

# 一篇文章、一张图和一个报告

——2019年的阅读记忆

■ 贾朋群

借助国家法律的约束脑洞大开的进一步开放，或许是在更高层次上审视和找到共同发展之路的可行方案。

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2020.01.002

刚刚过去的2019年可以有太多标签被人们记忆，如互联网走过半个世纪（1969—2019年），肆虐全球多处的野火等。在气象和大气科学相关领域，过去的一年学科发展的步伐也没有停息。本文选取其中3条阅读线索，和读者一起共享和记忆2019年。这3条线索的内容或许伴随我们更长时间，更重要的是，它们带来的深刻思考，关乎学科发展的态势和方向。

## 1 一篇文章：置信度，如何得到信任

《科学美国人》杂志2019年10期，在“2019年世界科学状态”栏目发表了该刊特约编辑莉迪亚·登沃斯署名文章：*A Significant Problem*<sup>①</sup>，即“一个重要/显著性问题”，文章的副标题提示了文章的主题：标准的科学方法受到批评，是否要有所改变？该刊的中文版直接将文章的题目译为《p值危机：统计学需要一场变革》，指出近一个世纪里，统计学者使用代表统计置信水平的p值，常常与实际显著性等同，带来不科学的决策（图1）。



图1 《科学美国人》为莉迪亚·登沃斯的 文章配发的主题图

文章作者登沃斯关注的领域是进化论和生物学。从作者的专业以及文中引用观点的专家的所属领域来看，这篇文章更多集中在医学、生物学和人文科学等范围内的讨论，似乎在自然科学领域，“p危机”尚没有那么严重。然而，这篇文章的实际效果，远大于“敲山震虎”，从事自然科学，尤其是将统计工具本身当作重要研究目标的气象和大气科学及相关学科的人，还是能够引发很多思考。例如，包括ENSO等气候延伸期预报强信号，对应的局地气候趋势（如干湿、冷暖）可能出现正反两种情形。在涉及多种耦合系统相互作用态势的长期预报，以及用统计方法参数化一些跨尺度过程等，尤其是当概率性预报结果直接面向公众时就会出现类似的当动力解析无法实现，用“统计解析”替代时，如何判断得到的结果的挑战。

实际上，统计学作为一门学科，其科学意义是不言而喻的。统计学近年来出现一些问题，有些还是“致命”的问题，可能要感恩大数据，以及尝试使用科学方法进行规律解读的学科领域的高速扩展。统计学的方法本身没有改变，但是当其应用学科的多元化，相关的科学数据完整性和精准度的提升，加之其面对的科学问题并非是简单的

物理学等成熟理论时，问题的出现就成为必然。只是这一点目前在社会和人文学科或许表现得更加突出。这篇文章在面对统计p值危机时，很遗憾在描述的学界应对战略中，并没有指出令人眼前一亮的替代方法，主流看法仅仅是将p值从0.05缩小到0.005。显然，这种治标不治本的无奈之举，很难撼动统计学的根基。实际上，分析统计对象间的联系规律（或者说，对两者动力耦合程度的解析）从而给出动态p值，应该是进一步研究和改进统计完整性的内容之一。这样的思想，在气象界率先使用，如已经业务化地应对不确定性的集合方法，以及预报场经常与气候平均场对比以确定技巧和可预报性理论等，或许具有更重要的科学意义和启发。

## 2 一张图：气象科学进入第二个百年的思考

尽管现代气象学的发端，普遍被认为始于1904年皮叶克尼斯发表天气预报问题是物理初值问题的论文，但是，基于现代气象科学气旋理论的实际预报能力，从20世纪20年代才在欧洲逐步形成，后者标志了实际预报意义上现代气象科学的发端。从那时起，气象科学也进入了第二个百年。

2019年，《世界上的水》（图2）

① 题目巧用了Significant的一般语义“重要”和在统计学中表示“显著”。

出版, 随即这本书被《自然》杂志选为2019年十大好书, 在《自然》的编辑眼中, 这本书还是年度5本最佳科学图书之一。完整介绍这部著作并非本文的目的, 但这本书中的一张照片(图3), 尤其引起关注。

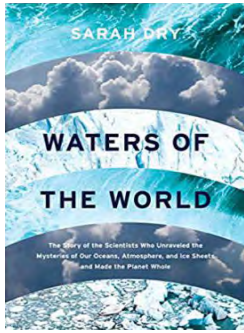


图2 《世界上的水》封面

书中的第5章开始, 叙述了二战期间的气象。作者从一位16岁成为飞行员的美国空军女军官的视角, 审视了那时战争与气象的关系。这位来到芝加哥大学狂补气象知识的飞行员, 肩负着具有“飞行员决定的战争”标签的二战中让美国空军更具战斗力的使命: 面对飞行员开展气象培训。书中给出的这张照片, 即美国军方气象培训课程结束后的典礼场面, 令人震撼。正是由包括罗斯贝等人主讲课程的培训, 彻底改变了战争开始时, 德国军方有2700位经过训练的气象学者, 而美国的对应数为30的反差, 也很好地诠释了为什么在战争胶着时, 美国军方花大力气开展一个学科的大面积培训, 气象在主导战争走向上的意义, 不言而喻。

### 3 一个报告: 阐述NOAA理念的全面升级

2019年8月13—14日, 美国气象学会(AMS)2019年夏季交流会(2019 Summer Community Meeting, 因为参会单位包括气象行业几乎所有机构, 又常称为行业交流会)在纽约州的奥尔巴尼大学举行。AMS夏季交流会一直是美国与气象密切相关各界深入交流的场所, 本次会议, 更是包含了气象界广泛关注的主题, 例如大数据、AI和“超越行话”的创新(innovating “beyond the buzz words”)等丰富内容。

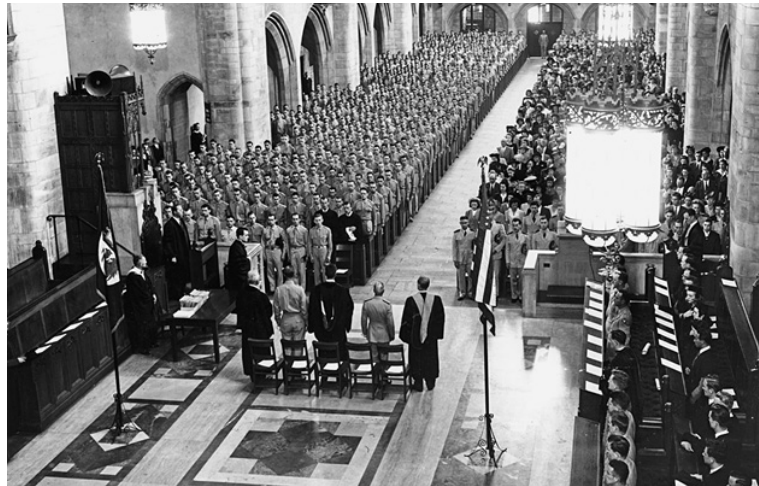


图3 1943年9月6日, 在芝加哥大学举行的美国陆军空军气象学院毕业典礼

或许是为了补偿年初美国气象学会年会, 因为政府停摆导致NOAA官员集体缺席, 无法完成既定报告的遗憾, 在这次会议上, 包括NOAA执行局长和NWS局长在内的NOAA多位官员和专家, 在会上报告了NWS伙伴关系、WMO气象大会和研究与业务之间转化等主题。本文关注的, 这次会议在结束前NOAA执行局长Neil Jacobs做的最后一个发言: 全球气象事业的未来。这个耗时1个小时的报告, 给出了NOAA领导层对气象发展的新问题的思考, 更在一些细节上, 强调了NOAA做法改进的战略意义所在。

Jacobs首先阐述了在气象事业中无法回避的公共与私企之间的关系, 指出二者在气象价值链上的分工是明确的: 公共创造基础设施并输出, 而私企通过增值包装提供服

务, 相关的争议来自在产品和服务“泳道”的重叠上。对此, 他用私企之间的竞争能够促进创新、降低价格、提升经济和公众受益, 而公共与私企之间的竞争, 只会放慢创新、抬升价格、伤害经济和公众利益的对比表明立场: 要建立公共—私人—学术界可持续的关系, 应该在全面能力提升和资源分配、整体价格计算、竞争和透明的采购过程、有限和量化风险多方共享、受益均衡共享、强化的法规框架以及有利和稳定经济政策等方面考虑。

Jacobs认为, 特朗普政府于2017年4月18日签署了天气研究和预报创新法, 2019年1月7日又签署了国家综合干旱信息系统(NIDIS)再授权法案, 为美国气象事业带来了新的机会和环境。Jacobs特别指出(图4), NIDIS再

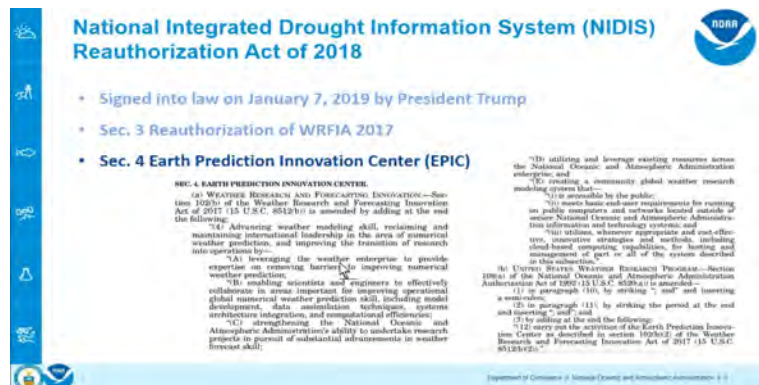


图4 在Jacobs报告PPT中, 着重强调了2019年成为法律的NIDIS再授权法中的细节

授权法案中的第4条——“地球预报创新中心(EPIC)”与2017年的法律相呼应,明确了将提升天气模拟技巧达到世界领先水平,需借助于5个方面的努力:(A)平衡气象行业,移除壁垒;(B)科学家和工程师之间有效合作;(C)强化NOAA研究项目;(D)利用和平衡整个NOAA已有资源;以及(E)建立全球天气研究模拟系统公共体系。其中,最后一条中体系的建设,更要求公开、着眼于最终用户需求和利用NOAA以外

的计算和网络资源,以及采用创新的战略和方法构建。而这里所谓的新战略和方法,法规的进一步解释是指,包括体系的部分或整体具有云计算能力。最后, Jacobs还借助WMO的视角,认为商业气象是国家气象部门整体不可分割的部分。尽管NOAA领导人并没有给出联邦和学界在面对市场时该如何与企业同处的良方,但是借助国家法律的约束脑洞大开的进一步开放,或许是在更高层次上审视和找到共同发

展之路的可行方案。

本文完成撰写时,正值美国气象界在完成AMS百年庆典后,又开始隆重庆祝NOAA成立50周年和美国国家气象局(NWS)走过150年。这篇2019年的3条阅读记忆,恰巧都与美国有关,权作是对美国同行表达的敬意。2020年是年代的跨越,历史走完了21世纪前20年,留下的历史厚度,应该能催生更多发人深思的作品。

(作者单位:中国气象局气象干部培训学院)

(上接3页)

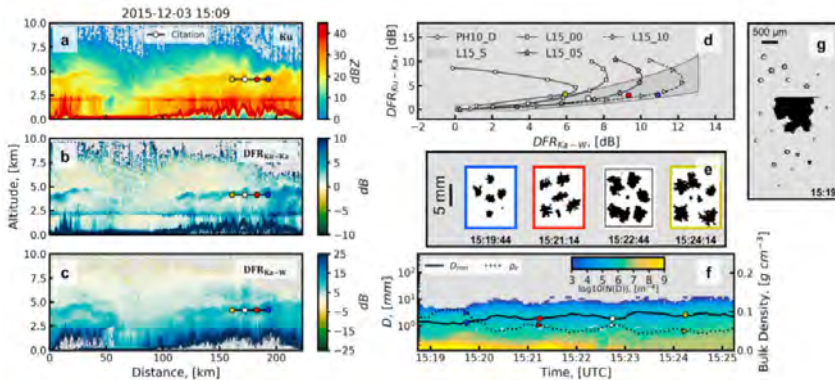


图6 2015年12月3日通过DC-8飞机三频测雨雷达APR-3获取到的奥林匹克山南侧一次暴雨过程的垂直剖面信息

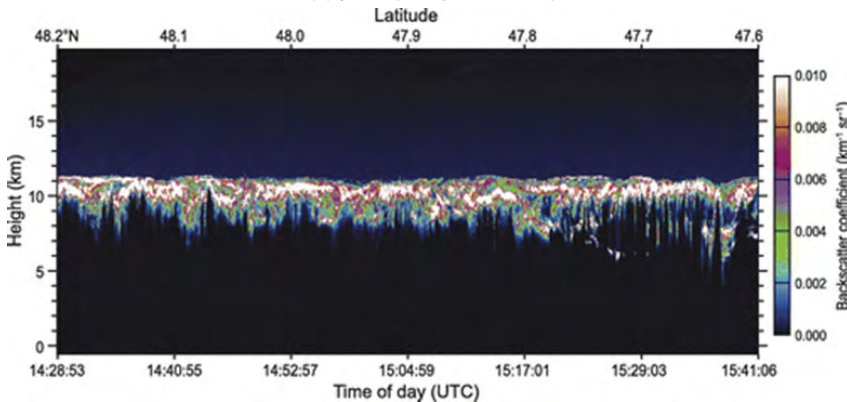


图7 2015年12月3日ER-2飞机上的激光雷达(CPL)获取的云顶高度信息

主动遥感雷达已可在地面、空中和太空探测中得到应用,与单频雷达相比,获取的信息更为丰富,包括对雨滴、云滴、冰晶等的形状、尺度、密度及运动变化和分布特征都可监测得更为细致,并能进一步开发出更多应用产品,通过对这些信息加深认识好理解,将在未来大气探测和预报分析业务中会发挥更广

泛的价值。

3) 在合适的地点进行业务、科研试验,既可以对探测设备信息进行评估检验,同时也能加深对天气、气候系统的认识,包括山地、海陆差异等对天气系统的影响。这类对探测设备进行对比检验评估的大型试验,既是探测业务建设的必要环节,也是很有价值的对天气气

候系统针对性研究,需要对试验计划进行整体设计,及参与试验的各部门人员密切协作,包括提供各类设备、技术和方法,并根据试验目标开展业务布局,采用科学方法对通过不同手段获取的信息进行综合分析,只有将每个环节都考虑周到并细致做好,才能达到预期目标。

4) 奥林匹克山气象试验所动用的探测设备从种类的完整性和技术的先进性角度看都是少见的,参与的科学家和业务人员也是高水准的,取得了丰硕的成果,从试验的整体设计到科学的分析方法,以及最终取得的研究进展都值得关注、学习和借鉴。

#### 深入阅读

Houze Jr R A, McMurdie L A, Petersen W A, et al. The Olympic Mountains Experiment (OLYMPEX). Bulletin of the American Meteorological Society, 2017, 98(10): 2167-2188.

Chase R J, Finlon J A, Borque P, et al. Evaluation of triple-frequency radar retrieval of snowfall properties using coincident airborne in situ observations during OLYMPEX. Geophysical Research Letters, 2018, 45(11): 5752-5760.

Currier W R, Thorson T, Lundquist J D. Independent evaluation of frozen precipitation from WRF and PRISM in the Olympic Mountains. Journal of Hydrometeorology, 2017, 18(10): 2681-2703.

(作者单位:中国气象局)