

收录证书

经审核,本报告已收录于山东科技报告服务系统
(www.sdstrs.cn)。

特颁此证。

报告名称: 清污回收无人船鲁棒非线性自动靠泊控制

报告编号: 495541617-2018GGX105014-5 (专题报告)

报告作者: 张强(山东交通学院)

合作单位:

支持渠道: 山东省重点研发计划

项目/课题名称: 负压式多功能水面清污回收无人船智能控制系统关键技术的研究

项目/课题编号: 2018GGX105014



山东省科学技术情报研究院

2020年08月12日

收录证书

经审核，本报告已收录于山东科技报告服务系统
(www.sdstrs.cn)。

特颁此证。

报告名称：清污回收无人船简捷鲁棒非线性航向保持控制

报告编号：495541617-2018GGX105014-4（进展报告）

报告作者：张强(山东交通学院)

合作单位：

支持渠道：山东省重点研发计划

项目/课题名称：负压式多功能水面清污回收无人船智能控制系统关键技术的研究

项目/课题编号：2018GGX105014



山东省科学技术情报研究院

2020年08月12日

收录证书

经审核，本报告已收录于山东科技报告服务系统
(www.sdstrs.cn)。

特颁此证。

报告名称：清污回收无人船智能航行制导策略研究

报告编号：495541617-2018GGX105014-3 （进展报告）

报告作者：张强(山东交通学院)

胡宴才(山东交通学院)

合作单位：

支持渠道：山东省重点研发计划

项目/课题名称：负压式多功能水面清污回收无人船智能控制系统关键技术的研究

项目/课题编号：2018GGX105014



山东省科学技术情报研究院

2020年08月13日

收录证书

经审核,本报告已收录于山东科技报告服务系统
(www.sdstrs.cn)。

特颁此证。

报告名称: 无人船运动数学模型与物理模型搭建

报告编号: 495541617-2018GGX105014-2 (进展报告)

报告作者: 张强(山东交通学院)

吴恒涛(山东交通学院)

合作单位:

支持渠道: 山东省重点研发计划

项目/课题名称: 负压式多功能水面清污回收无人船智能控制系统关键技术的研究

项目/课题编号: 2018GGX105014



山东省科学技术情报研究院

2020年08月13日

收录证书

经审核，本报告已收录于山东科技报告服务系统
(www.sdstrs.cn)。

特颁此证。

报告名称：负压式多功能水面清污回收无人船智能控制系统关键技术立项报告

报告编号：495541617-2018GGX105014-1（立项报告）

报告作者：张强(山东交通学院)

合作单位：威海维思泰科溢油回收设备有限公司

支持渠道：山东省重点研发计划

项目/课题名称：负压式多功能水面清污回收无人船智能控制系统关键技术的研究

项目/课题编号：2018GGX105014

山东省科学技术情报研究院

2020年08月12日

收录证书

经审核，本报告已收录于山东科技报告服务系统
(www.sdstrs.cn)。

特颁此证。

报告名称：负压式多功能水面清污回收无人船智能控制系统关键技术最终报告

报告编号：495541617-2018GGX105014-6（最终报告）

报告作者：张强(山东交通学院)

合作单位：威海维思泰科溢油回收设备有限公司

支持渠道：山东省重点研发计划

项目/课题名称：负压式多功能水面清污回收无人船智能控制系统关键技术的研究

项目/课题编号：2018GGX105014



山东省科学技术情报研究院

2020年08月12日

(3) SGS 测试报告及 CCS 型式认可证书

负压式多功能水面溢油回收船的各项产品性能测试已通过 SGS 测试、验证。通过在试验水槽内的测试，证明可以收集超过 95% 的漂浮垃圾和溢油，收集模拟藻类和各种漂浮垃圾，效率达到 100%。相比其他算法，控制性能显著提升。



SGS

报告编号: TAOWT00161484 Rev 1

SGS-CSTC Standards Technical Services Co., Ltd. Qingdao Branch
SGS Center, No. 143, Zhuzhou Road, Hi-Tech Industrial Park, Qingdao, China P.C.266071
Tel:86 0532 83884408
Fax:86 0532 83884250

见证报告

客户名称:	Seafoil Systems Limited	日期:	2016 年 6 月 15 日
接收人:	Brian Vincent	邮箱:	contact@seafoilsystems.com
发件人:	Elvis Dong	邮箱:	elvis.dong@sgs.com

SGS 文件编号:	CNTAO17271721	产品图片
买方:	无	
供应商:	Seafoil Systems Limited	
产品描述:	回收船	
产品型号:	5 米样品船和比例模型	
订单号:	无	
信用证号:	无	
服务类别:	现场见证	
检验日期:	2016 年 6 月 14 日	
检验地点:	山东威海	

检验标准	未提供
参考样板	是
客户的检验指导	无
SGS 工作指引编号	无
其他	无

此次检验是通标准技术服务有限公司青岛分公司依据 Seafoil Systems Limited 申请，对上述产品进行的现场见证服务。



"This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained herein reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law."

[Rev. 02 Aug 19th 2015]

Page 1 of 6

1. 回收船测试的步骤及验证过程

a) 正比例模型水槽试验

序号	测试程序	现场图片	结果
1)	使用鱼食来代替水中的漂浮物，通过此系统的操作，演示出（收集能力）和效率。 在收集之前，数出要用到的鱼食数量，通过该设备来进行收集。数出该设备收集到的鱼食数量（和水中遗留的）来确定该系统的收集效率。		符合



"This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions> and is subject to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein. Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law."

[Rev.:02 Aug. 19th.2015]

2)	使用该回收船/产品展示该系统从水中可收集不同类型的漂浮有机物、无机物、固体物和液体物的能力。 进行各种测试，从水里收集不同类型的废物，如机油、饲料颗粒、花生壳、塑料。		符合
3)	演示系统收集能力，使用该回收船收集水上漂浮的不同大小的有机物，无机物以及固体漂浮物。 进行各种测试，该系统从水中收集不同大小的漂浮物。		符合



4)	通过使用该回收船/产品来证明：该系统收集溢油的高百分比。 经过系统的过程并提供目测评估溢油的回收率，比如说，遗留在该系统的后面油污或是通过船底漏掉的以及没有收集起来的。		符合
-----------	--	---	-----------

b) 样品船（完整尺寸船）海洋测试

序号	测试程序	现场图片	结果
1)	通过实验来证明该设备在海里收集漂浮物的能力。 在该样品船前面有一条辅助船，往水里抛撒不同类型的漂浮物，该设备跟随其后进行收集。通过目测评估来判断该系统收集的漂浮物数量（在船后面会遗留多少漂浮物）		符合

* This document is issued by the Company under its General Conditions of Service accessible at <http://www.sgs.com/en/Terms-and-Conditions.aspx>. Attention is drawn to the limitation of liability, indemnification and jurisdiction issues defined therein.

Any holder of this document is advised that information contained hereon reflects the Company's findings at the time of its intervention only and within the limits of Client's instructions, if any. The Company's sole responsibility is to its Client and this document does not exonerate parties to a transaction from exercising all their rights and obligations under the transaction documents. Any unauthorized alteration, forgery or falsification of the content or appearance of this document is unlawful and offenders may be prosecuted to the fullest extent of the law.

[Rev.:02 Aug 19th 2015]

Page 4 of 6

2)	在海洋里,通过测试来证明该设备收集大型的漂浮物的能力。 在该设备的前面有一条辅助船,往水里抛撒较大的漂浮物,通过该设备的收集系统进行收集,并通过前方的附件将漂浮物收起。 根据目测评估来判定大型的漂浮物通过收集系统和附件收集的效率。		符合
3)	在海上,通过实验来证明,该设备收集漂浮物的数量和传输到储存舱内的状况。 通过目测收集舱内,来评估该样品船的收集能力。		符合



2. 备注:

1. 针对工作效率的测试, 水槽里总共投放了 100 颗球形鱼食, 所有的鱼食全部被收集起来。
2. 此比例模型能够有效的收集各种类型的漂浮物, 包括机油, 颗粒形状鱼食以及花生壳。
3. 测试期间, 比例模型可以同时演示不同材质和大小漂浮物的收集效率。
4. 针对油的回收试验, 比例模型展示了超高的效率及收集能力, 比例模型收集了超过 95% 的油, 这些油都是经过船底而进入到收集系统, 不到 5% 的油流向船体两侧。
5. 5 米的样品船, 一次单程行驶, 几乎收集到了所有的球形颗粒鱼食, 遗留在船后面的很少。
6. 5 米样品船收集到所有进入船前方附件的废瓶子及垃圾, 对于收集大尺寸漂浮物, 此条船演示了超高的回收效率。
7. 试验结束后, 对 5 米样品船的回收舱的一个目测评估, 充分说明了超高百分比的鱼食被此回收系统所收集起来。

检验员: Wayne Wang

供应商代表:

Brian Vincent





证书格式号: TAC101

中国船级社 CHINA CLASSIFICATION SOCIETY

型式认可证书 CERTIFICATE OF TYPE APPROVAL

证书编号/Certificate No. QD20P2001

兹证明本证书所述制造厂生产的下列产品能够满足下面列明认可标准的要求。

This is to certify that the following products produced by the manufacturer stated in the certificate can meet the requirements of the approval standards listed below.

认可产品/Product Approved

无人遥控收油机

Unmanned Remote Control Skimmer

制造厂名称及地址/Manufacturer and address

威海维思泰科溢油回收设备有限公司

WEIHAI WES-TECH Equipment Co., Ltd.

威海市高港区火炬路 213 号创新创业基地 A 座 450、451

450,451, Building A, Innovation and Entrepreneurship Base, 213 Huojia Road, High-tech District, Weihai City

认可依据/Approval Standard

Q/371002WWT001-2020《无人遥控收油机》/Q/371002WWT001-2020 Unmanned Remote Control Skimmer

证书有效期至/This Certificate is valid until

2025 年 09 月 17 日/Sep. 17, 2025

发证地点

Issued by



签发日期

Date

2021 年 09 月 18 日

Sep. 18, 2021

在本证书的有效期内, 应经本机构年度复查方可保持有效。

This Certificate is valid subject to annual surveillance by the Society within the validity period.

年度复查确认签证 Confirmatory endorsement of annual surveillance		
日期 Date	日期 Date	日期 Date

本证书按照中国船级社质量管理体系认证程序颁发。当本证书包含多页时, 则所有证书作为一个整体, 必须同时使用。每一页证书均须加盖本机构的章方为有效。证书复印件无效。

This Certificate is issued pursuant to the related procedures of the Society. When the certificate consists of more than one page, all pages of the certificate are taken as a whole and are used simultaneously. No certificate page is valid without bearing the stamp of the Society and no copied form of the certificate is regarded as valid. Any part of the certificate is not to be extracted or abridged by any unit or individual in any form. This approval certificate does not constitute the final confirmation of the Society about the quality of the actual product. Related parties who are doubted about the authenticity of the certificate may inquire of the Society or its offices.

中国船级社质量认证公司/CCSC headquarters: 北京东直门内大街 46 号 邮编: 100004/ Dongzhimen 46 No. Beijing 100004, P.R.CHINA
电话/Tel: 86-10-56333400 传真/Fax: 86-10-56333500 网站/Web Site: <http://www.ccs-c.com/>
Rev.202108

第 1 页 共 3 页 / Page 1 of 3

No. 00044414

证书编号/Certificate No. QD20P2001

产品明细/Product Description

型号/Model	SFS-300RC-E、SFS-350RC-E、SFS-430RC-E、SFS-550RC-E、SFS-430RC-P、SFS-550RC-P、SFS-600RC-P、SFS-750RC-P、SFS-950RC-P、SFS-1150RC-P
最大回收速率/Max. recovery rate (m³/h)	10-43
回收效率/Recovery efficiency (%)	不低于 90
动力源/Power pack	电推动或汽油推动/Electric drive or Gasoline drive
动力马达/Power of the motor (hp)	1-10
蓄电池/Battery (V/A)	12/150
满载吃水/Full draft (m)	不低于 0.45
空载吃水/Light draft (m)	不低于 0.35
最高航速/Highest speed (节)	4-6
续航能力/Battery life (h)	不低于 5
遥控距离/Remote control distance (m)	不大于 400
便携泵柴油机额定功率/Portable pump diesel engine rating (kw)	5.5
泵卸载能力/Pump unloading capacity (m³/h)	不小于 35

批准的图纸和设计计算书/ Approved Drawings and Design Calculations

无/Nil

认可试验项目和结果/Approval Scope of Testing and Result 或 产品认可试验报告/Approval Test Report

试验报告编号/Test report No.: QD20P2001

试验报告日期/Test report date: 2020-6-29

试验单位/Laboratory: 威海维恩泰科溢油回收设备有限公司/WEIHAI WES-TECH Equipment Co., Ltd.

试验单位地址/Laboratory Address: 威海市高技术火炬路 213 号创新创业基地 A 座 450、451/450,451, Building A, Innovation and Entrepreneurship Base, 213 Huoju Road, High-tech District, Weihai City

适用范围/Application of the Product

回收水面溢油/Recovery of oil spills on water

认可保持条件/Maintenance Requirements of Approval

1. 型式认可后, 如果图纸、技术文件、工艺规程有较大改变, 应征得本机构同意。若改变涉及或影响到产品的设计、主要制造材料、关键工艺或产品的特性、特征, 则与特性有关的图纸和技术文件应经过本机构审批, 并在检验机构认为必要时, 经本机构检验人员到厂进行检查和见证有关试验, 其结果应能证实仍符合认可条件。

After works approval, if there are any major changes to the drawings, technical documents, specifications, prior consent should be obtained from the survey office of the Society. If the changes involve or affect product design, major construction materials, key workmanship or product characteristics and properties, drawings and technical documents related to properties are to be examined and approved by the Society and, where deemed necessary by the survey office, the surveyor to the Society will go to the manufacturer to inspect or witness relevant tests and the results of the tests should be able to demonstrate compliance with the approval conditions.

2. 工厂的质量管理体系应保持有效运行, 并且与认可时一致。如果质量管理体系发生改变, 应经原体系认证机构审核并报本机构批准。

The professional quality management system of the factory shall be ensure effective operation, and shall be the same as the situation of

本证书依据中国船级社有关规定颁发。本证书包括多页图纸时, 则所有证书页为一个整体, 必须同时使用。每一页证书均须加盖本机构的盖章方为有效。证书复印件无效。任何单位和个人均不得篡改或伪造本证书的任何内容。有关各方所持证书的真实性负责。可以向我社检验机构查询。
This Certificate is issued pursuant to the related procedures of the Society. When the certificate consists of more than one page, all pages of the certificate are taken as a whole and are used simultaneously. No certificate page is valid without bearing the stamp of the Society and an copied form of the certificate is regarded as valid. Any part of the certificate is not to be extracted or abridged by any unit or individual in any form. This approval certificate does not constitute the final confirmation of the Society about the quality of the actual product. Related parties who are doubted about the authenticity of the certificate may inquire of the Society or its offices.

中国船级社质量认证公司/CCSC headquarters: 北京东直门大街 40 号 邮编: 100006/ Dongzhongmenongge 40 No. Beijing 100006, P.R.CHINA
电话/Tel: 86-10-58112288 传真/Fax: 86-10-58112411 网站/Web Site: http://www.ccs.com.cn
Rev.200803

证书编号/Certificate No. QD20P2001

approval. If there are any changes to the quality management system, auditing of the original certification organization for quality management system and the society's approval shall be obtained.

3. 型式认可证书获得者应接受本机构每年一次的年度复查, 年度复查日为认可证书的签发日起的每一周年日, 检查工作可在年度复查日的前后三个月内进行。

Those who have obtained the certificate of type approval shall receive surveillance done by the Society on an annual basis. The date of surveillance shall be each anniversary date of the approval certificate since the date of issuance and the surveillance may be done within a time span of three months before and after the annual surveillance date.

4. 在认可证书有效期内, 本机构检验人员可在未经事先通知的情况下对工厂的产品制造过程进行审核, 以验证产品的生产是否符合业经本机构批准或备查的图纸和文件。工厂应予以配合。

Within the validity of the approval certificate, the surveyor to the Society may pay unannounced audit to the manufacturing process of the product in order to confirm whether it is in compliance with the drawings and documents approved or noted by the Society. The factory should provide an active cooperation and necessary for the surveyor.

5. 认可证书有效期内, 如果出现可能导致本机构取消认可的情况, 工厂应及时采取有效的纠正措施。

Within the validity of the approval certificate, if cases occur that may cause the Society to withdraw the certificate, the manufacturer should take corrective actions in a prompt and effective manner.

认可后的产品检验方式/ Requirements for Product Inspection after Approval

出厂检验: 由本社检验人员在每件或每批产品处于完工阶段或出厂前, 到工厂审查有关产品的质量记录, 并对产品逐件或抽样检验, 认为结果满意后在产品上加以本社检验标志, 并颁发产品证书或签署等效证明文件。

The method of inspection before delivery is used for products after type approval. Upon completion or prior to the delivery of each piece or batch of products, the surveyor to the Society will go to the manufacture to examine the quality records of the given product(s) and inspect them piece by piece or by sampling, brand the Society's inspection marking on the products where the results are satisfactory and issue the product certificate or equivalent document

责任声明/ Statement of Responsibility

中国船级社质量认证公司的检验不替代主管机关和其他相关机构对上述工厂的认可和发证。

The inspection of the CCS Certification does not substitute for the recognition and certification of the said factory by the competent authority and other relevant bodies.

其他/Others

无/Nil

中国船级社

CHINA CLASSIFICATION SOCIETY



*****本证书正文完/ End of Text*****

本证书依据中国船级社有关规定签发。本证书包括多页时, 则所有证书页为一个整体, 必须同时使用。每一页证书均须由本社加盖章方为有效。证书复印件无效。任何单位或个人均不得复制或对本证书的部分内容。有关各方所持证书的真实性负责。同时, 可以构成社的法律责任。

This Certificate is issued pursuant to the related procedures of the Society. When the certificate consists of more than one page, all pages of the certificate are taken as a whole and are used simultaneously. No certificate page is valid without bearing the stamp of the Society and no copied form of the certificate is regarded as valid. Any part of the certificate is not to be extracted or abridged by any unit or individual in any form. This approval certificate does not constitute the final confirmation of the Society about the quality of the actual product. Related parties who are doubted about the authenticity of the certificate may inquire of the Society or its office.

中国船级社质量认证公司/CCSC headquarters: 北京东直门大街40号 邮编: 100004/Dongzhimen Street 40 No. Beijing 100004, P.R.CHINA

电话/Tel: 86-10-58132288 传真/Fax: 86-10-58132211 网址/Web Site: <http://www.ccsq.com.cn>

Rev.200801

（4）新闻报道

1. 2021 年河北“陆海空天”一体化船舶溢油应急演习在秦皇岛海域举行。2021 年河北“陆海空天”一体化船舶溢油应急演习，中央新闻台报道截图为本项目研发的 4.3m 型负压式溢油回收无人船。



2. 水上溢油应急再添新利器，肇庆配备广东首艘无人驾驶收油机。

6 月 12 日上午，SFS-430RC 水上无人驾驶收油机通过供应商培训和肇庆海事局验收，使肇庆海事水上溢油应急设备库再增新利器，这也是广东首艘水上无人驾驶收油机配置到位。广州日报、东方财务网、搜狐网、新浪网、江苏省交通运输厅官网等媒体报道。

水上溢油应急新利器-无人驾驶收油机

发布日期: 2020-07-16 09:19 浏览次数: 35次 字体: [大 中 小]

水上溢油应急新利器-无人驾驶收油机

6月12日上午，SFS-430RC水上无人驾驶收油机通过供应商培训和肇庆海事局验收，使肇庆海事水上溢油应急设备库再增新利器，这也是广东配置的首艘水上无人驾驶收油机。

广东首艘无人驾驶收油机亮相



广州日报

发布时间: 20-06-15 05:00 | 《广州日报》官方帐号



无人驾驶收油机亮相肇庆。

广州日报讯（全媒体记者 于敢勇 通讯员张鑫摄影报道）近日，SFS-430RC水上无人驾驶收油机通过供应商培训和肇庆海事局验收，使肇庆海事水上溢油应急设备库再增新利器，这也是广东首艘水上无人驾驶收油机配置到位。

这款水上无人驾驶收油机采用负压式等多重回收技术，可收集不同黏度的油品，针对水面的油膜、彩虹膜，均可以实现有效回收，回收的油水比例高达95%以上。同时，

水上溢油应急再添新利器 肇庆配备广东首艘无人驾驶收油机

2020-06-13 19:13

6月12日上午，SFS-430RC水上无人驾驶收油机通过供应商培训和肇庆海事局验收，使肇庆海事水上溢油应急设备库再增新利器，这也是广东首艘水上无人驾驶收油机配置到位。



3. 威海市海上溢油应急处置演练，大众网、中国新闻网等报道。



图为工作人员正在利用溢油回收环保船和遥控自航回收船进行溢油回收作业。 张付寿 摄

据悉，本次演练，威海水域首次使用水下机器人进行海底探测，并使用无人遥控自航式回收船对溢油进行清除，以及利用多功能收油机对溢油开展回收，这些“黑科技”为溢油应急处置提供了有效保障。

4. 2018年由部长航局、交通运输部、泸州市政府联合举办的长江泸州水域船舶溢油联合应急

演习在泸州市长江黄家碛水域举行。这是我国首次在长江上游川江自然航段、急流水域开展船舶溢油应急演练。此次演习首次使用了“海巡艇+无人机”、遥控自航式无人收油机、溢油报警浮标监测器等多种新型装备和技术，以提高处置效率，降低事故影响。中国交通新闻网、中国新闻网、光明网等报道。

要闻

舆情

深度

任免

图解

招聘

中国交通新闻网首页 > 四川 > 头条新闻

长江泸州水域船舶溢油联合应急演练成功举行

2018-05-29 15:06:03 来源：中国交通新闻网 作者：



长江泸州水域船舶溢油联合应急演练在川举行

看看新闻Knews综合
2018-06-01 19:46:47



5. 科技日报宣传杨仁明教授理论研究

我国学者找到破解复杂非线性控制问题的密钥

2020-12-30 12:08:00 来源: 科技日报 作者: 马爱平



科技日报记者 马爱平

非线性系统结构复杂,形式多变,很难发展一个统一的、有效的研究方法。特别是在研究非线性系统的有限时间控制问题时,很难对其进行线性化处理(系统非光滑)。导致非线性系统,尤其是非线性时滞系统的研究进展缓慢,极大地阻碍了其实际应用。因此,如何化解这些困难成为了当务之急。

日前,山东交通学院信息科学与电气工程学院电气系杨仁明教授带领团队完成的课题《复杂非线性时滞系统的控制研究》在该类问题的研究上取得了显著进展。

非线性系统的控制理论是系统与控制理论的一个重要组成部分,它之所以重要,是由于实际系统本质上都是非线性的,现有的线性化方法只是人们处理实际系统的一种近似。但是随着人们认识的深入和高新技术的发展,对系统控制的精度和控制性能提出了更高的要求,人们必须要面对和解决更为复杂的非线性现象,这些给控制理论的研究带来了更多的挑战性话题。

在该课题中,杨仁明团队发展了复杂形式非线性时滞系统的一些有效的研究方法,如正交线性化方法和哈密尔顿泛函方法等。正交线性化方法的引入,弥补了应用近似线性化方法所带来的不足,使得精确线性化成为可能;哈密尔顿泛函方法首次从系统整体化角度来考虑时滞对系统的影响,不需要对系统的状态进行分解,扩大了研究系统的范围,降低了结果的保守性。

在研究非线性时滞系统的有限时间控制问题上,该团队创新性地构造了具体的李亚普诺夫泛函,有效解决了在研究非线性时滞系统的有限时间稳定性时,构造具体的李亚普诺夫泛函这一挑战性难题,使得基于李亚普诺夫泛函方法研究非线性时滞系统的有限时间控制问题成为可能。

“这些问题的解决,克服了现有研究方法存在的局限性,同时也为其它现实复杂非线性系统的研究提供了有益的借鉴。为了推动该项理论成果的广泛应用,团队成员设计了两艘船舶动力定位系统的镇定控制器以及观测器,取得了显著效果。”杨仁明说。