



沈阳科仪
SKY TECHNOLOGY DEVELOPMENT



SKY
Technology Development



中国科学院沈阳科学仪器股份有限公司
SKY TECHNOLOGY DEVELOPMENT CO.,LTD. CHINESE ACADEMY OF SCIENCES

网址:www.sky.ac.cn

地址:中国辽宁省沈阳市浑南区新源街1号

邮编:110179

销售热线:

南区:86-24-23826860/6855

北区:86-24-23826827/6899

邮箱:sales@sky.ac.cn

传真:86-24-23826830

技术服务:86-24-23826838



扫码获取SKY产品样本



欢迎关注SKY微信公众号

国家大科学装置

NATIONAL BIG SCIENCE FACILITY

引领真空技术

支撑科技创新

促进产业发展

contents

目录

市场导向
科技创新
以人为本
做大做强

路角祥
丁亥年捌月式拾壹日

01-08	企业概况		
09-10	同步辐射光源	37-38	自由电子激光
11	储存环注入切割磁铁及束流管	39-40	自由电子激光
12	储存环SUPERB吸收体	41-42	自由电子激光
13	储存环关键部件-束流截面探测器	43-50	自由电子激光
14-16	波荡器	51-54	自由电子激光
17-18	前端区		
19	前端区关键部件-固定光阑	55-56	真空互联装置
20	前端区关键部件-活动光子挡光器	57	真空互联
21	前端区关键部件-XBPM	58	真空互联
22	前端区关键部件-荧光靶	59-60	真空互联
23	前端区关键部件-光子光阑		
24	前端区关键部件-安全光阑	61-66	溅射离子泵
25-29	光束线		
30	光束线关键部件-插入件白光狭缝		
31	光束线关键部件-镜箱		
32	光束线关键部件-丝扫描探测器		
33	光束线关键部件-单色仪		
34	光束线关键部件-高精度单色光狭缝		
35	光束线关键部件-滤波器		
36	实验线站		



沈阳总部

Shenyang Headquarters

企业简介 >>> Company profile

中国科学院沈阳科学仪器股份有限公司(以下简称“公司”)创建于1958年,公司总部位于辽宁省沈阳市浑南区,占地面积110亩,建筑面积3.5万平方米。多年来,公司专注于高真空、超高真空、超洁净真空技术的研究和发展,是我国集成电路装备和真空仪器设备的研制、生产基地,先后组建“国家分子束外延技术试验基地”、“国家真空仪器装置工程技术研究中心”和“真空技术装备国家工程实验室”等科研平台。

公司主要从事干式真空泵、真空仪器设备的研发、生产和销售,并提供相关技术服务。公司产品主要包括系列罗茨干泵、系列涡旋干泵、大科学装置、真空薄膜仪器设备和新材料制备设备等。公司承担了国家“863计划”、“02专项”、“国家重点研发计划”等国家级科技专项,并通过自主研发创新实现了国产干式真空泵在集成电路领域的批量应用,打破了欧美及日本企业对同类产品的长期垄断,实现了关键装备的进口替代。

公司长期致力于高端科研仪器设备的研发制造,为我国重大科技基础设施的建设发展做出贡献。在真空镀膜领域,公司研发形成了磁控溅射、离子束溅射、高温真空无油润滑、高性能高稳定性束源炉、复合镀膜等多项技术。通过多年的研发创新,公司现已开发完成第六代分子束外延设备。

公司先后获得国家科技进步奖6项,中国科学院及省部级科技进步奖20项,拥有专利71项,被认定为国家第二批专精特新“小巨人”企业、国家高新技术企业、国家知识产权优势企业、辽宁省技术创新示范企业、辽宁省创新型中小企业、辽宁省省级企业技术中心等。

公司设立有2个全资子公司——上海上凯仪真空技术有限公司、中科仪(南通)半导体设备有限责任公司;1个分公司——中国科学院沈阳科学仪器股份有限公司上海分公司。

南通公司 Nantong Company



上海分公司 Shanghai Branch

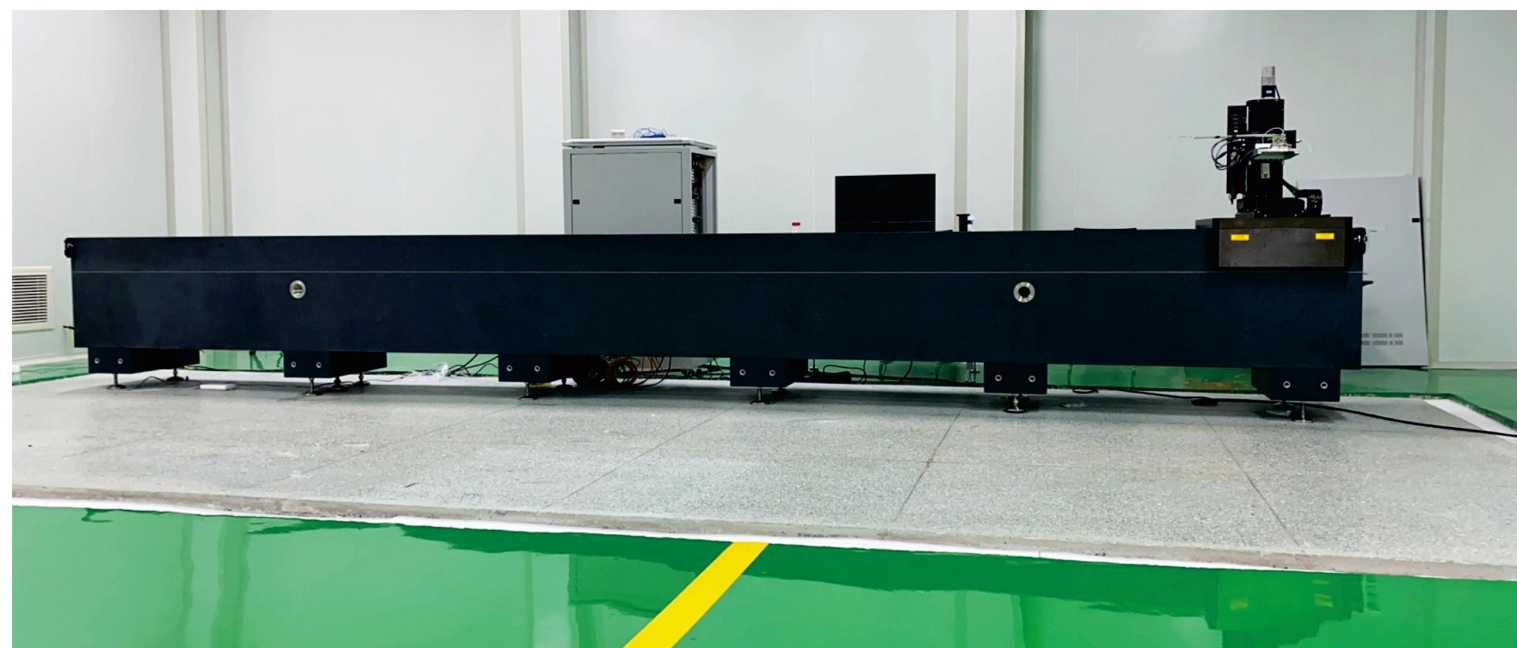


▶ 硬件设施及检测能力

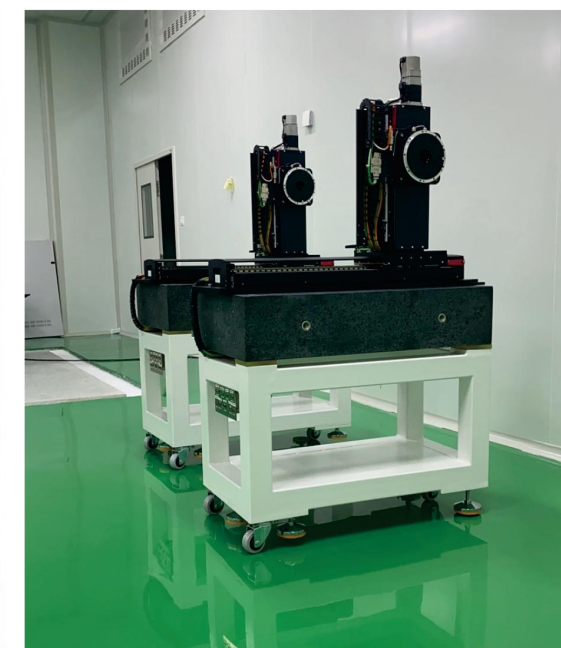
拥有国际先进水平的大型检测试验仪器设备50余台。



三坐标



点测 量磁测机



线测量磁测机



氮质谱检漏仪



激光跟踪仪



无油真空抽气机组



质谱仪

▶ 生产能力—超高超洁净真空部件制造能力

超高超洁净真空腔体制造技术

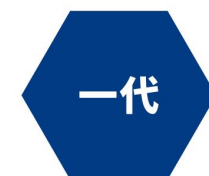
大科学装置项目特殊工艺

- 按军工标准生产加工；
- 无硫切削液，不污染真空部件；
- 摩擦焊，爆炸焊，氩弧焊，等离子焊，电子束焊接；
- 慢走丝加工，中走丝加工；
- 真空纤焊；
- 超高真空除气处理；
- 高超洁净真空零部件清洗工艺流程；
- 标准的安装流程—洁净环境，不同的位置、不同的工具、不同的手套；
- 四级质谱残余气体分析。



▶ 公司承接项目

同步辐射光源



北京光源

北京正负电子对撞机 (BEPC)



合肥光源

合肥同步辐射装置 (NSRL)



上海光源

上海同步辐射装置 (SSRF)



北京光源

高能同步辐射光源 (HEPS)

自由电子激光

上海软X射线自由电子激光 (SXFEL)

上海硬X射线自由电子激光 (SHINE)

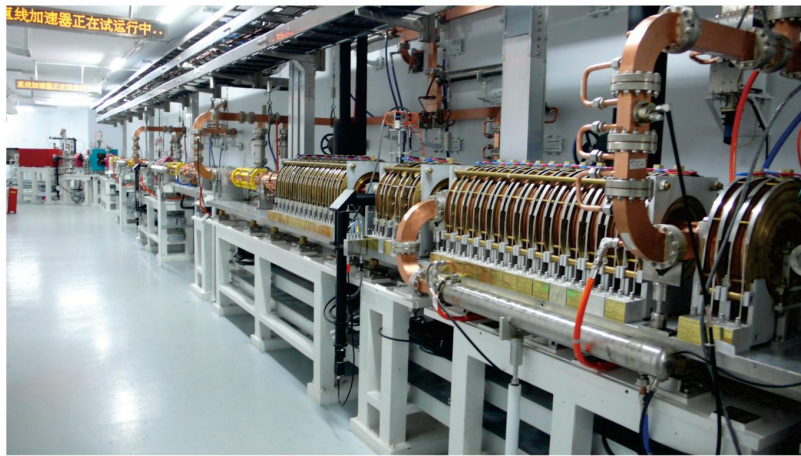
大连极紫外线自由电子激光 (DCLS)

2017-2021年间，沈阳科仪(含上海分公司)共承接北京光源、合肥光源、大连光源、上海光源二期、软X射线、硬X射线加速器、储存环、前端、光束线项目230余项。

同步辐射光源

Synchrotron Light Source

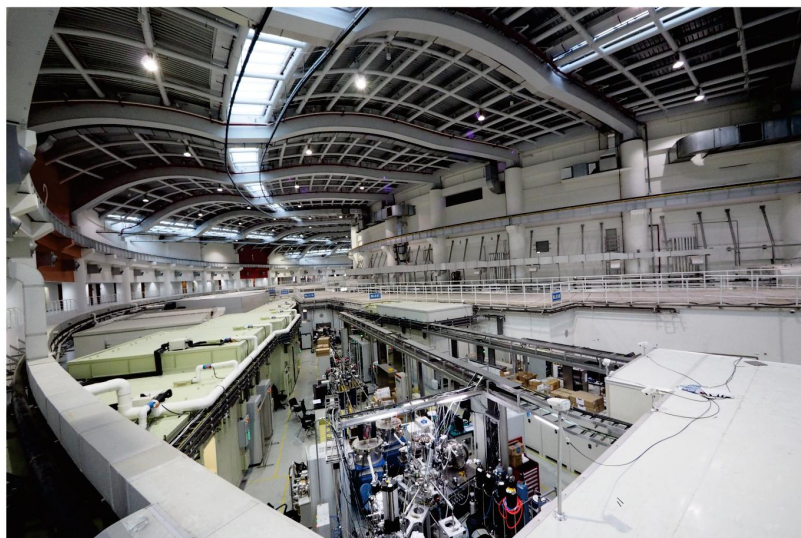
同步辐射光源



直线加速器



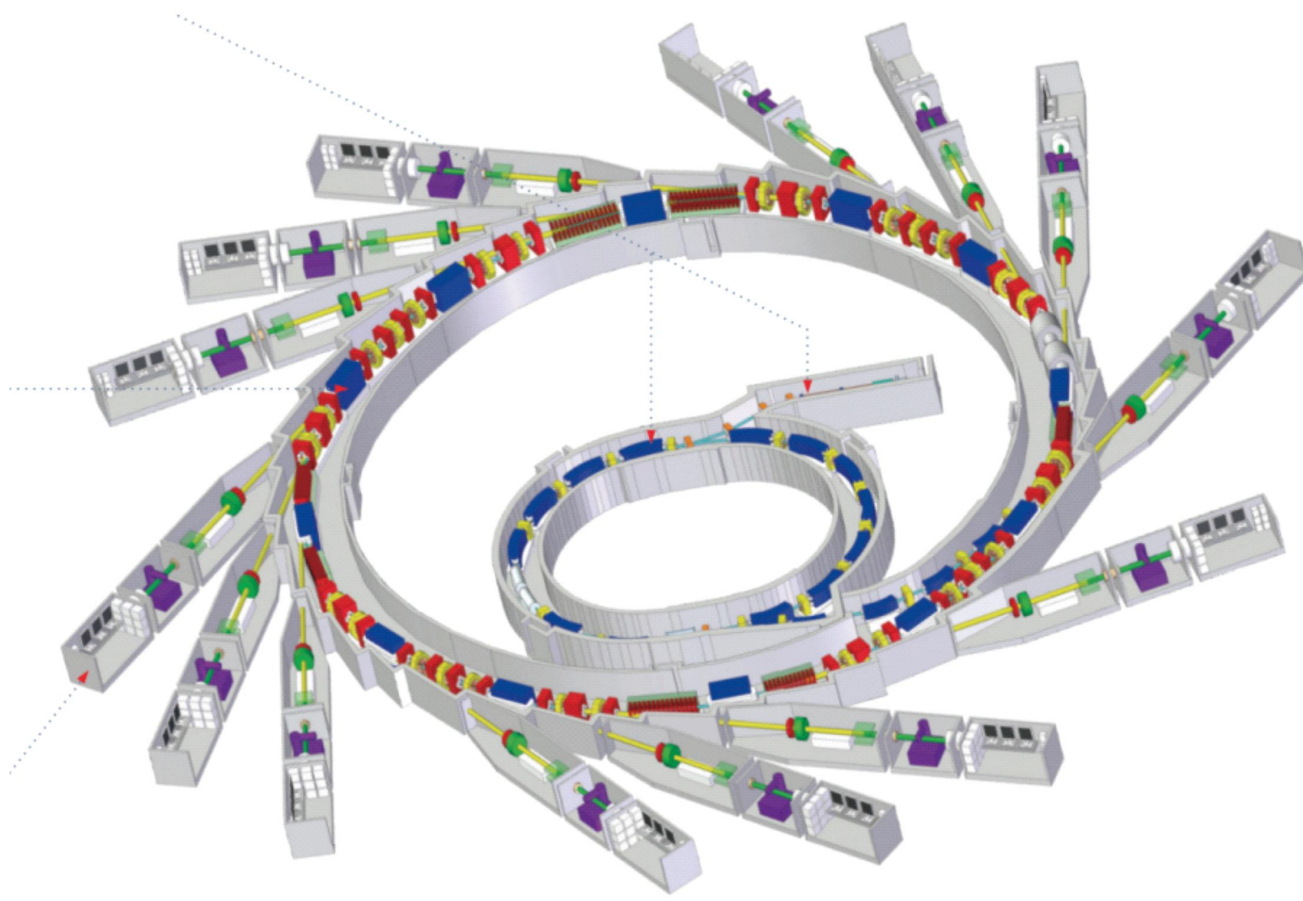
电子储存环一个单元



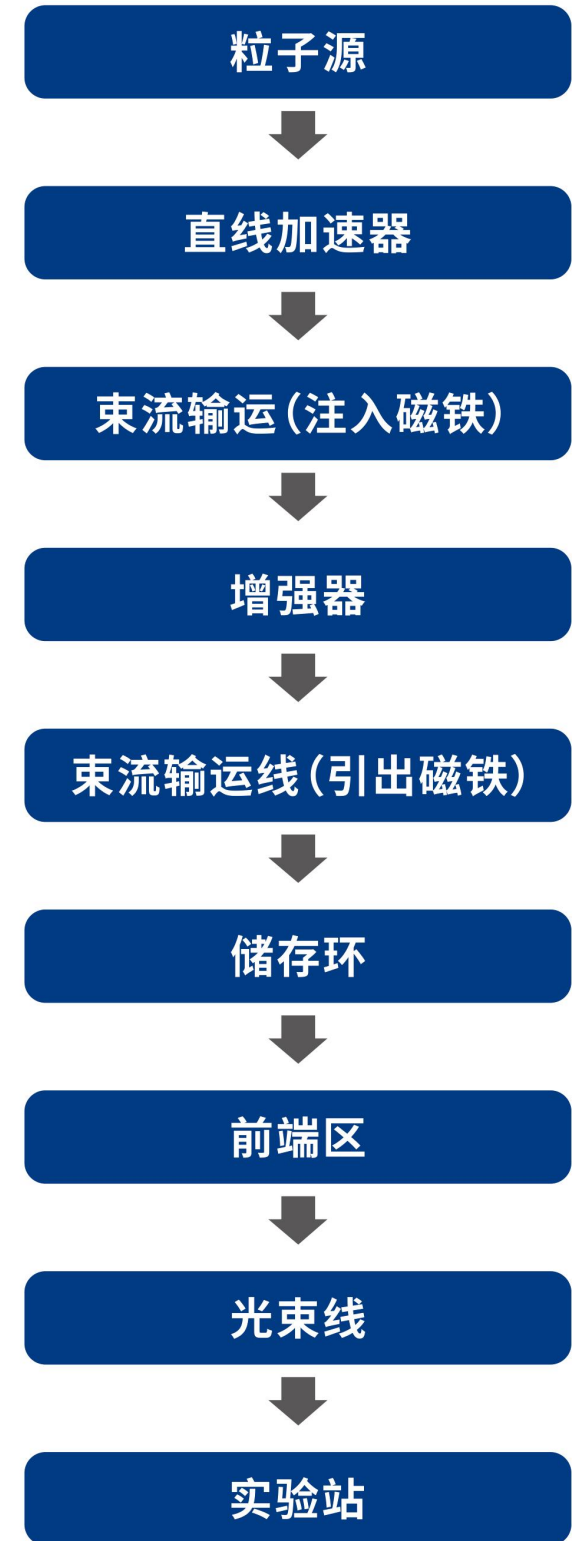
实验大厅一角



增强器



上海光源总体布局图



▶ 储存环注入切割磁铁及束流管

设备用途

储存环注入器的核心部件。

设备组成

由真空腔体、束流管、矽钢片、泵抽系统以及真空测量系统等组成。

技术指标

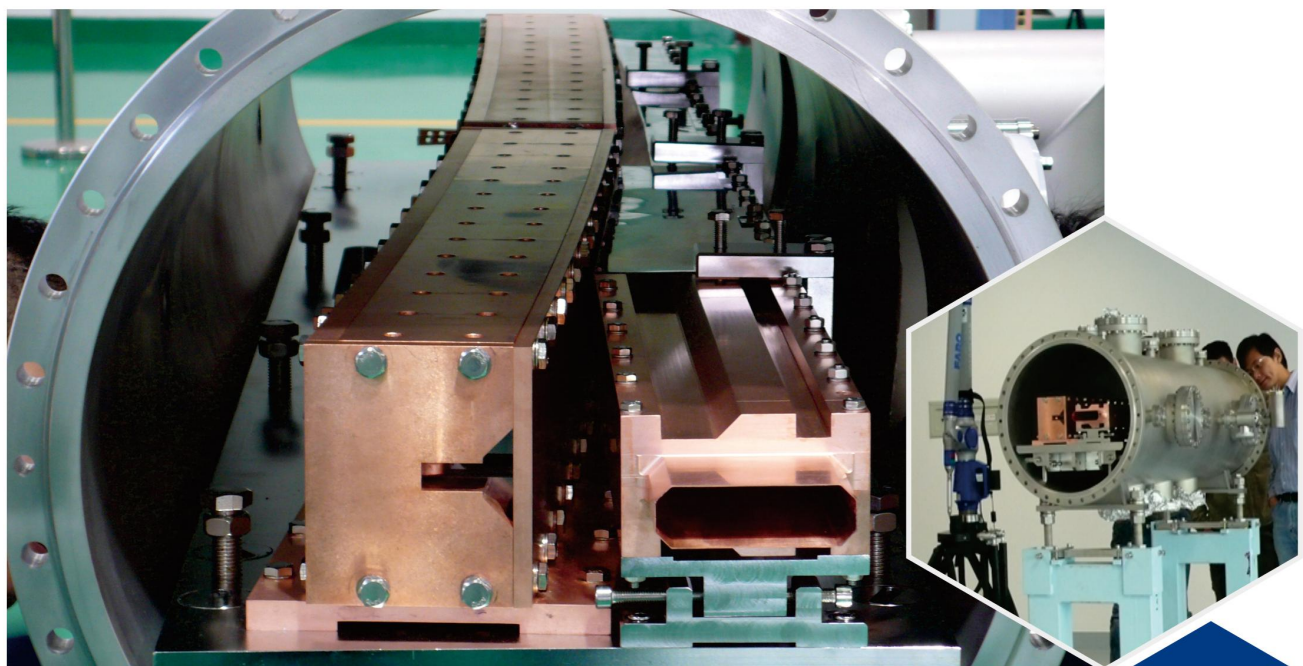
极限真空度： 1.0×10^{-8} Pa

真空漏率： $< 1.0 \times 10^{-8}$ Pa·l/S。

注入束流法兰中心线与循环束流法兰中心线夹角 $6.3 \pm 0.2^\circ$ 。

设备总长2150mm，真空室内径 $\phi 400$ mm。束流管总长1930mm，内部八边形。

增强注入切割磁铁及真空箱与引出薄切割磁铁及真空箱的研制



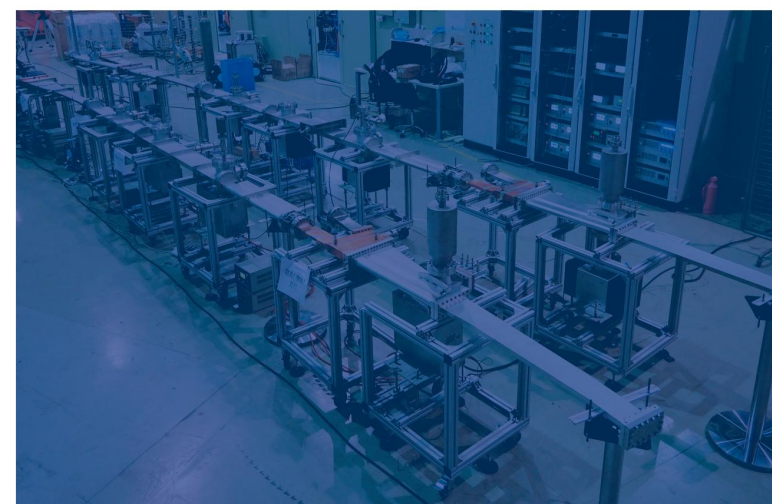
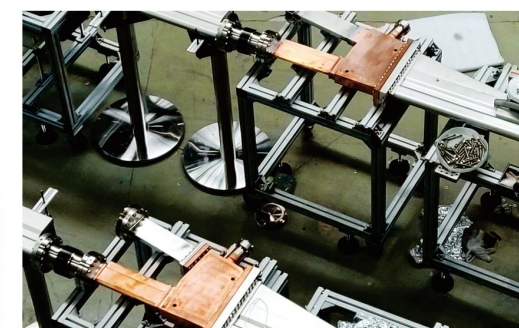
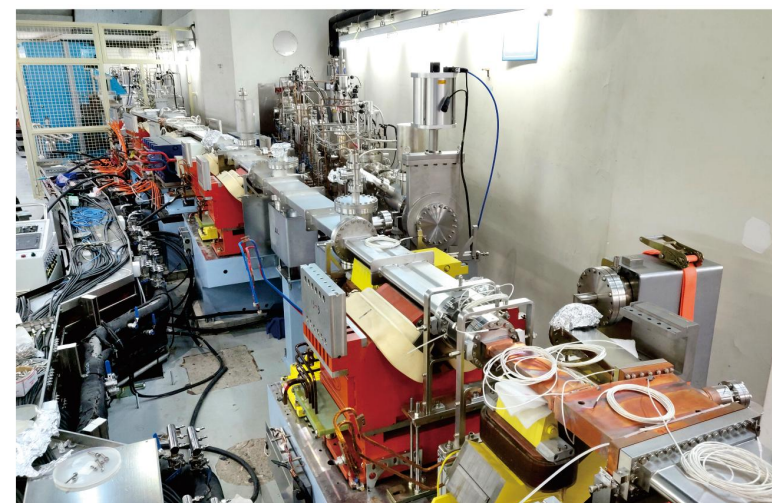
▶ 储存环SUPERB吸收体

SuperB吸收器用于上海光源SuperB单元的Lattice改造中,用于吸收单个高强二极铁中14kw辐射部分的热量,部分吸收面上功率密度高达 $40\text{w}/\text{mm}^2$ 。

光子吸收器采用铬锆铜制成,结构上具有高效的水冷通道。

SUPERB吸收器新材料的采用,加工及焊接技术的突破,为后续光源吸收器制造提供全新的工艺路线,将部分取代GlidCop吸收器,打破国外封锁,应用于光源项目。

储存环- SUPERB吸收体升级项目



▶ 储存环关键部件-束流截面探测器

束流截面探测器也是储存环的关键部件之一。

主要作用

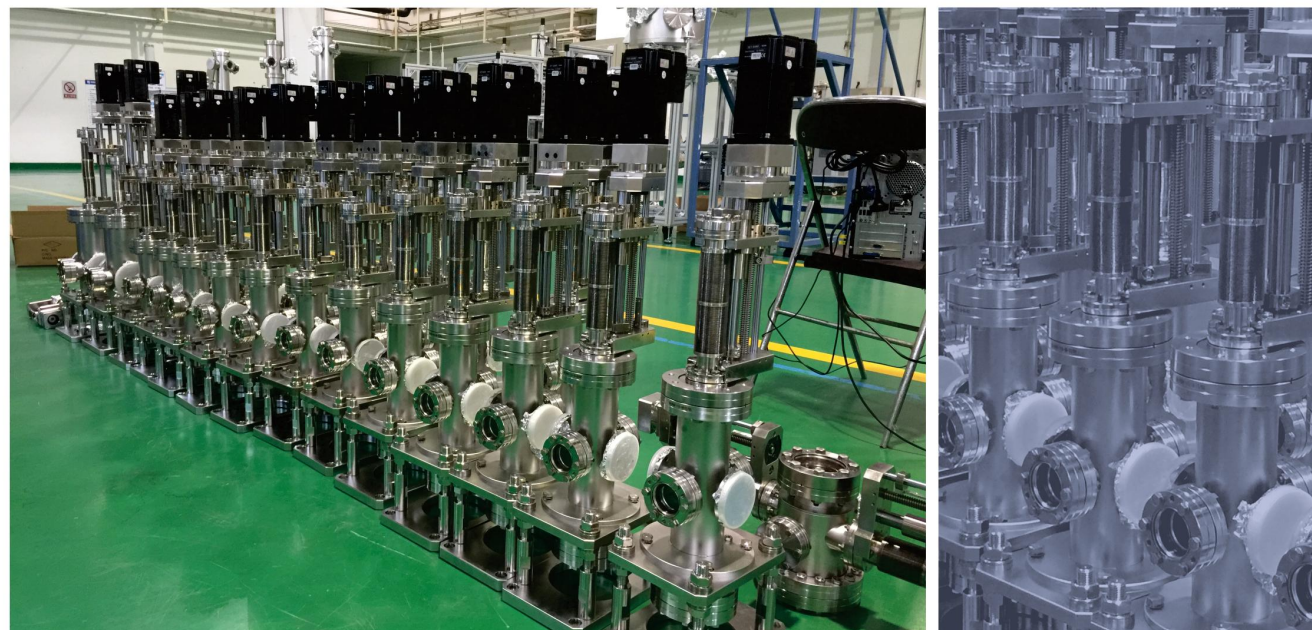
束流截面探头沿着束流线分布安装,用于测量电子束流的截面大小,属于拦截式测量。

主要组成

真空腔体、直线电动驱动装置、靶片等。

技术指标

靶材	YAG、OTR等
运动重复定位精度	<30μm
靶片与束流方向夹角	45°±0.05°
焊后磁导率	<1.05
真空度	<5×10 ⁻⁷ Pa
漏率	<1E ⁻⁸ Pa·l/s



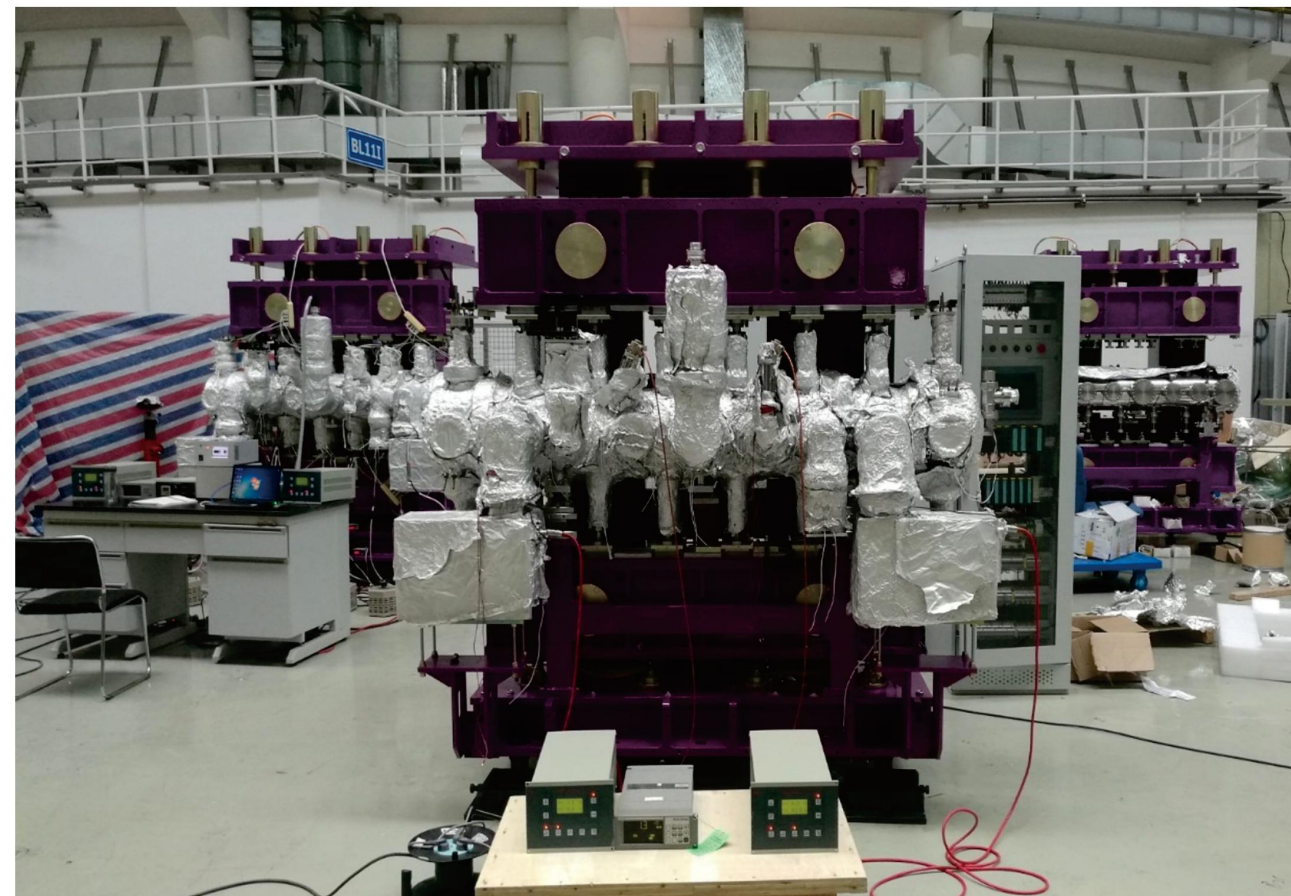
▶ 波荡器

波荡器的核心是两排NS极性正负交替排列的周期性磁铁阵列,在电子束通道内产生沿束流运动方向周期性变化的磁场,高能电子束通过波荡器时产生高亮度同步辐射光。波荡器可分为常规平面波荡器(PMU)、椭圆极化波荡器(EPU)、真空内波荡器(IVU)、低温超导波荡器(SCU)等等。

沈阳科仪上海分公司解决并掌握了波荡器研发生产过程中诸多关键性技术(机架制造装配、铝、钢大梁高精度加工、高精度传动、超高洁净真空、低温、波荡器集成、高精度磁场测量及垫补等技术),培养锻炼了一只有战斗力的、专业的队伍,先后承接完成了47台套各类波荡器的技术优化、加工、集成、磁测垫补任务,其中,真空波荡器19台套,超导波荡器样机1台套,真空外波荡器26台套,AK波荡器1台套,已经具备了承接各种波荡器的批量生产、制造能力。

上海同步辐射光源二期

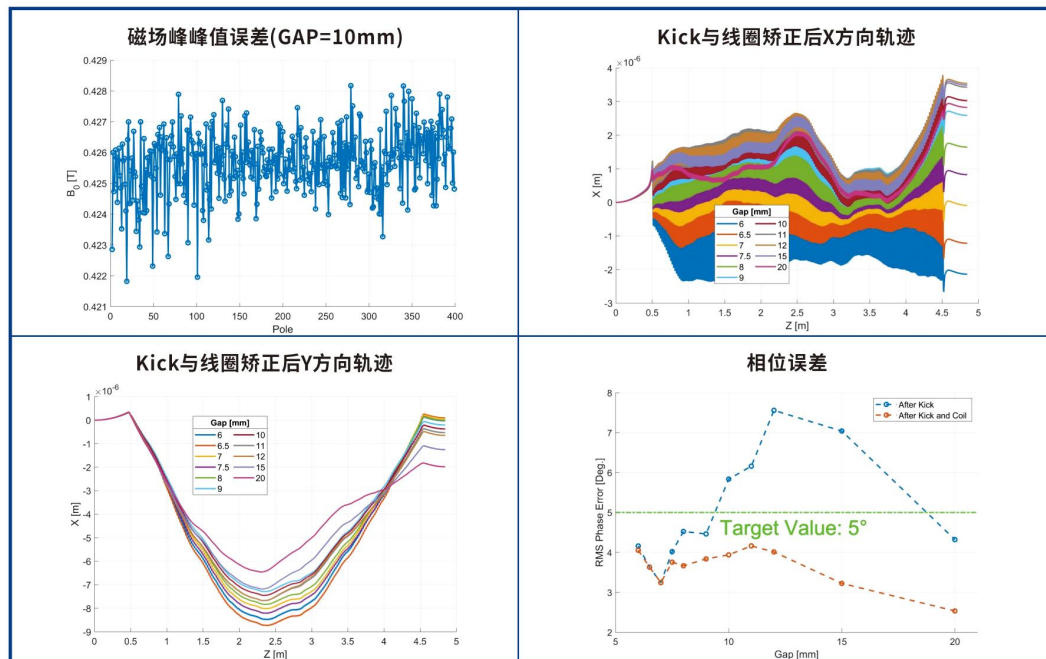
IVU22、24真空波荡器



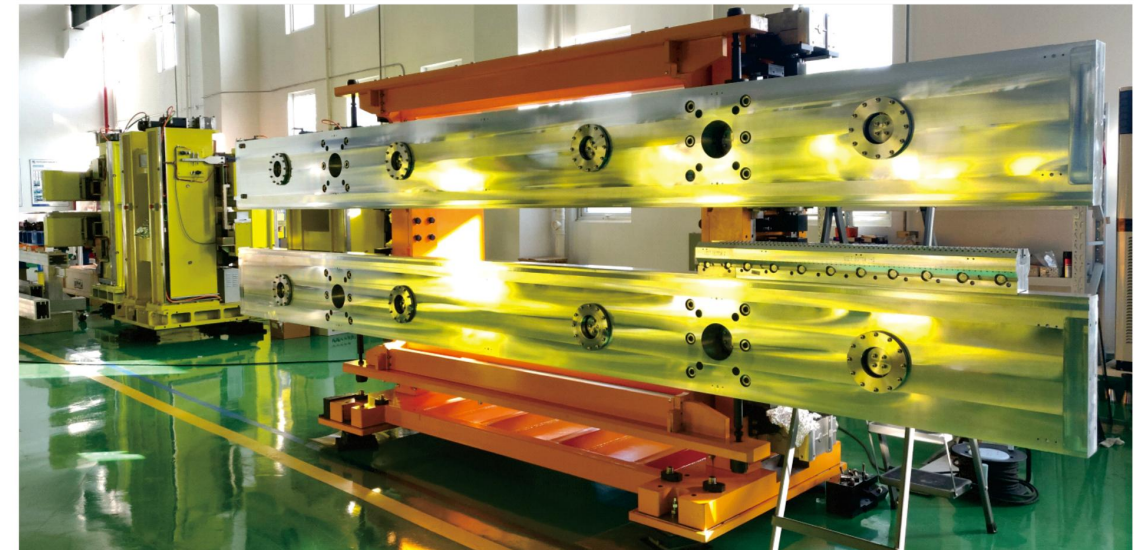
▶ 波荡器

上海同步辐射光源二期

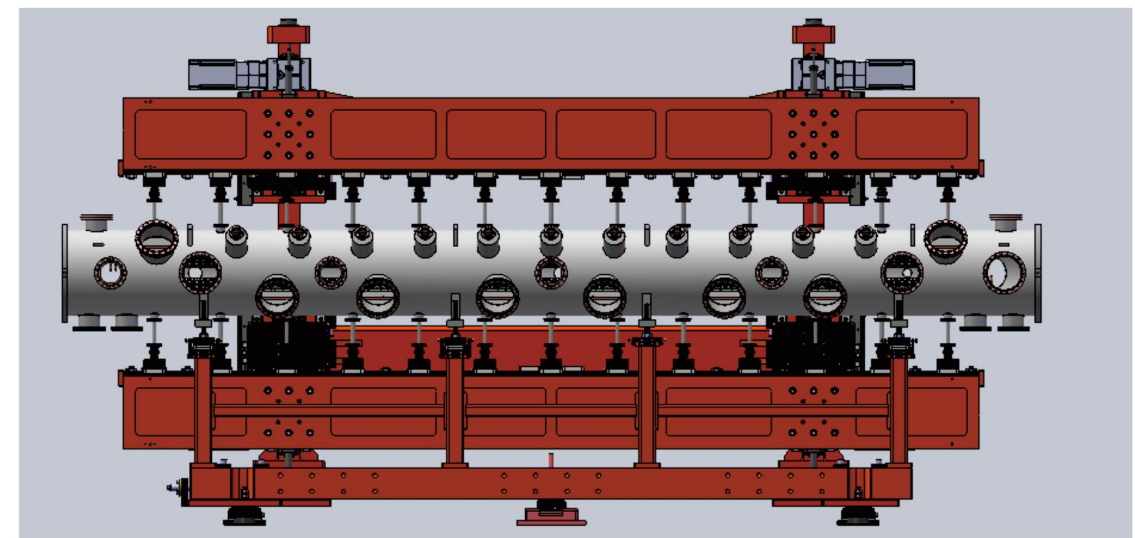
IVU20真空波荡器



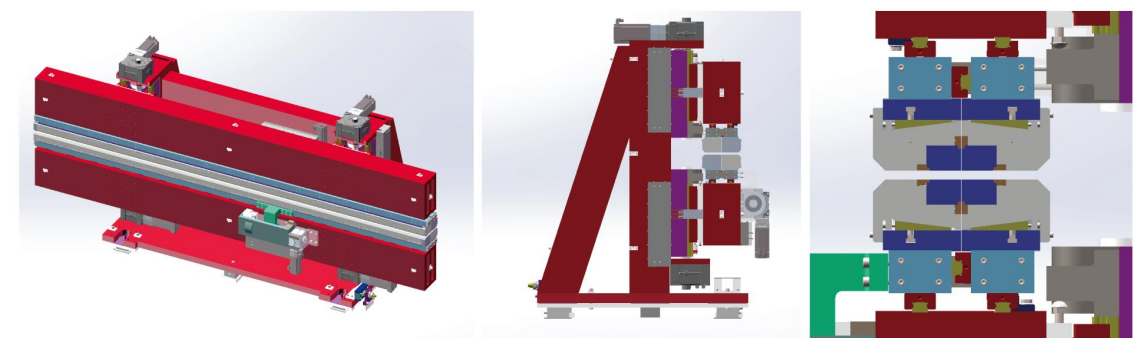
北京高能光源波荡器



IAU5米真空外波荡器



IVU4米真空内波荡器



Ak4米波荡器

▶ 前端区

前端上接储存环,下连光束线,是二者之间的连接纽带,安全、可靠、稳定运行是其最基本的设计要求。

主要作用

为储存环提供真空保护,避免光束线真空泄露影响储存环真空状态;
对光束按要求进行尺寸限制和取舍;
吸收高热负载,对元件进行安全保护;
测量光束位置,实时精密监测光束的位置和方向;
阻挡吸收韧致辐射进行人身保护。

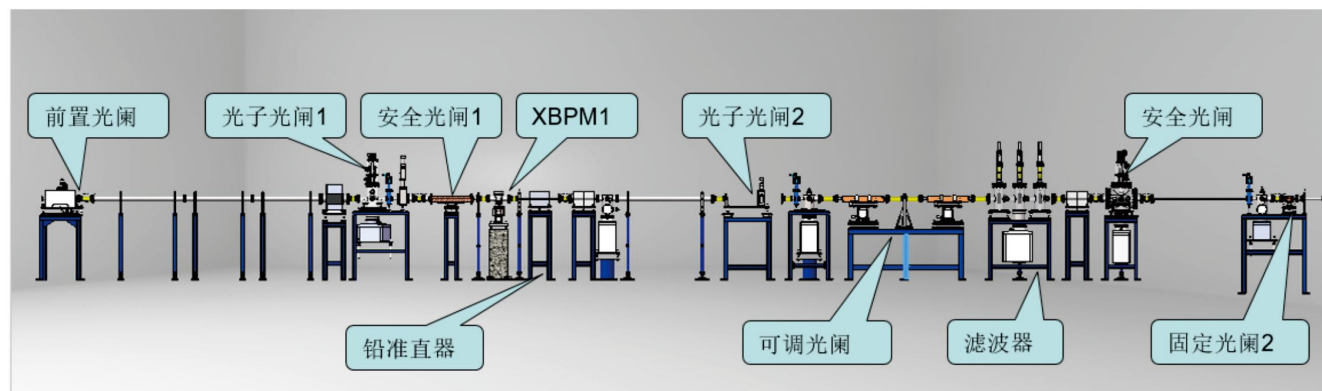
主要设备

活动光子挡光器、固定光阑、荧光靶、安全光闸等。

技术指标

极限真空度: 2×10^{-8} Pa;
电子储存环能量:3.5GeV;
光子能量:0.1-40KeV。

北京高能光源前端区



上海同步辐射光源前端区



▶ 前端区关键部件-固定光阑

光阑是前端的关键部件之一,主要分为前置光阑、固定光阑和分光光阑。

主要作用

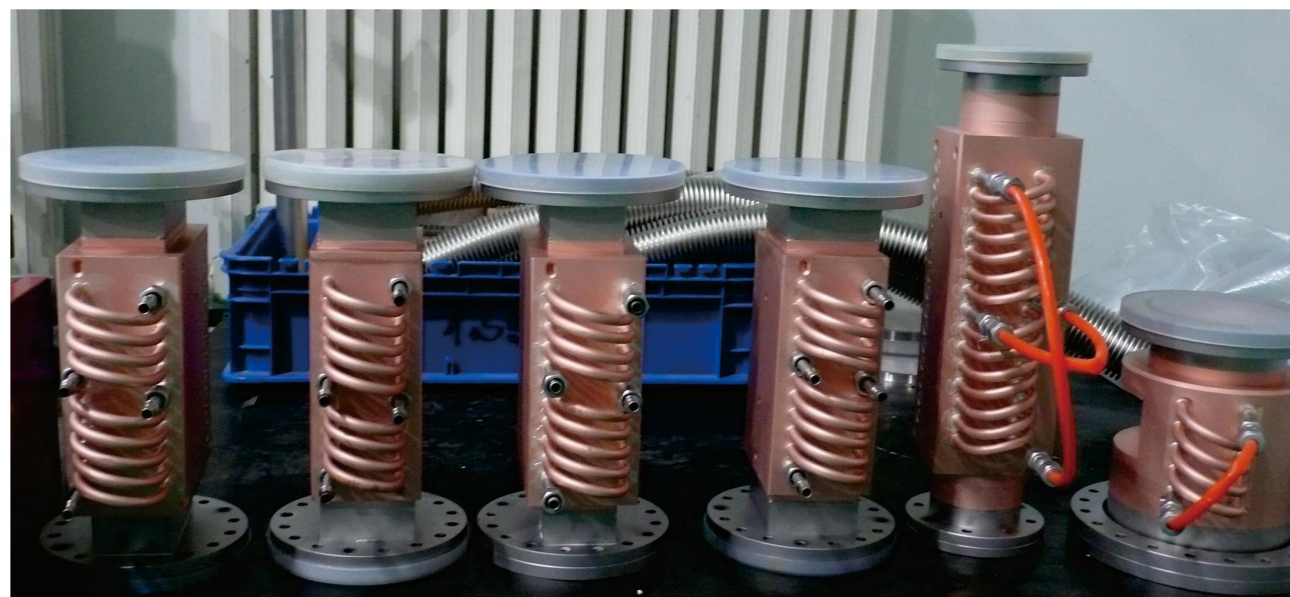
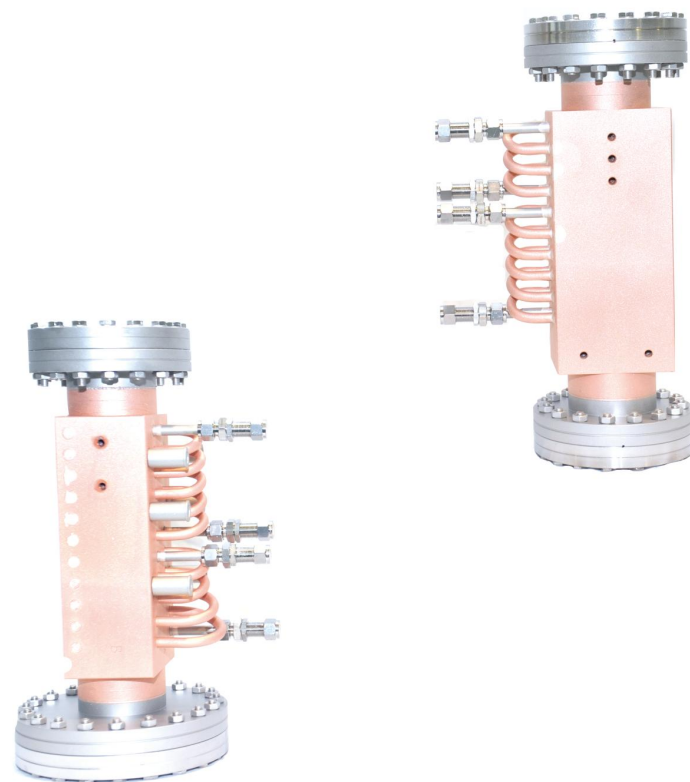
阻挡部分同步辐射,吸收热负载,对光束按照要求进行限束和选择,保护后续真空元件。

主要组成

吸收体、冷却管路等组成。

技术指标

极限真空度: 10^{-8} Pa;
焊缝漏率: $<1E^{-8}$ Pa.L/s。



▶ 前端区关键部件-活动光子挡光器

活动光子挡光器是前端的关键部件之一。

主要作用

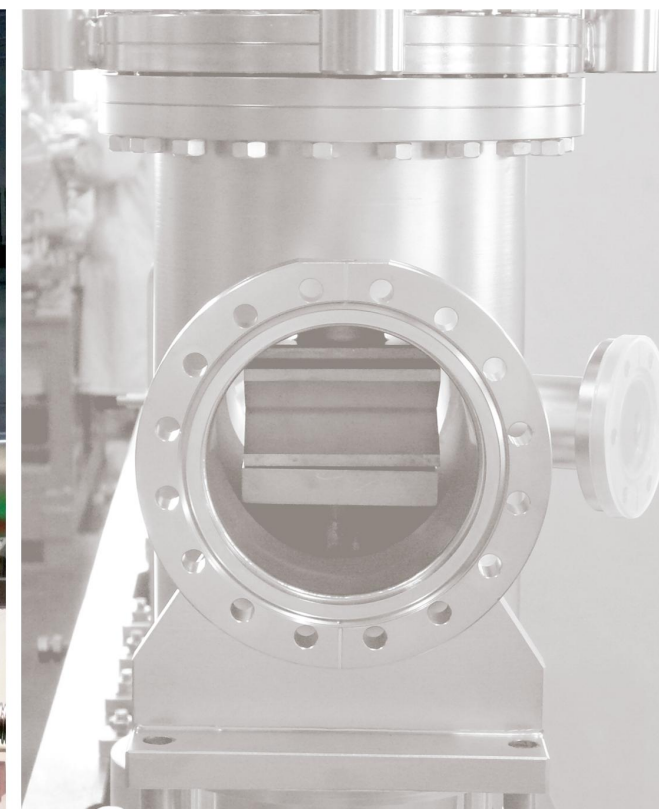
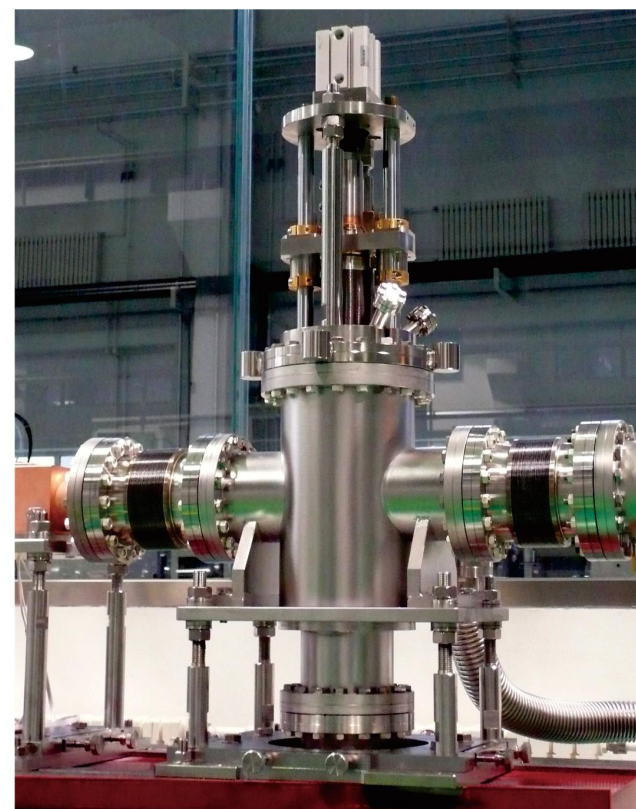
阻挡同步辐射,吸收热负载,保护后续真空元件。

主要组成

真空腔体、运动驱动组件等组成。

技术指标

极限真空度: 10^{-7} Pa— 10^{-8} Pa;
焊缝漏率: $<1E^{-8}$ Pa.L/s。



▶ 前端区关键部件-XBPM

前端的关键部件之一, 每个前端必不可少的部件。根据光源类型不同, 分为四刀式和两刀式结构。

主要作用

实时检测光束的位置、方向以及流强的变化。

主要部件

支撑底座、刀片及吸收探测腔体组件、运动滑台组件等。



技术指标

刀尖间距与孔中心对称度	0.01mm
水平和垂直方向调节范围	≥20mm
调节精度	10μm
刀片平面度公差	0.03mm
粗糙度	1.6μm
真空度	2×10^{-8} Pa
漏率	$< 1 \times 10^{-8}$ Pa.L/s
支架稳定性	$< 1\mu\text{m}$ (10Hz以上)

▶ 前端区关键部件-荧光靶

荧光靶是前端的关键部件之一。

主要作用

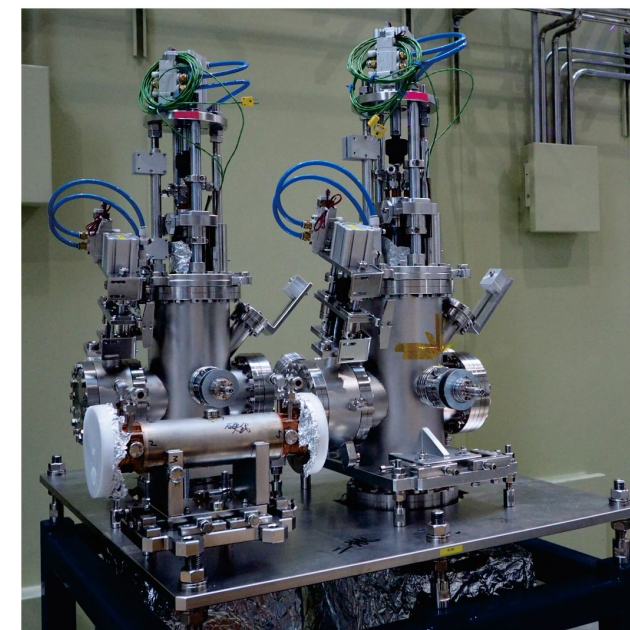
直观探测光束的位置和形状。

主要组成

靶片、滤波片和驱动组件等组成。

技术指标

极限真空度: 10^{-7} Pa— 10^{-8} Pa;
焊缝漏率: $< 1E^{-8}$ Pa.L/s。



▶ 前端区关键部件-光子光闸

光子光闸是前端的关键部件之一。

主要作用

阻挡同步辐射，吸收热负载，保护后续真空元件。

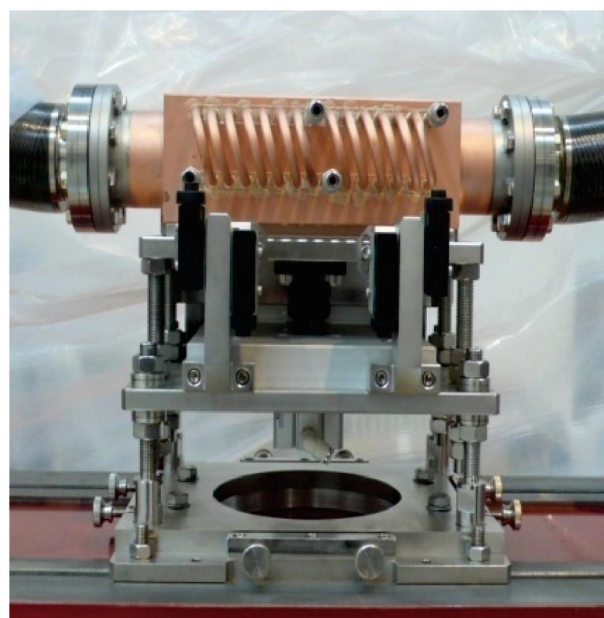
主要组成

吸收体和运动组件等组成。

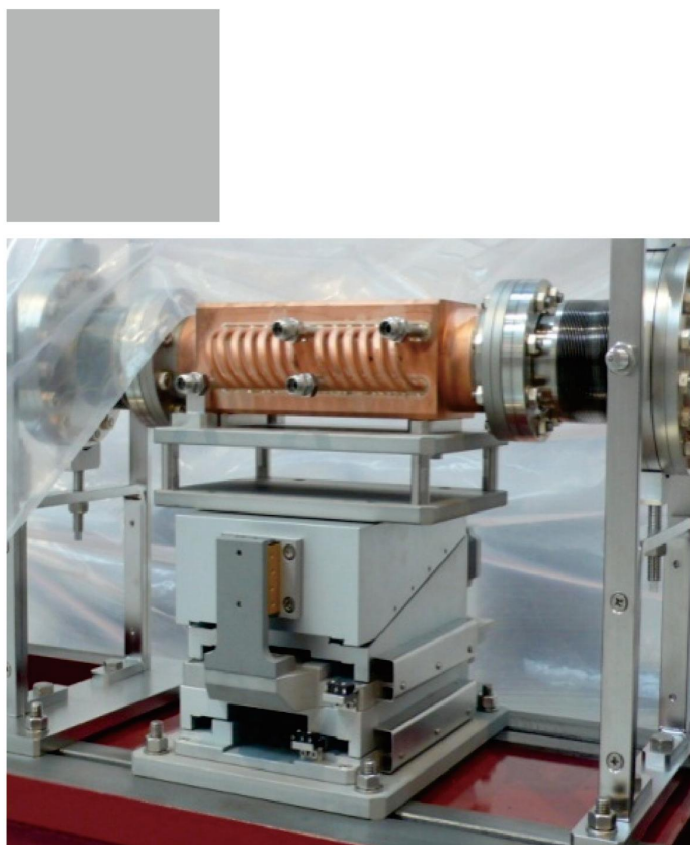
技术指标

极限真空度： 10^{-6} Pa；

焊缝漏率： $<1E^{-8}$ Pa.L/s。



气缸驱动活动光闸



电机驱动活动光闸

▶ 前端区关键部件-安全光闸

安全光闸是前端和光束线的关键部件之一。

主要作用

阻挡韧致辐射进入光学棚屋，保证储存环束流注入或运行期间光学棚屋内工作人员的人身安全。

主要组成

真空腔体、固定块、活动块等组成。

技术指标

极限真空度： 10^{-7} Pa— 10^{-8} Pa；

焊缝漏率： $<1E^{-8}$ Pa.L/s。



▶ 光束线

光束线是连接储存环与实验站的光束传输系统,通过各种光学元件将同步光加工成所需要的光,由于科学目标不同,光束线的构成存在较大的差异。

主要功能

对从前端引出的同步辐射光进行分束、冷却、色散、聚焦、准直等,满足实验要求的能量范围、光子通量、分辨本领、束斑大小等。

主要设备

单色器、镜箱、狭缝、安全光闸、滤波器等。

技术指标

极限真空度: 5×10^{-8} Pa;

残气成分谱图无污染迹象,质量数为39、41和43的成分含量低于 10^{-11} amps,且质量数大于44的成分含量均低于 10^{-12} amps。

光束线组成

Y
吸
收
器

白
光
狭
缝

白
光
荧
光
靶

前
置
镜
箱

平
行
交
叉
丝
扫
描

铅
准
直
器

单
色
光
荧
光
靶

单
色
光
狭
缝

单
色
器

后
置
镜
箱

安
全
光
闸

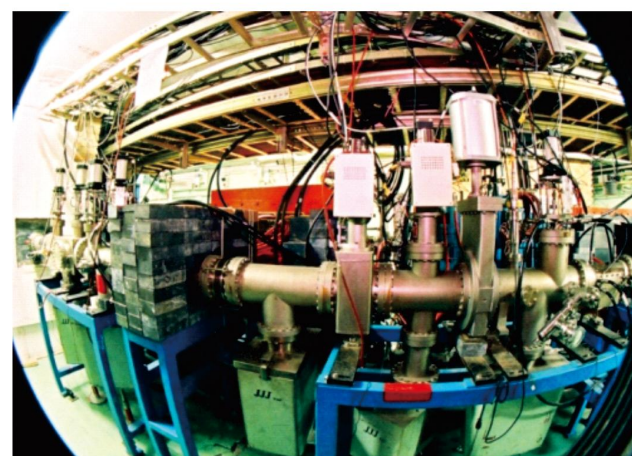
反
射
镜
箱

北京光源

北京正负电子对撞机束线工程

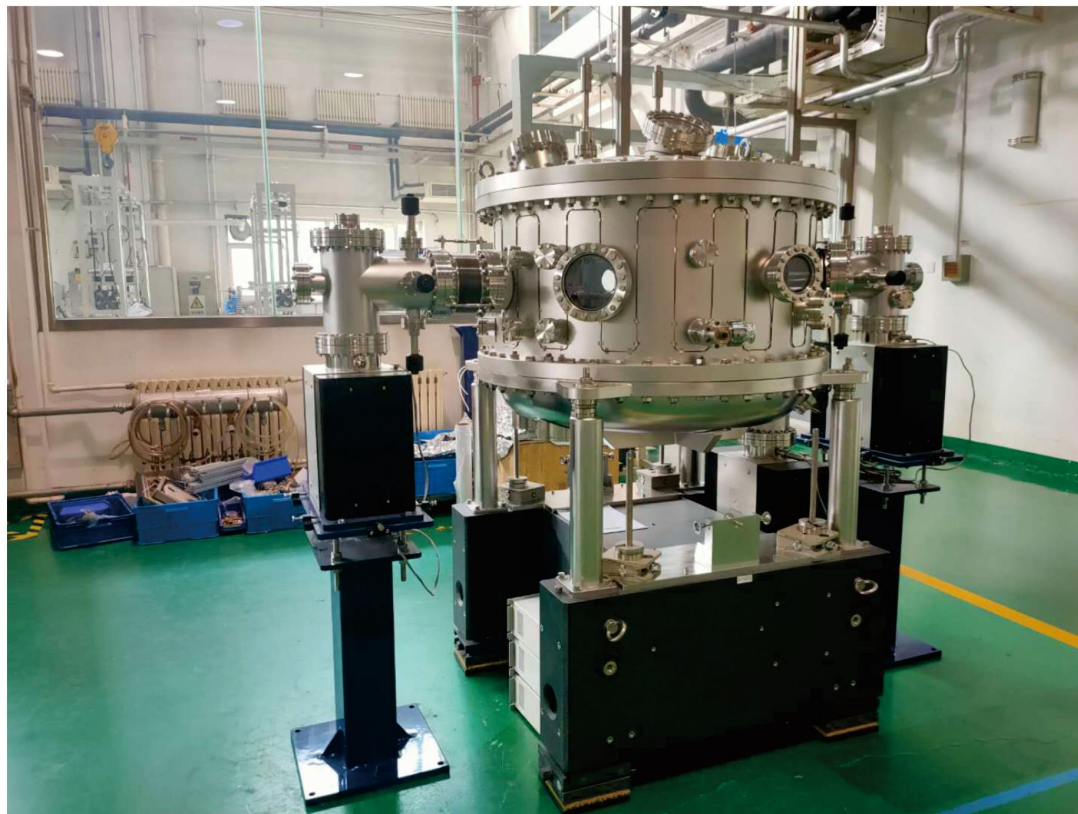
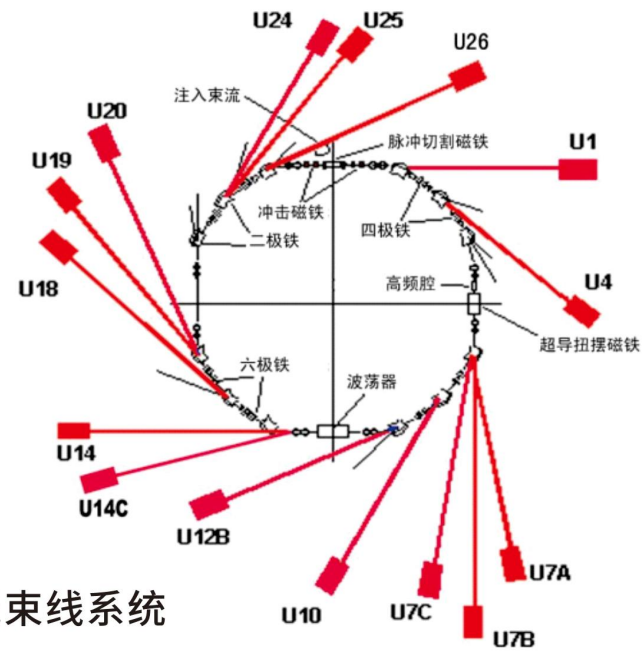


- ✕ VUV光谱光束线
- ✕ 3B3双晶单色器光束线
- ✕ 1W1光束线



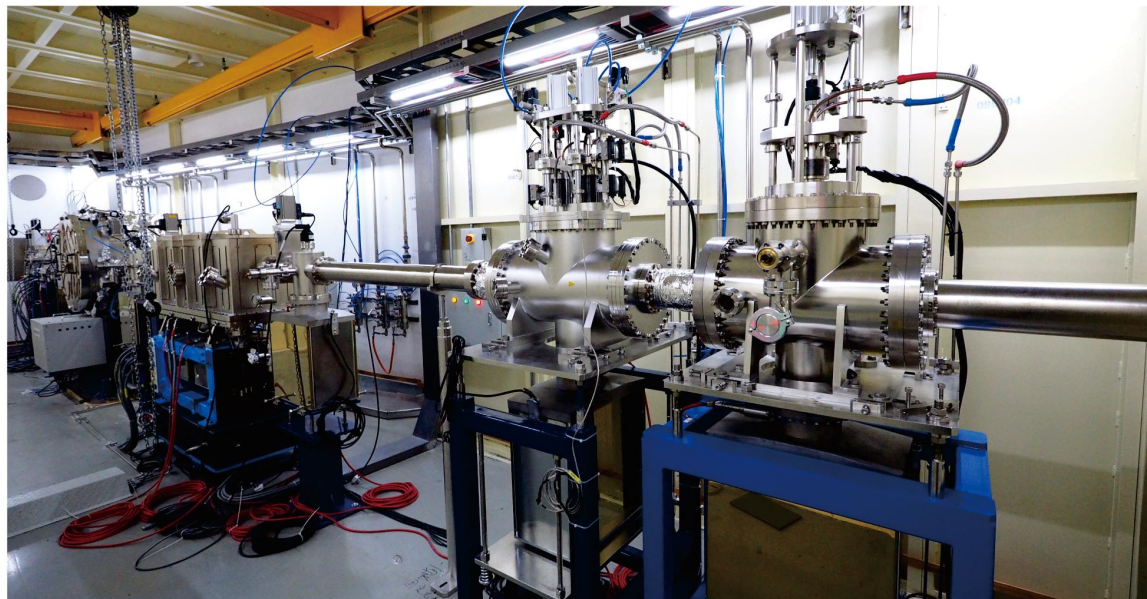
第二代弯铁同步辐射光源 (NSRL) — 合肥同步辐射光源

- ✘ 燃烧支线
- ✘ 机器研究用光束线站
- ✘ 低压燃烧室装置
- ✘ 前置镜箱及水冷光屏
- ✘ 光热光声光束线
- ✘ 红外与远红外光束线
- ✘ 原子和分子物理实验站
- ✘ 光强监测室
- ✘ 原子分子物理光束线
- ✘ X射线衍射和散射光束线
- ✘ 软X射线能源材料原位分析线站光束线系统



中科大单色器





▶ 光束线关键部件-插入件白光狭缝

白光狭缝是光束线上的重要设备之一。

主要作用

吸收热负载调节光斑尺寸和光通量,可根据需要定义调整整个束线的水平和垂直接收角;

阻挡其它不需要的散射光,保护下游光学元件等。

主要部件

支撑底座、刀片及吸收探测腔体组件、运动滑台组件等。



技术指标

运动精度	分辨率	水平方向	5 μ m
		垂直方向	2 μ m
	重复精度	水平方向	20 μ m
		垂直方向	10 μ m
	定位精度	水平方向	20 μ m
		垂直方向	10 μ m
	直线性	水平方向	10 μ m/全程
		垂直方向	5 μ m/全程
刀口平行度		100 μ m	
刀片材料		Ta (吸收体Glidcop)	
真空度		10 ⁻⁷ Pa	

▶ 光束线关键部件-镜箱

镜箱是每个光束线站必不可少的部件, 根据光束线的实际需求, 一般都会用到多个功能不同的镜子, 以满足实验站的不同要求。

主要作用

根据镜子及运动机构的类型不同, 镜箱的主要作用光路偏转、光路切换、光束准直、光束聚焦等。

主要组成

真空腔体、姿态调整机构、冷却系统等组成。



▶ 光束线关键部件-丝扫描探测器

丝扫描探测器是光束线的关键部件之一。

主要作用

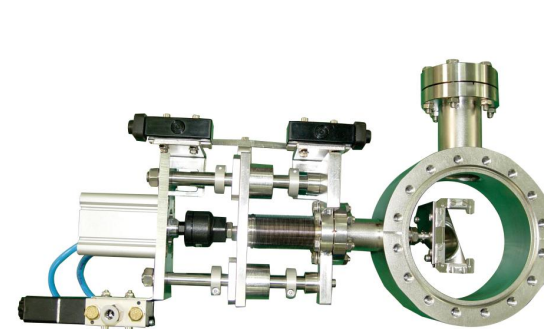
丝扫描探测器是一种方便的具有一定精度的测量光斑形状及其中心位置的X光位置探测器。丝扫描探测器根据被测光源的特性可分为平行丝扫描和交叉丝扫描两种类型, 一般情况下, 弯铁光源采用平行双丝结构, 插入件光源采用交叉双丝结构。

主要组成

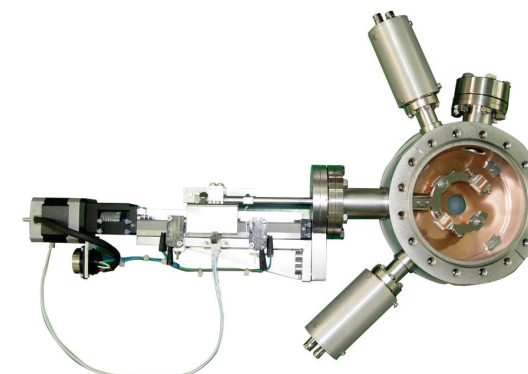
真空腔体、步进电机驱动导入器、限位开关、光栅尺和丝支撑体等。

技术指标

丝定位尺寸偏差	$\leq 0.1\text{mm}$
定位精度	$\leq 0.1\text{mm}$
重复精度	$\leq 10\mu\text{m}$
中心晃动	$\leq 25\mu\text{rad}$
驱动轴晃动	$< 25\mu\text{rad}$
径向晃动	$\pm 5\mu\text{m}$
光栅尺系统精度	$\leq 1\mu\text{m}$
漏率	$< 1\text{E}^{-8}\text{Pa}\cdot\text{l/s}$



平行丝扫描探测器



交叉丝扫描探测器

▶ 光束线关键部件-单色仪

主要作用

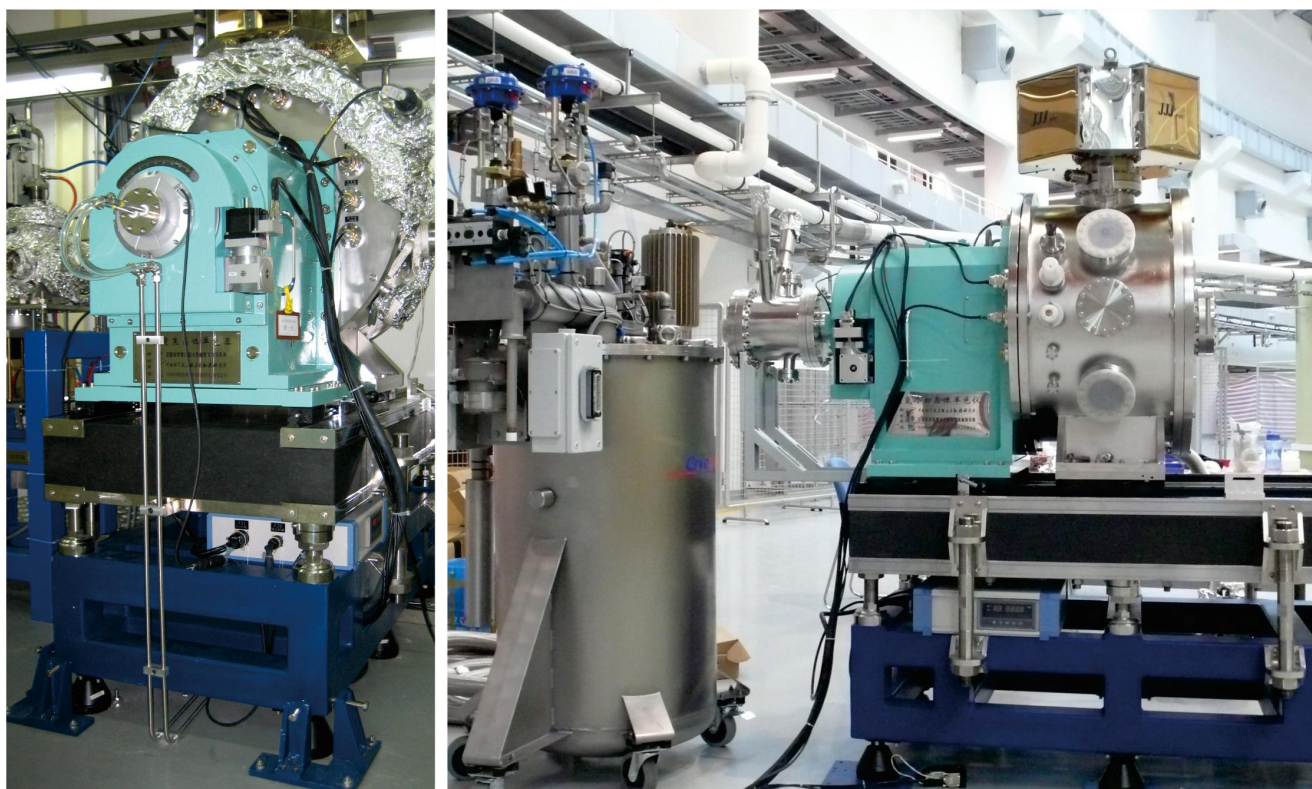
将连续的白光(复色光)按各实验站的具体要求分解为所需的单色光,单色器决定了光束线的能量分辨率,是光束线中不可或缺的关键设备之一。该设备性能的好坏直接关系到同步辐射光束线的优劣,因而被称为同步辐射光束线的“心脏”。

主要分类

光栅单色器、晶体单色器和多层膜单色器。
根据不同的光源能量需求,选用不同类型的单色器。

技术指标(以平面光栅单色器为例)

极限真空度: 5×10^{-8} Pa;
真空漏率: $< 5.0 \times 10^{-9}$ Pa.L/S。



弧矢聚焦单色仪

液氮冷却单色仪

▶ 光束线关键部件-高精度单色光狭缝

单色光狭缝是光束线上的重要设备之一,是每个光束线上不可或缺的设备。

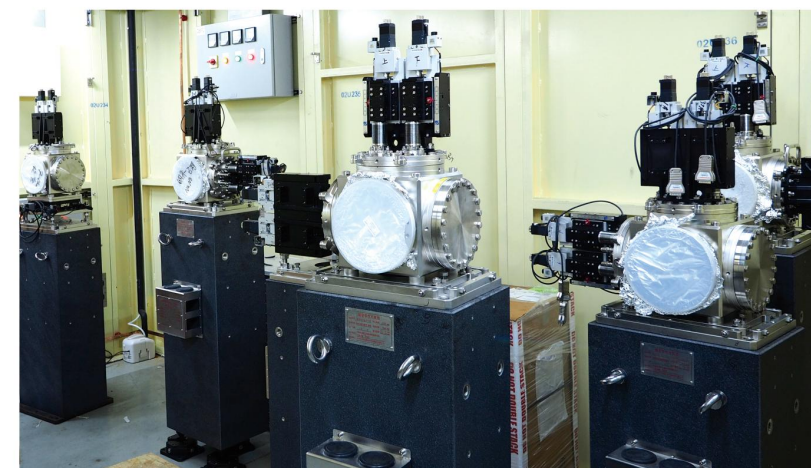
主要作用

调节样品处光斑尺寸和光通量,可根据需要定制调整整个束线的水平和垂直接收角;

阻挡其它不需要的散射光,吸收大部分辐射功率,保护下游光学元件等。

主要部件

真空腔体、电动驱动系统、刀片及支撑调节系统等。



技术指标

刀口平行度 mrad	水平	1
	垂直	1
刀口直线度 μm /全程	水平	2.5
	垂直	2.5
分辨率 μm	水平	0.25
	垂直	0.25
重复精度 μm	水平	1
	垂直	1
真空度(静态) Torr	2×10^{-9}	
稳定性(1-100Hz20分钟) 带大理石底座(浇环氧)	2 μm	

▶ 光束线关键部件-滤波器

滤波器是光束线的关键部件之一。

主要作用

过滤低能光子, 吸收和稀释辐射功率, 保护束线下游光学元件免受过热辐照。

主要组成

真空腔体、滤波片夹持机构、运动机构、升降波纹管组件、支架及真空泵等组成。

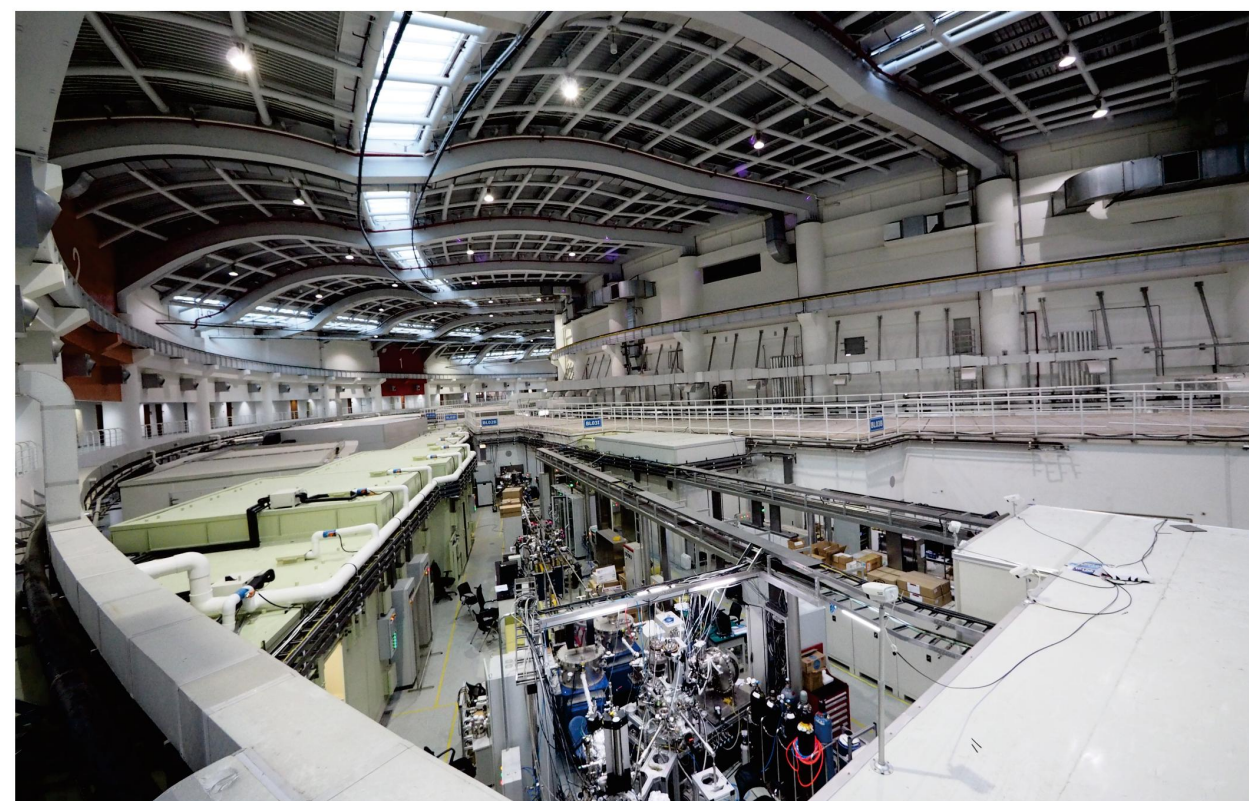
技术指标

滤波片材质	CVD、铝、石墨、SiC等
直线方向调节精度	0.1mm
旋转方向调节精度	0.1°
烘烤温度	250°C
真空度	10^{-7}Pa — 10^{-9}Pa
漏率	$<1\text{E}^{-9}\text{Pa}\cdot\text{l/s}$



▶ 实验线站

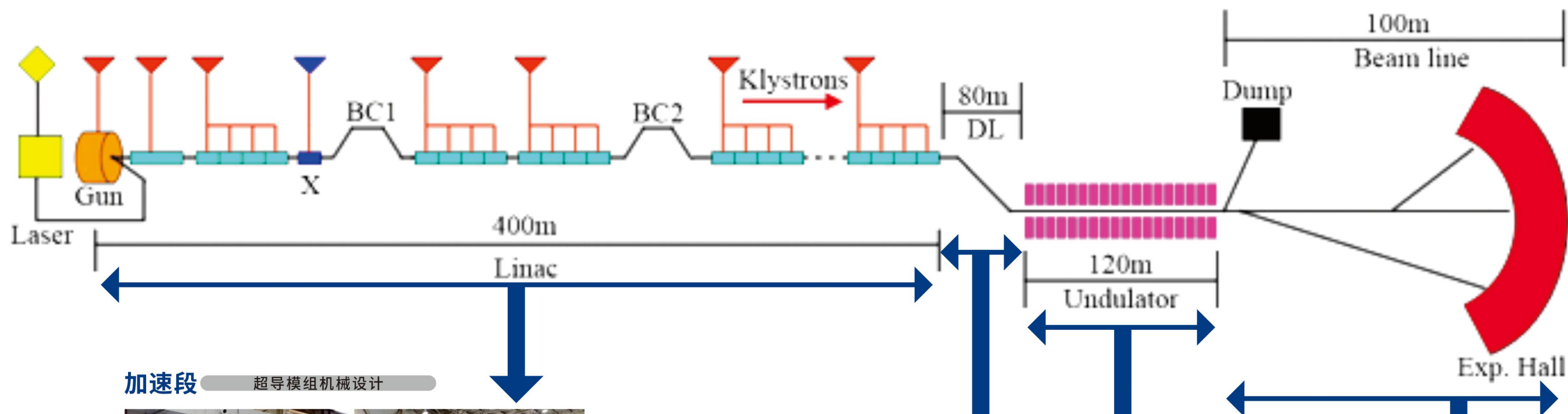
微系统所实验线站



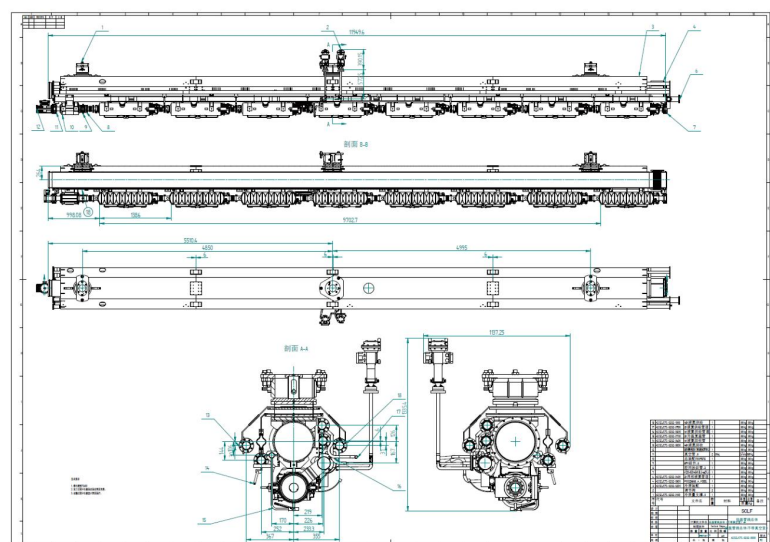
自由电子激光

Free Electron Laser

自由电子激光



加速段 超导模组机械设计



加速器段 波荡器



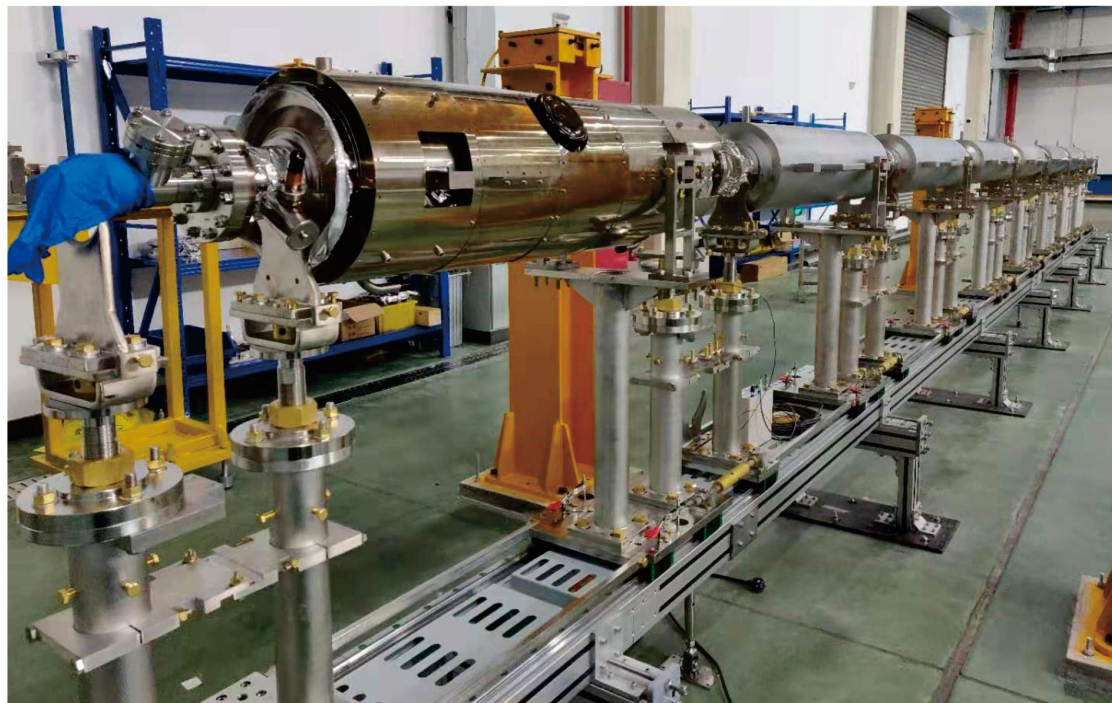
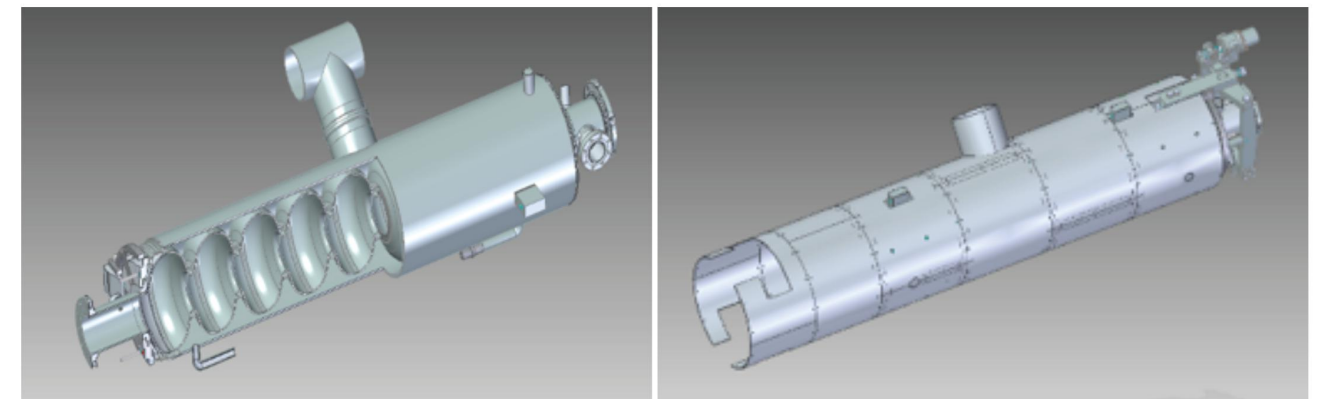
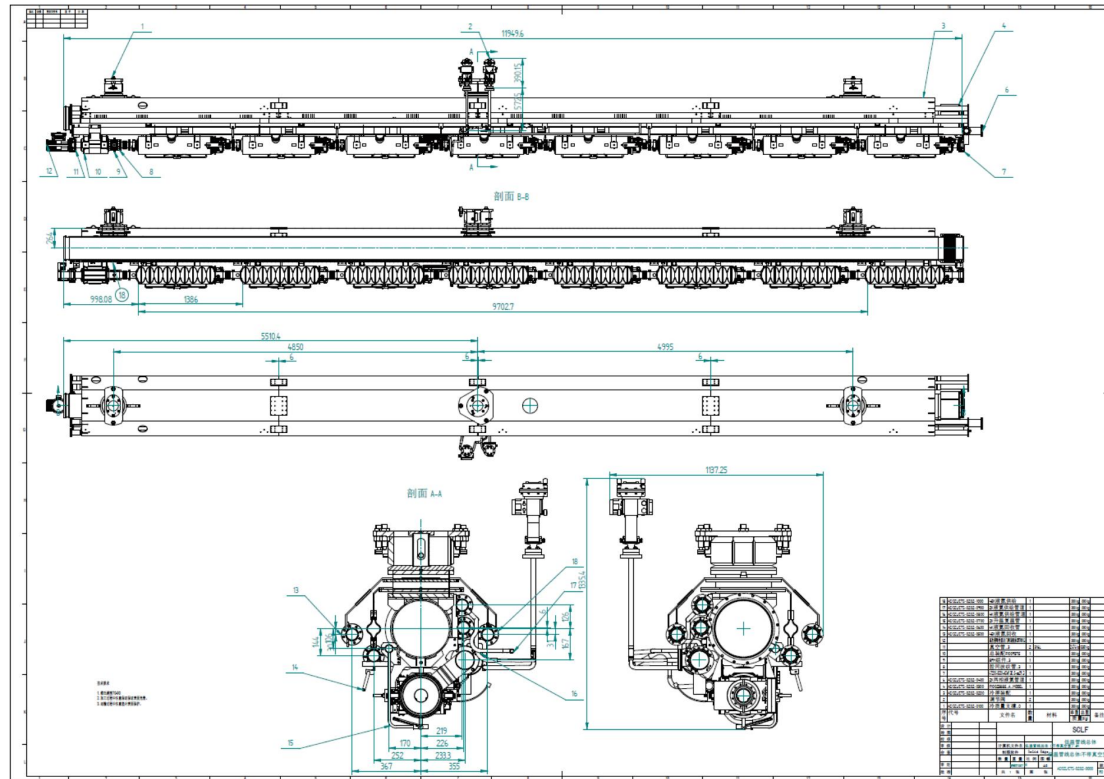
束流分配段 磁铁制造



束线段 束线及实验线站



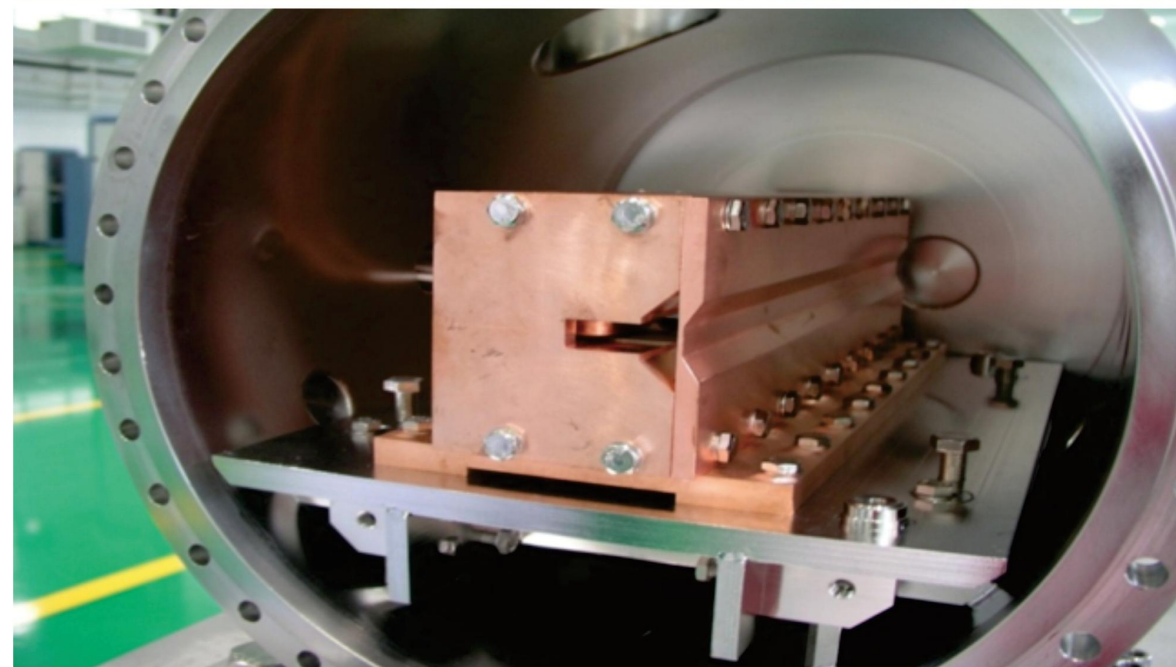
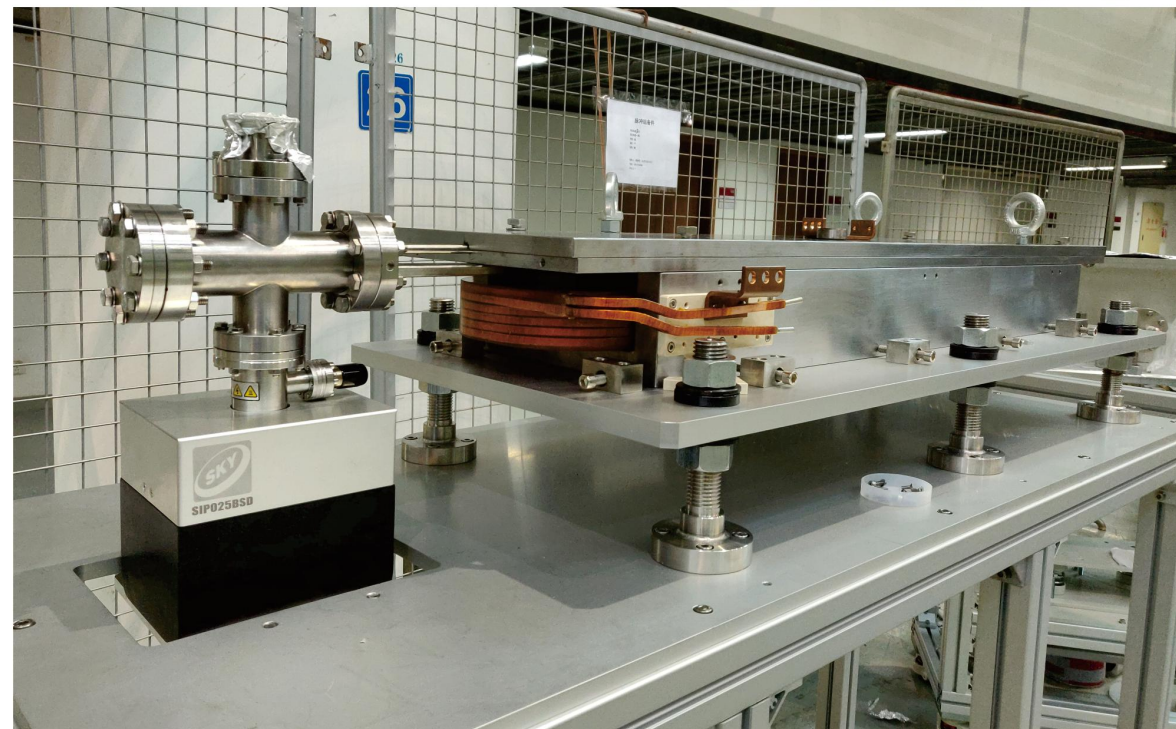
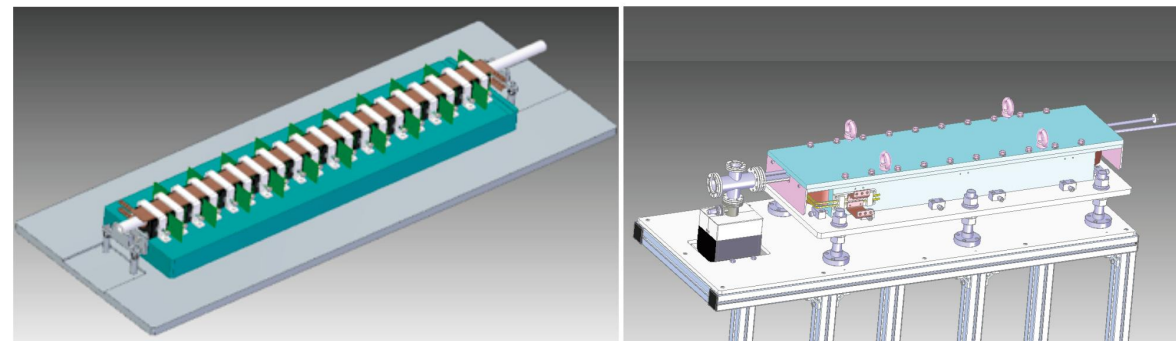
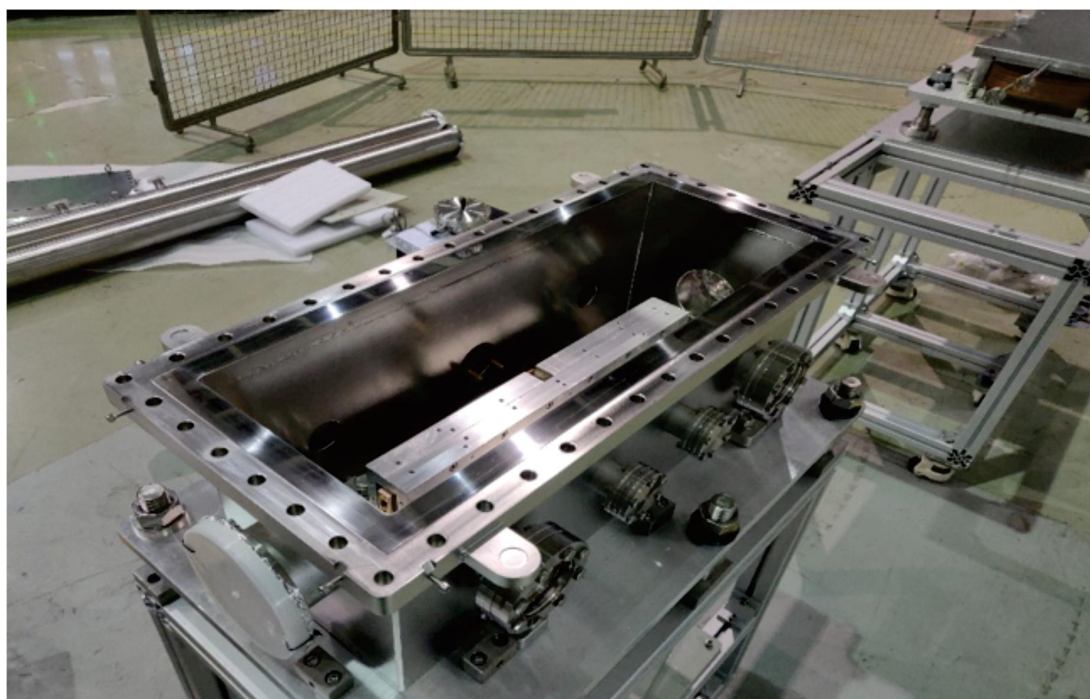
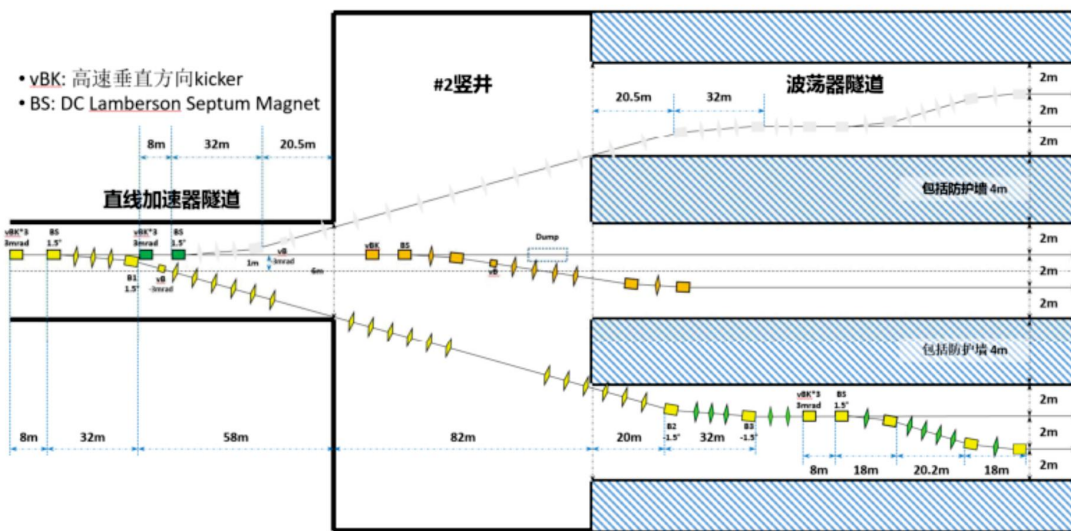
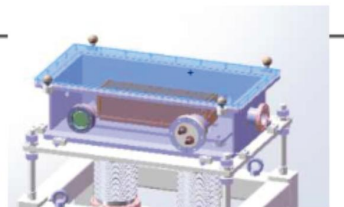
上海硬X射线自由电子激光 (SHINE)



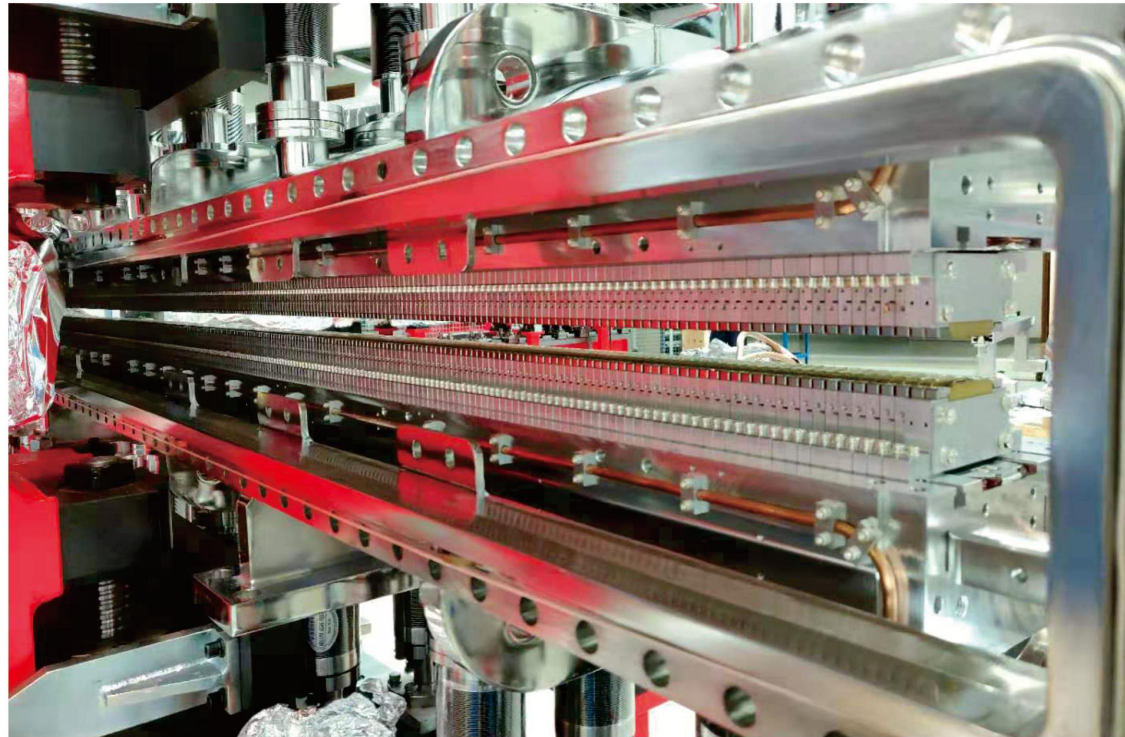
► 束流分配段-磁铁制造

上海硬X射线自由电子激光 (SHINE)

束流分配段



上海软X射线自由电子激光 (SXFEL) 真空内波荡器

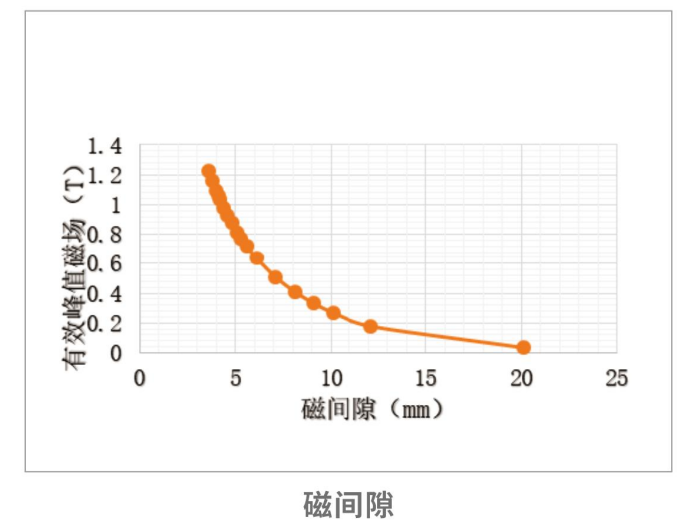
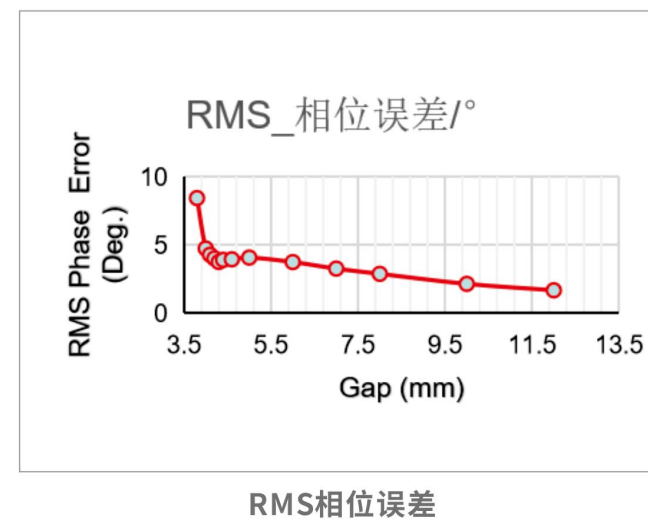


▶ 加速器段-波荡器



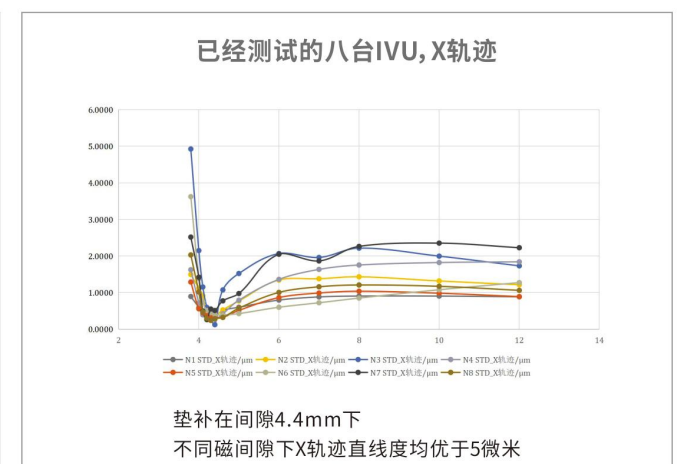
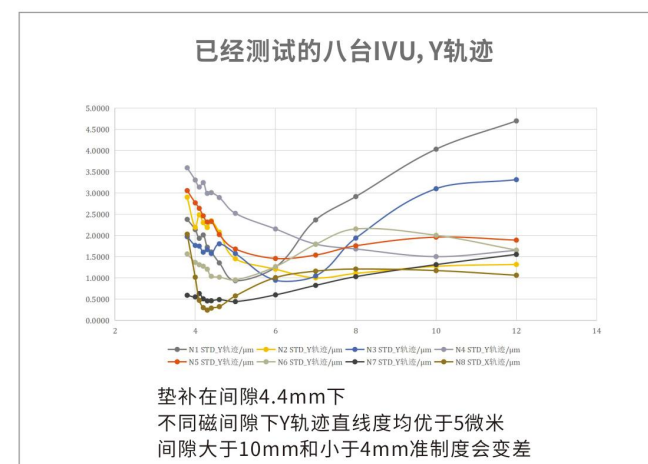
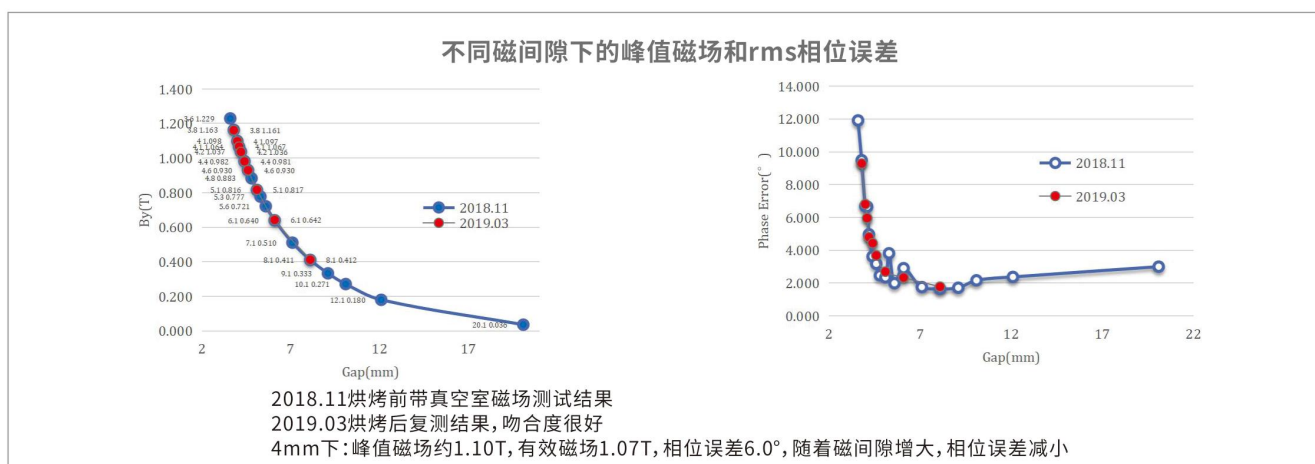
IVU16真空波荡器检测及验收报告

参数	技术要求	备注	单位
周期长度	16		mm
有效长度	4.0	磁排列长度	m
工作间隙	4-12	最小测试间隙3.6mm	mm
工作峰值磁场(有效)	1.14T@1.6GeV// 1.02T@1.5GeV		
RMS峰峰场误差	$< 2 \times 10^{-3}$		
相位误差	< 5	9.4度@3.6mm	degree
一次积分场误差	< 30	线圈矫正后	Gsxcm
二次积分场误差	< 3000		Gsxcm ²
好场区(H)	$< 5 \times 10^{-4} @ \pm 1.5\text{mm}$	原设计在4mm下要求 $< 5 \times 10^{-4} @$	
磁间隙控制精度	< 1.0		μm
RMS轨道	$< 5 @ 1.5\text{GeV}$	直线度小于3微米	μm
磁间隙Taper量	> 0.4	最大可达0.4	mm
波荡器设计	RMS轨道优先, 4mm间隙优先		



RMS相位误差

磁间隙



上海软X射线自由电子激光 (SXFEL) 真空外波荡器



上海硬X射线自由电子激光 (SHINE) 真空外波荡器

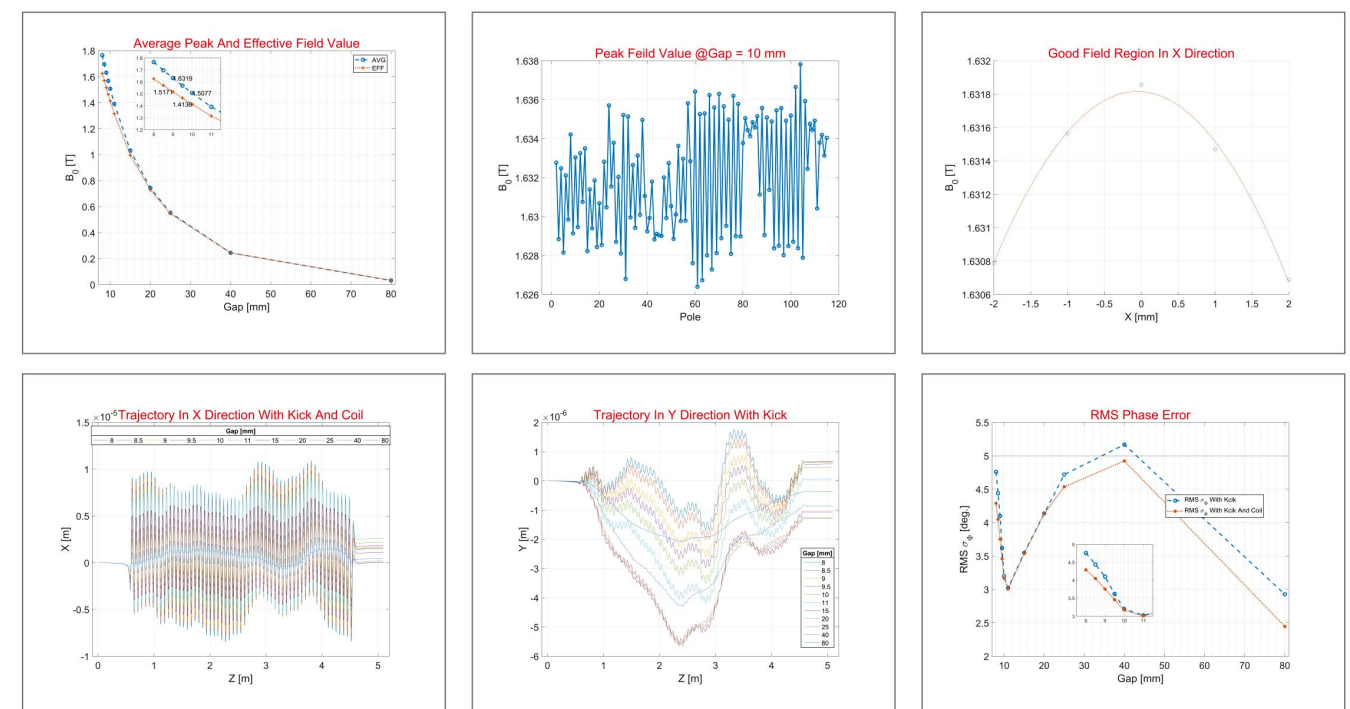


真空外波荡器集成、磁测垫补

U68真空外波荡器



U68真空外波荡器数据

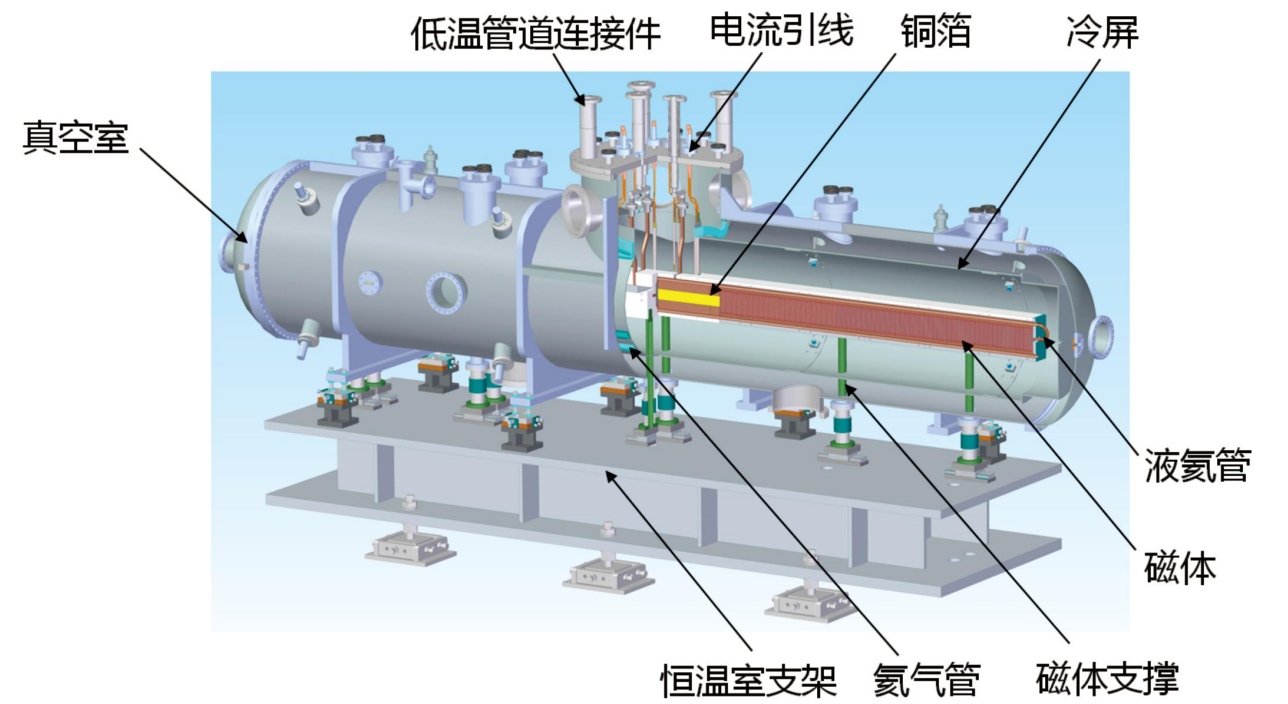


► 加速器段-波荡器

上海硬X射线自由电子激光 (SHINE) 超导波荡器



SHINE 超导波荡器



恒温器

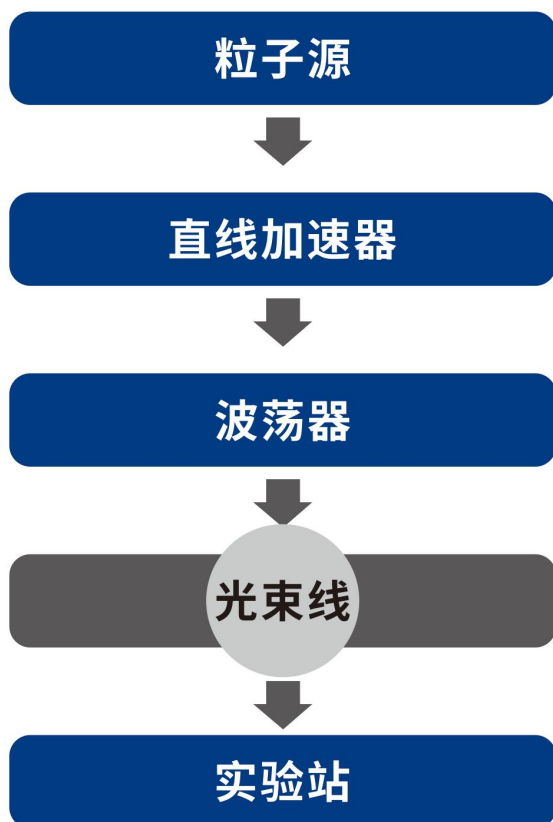


硬X射线预研—超导波荡器恒温器、磁极制造



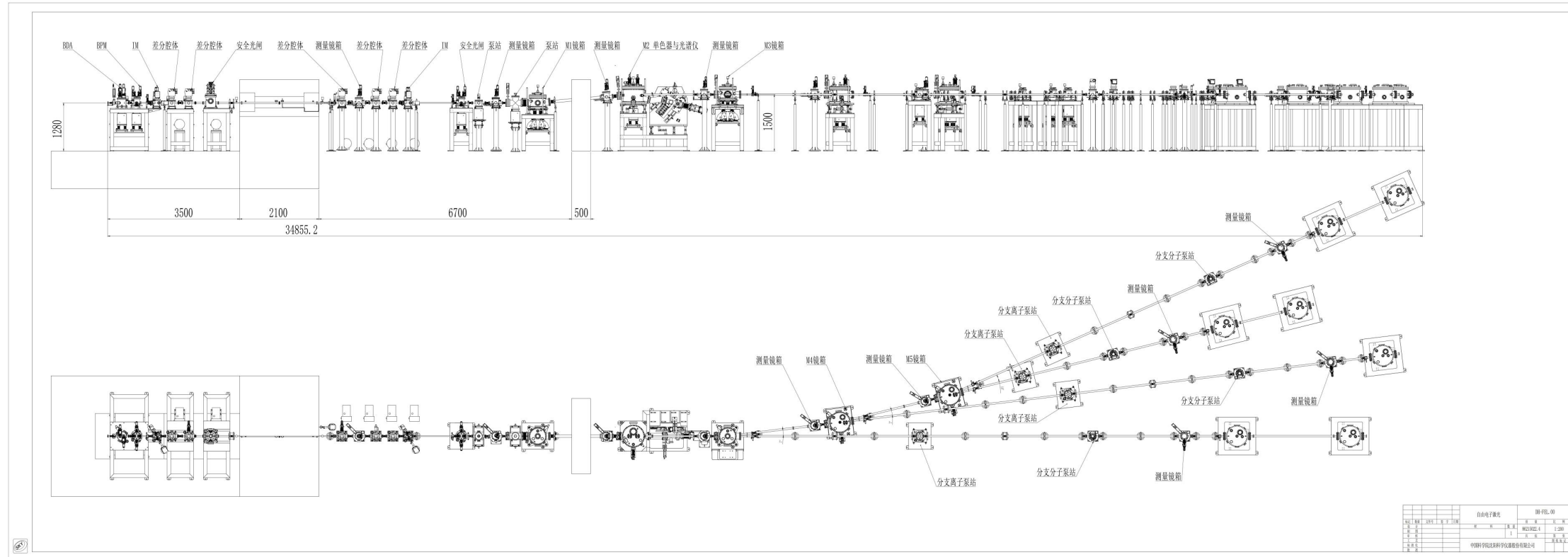
大连极紫外自由电子激光

极紫外光束线整体



通过差分设计实现全连接状态下真空度的阶梯

大连极紫外自由电子激光



真空互联

Vacuum Interconnected

真空互联装置

Vacuum Interconnect

设备用途

用于真空制备设备、真空检测设备、真空分析设备等工作室之间的样品在高真空或超高真空环境中的传递。可广泛应用于大专院校、科研院所的薄膜材料的科研与小批量制备、分析检测。

主要组成

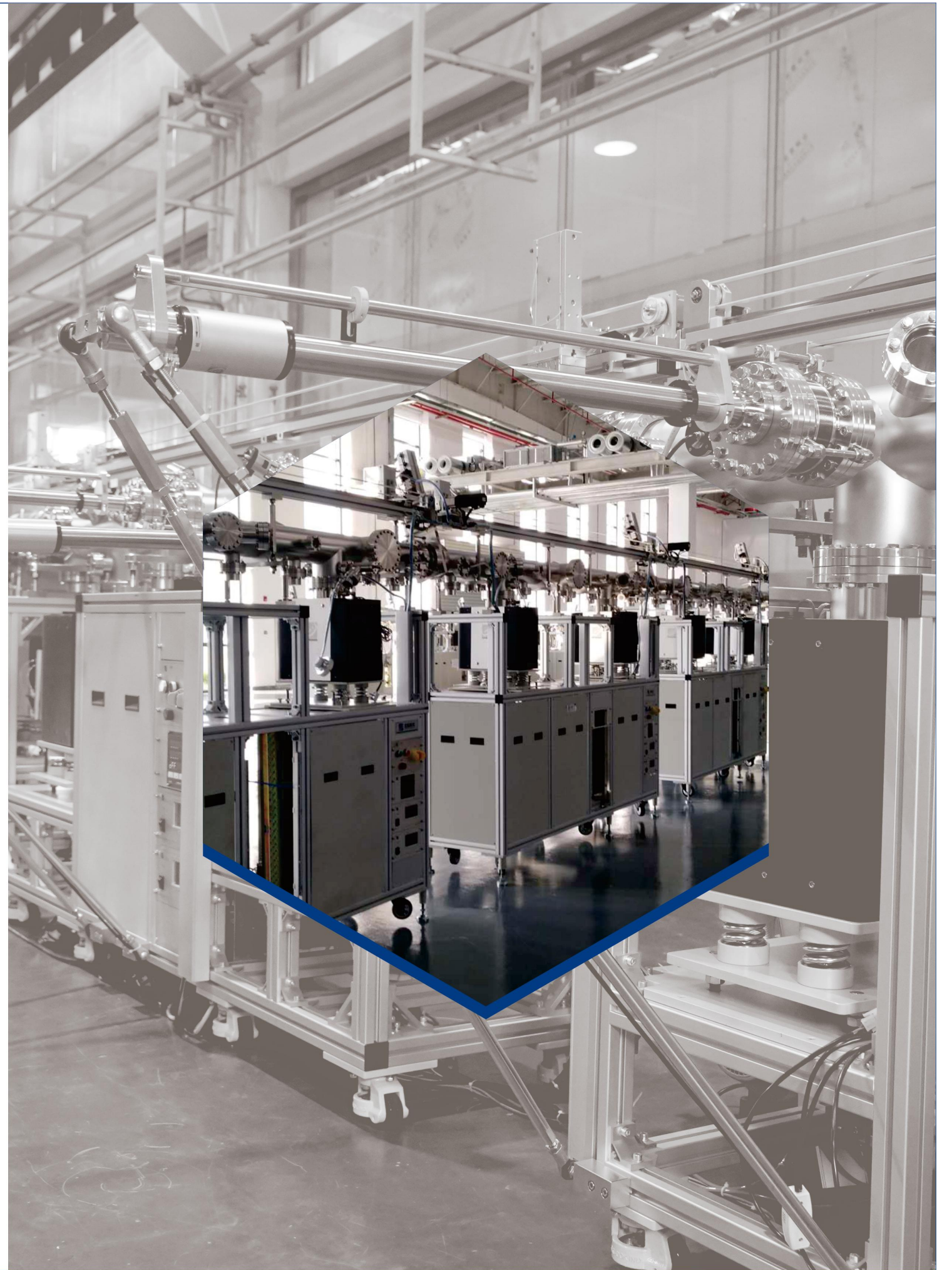
主要由进样室、过渡室、传输室、小车转向室、样品加热除气、样品等离子清洗、传输小车、磁力传递机构、抽气系统、真空测量、电控系统、计算机控制系统及安装机等部分组成。

技术指标

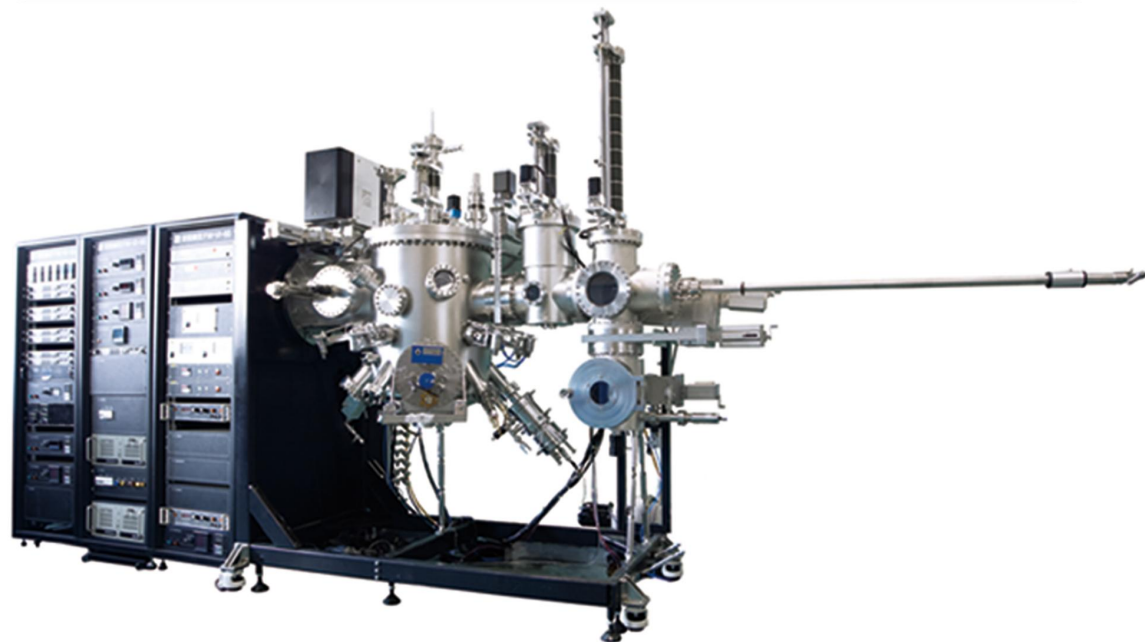
型号		HLD-150
真空室	进样室	方形结构, 尺寸360×220×360mm
	过渡室	圆筒卧式结构, 尺寸Φ150×700mm
	传输室	圆筒卧式结构, 尺寸Φ150×3000mm
	小车转向室	圆筒立式结构, 尺寸Φ550×600mm
真空系统配置		离子泵、复合分子泵、机械泵、气动闸板阀、真空计
极限压力	进样室	$\leq 5 \times 10^{-6}$ Pa (经烘烤除气后)
	过渡室	$\leq 2 \times 10^{-8}$ Pa (经烘烤除气后)
	传输室	$\leq 2 \times 10^{-8}$ Pa (经烘烤除气后)
恢复真空时间	进样室	30分钟可达 6.7×10^{-5} Pa (短时间暴露大气并充入干燥氮气后开始抽气)
	过渡室	与进样室交接后10分钟 $\leq 5 \times 10^{-7}$ Pa 与传输室交接后2分钟 $\leq 5 \times 10^{-8}$ Pa
样品传输小车		一个, 可装载3个Φ2英寸样品
样品预处理		对样品300°C加热烘烤、高压等离子清洗
进样室样品库		可一次放进3块样品
传输小车		计算机控制、速度可调、配备小车跟踪系统、样品跟踪系统
小车转向室		一次可放进多个小车, 可把小车传入任意支线
计算机控制系统		采用PLC+工控机+触摸屏全自动控制方式
样品与工作室交接		电动磁力传递机构实现



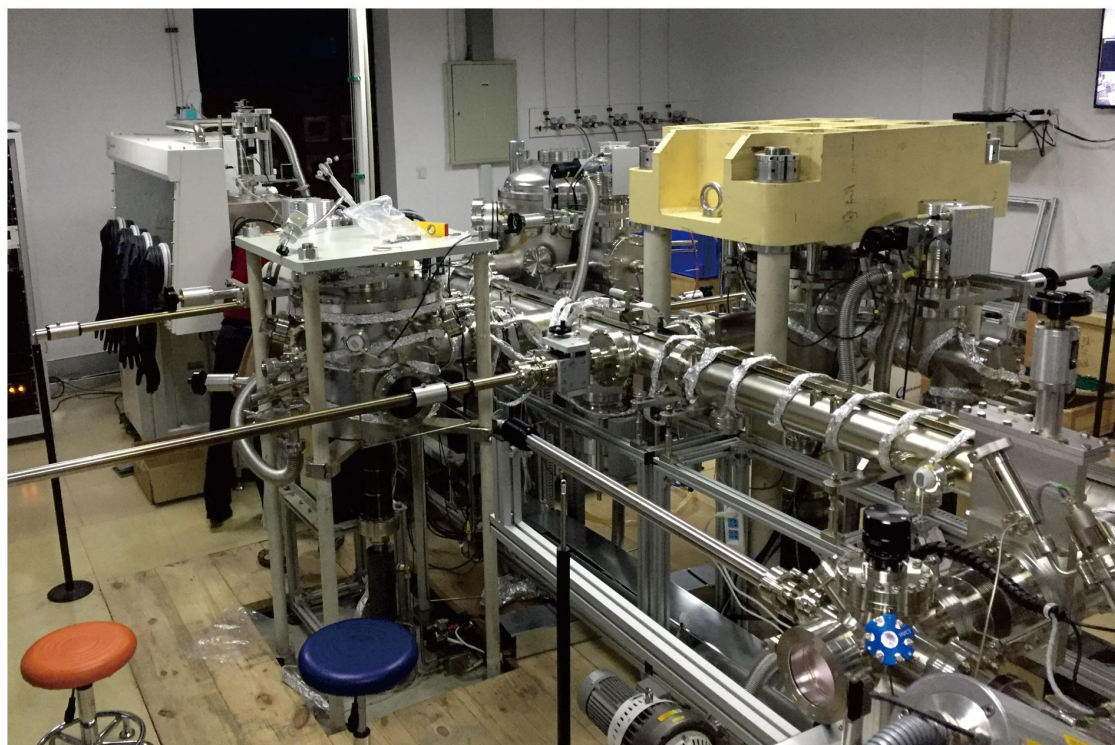
▶ 管道结构



MBE分子束外延设备



制粉及压铸设备



激光镀膜设备



超高真空激光分子束外延薄膜沉积系统-LMBE450



高真空脉冲激光溅射薄膜沉积系统-PLD450

蒸发镀膜设备



高真空热阻蒸发薄膜沉积系统-DZ450

电子束蒸发镀膜设备



高真空电子束蒸发薄膜沉积系统-EB900

磁控溅射镀膜系统



高真空磁控溅射薄膜沉积系统-TRP450



线列式磁控溅射系统



高真空磁控溅射薄膜沉积系统-PVD500

► 核心部件-溅射离子泵



高压电极

- 特殊绝缘材料，具有耐高压、高温特点
- 防碎裂、漏气的特殊设计，延长离子泵使用寿命
- 全部配置联锁装置，断开时无高压输出，操作更加安全



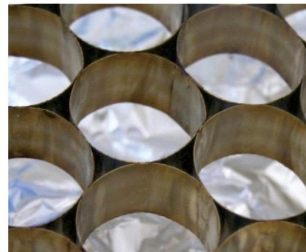
高压电缆

- 高分子材料绝缘导线，耐辐射，绝缘性能、强度高
- 高压安全联锁，断电自动保护，运行过程更加安全
- 不锈钢外层屏蔽设计，提高强度，有效防止漏电



烘烤装置

- 采用四块不锈钢加热板环绕设计，烘烤更加均匀
- 最经济的运营成本达到最好的烘烤效果



阳极筒

- 优化阳极筒形状、大小及排列情况
- 最大限度提高放电速度、抽气速度
- 减小尺寸、降低重量
- 采用99%氧化铝陶瓷
- 绝缘程度高达nA级别
- 减少累积溅射导电涂层



封接管及加工流程

- 高温超高真空除气
- 国家标准检测仪器
- 专用离子泵生产排气设备，保证离子泵批量生产的质量稳定性



抽气单元

- 采用 Ti/Ta 复合材料，对惰性气体的抽速远大于常规二极泵
- 优化抽气单元结构，产品内部更加紧凑
- 超高真空环境下离子流放电更稳定



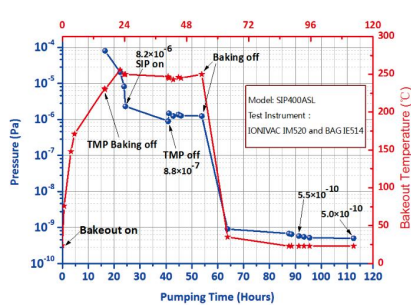
泵壳及涂层

- 创新的泵壳结构设计、优质的不锈钢材料，最大限度的减轻泵体重量
- 整泵采用特殊防腐涂层，使离子泵能够抽除各种腐蚀性气体、可耐高温，延长苛刻环境下泵的使用寿命

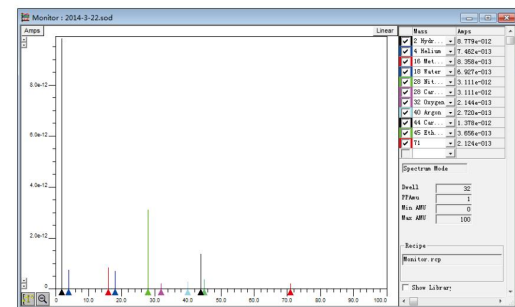


磁轭

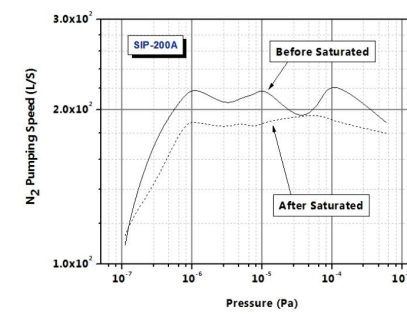
- 磁轭组件外表面采用特殊的涂层，耐高温、耐腐蚀、形态美观
- 优化磁路设计，提高磁通工作效率，防止杂散磁场泄漏



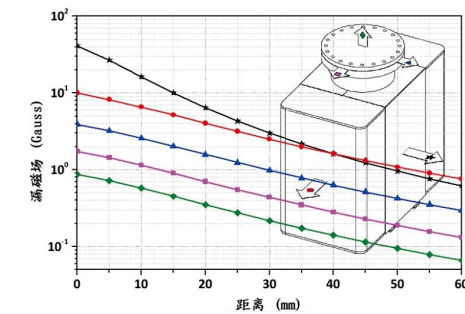
极限压力测试过程：SIP400ASL为例



残余气体分析：SIP400ASL为例



饱和抽气性能测试过程：SIP200ASL为例



磁漏分布图：SIP400ASL为例

► 核心部件-溅射离子泵

	SIP001		SIP005		SIP010		SIP025		SIP050		SIP075		SIP100		SIP200	
抽气速率 (L/S) (再生抽速最大值)	N ₂	1(at 1×10 ⁻⁵ Pa)	N ₂	5(at 1×10 ⁻⁵ Pa)	N ₂	10(at 1×10 ⁻⁵ Pa)	N ₂	25 (at 1×10 ⁻⁵ Pa)	N ₂	50(at 1×10 ⁻⁵ Pa)	N ₂	75(at 1×10 ⁻⁵ Pa)	N ₂	100(at 1×10 ⁻⁵ Pa)	N ₂	200(at 1×10 ⁻⁵ Pa)
极限压力 (Pa) (环境温度≤25°C)	≤1.0×10 ⁻⁶		≤5.0×10 ⁻⁷		≤1.0×10 ⁻⁸		≤1.0 ×10 ⁻⁸		≤8.0×10 ⁻⁹		≤3.0×10 ⁻⁹		≤3.0×10 ⁻⁹		≤2.0×10 ⁻⁹	
启动压强 (Pa)	≤1×10 ⁻³		≤1×10 ⁻³		≤1×10 ⁻³		≤1×10 ⁻³		≤1×10 ⁻³		≤1.0×10 ⁻³		≤1.0×10 ⁻³		≤1.0×10 ⁻³	
接口法兰	CF16		CF40		CF40		C F40		CF100		CF63		CF100		CF150	
阳极电压 (kV)	≤+7 (dc)		≤+7 (dc)		≤+7 (dc)		≤+7 (dc)		≤+7 (dc)		≤+7 (dc)		≤+7 (dc)		≤+7 (dc)	
烘烤温度 (°C)	≤300		≤300		≤300		≤300		≤300		≤300		≤300		≤300	
内置烘烤功率 (kW)	—		—		—		—		0.2		0.28		0.28		0.62	
安装尺寸 (L×W×H mm)	114×54×56		143×79×81		221.5×94×126		173×134×206.5		246×156×237		296×163×308		296×163×308		442×155.6×444.5	
重量 (kg)	1.2		2.5		8.5		12.5		22		35		35		60	



SIP001



SIP010



SIP025



SIP050



SIP075



SIP100

► 核心部件-溅射离子泵

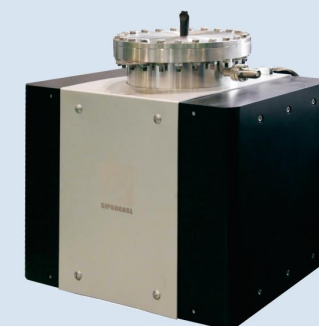
	SIP400		SIP500		SIP500T		SIP600		SIP1000		SIP1500		SIP2000	
抽气速率 (L/S) (再生抽速最大值)	N ₂	400(at 1×10 ⁻⁵ Pa)	N ₂	500(at 1×10 ⁻⁵ Pa)	N ₂ (LN ₂)	850(at 1×10 ⁻⁵ Pa)	N ₂	600(at 1×10 ⁻⁵ Pa)	N ₂	1000(at 1×10 ⁻⁵ Pa)	N ₂	1500(at 1×10 ⁻⁵ Pa)	N ₂	2000(at 1×10 ⁻⁵ Pa)
极限压力 (Pa) (环境温度≤25°C)	≤2.0×10 ⁻⁹		≤3.0×10 ⁻⁹		≤6.0×10 ⁻¹⁰ (LN ₂)		≤2.0×10 ⁻⁹		≤2.0×10 ⁻⁹		≤2.0×10 ⁻⁹		≤2.0×10 ⁻⁹	
启动压强 (Pa)	≤1.0×10 ⁻³		≤1.0×10 ⁻³		≤1.0×10 ⁻³		≤1.0×10 ⁻³		≤1.0×10 ⁻³		≤1.0×10 ⁻³		≤1.0×10 ⁻³	
接口法兰	CF150		CF150		CF150		CF200		CF200		CF200		CF250	
阳极电压 (kV)	≤+7 (dc)		≤+7 (dc)		≤+7 (dc)		≤+7 (dc)		≤+7 (dc)		≤+7 (dc)		≤+7 (dc)	
烘烤温度 (°C)	≤300		≤300		≤300		≤300		≤300		≤300		≤300	
内置烘烤功率 (kW)	0.68		0.8		0.8		0.8		1.2		2		3	
安装尺寸 (L×W×H mm)	442×246×444.5		447×328×444.5 (500A)		447×578×444.5		492×328×451.5		512×582×451.5		512×382×950		550×620×950	
重量 (kg)	95		130		138		138		224		300		450	



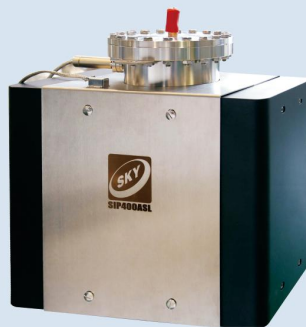
SIP200



SIP500



SIP600



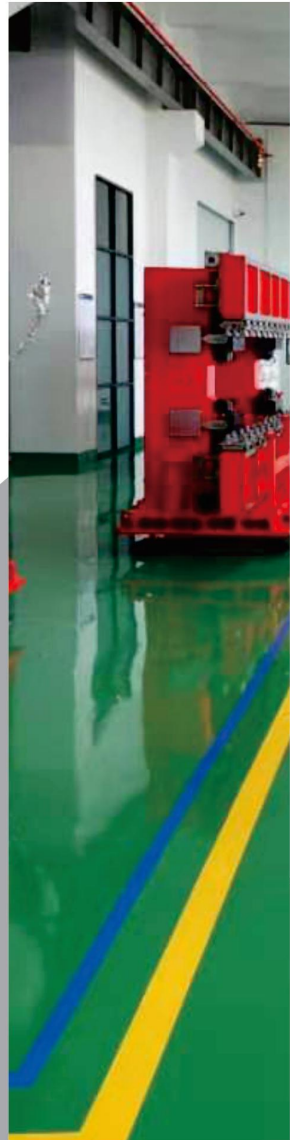
SIP400



SIP500T



SIP1000



SKY
Technology Development