

附件 1：“典型新兴污染物污染特征、降解机制与人体暴露研究”项目公示材料

项目名称：典型新兴污染物污染特征、降解机制与人体暴露研究

推荐单位：南开大学

完成单位：南开大学 天津大学

项目简介：

本项目属于环境科学领域的基础研究。

新兴污染物被长期使用并在环境中广泛检出，但对其环境行为与风险却认知甚少，制约了其风险评价与高效去除，加强相关研究符合化学品管理的重大需求。新兴污染物化学结构与性质都有别于传统憎水性污染物，某些行为难于用传统环境科学理论解释，相关研究需要理论与方法的创新，是环境科学的前沿热点领域。

自 2007 年，项目组连续承担国家级项目，围绕着溴代阻燃剂、全氟化合物、抗生素及其耐药基因等若干典型新兴污染物的来源解析、污染特征、降解机制与人体暴露等未知科学问题进行了系统研究，在相关问题的认知上取得若干重要发现与突破，为相关领域的理论进步和学科发展做出有益的贡献，并为国家化学品管理提供了重要的科学依据。主要发现点为：

1) 阐明了目标物的来源与污染特征：针对新兴污染物家底不清的问题开展研究，发现污水处理厂、雨水及工业排放是其特殊环境来源，并指出可电离化合物可从污染源直接进入大气并通过颗粒物传播，为厘清其全球分布途径提供了重要的科学支撑；阐明了目标物的区域污染特征、多界面分配等过程的规律与微观机理，推动相关认识的深入，并为化学品管控提供了重要的支撑。

2) 率先报道了抗生素及其耐药基因的来源与传播机制：针对一类特殊的新兴污染物—抗生素耐药基因率先开展研究，首次在污水处理系统中发现了对人体健康构成极大威胁的“超级细菌”及其编码的耐药基因，发现生物处理是其增殖的主要原因。阐明了典型流域中抗生素及其耐药基因的归趋与传播途径，完善了人们对其传播途径的认知。

3) 揭示了目标物的降解机制并提出了新技术原理：新兴污染物降解及其带来的风险是未知问题，本项目研究了目标物在自然及催化条件下的降解，证实了前体物不完全降解是新兴污染物一个重要来源，提出了光致微生物降解新机制，发现了新的降解产物，完善了对其风险的全面认识。自制催化剂可完全矿化目标物，为高效去除其危害提供了新技术原理。

4) 阐明了目标物的生物富集规律与人体暴露风险：针对新兴污染物暴露途径不明的问题，系统研究了其在不同生物中的富集规律；评价了我国人群的暴露途径与分布特征；分析了人体清除速率与影响因素。发现全氟化合物可跨代转移给胎儿，传递效率与碳链长度呈 U 型曲线关系，目前广泛采纳的替代品具有较高风险。

发表 SCI 论文 88 篇，IF 大于 5.0 的 25 篇，6 篇为 ESI 高被引，总他引 3422 次，被 SCI 他引 2446 次；10 篇代表作总他引 1279 次，被 SCI 他引 894 次。被国内外著名科学家高度评价，如 Nature 大篇幅介绍了我们发现超级耐药细菌的进展，作为重要警示呼吁尽快建立快速诊断与防控体系。项目组 3 人获得国家杰出青年基金，2 人入选长江学者。科研反哺人才培养，主持国家级精品课，参编《环境化学》入选“十二五”国家级规划教材，发行 23 万册，是被普遍采纳的权威教材；指导博士生获得全国百篇优博提名奖，并获得天津市教学名师等称号。

主要完成人情况:

姓名	排名	技术职称	工作单位	完成单位	对本项目技术创造性贡献	曾获科技奖励情况
孙红文	1	教授	南开大学	南开大学	对发现点1、3、4做出突出贡献，是代表性论文1的第一作者；代表性论文1,9和10的通讯作者。	国家杰出青年基金获得者、教育部长江学者奖励教授，教育部自然科学二等奖（2010），天津市教学名师、德业双馨十佳教师。
祝凌燕	2	教授	南开大学	南开大学	对发现点1、3和4做出突出贡献，是代表性论文2、6、7和8的通讯作者。	国家杰出青年基金获得者、教育部长江学者奖励教授，国家青年科技奖。
罗义	3	教授	南开大学	南开大学	对发现点2做出突出贡献，代表性论文3和5第一作者；代表性论文3和4的通讯作者。	国家杰出青年基金获得者、青年女科学家奖。
毛大庆	4	教授	天津大学	天津大学	对发现点2做出突出贡献，是代表性论文4的第一兼通讯作者，代表性论文5的通讯作者。	无
章涛	5	副教授	中山大学	南开大学	对发现点4做出突出贡献，代表性论文9和10的第一作者。	全国百篇优秀博士论文提名奖；广东省特支计划青年拔尖人才
常春	6	讲师	渤海大学	南开大学	对发现点3做出突出贡献，代表性论文6和8的第一作者。	无
王春英	7	副教授	江西理工大学	南开大学	对发现点3做出突出贡献，代表性论文7的第一作者。	第五届江西省高等学校科技成果奖 一等奖
李法松	8	副教授	安庆师范大学	南开大学	对发现点1做出突出贡献，是代表性论文1的第二作者。	安徽省科学技术奖三等奖
杨丽萍	9	实验师	南开大学	南开大学	对发现点1做出突出贡献，是代表性论文2的第一作者。	无
高盼盼	10	其它	临沂市盛庄街道	南开大学	对发现点2做出突出贡献，是代表性论文3的第一作者。	无

代表性论文目录：

序号	论文、专著 名称/刊名/作者	年卷页码 年(卷):页码	发表年月	通讯作者/第一 作者 (中文名)	是否国内完成
1	Perfluorinated compounds in surface waters and WWTPs in Shenyang, China: Mass flows and source analysis / Water Research / Hongwen Sun*, Fasong Li, Tao Zhang, Xianzhong Zhang, Na He, Qi Song, Lijie Zhao, Lina Sun, Tieheng Sun	2011 (45): 4483-4490	2011-10	孙红文/孙红文	是
2	Occurrence and partition of perfluorinated compounds in water and sediment from Liao River and Taihu Lake, China/ Chemosphere / Liping Yang, Lingyan Zhu*, Zhengtao Liu	2011 (83): 806-814	2011-04	祝凌燕/杨丽萍	是
3	Occurrence and transport of tetracycline, sulfonamide, quinolone, and macrolide antibiotics in the Haihe River basin, China / Environmental Science & Technology / Yi Luo*, Lin Xu, M. Rysz, Yuqiu Wang, Hao Zhang, P. J.J. Alvarez*	2011 (45): 1827-1833	2011-02	罗义(P.Alvarez) / 罗义	是
4	Occurrence of sulfonamide and tetracycline-resistant bacteria and resistance genes in aquaculture environment/ Water Research / Panpan Gao, Daqing Mao*, Yi Luo*, Limei Wang, Bingjie Xu, Lin Xu	2012 (46): 2355-2364	2012-02	毛大庆(罗义) / 高盼盼(毛大庆)	是
5	Proliferation of multidrug-resistant New Delhi Metallo- β -lactamase Genes in municipal wastewater treatment plants in Northern China/ Environmental Science & Technology Letter / Yi Luo, Fengxia Yang, J. Mathieu, Daqing Mao*,	2014 (1): 26-30	2014-01	毛大庆 (P. Alvarez) /罗义	是

	Qing Wang, P.J.J Alvarez*				
6	Photodegradation of bisphenol A by highly stable palladium- dopedmesoporous graphite carbon nitride under simulated solar light irradiation / Applied Catalysis B-Environment / Chun Chang, Yu Fu, Meng Hu, Chunying Wang, Guoqiang Shan, Lingyan Zhu*	2013 (142-143): 553-560	2013-08	祝凌燕/常春	是
7	Degradation and mineralization of bisphenol A by mesoporous Bi ₂ WO ₆ under simulated solar light irradiation / Environmental Science & Technology ./ Chunying Wang, Hao Zhang, Fang Li, Lingyan Zhu*	2010 (44): 6843-6848	2010-09	祝凌燕/王春英	是
8	Novel mesoporous graphite carbon nitride/BiOI heterojunction for enhancing photocatalytic performance under visible light irradiation/ ACS Applied Material International / Chun Chang, Lingyan Zhu*, Shanfeng Wang, Xiaolong Chu, Longfei Yue	2014 (6): 5083-5093	2014-04	祝凌燕/常春	是
9	Perfluorochemicals in meat, eggs and indoor dust in China: Assessment of sources and pathways of human exposure to perfluorochemicals / Environmental Science & Technology / Tao Zhang, Hongwen Sun*, Qian Wu, Xianzhong Zhang, Sehun Yun, K. Kannan*	2010 (44): 3572-3579	2010-05	孙红文 (K Kannan) /章涛	是
10	Perfluorinated compounds in whole blood samples from infants, children, and adults in China / Environmental Science & Technology / Tao Zhang, Qian Wu, Hongwen Sun*, Xianzhong Zhang, Sehun Yun, K. Kannan*	2010 (44): 4341-4347	2010-06	孙红文 (K Kannan) /章涛	是