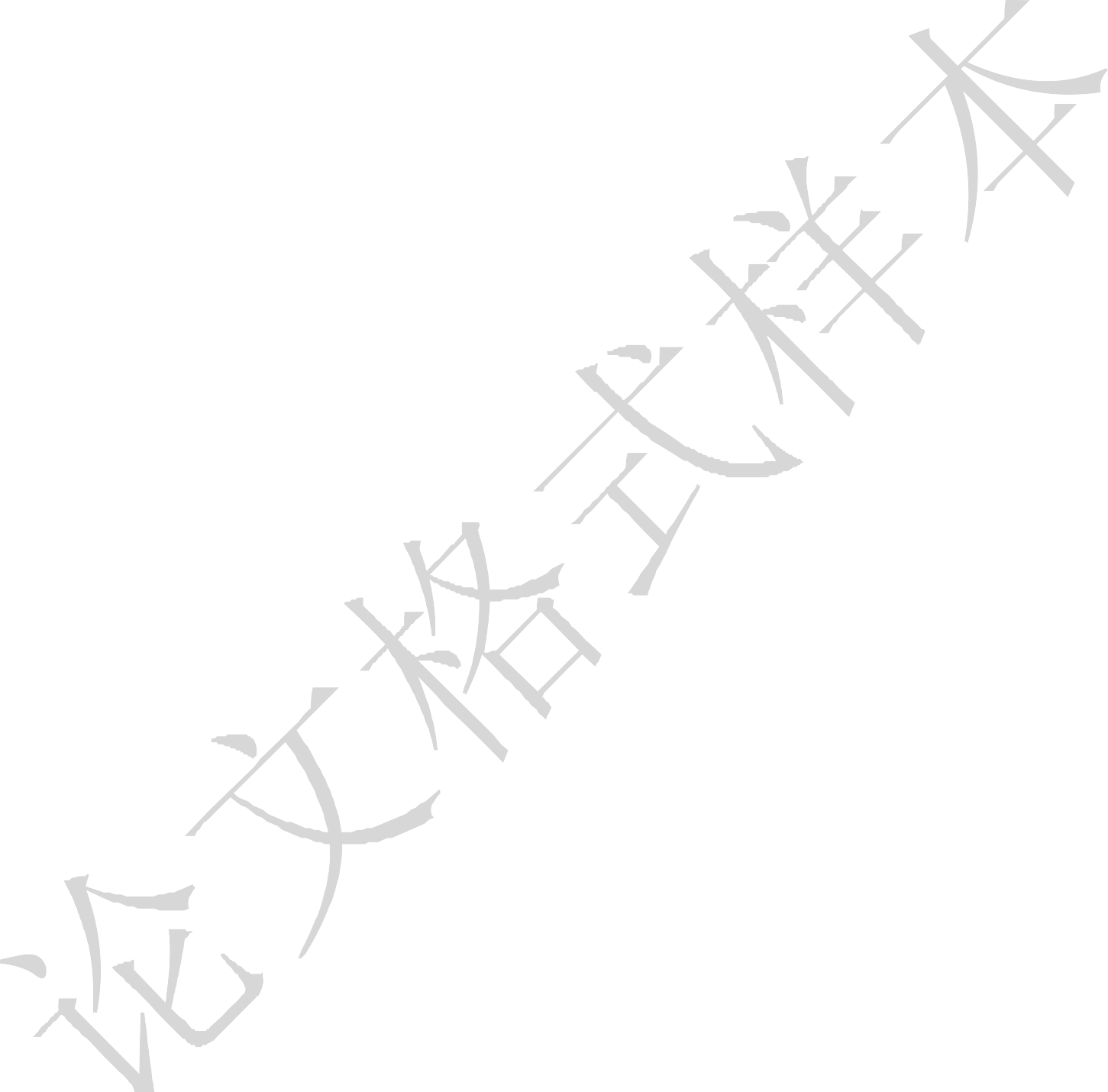
**横向弱磁场对包晶合金定向凝固组织影响的研究**

卢振远 张于胜

**（西北有色金属研究院 西部超导公司）**



有关磁场对包晶合金定向凝固组织影响的研究鲜有报道，这与包晶合金组织多样性具 有密切关系。借助磁场下热电磁效应研究流动对包晶合金定向凝固组织的影响，不仅可以 丰富包晶合金凝固理论，还可以为制备包晶系材料提供新的方法，具有重要的理论和实际 意义。

本文采用定向凝固手段，以 Fe-Ni、Pb-Bi、Zn-Cu 和 Cu-Sn 四种包晶合金为对象， 研究了横向弱磁场对包晶合金定向凝固组织的影响。构建了磁场下热电磁效应三维数值模 型，模拟了磁场下包晶合金定向凝固过程中不同尺度上的热电磁流动和热电磁力，考察了 磁场对包晶合金带状组织、岛状组织、偏析、枝晶生长和取向的影响机制。

在 Fe-Ni 包晶合金低速段和 Pb-Bi 包晶合金高温度梯度定向凝固过程中，发现磁场的 施加导致带状组织的形成。随着磁场强度的增加，带状组织间距先减小后增大。上述结果

应当归因于磁场下试样尺度上热电磁流动对溶质分布的影响。提出了磁场下流动因子模型， 认为热电磁流动的产生改变了带状组织形成的“成分窗口”，诱导带状组织形成。在 Fe-Ni 包晶合金高速段和 Pb-Bi 包晶合金低温度梯度定向凝固过程中，发现磁场的施加导致岛状组织的形成。随着磁场强度的增加，岛状组织体积减小。上述结果应当归因于磁场下枝晶 尺度上热电磁流动导致的初生相再熔解。在 Zn-Cu 包晶合金定向凝固过程中，发现磁场的 施加导致试样的轴向偏析。随磁场强度增加，轴向偏析加剧。上述结果应当归因于磁场下 热电磁流动诱导轴向“二次环流”的形成，导致溶质在凝固界面前沿富集。在 Cu-Sn 包晶 合金定向凝固过程中，发现磁场的施加导致初生相<001>晶向偏向凝固方向，这应当归因于 磁场下轴向上“二次环流”加剧了固液界面前沿热流传输，诱导初生相枝晶沿择优取向生 长。