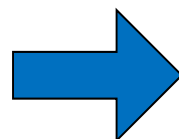


问题对策

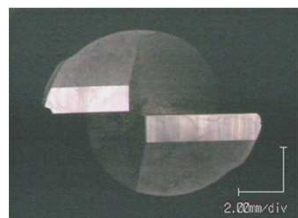
常见问题

- ①偏磨耗
- ②偏摆
- ③毛刺
- ④振纹
- ⑤拐角刃的缺口

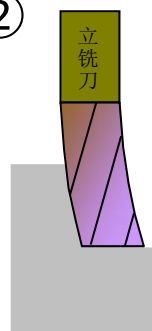


- 找出原因
- 对策

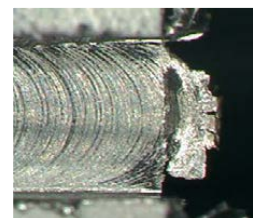
①



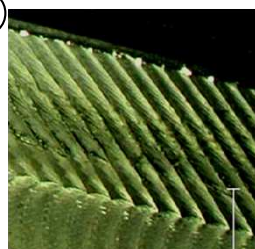
②



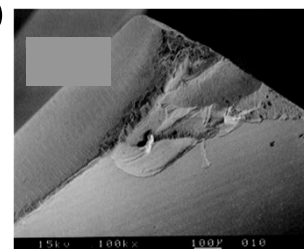
③



④



⑤



问题对策① 偏磨耗

磨耗或缺口等工具损伤容易发生在一边的刀刃

原因：振动管理不良

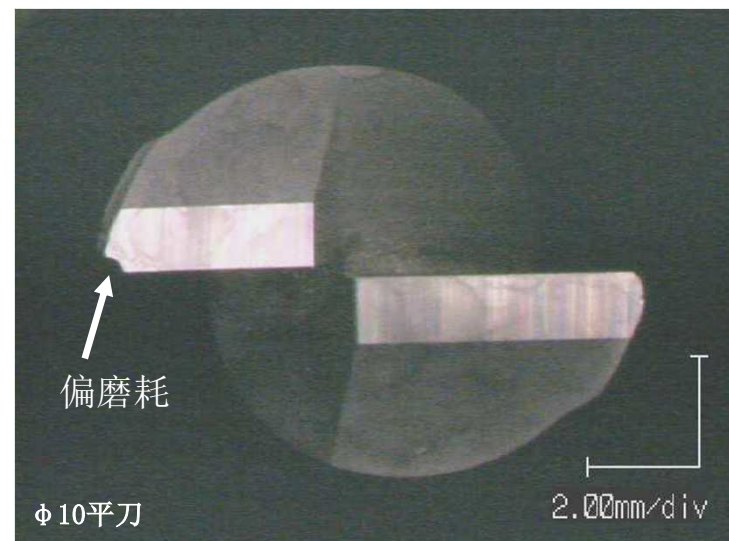
- 主轴的振动大
- 夹头处的损伤
- 清理不彻底



发生偏心（旋转中心与工具中心偏离）



偏磨耗



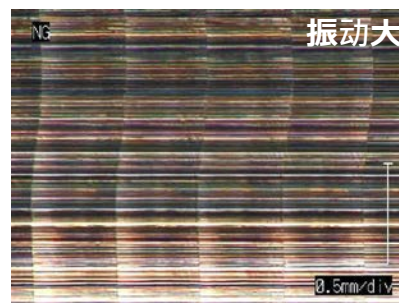
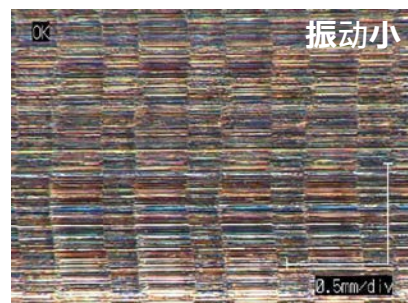
振动大



1枚刃加工



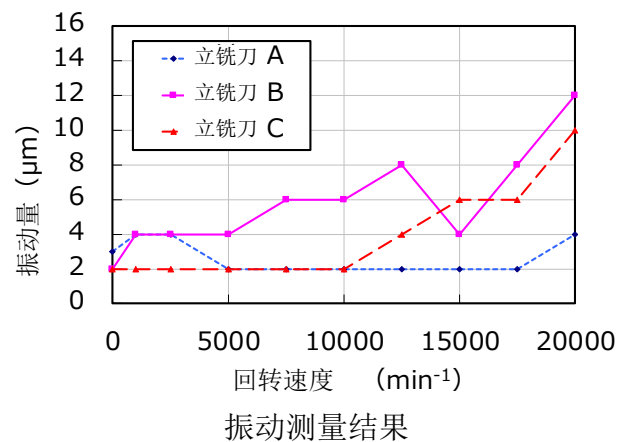
加工品质差



例子 工具振动对切削表面的影响

问题对策① 偏磨耗

動动态振动（旋转时的震动）与工具损伤・加工面状态

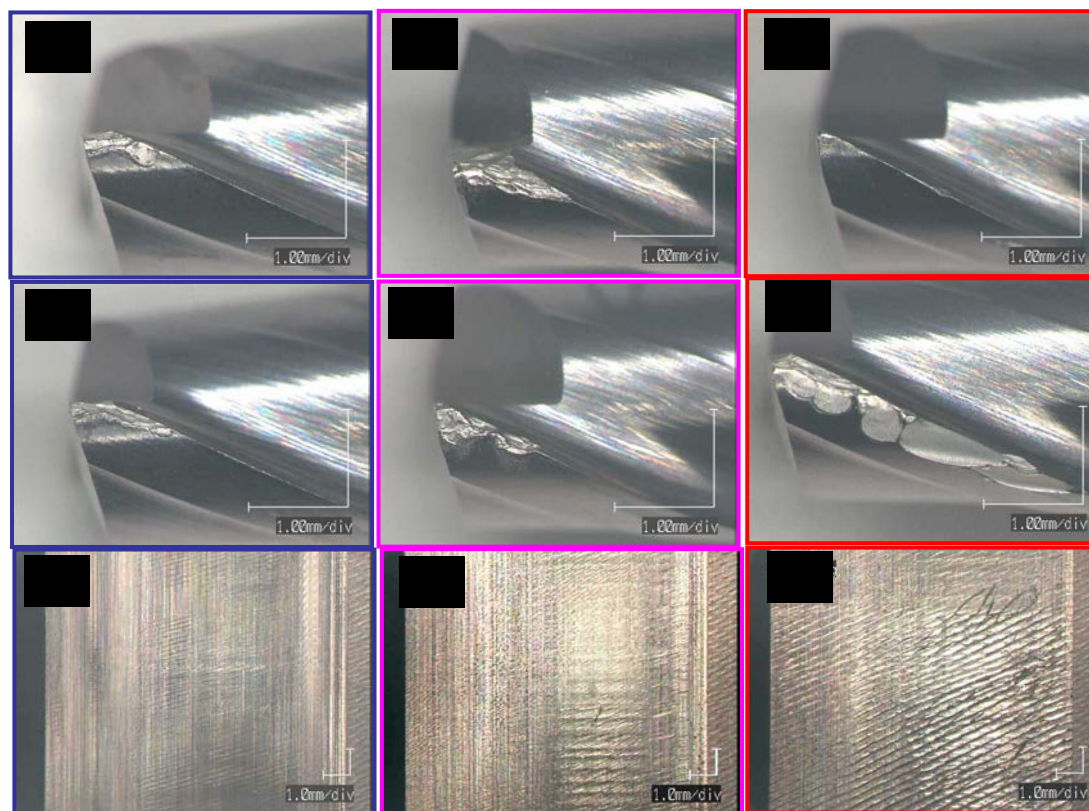


即使静态振动小，当动态振动（旋转时的振动）大时，也会引起工具的损伤，是加工面状态变差。

立铣刀A

立铣刀B

立铣刀C



加工材料：NAK80 (40HRC)
立铣刀：C-CHES 2030-1200

注) 立铣刀B, C是将平衡破坏使振动量增大的人为所致。

回転速度：20,000 min⁻¹

进给速度：500 mm/min

f_z : 0.0125 mm/t

a_p : 11 mm a_e : 0.1 mm

冷却：气冷

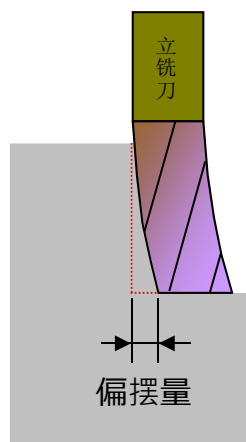
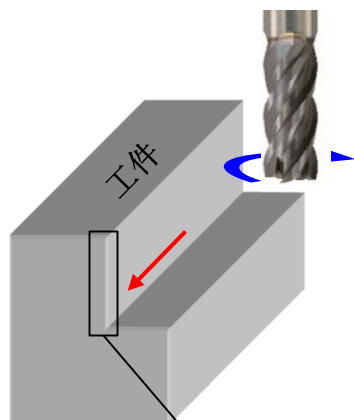
切削长度：3 m

微细工具测定器

OPTECH-MES



问题对策② 偏摆



顺铣加工

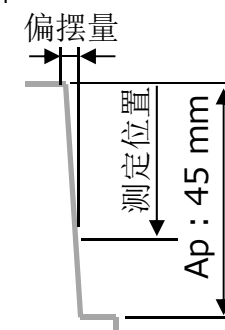
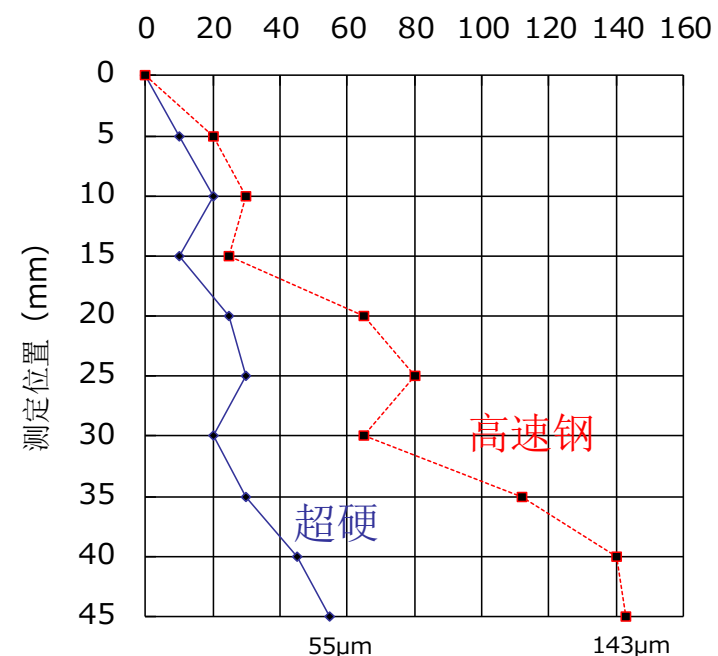
由于切削抵抗，
工具从工件偏离

逆铣加工

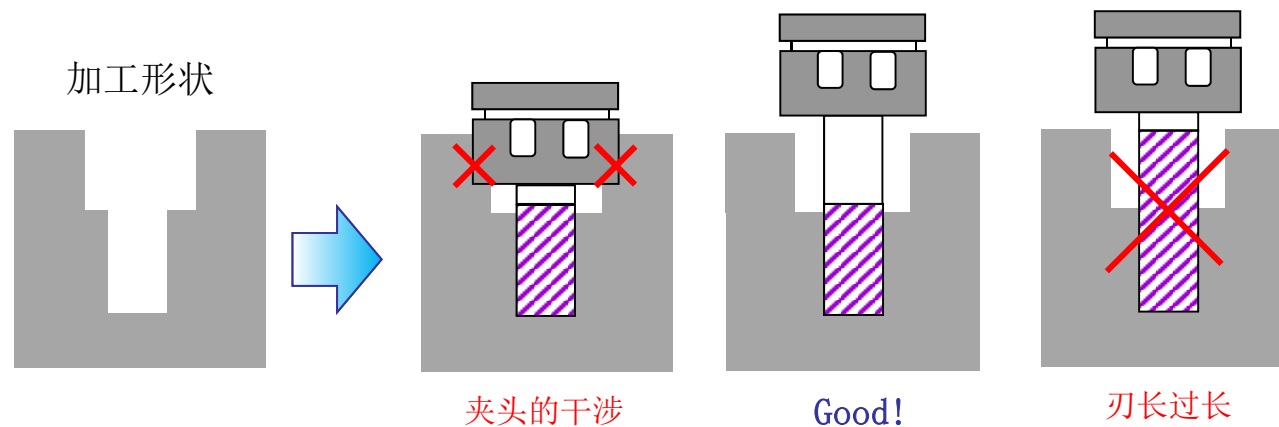
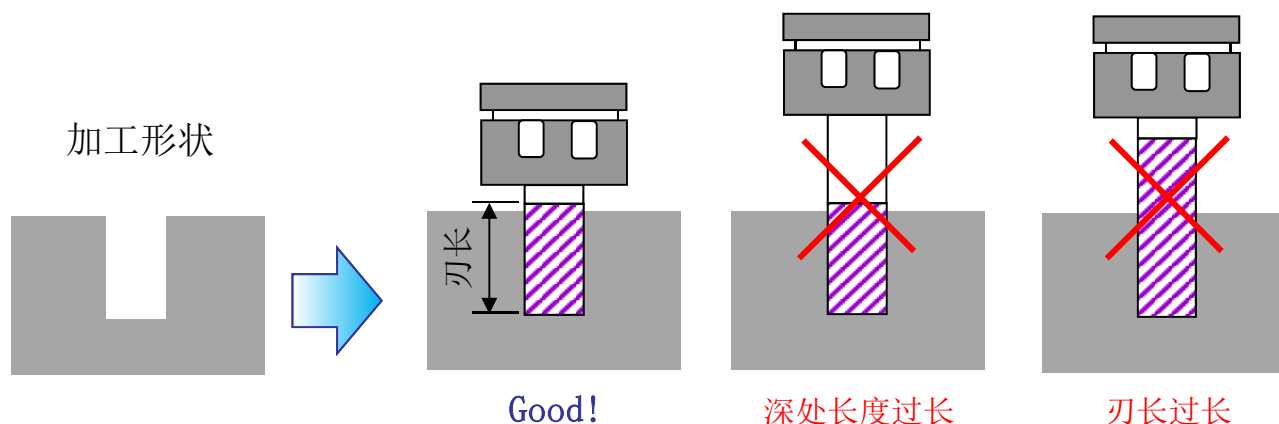
由于切削抵抗，
工具向工件咬进

φ12 4枚刃 偏摆量调查

偏摆量 (μm)



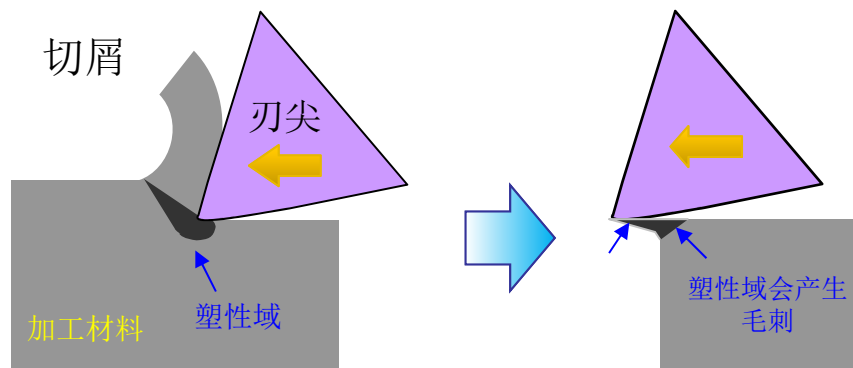
问题对策② 偏摆 刃长与伸出长度的思考方法



要点

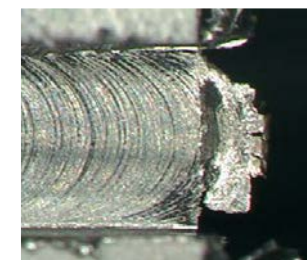
- 刃长
选择必要的最小限度的刃长
- 伸出长度
在不干涉加工工件的范围内
尽可能短地抓住工具

问题对策③ 毛刺



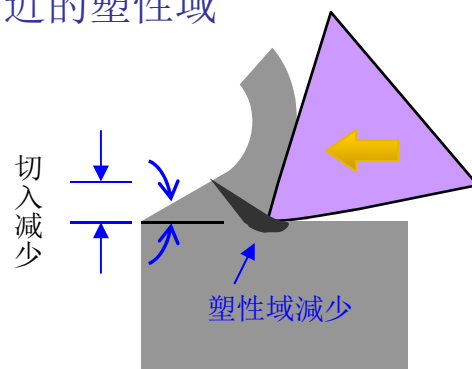
在前进方向产生塑性域

塑性域在被削材端面产生毛刺



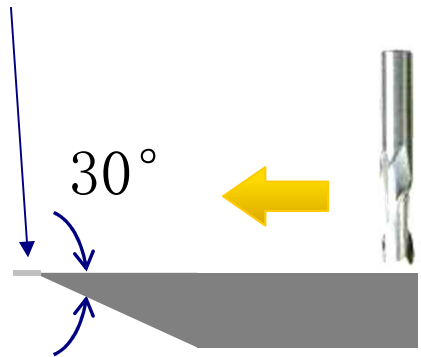
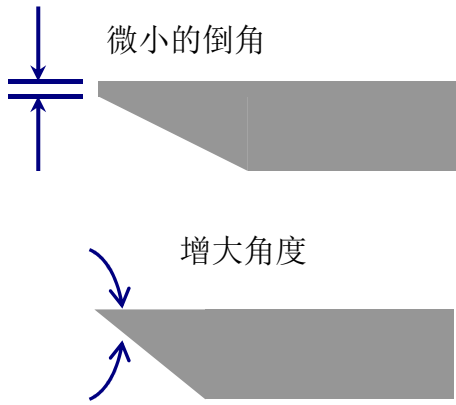
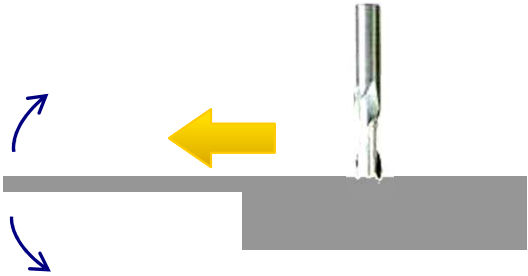
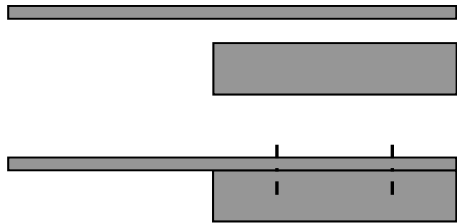
因工具的磨耗或损伤，
切削性能变差也会导致产生毛刺

抑制毛刺
考虑端面附近的塑性域



在端面进行倒角加工→抑制毛刺的发生

问题对策③ 毛刺 重新考虑加工方案

现象	对策
锐角部分的精加工时产生毛刺 	
含有既薄又长的部分的工件 因切削抵抗或残留应力而发生毛边 	• 切削条件的适当化（进给、切入） • 避免发生切削热 • 依据分割化讨论，若可以提高加工的综合品质则分割后组合 

问题对策④ 振纹

振纹

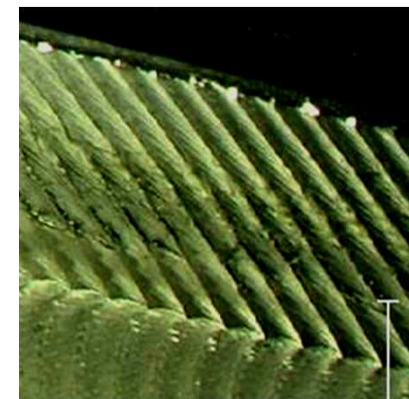
切削时，工具与加工材料之间发生振动，
加工面呈周期性变化的显现

表面粗度恶化



切削变的更困难

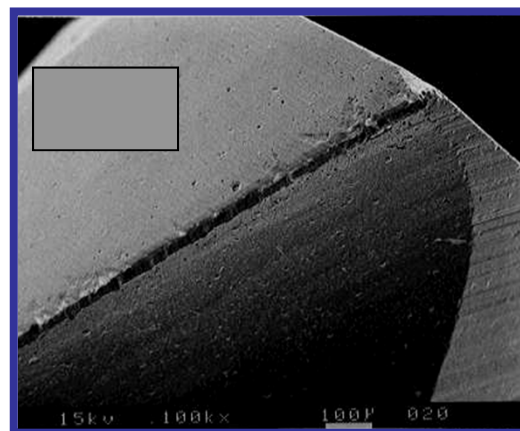
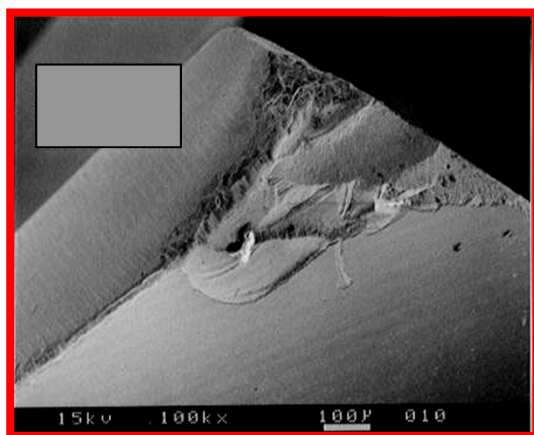
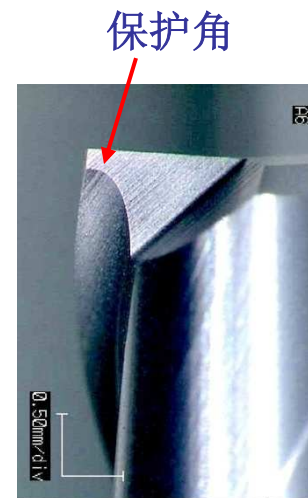
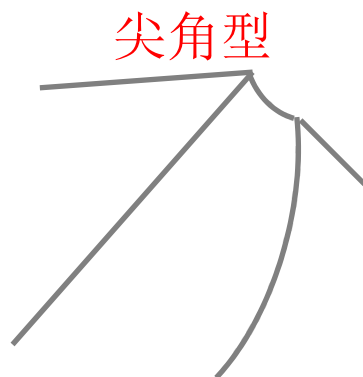
振纹的主要原因…振动



振纹的原因	对 策
▪ 主轴回转数与机械固有的振动数之间的共振	▪ 改变主轴的回转数
▪ 工具的保持刚性低	▪ 加长工具的把持部分 ▪ 提高工具的把持力 ▪ 采用热装固定方式
▪ 工具的刚性低	▪ 减小 L (工具伸出长度)/ D (工具直径)
▪ 机械的低刚性导致振动	▪ 低切削进给的轻切削化(切削力弱化) ▪ 低半径方向切入的轻切削化(切削力弱化) ▪ 低垂直方向切入的轻切削化(切削力弱化)
▪ 由于断续切削导致切削力的变动大	▪ 通过工具高螺旋化减轻断续切削 ▪ 通过工具切刃的多刃化减轻断续切削
▪ 工件固定的低刚性	▪ 重新考虑闭锁装置的数量・位置

问题对策⑤ 拐角刀的缺口

选择那些在拐角形状下了功夫的工具（**保护角型**立铣刀）来防止缺口



【加工条件】

立铣刀: $\phi 6$ 平刀 (2枚刃)

加工材料: SKD61 (50HRC)

回转速度 n : $18,000 \text{ min}^{-1}$

进给速度 V_f : $3,600 \text{ mm/min}$ (0.1 mm/t)

切入量 a_e : 0.05 mm

a_p : 12.0 mm

加工距离: 100 m

冷却: 水溶性切削液

加工机械: V55 (MAKINO)

SKD61 切削100m后