

竺可桢与泰山气象台

□赵学法

1936年《科学》杂志第20卷第7期“科学新闻”栏目刊发《气象研究所泰山日观峰气象台全部落成》一稿，文中写道：“中央研究院气象研究所于民国二十一年至山东泰山玉皇顶设立测候所，藉以观测高空气象情形，当时暂借玉皇殿以为置设仪器及工作场所，惟以旧式房屋对于研究方面，颇多不便，遂于去年四月在山顶开始建筑新台，以天气及高度关系，经一年零二月之光阴，始克造成，日前该所专任研究员吕炯先生偕同该台设计工程师刘福泰先生前往勘验接收，按该台四周墙壁均用花岗岩砌成，厚约三尺许堪御山顶强风，全部建筑费共三万余元，该台高出海平面五千零五十九英尺（约1542.4米），实为东亚唯一高山气象台云。”同年，《儿童世界》杂志第37卷第1期以《泰山气象台落成》为题，登载类似消息。报道一出，轰动华夏，国人无不欢欣鼓舞，为我国首创高山气象台而倍感自豪。

泰山气象台的诞生，与著名气象学家竺可桢的艰辛努力密不可分。可以说，泰山气象台的一砖一瓦都凝聚着竺可桢的心血，是科学家的卓识和慧眼成就了华东第一高山气象台。

始创泰山测候所

竺可桢（1890年3月—1974年2月），字藕舫，浙江绍兴人，中国近代地理学、气象学的奠基者，曾长期担任浙江大学校长一职，中华人民共和国成立后履新中国科学院副院长。竺可桢1909年考入唐山路矿学堂（今西南交通大学）学习土木工程，1910年公费留美学习，主攻地理和气象专业，1918年获美国哈佛大学博士学位，1920年应聘南京高等师范学校。1921年南京高等师范学校改为东南大学后，竺可桢创建地学系，任系主任，编写《地学通考》《气象学》等教材，开设地理学、气象学课程，致力于培养人才。东南大学改为国立中央大学后，竺可桢筹建气象研究所，担任所长一职。1928年，竺可桢应中央研究院院长蔡元培聘请，改任中央研究院气象研究所所长。任职期间，竺可桢首创北极阁（今南京市玄武区境内）气象台，在积累经验的基础上，编制《全国设立气象测候所计划书》，得到蔡元培等有识之士的鼎力支持，相继建成各级气象测候所28个，协助水利、航空等有关部门设立测候所50个，初步建立了覆盖全国的气象测候网。为解决专业人才短缺问题，1929年至1936年，竺可桢主持创办4期气象学习班，培训近百名学员，充实了各地气象测候所。竺可桢先后发表《中国气候区域论》《中国气流之运行》《东南季风与中国之雨量》等论文70多篇，为我国气象事业的发展奠定了理论基础，同时引起了国际气象界的高度关注。学术成果的积累、实践经验的丰富以及专业人才的储备，为泰山气象台的创设创造了良好的条件。

1931年春，国际气象组织第二次国际极年委员会会长、丹麦气象局局长考尔致函中国中央研究院气象研究所，邀请我国参加第二次极年观测，要求极年度内（1932年8月—1933年8月）测定高空气候，开展国际气象合作。当时正值科学救国思潮高涨时期，消息传开，社会各界热烈响应，一致赞同参与这一国际性气象观测项目。作为中国气象学的开创者和领军人，竺可桢责无旁贷，决心开设泰山玉皇顶和峨眉山千佛顶两个测候所，按照国际标准收集中国高山气象观测数据，加入国际气象组织俱乐部，与世界人民分享中国的气象观测成果。然而，在缺乏必要设备和合适场地的困难条件下，短时期内建立高山测候所谈何容易？竺可桢没有被困难吓住，迅即组织精干力量，带领团队付诸行动。一方面申请中华教育文化基金会拨付专项资金，购置世界一流的气象观测仪器；另一方面协调有关部门，为高山气象测候所的开设提供方便。为建设泰山测候所，竺可桢委派得意门生赵恕、罗素人前往泰山主持建所事宜。

由于当时泰山未通公路和索道，运输物资全凭挑山工肩扛人抬，另起炉灶，创建新所已经来不及，建设团队只能借助泰山玉皇顶观配殿仰天亭，作为安装气象观测仪器的临时场地。而由于此处空间狭窄，百叶箱、风速仪、风向标等露天设备不得

不屈居玉皇殿门前下方的空地。与此同时，建设团队还需在山下泰安县政府所在地另设测候所，架设直达泰山巅峰的电话线，配备无线通信报话机，以便上下及时联络，记录大气层与下垫面之间的相互作用及人类活动产生的气象效应参数，通过数据对比，得出科学结论。赵恕、罗素人二位先行者不负竺可桢的重托，戮力同心，日夜奔忙，穿梭于山上山下，攀登在崎岖山道，监护仪器毫发未损，设备安装精准无误。在两个测候所的建设过程中，泰安人民争先恐后，积极参与。尤其是“九一八”事变爆发、东北三省沦陷后，建设者的爱国热情被进一步激发，自觉加快了工程进度。

经过艰辛努力，山上山下两个测候所如期竣工，安装了空盒气压表、水银气压表等高端仪器。竺可桢兼领衔首任所长，时刻关心泰山、泰安测候所建设的进展情况，及时给予业务指导，可谓心心念念，殚精竭虑。主要仪器安装到位后，经过初步测试，竺可桢觉得泰山、泰安两个测候所的记录数据不够精准，原因是设在泰安县的测候所海拔高度为167米，与玉皇顶测候所落差不足1300米，气压、温度、湿度差异表现不足，于是决定在泰山以北50公里处的济南市区海拔49米处再建测候所。在济南人民的热心帮助下，泉城测候所建设顺利推进，并安装了有线和无线通信设备，形成了泰山、泰安、济南高差不同的3个测候所，互联互通，三位一体，使气象观测系数趋于精确。与此同时，峨眉山、宜宾、重庆测候所建成，与泰山、泰安、济南测候所同步投入运行。

6个测候所的各种仪器经过反复调试，于1932年8月1日正式开启气象观测，每小时收集一次数据，一天24小时均有详细记载，获得大量有价值的气象资料，到1933年8月31日，完整记录了极年度泰山、峨眉山气象观测数据。世界气象组织第一次读到来自中国的气象信息。喜讯传来，国人为之振奋，无不引以为豪，扬眉吐气。

新建泰山气象台

1933年8月31日第二届国际极年气象观测期满后，峨眉山测候所“即行撤销”，竺可桢将高山气象观测的重点投向泰山。因为泰山是华东地区第一高峰，一面望海，三面平原，众山环抱，丘陵起伏，气候变化具有典型性和代表性。这彰显了一位科学家的独到眼光。竺可桢不顾旅途劳顿，率领研究员吕炯、设计工程师刘福泰亲赴泰山考察，发现玉皇顶测候所占用地逼仄，工作环境恶劣，生活条件简陋，不适合长期坚持和大规模气象观测，当即决定另择新址，构建永久性泰山气象台。竺可桢一行不畏艰险，翻山越岭，爬坡跨沟，踏遍泰山各个山头，详查地理形态，比较气候环境，最终脚步停留在日观峰。这里北距玉皇顶不足400米，突兀险峻，周际空旷，视野开

阔，海拔高度略低于泰山主峰，居高临下广袤原野尽收眼底，十分有利于高山气象观测，且峰顶平缓，没有其他建筑物，方便施工建台。征得政府同意后，竺可桢委托刘福泰根据山势地形精心设计气象台，要求坚固耐用，能够抵御大地震和超强风，确保安全可靠；要求造型美观大方，古朴典雅，具有美学欣赏价值，为雄伟泰山增光添彩；要求施工用料不得就地取材，以免破坏山体植被，有损泰山景观。

刘福泰按照竺可桢的思路，设计方案几经修改，又广泛征询建筑学家的意见，绘就近乎完美的构造图纸，经竺可桢审定后，交付承建方实施。在遴选承建商方面，竺可桢颇费心思，亲自过问工程招标详情，择优录用实力最强、信誉最佳的工程队到泰山日观峰安营扎寨，同时聘请第三方权威监理人员，确保工程质量。日观峰气象台于1934年春破土动工，蔡元培亲笔撰写奠基碑文，昭告天下，以示勉励。

日观峰气象台开工之前，竺可桢运用早年在唐山路矿学堂所学的土木工程专业知识，开了物料采购清单。承建方遵照竺可桢的指令，聘用泰山附近手艺最精的石工，按照设计尺寸加工花岗岩方块；采购的优质建材陆续运抵泰山脚下的租赁仓库，入库把关严格，确保不留隐患。他们一边调运建材，一边雇请年轻力壮、诚实守信的挑山工搬运上山。勤劳勇敢的泰安人民对建设泰山日观峰气象台普遍持欢迎态度，参与者无不尽心尽力，干劲十足。1935年7月，南京国民政府军事委员会华北分会代理委员长何应钦与日本华北驻屯军司令官梅津美治郎秘密签订丧权辱国的《何梅协定》，激起了泰安人民的极大愤慨。他们将建设泰山日观峰气象台视作爱国行为，凝聚成一股战无不胜的力量。为了保证工程万无一失，竺可桢还通过友人“华德”致信隐居泰山的爱国将领冯玉祥，寻求保护和支援。冯玉祥欣然应允，不仅令手枪队派兵沿途警戒，为工程建设保驾护航，还深受竺可桢科学精神的感染，在泰山之阳圈定两座山作为科研基地，命名为“东科学山”和“西科学山”，留下一段科学救国的佳话。

1935年岁末，日观峰气象台主体建筑完工。新台除保留了测候所的气象观测仪器外，还添置了日光辐射仪、紫外光仪、热力风速仪等先进设备。竺可桢诚邀著名书法家邵元冲先生题写了“日观峰气象台”六个楷书大字，镌刻高悬于门楣，格外引人注目。中国第一个永久性高山气象台落成后，吕炯、刘福泰受竺可桢全权委托，前往泰山进行工程验收。新台各项指标确认合格后，于1936年元旦投入使用，并改称“国立中央

研究院日观峰气象台”，上升到了国家层面。同年6月，日照台等附属设施建成。至此，造价3万余元的日观峰气象台全部告竣，画上了圆满的句号。

日观峰气象台雄踞一方，气势恢宏，傲视寰宇，为擎天捧日的泰山新添了一道壮丽风景。当时的《气象杂志》称其为“亚洲地势最高、设备最齐全”的高山气象台，代表了当时中国高山气象观测的最高水平，素有“风云前哨第一台”之称。

日观峰气象台横空出世，气象泰斗竺可桢居功至伟。尽管竺可桢于1936年4月调任国立浙江大学校长，但他始终关心日观峰气象台的运转情况，与泰山气象人保持着密切联系，为他们解决了许多技术难题。以首任日观峰气象台台长程纯枢为首的11位气象人，包括巾帼不让须眉的张天恩、黄珊珊、刘桂英3位女性观测员，牢记竺可桢的嘱托，以“未奉训令，即炮火临门，亦不敢擅自行动也”的负责精神，以台为家，尽职尽责，坚韧不拔，百折不挠，积累了5年零4个月的高山气象观测资料，及时发布天气预报，广泛服务于人民生活，并为抗击日寇提供了大量航空气象信息。

1937年“七七”事变后，日军大举南侵，12月开始轰炸泰安。值守日观峰气象台的程纯枢、王履新等人冒着生命危险坚守岗位，夜以继日、持之以恒地进行观测，直到12月25日为止。12月28日，程纯枢、王履新等人奉命包装、掩藏精密气象观测仪器后，携带机密资料忍痛离开。抗战胜利后，远在贵州遵义的竺可桢仍然惦记着日观峰气象台的安危，致信中央研究院气象研究所，嘱其派员查验日观峰气象台的情况，登记受损部件，以便随时恢复运行。由此可见，竺可桢的泰山气象情结是多么的深厚，是多么的真挚。

整个抗日战争时期，日观峰气象台完好无损。这得益于1943年初夏八路军泰山军分区司令员廖容标带领抗日健儿在泰山南天门打了一个漂亮的伏击战，活捉日军电报局局长间本等人。从此，驻扎泰安的日军再也不敢冒犯天威，轻易涉足神圣的泰山，使日观峰气象台在抗日军民的庇护下得以保全。

学术研究结硕果

泰山玉皇顶测候所、峨眉山千佛顶测候所的建成以及日观峰气象台的启用，不仅广泛服务于人民生活，受到各行各业普遍赞誉，而且在学术界掀起了一股气象热潮。此后，一系列科研成果相继问世，其中最具有权威性的莫过于竺可桢的论著。

《地理学报》1935年第2卷第4期刊登竺可桢的论文《泰山与峨眉山之高度》，一时惊鸿气象学界。以往人们测量高山的海拔高度，均借助空盒气压表、水银气压表、沸点高度表等仪器提供的参数得出结论。实践证明，这些仪器由于缺乏严格的校正程序，测定数值“均不甚足恃”。

如泰山的高度，外籍学人测定的有1886年1524公尺、1887年1457公尺、1922年1539公尺、1925年1545公尺；国内公布的高度，有明代万历年间张典五丈量的三百六十八丈三尺四寸（约1178.7公尺）、1933年丁文江等编中国分省新图标示的1545公尺、刘学辰等编中国分省图标注的1545公尺。不一而足，无所适从。为了求得泰山、峨眉山的准确高度，竺可桢在全面收集两山气象极年度观测平均数据的基础上，仔细比较极年度内气压、温度、湿度的记录，创造性地运用拉佩拉斯方程式（即拉普拉斯方程式，又称调和方程、位势方程，是一种偏微分方程，由法国数学家拉普拉斯首先提出而得名），计算出泰山的高度为1541.5米，与长期惯用的1545米相差3.5米，与当今激光测量的1532.7米相差8.8米。峨眉山亦是如此，以往公布的数据同样参差不齐，如外籍专家测定的有3900公尺、3383公尺、3200公尺，国内公布的有2780公尺、3035公尺、2100公尺。竺可桢运用独创的测高方法，推算出峨眉山的高度为3092公尺，与当今测定的高度3077米相差15米。虽然竺可桢的结论与当代数值存在一定差距，但竺可桢的著述有理有据，论证有力，逻辑严密，从而征服了科学界。相当长的一个时期，科学界均以竺可桢的测算结果作为泰山、峨眉山的标高。

竺可桢的重磅论文发表后，在学术界引起强烈反响，促进了高山气象学的蓬勃发展。专家学者纷纷借助泰山、峨眉山测候所的观测资料展开课题研究，一批见解独到的科研成果相继问世。《气象杂志》1936年第1期刊发陈学溶的《民国二十四年泰山之峨眉宝光》，《地学集刊》1944年第2卷第1期编发程纯枢的《泰山峨眉山最高最低气温出现时间与冷暖气团出现之次数》。鉴于峨眉山测候所极年度观测期满后撤销，学术界的后续研究均采用日观峰气象台观测资料，如《气象杂志》1937年第13卷第4期推出的杨鉴初《泰山气压及温度之升降》等文章，无不以日观峰气象台观测数据为基础展开讨论。另有见诸报刊的泰山气候环境中特有的大蝴蝶、何首乌、黄蔓精等动植物学术研讨若干篇。一些大学的生物系师生也纷纷登门，利用日观峰气象台提供的观测资料，调查泰山周边的生态环境，形成多篇调查报告和毕业论文。这些见仁见智的文献，将高山气象学点缀得五彩缤纷、熠熠生辉。

1949年8月山东全境解放后，日观峰气象台由军区接管，1953年10月转归人民政府管理。如今，日观峰气象台已经升格为国家基准气象站、国家天气雷达站，发展成集地面、航空、酸雨、大气成分、大气电场等观测于一体的现代化综合性高山气象站，源源不断地为国家建设提供高质量的气象资讯。长期以来，泰山气象台无论经历了怎样的风雨，气象观测员换了多少茬，泰山气象人始终秉持竺可桢倡导的严肃认真、忠于职守、一丝不苟、精益求精的科学精神，为国家气象事业的进步甘愿顶风冒雪，奉献青春年华。