

[气候变化的故事]

旧报纸中的气候变化故事

文_叶 谦

叶谦，博士，曾任中国气象科学研究院兼职研究员、中国气象局华风影视集团高级顾问、世界气象组织北京 2008 年奥运会预报演示项目社会经济影响评价课题首席科学家。现任国际全球环境变化人文影响中国委员会（CHC-IHDP）副秘书长、国际全球环境变化人文影响计划（IHDP）主任特别顾问，IHDP 核心计划综合风险防范计划执行主任。研究领域包括：卫星气候学、气候变化的社会经济影响以及全球变化等。



1997 年冬季的一天，是一个令以色列魏兹曼研究所的生物地球化学科学家亚基尔兴奋无比的日子：他收到了一份来自美国波士顿环球报的邮包。邮包里是该报自 1872 年开业以来所出版的全部报纸的小样张。每个小样张虽然只有普通小邮票大小，但对亚基尔而言，这却是他过去几年在全球范围艰苦搜寻的成果。那么，作为一名从事化学分析研究的科学家，亚基尔博士为什么需要这些旧报纸的样品？他要拿这些小纸片做什么？

要想知道亚基尔博士的秘密，我们还要回到一百多年前的 1896 年。那一年，瑞典化学家阿尔赫尼斯首次发现，由于二氧化碳可以让太阳辐射畅通无阻到达地球表面，使地面温度升高，同时，又部分阻止了地球向外的辐射，两者的共同效应就是在大气中造成了所谓的“温室效应”，使地球表面平均温度维持在人类可以生存的水平。阿尔赫尼斯认为，经过一百多年的工业化革命，人类生活和生产活动中大量燃烧的煤炭和石油所释放的二氧化碳最终可能会影响地球气候。对阿尔赫尼斯的这一推论，当时全球大多数科学家都嗤之以鼻。他们认为人类活动是如此的弱小，根本不足以对自然气候演变造成任何影响。

1958 年，美国科学家克林在夏威夷的冒纳罗亚火山上开始对大气二氧化碳浓度进行不间断的精确科学测量。但直到上世纪 70 年代，大气中二氧化碳浓度的持续上升才引起科学界的普遍关注，并且开始将人类活动、大气二氧化碳浓度升高和以全球变暖为主要特征的全球气候变化联系起来。自那时起，又过去了三十多年，随着各种科学证据愈加丰富，全球科技界已经形成共识，即以排放包括二氧化碳为代表的温室气体为代表的人类活动，对近百年来全球气候变化有着深刻的影响。遗憾的是，受科学技术发展进程的影响，对全球气候进行科学观测还仅仅有不到 50 年的历史。所得到的资料，无论在空间尺度上，还是时间尺度上都还难以满足



亚基尔博士

气候变化研究的需要。为了能够更为准确地掌握人类活动是如何影响全球气候变化的，为国际社会尽快制定政策和采取相应行动提供科学依据，以尽可能地使人类社会免受气候变化所带来的负面影响，全球科学家如同破案的侦探，正在为寻找气候变化的信息，开展一场无形的“国际竞赛”。

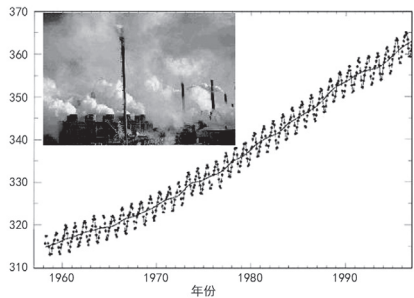
亚基尔博士也是这项竞赛中的一员。他在研究中发现，虽然目前古气候研究通过对封存在格陵兰岛、南极洲和其他高寒地区冰川中远古大气进行分析，已经初步复原了过去将近 70 万年的地球气候，但这些数据所反映的年代久远，同时时间精度也不高。而用从古树中钻取的树木年轮进行分析，虽然可以弥补这些问题，但找到一棵理想的树还是非常困难的。同时，单一树木所反映的气候变化也只能代表非常有限的一个地区。基于他本人在碳同位素分析研究的经验，亚基尔博士大胆地提出了一个奇妙的分析方法，从旧报纸和期刊的纸张碳的同位素变化来分析相应年代的大气碳浓度，进而对工业化革命以来的全球碳浓度进行定量分析。报纸期刊所用的纸张往往不是仅仅出自一棵树木，因此，它们能够更好地代表一个地区的平均状况。

亚基尔博士所提出的这个实验基于以下科学认识：树木在生长过程中通过光合作用不断“呼吸”二氧化碳，对所有树木来说，它们更“喜欢”那些含碳同位素中较轻的碳-12 的二氧化碳。因此，由千百万年前的动植物转变而成的煤、天然气和石油等化石燃料中就缺乏较重的碳-13。据此，亚基尔提出了科学假设：受工业化革命以来人类大规模燃烧化石燃料的影响，大气中人为地增加了更多的碳-12，因此，报纸期刊纸张中碳-13 对碳-12 的比例应该随着时间的推移而下降。

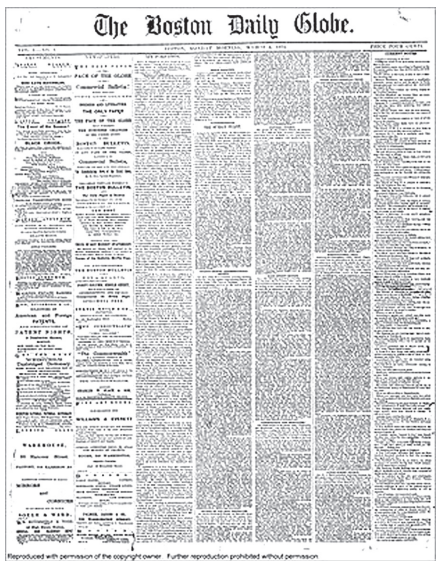
为了检验他的这个科学假设，亚基尔博士写信给全球十多家有着百年以上历史的报纸和科技期刊编辑，希望他们能够提供尽可能久远的报纸剪片。他的请求得到了美国波士顿环球报编辑的响应，最终出现了本文开头的一幕，亚基尔博士获得了波士顿环球报自 1872 年创办以来所有报纸的纸张剪片。

亚基尔博士将这些 100 多个报纸样品放入温度高达 2200 华氏度的超级富氧炉进行烘烤，让样品中的碳与氧气结合起来，形成二氧化碳。然后，他使用质谱仪测量二氧化碳气体中碳同位素的组成，特别是化石燃料燃烧的关键标志碳-12 的含量。在过去的 14 年里，亚基尔博士对从全世界收集来的各种报纸期刊的纸张进行同样的分析，所得结果证明了他所提出的科学假设是正确的，也证明了 150 年以来，人类使用化石燃料的强度在不断增加。

亚基尔博士的工作启示我们，对自然界的探索一方面需要有严谨的科学态度，同时，跳出固有的思维模式更是一名优秀科学家在科学创新过程中所必不可少的基本素质。■



人类燃烧大量化石燃料使大气中二氧化碳浓度快速增长



波士顿环球报 1872 年 3 月 4 日创刊号