

珠海 2022-- “粤港澳” 核物理论坛

# 核-粒子物理实验室

## 工艺&工程服务 相关探索

东莞钷锆仆工新材料科技有限公司

韩励想

2022.07.02.

Anokh-tech



# 钷铯仆工— 服务



## 实验室工艺&工程

- 核探测器及相关部件 自动化、支架、准直系统，特殊封装，电子学等；
- 真空实验腔体 靶室、CVD/ PVD腔体、真空水冷系统等；
- 超低 $\gamma$  透射阈值 (10keV量级) 探测器壳体，复杂碳纤维结构等；
- 辐射防护装置& 工程 重型防护门、中子/光子散射室、加速器实验室、预制混凝土/金属/ 复合材料屏蔽体等；
- 地面超低本底实验室 研制&建造；
- 广东省内环保手续 相关技术服务；
- 1E6 Gy级耐辐射伺服电机 及相关装置；
- 特种陶瓷部件 研制 (AlN/ SiC/ ZrO<sub>2</sub>/ SiO<sub>2</sub>---) 、人造金刚石部件等；
- 真空高导热/ 大功率电子学 系统；
- 应用光学系统& 关键部件，光学显微/ 分析系统；
- MEMS器件，高精细机械部件；
- 真空-高洁净环境；
- 静电吸盘 系统；
- 大规模集群控制/ 物联 系统；
- 实验室现场安装、调试服务。



# 公司创建

公司创始人 韩励想，兼任CTO.

2010年，中科院近物所（IMP）博士毕业，半导体粒子探测器专业，探测器设计、微电子、MEMS工艺，部分加速器工程、实验核物理等背景；2011-2012年，美国ILLINOIS大学香槟分校（UIUC）核工系（NPPE）博士后；2012-2015年，清华先进制造学部（精仪系）博士后。之后逐步进入产业和投、融资领域（主要围绕工业自动化、机器视觉检测、AI分析、锂电池等领域），历任清华东莞创新中心-技术创新部副部长，东莞中俄国际高技术转移中心-部长、大项目经理，正业科技（创业板）中央研究院-副院长，乐琪光电CTO等职务。

联合创始人、投资人，钟红鹰女士

英国East London大学硕士，后服务于苏格兰皇家银行清算中心，在国内历任诺亚财富顺德分公司CEO，深圳前海万国投资基金CEO；负责钇锆仆工位于美国加州Rancho Cucamonga的分公司。

公司正式成立于2017年，整合了之前技术、产业方面的经验和资源，以及人力-----



Anokh-tech

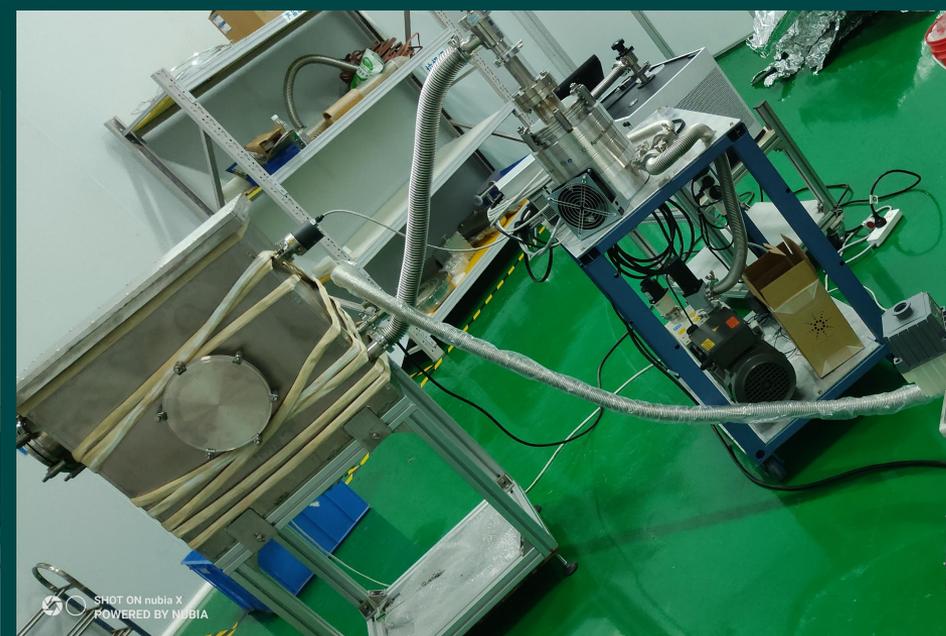


## 较有代表性的工作 &应用

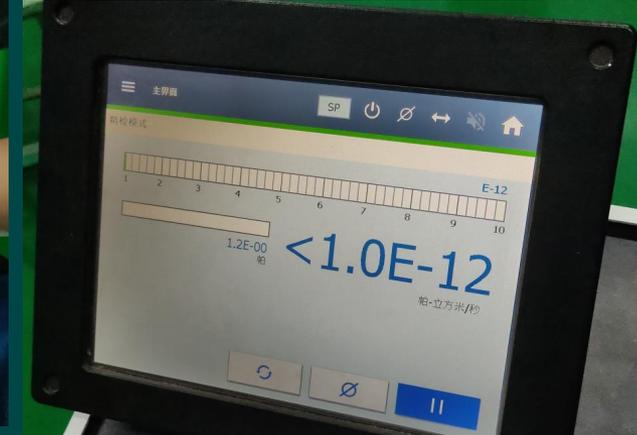
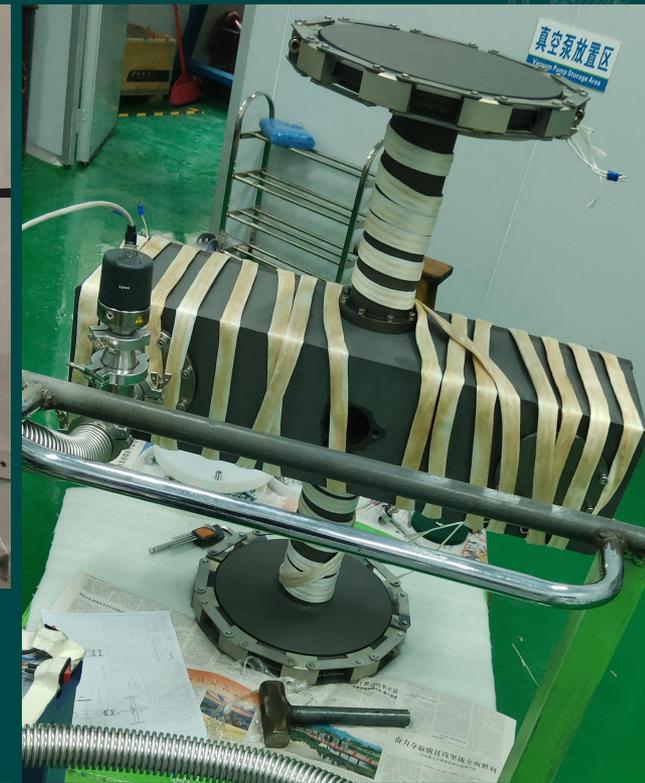
# 1. 多类型探测器靶室

Anokh-tech

在腔内多塑闪、大气中HPGe探测器，旋转靶、荧光视窗等方面，进行多项优化。



# II. 中子束实验纯铝靶室



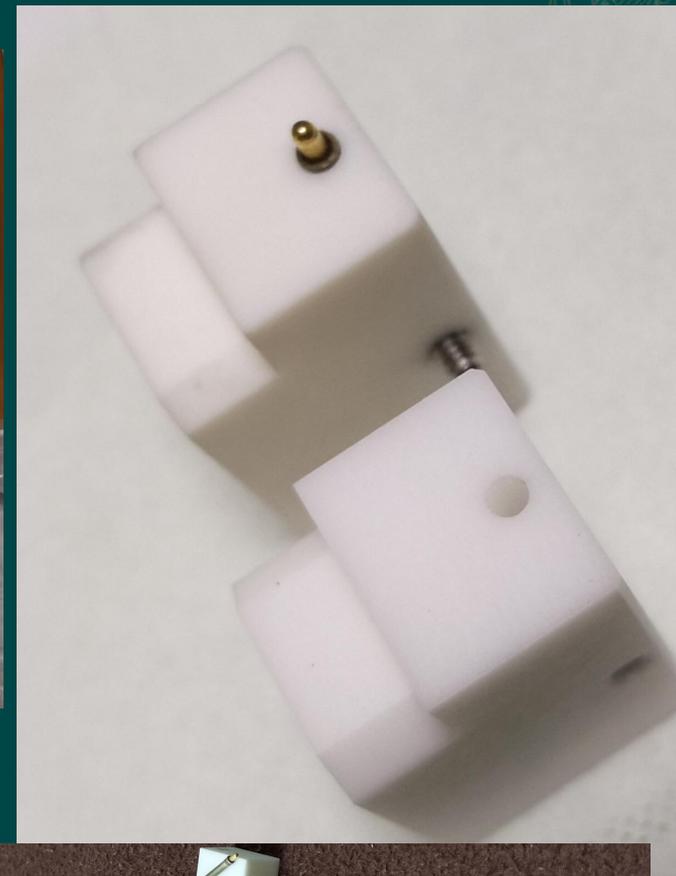
# III. Plunger-cone 系统 靶膜支架

- ALN 高精细加工  
——绝缘、高导热
- 工艺设计，软件模拟加工



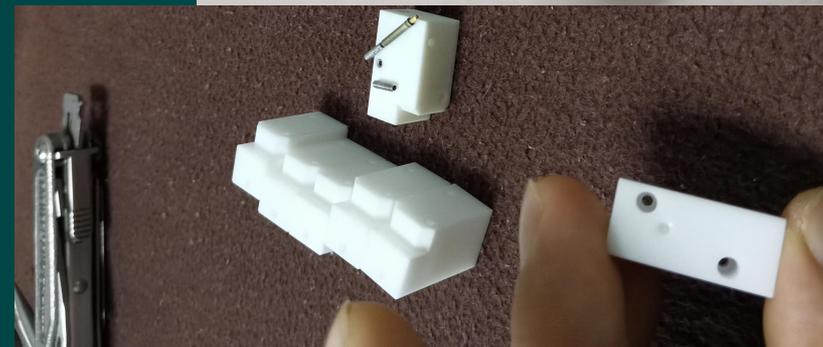
靶膜接触部位，几何  
基准面——镜面

# VI. 特种陶瓷部件，反应腔体内

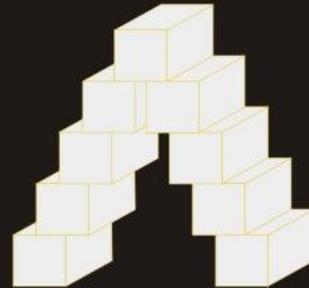
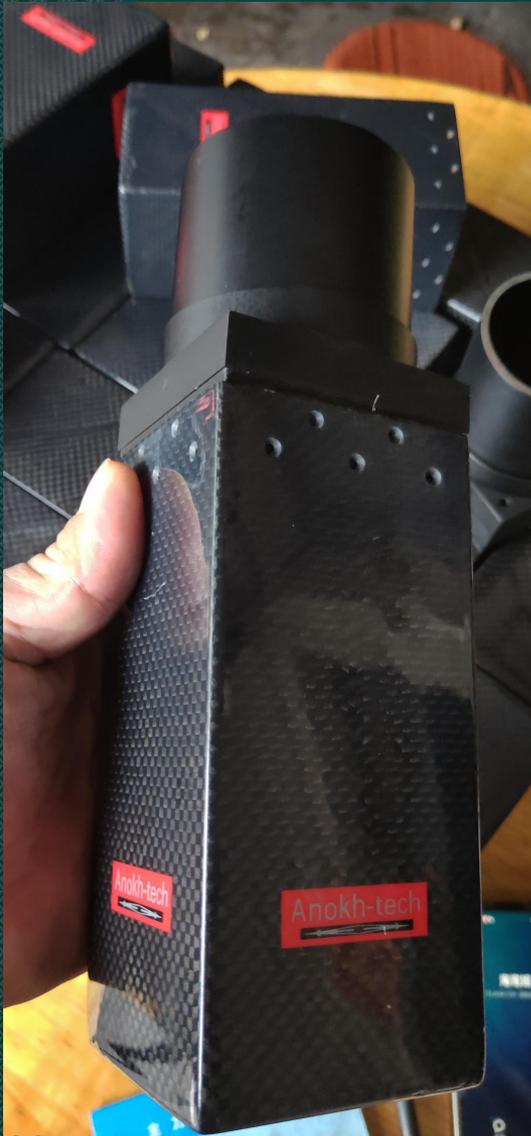


AlN/ SiC/ ZrO<sub>2</sub>/ SiO<sub>2</sub>、  
人造金刚石

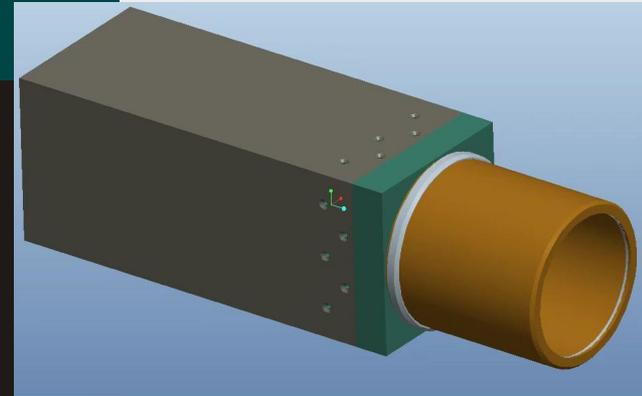
-----



# V. 超低 $\gamma$ 透射阈值探测器封装 & 复杂、精细碳纤维结构



Large-scale Modular  
BGO Detection Array



Phys. Rev. Lett. 127, 152702 (2021)

COVID-19,  
arch and  
pport.

## PHYSICAL REVIEW LETTERS

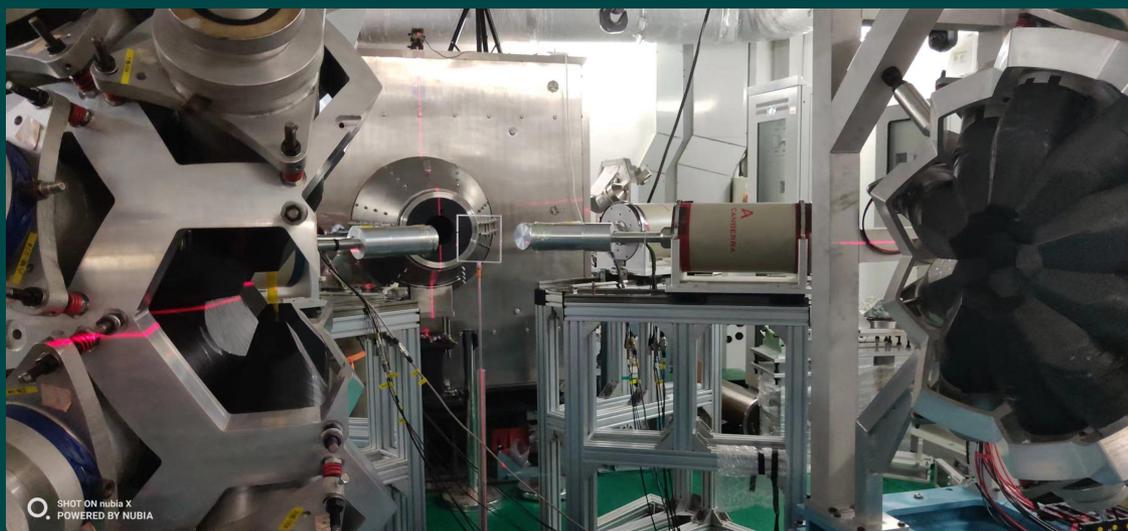
Featured in Physics

Editors' Suggestion

Direct Measurement of  
the Astrophysical  
 $F19(p,\alpha\gamma)O16$  Reaction in  
the Deepest Operational  
Underground Laboratory

L. Y. Zhang *et al.*  
Phys. Rev. Lett. **127**, 152702 –  
Published 7 October 2021

# VI. CSNS 反角白光终端HPGe 复合材料 本底抑制系统



# VII. 1E6Gy 级 耐辐射 伺服电机



于19年研制成功可供广泛使用的BSD110-100-R1-R型1E6 Gy级耐辐射伺服电机，对标美国、瑞士同类产品，额定输出功率2.2kW；20年在中国散裂中子源国家实验室，11号站线（大气中子谱仪）散射室中试用；同时研发出BSD90-50-R1-R等其它系列型号，并向中核集团、海军等单位逐步推广。1E6 Gy是辐射防护装备及部件的一个重要等级，可以保证系统在大多数强辐射领域正常工作，在超强辐射环境下也具有一定的可靠性和工作时间（如日本福岛核事故现场近核心区域）。全球主要供应厂商只有美国的倍福（Beckhoff），瑞士的瑞诺（Infranor），以致国内的一些军工项目，也只能高价采购瑞诺的电机；导致价格极其昂贵，且供货不稳定，周期长，在特殊国际环境下易受限制，严重影响国内相关应用。

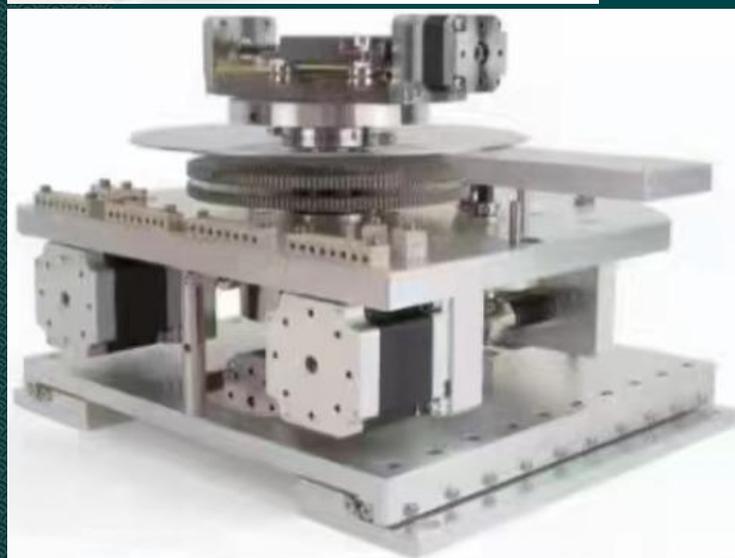
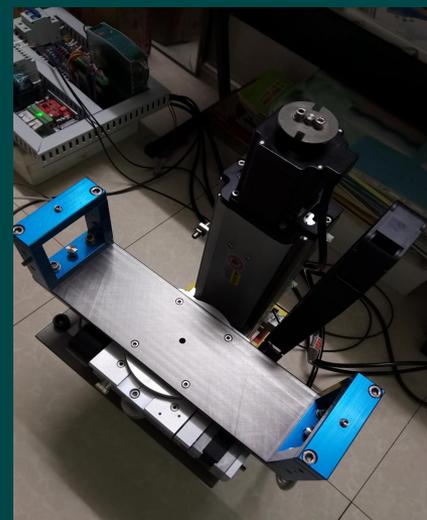
项目	测量项	单位	设计指标	实测值
BSD110	电源电压	V	310	310
	最大空载转速	rpm	4300	4150
	峰值堵转转矩	Nm	16.8	17
	峰值堵转电流	Arms	22	22
	连续堵转转矩	Nm	8.4	8.5
	连续堵转电流	Arms	11	11
	线电感	Ohm	0.45 ± 10%	0.41
	线电阻	mH	1.5 ± 10%	1.8
	环境温度	°C	0°C ~ +40°C	0°C ~ +40°C

# VIII. 真空、耐辐照 运动控制



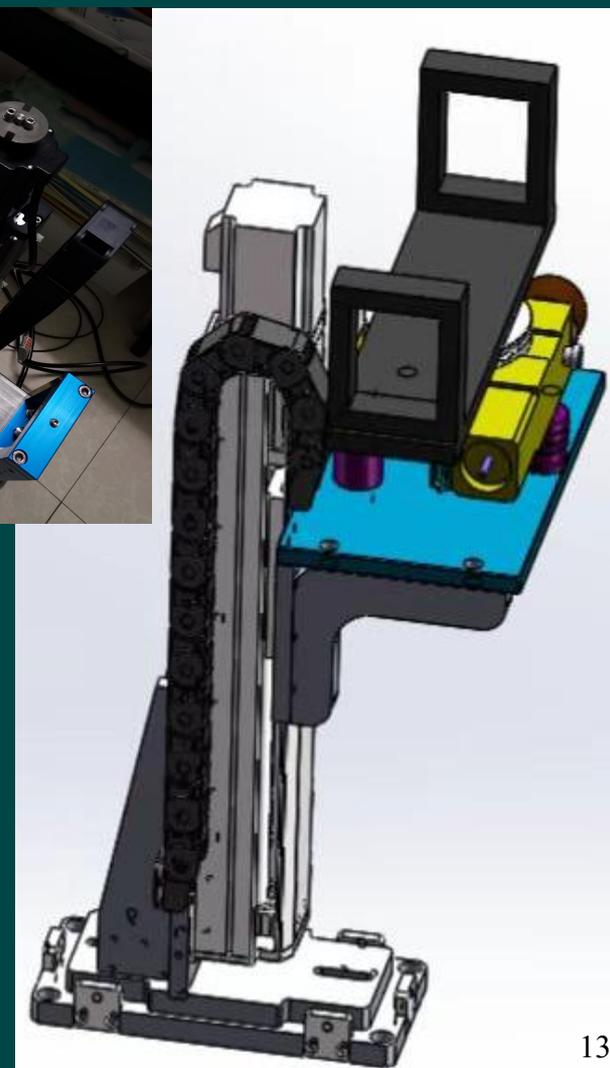
6轴/ 4轴  
高真空  
运动平台

CSNS 长波滤镜支架 (定制3轴)



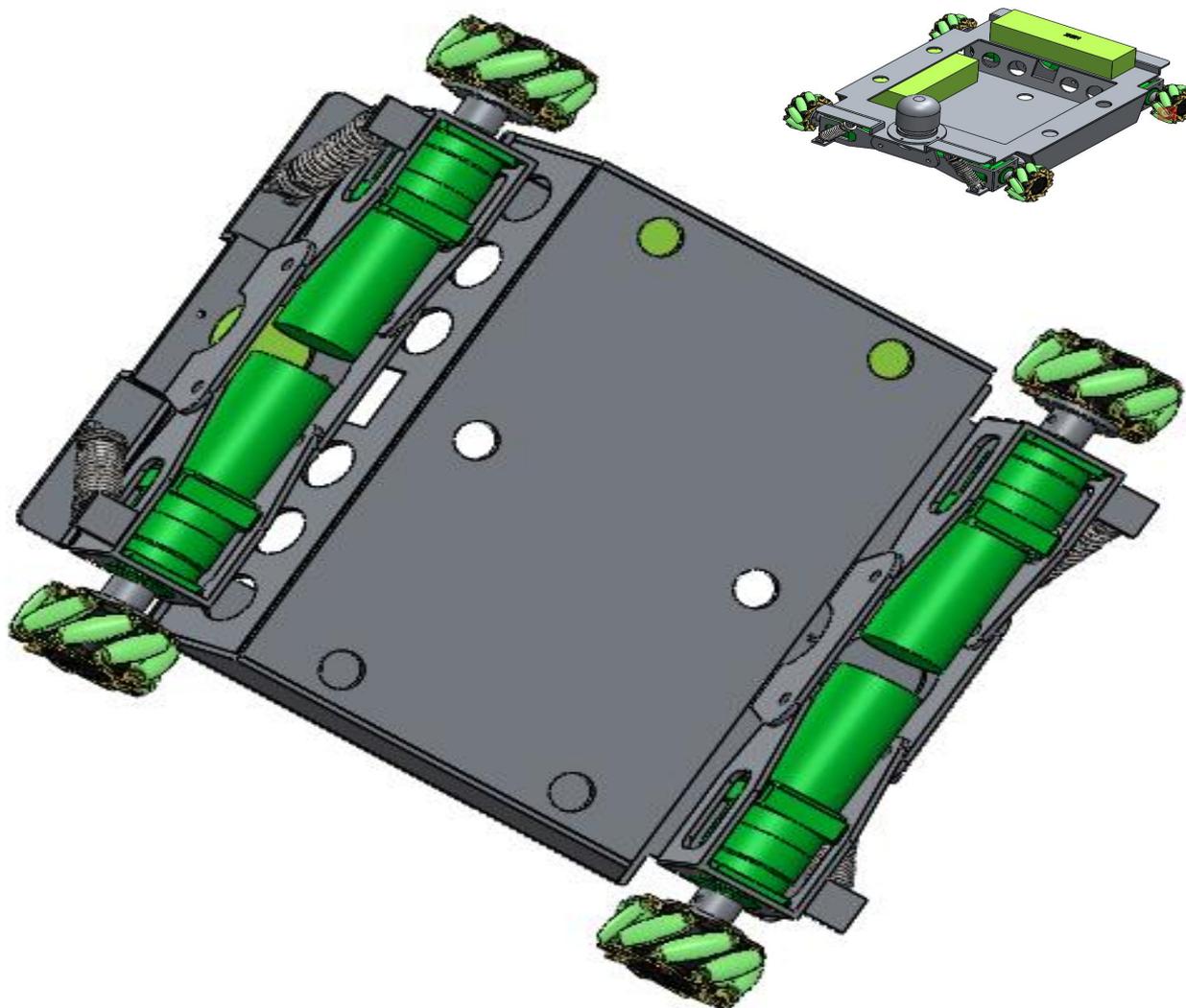
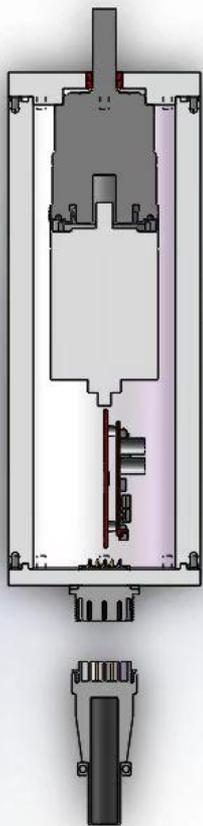
适用真空度:  
1E-8 pa  
适用环境温度:  
-196-+175 °C  
200 °C ( 短时烘烤)  
耐辐射总剂量:  
1E6 Gy  
重复定位精度:  
0.2~1 μm  
2μrad/ Nm (roll)

航空油脂/ DLC 固体润滑

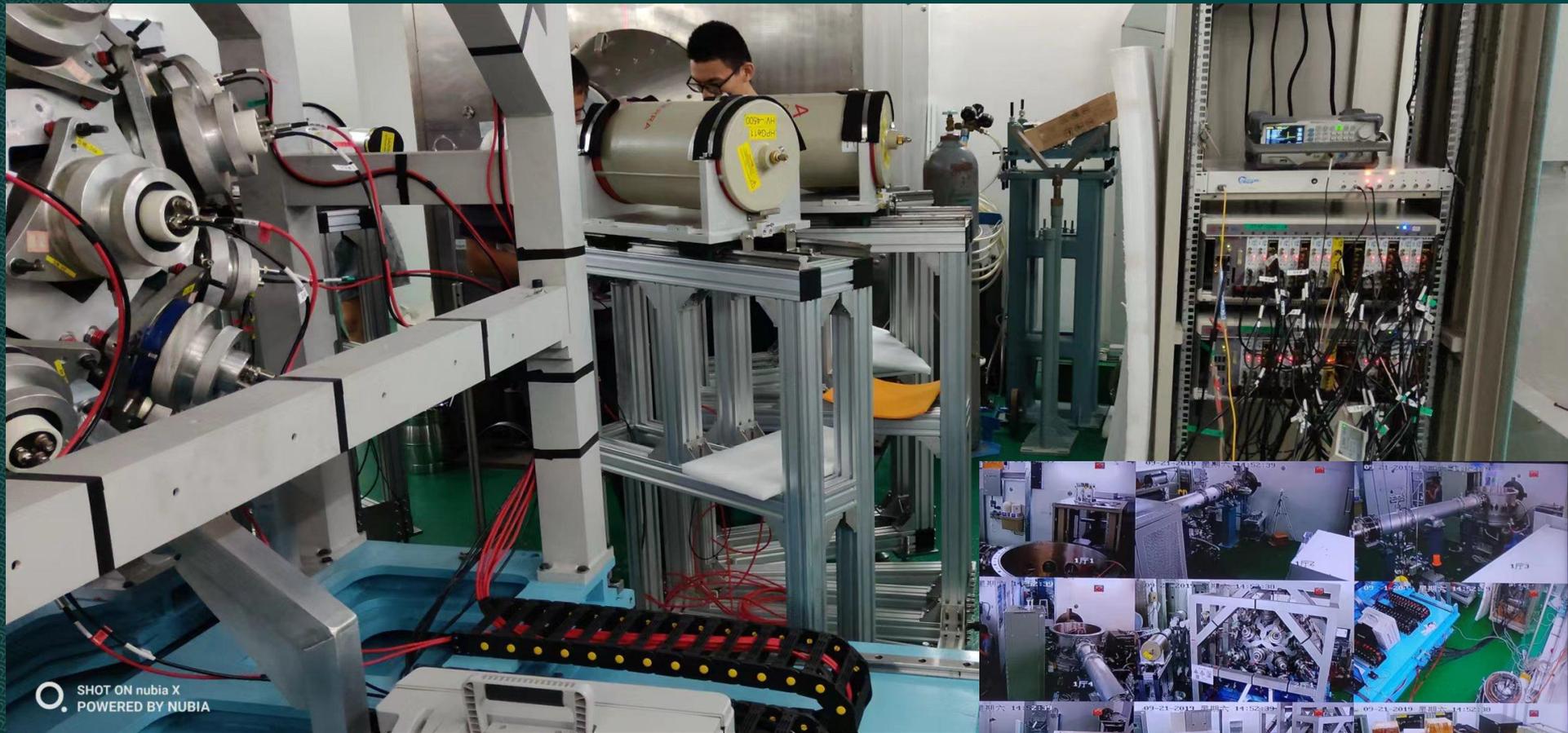


# XI. 耐辐射电机的防水、防腐蚀版本 及其应用, (中广核硼酸池 水下巡检机器人 动力底盘)

Anokh-tech



# X. 探测器支撑、部署，系统准直等 实验室现场服务



Anokh-tech

东莞钇锆仆工新材料科技



广东中科揽胜辐射防护科技



广东英瀚环境科技



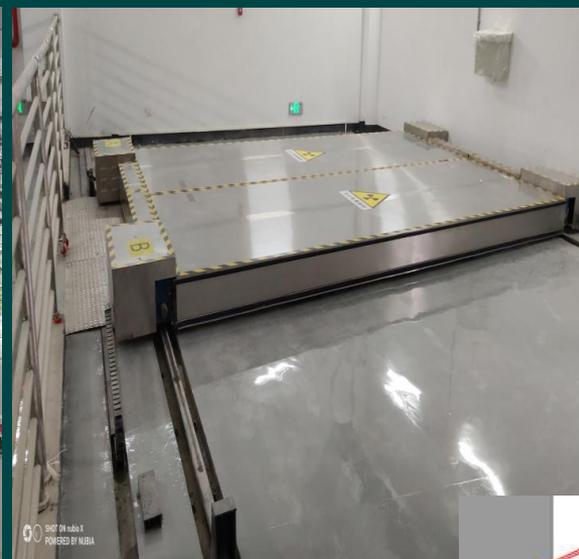
深圳泓泰创想科技

集团内合作工程

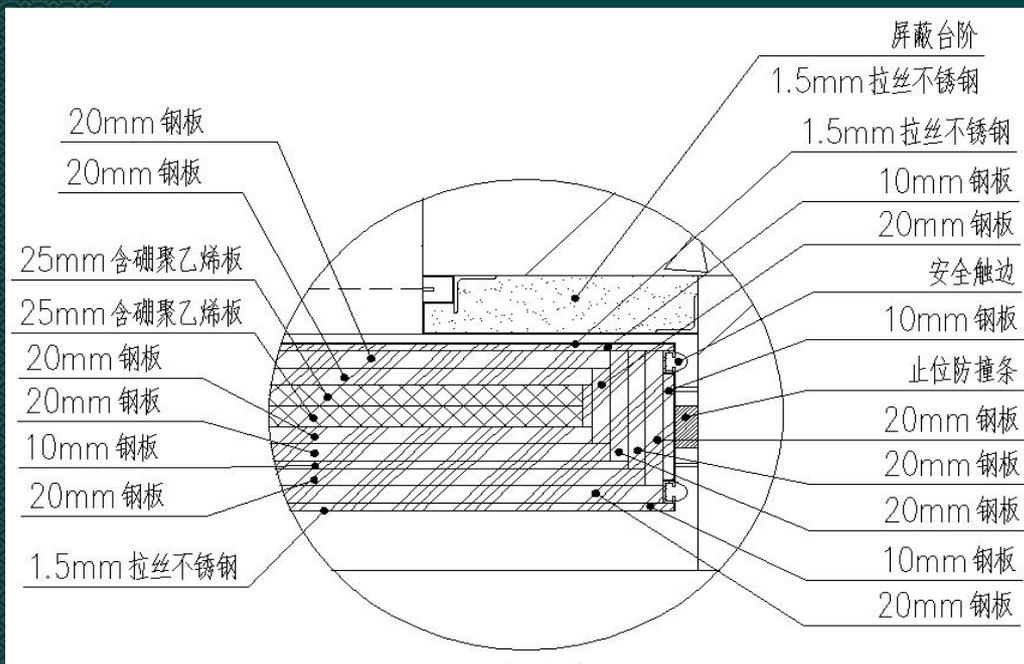
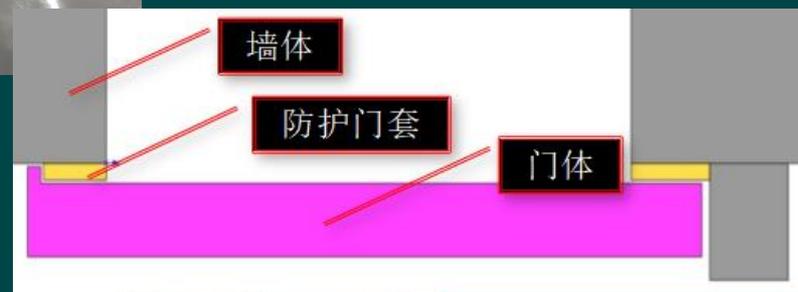
# XI. 重型复合辐射防护门



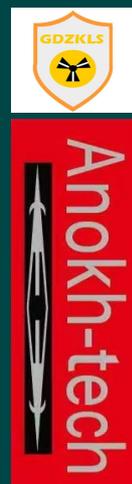
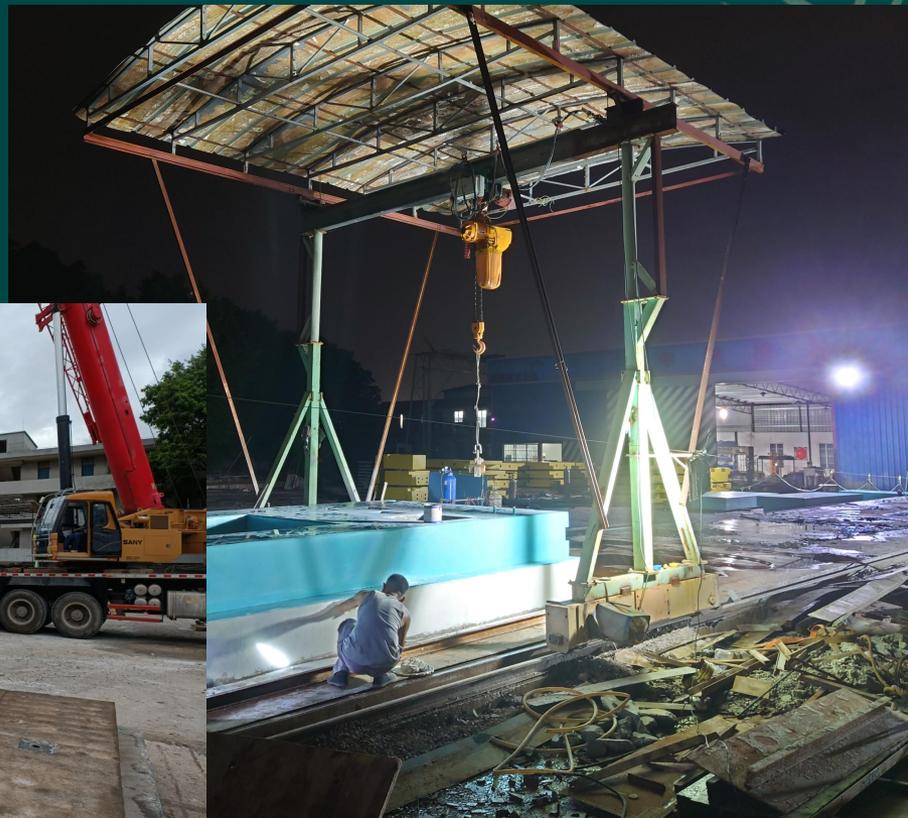
Anokh-tech



双 V 形接口, L 形门边等多项, 实现等当量防护的专利设计。



# XII. CSNS— 8L/9L/5L 混凝土、钢、复合材料屏蔽体



SHOT ON nubia X  
POWERED BY NUBIA

# XIII. 地表超低本底实验室

湖北省核与辐射环境监测技术中心甲乙双方联测，室内平均 $\gamma$ 辐射剂量率为：  
12.2nGy/h（测量仪器：便携式环境监测仪6150AD），及13.5nGy/h（测量仪器：高压电离室RSS131）。是目前国内除中国锦屏地下实验室（CJPL）之外，能提供的最低 $\gamma$ 本底水平环境。

后续苏州低本底实验室建造中。

## 相关知识产权

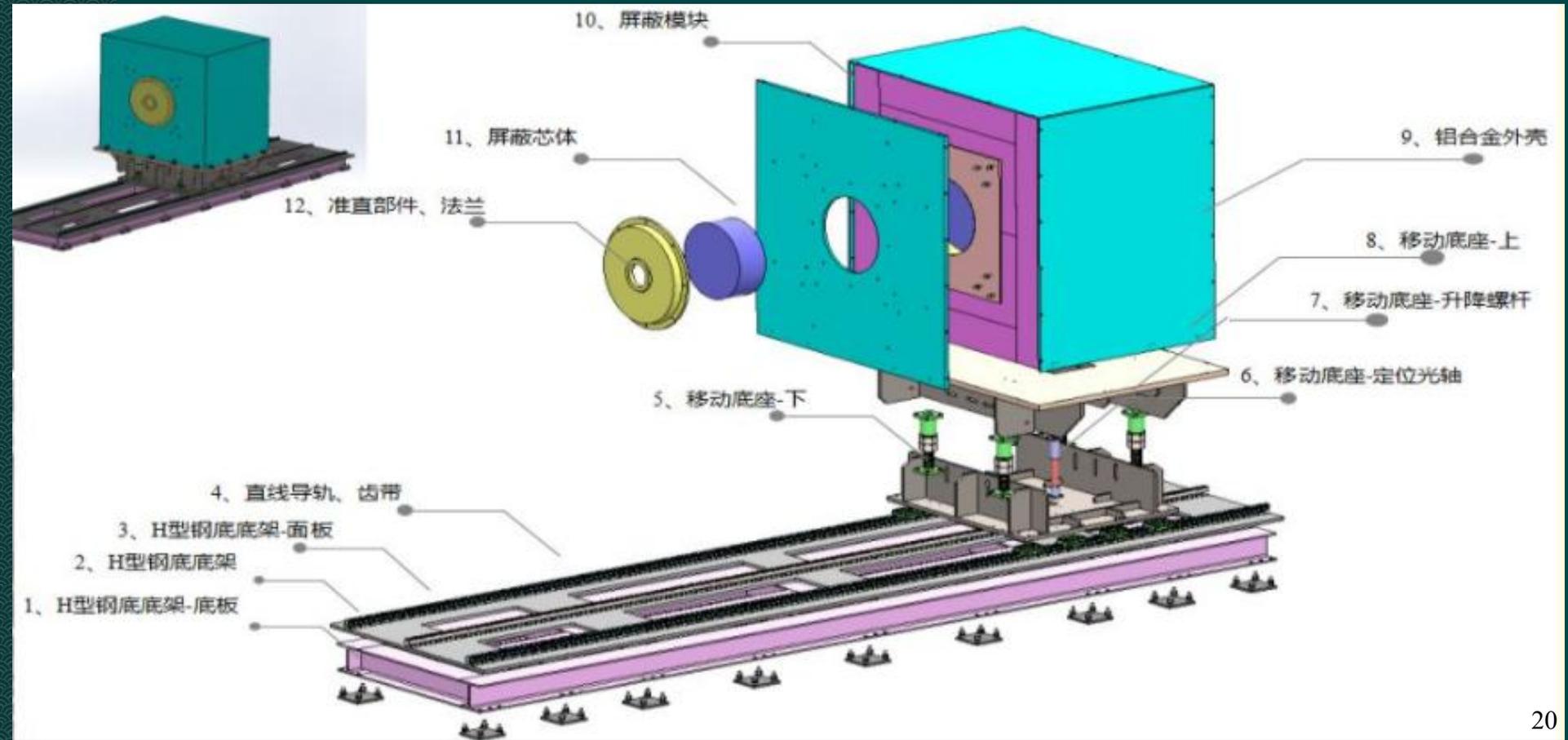
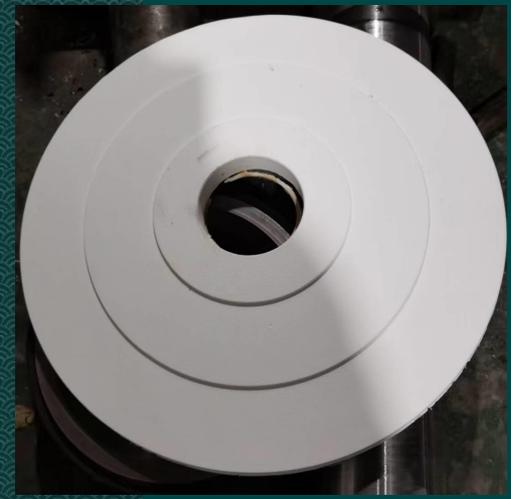
- 1、实用新型（201721576834.2）低本底实验室专用的超高屏蔽门
- 2、实用新型（201721576833.8）应用于低本底实验室的模块化组合式屏蔽壳体



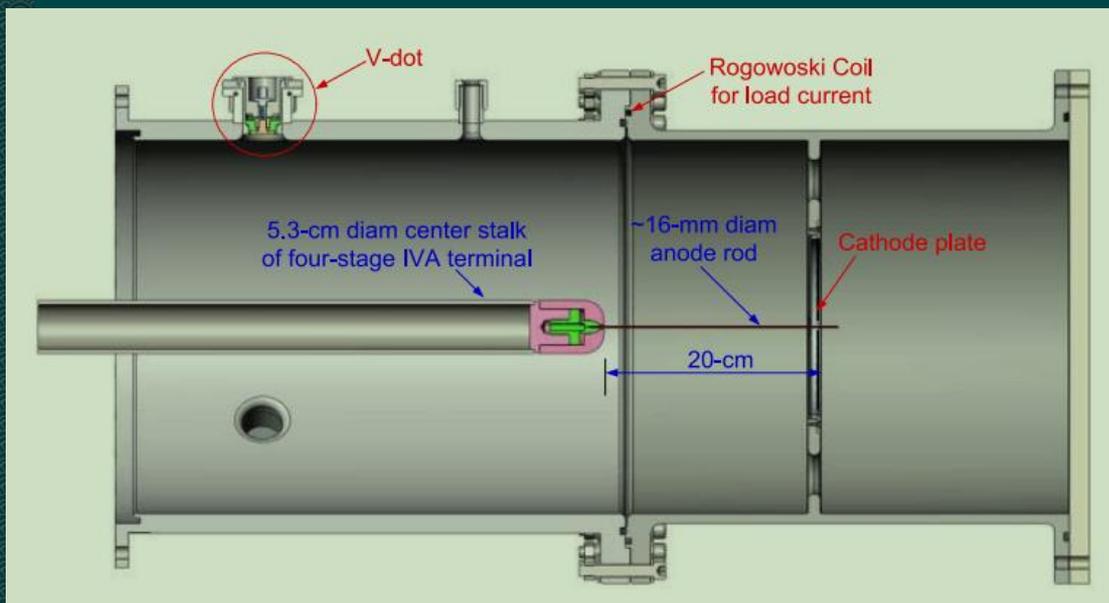
Anokh-tech



# XIV. BNCT-Musk 硼中子 俘获治癌 屏蔽整形系统



# XV. 西安交通大学—西北核技术研究所 (军方) 阳极杆箍缩脉冲X-ray射线源 辐射防护 方案及套件 对标美国SNL的50TW电脉冲传输与汇聚系统的单个子系统

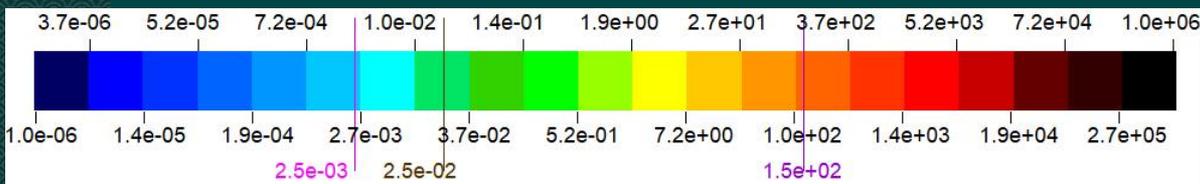
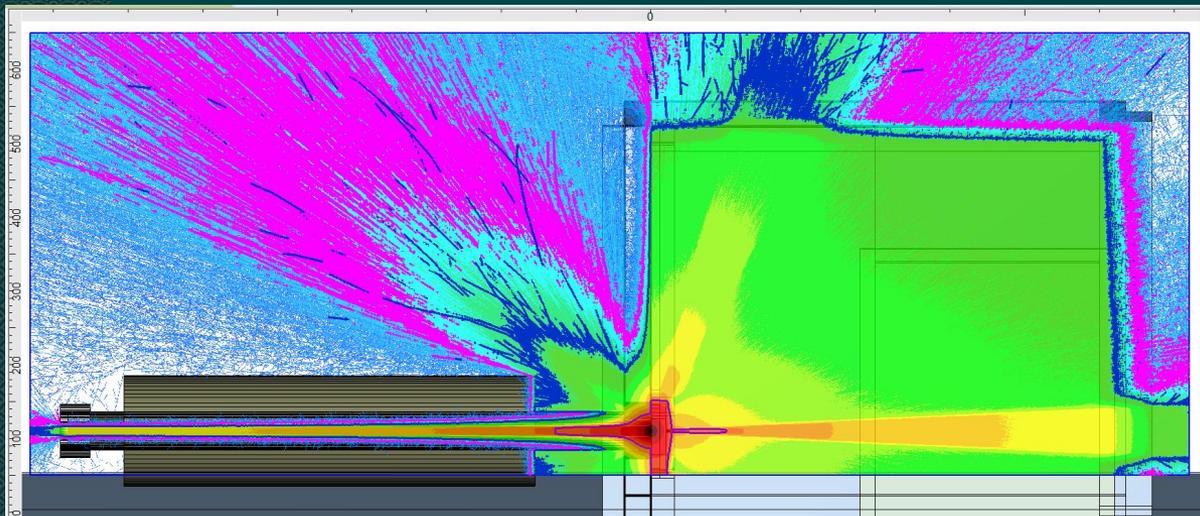




Anokh-tech



# FLUKA模拟验证色图



File name: d:\work\pb\pb\_shield\pb\_shield\_new\_51bin.bnn.usrbin

XY - plane, YZ - plane, ZX - plane

Color plot, Emphasize thresholds, Transparent

Nr of X - bins: 20, Origin X: -10, Bin - size X: 1

Nr of Y - bins: 20, Origin Y: -5, Bin - size Y: 0.5

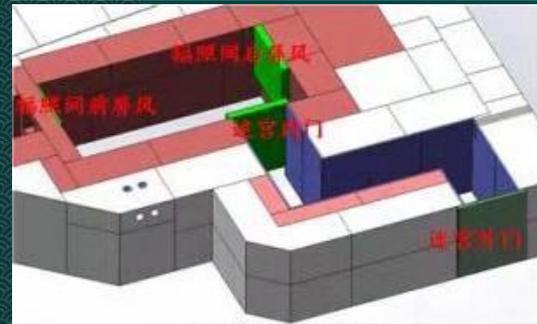
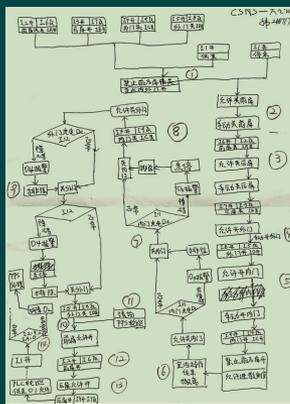
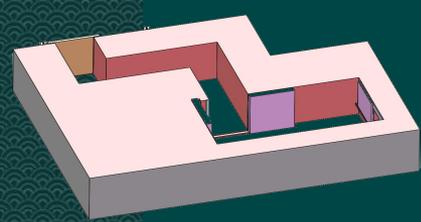
Nr of Z - bins: 200, Origin Z: 0, Bin - size Z: 0.05

Message: Mapping 80000 bins to XYZ... 100%

3D visualization of simulation data

# XVI. 工信部5所-CSNS 大气中子辐照谱仪 散射室复杂屏蔽门系统

- 国内中子注入量最高，
- CSNS 全部站线中最复杂辐射防护门系统；
- 散射室内全部1E6 Gy伺服电机。



广东中科揽胜辐射防护科技有限公司 21:48:00

控制方式选择      保护方式选择

手动控制      PPS控制      使用绝对值保护      不用绝对值保护

注：绝对值保护为在限位开关保护基本上额外增加的保护，可在参数界面上对四个门设置开门关门绝对值保护位置！在此状态下，当正在开门过程中请勿触碰开门限位，否则绝对值保护模式下开关门异常！当出现异常时，请勿到不用绝对值保护模式，并进行至开门限位处，再切成绝对值保护模式，即可恢复正常使用！

手动画面      输入监控      输出监控      报警查看      23 模式设置

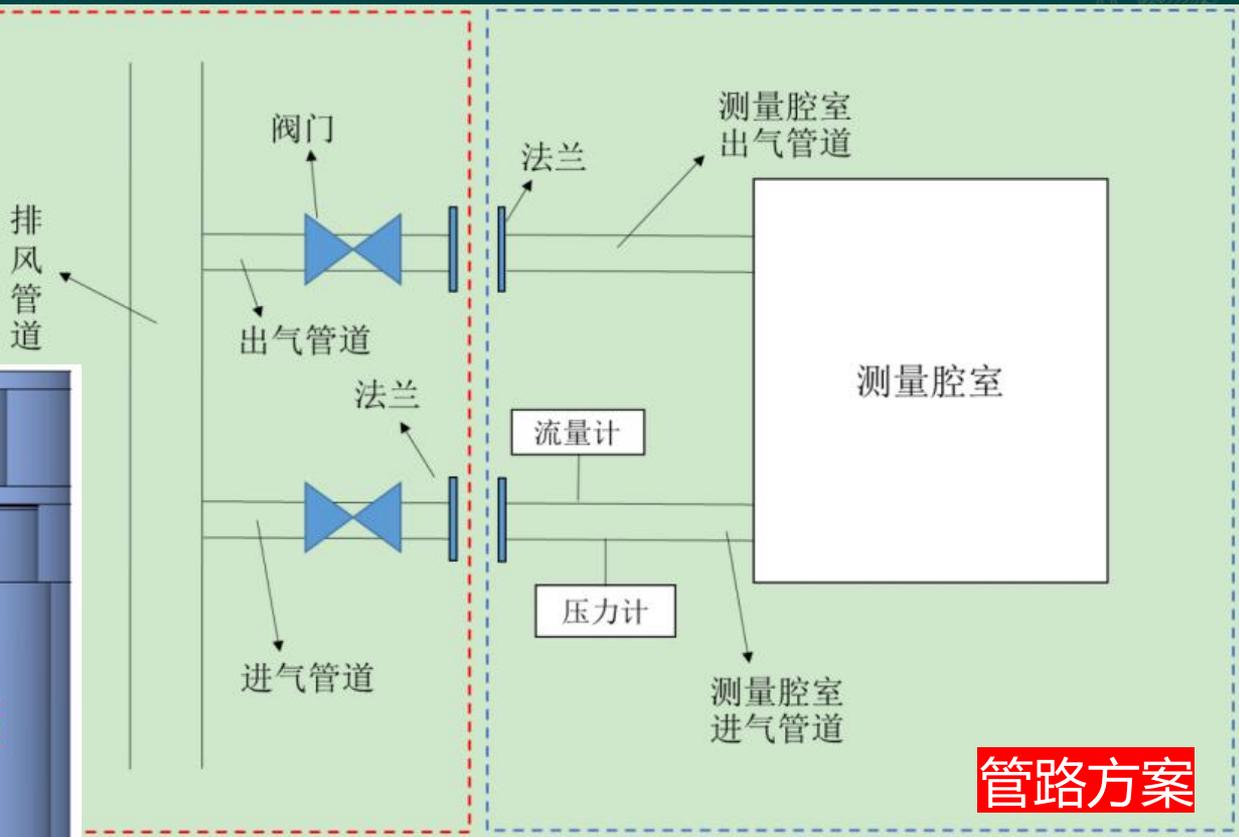
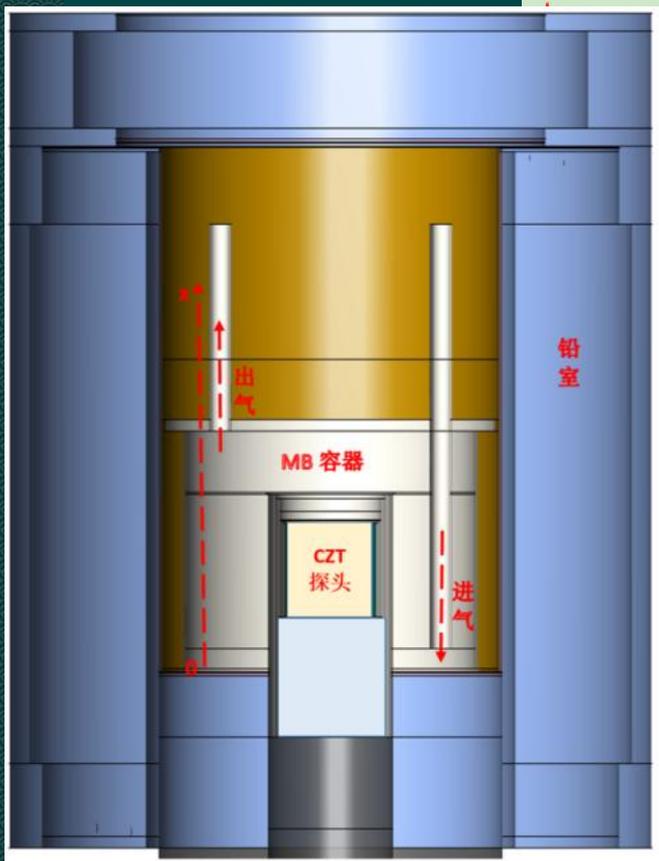


# XVII. 低本底移动式 空气活化谱学监测系统



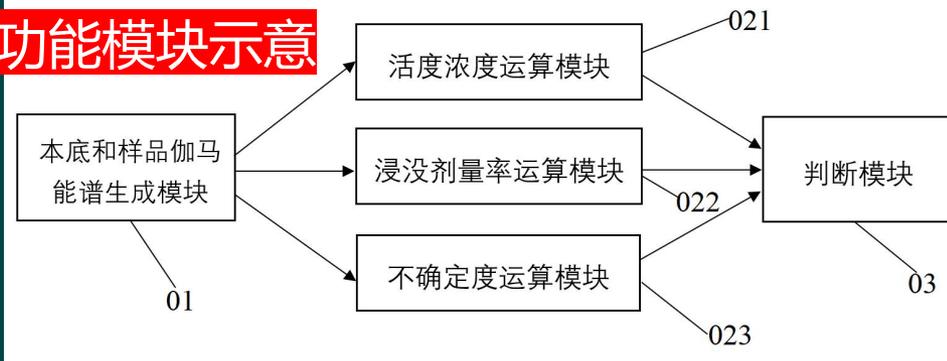
Anokh-tech

测量腔室示意



管路方案

主要功能模块示意

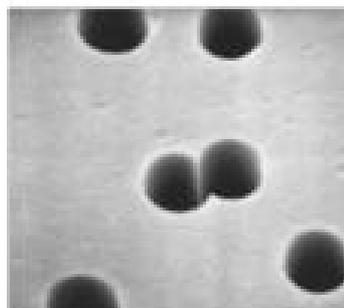




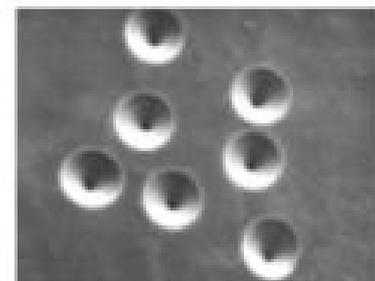
# 新的方向& 领域

# XVIII. 离子精细直通孔膜

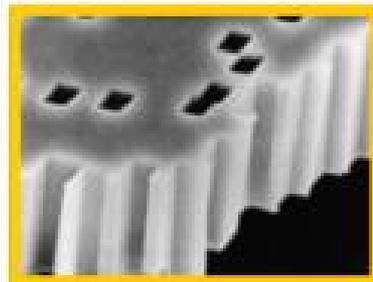
- 精细纳米级直通孔
- 高的孔隙率
- 优良的基材选择
- 水处理，关于水中溶解氧 (DO)，完美解决方案
- 空气洁净，低能耗，高效，低噪声，可清洁



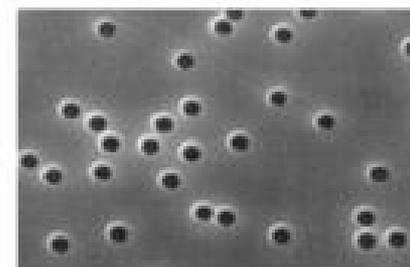
圆柱状孔道



圆锥状孔道



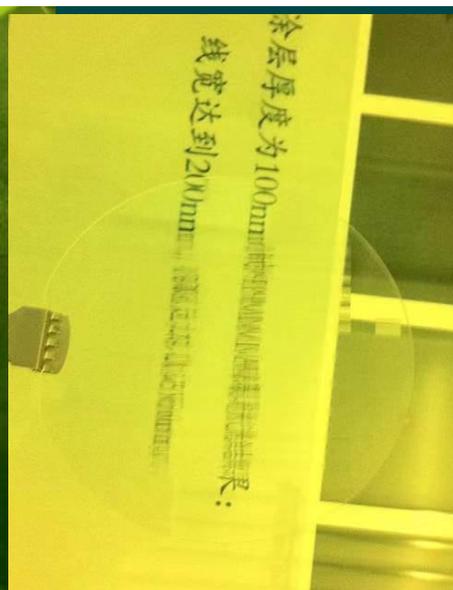
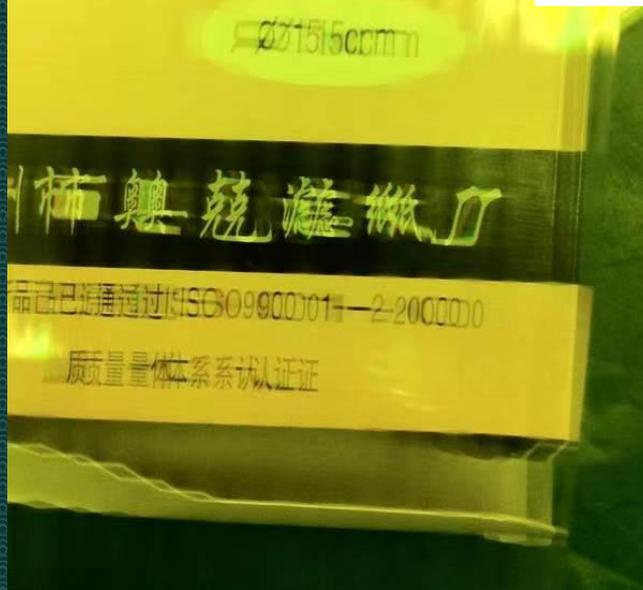
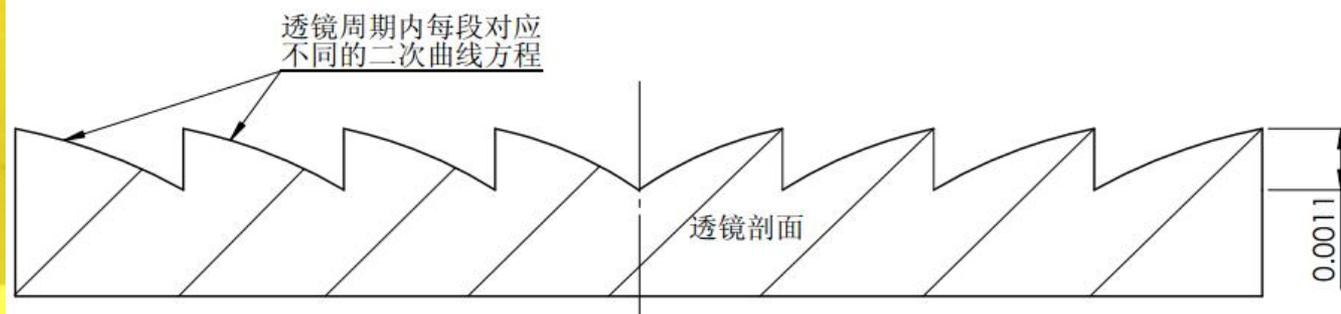
棱柱状孔道



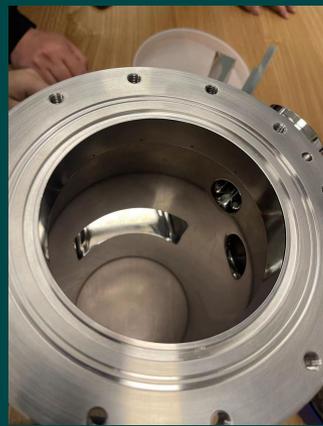
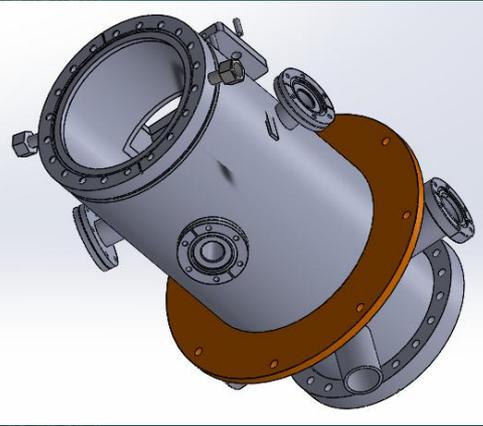
孔径大小均匀

# XIX. SiO<sub>2</sub>基超大口径全息透镜，二元光学元件

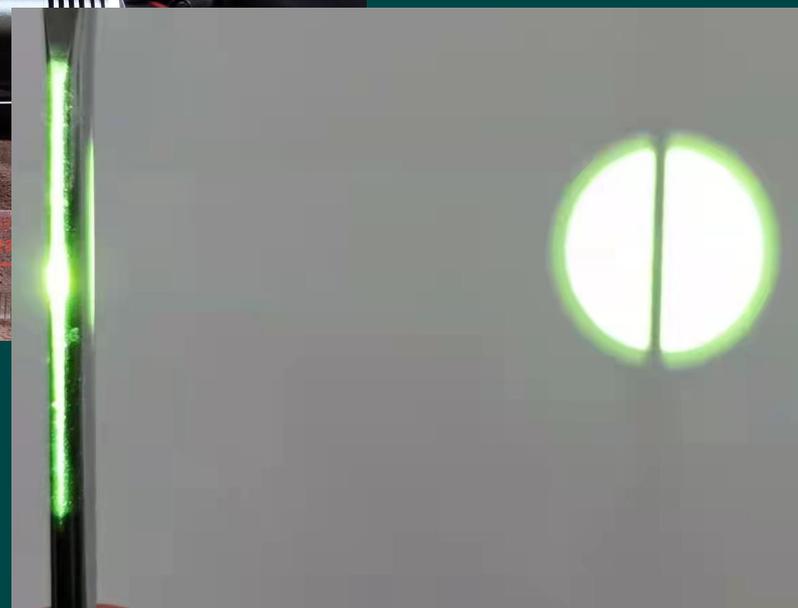
- 用于裸眼3D显示分光，全息调制片-----；
- 68×68mm，自由曲面，周期内不重复，4台阶拟合；
- 垂直精度20-30nm，平面精度100-200nm；
- 微电子工艺。



# XX. MPCVD腔体，人造金刚石，光学级抛光



# XXI. 应用光学设计，大口径远心测量镜头研制---





- 人造金刚石基（多晶/单晶）二元光学器件/透镜，对X/  $\gamma$ -ray 等的约束；
- 金刚石超导热衬底/线路板；
- 金刚石基探测器；
- 金刚石基- 质子/重离子 放射性同位素电池。

1. 尊重科学，探索技术；
2. 每一步行动，都要有依据，有理由；
3. 在任何情况下，首要的都是做好自己的设备；
4. 随社会进步，制造业进入了要求精细检测的时代，视觉检测是其中重要一部分，我们将这理解为一次微工业革命；
5. 格物明理，物理学的一个更重大的意义是，告诉我们生活在本质上也不过是一个实验-体会-论证-进化的过程；
5. 江山为重，苍生为本，知行为途，道义为先
6. -----

谢!

E-mail: [hlixiang@tom.com](mailto:hlixiang@tom.com)

mobile: 186-6584-2725

★  
THE ADVENTURES OF  
**TINTIN**



Anokh-tech