第 47 卷 第 4 期 天 文 学 报 Vol.47 No.4
2006 年 10 月 ACTA ASTRONOMICA SINICA Oct., 2006

南极洲高原介绍

J.W.V. Storey

(School of Physics, University of New South Wales)
(Sydney NSW 2052, Australia)

摘要 南极洲高原的天文开发在过去的 10 年中有了显著的进展. 大的天文设施已在南极 (South Pole) 的 Amundsen-Scott 站运行, 更具威力的望远镜已在计划或正在那儿建设. 然而由于一些重要的原因, 高原站址冰穹 A (Dome A) 和冰穹 C (Dome C) 对多种天文学科似乎比南极更具有利条件. 2005 年 1 月中国对冰穹 A 的成功考察, 加上 2005 年以整年运行为目的的法 / 意 Concordia 站在冰穹 C 的开启, 已为南极洲天文学创造了激动人心的新机遇.

关键词 地球: 南极洲, 选址
中图分类号: P 183; **文献标识码**: A

1 地理上的考虑

即使没有详尽地研究也容易看出南极洲给天文学家们提供了难得的好处. 它是地球上最冷和最干燥的大陆, 具有最高的平均海拔. 它处于温带以外, 大部分时间整个地区处于高空急流循环之中, 造成的高空大气湍动和由此而来的星像劣化比现有的望远镜站址更小. 空气是地球上最洁净的, 具有最低的大气气溶胶集聚. 这里的人为光污染可以忽略不计. 南极洲还是地震学上最稳定的大陆. 所有这些明显的优势自然使天文学家们视南极洲为我们领域的下一个最大的机遇之一.

2 南极洲 "神话"

然而, 一种流行的观念有碍于天文学在南极洲的发展, 即认为在南极洲高原建设和运行望远镜完全不切实际或过于费钱, 因而是不值得考虑的. 这一错误想法似乎来源于 4 种根深蒂固的 "神话":

(1) 南极洲高原几乎是完全进不去的 —— 这个 "神话" 忽略了从 1957 年开始美国就有一个站在南极不断运行的事实. 前苏联从 1957 年到 90 年代运行了 Vostok 站. 更近些, 由法 / 意南极洲计划在冰穹 C 建立的 Concordia 站业已证明现代的建筑技术和跨越陆地技术可以实现极为经济有效的成就. 2005 年 1 月中国人对冰穹 A 的成功跨越, 即对高原上最高点的征服, 已使我们对在那儿很快建立起永久性站产生乐观. 从新西兰的

2006-06-08 收到

∗ 在 2005 年 6 月 3—4 日北京举行的冰穹 C/A 峰大视场望远镜会议上的报告

克赖斯特彻奇 (Christchurch) 到南极洲海岸的 McMurdo 或 Mario Zucchelli 站的飞行时间仅 5—8 小时，再有 3—5 小时的飞行即可抵南极或冰穹 C. 现在澳大利亚的南极洲计划已得到资助建立一条费时 4 个小时多一点的从霍巴特 (Hobart) 到 Casey 站的空中联线. 海运线也已得到充分发展，法国 l'Astrolabe 破冰船一般只要 6 天可以从霍巴特到达 Dumont d'Urville 站.

(2) 你的望远镜会被吹跑 —— 这个 "神话" 来自那些周知的发生在联邦湾 (Commonwealth Bay) 和其他滨海站英勇开发年代的故事. 在沿海经常经历难以置信的风速 — 在地球上曾记录到的 (在 Dumont d'Urville) 超过 300 公里 / 时的最高风速. 但相反，南极洲高原却是地球上最平静的地方. 在冰穹 C, 20 年中用自动气象站监测的平均风速仅为 2.7 米 / 秒. 最大风速从未超过 20 米 / 秒，远低于在世界上任何大城市所通常经历的值.

(3) 自然条件让人无法工作 —— 35° C 的典型夏季温度以及 3600 米的气压高度表明在冰穹 C 工作在最好的情况下也很困难，在最坏的情况下简直不可能. 曾在这里工作过的人的经验表明，在这里工作并不比在其他高山天文台址，例如夏威夷，更困难. 相反，很低的风速和经常明亮的阳光创造了一个令人惊异的温馨环境. 在冬天当然是困难些，但第一个在冰穹 C 过冬的天文学家 Karim Yabi 的经历正为世界上许多人以巨大的兴趣所仿效. 在南极约半个世纪的经验表明，设计优良的仪器可以在整个冬季保持最佳工作状态. 冰穹 A 的高海拔 (这里的气压高度超过 4500 米) 会给工作人员带来额外的压力. 然而，即使在冰穹 A 氧含量也多于智利的站址，在那里像 ALMA 那样的大望远镜正在建造. 南极洲的批评者们经常忽略困扰大多数，如果不是全部，位于温带的高山站的非常大的风和尘埃.

(4) 暴雪会将望远镜掩埋 —— 同样，此 "神话" 也来自那些沿南极洲海岸生活的探险者们所讲述的英勇生存故事. 在高原不仅风速是地球上最低的，降水量也是最小的. 在冰穹 C 年降水量仅是 40mm 的冰. 虽然还没有测量，在冰穹 A 可能比这还要低.

3 机遇

理想的观测站址具有以下的特性:

晴、高、干、冷、净，低气溶胶和无尘、暗、低降水、地面风小、整个大气层的风小、无高空湍流、低地震活动、无森林火灾、可抵达、可连续观测、气候稳定.

冰穹 C 在各方面都是突出的. 冰穹 A 可望类似，甚至更好. 随着天文学家们建造日益考究和昂贵的设备，尽可能选择最好的站址变得尤为重要. 南极洲的诸站址虽然与温带站址相比难以立即抵达，但所能提供的性能优势足以补偿所增加的运行费用. 所有未来的大天文计划，光学的、红外的和亚毫米波的，在作出建造于温带站址的选择之前，都应该进行对 "南极洲选项" 的性能价格比分析. 在许多情况下，可能更宏伟的科学目标可以用南极洲天文台以较低的总费用来实现.

南极洲已成为科学合作的一个模范环境，它设定了国际合作的标准，即用在其他地区通常无法实现的方式来在科学上获益. 随着法 / 意 Concordia 站的建立，以及中国南

极洲计划对冰穹 A 的征服，南极洲天文学的未来还从未如此看好.

Introduction to the Antarctic Plateau

J.W.V. Storey
(*School of Physics, University of New South Wales*)
(*Sydney NSW 2052, Australia*)

Abstract Over the past decade there has been remarkable progress in the exploration of the Antarctic plateau for astronomy. Already, major astronomical facilities are in operation at the Amundsen-Scott Station at South Pole, and even more ambitious telescopes are planned or under construction there. However, for a number of important reasons the high plateau sites of Dome A and Dome C appear to offer even more favourable conditions than South Pole for many kinds of astronomy. The success of the Chinese expedition to Dome A in January 2005, plus the opening of the French/Italian Concordia Station at Dome C for year-round operation in 2005, have now created exciting new opportunities for Antarctic astronomy.

Key words Earth: Antarctic Plateau, site testing