

基于 PCVD 光纤预制棒微波系统的仿真与应用

丁 旭¹, 罗文勇², 黄文俊², 伍淑坚², 余志强²

(1. 武汉邮电科学研究院, 湖北 武汉 430074; 2. 烽火通信科技股份有限公司, 湖北 武汉 430074)

摘 要: 随着 5G、云计算、数据中心等概念的提出, 对光纤技术不仅提出了量的需求, 也要求光纤技术发展需满足新应用的需求。光纤装备技术是光纤技术的基石, 其中采用等离子体装备技术可以实现多种大容量新型光纤技术的开发, 具有广泛的应用前景和重大的研究价值。本文通过相关仿真, 设计出了一种基于等离子化学气相沉积(PCVD)光纤预制棒微波系统的装置, 并通过该装置成功制造了光纤预制棒, 验证了设计的微波系统装置具有很好的可行性, 具有一定的经济价值与发展前景。

关 键 词: 光纤预制棒; 微波放电系统; 微波仿真; 光纤测试

中图分类号: TN61; TB43

文献标识码: A

文章编号: 1002-0322(2021)02-0006-04

doi: 10.13385/j.cnki.vacuum.2021.02.02

Simulation and Application of PCVD Fiber Precast Rod Microwave System

DING Xu¹, LUO Wen-yong², HUANG Wen-jun², WU Shu-jian², YU Zhi-qiang²

(1. Wuhan Research Institute of Post and Telecommunications, Wuhan 430074, China;

2. FiberHome Telecommunication Technologies Co., Ltd., Wuhan 430074, China)

Abstract: With the introduction of 5G, cloud computing, data center and other concepts, the optical fiber technology not only puts forward the demand of quantity, but also requires the development of optical fiber technology to meet the needs of new applications. Fiber equipment technology is the cornerstone of optical fiber technology, in which plasma equipment technology can realize the development of a variety of large-capacity new optical fiber technology, with a wide range of application prospects and significant research value. Through the relevant simulation, a device based on PCVD fiber precast rod microwave system is designed. The fiber precast rod is successfully manufactured by the device, which proves that the design of microwave system device has a good feasibility. It has certain economic value and development prospects.

Key words: fiber precast rods; microwave discharge systems; microwave simulation; fiber testing

随着 5G、云计算、数据中心等技术的发展, 对光纤技术提出了大容量、低损耗等诸多新需求^[1-3]。这要求发展更精细化的光纤制造技术以制备新型光纤^[4-6]。相比其他光纤制造技术, 等离子化学气相沉积(Plasma Chemical Vapor Deposition, PCVD)技术因其具备沉积效率高、控制精度良好的特点^[7-9], 更适合制造精细化结构的大容量光纤技术, 逐渐成为业界关注的重点^[10-11]。

PCVD 技术的主要部件包括微波等离子体谐振腔装置, 其主要用来将进入反应管的原材料等离子体化, 从而使原材料能发生离子反应, 实现

高精度沉积, 因此也是 PCVD 的核心。根据相关专利可知, 国内如烽火通信科技股份有限公司早在 2001 年即提出了用于制作光纤预制件的微波装置, 其后发展为结合波导-同轴线变换器装置的技术^[12]。国内长飞公司也发展了相应 PCVD 技术, 包括采用 2 个左右对称且同轴线的谐振腔壳体, 通过二分功率计将微波功率等实现大功率等离子体微波谐振腔^[13-15]。但这些技术还存在微波发生不够集中, 大功率等离子体实现带来的反射效应较高从而引起微波装置工作不稳定的问题, 造成对新型光纤无法高效率的实现高精度的研制。