

南极 Dome A 冰盖的科研价值

赵喜梅

(河北邢台学院物理系 054001)

Dome A 冰盖, 是南极冰盖的最高处, 海拔 4100 ~ 4300m, 是承载着地球历史的信息库, 也是各国科学家南极考察的一个研究热点。为什么 Dome A 冰盖中能反映丰富的历史信息呢? 它又是如何形成的呢? Dome A 冰盖研究具有哪些科学价值呢?

大气壳层结构是形成大气环流的物质基础

我们知道地球大气层自下而上可以分为 5 个壳层, 即对流层、平流层、中间层、热成层、与散逸层。其中对流层和平流层对 Dome A 冰盖中丰富信息形成起着决定性的作用。

对流层

在温带地区高度约 10~ 12km; 赤道处约 16~ 18km; 两极约 8~ 9km。大气中水气几乎集中于对流层内, 因而是惟一有云雨现象的一层。对流层的特点是, 首先温度以 $0.65^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 温差随高度递减, 对流层顶的温度约为 -50°C ; 其次不断进行着有强烈的上下对流, 频繁发生气流升降, 高、低层间发生热量、水汽、固体杂质输运, 对云雨形成起重要作用; 再次受地面影响, 温度、高度水平差异明显。

平流层

平流层位于对流层上方直到 50km 高度处。我们知道高度在 20km 以下地球温度是基本不变的, 20km 以上则温度逐渐升高。在平流层中水汽、尘埃稀少, 天气晴好, 大气是以平流运动为主的。地球表面的各种信息正是通过平流层相互交流的。

大气环流是形成 Dome A 冰盖中地球历史信息的直接成因

我们知道大气环流是全球范围的大尺度大气运动的综合现象, 其运行的水平尺度达数千千米, 垂直尺度为 10km, 时间尺度一般在两天以上。大气环流是大气中热量、动量、水汽输运和交换的重要方式, 是形成各种天气和气候的主要因素, 它构成全球大气运行的基本形势, 是全球气候特征和大范围天气形势的主导因素。大气环流中规模最大的、也是最重要的, 是在两极与赤道之间形成的环流, 即赤道海面上受热气体上升到对流层顶, 然后在平流层中沿水平方向运动到两极, 在两极被冷却后再垂直下降, 然后在较低

高度再从两极向赤道运动, 从而形成环流。

Dome A 冰盖位于南极的最高处, 这里风很小, 主要是由大气环流形成的垂直下降气流, 加之降水量很少, 因而世界各地火山爆发、核试验等产品的尘埃最后会被大气环流作用带到南极上空, 被冷却后沉降到这里。即千万年来地球气温升降、大气污染、生命进程以及行星撞击等重大事件的有关信息, 随着大气环流的进行, 毫无例外地会在南极 Dome A 冰盖中留下丰富的信息。

南极 Dome A 冰盖研究的现实意义

从 Dome A 冰样可以读出千百年来地球气温升降、大气污染、生命进程等重大事件的有关信息, 为我们更好的研究利用人类惟一的家园——地球, 提供更多的参考和帮助。1999 年 1 月我国南极考察队在南极 Dome A 冰盖处取得 100m 深处长度 1m 的冰样, 这为了解大气污染有关地球历史信息十分有用。

科苑快讯

美国“钱德拉”望远镜

发现最遥远 X 射线流

天文学家从美国宇航局“钱

德拉”X 射线观测望远镜拍摄的

类星体照片上, 发现了最遥远的 X 射线流, 从超巨黑洞到类星体中心延伸达 10 万多光年的由高能粒子组成的这一射流, 为天文学家提供了有关 120 亿年前宇宙微波背景状态的信息。它能研究大爆炸后经过 14 亿年的宇宙辐射, 而此前最遥远的 X 射线流是在大爆炸后 30 亿年左右。

天文学家认为, 类星体是拥有活跃中心超巨黑洞的星系, 恒星与气体都被吸入这黑洞, 这一吸入过程经常伴随有强烈高能粒子流的形成。当射线流中的电子以接近光速的速度离开类星体时, 电子会穿透宇宙背景辐射“海洋”, 宇宙背景辐射源于宇宙演变早期炽热状态。当高速运动的电子与这些背景光子中一些光子碰撞时, 电子会将自己的部分能量传递给光子, 使光子转入 X 射线波段, 射线流 X 射线的亮度取决于电子束的能量和光子辐射强度。