



关于烟囱除雾消白



研究背景

1. 火电厂湿法脱硫、煤改气后排放烟气中含大量水蒸气，导致大量淡水资源浪费、恶化城市景观、加剧雾霾形成
2. 烟囱除雾消白的意义除节水节能及景观方面的环境效益外，还在于因其收集的水中含粉尘颗粒、硫酸盐、硝酸盐等等，对提高系统的除尘和脱硫脱硝效率的提高
3. 无论是固体颗粒还是液体颗粒，在电磁流体场中存在相近的运动行为，除尘和除雾同属流体力学多相流问题。清华大学流体力学一直是国家重点学科，流体力学实验室在流动控制和气固分离（除尘）及气液分离（除雾）方面做了大量针对工业应用的研究工作



研究背景

4. 课题组拥有我国第一项细微颗粒凝聚分离技术的发明专利及相关专利5项，承担相关国家项目7项、其它项目6项。发现了多相分离新原理、创造性地提出了“颗粒汇”理论





研究背景



- 1) 主持国家重点研发计划大气专项“洁净煤配套采暖炉具大气污染物减排技术研究”**2017YFC0211402**
- 2) 负责国家科技支撑计划“远洋船舶压载水物理净化处理技术”**2006BAC11B05** 子课题
- 3) 负责国家自然科学基金重点项目“快速畸变湍流的模式理论、数值模拟与实验研究”**10932005**子课题
- 4) 负责国防预研“基于MEMS的新型流动控制技术研究” **513130601**子课题
- 5) 共同主持国家环保部规范编制“火电厂除尘工程技术规范HJ2039-2014”**1453.1/360**
- 6) 主持国家自然科学基金“电流体场中可吸入颗粒物双极荷电凝聚机理研究”**10472057**
- 7) 主持国家自然科学基金“降低流动压差阻力及旋风分离器减阻杆减阻机理研究”**10172055**



研究背景

5.在烟囱除雾消白应用的第一项凝聚理论及技术方面，发表论文40余篇，代表性12篇。

1) An approximate expression for the coagulation coefficient of bipolarly charged particles in an alternating electric field, Journal of Aerosol Science, 39 (9), 793-800, Sep 2008

颗粒凝聚系数/气溶胶科学

2) EHD turbulent flow and Monte-Carlo simulation for particle charging and tracing in a wire-plate electrostatic precipitator, Journal of Electrostatics, 66(3-4): 130-141. MAR 2008

颗粒荷电及其轨迹/静电学

3) The effect of an external DC electric field on bipolar charged aerosol agglomeration, Journal of Electrostatics, 65(2): 82-86, FEB 2007

外电场对气溶胶凝聚的影响/静电学

4) Effect of an external electric field on the charge distribution of electrostatic coagulation, Journal of Aerosol Science, 37:1370-1377, OCT 2006

静电凝聚电荷分布/气溶胶科学

5) Tracking and Particle-wall Collision in a Wire-plate Electrostatic Precipitator, Journal of Electrostatics, 63(11):1057-1071, SEP 2005

颗粒轨迹和壁面效应/静电学

6) An analytical expression for the coagulation coefficient of bipolarly charged particles by an external electric field with the effect of Coulomb force, Journal of Aerosol Science, 36(8):1050-1055, AUG 2005

凝聚系数的解析表达/气溶胶科学



研究背景

7) A simple criterion for particle-wall adhesion in a wire-plate electrostatic precipitator, Journal of Aerosol Science, 36: 411-417, MAR 2005

颗粒壁面碰撞的简单判据/气溶胶科学

8) Spectral analysis of uneven data in a bipolar charging agglomeration system, Chemical Engineering & Technology, 28(1): 72-77, JAN 2005

双极凝聚数据的频谱分析/化学工程和技术

9) Applications of upwind and downwind schemes for calculating electrical conditions in a wire-plate electrostatic precipitator, Journal of Computational Physics, 193(2):697-707, JAN20 2004

上风和下风格式计算电场条件/计算物理学

10) An analysis of a wire-plate electrostatic precipitator, Journal of Aerosol Science, 33(11):1595-1600, NOV 2002

线板静电除尘器分析/气溶胶科学

11) Integral Analysis of a Magnetic Field for an Arbitrary Geometry Coil With Rectangular Cross Section, IEEE transactions on magnetics, 38(6):3589-3593, NOV2002

磁场积分分析/IEEE磁学

12) Collision and Coalescence of Alumina Particles in the Vertical Bending Continuous Caster, ISIJ International, 42(7):717-725, 2002

氧化铝颗粒的碰撞和凝聚/国际ISIJ

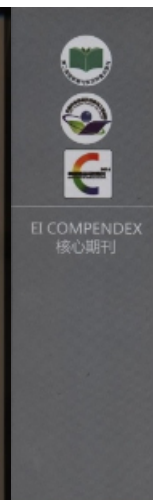
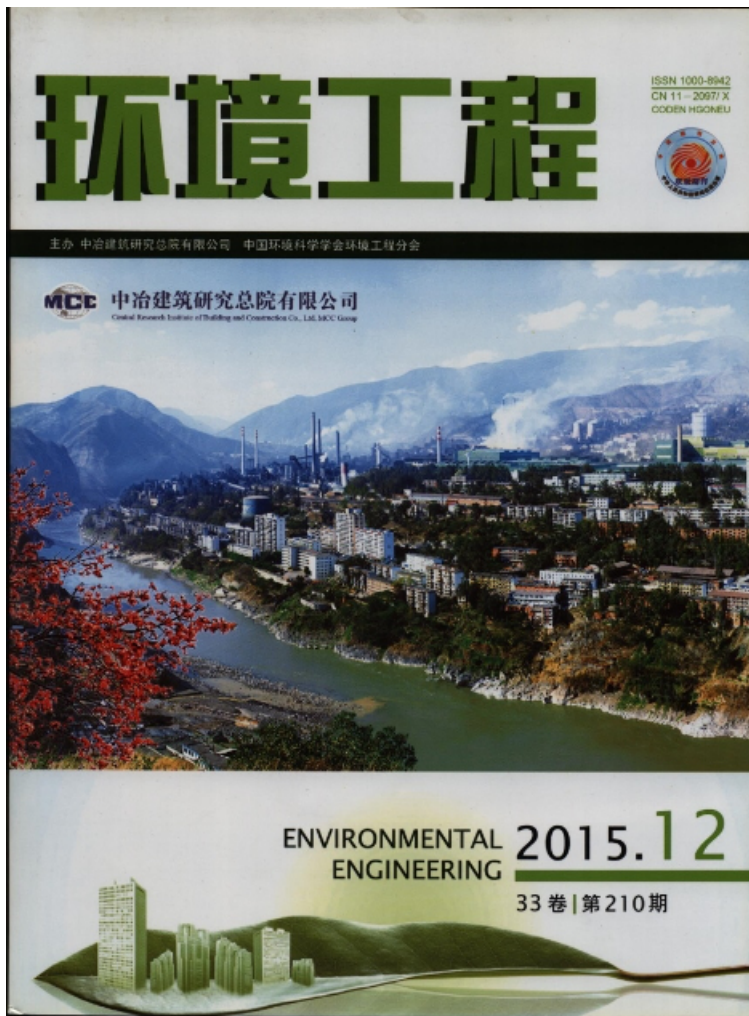


研究背景

6.在烟囱除雾消白应用的第二项“颗粒汇”分离理论及技术方面，已发表权威论文3篇

利用扩散和相对运动原理除霾的初步试验研究. 环境工程, 2015, 33(12): 75-83

亚微米颗粒在汇作用下运动机理的实验研究. 力学学报, 2017, 49(2): 289-298



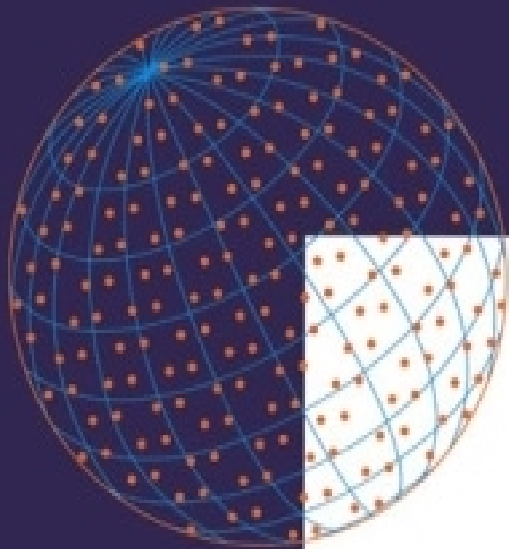


研究背景

VOL. 17, No. 3, March 2017

ISSN 1680-8584

Aerosol and Air Quality Research



An International Journal
Published by
Taiwan Association for
Aerosol Research
(TAAR)

Research into Haze Removal Method Based on Diffusion and Relative Motion, Aerosol and Air Quality Research, 16(7): 1757–1763, 2016

基于扩散和相对运动清除雾霾的方法研究/气溶胶和空气质量研究

主要获奖情况

- 2010, 中国环境科学学会第八届优秀环境科技工作者奖
- 2007, NT系列复合机理脱硫除尘一体化设备, 教育部科技进步二等奖2006-305
- 2006, 中国环境科学学会第六届优秀环境科技工作者奖
- 2005, 旋风分离器减阻技术与工业应用, 北京市科学技术奖三等奖2004环-3-002-01
- 2003, NT系列脱硫除尘一体化设备, 2003年国家重点环境保护实用技术2003-B-011
- 1995, 高效旋风除尘器及其理论, 国家科技进步三等奖16-3-002-05

主要社会兼职

- 中国环境科学学会理事
- 中国空气动力学会流动显示专委会委员
- 国家自然科学基金委评审专家
- 国家科技部科技奖励评审专家
- 国家教育部奖励基金评议专家等等



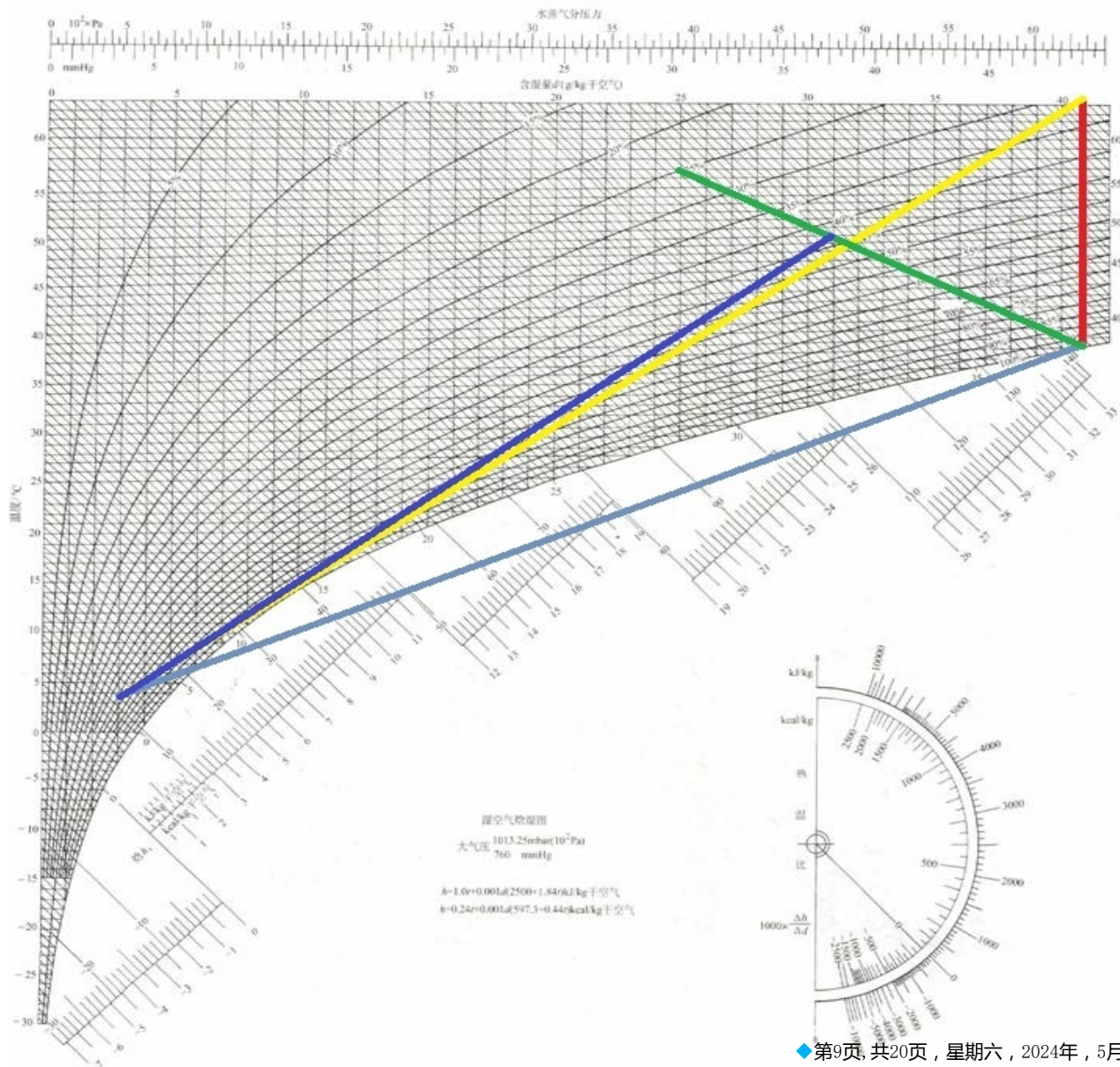
研究背景

7. 为防止烟气离开烟
囱因温度降低出现
白雾，传统做法大
致有三类：

a) 直接加热，使烟
气温度远远高于其
含湿量对应的露点
温度

b) 直接或间接GGH
换热

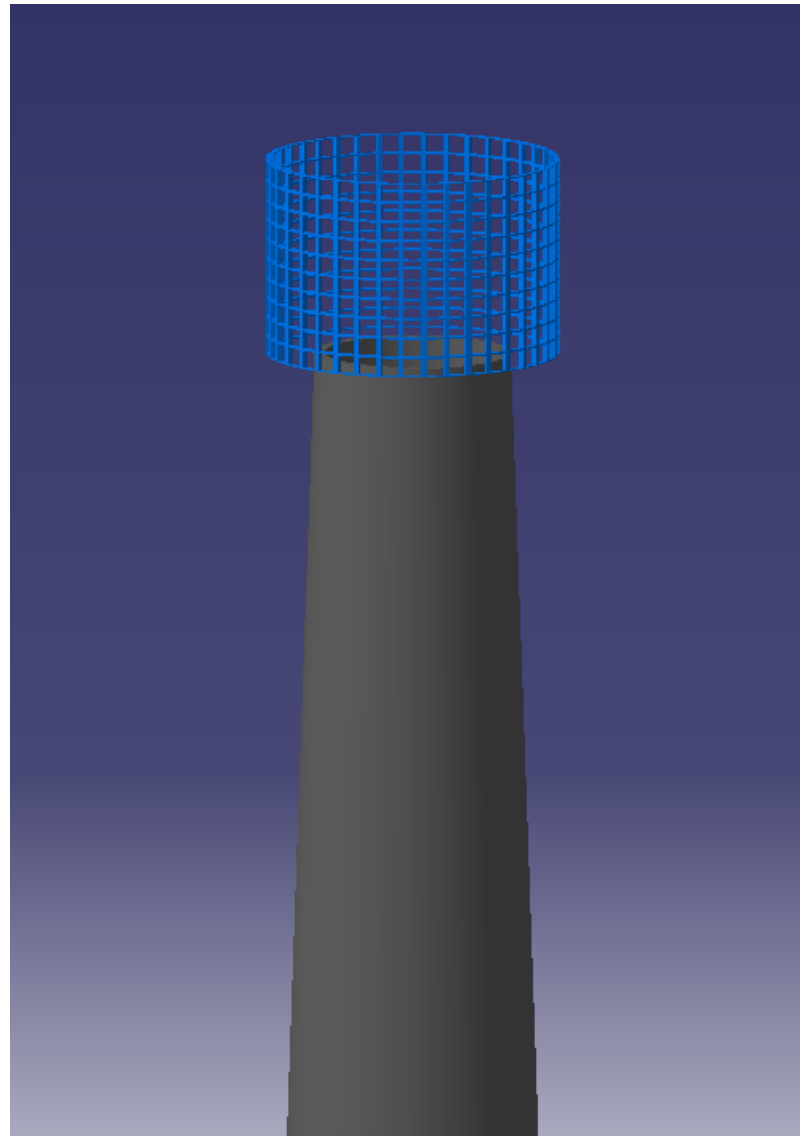
c) 混入大量干热空
气





技术特点

1. 在烟囱出口上方，安装外观酷似铁笼子的除雾屏风，巧妙充分地利用大气的自然冷却能力。外形及结构根据现场情况，通过模拟计算和实验确定
2. 含水汽的烟气透过除雾屏风时，气态成分顺利通过、液态成分被阻留，水汽在丝网上凝结成水滴流下，降低了系统耗水量
3. 不必安装湿式电除尘器（因为湿电捕集粉尘颗粒和液滴的功能在除雾屏风上都能体现），降低了系统阻力，降低了风机功率
4. 捕集的凝水中含粉尘颗粒、硫酸盐和硝酸盐颗粒，提高了系统的除尘和脱硫脱硝效率，凝水纳入脱硫系统统一处理
5. 高开孔率、大缓冲空间，除雾屏风处在烟囱口外静压已是大气压的位置，因此不增加系统阻力。运行稳定可靠，无需专人看管。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/967036005046010006>