



附表 1

完成人合作关系说明

本成果由段培高、徐志祥和陈磊围绕“多源有机固废热化学转化中组分迁移及燃料与碳材料定向形成机制”开展长期协同研究，形成了总体设计、污泥水热转化、含氮组分迁移、功能碳材料制备及燃料清洁利用相互衔接的合作体系。

段培高作为成果总体负责人和 5 篇代表性论文的通讯作者，负责科学问题凝练、总体技术路线设计、任务分解、跨单位协调及成果集成，组织西安交通大学和江苏大学围绕湿态有机固废“结构解构—组分迁移—碳骨架演化—燃料与碳材料形成—清洁利用”开展联合研究，并负责各研究方向之间的衔接、代表性成果凝练和论文组织。

在污泥水热转化与功能碳材料方向，段培高与徐志祥合作开展污泥催化脱氮、含氮组分跨相迁移、清洁水热炭及氮掺杂碳材料形成机制研究（论文 1-4）。徐志祥负责水热反应体系构建、催化剂制备、氮形态分析、材料表征及反应路径解析；段培高负责研究方案设计、关键科学问题指导和成果集成。双方揭示了水滑石及其焙烧复合氧化物酸碱位对污泥细胞壁和胞外聚合物解构、有机氮水解脱氮及跨相迁移的协同作用，阐明了氨处理芬顿污泥和无机盐对有机质水解成炭、氮元素归宿及燃烧性能的调控机制，并提出利用污泥水热液含氮有机质与糖源协同缩合制备氮掺杂储能碳的新路径。

在燃料清洁利用与低温 NO 氧化方向，段培高与陈磊合作开展 Mn-Ce 核壳复合氧化物的结构设计及界面机制研究（论文 5）。陈磊负责中空 $\text{MnO}_2@\text{CeO}_2$ 催化剂制备、性能测试、原位表征及构效关系分析；段培高负责研究方案指导、科学问题凝练和成果组织。双方共同揭示了 Mn-Ce 异质界面电子转移促进氧空位形成和活性氧迁移的机制，阐明了 CeO_2 壳层优先吸附并阻隔 SO_2 、保护内部 Mn 活性位的选择性耐硫作用。

徐志祥和陈磊分别从有机固废源头转化与燃料利用污染控制两个环节开展研究，在段培高总体协调下，通过研究方案研讨、表征方法共享、机制分析和成果集成实现协同衔接，共同构建了从含氮组分迁移、燃料与碳材料定向形成到燃料清洁利用的完整学术成果体系。

第一完成人签名：

段培高



完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作时间	合作成果	证明材料
1	论文合著	徐志祥(2), 段培高(1)	2019-2020	Journal of Hazardous Materials, 2020, 398,122833.	【论文 1】
2	论文合著	徐志祥(2), 段培高(1)	2019-2020	Green Chemistry, 2020, 22, 3885-3895.	【论文 2】
3	论文合著	徐志祥(2), 段培高(1)	2019-2020	Green Chemistry, 2020, 22, 5077-5083.	【论文 3】
4	论文合著	徐志祥(2), 段培高(1)	2019-2020	Green Chemistry 2020, 22, 7010-7022.	【论文 4】
5	论文合著	陈磊(3), 段培高(1)	2020-2021	ACS Catalysis, 2021, 11, 10988-10996.	【论文 5】

承诺：本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名：

段培高