

# 脉冲直流等离子体射流中OH自由基的生成机理

徐茂源<sup>1</sup>

<sup>1</sup>中国湖北省武汉市华中科技大学

## Abstract

我们分别使用一个2D等离子体射流模型和一个1D放电模型来研究了脉冲等离子体射流中OH自由基的产生机理。对处于空气环境下的等离子体射流，我们发现产生OH自由基的反应主要有H<sub>2</sub>O的电子碰撞电离，H<sub>2</sub>O<sup>+</sup>的电子中和以及H<sub>2</sub>O被O(1D)分解。其中H<sub>2</sub>O的电子碰撞电离所占比例最大。工作气体中额外的N<sub>2</sub>，O<sub>2</sub>，空气和H<sub>2</sub>O使得管外的OH自由基密度有了少量提升，这也是由Penning电离产生的更多的电子引起的。另一方面，所增加的O<sub>2</sub>和H<sub>2</sub>O也大大增加了管内OH的密度，这分别是由于O(1D)浓度和H<sub>2</sub>O浓度的上升。在脉冲关闭时，气流将会把大量的OH自由基输送出管道。结果还表明脉冲数可以有效的控制等离子体的化学反应。所得实验结果得到了由激光诱导荧光测量的支撑，也同大气压等离子体在医疗、医药和材料加工行业的多种应用有关。