

气象现代化建设起步阶段袖珍计算机 PC-1500在新疆的创新应用

■ 李冬梅

新疆气象局率先使用PC-1500进行气象观测数据处理，不仅得到国家气象局的认可，也促使各省气象局陆续开发观测程序。

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2022.03.014

改革开放伊始至20世纪80年代末，国家气象局先后通过了《气象现代化建设发展纲要》《关于加快和深化业务技术体制改革的意见》。在20世纪80年代初，微型计算机问世不久，各行各业都试图将其应用于业务、服务之中，气象部门也不例外。微机价格高，气象站基础工作是观测与发报，为每个台站配备微机不切实际。新疆气象科技人员敏锐捕捉到这一历史机遇，开展了一场针对气象观测、编报、月报表等基本业务开展的技术革新活动，通过技术简单、价格便宜、可编程的袖珍计算机SHARP PC-1500（以下简称：PC-1500），使全国气象站基础观测、编报业务迈上一个大台阶。PC-1500因此成为气象站基本测报业务现代化的适用工具，新疆乃至全国气象部门基础业务从手工操作到逐步被机器所取代，开启了气象站现代化建设的第一步。

1 PC-1500的引入

20世纪80年代初，我国开始实行改革开放政策，增强了我国社会主义的生机活力，解放和发展社会生产力，改善人民生活。在国际环境上，世界范围内蓬勃兴起的新科技革命推动世界经济以更快的速度向前发展。该时期我国在经济实力、科技实力与国际先进水平的差距较大，面临着巨大的国际竞争压力，亟待通过改革开放吸收外国先进科技，带领人民追赶时代前进的潮流。

在各行各业努力实现现代化的时代，气象部门也不例外。1978年日本小型电子计算器进入我国，1980年出现了可以编小程序的计算器，如：CASIO 502P、702P等。到20世纪80年代初期，SHARP PC-1500系列引入我国，先后进入气象、地质、公路系统以及大专院校、军队等，引发了新技术开发和应用的浪潮。

时任新疆气象局局长王为德认为，PC-1500对气象部门意义重大，他与国家气象局积极沟通并获支持，在新疆气象局专门成立了“新技术发展办公室”，这是当时全国气象部门唯一的新技术发展办公室。正是这支既熟悉气象业务，又对计算机在行的队伍，成为新疆气象局技术革新的新军。最初，新技术发展办公室的任务是负责PC-1500的购买、保养、维修，但大家围绕PC-1500开展了系列创新，不断探索应用，推进了我国气象部门基础业务的现代化进程。他们研发的硬件，将PC-1500与电传机连接起来，计算机里的信息便自动进入全国通讯网；开发的内存扩充技术，使PC-1500存储能力扩大了50%~100%。

在全国袖珍计算机协会的组织下，新疆气象局发展办在全国举办了技术转让学习班，推进了我国袖珍计算机的应用，新疆气象部门成为当地新技术开发的核心力量，其收入也一度成为新疆气象部门对外服务收入的主要来源。1984年8月，张学文、王岩参加了在大连市召开的第二次全国袖珍计算机学术交流会，交流了袖珍机在新疆气象业务中的应用、高空气象探测系列程序和袖珍机在地面气象观测工作中的应用等三项主要技术。1986年，时任国务院电子振兴办公室的李祥林主任、李兆吉顾问、何耀坤总工程师等一行四人，在自治区计算机领导小组谭铸新副组长和自治区科委信振远副主任陪同下，到新疆气象局了解PC-1500在气象测报业务中的应用情况，并观看了乌鲁木齐市气象处技术人员用PC-1500进行探空、测风联机运行和地面观测的现场操作。

2 PC-1500主要性能和特点

SHARP PC-1500袖珍计算机于1981年发布，是日本夏普SHARP公司生产的一种功能近于PC机的计

收稿日期：2020年11月18日；修回日期：2022年1月10日
第一作者：李冬梅，Email:maylee9019@163.com

算机。我国从1981年开始引进，是中国保有量最大、推广最好的袖珍计算机，一般将其归于可编程计算机类。

该机以LH5801为中央处理器，内存有9.8 K和18 K两种（后扩为16 K、24 K等）。PC-1500的运算功能包括算术运算、负数、指数运算、一般函数、特定函数；编程语言为固化、带扩展的BASIC语言；堆栈：196字节；子程序：30层；FOR...NEXT语句：16层。

1981年前后，新疆气象局从新疆科学分院器材公司购买了PC-1500。PC-1500性能稳定，计算准确，操作方便，费用不高，适应环境能力强，程序移植也不困难，适合当时观测员文化技术水平和气象部门财力状况，可以运用到气象观测编报业务中，半自动化地完成地面气象观测、编报与探空观测编报等任务。新疆气象局业务处、气象学校、自治区气象台协作研究，利用PC-1500和BASIC语言，设计了一套包括地面天气编报、统计“气表-1”的月报及绘制“气表-19”的程序；计算器增换16 K模块后，能完成航空天气报和旬月报编发，并连接打印机实现月报表打印。地面气象测报程序经过台站试点考验和资料对比验证，均收到预期效果，大大简化了观测查表计算、编报和报表制作的处理过程，且精度高于人工查表计算，减轻了观测员脑力劳动强度。

3 应用到气象业务中的关键技术

3.1 探空观测程序全国推广

当时就职于克拉玛依市气象台探空组的景祥宝，潜心研究在PC-1500上编写探空观测程序；原伊犁气象学校教师王岩，则研究在PC-1500上编写地面观测程序。为集约科研力量，新疆气象局于1983年邀请二人共同专门开发探空与地面观测程序。

景祥宝编写的探空观测程序，主要有以下功能：一是对探空仪检定曲线进行公式化处理后存入磁带，一盒（60 min）磁带可存80个探空仪的检定数据。二是基值测定和施放瞬间地面要素值的处理。三是自动进行温度的辐射订正和压、温、湿要素的基值订正。四是处理规定层、特性层、零度层、对流层顶和最大风层数据，输入上述各层各项要素的电码符号、时间，输出“高表-14”所有项目和4份高空电报。五是每次探空结果累计存储在月资料磁带上，月初调用“报表程序”完成报表统计计算。六是有较灵活的操作、改错功能，为实现较多功能，采用了以一个存贮单元存两项数据，以字符串形式存贮数据的方法。

这一程序大大提高了探测精度，减轻了探空员劳动强度。经国家气象局主持鉴定后，在全国推广。

1982年春，全国第一个培训气象观测员使用PC-1500处理测风观测数据的BASIC语言学习班在新疆开办，从此PC-1500被正式应用于气象观测业务。

3.2 测风编报软件被批准应用

仅用PC-1500帮助观测员完成业务中的计算远远不够，利用计算机直接编发电报这一想法，则撼动了气象部门沿袭多年的基本气象观测规范。时任自治区气象台长孟齐辉，在分析了PC-1500的功能和气象编报的复杂性后，率先开发了测风观测程序。

测风程序和探空程序一样，单、联机兼容，既适用于探空台站，也可用于雷达单独测风和小球经纬仪测风站。程序还能进行检定曲线和毛发曲线公式化处理，功能包括：一是利用仰角、方位角、斜距等输入数据和探空方传来的有关数据，自动整理测风记录，处理雷达单独测风（省略点绘时高线）、雷达综合测风、仰角低于雷达最低工作仰角测风、探空球经纬仪测风（或雷达无斜距测风）、小球经纬仪测风等多种工作方式。二是可以分段或从头反复校对输入的仰角、方位、斜距等计算分钟数据，并自动计算已输入计算分钟的量得风层风向、风速。三是可以分段或从头显示（或打印）输出仰角、方位角、斜距和量得风层的风向、风速。四是单机使用时，可反复校对已输入的等压面高度、时间等数据。五是可自动选取最大风层。六是自动内插计算规定层、对流层顶的风向、风速。七是可进行特殊情况的处理，包括计算点的增加、删除、从某点开始重输计算点，记录整理中途改变观测方式，改变计算分钟等。八是可编发测风报。九是可录制测风资料磁带，于月底统计矢量风、编发气候月报用，以及用CCS-400微机处理打印月报表。十是联机使用时，能和探空方互传数据。

国家气象局鉴定并认可了以孟齐辉为主编的测风程序，批准在新疆范围内应用，属全国最先。当时，新疆有测风业务的23个气象站，将测风观测程序应用于业务当中，代替了原测风规范，简化了测风观测中的计算和编报。

3.3 新疆日射程序被推广

时任新疆气象局机关业务处主任科员刘同年，是在PC-1500上编写日射观测程序的主要完成者。日射观测的计算时间要求不高，计算时可从容进行。但日射观测计算常用表（图），由于各站不同，不能统一制作，故误差较大，而且会产生系统性和非系统性误差；日射观测计算中还有一些逻辑操作，稍不注意就可能发生错情。刘同年利用PC-1500解决了上述误差和逻辑计算问题，他主持编写的BASIC语言的日射观

测计算程序，得到中国气象局认可，并在全国推广。

3.4 地面观测程序全国推广

由新疆气象局王岩、王德深等编写的地面观测程序，采用BASIC语言，全长30 K，包括编制地面天气报、绘制毛发湿度订正曲线图和统计月报表三个部分。它参照现行地面观测规范、气象常用表和有关技术进行编制，人机结合使用，具有自动闹钟、自动编报、自动选组、特殊情况的逻辑检查、自动进行器差订正、计算和电码编译、自动计算统计日(月)资料、挑选极值及改错功能等。

4 主要系统及推广应用情况

新疆气象局率先使用PC-1500进行气象观测数据处理，不仅得到国家气象局的认可，也促使各省气象局陆续开发观测程序。新疆气象局于1984年1月组织鉴定会，吉林、河南、陕西、四川、甘肃、内蒙古、广西、宁夏等省(自治区)专家参加。白木等指出新疆气象局继1982年测风程序研究、1983年探空程序研究成果通过鉴定之后，地面气象测报程序研究成果又经鉴定会鉴定，达到国内同类项目的先进水平。

1984年，新疆气象部门完成PC-1500地面气象测报程序系列(XJQ-841)，该系列由编报、月报表、毛发、宽行月报表、通讯传报和降水量五分级统计程序组成，全长四十余K；并出版《PC-1500袖珍计算机地面气象测报程序系列使用技术》一书，向各省区市气象部门推广1000余套。同年11月，青海省气象局举办全省地面气象测报程序推广使用学习班，王岩、王德深应邀去西宁讲课并交流经验。

1985年，国家气象局组织编写地面观测程序，虽然没有完全采用新疆地面观测程序，但新疆提供了技术版本支持，最后批准使用的程序(DMCX-A2)，是新疆、河南、甘肃、安徽、上海、河北、河南等7个省级气象局的综合版本。

1982年，《新疆气象》期刊以增刊的形式刊登了《气象观测程序》，为气象基本观测使用计算机程序打开了局面，推进了气象观测、发报业务自动化，拉开了全国气象部门利用PC-1500进行气象业务现代化建设的帷幕。

对PC-1500的研究，并没有止步于气象，衍生研究不断扩展，覆盖地质、环境科学、公路建设等领域。金一谔等利用1983年7月、1984年1月汽车线路观测，开展城市气候调查，摸清气象要素的水平分布。

合肥炮兵学院射击教研室利用PC-1500诸元计算器处理精确气象通报的方法，给出了一种利用PC-1500诸元计算器处理精确气象通报，并快速提取射击所需气象要素的方法。进入21世纪，对PC-1500的研发热度仍在持续。2001年，《PC-1500计算机在公路测量绘图中的应用》《PC-1500计算机在土工试验中的应用》是距今较近的研究。

5 小结

20世纪80年代，在气象现代化建设的伟大进程中，新疆关于PC-1500开发应用走在全国前列。PC-1500在气象现代化建设起步阶段的创新应用，解决了当时制约发展的瓶颈问题，解放了人力，大大提高了综合观测数据的准确率和报文传输的及时率。同时，加快了人才培养步伐，人才是创新的根本动力，一大批参与研发和使用的科技人员得到锻炼，先后成长为技术领军人才和核心骨干，良好的示范效应凝聚起一支高素质的气象人才队伍。

《中国气象史》《中国气象百科全书》均没有关于PC-1500的相关记载，《新中国气象事业70周年大事记》等书目也未提及这段历程。铭记一个时代、记录一群气象科技工作者，可以更好地激励后人更加突出气象事业的科技型定位，坚持把科技创新作为引领气象事业发展的第一动力，传承老一辈气象人履职尽责、攻坚克难的奋斗精神，全面提升气象业务现代化水平。

深入阅读

- 陈寿勤, 1984. PC-1500程序设计的若干经验. 广西气象, (3): 47-51.
- 丁宝善, 1985. 用PC-1500计算机制作《天气预报数据库》. 广西气象, (2): 23-25.
- 高根德, 2001. PC-1500计算机在土工试验中的应用. 山西交通科技, (3): 2.
- 金一谔, 朱晓, 1985. PC-1500在城市气候线路观测中的应用. 气象, (5): 52.
- 桔枫, 1986. PC-1500处理探空记录的有关问题. 新疆气象, (8): 60.
- 刘玉文, 靳树昌, 1999. 利用PC-1500诸元计算器处理精确气象通报的方法. 合肥炮兵学院学报, (1): 26-29.
- 乔艾云, 1990. PC-1500机探空程序操作错误个例剖析. 新疆气象, (8): 39-42.
- 山西省史志研究院, 1999. 山西通志. 北京: 中华书局出版社.
- 王岩, 1986. 地面气象观测程序系列剖析(1-5). 新疆气象, (7): 25-26
- 吴晓俭, 1987. PC-1500监控、反汇编程序的使用方法. 新疆气象, (11): 39-41.
- 于新文, 2019. 气象改革开放40年. 北京: 气象出版社.
- 张学文, 2014. 一名预报员的科技探索. 北京: 气象出版社.
- 祝文锋, 艾丽杰, 熊云飞, 2001. PC-1500计算机在公路测量绘图中的应用. 煤炭技术, 20(4): 2.

(作者单位: 新疆兴农网信息中心(新疆农业气象台))