

摘 要

磨粒有序排布钎焊金刚石砂轮以磨粒出露高度高、把持强度大及磨削比高等优势，在难加工材料高效加工方面表现非凡。然而，受钎焊工艺与磨粒出露高度不一致的限制，需要进行精密修整才能在硬脆材料的精密加工中应用。目前，钎焊金刚石砂轮存在修整精度低、磨粒损伤大、修整工具损耗快等问题。因此，如何实现钎焊金刚石砂轮的高效、精密修整并提高硬脆材料的磨削表面质量面临诸多挑战。针对上述问题，本文提出基于钎焊金刚石砂轮的高效整形与磨粒织构化，以调控硬脆材料磨削去除模式、提高磨削效率和表面质量的研究构想。主要研究工作及取得的创造性成果包括：

(1) 提出了面向硬质合金精密磨削的钎焊砂轮磨粒织构化设计方法，阐明了磨粒织构对磨削表面形貌和表面粗糙度的影响规律，优选了钎焊金刚石砂轮的磨粒表面织构化方案。

(2) 提出了金刚石磨粒脉冲激光织构化加工方法，揭示了金刚石表面的激光烧蚀机制，实现了钎焊金刚石砂轮高效整形和磨粒表面多类型织构制备。

(3) 揭示了磨粒织构钎焊金刚石砂轮磨削硬质合金的脆/塑去除机理，确证了磨粒织构钎焊砂轮的磨削性能优势，实现了硬质合金的高效精密磨削。