

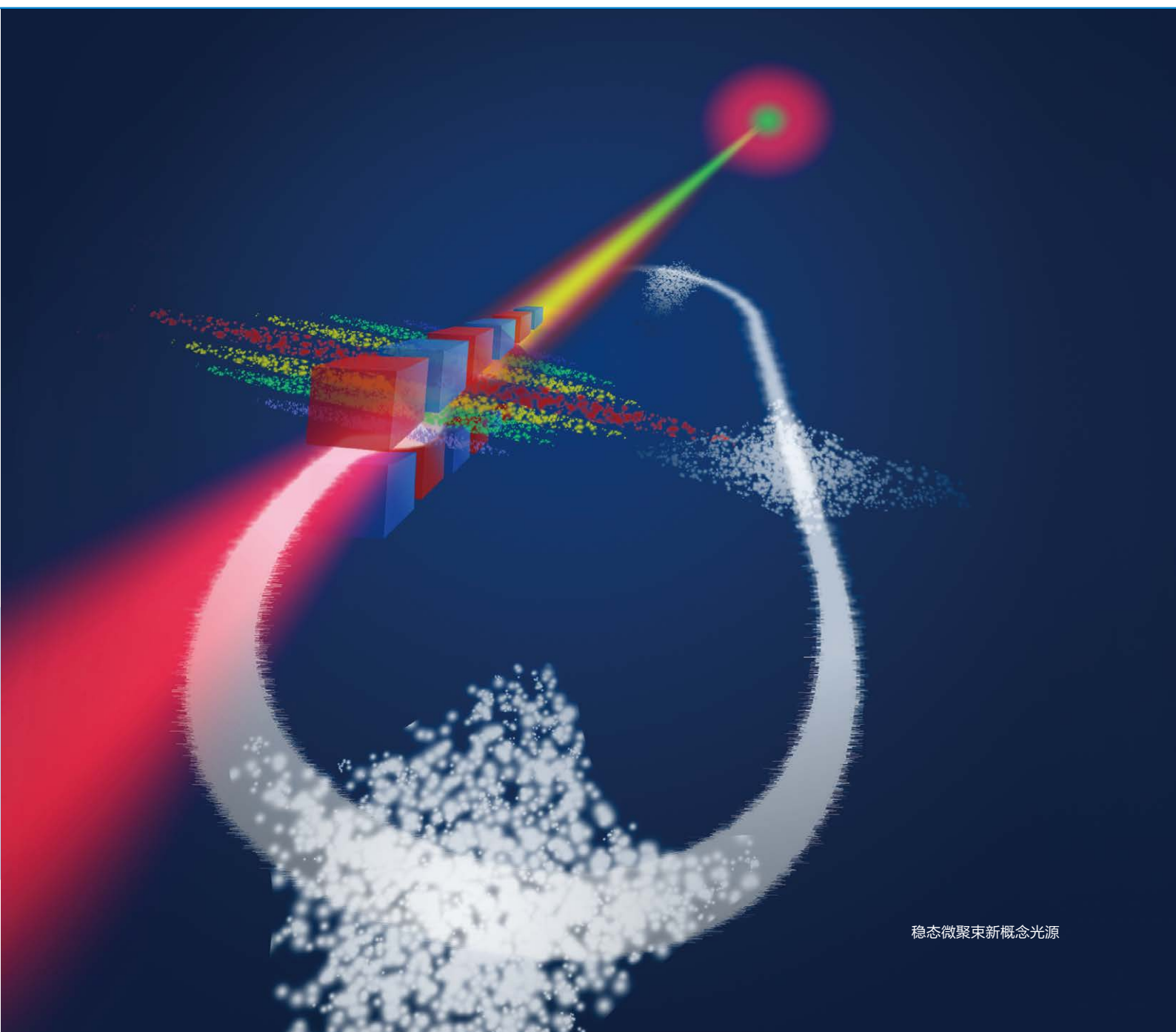
SCIENTIFIC RESEARCH BRIEFING



清华大学工程物理系

Department of Engineering Physics
Tsinghua University

2021 科研简报





2021 清华大学工程物理系 科研简报

年度亮点



首次验证“稳态微聚束”原理，有望助力光刻机自主研发

唐传祥教授团队与合作团队在《自然》上发表研究论文《稳态微聚束原理的实验演示》，报告了一种新型粒子加速器光源“稳态微聚束”（Steady-state microbunching, 缩写为 SSMB）的首个原理验证实验。基于该原理，能获得高功率、高重频、窄带宽的相干辐射，波长可覆盖从太赫兹到极紫外波段，有望为光子科学研究提供广阔的新机遇。与之相关的极紫外光源有望解决自主研发光刻机中最核心的“卡脖子”难题。

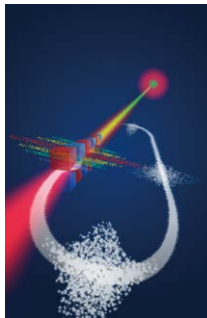
《自然》评阅人对该研究高度评价，认为“展示了一种新的方法论”，“必将引起粒子加速器和同步辐射领域的兴趣”。该论文是国际上加速器光源领域首篇 Nature 的 Article 文章。论文的第一作者，是全程参与赴德实验的工物系 2015 级博士生邓秀杰。

研究成果被新华社等多家国内外新闻媒体报道，并入选清华年度科研 & 创新宣传册。论文链接：

<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03203-0>

联系人：唐传祥

邮箱：tang.xuh@tsinghua.edu.cn



稳态微聚束新概念光源



相对论电子束的高梯度级联太赫兹加速重大成果

成果发表在 Nature Photonics 上，Nature Photonics 刊出评论文章，认为该工作是“太赫兹加速领域内里程碑式的突破”。

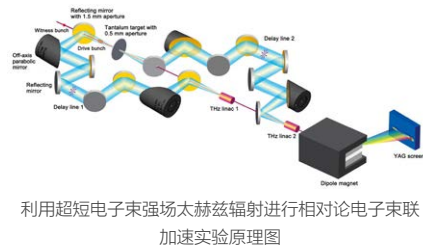
论文链接：<https://doi.org/10.1038/s41566-021-00779-x>

工作亮点

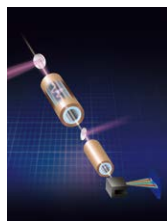
- 首次实现相对论电子束的级联太赫兹加速方案。
- 首次实现相对论电子束的全束团太赫兹加速。
- 单级加速梯度 155MV/m，相比于其他研究组报道的结果提高了两个量级。
- 级联加速能量增益 204keV，相比于其他研究组报道的结果提高了两个量级。

主要荣誉

- “2021 中国光学十大进展”提名奖
- 第六届全国太赫兹科学技术学术年会一等奖
- The 12th international Particle Accelerator Conference (IPAC 2021) 特邀报告
- Advance Accelerator Conference (AAC 2020) 特邀报告
- 2020/2021 中国物理学会秋季会议特邀报告



利用超短电子束强场太赫兹辐射进行相对论电子束束加速实验原理图



太赫兹级联加速器效果图

联系人：黄文会 / 颜立新

邮箱：huangwh@tsinghua.edu.cn yanlx@tsinghua.edu.cn

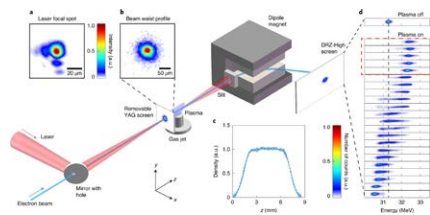


等离子体加速研究最新进展

高耦合效率的外注入级联加速

- 利用传统射频直线加速器和激光等离子体尾波加速器的高精度时空同步，结合束流六维相空间和特殊等离子体结构的精准操控，实现束流和尾波场的近完美匹配；国际上首次实现从光阴极微波电子枪注入器到激光尾波加速器的 ~100% 耦合效率外注入级联加速 (Nature Physics, 18: 801, 2021)。
- 国际同行评论“高效率外注入实验是一个最高水准的真正的国际级突破！该工作为未来多级级联的高品质加速铺平了道路”，该研究受邀在 LPAW 和 EAAC 等国际学术会议上作大会报告。

论文链接：<https://doi.org/10.1038/s41567-021-01202-6>

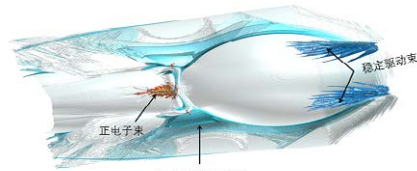


高耦合效率的外注入级联加速

高效率高品质正电子加速原创方案

- 利用中空等离子体结构与非对称驱动电子束间的相互作用，获得了可用于正电子加速的稳定尾波结构。在此基础上，通过正电子束与等离子体尾波边界层电子的自洽作用，实现了对正电子束流的高效率均匀加速系统 (Phys. Rev. Lett. 127: 174801, 2021, 编辑推荐文章)。
- 论文评阅专家认为该方案“是迈向稳定正电子加速的重要一步，打破了固有概念框架束缚，有望成为未来正电子加速技术的基石。”

论文链接：<https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.127.174801>



中空等离子体通道
电子反物质 - 正电子 - 高效均匀尾波加速方案示意图

联系人：鲁巍 / 华剑飞

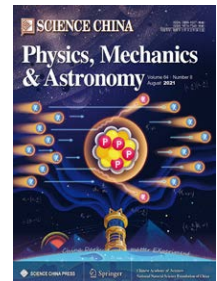
邮箱：weilu@tsinghua.edu.cn jfhua@tsinghua.edu.cn



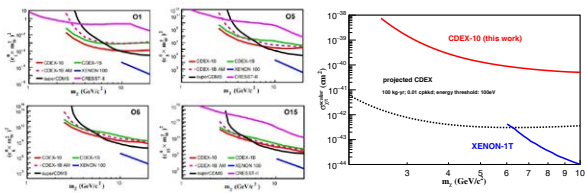
CDEX 合作组取得暗物质研究新进展

CDEX 合作组利用点电极高纯锗探测器开展轻质量暗物质探测和 Ge-76 无中微子双贝塔衰变实验研究，在世界上岩石覆盖最深的中国锦屏地下实验室先后开展了 CDEX-1 和 CDEX-10 实验，取得了一系列国际领先水平的物理成果。近期，合作组利用积累的时间跨度超过四年的实验数据，开展了 WIMP 暗物质有效场理论分析，分别对非相对论有效场理论和手征有效场理论中的不同有效算符进行研究，给出了暗物质轻质量区域相关耦合参数的国际最灵敏限制。相关工作以《First experimental constraints on WIMP couplings in the effective field theory framework from CDEX》为题，作为封面文章发表在《中国科学：物理学 力学 天文学》英文版，进一步扩展了我国暗物质研究的深度和广度。

论文链接：<https://doi.org/10.1007/s11433-020-1666-8>



《中国科学》封面文章



非相对论有效理论分析

手征有效场理论分析

联系人: 杨丽桃

邮箱: yanglt@tsinghua.edu.cn



自准直 SPECT 重大成果发表与应用

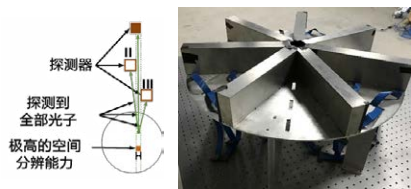
自准直 SPECT 概念及原理验证论文发表于 IEEE Transactions on Medical Imaging

期刊编委评价: “极具创新性 (carries significant novelty)”

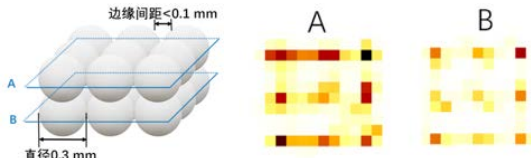
匿名审稿人评价: “本工作是整条研究路线的奠基性工作”

论文链接: <https://doi.org/10.1109/TMI.2021.3073288>

- 空间稀疏分布探测器阵列实现自准直
- 突破传统机械准直的分辨率 - 效率互锁
- 实现了分辨率和效率的同步量级提升



自准直 SPECT 思想和原理装置



空间分辨率 / 探测效率: $0.001\text{ mm}^3 / 0.14\%$
目前性能最好的商业小动物 SPECT: $0.015\text{ mm}^3 / 0.038\%$

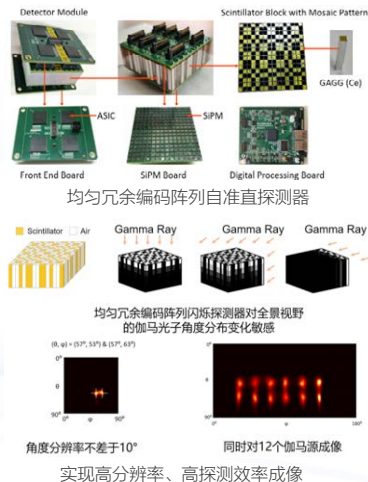
基于自准直思想研发的全景式伽马相机获 IEEE NSS 2021 最佳口头报告奖 (清华史上首次获奖)

全景式辐射源成像定位仪



全景式辐射源成像定位仪

冬奥会期间用于入境口岸和国家重大活动核安保



实现高分辨率、高探测效率成像

联系人: 马天子

邮箱: maty@tsinghua.edu.cn



锆同位素分离及高速磁悬浮压缩机

锆同位素分离技术取得突破

利用我国高校唯一的 480 台离心级联

- 掌握了 Ge-72 (丰度 >55%) 和 Ge-76 (丰度 >90%) 工业规模分离技术
- 解决了芯片制造和双贝塔衰变探测用 Ge 同位素依赖进口的“卡脖子”问题

高速磁悬浮负压压缩机研制取得重要进展

- 铀浓缩级联联用压缩机即将开展工程示范应用
- 多种型号机型研制成功



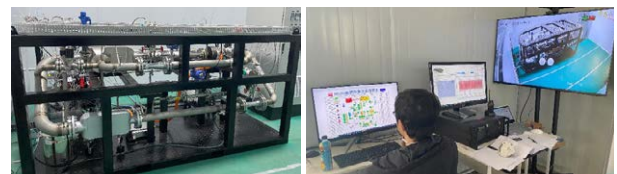
联系人: 姜东君

邮箱: jiangdj@tsinghua.edu.cn



移动核电源非核样机成功发电

微纳型可移动核电系统是国家战略安全发展的重要方向, 在海陆空天等特种场合有着重要的需求。基于长期的研究积累, 从 2021 年开始, 核能所依托科工局核能开发、科技部重点研发等项目支持, 拓展团队, 基于热管固态堆及高速涡轮发电技术路线, 正式展开了微纳型无人自控移动核电系统的全面研发及关键技术试验验证工作。2021 年 6 月和 12 月分别完成了非核样机试验系统 V1.0 和 V2.0, 成功验证了整体技术的可行性以及关键重要设备的性能, 实现了实测不低于 20% 的能量转换效率, 为后续实际落地立项奠定了坚实基础。



非核样机系统 V2.0

非核样机试验的运行操作



非核系统试验的现场见证人员

联系人: 王侃 / 李泽光

邮箱: wangkan@tsinghua.edu.cn lizegu@tsinghua.edu.cn



城市生命线风险监测预警系统

袁宏永教授团队面向城市安全发展的国家重大战略需求, 聚焦城市燃气爆炸、桥梁垮塌、路面塌陷及城市火灾等高发事故的防控难题, 首次提出“城市生命线工程安全运行监测”的概念, 围绕基础理论研究、关键技术突破、智能装备开发、工程系统建设以及管理模式创新等长期攻关, 发现了多项影响城市安全的新型隐蔽风险, 攻克了一系列城市风险防控预警技术难关, 可燃气体监测仪及供水检测智能球是其中的高科技核心设备。

该系统自 2017 年运行以来，成功预警燃气泄漏燃爆、供水管网泄漏、路面塌陷、桥梁事故等突发险情 6000 多起，地下管网事故发生率下降 60%、风险排查效率提高 70%，实现了城市安全运行管理“从看不见向看得见、从事后调查处理向事前事中预警、从被动应对向主动防控”的根本转变，有效发挥了拱卫城市安全的科技“哨兵”作用。



联系人：袁宏永
邮箱：hy-yuan@tsinghua.edu.cn

监测预警与韧性城市

城市轨道交通安全保障系统

- 城市轨道交通安全保障系统包括防灾检测装备、轮轴测温装备及应急救援平台等，主要用于城市轨道交通隐患识别与事故救援，可实现轨道交通火灾安全隐患精准识别、智能化的风险预警和高效的联动处置。成果获得中国安全生产协会安全科技进步一等奖。

安全韧性城市

- 重点研发计划项目“安全韧性城市构建与防灾技术与示范”通过项目综合绩效评价。
- 基金委重大项目课题“应对风险的城市基础设施韧性评估与管理”年度检查优秀。
- 国家标准《安全韧性城市评价指南》正式发布，是我国首部安全韧性城市评价的国家标准。



联系人：黄弘 / 钟茂华
邮箱：hhong@tsinghua.edu.cn mhzhong@tsinghua.edu.cn

2021清华大学工程物理系 科研简报

学术与交流

第二届邓稼先青年科技论坛暨清华大学跨学科交叉论坛联合论坛召开

10月18日，第二届邓稼先青年科技论坛暨清华大学跨学科交叉论坛联合论坛在蒙民伟音乐厅举行。“邓稼先青年科技论坛”是于邓稼先诞辰96周年之际，在邓稼先夫人许鹿希先生的建议和支持下，由中国工程物理

研究院（以下简称“中物院”）发起成立。中物院党委副书记何颖波、清华大学副校长曾嵘出席并致辞。中物院、清华大学及相关高校负责人，第十七届邓稼先青年科技奖及提名奖获得者、中物院青年学者代表、清华大学师生代表共计近百人参加论坛。清华大学工程物理系系主任王学武主持本次论坛，工程物理系党委副书记李亮，中物院青年科协理事长、四所副所长万强致论坛闭幕辞，双方表达了深化合作、共同为核事业的高质量发展贡献力量的意愿。



清华大学副校长曾嵘致辞



中物院党委副书记何颖波致辞



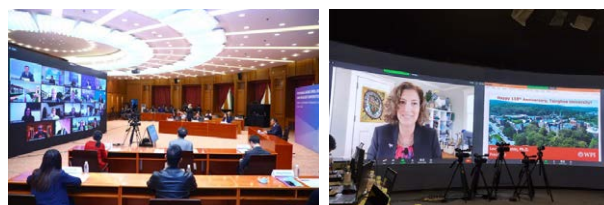
特邀报告：朱少平



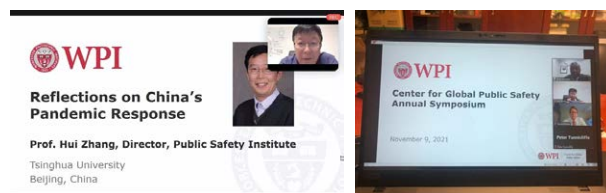
特邀报告：唐传祥



与美国伍斯特理工学院开展全面合作交流



全球大学校长论坛（线上），伍斯特理工学院院长劳瑞·莱森（Laurie Leshin）出席该次会议，2021.04.23



产业论坛：新冠疫情的应对与准备（线上） 2021.04.01 全球公共安全联合研究中心第五届年会（线上） 2021.11.09



两校合作学生项目



《安全科学与韧性》期刊

围绕《安全科学与韧性》期刊，创建微信公众号“安全科学前沿”，目前公众号拥有领域相关用户数近千人。

完成期刊首年度 Best Paper Award 的评奖和颁奖，并通过官方新闻、邮件和多个微信公众号进行运行推广。

围绕热点话题和方向，建立多个特刊，包括 Smart City and Resilience、Special Issue on Resurgence of COVID-19 以及耦合灾害专刊。

2021 清华大学工程物理系 科研简报

科研成果

获得 2020 年度国家科学技术进步二等奖

耳科影像学关键技术创新和应用获得 2020 年度国家科学技术进步二等奖。张丽首席研究员和邢宇翔研究员成功研制出可用于人体颞骨成像的空间分辨率高达 50um 的专用 CT 设备（型号：Ultra3D），并制定了我国《搏动性耳鸣影像学检查方法与路径指南》（该领域唯一）。该专用 CT 设备使得微小结构隐匿病变能够显现，实现空间分辨力亚毫米级向微米级的跨越，为耳科研究提供了全新“利器”。

获奖单位：

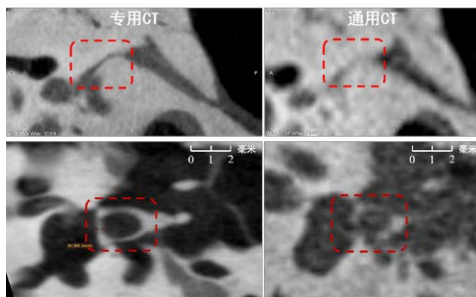
- 首都医科大学附属北京友谊医院 (1)
- 首都医科大学附属北京同仁医院 (2)
- 清华大学 (工程物理系) (3)
- 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院 (4)



颞骨专用 CT 样机

指标	通用 CT	专用 CT	效果
最小像素尺寸 (mm)	0.3	0.05	6 倍
单次扫描剂量 (mSv)	0.25	0.08	1/3

以自研小焦点、高功率 X 射线发生器为基础，攻克制约 CT 空间分辨力的算法难题，解决数据截断、散射、几何失真、运动伪影等病态问题，设计了高清成像专用算法，成功研制了超高分辨率、各向同性成像的世界首台颞骨专用 CT，相对于传统 CT 有质的突破，实现了听视觉系统微小结构上的隐匿病变探测感知能力质的跨越。



专用 CT 与通用 CT

联系人：张丽
邮箱：zli@tsinghua.edu.cn

获得 2020 年度北京市科学技术进步一等奖

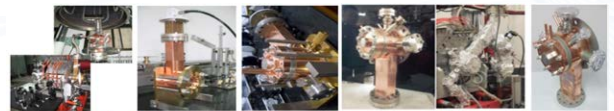
光阴极微波电子枪研制及应用获北京市科技进步一等奖。光阴极微波电子枪是加速器领域最先进的电子源，是我国发展基于高亮度电子束的大科学设施和高端仪器必须攻克的技术门槛。但该类电子枪的设计和研制极具挑战性，本项目启动时只有美国、德国和日本等国家的少数几个实验室有成功经验。唐传祥教授团队从 2002 年开始相关研究，经过多年积累，突破了光阴极微波电子枪研制中的关键物理和技术难题，研制了多个光阴极注入器装置，支撑了多个实验平台和装置的成功建设和运行，在实验中均获得了高品质稳定束流，束流发射度指标达到国际同类型装置前列。



光阴极微波电子枪

获奖单位：

清华大学 (工程物理系) (1)



第一代

2002-2006

第二代

2006-2009

第三代

2009-2018



研究团队研制的光阴极微波电子枪已成功应用于国内外 10 余个装置平台

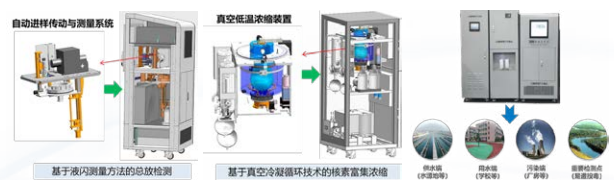
联系人：唐传祥

邮箱：tang.xuh@tsinghua.edu.cn

城市供水系统安全运行保障技术研究与应用通过成果鉴定，成果达到国际先进水平

该成果首创了真空冷凝循环的核素富集浓缩技术和液闪测量的总放检测方法，攻克“自动采集、富集、制样”相结合的综合物理测量技术，首次实现饮用水中总 α 、总 β 自动测量。

将原有饮用水总放射性检测能力提升 10-40 倍，构建饮用水辐射安全自动检测网，形成了有效的饮用水辐射安全日常监测能力。



联系人：苏国锋
邮箱：sugf@tsinghua.edu.cn

静态 CT 智能安检系统通过成果鉴定，整体技术达到国际领先水平

清华大学与同方威视共同完成的“基于碳纳米管分布式 X 射线源的静态 CT 智能查验系统及关键技术研究”项目进行了科技成果评价。在世界上首次研制成功了基于碳纳米管冷阴极分布式 X 射线源的静态 CT 智能查验系统，可为民航安检防爆等提供先进技术装备，整体技术达到国际领先水平。

联系人：张丽

邮箱：zli@tsinghua.edu.cn



专家组现场考察



参会人员合影

2021 清华大学工程物理系 科研简报

科研机构

科研机构支持学科建设、科学研究可持续发展

截止 2021 年底，工程物理系共有各级各类科研机构 19 个，运行良好。

1. 暗物质与深地科学研究协同创新中心

2. 公共安全协同创新中心

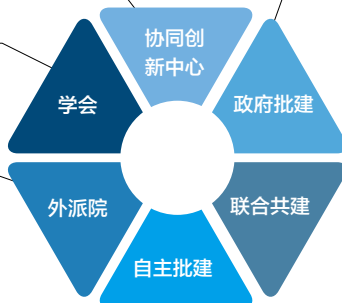
1. 中国电视学学会

2. 公共安全科学技术学会

清华大学合肥公共安全研究院

1. 清华大学公共安全研究院

2. 清华大学高能物理研究中心



1. 国家重大科技基础设施极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施

2. 危爆物品扫描探测技术国家工程实验室

3. 城市安全重大事故防控技术支撑基地

4. 粒子技术与辐射成像教育部重点实验室

5. 公共安全与应急管理教育部工程研究中心

6. 城市综合应急科学北京市重点实验室

7. 国家安全技术支撑体系国家级中心关键储备基础设施火灾安全与应急技术基础研究实验室

1. 清华大学安全检测技术研究院

2. 清华大学—中国原子能工业有限公司核燃料循环与材料技术联合研究院

3. 清华大学 - 佛山先进制造研究院城市安全研究中心

4. 清华大学 - 伍斯特理工学院全球公共安全联合研究中心（境外联合共建）

5. 清华大学 - 中国宝原投资有限公司粒子医疗技术联合研究院

极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施建设进展

2021 年，锦屏大设施边建设、边运行、边出成果，助力“锦屏深地核天体物理实验 (JUNA) 项目”取得国际先进水平的研究成果，获习近平总书记点赞。投资额度最大的施工 II 标合同签署，工程建设和暗物质研究成果亮相国家“十三五”科技创新成就展；召开我国第一届地下和空间粒子物理与宇宙物理前沿问题研讨会和第一届深地辐射生物学研讨会；工程工艺设备研制工作和低本底测量工作有序铺开，部分装置获得重大突破。

<p>2021年1月1日 提前入驻锦屏大设施的 JUNA 实验组正式开展实验测量工作</p>	<p>2021年4月29日 召开“深地洞室表层复合层排水抑氢低本底工程”专家评审会</p>	<p>2021年4月 项目负责人程建平、雅蓉江公司副总经理孙文良听取 JUNA 负责人柳卫平介绍</p>	<p>2021年6月18日 完成“大型常温纯净水屏蔽装置”等 7 个工艺设备系统项目的详细设计评审工作</p>	<p>2021年10月14日 锦屏大设施施工 II 标合同签署仪式举行</p>	<p>2021年11月12日 锦屏大设施施工 III 标许可证办理完成</p>
<p>2021年4月7-11日 召开第一届地下和空间粒子物理与宇宙物理前沿问题研讨会</p>	<p>2021年5月16-18日 召开锦屏大设施洁净工程专家咨询会</p>	<p>2021年5月29日 召开第一届深地辐射生物学研讨会</p>	<p>2021年7-9月 组织多次低本底水泥调研及技术会议，解决了低本底水泥生产这一关键问题</p>	<p>2021年10月21-27日 锦屏大设施成果亮相国家“十三五”科技创新成就展</p>	

联系人：曾志

邮箱：zengzhi@tsinghua.edu.cn

危爆物品探测技术国家工程研究中心纳入新序列管理

危爆物品扫描探测技术国家工程实验室是我国在危爆物品扫描探测技术领域唯一的国家工程实验室，2021年1月实验室完成建设验收，并于12月顺利通过国家科技创新基地优化整合。

2021年12月，国家发改委批复工程实验室更名为危爆物品探测技术国家工程研究中心，纳入新序列管理，将以国家和行业战略需求为出发点，聚焦“卡脖子”技术问题，打造成为提升产业创新效率、推动创新链产业链深度融合的国家战略科技力量。



联系人: 赵自然

邮箱: zhaozr@tsinghua.edu.cn

签约成立“清华大学-中国宝原投资有限公司粒子医疗技术联合研究院”

2021年2月，清华大学与中国宝原投资有限公司签约成立“清华大学-中国宝原投资有限公司粒子医疗技术联合研究院”。研究院将面向“健康中国2030”国家战略，结合市场需求，围绕粒子医疗领域先进技术、高端装备及其临床应用问题开展研究。研究院将通过突破粒子医疗装备的关键技术，推动粒子医疗系统装备的创新发展，形成粒子医疗特色优势产业与学科制高点；通过医产学研用全方位合作，加快粒子医疗创新技术成果转化与产业化、提升国内粒子医疗行业水平与医疗服务水平。

2022年1月5日，清华大学-中国宝原投资有限公司粒子医疗技术联合研究院揭牌仪式在清华大学主楼举行。清华大学副校长曾嵘、中国核工业集团有限公司副总经理曹述栋出席仪式并为联合研究院揭牌，清华大学科研院副院长甄树宁主持仪式。



曾嵘、曹述栋共同为研究院揭牌

联系人: 王学武

邮箱: wangxuewu@tsinghua.edu.cn

2021 清华大学工程物理系 科研简报

科研项目

2021年我系在研项目（负责）共计404项，包括延续项目260项、新上项目144项。在研项目中包括重点研发计划83项，国家自然科学基金项目87项，自主科研项目11项，省部委项目37项，横向合作项目121项，专项项目55项，国际合作项目10项。

许多项目取得了令人振奋的进展与成果。

404

工程物理系在研项目共计

144

工程物理系新上项目

国家自然科学基金委重大仪器项目（部委推荐）“紧凑型准单能伽马源”（VIGAS）项目启动会暨学术交流会在京召开

4月21日，由清华大学（工物系）承担的国家自然科学基金委员会国家重大科研仪器研制项目（部门推荐）“紧凑型准单能伽马源”启动会暨学术交流会在北京稻香湖景酒店召开，近60人出席会议。

本次启动的重大仪器项目将研制世界上首台能量达MeV量级的紧凑型准单能逆康姆顿散射伽马射线源装置，并利用该装置开展先进射线成像、基于核共振荧光的核结构探测和物质分析等前沿应用研究。本项目的实施将使我国在新型伽马射线源及其应用领域跻身于世界前列。

联系人: 唐传祥

邮箱: tang.xuh@tsinghua.edu.cn

国家自然科学基金委员会 国家重大科研仪器研制项目(部门推荐) “紧凑型准单能伽马源”项目启动会暨学术交流会在京召开



会议合影

国家重点研发计划“兆瓦级智能模块化金属弥散热管反应堆移动核电源系统”项目启动会暨实施方案论证会在京召开

4月28日，由清华大学（工物系）承担的科技部国家重点研发计划“核安全与先进核能技术”专项“兆瓦级智能模块化金属弥散热管反应堆移动核电源系统”项目启动会暨实施方案论证会在北京西郊宾馆召开，近50人出席会议。

本项目基于模块化金属弥散热管反应堆和联合循环高效能量转换的技术路线，突破固有安全紧凑固态堆设计、高性能热管、紧凑型换热器、轻量化屏蔽、堆-电-车-控一体设计等关键核心技术，创新性地提出兆瓦级智能模块化移动核电源方案。本项目的实施，将有助于弥补我国在车载移动核电源系统上研究的薄弱环节，为移动核电源的应用奠定坚实基础。与会专家对项目内容、节点安排、组织架构等方面均给予了高度评价，认为项目技术指标体系完整，任务接口关系明确、技术路线清晰，阶段目标明确，并一致通过方案评审。

联系人：王侃 / 李泽光

邮箱：wangkan@tsinghua.edu.cn lizeguang@tsinghua.edu.cn



会议合影

国家重点研发计划“疫情影响北京冬奥会的风险研判及防控技术”项目启动暨实施方案论证会在京召开

5月14日，国家重点研发计划“疫情影响北京冬奥会的风险研判及防控技术”项目启动暨实施方案论证会在北京召开，60余人出席会议。

本项目直接响应总书记的号召，为冬奥疫情防控工作提供科技支撑，时间紧、任务重。前期在各参与单位的共同努力下，项目开端良好。项目顺利实施，将有助于加强风险研判，发挥好项目组的智库作用，用科技力量支撑冬奥会安全、精彩举办。

联系人：米文忠

邮箱：mwzzy@126.com



会议合影

2021年新上200万以上国家重大/重点项目清单

序号	项目名称	项目来源	负责人	负责人邮箱
1	城市安全重大事故防控技术支撑基地建设项目	其他各部委	袁宏永	hy-yuan@tsinghua.edu.cn
2	营运车船驾驶员人员适岗状态智能监测预警技术及示范	重点研发计划（国内）	申世飞	shensf@tsinghua.edu.cn
3	疫情影响北京冬奥会的风险研判及防控技术	重点研发计划（国内）	米文忠	mwzzy@126.com
4	社会治理智能协同体系与关键技术研究	重点研发计划（国内）	疏学明	shuxm@tsinghua.edu.cn
5	一体化移动核电源总体系统设计技术	重点研发计划（国内）	李泽光	lizeguang@tsinghua.edu.cn
6	基于情景构建的综合可视化指挥调度系统研制	重点研发计划（国内）	陈涛	chentao.a@tsinghua.edu.cn
7	深地兆电子伏能区太阳中微子观测站	国家基金委	陈少敏	chenshaomin@tsinghua.edu.cn
8	精细化外照射人体剂量实时计算方法研究	国家基金委	邱睿	qiuui@tsinghua.edu.cn
9	高掺杂（Te）水基液体闪烁体研究与开发	国家基金委	王喆	wangzhe-hep@tsinghua.edu.cn



约稿启事

工程物理系《科研简报》主要包括五大板块：年度亮点、科研项目、科研机构、科研成果、学术交流以年刊的形式出版。《科研简报》电子版请扫描以下二维码下载。

本刊由科研管理办公室负责组稿与编辑，稿件的电子文本请以附件形式发到 gwkybgs@tsinghua.edu.cn。

我们收到来稿后，将尽快审读处理，进行必要的格式更改、文字润饰，并请供稿者审核。

感谢您对本刊的支持！我们将竭诚为您服务！

咨询电话：010-62783901



清华大学工程物理系
官方网站