

	2021
推荐奖种	医学科学技术奖
项目名称	腹泻病原体高通量分子诊断与预警体系的建立及应用
推荐单位	推荐单位：深圳市医学会 推荐意见： 该项目围绕腹泻性传染病防控多病原检测需求，针对多重荧光 PCR 技术检测通量低和病原菌分子分型监测体系灵敏度低等技术瓶颈问题，开展腹泻病原体高通量分子诊断和预警体系的研究，对研究技术产业化和监测数据产品化，实现研究数据向公众健康防护的转化，做到监测数据服务于人民群众，成为公共卫生领域的病原学监测引领传染病精准防控的典范，为我国开展基于实验室的腹泻病原体监测和传染病病原体分子监测预警体系提供范例。 该项目目标明确，方法得当，设计严密合理，资料详实，数据准确可靠，技术水平先进，创新性突出，实施效果显著，具有重大的社会效益和经济效益以及推广应用价值。 我单位同意推荐该项目申报 2021 年中华医学科技奖。
项目简介	在我国 39 种法定传染病中，感染性腹泻病例报告数历年居前五位，2020 年全国病例数为 1062277 例，年发病率为 75.67/10 万，易引起群体性食物中毒事件发生，社会危害大，疾病负担重，各大医院都开设腹泻门诊进行救治。引起感染性腹泻的病原体包括细菌、病毒和寄生虫等 40 余种，及时准确检测病原、识别暴发和采取精准的预防控制措施是控制感染性腹泻病的有效手段。 1、研究 31 种腹泻病原体的高通量快速检测方法并产业化。 发明了探针编码和探针熔解曲线技术，可实现 3 个反应管同时检测细菌、病毒和寄生虫等 31 种病原体的 50 个靶基因，克服了多重荧光 PCR 检测通量不足等的技术瓶颈，实现了腹泻病原的精准诊断，指导临床治疗。该技术获得 14 项中国国家发明专利、1 项中国实用新型专利和 2 个国家医疗器械 III 类证书，制定了 1 项国家卫生行业标准，成功实现产品转化，在全国 29 个省 492 个单位推广使用，产生 8888.5 万元的经济效益。 2、创建感染性腹泻/食源性疾病病原菌分子分型监测预警体系，早期识别暴发疫情。 建立了我国腹泻头号病原菌“副溶血弧菌”全新的多位点熔点分型（MLMT）快速检测方法，3 小时即可完成。建立了标准化的 MLVA、CRISPR 和全基因组测序等 9 种肠道致病菌分子分型方法，率先建立了包括细菌、病毒、寄生虫在内的感染性腹泻/食源性疾病的分子诊断与预警体系，阐明了超大都市感染性腹泻病原谱的构成及主要病原菌的变迁规律和耐药特征，指导临床合理用药。成功识别 300 余起食源性疾病和肠道传染病暴发并及时处置。 3、发现 3 种病原菌新变体/新血清型。 国际首次分离缺失毒力岛 1 的山夫登堡沙门菌野生株，研究证实该菌株是引起食物中毒的致病菌，为沙门菌新的致病机制理论提供证据。首次报道了非典型大肠埃希菌 O112ac:H19 引起食源性疾病的暴发。发现鼠伤寒沙门菌 ST34 具有多重耐药

	和生物被膜能力强的特征，揭示了链霉素诱导鼠伤寒沙门菌形成小菌落及回复突变的机制。 4、开展副溶血弧菌流行规律和危险因素研究，降低副溶血弧菌感染的发病率。 在深圳市感染性腹泻病原谱的构成及变迁规律研究基础上，发现宝安区是深圳市副溶血弧菌的高发地区，制定了针对性的西乡河治理公共卫生干预措施，成功地使深圳市副溶血弧菌的阳性检出率降低6倍（从2007到2018年）。 5、发布感染性腹泻易感指数。 建立的感染性腹泻/食源性疾病分子诊断与预警体系纳入深圳市公共卫生质量绩效管理，依托该监测体系，创新性开发了感染性腹泻易感指数，成为政府发布的公共卫生产品进行健康预警，引导公众做好自我防护，减少感染性腹泻的发生，实现腹泻病研究数据向公众健康防护的转化。 本项目历时14年，研发了具有我国自主知识产权的腹泻病原体高通量快速检测试剂和成功创建了我国第一个腹泻病病原菌分子监测预警体系，广泛应用于细菌性食物中毒、肠道传染病以及食品安全风险评估等领域的检测监测以及腹泻预警。在Nucleic Acids Res、Emerg Infect Dis等国内外期刊共发表79篇论文，其中SCI收录23篇，他引609次，举办全国技术培训班3期，累计培训人数600人次。
--	--

知识产权证明目录

序号	类别	国别	授权号	授权时间	知识产权具体名称	发明人
1	中国发明专利	中国	ZL 2004 1 0091917.7	2008-03-05	多重荧光PCR-改良分子信标检测食源性致病菌的方法	扈庆华，李庆阁，郑琳琳，石晓路，郑薇薇，王冰，庄志雄，刘小立，张顺祥
2	中国发明专利	中国	ZL 2004 1 0091917.7	2008-10-29	一种采样器	张鹏，扈庆华，窦文祥，石晓路，陈丙怀，王冰，林一曼
3	中国发明专利	中国	ZL 2004 1 0091918.8	2009-05-06	双重荧光PCR-改良分子信标检测食源性致病菌的方法	扈庆华，李庆阁，郑薇薇，石晓路，郑琳琳，王冰，庄志雄，刘小立，张顺祥
4	中国发明专利	中国	ZL 2010 1	201	伤寒、副伤寒多重荧光	扈庆华，石

			0203580.6	2-12-19	PCR 试剂盒	晓路, 朱玉梅, 李庆阁, 汪再兴, 李迎慧, 邱亚群, 林一曼, 刘涛
5	中国发明专利	中国	ZL 2005 1 0113193.2	2013-01-30	用于多重实时核酸扩增检测的探针编码方法	李庆阁、郑琳琳、赵西林
6	中国发明专利	中国	ZL 2010 8 002310.X	2013-12-04	一种单管检测多个核苷酸变异或单核苷酸多态性的方法	李庆阁、黄秋英、王小波
7	中国发明专利	中国	ZL 2013 1 0123546.1	2014-12-03	致泻性大肠杆菌检测试剂盒及其检测分型方法	扈庆华, 石晓路, 李迎慧, 林一曼, 邱亚群, 陈琼城, 陈清凉, 姜伊祥
8	中国发明专利	中国	ZL 2013 1 0211666.7	2015-04-15	同时检测三种腹泻原虫试剂盒及其检测方法	扈庆华, 姜伊祥, 张仁利, 石晓路, 黄达娜
9	中国发明专利	中国	ZL 2013 1 0123289.1	2015-05-27	腹泻病毒检测试剂盒及其检测方法	扈庆华, 姜伊祥, 石晓路, 李迎慧, 张海龙, 林一曼, 邱亚群
10	中国发明专利	中国	ZL 2015 1 0623379.6	2019-01-04	同时检测 10 种致病性弧菌的试剂盒及检测方法	扈庆华, 姜伊祥, 石晓路, 李迎慧, 江敏, 邱亚群, 林一曼, 陈琼城

代表性论文目录

序号	论文名称	刊名	年,卷(期)及页码	影响因子	通讯作者 (含共同)	SCI 他引次数	他引总次数	通讯作者单位是否含国外单
----	------	----	-----------	------	------------	----------	-------	--------------

								位
1	多重实时 PCR 快速同时检测沙门菌和志贺菌	中华流行病学杂志	2006, 27 (12) 1053:1056	1.786	扈庆华	52	54	是
2	Identification of 8 Foodborne Pathogens by Multicolor Combinational Probe Coding Technology in a Single Real-Time PCR	Clinical Chemistry	2007, 53 (10)	7.292	李庆阁	17	18	是
3	Salmonella enterica Serovar Senftenberg Human Clinical Isolates Lacking SPI-1[J]. Journal of Clinical Microbiology	JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY	2008, 46 (4) 1330-1336	5.897	扈庆华	56	57	是
4	Combination of fluorescence color and melting temperature as a two-dimensional label for homogeneous multiplex PCR detection	Nucleic Acids Research	2013, 41 (7)	11.502	李庆阁	17	17	是
5	Foodborne outbreak associated with Escherichia coli O112ac:H19 in China	Jpn. J. Infect. Dis	2014, 67, 68-70	1.240	陈应坚	0	0	是
6	Vibrio parahaemolyticus, Southern Coastal Region of China, 2007-2012[J]. Emerging Infectious	Emerging Infectious Diseases	2014, 20 (4) 685-688	6.259	扈庆华	34	34	是

	Diseases							
7	Simultaneous Detection of Five Enteric Viruses Associated with	J. Clin. Microbiol	2014, 52(4): 1266-1268	5.897	扈庆华	20	20	是
8	A Modified Molecular Beacons–Based Multiplex Real-Time PCR Assay for Simultaneous Detection of Eight	FOODBORNE PATHOGENS AND DISEASE	2013. 1607	2.601	扈庆华 李庆阁	12	12	是
9	Rapid genetic typing of diarrheagenic Escherichia coli using a two-tube modified molecular beacon based multiplex real-time PCR assay and its clinical application	Annals of Clinical Microbiology and Antimicrobials	2014, 13:30	2.705	李庆阁 扈庆华	6	6	是
10	Risk Factors for Vibrio parahaemolyticus Infection in a Southern Coastal Region of China	FOODBORNE PATHOGENS AND DISEASE	2015. 1988	2.601	扈庆华 程锦泉	12	12	是
11	Association of CRISPR/Cas evolution with Vibrio parahaemolyticus virulence factors and genotypes	FOODBORNE PATHOGENS AND DISEASE	2015, 12 (1) 68-73	2.601	孙群扈庆华	16	18	是
12	Multicolor Melting Curve Analysis–Based Multilocus Melt Typing of Vibrio parahaemolyticus	PLOS ONE	2015, 10(9): e0136998	2.740	牛建军 李庆阁	1	1	是
13	The 12 Gastrointestinal	Frontiers in Microbiolog	2016, 11 (7	4.236	司徒潮 满扈庆	14	15	是

	Pathogens Spectrum of Acute Infectious Diarrhea in a Sentinel Hospital, Shenzhen, China	y	) Article 1926		华			
14	Genomic and Phenotypic Analyses Reveal the Emergence of an Atypical Salmonella enterica Serovar Senftenberg Variant in China	Journal of Clinical Microbiology	2016, 54 (8) Number 8	5.897	Moataz Abd El Ghany 扈庆华	7	9	是
15	The evaluation and application of multilocus variable number tandem repeat analysis (MLVA) for the molecular epidemiological study of Salmonella enterica subsp enterica serovar Enteritidis infection	Ann Clin Microbiol Antimicrob	2016, 15:4	2.705	孙群扈庆华	7	9	是
16	Phenotypic and genetic changes in the life cycle of small colony variants of Salmonella enterica serotype Typhimurium induced by streptomycin	Ann Clin Microbiol Antimicrob	2016, 15:37	2.705	孙群扈庆华	6	6	是
17	Phenotypic and Genotypic Characterization of Clinical Enterotoxigenic	FOODBORN E PATHOGENS AND DISEASE	2017, 14 (6) 333-340	2.601	扈庆华	6	6	是

	Escherichia coli							
18	Feasibility of Using Multiple-Locus Variable-Number Tandem-Repeat Analysis for Epidemiology Study of Vibrio parahaemolyticus Infections	FOODBORNE PATHOGENS AND DISEASE	2016. 2141	2.601	扈庆华	6	6	是
19	Simultaneous Identification of Ten Bacterial Pathogens Using the Multiplex Ligation Reaction Based on the Probe Melting Curve Analysis	Scientific Reports	2017, 7: 5902 DOI:10.1038/s41598-017-06348-z	3.998	扈庆华	7	7	是
20	Clonal Expansion of Biofilm-Forming Salmonella Typhimurium ST34 with Multidrug-Resistance Phenotype in the Southern Coastal Region of China	Frontiers in Microbiology	2017. 02090	4.236	孙群扈庆华	7	7	是

主要完成人和主要完成单位情况

主要完成人情况	姓名：扈庆华 排名：1 职称：主任技师,主任技师 行政职务：所长 工作单位：深圳市疾病预防控制中心 对本项目的贡献：负责整个项目的设计和组织实施。负责 31 种病原体靶基因的筛选、检测方案的优化；负责卫生行业标准的制定；组织技术推广，组织完成腹泻病原体高通量分子诊断与预警体系的建立，负责副溶血弧菌、肠炎沙门菌等致病菌的 MLVA、CRISPR 分子分型方法的评估、优化；分离、证实缺失毒力岛 1 的山夫登堡沙门菌是引起食物中毒的致病菌，发现鼠伤寒沙门菌 ST34 型呈现高耐药和生物被
---------	---

	膜能力强的特征以及耐链霉素小菌落的形成机制；组织开展副溶血弧菌的危险因素研究；参与感染性腹泻易感指数的研制。对应“主要科学发现、技术发明或科技创新”所列的第 1、2、3、4、5 项。 姓名：李庆阁 排名：2 职称：教授,教授 行政职务：中心主任 工作单位：厦门大学 对本项目的贡献：本项目关键技术荧光探针编码技术、多重荧光探针熔解曲线分析技术和二维实时荧光 PCR 的主要发明人和多项专利的第一发明人。指导本项目的多重腹泻病原体检测体系设计和构建，并为体系的产业化提供专业性意见。对应“四、主要科学发现、技术发明或科技创新”所列的第 1 项。 姓名：石晓路 排名：3 职称：主任技师,主任技师 行政职务：副所长 工作单位：深圳市疾病预防控制中心 对本项目的贡献：负责 9 种致病菌的靶基因筛选、检测方案的优化，负责沙门菌、志贺菌双色光 PCR 方法的建立，负责致泻性大肠菌方法的建立；作为主要完成人，参与卫生行业标准的制定；参与完成腹泻病原体高通量分子诊断与预警体系的建立，参与肠炎沙门菌 MLVA 方法的评估、优化；参与分离、证实缺失毒力岛 1 的山夫登堡沙门菌是引起食物中毒的致病菌；参与感染性腹泻易感指数的研制。对应“主要科学发现、技术发明或科技创新”所列的第 1、2、3、5 项 姓名：李迎慧 排名：4 职称：副主任技师,副主任技师 行政职务：无 工作单位：深圳市疾病预防控制中心 对本项目的贡献：作为主要完成人之一，主要贡献包括参与腹泻病原体高通量分子诊断与预警体系的建立及运行管理,具体包括技术指导、网络维护、信息反馈等；负责副溶血弧菌、致泻性大肠埃希菌的 PFGE、MLVA 和 CRISPR 方法优化及评估；作为主力完成副溶血弧菌和致泻性大肠埃希菌的流行特征研究、副溶血弧菌感染危险因素研究；参与完成毒力岛 1 缺失山夫登堡沙门菌的特征研究等。对本项目做出的贡献对应“四、主要科学发现、技术发明或科技创新”所列的第 2、3、4 项。 姓名：江敏 排名：5 职称：副主任技师,副主任技师 行政职务：无 工作单位：深圳市疾病预防控制中心 对本项目的贡献：作为主要负责人之一，参与腹泻病原体高通量分子诊断与预警体
--	--

	系的建立，主要包括系统的维护管理，哨点医院的督导，样本的处理和结果的分析，每年负责定期开展对哨点医院的培训；负责副溶血弧菌 MLVA 方法的评估；作为主要负责人，参与研究感染性腹泻易感指数，统筹前 5 年的感染性腹泻监测数据，结合大疫情网的数据和爆发疫情数据制订风险级别，每个月组织发布感染性腹泻易感指数，截止 2017 年底，共发布感染性腹泻易感指数 32 期。对本项目做出的贡献对应“四、主要科学发现、技术发明或科技创新”所列的第 2、5 项。 姓名：马汉武 排名：6 职称：主任医师,主任医师 行政职务：中心副主任 工作单位：深圳市疾病预防控制中心 对本项目的贡献：项目策划、计划、经费筹集与管理；组织管理、项目推进、督导；协调各有关单位、对外交流与合作等。 姓名：廖逸群 排名：7 职称：副教授,副教授 行政职务：无 工作单位：厦门大学 对本项目的贡献：本项目关键技术多重荧光探针熔解曲线分析技术和二维实时荧光 PCR 的发明人之一。参与本项目的多重腹泻病原体检测体系设计和构建，并辅助体系的临床评价和产业化。对应“四、主要科学发现、技术发明或科技创新”所列的第 1 项。 姓名：姜伊祥 排名：8 职称：主管技师,主管技师 行政职务：无 工作单位：深圳市疾病预防控制中心 对本项目的贡献：负责本项目所涉及的改良分子信标-多重荧光 PCR 技术检测 5 种肠道病毒和 3 种腹泻原虫体系和探针熔解曲线技术检测 10 致病性弧菌体系，以上两部分内容，本人参与设计了引物、探针及体系构建、优化、评估等工作。对应“主要科学发现、技术发明或科技创新”所列的第 1 项。 姓名：金玉娟 排名：9 职称：主任技师,主任技师 行政职务：微生物检测科负责人 工作单位：深圳市龙岗区疾病预防控制中心 对本项目的贡献：参与项目的实施，参与腹泻病原体高通量快速检测方法的评估；参与腹泻病原体高通量分子诊断与监测预警体系的建立；利用本项目建立的分子分型监测体系，首次报道了非典型大肠杆菌 O112ac:H19 引起食源性疾病暴发。对本项目做出的贡献对应“四、主要科学发现、技术发明或科技创新”所列的第 2、3 项。
--	---

姓名：许增生 排名：10 职称：副教授,副教授 行政职务：预防保健科主任 工作单位：深圳市宝安区中心医院 对本项目的贡献：参与项目的实施，参与腹泻病原体高通量快速检测方法的评估；参与腹泻病原体高通量分子诊断与监测预警体系的建立；参与人群感染副溶血弧菌的危险因素研究，协调现场调查并组织撰写深圳宝安区西乡河治理的建议。对本项目做出的贡献对应“四、主要科学发现、技术发明或科技创新”所列的第 2、4 项。 姓名：刘丽红 排名：11 职称：主任医师,主任医师 行政职务：防保科长 工作单位：深圳市龙岗区人民医院 对本项目的贡献：参与项目的实施，参与腹泻病原体高通量快速检测方法的评估；参与腹泻病原体高通量分子诊断与监测预警体系的建立，组织全院各部门开展感染性腹泻监测，运行良好的室内质量控制体系，保证标本采集、存放、运输、检测和阳性菌株上送等关键环节高效顺畅。对本项目做出的贡献对应“四、主要科学发现、技术发明或科技创新”所列的第 2 项。 姓名：林一曼 排名：12 职称：主任技师,主任技师 行政职务：无 工作单位：深圳市疾病预防控制中心 对本项目的贡献：参与 31 种病原体检测方法的评估：参与腹泻病原体高通量分子诊断与预警体系的建立：参与副溶血弧菌的危险因素研究：参与感染性腹泻易感指数的研制。对应“主要科学发现、技术发明或科技创新”所列的第 1、2、4、5 项 姓名：邱亚群 排名：13 职称：主任技师,主任技师 行政职务：无 工作单位：深圳市疾病预防控制中心 对本项目的贡献：参与 31 种病原体检测方法的评估：参与腹泻病原体高通量分子诊断与预警体系的建立：参与副溶血弧菌的危险因素研究：参与感染性腹泻易感指数的研制。对应“主要科学发现、技术发明或科技创新”所列的第 1、2、4、5 项 姓名：谢旭 排名：14 职称：主任医师,主任医师 行政职务：所长 工作单位：深圳市疾病预防控制中心
--

	对本项目的贡献：作为主要完成人之一，主要参与全市感染性腹泻监测网络系统的流行病学监测与分析、系统运转协调、暴发疫情的调查与处置工作；参与深圳市感染性腹泻易感指数的编撰、修改与发布工作。对本项目做出的贡献对应“四、主要科学发现、技术发明或科技创新”所列的第 2、4、5 项。 姓名：陈建 排名：15 职称：副教授,副教授 行政职务：中心主任 工作单位：深圳市福田区疾病预防控制中心 对本项目的贡献：参与项目的实施，参与腹泻病原体高通量快速检测方法的评估，31 种腹泻病原体快速检测方法的推广应用；参与腹泻病原体高通量分子诊断与监测预警体系的建立；对应“主要科学发现、技术发明或科技创新”所列的第 1、2 项
主要完成单位情况	单位名称：深圳市疾病预防控制中心 排名：1 对本项目的贡献：主持项目的制订及组织实施：组织完成腹泻病原体的靶基因筛选、探针和引物设计及腹泻病原体高通量检测新方法的建立；组织举办技术培训班，推广应用新方法；组织制定“从业人员预防性健康检查-沙门菌、志贺菌检验方法”国家卫生行业标准；组织评估、优化和建立标准化的 9 种腹泻病原菌一代、二代分子分型方法；组织建立感染性腹泻病原体高通量分子诊断与监测预警体系，组织利用监测数据开展相关研究，包括开展主要病原菌的分子流行病学、人群感染副溶血弧菌的危险因素和感染性腹泻易感指数等领域的研究。在整个项目实施过程中提供人员、场地和设备条件，保证项目的顺利实施。 单位名称：厦门大学 排名：2 对本项目的贡献：参与项目的制订和实施，腹泻病原体高通量检测方法的技术指导，组织发明了探针编码技术和探针熔解技术，组织研究单管检测 21 种靶基因的方法、基于熔解曲线的副溶血弧菌分子分型方法和参与研究 31 种腹泻病原体高通量检测方法，在腹泻病原体高通量检测方法的研究中提供人员、场地和设备条件，保证项目顺利实施。 单位名称：深圳生科原生物有限公司 排名：3 对本项目的贡献：参与项目实施，组织系列检测试剂盒的产品化和 2 个国家医疗器械注册证的申报，组织生产和销售试剂盒，发明了多功能采样器，参与“从业人员预防性健康检查-沙门菌、志贺菌检验方法”国家卫生行业标准的制定，在试剂盒产业化和推广应用提供人员、场地和设备条件，保证项目顺利实施。 单位名称：深圳市龙岗区疾病预防控制中心 排名：4 对本项目的贡献：参与项目的实施，参与腹泻病原体高通量快速检测方法的评估；参与腹泻病原体高通量分子诊断与监测预警体系的建立，发现、证实了非典型大肠杆菌 O112ac:H19 是引起食源性疾病暴发的致病菌；在这些项目的研究中提供人员、

	现场和设备条件，保证项目顺利实施。 单位名称：深圳市宝安区中心医院 排名：5 对本项目的贡献：参与项目的实施，参与腹泻病原体高通量快速检测方法的评估；参与腹泻病原体高通量分子诊断与监测预警体系的建立，组织全院各部门开展感染性腹泻监测，运行良好的室内质量控制体系，保证标本采集、存放、运输、检测和阳性菌株上送等关键环节高效顺畅；参与人群感染副溶血弧菌的危险因素研究，协调现场调查并组织撰写深圳宝安区西乡河治理的建议，在这些项目的研究中提供人员、现场和设备条件，保证项目顺利实施。 单位名称：深圳市龙岗区人民医院 排名：6 对本项目的贡献：参与项目的实施，参与腹泻病原体高通量快速检测方法的评估；参与腹泻病原体高通量分子诊断与监测预警体系的建立，组织全院各部门开展感染性腹泻监测，运行良好的室内质量控制体系，保证标本采集、存放、运输、检测和阳性菌株上送等关键环节高效顺畅；参与人群感染副溶血弧菌的危险因素研究，协调现场调查；在这些项目的研究中提供人员、现场和设备条件，保证项目顺利实施。 单位名称：深圳市福田区疾病预防控制中心 排名：7 对本项目的贡献：参与项目的实施，参与腹泻病原体高通量快速检测方法的评估，在 31 种腹泻病原体快速检测方法的推广应用提供设备和人员条件，联系哨点医院制定样品收集、保存和运输的具体方案并开展检测；参与腹泻病原体高通量分子诊断与监测预警体系的建立；在这些项目的研究中提供人员、现场和设备条件，保证项目顺利实施。 单位名称：北京大学深圳医院 排名：8 对本项目的贡献：参与项目的实施，参与腹泻病原体高通量快速检测方法的评估；参与腹泻病原体高通量分子诊断与监测预警体系的建立，组织全院各部门开展感染性腹泻监测，运行良好的室内质量控制体系，保证标本采集、存放、运输、检测和阳性菌株上送等关键环节高效顺畅；在这些项目的研究中提供人员、现场和设备条件，保证项目顺利实施。 单位名称：深圳市宝安区疾病预防控制中心 排名：9 对本项目的贡献：参与项目的实施，参与腹泻病原体高通量快速检测方法的评估，参与腹泻病原体高通量分子诊断与监测预警体系的建立，在这些项目的研究中提供人员、现场和设备条件，保证项目顺利实施。
--	---