



国家生态环境保护专业技术 领军人才和青年拔尖人才 推 荐 表

姓 名：张增强

工作单位：西北农林科技大学

推荐单位：西北农林科技大学

推荐类别：领军人才

领域类别：固体废物

中华人民共和国生态环境部印制

年 月 日



一、基本信息

姓 名	张增强	性 别	男	
出生日期	1963-01-12	籍 贯	陕西扶风	
民 族	汉族	党 派	中国民主同盟	
学 历	博士研究生	学 位	博士	
专业/专长	环境工程/固体废物处理		专业技术职称	教授
工作单位	西北农林科技大学		行 政 职 务	无
单位性质	高等院校			
通讯地址	陕西咸阳市杨陵区		邮政编码	712100
办公电话	029-87080055	手 机	13609254113	
传 真	029-87080055	电子信箱	zhangzq58@126.com	

二、教育经历(从大专或大学填起)

起 止 年 月	校(院)及系名称	专 业	学 位
1995, 09-1998, 07	西北农林科技大学资源与环境科学系	土壤学	博士研究生
1991, 09-1994, 07	西北农林科技大学基础科学系	农业环境保护	硕士研究生
1982, 09-1986, 09	陕西师范大学化学系	化学	大学本科

三、主要工作经历(含国外工作经历)

起 止 年 月	工 作 单 位	专业方向	职务/职称
2011, 11-2020, 02	西北农林科技大学资源环境学院	环境工程	教授



2006, 07-2011, 10	西北农林科技大学理学院	环境工程	教授
2008, 04-2009, 10	美国路易斯安那州立大学	环境化学	教授
2005, 01-2006, 06	西北农林科技大学生命科学院	环境工程	教授
1999, 01-2004, 12	西北农林科技大学生命科学院	环境工程	副教授
1993, 01-1998, 12	原西北农业大学基础科学系	农业环境保护	讲师
1986, 08-1992, 12	原西北农业大学基础课部	基础化学	助教

四、主要专业技术团体/机构任/兼职兼职(六项以内)

起 止 年 月	团体/机构名称	任/兼职职务
2002, 06-2020, 03	中国农业生态环境保护协会	理事
2013, 10-2020, 03	中国环境科学学会	高级会员
2019, 01-2020, 03	International Bioprocessing Association (IBA)	IBA-IFIBiop 中央委员会委员
2019, 10-2020, 03	International Journal of Recycling Organic Waste in Agriculture	副主编
2019, 08-2020, 03	Bioengineered (Taylor & Francis)	编委会委员
2005, 01-2020, 03	农业环境科学学报	编委会委员

五、入选人才培养计划、资助项目情况

入选年度	计划项目名称
2007	国家留学基金委员会 2007 年青年骨干教师出国研修项目
1999	中国科学院地理科学研究所高级访问学者
2018	国务院政府特殊津贴

六、获奖情况(十项以内)



年 度	奖励类别	获奖项目名称	获奖等级	排名
2019	环境保护科学技术奖	有机废物制肥重金属移除和钝化关键技术研发及应用	二等奖	2
2019	国际生物过程协会奖	2017-2018 年度杰出科学家奖	无	1
2013	陕西省科学技术进步奖	土壤热力学研究	二等奖	10
2007	陕西省环境保护科技进步奖	城市生活垃圾的堆肥化处理及有机复合肥生产工艺研究	二等奖	1
1998	西安市科学技术进步奖	城市污泥制作商品肥的研究	二等奖	3
2001	杨凌示范区科技进步奖	城市污泥的堆肥化处理及有机复合肥生产工艺研究	一等奖	1
2015	西北农林科技大学优秀教师	2015 年度优秀教师	无	1
2010	民盟陕西省委先进个人奖	2010 年度民盟先进个人	无	1
1997	教书育人先进个人	1995-1997 学年度“教书育人”先进个人	无	1
1991	优秀教师	1989-1991 年度“三育人”优秀教师	无	1

七、所获专利情况

年 度	专利名称	专利号	主要发明/设计人	本人贡献
2004	城市污泥制造有机复合肥料的方法	ZL00113760.3	张增强	主持
2007	制备生物柴油的负载型粉煤灰固体碱催化剂	ZL200710018464.5	张增强、高锦明、孙楠、张鞍灵、王栩、杨胜祥	主持
2006	微波辅助路易斯碱催化制备生物柴油的方法	ZL200610104788.6	高锦明、张增强、杨胜祥、王栩、张鞍灵、李满林	主持
2010	一种利用农林废弃物制备固体酸催化剂的方法	ZL201010209911	高锦明、张增强、马芳、马海龙、杜宏涛	主持
2019	一种稳定环境介质中阳离子重金属污染物的方法	ZL201710137656.1	李荣华、黄辉、蒋顺成、毛晖、张增强、郭堤	参与
2018	一种家畜粪便收集装置	ZL201820725179.0	李荣华、张增强	参与



八、主持或参与课题、专项情况(十项以内)

年 度	课题/专项种类	课题/专项名称及编号	本人贡献
2016	国家重点研发计划 专题	西北农业废弃物好氧发酵技 术示范与工程化应用 (2016YFD0800606)	主持
2016	陕西省科技统筹创 新计划项目	重金属污染土壤的稳定化修 复技术与示范	主持
2016	杨凌示范区产学研 用协同创新重大项 目	规模养殖场畜禽粪便好氧堆 肥过程污染控制研究	主持
2018	中国电建集团西北 勘察设计院科研项 目	海城市规模化生物天然气工 程发酵剩余物资源化利用研 究项目	主持
2018	中国电建集团西北 勘察设计院科研项 目	兰考县规模化生物天然气工 程发酵剩余物资源化利用研 究项目	主持
2019	定边县五源铭丰农 业科技有限公司科 研项目	利用猪场沼渣和农业废弃物 生产有机肥	主持
2014	青海锦昌生物科技 有限公司科研项目	以城市污泥为主料生产有机 肥新产品技术研发	主持
2019	宝鸡金汇德农肥基 料有限公司科研项 目	利用煤气化渣生产有机肥料	主持
2016	洛川水渭益果生态 肥业有限责任公司 科研项目	利用畜禽粪便生产有机肥项 目	主持
2013	咸阳润源生物科技 有限公司科研项目	有机复合肥料研发	主持

九、代表作(代表作共限 20 篇；本人须为前三作者之一)

论文题目	刊物名称	年, 卷, 期	期刊类型	影响 因子	排名
A critical review of organic manure biorefinery models toward sustainable circular bioeconomy: Technological challenges, advancements, innovations, and	Renewable and Sustainable Energy Reviews	2019:111	SCI	10.556	通信作 者



future perspectives					
An assessment of the persistence of pathogenic bacteria removal in chicken manure compost employing clay as additive via meta-genomic analysis	Journal of Hazardous Materials	2019:366	SCI	7.65	通信作者
The behavior of antibiotic resistance genes and their associations with bacterial community during poultry manure composting	Bioresource Technology	2019:280	SCI	6.669	通信作者
Respond of clay amendment in chicken manure composts to understand the antibiotic resistant bacterial diversity and its correlation with physicochemical parameters	Journal of Cleaner Production	2019:236	SCI	6.395	通信作者
Mono-and co-applications of Ca-bentonite with zeolite, Ca-hydroxide, and tobacco biochar affect phytoavailability and uptake of copper and lead in a gold mine-polluted soil	Journal of Hazardous Materials	2019:374	SCI	7.65	通信作者
Measurement of cow manure compost toxicity and maturity based on weed seed germination	Journal of Cleaner Production	2019:245	SCI	6.395	通信作者
Improvement of cleaner composting production by adding Diatomite: From the	Bioresource Technology	2019:286	SCI	6.669	通信作者



nitrogen conservation and greenhouse gas emission					
Effect of tertiary-amine bentonite on carbon transformation and global warming potential during chicken manure composting	Journal of Cleaner Production	2019:237	SCI	6.395	通信作者
Beneficial effect of mixture of additives amendment on enzymatic activities, organic matter degradation and humification during biosolids co-composting	Bioresource Technology	2018:247	SCI	5.807	通信作者
Combining biochar, zeolite and wood vinegar for composting of pig manure: the effect on greenhouse gas emission and nitrogen conservation	Waste Management	2018:74	SCI	5.431	通信作者
Performance evaluation of gaseous emissions and Zn speciation during Zn-rich antibiotic manufacturing wastes and pig manure composting	Bioresource Technology	2018:267	SCI	5.807	通信作者
Influence of clay as additive on greenhouse gases emission and maturity evaluation during chicken manure composting	Bioresource Technology	2018:266	SCI	5.807	通信作者
Utilization of medical stone to improve the	Journal of Cleaner Production	2018:197	SCI	5.651	通信作者



composition and quality of dissolved organic matter in composted pig manure					
Evaluation of biochar amended biosolids co-composting to improve the nutrient transformation and its correlation as a function for the production of nutrient-rich compost	Bioresource Technology	2017:237	SCI	5.651	通信作者
Heterogeneity of zeolite combined with biochar properties as a function of sewage sludge composting and production of nutrient-rich compost	Waste Management	2017:68	SCI	4.723	通信作者
Comparison of biochar, zeolite and their mixture amendment for aiding organic matter transformation and nitrogen conservation during pig manure composting	Bioresource Technology	2017:245	SCI	5.651	通信作者
Recent developments in biochar utilization as an additive in organic solid waste composting: A review	Bioresource Technology	2017:246	SCI	5.651	通信作者
Effect of biochar amendment on greenhouse gas emission and bio-availability of heavy metals during sewage sludge co-composting	Journal of Cleaner Production	2016:135	SCI	5.715	通信作者



著作名称	出版社	出版年	主要作者
Biological Processing of Solid waste	CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC	2018	第二主编
堆肥清洁生产与使用手册	中国农业出版 社	2019	主编

其他代表作名称	采纳部门	采纳时间	排名



十、主要专业技术成就和贡献(限 2000 字)

张增强教授长期从事畜禽粪便、城市污泥及城市生活垃圾等有机固体废弃物的无害化处理与资源化利用研发工作，先后主持和参与了国家科技部和陕西省的有关固体废物处理方面的项目 20 多项，如参与了国家重点研发计划“农业废弃物好氧发酵技术与智能控制设备研发”(2016YFD0800606)、“九五”国家重点攻关项目“利用城市污泥生产有机复合肥的研究”(96-909-01-04-03A)、陕西省交通厅“复合污泥堆肥对高速公路绿化带改良效果的研究”(1996~1999)，主持了陕西省科技攻关项目“城市生活垃圾的堆肥化处理及有机复合肥生产工艺研究”(2003K02-G13-03)、“城市生活垃圾的堆肥化处理关键技术研究”(2005K02-G05-04)、“奶牛养殖场粪便资源化处理”(2008K01-03)和“优质猪高效生产及粪污资源化处理技术与示范”(2010K01-01)、杨凌示范区产学研用协同创新重大项目“规模养殖场畜禽粪便好氧堆肥过程污染控制研究”(2016CXY-12)及 10 余家企业委托的固体废物处理研发项目。结合项目研究，发表科研论文 320 余篇，其中 SCI/EI 论文 130 余篇，近 5 年发表的高水平论文中 ESI 热点论文 3 篇，高被引论文 9 篇，出版著作 3 部，获得国家发明专利 10 余项；培养硕士、博士和博士后研究人员 100 余人，为固废处理企业累计培训技术人员 300 余人。在有机固体废物好氧堆肥过程中氨气和温室气体减排、重金属钝化、抗生素和抗性基因削减等清洁堆肥生产方面取得以下三方面科研成就和贡献：

(1) 畜禽粪便好氧堆肥过程中氨气和温室气体的减排技术

好氧堆肥因其成本低、除臭效果好、产物可肥料化等优点，已成为国内外固体有机废弃物处理的主要方式。然而，堆肥化过程中氨气和温室气体的释放，不但降低了堆肥的农用价值，同时对环境产生了二次污染。基于此，本人领导的团队对畜禽粪便和城市污泥好氧堆肥过程中氮素损失及温室气体的释放进行了系统的研究。重点探究了外源添加剂(生物炭、沸石及其混合物)对堆肥过程中铵态氮和温室气体减排的影响，发现了通过加入外源添加剂及其混合物不仅能够有效的减少堆肥过程中氨气的释放，同时能减少温室气体的释放。进一步研究发现，加入外源添加剂不仅能够影响堆肥的孔隙度，而且能够有效改善堆体的理化性质和微生物群落结构，从而减少堆肥过程中氨气和温室气体的释放。这一发现对通过加入外源添加剂对减少堆肥过程中氨气和温室气体释放具有重要的科学意义，同时为有机固体废物堆肥化处理过程中环境污染治理提供了技术支持。申请人关于这一研究领域发表的论文参见代表作 1、7、8、10、11、12、16、17、18。

(2) 有机固体废物好氧堆肥过程中重金属的钝化技术

畜禽粪便和城市污泥中含有丰富的有机物和氮、磷等营养元素，其土地利用被认为是其资源化的有效处理方式之一。然而，由于畜禽粪便和污泥中含有一定量的重金属等有害物质，是限制其农用的主要因素之一。堆肥化是畜禽粪便和污泥无害化及资源化利用的重要途径之一。将畜禽粪便和污泥进行堆肥处理，可以降解有机污染物质，杀灭病原菌，改变重金属的赋存形态。虽然，堆肥处理能够降低重金属的生物有效性，然而传统堆肥的工艺对重金属的钝化效率较低，影响畜禽粪便和污泥堆肥的施用。申请人首次提出在畜禽粪便和污泥堆肥过程中加入混合添加剂(生物炭、沸石、黏土矿物、石灰等)进行重金属钝化研究。结果证实，堆肥过程中混合添加剂通过自身的理化性质和结构特性能够吸附和沉淀堆肥中的重金属 Cu、Zn、Cd、Ni 和 Pb 等从而降低了其生物有效性。此外，加入混合添加剂能够促进堆肥中有机物的降解和腐殖化，通过大量腐殖质的形成络合重金属从而降低其生物有效性。这一发现对畜禽粪便和污泥堆肥过程中重金属的钝化和堆肥品质的提升具有重要的科学和实际意义，为固体有机废弃物堆肥化过程中重金属钝化提供了新的思路。申请人关于这一研究领域发表的论文参见代表作 1、5、6、11、13、14、15、18。

(3) 畜禽粪便好氧堆肥过程中抗生素和抗性基因的削减技术



抗生素作为细菌感染的预防和治疗药物及生长促进剂广泛应用于畜禽养殖业中。由于其吸收率较低，口服后大量抗生素会以母体或活性代谢物的形式随着畜禽尿液和粪便进入环境。集约化养殖业滥用抗生素导致了畜禽粪便中抗生素和抗性基因的污染，已经引起了普遍关注。堆肥化处理可有效消减畜禽粪便中的抗生素，并且对抗性基因的扩散和传播具有一定的控制效果。申请人研究了不同添加剂和堆肥化工艺对畜禽粪肥中抗生素与抗性基因消减的效果，并重点讨论了其微生物降解机理，提出了堆肥化处理过程中抗性基因变化的微生态机理与控制技术，为我国畜禽养殖业粪污的无害化处理与肥料化利用提供了技术支撑。申请人关于这一研究领域发表的论文参见代表作 1、2、3、4、6、9。



十一、服务环境管理的成果应用或技术推广情况(限 2000 字)

张增强教授长期致力于畜禽粪便、城市污泥及城市生活垃圾等有机固体废物的无害化处理与资源化利用，并积极探索将科研成果应用于生产实践，帮助和指导西北地区的规模化畜禽养殖场、粪污处理企业、污泥处理厂、垃圾处理厂等开展有机固废的堆肥化与肥料化利用，将研究成果转化为企业的生产力，在推动西北地区规模养殖企业粪污的堆肥化处理及有机肥生产方面做出了突出贡献。在集约化畜禽养殖场粪污的好氧发酵及有机肥料生产方面，指导洛川水渭益果生态肥业有限责任公司和陕西上郡生态肥业有限公司利用当地丰富的羊粪资源与猪粪及鸡粪等进行混合高温好氧发酵，将充分腐熟的堆肥通过添加适量的化肥调节氮磷钾含量，生产符合 NY525-2012 标准的苹果专用有机肥料，通过添加微生物功能菌剂如枯草芽孢杆菌、地衣芽孢杆菌、胶质芽孢杆菌、解淀粉芽孢杆菌等益生菌，生产符合 NY884-2012 和 NY/T798-2015 标准的苹果专用生物有机肥料和复合微生物肥料，目前这两个企业年生产能力达到 10 万吨，年实现销售收入 1.5 亿元。指导咸阳润源生物科技有限公司（牛粪发酵制肥）、汉中天利科工贸有限公司（猪粪发酵制肥）、西安绿农生物科技有限公司（鸡粪发酵制肥）、定边五源铭丰农业科技有限公司（猪粪发酵制肥）等利用当地集约化养殖场的牛粪、猪粪、鸡粪等粪污资源，通过添加适当的碳原调节碳氮比，采用槽式高温发酵工艺对畜禽粪便进行无害化处理，然后以腐熟的堆肥为原料，生产有机肥和生物有机肥料，在解决集约化养殖企业粪污污染环境的同时，也为养殖企业产生了显著的经济效益，生态环境效益也非常显著。为中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司投资的“辽宁海城市规模化生物天然气工程项目”和“河南兰考县规模化生物天然气工程项目”研发了发酵剩余物（沼渣、沼液）资源化利用工艺及符合当地特点的发酵剩余物资源化利用方案，为该公司的生物天然气项目顺利投产奠定了基础。为青海锦昌生物科技有限公司和西安市污水处理有限责任公司开发了利用污水处理厂污泥进行好氧发酵生产有机肥项目，其中在青海西宁市建成日处理城市污泥 200 吨，年产有机肥料 3 万吨的有机肥厂。指导宝鸡金汇德农肥基料有限公司利用煤气化渣生产有机肥，目前已建成年产 5 万吨的有机肥生产线，为煤气化渣的农业利用开辟了新途径。指导杨凌亿鑫生物能源有限公司利用农林废弃物进行热裂解生产生物碳、木醋液和裂解气的生产性工厂，并开发出了生物碳和木醋液在堆肥中的应用新途径。近年来，帮助西北地区相关企业以有机固体废物为原料，生产出符合国家标准的有机肥、生物有机肥及其他产品，不仅解决了固体废物对环境的污染问题，也为农业生产提供了可观的有机肥料，产生了显著的经济效益和社会效益。指导的 10 余家企业利用养殖粪污与农林废弃物混合发酵生产堆肥和有机肥，累计销售额达到 4.5 亿元，企业获利 4500 余万元，经济效益、生态环境效益和社会效益非常显著。

以下为指导的主要企业名录(相关的合作协议见附件材料)：

1. 洛川水渭益果生态肥业有限责任公司
2. 陕西上郡生态肥业有限公司
3. 中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司辽宁海城项目
4. 中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司河南兰考项目
5. 咸阳润源生物科技有限公司
6. 汉中天利科工贸有限公司
7. 青海锦昌生物科技有限公司
8. 宝鸡金汇德农肥基料有限公司
9. 西安绿农生物科技有限公司
10. 定边县五源铭丰农业科技有限公司
11. 杨凌亿鑫生物能源有限公司

张增强

13 6092 54113



12. 西安市污水处理有限责任公司

十二、单位意见

<p>本人自愿申请，并对以上所填内容的真实性负完全责任。</p> <p>申请人签名：</p> <p>年 月 日</p>
<p>所在单位意见：</p> <p>单位(盖章)</p> <p>年 月 日</p>
<p>推荐单位意见：</p> <p>单位(盖章)</p> <p>年 月 日</p>

十三、评审意见

专家评 审委员 会意见	<div>评委会主任签字：</div> <div>年 月 日</div>
生态环境部 人才工作领 导小组意见	<div>(盖章)</div> <div>年 月 日</div>