

超级陶粲装置研究进展

彭海平
中国科学技术大学

2026年7月1日 西安



1. STCF简介

2. 装置研究现状

3. 项目组织与管理

4. 下一步计划

5. 总结

新一代正负电子对撞机：超级陶粲装置 STCF

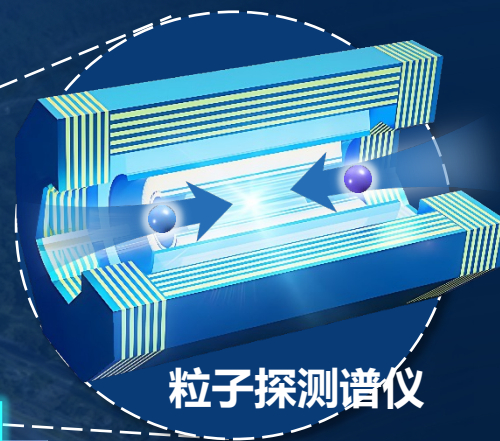
STCF 超级陶粲装置
Super Tau-Charm Facility

前瞻引领型新一代正负电子对撞机实验装置

正电子阻尼环
150米

多段直线加速器总长
550米

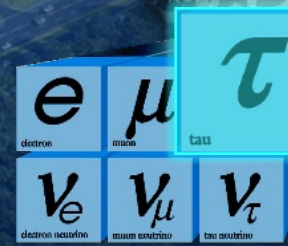
正负电子双对撞环
860米



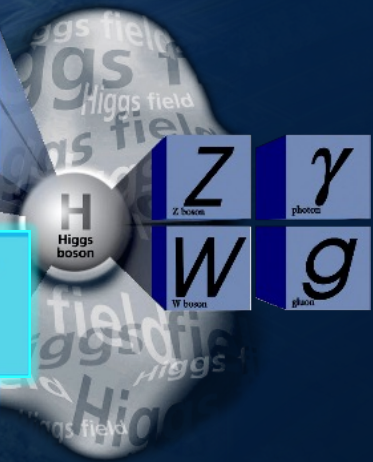
夸克



轻子



传播子



超高亮度
超宽连续可调能区

超高精度、超快响应
粒子探测与鉴别

超丰富
物理频谱

产生比现有装置高两个
量级的粲夸克和陶轻子

工程目标:

正负电子对撞机

质心能量 → 2~7 GeV 连续可调

亮度 → $0.5 \times 10^{35} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ @ 4 GeV

超高亮度、超宽能区
稳定运行

粒子探测谱仪

动量分辨率 → 0.5% @ 1 GeV/c

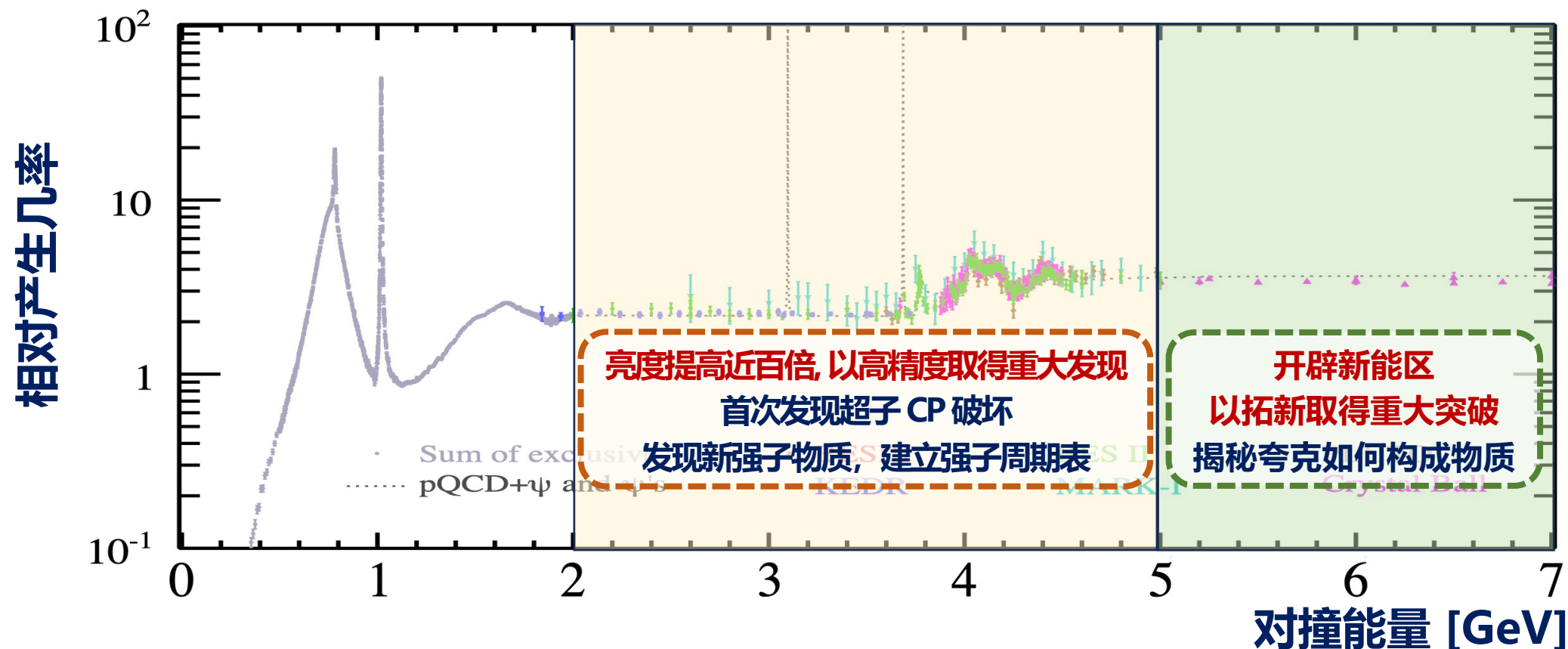
能量分辨率 → 2.5% @ 1 GeV

粒子鉴别能力 → K/π 4σ @ 2 GeV/c

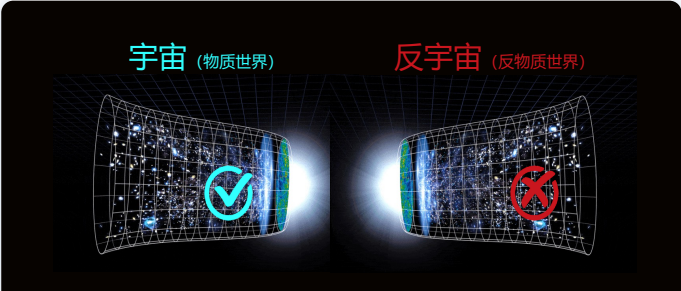
超高事例率、超高本底、宽动态范围
超高精度的粒子探测

独特的能区，超丰富的基础科学问题

能区特色：丰富谱学结构、超高事例产生率、阈产生效应、强子化效应显著



应对标准模型面临的重大挑战具有独特的优势

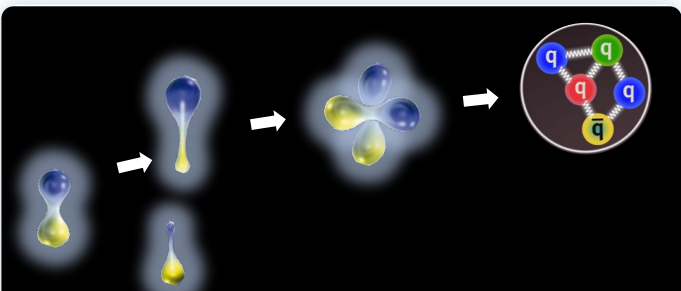


基本对称性检验

- 首次发现超子衰变中电荷共轭-宇称破坏，并以最高灵敏度进行全面检验

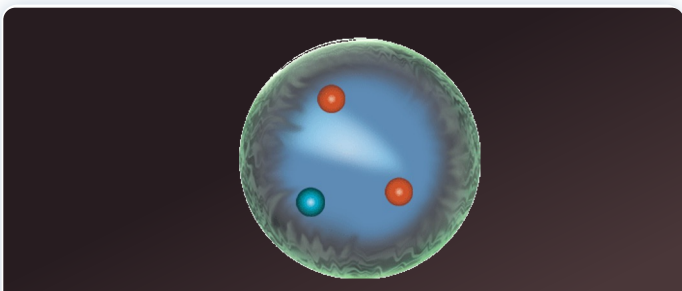
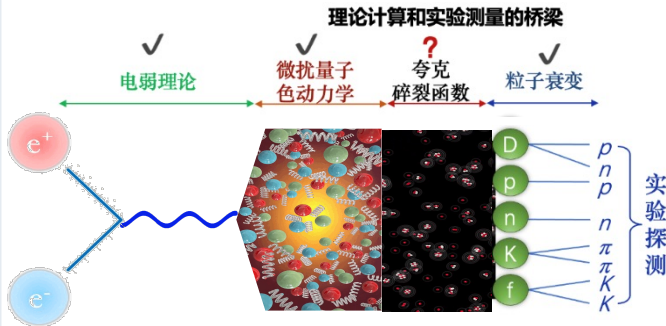
理论预言

标准模型	$\sim 10^{-5} - 10^{-4}$
新物理模型	$\sim 10^{-3}$
STCF	$\sim 10^{-5}$



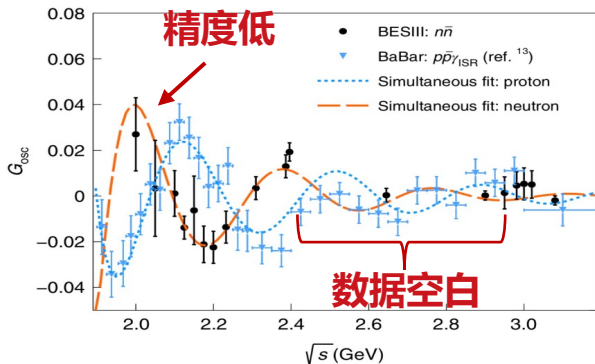
探索色禁闭之谜

- 首次实现夸克形成物质时间演化过程多维层析成像
- 在全能区建立完善的强子谱系，形成强子“元素周期表”



物质基本结构

- 揭示中子内部结构振荡之谜，对核子电磁结构最精确测量



2025年6月，国际顾问委员会通过两天现场汇报和考察，给出评审结论

国际顾问委员会 (IAC) 由22位知名专家学者组成

Guy Wilkinson	牛津大学 (英)
F. Zimmermann	欧洲核子中心 (瑞士)
Marica Biagini	弗拉斯卡蒂国家实验室 (意)
Ikaros Bigi	圣母大学 (美)
Alexander Bondar	布德科尔核物理研究所 (俄)
Tom Browder	夏威夷大学 (美)
赵光达	北京大学
高原宁	北京大学
Wolfgang Gradl	美茵茨大学 (德)
David Hitlin	加州理工学院 (美)
Tord Johansson	乌普萨拉大学 (瑞典)
Marek Karliner	特拉维夫大学 (以)
Eugeny Levichev	布德科尔核物理研究所 (俄)
马余刚	复旦大学
Mikihiko Nakao	高能加速器研究机构 (日)
Stephen Olsen	中央大学 (韩)
Alexey Petrov	南卡罗来纳大学 (美)
Antonio Pich	瓦伦西亚大学 (西)
Makoto Tobiyama	高能加速器研究机构 (日)
赵红卫	中国科学院近代物理所
赵振堂	中国科学院上海高研院
邹冰松	中国科学院理论物理所

Report of third meeting of International Advisory Committee for the Super Tau Charm Facility

Report of third meeting of International Advisory Committee for the Super Tau Charm Facility

Maria Enrica Biagini¹, Ikaros Bigi², Alex Bondar³, Tom Browder⁴, Kuang-Ta Chao⁵, Yuanning Gao⁶, Wolfgang Gradl⁶, David Hitlin⁷, Tord Johansson⁸, Marek Karliner⁹, Eugeny Levichev³, Yugang Ma¹⁰, Mikihiko Nakao¹¹, Stephen Olsen¹², Alexey Petrov¹³, Antonio Pich¹⁴, Makoto Tobiyama¹¹, Guy Wilkinson¹⁵, Hongwei Zhao¹⁶, Zhentang Zhao¹⁷, Frank Zimmermann¹⁸, Bingsong Zou¹⁹

¹ INFN - Frascati National Laboratories, ² University of Notre Dame, ³ Budker Institute of Nuclear Physics (BINP), ⁴ University of Hawaii, ⁵ Peking University, ⁶ Johannes Gutenberg University Mainz, ⁷ California Institute of Technology, ⁸ Uppsala University, ⁹ Tel Aviv University, ¹⁰ Fudan University, ¹¹ High Energy Accelerator Research Organization (KEK), ¹² Chung Ang University, ¹³ University of South Carolina, ¹⁴ University of Valencia, IFIC, ¹⁵ University of Oxford, ¹⁶ Institute of Modern Physics, CAS, ¹⁷ Shanghai Advanced Research Institute, CAS, ¹⁸ European Organization for Nuclear Research (CERN), ¹⁹ Tsinghua University.

¹ Co-chairs.

1 Introduction

The International Advisory Committee (IAC) for the Super Tau Charm Facility (STCF) met for the third time on 9th and 10th June 2025 at USTC, Hefei, with several members participating remotely. Members of the STCF project were in attendance, and presentations were given on the project as a whole, on the progress with the physics studies, the accelerator and the detector. Parallel discussion sessions followed on the physics and detector, and on the accelerator. A visit took place to the proposed site of STCF at the Hefei Future Big Science City. The second day concluded with further discussions in plenary, and then a wrap-up session.

The IAC meeting was preceded by a day-long review of the Conceptual Design Report (CDR) of the accelerator, which was conducted by a committee that included the machine experts of the IAC, plus additional experts from around the world. Several key recommendations on various parts of the accelerator design are presented in this report. A more complete set of observations and recommendations are provided in the separate report from the Accelerator CDR Review.

2 Executive summary

STCF will be a unique facility with a broad and impressive physics reach. It will allow for results of world-leading precision in many important topics and has significant discovery potential. It will ideally complement the other facilities that are currently operational or are foreseen for the 2030s and 2040s, and will be of great interest to the international particle physics community. The principal challenge of the project lies in the accelerator. Here the intended luminosity will exceed by two orders of magnitude that previously achieved in the same energy regime.

The IAC is pleased to note the substantial progress made in physics, detector and accelerator studies since the last review in October 2024. An accelerator CDR has been written, which was reviewed immediately prior to the IAC meeting. Progress on both the accelerator and the detector has been aided by a growth in the number of Chinese institutes involved in the project

particularly from Japan and Russia. Involvement of STCF experimental initiatives at CERN are further benefitting the project. The coming year, including both Accelerator, and Physics Studies (TDRs).

try high scientific merit of the project. It congratulates the team for the progress made over the past year. Although substantial challenges remain, it believes that STCF will be able to achieve its goals. It concludes that the facility will be capable of delivering a wide range of extremely important fundamental questions.

ments and recommendations
and recommendations that concern both physics and the

thin the STCF physics programme that may benefit from polarisation is not foreseen for the initial phase of STCF goal for a second phase of operation. It may be, however, the design for the first-phase machine, to keep this option

Physics and Detector TDR includes discussion of which polarisation, and quantifies the gains that this will bring, as well as the long-term goal of the project;

understood whether any features of the machine layout of polarisation in the longer term, e.g. lack of space for AC is not suggesting that significant resources be devoted to project approval.

n be made for a second interaction point (IP) to allow would both allow for attracting international partners and space for certain measurements, e.g. physics below charm

machine layout should allow for a second IP only if this does not lead to complications to the design, and if the physics reach in the machine should be significantly enhanced by two detectors with different

le benefits from monochromatisation, that is a reduction in the energy spread of the beam, which is essential for the study of the structure of the nucleon.

should be able to identify any measurement that is essential for the study of the structure of the nucleon. It is essential that this attribute would be, if deemed necessary, to be established, for either the first or the second interaction point.

ation by the detector, and the detector should be able to identify any measurement that is essential for the study of the structure of the nucleon.

“.....能够在既定时间内实现设计目标，
为国际粒子物理界提供一台可产出世界
领先物理成果的先进设施，解答一系列
极其重要的基础科学问题”

“STCF将成为一个独特的、具备丰富和重大物理
的装置。将能够在诸多重要方向取得世界领先精
度的物理成果，具备显著的科学发现潜力.....”

1. STCF简介

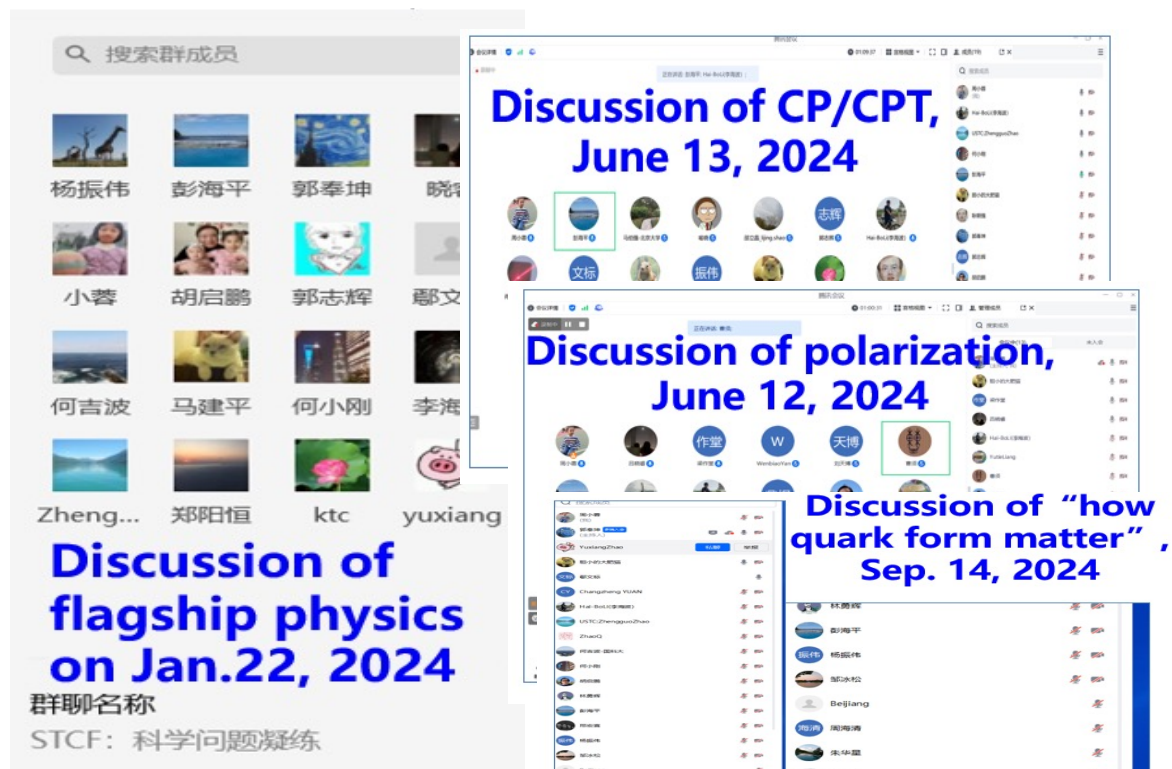
2. 装置研究现状

3. 项目组织与管理

4. 下一步计划

5. 总结

- **多次组织专题研讨会，明确核心科学问题，凝练科学目标**
- **充分考虑STCF的能区独特性，与新一代对撞机的协同互补效应，提出三大物理旗舰方向：基本对称性检验，探索QCD本质与夸克禁闭，以及基本物理量精确测量**



- **成立三个物理模拟工作组，开展近20个物理模拟分析，确定关键物理参数敏感度，优化探测器设计，撰写TDR**

1. 基本对称性检验 召集人（张宇，刘明依）

超子和陶轻子CP破坏

$K^0 - \bar{K}^0$ 系统CPT对称性

轻子味破坏等

2. 探索色禁闭之谜 召集人（耿聪，罗涛，康晓坤）

强子谱和强子结构

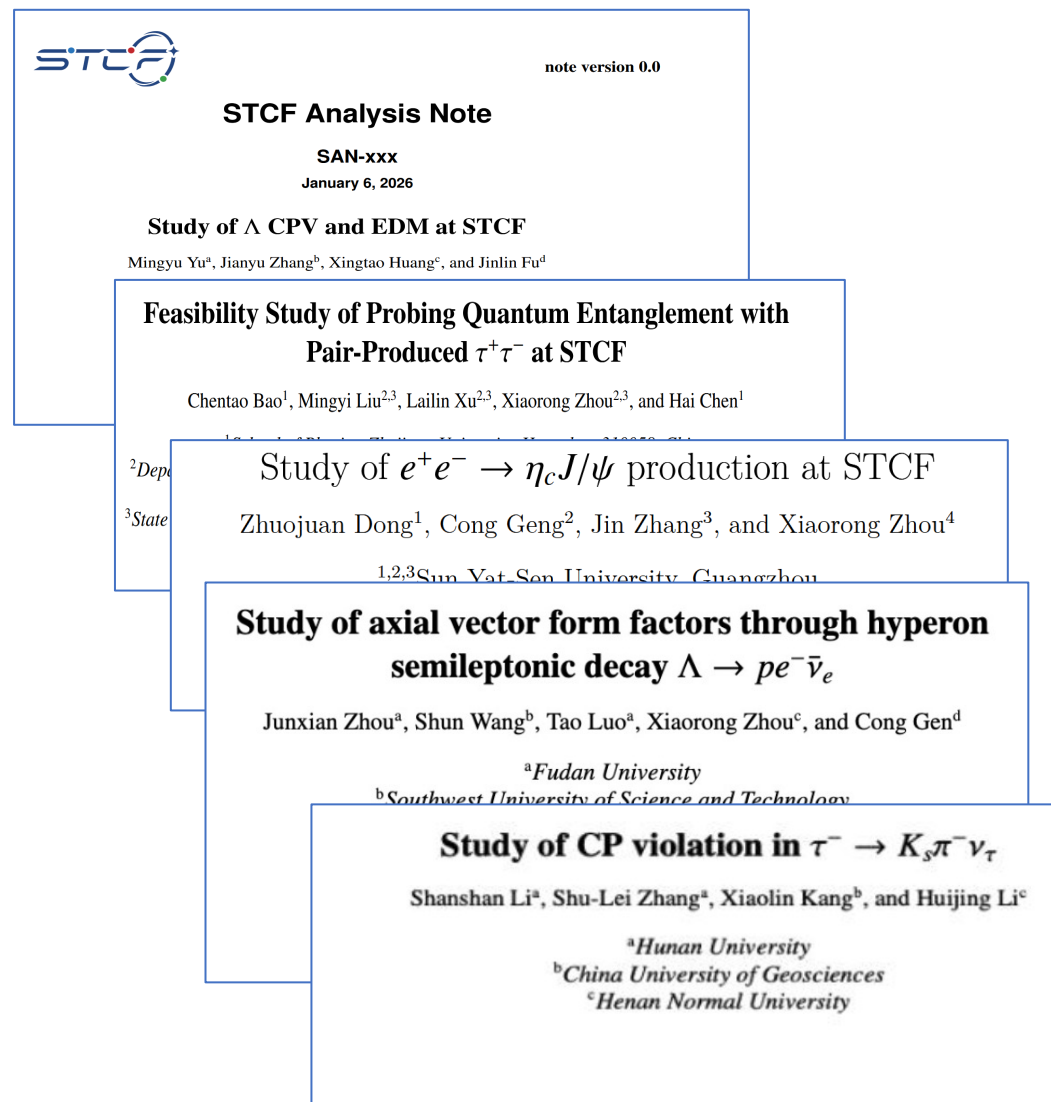
碎裂函数和能量关联

3. 基本物理量精确测量 召集人（康晓琳，李惠静）

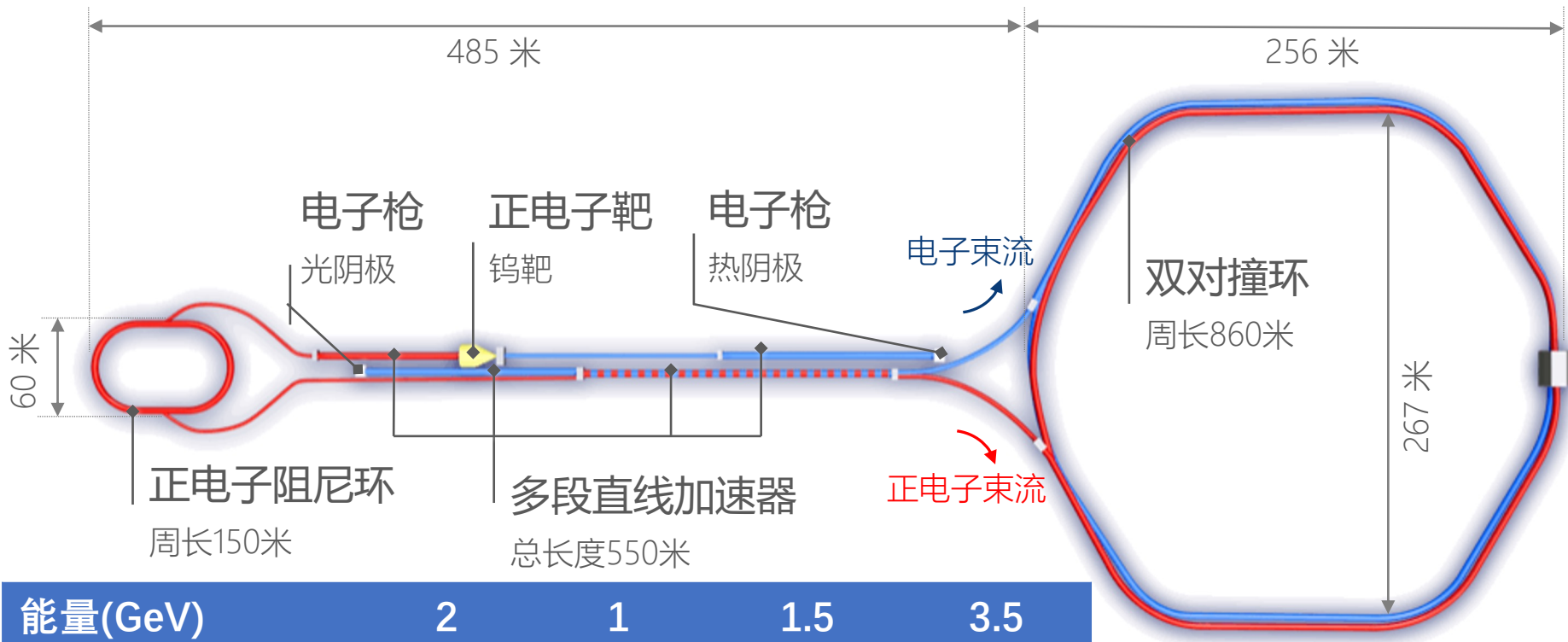
R值、陶轻子质量

电磁、强跑动耦合常数

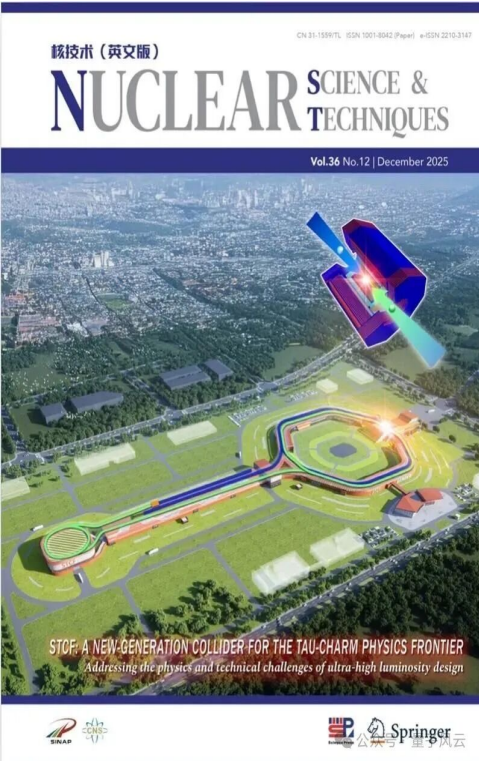
CKM矩阵元

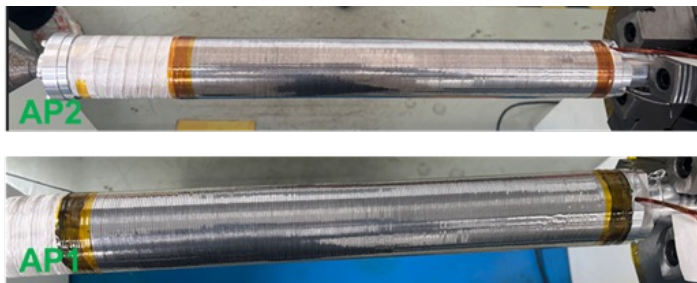
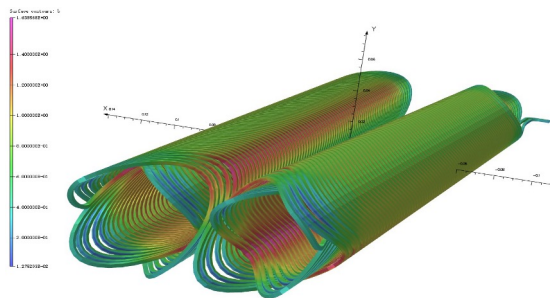


- 加速器概念设计报告通过国际评审，全文发表于2026年1月的NST期刊（一区）
- 确定注入器阻尼环方案，优化了注入器物理设计，满足正电子离轴/置换注入需求
- 对撞环物理设计迭代到第五版，周长860m↓825.5m，**利于降低造价**；较充分考虑了束-束效应、集体效应和误差等的影响；理论亮度和Touschek寿命**相比一年前有显著提升**



能量(GeV)	2	1	1.5	3.5
亮度($10^{34}\text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$)	10.2	0.8	2.64	3.31
Touschek寿命(s)	364	267	371	10972



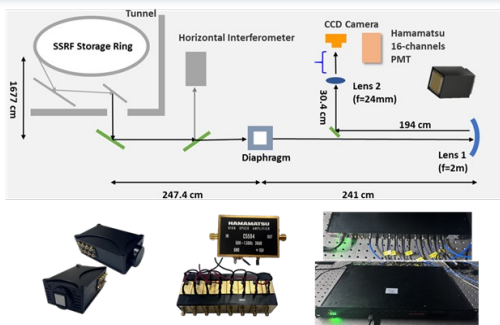


绕制完成的四极线圈

对撞区双孔径超导磁铁

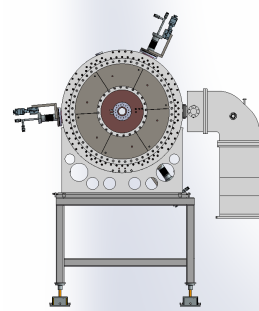
- 完成1:1全尺寸QD1原理样机
- 完成专用测试条件：低温恒温器和磁测系统
- 完成一轮整改、二轮测试

逐束团束流测量



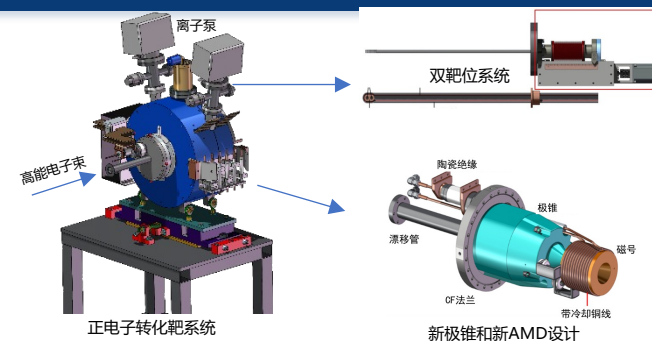
- 依托SSRF完成逐束团截面测量初步实验
- 依托SSRF探索提升逐束团位置测量精度

高功率常温高频腔样机



- 完成TM020模高频腔样机研制

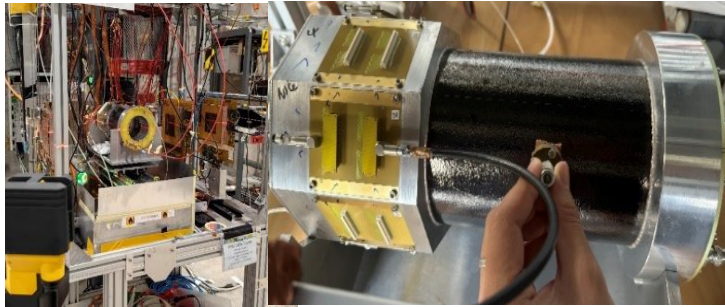
高效率正电子源



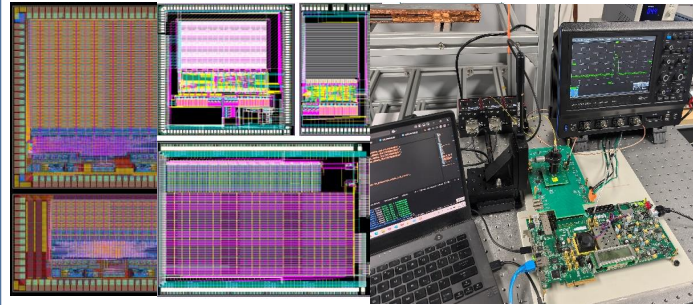
- 完成正电子靶室和俘获段研制

探测谱仪研究进展

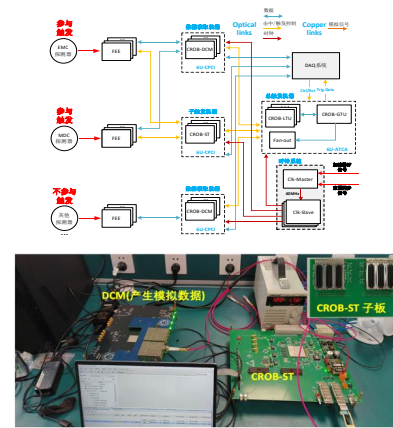
Cylindrical μ RGroove



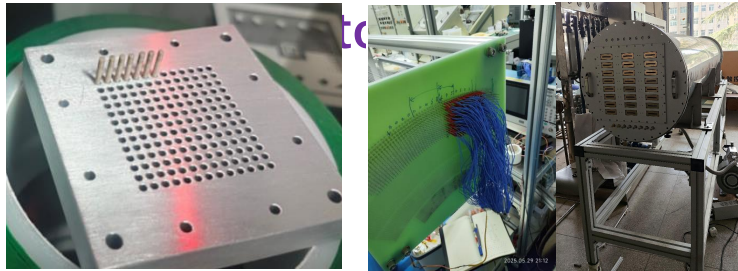
ITK: CMOS prototype chips



Trigger



Main tracker full length

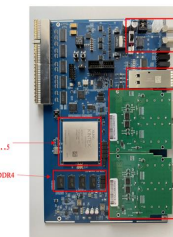


PID



DAQ

CROB-PXI board

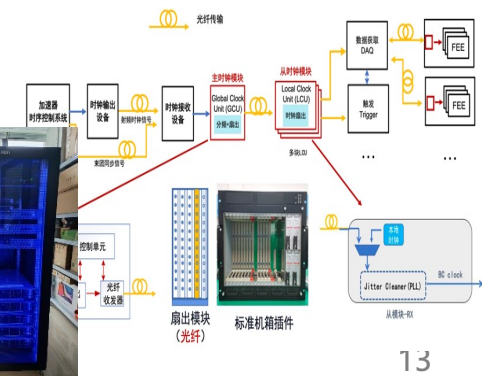


FMCP optical interface board

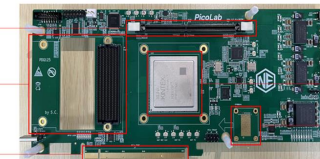


ASIC & CLOCK

“主-从”时钟模块：分频、扇出，低抖动



CROB-PCIe board



EMCal: 5 X 5



Muon: Plastic Scintillator

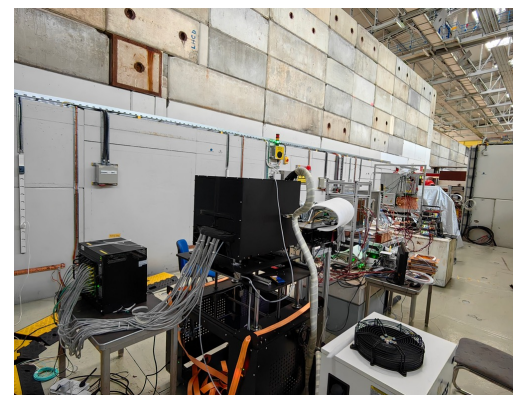
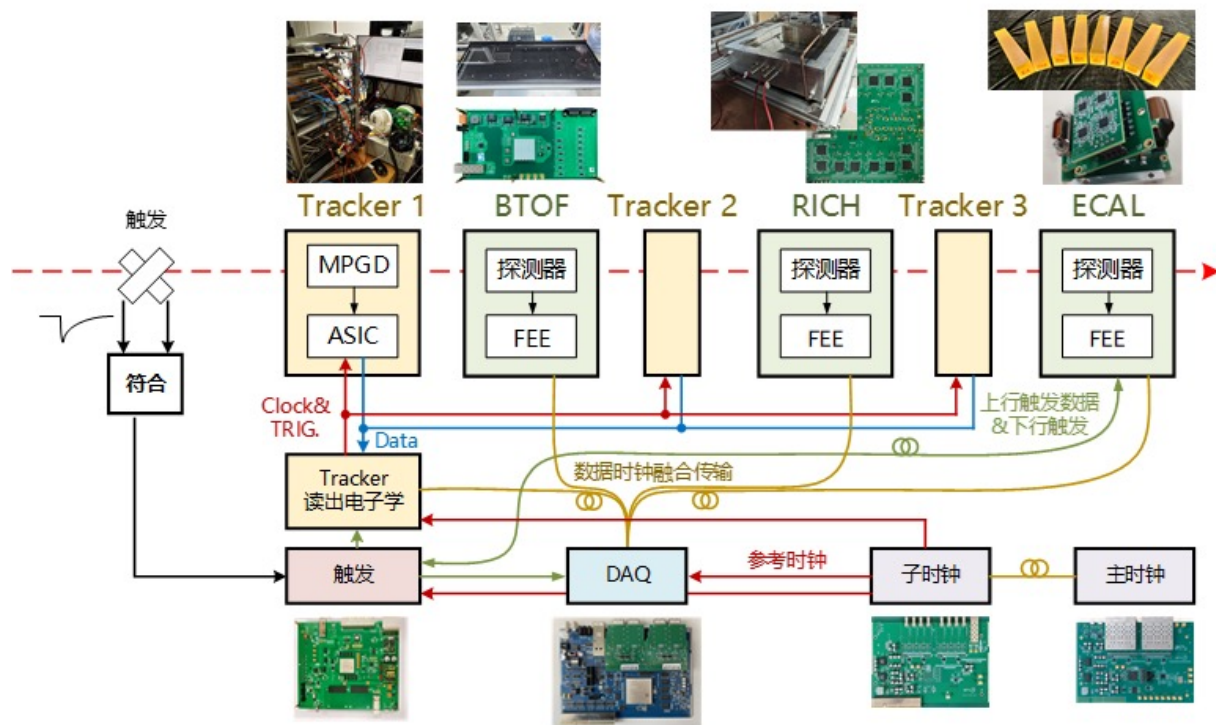


RPC

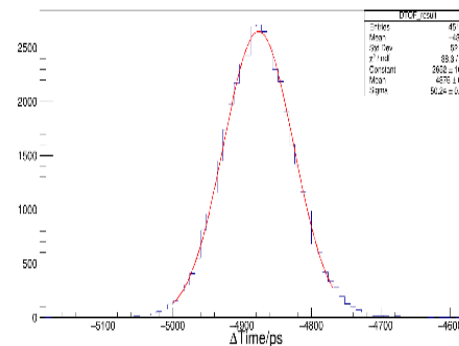
探测谱仪系统集成与联合束流测试

- 探测谱仪多系统的集成：内径迹探测器、桶部粒子鉴别器、端盖粒子鉴别器、电磁量能器、时钟系统、触发系统、数据获取系统。

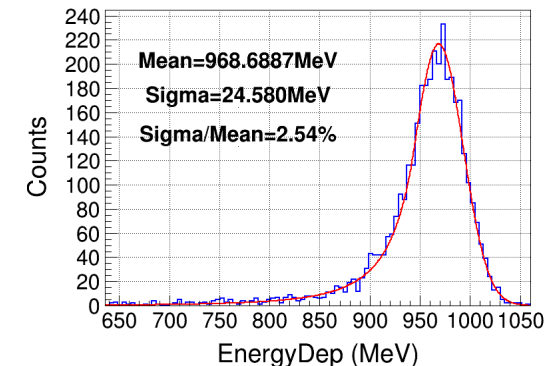
- 在欧洲核子研究中心（CERN）使用高能粒子束流，进行两次联合测试，系统性能达到甚至超过设计指标。



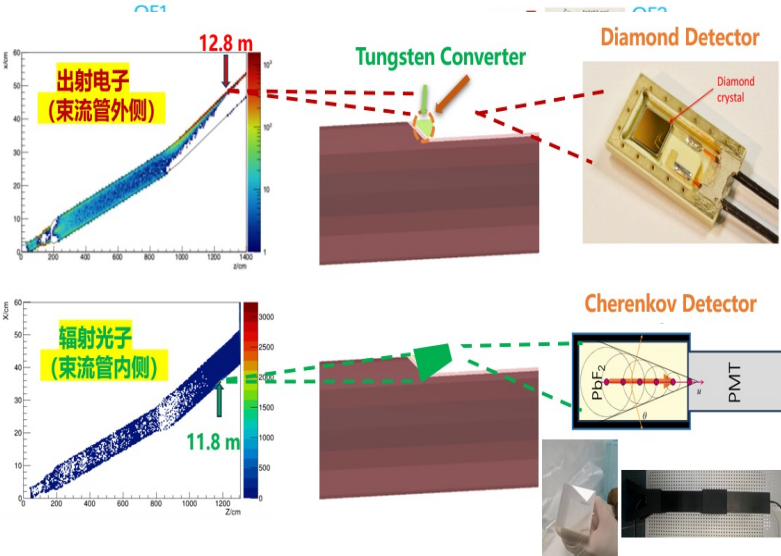
粒子鉴别器: $\sigma_t \sim 25$ ps



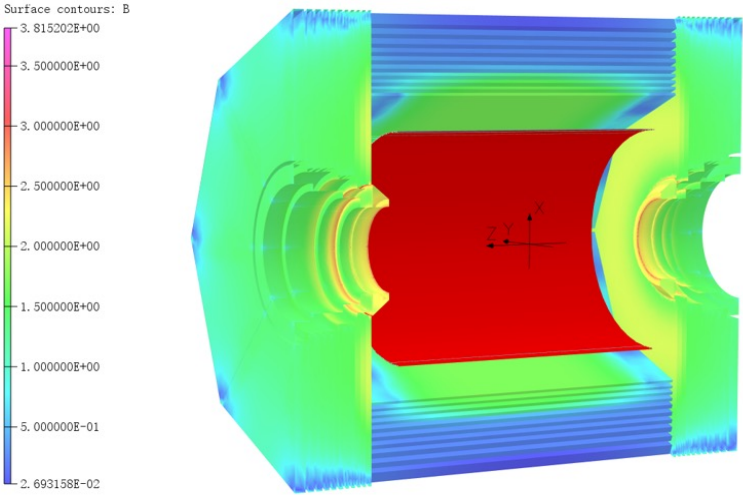
电磁量能器: $\sigma_E/E \sim 2.5\%$



前向系统



超导磁体

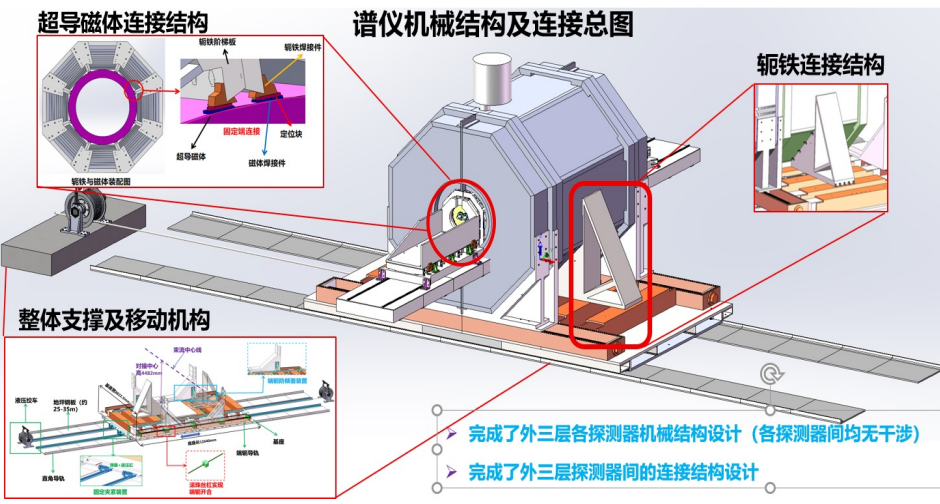
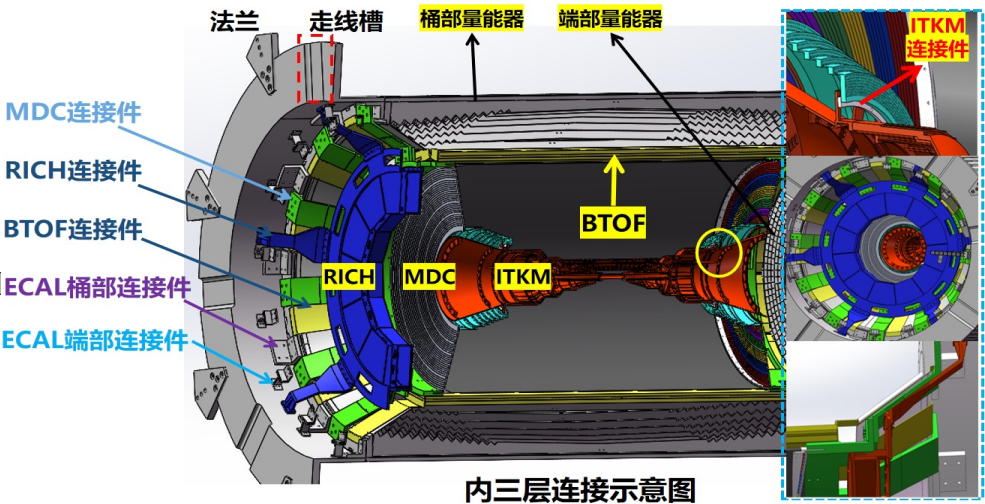
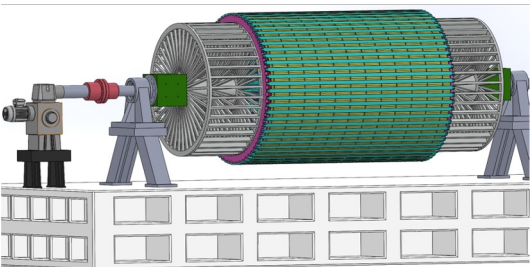


慢控系统

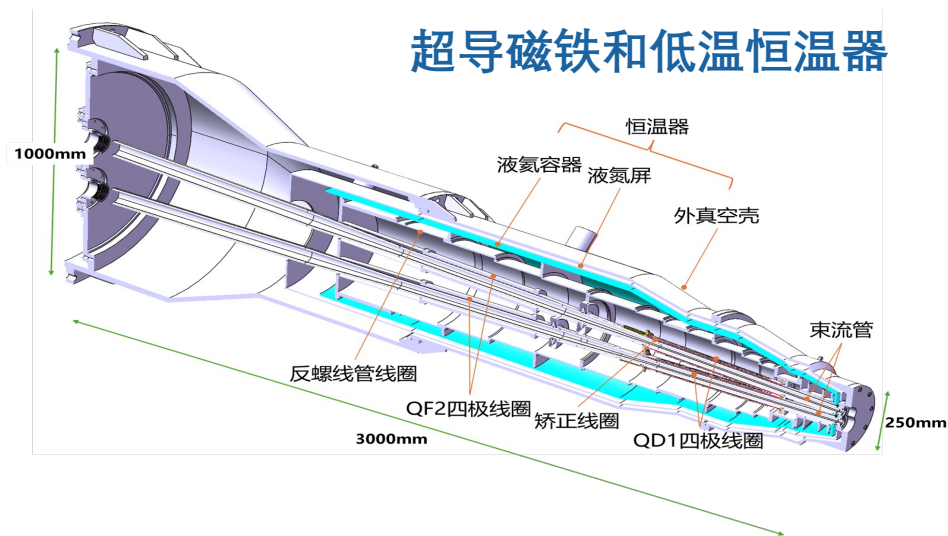
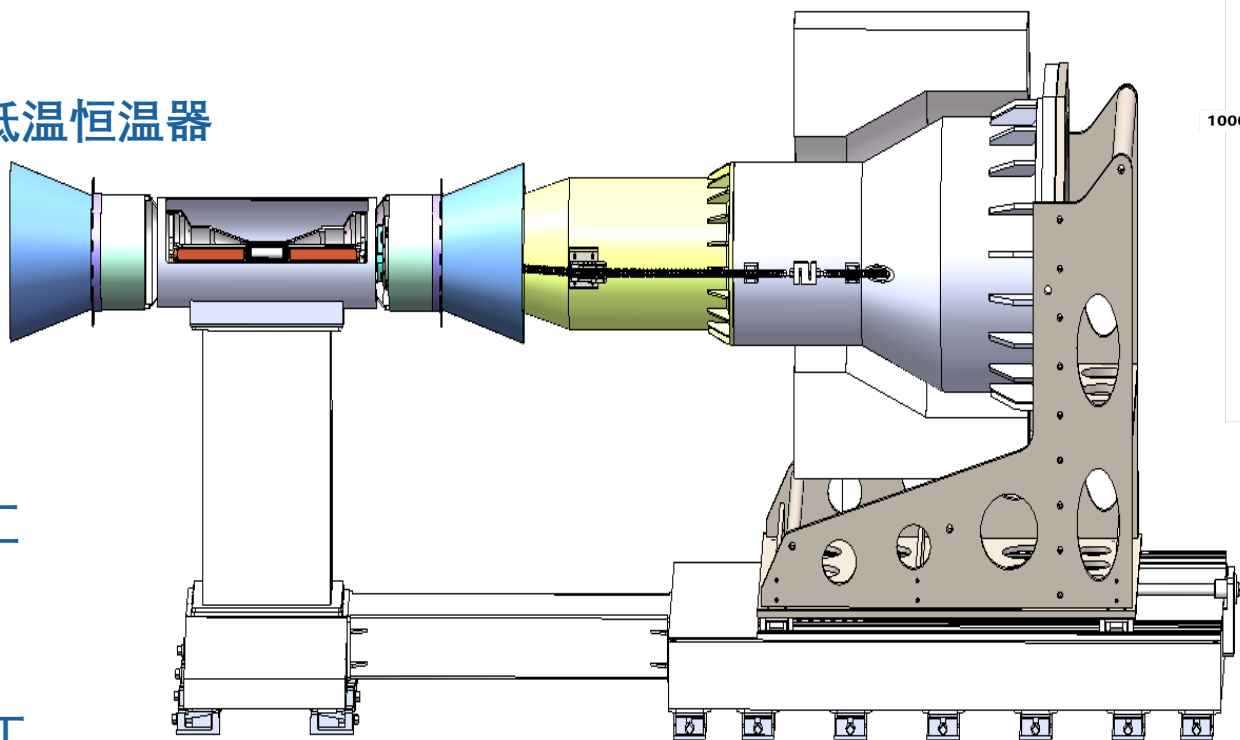


实现了EPICS对三菱、西门子PLC的运动控制

谱仪机械



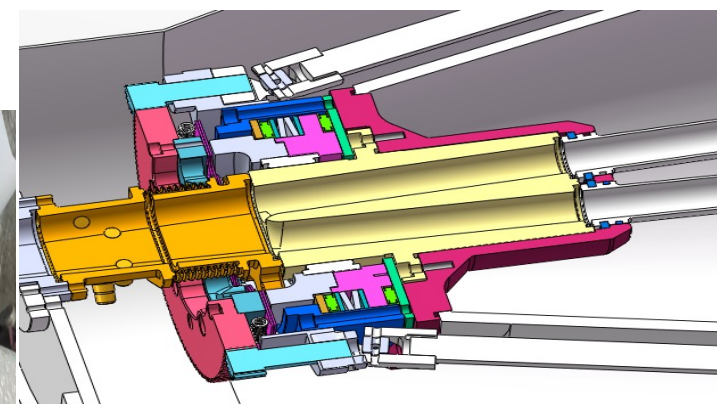
- 物理
- 真空
- 超导磁铁与低温恒温器
- 束流准直
- 机械中心
- 束流管
- 束流测量
- 准直安装
- 误差和校正
- 与探测器交汇
- 本底与屏蔽



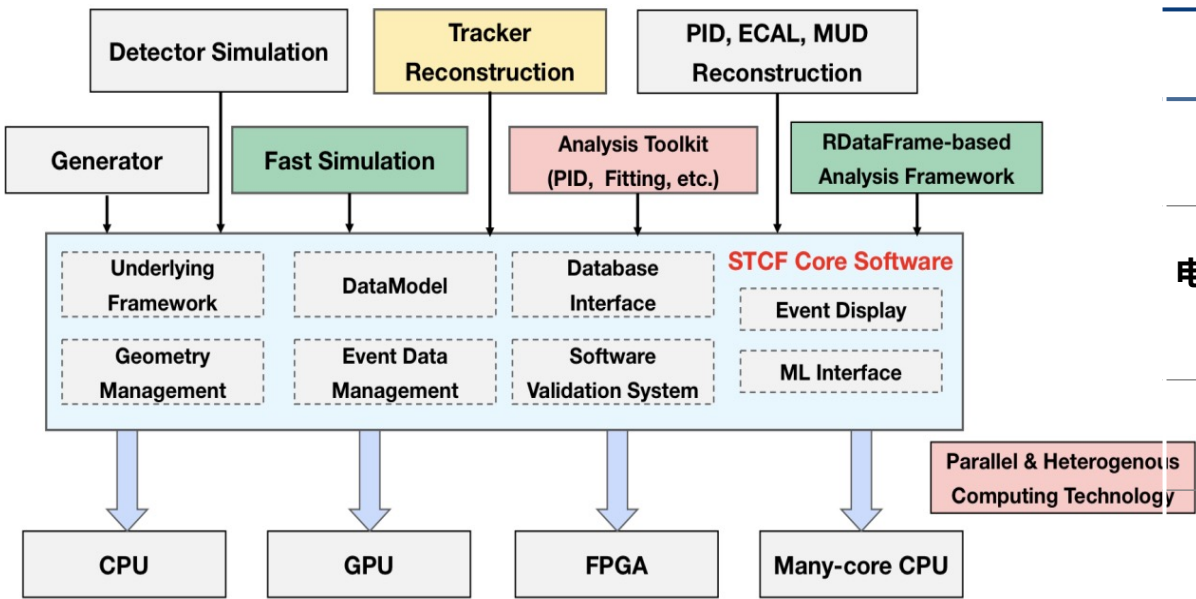
样机研制加工



RVC远程真空连接机构



- 离线软件系统 (OSCAR) 覆盖模拟→ 数字化 → 重建 → 物理分析**全链条**，并新增**智能体性能验证系统**，全面支撑**探测器设计**和**多项物理模拟研究**的开展，核心指标**达到设计需求**；
- 在模拟、重建等多个环节，引进**国际先进软件**（Key4HEP、ACTS、RDataFrame等）和**机器学习技术**（BDT、GAN、CNN、transformer等），实现优异的性能。



类别	实现指标
径迹重建	效率 >90% @ $p_T > 100$ MeV; 动量分辨 $\sim 0.5\%$ @ $p = 1$ GeV
电磁量能器重建	单光子分辨: $\sigma_E < 2.5\%$, $\sigma_{pos} < 5$ mm, $\sigma_t < 300$ ps @ $E = 1$ GeV; π^0 质量分辨 5.2 MeV @ $p = 0.5$ GeV
粒子鉴别	π 效率 >97% (< 2 GeV, $K \rightarrow \pi$ 误判 2%); μ 效率 >95% (> 1 GeV, $\pi \rightarrow \mu$ 误判 3.3%)
计算资源	~ 1.1 s/事例, ~ 100 KB/事例 (四径迹, 与BESIII相当)

1. STCF简介

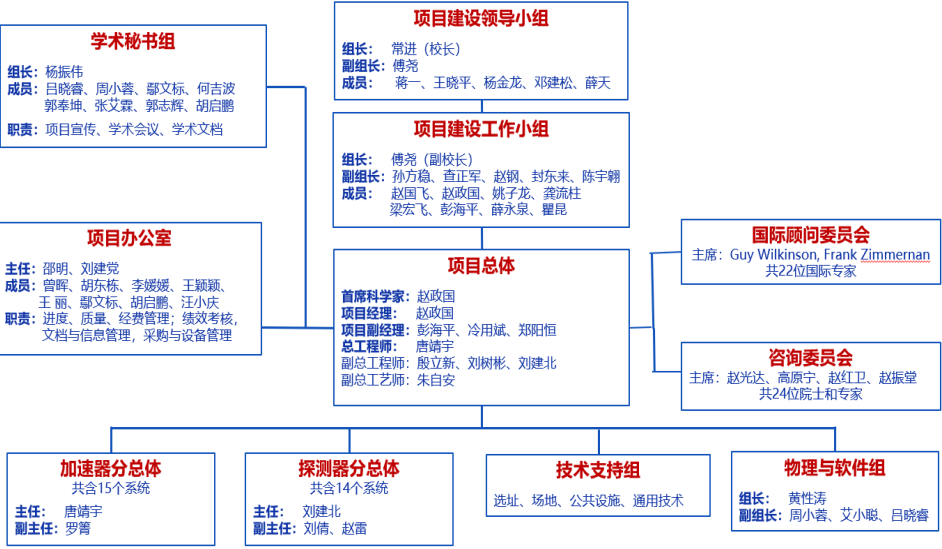
2. 装置研究现状

3. 项目组织与管理

4. 下一步计划

5. 总结

系统性工程管理、系列会议



indico

超级陶瓷装置 (STCF) 会议系统

对撞机	对撞机	352 events	352
探测谱仪	探测谱仪	559 events	559
物理与软件	物理软件	736 events	736
项目办公室	项目办公室	190 events	190
项目总体例会	项目总体	89 events	89
项目管理例会	项目管理委员会	83 events	83
园区规划和设计	园区规划与设计	2 events	2
国际顾问委员会 (International Advisory Committee)	国际顾问委员会	3 events	3
科技委员会	科技委员会	1 event	1

The 2024 International Workshop on Future Tau Charm Facilities
January 14-15, 2024

The 6th International Workshop on Future Tau Charm Facilities
STCF, BESS, Guangzhou
November 11-12, 2024

The 7th International Workshop on Future Tau Charm Facilities
November 11-12, 2024

时间	举办地点
2018.10	衡阳
2019.03	北京
2019.08	合肥
2020.08	合肥
2022.12	广州
2023.07	郑州
2024.07	兰州
2025.07	湘潭



广泛国内外研讨、扩大国际合作、凝练科学目标、制定工程方案、论证技术路线、开展预研工作

执行年份	部门	项目类型	金额 (万元)
2023 - 2026	安徽省/合肥市/中国科大	关键技术攻关专项	36400
2018 - 2021	中国科大	双一流重点项目	1500
2020 - 2022	中国科学院	关键技术团队项目	1500
2021 - 2026	中国科学院	国际伙伴项目	505
2022 - 2027	科技部	重点研发项目	1750
2023 - 2027	基金委	重点项目群	1400

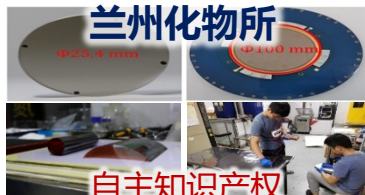
主要有安徽省的关键技术攻关项目支持，计划在今年10月份结题



项目研发涉及与诸多科研院所和产业界深度合作, 通过优势互补、协同攻关, 提升创新能力

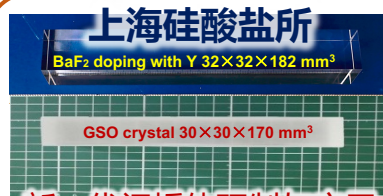
科研院所

中国科学院
兰州化物所



自主知识产权
高性能阻性电极

中国科学院
上海硅酸盐所



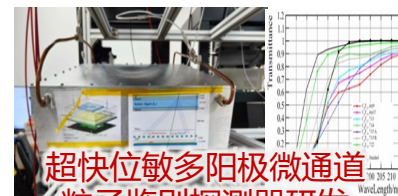
新一代闪烁体研制与应用

中国科学院
西安光学和精密机械研究所



超快位敏多阳极微通道
光电倍增管

中国科学院大学



超快位敏多阳极微通道
粒子鉴别探测器研发

国内外企业

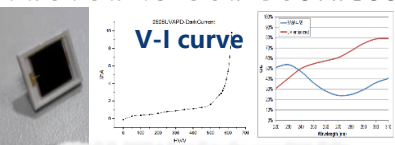
北京玻璃研究院有限公司



大面积石英玻璃
原子级表面加工

HAMAMATSU

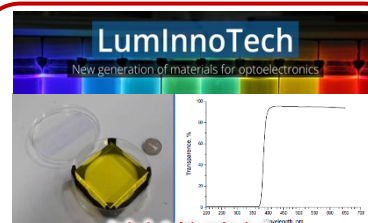
PHOTON IS OUR BUSINESS



紫外雪崩光电二极管

LumiInnoTech

New generation of materials for optoelectronics



波长位移剂

中芯国际



信号读出芯片设计加工

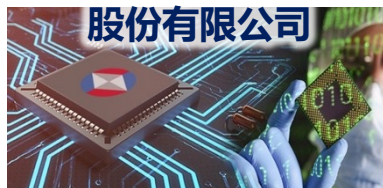
合肥本地企业

奕瑞科技公司



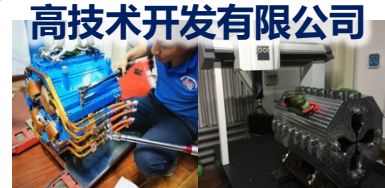
抗辐照芯片研发

合肥晶合集成电路
股份有限公司



单片有源硅像素芯片研发

合肥聚能电物理
高科技开发有限公司



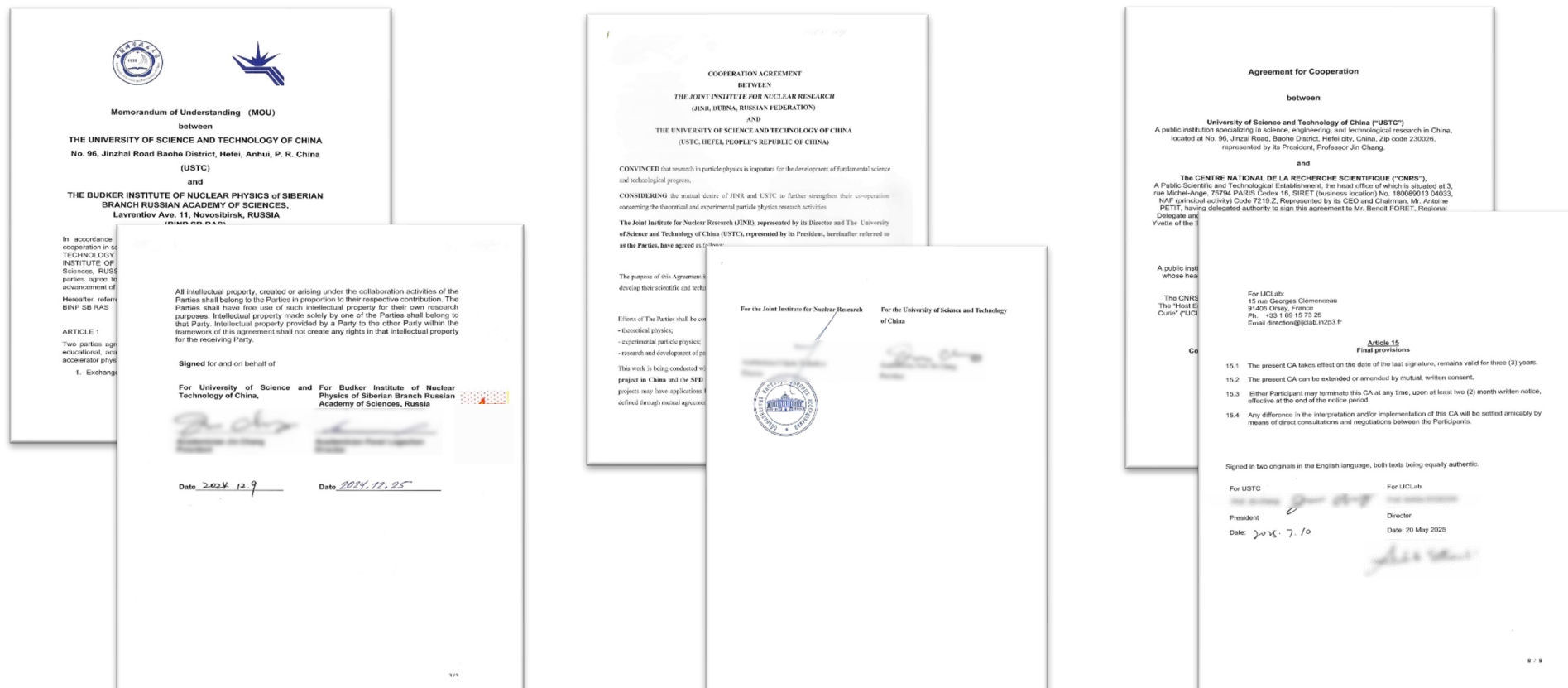
加速器磁铁设计与加工

安徽创谱仪器
科技有限公司



X射线和EUV光谱仪器设备

- 与 CERN DRD、LHCb、KEK(日) 等国际科研组织建立了良好的合作关系
- 与 BINP(俄)、JINR(俄)、IJCLab(法) 机构签署了正式合作协议



面向全球公开征集研究意向：分布广泛、需求强烈

收到参研意向书

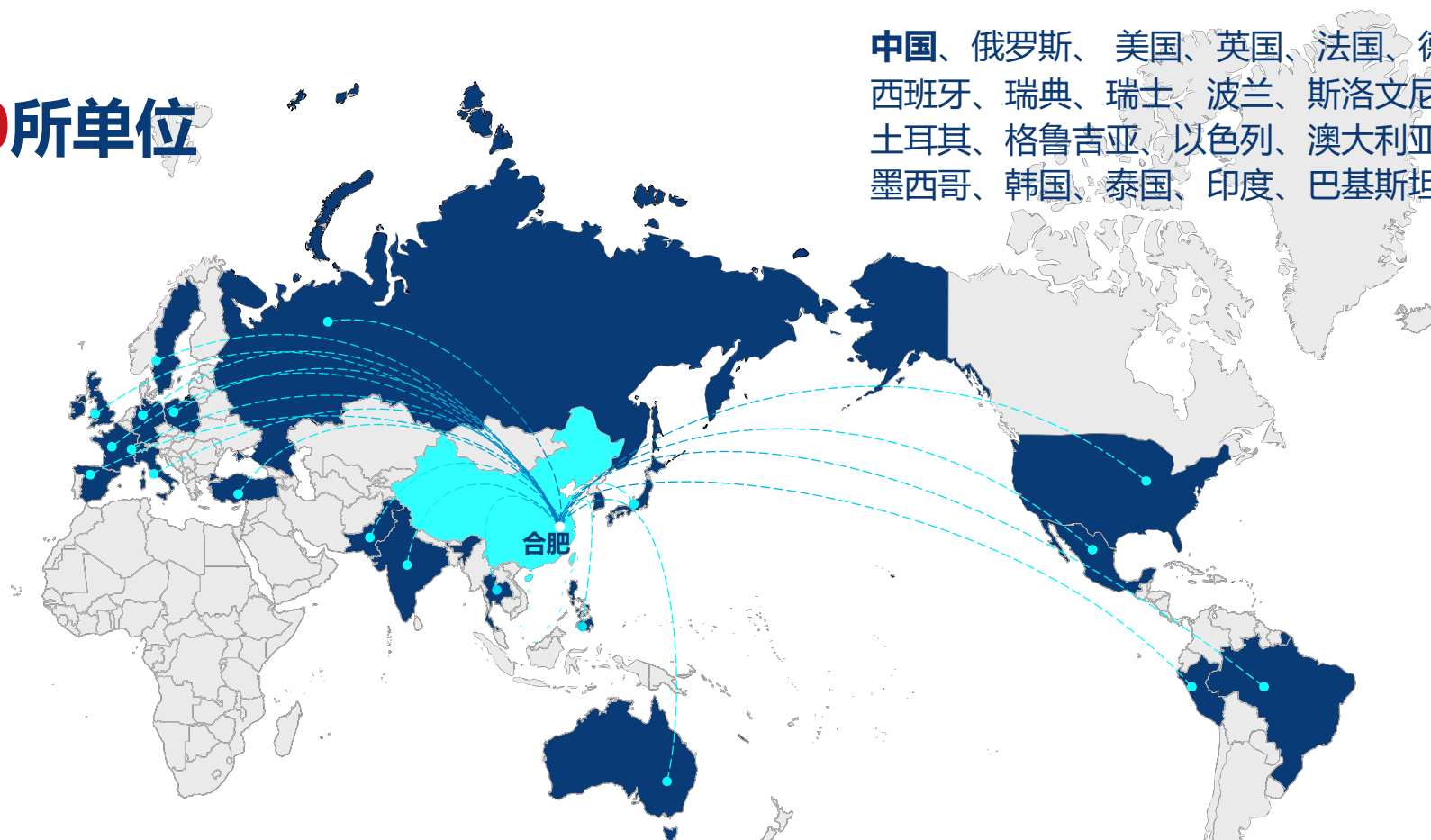
27个国家，160所单位

国内

88所，583人

国外

72所，240人



中国、俄罗斯、美国、英国、法国、德国、日本、意大利、西班牙、瑞典、瑞士、波兰、斯洛文尼亚、爱尔兰、巴西、土耳其、格鲁吉亚、以色列、澳大利亚、秘鲁、哥伦比亚、墨西哥、韩国、泰国、印度、巴基斯坦、菲律宾

国际顶尖研究机构: 欧洲核子中心、国家核物理研究院(意)、居里实验室(法)、高能加速器机构(日)、联合原子核研究所(俄)、布德科尔核物理研究所(俄) 等

国际一流大学: 牛津大学、加州大学圣迭戈分校、印第安纳大学、美茵茨大学、慕尼黑工业大学、莫纳什大学、隆德大学，罗马一大等

国内主要大学和研究所: 中国科学院高能所、中国科学院近物所、中国科学院上海高研院、中国科大、科学院大学、清华、北大、浙大、复旦、上交大、南大、武大、北师大等

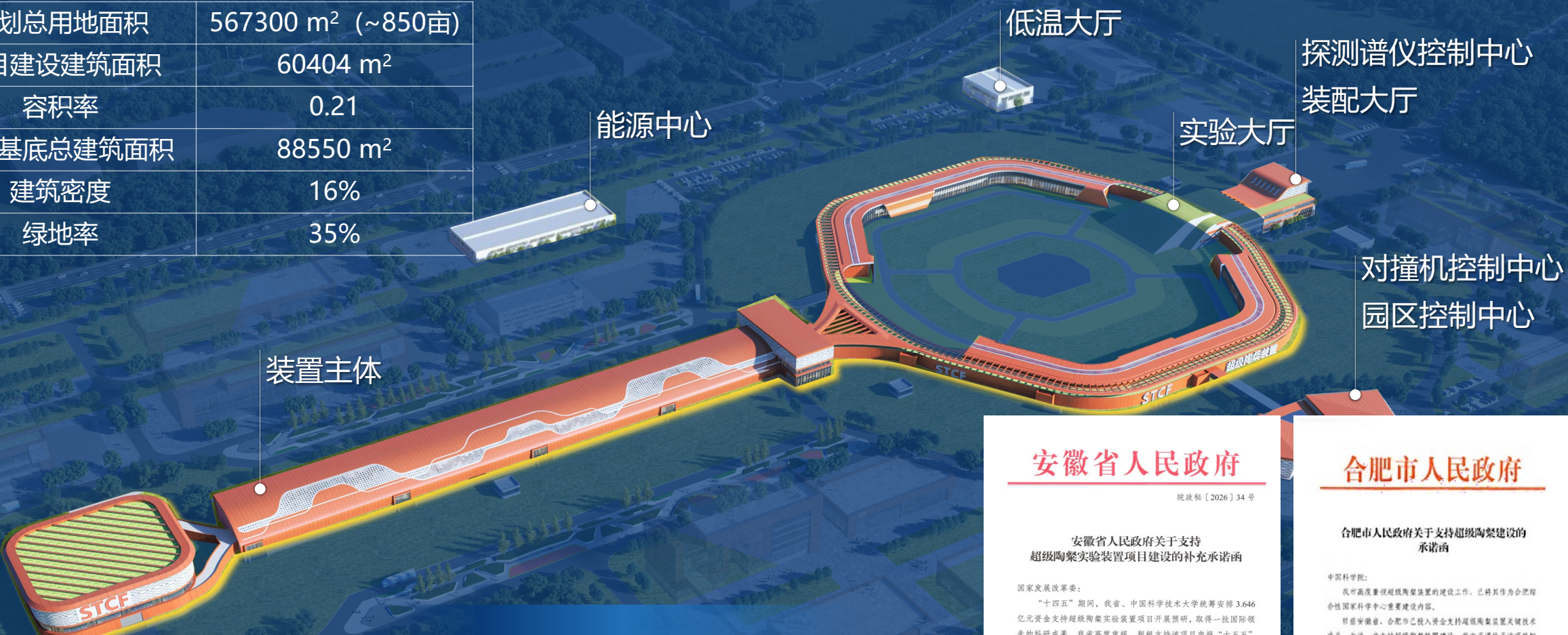
超级陶粲装置选址：合肥综合性国家科学中心

选址于合肥综合性国家科学中心的大科学装置集中区
毗邻合肥先进光源、核聚变等多个大科学装置，集群效应显著



超级陶粦装置园区布局

规划总用地面积	567300 m ² (~850亩)
项目建设建筑面积	60404 m ²
容积率	0.21
建筑基底总建筑面积	88550 m ²
建筑密度	16%
绿地率	35%



总占地面积约 **850 亩**
已考虑装置将来升级需求
已纳入国土空间总体规划

项目选址及配套条件(三分之一经费)已获得安徽省和
合肥市政府承诺

安徽省人民政府

皖政秘〔2026〕34号

安徽省人民政府关于支持 超级陶粦实验装置项目建设的补充承诺函

国家发展改革委：

“十四五”期间，我省、中国科学技术大学统筹安排3.646亿元资金支持超级陶粦实验装置项目开展预研，取得一批国际领先的科研成果。我省高度重视、积极支持该项目申报“十五五”国家重大科技基础设施。为此，我省补充承诺：根据国家对项目批复情况，除国拨资金之外，安徽省统筹提供必要资金，在项目单位自筹资金和中国科学院配套资金的基础上，给予项目总投资1/3的配套支持。

特此致函，请予支持。

2026年3月2日

合肥市人民政府

合肥市人民政府关于支持超级陶粦建设的 承诺函

中国科学院：

我市高度重视超级陶粦装置的建设工作，已将其作为合肥综合性国家科学中心重要建设内容。

目前安徽省、合肥市已投入资金支持超级陶粦装置关键技术攻关，为进一步支持超级陶粦装置建设，我市承诺给予该项目相关配套保障，根据项目实际情况，在未来大科学城范围内提供合适场地用于项目建设，切实保障项目用地选址和规划等，并保障接入水、电、气、道路等市政基础设施。

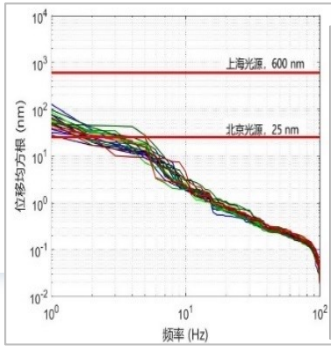
特此致函，请予支持。

2025年3月29日

(联系人：李开彬，联系电话：0551-62778598)

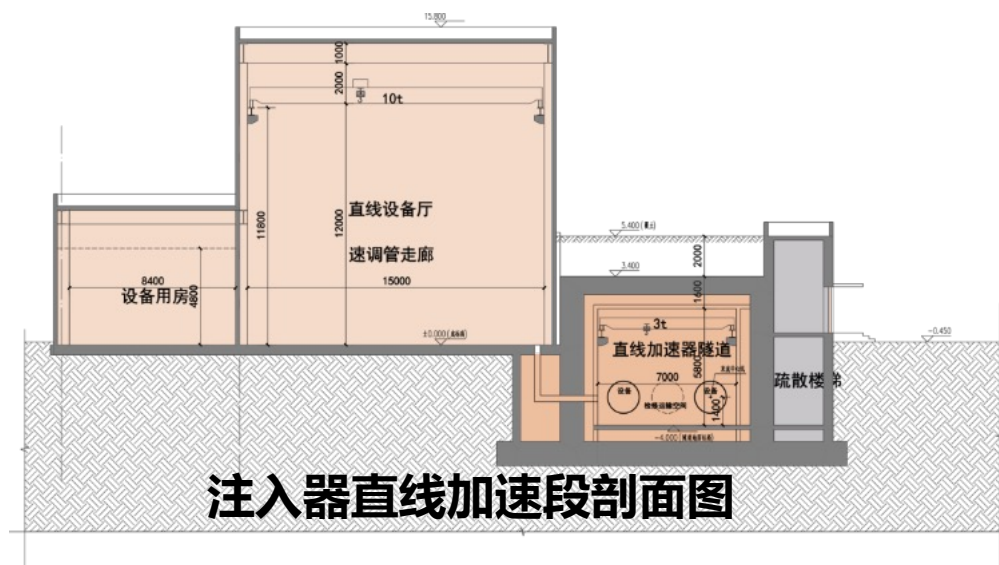
主要内容	指标要求	解决方案
微振动	对撞环隧道地面、谱仪实验区地面在任意1秒内1~100 Hz频率范围内RMS振动位移积分值<30 nm	测量候选场地的振动情况，参考合肥先进光源项目，对装置设备、管道等内部振源采取减振控制措施，确保达到微振动要求
高稳定度恒温	对撞环隧道、谱仪实验区温度稳定度<±0.1 °C	综合考虑空调计、水冷、送风、气流、传感器、保温和地下恒温层利用等措施，实现隧道及实验区域的高稳定度恒温环境
不均匀沉降	对撞环隧道地面、谱仪实验区地面不均匀沉降<20μm/10米/年	选用地质稳定、经处理后的坚硬岩土作为持力层，采用桩筏基础和先进的隧道施工技术，确保满足沉降和形变的要求
水电气及低温条件	电负荷80MW，低温制冷量850W@4.5K	位于合肥大科学装置集中区，市政提供和保障水电气条件；低温系统采购成熟的国产大型氦制冷机
抗震	保证设施在罕遇地震下的安全	分析不同地震强度下的结构，对特别关键对撞区建筑和设备，采用基础隔震支座或阻尼器，主动消耗地震能量
特殊消防	确保超长隧道、大空间、精密仪器和特殊风险（辐射、强磁、低温液体）消防时人员和设备安全	专业消防设计和评估，制定早期预警，动态应急响应和主动智能防御措施，并制定特异性应急预案，确保人员和设备安全

- 土建工程关键技术指标均已通过**场地勘察、环境测试与方案比选充分验证**
- **周边项目协调性、环境要素影响度及场地施工可行性**等满足需求
- 供电、供水、供气、供热、燃气、排水、通信、道路等**公共服务完备**
- **人员通勤和生活配套设施完善**

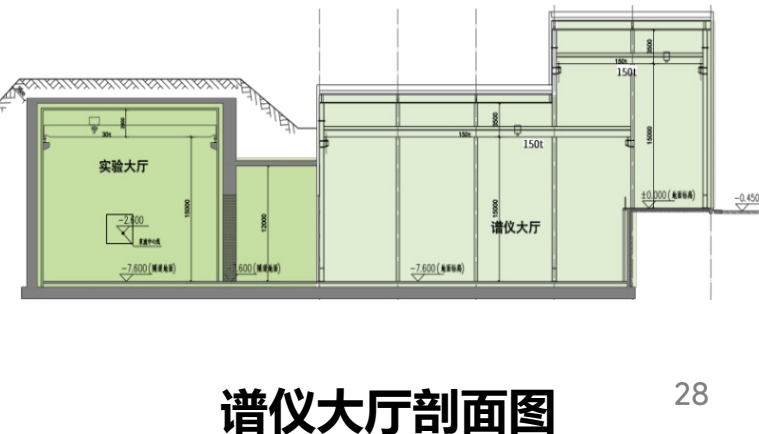
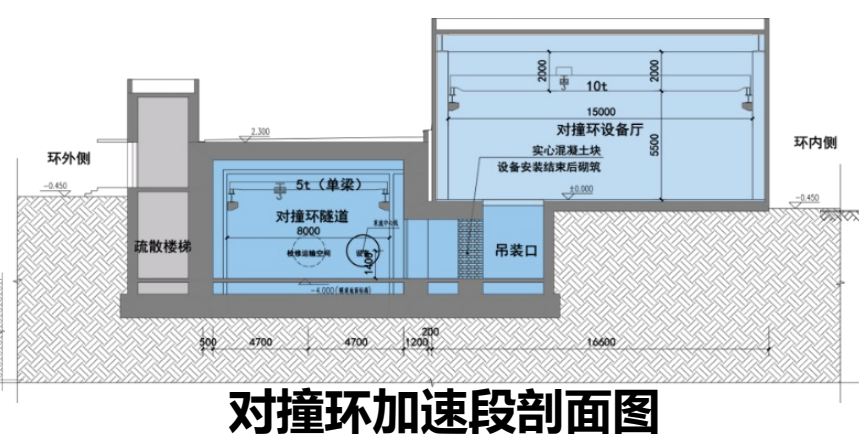
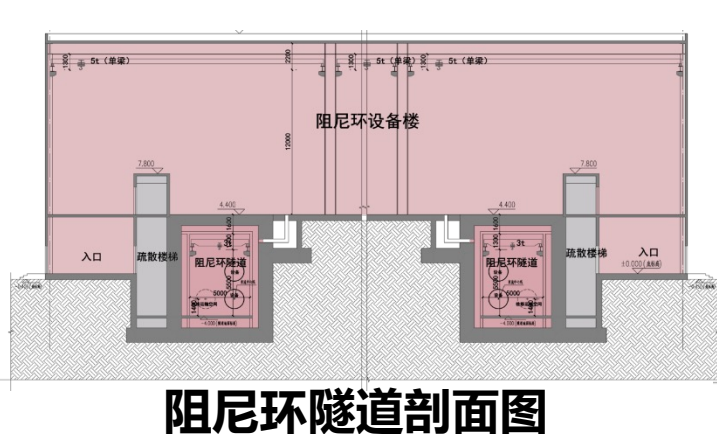
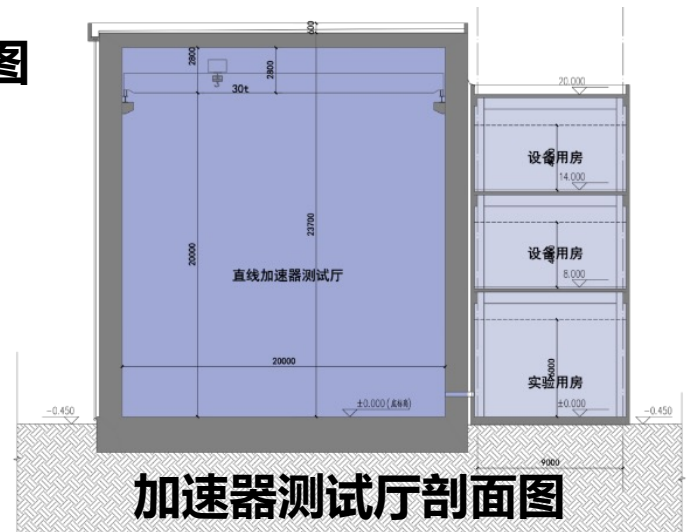
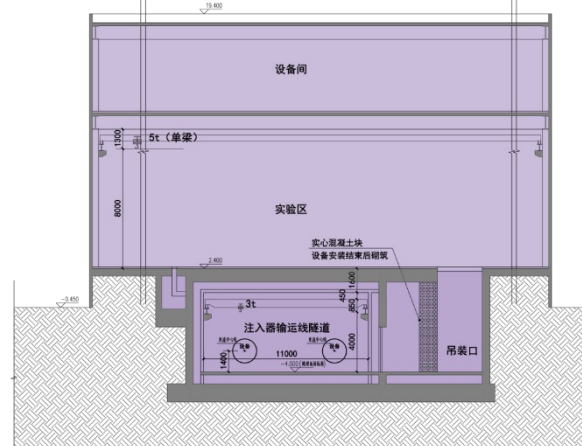


完成选址初步岩土勘察和环境微振动测试，适宜项目建设

完成平面图初步设计，验证了工程实施的可建造性，直接支撑项目投资估算和经济可行性



正负电子输运线及设备楼剖面图



1. STCF简介

2. 装置研究现状

3. 项目组织与管理

4. 下一步计划

5. 总结

“十五五”国家重大科技基础设施项目申报



2024年7月，兰州
建议书撰写动员会



2024年11月，六安
建议书讨论和物理目标凝练



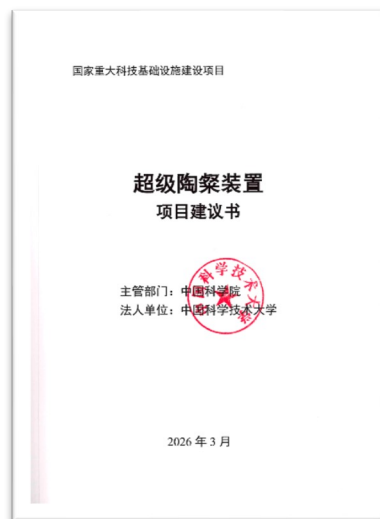
2025年7月，湘潭
建议书讨论、进度检查



2025年8月，六安
建议书初稿提交中国科学院



2025年10月，六安
建议书定稿提交国家发改委



2026年1月，国家发改委
属性评估 – 视频答辩



2026年2月，国家发改委
初步论证 – 视频答辩



2026年3月，国家发改委
竞争择优 – 现场答辩

进入发改委终评环节；暂无主管部门反馈意见

- **预研任务高质量收官**：全面达标各项考核指标，形成完整的技术设计报告（TDR）；
- **系统总结阶段成效**：向主管部门专题汇报项目进展、核心成果，争取长效政策与资源支持；
- **深耕核心科研布局**：优选重点研究方向，强化核心技术储备、补齐工程短板、完备开工前置条件；
- **多渠道多途径推进**：加强沟通、寻找途径、内外并行、全面发力、推进项目尽早立项
- **谋划长远发展路径**：依托国内外高端学术平台，对接院士专家等智库，开展中长期战略论证；
- **拓宽国际协同渠道**：拓展全球及“一带一路”科研合作网络，引入海外科研力量，落地实质技术与资源支撑；
- **深化产业融合转化**：与产业链重点企业产学研协同融合，遴选前沿核心技术落地转化与工程应用，实现科研创新与产业发展双向赋能。

不放弃、多措并举、力争“十五五”、放眼“十六五”

1. STCF简介

2. 装置研究现状

3. 项目组织与管理

4. 下一步计划

5. 总结

- **装置优势：**独创独有，综合性能国际领先，科学发现能力突出，将持续产出世界级原创成果，引领陶粲物理与相关尖端技术研究领域。
- **研究现状：**关键技术攻关、项目推进顺利，已具备开工实施条件；方案广受国内外同行专家高度认可，行业关注度持续提升。
- **申报进展：**进入“十五五”国家重大科技基础设施终评环节，暂无主管部门反馈意见。
- **近期任务：**高标准收官关键技术攻关项目，全面达标考核指标，形成技术设计报告。
- **长远布局：**持续攻坚，多方统筹、完备项目开工前置条件；系统谋划中长期发展战略，拓宽全球及“一带一路”科研合作版图；促进核心技术落地转化。

感谢各位努力 与长期支持！