

## 回顾过去、瞻望未来、促进我国气象 科学技术发展的新高潮\*

谢义炳

(北京大学地球物理系)

十二大确定的今后二十年的奋斗目标是鼓舞人心的。振兴中华,在此一举。在这样一个转折时期,我们广大气象科学技术工作者,应当怎样努力来分担这个光荣而艰巨的历史任务呢?谨以抛砖引玉的心情,就我个人的浅薄历史知识,提出点滴的不成熟的意见。

“劳动创造人”。人类的文化,包括科学技术都是生产劳动的结晶。科学技术又反过来提高生产水平。不同的生产水平需要不同水平的科学技术。不同的科学技术水平,又导出不同的生产水平。人类的文化就是这样一步一步的前进的。就古代气象科学技术说,中国和埃及希腊、罗马的农业社会的天气谚语是一样的,或基本上是一样的。

十五世纪开始的“文艺复兴”,和后来十七、十八世纪的“工业革命”过程中,近代的物理学、化学和有关的数学发展起来了。当时西欧工业所需要的资源和市场,主要限于其附近地区。近代的生物学和地学是在十八世纪和十九世纪世界资源和市场的开发过程中发展起来的,说穿了是在掠夺和开发殖民地过程中发展起来的。

每一门自然科学的发展过程中都有尖锐的斗争。这些斗争、在思想意识方面是唯物论、辩证法和唯心论、形而上学的斗争;而在社会发展方面则是变革和反变革的斗争。

科学技术的发展和政治、经济以及思想意识有着密切的联系。科学技术的发展首先取决于客观的需要。同时为了得到迅速发展,还需要以下几个条件:

1. 建立得力的组织机构和科学的管理制度。
2. 具有一支有科学远见并能够在科技第一线从事艰苦、创造性劳动的科技队伍。
3. 和其他学科的相互渗透以及有关科学技术的支援。

下面就国外和我国科学技术的发展过程来加以阐述。

### 一、西方气象学近代史实的回顾和现状的鸟览

哈德莱(Hadley)环流文发表于1735年,但西方近代气象学只追溯到1820勃兰德斯(Brandes)和1828多佛(Dove)的工作。前者用的是欧拉的流场法。后者用的是拉格朗日

\* 1982年10月25日作者在中国气象学会学术年会上的专题报告

的轨迹法,曾指出南方和北方空气在中纬度并排流动时可导生涡旋。其后有两件大事可供借鉴。

### 1. 英国气象学派的失败和挪威(或北欧)学派的胜利

英国在十九世纪已成为所谓的“日不落帝国”,由于其经济需要同时也有一定的技术力量,在上世纪五十年代成立了世界上第一个气象局,隶属商会。任局长的费兹罗尔(FritzRoy),曾做过达耳文所乘坐的调查船的船长。他有丰富的航海经验,深知航海(当时是帆船时代)事业对气象工作的需要。事后发现,他的天气图上已经绘出了气旋和锢结气旋。他的工作深受水手们的欢迎,但得不到守旧的科学大师们的支持。他们不理解,就气象学说,整个大气就是实验室,从事天气观测,分析和预报就是科学实验。他们指责说,科学不在实验室里做成功了,就拿到社会上去用,真是岂有此理!十九世纪60年代初期,英国气象局被取消了,费兹罗尔被调到英国皇家学会做资料统计员,不久郁郁死去。十余年后,英国恢复了气象局。表面说的理由是,气象科学成熟了,可以做预报了,实际上是因为荷兰在蒲勒特(Ballot)主持下的气象局,使当时英荷海上激烈霸权斗争中的英国处于不利地位。

在英国的经济和科学技术的支援下,1878年亚伯尔柯仑贝(Abercromby)总结出地面七种气压形势场,奠定了气压场形态学的基础。在气象探测仪器的研制,高空探测以及大气热力学方面,直到本世纪初期,英国都是先进的。可是,在天气学方面把亚伯尔柯仑贝捧成为“大英帝国的亚里士多德”,气压场形态学统治了大英帝国的气象学界。在那种高压气氛下,莱氏(Ley)1878年发现的气旋轴的后倾现象被忽略了。肖氏(Shaw)1911年发现了气旋中的三股气流和不连续线,但不敢前进了。

挪威是1904年才由瑞典王国独立出来的小国。因为航海和渔业的需要建立了地面台站网,并由德国请回了V.皮尔克尼斯(Bjerknes)。他和他的学生们利用了欧洲的地面台站网和少数探空资料,先后发表了环流理论,气旋模式,气旋生命史,气旋结构,气团和三维分析,以及降水的冰晶学说等重要成果,使6到12小时的天气预报有了坚实的科学依据。在本世纪三十年代末期前,是世界公认的主流气象学派。当然,这并不意味着挪威学派所有的文章都是重要的,和其工作中没有缺点和错误。

挪威学派战胜了英国学派,是小国在科学技术上战胜了大国,辩证法和唯物论战胜了形而上学和唯心论,民族主义战胜帝国主义的范例。英国气象学家们为之饮恨百年!1934年萧氏说:“如果费兹罗尔继续沿着他的道路前进,则气旋的锋面学说将出现在1870年而不是1919年”。他是指责英国皇家学会的权威们镇压了新生的气象学。1951年勃兰特(Brunt)在“英国气象学百周年”一文中,引用了肖氏上述的话之后,接着说:“现在来谈谈肖氏自己,假如肖氏沿着他自己的道路继续前进,锋面学说将出现在1907年”。最近英国人把勃朗宁(Browning)的三股气流捧出来,实质上是再度肯定肖氏的气旋模式。墨森(Mason)1980在中国访问时还说过:“挪威学派应当是英国学派”。这一切有什么用呢?挪威学派还是当时历史时期的主流学派。但是,英国人这种努力,也取得一定的成功。他们使人们回忆起英国人在气象学发展史中所作出的贡献。英国人不是强调“资本论”是在英国人的支持下,由英国提供条件,在英国写成的,马克思墓也仍然保留在英国供人们瞻仰吗?

## 2. 美国气象学派的兴起

在挪威气象学派极盛时期,内部已酝酿着分化了。1925年,一个挪威学派的小学生,罗斯贝(Rossby),年二十八岁,在瑞典-美国文化交流基金的资助下(每年仅650元),以学习气象工作者的身份到美国气象局工作。两年半后,被美国气象局宣布为“不受欢迎的人”,书面通报全国气象机构。但是,他的科学思维却受到正在兴起的航空界的重视。哥根汉门(Daniel Guggenheim)基金会的空气动力组任用他为气象学研究工作人员,兼任该基金会的航空气象委员会主任,派他到加利福尼亚州组织旧金山到落桑矶的航空线气象业务机构。州气象分局无视气象局总部的书面通知,与罗斯贝密切合作。后来美国气象局在航空事业需要的压力下,接受了该航空线的气象机构,并作为样板推广到全国各航空线。再后,罗斯贝先在麻省理工学院后在芝加哥大学建立了气象系。他和他的学生们从事了无线电探空仪的改进,等熵面分析,大气长波和其变化,高空急流,物理量输送的计算,大气环流的实验模拟和数据模拟,数值预报,雷雨观测实验,低纬度天气等等工作。原称芝加哥气象学派,后扩大到全国,成为美国气象学派。

美国气象学派发展的基础是北美在第二次世界大战期间、以及战后扩大的、统一标准的高空探测网。其服务对象是美国的航空事业,说穿了,就是美国的全球霸权。

挪威气象学派主要抓的是锋和气旋,美国气象学派主要抓的是急流,长波和其变化。挪威学派把锋作为不连续面来考虑,这妨碍了它的进一步发展。美国学派认为锋区的斜压性即温度的快速准水平变化是风速随高度快速变化的结果。挪威学派研究的是锋区的斜压性的状况,美国学派研究的是锋区斜压性的变化和成因。美国学派认为解决了流场主要是急流的变化和成因,温度场或质量场以及力场就自然解决了。这是符合“自然界只有物质和物质的运动”,“力场是物质运动的结果”这个自然哲学观点的。虽然美国学派到现在也远没有完全解决大气运动的变化和成因问题,但是在沿着这个方向的前进过程中,却带动了气象学的重大发展,取代了挪威学派成为气象学的主流学派。

挪威气象学派的大将们不服气了。J. 皮叶克尼斯认为涡度方程就是他父亲 V. 皮叶克尼斯的环流理论;长波是他首先发现的,用气压管输送理论就可以得出的;并且在气压管输送理论的基础上,由他的助手们洪堡(Holmboe)等人写了一本动力气象学。另外,还有一些人竟认为长波是数学游戏的结果。也有些人指责长波分析太粗糙了,歪曲了事实。最奇怪的事是,美国学派的学生瑞尔(Riehl),原分配在低纬度地区工作,发现了东风波和非冰晶效应降水,突破了挪威学派的范畴;中年回到了芝加哥本部,跟不上芝加哥学派的主流思维,认为急流是挪威学派已经发现了的,并可以由锋区的水平温度梯度,按热成风关系计算出来的;他失去了青年时代时的锋芒,后来文章不少,成就却不大的。事实上,美国学派所有的工作,在初期都受到一部分人的反对,美国学派的论文也并不都是好的,也有缺点和错误。然而,这些反对意见和探索过程中出现的缺点和错误,并没有妨碍美国学派的进展。

罗斯贝在40年代末期曾察觉到美国气象学是为其全球霸权服务的。他回到瑞典去了。在瑞典展开了大气化学的工作,因为西德鲁尔工业污染了瑞典南部地区。他在行前曾说过:“瑞典太小了,希望中国和英国能在美苏间起缓冲作用!”50年代初期,他在瑞典地球物理学报(Tellus)著文论述气象科学进展时,曾对中国年青的气象工作者寄予希望,

不应当理解为是纯科学性的。

罗斯贝离开美国,并没有阻止美国气象学在原基础上继续发展。60年代中期进行了总结,基本告一段落。预报期限延长到三天。

七十年代的“全球环流实验”,八十年代的“气候十年”的背景是两个超级大国在全球经济、政治、军事霸权争夺过程中的有限度的合作。对这一点,我们必须有清醒的认识。

当代美国和西欧的气象学基本上已经合为一体。技术上,在遥感,卫星探测和快速通讯,资料整理以及计算系统的应用等方面是很突出的。但是,在科学思维方面却没有显著的进展。人工影响天气要下马了,转为云雾物理的基础研究。短期过程中,降水问题还放在次要位置。中期过程和长期过程的研究工作进展甚微。气候资源的开发还处于积累资料阶段。与生物学、农业科学的合作和相互渗透仅仅开始酝酿。未来的突破口,并没有呈现出来。

原因是多方面的。有一点值得指出,除了欧洲中期数值预报中心和英国气象局的管理人员和业务人员,实际工作人员和研究工作人员是密切合作并在一段时间后相互轮换外,美国和西德等主要国家的气象各种机构中,他们是相互脱离的,分工太细了,太死了。另外,在设备方面,颇有点军备竞赛的气氛,这不可能不影响他们的前进。

## 二、新中国气象事业的回顾、现状和展望

新中国成立后,由于国防和建设的需要,在物质条件极端困难的情况下,就建立了气象局,归属军委。抗美援朝和治淮两大任务推动了气象事业的发展。科技人员是由竺可桢为首的知识分子和张乃召为首的解放军业务干部组成的。涂长望任局长,张乃召任副局长兼党委书记,并争取到有关方面科学技术力量的支持,例如,50年中央气象台的无线电探空仪就是在清华大学物理系的实验室里检定的。

第一个五年计划时期我国气象科学技术的成长是迅速的。业务、科研和教育机构都整顿扩充了。台站网建设是最突出的,设备基本上是我国自制的。科学研究开始展开了。教育方面的成绩也是显著的,当时所培养出的学生现在已成为各方面的骨干。

五十年代末期开始、在“文化大革命”中发展到极端的政治形势,使我国各方面的工作受到严重的挫折,气象事业也不例外,这是众所周知的。内伤是严重的。然而,国家经济建设对气象工作的需要还存在。随着党的拨乱反正总政策的逐步落实,各种气象机构都在不断的调整和加强。有关科学技术力量的支援源源而来。本行的科学技术人员在“文化大革命”前后遭受到一定的损失,但幸存的人却锻炼得更成熟了,更坚强了,并且还补充了大批生力军。过去二十五年中,科学研究和技术改革虽然是时断时续,但还是有不小的进展。在大气遥感原理和技术,各种雷达的设计和制造,通讯和计算系统方面我们是有一定基础的,并初步地有了我们的布局。大气动力学方面我们并不落后于国际水平,不同期限的天气过程和预报也是一样。农业气象和大气化学是我们比较薄弱的环节,不过国际上走得也不很远。我们完全没有理由因为受到挫折而灰心丧气。

历史舞台摆在我们的面前,今后要看我们如何演这场历史剧了。剧是要人来演的。首先应当分析我们队伍的组成。60或65岁以上的人占极少数,他们学有专长,并曾作出

过贡献，但年事已高。五十岁上下的人是我国自己在五十年代培养出来的高等学校毕业生，原来人数在 1500 以上，至少半数现在还坚守着气象岗位。他们分布在全国各地，在相当困难的条件下，不断成长壮大。他们是今后十年到十五年的中坚力量，是第一梯队。四十岁上下的高等学校毕业生是 60 年代培养出来的，受到一定影响，但还具有相当的基础，总人数原在 2500 人左右，留在岗位上的应当还有 1500—2000 人。他们是第二梯队。“文化大革命”以后培养出来的大学毕业生可能在 1000 人以上。另外还有两万上下的各种中等技术学校的毕业生。他们是第三梯队。组织和提高第二梯队和第三梯队应当是第一梯队的责任。我们希望第一梯队中涌现出 150 到 200 以上的“师团级”干部。所谓“师团级”干部指的是有独立组织队伍并完成任务的人，并希望其中出现若干“帅才”。这样，我们就立于不败之地。

队伍和干部是要在战斗中成长的。我们的战斗目标必需明确。那就是接受并主动提出今后国民经济建设中要求气象科学技术解决的问题，并加以最大可能的解决。共同的目标是我们团结的基础。有了这种团结才能争取胜利。社会上的不良风气不可能不影响我们的队伍。在我们队伍中也出现过一些不太好的事情。形式不同，程度各异，归根结底是半封建半殖民地烙印在我们思想意识上的反映。这不足奇，也不可怕。中央决定整风并预期三五年内党风有一个大的提高。我们应当主动的配合，使我们气象队伍的风气也有一个大的提高。社会主义现代化实现之日，也就是半殖民地半封建烙印消除之时。中华民族有过光辉的历史，我们应当共同努力证明现代的中国人民并没有退化，我们是无愧于称作“炎黄子孙”的，我们气象科技队伍同其他兄弟行业的队伍一样，是无愧于被称为党和人民依靠的力量。

现在，我们整个气象队伍的业务学习热情是高的，各方面的领导机构也提供了尽可能的学习条件。我们期望着巨大的收获。女排成功的关键是“高标准，严要求，苦练基本功”。这十一个字应当作为我们的座右铭。实践证明许多人也已经认识到，基本功那一方面差，就在那一方面限制我们的前进。现代气象科学技术和其他科学技术一样，知识老化的速度比过去快多了。只有在实践过程中不断加强基本功，才能应付各种各样的局面，才能不怕暂时的挫折，最后取得胜利。

短期天气过程的研究和短期预报是为战斗性的经济措施服务的。中期过程的研究和中期预报是为战役性的经济措施服务的。长期过程和气候的研究和展望是为战略性经济措施服务的。农业气象和气候资源调查是直接为农业现代化服务的。大气化学则是为工业现代化服务的。国防和科学技术是以工农业现代化为基础的。大气物理和大气探测也应当与经济和国防建设密切联系起来。

我们的现代化是中国的社会主义现代化，而不是美国化、西欧化或日本化。对气象科学技术说，是根据我国的情况，走我国的道路，吸取和利用挪威学派，美国学派和其他学派的精华以及我国自己科学技术研究的成果，推动我国气象科学技术事业的发展，以适应我国社会主义现代化的需要。这样干，我们不必以赶超国际水平为目标，却会顺带地达到这个目标。挪威学派那么几个人，在 20 年内赶超了大英帝国。美国学派最初的人也不多，20—30 年间全面地超过了挪威学派。挪威人，美国人做得到的，我们中国人就做不到？我们有党中央的正确路线的领导，有各级组织提供的条件，这些条件还会一年好似一年。

我们有政治觉悟和业务水平日益提高的广大知识分子队伍和有经验的管理干部队伍。别人做到的,我们可以做到。别人做不到的,我们也可以做到。国际有识之士正以赞赏和羡慕的心情注视着我们的努力。当然,浅见的人,国外国内都有。让他们自作聪明讥笑我们这也不成,那也不成却狂妄自大吧。我们将以群众性的持续努力证明国际歌歌词中下面两句话是正确的:

“莫要说我们一无所有,我们要做天下的主人”。

二万八千亿元的经济指标,意味着十二亿人,每人平均年收入约 2300 元。这是以不变价格计算的。听起来,比其他发达国家人均收入差得多。但是,我们的费用也差得多。只要合理使用这些收入,实际生活水平将和他们一样,也许还要高些。百分之七点二的年增涨率也不算高,完全是可以做到的。我们气象界的全体工作人员,应当谨记着今后 20 年的宏伟目标,主动的,脚踏实地的努力工作,在实践中不断提高我们的政治觉悟和业务水平,承先启后,继往开来,推陈出新,分担起现阶段历史赋予我们的神圣责任。

同志们,“欲穷千里目,更上一层楼”,前进吧!