



2026

第十六届“发明创业奖人物奖”候选人推荐书

一、候选人基本情况

编号:26113252B

姓名	程翔	性别	男	出生年月	1981-11-02	出生地点	浙江温州	民族	汉族
最高学历	博士	最高学位	博士	毕业学校	哈尔滨工业大学	毕业时间	2010-03-26	所学专业	环境科学与工程
行政职务	副院长		技术职称	正高级		手机	18701558368		
电话	010 - 62336588		传真	无		电子邮箱	xcheng@bjfu.edu.cn		
通信地址	北京林业大学清华东路 35 号					邮政编码	100083		
中国发明协会个人会员			否		本人身份		工人 ☐ 农民 ☐ 企业管理人员 ☐ 科研人员 ☒ 军人 ☐ 其他 ☐		
工作单位	名称		北京林业大学						
	性质		国有企业 ☐ 民营企业 ☐ 外企 ☐ 大专院校 ☒ 科研院所 ☐ 军队系统 ☐ 其他 ☐				所在省市	北京	
	中国发明协会团体会员		否						
申报类别	工人农民非职务发明人创新 ☐ 企业创新 ☐ 大专院校、科研院所创新 ☒								
科技创新所属领域	农林牧渔 ☐ 生物医药 ☐ 机械工程 ☐ 电子信息 ☐ 交通运输 ☐ 化学工程 ☐ 能源动力 ☐ 材料冶金 ☐ 国土资源 ☐ 环境水利 ☒ 工程建设 ☐ 工人农民 ☐								
候选人创办企业		无							
本次申报推荐		单位推荐 ☒ 理事推荐 ☐ 自荐 ☐							
是否已获发明创业奖, 未获“发明创业奖特等奖”							是 ☒ 否 ☐		
个人简历									
年 月至 年 月		工作单位				职务、职称			
2018-10 至 2026-05		北京林业大学				教授			
2010-07 至 2018-10		北京林业大学				讲师, 副教授			
至									
至									



2026

二、主要科技创新（不超过 800 字）

（介绍 1-2 项主要发明成果的创新点、技术先进性和第三方评价情况）

候选人始终围绕“美丽中国”建设国家战略，从事污水低碳处理与磷资源回收的技术开发与成果转化，主持国家级科研项目 6 项并承担国家重点研发计划等课题，提出的污水处理系统蓝铁石原位结晶磷回收技术成为环境工程领域的研究热点。获中国发明协会创新奖二等奖（1/6）、中华环保联合会科技进步一等奖（1/13）。主要发明创新点如下：

（1）针对污水处理系统磷“先去除再回收”导致流程长、能耗高、经济性差的难题，率先提出了诱导蓝铁石原位结晶的污水磷回收新途径，获得了污水处理系统蓝铁石形成、保持与持续生长的环境条件，研发出分别适用于城镇和农村地区的 vUCT-MBR 和 vABR-DMBR 低碳污水处理技术，完成了全球首例污水主流处理系统原位蓝铁石结晶现场试验，研制出用于污泥混合液中高效分离蓝铁石结晶产物的旋流分离和曝气分离装备，磷回收率达到 80%以上，产物中蓝铁石纯度大于 91%，可作为替代磷肥或更高价值的磷酸锂铁生产原料。牵头完成的科技成果“污水低碳除磷与资源化研究及应用”获生态环境部权威专家领衔的专家委员会高度评价，认为“蓝铁石原位结晶与分离技术达到国际领先水平”。

（2）针对实际污水碳源不足导致铁还原效率差限制蓝铁石结晶磷回收、出水中低浓度磷缺乏深度去除技术的难题，创制了用于强化铁厌氧还原的生物基多孔填料，大幅提升了三价铁还原及蓝铁石结晶的效能，污水处理出水稳定优于国家一级 A 标准，能耗平均降低 30%，药剂消耗降低 40%。创制了具有高度分散、抗凝聚特性的羟基氧化铁水凝胶磷吸附滤料及网箱式吸附装备，用于出水中磷的深度去除，吸附容量为国际同类产品的 1.4 倍；研发了以磷吸附后原位固定为策略、非解吸依赖型的吸附剂高效再生技术及再生复合药剂与系统，实现了磷吸附去除与磷资源回收一步完成。研发形成的污水低碳处理与磷资源回收集成技术与系统装备，在山东、四川等地的 17 个污水处理厂、废水处理和尾水深度净化工程应用推广，获中国发明协会创业奖创新二等奖、中华环保联合会科技进步一等奖。



2026

三、推广应用情况、经济效益和社会效益

1、推广应用情况（不超过 600 字）

针对污水系统磷“先去除再回收”流程长、能耗高、经济性差的难题，创新了蓝铁石原位结晶为核心的低碳处理新技术，研制系列新材料与装备，实现不排泥条件下磷的一步原位回收。授权国家发明专利 9 项，发表论文 81 篇，出版专著 1 部，参编地方标准 1 项。技术已在山东、四川、江苏等 17 个污水处理厂、废水处理及尾水深度净化工程规模化应用，总规模 32 万吨/天，出水优于一级 A 标准，磷回收率 80%以上，能耗降低 30%，药剂消耗降低 40%。

针对蓝铁石产物在污泥中高效分离的难题，研制旋流分离器和曝气分离装备，可从污泥混合液中分离出纯度>91%、粒径>0.3 mm 的蓝铁石晶体，可作为替代磷肥或磷酸锂铁原料。针对低浓度磷深度回收，创制羟基氧化铁水凝胶磷吸附滤料及网箱式吸附装备，吸附容量为国际同类产品的 1.43 倍，成本降至 1/10；研发非解吸依赖型吸附剂高效再生技术及复合药剂系统，实现低浓度磷吸附去除与回收一步完成。

通过削减污水及污泥处理成本、减少药剂消耗、回收高价值磷产品，累计产生直接经济效益约 1.4 亿元。该技术从根源上解决传统磷回收流程长、高耗能问题，开启磷一步原位回收新模式，对保障水环境安全、建设生态文明具有重要意义。



2026

2、近三年直接经济效益(单位：万元)

项目总投资额		12000	回收期（年）	5
年份	新增销售额	新增利润	新增税收	
2023 年	0	2385	789	
2024 年	0	3867	1228	
2025 年	0	3954	1273	
累计	0	10206	3290	

经济效益的有关说明及各栏目的计算依据：（不超过 400 字）

本技术通过不排泥、一步原位回收蓝铁石晶体，实现污水磷资源化，经济效益主要来源于能耗降低 30%、药剂消耗降低 40%带来的运行成本节约，以及减少污泥处置和高盐浓缩液处理费用。技术已在山东、四川、江苏等 17 个污水处理及尾水深度处理工程规模化应用，总规模 32 万吨/天，典型应用包括中建二局、苏州澄湖、枣庄北控污水处理等单位水处理项目。累计直接经济效益约 1.4 亿元，主要由节约的电费、药剂费、污泥处置费以及蓝铁石作为磷肥或磷酸锂铁原料的替代价值构成。新增利润按节约成本和资源化利用价值扣除设备折旧及维护费用后估算。



2026

3、社会效益（含参与公益活动）与间接经济效益（不超过 300 字）

候选人创立的铁化学驱动污水低碳磷回收技术，实现了不排泥条件下磷的一步原位回收，从源头削减磷负荷，降低富营养化风险，保障水生态安全。该技术突破传统长流程、高能耗瓶颈，为零碳污水处理厂建设提供理论支撑，助力碳达峰碳中和。磷回收产物可替代磷肥，减少磷矿开采，保障国家粮食安全。候选人依托重点实验室和工程中心，参与环保科普与乡村振兴公益活动，推动低碳治水理念普及；参编地方标准 1 项，出版专著，为行业政策提供智库支持。通过避免高盐浓缩液处置、削减污泥处理量、减少药剂与能耗，每年节省大量间接运行成本。高纯度蓝铁石作为磷酸锂铁生产原料，带动新能源产业链延伸，提升了经济价值。



2026

四、曾获奖励情况

获奖项目名称	获奖时间	奖项名称	奖励等级	第几获奖人	授奖单位
污水低碳除磷与资源化研究及应用	2025-12-25	中华环保联合会科学技术奖科技进步奖	一等奖	1	中华环保联合会
污水处理系统磷形态转化与回收过程原理及应用	2025-06-01	中国发明协会发明创业奖创新奖	二等奖	1	中国发明协会



2026

五、获得专利情况 (选若干项核心技术专利、以发明专利为主)

专利类别	专利名称	国家 (地区)	授权号(或 申请号)	授权日期 (或申请 日期)	证书编号	权利人	发明人	是否非 职务发 明
发明专利	一种降低水体磷浓度的羟基氧化铁水凝胶材料及制备方法	中国	ZL202211409515.8	2025-08-15	8159597	北京林业大学	程翔,王冰蓉,孙德智,邱斌	否
发明专利	一种基于铁生物化学转化的污水高效脱氮除磷工艺及系统	中国	ZL202310083303.3	2024-06-25	7131830	北京林业大学	程翔,付艳宁,刘亚杰,孙德智,邱斌	否
发明专利	一种强化磷去除和回收的农村分散式生活污水处理工艺及处理系统	中国	ZL201911198427.6	2022-02-01	4912514	北京林业大学	程翔,吴洪宇,孙德智,邱斌	否
发明专利	一种流化床分区调控蓝铁石结晶的磷回收方法	中国	ZL202210249013.7	2024-02-27	6744233	北京林业大学	程翔,张欣然,杨晓帆	否
发明专利	一种污水强化除磷方法	中国	ZL201410641499.4	2017-02-08	2373956	北京林业大学	程翔,陈兵,孙德智,刘佳琪	否
发明专利	一种实现城市污泥碳化液近零排放及强化磷回收的方法	中国	ZL202410564161.7	2026-04-03	8836897	北京林业大学	李若愚,程翔,杨晓帆;孙德智,邱斌	否
发明专利	一种消化污泥系统中磷酸盐回收和产物分离方法	中国	ZL202311504411.X	2026-02-17	8722834	北京林业大学	孙德智,毕泗奇,程翔	否



2026

六、创办企业情况

企业名称			
企业法人		注册时间	
候选人在该企业任职		地点	
企业人数		其中科研 人员数量	
认定高新技术企业否	是 ☐ 否 ☐		
企业性质	国有企业 ☐ 民营企业 ☐ 外资企业 ☐ 股份制企业 ☐ 是否上市 ☐ 其他 ☐ 注：可以多项选择		
核心技术或专利名称	1、		
	2、		
	3、		
企业发展困难	资金 ☐ 市场 ☐ 人才 ☐ 技术 ☐ 注：可以多项选择		
企业发展需求	技术升级改造 ☐ 融资 ☐ 股份改制 ☐ 上市 ☐ 特许经营 ☐ 生产许可 ☐ 咨询服务 ☐ 注：可以多项选择		

七、候选人意见和声明

是否同意提交协会进行宣传、咨询服务和技术交易		是 ☒	否 ☐
是否同意将发明成果提供给创业者使用		是 ☒	否 ☐
声 明	本人同意申报该奖，已对推荐书内容及全部附件材料进行了审查，全部内容和材料属实，并对推荐书材料的真实性负责。 候选人本人签名： 年 月 日		



2026

八、提单位意见

提单位	北京林业大学		
通讯地址	北京市海淀区清华东路 35 号	邮政编码	100083
联系人	祝万顺	联系电话	010-62338347
电子邮箱	zhuwanshun@bjfu.edu.cn	传真	无

提名意见：（不超过 600 字）

候选人程翔长期从事污水低碳处理与磷资源回收的技术开发与成果转化工作，针对传统污水处理系统磷“先去除再回收”导致流程长、能耗高、经济性差的难题，在解析污水生物处理体系磷转化与流动机制的基础上，率先提出了以蓝铁石原位结晶为核心的污水低碳处理与磷资源回收新路径，研发出分别适用于城镇和农村地区的 vUCT-MBR 和 vABR-DMBR 低碳污水处理技术，完成了全球首例污水主流处理系统原位蓝铁石结晶现场试验，创制了铁化学驱动的污水低碳磷资源回收系列新材料与装备，实现了污水处理过程磷的一步回收。

候选人创立了不依赖富磷污泥排放的污水低碳除磷新方向，取得了一系列拥有我国自主知识产权的创新性成果，已在 17 个污水处理厂、废水处理和尾水净化工程得到推广应用，可在根源上解决长期困扰污水处理及资源回收技术发展的长流程、高耗能问题，带动污水处理厂开启磷一步原位回收的新阶段，为污水磷回收的市场化推广解决最后一公里的关键难题，为保障我国水环境质量、服务生态文明和美丽中国建设提供技术支撑，经济社会效益显著。研发成果得到了环境领域国内外专家学者的高度评价，获中国发明协会创新奖二等奖、中华环保联合会科技进步一等奖。

我单位认真审阅了该项目提名书及附件材料，相关内容符合中国发明创业奖人物奖提名条件和要求。基于以上，提名该候选人参与申报中国发明创业奖人物奖。

声明：本单位保证所推荐人选的全部推荐材料真实有效。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。

提单位（盖章）

年 月 日



2026

九、提名专家意见

姓名		职务（职称）	
工作单位			
通讯地址			
电子邮箱		联系电话	
中国发明协会任职	理事 ☐ 常务理事 ☐ 副理事长以上 ☐		

提名意见：（不超过 600 字）

声明：本单位保证所推荐人选的全部推荐材料真实有效。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。

签名：

年 月 日



2026

十、附件（证明材料不超过 20 个，每个证明材料限 A4 纸 1 页）

- 1、主要知识产权证明
- 2、评价（评奖）证明及国家法律法规要求行业审批文件
- 3、主要应用证明
- 4、个人身份证复印件、工人农民身份证明及其他证明

填表说明：

1. “毕业院校”指取得最高学历时所就读的学校。
2. “本人身份”指申报人目前从事职业身份，不得多于一项。
3. “申报类别”请根据申报人情况，在相应栏内打“√”，不得多于一项。
4. “工人农民非职务发明人创新”应以工人农民身份完成项目的申报人，或拥有非职务发明专利人，方可选择；并提供所在单位开具的工人或农民身份证明。
5. “科技创新所属领域”请在相应栏内打“√”，不得多于一项。
6. “个人简历”简要介绍申报人工作经历和从事发明创业的情况。
7. “本次申报推荐”指单位推荐、理事推荐或自荐，三者选一，不可多选；自荐必须为中国发明协会会员。单位指地方发明协会或相关单位（由中国发明协会认可）。
8. 提各单位（专家）意见先交申报人，由申报人在网上填入推荐书。提交后打印的推荐书，须送提各单位（专家）审阅并盖章（签字）。
9. “获奖情况”含非科技奖。
10. 已创办企业的候选人请填写“创办企业情况”一栏，否则可不填。该内容将作为协会今后为企业提供服务的参考之一。
11. “申报人签名”一栏必须由候选人本人签名，不得由他人代签。