

十年：找一处仰望星空的地方

■本报记者 甘晓 实习生 张雅琪

上世纪80年代，就在欧美天文学家忙着设计未来巨型望远镜时，他们不得不面对一个重要的问题：地球还剩下什么地方可以架设这种庞然大物？

中国正计划在20年内建造一座口径数十米的大型光学天文台，为了找出最佳台址，中科院国家天文台自2003年起，在西藏与新疆展开了长期的选址工作。

在阿里地区狮泉河镇南30公里的山脊顶部，几座白色的圆顶建筑物格外引人注目。海拔高、云量少、水汽低、透明度高、视宁度条件好……这便是中国天文学家耗时十年找到的仰望星空的地方——狮泉河监测点。

八月是西藏阿里地区一年中最好的季节。这里平均海拔超过4500米，是“世界屋脊的屋脊”。壮丽雄伟的雪山，星罗棋布的湖泊，莽莽苍苍的草原……这里被旅游者和信徒视为心中的圣地。

然而，对于天文学家来说，赋予阿里神秘色彩的绝不仅限于自然风光，这里还是地球上观测天象的一处绝佳场所。

选中阿里，天文学家在西部野外勘探了近十年。

如今，国家天文台阿里观测站已宣布正式成立。回首西部天文台的漫漫“选址路”，中科院国家天文台首席研究员、西部选址项目组负责人姚永强感慨万千。

“十年艰辛，我们只想选择一处最好的观测地点，用来安置我国未来大型地面光学红外和亚毫米观测设备，使我国跻身世界天文与空间科学强国之列。”姚永强说。

十年修得正果

在很多天文学家眼中，狮泉河点的选址和建设，堪称天文台址选址工作的典范。

9月3日，《中国科学报》记者在国家天文台见到了姚永强。此时，他刚刚结束了一次长时间的野外考察返回北京。

自国家天文台西部选址组开展工作以来，在长达十年的时间里，姚永强几乎每个月都要参加一次这样的考察。“我感觉自己已经是阿里人了，回到北京很不适应。”他笑称。

上世纪80年代，天文学家逐渐认识到，天文台的台址条件决定了大口径望远镜的性能和效率。没有苛刻的观测条件，再精密、昂贵的大望远镜也只能牛刀小试，难以完全发挥威力。

国际天文学界为此刮起一场“选址风”。架设望远镜前，天文学家往往根据天文观测的要求慎重选择条件较好的台址，把大气干扰降至最低。目前，国际上公认的世界级最佳天文台分别位于美国夏威夷莫纳凯亚山、智利安第斯山和大西洋加那利群岛的山顶，而亚洲地区则长期缺乏优秀天文台址。

上世纪90年代，中国科学院天文委员会组织实施了较大规模的天文台址资源调研。调研发现，在内蒙古至西藏一线季风不易到达的西北干旱地区，有望找到条件相对较好的天文台址。

2003年，为推进中国地面天文台址资源、确定未来20年国家天文学科技发展的重要基础工作，国家天文台组织启动了西部天文台址选址计划。当时，以红外天文为主要研究方向的姚永强开始担任西部选址项目组负责人。

该项目的总体目标是为中国下一代大型地面光学红外望远镜选择最佳西部台址。同时，对全国范围的天文气候、亚毫米波及太阳观测台址

进行调查。整体周期为十年，前五年进行台址调查，后五年则基于望远镜项目实施专项监测。

随后，姚永强带领项目组开始了漫长的选址工作。经过两年左右的前期调研，项目组嗅到了青藏高原这块宝地。

2005年，国家天文台时任台长艾国祥院士在中科院2005年度《科学发展报告》中透露，国家天文台正在推进七项大天文科学工程。其中一项便是“启动青藏高原选址计划”。与此并列的还有如今已经受到广泛关注的“大天区面积多目标光纤光谱天文望远镜(LAMOST)”、“五百米口径球面射电望远镜(FAST)”以及承担月球及深空探测中的相关工作。

“我们最后将阿里狮泉河选点作为建设台址，从2010年起正式开工建设。”姚永强回忆。

2010年7月，西部选址组筹备启动狮泉河选点的建设。一期建设内容包括望远镜圆顶、卫星通讯天线和25千瓦太阳能电源。3个月后，望远镜十米塔圆顶建设完成。

2012年年底，首架口径50厘米望远镜观测设备成功架设，并于2013年投入使用。姚永强介绍，科学家将利用它对太阳系天体、恒星形成区以及变星样本进行观测研究。

从2003年至2013年，阿里狮泉河监测点的建成历经整整十年时间。国内外多名天文学家一致认为，狮泉河点的选址和建设，堪称天文台址选址工作的典范。

“艰难”的选择

对于放弃卡拉苏，姚永强至今心存遗憾：“卡拉苏是个不错的点，只可惜云量多了些。”

尽管国家天文台西部选址的结果花落阿里，但在阿里狮泉河的背后，则是整个项目组十年的“艰难”选择。

姚永强介绍，现代化的专业天文台址最关键的是需要有优良的大气稳定程度，即“视宁度”。同时，大气透明度、较小而稳定的风速、合适的日照数等也是考察指标。“还有海拔高度，站点建立得越高，大气越稀薄，影响就越小。”他说。

所以，科学上的要求，注定了天文台选址的“艰难”。

按照国际惯例，各种指标一般通过4个阶段来筛选和考察，分别是远程研究、实地调查、定点监测和选点建设。“也就是说，国际上优秀的天文台站，往往需要历经十年甚至更长的时间才能建成。”姚永强指出。

其中，远程研究是指大范围进行调查，目标是选择最佳的区域，也被称为“海选”。国家天文台副研究员刘立勇回忆说，如果要算上最初的“海选”，项目组选过的地方接近100个。刘立勇自2006年毕业后便加入西部选址项目组，亲历实地调研和建设过程。

刘立勇说：“西部区域我们调查过新疆帕米尔高原、天山地带、西藏阿里地区、川西高原、滇西北以及华北及内蒙古地区。”在这一阶段，科学家要将范围缩小至方圆60公里左右。

第二个阶段为实地调查，目标是调查候选区域中的地理环境是否适合人员常驻、运输设备等。国家天文台喀什基地前主任王金良回忆：“有许多指标很好的地方，我们到了那儿之后发现是个陡坡，人根本上不去，只好放弃。”

经过这两个阶段，位于新疆帕米尔高原的卡拉苏监测点、西藏阿里地区的物玛监测点和狮泉河



姚永强供图

监测点成为“幸运儿”，进入了下一个环节的选拔。

第三个阶段便是通过长期监测数据，对候选点进行验证。姚永强和同事在帕米尔高原和阿里高原进行了异常艰难的坚守观测。

位于距新疆喀什库车县城80公里的卡拉苏监测点尽管交通条件便利，却因为云量达不到要求而最终被淘汰。2009年，卡拉苏站撤站。对于放弃卡拉苏，姚永强至今心存遗憾：“卡拉苏还是个不错的点，只是我们优中选优，最终选择了藏西南地区。”

不仅姚永强，生活上的艰难也使卡拉苏给项目组留下了深刻印象。刘立勇回忆，2006年，他第一次去卡拉苏，海拔超过4500米的帕米尔高原就给了他一个“下马威”。“高原反应引发整个脸都肿了，根本喘不过气。还有的同事干着干着就晕倒了。”他说。尽管如此，自那时起，每年超过2/3的时间，刘立勇都泡在高原上。

王金良也曾参与过卡拉苏和物玛的建站。他告诉《中国科学报》记者，当初建站时，五六名科研人员亲自上去做苦力。“给养都上不去，吃喝都要自己带。”他说，“值守期间一天只有一杯水可以用来洗脸。”

科学和生活上两种“艰难”并存的日子，让姚永强和同事们至今刻骨铭心。

最后的PK

物玛观测点交通不够便利。且不说两边都是悬崖，有时候山路陡得连前面的路都看不见。

选择了决出“胜负”的时刻。西藏阿里的物玛和狮泉河监测点将进行最后的PK。

其中，物玛观测点位于藏北高原腹地，海拔高度5032米。其选址观测点位于正西方向广阔谷地的突起高地，相对高差达600米，山顶平坦，东北南三面为缓坡，易于登顶，便于越野车将生活补给直接运送到监测点。

狮泉河选点则位于阿里地区狮泉河镇南30公里的山脊，海拔高度5100米，距离昆沙机场25公里。其西北方向迎风面宽阔平坦，相对落差700米。

“单就气候条件、视宁度等各种指标而言，两个监测点差别不大。”姚永强说，“这时候就要综合其他的条件进行选择。”

项目组发现，物玛观测点交通不够便利。当

时，刘立勇经常坐着王金良驾驶的越野车穿行在道路条件险恶的山路上。“且不说两边都是悬崖，有时候山路陡得连前面的路都看不见。”刘立勇只好紧紧握住车窗旁的把手。

姚永强的责任心让同事们钦佩。为了让同事们在后排休息、帮助司机消除疲劳，姚永强是整个队伍中雷打不动的“副驾驶”。

2006年冬天，姚永强和王金良从喀什前往阿里途中遭遇暴雪袭击，阻断了道路，进退不能。“要不是我们彼此鼓励，继续前进，当时可能就被埋在大雪中消失了。”当时的情景至今让王金良感到后怕。

补给困难也是物玛的劣势。监测点西距最近的居民点盐湖乡60多公里，离东面的改则县城110公里，距离水源地近50公里。

“这些地理条件意味着，物玛点的补给很困难。”王金良说。事实上，项目组成员也在建站实际工作中实实在在地体会到了这一点。2007年，项目组一辆越野车在翻越山区前往物玛站时燃油耗尽，只好高价向山中牧民买油。为保证油品质量，项目组一名成员还脱下棉袄将汽油过滤后，再倒进越野车油箱。

王金良回忆，他们还曾花270块钱买了3棵娃娃菜。“本来我们向当地人买3棵大白菜，也谈好了价钱，没想到拿来一看居然是这么小的‘大白菜’，只好认了。”这件事让项目组成员哭笑不得。

最终，根据这些情况，项目组认为，物玛选点“建设运行费用太大，不现实”。

狮泉河点在最终的PK中胜出。姚永强解释：“狮泉河的云量和风速更有优势，阿里机场已建成通航，观测站距离机场25公里，山顶还有输电网络通过，交通、供电、网络通信、后勤补给等条件都远比武玛优越。”

经过综合评比，项目组认为，阿里狮泉河监测点有望成为国际一流的天文台址。

阿里站的未来

阿里天文台的视宁度至少优于0.8角秒，可与莫纳凯亚天文台媲美，具备世界一流天文台的条件。

姚永强和同事多年来的付出，在不久前又取得了阶段性成果。

今年6月，国家天文台台长严俊、副台长薛随建一行赴西藏考察。此行的主要目的旨在推进国家天文台阿里观测站和阿里天文台机构的建设。其中一项重要议程，就是与阿里地区行署专员白玛旺堆签署《西藏阿里地区行署—中科院国家天文台战略合作协议》。

协议内容包括：正式成立国家天文台阿里观测站，启动组建阿里天文台的相关程序，成立阿里天文台资源开发与保护委员会以及共同推进阿里星空暗夜公园和星空旅游体验中心建设等。

姚永强解释，从以往天文台站建设运行经验看，随着城市化进程，光污染是威胁天文观测的重要因素。“精挑万选的阿里站一定要在预防光污染上有所准备。”他强调。对此，姚永强借助自己挂职阿里地区行署副专员的身份，与当地政府开展了卓有成效的观测区保护工作。

据悉，在该协议签署仪式上，严俊指出，青藏高原具备得天独厚的天文资源，阿里又地处全球天文望远镜分布空乏区，具备优越的天文观测条件和优势地理位置，将为促进国内大望远镜项目和拉动重大国际天文合作投入提供基础支撑。

他表示：“相信随着国家天文台阿里观测站和阿里天文台的成立，会逐步吸引更多学科领域的科研团队进驻阿里开展科研工作，切实开展院地友好合作。”

如今，于2012年年底成功架设的50厘米口径望远镜观测设备近期已经在阿里监测站投入使用，科学家将利用它对太阳系天体、恒星形成区以及变星样本进行观测研究。

“工欲善其事，必先利其器”，这句话对天文学家而言再恰当不过。“当前，天文学领域的竞争是大口径望远镜设备的竞争，观测地点的条件对发挥望远镜关键性能起着决定性作用。”他说，“毫无疑问，阿里观测站的建成，将为我国天文学未来发展奠定坚实基础。”

“根据目前观测，阿里天文台的视宁度至少优于0.8角秒，可与莫纳凯亚天文台媲美，具备世界一流天文台的条件。”国际天文学联合会主席海都宣男曾在接受媒体采访时对阿里站给出如此评价。他指出，一旦阿里天文台建成，将成为亚洲最佳的世界级天文台，成为推动亚洲天文学界合作的极好平台。

同时，阿里地处全球望远镜分布的空乏区，具备天文与空间观测的地理优势。其高晴日数、高透明度和低水汽条件对于高能、紫外、红外、亚毫米波观测和太阳观测都具有绝对优势，适宜于建立全波段观测基地。此外，建成后的阿里天文台将成为北半球首个海拔5000米以上的天文台，可协同其他国际天文台对特定天体目标进行全天不间断跟踪观测。

据悉，整个阿里天文台建设预计将持续10年时间。根据目前规划，建设口径10米望远镜的投资数额巨大，若未来建设口径30米大型望远镜，则需要多国合作投资建设。包括中国、日本、韩国在内的国际天文学界将共同出资支持阿里天文台建设。业内专家认为，阿里天文台也将成为天文学界国际合作的典型案例。

就在接受记者采访的第二天，姚永强又要动身前往阿里。在他看来，中国西部天文台选址的工作远未结束，“选址是为建设中国新一代望远镜设备的前瞻性研究，直接关系到国家重大天文设备的投入决策和长远发展战略”。

姚永强和同事仍然在漫漫“选址路”上，一步一步地前进。

有深度的悦读

北京市第一本大型生活娱乐周刊

带给世界科学的深度新闻

《科学新闻》是中科院主管、中国科学报社主办、服务于职业科学家的中国最高层次的科学类新闻杂志。目前，读者全部覆盖两院院士、部委科技管理者、大学校长等教育科研管理者、部分“千人计划”入选者、主流科学家在内的万余读者。

2013年5月，《科学新闻》与美国《科学》杂志进行战略合作，成为《科学》在中国内容特供伙伴。

《科学新闻》杂志电子版最大程度保留了纸媒杂志的优势，精美的排版、高质量的文章和图片，能够带给读者熟悉的阅读体验。

《科学新闻》以其高端性、权威性和科学性被广大科研工作者和科技政策制定者广泛认可与喜爱。

科学网 ScienceNet.cn

我们的口号是“构建全球华人科学社区”

科学网由中国科学院、中国工程院、国家自然科学基金委员会、中国科学技术协会主管，由具有五十年媒体经验的中国科学报社主办，具有深厚的媒体资本及科教界口碑。作为全球最大的中文科学社区，科学网致力于全方位服务华人科学与高等教育界，以网络社区为基础构建起面向全球华人科学家的网络新媒体，促进科技创新和学术交流。除了为广大科教人群提供快捷权威的热点新闻报道和丰富的实用资讯外，我们致力于打造一个以个人用户中心为基础的虚拟科教社区。

新闻 | 博客 | 群组 | 微博 | 人才 | 会议 | 论文 | 基金

生命科学 | 医学科学 | 化学科学 | 工程材料
信息科学 | 地球科学 | 数理科学 | 管理综合

科学网微博

http://www.sciencenet.cn