

批准立项年份	2007
通过验收年份	2009

# 教育部重点实验室年度报告

(2016年1月——2016年12月)

实验室名称：离散数学及其应用教育部重点实验室

实验室主任：范更华

实验室联系人/联系电话：侯建锋/13489037361

E-mail 地址：jfhou@fzu.edu.cn

依托单位名称：福州大学

依托单位联系人/联系电话：常安/13763865080

2017年3月20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		离散数学及其应用教育部重点实验室				
研究方向 (据实增删)		研究方向 1	图论与组合数学			
		研究方向 2	大规模集成电路设计中的数学方法			
		研究方向 3	优化理论与算法			
		研究方向 4	控制理论与应用			
		研究方向 5				
实验室主任	姓名	范更华	研究方向	图论		
	出生日期	1957	职称	教授	任职时间	2007
实验室副主任 (据实增删)	姓名	常安	研究方向	图论		
	出生日期	1962	职称	教授	任职时间	2007
学术委员会主任	姓名	马志明	研究方向	随机分析		
	出生日期	1948	职称	教授	任职时间	2007
研究水平 与贡献	论文与专著	发表论文	SCI	41 篇	EI	1 篇
		科技专著	国内出版	部	国外出版	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	项
	项目到账 总经费	366.5 万元	纵向经费	349.5 万元	横向经费	17 万元
	发明专利与 成果转化	发明专利	申请数	0 项	授权数	2 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	32 人	实验室流动人员	5 人		
		院士	人	千人计划	长期 人 短期 人		
		长江学者	特聘 人 讲座 人	国家杰出青年基金	1 人		
		青年长江	人	国家优秀青年基金	人		
		青年千人计划	1 人	其他国家、省部级 人才计划	3 人		
		自然科学基金委创新群体	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)	姓名	任职机构或组织		职务		
		范更华	Journal of Graph Theory		执行编委		
		夏又生	IEEE Transactions on Cybernetics		Associate Editor		
		陈德旺	IEEE ITS		Associate Editor		
访问学者	国内	人	国外	2 人			
博士后	本年度进站博士后	2 人	本年度出站博士后	2 人			
学科发展 与人才培 养	依托学科 (据实增删)	学科 1	数学	学科 2	计算机	学科 3	
	研究生培养	在读博士生		21 人	在读硕士生		96 人
	承担本科课程	2229 学时			承担研究生课程		1206 学时
	大专院校教材	部					
开放与 运行管理	承办学术会议	国际	1 次	国内 (含港澳台)	1 次		
	年度新增国际合作项目			项			
	实验室面积	3000 M <sup>2</sup>	实验室网址	<a href="http://dimacs.fzu.edu.cn/">http://dimacs.fzu.edu.cn/</a>			
	主管部门年度经费投入	30 万元	依托单位年度经费投入	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。

本年度，实验室承担了 1 项国家自然科学基金重点项目在内的 26 项国家和省级重要科研项目，研究经费 366.5 万元。期间共发表论文 40 余篇，其中 SCI 收录 41 篇，EI 收录 1 篇；获批 2 项技术发明专利登记号。在人才培养、国内外合作交流方面，本年度共培养博士后研究人员 2 名，在读博士研究生 21 名，硕士研究生 96 名；主办或承办国内外学术会议 2 次，参加国内外相关学术研讨会议或学术访问交流约 40 余人次。

图论与组合数学方向取得重要进展：1、一个图的生成子图  $F$  被称为偶因子，若  $F$  中每个点的度数均为非零偶数。度数均为 2 的连通偶因子便是哈密顿圈，它与著名的旅行商问题密切相关。本文探讨具有边数最多的偶因子，取得最好的界，并刻画出所有的极图。成果发表在本领域最权威刊物 *J. Combin. Theory Ser. B*。2、近年来，超图问题的研究是图论研究的热点，被称为极值组合，超图划分问题是其重要的研究内容，其难度比图划分问题要大的多，许多图划分中用到的技术在超图划分中不再适用，例如，移点技术。在超图划分中移点影响割边的类型有多种，从而使得如何选择合适的点进行移动变得非常困难，我们给出超图划分的移点技术，并将其应用到一致超图划分基本猜想上。在 1997 年，Bollobas 和 Scott 在提出了一致超图  $k$ -部划分猜想，该猜想是超图划分理论中的基本猜想，难度较大，研究方法比较单一，结果较少。利用概率方法将图进行初步划分，然后引入了超图的移点技术，选择合适的顶点进行移动，从而近似证明了该猜想，结果发表在本领域顶级期刊 *J. Combin. Theory Ser. A* 上，也是自 2002 年以来这方面的第一个进展。审稿人对我们方法给了很高评价，提到“The proofs are quite elegant. The results are very nice contributions to the Bollobas-Scott conjecture”。3、如果一个有向图包含一个支撑欧拉子图则称该有向图为超欧拉图。欧拉问题是图论中最悠久的问题，但有向欧拉问题直到近年来才得到研究。本文将无向超欧拉问题扩充到了有向超欧拉图上，并提出一个针对于有向超欧拉问题的一个研究工具，并利用该工具将有向超欧拉问题的最小度条件改进到 Ore 型最小度条件，证明若对任意点对  $u, v$  只要  $uv$  无弧那么  $u$  的出度与  $v$  的入度的和至少为  $n-4$ ，则有向

图一定是超欧拉图，除非该有向图属于特定的三类图。该成果发表在图论界主流刊物 *Discrete Math.* 上。

控制理论与应用方向，我们提出了一种新型的分布式观测器，并在此基础上，针对一类具有任意大不确定性和任意不相等相对阶的异构最小相位线性不确定多智能体系统，提出了一种输出反馈控制方法。我们的设计严格地消除了先前文献对相对阶相等的限制，使控制适用的对象获得了重要的扩展。通过类似的论证，利用标准的公共 Lyapunov 函数方法，我们的设计还可以扩展到频繁连接的时变交换网络图。

## 2、承担科研任务

概述实验室本年度科研任务总体情况。

实验室在承担科研任务方面立足于国家重大科研项目、国家自然科学基金项目和省级重大科研项目等重要科研项目的组织申报，使实验室所承担的国家级和省级重要科研项目保持在一个稳定数量。本年度共承担国家级科研项目 14 项，其中 1 项国家自然科学基金重点项目。本年度新立国家级科研项目 6 项，其中面上项目 4 项，青年/天元项目 2 项。本年度到账研究经费总额达 366.5 万，其中横向经费 17 万，纵向经费 349.5 万。本年度承担省级项目 10 余项，其中福建省杰青 4 项，闽江学者 1 项，福建省发改委产业技术联合创新专项 1 项。

本年度实验室所承担的国家基金重点项目“网络设计中的离散数学方法”侧重于图论中有影响问题和猜想的理论研究、复杂网络中的图论模型及其性质等问题研究，在图论领域中的图偶因子问题、Bollobas 和 Scott 猜想等研究和证明方面取得了突破性的进展。

实验室还加强对青年学术骨干的提高和培养，鼓励青年学术骨干积极申报国家和省级重大科技项目和成果奖励，并在经费、人力和物力方面给予大力支持，取得了显著成效。比如实验室成员苏友峰教授和江飞博士获福建省自然科学基金杰青项目资助。

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	网络设计中的离散数学方法	11331003	范更华	2014-2018	240	国家自然科学基金(重点)
2	超大规模集成电路物理设计自动化中的图论和优化算法	11526202	朱文兴	2016.1-2016.12	18	国家自然科学基金天元基金专项
3	直接优化半周长线长的VLSI 两阶段迭代布局算法研究	11501115	陈建利	2016.01-2018.12	21.4	国家自然科学基金
4	图像超分辨率盲重建方法的若干关键问题研究	61473330	夏又生	2015.1-2018.12	61	国家自然科学基金面上项目
5	超图的张量表示及其谱理论研究	10471077	常安	2015.01-2018.12	56	国家自然科学基金(面上)
6	稀疏典型相关分析的快速算法及其在基因表达数据分析中的应用	1571074	彭拯	2016.01-2019.12	50	国家自然科学基金面上项目
7	非线性多自主体系统协作式鲁棒输出调节问题研究	61403082	苏友峰	2015.01 - 2017.12	25	国家自然科学基金青年项目
8	Ray 非异矩阵的禁用结构	11571075	刘月	2016.1.1-2019.12.31	50	国家自然科学基金(面上)
9	非曼哈顿结构下 VLSI 多层总体布线算法研究	11271002	陈国龙	20130101-20161231	66	国家自然科学基金面上项目
10	图的某些重要参数的进一步拓展与应用研究	11471076	杨大庆	2015.01-2018.12	58	国家自然科学基金面上项目
11	图中最长圈及相关问题的研究	1301086	刘清海	2014-2016	23	国家自然科学基金(青年)
12	基于视觉注意力机制的机器人感兴趣目标跟踪	1473089	于元隆	2015.01-2018.01	80	国家自然科学基金
13	变密度粘性流体动力学中非线性瑞利-泰勒不稳定性的数学理论研究	11301083	江飞	2014-2016	23	国家自然科学基金青年项目
14	多动态电压设计下低功耗总体布线算法研究	11501114	刘耿耿	2016.1-2018.12	21.33	国家自然科学基金青年项目
15	超图和随机超图的关于哈密顿圈的 Dirac 类型的问题	11401102	陈爱莲	2015-2017	22	国家自然科学基金(青年)
16	福建电力基于云存储的海量监控视频管理技术研究与应用		于元隆	2015.12-2016.05	23.3	重大横向合作
17	安徽电力音视频档案智能化管理关键技术研究与应用		于元隆	2015.05-2016.05	13.9	重大横向合作
18	非线性协作式鲁棒输出调节理论与应用	2016J06014	苏友峰	2016.4 - 2019.4	25	福建省自然科学基金杰出青年项目

19	流体力学中瑞利-泰勒问题的稳定性及衰减估计问题	2016J06001	江飞	2016-2019	25	福建省自然科学基金杰出青年项目
20	流体力学中瑞利-泰勒问题的稳定性及衰减估计问题	SX2015-02	江飞	2015-2017	6	福建省高校杰出青年科研人才培育计划
21	粘性磁流体中非线性瑞利-泰勒不稳定性理论研究	2014J01011	江飞	2014-2016	3	福建省自然科学基金面上项目
22	图的 Ramsey 理论问题中的随机方法	2016J01017	林启忠	2016.4-2019.4	3	福建省自然科学基金(面上)
23	单反馈控制生态系统的动力学行为研究	2015J01012	陈凤德	2015.7-2018.4	3	福建省自然科学基金
24	跨媒体大数据的云服务关键技术研究与产业化	闽发改投资[2014]482号	郭文忠	20140501-20161031	400	省发改委产业技术联合创新专项
25	2D&3D 图像和视频质量评估与增强研究	XRC-1449	牛玉贞	20141101-20171130	100	福建省“闽江学者奖励计划”项目
26	大规模异构负载数据中心的资源管理与优化	2014J06017	郭文忠	20140101-20161231	25	福建省自然科学基金杰青项目
27	基于显著性的 3D 图像视觉质量评估与增强研究	2015J0103	牛玉贞	2015.4-2018.4	25	福建省自然科学基金杰青项目

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、图论与组合数学	范更华	常安，杨大庆，侯建锋，周垂香，陈容，刘清海，林启忠，陈爱莲，刘剑萍
2、大规模集成电路设计中的数学方法	朱文兴	陈建利，陈国龙，郭文忠，刘耿耿
3、优化理论与算法	彭拯	叶东毅，江飞，王美清，郭龙坤
4、控制理论与应用	苏友峰	夏又生，于元隆，陈德旺，牛玉贞

## 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	范更华	研究人员	男	博士	教授	59	10
2	常安	研究人员	男	博士	教授	55	10
3	陈国龙	研究人员	男	博士	教授	51	10
4	朱文兴	研究人员	男	博士	教授	48	10
5	苏友峰	研究人员	男	博士	教授	34	4
6	牛玉贞	研究人员	女	博士	教授	34	5
7	陈德旺	研究人员	男	博士	教授	35	4
8	于元隆	研究人员	男	博士	教授	38	5
9	夏又生	研究人员	男	博士	教授	57	10
10	郭文忠	研究人员	男	博士	教授	37	8
11	杨大庆	研究人员	男	博士	教授	49	10
12	彭 拯	研究人员	男	博士	教授	47	6
13	陈晓云	研究人员	女	博士	教授	46	10
14	叶东毅	研究人员	男	博士	教授	52	10
15	王美清	研究人员	女	博士	教授	49	10
16	陈炳来	研究人员	男	硕士	高工	66	10
17	周垂香	研究人员	女	博士	副研究员	38	10
18	侯建锋	研究人员	男	博士	副教授	35	8
19	林启忠	研究人员	男	博士	副教授	36	7
20	陈容	研究人员	女	博士	副研究员	35	7
21	刘清海	研究人员	男	博士	副教授	34	5
22	陈建利	研究人员	男	博士	副教授	32	5
23	江 飞	研究人员	男	博士	副教授	34	5
24	陈爱莲	研究人员	女	博士	副教授	37	7
25	陈锦松	研究人员	男	博士	副教授	38	6
26	刘剑萍	研究人员	女	博士	副教授	38	7
27	林峰根	研究人员	男	博士	副教授	34	5
28	李娴娟	研究人员	女	博士	副教授	34	5
29	郭龙坤	研究人员	男	博士	副教授	34	5

序号	姓名	类型	性别	学位	职称	年龄	在实验室工作年限
30	刘月	研究人员	男	博士	副教授	34	6
31	洪艳梅	研究人员	女	博士	副教授	36	5
32	刘耿耿	研究人员	男	博士	讲师	28	3

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	李建喜	博士后研究人员	男	37	副教授	中国	闽南师范大学	2013.9-2016.12
2	孙午阳	博士后研究人员	男	30	讲师	中国	山东大学（威海）	2014.9-2016.7
3	陈静	博士后研究人员	女	33	讲师	中国	湖南第一师范学院	2014.12 至今
4	邹建峰	博士后研究人员	男	33		中国		2016.11 至今
5	徐戈	博士后研究人员	男	39		中国	福州畅读信息科技有限公司	2016.12 至今
6	Geoff Whittle	访问学者	男	45	教授	新西兰	新西兰惠灵顿维多利亚大学	2016.6.10-6.17
7	郁星星	访问学者	男	52	教授	中国	佐治亚理工大学	2016.6-2018.6

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。

实验室所依托学科是福州大学数学、计算机科学与技术两个学科，其中数学学科是福州大学最早设立的学科之一。目前拥有数学一级学科博士后流动站、应用数学二级学科博士学位授予权、数学和计算机科学与技术 2 个一级学科硕士学位授予权，2005 年应用数学、计算机应用技术批准为福建省省级重点学科；2012 年数学学科获批为福建省特色重点学科，计算机科学与技术学科获批为福建省重点学科。

以本实验室为主要学科支撑的离散数学及其应用学科于 2008 年经过评审被列入福州大学国家“211 工程”三期重点学科建设项目，计算机科学与技术

学科也列入了该项目带动发展学科。进入本世纪以来，本实验室的离散数学及其应用研究特色也是目前依托学科的特色和优势领域，由于离散数学也是计算机科学与技术学科的主要支撑学科，因此很大程度上促进了数学与计算机两大学科的交叉和相互推动，已经形成了多个有特色、有优势的学科研究方向和交叉优势突出、创新能力强、结构合理的学术队伍，学术研究水平已处于国内地方大学同类学科的前列，并在一些国际前沿的研究领域取得了具有很大影响的科研成果。目前以图论及其应用、优化理论与算法和大规模集成电路设计中数学理论和方法研究等优势学科方向的所有成员都是由实验室研究人员组成，以离散数学问题研究及应用研究为主要学科优势成为了福州大学数学学科特色体现。

目前，实验室所承担的国家 973 课题、国家自然科学基金重点项目以及部分面上项目等多项课题都涉及大规模集成电路设计领域的研究课题，属于数学、计算机科学技术学科和微电子等不同领域的交叉课题，这些课题研究成员由属于不同学科领域的人员组成，参与课题研究的博硕士研究生也主要分布于两个学科，以科研课题研究的开展促进了学科交叉和人才培养工作，同时促进了大规模集成电路设计中的应用数学理论和方法在国内的发展，并取得一批有影响力的研究成果，对于推动国家在芯片产业核心技术的自主可控发展有很大的促进作用。

## 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。

实验室人员除了承担科研任务外，还承担数学与计算机科学学院本科生以及本实验室研究生课程的教学任务。在本科教学中承担了《数学分析》、《高等数学》、《线性代数》、《概率论与数理统计》等基础课程的教学，也承担了《离散数学》、《图论及其应用》、《数据结构与算法》等 20 余门专业课程教学任务。

同时，实验室研究生的课程和培养计划根据自身特点，有别于学院研究生培养，进行单独招生，实验室人员承担了其研究生专业课程的教学任务，其中包含《NP 难问题求解算法》、《组合优化近似算法》、《组合最优化》、《整数规划》、《图论》、《随机方法》、《运筹学概论》、《算法与数据结构》、《算法设计与分析》、《神经计算原理及其应用》、《模式识别》、《大规模集成电路设计中的数学方法》等 20 门专业课程。本年度实验室成员共完成 2229 课时的本科生教学以及 1206 课时的研究生教学。

### 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。

实验室以数学、计算机科学与技术省级重点学科、离散数学“211工程”建设重点学科和应用数学博士点以及两个一级学科硕士点（数学、计算机科学与技术）为支撑，形成了具有一定规模的离散数学高层次人才培养体系。

实验室在人才培养过程中，通过吸引青年教师和博、硕士研究生作为研究成员参与实验室所承担的国家 and 省级各类科研项目，特别是一些国家级重要课题的研究工作，使他们能够尽快进入到相关研究领域的研究工作前沿，参与高水平的研究工作，达到培养高层次人才培养的目的。

本年度实验室承担的国家重要基础研究计划（973）课题“大规模集成电路物理设计中关键应用数学理论和方法”以国家科技发展重大战略需求为导向，研究工作领域跨数学、计算机科学与技术、电子科学与技术等3个学科。同时也承担了一批涉及集成电路设计领域的国家自然科学基金和省级科研项目，实验室青年学者和博硕士研究生持续开展了大规模集成电路设计中布局、布线等问题的研究，不仅在大规模集成电路设计理论研究中做出了令人瞩目的研究成果，也在跨学科、跨院系和与企业联合培养创新人才方面取得突出成效，并赴与课题研究有密切合作的国家 ICCAD 工程研究中心依托机构、中国唯一的 EDA 系统软件企业北京华大九天软件有限公司参与我国目前唯一的集成电路设计工具“九天”EDA 软件相关问题的研发工作。针对该研发中提出的布局算法、布线问题等，开展深入的理论研究和算法设计工作，为相关的 EDA 工具研发做出了实质性的贡献。

在国家自然科学基金重点项目“网络设计中的离散数学方法”的研究工作中，实验室以图论与组合数学、优化理论与算法等优势研究方向，组织青年学者和博硕士研究生开展了图的偶因子、图与超图划分问题、网络设计等方面的研究，取得多项成果。特别地，中心的学生陈福媛和导师范更华的成果在组合数学顶级杂志 *J. Combin. Theory, Series B* 上发表，学生毋述斐和导师侯建锋的成果在组合数学顶级杂志 *J. Combin. Theory, Series A* 上发表。

#### (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。

1、一个图的生成子图  $F$  被称为偶因子，若  $F$  中每个点的度数均为非零偶数。度数均为 2 的连通偶因子便是哈密顿圈，它与著名的旅行商问题密切相关。本文探讨具有边数最多的偶因子，取得最好的界，并刻画出所有的极图。这个成果由中心学生陈富媛和导师范更华一起合作完成，成果发表在组合图论界顶级杂志 *J. Combin. Theory Ser. B*。

2、1997年，Bollobas 和 Scott 在提出了一致超图 k-部划分猜想，该猜想是超图划分理论中的基本猜想。利用概率方法将图进行初步划分，然后引入了超图的移点技术，选择合适的顶点进行移动，从而近似证明了该猜想。该成果由中心学生毋述斐，其导师侯建锋以及中科院闫桂英教授一起合作完成，成果发表在本领域顶级期刊 J. Combin. Theory Ser. A 上，也是自 2002 年以来这方面的第一个进展。

3、由彭拯教授指导的硕士研究生童谣获美国数学建模竞赛金奖。

### (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	其他	曾庆厚	博士	图论、组合及其应用国际学术会议，浙江师范大学	范更华
2	其他	毋述斐	博士	离散数学与优化国际学术会议，福州大学	侯建锋
3					
4					
5					

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。

在实验室的研究工作计划任务中，我们制定了开放课题的实施条例。在评估期内实际执行过程中，实验室共设置开放课题 1 项，主要在实验室引进福建省高层次创新创业人才（短期项目）。

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	图与超图的划分问题研究	50 万元	郁星星	教授	佐治亚理工大学	2016-2018
2						
3						

注：职称一栏，请在在职人员填写职称，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	离散数学与优化国际学术会议	福州大学		2016. 6. 24 -26	125	全球性
2	最优化及其应用前沿研讨会	中国运筹学会数学规划分会, 福州大学		2016. 11. 18-21	85	全国性
3						
4						

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。

本年度，实验室人员积极参与国内外学术交流与合作，推动本专业领域的发展，共参加各类学术会议 40 余人次，并作学术报告。实验室主任范更华教授受邀参加全国图论组合大会，并作学术报告；陈德旺教授应邀参加 International Frontier Workshop of Urban Rail Traffic，并作大会报告；常安教授应邀参加 2016 International Workshop on Spectral Hypergraph Theory、第一届离散数学与优化研讨会、12th IAMC & ICMC 2016，并作大会报告；江飞教授受邀参加 NSFC-GRC 青年学者论坛、CSIAM2016 年学术年会、第三届偏微分方程青年学术论坛，并作邀请报告；李娴娟参加数值方法与应用学术研讨会，并作口头报告；于元隆教授受邀参加 World Congress on Intelligent Control and Automation (WCICA)、IEEE International Joint Conference on Neural networks、International Conference on Advanced Robotics and Mechatronics (ICARM)、IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI)，并发表会议论文。

在国内学术交流方面，范更华教授于 2016 年 4 月到洛阳师范学院，访问张之正教授；2016 年 5 月到天津师范大学，访问左连翠教授；2016 年 7 月到中山大学，访问姚正安教授；2016 年 12 月到华中师范大学，访问胡智全教授。江飞教授于 2016 年 1 月-2 月到香港城市大学数学系，访问杨彤院士。刘勇进教授于 2016 年 7 月-8 月到北京大学国际数学中心，访问文再文教授。陈晓云教授于 2016 年 10 月 8 日-10 日到西安交通大学数学学院，访问李继成教授。

实验室加强国际交流，实验室刘清海副教授于 2016 年 3 月到美国佐治亚

理工学院, 进行为期 2 年的博士后研究; 郭龙坤副教授 2015.9-2016.9 在阿德莱德大学计算机学院, 进行博士后研究; 陈容副研究员于 2016 年 11 月到加拿大滑铁卢大学, 进行一年的学术交流。

本年度, 中心邀请了国内外知名学者来中心进行学术交流。邀请了中国科学技术大学许俊明教授做了题为“Restricted Edge-connectivity of Transitive Graphs”的学术报告; 邀请了台湾清华大学王廷基教授做了题为“Layout Decomposition for Triple Patterning Lithography”的学术报告; 邀请了美国佐治亚理工大学郁星星教授做了题为“图的连通度及其应用”以及“An introduction to Turan problems for expansions”的学术报告; 邀请了台湾清华大学何宗易教授做了题为“Digital Microfluidic Biochips: Towards Hardware/Software Co-Design and Cyberphysical System Integration”的学术报告; 邀请了美国亚利桑那州立大学 Henry Kierstead 教授做了题为“Some history and applications of generalized coloring numbers”的学术报告; 邀请美国西弗吉尼亚大学张存铨教授做了题为“Counterexamples to Jaeger’s Circular Flow Conjecture”的学术报告。

为了促进离散数学与优化相关领域的学术交流, 增进相互了解, 加强合作, 本年度我们举办了离散数学与优化国际学术会议(2016.6.25-26), 邀请了国内外众多具有广泛影响力的专家学者做学术报告并进行学术交流。其中马志明院士、袁亚湘院士、陈永川院士、张恭庆院士、张树中教授分别作了大会报告; 另外, 陈冠涛教授、郁星星教授、李国伟教授、王杰教授、邵嘉裕教授、朱绪鼎教授、李才恒教授、孙智伟教授、葛根年教授、李学良教授、王军教授、杨晓光教授、吴智君教授、杨新民教授、胡晓东教授、郭田德教授、童小娇教授、季利均教授、常彦勋教授、马杰教授、陈旭瑾教授、张昭教授、侯庆虎教授、杨立波教授、冯涛教授、常安教授、朱文兴教授分别作了邀请报告。此次会议共有来自国内外 125 名代表参加。

另外, 中国运筹学会数学规划分会与福州大学于 2016 年 11 月 18 日至 21 日在福州大学举办最优化及其应用前沿研讨会。本次会议就线性与非线性规划、锥优化、全局优化、变分不等式与互补问题、离散优化、非光滑优化、金融优化、管理中的优化、统计中的优化、通信中的优化等议题积极开展学术交流。会议邀请海内外知名专家包括白延琴教授、Jain-Shan Chen 教授、Pengwen Chen 教授、Yu-Lin Chang 教授、范金燕教授、郭龙坤教授、韩德仁教授、何斯迈教授、姜波教授、Chun-Hsu Ko 教授、凌晨教授、Jen-Yen Lin 教授、沈鸿教授、Ruey-Lin Sheu 教授、Kok Lay Teo 教授、徐洪坤教授、修乃华教授、向淑晃教授、刑文训教授、杨俊锋教授、袁晓明教授、张立平教授、张立卫教授等做了报告。此次会议共有来自海内外 85 名代表参加。

#### (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。

实验室积极开展了科学传播、青少年人才培养、服务地方经济建设等社会服务工作，扩大和提升了实验室的社会影响力。

积极推动福建省数学学科的传播普及活动开展，以及青少年数学人才的培养。实验室负责人范更华教授作为国内外知名的学者，多次到福州第一中学等学校为中学生开展图论、大规模集成电路设计中应用数学方法的普及讲座；另有多位教授参加 2016 年全国高中数学联赛的组织和阅卷工作，并开展了中学数学讲座和中学数学教师培训等活动；实验室成员参加省科技厅、教育厅和信息产业厅等部委科技发展、科技项目论证、学科发展研讨等会议和活动，受到相关部门的好评。

## 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	万哲先	男	院士	90	中国科学院	否
2	马志明	男	院士	69	中国科学院	否
3	陈木法	男	院士	71	北京师范大学	否
4	洪家兴	男	院士	75	复旦大学	否
5	陈永川	男	院士	53	南开大学	否
6	王 杰	男	教授	61	北京大学	否
7	张继平	男	教授	59	北京大学	否
8	周 青	男	教授	58	华东师范大学	否
9	郁星星	男	教授	52	美国佐治亚理工学院	否
10	薛卫民	男	教授	60	福建省教育厅	否
11	范更华	男	教授	59	福州大学	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6月24日，实验室在福州大学实验室所在地召开了实验室学术委员会会议。会议由学术委员会主任马志明院士主持，实验室主任范更华教授汇报了实验室一年来各项工作的开展情况，与会委员们在听取了工作报告后，对于实验室的工作开展情况表示满意，并对各方向研究工作提出了一些具体意见。参加学术委员会会议的委员有马志明、洪家兴、陈永川、张继平、王杰、郁星星、薛为民、范更华。实验室部分研究成员列席旁听了这次会议。

## (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。

离散数学及其应用省部共建教育部重点实验室依托单位为福州大学，主管部门福建省教育厅。实验室坐落于福州大学铜盘校区。自实验室立项建设伊始，为配合实验室的建设，依托单位福州大学加强了铜盘校区的基础设施建设，投资对实验室所在的大楼进行了修缮改造。目前，整个实验室建筑面积近3000m<sup>2</sup>，拥有设施完善可容纳70人的学术报告室，2个研讨室。周边环境漂亮优雅，楼顶花园为研究人员提供了一个舒适的交流和休息场所。实验室研究人员都有研究条件良好的独立工作室，可以通过校园网络方便的查阅国内外各种最新专业期刊和文献。2010年4月新建面积为100m<sup>2</sup>的集成电路设计EDA实验室落成，该实验室拥有16个研究工位、专用服务器和国产熊猫EDA系统九天系列工具，能够满足学科相关研究方向研究人员进行集成电路设计相关算法测试、比较等研究活动。2016年9月经学校决定，在福州大学国家大学科技园为实验室提供约2000平米的新址，为实验室的发展提供了更加良好的工作环境。

为了保障实验室的良好运行，本年度依托单位从学科专项中为实验室提供了30万元的年度运行经费，实验室改造和设备购置也能够从专项经费中列入预算，满足实验室建设需要。在学校“211”重点学科建设项目和高水平大学建设项目的支持下，作为学科重要支撑的重点实验室在人才引进、团队建设、研究课题设置等各方面都得到了财力、物力的有力保障。依托单位在进行重点学科建设年度检查的同时，也对实验室的建设、研究工作和团队建设等开展考核检查，并审核实验室经费使用情况。

### 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。

本实验室主要从事数学领域的理论研究和智能信息技术领域的相关应用技术研究，对于属于大型仪器设备的硬件需求和使用较少，本年度没有购置10万元以上的大型仪器设备。在开展算法或软件验证有硬件要求和需要时，一般在依托福州大学的福建省超级计算机中心进行测试或运行。

用于开展大规模集成电路设计领域的研究工作的EDA实验室，拥有16个研究工作岗位，装备国产熊猫EDA系统软件16台套，对所有实验室研究成员和研究生开放使用，目前该实验室运转良好。

## 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)  
年 月 日

### 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。)

依托单位负责人签字：  
(单位公章)  
年 月 日