 锯片转速: _____rpm
 锯片探出量: 实际检测: 是 实际 _____mm

