

南极北极谁更冷?

位于地球南北两端的南极和北极,常年为冰雪所覆盖,自然环境恶劣、气候寒冷。我们通常所讲的南极和北极并不仅仅指的是南极点和北极点,而是南极地区和北极地区。南极地区,通常指南纬60°以南地区,包括南极大陆、亚南极岛屿和环绕南极大陆的南大洋,是一块被海洋包围的冰雪大陆;而北极地区,一般指北纬66.5°以北地区,包括北冰洋、边缘陆地海岸带及岛屿,是一片被大陆包围的冰雪海洋。那么这两个地方究竟哪一个更冷呢?

◎每周科普——

极地为什么气候寒冷?

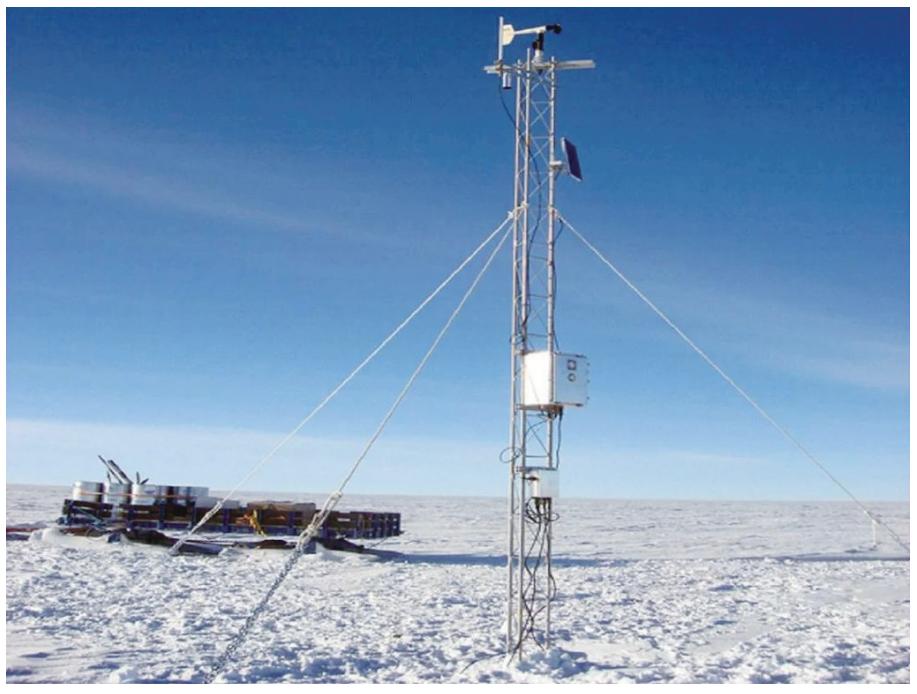
地球万物离不开太阳,太阳也是大气运动和天气、气候形成的主要能量来源。地球斜着身子自转和绕太阳公转,造就了地球的昼夜、南北极的极夜、极昼和地球上的四季。在此过程中,春分和秋分时太阳直射赤道。夏至和冬至时,太阳直射北回归线和南回归线。赤道地区是全球接收太阳辐射能最多的地区、气候炎热;南北极是接收太阳辐射能最少的地区,所以气候寒冷。

在南、北极的冬季,近地面受极地冷高压所控制,高空为极地涡旋。南半球海洋多于陆地,且南极是被海洋包围的冰雪大陆,其中心地区是平均高度为2350米的冰原。但北半球是陆地多于海洋,且北极是被陆地包围的冰雪海洋,其中心布满海冰,海冰表面海拔高度仅数米。

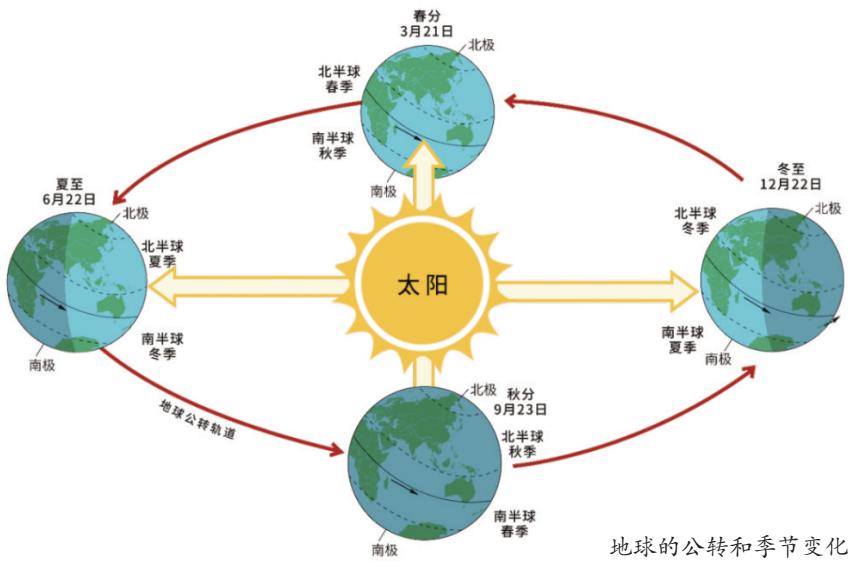
在北极地区的海洋上,除海水外还有很多开阔水域,其整体反射率小于南极,北极地区下垫面接收到的太阳辐射能远多于南极。种种原因导致南极的近地面极地冷高压和高空极地涡旋都要比北极的强。再加上南极极地冷高压的中心就在南极大陆上空,而北极并不是冷高压的中心所在地,北半球冬季极地冷高压的中心在西伯利亚。因此,南极比北极更冷。

1983年7月21日,坐落在南极冰盖腹地的东方站(南纬78°C)测得了-89.2°C的地表最低气温,这是现今世界上记录到的地表气温最低值;而在北半球地面最低气温并不出现在北极地区,在北冰洋北极点附近的海冰漂流站上,测到的极端最低气温仅-59°C。北半球的地面最低温度是1962年在西伯利亚奥伊米亚康(北纬63°C)测得的-71.2°C。北极地区平均温度和最低气温都要比南极地区高近20°C。

2008年,中国在毗邻南极昆仑站的冰盖最高点



南极昆仑自动气象站



地球的公转和季节变化



北极挪威通索(北纬69°)生长的大树



南极中山站(南纬69°)的植物
(摄影:陆龙骅)

(南纬81°C)设立了自动气象站,目前记录到的地面最低气温是-82.3°C,由于该地的海拔高度较东方站高出600多米,将来有可能会测得比东方站更低的全球地面最低气温纪录。

其实南极比北极更冷,在植物分布上也有体现。众所周知,在南极是看不到树木的,中国南极长城站(南纬62°,还未进南极圈)经常看到的绿植是苔藓和地衣,在更靠南的

南极中山站(南纬69°)只能看见地上稍微有些绿。

在南极(南纬76°C),不论冬夏到处都是冰天雪地,而在中国北极黄河站所在的斯瓦尔巴(即使到了北纬78°~79°C),到了夏季,那里水草丰美,鲜花盛开,你不但也可以看到“树”(趴在地上长的桦树和身高不足10厘米的柳木),而且像洁白的北极棉、虎耳草、仙女木等也都在北极短暂的夏季竞相开放。当然,还

有品种繁多的多年开花草本植物。如果你足够幸运,你还可以在北极苔原上看到苍蝇和蚊子,这么说来,北极相对于南极,可以说是更加生机盎然了。

南极为什么会出现臭氧洞?

南极臭氧洞的出现与人类活动关系密切。近40年来,南极每年春季都出现臭氧洞,而北极春季很

难出现臭氧洞的原因,竟与南极比北极冷有关。

在春季,由于南极地区臭氧总量急剧减少,会出现低于全球平均值30%~40%的闭合低值区,通常这个值设定为220DU(多布森单位),与周围地区相比,就显得南极洲上空出现一个臭氧低值的“空洞”,这就是南极臭氧洞。南极臭氧洞并不是全年都存在的,只在南极春季出现。通常南极臭氧在7月下旬开始减少,8月中旬后就出现较为明显的臭氧洞,9月下旬到10月上旬臭氧空洞的面积最大,10月底后臭氧急剧增加,臭氧洞填塞,12月中旬恢复正常,就不再有臭氧洞了。南极臭氧洞的强度和范围时大时小,每年都有变化,因此“空洞”中的最低值也是波动的。

臭氧洞的形成需要满足2个必要条件:大气中存在有人类活动排放的氟利昂和溴化烃等消耗臭氧层物质(人为因素),这是春季南极臭氧洞形成的一个必要条件;而春季南极平流层极涡中较长时间的低温(自然因素),则是南极春季臭氧洞形成的又一必要条件。只有同时满足这两个条件,在平流层极涡中低温(温度低于-78°C)条件下形成的冰晶云或液态硫酸气溶胶表面,吸附了大气污染物质,才能在极夜结束后,太阳再次照耀南极时,激发氯和溴的活性,通过光化学反应大量消耗臭氧,在南极春季形成臭氧洞。也就是说,只有这两个必要条件结合起来,才是形成臭氧洞的充分必要条件。

在南极,冬季平流层极涡的温度很低,通常在极夜结束后的春季,低温尚能维持一段时间,有利于臭氧洞的形成,也正是由于平流层温度、极涡强度和位置的变化,造成了各年南极臭氧洞强度和范围的变化。

北极居然也出现了臭氧洞?

北极更加接近人类活

动的地区,北极大气中污染物的浓度也比较高,与南半球相比污染也更为严重;但由于南北两半球海陆分布和南北极下垫面差异等,对气候和大气环流也有很大影响。无论冬、春,北极平流层极涡中温度都比南极高,特别进入春季以后北极极涡很快崩溃导致温度升高。春季,当极夜结束后太阳光再次照耀北极地区时,北极平流层极涡中的温度大都在-78°C以上,很难满足形成平流层冰晶云的必要条件,加之在春季,北极地区臭氧总量通常为400~500DU(多布森单位)的高值区,故2019年以前,北极春季没有出现过臭氧洞。正是北极平流层春季温度高于南极,北极比南极暖,导致北极春季很难出现臭氧洞。

在1997年、2011年和2020年的春季,春季平流层极地涡旋中温度异常偏低,大气臭氧的化学亏损严重,出现了闭合的低值区,只是1997年和2011年最低值未达到出现臭氧洞的标准。而2020年由于北极地区大气环流异常,春季平流层极涡中温度持续偏低,平流层冰晶云面积也创新高,臭氧的化学损耗更大,低值低于220DU(多布森单位),故而首次出现了臭氧洞。

在目前大气环境被污染的情况下,南极臭氧的变化和北极臭氧洞是否出现,取决于南北两极春季平流层极涡及其低温状态的变化。2020年春,首个北极臭氧洞出现与春季平流层极涡的持续低温有关,是由大气环流等自然因素引起的,并无环境指示意义。

尽管我们对南极和北极的认识还停留在观察和摸索阶段,但为了尽可能地留住地球上最后一片净土,也为了人类生存环境的可持续发展,我们对于南极和北极的每一个改变,都需要怀着对地球母亲的敬畏之心。

(据《中国气象报》)