

| | |
|--------|------|
| 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

(2019年1月——2019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：邓楠/13859021787

E-mail 地址：dana@fzu.edu.cn

依托单位名称：福州大学

依托单位联系人/联系电话：王颖/18860115756

2020年3月25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 | 43 篇 | EI | 3 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 | 535 万元 | 纵向经费 | 345 万元 | 横向经费 | 190 万元 |
| | 发明专利与 成果转化 | 发明专利 | 申请数 | 项 | 授权数 | 3 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 | 33 人 | 实验室流动人员 | 9 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 | 4 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 | 2 人 | 国外 | 人 | | | |
| 博士后 | 本年度进站博士后 | 4 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 | 数学 | 学科 2 | 计算机 | 学科 3 | |
| | 研究生培养 | 在读博士生 | | 35 人 | 在读硕士生 | | 139 人 |
| | 承担本科课程 | 3173 学时 | | | 承担研究生课程 | | 2238 学时 |
| | 大专院校教材 | 部 | | | | | |
| 开放与 运行管理 | 承办学术会议 | 国际 | 次 | 国内 (含港澳台) | 6 次 | | |
| | 年度新增国际合作项目 | | | 项 | | | |
| | 实验室面积 | 3000 M ² | 实验室网址 | http://dimacs.fzu.edu.cn/ | | | |
| | 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 项国家重大科技专项课题在内的 28 项国家和省级重要科研项目，研究经费 535 万元。期间共发表论文 50 余篇，其中 SCI 收录 43 篇，EI 收录 3 篇；获批 3 项技术发明专利登记号。在人才培养、国内外合作交流方面，本年度在读博士研究生 35 名，硕士研究生 139 名；主办或承办国内学术会议 6 次，参加国内外相关学术研讨会议或学术访问交流约 50 余人次。

图论与组合数学方向：林启忠教授在奇圈的多色 Ramsey 数方面取得进展。1973 年，Bondy 和 Erdős 给出了奇圈 k 色 Ramsey 数的上下界。1974 年，Graham 改进了上界。林启忠教授等，借助拉格朗日乘数法，对含一般奇圈的 k 色 Ramsey 数的上界进行了改进，将其由 $\Omega(k!)$ 降为 $\Omega(\sqrt{k!})$ 。此成果发表于 Discrete Math. 刘清海博士研究了 Ban-Linial 猜想，即：任意除 Petersen 图以外的无桥三正则图都包含一个 2-bisection 划分。Abreu 等人证明了 Ban-Linial 猜想对无桥无爪三正则简单图成立，刘清海博士等证明：无爪三正则重图，以及任意边 e ，都存在一个 2-bisection 划分，使得 e 的两个端点分别位于两个不同的部分。此结果发表于 Discrete Applied Mathematics。

大规模集成电路设计中的数学方法方向：以国家科技发展战略需求为导向，结合实验室承担的国家重大科技专项课题项目，陈建利博士及其团队成员设计了具有自主知识产权并可用于高效处理单元规模达到千万级（晶体管个数为百亿个）的布局工具与系统。所设计的超大规模集成电路布局系统（工具）被认为是重要的创新，推动了集成电路布局算法的发展。陈建利博士也被邀请与 IBM 公司、UCSD、台湾大学等单位人员合作撰写集成电路电路设计自动化工具流程论文（该邀请论文发表在 ICCAD 2019 上），陈建利博士为论文第一作者。陈建利博士所设计的最新全局布局器已集成到 2019 年最新版本的国际电子设计自动化学术参考流程 IEEE Reference Design Flow 中，并受到 IBM 等公司的研发人员的极大关注。陈建利博士也于 2018 年起担任 IEEE CEDA 设计自动化委员会委员，为该委员会 7 名委员中的唯一大陆学者，并负责学会与集成电路布局方面的相关事务。上述成果得到了国家 973

项目长期支持，对国家大规模集成电路设计领域自主核心技术的掌握有很好推动作用。

优化理论与算法方向：刘勇进教授对聚类 Lasso 统计模型正则项邻近映射给出了新的刻画，这一新的刻画将原来的计算工作量 $O(n^2)$ 大大降低为 $O(n \log n)$ ，从而大大提升了原有一阶方法的计算效率。在此基础上，论文还提出了求解聚类 Lasso 统计优化问题的半光滑牛顿增广 Lagrange 方法，并证明了该算法在最优解不唯一等宽泛条件下的收敛性结果。在算法的实现过程中，该论文充分结合最优解的稀疏性结构，利用相关函数 Hessian 矩阵的稀疏性质，使得所提出算法能够求解大规模的聚类 Lasso 统计模型，并研究了子问题的实际停止准则，得到了算法软件的有效实现。该论文将算法应用于 LIBSVM 的测试数据，数值结果表明，所提出的算法比改进的一阶优化方法（（加速）邻近梯度方法、择一方向乘子法）均快速有效，且能得到更高精度的近似解。此成果发表在优化方向顶级期刊 SIAM Journal on Optimization。

控制理论与应用方向：苏友峰教授先后实现了严格反馈型非线性多智能体系统的协作式输出调节的状态反馈控制与输出反馈控制，包容了受控对象的强非线性、逆动态、任意相对阶、任意不确定性等复杂因素，同时应用到了机器人组聚类控制，大幅提高了系统的抗干扰能力。上述成果发表在控制论顶级期刊 Automatica 中。江飞教授与江松院士合作，采用多层能量方法以及 Bogovskii 函数修正技巧，证明了非线性情形下水平磁场具有抑制 RT 不稳定性，最终完成了对诺贝尔物理学奖得主 Chandrasekhar 于 1952 年所得理论预测的数学证明，为后续磁抑制理论的提出奠定基础。此成果发表于 Archive for Rational Mechanics and Analysis。陈和柏博士在发表于 Journal of Differential Equations 的期刊论文中完整解决了西班牙院士 Llibre 关于一类 Selkov 系统和一类 Higgins-Selkov 系统的极限环唯一性的猜想。

实验室在进行基础理论研究的同时，注重理论联系实际，积极为实体经济的发展提供智力支持。依托于在承担国家 973 课题等项目中取得的成果与知识、人才储备，实验室 2019 年继续与以华为技术有限公司为代表的高科技企业进行紧密合作与人员交流。陈建利教授承担了华为技术有限公司发布的 450 万横向项目，进行硬件可编程方面的研究。实验室多次邀请华为工程师何欢、熊思路等来实验室交流在集成电路设计、移动网络设计等方面面临的亟待解决的实际问题。侯建锋教授于 2019 年底接受华为理论实验室的邀请赴香

港进行为期一年的交流访问。

2、承担科研任务

概述实验室本年度科研任务总体情况。

本年度共承担国家级科研项目 16 项，新立国家级科研项目 6 项，其中国家重大科技专项课题 1 项，面上项目 3 项，青年/天元项目 2 项。本年度到账研究经费总额达 535 万，其中横向经费 190 万，纵向经费 345 万。本年度承担省级项目 10 余项，其中福建省杰青 2 项。

本年度实验室所承担的国家自然科学基金等项目在稳步推进中。在图的划分、Erdős-Sós 猜想、Gala 猜想、Ramsey 理论、拟阵理论、图谱理论等多个方面均取得了一些重要进展。优化理论研究取得了突破性进展。控制论方向保持了在国际顶级期刊的能见度。大规模集成电路设计的研究受到学术界和企业界的双重肯定。

实验室的青年学术骨干发展良好，均曾经或正在获得国家级项目的资助。实验室成员侯建锋教授进入 2019 年国家优秀青年基金项目最终答辩。陈建利教授同时获得国家重大科技专项课题和华为公司横向项目资助。

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 | 大规模超低电压设计 时序分析并行化技术 研究 | 2018YFB22 02704 | 陈建利 | 2019.04-2 022.07 | 140 | 国家重大科技 专项课题 |
| 2 | 基于非精确测量变量 反馈的非线性输出调 节研究 | 61773122 | 苏友峰 | 2018.01 - 2021.12 | 63 | 国家自然科学基金 面上项目 |
| 3 | 图与超图若干划分问 题的研究 | 11671087 | 侯建锋 | 2017/01-2 020/12 | 57.2 | 国家自然科学基金 面上项目 |
| 4 | Ray 非异矩阵的禁用 结构 | 11571075 | 刘月 | 2016.01-2 019.12 | 59.2 | 国家自然科学基金 (面上) |
| 5 | 分数阶偏微分方程高 精度数值方法的研究 | 11771083 | 李娴娟 | 2018.01-2 021.12 | 48 | 国家自然科学基金 (面上) |
| | 两类与嵌入树相关的 猜想的研究 | 11871015 | 刘清海 | 2019-2022 | 62 | 国家自然科学基金 (面上) |

| | | | | | | |
|----|----------------------------------|---------------|------------|---------------------|------|-----------------|
| 6 | 图的路分解及相关问题研讨班 | 11801149 | 侯建锋 | 2019/01-2019/12 | 20 | 国家自然科学基金专项项目 |
| 7 | 自主成长型机器人动态复杂环境认知视觉感觉 | 61873067 | 于元隆 | 2018.09-2022.12 | 66 | 国家自然科学基金 |
| 8 | 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 | 11571074 | 彭拯 | 2016.01-2019.12 | 50 | 国家自然科学基金面上项目 |
| 9 | 流动的稳定性与不稳定性数学理论 | 11671086 | 江飞 | 2017-2020 | 48 | 国家自然科学基金面上项目 |
| 10 | 高维数据驱动稀疏低秩优化问题有效算法的研究及其应用 | 11871153 | 刘勇进 | 2019.01-2022.12 | 61.8 | 国家自然科学基金面上项目 |
| 11 | Ramsey 理论问题中的正则引理和随机方法 | 11671088 | 林启忠 | 2017.1.1-2020.12.31 | 53.5 | 国家自然科学基金(面上) |
| 12 | 先进Via-Pillar工艺下VLSI性能驱动多层布线算法研究 | 61877010 | 刘耿耿 | 2019.1-2022.12 | 61.8 | 国家自然科学基金面上项目 |
| 13 | 不相交QoS路径的理论与应用 | 61172005 | 郭龙坤 | 2018.01-2021.12 | 55 | 国家自然科学基金面上项目 |
| 14 | 图的谱及相关拓扑指数的极图刻画 | 11771362 | 陈锦松(与厦大合作) | 2018.01-2021.12 | 48 | 国家自然科学基金(面上) |
| 15 | 关于多项式Lienard系统的全局分岔与Hilbert第16问题 | A010702 | 陈和柏 | 2019.1-2021.12 | 26 | 国家自然科学基金青年项目 |
| 16 | 硬件可编程研究 | FA2020031001 | 陈建利 | 2019.01-2021.12 | 450 | 华为技术有限公司横项 |
| 17 | 基于认知机理的特征抽取技术开发 | | 于元隆 | 2018.07-2020.10 | 38 | 重大横向合作 |
| 18 | 行业数据建模与数据分析(福建南威软件有限公司) | 0100/01001903 | 王美清 | 2019.1-2021.12 | 50 | 横向 |
| 19 | 先进制程工艺下的超大规模集成电路布局问题研究 | 2019J01060 | 陈建利 | 2019.04-2022.03 | 30 | 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 | 2016J06001 | 江飞 | 2016-2019 | 25 | 福建省自然科学基金杰出青年项目 |
| 21 | 基于统计学习的超大规模稀疏优化问题算法的研究及其应用 | 2019J01644 | 刘勇进 | 2019.06-2022.05 | 5 | 福建省自然科学基金面上项目 |
| 22 | 图的Ramsey理论问题 | 2016J0101 | 林启忠 | 2016.4- | 3 | 福建省自然科 |

| | | | | | | |
|----|------------------------------|------------|-----|-----------------|----|--------------|
| | 中的随机方法 | 7 | | 2019.4 | | 学基金(面上) |
| 23 | 基于线性规划的不相交 QoS 路径算法研究 | 2017J01753 | 郭龙坤 | 2017.04-2020.04 | 9 | 福建省自然科学基金 |
| 24 | 面向聚类的非线性降维与基因表达数据应用 | 2018J01666 | 陈晓云 | 2018.1-2020.12 | 5 | 福建省自然科学基金 |
| 25 | 可去子图及相关问题研究 | 2018J01665 | 洪艳梅 | 2018-2021 | 5 | 福建省自然科学基金 |
| 26 | 图的谱及其相关参数的若干研究 | 2019J01643 | 刘剑萍 | 2019.06-2022.05 | 5 | 福建省自然科学基金 |
| 27 | 基于深层机器学习的教育大数据精细化分析平台的研制及产业化 | 2018H6010 | 叶东毅 | 2018.06-2020.12 | 40 | 福建省科技厅项目 |
| 28 | 智慧地铁福建省高校重点实验室 | 53001703 | 陈德旺 | 2018.1-2020.12 | 50 | 福建省教育厅平台建设项目 |

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，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 | 陈建利 | 刘耿耿，曾庆厚 |
| 3、优化理论与算法 | 朱文兴 | 刘勇进，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，刘月，李娴娟 |

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 | 62 | 12 |
| 2 | 陈德旺 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 38 | 6 |
| 3 | 夏又生 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 60 | 12 |
| 4 | 王美清 | 研究人员 | 女 | 博士 | 教授 | 52 | 12 |

| 序号 | 姓名 | 类型 | 性别 | 学位 | 职称 | 年龄 | 在实验室工作年限 |
|----|-----|------|----|----|------|----|----------|
| 5 | 陈建利 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 35 | 7 |
| 6 | 常安 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 57 | 12 |
| 7 | 朱文兴 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 51 | 12 |
| 8 | 苏友峰 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 37 | 6 |
| 9 | 刘勇进 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 41 | 2 |
| 10 | 侯建锋 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 38 | 10 |
| 11 | 于元隆 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 41 | 7 |
| 12 | 彭拯 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 50 | 7 |
| 13 | 陈晓云 | 研究人员 | 女 | 博士 | 教授 | 49 | 12 |
| 14 | 叶东毅 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 55 | 12 |
| 15 | 朱玉灿 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 55 | 2 |
| 16 | 陈凤德 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 44 | 2 |
| 17 | 陈志华 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 34 | 2 |
| 18 | 林启忠 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 39 | 9 |
| 19 | 陈爱莲 | 研究人员 | 女 | 博士 | 教授 | 40 | 9 |
| 20 | 李娴娟 | 研究人员 | 女 | 博士 | 教授 | 37 | 7 |
| 21 | 刘月 | 研究人员 | 男 | 博士 | 教授 | 37 | 9 |
| 22 | 周垂香 | 研究人员 | 女 | 博士 | 副研究员 | 41 | 10 |
| 23 | 陈和柏 | 研究人员 | 男 | 博士 | 副教授 | 31 | 2 |
| 24 | 陈容 | 研究人员 | 女 | 博士 | 副研究员 | 38 | 9 |
| 25 | 刘清海 | 研究人员 | 男 | 博士 | 副教授 | 37 | 7 |
| 26 | 江飞 | 研究人员 | 男 | 博士 | 副教授 | 37 | 7 |
| 27 | 陈锦松 | 研究人员 | 男 | 博士 | 副教授 | 41 | 8 |
| 28 | 刘剑萍 | 研究人员 | 女 | 博士 | 副教授 | 41 | 9 |
| 29 | 林峰根 | 研究人员 | 男 | 博士 | 副教授 | 37 | 7 |
| 30 | 郭龙坤 | 研究人员 | 男 | 博士 | 副教授 | 37 | 7 |
| 31 | 洪艳梅 | 研究人员 | 女 | 博士 | 副教授 | 39 | 7 |
| 32 | 刘耿耿 | 研究人员 | 男 | 博士 | 副教授 | 31 | 5 |
| 33 | 曾庆厚 | 研究人员 | 男 | 博士 | 讲师 | 30 | 1 |

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 | 关胤 | 博士后研究人员 | 男 | 36 | | 中国 | 福建网龙计算机网络信息技术有限公司 | 2017.10 至今 |
| 2 | 邹建峰 | 博士后研究人员 | 男 | 36 | | 中国 | | 2016.11 至今 |
| 3 | 徐戈 | 博士后研究人员 | 男 | 42 | | 中国 | 福州畅读信息科技有限公司 | 2016.12 至今 |
| 4 | 汪涛 | 博士后研究人员 | 男 | 41 | | 中国 | 闽江学院 | 2019.5 至今 |
| 5 | 陈新伟 | 博士后研究人员 | 男 | 32 | | 中国 | | 2019.6 至今 |
| 6 | 蔡远征 | 博士后研究人员 | 男 | 35 | | 中国 | | 2019.7 至今 |
| 7 | 刘小扬 | 博士后研究人员 | 男 | 32 | | 中国 | | 2019.12 至今 |
| 8 | 何欢 | 访问学者 | 男 | 36 | 工程师 | 中国 | 华为技术有限公司 | 2019.7.3-7.11 |
| 9 | 熊思路 | 访问学者 | 男 | 35 | 工程师 | 中国 | 华为技术有限公司 | 2019.7.3-7.11 |

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，该学科50多年来为国家培养了大量专业人才，其中不乏国内外的许多杰出学者。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；2017 年“数学与信息科学”列入福州大学“双一流”学科建设高峰学科计划；2018 年获批数学一级学科博士学位授予权。

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，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，促进了数学与计算机两大学科的交叉和相互推动，学术研究水平已处于国内地方大学同类学科的前列。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。在 2018 年依托实验室主要研究方向为基础，成功申报数学一级学科博士学位授予权。

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 2019 年承担的国家重大科技专项课题“大规模超低电压设计时序分析并行化技术研究”等多项课题都属于数学与计算机科学技术学科交叉课题，参与课题研究的博硕士研究生也分布于两个学科，以科研课题研究的开展促进了学科交叉和人才培养工作。特别是在 2017 年，实验室主任范更华教授和朱文兴教授、陈建利副教授带领实验室研究生，获得了 ICCAD 2017 国际集成电路计算机辅助设计学术竞赛冠军，此系中国大陆在国际权威集成电路设计竞赛中首次获得冠军；陈建利博士和朱文兴教授获电子设计自动化国际顶级学术会议 ACM/IEEE DAC' 2017 最佳论文奖，是该会议 54 年历史上中国大陆学者首次以第一单位/第一作者获 DAC 最佳论文奖。

2019 年，实验室学者在相关研究方向上取得持续进展。同时，实验室与华为科技公司为代表的企业界开展多方面合作与人员交流，加强产学研融合。2019 年 12 月实验室与华为香港理论实验室联合举行了一次合作研究研讨会，以期在双方的合作研究中取得比较大的实质性进展。陈建利教授承担了华为技术有限公司发布的 450 万横向项目，进行硬件可编程方面的研究。实验室多次邀请华为何欢、熊思路等多位工程师和研究人员来实验室交流在集成电路设计、移动网络设计等方面面临的亟待解决的实际问题。侯建锋教授于 2019 年底接受华为理论实验室的邀请赴香港进行为期一年的交流访问。

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，还要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《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《矩阵分析》、《代数组组合》、《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 余门专业课程。本年度实验室成员共完成 3173 课时的本科生教学以及 2238 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。

实验室同时也是高层次人才培养基地。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。

实验室博士研究生张宋传、刘耿耿、黄兴等同学在 VLSI 设计中的电路划分、布局和布线等理论和算法研究方面取得了多项有意义的研究成果，其博士学位论文内容都与集成电路物理设计中的数学理论和应用密切相关，研究成果发表在国内外重要专业刊物，包括 VLSI 领域的顶级期刊 IEEE Transactions on Cybernetics、ACM Transactions on Design Automation of Electronic Systems，并申请了发明专利多项。

同时，实验室还承担了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，此课题为契机，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与超图划分问题、网络设计等方面的研究，取得多项成果，其中实验室研究生宋宁在图的分解方面取得突破性进展，其论文在组合数学顶级杂志 *Journal of Combinatorial Theory, Series B* 上发表，研究生张宋传关于算法的成果在 “*IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*” 上发表。

2019 年，实验室鼓励研究生积极参加国内外的学科竞赛，并获得多项赛事奖项。朱文兴教授指导的博士研究生朱自然获得 2019 年国际集成电路计算机辅助设计学术竞赛 CAD Contest @ICCAD 第一名，博士生黄子麟、江兰帆，硕士生李希萌组队参加中国半导体行业协会组织的“2019 年集成电路 EDA 设计精英挑战赛”，获得二等奖；陈建利教授及其学生团队获得 2019 年第五届“互联网+”中国大学生创新创业大赛金奖（创意组全国第一名、总排名全国第八名），2019 年“创青春”中国青年创新创业大赛全国金奖（互联网组全国第二名），2019 年海峡两岸信息服务大赛金奖，以及 2019 年第五届“互联网+”福建省大学生创新创业大赛金奖（全省排名第一）等一系列荣誉。

(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、朱文兴指导的博士生朱自然，2019 年获得国际集成电路计算机辅助设计学术竞赛 CAD Contest @ICCAD 第一名。博士生黄子麟、江兰帆，硕士生李希萌组队参加中国半导体行业协会组织的“2019 年集成电路 EDA 设计精英挑战赛”，获得二等奖。
- 2、陈建利指导的学生首次参加 IEEE 电子设计自动化马拉松编程大赛 EDATHON 2019 并获得冠军。在创新创业方面，陈建利及其学生团队获得 2019 年第五届“互联网+”中国大学生创新创业大赛金奖（创意组全国第一名、总排名全国第八名），2019 年“创青春”中国青年创新创业大赛全国金奖（互联网组全国第二名），2019 年海峡两岸信息服务大赛金奖，以及 2019 年第五届“互联网+”福建省大学生创新创业大赛金奖（全省排名第一）等一系列荣誉。
- 3、林启忠：所带研究生发表高水平论文：
陈伟基，论文发表在 *Discrete Math.*，2019 年。论文改进了 Bondy 和 Erdos（1971）关于奇圈多色 Ramsey 数的上界。

(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 | 发表会议论文 | 兰庭深 | 硕士 | 38th International Conference on Computer-Aided Design, ACM/IEEE | 朱文兴 |
| 2 | 发表会议论文 | Canyang Guo | 硕士 | The IEEE International Conference on Industrial Internet (ICII 2019)、IEEE | 陈志华 |
| 3 | 发表会议论文 | 兰庭深 | 硕士 | International Conference on Computer-Aided Design, IEEE, ACM | 朱文兴 |
| 4 | 其他 | 杨力 | 硕士 | IEEE/ACM International Seasonal School on Physical Design Automation, IEEE, ACM | 朱文兴 |
| 5 | 其他 | 朱自然 | 博士 | IEEE/ACM International Seasonal School on Physical Design Automation, IEEE, ACM | 朱文兴 |

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。 | | | | | | |
|---------------------|------|------|-----|----|-------|--------|
| 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 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 3 | | | | | | |

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 | 2019年组合数学与图论青年学者论坛 | 中国数学会组合数学与图论专业委员会 | 葛根年 | 2019.6.20-23 | 108 | 全国性 |
| 2 | 2019年图论与组合优化学术研讨会 | 福州大学 | 侯建锋 | 2019.1.21-24 | 66 | 全国性 |
| 3 | 2019图论与组合数学研讨会 | 福州大学 | 常安 | 2019.3.21-23 | 75 | 全国性 |
| 4 | 2019图论与组合数学学术研讨会 | 福州大学 | 侯建锋 | 2019.5.17-19 | 74 | 全国性 |
| 5 | 2019年福州大学离散中心-华为理论实验室联合研讨会 | 福州大学 | 范更华 | 2019.12.11-13 | 63 | 全国性 |
| 6 | 第二届福建省计算数学学术研讨会 | 福州大学 | 许传炬, 王美清 | 2019.12.7-8 | 80 | 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 50 余人次，并作学术报告。

实验室主任范更华教授应邀参加第十届学术大师研讨会、国家自然科学基金委双清论坛、图论与组合国际会议、西北工业大学首届数学与交叉科学论坛、International Conference on Groups and Graphs, Designs and Dynamics、图论及其应用研讨会，并作大会报告；陈建利教授应邀参加开源 EDA 和开源 IP 路线论坛，并作大会报告；陈志华教授应邀参加 The IEEE International Conference on Industrial Internet (ICII 2019)、The 25th International Conference on Information Management Practice 2019、The 16-th Conference on Web Information Systems and Applications (WISA 2019)，并发表会议论文；侯建锋教授应邀参加第十届海峡两岸图论与组合数学研讨会、The 8th International Congress of Chinese Mathematicians 2019、2019年组合数学与图论青年学者论坛，并作大会报告；江飞教授应邀参加偏微分方程青年学者会议、非线性偏微分方程夏季研究研讨会、数学流体力学青

年学者研讨会，并作口头报告；刘勇进教授应邀参加第十二届全国数学优化学术会议暨数学优化分会代表大会，并作口头报告；王美清教授应邀参加 ICIAM (International Congress on Industrial and Applied Mathematics)，并作口头报告；朱文兴教授应邀参加大数据时代的优化方法与应用研讨会、人工智能中的数学方法与优化-中国运筹学会数学规划分会、优化理论方法与应用前沿进展研讨会、离散数学与优化及其应用研讨会、导航定位中的信息处理与优化理论及应用学术研讨会、International Symposium on Physical Design, Association of Computing Machinery，并作邀请报告；常安教授应邀参加 2019 兰州图论与组合及其应用国际研讨会、第十届海峡两岸图论与组合数学研讨会、第二届离散数学与优化研讨会、第三届合肥图与组合前沿进展研讨会，并作大会报告；于元隆教授参加 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition，并发表会议论文；陈爱莲应邀参加了 2019 图论与组合数学研讨会、2019 图谱与超图理论研讨会、第二届离散数学与优化研讨会。

在学术交流方面，范更华教授 2019 年 6 月到西北工业大学访问张胜贵教授，到南京师范大学访问许宝刚教授；2019 年 8 月到哈尔滨工业大学，访问许全华教授；2019 年 10 月到北京师范大学，访问王凯顺教授；2019 年 12 月到湖南大学，访问彭岳建教授。苏友峰教授 2019 年 3 月到中国地质大学，访问吴敏教授、何勇教授。刘耿耿副教授 2019 年 7-8 月，到台湾清华大学，资讯工程系，访问王廷基教授。陈和柏副教授 2019 年 12 月到上海交通大学，访问肖冬梅教授与唐异全教授。

(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。

实验室始终努力推进实验室的社会服务功能，开展了科学传播、青少年人才培养、服务地方经济建设等活动，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。实验室作为福建省运筹学会挂靠单位，本学科成员承担了福建省运筹的日常工作，以及各类社会服务活动开展，负责每年全国高中数学联赛、福建省初高中数学竞赛等活动的组织工作。同时，学科教师积极参与科学普及、师资培训等社会活动，推动了福建省数学科普活动开展和青少年数学人才培养。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；多位教授参加了中学数学讲座和中学数学教师培训等活动。2019 年为福州一中的高中学

生开设了“数学竞赛中的组合数学”专题系列讲座。

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 | 93 | 中国科学院 | 否 |
| 2 | 马志明 | 男 | 院士 | 72 | 中国科学院 | 否 |
| 3 | 陈木法 | 男 | 院士 | 74 | 北京师范大学 | 否 |
| 4 | 洪家兴 | 男 | 院士 | 78 | 复旦大学 | 否 |
| 5 | 陈永川 | 男 | 院士 | 56 | 南开大学 | 否 |
| 6 | 王 杰 | 男 | 教授 | 64 | 北京大学 | 否 |
| 7 | 张继平 | 男 | 教授 | 62 | 北京大学 | 否 |
| 8 | 周 青 | 男 | 教授 | 61 | 华东师范大学 | 否 |
| 9 | 郁星星 | 男 | 教授 | 55 | 美国佐治亚理工学院 | 否 |
| 10 | 薛卫民 | 男 | 教授 | 63 | 福建省教育厅 | 否 |
| 11 | 范更华 | 男 | 教授 | 62 | 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。

2019年度学术委员会工作开展主要是通过实验室主任与学术委员会主任及各位委员到访实验室或电子邮件方式讨论实验室有关事务。

(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 3000m²，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研究工作室，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 100m² 的集成电路设计 EDA 实验室落成，该实验室拥有 16 个研究工作岗位、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。2019 年实验室在福州大学国家大学科技园的新址已完成装修，实验室的部分学术活动已在新址开展，2010 年实验室将正式迁入新址。

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。在福建省和学校“双一流学科”建设项目支持下，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、研究工作情况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