



复旦大学人类表型组研究院

研究生招生宣讲

<http://hupi.fudan.edu.cn>

2020.06.08



目录

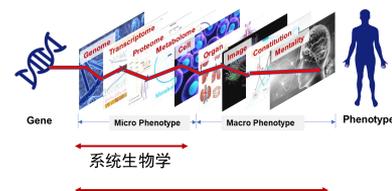
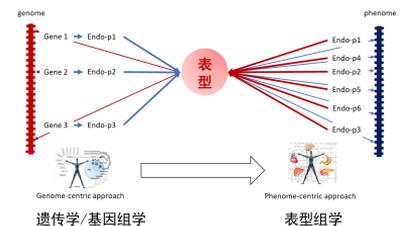
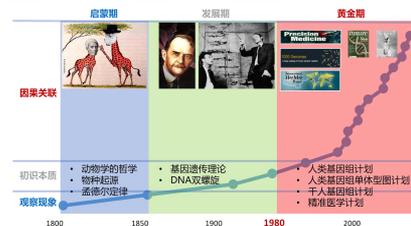
CONTENTS

建院历史与发展规划

师资队伍与学科设置

科技项目与科研平台

教学服务与招生路径



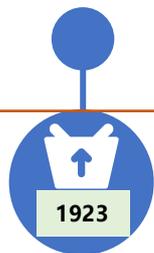
复旦大学是教育部直属高校、C9高校联盟成员、
全国985&211工程重点建设高水平大学



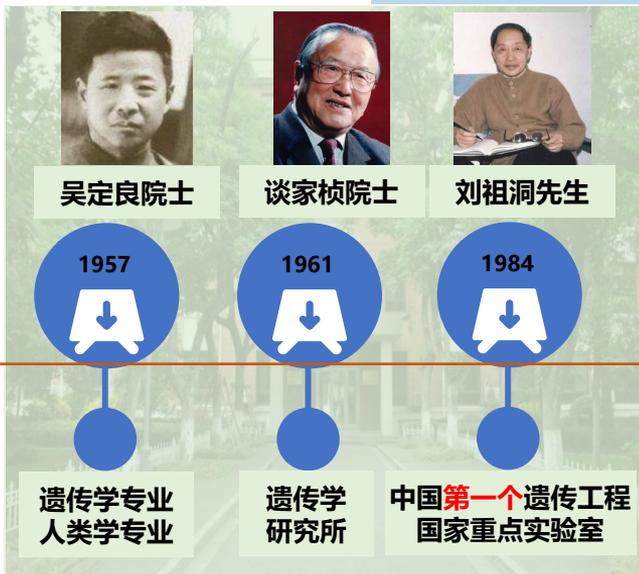
博學而篤志
切問而近思
李登輝題



心理学院
(下设生物系)



子彬院



立人生物楼

1986年，谈家桢先生建立中国**第一个**生命科学学院



遗传楼



江湾校区生科楼

2017年，顺应上海市全球影响力的科创中心，复旦大学成立独立的二级机构——人类表型组研究院
金力院士为首任院长



张江校区人类表型组研究院



现任院长



中国科学院院士，复旦“浩青”教授
 复旦大学常委副校长
 复旦大学人类表型组研究院院长
 国际人类基因组组织 (HUGO) 理事
 国家自然科学基金委创新群体带头人
 中国遗传学学会副理事长
 中国人类学会副会长
 国际人类表型组联盟 (IHPC) 共同发起人及理事
 “十三五”国家精准医学研究重点专项专家组组长

从事人群的遗传结构、人群的起源和迁徙、人类复杂遗传病和计算生物学等方向的研究。

承担了国家重大研究计划、国家重点研发计划、国家科技支撑重点项目、国家自然科学基金委重点及重大项目、国家科技部基础性工作专项“中国各民族体质人类学表型特征调查”、上海市首批市级科技重大专项“国际人类表型组计划（一期）”及上海市科委基础研究重大项目“人类表型跨尺度关联及其遗传机制研究”等多项研究。作为国际人类基因组计划参与者和国际人类单倍型计划的推动者，参与了美国国立卫生研究院“后基因组时代”战略路线图的制定，是国际基因地理计划、泛亚SNP计划、国际单倍型图谱计划的主要组织者之一。

在 *Nature*, *Science*, *Cell* 等国际重要学术刊物发表论文近700篇，被引29,000多次。曾获国家自然科学二等奖（2次，第1完成人）、谈家桢生命科学成就奖、谈家桢生命科学创新奖、何梁何利基金科技进步奖、国家杰出青年科学基金、教育部自然科学一等奖、教育部长江学者、上海市科技精英及省部级科技进步一等奖、上海市卫生系统第十七届银蛇奖特别荣誉奖、国际人类基因组组织 (HUGO) 杰出科学成就奖等。

研究院概况

复旦大学人类表型组研究院成立于2017年，是上海市首批市级科技重大专项“国际人类表型组计划（一期）”牵头单位。作为复旦大学建设“张江复旦国际创新中心”的顶层设计“一计划两中心”中的核心平台之一，研究院瞄准世界生命与健康科学未来制高点，致力于服务我国建设世界科技强国和上海建设全球科创中心的重大战略需求，将为协同国内外合作伙伴、组织发起人类表型组国际大科学计划提供强有力的学科支撑、组织支撑和人才支撑。

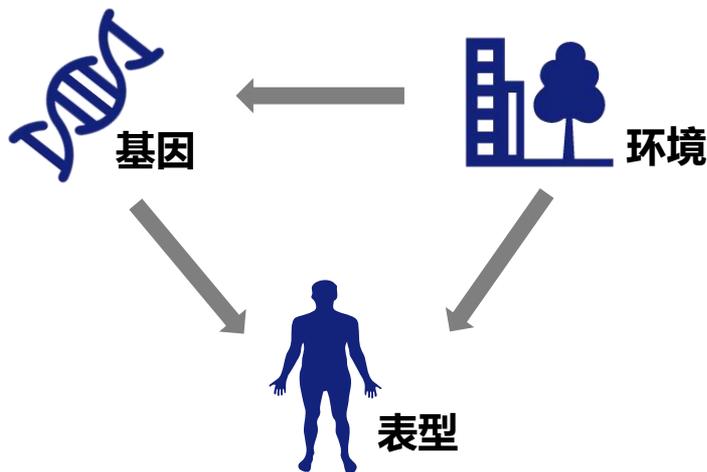
研究院坐落于复旦大学张江校区，总建筑面积约8万平米，拥有人类表型组精密测量平台、大数据机房总数据储存量1EB，建设系统生物学大设施、科学研究实验室等。





复旦大学人类表型组研究院全职及兼职研究生导师60余名，其中拥有院士3名，国家特聘专家2名，杰出青年学者5名，曙光学者1名等。设有**生物学**、**生物医学工程**两个学术学位一级学科和**工程类（生物与医药）**一个专业学位。

学科方向	二级学科代码	导师
生物学 (学术学位)	071007遗传学、0710Z2人类生物学； 071010生物化学与分子生物学； 0710Z1生物信息学、0714Z1生物统计学； 071005微生物学、071006神经生物学、071008发育生物学	安宇、昌军、陈兴栋，丁琛，樊少华，谷迅，贺福初，胡跃清，金力，李辉，林鑫华，刘铁民，倪挺，钱峰，石乐明，苏振强，唐惠儒，田卫东，王久存，王笑峰，徐书华，闫致强，姚音，张锋，赵冰，郑琰等
工程类 (专业学位)	085273 生物与医药	
生物医学工程 (学术学位)	083100 生物医学工程	陈炜、他得安、王鹤、罗竞春、王成彦等
学科交叉	医学、法学、化学、统计学、计算机学、哲学、法学、国际关系与公共事务等	



表型

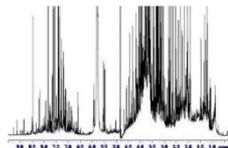
基因和环境相互作用决定生物体特征，生物体特征即**表型**。基因之外皆为表型。

表型组

生物体从胚胎发育到出生、成长、衰老乃至死亡过程中，**形态特征、分子组成规律、功能和行为**等物理、化学和生物性状的集合。



物理类表型
结构性特征



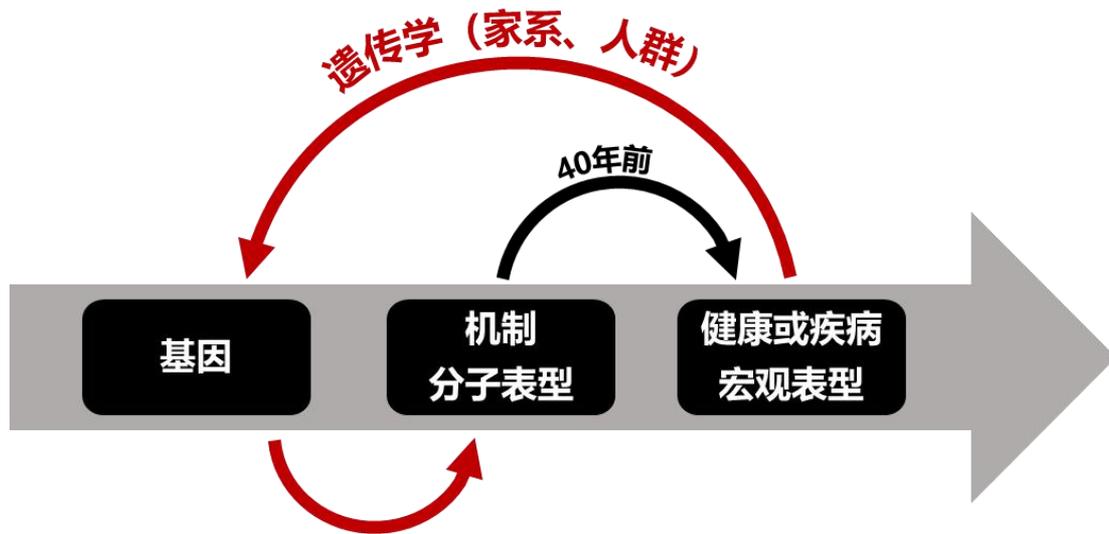
化学类表型
组成性特征



生物类表型
功能性特征



基因组时代：遗传学范式推动生物医学的发展

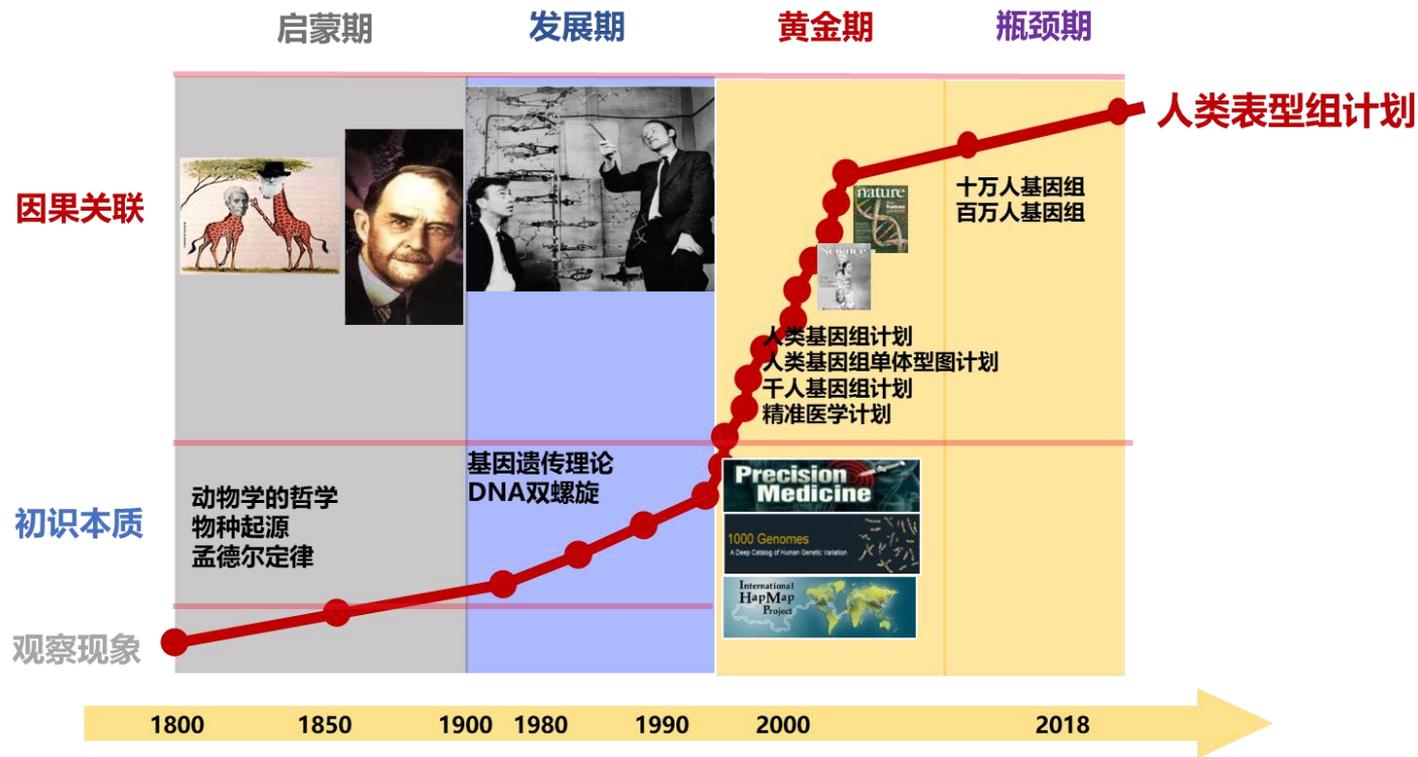


遗传学范式：发现基因与表型的关联

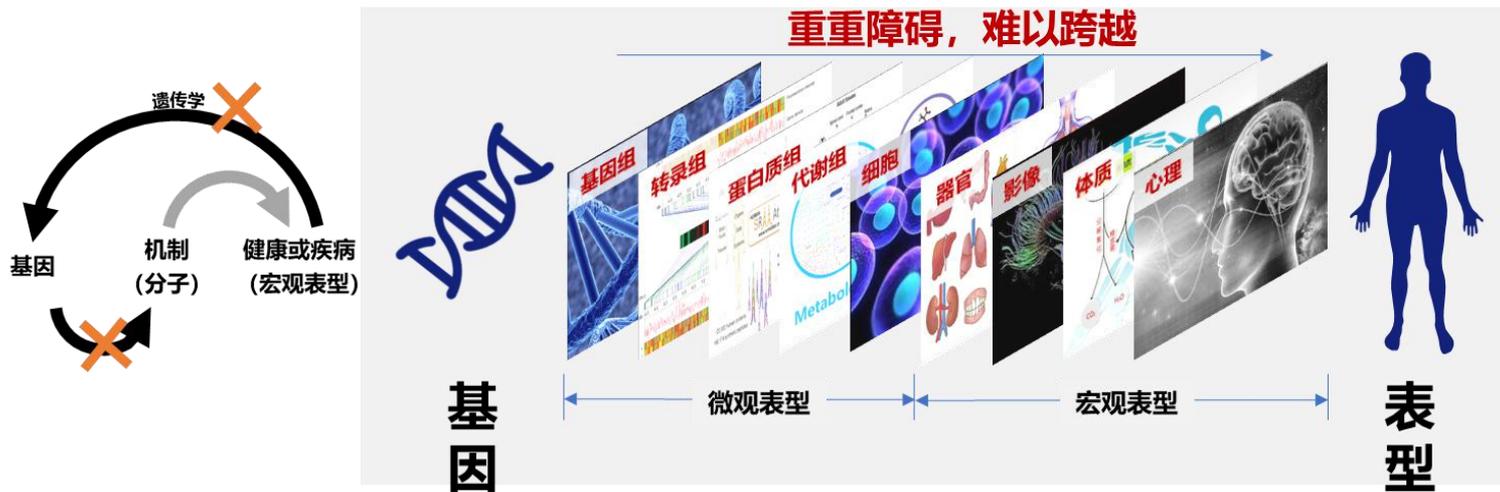
关联 ⇨ 因果



遗传学引领生物医学大发展



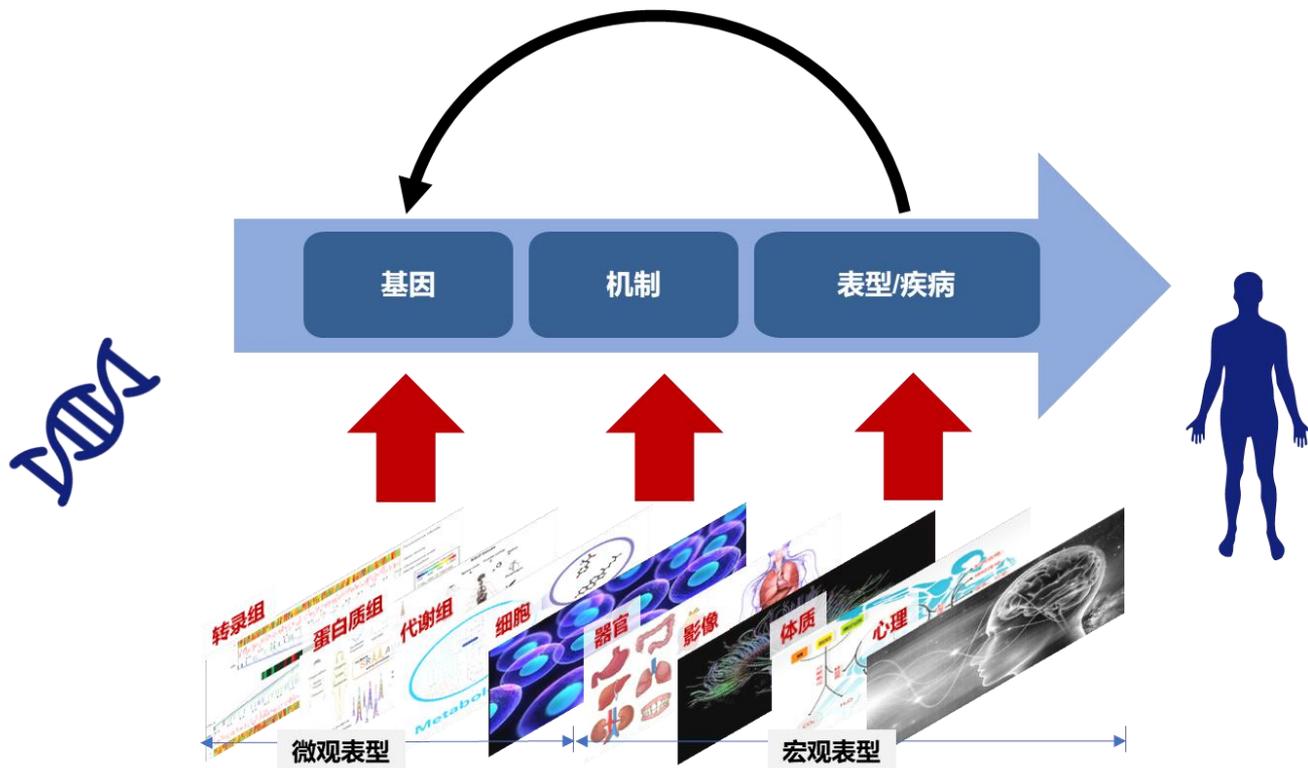
丢失的遗传度：遗传学范式面临挑战



- ❖ 从基因到表型的**直接关联发现几乎殆尽** (单个基因-简单表型)
- ❖ 从微观到宏观的征途**障碍重重**



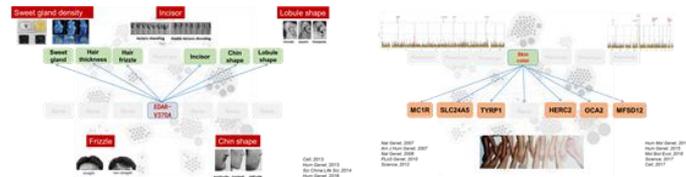
范式转变：表型组学



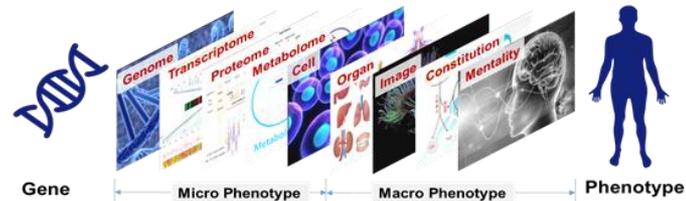


表型组的特征

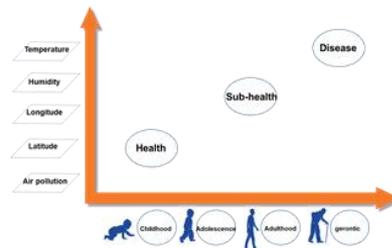
复杂性



跨尺度 (系统性)

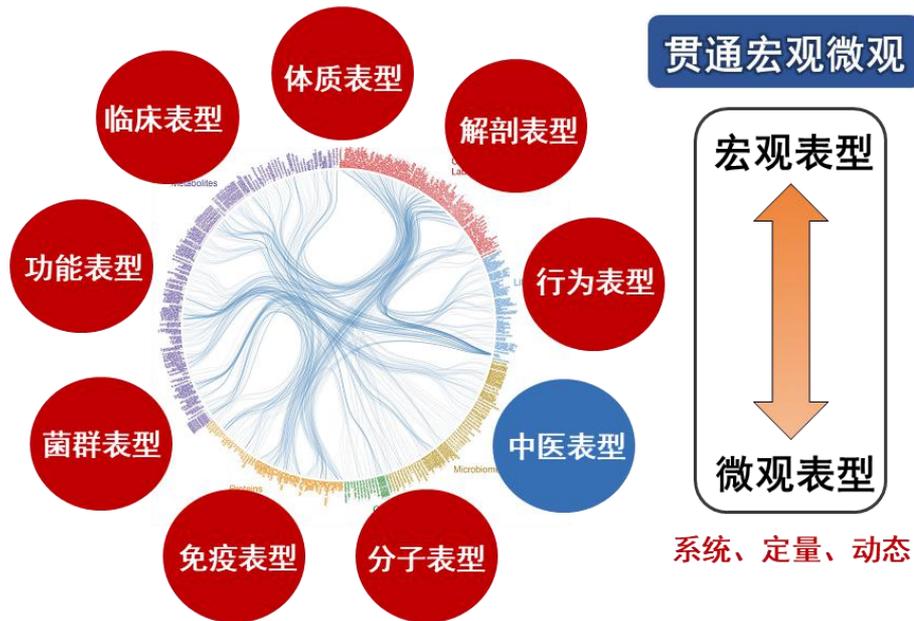


动态性



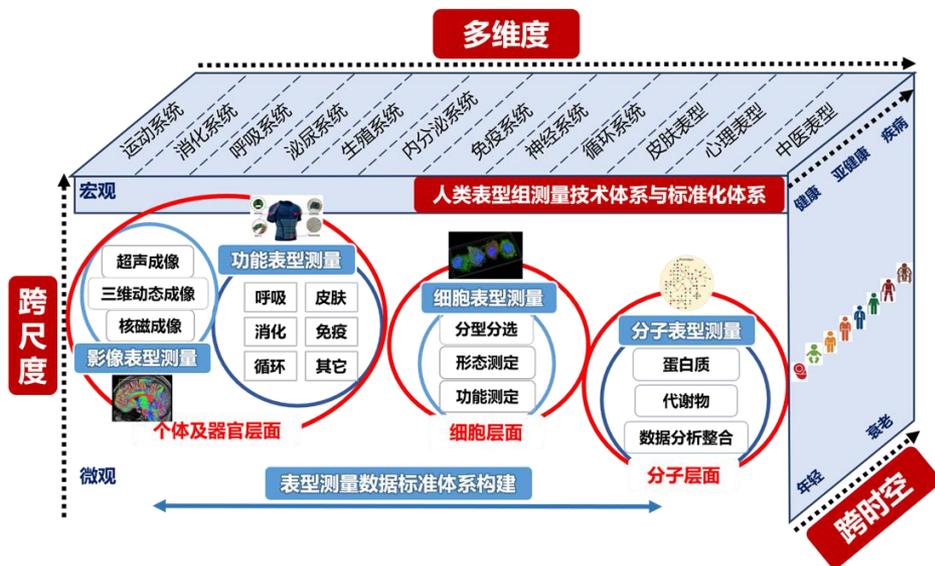


表型组学的研究思路



大型人群队列 连续测量人群表型和环境因子

建立世界首个跨尺度多维度人类表型组测量平台



覆盖15个领域、2万个表型词条

领域名称	表型词条数目
分子蛋白质组	12000
分子代谢组	2211
细胞	153
睡眠	92
人体能量代谢舱	22
生物电	328
皮肤及其附属器	704
感官	1482
语音	407
心理认知	118
生化检测	260
中医	104
核磁和CT	624
超声	663
人体成像与测量	476
合计	19644



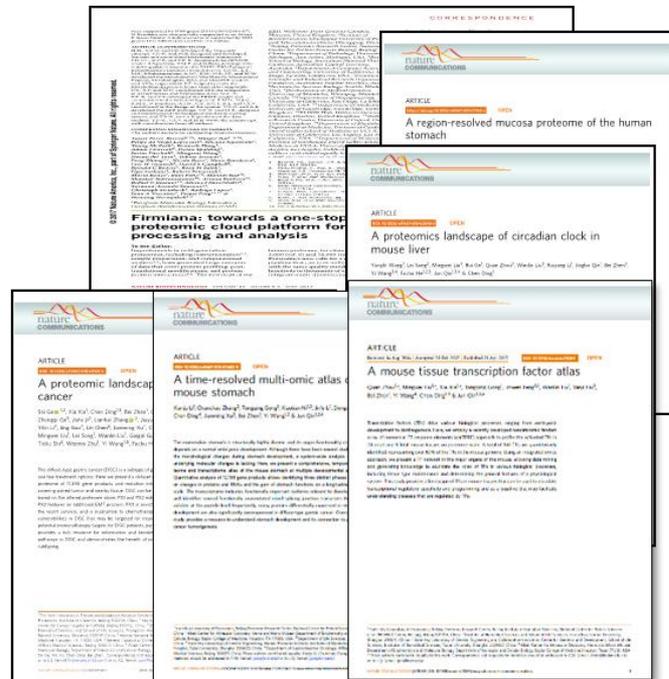
建立国际领先的分子表型蛋白质组平台



自主研发一站式蛋白质组Firmiana云平台



- ◆ 发布首个人类区域分辨率蛋白质组图谱
- ◆ 发布首个基于蛋白质组的弥漫性胃癌分子分型
- ◆ 发布首个肝脏生物节律蛋白质组图谱
- ◆ 发布首个全身各器官转录因子蛋白质组图谱
- ◆ 发布首个胃发育过程中蛋白质组图谱



Nature Biotechnology 2017, 35:409

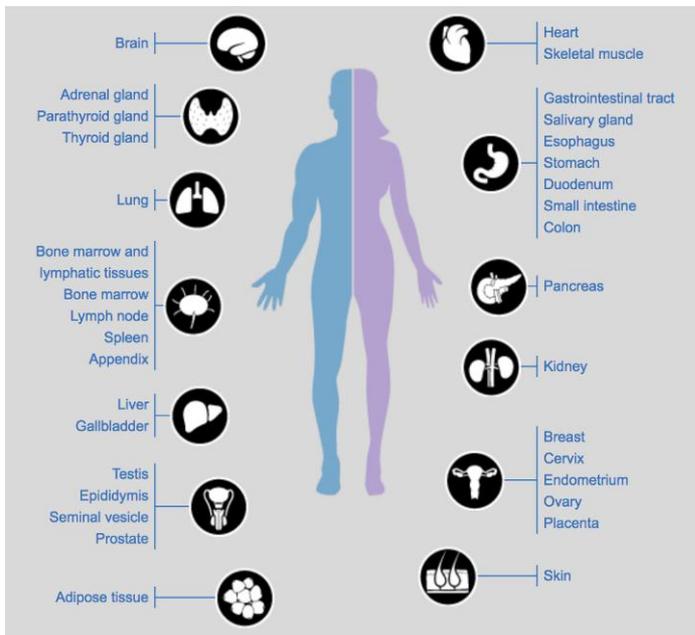
Nature Communications 2017, 8:15089

2018, 9:1012; 1553; 4910

2019, 10:39



建立标准化、高精度、高通量的蛋白质组技术体系



- 1小时快速鉴定组织 / 细胞样品5000种以上蛋白分子表型
- 6小时深度覆盖8000种以上蛋白分子表型
- 血清样本：1小时快速鉴定300-500种蛋白分子表型
- 尿液样本：1小时快速鉴定1000-3000种蛋白分子表型
- 其他类型样本：脑脊液、关节液、病理切片

建立标准化、高精度、高通量可用于临床（和模式动物）的细胞、组织、体液和其他各样本类型（如石蜡包埋）蛋白质组检测 and 数据分析技术体系

国际一流的分子表型代谢组平台



亚洲最大代谢组质谱平台 (30台)



核磁共振平台

序号	设备类型	数量	用途
1	UHPLC-QQQ/QTRAP-MS	14套	目标代谢表型的精准定量测量
2	UHPLC-QTOFMS	9套	代谢表型的全局精密测量
3	GC-FID/MS	2套	挥发性代谢物的精准定量测量
4	UHPLC-ICPMS	1套	金属元素组成的精密定量测量
5	600MHz NMR(IVDr)	1套	代谢表型的原位快速定量测量

建立高通量、超灵敏分子表型代谢组定量技术体系

代谢表型精密测量平台



核磁共振谱仪

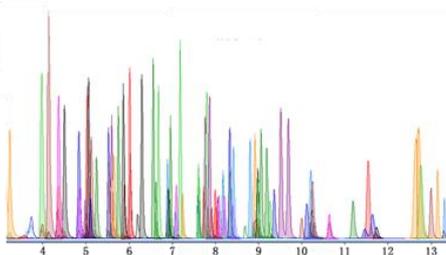
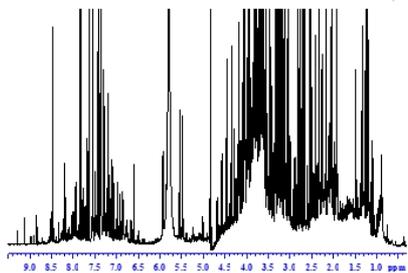
液相/气相色谱质谱联用仪

电感耦合等离子体质谱仪

量子化学计算

>20000样品/年

定量测量



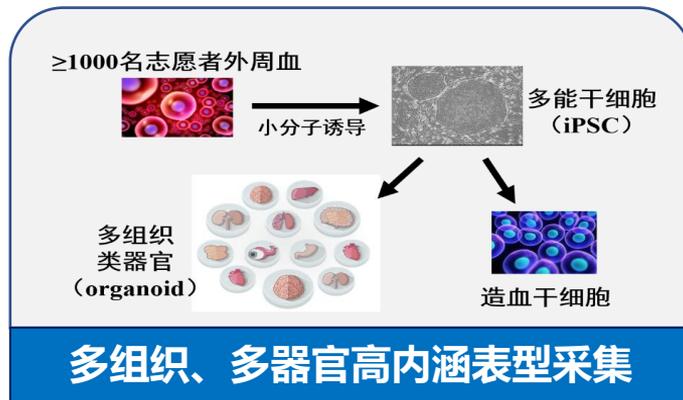
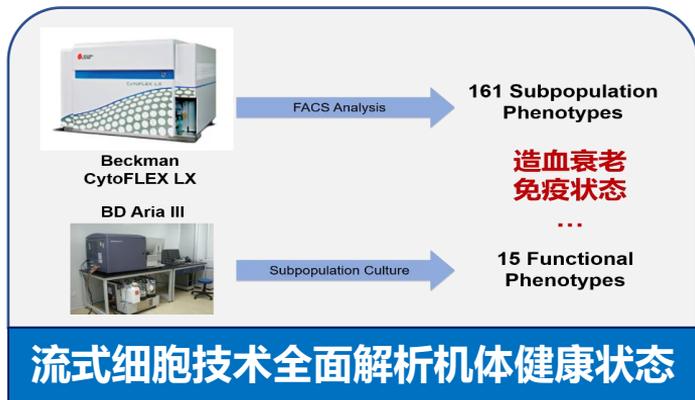
核磁共振和色谱质谱技术

代谢表型

1. 120种有机胺类代谢物
2. 117种类花生四烯酸代谢物
3. 30种胆汁酸
4. 40种肉碱代谢物
5. 20种胆碱代谢物
6. 30种辅酶类代谢物
7. 80种氨基酸类代谢物
8. 40种固醇类代谢物
9. 50种肠道菌群相关代谢物
10. 70种核苷类代谢物
11. 70种金属元素
12. 40种自由脂肪酸
13. 1000种脂类

>2000个表型/样品

细胞表型测量平台



核心指导专家

林鑫华

复旦大学特聘教授
 首批国家“千人计划”专家
 遗传工程国家重点实验室主任

王纲

复旦大学特聘教授
 中国细胞生物学学会秘书长

153个表型



感官表型测量平台

配置设备



OCT



听力计



中耳分析仪



耳声发射仪

1482个表型

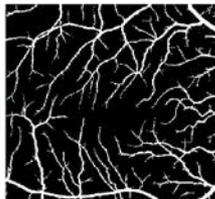
自研分析算法

已实现OCTA血管分割算法

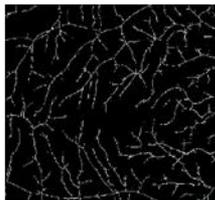
原图



分割图



中心线



国内知名专家指导团队

李华伟

上海五官科医院耳鼻科主任
耳鼻喉科研究院院长
长江学者特聘教授
国家杰出青年基金获得者

卢奕

上海五官科医院眼科主任
眼科研究院院长
眼科主任

袁慧军

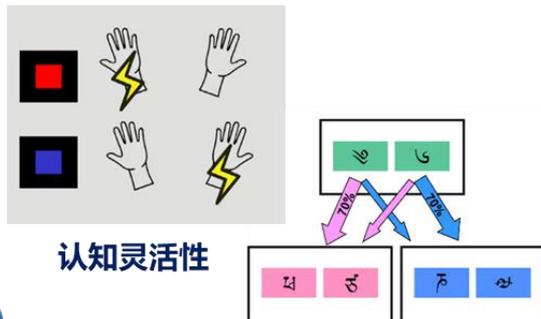
陆军军医大学
国家杰出青年基金获得者

心理认知表型测量平台

5大类118个表型

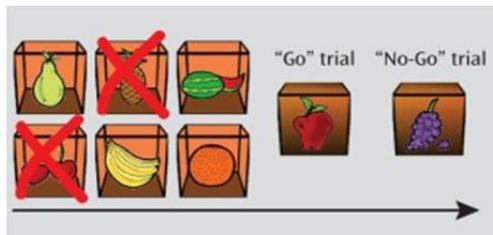


国际标准认知问卷与测试
(汉化版)



认知灵活性

模型学习力



冲动与强迫

新型认知测验范式

国内外知名专家指导团队

中华医学会精神医学分会
施慎逊 主任委员 **王小平** 副主任委员
李春波 青委会副主任委员

Barbara Sahakian 复旦特聘教授、
 英国医学科学院及英国国家学术院院士

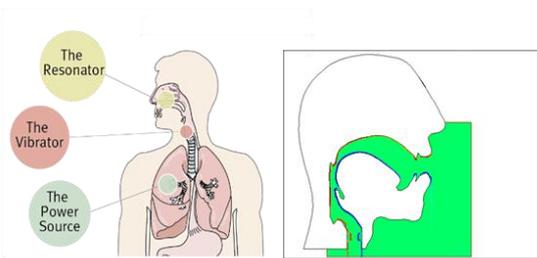
多学科交叉研究团队

罗强 复旦-KCL群体神经科学中心 脑科学
Deniz Vatansever 复旦类脑院 心理学
郑琰 复旦表型院 流行病学
姚音 复旦生科院 生物统计

前期成果

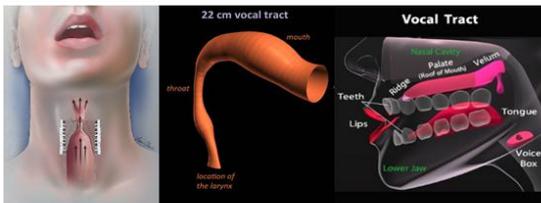
JAMA Psychiatry, 2019
Nature Human Behaviour, 2019
American Journal of Psychiatry, 2019
Molecular Psychiatry, 2018

语音表型测量平台



共提出**407**个发音相关的表型
覆盖各种发音时的生理活动

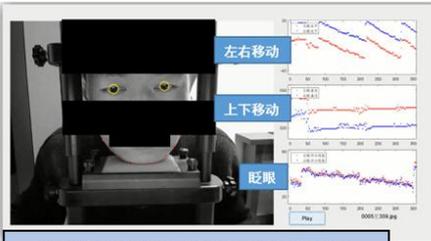
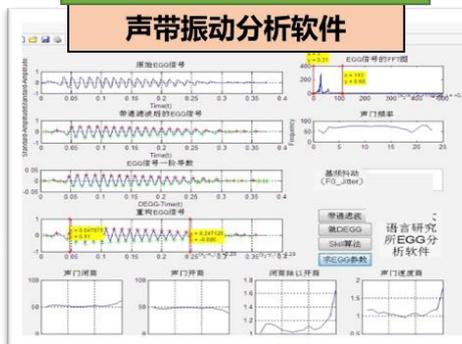
- 声带振动
- 发音时咽、喉、口腔形状的微变化



407个表型

分析应用平台开发

声带振动分析软件



眼动检测和特征提取软件

国内知名专家指导团队

潘悟云

复旦大学东亚语言数据研究中心

陈忠敏 复旦大学现代语言学研究院

孔江平

北京大学中文系语音实验室主任

王士元

香港理工大学、台湾中研院院士

临床医学交叉应用团队

王坚 华山医院神经内科医生

陈臻 美国执业言语-语言病理学家 (CCC-SLP)、眼耳鼻咽喉科医院嗓音言语治疗室负责人

前期研究成果

Nature, 2019

National Science Review, 2019

Physics of Life Reviews, 2018

睡眠表型测量平台

数据采集

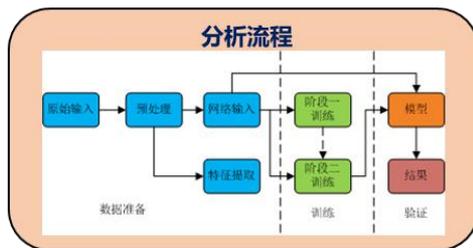
92个表型词条/每受试者



多导睡眠仪

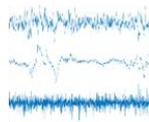


数据采集



数据分析

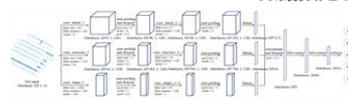
一站式睡眠数据处理平台



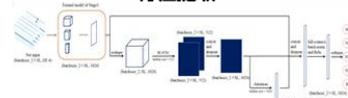
数据提取

数据预处理

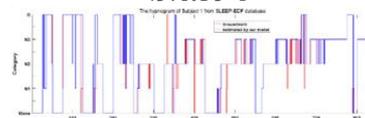
调整输入



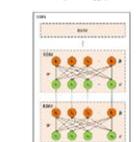
特征提取



序列化学习



结果分析



处理方法

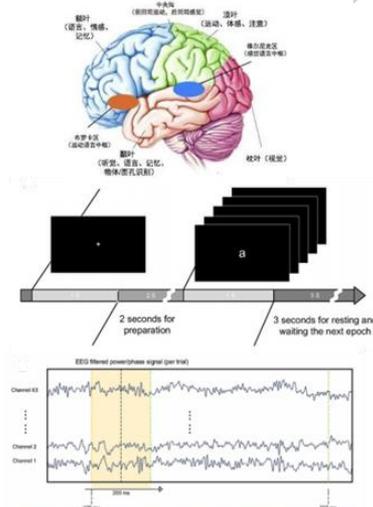
国际一流的睡眠表型研究中心

- 每年采集超过90000条睡眠表型词条，包含EEG、ECG、EOG、EMG等，覆盖科研、临床最有研究价值的睡眠特征
- 自动化睡眠数据分析及睡眠疾病监测
- **新型柔性高精度睡眠监护技术**
- 个性化智能睡眠反馈和调控技术
- 深度整合的睡眠数据采集、分析平台，依托先进的人工智能算法，深入挖掘睡眠数据的模式规律及其关联网络

92个表型

生物电测量平台

数据收集

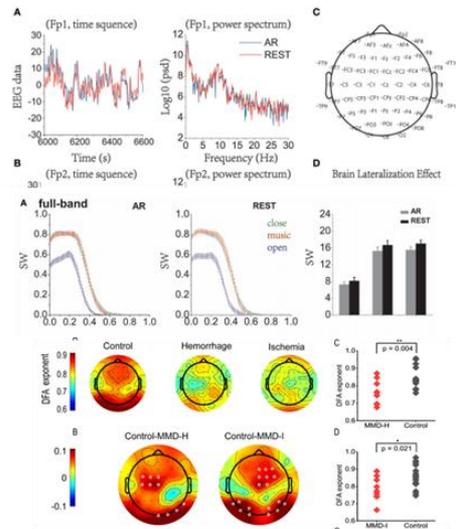


解码脑电信号分类视觉感知图像

脑电、心电、肌电表型



数据分析



328个表型



中医表型测量平台



脉象仪



舌苔仪



四诊仪

104个表型

专家指导团队

仝小林

中国中医科学院广安门医院
国家中医药管理局内分泌重点学科带头人
中华中医药学会糖尿病分会主任委员

王拥军

上海中医药大学副校长
中华中医药学会中国整脊分会副主任委员



智能化中医表型测量系统

人体能量代谢舱平台



所有数据（O₂、CO₂、温度、湿度、光等）循环监测时间≤1min

引进荷兰Maastricht Instruments BV公司人体能量代谢舱，可为临床试验提供参考数据

生物样本存储中心

- ✓ 建立样本库管理规范与安全体系，包括废液废物处置管理、安全管理、应急预案等
- ✓ 建立样本采集、处理、保存和包装运输等统一的标准化操作流程
- ✓ 建立统一的生物样本质量管理体系，涉及流程质控、人员培训、质量检测等

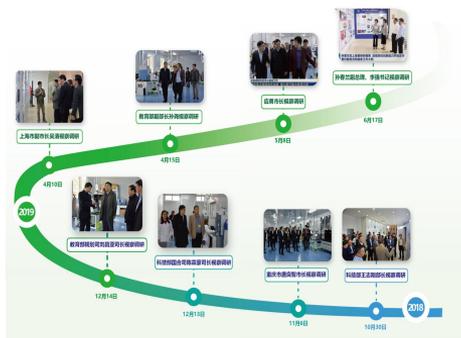


样本库系统配备：

- 超低温冰箱21台
- 气相液氮罐10台
- 液氮补给罐10台
- 立式高速冷冻离心机1台
- 低温分装平台1套
- 底部预置2D整版系统1套
- 温度氧浓度监控1套
- 全自动核酸纯化仪1台
- 样本库管理软件1套



包含分子表型蛋白质组、代谢组、细胞表型、感官表型、心理认知表型、语音表型、睡眠及生物电表型、中医表型、人体成像、皮肤及附属器表型、生化表型等测量平台；人体能量代谢舱、磁共振成像、CT影像、超声影像、宏基因组检测平台

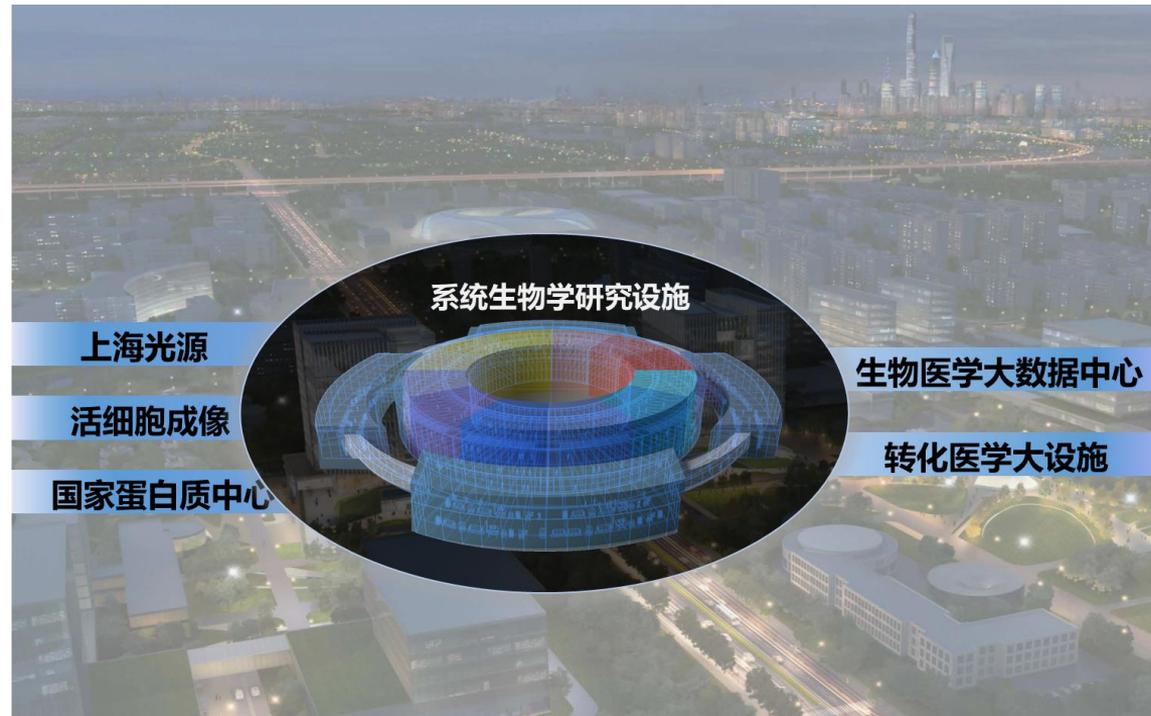


受到中央、地方政府、
社会广泛关注



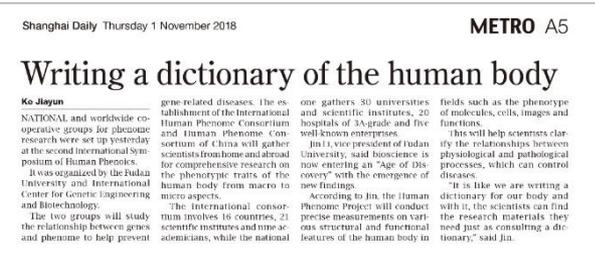


发起系统生物学研究设施，打造生命科学设施集群、为健康中国奠定坚实基础。





多次举办国际人类表型组研讨会





国内科研优势：拥有由30家高校科研院所、20家三甲医院、5家国内知名企业、21位院士组成的“中国人类表型组研究协作组”（HPCC）





国内科研优势：拥有国内在人类表型组研究方向顶尖科学团队

人类表型组测量技术体系与标准化体系构建



金力



林鑫华



唐惠儒



丁琛



闫致强



刘铁民



王鹤



周俭

人类表型组数据采集、图像构建与应用示范



樊嘉



高鑫



王久存



刘杰



黄国英



丁小强



孙爱军



王艺



安宇



郑琰



吴昊



叶定伟

人类表型组数据库建设与系统分析方法研发



石乐明



李亦学



张国庆



刘雷



汪思佳



何云刚

人类表型组测量关键技术开发、整合与系统集成



薛向阳



李敏标



他得安



于玉国



李富友



陈炜

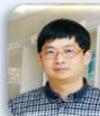


陈颀



安艳涛

人类表型组形成的遗传与表观遗传机理研究



张锋



王红艳



樊少华



徐丛剑



王磊



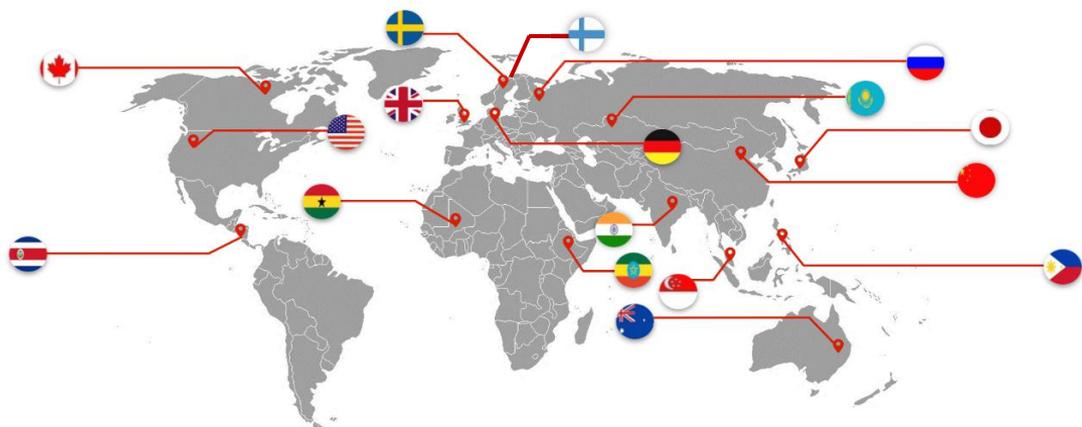
倪挺



蓝斐



国外科研优势：拥有由17个国家、22家科研机构、10位各国院士组成的人类表型组计划国际协作组（IHPC）



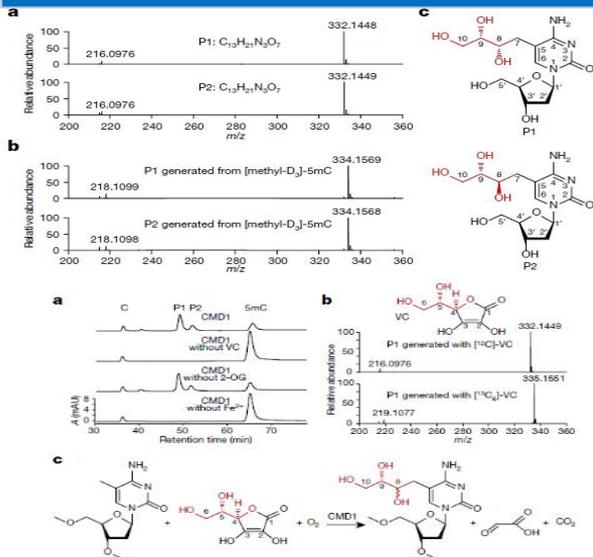
2019年成立中国生物物理学会表型组学分会



遴选委员来自14个省市、34家单位，覆盖人类、植物和动物表型组学等多个领域

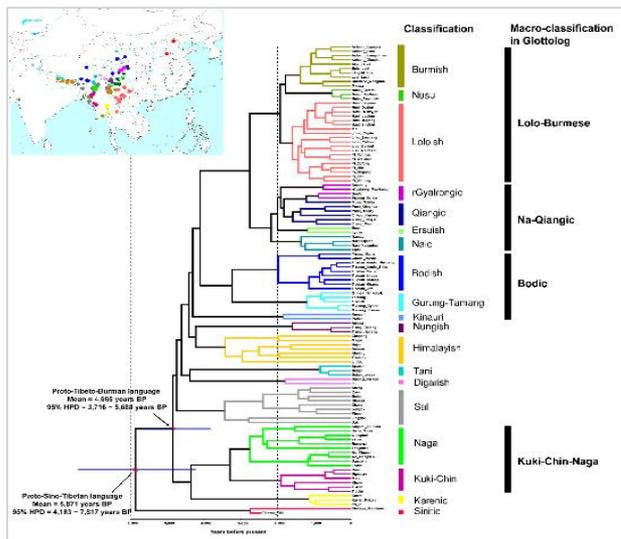


微量代谢物绝对结构研究



徐国良、唐惠儒 *et al.*
Nature
2019

语言表型研究



金力 *et al.*
Nature
2019

肝癌病因学研究



陈兴栋 *et al.*
Journal of Hepatology
2019



科研实力坚实

“精准医学研究”重点专项

“国际人类表型组计划（一期）”（上海市级重大专项）

系统生物学研究设施的环境模拟舱关键技术平台建设

筹备：系统生物学研究设施

科研技术领先

国际领先的人类表型组精密测量平台

国际领先的体质人类学表型测量与分析技术

国际引领超越的高通量超灵敏分子表型分析技术

国际组学大数据分析和质量控制学会（MAQC）

中国生物物理学会表型组学分会

培养空间确定

现有：张江行政楼4000平和下沉式广场3000平

规划：复旦大学张江校区已新规划8万平





全国优秀大学生夏令营



08 2019年复旦大学人类表型组研究院全国优秀大学生夏令营通知
五月
2019年7月15-7月21日，复旦大学人类表型组研究院拟招收2020年攻读硕士学位全国优秀大学生夏令营学员，欢迎全国各重点高校的优秀大学生报名参加。具体安排如下（如有疑问请咨询我院网站：<http://life.fudan.edu.cn/Data/View/3261>）。



研究生迎新学术交流会



研究生年度质量考核会





研究院从2018年开始招生，目前拥有50名硕士，107名博士。研究领域涉及遗传学、人类生物学、生物化学与分子生物学、生物信息学、生物统计学、微生物学、神经生物学、发育生物学、生物医学工程、临床医学、化学、软件工程、法学、国际关系学生物与医药、电子信息等多个学科，研究工作围绕“人类表型组学”国际大科学计划的推进展开。



国际会议



学术报告会



研究生研讨会

夏令营 (6月)
推免报名 (9月)

在复旦大学研究生
招生信息网

(
<http://www.gsao.fudan.edu.cn/>)
提交申请, 院系择优
筛选

统考

在复旦大学研究生
招生信息网

(
<http://www.gsao.fudan.edu.cn/>)
报名、初试上线

面试/复试

思想品德
审核

录取





夏令营 (6月)

复旦大学研究生招生网
(<http://www.gsao.fudan.edu.cn/>) 复旦大学研究生报考服务系统全国优秀大学生夏令营 (推免生预报名)

生命科学学院

- 1、科学学位约招收80%推免生
- 2、主推本科直博和硕博连读两种形式

071007遗传学专业-15人类表型组学
 071010生物化学与分子生物学-36人类表型组学
 0714Z1 生物统计学-04 人类表型组学

院系择优申请

面试

发拟录取通知

推免生报名



<http://hupi.fudan.edu.cn/1889.html>



复旦大学人类表型组研究院

Human Phenome Institute, Fudan University

欢迎报考复旦大学人类表型组研究院！



微信公众号



官方网站

招生热线：

021-31246806

hupizj123456@163.com