

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

东莞钇锘仆工新材料科技有限公司

韩励想

2022.07.02.



## 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γ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（NPRE）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；负责钇锘仆工位于美国加州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-----



## 较有代表性的作品 & 应用

# I. 多类型探测器靶室

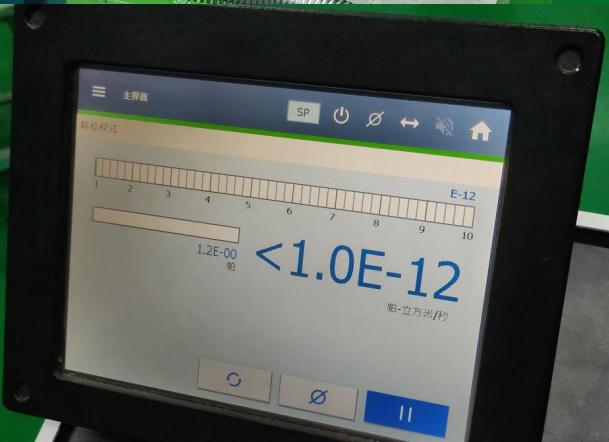
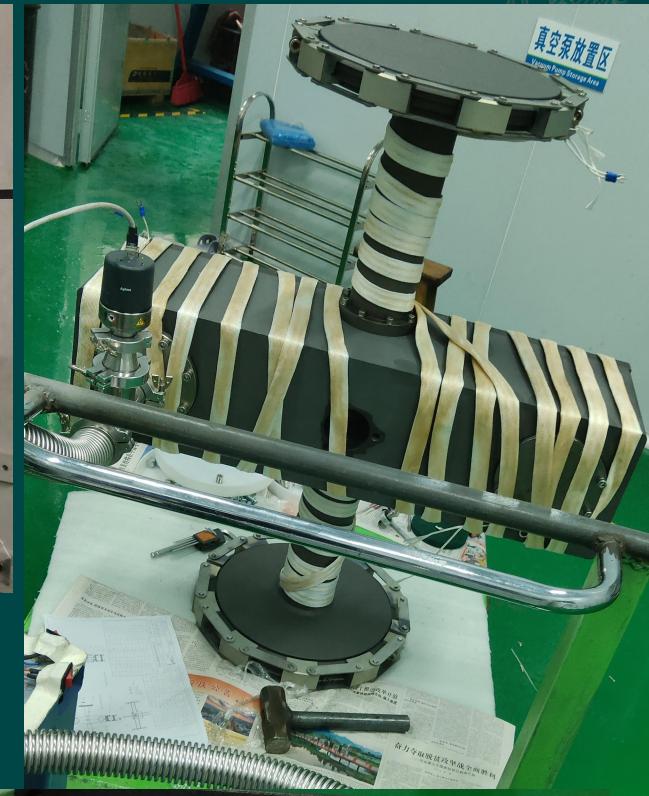
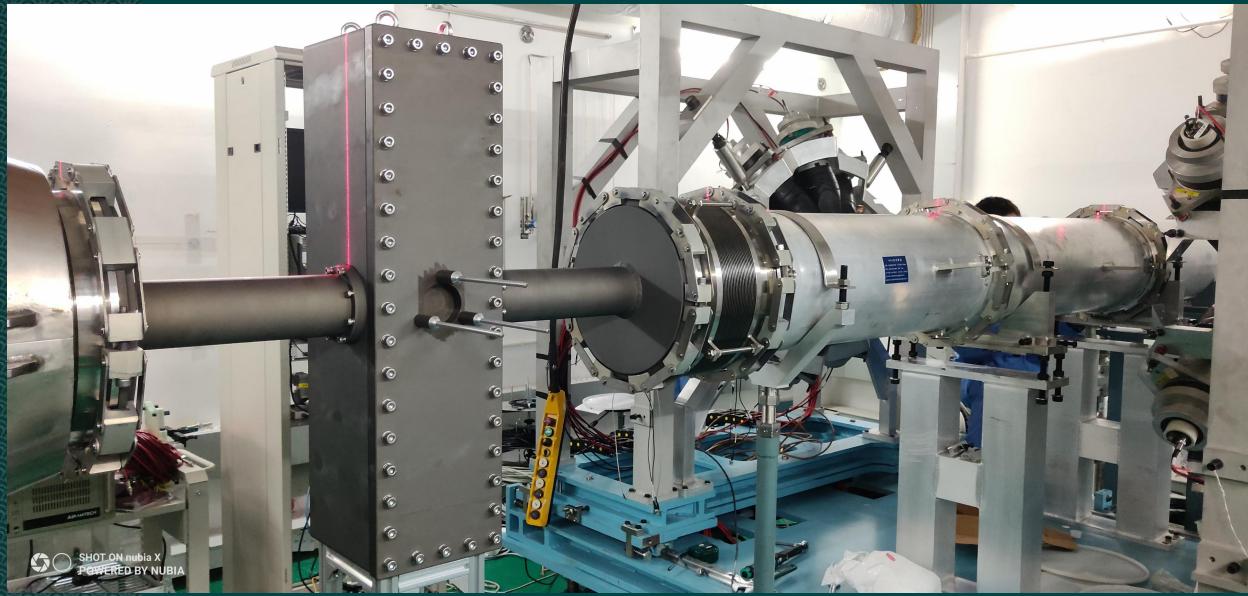
Anokh-tech  
← →

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

Anokh-tech



### III. Plunger-cone 系统 靶膜支架

Anokh-tech

- ALN 高精细加工  
——绝缘、高导热
- 工艺设计，软件模拟加工

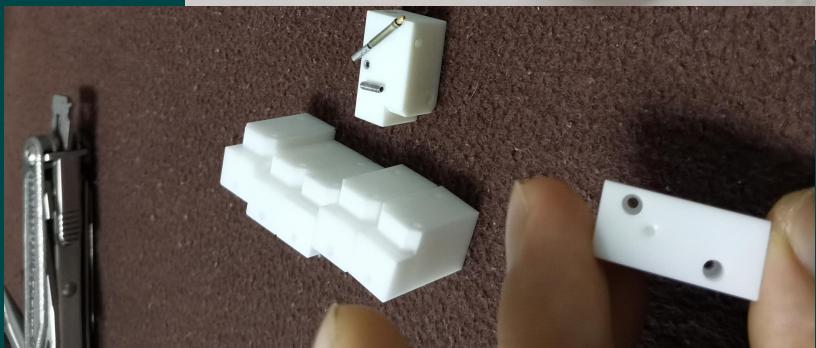


## VI. 特种陶瓷部件，反应腔体内



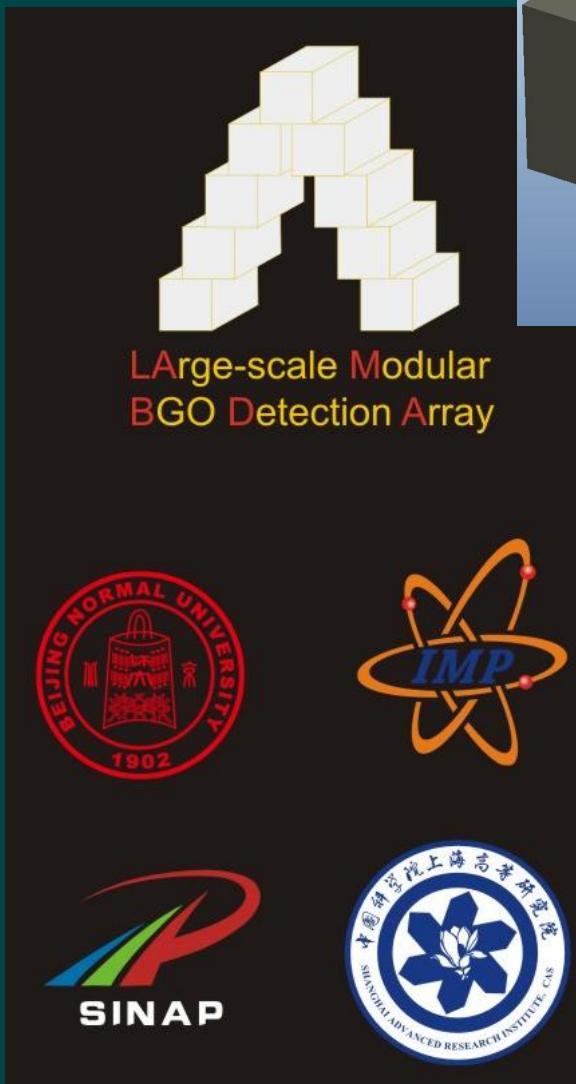
AlN/ SiC/ ZrO<sub>2</sub>/ SiO<sub>2</sub>、  
人造金刚石

-----

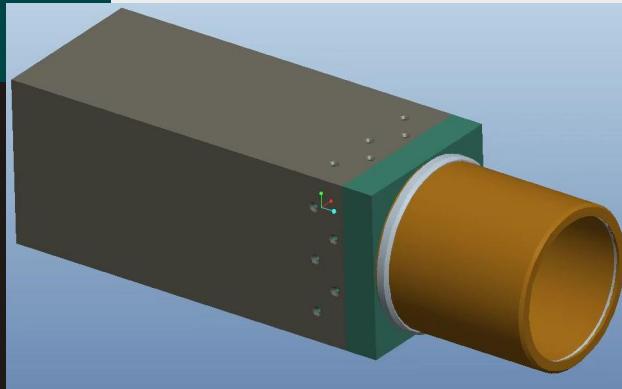


# V. 超低 $\gamma$ 透射阈值探测器封装 & 复杂、精细碳纤维结构

Anokh-tech



Phys. Rev. Lett. 127, 152702 (202...



PHYSICAL REVIEW LETTERS

Featured in Physics

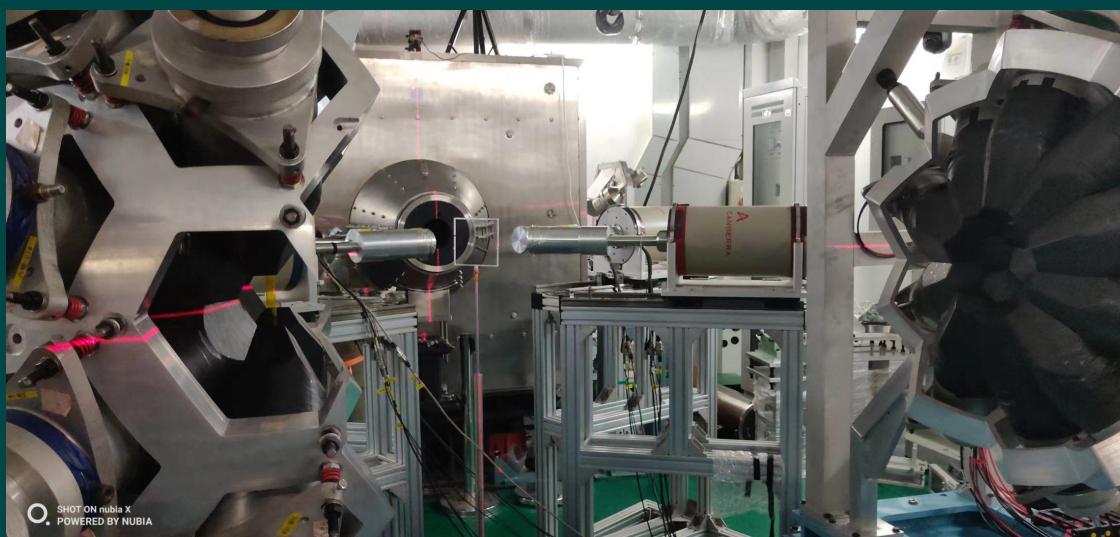
Editors' Suggestion

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



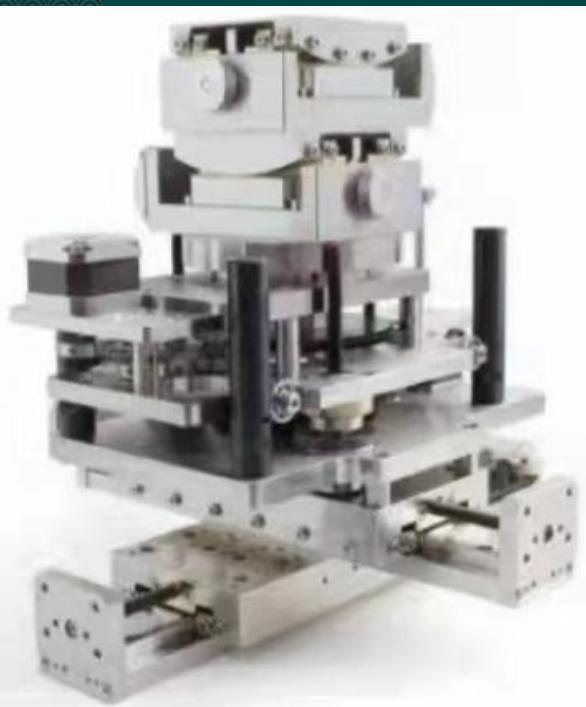
于19年研制成功可供广泛使用的BSD110-100-R1-R型1E6 Gy级耐辐射伺服电机，对标美国、瑞士同类产品，额定输出功率2.2kW；20年在中国散裂中子源国家实验室，11号站线（大气中子谱仪）散射室中试用；同时研发出BSD90-50-R1-R等其它系列型号，并向中核集团、海军等单位逐步推广。1E6 Gy是辐射防护装备及部件的一个重要等级，可以保证系统在大多数强辐射领域正常工作，在超强辐射环境下也具有一定的可靠性和工作时间（如日本福岛核事故现场近核心区域）。全球主要供应厂商只有美国的倍福（Beckhoff），瑞士的瑞诺（Infranor），以致国内的一些军工项目，也只能高价采购瑞诺的电机；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

# 初期主要电气参数

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	0hm	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

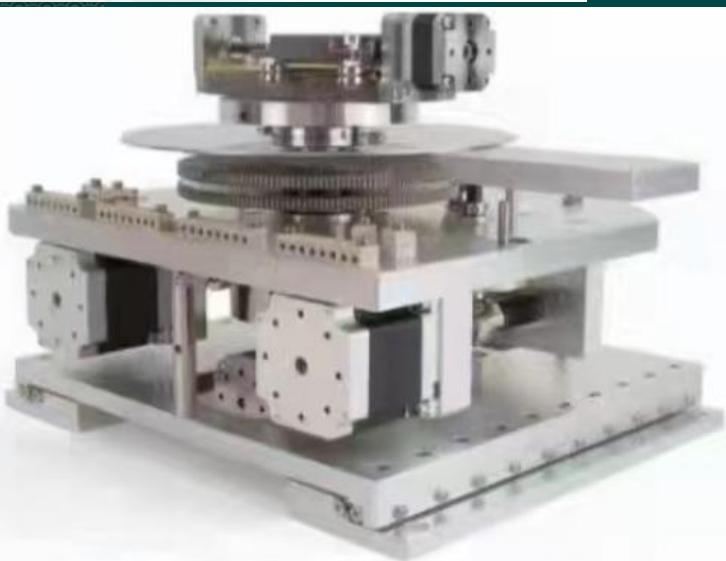
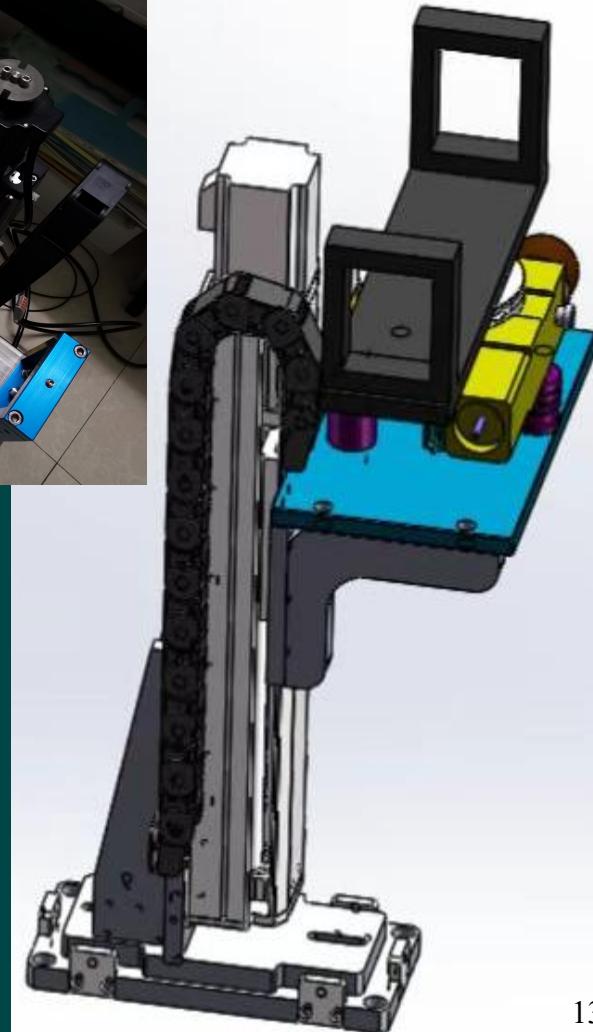
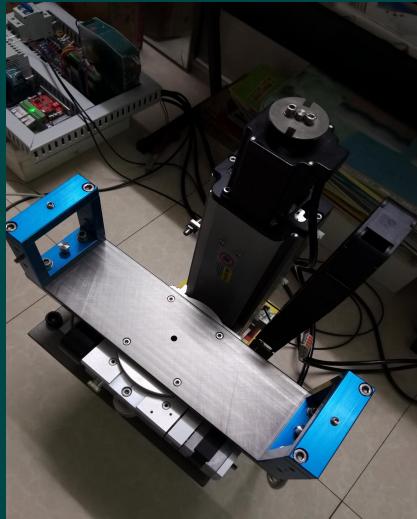
# VIII. 真空、耐辐照运动控制

Anokh-tech



6轴/ 4轴  
高真空  
运动平台

CSNS 长波滤镜支架 (定制3轴)

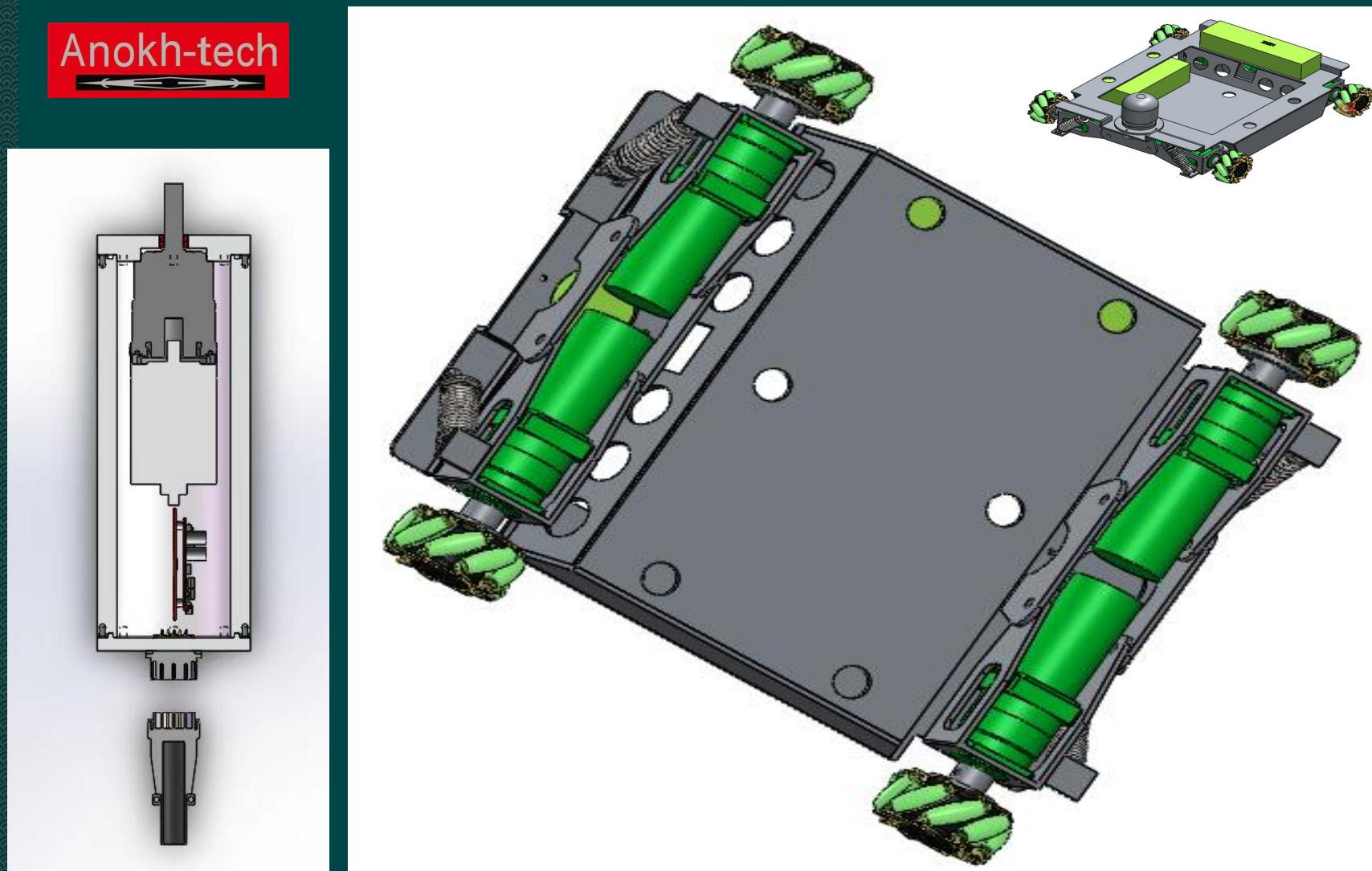


适用真空度：  
1E-8 pa  
适用环境温度：  
-196--+175 °C  
200 °C (短时烘烤)  
耐辐射总剂量：  
1E6 Gy  
重复定位精度：  
0.2~1 μm  
2μrad/ Nm (roll)

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)



# X. 探测器支撑、部署，系统准直等 实验室现场服务





东莞钇锘仆工新材料科技



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

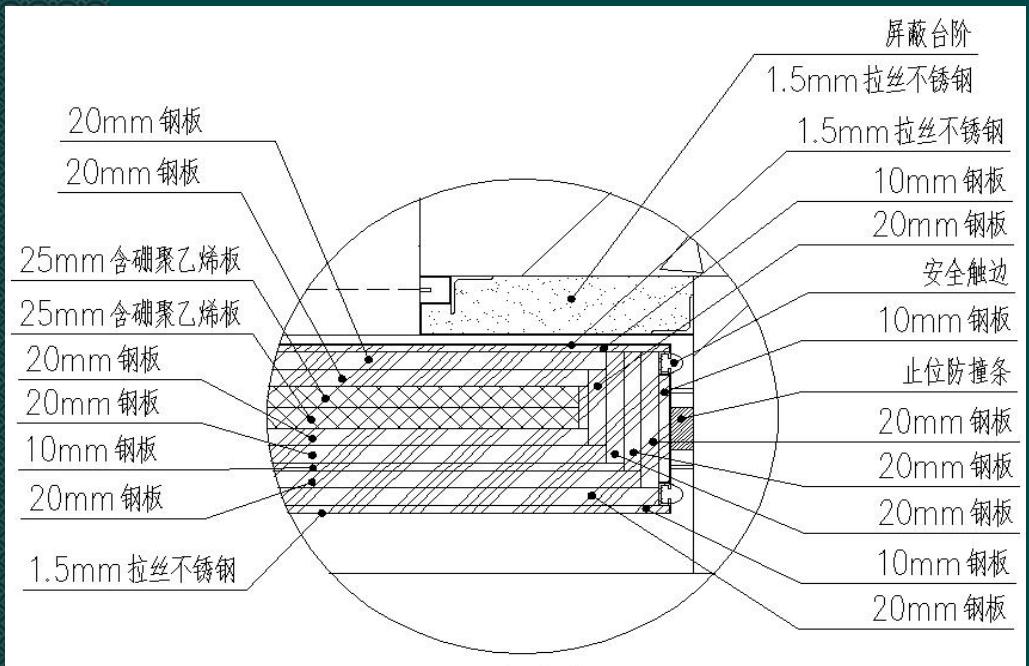
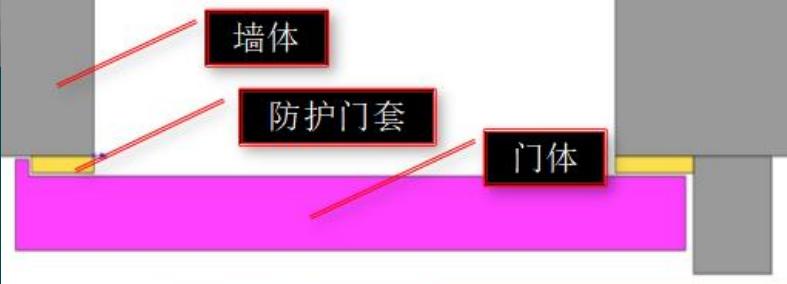
# XI. 重型复合辐射防护门



Anokh-tech

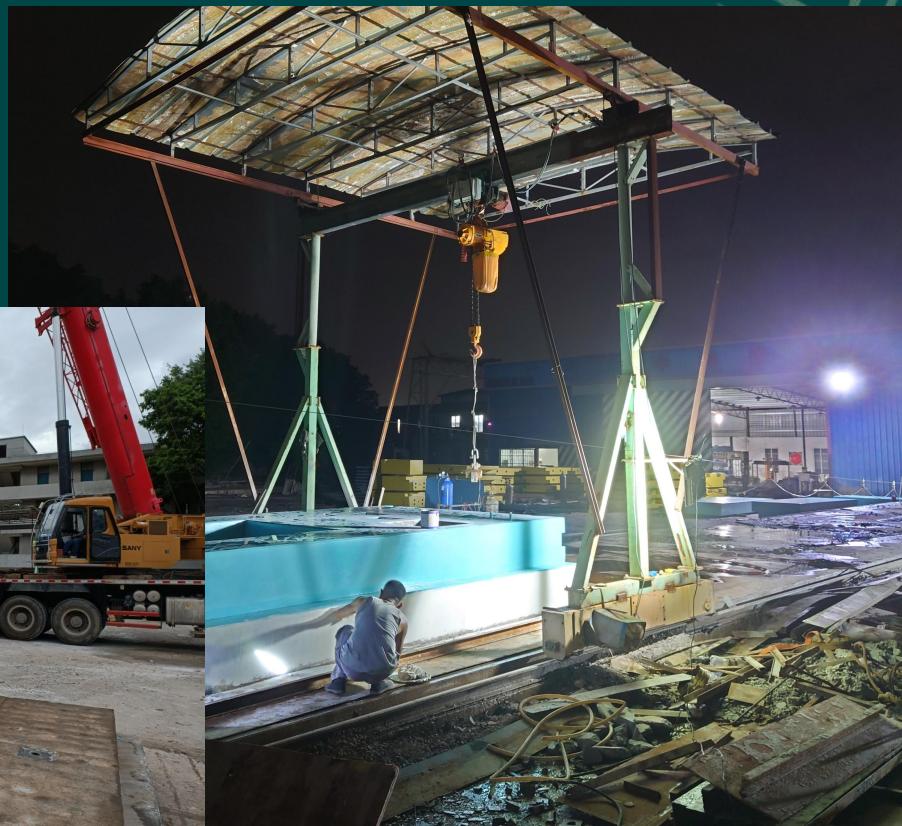


双 V形接口，L形  
门边等多项，实现等  
当量防护的专利设计。



## XII. CSNS— 8L/9L/5L

### 混凝土、钢、复合材料屏蔽体



Anokh-tech

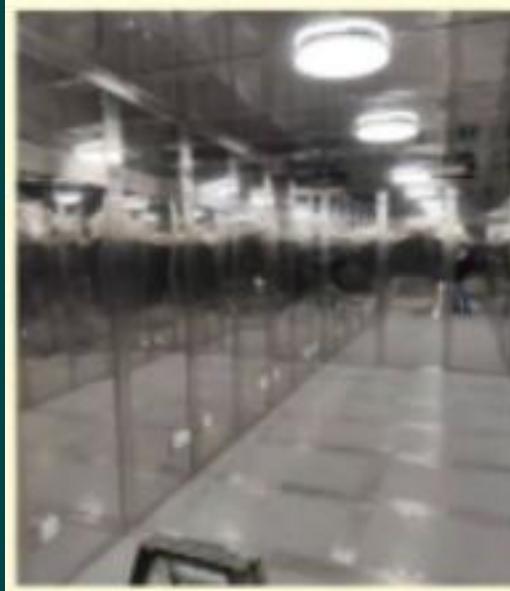
### XIII. 地表超低本底实验室

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。

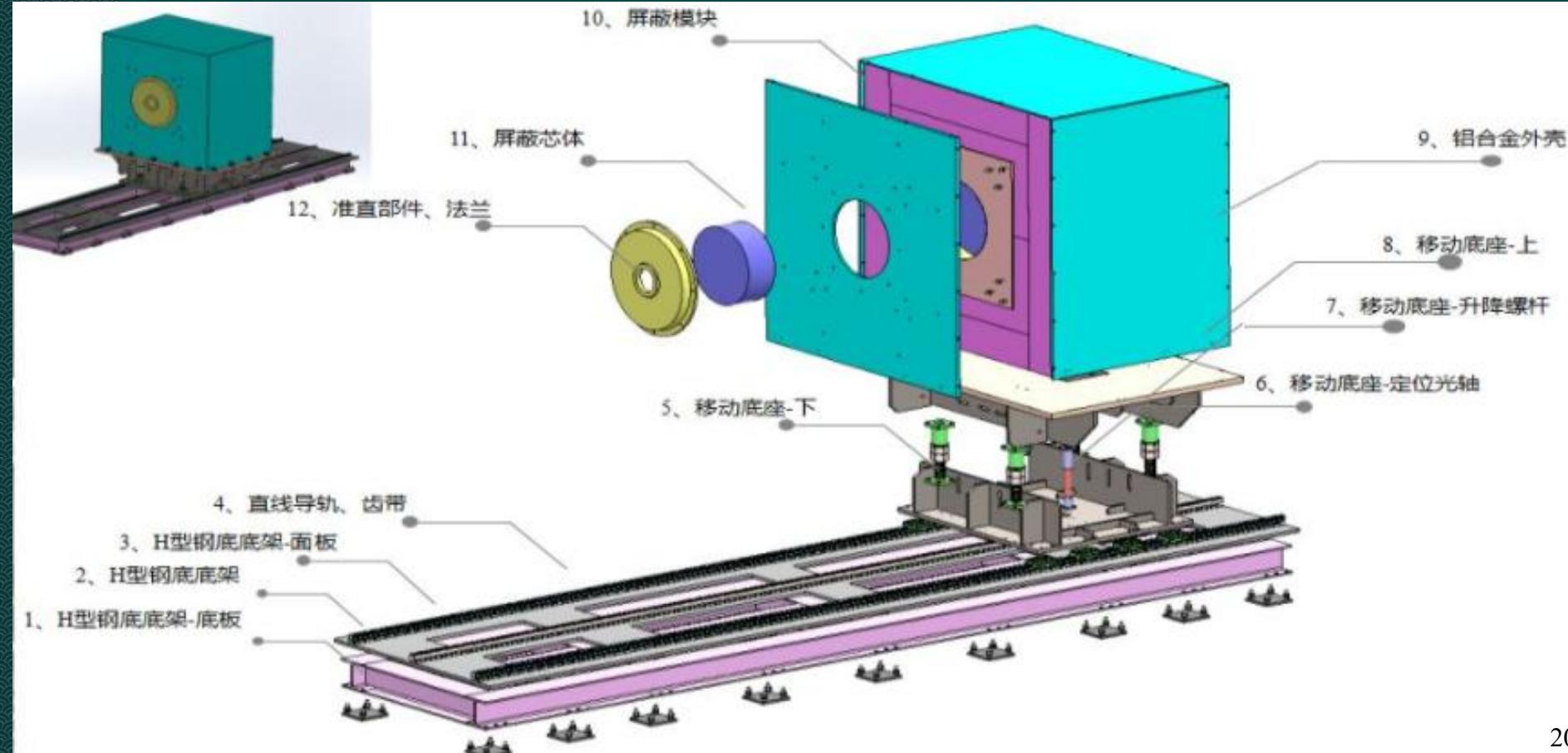
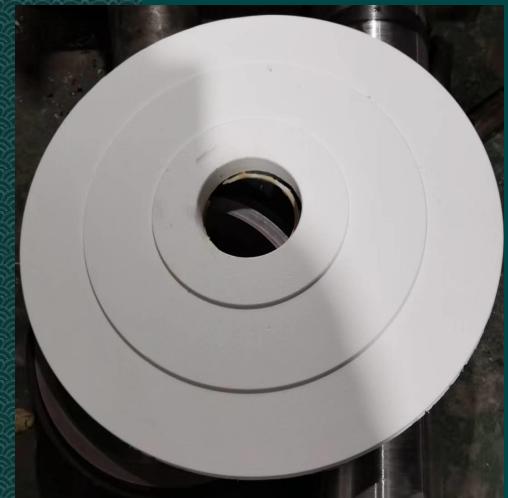
后续苏州低本底实验室建造中。

#### 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



# XIV. BNCT-Musk 硼中子 俘获治癌 屏蔽整形系统



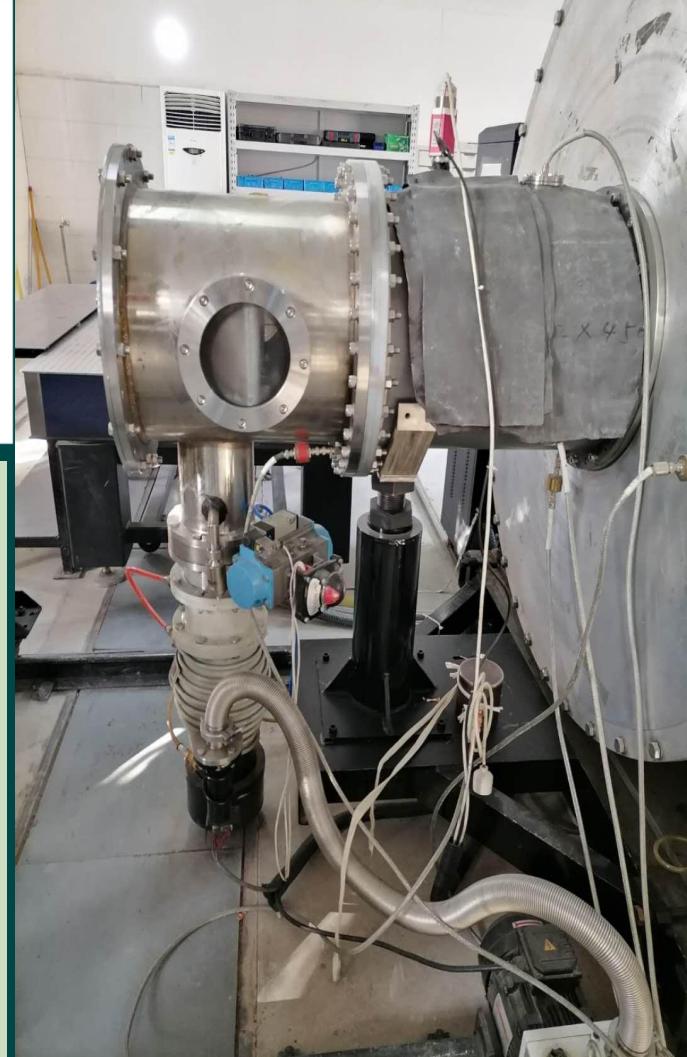
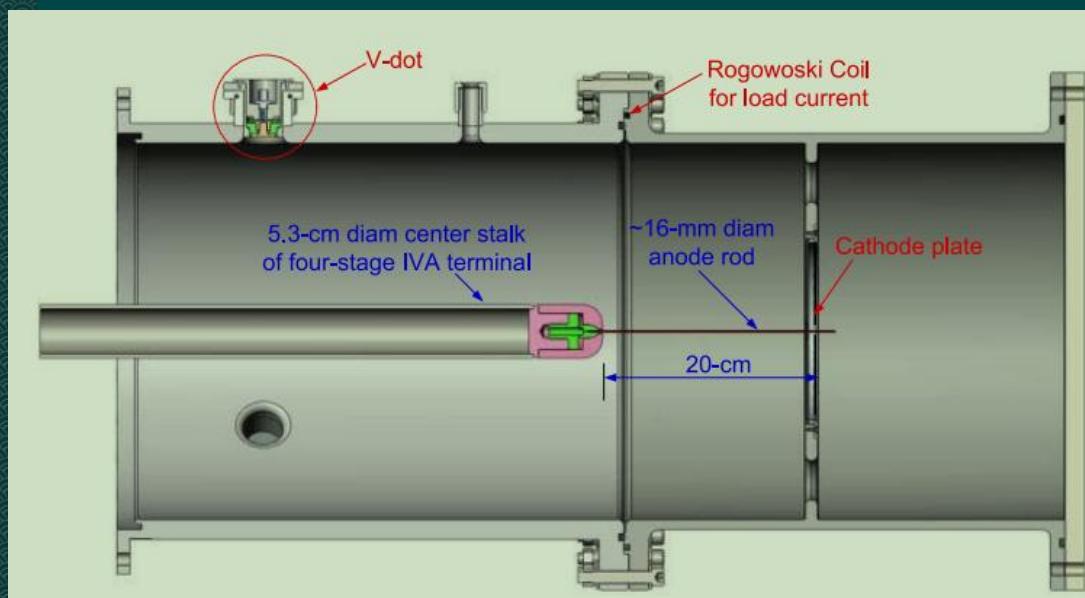
# XV. 西安交通大学—西北核技术研究所 (军方)

## 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

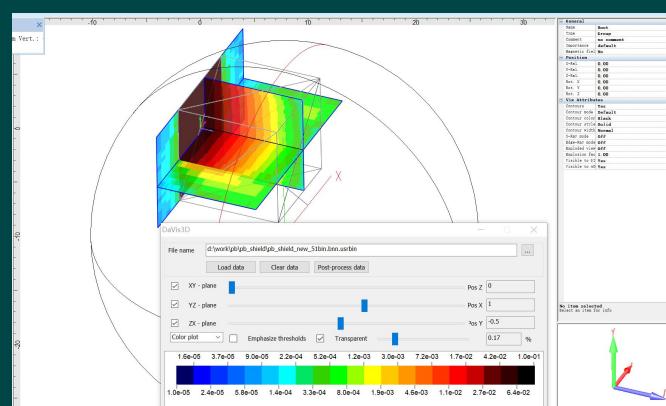
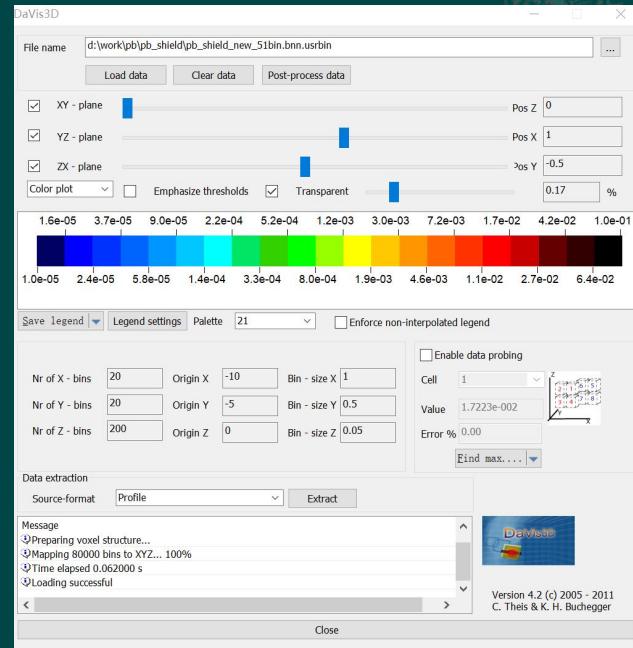
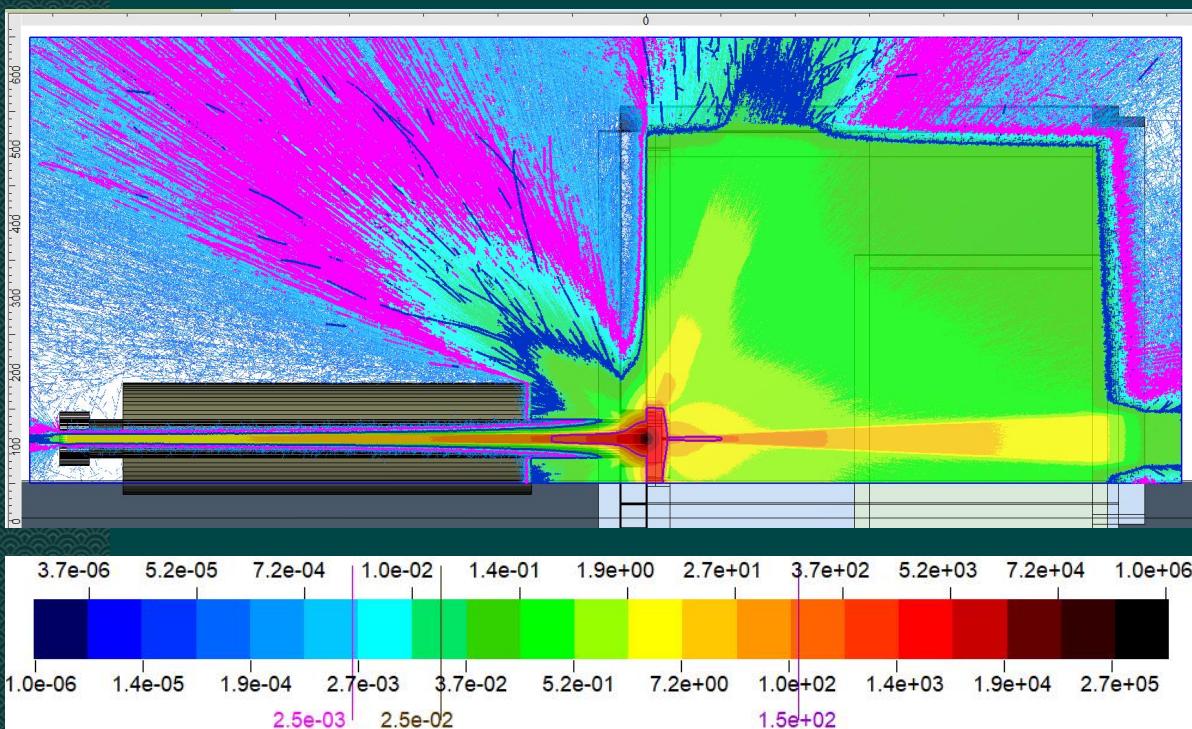


Anokh-tech



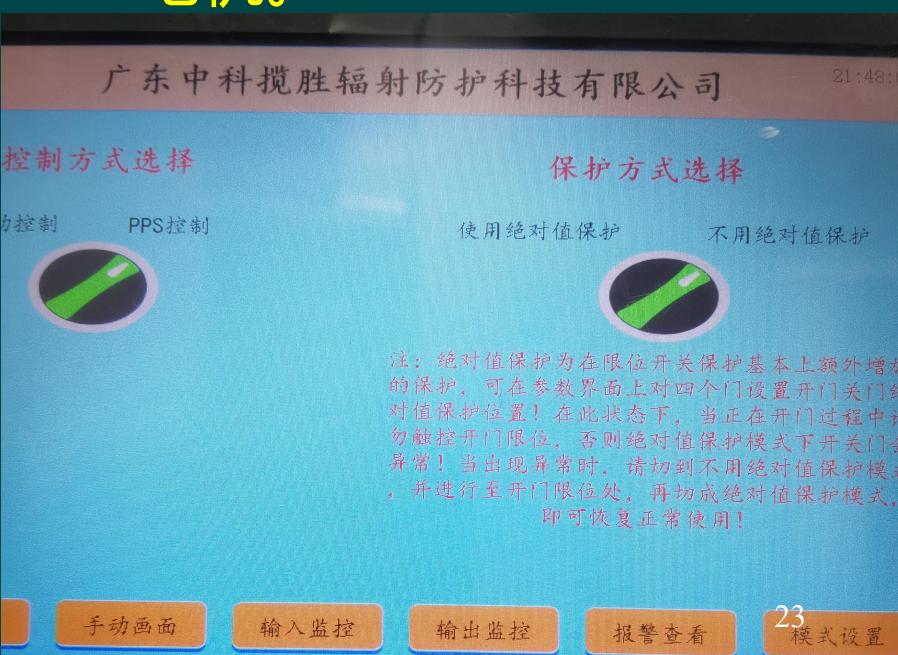


# FLUKA模拟验证色图



# 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

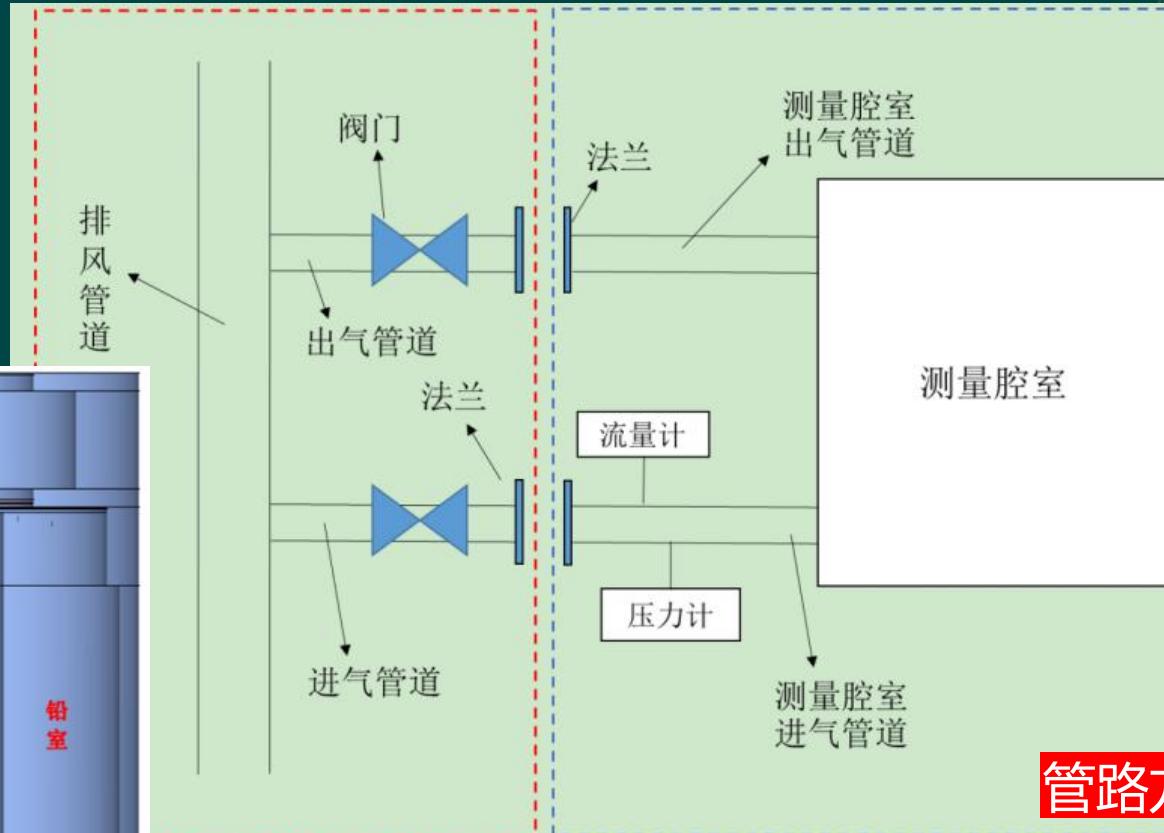
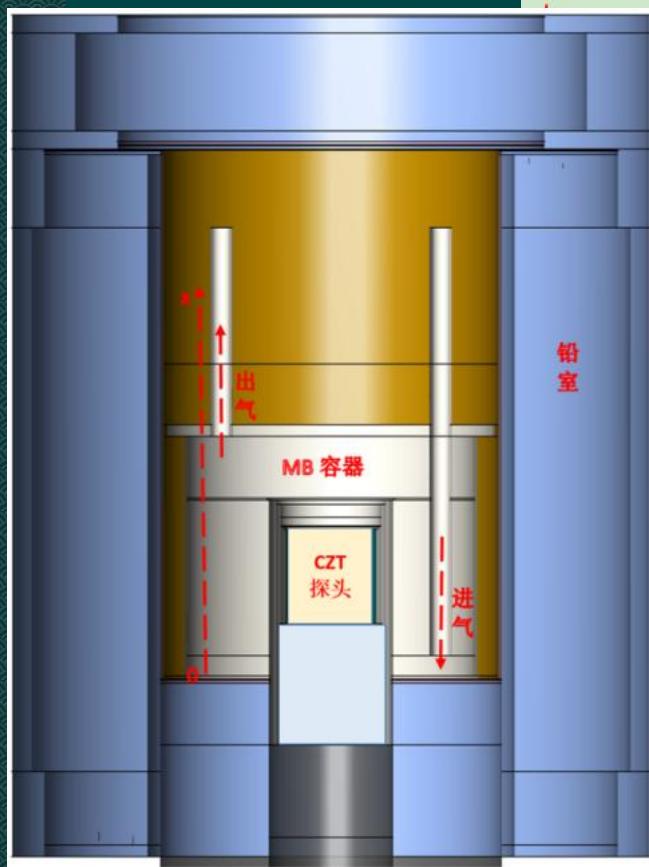
- 国内中子注入量最高，
- CSNS 全部站线中最复杂辐射防护门系统；
- 散射室内全部1E6 Gy伺服电机。



# XVII. 低本底移动式 空气活化谱学监测系统

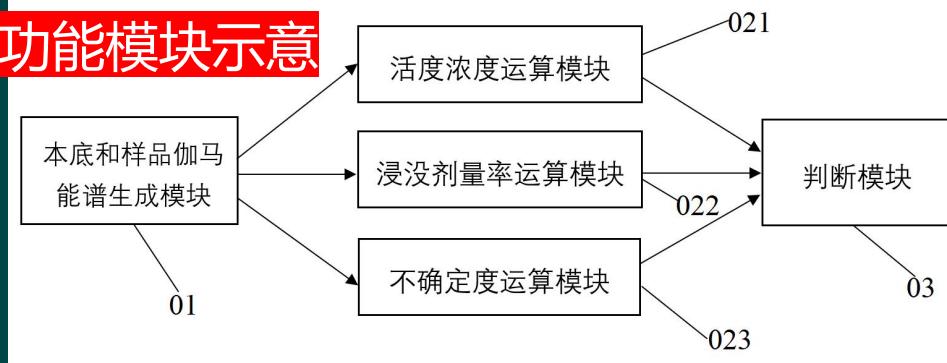


测量腔室示意



管路方案

主要功能模块示意



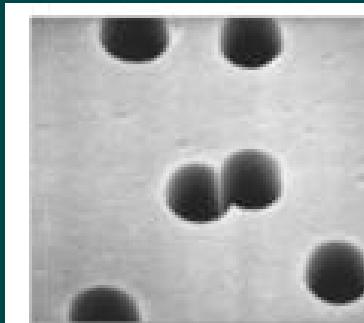


# 新的方向&领域

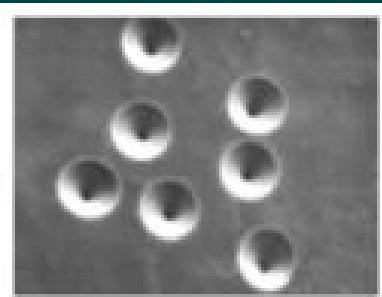
# XVIII. 离子精细直通孔膜



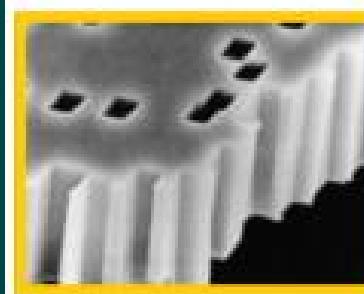
- 精细纳米级直通孔
- 高的孔隙率
- 优良的基材选择
- 水处理，关于水中溶解氧 (DO)，完美解决方案
- 空气洁净，低能耗，高效，低噪声，可清洁



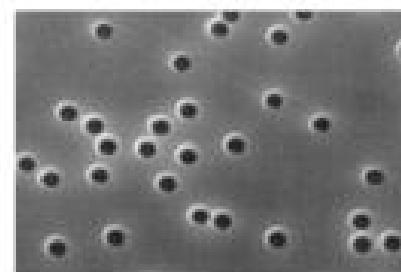
圆柱状孔道



圆锥状孔道



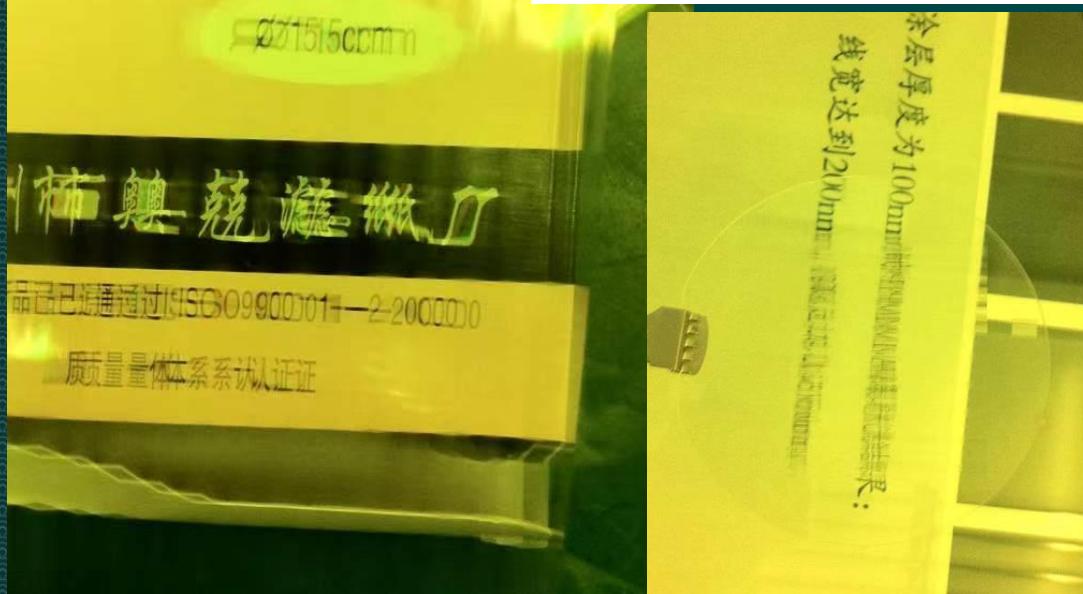
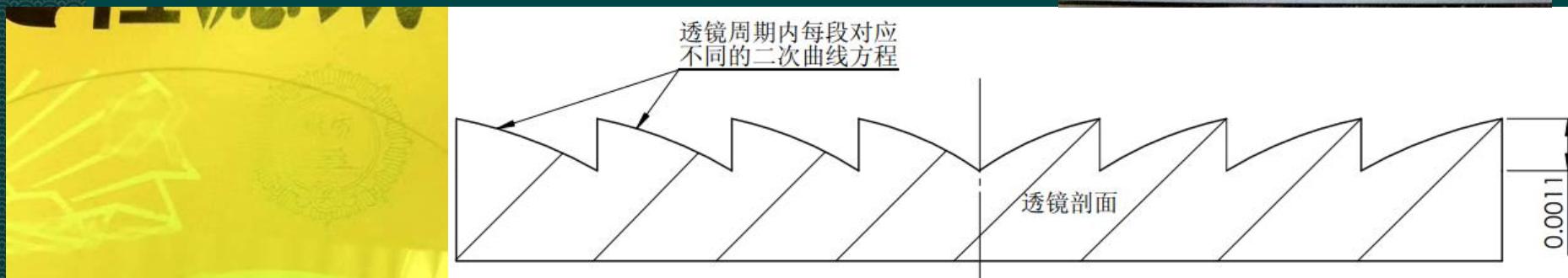
棱柱状孔道



孔径大小均匀

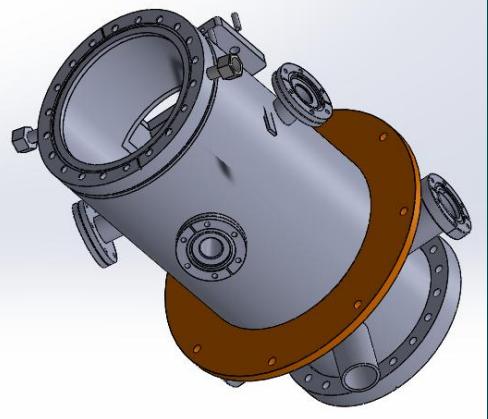
# XIX. SiO<sub>2</sub>基超大口径全息透镜，二元光学元件

- 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。

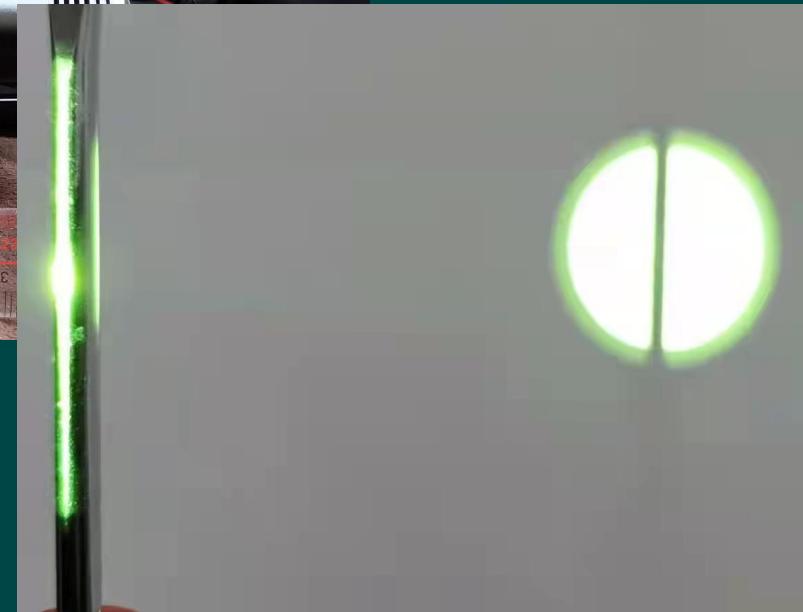




XX. MPCVD腔  
体，人造金刚石  
，光学级抛光



# XXI. 应用光学设计，大口径远心测量镜头研制---





Anokh-tech

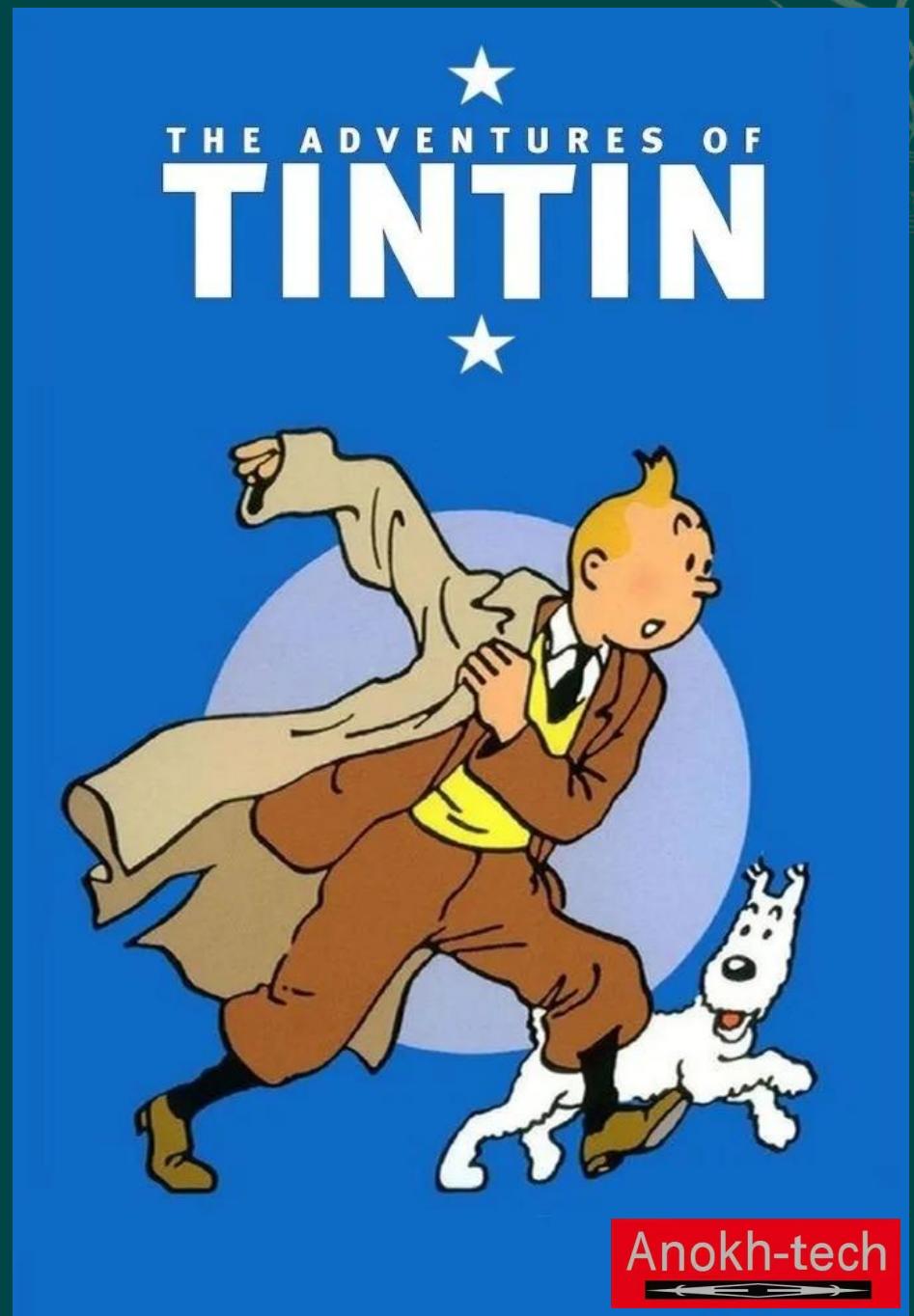
- 人造金刚石基（多晶/ 单晶）二元光学器件/ 透镜，  
对X/  $\gamma$ -ray 等的约束；
- 金刚石超导热衬底/ 线路板；
- 金刚石基探测器；
- 金刚石基- 质子/ 重离子 放射性同位素电池。

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. -----

謝！

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

mobile: 186-6584-2725



Anokh-tech  
→ ←