



TDL7
李改道研究所

ATLAS中国组工作成果和进展

马连良（山东大学）

代表ATLAS中国组

第五届中国LHC物理工作会议

2019/10/23-27，大连

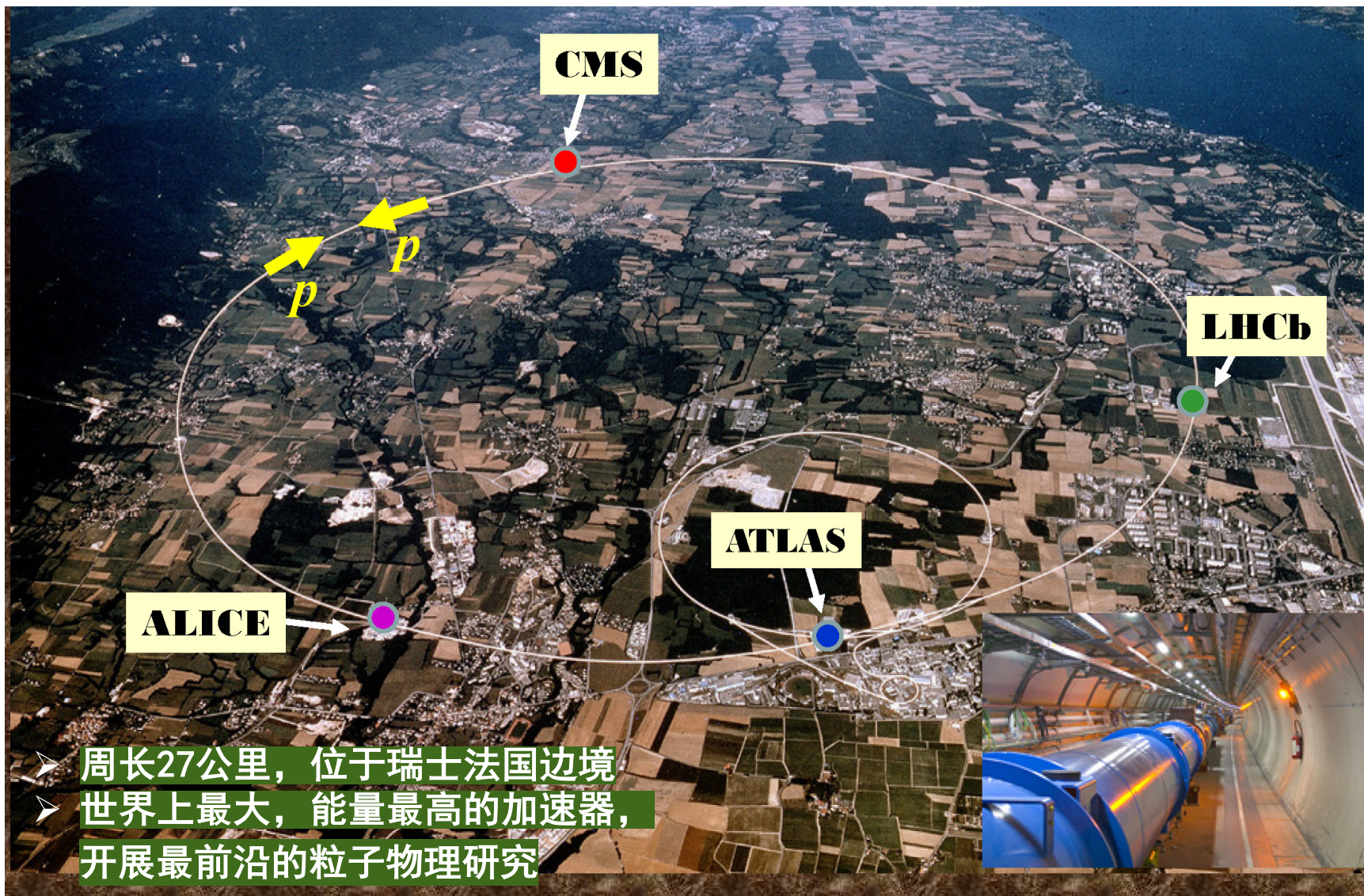


报告内容

- 背景介绍
- 主要物理成果介绍
 - 希格斯物理、标准模型中物理、新物理
- 探测器硬件升级工作介绍
- 总结展望

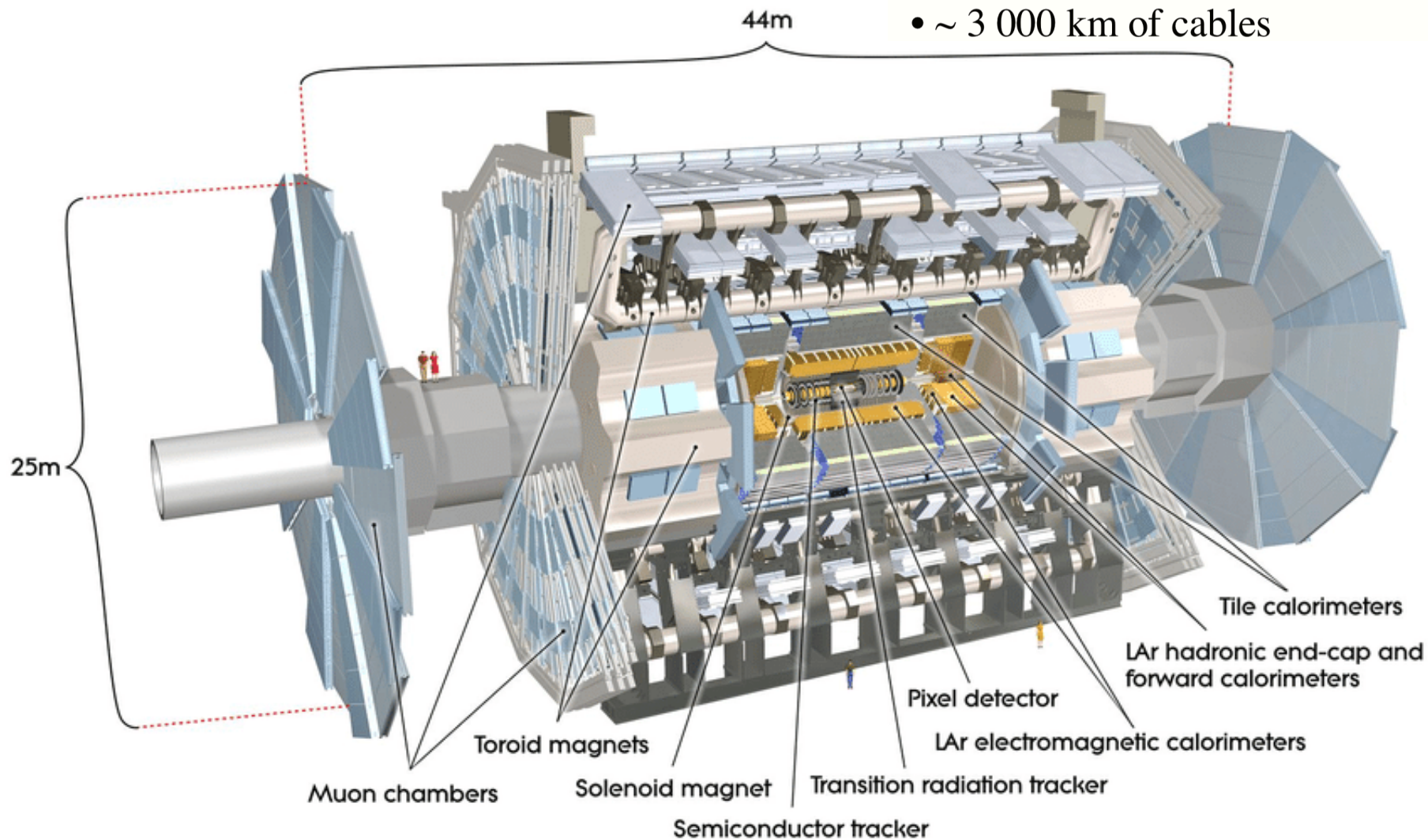
感谢陈新、郭军、李数、刘衍文、孙勇杰、杨海军、张雷、周宁、庄胥爱等各位老师提供材料和建议

LHC大型强子对撞机

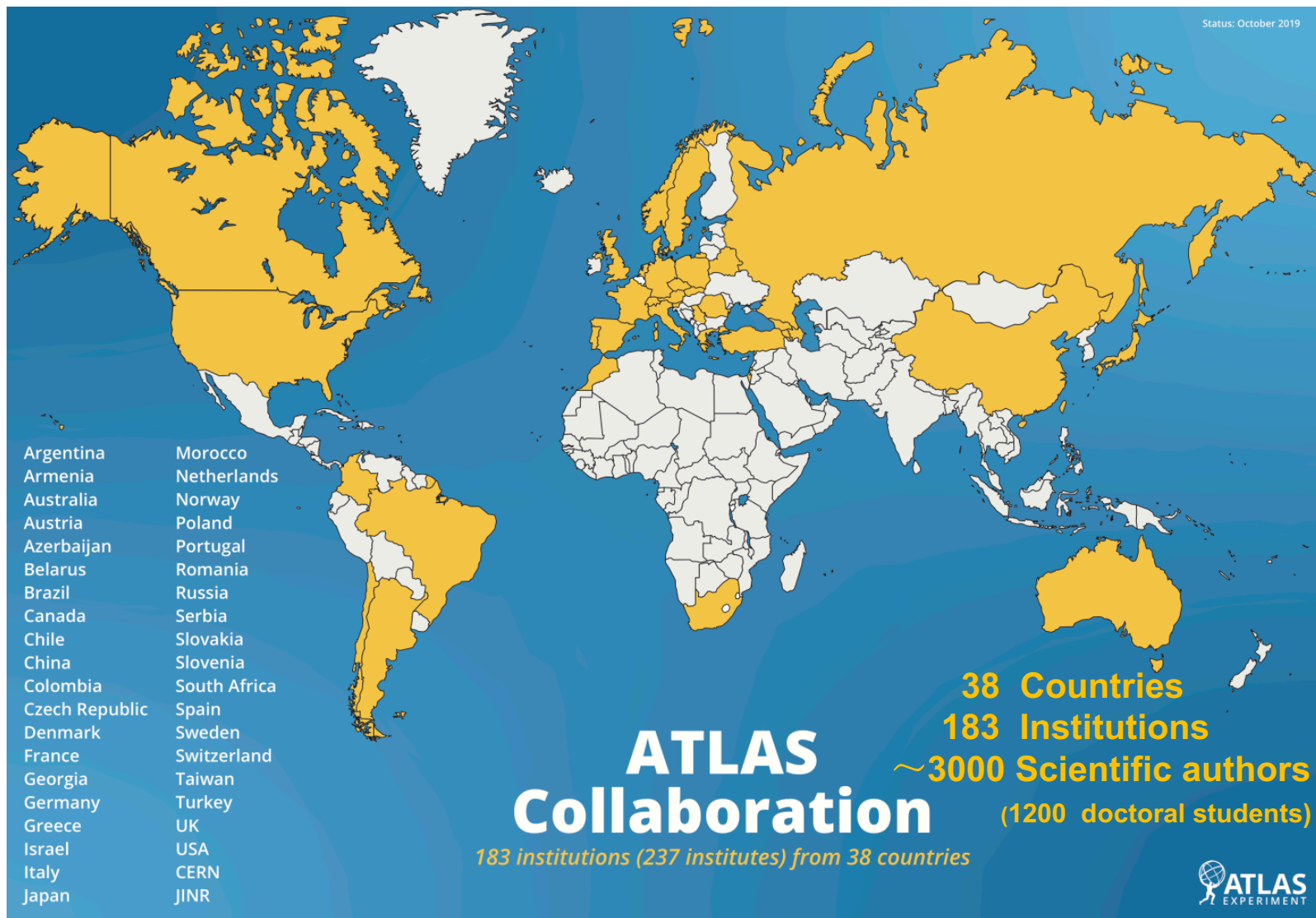


ATLAS探测器

- Overall weight 7 000 tonnes
- ~ 100 million electronic channels
- ~ 3 000 km of cables



ATLAS合作组



ATLAS中国组

- 两个clusters, 7家单位, 中国参加LHC实验最大的研究队伍
- ATLAS中国组现有44名教职员工, 2019年新增4位

- 院士1名
- 万人计划领军人
才2名
- 千人计划3名
- 杰青3名
- 优青1名
- 青千百人18名
- 博士后28名
- 学生、工程师和
技术人员

IHEP-NJU-THU Cluster(高能所-南大-清华联合组)

- Institute of High Energy Physics(高能所)
娄辛丑 (千人A)、Joao Costa(外专千人)、欧阳群、庄胥爱 (百人)、
方亚泉 (青千)、朱宏博 (青千)、黄燕萍 (青千)、梁志均 (百人)、
史欣 (青千)、李一鸣 (青千)、吕峰、单连友、徐达、刘佩莲 (百人)
- Nanjing University (南大)
金山 (万人、杰青)、张雷、陈申见、祁鸣、闵天觉
- Tsinghua University (清华)
陈新 (青千)

USTC-SDU-SJTU Cluster (科大-山大-交大联合组)

- University of Science and Technology of China(科大)
赵政国 (院士、千人)、韩良 (万人、杰青)、蒋一、刘衍文 (优青)、
刘建北 (青千)、彭海平 (杰青、百人)、朱莹春、刘明辉、吴雨生 (青
千)、孙勇杰、Rustem Ospanov、Antonio Baroncelli
- Shandong University(山大)
张学尧、冯存峰、祝成光、马连良 (青千)、李海峰
- Shanghai Jiao Tong University(上海交大)
杨海军 (青千)、李亮 (青千)、郭军 (青千)、周宁 (青千)、邬维浩
- T.D. Lee Institute(李政道研究所) 李数 (青千)、刘坤

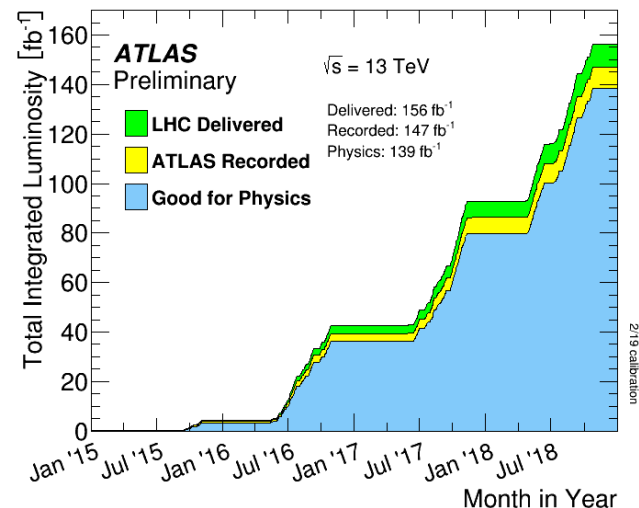
物理研究成果

所报告研究结果的更具体的介绍请参阅各大会报告和分会报告：

- Zhijun Liang, Highlights of $H \rightarrow f\bar{f}$ at the LHC (星期四)
- Meng Xiao, Highlights of $H \rightarrow VV$ at the LHC (星期四)
- Lei Zhang, BSM Higgs Searches at the LHC (星期四)
- Minghui Liu, Searches for SUSY at the LHC (星期五)
- Zhen Hu, Exotic Searches at the LHC (星期五)
- Andrew Levin, Overview of SMEW at the LHC (星期六)
- Haifeng Li, Top Physics and $t\bar{t}H$ at the LHC (星期六)
- Ning Zhou, Searches for Dark Matter at the LHC (星期天)

主要物理成果总结

- 标准模型Higgs性质研究及相关新物理的寻找
- 标准模型物理过程的测量检验
- 新物理直接寻找: SUSY, Exotics



本报告中的物理结果仅限ATLAS中国组作出**主导**或者**主要贡献**

- **主导贡献:** 在该物理分析中担任**分析联系人** (Analysis Contact) 或在ATLAS内部撰写期刊文章或会议文集ATLAS-CONF-NOTE时担任**联系编辑** (Contact Editor)
- **主要贡献:** 做合作组内各层级的**批准报告** (approval talks) 或担任文章、会议文集的**内部编辑** (Editors) 或**代表合作组在国际会议报告与该分析相关的研究成果**

希格斯物理研究

Channel	ggF	VBF	VH	ttH	Mass	CP	X-sec.	Width
$\gamma\gamma$	★ ★	★ ★	★ ★	★ ★	★ ★	★ ★	★ ★	★
$ZZ^*(4l)$	★ ★	★ ★	★ ★	★ ★	★ ★	★ ★	★ ★	★ ★
$WW^*(lvlv)$	★ ★	★ ★	★ ★	★ ★		★ ★	★ ★	★ ★
$\tau\tau$	★ ★	★ ★	★ ★	★		★ ★		
bb		★ ★	★ ★	★ ★				
$Z\gamma$	★ ★							
$\mu\mu$	★ ★	★ ★	★ ★	★ ★				
invisible	★ ★	★ ★	★ ★					

★ ATLAS进行的分析

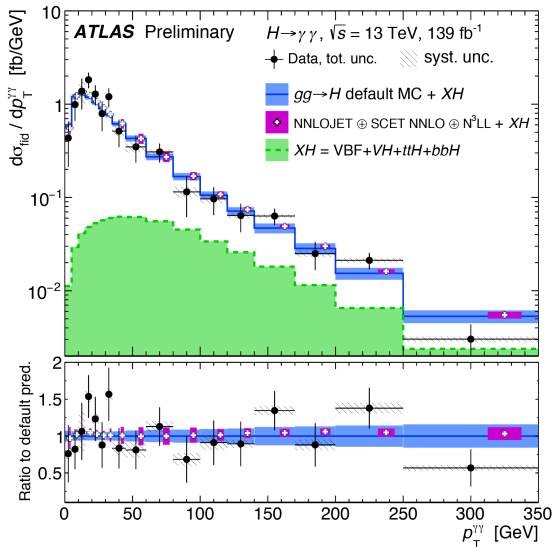
★中国组贡献的分析

中国组广泛深入地参与了ATLAS实验的 Higgs 粒子性质测量研究

希格斯粒子衰变到玻色子末态

$$H \rightarrow \gamma\gamma$$

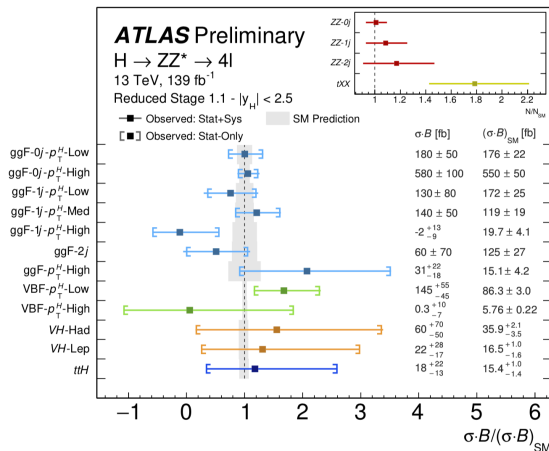
ATLAS-CONF-2019-029



- 全部Run-II数据更精确研究Higgs衰变到双光子末态：基准/微分截面，检测额外的CP-even/odd相互作用
- 高能所、南大作出主要贡献

$$H \rightarrow ZZ \rightarrow 4l$$

ATLAS-CONF-2019-025

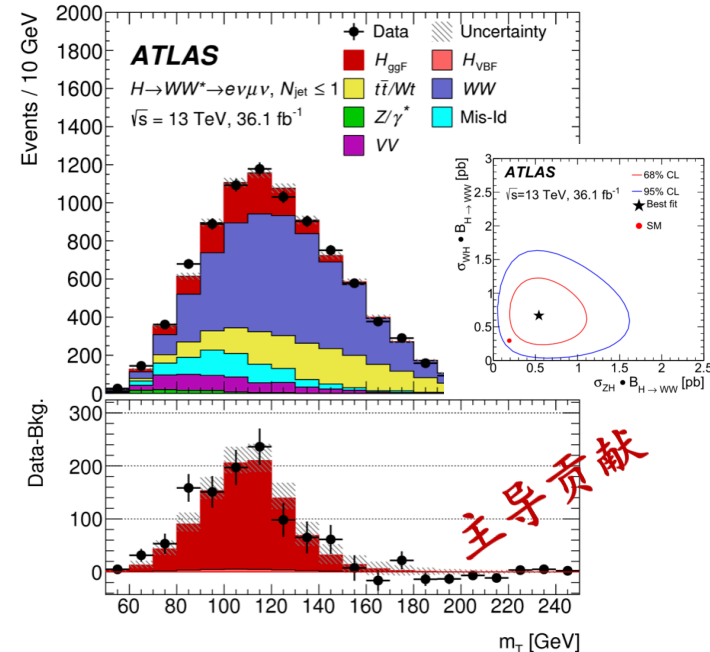


- 全部Run-II数据更精确研究Higgs衰变到四轻子末态：基准/微分截面
- 科大作出主要贡献

$$H \rightarrow WW$$

Phys. Lett. B 789 (2019) 508

Phys. Lett. B 798 (2019) 134949

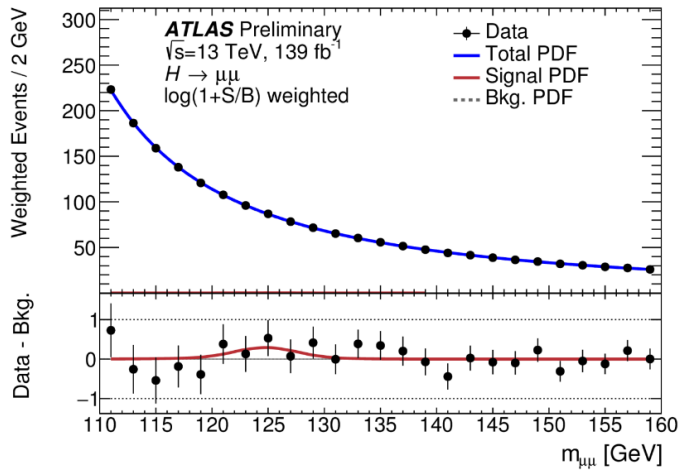


- 利用2015-16数据分析了ggF/VBF/VH，H→WW
- 高能所、山大作出主导贡献

希格斯衰变到费米子末态

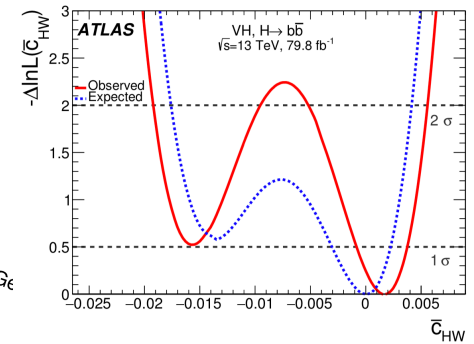
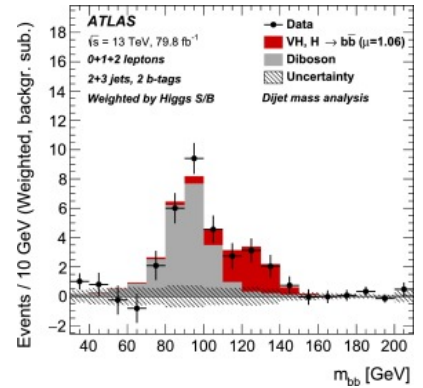
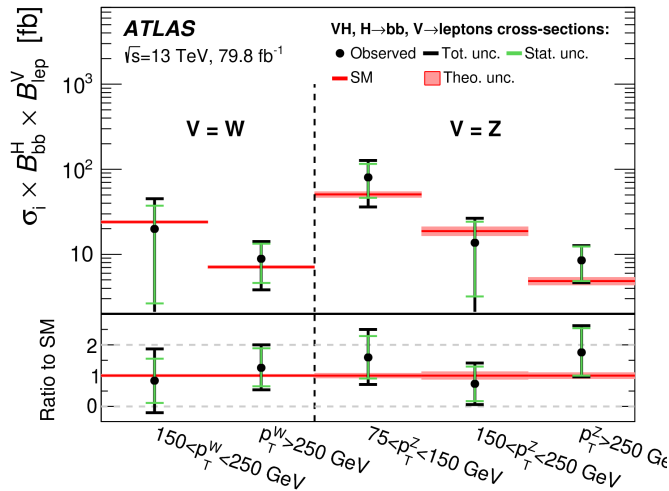
$H \rightarrow \mu\mu$

[ATLAS-CONF-2019-028](#)



$H \rightarrow bb$

[JHEP 05 \(2019\) 141](#)



➤ 全部Run-II数据，95% CL上限：

$$\sigma(\text{measure}) / \sigma(\text{SM}) = 1.7(1.3 \text{ exp.})$$

$$\mu = 0.5 \pm 0.7$$

➤ 科大、山大作出主要贡献

➤ 继发现VH(bb)过程之后，在STXS框架下进行相应的截面测量

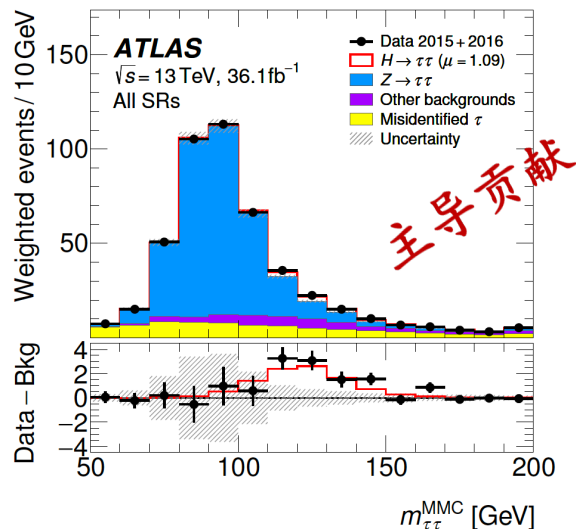
➤ 截面测量结果与理论预言一致；没有观察到希格斯粒子与玻色子新相互作用的迹象

➤ 科大、山大、交大、南大、高能所作出主要贡献

希格斯衰变到双tau末态和ttH过程

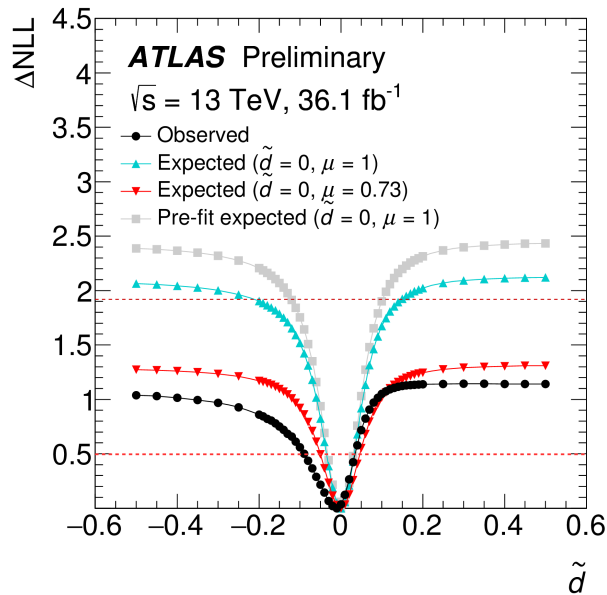
$H \rightarrow \tau\tau$

[Phys. Rev. D 99 \(2019\) 072001](#)



- 36/fb数据: 4.4σ (预期 4.1σ)
- 联合Run-1: 6.4σ (预期 5.4σ)
- 测量了不同过程的产生截面
- 南大、清华作出主导贡献

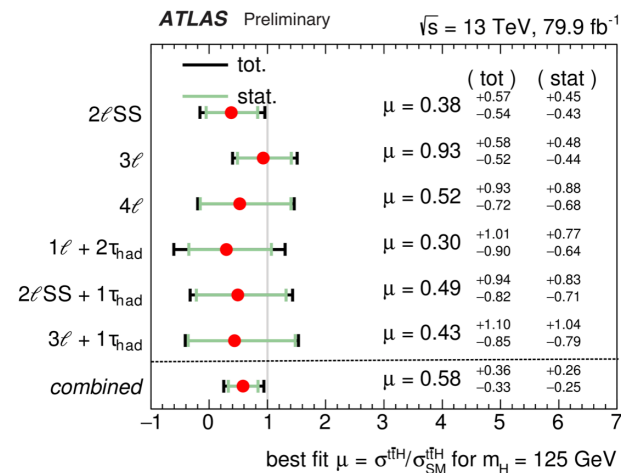
[ATLAS-CONF-2019-050](#)



- 36/fb数据: 通过测量最优变量寻找可能的CP破坏:
 $\tilde{d} \neq 0$
- 南大、清华作出主要贡献

$ttH, H \rightarrow \text{multi-lepton}$

[ATLAS-CONF-2019-045](#)



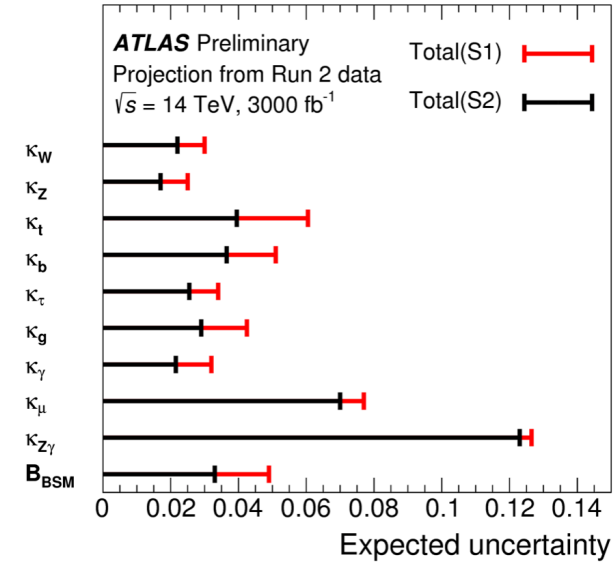
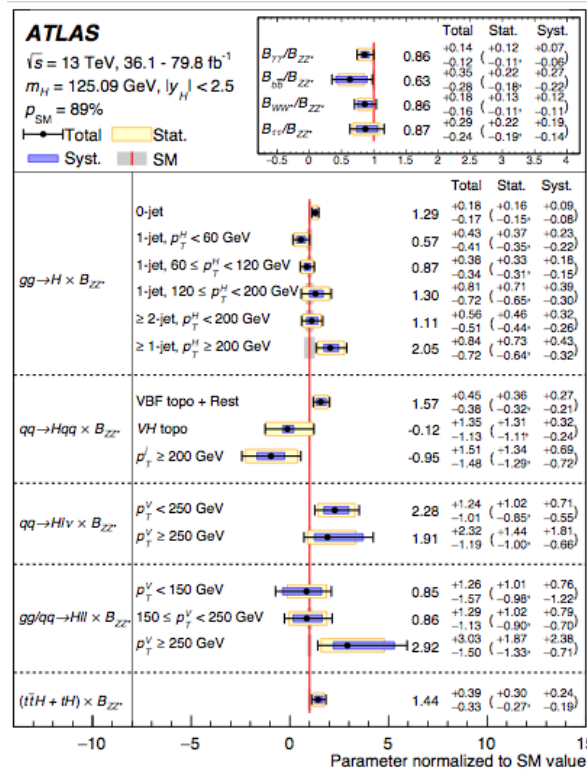
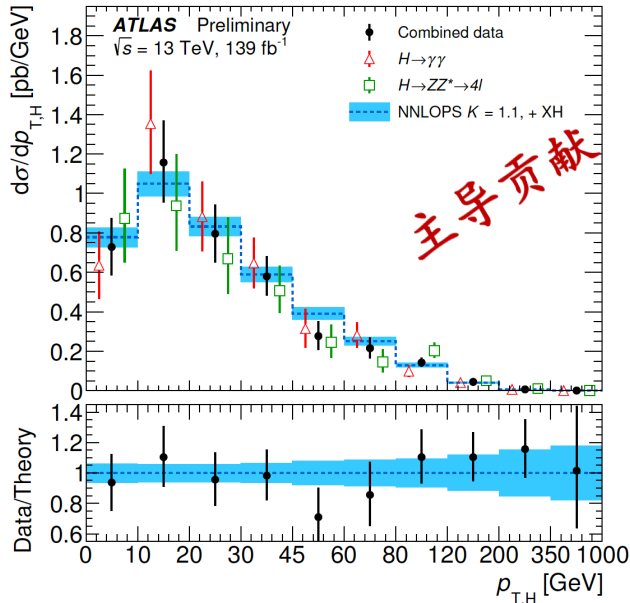
- 继发现ttH产生过程后, 期待利用多轻子末态单独发现ttH过程
- 实验上仅观察到 1.8σ (预期为 3.1σ)
- 山大、高能所作出主要贡献

希格斯联合统计分析

ATLAS-CONF-2019-032

arXiv:1909.02845

ATL-PHYS-PUB-2018-054



➤ 联合 $H \rightarrow ZZ^*$ 和 $H \rightarrow \gamma\gamma$

➤ 测量截面 $pp \rightarrow H + X$:

$55.4^{+4.3}_{-4.2} \text{ pb} (\pm 3.1(\text{stat.})^{+3.0}_{-2.8}(\text{sys.}))$

➤ 理论截面: $55.6 \pm 2.5 \text{ pb}$

➤ 高能所作出主导贡献

➤ 全局信号强度 $\mu = 1.1^{+0.09}_{-0.08}$,

➤ 给出Stage-1最简化模式截面测量

➤ 高能所、交大(/李所)作出主要贡献

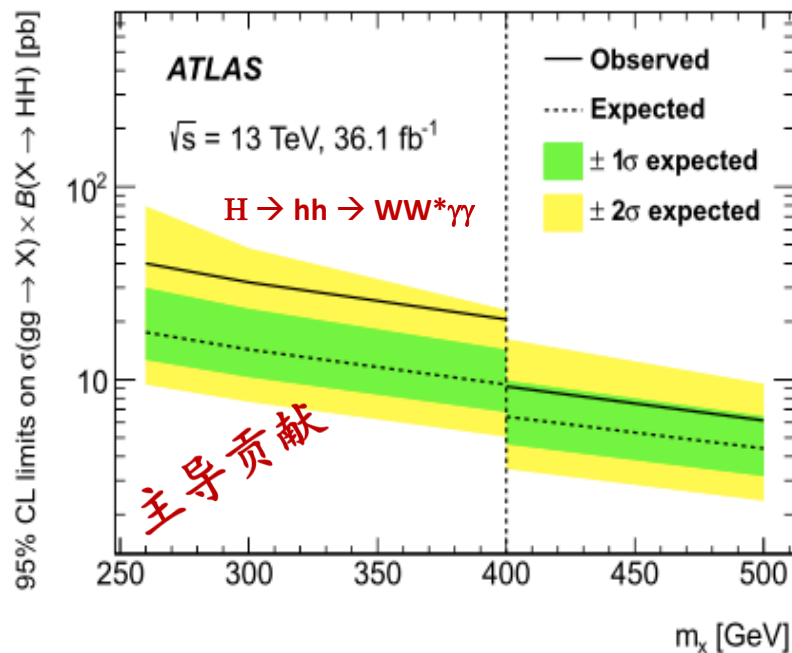
➤ 利用Run-2部分数据分析的初步结果推算HL-LHC可以得到的测量精度

➤ 山大作出主要贡献

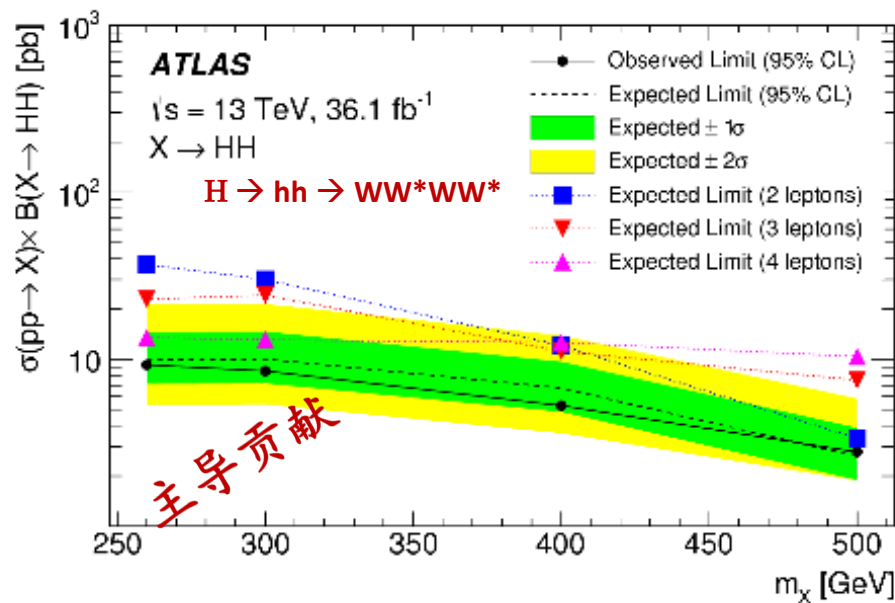
双希格斯过程寻找

- 利用 $WW^*\gamma\gamma$ 和 $WWWW$ 末态寻找希格斯粒子对产生过程
- 标准模型预言双希格斯产生过程，截面为 33.4 fb ；新物理则可出现在双希格斯共振态或者不同于标准模型预言的产生截面
- **高能所、交大**作出主导贡献

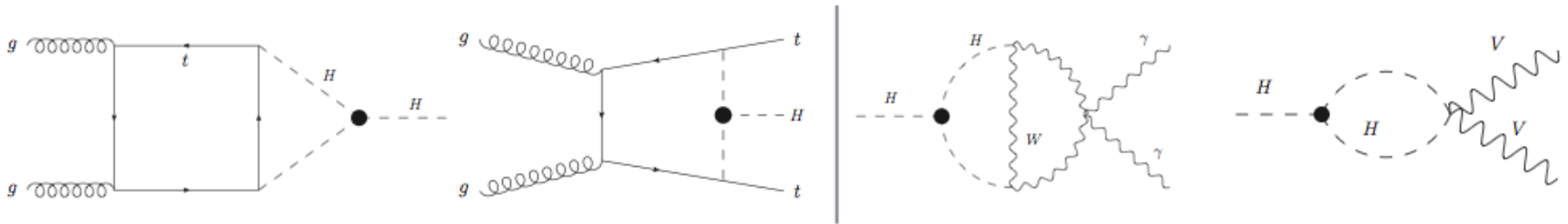
[Eur. Phys. J. C 78 \(2018\) 1007](#)



[JHEP 05 \(2019\) 124](#)

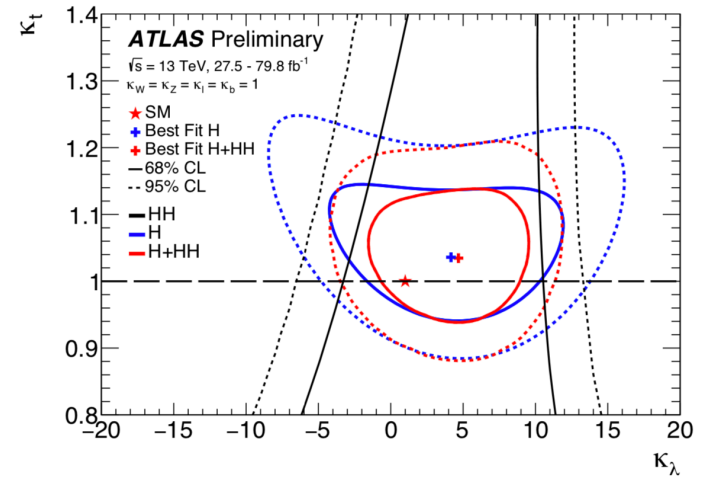
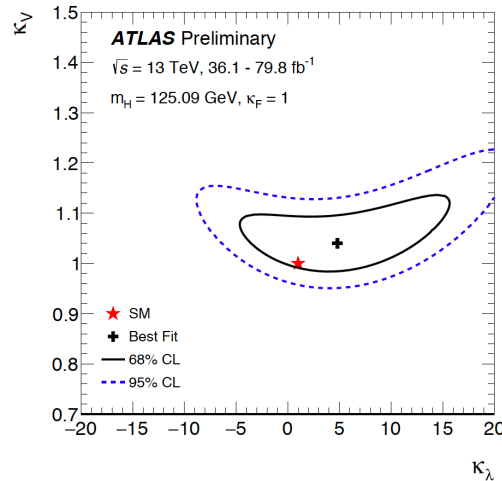
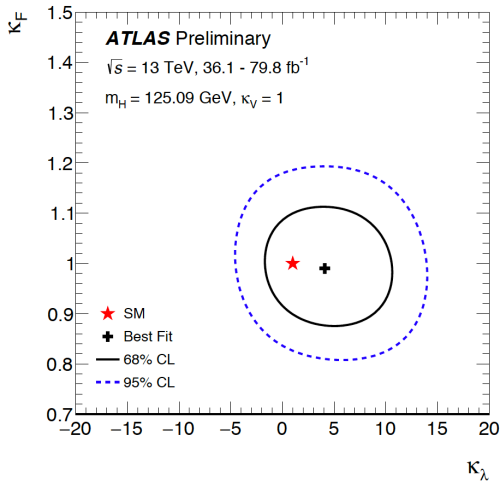


希格斯自耦合测量



[ATL-PHYS-PUB-2019-009](#)

[ATLAS-CONF-2019-049](#)

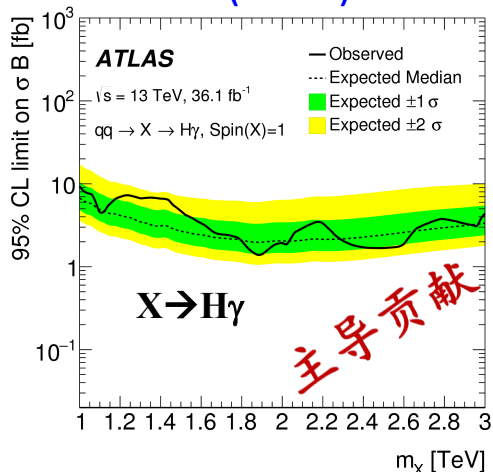


- 在single Higgs 过程中考虑电弱修正从而间接地测量Higgs self-coupling, 采用这种新方法的相关结果首次发表 ($\mu_{if}(\kappa\lambda) = \mu_i(\kappa\lambda) \times \mu_f(\kappa\lambda) \equiv \frac{\sigma_i(\kappa\lambda)}{\sigma_{SM,i}} \times \frac{BR_f(\kappa\lambda)}{BR_{SM,f}}$)
- Di-Higgs和single Higgs的联合统计分析给出更加严格 $\kappa_\lambda = \kappa_{HHH} / \kappa_{HHH}^{SM}$ 的束缚
- 高能所、南大作出主要贡献

$$-2.3 < \lambda_{HHH} / \lambda_{HHH}^{SM} < 10.3$$

通过希格斯粒子寻找新物理

PRD 98 (2018) 032015

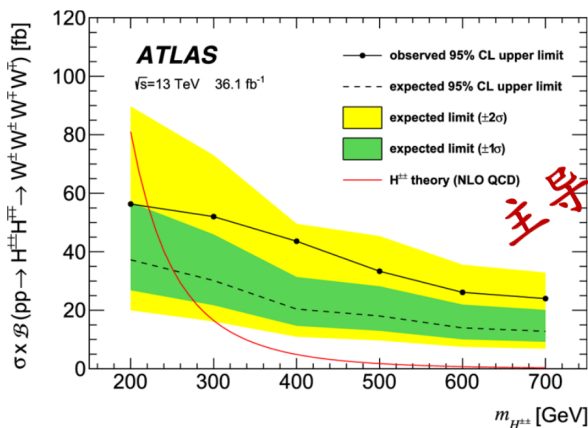


➤ LHC实验上首个通过H+ γ 末态寻找可能的共振态

主导贡献

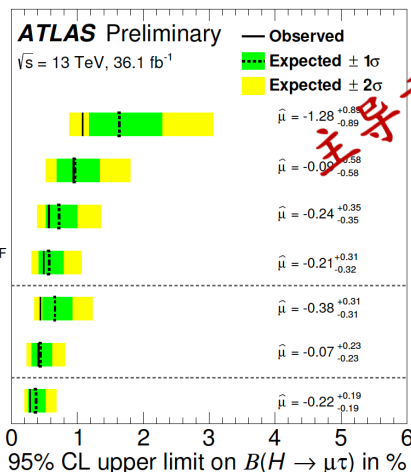
➤ 交大作出主导贡献

Eur. Phys. J. C 79 (2019) 58



主导贡献

➤ 利用多轻子末寻找double charged Higgs
 ➤ 科大作出主导态性贡献



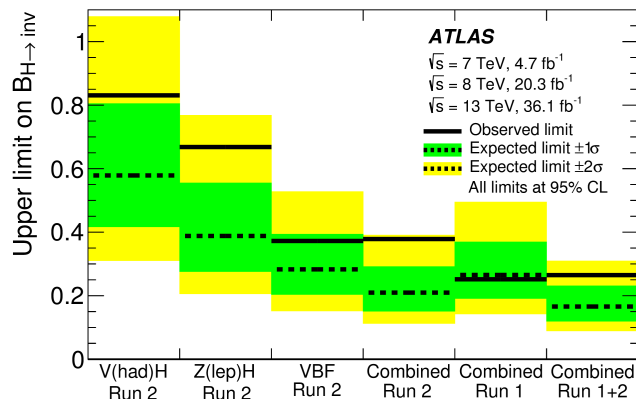
主导贡献

arXiv:1907.06131

Accepted by PLB

➤ Upper limits at 95% CL:
 - $\text{Br}(H \rightarrow e\tau) < 0.47\%$
 - $\text{Br}(H \rightarrow \mu\tau) < 0.28\%$
 ➤ 清华作出主导贡献

Phys. Rev. Lett. 122 (2019) 231801



➤ 希格斯衰变到不可见末态上限: $\text{Br} < 26\%$
 ➤ 科大, 南大作出主要贡献

首次发现规范玻色子散射过程: $VVjj$

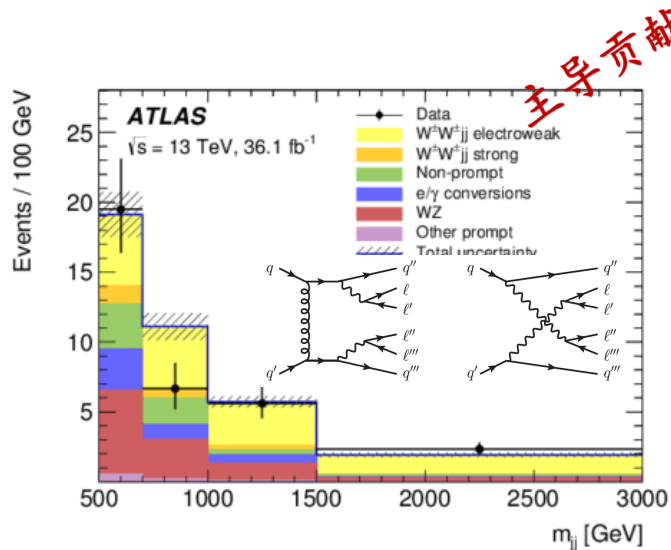
- 首次以 6.5σ 观测到 VBS $WWjj$ 过程 (预期 4.4σ)
- 首次以 5.3σ 观测到 VBS $WZjj$ 过程 (预期 3.2σ)
- 首次以 5.5σ 观测到最稀有的 VBS $ZZjj$ 过程 (预期 4.3σ)
- 研究电弱对称破缺重要过程
- 基准截面: $0.82 \pm 0.21 \text{ fb}$
- 科大和交大作出主导贡献
- 交大作出主导贡献

$$\sigma^{\text{fid}} = 2.89^{+0.51}_{-0.48} (\text{stat})^{+0.29}_{-0.28} (\text{syst}) \text{ fb}$$

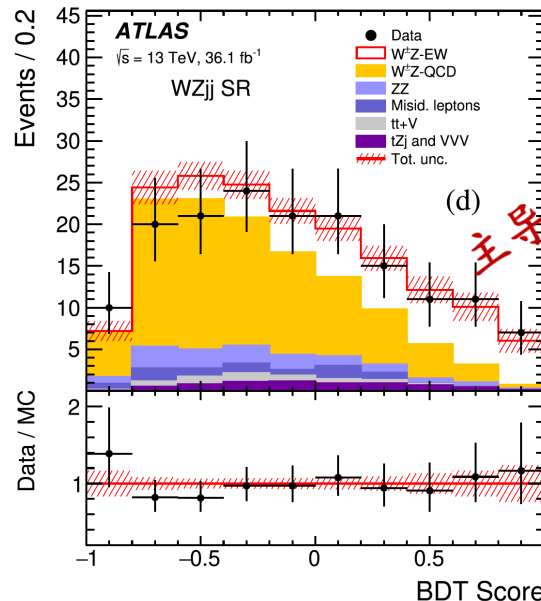
$$\sigma_{WZjj-EW} = 0.57^{+0.14}_{-0.13} (\text{stat.})^{+0.05}_{-0.04} (\text{exp. syst.})^{+0.05}_{-0.04} (\text{mod. syst.})^{+0.01}_{-0.01} (\text{lumi.}) \text{ fb}$$

	μ^{EW}	μ^{QCD}	Significance Obs. (Exp.)
$lllljj$	1.54 ± 0.42	0.95 ± 0.22	$5.48 (3.90) \sigma$
$llvvjj$	0.73 ± 0.65	-	$1.15 (1.80) \sigma$
Combined	1.35 ± 0.34	0.96 ± 0.22	$5.52 (4.30) \sigma$

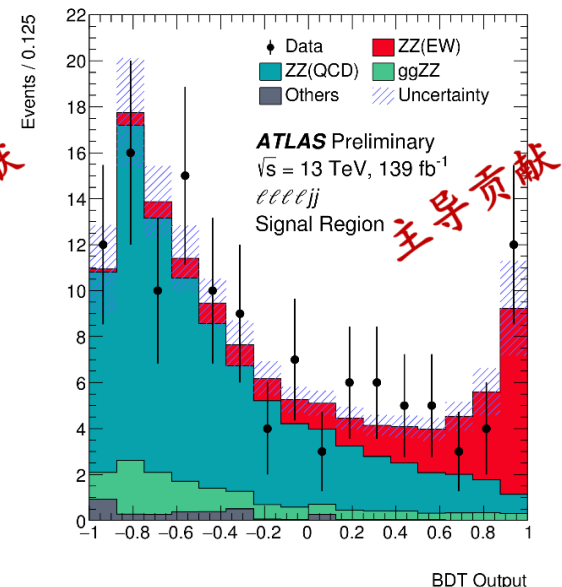
[Phys. Rev. Lett. 123 \(2019\) 161801](#)



[Phys. Lett. B 793 \(2019\) 469](#)



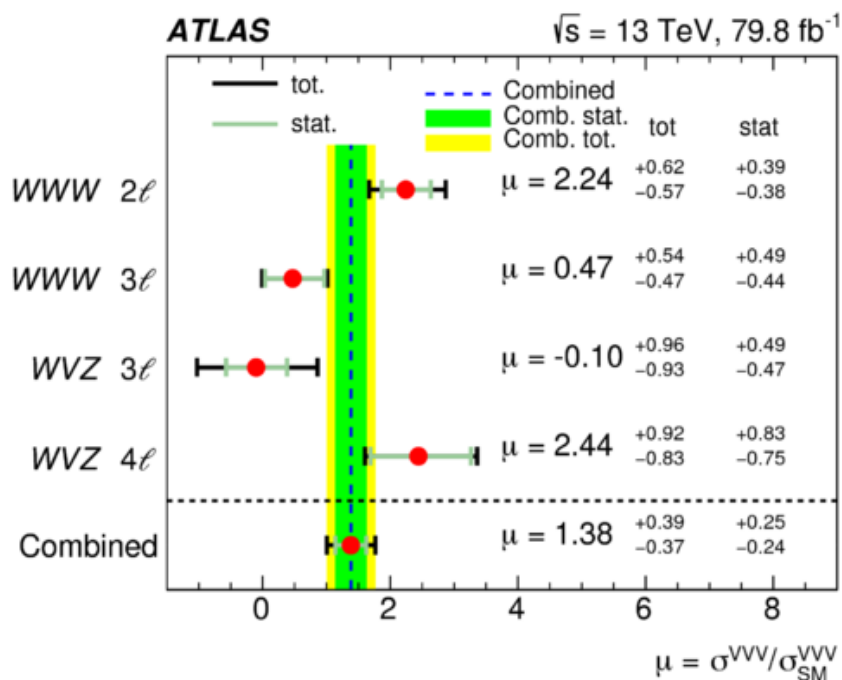
[ATLAS-CONF-2019-033](#)



SM三玻色子和 $\gamma+Z(bb)$ 过程

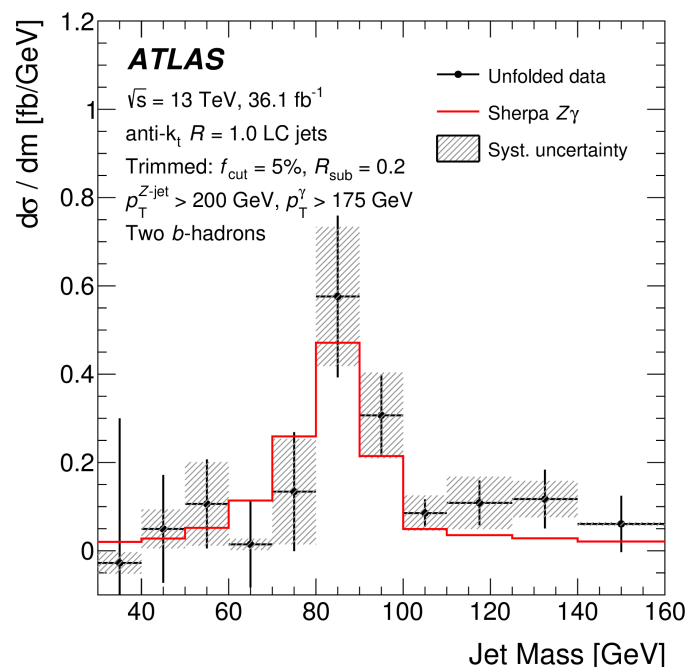
- 三玻色子产生为标准模型的稀有过程，对四玻色子反常耦合有很好灵敏度
- 首次观测到有质量三玻色子产生的迹象，信号显著性达 4.0σ (3.1σ 预期)
- 科大作出主要贡献

[arXiv:1903.10415](https://arxiv.org/abs/1903.10415) Accepted by PLB



- 通过标准模型Z($\rightarrow bb$)+光子过程检验大张角高动量双b强子喷注($\Delta R=1.0$)的性质，测量基于Z($\rightarrow bb$)喷注质量的微分截面
- 交大作出主要贡献

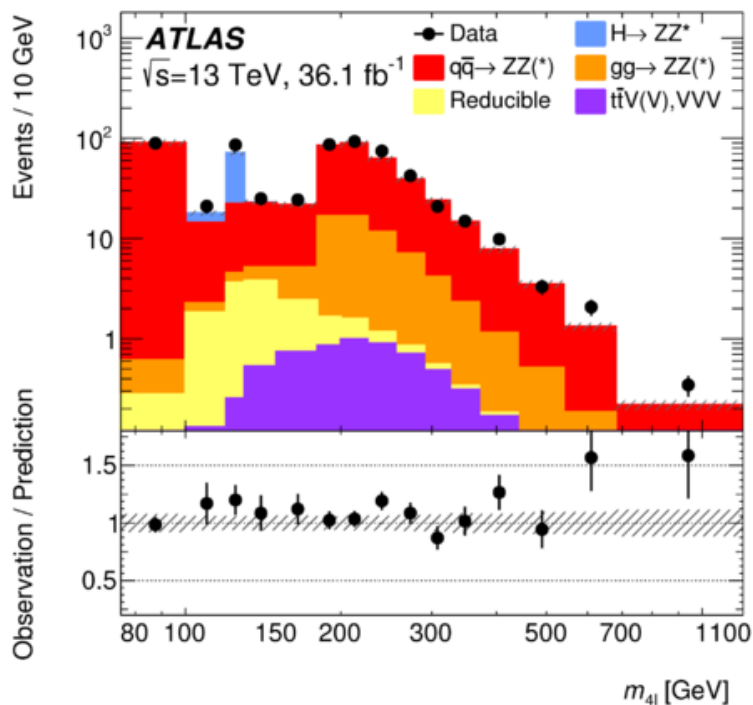
[arXiv:1907.07093](https://arxiv.org/abs/1907.07093) (submitted to PLB)



SM ZZ过程研究

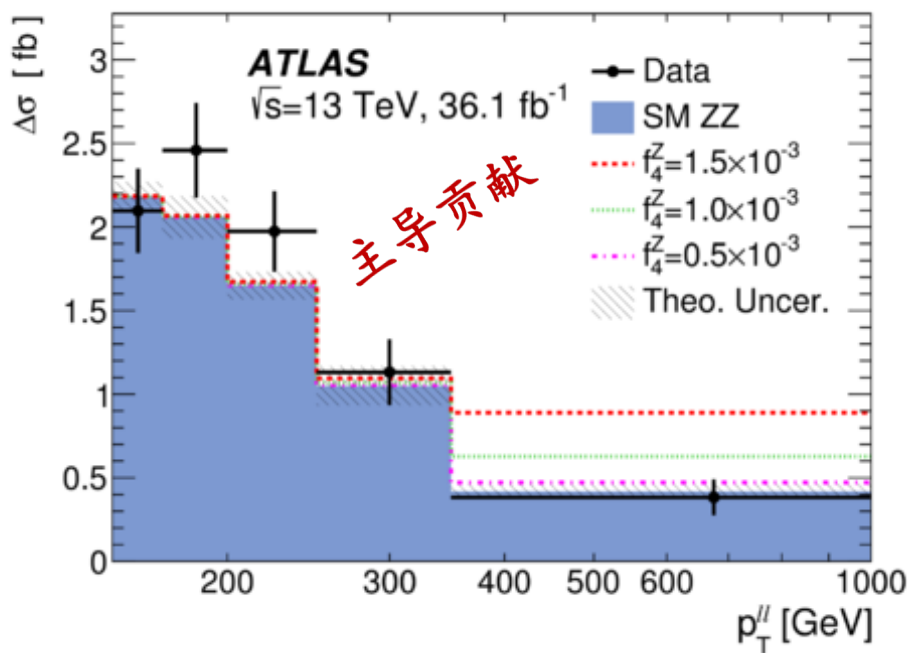
- 四轻子不变质量谱对研究诸多过程 (ZZ, Higgs, off-shell Higgs, new physics) 有很好的灵敏度
- 科大作出主要贡献

[JHEP 04 \(2019\) 048](#)



- ZZ \rightarrow $ll\nu\nu$ 截面测量, 给出了目前ZZ反常耦合最严格的限制
- 科大、高能所作出主导贡献

[JHEP 10 \(2019\) 127](#)

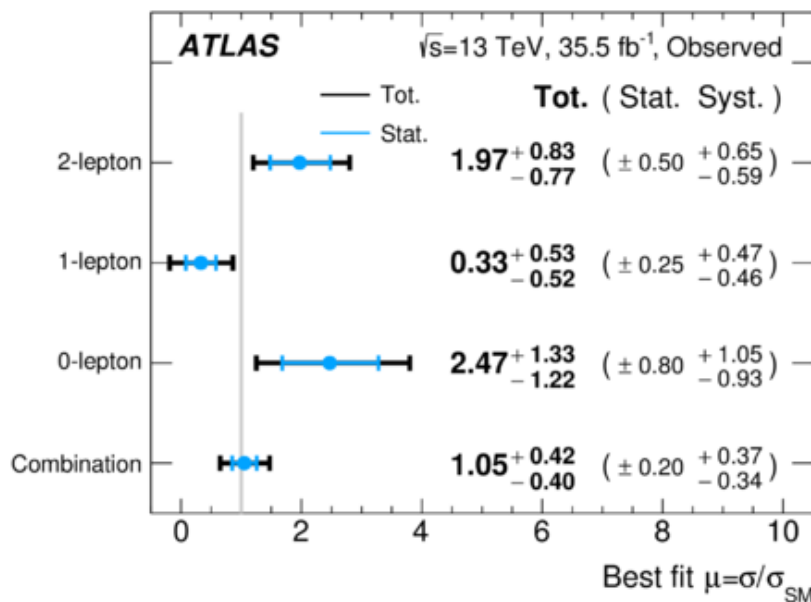


双玻色子过程：半轻和全轻子末态

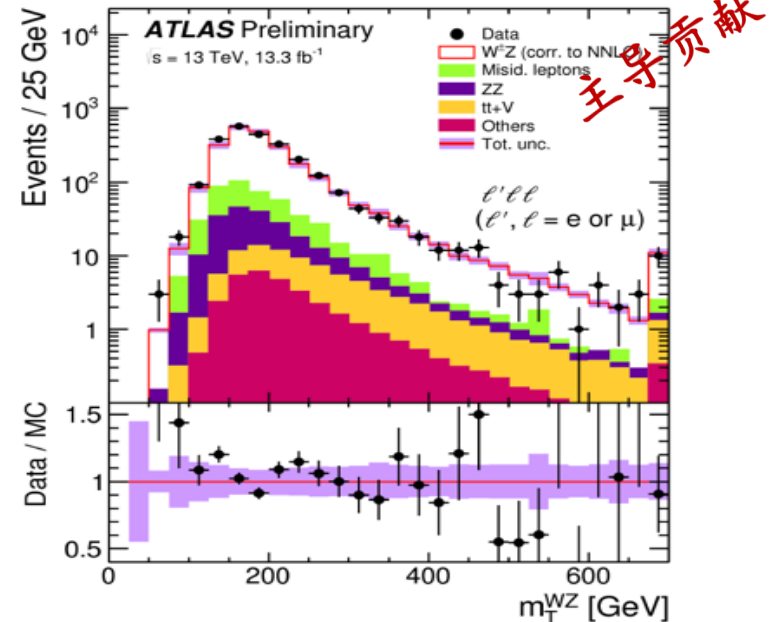
- 利用双玻色子半轻衰变的较大分支比，来测量伴随大质量双喷注VBS WW/WZ/ZZ产生过程
- 信号显著性达 2.7σ (预期 2.5σ)
- 科大，交大作出主要贡献

- 利用纯轻子末态测量WZ产生截面
 - 测量总体及微分产生截面
 - 探测反常三规范玻色子耦合
 - 首次测量矢量玻色子的极化
- 交大作出主导贡献

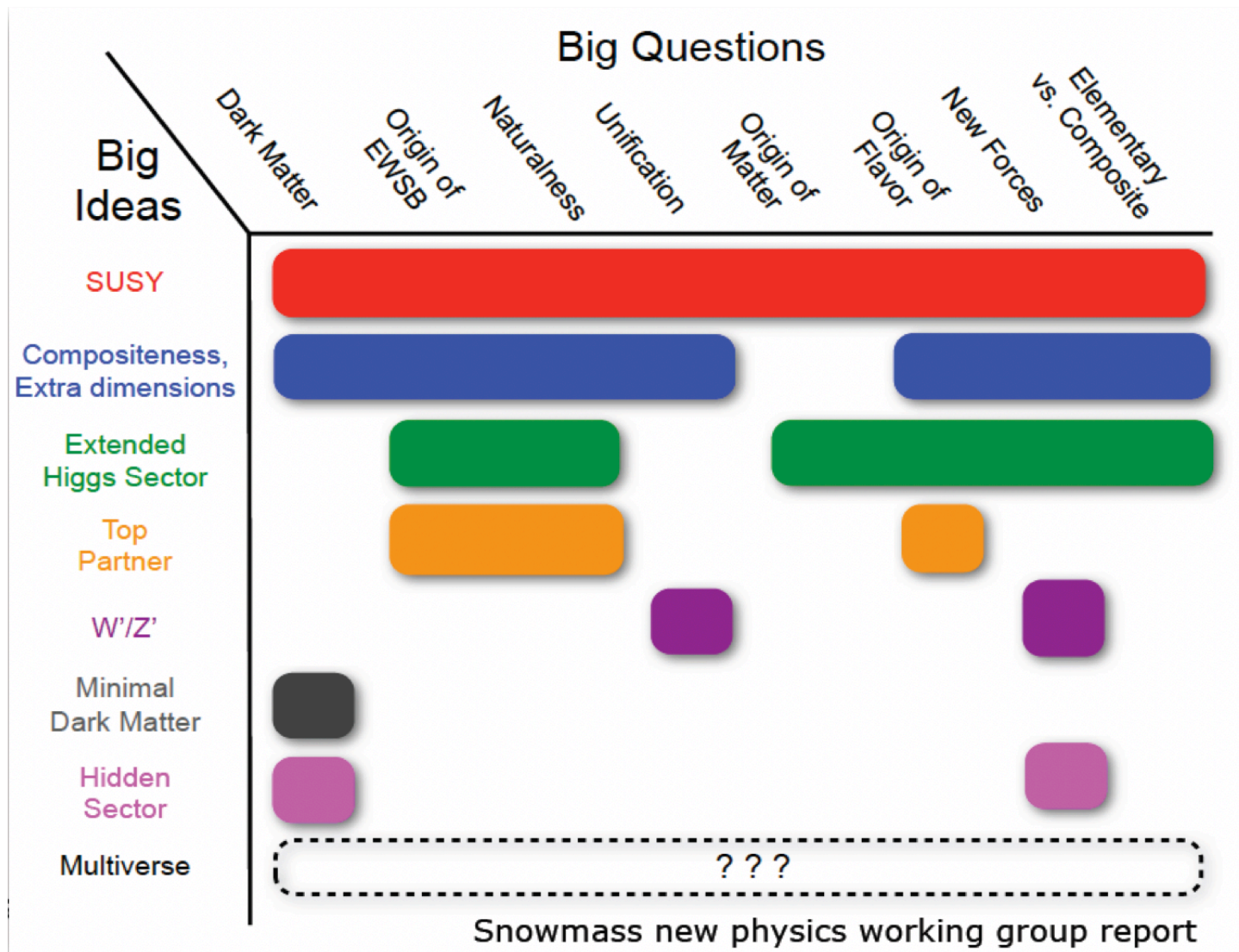
[Phys. Rev. D 100 \(2019\) 032007](#)



[Eur. Phys. J. C 79 \(2019\) 535](#)

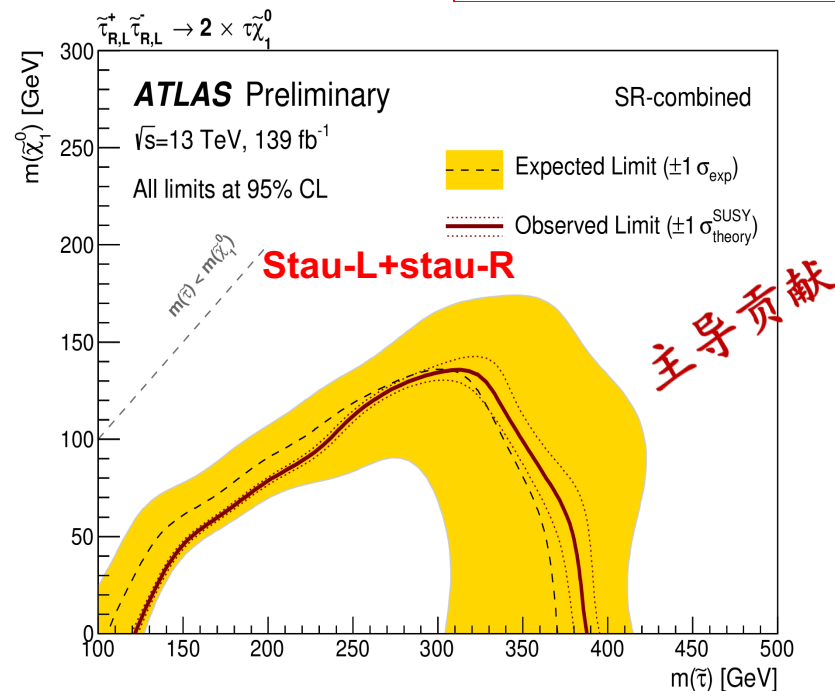
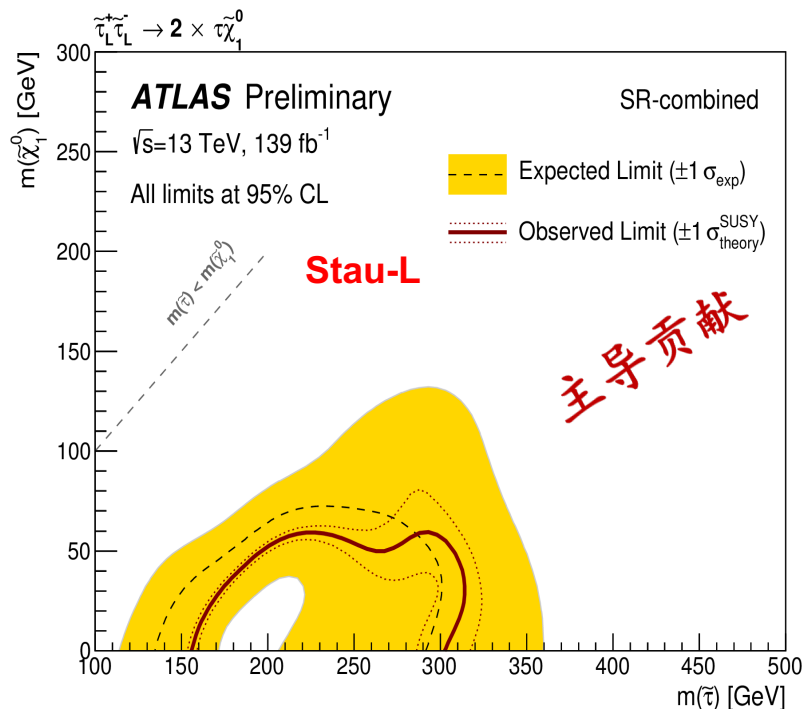


新物理寻找：直接寻找



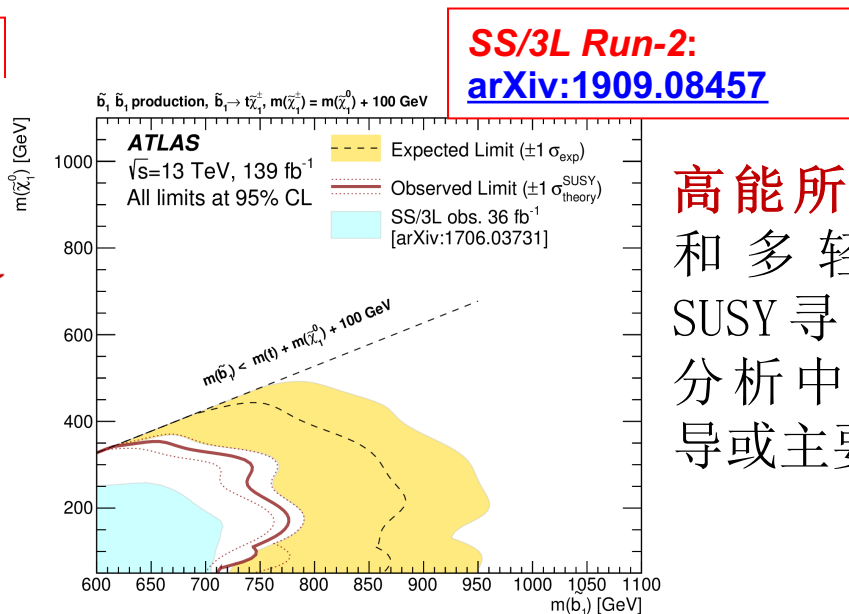
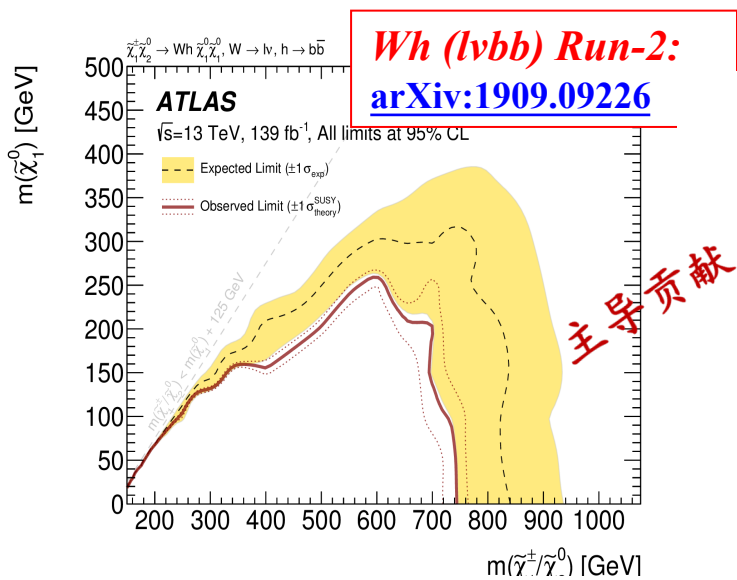
SUSY粒子的寻找

Direct stau Run-2:
ATLAS-CONF-2019-018

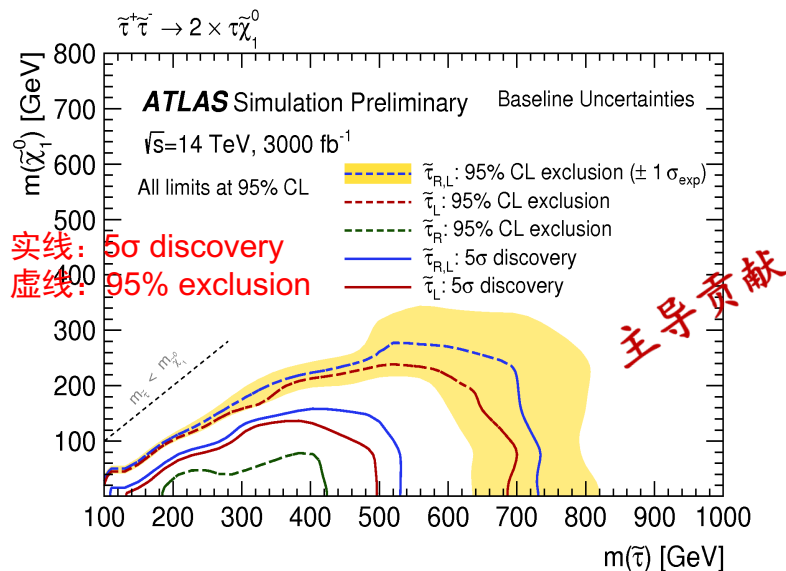


- 中国组首先提出通过双tau粒子对的强子衰变末态寻找stau等超对称粒子, 2019首次给出LHC实验stau粒子的排除上限, 一直主导该分析研究。
- Run-2排除SUSY粒子灵敏度比Run-1大幅度提高
- 高能所、南大作出主导贡献

SUSY粒子的寻找



高能所在单轻子和多轻子末态SUSY寻找的多个分析中做出了主导或主要贡献。

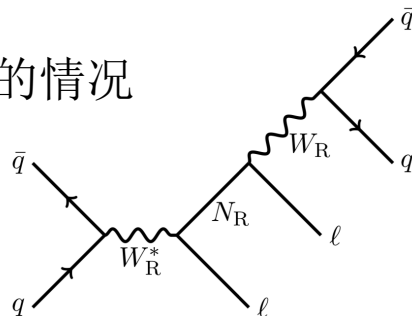


[arXiv:1812.07831](https://arxiv.org/abs/1812.07831)
[ATL-PHYS-PUB-2019-006](https://arxiv.org/abs/1909.00606)

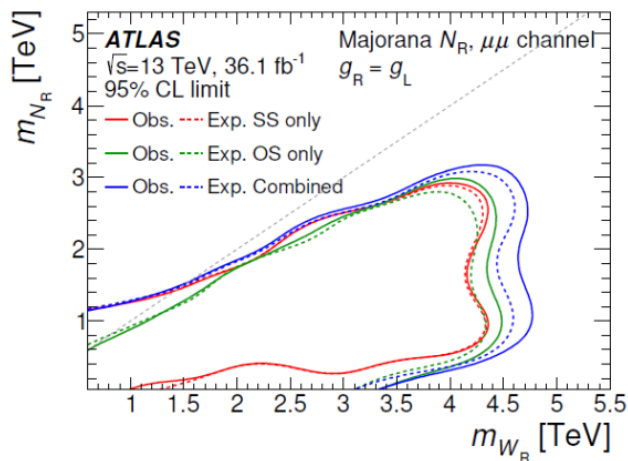
- 鉴于stau粒子寻找的重要性，研究了HL-LHC寻找stau粒子可能性。研究结果：发现530GeV以下的stau粒子（排除730 GeV以下）
- 高能所作出主导贡献。

新物理寻找: Exotic

- 通过双轻子+双喷注末态寻找右手 Majorana/Dirac 重中微子 N_R 或者右手重玻色子 W_R
- 首次考虑了 N_R 比 W_R 质量重的情況
- **科大** 作出主要贡献

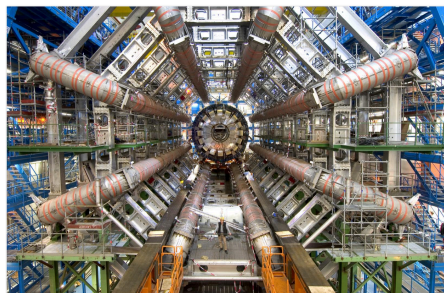


[JHEP 01 \(2019\) 016](#)



Chasing a particle that is its own antiparticle

The ATLAS collaboration presents its latest search for heavy Majorana neutrinos
1 NOVEMBER, 2018 | By Ana Lopes



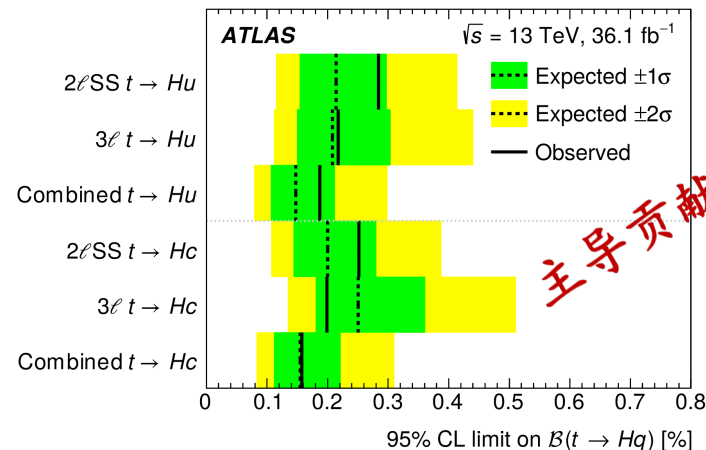
The ATLAS experiment at CERN. (Image: Maximilien Brice/CERN)
Neutrinos weigh almost nothing; you need at least 250 000 of them to outweigh a single electron. But what if their lightness could be explained by a mechanism that needs neutrinos to be their own antiparticles?
The ATLAS collaboration at CERN is looking into this, using data from high-energy proton collisions collected at the Large Hadron Collider (LHC).

[CERN 新闻](#)

- 清华首次开展 $\tau\tau$ 末态的分析, 联合其它分析末态发表了世界上最严格上限:
 $B(t \rightarrow Hq) < 1.1 \times 10^{-3}$

- **清华** 作出主导贡献

[Phys. Rev. D 98 \(2018\) 032002](#)



暗物质寻找:dijet + X

- 分析全部Run-2数据来寻找新物理预言的双喷注共振态
- **交大、清华**作出主导贡献

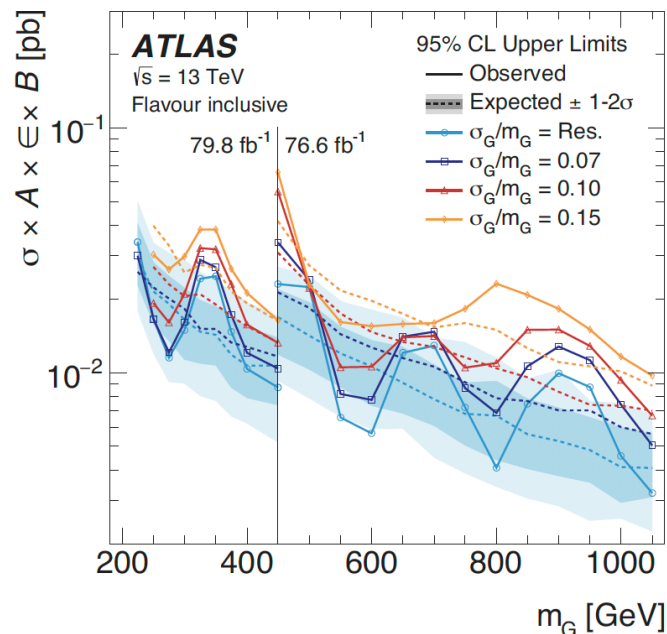
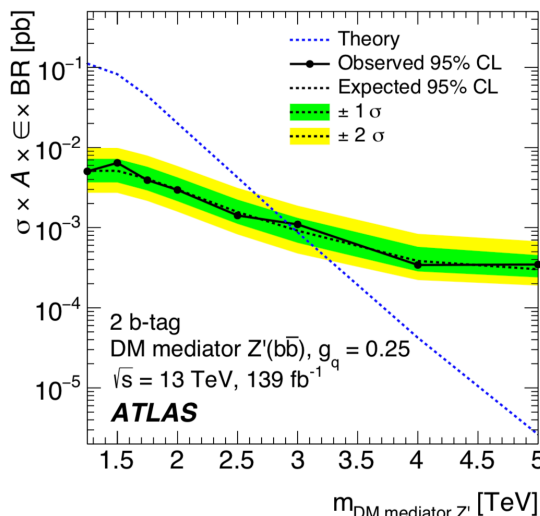
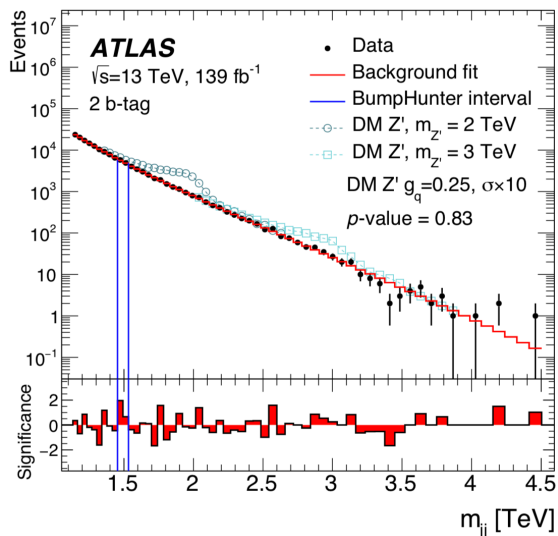
- 利用双喷注+1个光子寻找Z' (axial-vector dark-matter)
- 利用初态辐射光子覆盖低质量区间
 - Dijet mass: 225 GeV–1.1 TeV
- **清华、交大**作出主要贡献

Category	Model	Lower limit on signal mass at 95% CL	
		Observed	Expected
Inclusive	q^*	6.7 TeV	6.4 TeV
	QBH	9.4 TeV	9.4 TeV
	W'	4.0 TeV	4.2 TeV
	W^*	3.9 TeV	4.1 TeV
	DM mediator Z' , $g_q = 0.20$	3.8 TeV	3.8 TeV
	DM mediator Z' , $g_q = 0.50$	4.6 TeV	4.9 TeV
1b	b^*	3.2 TeV	3.1 TeV
	DM mediator Z' , $g_q = 0.20$	2.8 TeV	2.8 TeV
2b	DM mediator Z' , $g_q = 0.25$	2.9 TeV	3.0 TeV
	SSM Z' ,	2.7 TeV	2.7 TeV
	graviton, $k/\overline{M}_{\text{PL}} = 0.2$	2.8 TeV	2.9 TeV

[Phys. Lett. B 795 \(2019\) 56](#)

[arXiv:1910.08447](#)

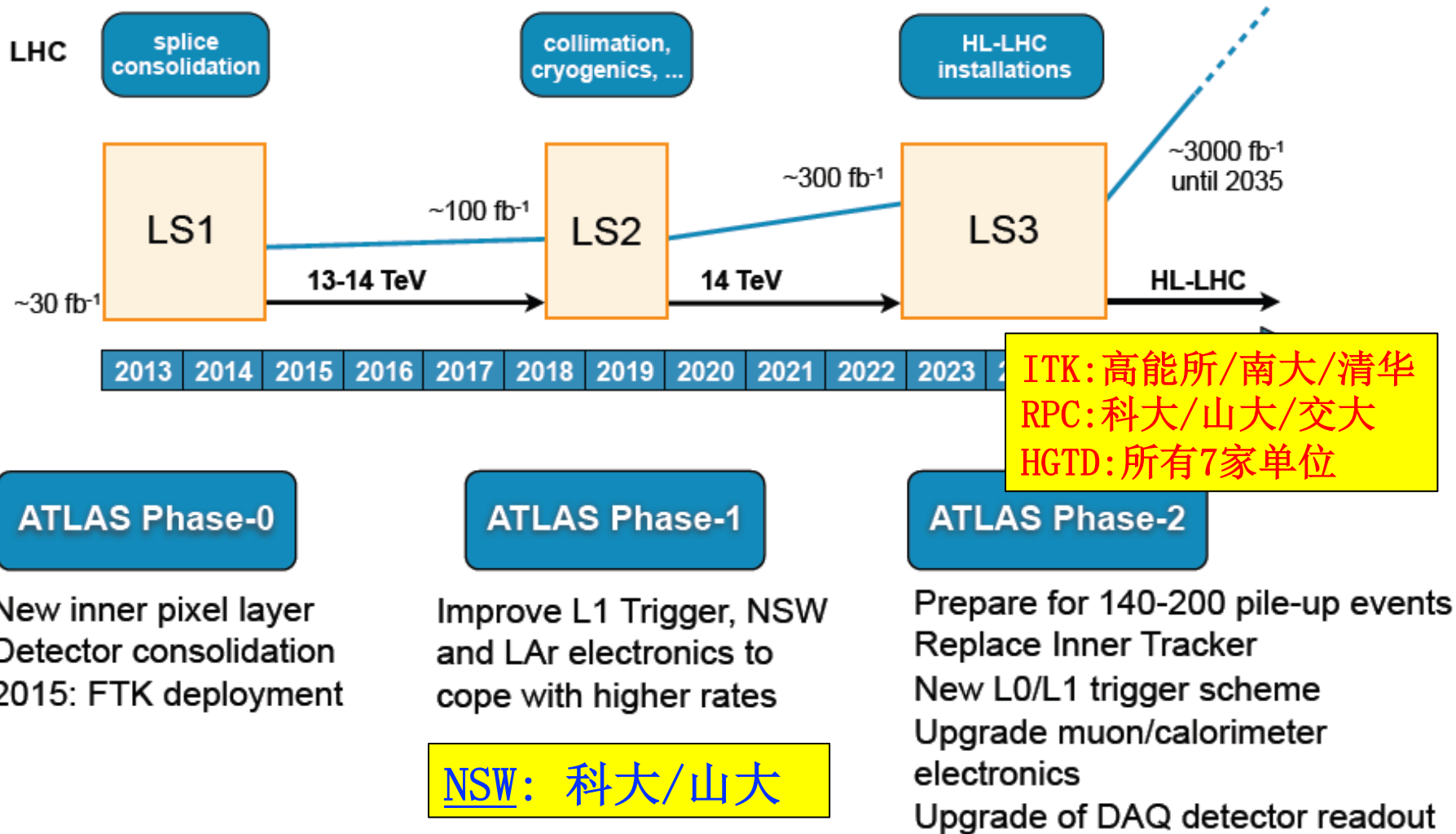
主导贡献



硬件升级研究进展

— 孙勇杰, ATLAS Detector Upgrade (星期天)

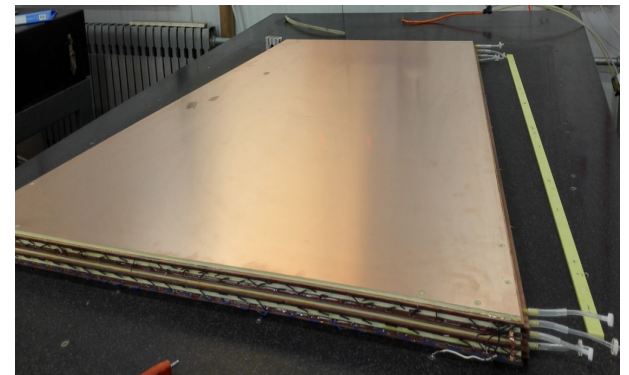
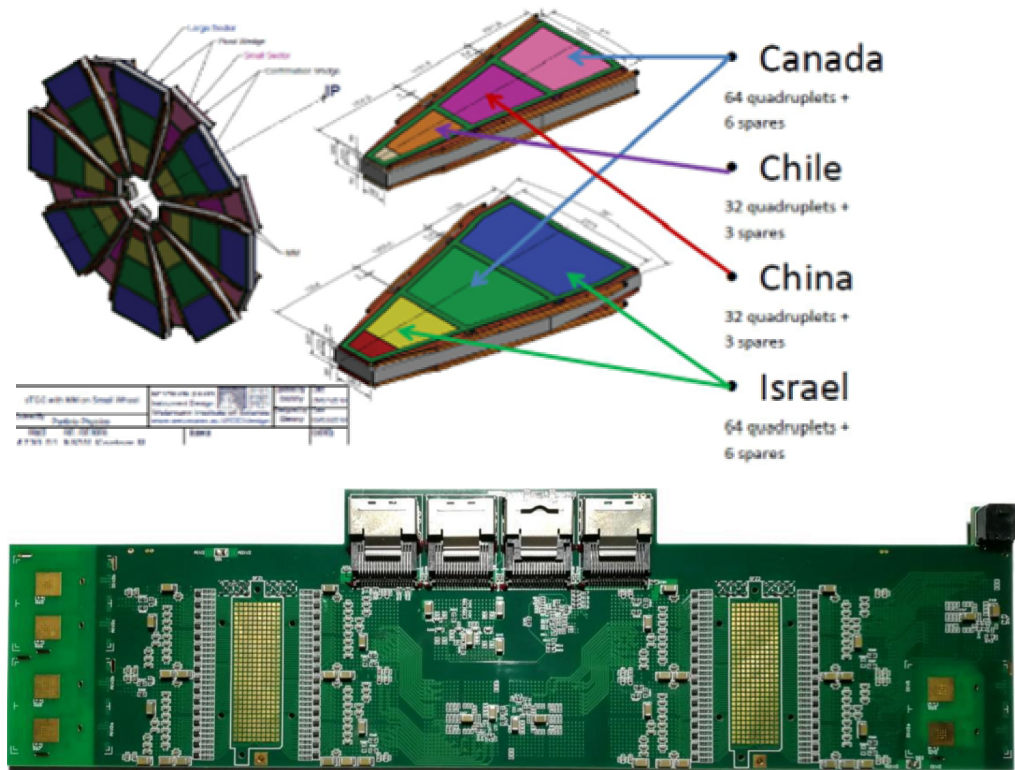
LHC升级计划



中国组NSW项目

- 山大承担生产128 sTGC QS2 chambers, 预期下个月完成
- 科大承担生产1840 Front-end readout (FEB) boards

New small wheel (small-TGC + MicroMegas)

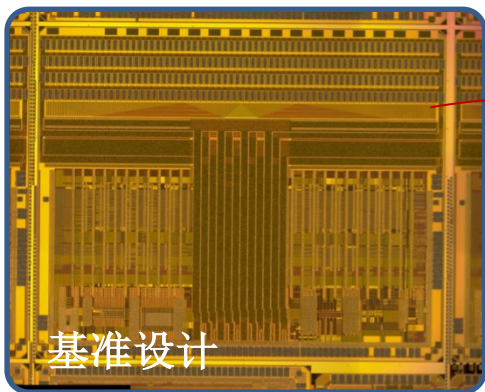


ATLAS Phase-2 硅径迹探测器升级

- ▶ 针对国内急缺硅探测系统设计与建造经验的现状，通过参与国际合作**直接参与最前沿的抗辐照硅探测器研究**。通过项目掌握关键技术、积累经验。
- ▶ **项目专用洁净间投入运行**。按照课题拟定目标，在主要方向上均取得重要进展：

高能所/清华

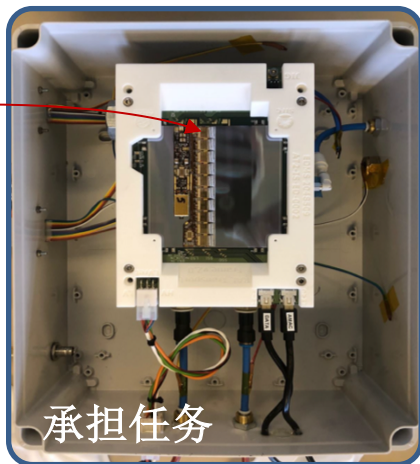
I. 前端电子学ASIC设计



基准设计

承担抗辐照、高速数字模块设计，已流片投入使用

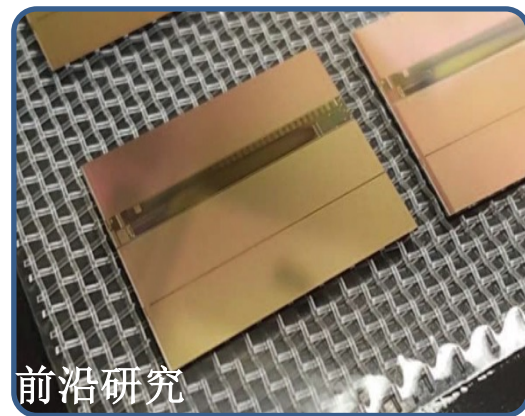
II. 模块设计与建造



承担任务

已完成多个探测器模块原型制作及测试，准备预生产

III. CMOS硅探测器研究



前沿研究

初步完成新型CMOS硅探测器性能研究

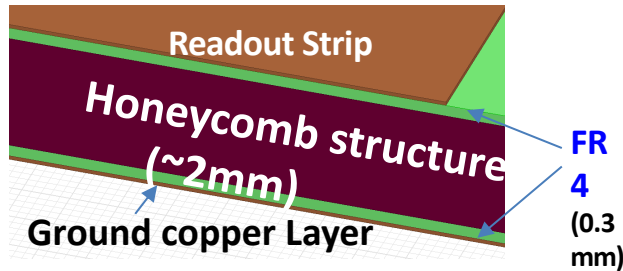
科大-山大-交大RPC升级

科大/山大/交大

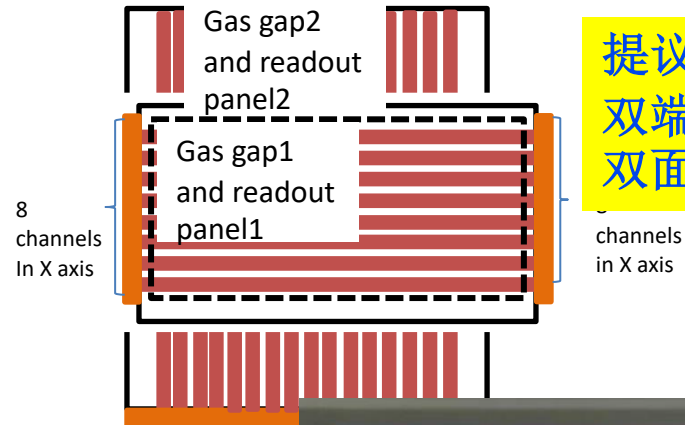
中国组承担ATLAS缪子探测器RPC升级课题：科大、山大、交大负责RPC Phase-2中50%前放板以及50% singlet chamber制作和测试

- 计划2020年底完成设计，尝试以读出条两端时间差得到位置信息
- 孙勇杰担任Level-3协调人，负责读出板的设计和和生产

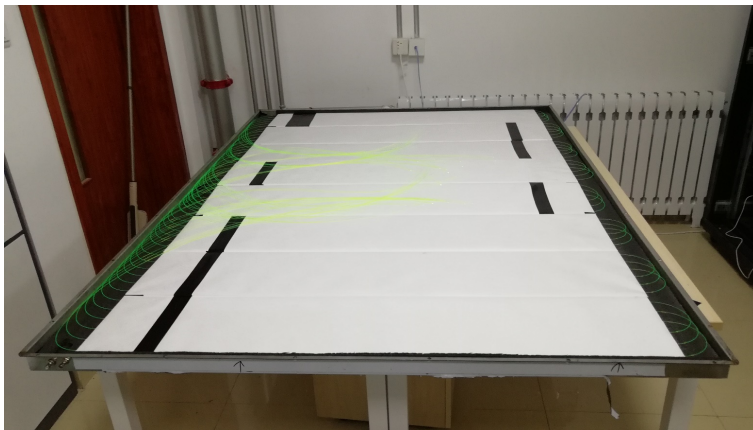
提议1:
蜂窝结构读出板提高机械性能和信号质量



提议2: 用单面双端读出代替双面单端读出



RPC测试

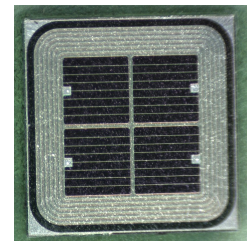


用于宇宙线性能测试的大面积触发探测器

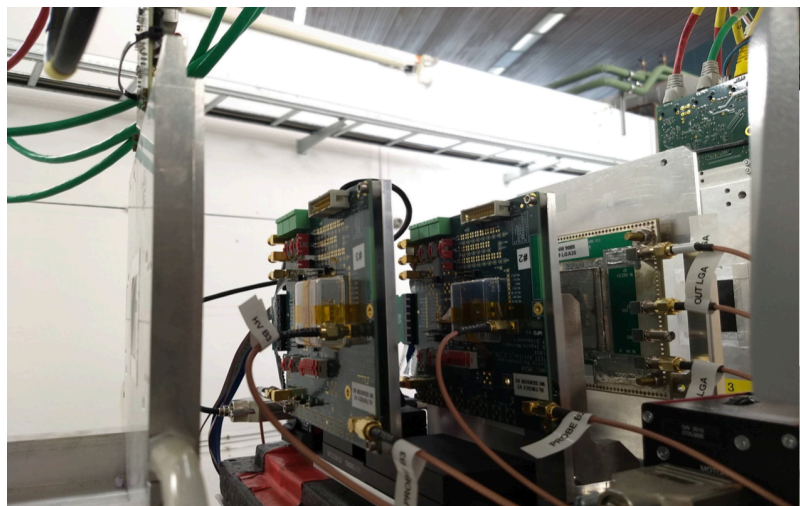


高能所组HGTD项目工作简介

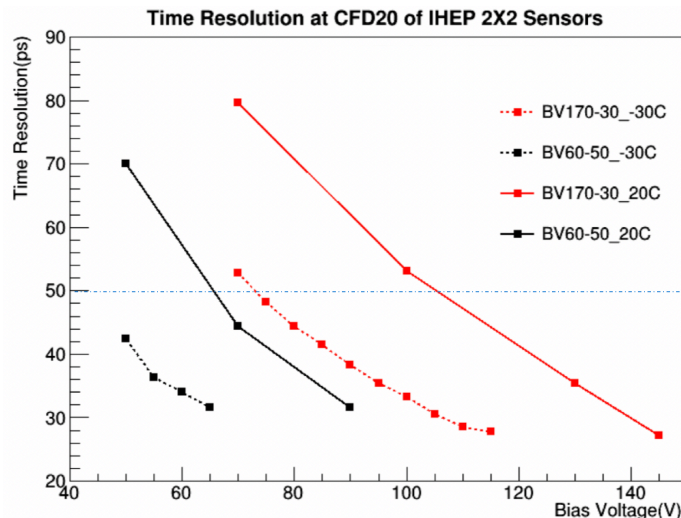
- ▶ 高能所成员已经在HGTD项目的最高管理层中担任要职
 - 项目资源管理与风险管理召集人 (Joao Guimaraes Da Costa)
 - 触发与数据获取组召集人 (Juanan Garcia , IHEP)
 - HGTD技术设计报告 (TDR) 编辑 (梁志均, Joao, Juanan)
- ▶ 高能所研发出首批(目前唯一) 基于ALTIROC1芯片的HGTD的探测器模块
 - 将是HGTD技术设计报告 (TDR) 模块研制的主要结果
- ▶ 高能所所研发的LGAD传感器
 - 对单电子响应时间25~30皮秒, 符合HGTD项目的要求
- ▶ 高能所参与超快读出ASIC芯片 (ALTIROCv2) 的数字逻辑电路设计



高能所研制的HGTD探测器模块在束流测试



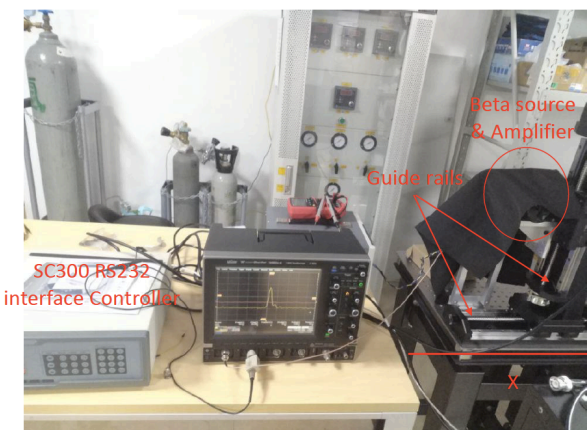
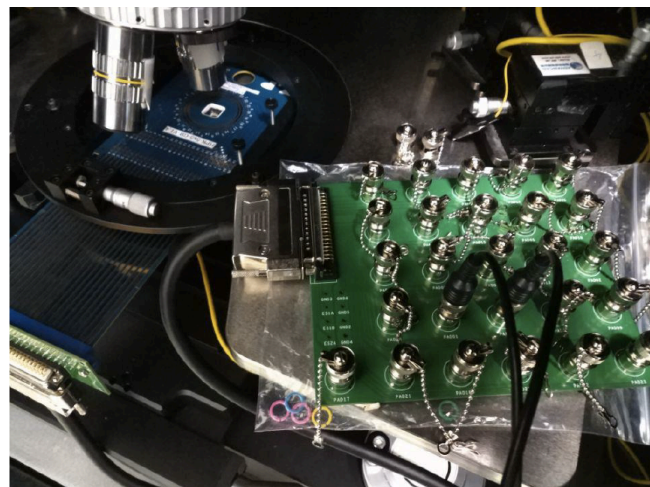
高能所所研发的的LGAD传感器



科大HGTD进展情况

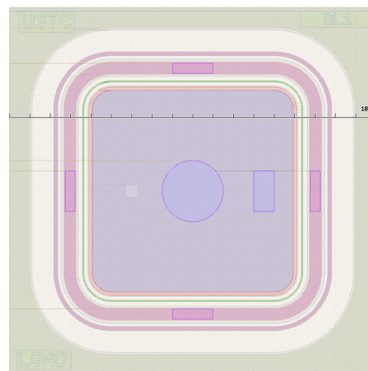
- 科大组织团队（探测器、电子学、模拟与重建人员）参加HGTD项目 --- [Expression of Interest 报告](#) (2019年1月23日)
- 已成为LGAD测试地点之一
- 参与ASIC测试工作
- 联合苏州纳米所研究组装技术
- 参与束流测试，并做数据分析
- 完成读出模拟软件编写
- 研究sensor设计和制作（在国内流片）

在探针台上测试LGAD 电学特性

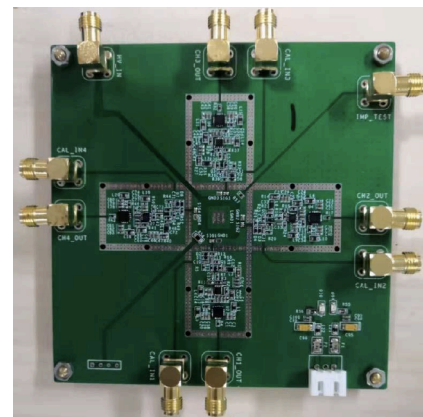


用 ^{90}Sr 测量增益、位置扫描，测试均匀性

USTC LGAD



USTC设计读出电路板



中国组在ATLAS合作组职务

- 执行委员会委员：金山（南大 2016-2017）
- ATLAS合作组委员会顾问组成员：
 - 金山（南大 2010-2011）
 - 赵政国（科大 2012-2013）
 - 庄胥爱（高能所 2016-2017）
 - 杨海军（交大 2018-2019）
 - 黄燕萍（高能所 2020-2021）
- ITK Steering Committee: 娄辛丑（高能所 2016-至今）
- Pixel Steering Committee: Juan Antonio Garcia
- HGTD Steering Committee: Joao Guimaraes da Costa and Juan Antonio Garcia
- HGTD Risk and Resources Manager: Joao Guimaraes da Costa
- Muon IB Chair: Antonio Baroncelli (科大 2017-2019)
- Resource Manager of the Phase-2 Muon Upgrade: Antonio Baroncelli (科大 2019至今)
- Speakers Committee 顾问组: 陈新(清华 2017-2018)
- Speakers Committee: 吴雨生（科大 2018-2021）
- Early Career Scientist Board member: Dimitrii Krasnopevtsev（科大，2019-2021）

中国组在ATLAS合作组内职务

近两年来任职

物理组和基础软件组：

- Nishu Nishu (交大)：PMG jet&photon subgroup convener (2019.04-2021.04)
- 徐达 (高能所)：SUSY EW Group Convener (2019-2020)
- 李数 (李所/交大)：LHC(ATLAS+CMS+LHCb) EW multi-boson group convener (2018至今)
- Antonio De Maria (南大)：Co-coordinator of “ATLAS Fake Tau Task Force” (2018-2019)
- Claudia Bertella (高能所)：HWW Group Convener (2018 - 2019)
- Javier Llorente Merino (高能所)：photon+jet Group Convener (2018 - 2019)
- 李数 (李所/交大)：ATLAS MC generator development and tuning group convener(2018.4-2019.9)
- 吴雨生 (科大)：Convener of Subgroup Quarkonia production and b Xsection measurements (2017-2019)
- 张雷 (南大)：LHC Higgs Cross Section bbH/bH Group convener (2017-2019)
- 李数 (李所/交大)：ATLAS SM Electroweak group convener, 2017.04~2018.03
- 黄燕萍 (高能所)：Photon ID group convener (2016-2018)

探测器运行组：

- 孙勇杰(科大)：RPC Level-3 coordinator (2019至今)
- Joao Barreiro Guimaraes Da Costa (高能所)：HGTD 项目资源管理与风险管理召集人 (2019)
- JuanAn Pascual (高能所)：HGTD项目触发与数据获取组召集人 (2019)
- JuanAn Pascual (高能所)：Pixel Run Coordinator (2018/4-2018/9)
- JuanAn Pascual (高能所)：Deputy Pixel Run Coordinator (2017/11-2018/3)
- JuanAn Pascual (高能所)：Pixel DAQ Coordinator (2017/4-2018/1)

国际会议报告 (1)

1. Marco Sessa, FC2019, ATLAS Physics Results and Prospects
2. Marco Sessa, ICNFP2019, Performance of the ATLAS RPC detector and L1 Muon Barrel trigger at 13 TeV
3. 刘衍文, ICNFP 2019, Highlight on ATLAS physics results
4. 吴雨生, Lomonosov19, Tests of the electroweak sector with diboson final states at the ATLAS Experiment
5. 陈程, Corfu 2019, Observation of H to bb decays and VH production with the ATLAS detector
6. 祝鹤龄, Corfu 2019, Measurement of inclusive $4l$ ($ll\nu\nu$) + 2-jet cross section and search for EWK component
7. Rustem Ospanov, IEEE NSS/MIC 2019, Performance of the ATLAS RPC detector and L1 Muon Barrel trigger
8. Asma Hadeef, BLV2019, Exotic Higgs Boson Searches at the LHC
9. 许含霖, Pheno2019, BSM Higgs results from ATLAS

10. 王子睿, Kaon2019, Higgs boson couplings to quarks and leptons at the ATLAS experiment
11. 李数, SUSY2019, Overview of LHC Higgs and BSM Higgs Physics
12. 刘坤, Corfu 2019, Higgs studies in ATLAS and CMS
13. Elena Yatsenko, Blois2019, Precision electroweak measurements with the ATLAS detector
14. Nishu Nishu, Blois2019, Search for new resonances in hadronic final states with the ATLAS detector
15. Elena Yatsenko, LHCP2019, Electroweak precision measurements with ATLAS
16. Chikuma Kato, LHCP2019, Status and prospects of STXS measurements in ATLAS and CMS
17. Marc Bret Cano, ", Pheno 2019, "Measurement of differential and production mode cross sections and the Higgs mass in Higgs boson decays to bosons using the ATLAS detector"
18. Marc Cano Bret, Pheno 2019, "Searches for new phenomena in leptonic final states using the ATLAS detector"

19. 马连良, Higgs Coupling 2019, "CP in Higgs Couplings at ATLAS"
20. 杨轩, Higgs Hunting 2019, "Top quark to Higgs boson Yukawa coupling measurement using the multilepton"

国际会议报告(2)

1. Mohamad Kassem Ayoub, Pheno 2019, “Searches for electroweak production of supersymmetric gauginos and sleptons with the ATLAS detector”
2. Juan Antonio Garcia Pascual, RAD2019, Operational Experience and Performance with the ATLAS Pixel detector at the Large Hadron Collider
3. 梁志均, WIN2019, “Higgs boson couplings to quarks at the ATLAS experiment”
4. Javier Llorente Merino, TREDI 2019, “The Lorentz Angle in the ATLAS Pixel Detector: Effects of Operating Parameters and Radiation Damage”
5. 梁志均, Vertex2019, High-Granularity Timing Detector for the Phase-II upgrade of the ATLAS Calorimeter system
6. 陈新, MCHP 2019, “Searches for invisible Higgs at the LHC”
7. 张刚, DM@LHC2019, “Search for low-mass resonances decaying into two jets and produced in association with a photon”
8. 张登峰, ILHC-ICTP2019, “Search for new phenomena in dijet events with the ATLAS detector”
9. Boyang LI, Pheno 2019, “Top quark pair property measurements using the ATLAS detector at the LHC”
10. Antonio De Maria, LaThuile2019 XXXIII, Measurements of Higgs couplings and properties at the LHC,

国际会议poster

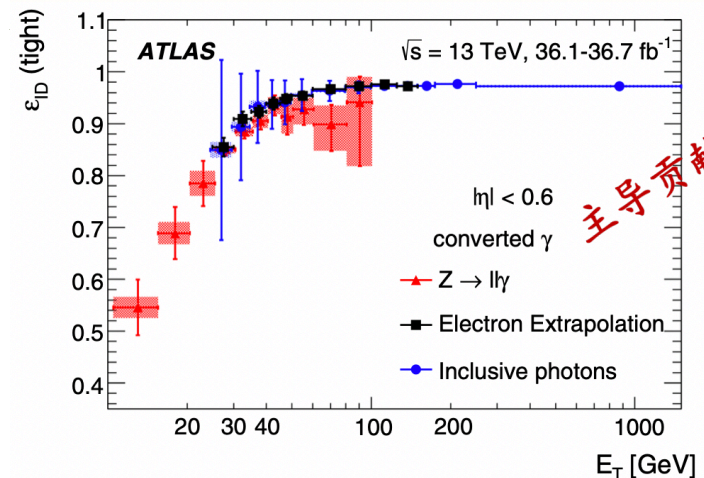
- Xiaotong Chu, EPS-HEP 2019, “Operational Experience and Performance with the ATLAS Pixel detector at the Large Hadron Collider at CERN”
- 袁睿, Top2019, “Search for new heavy vector boson in top-quark final states with the ATLAS detector”
- 高军, EPS-HEP 2019, Identification and calibration of high-rapidity electrons with the ATLAS detector (poster)
- Asma HadeF, EPS-HEP2019, Performance of the ATLAS RPC detector and L1 Muon Barrel trigger at 13 TeV (poster)
- 李亨, LHCC Feb2019, Performance of the ATLAS RPC detector and trigger at 13 TeV (poster)

总结

- ATLAS中国组在Higgs性质研究、新物理寻找及标准模型检验等30多个热点分析成果中做出了主导或主要贡献，并在其中19个分析中发挥了主导作用（担任分析负责人，文章编辑等）
- 共发表期刊文章或会议文章38篇，代表ATLAS合作组国际会议报告30个（外加5个posters）
- 在硬件方面，同时开展了多个升级项目：NSW、ITK、RPC、HGTD（新开展）并进展顺利

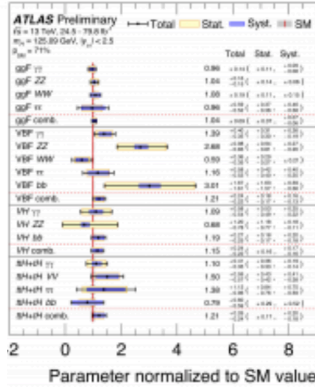
在探测器性能研究方面也作出了很多的贡献，在报告中没有涉及

[Eur. Phys. J. C 79 \(2019\) 205](#)

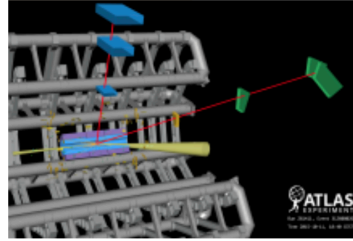


多项研究成果报道于ATLAS简报 (Physics Briefing News)

Physics Briefing



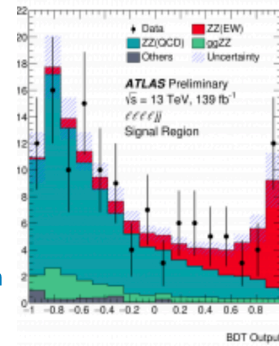
Physics Briefing



ATLAS searches for rare Higgs boson decays into muon pairs

11 July 2019

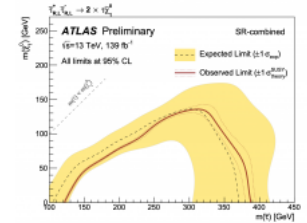
Physics Briefing



New milestone reached in the study of electroweak symmetry breaking

15 July 2019

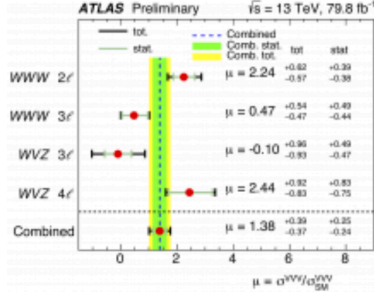
Physics Briefing



Searching for Electroweak SUSY: not because it is easy, but because it is hard

20 May 2019

Physics Briefing



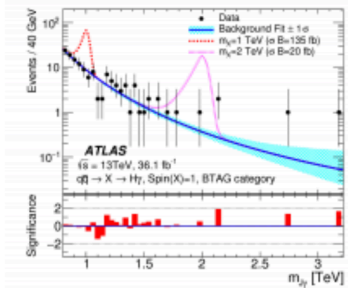
ATLAS finds evidence of three massive vector boson production

17 March 2019

All together now: adding more pieces to the Higgs boson puzzle

18 March 2019

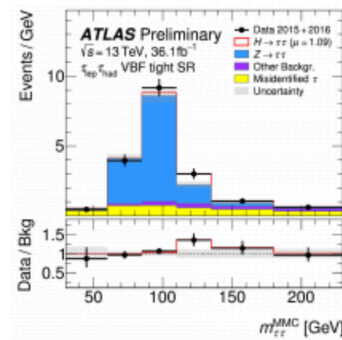
Physics Briefing



Searching for forces beyond the Standard Model

08 May 2018

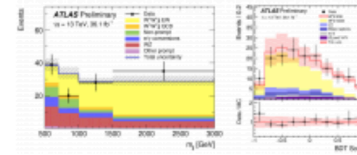
Physics Briefing



Beyond any doubt: Higgs boson couples to the heaviest lepton

08 June 2018

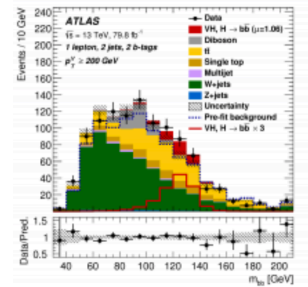
Physics Briefing



Quarks observed to interact via minuscule "weak lightsabers"

05 July 2018

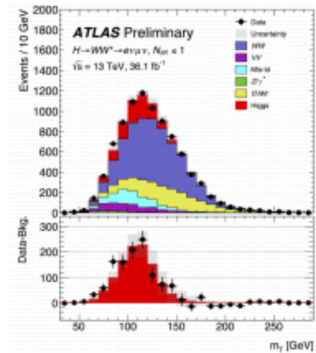
Physics Briefing



Higgs boson observed decaying to b quarks - at last!

09 July 2018

Physics Briefing



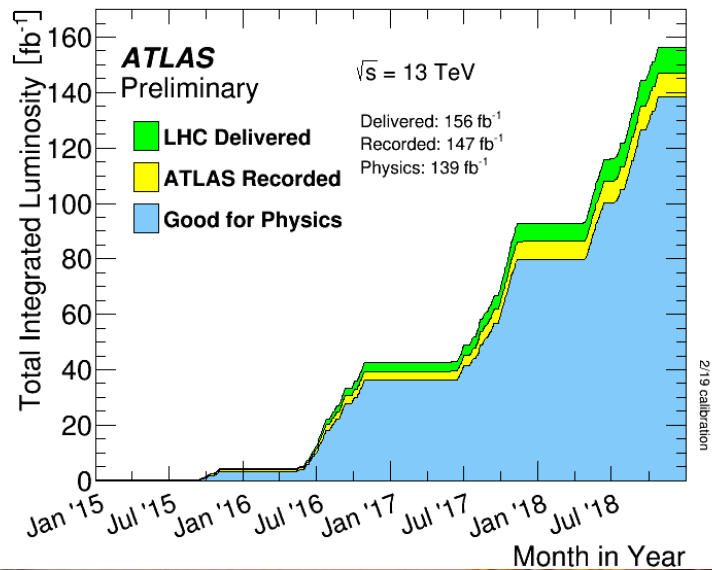
The exploration of the Higgs boson continues

12 March 2018

占总的简报比例: 25%

<http://atlas.cern/updates/all-briefings>

展望



将在物理分析、硬件升级、和探测器运行等方面进一步提高中国组在ATLAS合作组的贡献

衷心感谢各位领导和同事的长期大力支持!

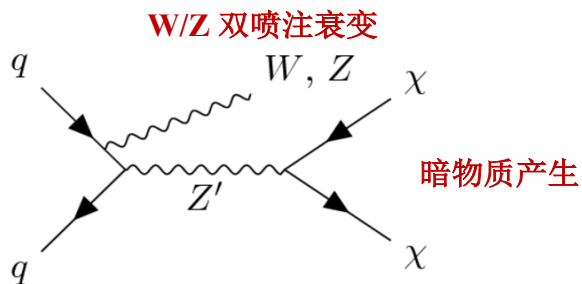
期待继续得到基金委、科技部和中科院以及全国同行的大力支持!

谢谢大家！

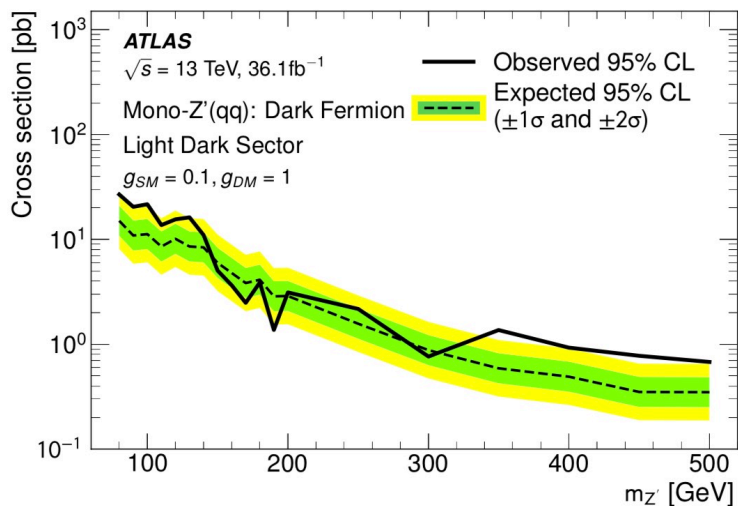
Thanks!

暗物质寻找

- 通过双喷注+MET寻找暗物质
- 交大参与了该分析

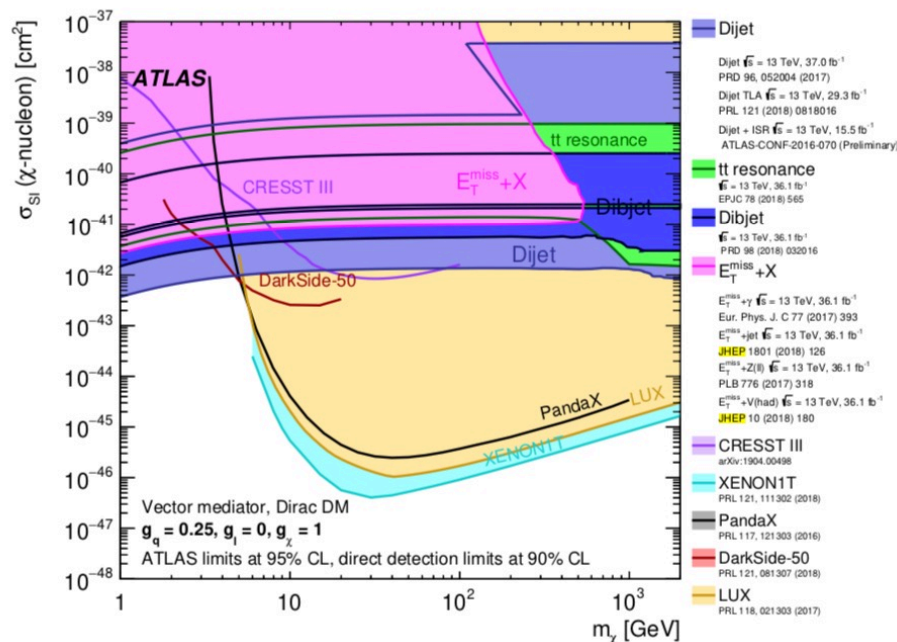


[JHEP 10 \(2018\) 180](#)



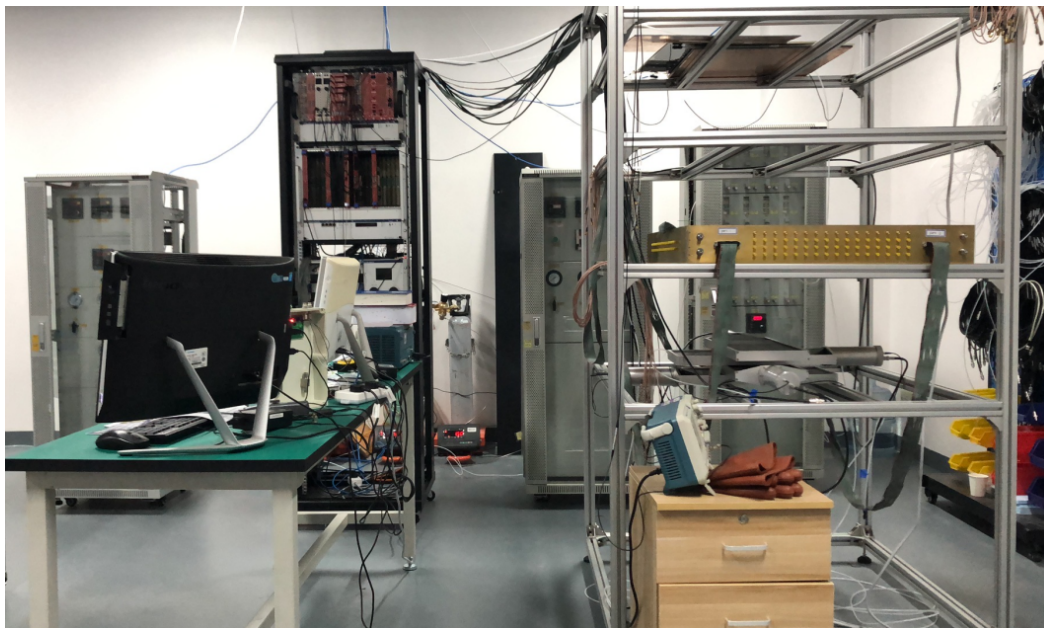
- 综合暗物质中间传播子寻找和暗物质直接寻找，对暗物质参数空间给出限制
- ATLAS的分析: resolved dijet+gamma, Di-bjet, $E_{Tmiss}+V(jj)$
- 交大、清华参与了分析

[JHEP 05 \(2019\) 142](#)

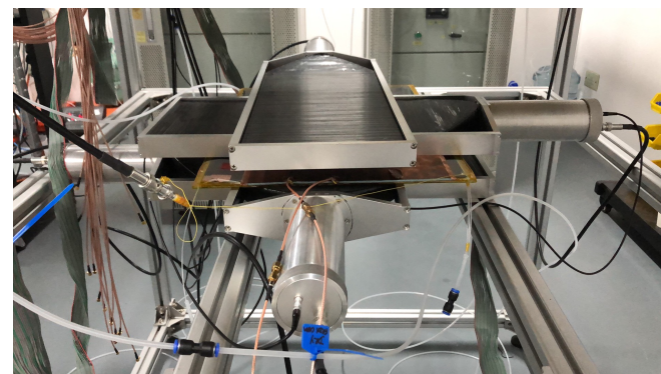


交大RPC实验室

- RPC探测器制作平台、测试平台及石墨层印刷平台已经搭建完毕，未来RPC的制作与喷墨将会在洁净室中进行
- 对ATLAS实验中的RPC尺寸及工作条件进行更加细致的气流模拟，提升丝网印刷石墨层的工艺，以及规划设计相关的读出板和电子学，逐步接近ATLAS实验的RPC设计要求。交大将参加RPC的大批量生产。



RPC探测器测试平台

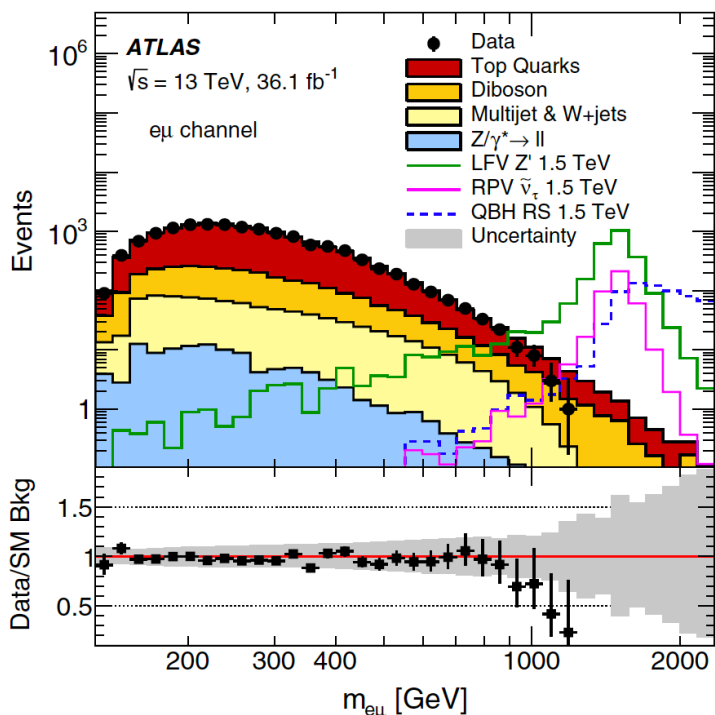


RPC测试

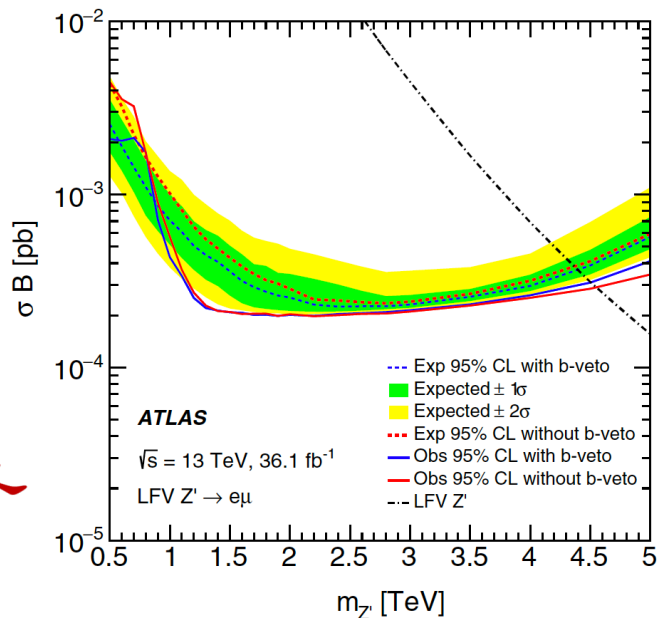


新物理寻找

- 通过轻子数破坏过程来寻找新物理：
 $e\mu, e\tau, \mu\tau$, 和 $e\mu+b\text{-veto}$ 末态
- 设置了不同模型预言的重粒子质量的下限
- 交大、科大作出主导贡献



[Phys. Rev. D 98, \(2018\) 092008](#)



主导贡献

Model	Expected limit [TeV]				Observed limit [TeV]			
	$e\mu$	$e\mu$	$e\tau$	$\mu\tau$	$e\mu$	$e\mu$	$e\tau$	$\mu\tau$
	(b-veto)				(b-veto)			
LFV Z'	4.3	4.3	3.7	3.5	4.5	4.4	3.7	3.5
RPV SUSY $\tilde{\nu}_\tau$	3.4	3.4	2.9	2.6	3.4	3.4	2.9	2.6
QBH ADD $n = 6$	5.6	5.5	4.9	4.5	5.6	5.5	4.9	4.5
QBH RS $n = 1$	3.3	3.4	2.8	2.7	3.4	3.4	2.9	2.6