高亮度多模光纤激光器优势何在？

随着激光应用技术的发展，在工业加工、空间光通讯、光电对抗等诸多领域都需要使用高功率、高光束质量的激光光源。一般来说，光束质量M2＜1.3称为单模激光，1.3＜M2＜2为准单模激光，M2＞2为多模激光。在多模激光里面，2＜M2＜4可以称之为高亮度多模激光器。高亮度多模激光器虽然属于多模激光，但是它仍然保持了很多单模激光高亮度的特性，同时在成本控制、稳定性以及抑制非线性效应等等方面都比单模或准单模激光要好很多，所以在某些应用领域呈现出无可替代的优势。

在技术方案实现上，由于单纤激光器的功率扩展存在理论极限，并且在实际开发中遇到了模式不稳定、非线性效应等等困难，所以目前10kW以上高亮度光纤激光光源都是采用了多个光纤激光模块光束合成的方式。光束合成分为相干合成和非相干合成两大类。在非相干合成领域，又分成功率合束器和光谱合束两种方式。尽管相比光谱合束等其他新型合束方案，通过光纤功率合束器会带来较多的光束质量退化，但是它仍然是目前应用最早、技术最成熟、方案最简洁、运行最稳定的一种方式。

以功率合束器为核心技术的多模激光器最早报道是IPG公司，他们在2009年实现了10.5kW多模输出并申请专利，在2013年推出了高达100kW多模工业化产品。我国的高功率光纤激光器起步较晚，但是近年来发展迅速。例如锐科于2017年启动30kW工业级光纤激光器国家重点项目，创鑫于2019年推出30kW工业级激光器。可以说短短几年内，10－15kW功率合束多模激光器已经成为国内各个光纤激光器厂商的标配。尽管目前多模高功率激光器在工业领域的运用已经越来越广泛，但是市场上大多数6-10kW量级工业多模激光器的光束质量因子 M2≈10-11。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/153292.html