# 我们为什么要在南极建造望远镜？

踏着没过膝盖的积雪去“上班”，因为我们的工作是维护建在南极的望远镜。

那么，为什么我们要在南极建望远镜？

**向“人类不可接近之极”接近**

人迹罕至的南极洲是地球上最南边的大陆，冰盖像一只帽子盖住了南极的大陆江海，使得南极只有5%左右的裸露的地表，平均冰厚2千米，已探测到的极低气温接近-100℃。虽然自然环境恶劣，然而南极的内陆高原却是地球上最好的观星地，尤其是被誉为“人类不可接近之极”的内陆最高点冰穹A（Ma et al. 2020 Nature）。

南极及中国南极科考站示意图

（图片来源：中科院南京天文光学技术研究所 李正阳）

冰穹A，海拔4100米，空气稀薄，年平均气温-56℃，拥有长达3个月的极夜，拥有约90%的晴夜。正是这样的一个冷、暗、干燥、气流稳定的自然条件，使得冰穹Ａ具有地面上天文观测最清晰的视野，“准空间”的天文观测条件是支撑南极天文学发展的珍稀资源。（这里有[地球上最澄澈的星空](https://mp.weixin.qq.com/s?__biz=MzI3MzE3OTI0Mw==&mid=2247502854&idx=1&sn=795d228ff4247c87925eb8a595583b96&chksm=eb25bb02dc5232146e96105d242b51be2313cddd9d90dae18d85bc414d8ec5d2308d94e11d17&scene=21#wechat_redirect)）

我国于2009年在冰穹A建立首个南极内陆考察站——昆仑站。依托昆仑站，中国科学院研究单位与中国极地研究中心合作研制了多台套天文观测设备，其中包括人类历史上首次探测到引力波光学对应体之一的南极巡天望远镜（AST3-2）等。

南极冰穹A区域昆仑站天文设备

（图片来源：中科院南京天文光学技术研究所 李正阳）

**中山站天文站点串起我国南极天文观测链**

南极是“空间和天文观测”的优势场所，发展南极天文、建造自主研制的一流天文观测设备，对我国天文探索和深空探测具有重要的意义。

中国极地研究中心、中国科学院国家天文台和中国科学院南京天文光学技术研究所组建科研团队（以下简称极地创新团队），拟依托我国南极考察站，构建中山站-泰山站-昆仑站的天文观测链路，推动南极天文观测体系化发展。

中山站位于南极大陆边缘，是通往南极内陆深处的门户。作为常年有人值守的科考站，中山站为昆仑站天文设备运行和维护提供了可用的坚实基地，也为自主研发南极天文设备，提供了珍贵的一手实时观测、测试数据。中国第32次南极科学考察期间，中山站安装了首台天文光学望远镜“南极亮星巡天望远镜（BSST）”并开展越冬观测试验。

南极亮星巡天望远镜在中山站拍摄星图

（图片来源：中国极地研究中心 姜鹏）

中国第38次南极科学考察期间，极地创新团队在南极中山站**建立首个天文观测平台，安装了一套有五个镜筒组成的小型望远镜阵列，可同时开展四个光学波段和近红外波段天文观测。**该小型望远镜阵列由极地创新团队自主研发，单镜筒口径150毫米，具备大视场巡天的能力，五个镜筒全部架设在一台直驱式赤道仪上，可开展太阳系外行星等时域天文学观测和空间环境监测。

中山站小望远镜阵列

（图片来源：中科院南京天文光学技术研究所 李正阳）

**极低温下的南极望远镜也能“移动打靶”**

匹配优异的南极天文台址，南极天文光学设备需要实现对移动天文目标的高精度跟踪测量，获得例如恒星连续的光度变化、颜色变化的精确数据。

中山站天文观测平台上的小型望远镜阵列，包括4个光学波段镜筒（单镜筒口径150mm，视场直径6°）和1个近红外0.9-1.7微米观测镜筒（口径200mm，视场7′×5.6′）。五个镜筒集成架设在直驱式赤道仪上，具有角秒级指向和亚角秒级的跟踪精度，能将天体目标锁定到望远镜观测视野中，开展高精度的光度和颜色测量。

**南极望远镜就好比运动员在冬季奥运会上的移动打靶，需要在极低温（中山站-45℃）、风霜雪的考验下，稳定地打到5千米远处的1元硬币，难度极大。**

杨臣威越冬期间开展常规观测任务

（图片来源：中国极地研究中心 纪拓）

留守南极中山站的科学家在越冬期间正通过室内遥控望远镜进行有序的观测和拍摄。目前，望远镜运行良好，未来将会有大量专业数据陆续传回国内，由后方科研人员进行系统性分析。

中山站天文观测平台和望远镜阵列照片

（图片来源：中国极地研究中心 纪拓）

**在南极，寻找宇宙终极问题的答案**

几千年前，屈原向天发问：上下之形，何由考之？日月安属，列星安陈？

几千年后，我们正在南极寻找这些答案。

，时长01:56

（视频来源 @李航\_Antarctic）

**我国已先后在南极建设了包括中国之星小望远镜阵列（CSTAR），南极巡天望远镜（AST3），南极亮星巡天望远镜（BSST）等一系列光学天文观测设备，**取得了例如引力波光学对应体搜寻测光观测（中国科学院紫金山天文台 Hu et al, Science Bulletin, 2017）、系外行星候选体搜寻（南京大学 Zhang et al, APJs, 2019）等突出科学成果。

小望远镜阵列在中山站拍摄星图

（图片来源：中国极地研究中心 杨臣威）

目前极地创新团队首批次部署南极的天文光学设备，以大视场、中小口径巡天望远镜为主，拟在靠近南天极附近的天区搜寻太阳系外行星，并开展多波段测光、近红外波段观测实验。通过对系外行星的搜寻测光观测，可以回答诸如宇宙中是否存在类地球行星、人类是否孤独等科学问题（Liu et al， AJ 2018）。