

上海光源二期线站征集信

上海同步辐射光源（简称“上海光源”）是一台第三代中能同步辐射光源，性能位居国际前列。上海光源坐落在上海浦东张江高科技园区，装置包括加速器、光束线站及配套的公用设施（加速器及光束线站参数详见附件 1）。作为国家迄今建成的最大规模的大科学平台，上海光源具有覆盖波长范围广、高亮度、高通量密度、高准直性、高偏振与准相干性、可准确计算等一系列比其他人工光源更优异的特性，可用于生命科学、材料科学、环境科学、信息科学、凝聚态物理、原子分子物理、团簇物理、化学、医学、药学、地质学等多学科的前沿基础研究，以及微电子、医药、石油、化工、生物工程、医疗诊断和微加工等技术开发研究。

上海光源于 2004 年 12 月 25 日破土动工，2009 年 4 月底竣工，首批 7 条线站于 2009 年 5 月 6 日向用户开放。目前上海光源用户需求强劲，现有线站无论在数量上，还是在实验方法覆盖方面都远远不能满足国内用户需求。为充分发挥上海光源这一国家大科学平台的作用，尽快启动上海光源二期工程、建设更多的光束线站是十分必要的。

上海光源二期线站瞄准国家战略需求、重大科学研究需求和产业研发需求，并综合考虑以下因素：1) 国际竞争力。实现更高的空间分辨、时间分辨和能量分辨。线站总体性能达到国际同类装置先进水平，若干线站达到国际领先水平；2) 用户需求的广泛性和迫切程度；3) 国内的优势学科和优先发展学科。

通过二期线站的建设，上海光源将基本实现波段覆盖、研究方法覆盖和应用领域覆盖，从而极大地提升上海光源的综合研究能力，成为真正意义上的国家级大科学平台。上海光源二期主要建设内容：新建 24 条光束线站以及相关辅助设施，加速器性能提升和用户支撑条件建设。加速器性能提升旨在进一步提高加速器性能，以提供更加稳定的束流、更高的 X 射线亮度、更宽的 X 光能区以及更短的 X 射线脉冲。辅助设施建设内容主要包括化学、材料、生物、微纳等离线用户实验室，离线实验室与实验站形成实验能力配套，将大幅度提高上海光源的综合研究能力。用户支撑条件的建设内容，主要包括用户培训和交流中心及综合实验楼等。

上海光源二期已由中国科学院向国家发展和改革委员会递交国家重大科技基础设施“十二五”建设需求建议，计划2011年8月向国家发改委提交项目建议书。为选好二期线站、充分发挥上海光源这一国家大科学平台的作用，受中国科学院基础研究和计划财务局的委托，上海光源二期项目承担单位中国科学院上海应用物理研究所现向全国用户公开征集二期拟建线站。在此基础上，再召开系列专题研讨会，形成项目建议书上报国家发展和改革委员会。

建议书模板见附件2，截止日期：**2011年5月4日**。附件3给出了上海光源科研人员根据调研提出的一些候选线站列表，供参考。

感谢您一贯以来对上海光源的支持。



联系人：李红红 021-33933039，范颖 021-33933044

电子邮件：SSRF@sinap.ac.cn

传 真：021-33933021

网 址：www.sinap.ac.cn

通信地址：中国科学院上海应用物理研究所，上海浦东张衡路239号，邮编201204

附件 1: 上海光源储存环及首批线站主要参数

一、储存环主要指标

主要参数	参数值
能量 (GeV)	3.5
周长 (m)	432
多束团流强 (mA)	200~300
单束团流强 (mA)	5
自然发射度 (nm.rad)	3.9
束流寿命 (hours)	>10@200-300mA

二、上海光源已运行光束线站主要指标

序号	线站名称	光源	主要参数
1	生物大分子晶体学	真空内波荡器	光子能量范围: 5~18 keV 能量分辨 $\Delta E/E$: $\sim 10^{-4}$ 聚焦光斑: 0.1~0.2mm 样品处光通量: $10^{11}\sim 10^{12}$ phs/s 光束散角: < 0.2 mrad
2	X 射线衍射	弯铁	光子能量范围: 4~30 keV 能量分辨 $\Delta E/E$: $\sim 10^{-4}$ 聚焦光斑: ~ 0.2 mm 样品处光通量: $\sim 10^{11}$ phs/s 角分辨: $\sim 10^{-4}$
3	XAFS (吸收谱)	扭摆器	光子能量范围: 5~25 keV 能量分辨 $\Delta E/E$: $5 \times 10^{-5} \sim 10^{-4}$ 聚焦光斑: 0.25×0.25 mm ² 样品处光通量 e: $\sim 10^{11}$ phs/
4	硬 X 射线微聚焦及其应用	真空内波荡器	光子能量范围: 5~20keV 能量分辨 $\Delta E/E$: $\sim 10^{-4}$ 聚焦光斑: 0.2~5 μ m 样品处光通量: $10^{10}\sim 10^{12}$ phs/s;
5	X 射线成像与生物医学应用	扭摆器	光子能量范围: 6~35 keV 能量分辨 $\Delta E/E$: $\sim 10^{-4}$ 样品处光通量: $10^{12}\sim 10^{13}$ phs/s 模式: 不聚焦单色光
6	软 X 射线谱学显微	椭圆极化波荡器	光子能量范围: 250~2000eV 能量分辨 $E/\Delta E$: >1000 空间分辨: 50--150nm 样品处光通量: $>10^8$ (photons/s)
7	X 射线小角散射	弯铁	光子能量范围: 4~30 keV 能量分辨 $\Delta E/E$: $\sim 10^{-4}$ 角分辨: $\sim 10^{-4}$ 水平聚焦光斑: ~ 0.2 mm 样品处光通量: $\sim 10^{11}$ phs/s

上海光源二期光束线站建议书

联系人姓名		职称		研究领域	
工作单位					
通信地址					
联系电话				电子邮件	
一、线站名称					
二、科学目标（或应用目标）					
三、实验方法					
四、主要技术指标 光源：弯铁、扭摆器、波荡器等，需要插入件光源的请简要说明理由；光子能量范围；能量分辨率；光子通量；时间分辨率；空间分辨率；样品环境特殊需求等					
五、技术可行性					
六、用户群及需求 用户群（国内相关课题组，大致的研究人员数量等）及相关科学研究或产业研发需求（国家重大科学需求包括国家中长期科技发展规划，如国家重大科技专项、国家“十二五”、“十三五”科技发展规划；科技部 973、863 项目及专项；基金委重大科学计划及重大项目；中科院战略先导项目；重点产业发展需求等）					
七、建议用户专家名单及主要专家简历					
八、其他建议					

注：可另附页。电子邮件、传真、信件反馈均可。

附件 3

上海光源基于调研提出的一些候选线站

序号	线站名称	束线特征参数	实验方法	光源
1	相干 X 射线衍射成像与量子成像/非弹性散射	能量范围 5~20keV, 成像空间分辨 20nm, 时间分辨 100ns。极端能量分辨达到 1meV	相关衍射成像与量子关联成像; 非弹性 X 射线散射	真空波荡器
2	角分辨光电子能谱 (ARPES) 光束线站	光子能量范围: 5~300eV(偏振光) 分辨能力 (E/ΔE): >100000 (E<100eV) 光子通量: >10 ¹³ phs/sec/0.1%BW	角分辨光电子能谱	EPU (共用长直线节)
3	超快时间分辨动态过程研究线站	最小时间分辨: sub ps 光子能量范围 5~20keV	超快时间分辨劳厄衍射法、吸收谱学、成像、相干散射	真空波荡器
4	超硬 X 射线线站	X 射线能量 60-300keV	高能 X 射线衍射、散射和成像	超导 wiggler
5	高压 (极端条件) 科学研究	能量: 10~120keV(白光), 约 35keV (单色光)。 光斑尺寸: 10~200μm 以上 光子通量 ~10 ¹¹ phs/s@30keV, 100μm	高压衍射及光谱学, 高压原位环境, 高温和低温原位环境...	两线站共用一个超导扭摆器
6	长波长蛋白质晶体结构测定线站	光子能量范围 3~15keV	基于硫的单波长异常散射的蛋白质晶体学	弯铁
7	时间分辨 X 射线小角散射光束线站	光子能量 6~18keV 时间分辨 10ms	小角散射、广角散射, 反常小角散射, 时间分辨	弯铁
8	软 X 射线磁吸收、散射光束线站	光子能量范围 90~2500eV(偏振光), 能量分辨 10000@800eV, 空间分辨 0.1mm 光子通量: >10 ¹³ phs/s/0.1%BW	XMD, 测量全电子产额和散射光	EPU (共用长直线节)
9	超小角 X 射线散射和相干散射线站	光子能量范围: 7~15keV, 研究空间尺度范围: 500nm~5μm。	时间分辨 2D-USAXS 实验, 相干 X 射线散射	波荡器 (共用直线节)
10	软 X 射线通用谱学线站	能量范围 150~2000eV, 能量分辨>5000, 光通量 10 ¹¹ @800eV, 光斑 0.1~1mm	光电子谱和吸收谱	弯铁
11	中能通用谱学线站	能量范围 1.7~10keV, 光通量 10 ¹¹ phs/s, 光斑尺寸 10μm~0.5mm	XRF 和 XAFS, 可分析比较低 Z 的元素	波荡器 (共直线节)
12	时间分辨 XAFS 线站	能量范围 5~35keV, 能量分辨~10 ⁻⁴ ; 光斑尺寸 0.5×0.5mm ² , 通量 10 ¹² phs/s, 时间分辨<1s	普通透射 XAFS、高低温原位 XAFS、QXAFS、荧光探测、全电子产额探测	弯铁

序号	线站名称	束线特征参数	实验方法	光源
13	通用 XAFS 光束线站	能量范围 5~35keV, 光斑尺寸 40×40 μm^2 , 光通量 10^{11} phs/s	普通透射 XAFS、荧光探测、DXAFS、高压 XAFS	弯铁
14	硬 X 射线纳米探针	空间分辨 10~30nm 能量范围 5~30keV 光子通量~ 10^8 phs/s @8keV, 30nm	纳米扫描元素成像和 CT, 纳米分辨 X 射线谱学, X 射线衍射散射...	真空中波荡器 (2 个)
15	核能材料原位分析	单色光能量范围 10~120keV, 光通量> 10^{10} @50keV	高能 XRD, PDF, 高能 XAFS, 高能 SAXS 等, 各种原位实验条件...	两线站共用一个超导扭摆器
16	高分辨粉末衍射	单色光能量范围 5~30keV, 白光/单色光兼用。光斑尺寸 10 μm ~3mm	原位粉末衍射, 微束衍射	弯铁
17	表面/界面 X 射线衍射	光子能量范围 5~35keV, 光斑尺寸 200 μm ×100 μm , 光子通量> 10^{12} phs/s @10keV	掠入射衍射/散射, 反射率, 驻波, CTR, 原位及时间分辨...	真空中波荡器 (可共用直线节)
18	X 射线全场纳米成像	空间分辨 30nm, 视场 12 μm 能量范围 5~15keV, 通量 10^{10} @8keV	全场 X 射线透射显微术 (吸收和相衬), nano-CT, XAFS 成像等	弯铁
19	激光电子束 γ 源	能量范围 sub-MeV 到 multi-MeV 极化 γ 强度: 10^4 ~ 10^6 phs/s	核物理实验, 极化 γ 射线应用方法	
20	X 射线显微 CT 线站	空间分辨 1 μm , 光子能量 8~25keV, 光通量 10^{12} phs/s	高空间分辨高速 X 射线显微 CT	波荡器
21	X 射线医学线站	光子能量范围 8~120keV, 光通量 10^{13} phs/s, 成像分辨 10 μm	成像 (同轴相衬成像、DEI、显微 CT、KES) 和微束 X 射线辐照治疗	超导 Wiggler
22	X 射线光学测试线站	5~25keV, 白光/单色光兼用	线站设备测试用	弯铁
23	中远红外超高分辨谱学线站	光谱范围 10 cm^{-1} ~4000 cm^{-1} , 谱分辨 0.001 cm^{-1}	高分辨红外谱学	弯铁
24	近中红外谱学显微线站	光谱范围: 600 cm^{-1} ~12000 cm^{-1} , 最好光谱分辨率: 0.1 cm^{-1} , 聚焦光斑尺寸: 2~10 μm	红外谱学、显微	弯铁