

平辊轧制过程中不均匀变形及板形缺陷分析

实验目的

实验原理

实验方法及步骤

实验结果及分析

实验报告及要求



一、实验目的

- 1、了解轧制过程常见板形缺陷的种类、特征、产生部位及原因，掌握获得良好板形的条件；
- 2、通过不均匀变形的实验过程，了解和观察轧制过程中轧件出现的不均匀变形现象，分析产生不均匀变形结果的原因，从而掌握减少不均匀变形的措施和实验方法。

二、实验原理

板形：通常指板带材的平直度，直观来说，是指板带材各部位是否产生波形、翘曲、侧弯及瓢曲等。板形缺陷的产生是由于轧件沿宽度（或高度）方向上的纵向延伸不均匀，出现内应力的结果。因此板形的实质指板带材内部残余应力的分布。

获得良好板形的几何条件为：

$$\frac{L(X)}{l(x)} = \frac{h(x)}{H(X)}$$

二、实验原理

均匀变形和不均匀变形

物体不仅在高度方向上变形均匀，而且在宽度方向上变形也均匀时，称为均匀变形，反之为不均匀变形。

基本应力

由外力作用所引起的应力叫做基本应力。

附加应力

由于物体内部各层的不均匀变形受到物体整体性的限制，而引起其间相互平衡的应力叫做附加应力。

残余应力

塑性变形结束后附加应力仍残留在变形物体中，这种应力称为残余应力。

二、实验原理

变形及应力不均匀分布的原因

接触面上的外摩擦：轧辊接触状态。

变形区的几何因素：异径轧制、不对称咬入。

工具及变形体的形状：板凸度、轧辊凸度、热凸度、板宽。

变形物体的外端：张力。

变形体内温度分布不均匀；

金属本身性质的不均匀：复合轧制。

二、实验原理

常见的板形缺陷



双边波浪



单边波浪



侧弯



中间波浪



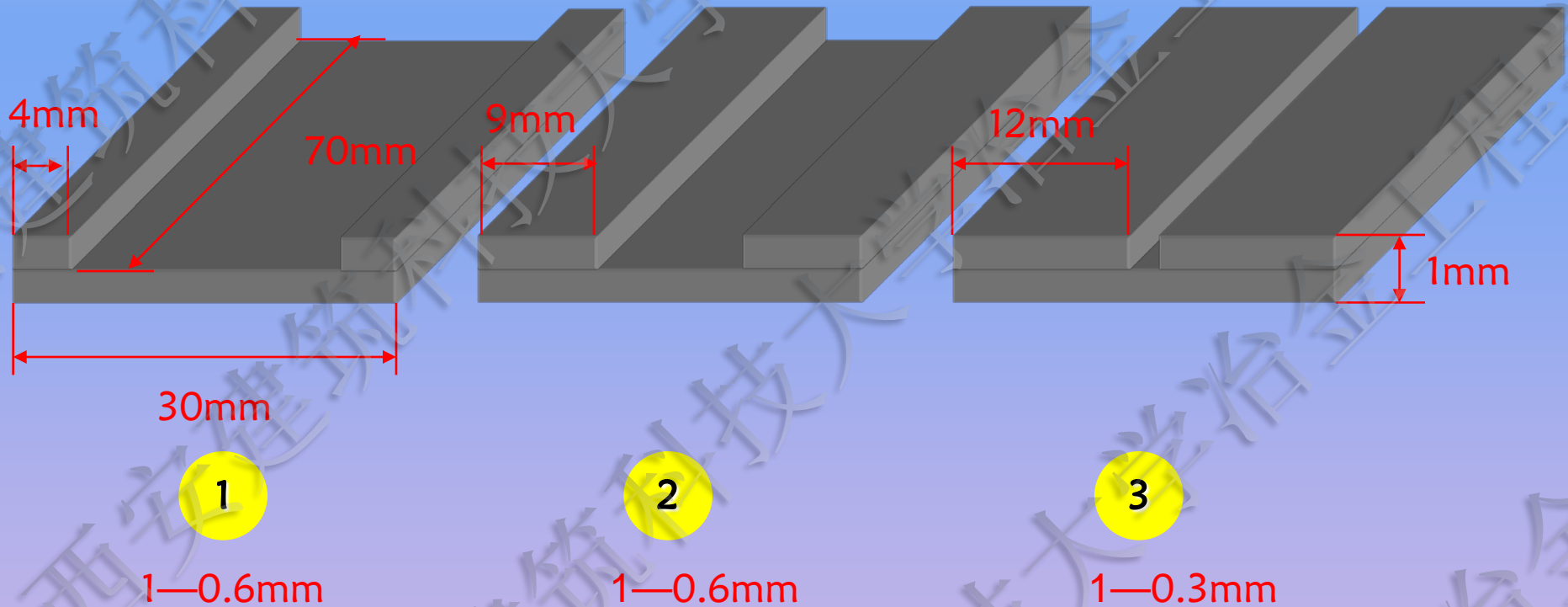
双侧波浪(二类浪)



向下翘曲

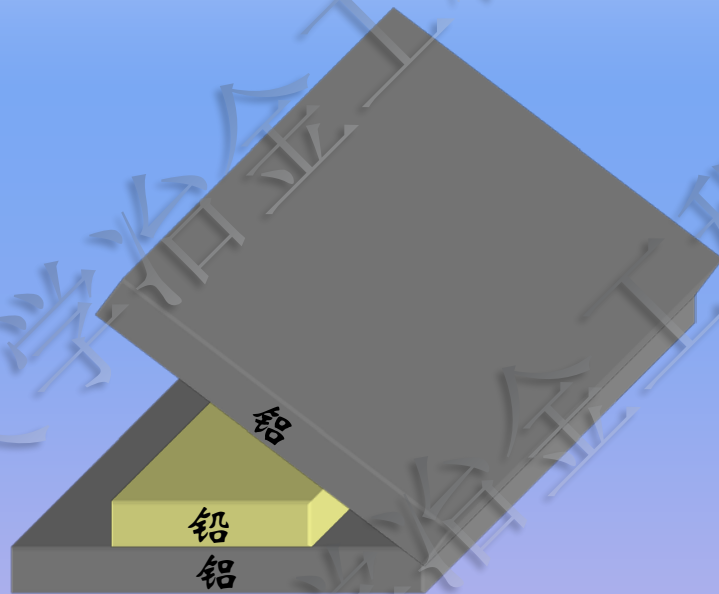
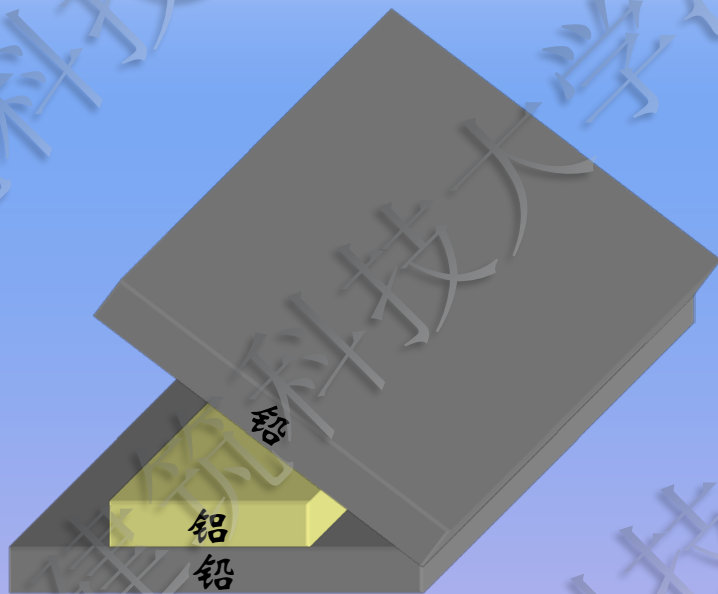
三、实验方法及步骤

1、横向厚度不均匀引起的不均匀变形现象



三、实验方法及步骤

2. 包裹轧制引起的不均匀变形



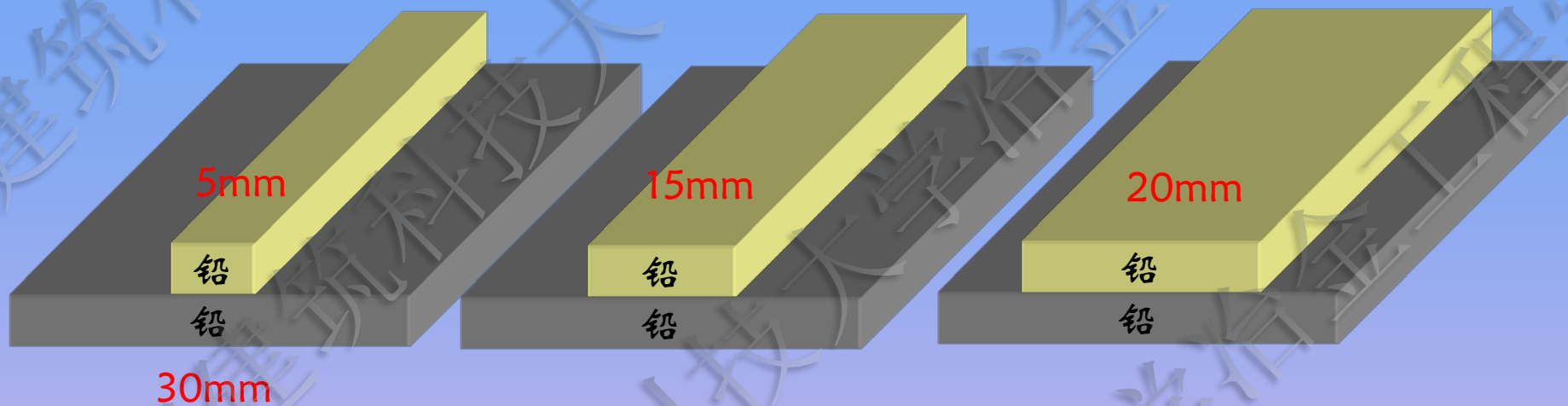
铅板： $H \times L \times B = 0.5 \times 50 \times 90 \text{mm}$

铝板： $H \times L \times B = 0.5 \times 10 \times 110 \text{mm}$

1.5—0.6mm，变形程度：60%

三、实验方法及步骤

3. 重叠轧制引起的不均匀变形



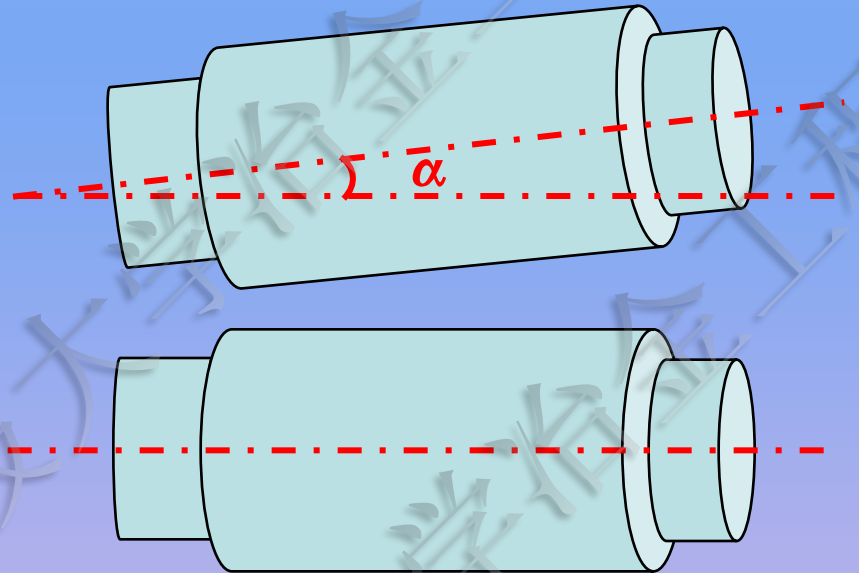
1.0—0.5mm, 变形程度: 50%

三、实验方法及步骤

4、两边不同的压下量引起的不均匀变形



130两辊实验轧机



四、实验结果及分析

1、横向厚度不均匀引起的不均匀变形现象



轧制前的形貌



轧制后的形貌

四、实验结果及分析

2. 包裹轧制引起的不均匀变形



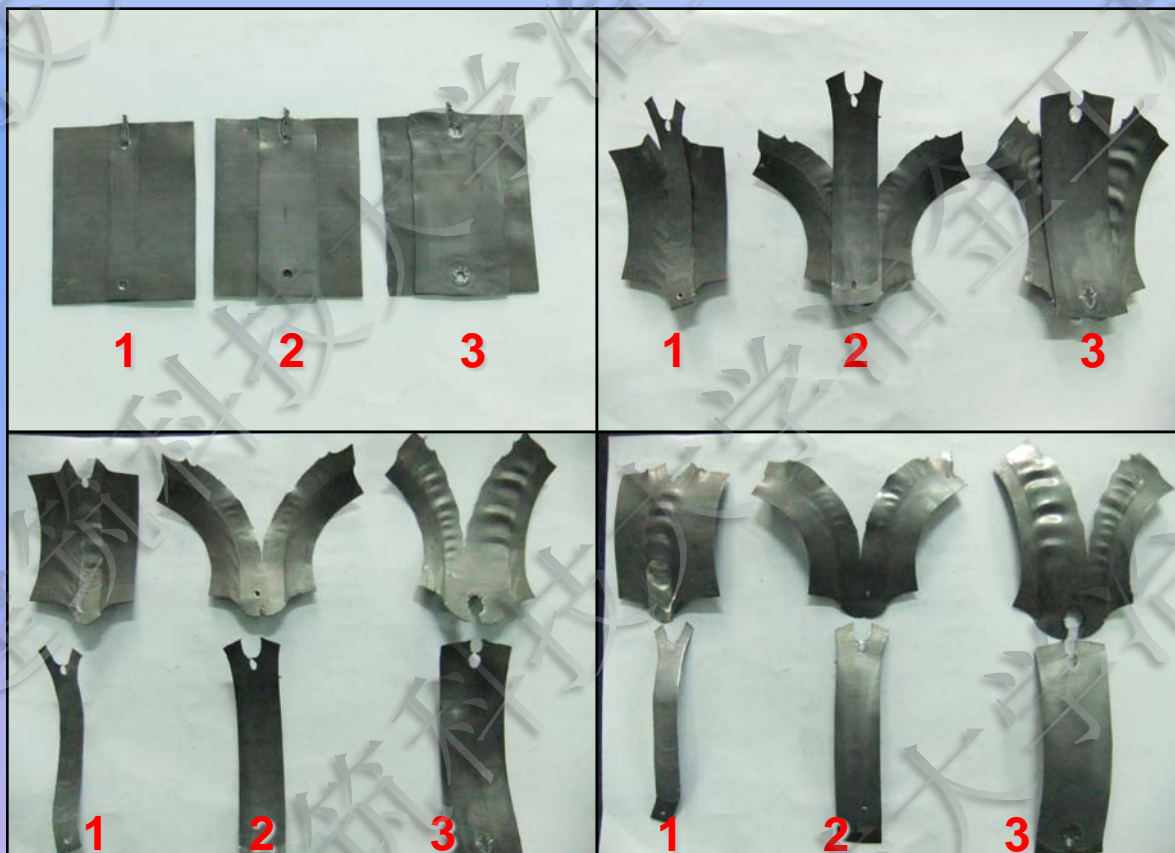
铅包铝轧件



铝包铅试样

四、实验结果及分析

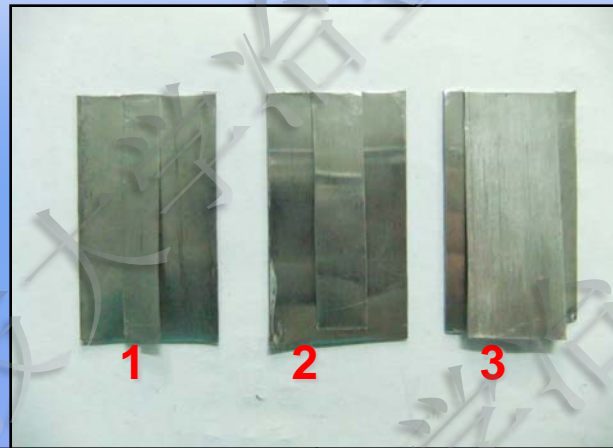
3. 铅叠轧引起的不均匀变形现象



铅板叠轧

四、实验结果及分析

4、铝叠轧引起的不均匀变形现象



铝板叠轧

五、实验报告及要求

《*****》实验报告

课程名称:

一、 实验项目名称:

实验类型:

学生姓名:

专业:

班级:

同组学生姓名:

指导教师:

实验地点:

实验日期: 年 月 日

二、 实验目的和要求

三、 实验内容和原理

四、 仪器名称及主要规格(包括量程、分度尺、精度等)、材料

五、 实验步骤

六、 实验结果及分析

七、 讨论

八、 结论

九、 心得

十、 成绩

教师签名

年 月 日

五、实验报告及要求

- 1、根据实验观察到的情况说明不均匀变形现象，讨论产生不均匀变形的原因。
- 2、描绘横向厚度不均匀轧制时，铅板在不同条件下轧后示意图，并分析板形缺陷产生的原因。
- 3、描绘包裹轧制时，铅板和铝板轧制后的示意图，并分析板形缺陷产生的原因。
- 4、简述轧制过程常见板形缺陷的种类、特征、产生原因及控制方法。

五、实验报告及要求

思考题：

截取宽度分别为10mm、20mm、30mm铅板各一块，50mm宽铅板三块，将宽度较小的铅板依次置于50mm宽铅板中间进行叠轧，观察轧制后的现象，分析原因。

Thanks!