

## 工业流体力学及工程中的多相流与复杂流动

本研究方向的成员主要研究涉及工业流体力学及工程中的多相流与复杂流动涉及国民经济发展的多个重要行业，同时与能源利用和环境保护领域密切相关，甚至在国防科技的一些子领域内也经常能体现出本方向研究成果的关键作用。以下为研究骨干在近几年以来已完成的代表性阶段成果：

### (1) 两相流流动与传热研究

在流体机械内部的液固两相流动、轴流式叶轮内的空化机理、流动中的相变机理、高温介质输送中的传热问题等专题研究中取得创新性的突破，相关研究水平达到国际领先地位。结合荷电多相流理论在解决节能降排关键问题中的应用研究，进一步发展荷电多相输运理论，研究伴有化学反应和传热蒸发环境下的复杂荷电多相湍流模型，创建了伴有盐析的液固两相流动理论和荷电两相流动理论，引领了该领域的发展方向，居国际先进水平，成功应用于 2008 北京奥运会场馆和 2010 上海世博会场馆。开发的仓面喷雾降温机成功应用于三峡工程，开发的高压静电喷洒消毒机为抗击“非典”提供了高效机具。

### (2) 荷电多相流理论及工程应用研究

研究大空间荷电多相输运问题和荷电多相绕流问题，在水煤浆静电雾化燃烧、燃油荷电燃烧、静电喷浆脱硫、高效喷雾及应用等专题研究中取得创新性研究成果。通过对复杂流体动力学及湍流减阻机理进行深入系统的研究，将复杂流体流动的研究成果应用到泵及水力机械上，进行统筹和优化，寻找湍流减阻与水力机械效率增益的关系，研究复杂流体所带来的对机械的磨损及减阻与磨损的关系，以及减阻与汽蚀的关系等。获得减阻流动和控制输运过程的有效途径，以及节能提高效率的新方法。

### 团队成员：

王军锋	闻建龙	王贞涛	李传君	王晓英	郑俊
教授/博士	教授/博士	副教授/博士	副教授/硕士	讲师/博士	讲师/博士

### 研究成果：

#### 代表性论文：

Measurement and investigation on the deformation and air-assisted breakup of charged droplet	王军锋(2)	Flow Measurement and	2012
--	--------	----------------------	------

		Instrumentation	
Investigation on Electrostatic Breakup of Bio-Oil Droplets	王贞涛(1)	Energies	2012
Transverse mobility prediction of non-newtonian fluids across fibrous porous media	王军锋(1)	Journal of composite materials.	2011
Numerical simulation on turbulent flows in vertical chemical vapor deposition reactors	李昌烽(2)	Journal of Crystal Growth	2011
Experimental Investigation of electrostatic spray of Twin-fluid atomization	王军锋(1)	Chem. Eng. Comm.	2010
A low Reynolds number turbulence closure for viscoelastic fluids	李昌烽(2)	Journal of Non-Newtonian Fluid Mechanics	2008
荷电电压、介质物性对静电雾化特征的影响	王军锋(1)	排灌机械学报	2012
荷电黏性液体射流线性不稳定性分析	王晓英(1)	排灌机械学报	2012
微水射流导引激光打孔的传热分析	李昌烽(2)	工程热物理学报	2011
阵列式多管集成静电雾化试验分析	王军锋(1)	高电压技术	2011
基于高速摄像技术的生物柴油静电雾化研究	王军锋(1)	农业机械学报	2011
机翼形堰绕流流场的 PIV 测量	王贞涛(1)	排灌机械工程学报	2011
蒸发过程中液滴荷电情况分析	王军锋(1)	高电压技术	2010
荷电喷雾两相流场的试验	王贞涛(1)	排灌机械工程学报	2010
静电场中带电浆液雾滴静电破碎分析	王贞涛(1)	高电压技术	2010
细水雾室外环境降温效果的数值模拟	王军锋(1)	江苏大学学报(自然科学版)	2009
双流体荷电喷雾结构的 PIV 测量	王军锋	农业机械学报	2009
半室外环境两相流低压雾化降温数值分析	王军锋(1)	排灌机械	2009
荷电气固两相流动凝并特性试验	闻建龙	排灌机械	2009

发明专利:

序号	专利名称	专利类型	发明人(排序)	授权时间	专利号
----	------	------	---------	------	-----

1	一种汽车车身太阳能喷雾降温清洗装置	授权发明专利	王贞涛(1/4)	201204	ZL201120182457 .0
2	一种室外环境降温净化方法与装置	授权发明专利	王军锋(1/5)	201105	ZL200810022477 .4
3	太阳能室外环境降温装置	授权发明专利	王军锋(1/6)	201101	ZL200810019829 .0
4	立柱式多喷头喷雾降温系统	实用新型专利	王军锋(1/4)	201006	ZL200920230607 .3

在研项目:

序号	项目名称	项目来源	项目起讫时间	总经费(万元)	负责人
1	蔬菜高效施药技术与装备创制-气力辅助静电喷雾系统的研发 (2008AA100905-10)	国家高科技计划项目 863 子课题	200801-201012	12	王军锋
2	多场耦合作用下荷电液滴吸附细颗粒物机理和特性的研究(51376084)	国家自然科学基金	201401-201712	80	王军锋
3	采用桐油籽及棕榈籽无废制备生物柴油及利用的研究(5131114029)	国家自然科学基金	201307-201512	12	王军锋
4	介观尺度下荷电雾滴表特性及雾滴内部超细颗粒运动规律研究(51106064)	国家自然青年基金	201201-201412	25	王贞涛
5	荷电喷雾射流液滴二次雾化特性及机理研究(51006047)	国家自然青年基金	201101-201312	20	王军锋
6	微颗粒-近壁湍流相互作用及减阻机理研究(11072091)	国家自然科学基金	201101-201312	40	李昌烽
7	高分子稀溶液最大减阻极限(MDR)的机理研究(10672069)	国家自然科学基金	200701-200912	30	李昌烽
8	荷电液滴脱除可吸入细颗粒物机理及过程的多相流动研究	教育部博士点基金	201201-201412	12	王军锋
9	节能环保型室外环境调节技术研发及设备产业化(JH10-36)	江苏省教育厅	201007-201306	12	王军锋

10	基于静电力和表面张力主导驱动作用下的荷电雾滴界面特性研究(1101149C)	江苏省博士后基金	201201-201412	3	王贞涛
11	工业窑炉的能源管理及其优化控制系统	江苏省经信委	201101-201312	60	王军锋

**获奖：**

序号	项目名称	获奖类别	获奖级别	获奖人(排名)	获奖时间
1	高效低污染喷雾技术研究及装备创制与应用	教育部科技进步奖 2009-268	二等奖	王军锋(2/13)	201001
2	高效喷雾技术及其在劳动保护和农业安全生产中的应用	中国职业安全健康协会科技奖	二等奖	王军锋(2/9)	200912
3	高效低污染施药的关键技术研究及应用	江苏省科技进步奖 2009-J-3-3-D3	三等奖	王军锋(3/5)	200911
4	细水雾室外降温系统研发与设备创制	镇江市产业研合作奖	二等奖	王贞涛(3/8)	201004