

批准立项年份	2005
通过验收年份	2008

# 教育部重点实验室年度报告

(2015年1月——2015年12月)

实验室名称: 复杂系统智能控制与决策教育部重点实验室

实验室主任: 陈杰

实验室联系人/联系电话: 6891-4225

E-mail 地址: [chenjie@bit.edu.cn](mailto:chenjie@bit.edu.cn)

依托单位名称: 北京理工大学

依托单位联系人/联系电话: 裴旭东 68918655

2016年3月30日填报

## 填写说明

一、年度报告中各项指标只统计当年产生的数据，起止时间为1月1日至12月31日。年度报告的表格行数可据实调整，不设附件，请做好相关成果支撑材料的存档工作。年度报告经依托高校考核通过后，于次年3月31日前在实验室网站公开。

二、“研究水平与贡献”栏中，各项统计数据均为本年度由实验室人员在本实验室完成的重大科研成果，以及通过国内外合作研究取得的重要成果。其中：

1.“论文与专著”栏中，成果署名须有实验室。专著指正式出版的学术著作，不包括译著、论文集等。未正式发表的论文、专著不得统计。

2.“奖励”栏中，取奖项排名最靠前的实验室人员，按照其排名计算系数。系数计算方式为： $1/\text{实验室最靠前人员排名}$ 。例如：在某奖项的获奖人员中，排名最靠前的实验室人员为第一完成人，则系数为1；若排名最靠前的为第二完成人，则系数为 $1/2=0.5$ 。实验室在年度内获某项奖励多次的，系数累加计算。部委（省）级奖指部委（省）级对应国家科学技术奖相应系列奖。一个成果若获两级奖励，填报最高级者。未正式批准的奖励不统计。

3.“承担任务研究经费”指本年度内实验室实际到账的研究经费、运行补助费和设备更新费。

4.“发明专利与成果转化”栏中，某些行业批准的具有知识产权意义的国家级证书（如：新医药、新农药、新软件证书等）视同发明专利填报。国内外同内容专利不得重复统计。

5.“标准与规范”指参与制定国家标准、行业/地方标准的数量。

三、“研究队伍建设”栏中：

1.除特别说明统计年度数据外，均统计相关类型人员总数。固定人员指高等学校聘用的聘期2年以上的全职人员；流动人员指访问学者、博士后研究人员等。

2.“40岁以下”是指截至当年年底，不超过40周岁。

3.“科技人才”和“国际学术机构任职”栏，只统计固定人员。

4.“国际学术机构任职”指在国际学术组织和学术刊物任职情况。

四、“开放与运行管理”栏中：

1.“承办学术会议”包括国际学术会议和国内学术会议。其中，国内学术会议是指由主管部门或全国性一级学会批准的学术会议。

2.“国际合作项目”包括实验室承担的自然科学基金委、科技部、外专局等部门主管的国际科技合作项目，参与的国际重大科技合作计划/工程（如：ITER、CERN等）项目研究，以及双方单位之间正式签订协议书的国际合作项目。

## 一、简表

实验室名称		复杂系统智能控制与决策教育部重点实验室				
研究方向 (据实增删)		研究方向 1	复杂系统的共性问题及优化、控制与决策			
		研究方向 2	不确定复杂环境下导航、制导理论与技术			
		研究方向 3	运动驱动与控制			
		研究方向 4	网络化信息融合与控制			
实验室主任	姓名	陈杰	研究方向	复杂系统的优化与控制		
	出生日期	1965.07.08	职称	教授	任职时间	2005
实验室副主任 (据实增删)	姓名	王军政	研究方向	运动驱动与控制		
	出生日期	1964.5	职称	教授	任职时间	2005
学术委员会主任	姓名	孙优贤	研究方向	复杂工业过程控制		
	出生日期	1940.12	职称	教授	任职时间	2005
研究水平 与贡献	论文与专著	发表论文	SCI	82 篇	EI	139 篇
		科技专著	国内出版	4 部	国外出版	1 部
	奖励	国家自然科学奖	一等奖	项	二等奖	项
		国家技术发明奖	一等奖	项	二等奖	项
		国家科学技术进步奖	一等奖	项	二等奖	项
		省、部级科技奖励	一等奖	项	二等奖	2 项
	项目到账总经费	1 亿元	纵向经费	8000 万元	横向经费	2000 万元
	发明专利与成果转化	发明专利	申请数	47 项	授权数	29 项
		成果转化	转化数	项	转化总经费	万元
	标准与规范	国家标准		项	行业/地方标准	项
研究队伍建设	科技人才	实验室固定人员	35 人	实验室流动人员	人	

		院士	1 人	千人计划	1 长期人 短期人	
		长江学者	特聘 4 人 讲座人	国家杰出青年基金	2 人	
		青年长江	人	国家优秀青年基金	2 人	
		青年千人计划	人	其他国家、省部级 人才计划	25 人	
		自然科学基金委创新群体	1 个	科技部重点领域创新团队	个	
	国际学术 机构任职 (据实增删)	<b>姓名</b>	<b>任职机构或组织</b>			<b>职务</b>
		陈杰	Member of the IFAC T.C. Networked Systems, 2014-present			Member
		陈杰	Series on Systems and Control			Deputy Editor-in- Chief
		陈杰	International Journal of Systems, Control and Communications			Editorial Board Member
		陈杰	Journal of Control Engineering and Technology			Editorial Board Member
陈杰		Journal of Control Science and Engineering			Editorial Board Member	
访问学者	国内	20 人	国外	40 人		
博士后	本年度进站博士后	人	本年度出站博士后	人		
学科发展 与人才培 养	依托学科 (据实增删)	学科 1	控制科学与工程	学科 2	学科 3	
	研究生培养	在读博士生		174 人	在读硕士生	409 人
	承担本科课程	15000 学时			承担研究生课程	900 学时
	大专院校教材	5 部				
开放与 运行管理	承办学术会议	国际	4 次	国内 (含港澳台)	1 次	

	年度新增国际合作项目		3 项	
	实验室面积	4000 M <sup>2</sup>	实验室网址	<a href="http://csicd.bit.edu.cn/index.htm">http://csicd.bit.edu.cn/index.htm</a>
	主管部门年度经费投入	(直属高校不填)万元	依托单位年度经费投入	70 万元

## 二、研究水平与贡献

### 1、主要研究成果与贡献

结合研究方向，简要概述本年度实验室取得的重要研究成果与进展，包括论文和专著、标准和规范、发明专利、仪器研发方法创新、政策咨询、基础性工作等。总结实验室对国家战略需求、地方经济社会发展、行业产业科技创新的贡献，以及产生的社会影响和效益。

#### 2015 年度：

(1) 在人为干预下的分布式系统的协调规划与合作控制方面：针对非理想条件下的分布式系统有人/无人协同中的协调规划与合作控制问题，开展了动态量化控制、高阶非线性系统协同控制、网络化模型预测控制、多无人机-无人车协同控制、带有测量噪声和延时的多智能体协同控制等研究，进一步完善了分布式系统多目标优化、决策与控制的新理论与新方法，并在此基础上初步构建了陆用多智能体有人/无人协同控制系统。主要取得如下研究进展：

- 提出了含有延迟丢包问题的量化系统的稳定方法
- 提出了高阶非线性系统的自适应模糊控制方法
- 总结并展望了 UAV 与 UGV 协同任务方面的重要进展
- 提出了含有噪声与丢包问题的多智能体系统的一致性控制算法
- 提出了针对反馈非线性系统的多模型自适应鲁棒动态面控制算法
- 提出了针对未建模动态多驱动伺服系统的跟踪算法
- 提出了 MIMO 不确定非线性系统的自适应输出反馈动态面算法
- 提出了未知阶数线性 Hammerstein 系统的识别与组合控制算法

(2) 在长航时自主导航理论与复合制导的新机理与新方法方面：以陆用高精度压制武器装备需求为背景，深入开展旋转惯性导航系统平衡环非正交角的自标定、均方采样下的最优线性估计、非最小方差范数意义下的实时状态估计、固态角速度振子陀螺的分段频率消元法等。

- 提出多尺度图像信息融合与制导方法
- 提出旋转惯导系统的自标定算法
- 提出一种基于方条采样的最优线性估计器
- 提出了快速最小模滤波器

- 提出了一种消除固态振动角速率陀螺仪的频率分离现象的方法
- 设计了一种新型钟形振动陀螺仪并对其进行建模

(3) 在大惯量多驱动系统及新型伺服执行器控制研究方面：深入研究线性系统分布式协同随机 MPC 控制问题、分布式延时系统的稳定性问题、存在通信和协议延迟下的网络化系统控制问题、运动操作器协同的模糊自适应控制问题、气缸的自抗扰控制等，并将其应用于飞行器姿态控制与编队控制中。主要取得如下研究进展：

- 针对具有耦合约束与外加随机干扰的系统提出分布式随机模型预测控制算法
- 针对具有传输时延、采样间隔和通信约束的网络化控制系统提出了时滞控制算法
- 提出了基于模糊自适应控制的多人多机协同控制算法
- 提出了无杆气缸的自抗干扰位置控制算法
- 提出了系统自抗扰位置控制算法及其稳定性分析方法
- 提出了基于非敏感扩展卡尔曼滤波器（DEKF）的火星探测器入轨控制算法

(4) 在复杂系统的网络化控制方面：针对强约束条件下，具有高速度、高精度、强非线性的复杂系统的高精度驱动与网络化采样控制问题，将主要研究：

- 具有高速度、高精度、强非线性的移动平台的高精度驱动及高速协同控制
- 不同采样条件下的网络化控制器设计问题
- 复杂系统的网络化多源信息融合与网络化控制系统

2015 年在科学研究方面：

- 共发表 SCI 论文 93 篇，EI 论文 150 篇
- 在研国家级基础研究基金类项目 67 项，大型国家和省部级科学研究项目 49 项，年度经费超过 1.2 亿元
- 获教育部科学技术发明一等奖 1 项，国防科技进步二等奖 1 项，北京市科学技术二等奖 1 项，第 43 届日内瓦国际发明展金奖 1

项，获阅兵装备保障先进单位”荣誉称号，2项目获批设计定型。

- 授权发明专利 43 项，受理发明专利 49 项
- 出版学术专著 5 部
- 做大会特邀报告 8 次

## 2、承担科研任务

概述实验室本年度科研任务总体情况。

2015 年度，复杂系统智能控制与决策教育部重点实验室科研实力与原始创新能力得到进一步增强，解决本领域重大理论问题和承担国家重大科研项目的能力进一步提升。共承担或参与国际 973 计划项目、863 计划项目、国家自然科学基金创新研究群体、国家自然科学基金杰出青年基金、国家自然科学基金重大国际合作项目、国家自然科学基金重点项目、国家自然科学基金仪器专项基金、国家重大科研仪器研制项目、国家自然科学基金重大研究计划培育项目、优秀青年科学基金项目、国家自然科学基金面上项目等基础研究项目；国防基础科研、国防预先研究、工程研制、重点型号装备研制、北京市重点科研项目、国际合作项目和企业合作科研项目 160 余项，累计到校经费超过 1 亿元。

2015 年新增国家自然科学基金重点项目 2 项，基金委优秀青年科学基金项目 1 项，浙江省两化融合重点项目 1 项，面上项目 4 项，青年科学基金项目 4 项。

2015 年度承担在研的国家 973 项目 3 项，国家 863 计划项目 7 项，预先研究项目 30 余项，型号研制及军品配套 10 余项，外专千人计划项目 2 项，基金委创新研究群体 1 项，国家杰出青年科学基金 1 项，国家自然科学基金（重大）国际合作项目 3 项，国家自然科学基金重点项目 3 项，国家自然科学基金仪器专项 2 项，国家自然科学基金科普专项 1 项，国家自然科学基金面上项目 21 项，青年基金 18 项，教育部博士点基金 2 项，北京市自然科学



基金 2 项，北京市优秀博士学位论文指导教师科技项目 2 项，教育部新世纪优秀人才支持计划 4 项。

请选择本年度内主要重点任务填写以下信息：

序号	项目/课题名称	编号	负责人	起止时间	经费(万元)	类别
1	陆用多智能体协同的控制与优化基础研究		陈杰	2014-2017	2000	973 计划项目
2	某长航时自主导航理论与方法		付梦印	2013-2016	2800	973 计划项目
3	旋转运动体动力学与控制基础研究		杨树兴	2014-2017	1800	973 计划项目
4	某发射与投送技术		杨树兴	2015-2016	80	863 计划项目
5	LD 泵浦高光束质量高效率矩形光放大器技术		陈家斌	2013-2015	50	863 计划项目
6	某飞行器组合导航与飞行控制技术研究		陈家斌	2013-2015	60	863 计划项目
7	XXX 发射新概念新技术和新应用研究		陈家斌	2013-2015	40	863 计划项目
8	复杂陆用武器的优化、控制与决策	61321002	陈杰	2014-2016	600	国家自然科学基金创新研究群体
9	多源信息复杂系统控制基础理论与方法	61225015	夏元清	2013-2016	200	国家自然科学基金杰出青年基金

10	导航、制导与控制	61422102	邓志红	2015-2017	100	国家自然科学基金优秀青年科学基金
11	面向任务的多智能体系统抗毁性拓扑结构构建与多目标优化	61120106010	陈杰	2012-2016	265	国家自然科学基金重大国际合作项目
12	基于界面双电层效应的角加速度测量仪器	61427805	王美玲	2015-2019	790	国家重大科研仪器研制项目
13	高精度双轴旋转光纤陀螺惯性测量装置	61127004	邓志红	2012-2015	280	国家自然科学基金仪器专项基金
14	大惯量多驱动系统关键机构参数与控制器一体化设计方法及应用	61433003	任雪梅	2015-2019	350	国家自然科学基金重点项目
15	快速时变自旋飞行器的运动稳定性分析与控制	11532002	杨树兴	2016-2020	410	国家自然科学基金重点项目
16	典型攻击下工业信息物理融合系统安全理论与关键技术	U1509215	孙健	2016-2019	247	国家自然科学基金-浙江两化融合联合基金重点支持项目
17	陀螺知道你在哪儿——神奇的惯性世界	61220001	付梦印	2013-2015	30	国家自然科学基金科普专项
18	无人地面车辆行驶空间构建方法研究	61173076	王美玲	2012-2015	60	国家自然科学基金面上项目
19	大规模插电式电动汽车最优充电控制策略研究	61174091	马中静	2012-2015	62	国家自然科学基金面上项目
20	拓扑连通性保持与目标任务共同引导的多智能体跨层协同控制	61175112	方浩	2012-2015	65	国家自然科学基金面上项目
21	大惯量非线性系统的多驱动控制	61273150	任雪梅	2013-2016	80	国家自然科学基金面上项目

22	全织物皮肤感知自主柔性变形搜救机器人	6126116049 7	窦丽华	2013-2016	80	国家自然科学基金面上项目
23	在轨服务航天器快速姿态同步的全局鲁棒滑模控制	11372034	刘向东	2014-2017	78	国家自然科学基金面上项目
24	基于结构光方法的全向视觉测量与控制研究	61472037	李原	2015-2018	80	国家自然科学基金面上项目
25	大范围不确定随机线性系统自适应滤波估计及其若干应用	61473038	马宏宾	2015-2018	84	国家自然科学基金面上项目
26	基于固液层载体角运动姿态测量机理研究	61473040	付梦印	2015-2018	86	国家自然科学基金面上项目
27	基于行驶空间的地面无人平台越野自主导航研究	61473042	杨毅	2015-2018	85	国家自然科学基金面上项目
28	用于先进焊接机构的气动力/位置复合伺服系统及其控制方法的研究	51375045	王涛	2014-2017	80	国家自然科学基金面上项目
29	面向现代防御系统的多无人机协同优化与决策	61203078	彭志红	2013-2015	23	国家自然科学基金青年科学基金项目
30	动态环境下网络化火控系统的优化与决策研究	61203181	陈晨	2013-2015	25	国家自然科学基金青年科学基金项目
31	互联网环境下热点敏感事件的传播涌现特性研究	61370136	郭树理	2013-2015	18	国家自然科学基金青年科学基金项目
32	无舵面分析器的射流控制技术	61104086	柴森春	2013-2015	25	国家自然科学基金青年科学基金项目
33	弹道修正弹无位置传感器伺服系统智能控制	61304097	甘明刚	2014-2016	23	国家自然科学基金青年科学

						基金项目
34	超高速目标协同探测网络的非正常数据检测与柔性重构	61304254	邓方	2014-2016	25	国家自然科学基金青年科学基金项目
35	高功率密度双转子永磁容错电机系统的理论及关键技术研究	51307008	赵静	2014-2016	25	国家自然科学基金青年科学基金项目
36	制导系统项目		杨树兴	2013-2015	3300	总装型号项目
37	榴弹炮信息化系统		陈杰	2013-2015	1300	总装型号项目
38	变换放大器项目		汪渤	2011-2015	2500	总装型号项目
39	定位定向系统		陈家斌	2011-2015	3000	总装型号项目
40	车载炮定位导航定向系统		付梦印	2013-2015	500	总装型号项目

注：请依次以国家重大科技专项、“973”计划（973）、“863”计划（863）、国家自然科学基金（面上、重点和重大、创新研究群体计划、杰出青年基金、重大科研计划）、国家科技（攻关）、国防重大、国际合作、省部重大科技计划、重大横向合作等为序填写，并在类别栏中注明。只统计项目/课题负责人是实验室人员的任务信息。只填写所牵头负责的项目或课题。**若该项目或课题为某项目的子课题或子任务，请在名称后加\*号标注。**

### 三、研究队伍建设

#### 1、各研究方向及研究队伍

研究方向	学术带头人	主要骨干
1. 复杂系统的共性问题及优化、控制与决策	陈杰	伍清河，任雪梅
2. 不确定复杂环境下导航、制导理论与技术	付梦印	王美玲，邓志红
3. 运动驱动与控制	王军政	彭熙伟，王涛
4. 网络化信息融合与控制	夏元清	张百海，闫莉萍

#### 2.本年度固定人员情况

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
1	陈杰	研究人员	男	博士	教授	50	10
2	付梦印	研究人员	男	博士	教授	49	10
3	王军政	研究人员	男	博士	教授	51	10

4	夏元清	研究人员	男	博士	教授	45	<b>10</b>
5	伍清河	研究人员	男	博士	教授	60	<b>10</b>
6	张百海	研究人员	男	博士	教授	49	<b>10</b>
7	王美玲	研究人员	女	博士	教授	46	<b>10</b>
8	邓志红	研究人员	女	博士	教授	42	<b>10</b>
9	任雪梅	研究人员	女	博士	教授	46	<b>10</b>
10	方浩	研究人员	男	博士	教授	42	<b>10</b>
11	陈家斌	研究人员	男	博士	教授	50	<b>10</b>
12	彭熙伟	研究人员	男	博士	教授	49	<b>9</b>
13	彭志红	研究人员	女	博士	教授	40	<b>8</b>
14	孙健	研究人员	男	博士	教授	37	<b>6</b>
15	冬雷	研究人员	男	博士	副教授	48	<b>8</b>
16	王涛	研究人员	男	博士	副研究员	44	<b>9</b>
17	柴森春	研究人员	男	博士	副教授	37	<b>6</b>
18	马中静	研究人员	男	博士	副教授	40	<b>8</b>
19	沙德尚	研究人员	男	博士	副教授	38	<b>6</b>
20	戴忠健	研究人员	女	博士	副教授	48	<b>9</b>
21	李慧芳	研究人员	女	博士	副教授	50	<b>9</b>
22	范伟	研究人员	男	博士	副研究员	41	<b>8</b>
23	金峰	研究人员	女	博士	副教授	45	<b>8</b>
24	张婷	研究人员	女	博士	高级实验 师	45	<b>8</b>
25	白永强	研究人员	男	博士	副教授	43	<b>10</b>
26	闫莉萍	研究人员	女	博士	副教授	35	<b>6</b>
27	崔灵果	研究人员	女	博士	副教授	43	<b>9</b>
28	陈晨	研究人员	女	博士	副教授	33	<b>4</b>
29	陈振	研究人员	男	博士	副教授	39	<b>7</b>
30	辛斌	研究人员	男	博士	副教授	34	<b>5</b>
31	路平立	研究人员	女	博士	讲师	35	<b>5</b>
32	高志刚	研究人员	男	博士	讲师	33	<b>4</b>
33	赵静	研究人员	女	博士	讲师	35	<b>5</b>
34	宋卓越	研究人员	女	博士	讲师	32	<b>4</b>
35	许秀琴	管理人员	女	硕士	副研究员	50	<b>10</b>

注：（1）固定人员包括研究人员、技术人员、管理人员三种类型，应为所在高等学校聘用的聘期2年以上的全职人员。（2）“在实验室工作年限”栏中填写实验室工作的聘期。

### 3、本年度流动人员情况

序号	姓名	类型	性别	年龄	职称	国别	工作单位	在实验室工作期限
1	广田薰	其他	男	66	教授	日本	日本东京工业大学	2

注：（1）流动人员包括“博士后研究人员、访问学者、其他”三种类型，请按照以上三种类型进行人员排序。（2）在“实验室工作期限”在实验室工作的协议起止时间。

## 四、学科发展与人才培养

### 1、学科发展

简述实验室所依托学科的年度发展情况，包括科学研究对学科建设的支撑作用，以及推动学科交叉与新兴学科建设的情况。

该重点实验室依托的“控制科学与工程”学科具有一级学科博士学位授权，其涵盖了所有完整的五个二级学科，其中该实验室重点依托的两个二级学科“控制理论与控制工程”是国家重点学科、“模式识别与智能系统”是国防科工委重点学科和北京市重点学科，“控制科学与工程”一级学科是北京市重点学科。该学科是我校“211工程”一期、“211工程”二期、“985工程”一期、“985工程”二期的重点投资建设的学科点和创新平台。其学科基础强，特色、优势明显。学术梯队结构合理、学术水平高、学术思想活跃、富有创新、开拓精神。该实验室承担了大量的重点重大科研任务，科研经费充足，学术与研究环境好。

凝练学科方向，丰富学术内容，基础研究、应用研究并重，理论指导实践、实践丰富理论。军用应用基础研究、民用应用基础研究并重，相互渗透、

相互促进、共同提高，在原有基础上，进一步形成本实验室在以下该研究领域中的显著的学科特色与学科优势：

- 复杂系统动态规划的基础理论新方法及其应用
- 复杂系统的鲁棒稳定性、鲁棒性能分析、约束系统非线性控制、混沌控制等的理论与方法
- 复杂武器系统多指标优化与多目标决策
- 复杂环境下的运动体的瞄准、稳定、跟踪控制与综合仿真
- 复杂背景下的信息模式分类、融合与识别
- 恶劣环境下运动体的姿态、位置、方向等参数的自动检测与控制
- 热轧过程、生化过程等典型工业过程的综合控制与优化

部分学科方向处于国内领先水平，3-5个研究内容达到国际先进和国际一流水平。

## 2、科教融合推动教学发展

简要介绍实验室人员承担依托单位教学任务情况，主要包括开设主讲课程、编写教材、教改项目、教学成果等，以及将本领域前沿研究情况、实验室科研成果转化为教学资源的情况。

十分注重各层次学生的能力与素质培养，在培养模式、培养机制、培养方案、课程体系建设、教材、精品课程建设、实验建设方面开展了大量基础性工作，对培养方案作了较大的修订，吸收了国内外相关的著名大学、学科、专业培养方案的先进思想，增添了一批先进的研究生课程，并制定了相应教学大纲及教材出版规划。开设自动控制专业的全英文授课和双语教学，设立国际班，增强国内外精品课程的衔接。

## 3、人才培养

### (1) 人才培养总体情况

简述实验室人才培养的代表性举措和效果，包括跨学科、跨院系的人才交流和培养，与国内、国际科研机构或企业联合培养创新人才等。

不断提高研究生招生质量，2015年博士生的生源质量明显提升。继2010年建立了研究生全英文授课培养以来，2015年继续加强研究生全英文授课体系建设，同时组织全英语授课教师多次交流和讨论，促进英语教材、讲义、课件的准备工作。由于建立了研究生全英文授课体系，留学研究生的数量大幅度增加，目前共有来自巴基斯坦、阿尔及利亚、苏丹、蒙古、卢旺达、沙特阿拉伯、哈萨克斯坦、土耳其等国家的博士和硕士留学生21人，其中博士6名、硕士15名。2015年毕业博士22人，硕士209人

在研究生培养方面，继续加强教学改革措施，提高本科、硕士教学质量。本重点实验室现在硕士生200余名，博士生50余名。2015年毕业生共216人，其中博士研究生37人，硕士研究生179人。为了能更快、更好地培养创新型人才，本重点实验室对富有潜力的学生实行重点培养，对“好苗子”做到早发现，早培养，早出成绩。积极选拔多名优秀的、极富潜质的博士研究生参与国际合作交流，外送到欧、美等国家进行系统的科研训练与集中的专题培训。在国家留学基金委以及校内国际合作交流项目的支持下，2015年开展境外学生交流项目10项，派出本科生10余名，派出博士研究生26名到University of Minnesota, 约翰·霍普金斯大学, 美国卡内基梅隆大学, University of Minnesota, University of Alberta, 美国普渡大学等国外一流实验室进行联合培养。

为了实现与国外高水平学者的零距离接触，开阔实验室学生的学术视野，2015年度实验室积极聘请国外的知名教授来为学生讲学。2015年来自澳大利亚悉尼科技大学的Jie Lu教授为实验室师生带来题为“Decision support System（决策支持系统）”系列课程。2015年，来自日本早稻田大学的平泽宏太郎教授为实验室师生带来题为“Genetic Network Planning（遗传网络规划）”系列课程。以生动的课堂内容，把国外的高等教育教学理念融入课堂，使实验室教师与学生受益匪浅。

充分发挥本实验室作为创新性人才培养的基地作用，将科研工作与学生培养紧密结合，做到人才挖掘和人才培养的双丰收。获得2015中国自动化学会优秀博士论文，2015年美国大学生数学建模竞赛一等奖1项，二等奖1项。



2015 年第十七届全国机器人锦标赛暨第六届国际仿人机器人奥林匹克大赛阿尔法步行跑步一等奖 1 项，阿尔法拳击一等奖 1 项，仿真 5V5 项目二等奖 1 项。2015 年第十届全国大学生“飞思卡尔”杯智能汽车竞赛全国总决赛一等奖 1 项，二等奖 1 项。2015 年全国大学生电子设计竞赛一等奖 1 项，二等奖 1 项。2015 年第五届华为杯中国智能设计竞赛一等奖 1 项。2015 年第六届“北斗杯”全国青少年科技创新大赛一等奖 1 项。2015 年 ACM 国际大学生程序设计竞赛亚洲赛区上海邀请赛二等奖 1 项。2015 年第八届“中国电机工程学会杯”全国大学生电工数学建模二等奖 1 项。2015 年第五届 MathorCup 全球大学生数学建模挑战赛暨 CAA2015 世界大学生数学建模竞赛二等奖 1 项。北京市挑战杯特等奖 1 项。

积极鼓励研究生参加学术会议，开拓视野，增强科研能力。2015 年实验室派出多名博士研究生参加 ACC, CDC, ASCC, CEC 等相关领域的高水平会议，宣读论文并与国内外的同行专家密切接触、交流学习。黄强教授所指导学生的论文“Automated Bubble-Based Assembly of Cell-Laden Microgels into Vascular-Like Microtubes”在 2015 IROS 国际会议优秀论文提名奖，论文“Automated biomanipulation to assemble cellular micro structure with railed multi-micro robotic system”在 2015 ICIA 国际会议优秀论文奖。为了开拓研究生的学术视野，增强学术交流，举办了研究生学术论坛，聘请国内外知名学者做多场学术报告。

经过实验室教师与学生的共同努力，2015 年度获徐特立一等奖学金 1 人，北方工业奖学金 1 人，CASC 奖学金 1 人，华瑞世纪奖学金 1 人，三星奖学金 1 人，国睿奖学金 4 人，SMC 奖学金 6 人，唐南军奖学金 1 人。本科上研、出国、就业签约均为历年来最高，签约率 98.84%，就业率 99.61%；研究生一次性就业率、签约率均为 100%。

## (2) 研究生代表性成果（列举不超过 3 项）

简述研究生在实验室平台的锻炼中，取得的代表性科研成果，包括高水平论文发表、国际学术会议大会发言、挑战杯获奖、国际竞赛获奖等。

- 获得 2015 中国自动化学会优秀博士论文
- 2015 年美国大学生数学建模竞赛一等奖 1 项，二等奖 1 项。
- 2015 年第十七届全国机器人锦标赛暨第六届国际仿人机器人奥林匹克大赛阿尔法步行跑步一等奖 1 项，阿尔法拳击一等奖 1 项，仿真 5V5 项目二等奖 1 项。

### (3) 研究生参加国际会议情况（列举 5 项以内）

序号	参加会议形式	学生姓名	硕士/博士	参加会议名称及会议主办方	导师
1	口头报告	李俨	博士	第十届亚洲控制会议/亚洲控制协会与马来西亚理工大学联合主办	方浩
2	口头报告	杨庆凯	博士	2015 IEEE 控制与决策会议/IEEE Control Systems Society (CSS)	方浩
2	口头报告	周睿	硕士	The 7th IEEE International Conference on Cybernetics and Intelligent Systems and Robotics, Automation and Mechatronics / IEEE Control Systems Society (CSS)	邓方
4	口头报告	王昭	博士	2015 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation/美国电气电子工程师学会	孙健
5	口头报告	李娟	博士	2015 IEEE 进化计算大会 /IEEE Congress on Evolutionary Computation (IEEE CEC)	陈杰

注：请依次以参加会议形式为大会发言、口头报告、发表会议论文、其他为序分别填报。所有研究生的导师必须是实验室固定研究人员。

## 五、开放交流与运行管理

### 1、开放交流

#### (1) 开放课题设置情况

简述实验室在本年度内设置开放课题概况。

为了认真贯彻实验室“开放、流动、联合、竞争”的方针，创造良好的科研条件和学术氛围，吸引、凝聚国内外优秀学者，共同研究、联合攻关，促进高水平成果产出，2015年度实验室设立开放基金5项。开放课题成果显著，受资助人共在IEEE TAC（长文）、OMEGA，IEEE Trans Cybernetics 等上分别发表、录用发表SCI论文12篇。

序号	课题名称	经费额度	承担人	职称	承担人单位	课题起止时间
1	基于智能计算的城市物流配送路径优化方法研究	3万元	柯良军	副教授	西安交通大学	2015.4-2015.12
2	无线传感器网络分布式协同控制研究	3万元	林鹏	副教授	电子科技大学	2015.4-2015.12
3	基于问题结构的自学习群智能优化生产调度理论与方法	3万元	刘波	副教授	中科院系统所	2015.4-2015.12
4	非线性系统的事件驱动控制	3万元	刘腾飞	副教授	东北大学	2015.4-2015.12
5	差异进化算法的性能改进研究	4元	王勇	副教授	中南大学	2015.4-2015.12

注：职称一栏，请在职人员填写职称，学生填写博士/硕士。

## (2) 主办或承办大型学术会议情况

序号	会议名称	主办单位名称	会议主席	召开时间	参加人数	类别
1	2015 TCCT Workshop on Cooperative Control and Multi-Agent Systems	北京理工大学复杂系统智能控制与决策教育部重点实验室/自动化学院	陈杰	2015.8.10-14	230	全国性
2	2015 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation	美国电气电子工程师学会，国家自然科学基金委员会	陈杰	2015.8.3	500	全球性

3	2015 中德飞行动力学和自主控制研讨会	北京理工大学	杨树兴、陈杰	2015.9.16	80	全球性
4	2015 年北京自动化学会学术年会	北京自动化学会主办，北京理工大学复杂系统智能控制与决策国家重点实验室承办	陈杰	2015.11.21	240	地区性

注：请按全球性、地区性、双边性、全国性等类别排序，并在类别栏中注明。

### (3) 国内外学术交流与合作情况

请列出实验室在本年度内参加国内外学术交流与合作的概况，包括与国外研究机构共建实验室、承担重大国际合作项目或机构建设、参与国际重大科研计划、在国际重要学术会议做特邀报告的情况。请按国内合作与国际合作分类填写。

本重点实验室目前千人计划项目 2 项，承担 3 项基金委重大国际（地区）合作与交流项目“面向任务的多智能体系统抗毁性拓扑结构构建与多目标优化”，“仿人机器人多模态运动与转换理论与方法”，“面向三维微组织重构的微纳机器人协同操作研究”。承担欧盟 FP7 玛丽居里基金国际科技合作项目 1 项“Bringing Human Neuromotor Intelligence to Robots”。

本重点实验室与日本的 SMC 公司有着十多年的长期科技与人才培养的合作，承担着气动元件流量特性分析等科研项目；与日本、英国等大学共同研制基于 Internet 的网络控制系统项目，并每年举行一次该领域的国际学术研讨会；在欧盟 LOTUS 项目支持下，与荷兰大学 Groningen 大学合作，进行多智能体 Tensegrity 刚性控制研究。在中英双方基金会的支持下，与英国曼彻斯特等大学，以及中科院自动化所、华中科技大学等单位共同承担和加入“中英自动化领域网络系统”项目，与英国 Loughborough University 合作开展欧盟的无线传感器定位研究，与英国、法国、巴基斯坦共同承担欧盟的“Asian-Link”项目，与英国 UMISIT 共同承担“复杂系统多指标优化与决策”项目，与美国密歇根大学复杂系统研究中心合作开展复杂系统智能控制的研究。

2015 年 8 月 3 日，由美国电气电子工程师学会，国家自然科学基金委员

会等资助, IEEE ICMA 2015 机电一体化与自动化国际会议(2015 IEEE International Conference on Mechatronics and Automation)在北京召开, 陈杰教授作为本次会议总主席, 做了大会开幕式发言。

2015.07.28-30, 陈杰教授赴杭州参加第 34 届中国控制会议( Chinese Control Conference,简称 CCC), 担任 Plenary Panel Session 2 on Robot and Cybernetics 的主席。

2015 年 11 月 27 至 29 日, 陈杰教授赴武汉参加了 2015 中国自动化大会, 担任复杂系统优化与控制的专题主席。

2015 年 3 月 23-24, 陈杰教授在成都举办的 The 6th Chinese-Swedish Control Conference 上做了题为“Flocking of second-order multi-agent systems with connectivity preservation based on algebraic connectivity estimation”报告。

2015 年 5 月 23 日, 陈杰教授在杭州的中国工程院第 206 场中国工程科技论坛---基于两化深度融合的知识自动化做了《陆用装备分布式协同控制与优化》特邀报告

2015 年 11 月 22 日, 陈杰教授在北京大学主办的 2015 控制科学发展论坛中做了《陆用多智能体分布式智能优化与协同控制》特邀报告。

#### **(4) 科学传播**

简述实验室本年度在科学传播方面的举措和效果。

作为教育部的复杂系统智能控制与决策研究的重要基地, 以及该领域原始创新、高新技术、优秀人才培养和国际学术交流的重要基地, 本实验室承担了对外宣传和公众开放的任务。接待了兄弟院校, 国外学者以及学术爱好者的来访。每年定期设立实验室开放日, 对外展示实验室本年度的研究成果和研究动向。

2015 年度, 实验室开放日接待来访人员近 200 余名。2015 年为帮助实验室 2015 级学生加深对所学专业的认知, 培养学生专业学习的兴趣并在实践中了解自动化、热爱自动化, 实验室在中关村校区开展实验室开放日活动, 邀请 2015 级全体本科生参观实验室。

本重点实验室承担了北京市教委的“翱翔计划”。该项开放活动的计划宗旨是以高中阶段学生为主要开放对象, 以创新人才选拔与培养机制为宗旨, 以

课程学习与研究性学习相结合、高中与大学课程相互兼容、国内与国际课程学习相整合为主要培养方式，以创建新型人才培养制度为保障的拔尖创新人才培养模式。2015 年度，本实验室共指导 17 名翱翔计划学员开展科学实验。张佳老师获 2015 年度“翱翔计划”项目优秀指导教师称号。

2015 年 1 月 27 日，实验室召开 2012 级本科生年级大会，大会针对离校和假期的安全问题、专业实习工作部署和“世纪杯”科技创新竞赛项目准备等方面问题向同学们做了详细的讲解和安排。

2015 年 1 月 30 日下午，实验室第四届研究生学术论坛闭幕式暨系列讲座在七号楼报告厅举行。本届研究生学术论坛为学院全体研究生提供了一个学术交流平台，扩大了研究生的知识面和学术思维空间，提升了研究生学术素养和学术水平。

2015 年 2 月 2 日，为了促进实验室教师申报国家自然科学基金的积极性，提高申请书撰写质量和立项率，实验室召开了申报 2015 年度国家自然科学基金交流会。王军政教授分析了近几年的基金资助情况，要求未申请或未限项的教师 2015 年能够积极准备、主动申请。

2015 年 3 月 5 日，为深入贯彻党的十八大关于“广泛开展志愿服务，推动学雷锋活动、学习宣传道德模范常态化”的要求。重点实验室联合北京长安汽车团委来到房山区佛子乡小学开展“弘扬雷锋精神，践行社会主义核心价值观道德讲堂活动”。志愿者们还给小朋友们带来了科技读物、学习用品及体育用品。

2015 年 3 月 25 日，2015 届春季研究生毕业典礼暨学位授予仪式在七号楼报告厅隆重举行。实验室领导和教师代表以及毕业生亲友代表出席了此次毕业典礼。王军政教授代表重点实验室在典礼上致词，向圆满完成学业的全体毕业生表示热烈祝贺；教师代表孙健代表学院全体老师祝贺各位同学顺利完成学业，并对同学们在科研上的辛勤付出表达了由衷的感谢；优秀毕业生甘超同学代表全体毕业生发言；最后，实验室领导及教师代表为毕业生授予学位，并与每一位毕业生合影留念。

2015 年 4 月 1 日，重点实验室在信息教学楼 1002 教室举行了 2015 年全

国大学生电子设计竞赛的赛前动员会。全国大学生电子设计竞赛优秀指导老师王美玲教授为同学们详细讲解了全国大学生电子设计竞赛的情况。她对电赛的奖项设置、我校学生历年获奖情况以及往年赛题做了逐一分析，并从赛前培训、学习材料、报名组队、指导团队等方面详细地介绍了如何备战电赛。

2015年6月16日，重点实验室开展社会志愿服务活动。走进中国聋儿康复研究中心，帮助听力障碍的孩子们打开心扉，快乐成长，为孩子们带来了一片欢声笑语。本次活动是党员先锋训练营的一个重要环节，旨在充分发挥共产党员先锋模范作用，增强党员服务人民、服务社会的意识，增加当代学生对社会弱势群体的关心和帮助，通过实践活动加强学生对社会主义核心价值观的切身理解，促进学生党员骨干的全面成长和社会的和谐发展。

2015年9月19日，重点实验室为庆祝北京理工大学建校75周年专题活动在研究生楼101报告厅隆重举行。校友、友好单位代表、老教授代表、师生代表欢聚一堂，共庆北京理工大学75周年华诞。自动化学院的此次活动密切了学院与广大院（系）友的联系，鼓舞着新一代的自控人奋发图强，为建设更好更强的自动化学院而不懈努力。

2015年11月13日，重点实验室在6号楼三层会议室召开了青年教师座谈会，参加会议的有实验室领导以及40岁以下的青年教师大约45人。此次座谈会青年教师如何做好科学研究、规划个人发展都有非常大的启发和指导意义。学院将继续营造氛围，搭建青年教师交流平台，进一步促进青年教师的工作积极性，不断提高水平和能力。

2015年12月9日，由重点实验室发起的“学长帮帮帮”朋辈学业辅导讲座在3号楼308教室如期开展，主要由高年级同学面向三年级同学就专业课程的学习进行经验交流和串讲辅导。课堂气氛热烈，教室内座无虚席。本次讲座由辅导员闫贺龙主持。

书香浓浓建学院文化，品读经典筑思想长城。为积极响应中央“全民阅读”号召，深入贯彻学校第十四次党代会精神，巩固和深化素质教育水平，同时进一步提升广大学生综合文化素养，培养学生优秀的阅读习惯，重点实验室建立了学院“读书角”，并于近期在校团委“信仰·青春·阳光”主题教育活动的引领下进行了扩建。

## 2、运行管理

### (1) 学术委员会成员

序号	姓名	性别	职称	年龄	所在单位	是否外籍
1	孙优贤	男	教授	75	浙江大学	否
2	柴天佑	男	教授	68	东北大学	否
3	汪顺亭	男	教授	80	北京理工大学	否
4	吴宏鑫	男	教授	76	中国空间技术研究院	否
5	戴汝为	男	教授	83	中国科学院自动化所	否
6	李衍达	男	教授	79	清华大学	否
7	王龙	男	教授	51	北京大学	否
8	贾英民	男	教授	57	北京航空航天大学	否
9	谭民	男	教授	53	中国科学院自动化所	否
10	王成红	男	研究员	60	自然科学基金委	否
11	桂卫华	男	教授	65	中南大学	否
12	王红卫	男	教授	49	华中科技大学	否
13	吴敏	男	教授	52	中南大学	否
14	俞立	男	教授	54	浙江工业大学	否
15	王普	男	教授	53	北京工业大学	否
16	付梦印	男	教授	51	北京理工大学	否

### (2) 学术委员会工作情况

请简要介绍本年度召开的学术委员会情况，包括召开时间、地点、出席人员、缺席人员，以及会议纪要。

2016年1月17日，复杂系统智能控制与决策教育部重点实验室学术委员会会议在北京召开。学术委员会主任委员、浙江大学孙优贤院士，副主任委员、北京大学黄琳院士，副主任委员、东北大学柴天佑院士，以及来自中国科学院数学与系统科学研究院、中国空间技术研究院、中国科学院沈阳自动化研究所、某部第六十一研究所、中南大学、空军装备研究院、中国航天科技集



团公司、国防科工局探月与航天工程中心、华东理工大学、装甲兵工程学院、上海交通大学和中国科学院自动化所等16位院士、专家、学者出席会议莅临指导。北京理工大学党委书记张炜教授、汪顺亭院士、副校长杨树兴教授、副校长兼实验室主任陈杰教授、实验室副主任王军政教授、实验室副主任黄强教授、自动化学院党委书记金军教授、科研院能力建设部胡俊副部长，以及实验室各方向相关同志参加了会议。学术委员会主任委员孙优贤院士主持了会议。

学术委员会根据汇报内容进行了认真讨论，在充分肯定实验室所取得的成绩的同时，对实验室的建设发展提出了宝贵的意见与建议。学术委员会认为实验室的定位准确、研究方向合理，在科学研究、人才培养、队伍建设、学术交流等方面都取得了优秀的成绩，完成了2015年度的工作计划。2015年实验室运行良好，2016年工作计划合理，实验室管理规范、规章制度健全，学术思想活跃；建议实验室进一步凝练科学问题，在基础研究与应用研究良好结合的基础上，持续开展理论创新与重大科学问题的研究工作；进一步深化国际开放、交流与合作，持续提升学术影响力。

### **(3) 主管部门和依托单位支持情况**

简述主管部门和依托单位本年度为实验室提供实验室建设和基本运行经费、相对集中的科研场所和仪器设备等条件保障的情况，在学科建设、人才引进、团队建设、研究生培养指标、自主选题研究等方面给予优先支持的情况。

本年度依托单位北京理工大学从人事政策，办公条件，实验室整合，运行经费资助等方面予以复杂系统智能控制与决策教育部重点实验室有力的支持。2015年获批运行经费70万元，运行经费使用良好，主要用于购置设备，发表高水平论文与国际交流合作。

### 3、仪器设备

简述本年度实验室大型仪器设备的使用、开放共享情况，研制新设备和升级改造旧设备等方面的情况。

紧紧围绕复杂系统智能控制与决策教育部重点实验室研究方向，全面开展建设任务。目前本重点实验室面积 4000 平米，拥有大型先进、精密设备 40 余台套。2015 年度，利用推进行动、重点学科等的建设投入，新增了十余台套的工业过程控制、复杂陆用多智能体的实物、半实物和仿真平台，其中包括复杂轧制过程模拟系统、能源变换系统、多个不同性能功能的伺服转台、仿生机器人、移动机器人、地面战车自主导航系统、野战指挥控制系统、新型坦克炮塔及控制系统、自行火炮炮塔及控制系统、牵引火炮及其控制系统、防空火炮及其控制系统等大型先进软硬件设备。构建起 3 个创新实验平台：

- 陆用武器火力指挥控制一体化平台
- 高速运动体协同导引与控制平台
- 足轮式机器人运动驱动与控制平台



实验室创新性平台

其中陆用武器火力指挥控制一体化平台是一个模拟陆用武器系统的半实物仿真平台。本系统不仅支持陆用武器作战任务模拟，例如发现目标、接收指令、瞄准并且打击目标、对场景中红蓝双方兵力进行实时毁伤评估统计等；

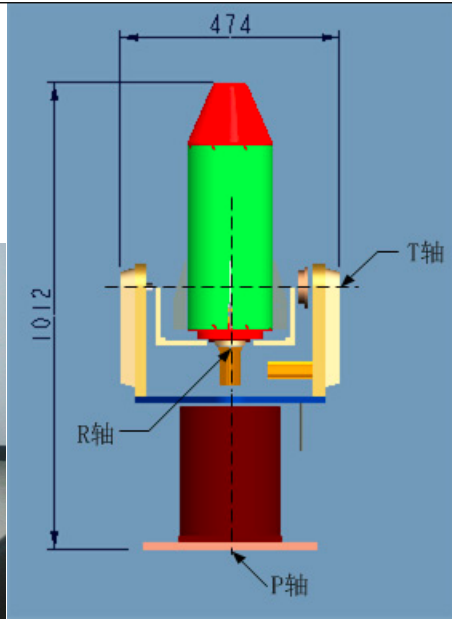
而且支持多陆用武器之间的协同作战，实现了智能化与层次化的拓展。本系统包含软件平台和硬件平台两部分。软件平台由导演台、指挥控制中心、半实物陆用武器人机交互界面三大部分组成，用于仿真实战中导演控制、各兵力指挥控制和真实坦克行进指挥与控制等行为，是整个系统的核心。硬件平台包括 8 台高性能计算机、5 块液晶显示触屏、2 块液晶显示屏、一台仿真炮塔、两个舱内座位、一个油门和档位仿真器和一个瞄准射击杆，用于支撑软件平台的仿真运行。软件平台基于 Delta3D 系统构建，通过通信机制驱动整个硬件平台做出响应，并将硬件平台反馈的信息进行综合处理，显示在相应的仿真界面上。导演台仿真由一台高性能计算机支撑，主要负责模拟想定管理、气象管理、兵力部署、航迹规划、毁伤评估展示和兵力信息展示等活动，运行画面如图 1 所示。指挥控制中心由一台高性能计算机支撑，主要负责指挥命令的通讯交互和战场实时信息展示等工作，运行画面如图 2 所示。半实物陆用武器人机交互系统硬件部分由六台高性能计算机、5 块液晶显示触屏、2 块液晶显示屏、一台仿真炮塔、两个舱内座位、一个油门和档位仿真器和一个瞄准射击杆组成，如图 3 所示。其中 5 台高性能计算机分别实现地图导航、驾驶状态显示、智能体任务链构建、瞄准射击、故障诊断五个功能，分别由 5 块液晶显示触屏展现。另外一台高性能计算机实现 TK 潜望镜功能，由于 TK 内一般配备两套潜望镜，因此由两块液晶显示屏展示。TK 座舱配有二个舱内座位、一个油门和档位仿真器和一个瞄准射击杆，用于实现驾驶、瞄准射击开炮等实体行为。





陆用武器火力指挥控制一体化平台

高速运动体协同导引与控制平台硬件系统主要由三个部分组成：（1）三轴转台。三轴转台采用交流伺服电机和谐波减速机驱动，利用运动控制器可以对转轴进行精确运动控制，实现导弹偏航、俯仰和滚转等各种姿态的模拟仿真；（2）导弹模型。导弹模型是该自驾系统的模拟控制对象，其本身自带一台滑环伺服电机，是三轴转台的 R 轴，该轴不设限位，可以自由转动，其内部还安装有嵌入式工控板、舵机控制板和尾翼传动齿轮箱等，实现导弹尾翼转动模拟仿真；（3）电控柜。电控柜主要用于三轴转台的电气连接和电机运动控制，内部安装有 Galil DMC-B140 运动控制器和相关电气设备，能实时获取转台的转动状态，并输出给上位机，实现信息接收、控制命令发送和各种模式运动的精确控制。除此之外，该系统还包括对应的软件系统、上位机 PC 机、各类电缆线和数据线、无线路由器和无线网卡等。



高速运动体协同导引与控制平台

## 六、审核意见

### 1、实验室负责人意见

实验室承诺所填内容属实，数据准确可靠。

数据审核人:

实验室主任:

(单位公章)

2016年3月30日

陈杰

### 2、依托高校意见

依托单位年度考核意见:

(需明确是否通过本年度考核，并提及下一步对实验室的支持。)

该重点实验室通过本年度考核。

学校将继续在队伍建设、科学研究、人才培养、成果转化、信息化建设和后勤保障等方面给予积极的支持，并通过“科研基地科技支撑专项计划”等多种方式支持重点实验室的建设运行。

依托单位负责人签字:

(单位公章)

2016年3月30日

理工大学  
胡海岩