

# 上海交大教授季向东：中国人有望率先找到暗物质粒子

## “我们已接近发现暗物质的边缘”

全世界最深的暗物质探测实验室、中国锦屏地下实验室二期扩建进展顺利……

中国“天眼”、世界最大单口径球面射电望远镜反射面单元面板开始拼装……

世界上迄今为止观测能段范围最宽、能量分辨率最优的“暗物质粒子探测卫星”将于年底在酒泉择机发射……

中国“千人计划”专家、上海交通大学鸿文讲席教授季向东表示，随着灵敏度的提升，中国人有望率先找到理论预言的暗物质粒子。



在位于四川锦屏山隧道内的中国锦屏地下实验室门口拍摄的在这里寻找暗物质的研究人员江灏、刘江来、杨丽桃、任祥祥、李绍莉、赵力、肖翔(从左至右)。

### 暗物质份额远超人类可看到的物质

近期，一批来自中国的科研计划不断聚焦“宇宙幽灵”——暗物质。在寻找暗物质的道路上，中国身影越来越多。

“暗物质”被科学家比作“笼罩在21世纪物理学天空中的乌云”，是目前国际科研的最前沿领域之一。迄今的研究和分析表明，暗物质在宇宙中所占的份额远远超过目前人类可以看到的物质，通常所观测到的普通物质只占宇宙质量的5%。暗物质涉及宇宙产生和演化的一些最基本问题。

“与百年之前相对论和量子力学即将诞生时类似，现在人类对物质世界的认识又一次处在了十字路口。毫不夸张说，找到并研究暗物质，将是继哥白尼日心说、牛顿万有引力定律、爱因斯坦相对论以及量子力学之后，人们认识宇宙的又一次重大飞跃。”清华大学工程物理系副教授岳嵩说。

### 在黑暗的地底探寻星空的奥妙

在搜寻暗物质的道路上，目前主要有3种方法：一是利用粒子对撞产生暗物质观察其衰变的产生实验，主力设备是欧洲核子中心的大型强子对撞机。二是基于暗物质湮灭产生反物质的原理在太空进行的湮灭实验。三是测量暗物质散射至液体或固体的散射实验。目前中国锦屏地下实验室

的两个实验组均属第三类。

存在于宇宙中的暗物质，为何要到地下探测？

上海交通大学物理与天文系特别研究员刘江来把暗物质比作宇宙中的“雾霾”，地球则是在“雾霾”中行驶的汽车，“雾霾”中的颗粒撞击汽车就会发出“响声”，实验探测器的任务就是把这种“响声”记录下来。

探测实验的主要困难就是宇宙线以及地球上无处不在的放射性，要尽最大可能排除其对实验本底的干扰。用刘江来的话说，就是“去掉‘汽车和周边环境产生的各种声音’”。

暗物质的“声音”有多小？“就好像听众坐在第一排听音乐会，还要听清30米外一只蚊子的嗡嗡声。”刘江来比喻说。

锦屏地下实验室对“滤声”而言，条件得天独厚。实验室深度为全球同类实验室中最深，上方2.4公里厚的岩石层可拦截大部分穿透力极强的宇宙射线，使其数量降至地面水平的亿分之一。同时地下岩洞构成岩石主要是大理石，不存在多少辐射材料，且远离会导致错误信号的辐射源。

2010年，这座实验室投入使用，目前有两个中国科学家牵头的实验组进驻，包括上海交通大学牵头组织的PandaX实验和清华大学主导的CDEX实验。据新华社电

### 【直击】

## 走近全球最深的暗物质探测实验室

全球最深的暗物质探测实验室——中国锦屏地下实验室，地处四川南部地底深处，在那里，一批中国科学家正寻找目前还是理论存在的暗物质，希望觅得被科学界称为“宇宙幽灵”的蛛丝马迹。

雅砻江，发源于巴颜喀拉山，之后一路向南，直到碰到海拔4200米的锦屏山不得不改变流向，形成一个U形的大河湾。昔日为修建锦屏水电站，一条交通隧道连接U形大河湾的两侧，中国锦屏地下实验室便在这隧道中部，上方是巍峨锦屏山。

乘坐急速电梯下行、穿过层层戒备、瞳孔识别门禁……和记者想象不同，实验室不像美国大片中惯常的入门桥段，从交通隧道入口乘车10分钟左右，便到达实验室入口。如果不是进入隧道前要进行安全检查，很难让人觉察到这里的特殊。

但很快，这个世界顶级的地下实验室便开始展示出它的力量。记者随PandaX实验组进入实验室，进门后换上防尘衣物，没走几步，手机信号随即彻底消失。实验室不大，走过十多米的走廊，便可看到各种管道、仪器和扶梯环绕的实验核心装置，好似一个层层包裹、白白胖胖的大胶囊。

据了解，PandaX采用液氩技术，即将氩气制冷至零下100摄氏度，当暗物质跟氩原子发生碰撞时，氩原子就会发光，同时也会产生自由电子。科学家的工作就是想办法把这些微弱的光和几个自由电子探测出来，同时确认这些信号不是由其他原因引起的。而之所以选用液氩这种介质，因为与元素周期表中其他元素相比，选用它能增加与暗物质粒子相撞的机会。

为尽可能祛除干扰，除实验室上方的天然岩石层外，实验核心装置外还安装了由铜、聚乙烯、铅块组成的多个屏蔽层，以此将实验室中的中子、伽马射线等阻挡在探测器外。

但即使是这样层层设防，各种与暗



上海交大研究员刘江来在查看资料。

物质无关的辐射物还会与探测器中的氩原子核发生每秒成百上千次碰撞，这些干扰信号要靠计算机来筛选。季向东说：“最终值得PandaX实验装置记录的发光事件，大约每秒只有1次，每年就是3000万次左右。”

那每年3000万次发光事件，有多少是跟暗物质真正有关？季向东坦言：“很可能不到1次。”

尽管每前进一步都很艰难，但过去五年里，我国在暗物质暗能量研究领域依然取得了跨越式发展。

2014年，CDEX实验组得到了目前该类探测器在国际上最灵敏的实验结果，进一步缩小了暗物质可能存在的区域。PandaX实验组也于同年公布了一期实验获得的首批数据，对以往国际上所有发现的疑似轻质量暗物质信号提出了质疑。

为把物理学“乌云”真变成“彩虹”，世界各国一直在“赛跑”。

暗物质的探测实验已经在多个国家的地下实验室中开展了近20年，技术也日趋成熟。目前PandaX实验二期扩建接近完成，核心区液氩规模进一步扩大。

季向东表示，随着灵敏度的提升，中国人有望率先找到理论预言的暗物质粒子。

“我们已接近发现暗物质的边缘，我们想要证明，世界前沿科学之首的问题，由中国人给出答案。”他说。

据新华社电

## 上海家化青浦新生产基地正式动工 总投资金额达13.5亿元

9月22日，上海家化青浦项目即青浦基地迁建项目奠基仪式在青浦隆重举行。青浦区委书记赵惠琴以及上海家化联合股份有限公司董事长兼总经理谢文坚等领导和嘉宾共同出席该活动。奠基仪式的举行标志着上海家化位于青浦新生产基地的建设正式启动。

据悉，上海家化新的生产基地仍选址在

### 4.0货币南方理财金H

截至2015年9月中旬，有“股民好伴侣”之称的保证金管理工具——南方理财金H(交易代码：511810；申购代码：511811)最新规模已超百亿元，居场内交易型货币基金规模前三甲。同时，南方理财金H业绩表现突出。银河数据显示，截

### 像买股票一样买货币

至9月17日，南方理财金H今年以来净值增长率为2.75%，在上交所全部场内交易型货币基金中排名第一。

目前场内货币基金可以细分为场内交易型(如南方理财金H)、场内申赎型和交易兼申赎型三类。