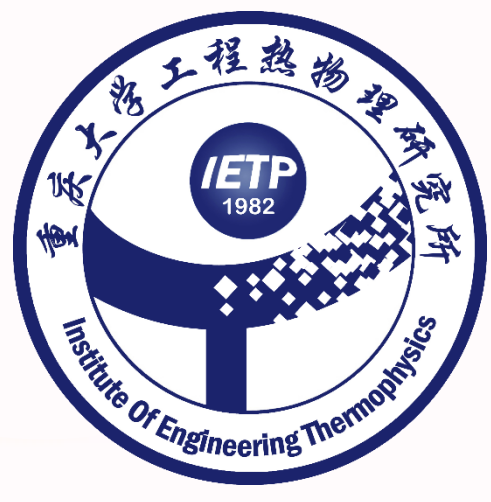




荷电多相流与热质传递机理及器件开发

一、荷电多相流体动力学简介

本课题组主要研究荷电多相流体中流动行为、电荷迁移与界面形变的耦合机制。通过施加电场调控气泡、液滴等界面动力学，提升多相流动的可控性与效率。围绕典型应用场景，如电喷雾、电渗泵与电流体泵等，结合实验与模拟方法，探索电场对多相体系中流动形态与传热传质过程的影响规律。研究成果可为微尺度流体操控、新型驱动装置及多物理耦合系统的优化设计提供理论基础与技术支持。

二、荷电多相流体驱动的发展及应用

荷电多相流体驱动技术通过电场作用实现对液滴、气泡等多相界面的操控，典型形式包括电流体泵和电流体喷雾。电流体泵具备无机械部件、小型化等优点，广泛应用于微流控与电子冷却系统；电流体喷雾则用于药物输送、材料制备等领域。该技术发展迅速，具有广阔的应用前景。

三、主要研究进展

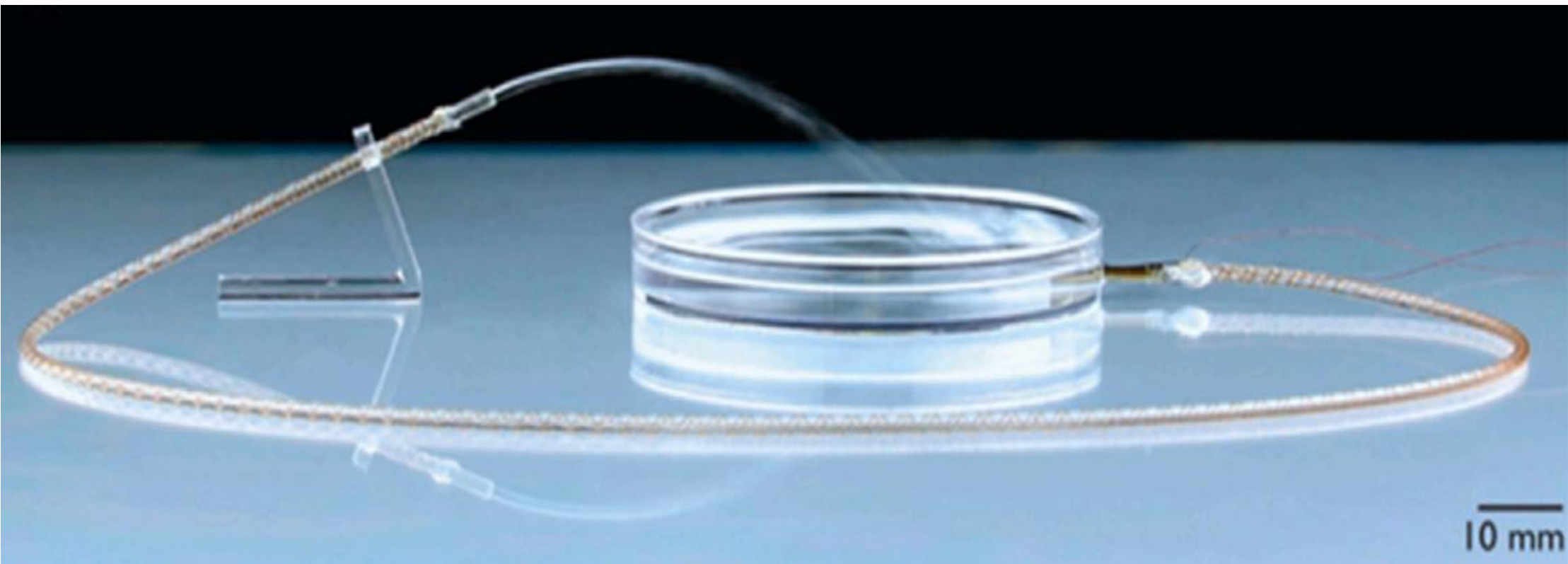


图1 电流体泵送实验系统

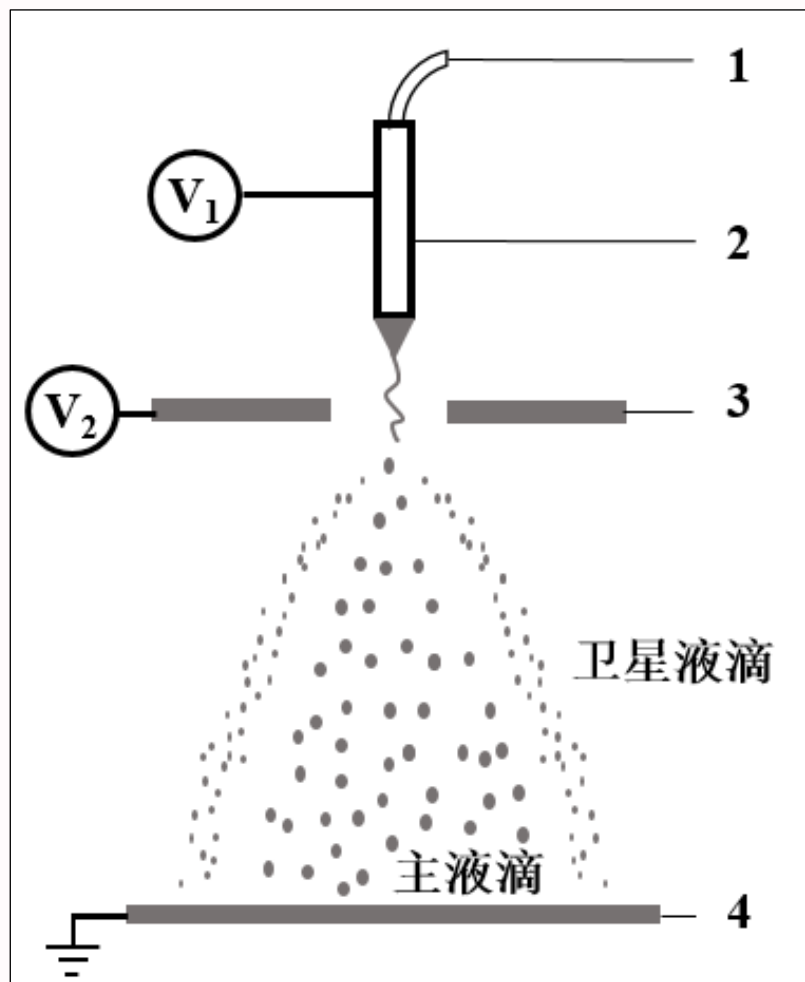


图2 静电喷雾示

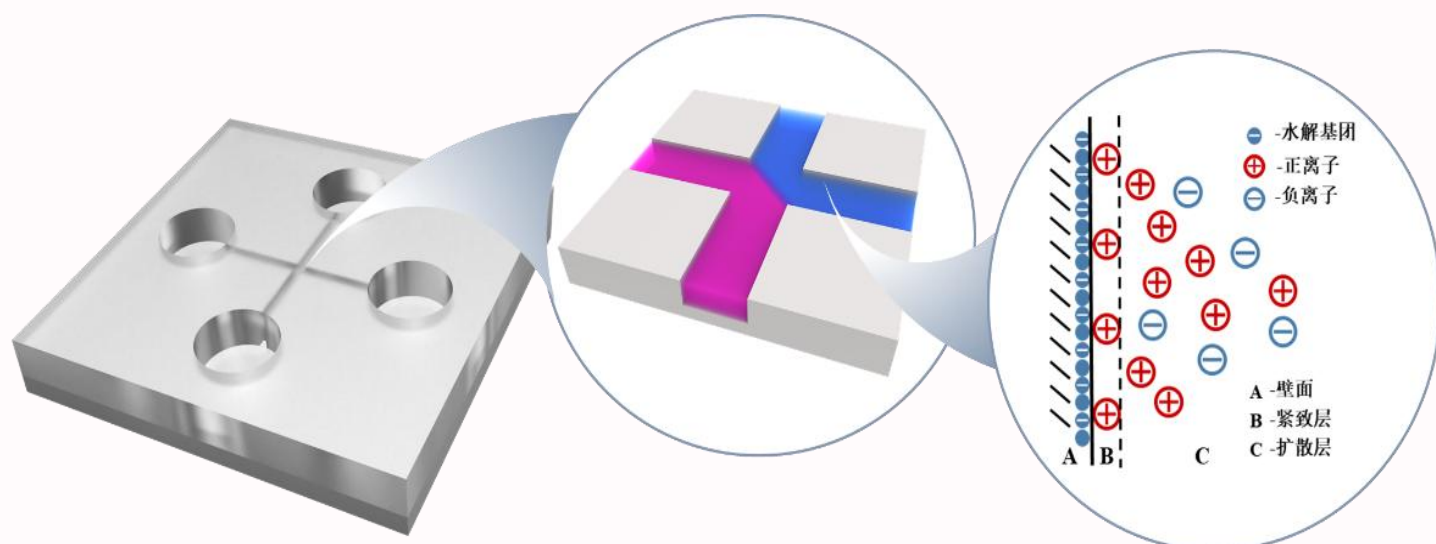


图3 电流体阀门

1. 静电喷雾冷却



图4 静电喷雾实验系统装置

静电喷雾流体的动态特性

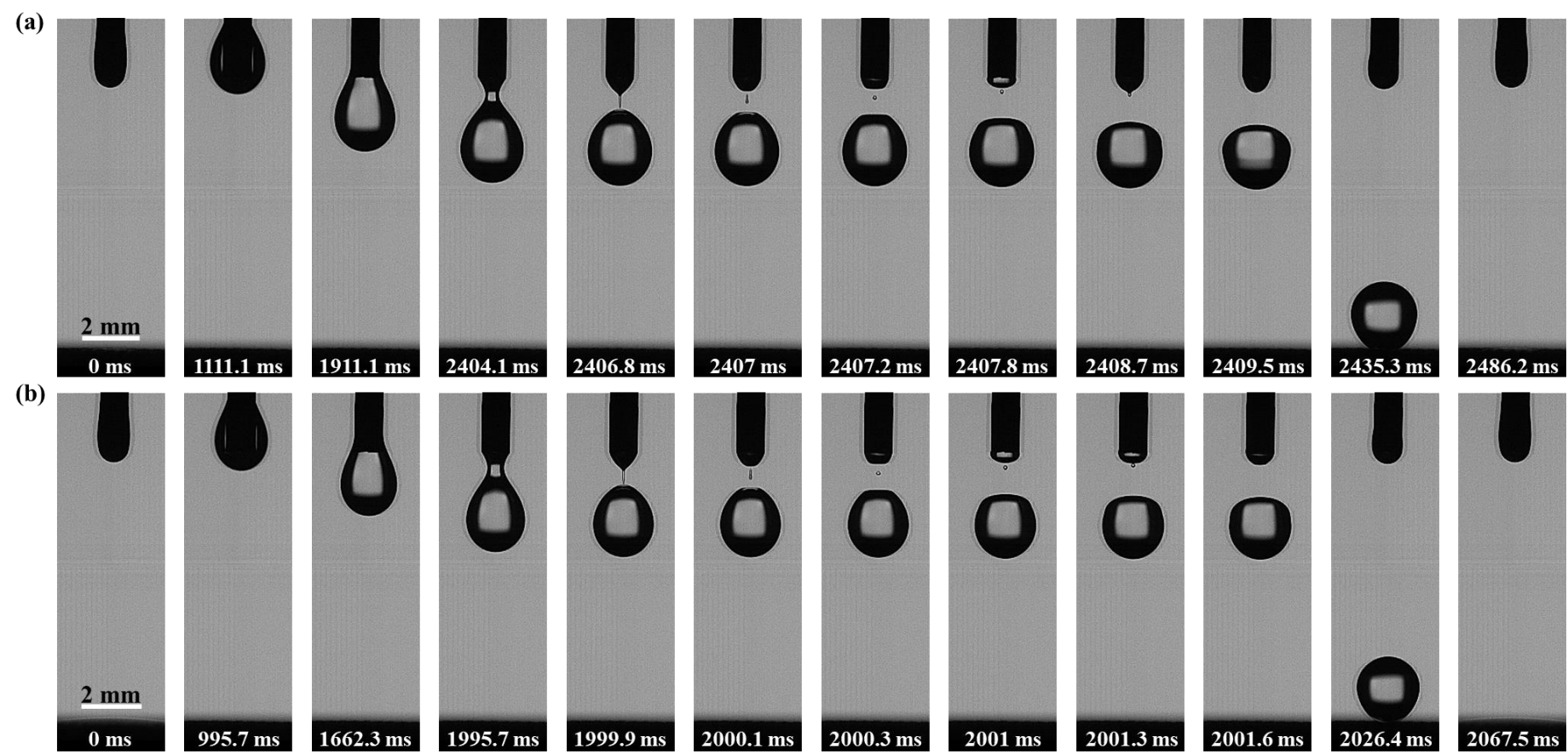


图5 典型滴落模式演变过程

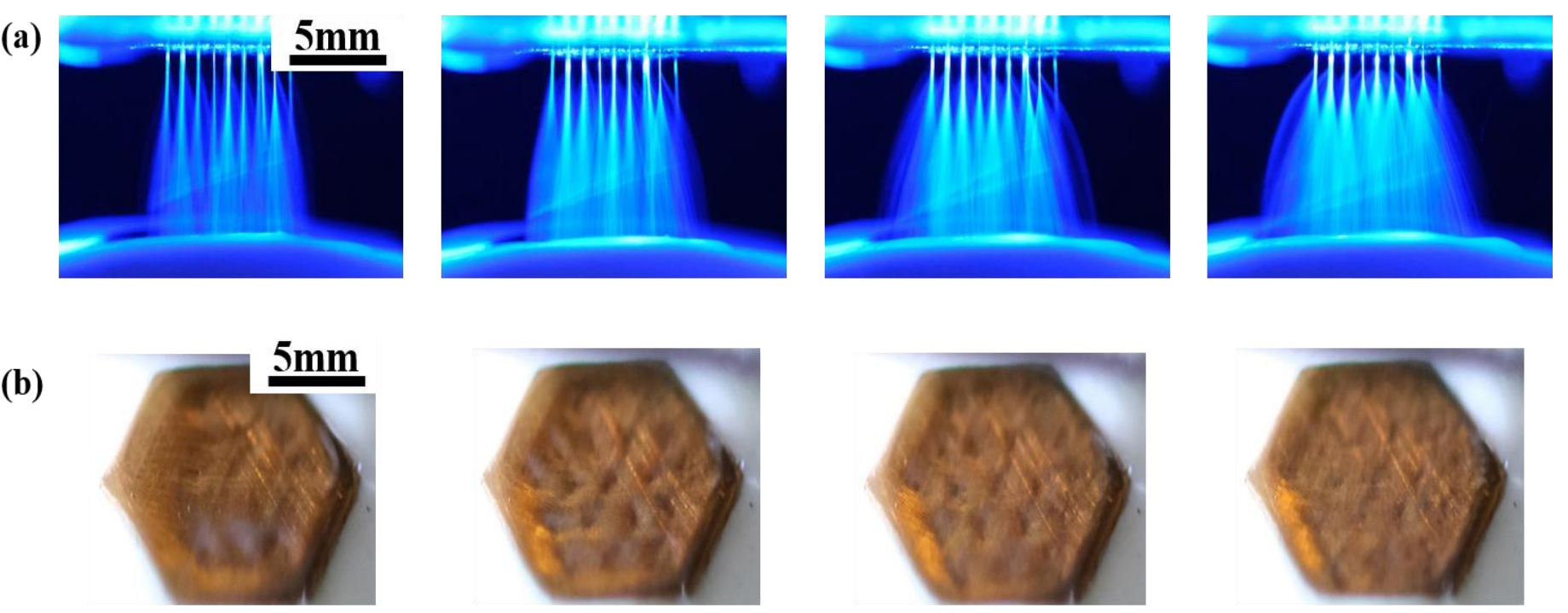


图6 静电喷雾的羽流形态和液膜特征

静电喷雾换热特性

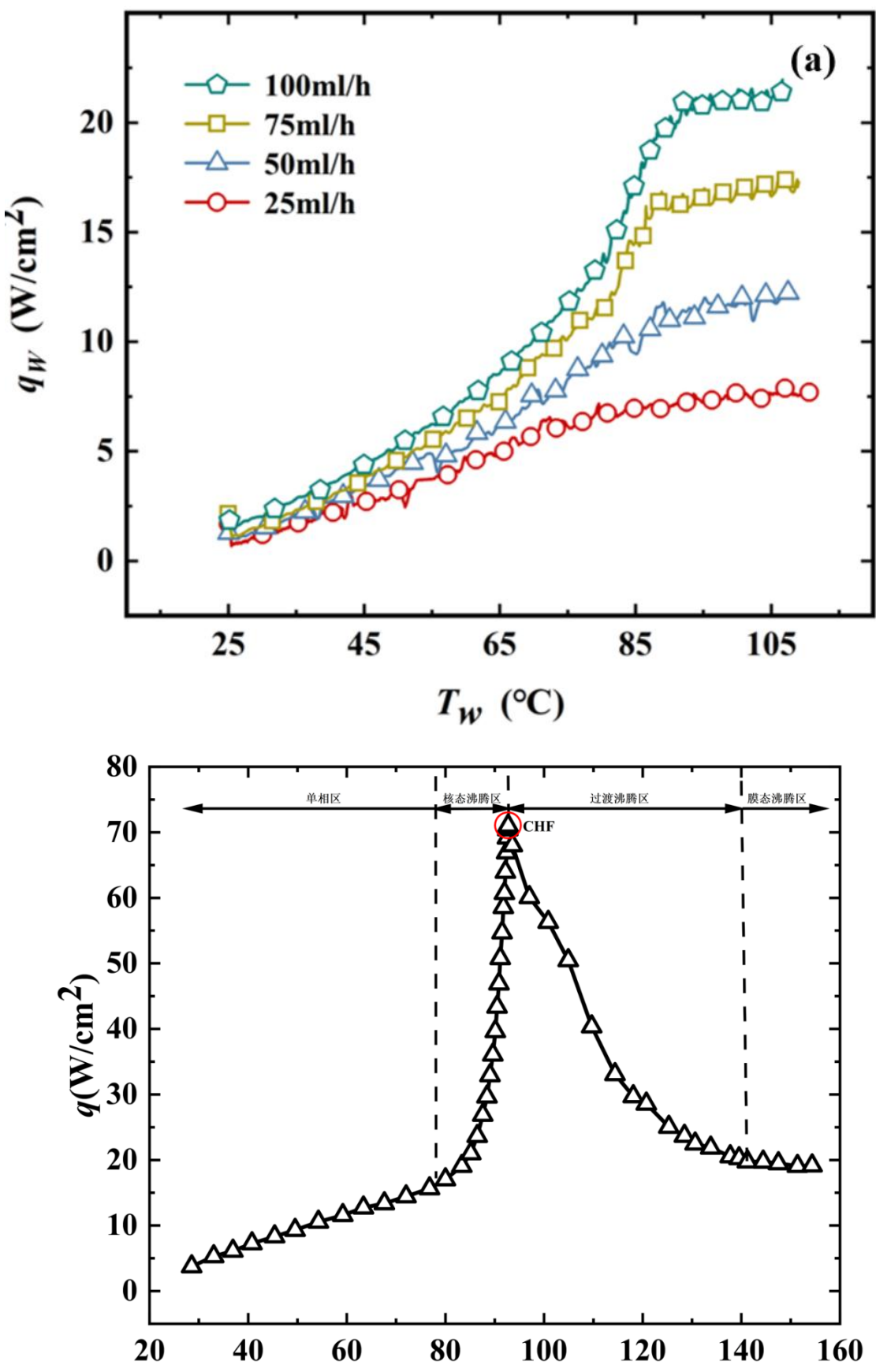


图7 电喷雾换热特性曲线

2. 电流体泵及应用

柔性电流体泵

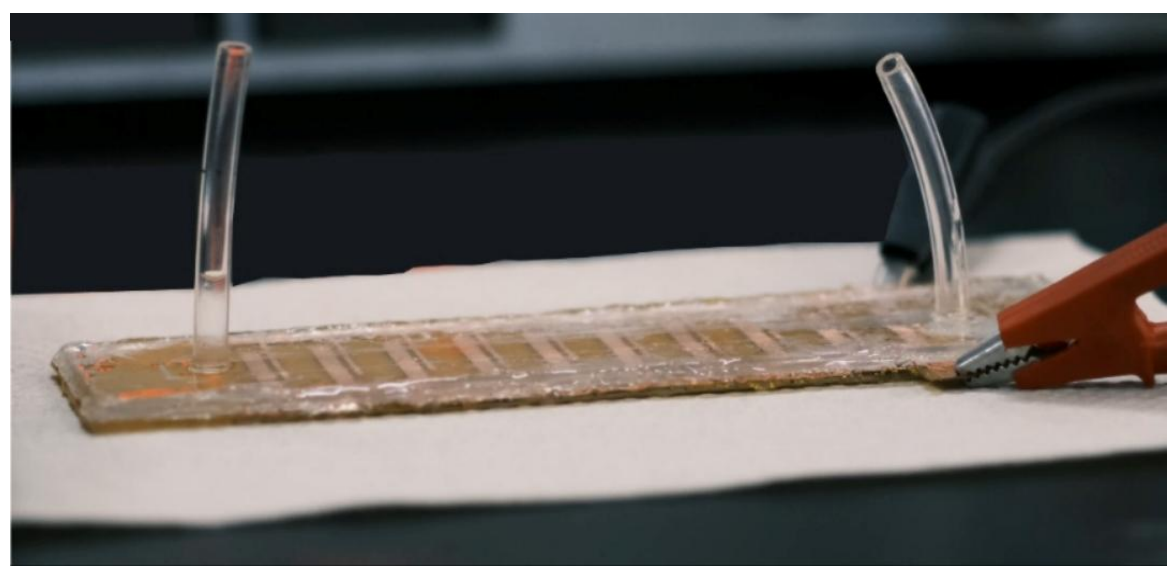


图8 电流体泵送装置

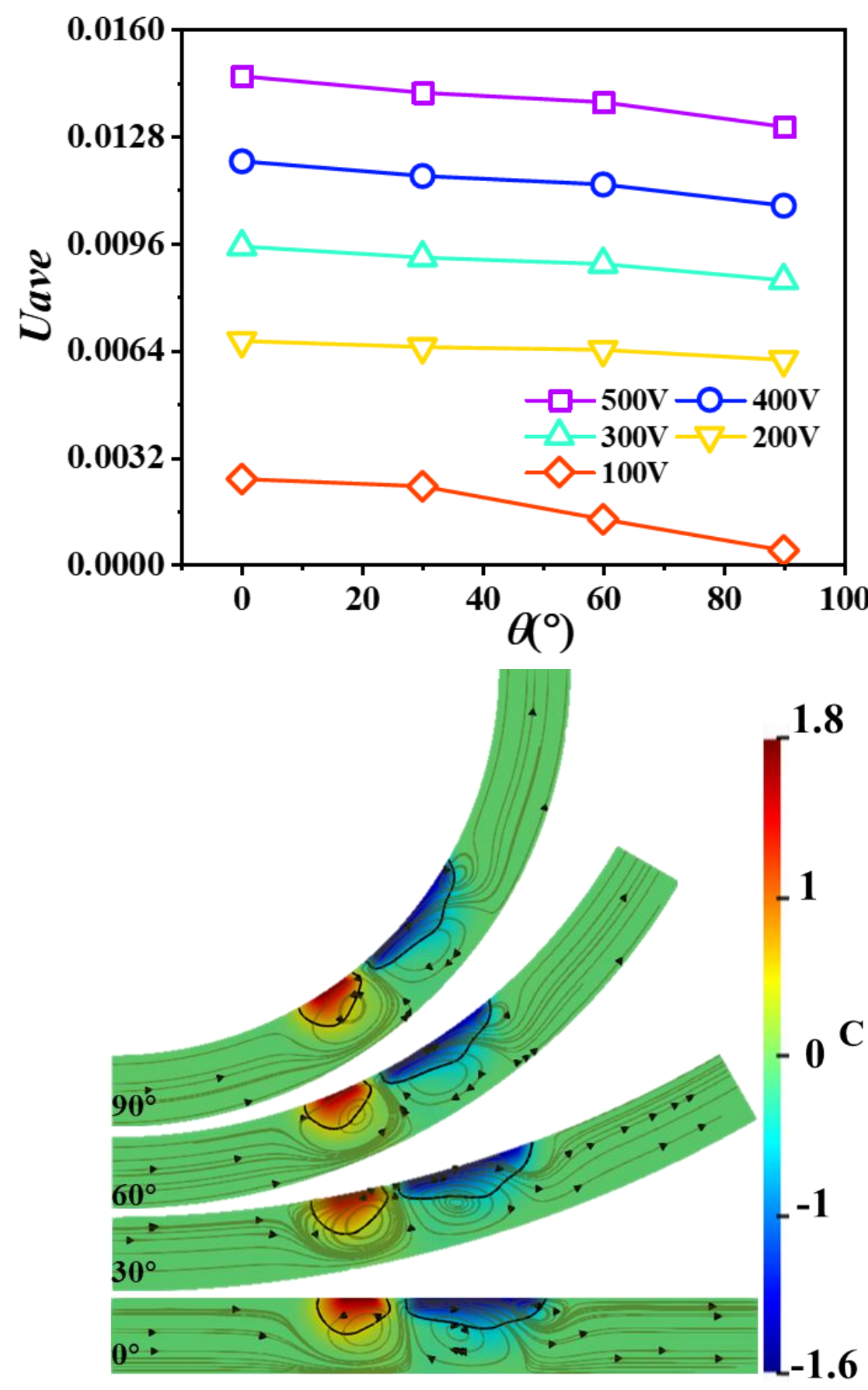


图9 电流体泵柔性泵送性能

电渗驱动的盲文显示装置

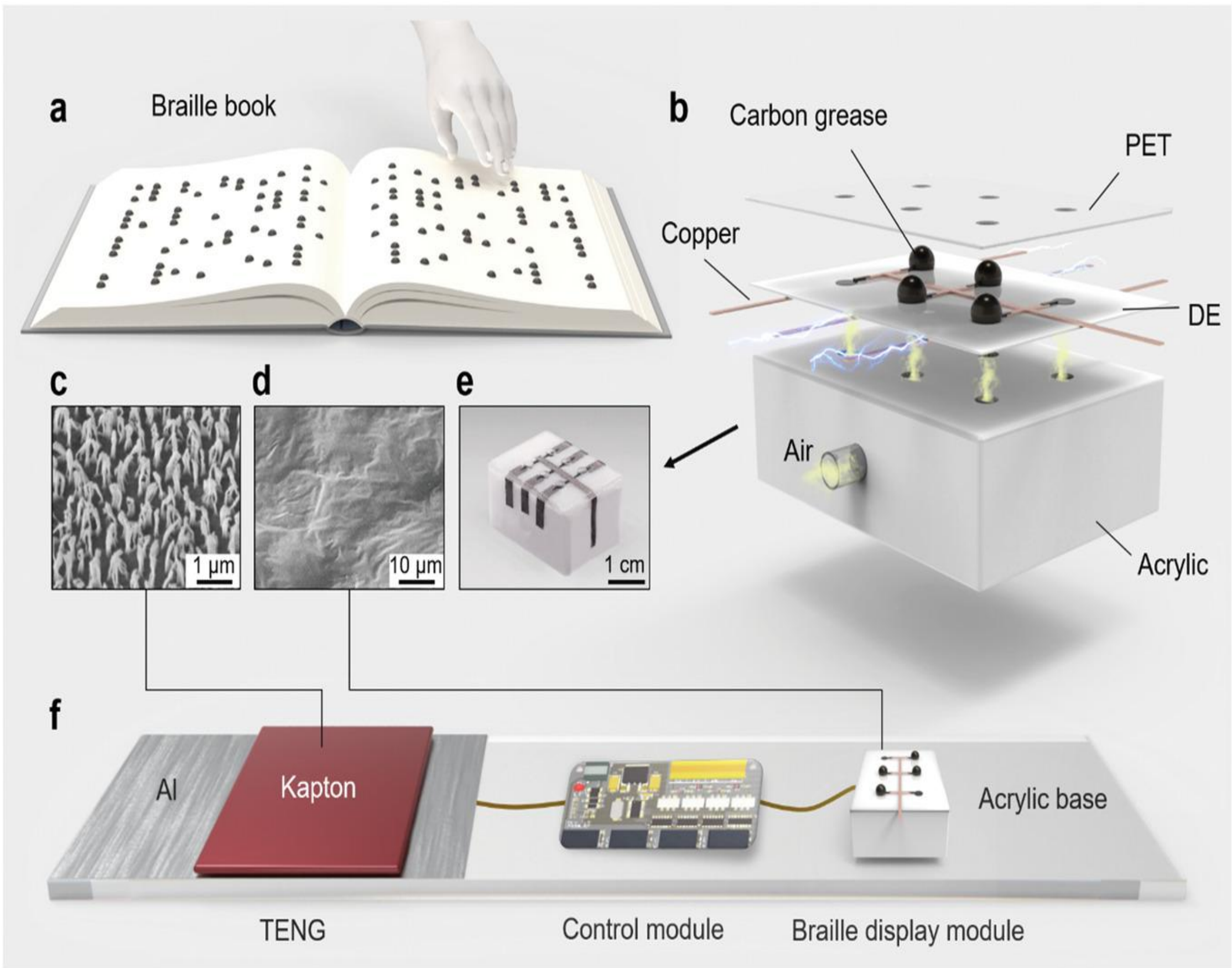


图10 电渗驱动的盲文装置原理及使用示意

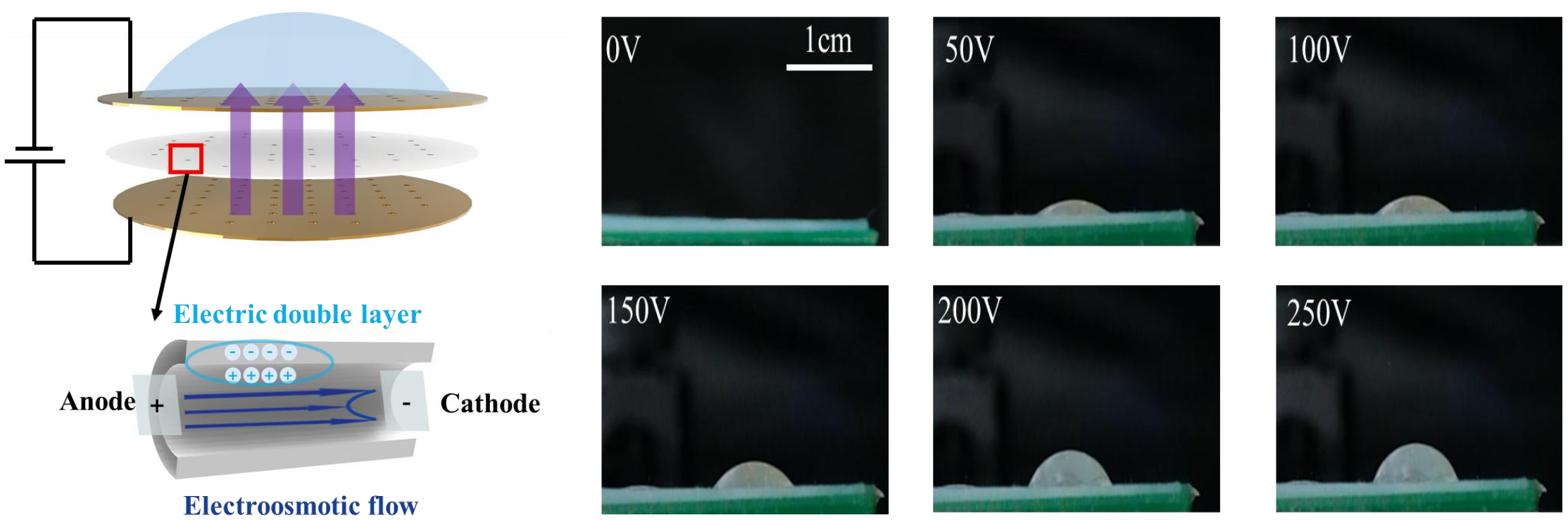


图11 电渗驱动的盲文显示装置

十字电流体阀

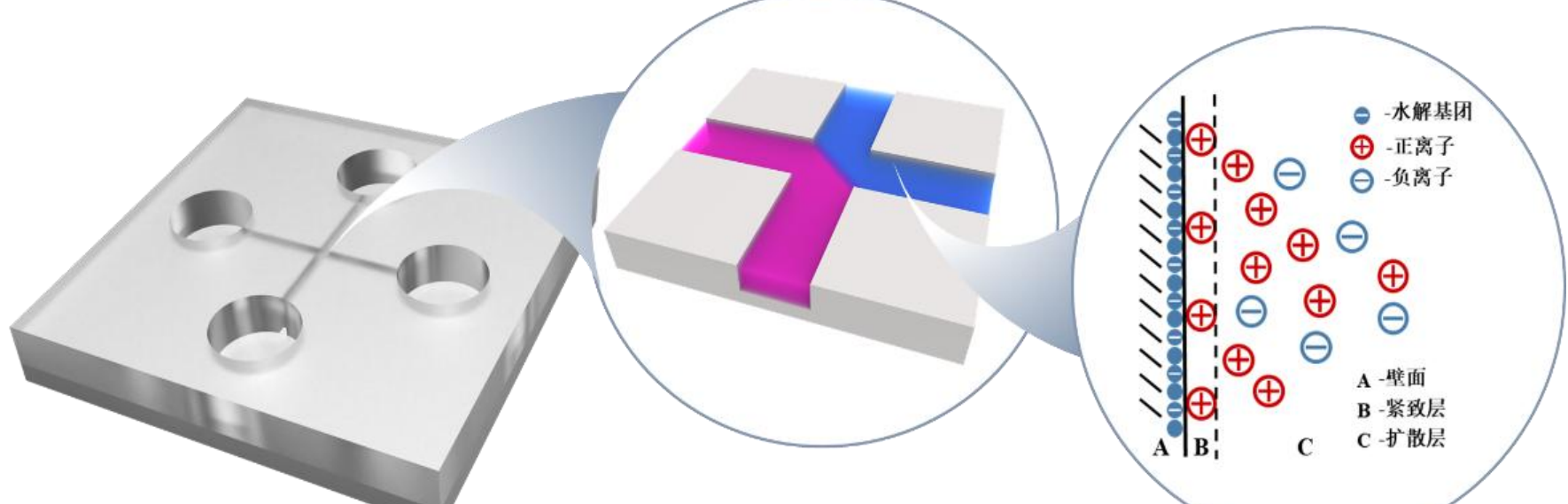


图12 电流体十字阀

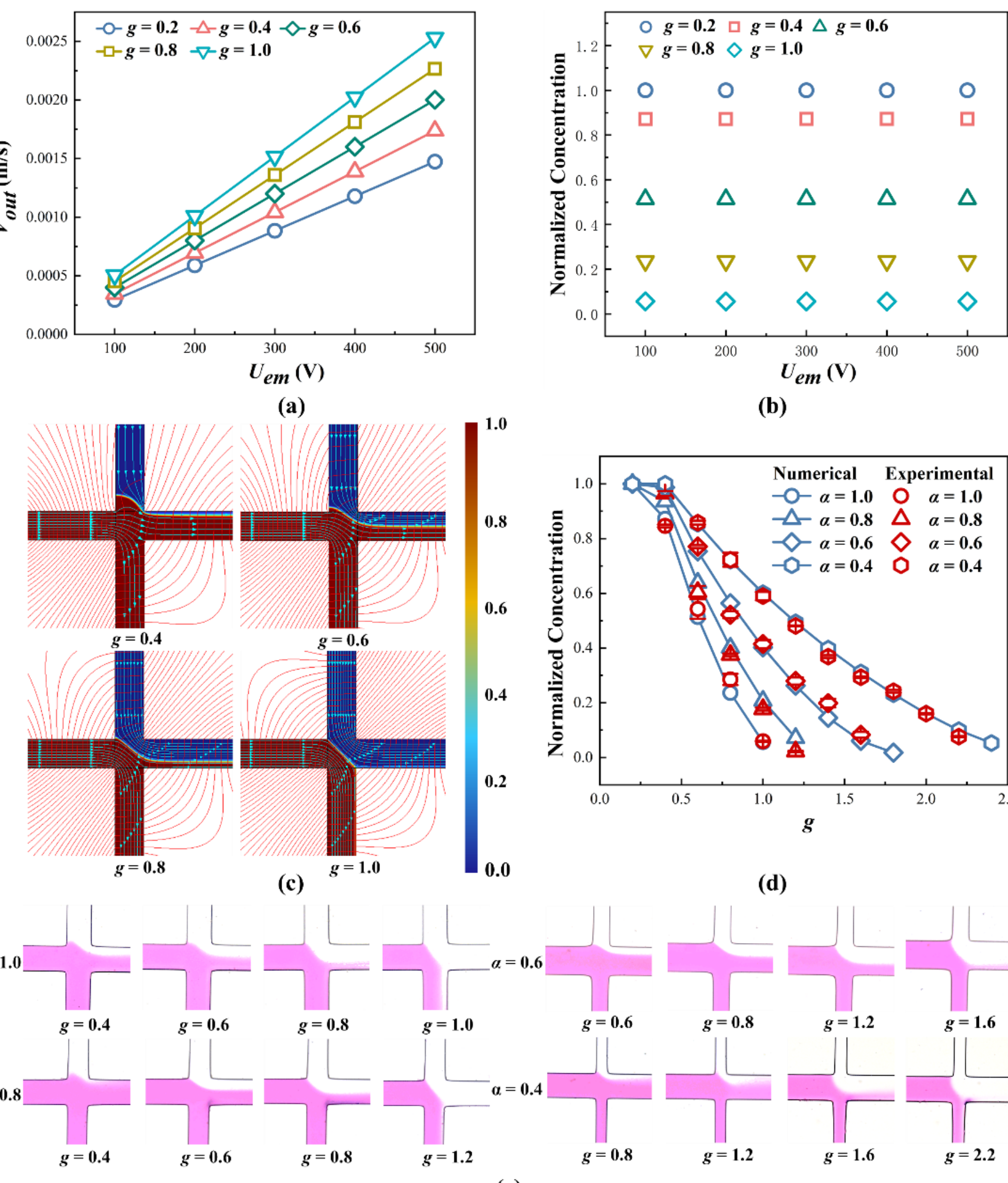


图13 电流体阀功能及特性



Welcome to CQU