



全模拟和TDR撰写专题讨论

STCF物理模拟组

2025年1月21日

STCF概况



质心能量 2-7GeV，亮度 $> 0.5 \sim 1 \times 10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$
具备进一步提升亮度或质心能量、实现极化束流的能力
用地超过1000亩（合肥“未来大科学城”）

质心能量 (GeV)	积分亮度 (ab^{-1})	样本类型	截面 (nb)	事例数
3.097	1	J/ψ	3400	3.4×10^{12}
3.670	1	$\tau^+ \tau^-$	2.4	2.4×10^9
3.686	1	$\psi(3686)$	640	6.4×10^{11}
		$\tau^+ \tau^-$	2.5	2.5×10^9
		$\psi(3686) \rightarrow \tau^+ \tau^-$		2.0×10^9
3.770	1	$D^0 \bar{D}^0$	3.6	3.6×10^9
		$D^0 \bar{D}^0$ 单标记		7.9×10^8
		$D^+ \bar{D}^-$	2.8	2.8×10^9
		$D^+ \bar{D}^-$ 单标记		5.5×10^8
4.009	1	$\tau^+ \tau^-$	2.9	2.9×10^9
		$D^{*0} \bar{D}^0 + \text{c.c.} \rightarrow D^0 \bar{D}^0 \gamma$	4.0	1.4×10^9
		$D^{*0} \bar{D}^0 + \text{c.c.} \rightarrow D^0 \bar{D}^0 \pi^0$	4.0	2.6×10^9
		$D_s^+ D_s^-$	0.20	2.0×10^8
4.180	1	$\tau^+ \tau^-$	3.5	3.5×10^9
		$D_s^{*+} D_s^- + \text{c.c.}$	0.90	9.0×10^8
		$D_s^{*+} D_s^- + \text{c.c.}$ 单标记		1.3×10^8
4.230	1	$\tau^+ \tau^-$	3.6	3.6×10^9
		$Y(4230)$	1.0	1.0×10^9
		$J/\psi \pi^+ \pi^-$	0.085	8.5×10^7
		$\gamma X(3872)$	0.005	5×10^6
4.360	1	$\psi(3686) \pi^+ \pi^-$	0.058	5.8×10^7
4.420	1	$\tau^+ \tau^-$	3.5	3.5×10^9
		$\psi(3686) \pi^+ \pi^-$	0.040	4.0×10^7
4.630	1	$\tau^+ \tau^-$	3.5	3.5×10^9
		$\psi(3686) \pi^+ \pi^-$	0.033	3.3×10^7
		$\Lambda_c \bar{\Lambda}_c$	0.20	2.5×10^8
		$\Lambda_c \bar{\Lambda}_c$ 单标记		1.5×10^7
2.0-3.0	1	扫描 100 个能量点，步长 10 MeV，1 fb^{-1} /能量点		
4.0-7.0	3	扫描 300 个能量点，步长 10 MeV，1 fb^{-1} /能量点		
> 5	2-7	根据扫描情况，在特定能量点收集大亮度样本		

STCF物理模拟概况:



- **物理-探测器**概念设计报告:

<https://doi.org/10.1007/s11467-023-1333-z> (2023年11月在线发表)

- 物理快模拟 (BOSS框架) 研究进展和各类综述:

<https://docs.qq.com/sheet/DRXBtamNXTIZVZEdC>

- 物理**全模拟 (OSCAR框架)** 研究进展:

<https://www.overleaf.com/read/rhtvzbycdkxw#d18fe0>

- 物理**快模拟 (OSCAR框架)** 进展:

<https://indico.pnp.ustc.edu.cn/event/1948/contributions/17804/>

- 物理模拟组会: <https://indico.pnp.ustc.edu.cn/category/80/>

- 各类会议报告:

- <https://indico.pnp.ustc.edu.cn/event/1948/>
- <https://indico.pnp.ustc.edu.cn/event/1527/>
- <https://indico.pnp.ustc.edu.cn/event/91/>

STCF 计划时间表

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032-2047
可行性研究与概念性设计 (CDR)															
关键技术攻关与预研 (TDR)							☆								
工程建设															
运行与实验研究															15 年

全模拟和TDR计划安排（2025年）

- 1月21日：动员，正式启动
- 2月中旬-下旬：Oscar用户培训，全模拟/快模拟开展，TDR撰写启动
- 4月：全模拟初步结果放到建议书中
- 7月上旬：超级陶粲装置装置研讨会（湖南湘潭），进展汇报。完成TDR初稿
- 10月1日：全模拟结果检查
- 11月-12月：第七届未来陶粲装置国际研讨会，完整物理全模拟介绍，全模拟结果最终检查，形成会议proceeding（预计发表IJMPA）

寒假安排：

- 开通账号和用户空间，根据用户手册了解OSCAR；准备快模拟数据样本
- 成立三个TDR物理工作组：1. 基本对称性检验；2. 色禁闭之谜；3. 基本物理量精确测量

全模拟课题拟定：

一、基本对称性检验：张宇（chair），刘明依（co-chair）

Topic	Process	研究单位
超子CP破坏	$J/\psi \rightarrow \Lambda \bar{\Lambda}$	山东大学/于明玉
	$J/\psi \rightarrow \Xi^- \bar{\Xi}^+$	复旦/严亮
	$J/\psi \rightarrow \Xi^0 \bar{\Xi}^0$	
粲强子CP破坏	$\Lambda_c \rightarrow \Lambda K, \Sigma^0 K, \Sigma^+ K_S$	兰州大学/王泓鉴
	$\Lambda_c \rightarrow \Sigma^0 K^*, p \omega$	
	D0-D0bar mixing	南华、兰大、国科大/张宇
陶轻子CP破坏	$\tau \rightarrow K_S \pi \nu$	河师大，湖大/王艺龙，张书磊
超子EDM测量	Λ EDM	国科大/张剑宇？
陶轻子EDM和量子关联	$e^+ e^- \rightarrow \tau^+ \tau^-, \tau^- \rightarrow \pi \pi^0 \nu$	中科大/孙旭磊
	$e^+ e^- \rightarrow \tau^+ \tau^-, \tau^- \rightarrow \pi \nu$	浙江大学/鲍晨涛
kaon CPT检验	$J/\psi \rightarrow K_S K^+ \pi^- + c.c$	国科大/张慧斌
稀有和禁戒过程	$D^0 \rightarrow \gamma \gamma$	先进算法，
	$D^0 \rightarrow \pi^0 \nu \nu$	
	$\tau \rightarrow \gamma \mu$	郑州大学/李昊霖
	$\tau \rightarrow \mu \mu \mu$	中科大/李睿翔
	J/psi -> e mu, e tau	北大/王大勇？
	η physics	地大/康晓琳

二、色禁闭之谜：耿聪(chair)，罗涛（co-chair），康晓坤（co-chair）

Topic	Process	研究单位
粲偶素与类粲偶素	$Z_c(3900)$	中科大/周杭
	$X(3872)$ lineshape	
	$e^+ e^- \rightarrow J/\psi p \bar{p}$	中大/耿聪陈梓康
	$e^+ e^- \rightarrow J/\psi J/\psi$ 系列	辽大/康晓坤
	$e^+ e^- \rightarrow J/\psi \eta_c$	中大/董焯娟
单粲奇特强子态	$e^+ e^- \rightarrow D^* D \pi$	
胶球与混合态	$J/\psi \rightarrow \gamma \pi \pi$	
Collins碎裂函数	$e^+ e^- \rightarrow \pi \pi, K K, K \pi$	山东大学/翟云聪
能量能量关联		
强子形状因子	$e^+ e^- \rightarrow p \bar{p}, n \bar{n}$	中大/田文辉
重子弱衰变形状因子	$\Lambda \rightarrow p e \nu$	复旦/罗涛
	$\Xi^- \rightarrow \Lambda e \nu$	中科大/韩许
	$\Sigma^+ \rightarrow p \gamma$	中科大/宋勇

三、基本物理量的精确测量：康晓琳（chair），李惠静（co-chair）

Topic	Process	研究单位
R值测量	$e^+ e^- \rightarrow hadrons$	
	$e^+ e^- \rightarrow \gamma_{ISR} \pi \pi$	
	Two photon physics	地大/康晓琳
陶轻子质量	$e^+ e^- \rightarrow \tau^+ \tau^-$ （拟合lineshape, 无需全模拟）	中科大复旦/周小蓉，罗涛
CKM矩阵元的精确测量	$D^- \rightarrow \pi^- \mu \nu$	国科大/黄清源
	$D_s \rightarrow \mu \nu, \tau \nu$	河师大，南华/李惠静,郑波
	$D \rightarrow \mu \nu$	
	D-> inclusive	华科/秦臻
	$\tau \rightarrow K \nu$	
强相角	$D^0 \rightarrow K^- \pi^+ \pi^0$	兰州大学/王程
强相互作用耦合常数	$\tau^- \rightarrow l \nu \nu, \pi \pi^0 \nu$	

其他有用信息：

- STCF indico网页： <https://indico.pnp.ustc.edu.cn/category/10/> (需注册并表明所在组，如STCF物理模拟组，如有问题请联系胡启鹏 qipenghu@ustc.edu.cn)
- OSCAR入门手册： <https://indico.pnp.ustc.edu.cn/event/2436/>
- 服务器账号开通（请联系齐斌斌 qbb180@ustc.edu.cn）