

# 西北农林科技大学引进人才 中期评估表

姓 名： 朱斌

所 在 单 位： 动物科技学院

填 写 日 期： 2018年4月10日

西北农林科技大学高层次人才工作办公室制

## 填写说明

- 一、填写要严肃认真、实事求是、内容详实、文字精炼。
- 二、请逐项认真填写，没有的填“无”。
- 三、填报的各项工作成绩或数据，须为来校工作后所取得的成果，且以西北农林科技大学为第一单位。

一、总结简表

个人基本情况	姓名	朱斌	性别	男	民族	汉	出生年月	1985年12月		
	最终学位及毕业学校	博士 西北农林科技大学		研究领域	水产	研究方向	水产动物病害防控			
	专业技术职务	副教授		行政职务	无	电子邮箱	zhubin1227@126.com			
	研究依托的实验室、科研平台(中心)				动物科技学院水产动物病害实验室					
	联系电话	029-87092937		传真	87092937	手机	13572487467			
学校支持	科研启动费(万元)	实验室设备费(万元)		专业技术职务(岗位级别)		博导(硕导)		其他		
	50.00	0.00		七级		硕导		无		
来校工作以来工作情况	经费使用情况	资助总额		50.00万元		实际支出金额		33.484万元		
	学术交流	大会特邀报告(篇)		分组报告(篇)		邀请讲学(次)		被邀请讲学(次)		
		国际	0	国际	0	国际	0	国际	0	
		国内	0	国内	1	国内	0	国内	0	
	授课情况	授课门类	5		授课时数	548	授课对象(本科、研究生)		本科和研究生	
	入选人才支持计划	国家级				省部级				
		0				0				
	发明专利	申请				已授权				
		国际(项)	国内(项)		国际(项)	国内(项)				
		0	0		0	2				
	发表论文	国际三大检索系统、SSCI、CSSCI收录(篇)		国际三大检索系统、SSCI、CSSCI源刊全文发表(篇)		其他(篇)				
		20		20		0				
	新增主持研究课题	国家级(项)		省部级(项)		年均到位研究经费(万元)				
2		5		53.10						
获奖情况	国际(项)		国家级(项)		省部级(项)					
	0		0		0					
人才培养情况	博士后(人)	博士(已获学位)		硕士(已获学位)		学士(已获学位)				
	0	\		\		\				

## 二、合同聘期目标任务

### (一) 首个聘期内承担的具体工作任务

#### 1. 教学任务

承担本科生《水产动物免疫学》课程和研究生《水产动物疾病研究方法与技术》课程内容，胜任相关教学工作。

#### 2. 科研任务

(1) 科学研究：加入水产动物病害研究团队，开展碳纳米管载药水产动物抗病毒作用机制研究及抗水产动物病毒天然产物筛选、分离和鉴定工作。

(2) 产业推广：开展草鱼、对虾等水产动物无特定病原携带苗种生产和免注射疫苗免疫的产业化推广示范工作，将科研成果转化为实际的渔业生产力。

#### 3. 人才培养任务

培养指导硕士研究生 3-5 名，同时指导本科生科研训练。

#### 4. 其他方面

服从学院安排工作，积极参与课程建设、专业建设、团队建设及实验室建设工作，同时积极参与社会服务工作。

### (二) 首个聘期内应达到的工作目标

1. 教学目标：满足学院需求，承担本科生和研究生相关专业课程的教学工作。

2. 科研目标：首个聘期内，获批国家自然科学基金 1 项，省部级项目 1 项，以第一作者或通讯作者，西北农林科技大学为第一单位发表 SCI 论文 5-7 篇，其中中科院系统一区论文不少于 3 篇。争取获批“国家优秀青年基金”。

3. 人才培养：培养指导硕士研究生 3-5 名。

### 三、个人思想品德情况

请对本人思想政治表现(政治立场、遵守国家法律法规、学校规章制度)、遵守师德师风、学术道德行为等情况作出说明。

本人拥护中国共产党领导,拥护社会主义制度,具有坚定的政治方向和较为系统的马列主义、毛泽东思想、邓小平理论、“三个代表”的理论修养。注重加强自身思想建设,加强政治理论学习,不断提高自己政治素质。严格遵守国家法律、法规和学校的各项规章制度。恪守学术道德规范,坚持实事求是的科学精神和严谨的治学态度,加强对学生进行学术道德教育。热爱生活,热爱所从事的教师职业,爱岗敬业,为人师表、言传身教,关心学生,严谨治学。作风端正、实事求是、团结同志、尊重领导。

### 四、主要研究内容及工作进展(限 2000 字以内)

2015年6月博士毕业留校,继续在西北农林科技大学动物科技学院水产科学系水产动物病害学实验室开展科学研究工作。在学校和学院各级领导的支持和帮助下,团队负责人王高学教授和团队成员凌飞副教授的指导下,结合学校所在区域(陕西省)的水产养殖发展需求以及所在实验室开展的研究方向和研究特色,主要从事水产动物病毒性疾病防控研究,包括水产动物纳米载体开发、基于碳纳米管载药系统的水产无特定病原携带苗种生产研究、基于碳纳米管载疫苗系统的水产免注射疫苗免疫研究、新型靶向性碳纳米管载药系统开发和应用等。

#### (1) 水产动物纳米载体开发

以常见纳米载体单壁碳纳米管、多壁碳纳米管、石墨烯、富勒烯、四氧化三铁、三氧化二铁等为材料,稀有鮎鲫等水生生物为对象,评价不同纳米载体对水生生物的穿透性和安全性,结果表明:多壁碳纳米管、石墨烯、富勒烯、四氧化三铁、三氧化二铁对稀有鮎鲫体表皮皮肤的穿透性较差,同时对常见的水生生物具有不同程度的毒性,不适宜作为水生生物的纳米载体。相关研究成果主要发表在中科院工程技术 1 区 Top 期刊《Journal of Hazardous Materials》(IF=6.065, 2016, 318:650-662.)、中科院环境科学与生态学 2 区 Top 期刊《Environmental Pollution》(IF=5.099, 2017, 230:683-691; 2017, 229:679-687.)、中科院环境科学与生态学 2 区 Top 期刊《Science of The Total Environment》(IF=4.900, 2017, 595:101-109.)、中科院环境科学与生态学 3 区期刊《Toxicology Research》(IF=1.969, 2017, 6:719-728; 2017, 6:535-543.)等期刊上。

而特定修饰的单壁碳纳米管对稀有鮟鲫具有良好的穿透效果，可以在短期内大量穿透体表皮加入鱼体，进一步通过短期和长期浸浴的方式，结合荧光定量分析技术、透射电子显微镜技术、拉曼光谱技术和实时定量 PCR 技术等评价碳纳米管对稀有鮟鲫的发育毒性。研究表明：仅当碳纳米管浓度达到 100 mg/L 以上时才会对仔鱼的生长发育产生影响；进一步的透射电子显微镜、流式细胞仪、激光共聚焦显微镜和拉曼光谱检测结果显示，碳纳米管可从仔鱼和成鱼体表通过直接穿透的方式进入稀有鮟鲫体内，并在不同组织和器官中蓄积，但同时碳纳米管也会在体内被类溶酶体等结构通过氧化作用降解和代谢，对鱼类安全，相关研究结果发表在中科院医学 1 区 Top 期刊《Nanotoxicology》(IF=7.913, 2015, 9(5):579-590.)。上述研究结果为功能化修饰单壁碳纳米管在水产动物药物和疫苗载体上的合理应用奠定了基础。

## (2) 基于碳纳米管载药系统的水产无特定病原携带苗种生产研究

基于碳纳米管对水产动物的安全性，以及其对水产动物所特有的直接穿透性，结合水产动物病害防控过程中药物难以经体表进入体内，并难以在体内达到有效治疗剂量这一困境。我们通过化学修饰技术对原始碳纳米管进行修饰，将其改造为适用于水产动物病害防治的药物载体。通过病原（病毒）药物筛选、药物结构修饰和化学合成连接构建了 10 多种碳纳米管载药系统（三氮唑核苷、吗啉胍、金刚烷胺、阿昔洛韦、更昔洛韦、利巴韦林等）。并在此基础上开展南美白对虾、草鱼、鳊、鲤、虹鳟等无特定病毒苗种研究工作。

研究表明：3 种碳纳米管载抗病毒药物系统通过短期集中药浴 6 h 可有效杀灭南美白对虾体内包括白斑综合征病毒、传染性皮下组织和造血器官坏死病毒、肝胰腺细小病毒、桃拉综合征病毒、对虾杆状病毒、传染性肌肉坏死病毒、黄头病毒等在内的 10 种病毒，实现南美白对虾无特定病毒苗种生产（相关研究结果正在审稿中）。

同时，草鱼无特定病原苗种研究结果发现：通过短期浸浴的方式，碳纳米管载抗病毒药物（利巴韦林）可有效杀灭草鱼体内草鱼呼肠孤病毒，实现无特定病原苗种生产。进一步的药物代谢动力学检测结果显示：与单一药物浸浴处理相比，碳纳米管载药系统可提高药物进入组织内的含量 2-6 倍、延长药物代谢时间 2-4 倍。相关研究结果 3 篇发表在中科院医学 2 区 Top 期刊《Antiviral Research》(IF=4.909, 2015, 118:29-38; 2016, 131:156-165; 2017, 144:173-185.)，获批相关国家发明专利 1 项（王高学，刘广路，朱斌，凌飞. 碳纳米管载抗病毒药物复合物、制备方法及其在水产养殖无病毒携带苗生产中的应用：中国，授权号 ZL. 201310482759.3.）。上述研究结果为碳纳米管载药系统在水产无

特定病原携带苗种生产上的应用奠定了基础。

### (3) 基于碳纳米管载疫苗系统的免注射疫苗免疫研究

渔用疫苗难以商业化推广的技术瓶颈在于疫苗的免疫方法和免疫效果。注射免疫虽然免疫效果好,但由于操作技术复杂和经济成本等原因使其难以推广应用;浸浴免疫虽然操作技术简单、成本低,但由于水产动物体表等的屏障保护作用,使得疫苗难以进入体内并达到有效免疫剂量。

针对渔用疫苗商业化推广的这一技术瓶颈,以及碳纳米管对水生动物所特有的穿透性。我们通过基因工程技术分别构建了嗜水气单胞菌 *aerA* 蛋白疫苗、草鱼呼肠孤病毒 VP7 和 VP5 蛋白疫苗、鲤春病毒血症病毒 G 蛋白疫苗、鳜传染性脾肾坏死病毒 MCP 蛋白疫苗、虹鳟传染性胰脏坏死病病毒 MCP 蛋白疫苗等;并在此基础上通过化学合成技术构建相应的碳纳米管载疫苗系统。随后通过浸浴和注射免疫两种方式免疫不同发育阶段鱼种,并结合细菌和病毒攻毒实验评价碳纳米管载疫苗系统的免疫保护效果。

研究表明:在注射免疫条件下,碳纳米管载疫苗系统可有效延长疫苗在体内的保留时间,进而提高疫苗的免疫保护效果;在浸浴免疫条件下,碳纳米管载疫苗系统可增加疫苗进入体内含量、延长疫苗体内保留时间,提升血清抗体效价、增强免疫相关因子表达水平,实现鱼类有效免疫保护。相关研究结果 6 篇发表在中科院农林科学 1 区 Top 期刊《Fish and Shellfish Immunology》(2015, 42:325-334 (ESI 高被引 3%); 2014, 41:279-293; 2015, 47:732-742; 2017, 64:414-425; 2017, 71:191-201; 2017, 67:211-217.), 同时获批相关国家发明专利 1 项(王高学,朱斌,刘广路,凌飞.碳纳米管载体免注射疫苗、制备方法及其在制备水产免疫苗种中的应用:中国,授权号 ZL.201310482649.7.)。上述研究结果为碳纳米管载疫苗系统在水产动物免注射疫苗免疫产业化推广上奠定了基础。

### (4) 新型靶向性碳纳米管载药系统开发和应用

在使用碳纳米管载药系统用于水产无特定病原苗种生产和水产免注射疫苗免疫的过程中,虽然碳纳米管载药系统可以有效提高药物和疫苗进入水产动物体内的含量,提升抗病毒效果,但是由于药物和疫苗在鱼体内的分布和呈递运输并不能定向于特定的靶组织或器官,使得在应用碳纳米管载药系统过程中会消耗大量的药物和疫苗。因此如何提高药物和疫苗在鱼体内的靶向呈递,使得抗病毒药物靶向定位于水产病毒,疫苗靶向定位于免疫组织和细胞,最大程度发挥药物和疫苗的效用,减少药物和疫苗的使用量成为碳纳米管载药系统在水产养殖应用中的最后一个瓶颈。

在此基础上，我们将通过噬菌体抗体库技术筛选能够分别识别不同鱼类病毒（草鱼呼肠孤病毒、鲤春病毒血症病毒、鳊传染性脾肾坏死病毒、虹鳉传染性胰脏坏死病毒等）的单链抗体，并以特异性识别鱼类病毒的单链抗体作为病毒靶向识别因子，通过化学合成技术构建靶向识别鱼类病毒的碳纳米管载药系统。并在鱼类个体上结合病毒感染，开展靶向抗病毒效果评价研究工作。

本项研究将通过构建靶向性碳纳米管载药系统和靶向性碳纳米管载疫苗系统，提高药物和疫苗在体内向靶组织或器官的运输效率，增加药物或疫苗在靶组织或器官中的含量，进一步降低渔业生产成本，对于水产动物病害防控和水产养殖业健康发展具有十分重要的社会意义和经济价值。

## 五、新增省部级以上研究课题情况（限主持的研究课题）

请按照课题名称；课题来源；到位经费；主持人；起止年月顺序填写

近三年来主持获批省部级以上科研项目 7 项，其中国家级项目 2 项，省部级项目 5 项，累计科研经费 60.30 万元。

主持科研项目：

- (1) 碳纳米管载草鱼呼肠孤病毒 DNA 疫苗系统靶向免疫机制研究，国家自然科学基金-青年基金（31602204），21 万元，朱斌，2017.01-2019.12。
- (2) 碳纳米管载药系统靶向抗病毒和靶向免疫作用机制研究，中国博士后科学基金特别资助（2016T90956），15 万元，朱斌，2016.03-2017.12。
- (3) 碳纳米管载药系统靶向抗草鱼呼肠孤病毒研究，中国博士后科学基金面上项目一等资助（2015M580888），8 万元，朱斌，2015.09-2017.12。
- (4) 碳纳米管载鳊 ISKNV 疫苗系统研究，农业部渔用药物创制重点实验室开放课题（201602），5 万元，朱斌，2017.01-2018.12。
- (5) 靶向甘露糖受体的草鱼出血病碳纳米管载体疫苗系统基础研究，陕西省自然科学基金基础研究计划-青年人才项目（2016JQ3016），3 万元，朱斌，2016.01-2017.12。
- (6) 碳纳米管载嗜水气单胞菌疫苗系统靶向免疫作用机制研究，陕西省博士后科学基金二等资助（2016BSHEDZZ114），2 万元，朱斌，2016.03-2017.12。
- (7) 陕西省博士后科研项目配套资助，陕西省科技厅，6.3 万元，朱斌，2017.01-2018.12。

## 六、发表学术论文情况（限第一作者或通讯作者）

国际三大检索系统、SSCI、CSSCI 收录论文情况（影响因子及分区情况，以中科院 SCI 期刊分区为准）

请按照作者；论文题目；刊物名称；发表时间；影响因子及中科院系统分区；引用频次顺序填写

入职以来发表第一作者或通讯作者 SCI 论文 10 篇，累计影响因子 32.477，其中中科院大类 1 区论文 4 篇，2 区论文 3 篇，3 区论文 3 篇，含中科院 Top 期刊论文 7 篇。

- [1] Hao Kai, Chen Xiao-Hui, Qi Xiao-Zhou, Yu Xiao-Bo, Du En-Qi, Ling Fei, Zhu Bin\*, Wang Gao-Xue\*. Protective immunity of grass carp induced by DNA vaccine encoding capsid protein gene (*vp7*) of grass carp reovirus using bacterial ghost as delivery vehicles. *Fish and Shellfish Immunology*. 2017, 64:414-425. (IF=3.148, 中科院大类农林科学 1 区, Top 期刊, 他引 0 次)
- [2] Zhang Chen, Zhao Zhao, Zha Ji-Wei, Wang Gao-Xue\*, Zhu Bin\*. Single-walled carbon nanotubes as delivery vehicles enhance the immunoprotective effect of a DNA vaccine against spring viremia of carp virus in common carp. *Fish and Shellfish Immunology*. 2017, 71:191-201. (IF=3.148, 中科院大类农林科学 1 区, Top 期刊, 他引 0 次)
- [3] Wang Yuan, Liu Guang-Lu, Li Dong-Liang, Ling Fei, Zhu Bin\*, Wang Gao-Xue\*. The protective immunity against grass carp reovirus in grass carp induced by a DNA vaccination using single-walled carbon nanotubes as delivery vehicles. *Fish and Shellfish Immunology*. 2015, 47:732-742. (IF=3.025, 中科院大类农林科学 1 区, Top 期刊, 他引 3 次)
- [4] Liu Lei, Tu Xiao, Shen Yu-Feng, Chen Wei-Chao, Zhu Bin\*, Wang Gao-Xue\*. The replication of spring viraemia of carp virus can be regulated by reactive oxygen species and NF- $\kappa$ B pathway. *Fish and Shellfish Immunology*. 2017, 67:211-217. (IF=3.148, 中科院大类农林科学 1 区, Top 期刊, 他引 1 次)
- [5] Yu Xiao-Bo, Chen Xiao-Hui, Ling Fei, Hao Kai, Wang Gao-Xue\*, Zhu Bin\*. Moroxydine hydrochloride inhibits grass carp reovirus replication and suppresses apoptosis in *Ctenopharyngodon idella* kidney cells. *Antiviral Research*. 2016, 131:156-165. (IF=4.271, 中科院大类医学 2 区, Top 期刊, 他引 5 次)
- [6] Liu Lei, Hu Yang, Shen Yu-Feng, Wang Gao-Xue\*, Zhu Bin\*. Evaluation on antiviral activity of coumarin derivatives against spring viraemia of carp virus in epithelioma papulosum

cyprini cells. *Antiviral Research*. 2017, 144:173-185. (IF=4.271, 中科院大类医学 2 区, Top 期刊, 他引 0 次)

[7] Zhu Song, Luo Fei, Chen Wei-Chao, Zhu Bin\*, Wang Gao-Xue\*. Toxicity evaluation of graphene oxide on cysts and three larval stages of *Artemia salina*. *Science of The Total Environment*. 2017, 595:101-109. (IF=4.900, 中科院大类环境科学与生态学 2 区, Top 期刊, 他引 4 次)

[8] Zhu Song, Luo Fei, Zhu Bin\*, Wang Gao-Xue\*. Mitochondrial impairment and oxidative stress mediated apoptosis induced by  $\alpha$ -Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> nanoparticles in *Saccharomyces cerevisiae*. *Toxicology Research*. 2017, 6:719-728. (IF=1.969, 中科院大类环境科学与生态学 3 区, 他引 0 次)

[9] Zhu Song, Luo Fei, Zhu Bin\*, Wang Gao-Xue\*. Toxicological effects of graphene oxide on *Saccharomyces cerevisiae*. *Toxicology Research*. 2017, 6:535-543. (IF=1.969, 中科院大类环境科学与生态学 3 区, 他引 0 次)

[10] Shan Li-Peng, Chen Xiao-Hui, Ling Fei, Zhu Bin\*, Wang Gao-Xue\*. Targeting Heat Shock Protein 70 as an antiviral strategy against grass carp reovirus infection. *Virus Research*. 2018, 247:1-9. (IF=2.628, 中科院大类医学 3 区, 他引 0 次)

#### 发表其他论文情况

请按照作者; 论文题目; 刊物名称; 发表日期; 刊物类别顺序填写

入职以来发表其他相关 SCI 论文 10 篇, 累计影响因子 37.051, 其中中科院大类 1 区论文 4 篇, 2 区论文 4 篇, 3 区论文 2 篇, 含中科院 Top 期刊论文 7 篇。

[1] Zhu Song, Zhu Bin, Huang Ai-Guo, Hu Yang, Wang Gao-Xue\*, Ling Fei\*. Toxicological effects of multi-walled carbon nanotubes on *Saccharomyces cerevisiae*: The uptake kinetics and mechanisms and the toxic responses. *Journal of Hazardous Materials*. 2016, 318:650-662. (IF=6.065, 中科院大类工程技术 1 区, Top 期刊)

[2] Gong Yu-Xin, Zhu Bin, Liu Guang-Lu, Liu Lei, Ling Fei, Wang Gao-Xue\*, Xu Xin-Gang\*. Single-walled carbon nanotubes as delivery vehicles enhance the immunoprotective effects of a recombinant vaccine against *Aeromonas hydrophila*. *Fish and Shellfish Immunology*. 2015, 42(1): 213-220. (IF=3.034, 中科院大类农林科学 1 区, Top 期刊)

[3] Liu Lei, Gong Yu-Xin, Zhu Bin, Liu Guang-Lu, Wang Gao-Xue\*, Ling Fei\*. Effect of a new

- recombinant *Aeromonas hydrophila* vaccine on the grass carp intestinal microbiota and correlations with immunological responses. *Fish and Shellfish Immunology*. 2015, 45:175-183. (IF=3.034, 中科院大类农林科学 1 区, Top 期刊)
- [4] Liu Lei, Gong Yu-Xin, Liu Guang-Lu, Zhu Bin, Wang Gao-Xue\*. Protective immunity of grass carp immunized with DNA vaccine against *Aeromonas hydrophila* by using carbon nanotubes as a carrier molecule. *Fish and Shellfish Immunology*. 2016, 55:516-22. (IF=3.034, 中科院大类农林科学 1 区, Top 期刊)
- [5] Zhu Song, Xue Ming-Yang, Luo Fei, Chen Wei-Chao, Zhu Bin, Wang Gao-Xue\*. Developmental toxicity of Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> nanoparticles on cysts and three larval stages of *Artemia salina*. *Environmental Pollution*. 2017, 230:683-691. (IF=5.099, 中科院大类环境科学与生态学 2 区, Top 期刊)
- [6] Zhu Song, Luo Fei, Tu Xiao, Chen Wei-Chao, Zhu Bin, Wang Gao-Xue\*. Developmental toxicity of oxidized multi-walled carbon nanotubes on *Artemia salina* cysts and larvae: Uptake, accumulation, excretion and toxic responses. *Environmental Pollution*. 2017, 229:679-687. (IF=5.099, 中科院大类环境科学与生态学 2 区, Top 期刊)
- [7] Shen Yu-Feng, Liu Lei, Chen Wei-Chao, Hu Yang, Zhu Bin, Wang Gao-Xue\*. Evaluation on the antiviral activity of arctigenin against spring viraemia of carp virus. *Aquaculture*. 2017, 483:252-262. (IF=2.570, 中科院大类农林科学 2 区, Top 期刊)
- [8] Liu Lei, Zhu Bin, Gong Yu-Xin, Liu Guang-Lu, Wang Gao-Xue\*. Neurotoxic effect of triazophos on goldfish (*Carassius auratus*) and tissue specific antioxidant responses. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 2015, 116:68-75. (IF=3.130, 中科院大类环境科学与生态学 2 区)
- [9] Liu Lei, Zhu Bin, Wang Gao-Xue\*. Azoxystrobin-induced excessive reactive oxygen species (ROS) production and inhibition of photosynthesis in the unicellular green algae *Chlorella vulgaris*. *Environmental Science and Pollution Research*. 2015, 22:7766-7775. (IF=2.760, 中科院大类环境科学与生态学 3 区)
- [10] Liu Guang-Lu, Wang Yuan, Yu Xiao-Bo, Zhu Bin, Wang Gao-Xue\*. Functionalized multi-wall carbon nanotubes enhance transfection and expression efficiency of plasmid DNA in fish cells. *International Journal of Molecular Sciences*. 2016, 17(3):335. (IF=3.226, 中科院大类化学 3 区)

## 七、新获省部级以上奖励情况

无。

## 八、为本科生、研究生讲授课程、学术报告等情况

请按照授课门类；授课时数；授课对象（本科生、研究生）顺序填写

自2016年开始授课以来，累计授课10门次，年均5门次，累积计课548学时，年均274学时。学生评教得分良好，获院级学生评教奖1次。具体评分和排名如下：

- (1) 2016年春季，99.52分，排名20/65；
- (2) 2016年秋季，100.00分，排名1/57；
- (3) 2017年春季，100.00分，排名1/74；
- (4) 2017年秋季，98.89分，排名8/79；

主要讲授课程如下：

- (1) 《水产动物免疫学》，56学时（理论24学时，实验32学时），2014级水产养殖学本科生（2个班46人）；
- (2) 《鱼类药理学》，56学时（理论24学时，实验32学时），2014级水产养殖学本科生（2个班46人）；
- (3) 《水产动物病害学实习》，64学时，2013级水产养殖学本科生（2个班45人）；
- (4) 《水产动物病害学实验》，64学时，2014级水产养殖学本科生（2个班45人）；
- (5) 《水产动物病害及其诊治技术》，32学时，2015级渔业硕士研究生（1个班7人）；
- (6) 《水产动物免疫学》，56学时（理论24学时，实验32学时），2015级水产养殖学本科生（2个班35人）；
- (7) 《鱼类药理学》，8学时（理论8学时），2015级水产养殖学本科生（2个班34人）；
- (8) 《水产动物病害学实习》，120学时，2014级水产养殖学本科生（2个班45人）；
- (9) 《水产动物病害学实验》，60学时，2015级水产养殖学本科生（2个班34人）；
- (10) 《水产动物病害及其诊治技术》，32学时（理论24学时，实验8学时），2017级渔业硕士研究生（1个班6人）。

## 九、国内外学术交流情况

自 2015 年 6 月入职以来，参加国内学术会议 1 次，做分会场报告 1 场，发表会议论文 1 篇；参加国外学术交流 1 次。

(1) 中国水产学会鱼病专业委员会 2015 年学术研讨会，2015.10.8-2015.10.11，中国武汉，会议报告《碳纳米管载药系统构建及其对草鱼出血病防控研究》，会议论文《碳纳米管载药在水产养殖中的基础研究》。

(2) 美国德克萨斯大学奥斯汀分校综合生物学系学术交流访问，Daniel I. Bolnick 教授，2017.2.23-2017.3.9。

## 十、学校资助经费使用情况

引进人才科研启动费 50.00 万元，分年度划拨，目前累计到账 42.00 万元，经费使用 33.484 万元，具体使用明细如下：

- (1) 办公费 4329.50 元，主要用于购买办公耗材。
- (2) 印刷费 3146.30 元，用于论文学术资料打印和印刷装订费。
- (3) 实验材料费 136676.20 元，用于购买实验所需材料和耗材费用。
- (4) 试剂药品费 162247.00 元，用于购买实验所需试剂和药品费用。
- (5) 助研津贴 3000.00 元，用于支付研究生助研津贴。
- (6) 测试分析费 11150.00 元，用于校外实验样品测试分析费用。
- (7) 仪器使用费 380.00 元，用于校内共享仪器实验样品测试分析费用。
- (8) 专利申请费用 525.00 元，用于专利申请费用。
- (9) 办公设备购置费 13386.00 元，用于购买办公电脑和打印机等。

## 十一、存在的主要问题及需要说明的其它情况

鱼类免疫实验需要耗费大量的人力和物力。特别是目前我所研究的水产动物对象包括草鱼、鲤、鳊、虹鳟等多个品种，由于受实验条件、地域条件和自然条件的限制，部分实验必须到校外甚至外省鱼类养殖场进行联合实验。而在研究生招生方面，由于招生指标限制，每年只能招收 1 名学术型硕士研究生，目前共招收 2 人，难以短期内同时开展实验。因此主要依赖团队负责人王高学教授的部分研究生共同参与相关研究工作。

自入职以来，指导 2014 级水产养殖学本科生董正（学号：201401084）等人获批国家级大学生科技创新项目 1 项（基于稀有鮡鲫模型研究甲氧基丙烯酸酯类杀菌剂的毒理学效应）；指导 2015 级水产养殖学本科生杨奔（学号：2015010873）等人获批省级大学生科技

创新项目 1 项（鲤春病毒血症病毒糖蛋白疫苗靶位筛选及其免疫效果评价），目前实验进展良好。

指导 2012 级水产养殖学本科毕业论文 2 人（张晨、官瑞涛），其中 1 人（张晨）获院级优秀本科毕业论文（鲤春病毒糖蛋白原核表达及分离纯化）；指导 2013 级水产养殖学本科毕业论文 2 人（赵昭、李键），其中 1 人（赵昭）获校级优秀本科毕业论文（鳊传染性脾肾坏死病毒主要衣壳蛋白的原核表达），1 人（李键）获院级优秀本科毕业论文（鲤春病毒血症病毒核蛋白的原核表达）。

目前招收 2016 级水产养殖学术型硕士研究生 1 名（张晨，学号 2016050420），目前正在开展鲤春病毒血症病毒靶向性亚单位疫苗和 DNA 疫苗开发相关研究工作。现已完成学位论文开题，发表中科院农林 1 区论文 1 篇（*Fish and Shellfish Immunology*. 2017, 71:191-201.），审稿论文 2 篇（《*Vaccine*》，文章审稿编号：JVAC-D-18-00455；《*Aquaculture*》，文章审稿编号：AQUA\_2018\_552）；招收 2017 级水产养殖学术型硕士研究生 1 名（赵昭，学号 2017050494），目前正在开展鳊传染性脾肾坏死病毒基因工程疫苗开发相关研究工作，目前有 2 篇 SCI 论文正在撰写。

因此诚恳希望学校和学院能适当增加研究生招生指标。

## 十二、下一步工作计划

### 1. 靶向性碳纳米管载药系统开发应用

#### 1.1 研究目标

建立常见水产动物病毒单链抗体为靶向因子的碳纳米管载药系统，提高靶向抗病毒效率，实现高效生产水产动物无特定病原携带苗种的新技术。

#### 1.2 研究方案

##### （1）单链抗体筛选

利用噬菌体抗体库技术，针对常见水产动物病毒（草鱼呼肠孤病毒、鲤春病毒血症病毒、鳊传染性脾肾坏死病毒、虹鳟传染性胰脏坏死病毒等），通过分子生物学技术淘选制备水产动物病毒的单链抗体，测序获得相应的抗体基因序列。随后采用原核表达技术，通过酶切、连接、转化和诱导等制备单链抗体的原核表达菌株。通过发酵工程技术，经发酵、破碎分离、变性复性等获取水产动物病毒单链抗体蛋白，Western Blot 分析，检测其免疫效应，获得水产动物病毒单链抗体。

##### （2）靶向性碳纳米管载药系统合成与鉴定

将制备的水产动物病毒单链抗体进行荧光标记，原始单壁碳纳米管采用酸化和氧化等

功能化修饰。利用化学反应将每种病毒敏感的抗病毒药物连接到含有病毒单链抗体的碳纳米管系统上。随后结合原子力显微镜、扫描电子显微镜、透射电子显微镜、核磁共振、拉曼光谱等检测单壁碳纳米管的基团修饰情况、负载率、常规理化性质和载药系统的组成结构。

### (3) 靶向抗病毒效果评价

分别在细胞和个体水平上,通过短期浸浴的方式,结合激光共聚焦显微镜、流式细胞仪、免疫荧光技术等分析靶向载药系统在细胞和个体中的分布情况和靶向识别效率,明确其靶向呈递作用机制。

### (4) 无特定病原携带苗种生产工艺研究

以药物浓度、药浴时间、鱼类发育时期、鱼体规格大小、养殖密度、水温等为优化条件,结合抗病毒效果明确最优的水产动物无特定病原携带苗种生产工艺。

## 2. 靶向性碳纳米管载疫苗系统开发应用

### 2.1 研究目标

针对常见水产动物病毒,建立具有靶向免疫功能的碳纳米管载疫苗系统,揭示其靶向免疫作用机制,明确渔用靶向性碳纳米管载疫苗系统的抗病毒免疫保护模式。

### 2.2 研究方案

#### (1) 靶向性碳纳米管载蛋白疫苗系统制备

以D-甘露糖为起始原料,经乙酰化、异构化、磷酸化、氢化还原等化学修饰过程制备 $\alpha$ -D-甘露吡喃异硫氰酸苯酯;随后与不同水产动物病毒(草鱼呼肠孤病毒、鲤春病毒血症病毒、鳊传染性脾肾坏死病毒、虹鳟传染性胰脏坏死病毒等)抗原蛋白进行化学反应制备甘露糖糖基化疫苗。

以单壁碳纳米管为原料,经高温和强酸氧化等制备羧基化单壁碳纳米管。在此基础上,通过基团保护、酰胺化等化学手段将糖基化抗原蛋白连接到修饰好的单壁碳纳米管上,制备碳纳米管载糖基化抗原蛋白疫苗系统。并利用异硫氰酸荧光素(FITC)对其进行荧光标记。合成产物经红外光谱、拉曼光谱、生化分析仪、透射电子显微镜、电位与粒度测定仪等测定和分析碳纳米管载糖基化抗原蛋白疫苗系统的组成和结构。

#### (2) 阐明疫苗靶向呈递作用机制

采用注射和浸浴法分别免疫草鱼,通过透射电子显微镜、激光共聚焦显微镜、流式细胞仪和定量PCR技术分析不同疫苗系统在靶细胞、组织和器官上的靶向结合效率;采用免疫组化和荧光定量分析技术确定不同疫苗系统表达产物在靶细胞中的含量变化;结合酶联

免疫吸附法分析不同疫苗系统免疫草鱼的抗体效价；综合上述指标分析，阐明疫苗靶向呈递作用机制。

(3) 免注射疫苗免疫生产工艺研究

以疫苗浓度、免疫时间、鱼类发育时期、鱼体规格大小、养殖密度、水温等为优化条件，结合病毒攻毒和免疫保护效果，明确最优的水产动物免注射疫苗免疫生产工艺。

### 承 诺 书

本人郑重承诺，以上所填内容真实，对填写所有内容负责。

签字：朱斌

2018年 4 月 10 日

### 十三、专家评估结果

学院于 2018 年 4 月 27 日举行了对引进人才 朱斌 的聘期中期评估会，共参会专家 10 人，评估结果为合格 10 票，不合格，需改进 0 票。

十四、学院意见

学院对参加评估人员的材料审查情况，是否属实

是

否

思想品德鉴定 (请对其聘期内思想政治表现、遵守师德师风情况、有无处分、犯罪记录及学术不端行为做出鉴定)

朱文武同志在聘期内能坚持政治理论学习，坚决拥护党的领导，服从党组织安排，以身作则，为人师表，积极工作，主动参加团队、学院的公益活动。无纪律处分和违法犯罪记录，没有学术不端行为。

(公章)

党委书记 (签字):

李波

2018年5月3日

学院评估结果及意见:

合格

不合格，需改进

1. 请定性描述参加评估人员工作状态
2. 对评估不合格者，请提出明确处理意见和整改措施。

朱文武同志能如期完成目标任务，工作状态良好，科研和教学工作突出，通过中期考核。

(公章)

院长 (签字):

刘友

2018年4月30日