

项目名称：饮用水天然源风险物质的识别、转化与调控机制

专家推荐意见

姓名	赵进才		
工作单位	中国科学院化学研究所		
职称	研究员	学科专业	环境化学
推荐意见： 饮用水安全关系国计民生，饮用水水质安全一直是环境科学和环境工程领域的国际研究前沿，符合国家重大需求。杨敏研究员以独特的视角系统开展了藻类代谢物、天然有机物消毒副产物、砷氟等天然源风险物质的识别、转化和调控研究，取得了若干重要成果。其主要学术贡献包括：1) 从富营养化水体中发现了一类具有致畸效应的藻类代谢物，深化了对饮用水藻源风险的认识；2) 在复杂天然有机物及其消毒副产物的分子组成及其转化规律研究上取得突破，为深入认识以及控制消毒副产物的健康风险奠定了科学基础；3) 深化了控制消毒副产物生成和强化砷氟去除的界面调控机制，提升了饮用水中天然源风险物质的控制技术。 项目成果创新性突出，深化了对天然源风险物质的认识，建立了特色鲜明的水中天然源风险物质识别、转化机制和调控技术研究的方法体系，提升了国家对饮用水水质风险的管理水平。 推荐该项目为国家自然科学奖二等奖。			
声明： 本人遵守《国家科学技术奖励条例》及其实施细则，以及《专家推荐国家科学技术奖试行办法》的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，所提供的推荐材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。本人已征求被推荐者同意；作为推荐者，本人同意在项目公示时向社会公布；本人承诺根据需要参加答辩，接受评审专家质询；如产生争议，保证积极调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。			

专家推荐意见

姓名	彭永臻		
工作单位	北京工业大学		
职称	教授	学科专业	环境科学
推荐意见：			
<p>杨敏研究员长期从事饮用水水质风险评价与控制研究，作为“十一五”和“十二五”水专项饮用水主题专家组成员为提升我国饮用水安全保障能力做出了重要贡献。同时，他连续两年（2014、2015年）入选 Elsevier 高被引学者，曾任国际水协会大会程序委员会委员、理事会理事，被推选为国际水协会会士（Fellow），是一位在国际学术界很有影响力的科学家。杨敏研究员及其团队在藻源致嗅物、新型藻毒素、天然有机物消毒副产物、砷氟等天然源风险物质的识别、转化和调控方面开展了系统研究，取得了若干具有重要学术价值的成果。项目成果对于提升对饮用水水质风险的认识、支撑政府的饮用水水质风险管理做出了重要贡献。</p> <p>该项目思路独特，在方法学、理论和技术研究上有重大创新，推动了饮用水领域的技术进步，产生了显著的社会效益。</p> <p>推荐该项目为国家自然科学奖二等奖。</p>			
<p>声明：本人遵守《国家科学技术奖励条例》及其实施细则，以及《专家推荐国家科学技术奖试行办法》的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，所提供的推荐材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。本人已征求被推荐者同意；作为推荐者，本人同意在项目公示时向社会公布；本人承诺根据需要参加答辩，接受评审专家质询；如产生争议，保证积极调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。</p>			

专家推荐意见

姓名	倪晋仁		
工作单位	北京大学		
职称	教授	学科专业	环境水利
推荐意见：			
<p>饮用水水质安全是关系国计民生的重大问题。2007 年的无锡饮用水臭味事件，引发了罕见的供水危机，造成了严重的社会影响。杨敏研究员及其团队在国内率先建立了系统的饮用水臭味评价与物质鉴定方法，鉴别出太湖臭味事件的主要臭味类型为腥臭味，识别出关键致嗅物为藻源二甲基三硫等硫醚类物质，相关成果在 <i>Science</i> 发表，提升了我国在饮用水臭味研究方面的国际影响力，为政府决策提供了科学支撑。此外，项目团队经过长期努力，在国际上首次报道了藻源维甲酸类物质的环境污染，阐明了天然有机物消毒副产物的分子转化规律，并提出了控制消毒副产物生成和砷氟阴离子强化去除的界面调控原理。</p> <p>上述成果在 <i>Science</i>、<i>PNAS</i> 以及 <i>Environ. Sci. Technol.</i>、<i>Water Res.</i> 等环境领域著名期刊上发表，引起了广泛的关注。项目为饮用水安全保障提供了重要的理论和技术基础，推动了环境科学与工程学科的发展和饮用水行业的技术进步，为政府的饮用水水质风险管理提供了支撑。</p> <p>推荐该项目为国家自然科学奖二等奖。</p>			
<p>声明：本人遵守《国家科学技术奖励条例》及其实施细则，以及《专家推荐国家科学技术奖试行办法》的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，所提供的推荐材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。本人已征求被推荐者同意；作为推荐者，本人同意在项目公示时向社会公布；本人承诺根据需要参加答辩，接受评审专家质询；如产生争议，保证积极调查处理。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。</p>			

项目简介

天然源风险物质在环境中广泛存在，影响饮用水水质感官和人体健康，是全球饮用水安全管理的重要对象。藻源物质、天然有机物消毒副产物、砷氟是重要的天然源风险物质，其种类繁多、组成极其复杂，难以通过环境管理从源头予以控制，这些物质的识别和调控是饮用水安全保障的难题。该项目针对上述难题，围绕饮用水天然源风险物质的识别、形成机制及控制原理等关键科学问题开展系统研究，取得如下创新成果：

1、开启了藻源致畸性维甲酸类物质的环境问题研究，在国际上首次报道了维甲酸类物质的环境污染，证明水华微囊藻是产生维甲酸类物质的主要藻种，揭示了维甲酸类物质的生成规律，推动了国际上对藻源风险物质的认知。

2、确定无锡臭味事件中的关键致嗅物为藻源二甲基三硫等硫醚类物质，发现硫醚类物质是我国饮用水腥臭味的主要原因物质，揭示了水源中硫醚类物质污染的区域分布特征，建立了系统的臭味评价与物质鉴定方法，显著提升了饮用水行业臭味管理能力。

3、拓展了饮用水消毒副产物的研究领域，创建了研究高度复杂天然有机物及其消毒副产物分子组成的超高分辨质谱方法，发现了饮用水中 1000 种新型消毒副产物，诠释了混凝在去除消毒副产物前驱体上的关键作用，证明 Keggin 结构的羟基纳米聚合铝十三具有高结构稳定性，揭示了强化消毒副产物控制的羟基纳米聚合铝十三强化混凝原理。

4、提出基于复合金属氧化物吸附的砷氟强化去除原理，发现铈元素显著增强铁基氧化物的表面异质性和羟基活性位密度，揭示了砷、氟在铁基复合金属氧化物界面的电荷分布多位络合吸附机制，显著提升了 pH 中性条件下砷氟吸附去除效率。

该项目发表 SCI 论文 105 篇，包括 *Science* 1 篇、美国科学院院刊(*PNAS*) 1 篇，在环境领域最有影响的刊物 *Environ. Sci. Technol.*和 *Water Res.*分别发表 21 篇和 30 篇；8 篇代表论文最高影响因子 34.661，SCI 他引 821 次，单篇最高 SCI 他引 185 次。成果获授权国家发明专利 6 件和美国发明专利 1 件，获国际水协会全球创新奖。第一完成人被评为 2014、2015 年 Elsevier 高被引学者，2 人获国家杰出青年科学基金资助。

客观评价

该项目发表 SCI 论文 105 篇，在环境领域最有影响的刊物 *Environ. Sci. Technol.* 和 *Water Res.* 分别发表 21 篇和 30 篇；SCI 他引 821 次，单篇最高 SCI 他引 185 次。杨敏被评为 2014、2015 年 Elsevier 高被引学者；代表论文 8 被 *Chemosphere* 评为 2006-2011 年高引用论文。

一、藻源维甲酸类物质研究的客观评价：

著名环境生态学家、法国生态-环境科学研究中心主任 Jean-Francois 在 *Water Res.* (IF=5.991) 上发表论文(代表性引文 3)，引用代表性论文 2 指出“An increasing number of cyanobacteria species, ... are now known to produce potent toxins that can impact terrestrial and water-based organisms.(多种蓝藻...被发现能够产生影响陆生和水生生物的毒素)”；捷克著名教授 K. Hilscherova 在 *Harmful Algae* (IF=2.664) 上多次引用代表性论文 2，指出“The presence of retinoid compounds associated with cyanobacterial water blooms in the environment has so far only been reported in a study of samples collected from Taihu Lake in China (Wu et al., 2012). (巫等在中国太湖的研究首次发现了蓝藻产生维甲酸类物质)”。

二、藻源硫醚类臭味物质研究的客观评价：

国际水协会 (IWA) 臭味专家委员会主席 Dietrich 教授在 *Environ. Pollut.* (IF=4.839) 发表论文，引用代表性论文 1 指出“The agglomerate originated from the accumulation and death of algae, primarily *Microcystis aeruginosa*, and contained high ammonium levels and strong septic/marshy odors from dimethyl trisulfide and related alkyl sulfide compounds, even though minor odors from geosmin and 2-methylisoborneol were initially suspected (Yang et al., 2008). (尽管最初太湖水体臭味被怀疑是由土臭素和 2-甲基异莰醇所导致，杨等证实了是由于铜绿微囊藻细胞大量积聚与死亡...产生的强烈腐败味/沼泽味二甲基三硫等硫醚类物质引起的)”；英国公共卫生部 Wyke 博士在 *Environ. Intern.* (IF=5.929) 发表论文，引用代表性论文 1 指出 “The Wuxi Water Crisis (China, 2007) was attributed to a combination of stresses associated with eutrophication and industrial and domestic wastewater discharges inadequately regulated that enhanced the bloom of the cyanobacterium *Microcystis aeruginosa* in Lake Taihu (Yang et al., 2008). (杨等将 2007 年的中国无锡水危机事件归因于在水体富营养化以及监管不当的工业和生活污水排放诱发铜绿微囊藻(蓝藻)暴发的多重压力所致)”。

三、天然有机物氯消毒副产物研究的客观评价：

美国环保署著名科学家, Water Res. 副主编 Susan Richardson 教授在 *Anal. Chem.* (IF=5.886) 发表综述, 评价代表性论文 3 “Of the 1007 chlorine containing DBPs found, only 7 molecular formulas were reported in previous studies. (新发现了 1007 种含氯消毒产物, 只有 7 种物质被以往的研究报道)”； *Environ. Sci. Technol.* (IF=5.393) 上发表的论文评价代表性论文 3, “...pioneered the use of ESI-FTICR-MS to characterize nonvolatile DBPs” (...创建了利用 ESI-FTICR-MS 表征非挥发性消毒副产物的方法)”；芬兰 Sillanpaa 教授在专著 *Natural organic matter in water: characterization and treatment methods* (Elsevier, 2015) 大幅引用代表性论文 3, 指出 “NOM molecules with a low degree of oxidation were found to be more reactive toward chlorine than those with a high O/C ratio (Zhang *et al.*, 2012)... FTICR-MS is expected to further the understanding of NOM transformations on a molecular level during water treatment processes and provide useful evidence for improving their performance. (发现氧化度低的天然有机物分子比氧碳比高的分子更易于与氯反应... FTICR-MS 方法将促进在分子水平上对天然有机物在水处理过程中转化的理解, 支持水处理工艺改进)”；日本著名饮用水专家 Matsui 教授在 *Water Res.* 发表论文引用代表性论文 5 “The observed lower residual aluminum concentration at acidic pH for sulfated PACls compared to non-sulfated PACls could be due to charge the neutralization effect:...). (含硫酸根的 PACls 通过电中和效应降低余铝含量: ...)”。

四、天然源砷氟物质研究的客观评价：

英国皇家工程院院士 Alistair Borthwick 教授和倪晋仁院士团队在 *ACS Appl. Mater. Interfaces* (IF=7.145) 上发表论文, 评价代表性论文 6, 指出 “It has previously been established that -OH groups play a major role in As(V) adsorption, with complexation the adsorption mechanism... (...证实了表面羟基-OH 及其络合作用是 As(V) 吸附去除的关键机制)”；在 *Colloids and Surfaces A* 发表的论文高度评价代表性论文 6 的研究结果, 指出 “It has been of great interest to the academia and industrial communities ... (对学术界和产业界有着极大的价值...)”；在 *Chem. Eng. J* (IF=5.310) 上发表的综述论文大幅引用代表性论文 8, 指出 “Wu *et al.* developed a Fe-Al-Ce trimetal oxide adsorbent with a relatively high pH_{ZPC} ... The adsorbent showed a considerably high adsorption capacity over a relatively wide pH range of 5.5-7.0... (邬等开发了高 pH_{ZPC} 的 Fe-Al-Ce 吸附剂... 在宽 pH 范围 5.5-7.0 下显示很高的除氟吸附量...)”。

代表性论文专著目录（不超过 8 篇）

序号	论文专著 名称/刊名 /作者	影 响 因子	年卷页码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	发表时 间年月 日	通 讯 作 者	第 一 作 者	国 内 作 者	SCI 他 引 次 数	他 引 总 次 数	知 识 产 权 是 否 归 国 内 所 有
1	Taihu Lake not to blame for Wuxi's woes/Science/Yang Min; Yu Jianwei; Li Zonglai; Guo Zhaohai; Burch Michael; Lin Tsair-Fuh	34.661	2008 年 319 卷 158-158 页	2008 年 1 月 11 日	杨敏	杨敏	杨敏, 于建伟, 李宗来, 郭召	127	185	是
2	<i>Cyanobacteria</i> blooms produce teratogenic retinoic acids/Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America/Wu Xiaoqin; Jiang Jieqiong; Wan Yi; Giesy John P.; Hu Jianying	9.423	2012 年 109 卷 9477-9482 页	2012 年 6 月 12 日	胡建英	巫晓琴	巫晓琴, 蒋洁琼, 万祎, 胡建英	11	12	是
3	Study on transformation of natural organic matter in source water during chlorination and its chlorinated products using ultrahigh resolution mass spectrometry/ Environmental Science & Technology/Zhang Haifeng; Zhang Yahe; Shi Quan; Hu Jianying; Chu Mengqiao; Yu Jianwei; Yang Min	5.393	2012 年 46 卷 4396-4402 页	2012 年 4 月 17 日	杨敏	张海峰	张海峰, 张亚和, 史权, 胡建英, 褚梦乔, 于建伟, 杨敏	25	27	是
4	Speciation stability of inorganic polymer flocculant-PACl/Colloids and Surfaces A-Physicochemical and Engineering Aspects /Wang Dongsheng; Sun Wei; Xu Yi; Tang Hongxiao; John Gregory	2.76	2004 年 243 卷 1-10 页	2004 年 8 月 20 日	王东升	王东升	王东升, 孙伟, 徐毅, 汤鸿霄	99	117	是

5	Relative importance of charge neutralization and precipitation on coagulation of kaolin with PACI: Effect of sulfate ion/ Environmental Science & Technology/Wang Dongsheng; Tang Hongxiao; Gregory, John	5.393	2002年36卷 1815-1820页	2002年 4月15日	汤 鸿 霄	王 东 升	王 东 升, 汤 鸿 霄	95	106	是
6	Arsenate adsorption on an Fe-Ce bimetal oxide adsorbent: Role of surface properties/ Environmental Science & Technology/ Zhang Yu; Yang Min; Dou Xiaomin; He Hong; Wang Dongsheng	5.393	2005年39卷 7246-7253页	2005年 9月15日	杨 敏	张 昱	张 昱, 杨 敏, 豆 小 敏, 贺 泓, 王 东 升	185	196	是
7	Arsenic(V) removal with a Ce(IV)-doped iron oxide adsorbent/ Chemosphere / Zhang Yu; Yang Min; Huang Xia	3.698	2003年51卷 945-952页	2003年 6月1日	杨 敏	张 昱	张 昱, 杨 敏, 黄 霞	147	160	是
8	Fluoride removal performance of a novel Fe-Al-Ce trimetal oxide adsorbent/ Chemosphere/Wu Xiaomei; Zhang Yu; Dou Xiaomin; Yang Min	3.698	2007年69卷 1758-1764页	2007年 11月1日	杨 敏	鄂 晓 梅	鄂 晓 梅, 张 昱, 豆 小 敏, 杨 敏	132	143	是
合 计								821	946	

补充说明（视情填写）：

承诺：上述论文专著用于推荐国家自然科学奖的情况，已征得未列入项目主要完成人的作者的同意。知识产权归国内所有，且不存在争议。

第一完成人签名：

主要完成人情况表

姓名	杨敏	性别	男	排名	1	技术职称	研究员
工作单位	中国科学院生态环境研究中心					行政职务	中心副主任
完成单位	中国科学院生态环境研究中心						
<p>对本项目主要学术贡献：</p> <p>项目的总体设计者，对"重要科学发现"2-4 项做出了创造性贡献：发现了硫醚类物质是另一类重要的藻源致嗅物质，拓宽了藻源风险物质的研究领域，开创了在分子水平上对天然有机物在饮用水水处理过程中的转化机制研究，为我国的饮用水安全保障提供了重要的科技支撑。是代表性论文 1 通讯和第一作者,代表性论文 3、6、7、8 的通讯作者。</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名,遵守《国家科学技术奖励条例》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: center;">本人签名：</p> <p>年月日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被推荐无异议。</p> <p style="text-align: center;">单位（盖章）</p> <p>年月日</p>			

姓名	张昱	性别	女	排名	2	技术职称	研究员
工作单位	中国科学院生态环境研究中心					行政职务	环境水质学国家重点实验室副主任
完成单位	中国科学院生态环境研究中心						
<p>对本项目主要学术贡献：</p> <p>对项目"重要科学发现"第4项做出了创造性贡献：揭示了天然源有害阴离子在铁基复合金属氧化物上的络合吸附机制，提出了引入过渡金属铈增强吸附材料表面异质性和活性位密度、以及引入高零电荷点物种铝氧化物拓宽吸附材料适用 pH 范围的复合金属氧化物界面调控原理。是代表性论文 6 和 7 的第一作者，代表性论文 8 的主要作者。</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名,遵守《国家科学技术奖励条例》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名：</p> <p>年月日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被推荐无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年月日</p>			

姓名	王东升	性别	男	排名	3	技术职称	研究员
工作单位	中国科学院生态环境研究中心					行政职务	环境水质学国家重点实验室副主任
完成单位	中国科学院生态环境研究中心						
<p>对本项目主要学术贡献：</p> <p>对项目"重要科学发现"第3项做出了创造性贡献：提出了天然有机物优化去除的混凝调控技术，阐明了基于具有高正电荷和亚稳态结构的水合羟基纳米聚合铝十三的强化去除天然有机物的混凝原理，突破了以往基于混凝剂投量增加的固有强化混凝思路，并推动了纳米聚合铝十三在国内的工程应用。是代表性论文4和5的第一作者。</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名,遵守《国家科学技术奖励条例》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: center;">本人签名：</p> <p>年月日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被推荐无异议。</p> <p style="text-align: center;">单位（盖章）</p> <p>年月日</p>			

姓名	张海峰	性别	男	排名	4	技术职称	助理研究员
工作单位	中国科学院生态环境研究中心					行政职务	无
完成单位	中国科学院生态环境研究中心						
<p>对本项目主要学术贡献：</p> <p>对项目"重要科学发现"第3项做出了创造性贡献：创建了研究高度复杂天然有机物及其消毒副产物分子组成的超高分辨质谱方法，发现了饮用水中上千种新型极性消毒副产物，阐明了天然有机物消毒副产物的分子转化规律。是代表性论文3的第一作者。</p>							
						<p>完成单位声明： 本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明： 本单位对该完成人被推荐无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年月日</p>	

姓名	巫晓琴	性别	女	排名	5	技术职称	Project Scientist
工作单位	Lawrence Berkeley National Laboratory					行政职务	无
完成单位	北京大学						
<p>对本项目主要学术贡献：</p> <p>对项目"重要科学发现"第1项做出了创造性贡献：在国际上首次报道了藻源维甲酸类物质的环境污染，证明了蓝藻是产生维甲酸类物质的主要藻种，揭示了维甲酸类物质的生成规律。是代表性论文2的第一作者。</p>							
<p>声明：本人同意完成人排名,遵守《国家科学技术奖励条例》及其实施细则的有关规定，承诺遵守评审工作纪律，保证所提供的有关材料真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。该项目是本人本年度被推荐的唯一项目。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任并接受相应处理。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p style="text-align: center;">本人签名：</p> <p>年月日</p>				<p>完成单位声明：本单位确认该完成人情况表内容真实有效，且不存在任何违反《中华人民共和国保守国家秘密法》和《科学技术保密规定》等相关法律法规及侵犯他人知识产权的情形。如产生争议，愿意积极配合调查处理工作。</p> <p>工作单位声明：本单位对该完成人被推荐无异议。</p> <p>单位（盖章）</p> <p>年月日</p>			

完成人合作关系说明

本项目由中国科学院生态环境研究中心环境水质学国家重点实验室（杨敏、张昱、王东升、张海峰）和北京大学环境城市与环境学院（巫晓琴）共同合作开展，拟共同申报 2017 年国家自然科学奖，成果署名按照贡献排序，商定无异议。

张昱（第二完成人）从 2003 起参与本项目的研究工作，与第一完成人（杨敏）同在环境水质学国家重点实验室工作，合作完成了代表性论文 6、7、8。

王东升（第三完成人）在 2003 年参与本项目的研究工作，其与第一完成人（杨敏）同在环境水质学国家重点实验室工作，合作完成了代表性论文 6。

张海峰（第四完成人）为第一完成人（杨敏）的研究生，2009 年起参与本项目的研究工作，2012 年留所后继续本项目的研究工作，合作完成了代表性论文 3。

巫晓琴（第五完成人）在北大在学期间作为研究骨干参加了第一完成人（杨敏）负责的水专项课题“饮用水水质风险评价方法及应用研究”及中日合作项目（日本新能源振兴机构 NEDO）“环境负荷削减及高安全水处理技术系统的研究开发”，北京大学城市与环境学院为课题的主要参与单位，主要开展饮用水水源污染物（维甲酸类物质）调查，在 2007 年至 2011 年间参与本项目的研究工作，与第一完成人合作完成了一篇关于维甲酸的文章（*Environ. Sci. Technol.*, 2009, 43, 6611-6616）。

第一完成人签名：

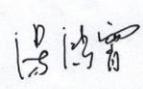
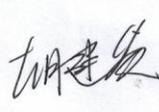
完成人合作关系情况汇总表

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	备注
1	论文合著	杨敏（第一完成人）、 张昱（第二完成人）	2003-2012	论文	代表性论文 6、7、8	
2	论文合著	杨敏（第一完成人）、 王东升（第三完成人）	2003-2012	论文	代表性论文 6	
3	论文合著	杨敏（第一完成人）、 张海峰（第四完成人）	2009-2012	论文	代表性论文 3	
4	论文合著及项目合作	杨敏（第一完成人）、 巫晓琴（第五完成人）	2007-2011	论文、 项目	<i>Environ. Sci. Technol.</i> , 2009, 43, 6611-6616; 水专项和日本 NEDO 项目	

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：

国家自然科学基金知情同意证明（论文、著作）

项目名称	饮用水天然源风险物质的识别、转化与调控机制		
主要完成人	杨敏, 张昱, 王东升, 张海峰, 巫晓琴		
<p>声明: 本项目参加 2017 年度国家自然科学基金评审, 我作为 8 篇代表论文的第一作者/通讯作者之一, 知悉此事, 同意使用该论文报奖, 本人不作为候选人报奖。</p>			
提交的代表性论文通讯作者、第一作者不是候选人情况			知情同意签名
论文专著名称/刊名/作者	年 卷 页 码 (xx 年 xx 卷 xx 页)	非候选人	
Relative importance of charge neutralization and precipitation on coagulation of kaolin with PACI: Effect of sulfate ion / ENVIRONMENTAL SCIENCE & TECHNOLOGY/ Wang Dongsheng; Tang Hongxiao; Gregory, John	2002,36,181 5-1820	汤鸿霄	
Cyanobacteria blooms produce teratogenic retinoic acids / PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA/ Wu Xiaoqin; Jiang Jieqiong; Wan Yi; Giesy John P.; Hu Jianying	2012,109,94 77-9482	胡建英	
Fluoride removal performance of a novel Fe-Al-Ce trimetal oxide adsorbent/ CHEMOSPHERE/ Wu Xiaomei; Zhang Yu; Dou Xiaomin; Yang Min	2007,69,175 8-1764	邬晓梅	