Sandstrom 定理 100 周年讨论会

黄瑞新

2012 年 9 月 28 日

瑞典位于北欧斯堪的纳维亚半岛东南部，面积只有 45 万平方千米，人口 918.3 万，所以只有中国人口的 1%。提起瑞典，大多数人都会想起每年发诺贝尔奖的报道。这个小小的国家在科学和工业文明的发展中，有许多动人的故事。我想网友中学大气和海洋的一定知道 **Carl-Gustaf Arvid Rossby** (Stockholm 28 December 1898 – Stockholm 19 August 1957)的大名。

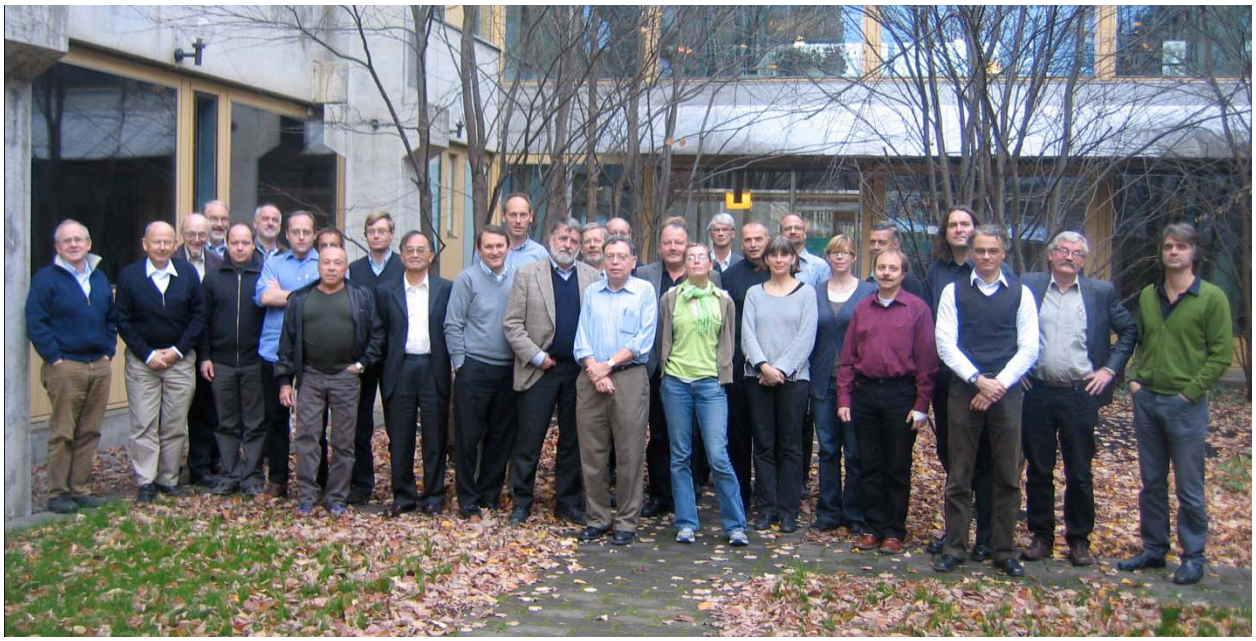
2009 年 11 月 1 日我从广州，经曼谷飞往斯德哥尔摩，应邀参加在斯德哥尔摩大学气象系举行的 Sandstrom 定理 100 周年讨论班。Sandstrom 在 1908, 1916 发表了两篇文章。为什么我们要参加他的文章的 100 周年纪念活动？

在过去出版的很多教科书中，海洋的热盐环流被认为是由海表面的加热冷却和蒸发降水所驱动的。很久以前，Sandstrom 就讨论过这个基本问题；他认识到海面热力强迫并不能驱动海洋环流。Sandstrom（1908, 1916）考虑了海洋中稳定环流的机械能平衡问题。他的论文是用德语写的，但是 Defant（1961）的书中有关于他思路的简明叙述。他把海洋环流加以简化，从而得出结论：只有当热源的位置低于冷源时，海洋中才能维持一个闭合的定常环流。

为了证明他的论断，Sandstrom 进行了实验室实验。在第一个实验中，热源放在低于冷源的位置处。他观测到，在加热层和冷却层之间出现了强大的环流。在第二个实验中，加热源放在高于冷却源的位置处。他在报告称，环流没有出现，但在加热源和冷却源所在的层次之间观测到了稳定的层化。Sandstrom 的这个工作在过去的 100 年中备受争议。包括 Jeffreys（1925）的质疑。大洋环流理论在过去的 40-50 年发展得很快。其中，熱盐环流理论很多是借鉴了大气环流的理论系统。Sandstrom 过去提出的假说，基本上被人们遗忘了。

但是，事情发生了一个非常戏剧性的变化。在上世纪 90 年代末，海洋学家重新发现了 Sandstrom 学说。人们开始意识到，海表面的热力强迫不可能有效地转化成机械能，海洋中的环流必须依赖于风和潮汐的机械能。因此，瑞典的科学家很为他们的老祖宗而自豪。他们邀请了许多一流的科学家参加在斯德哥尔摩大学气象系举行的 Sandstrom 定理 100 周年讨论班。

文章的好坏，不在于文章是不是写得很华丽，更不是靠什么严谨的数学理论，而是要有新的深刻的物理思想。说一句笑话，他的文章可能经不住现在一个学生的推敲。不过，一百年前写的文章，现在居然还有人读，真是了不起，不服气还真不行。 我想现在许多大块文章几年以后就不会有人去读。写文章不能“跟风”，要“走自己的路，让别人说去吧”。



会议合影（在地球系大院中）：

左起：第二：Tom Rossby, 左八 （前）：Doron Nof, 左 11： 作者；中间左一：Carl Wunsch。

Tom Rossby 是大名鼎鼎的 **Carl-Gustaf Arvid Rossby** (1898 – 1957) 的儿子。