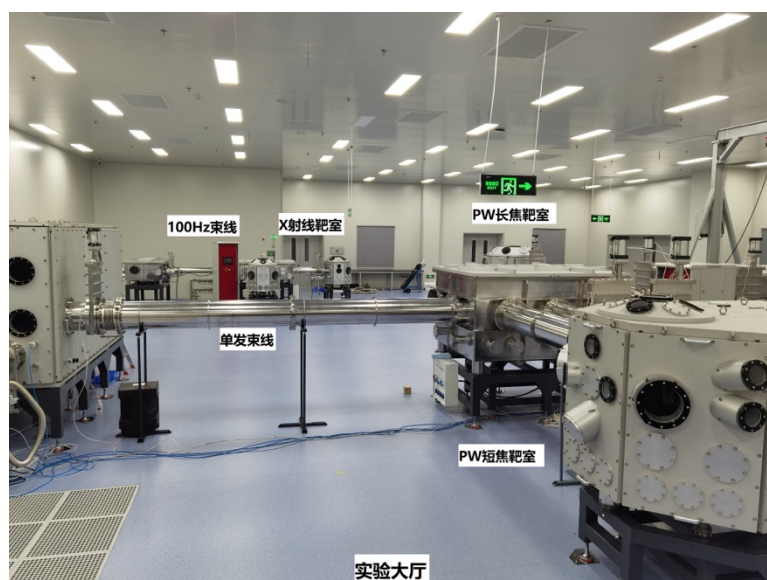


超快 X 射线动力学实验站简介

超快 X 射线动力学实验站的主要功能是利用飞秒强激光与靶相互作用产生的超快 X 射线脉冲作为探针光，结合与之天然同步的驱动激光作为泵浦光，对物质样品开展超快时间分辨的激光泵浦-X 射线探测研究，可为光合作用、俄歇过程、晶格振动过程等提供四维超快研究能力。该实验站主体部分由超净实验室、超短超强飞秒激光驱动器、真空腔室组件和 X 射线源组成。超短超强激光驱动器可实现前后两级输出，分别对应不同的 X 射线束线模式：前级为 100 Hz, 3 TW 输出，用于重复频率模式的 X 射线束线；后级为 1 PW 单发输出，用于单发模式的超强 X 射线束线。



实验站照片

超快 X 射线动力学实验站主要性能指标

参数	指标
100 Hz 束线 X 射线产额	光子能量 1-60 keV, 产额 10^8 /发
单发束线 X 射线产额	光子能量 3-20 keV, 产额 10^{11} /发
100 Hz 束线驱动激光	峰值功率 3 TW; 脉宽 < 30 fs; 中心波长 800 nm; 重复频率 100 Hz
单发束线驱动激光	峰值功率 1 PW; 脉宽 < 30 fs; 中心波长 800 nm; 每分钟 1 发

超快 X 射线动力学实验站各子运行单元的详细说明:

1. 百赫兹 X 射线输出单元采用 100 Hz 的主激光经短焦 OAP 聚焦在盘状、带状固体靶或液态金属靶表面产生 $K\alpha$ X 射线辐射。打靶产生的 X 射线经过收集, 准直或聚焦后提供给用户开展超快 X 射线衍射、成像等研究。靶材可根据用户需要采用铜、银、钨、钨、钨等金属, 用于产生不同波长的 $K\alpha$ 辐射。
2. 单发 X 射线输出单元采用 PW 激光与气体靶相互作用产生高通量单发 X 射线脉冲, 束线配备短焦和长焦两个相互作用靶室, 短焦靶室采用 f 数约等于 4 的抛物面镜将 PW 激光脉冲聚焦在氩、氦等气体喷嘴产生 $K\alpha$ X 射线辐射, 也可用于逆康普顿散射 X 射线源以及其它需要超高光强的高能量密度物理问题的研究。长焦靶室的主要功能是采用 f 数约等于 40 的抛物面镜将 PW 激光脉冲聚焦在气体或团簇靶上产生宽谱、定向的 Betatron 辐射用于 X 射线吸收谱学、超快成像等研究, 也可用其它新型粒子加速和辐射机理的研究。
3. 百赫兹束线和单发束线的驱动光源可单独提供给用户使用, 开展超快强激光作用下的物性研究以及强场高能量密度物理领域的研究。
4. 与其他实验站合作, 通过进一步的升级, 可进行高压, 强磁场和极低温等极端条件下的超快物性研究。

实验站联系人:

鲁老师, 邮箱: luxin@iphy.ac.cn。