

# 浅析高原灾害性天气预报技术培训案例建设

■ 刘青春 邹立尧 罗昌娟 桓姝奇 乜虹

与平原地区相比,高原地区天气预报技术培训案例在选取和培训目标设计上要体现高原天气特色,培训案例建设可分为三类:基于基本知识理解和多源资料应用技术的培训案例、基于天气机理分析和预报思路建设的培训案例、基于预报方法创新研究能力的培训案例,以满足高原预报员不同成长阶段能力提升培训需求。

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2023.04.017

案例教学法,就是教师依据教学目的和教学内容的需要,通过设置或展示某个或几个具体案例,引导学员分析、研究、讨论,进而得出结论的一种方法。案例教学法凸显了学员学习的主体地位,扩大了学员课堂活动的参与度,让学员通过独立思考、独立分析、讨论交流获得真知或解决问题的方法。案例教学法的优越性日益被我国教育界所认同,普遍应用于社会各行各业教育培训中,气象职工教育培训中案例教学和教学案例库的建设也随之得到重视和发展。2000年以来,在天气预报员教育培训中,各级气象培训机构重视灾害性天气预报技术培训教学案例开发和应用,提升了培训质量和效益。高原灾害性天气预报中除分析天气系统本身的变化外,更重要的是分析海拔、地形条件对天气系统变化的影响,从而形成高原独特的预报思路和预报指标,这与平原地区完全不同。目前,高原预报员普遍存在复杂地形条件对灾害性天气发生发展影响机理认识不够,技术思路、预报指标欠缺等问题。在培训中也存在相应问题:大部分培训案例主要针对平原地区天气,体现高原天气特色培训案例相对较少,高原灾害性天气预报技术培训案例缺乏;高原天气预报技术培训案例内容简单、形式单一、质量不高等。由此,开展高原天气预报技术培训案例研究,建设标准的、规范的、高质量的符合高原预报员需求的培训案例库,对有效提升高原预报员实际业务能力,推动转型发展意义重大。

## 1 培训案例建设思路

高原灾害性天气预报技术培训案例库是高原天气预报技术培训课程体系的重要组成部分,要结合全国气象部门天气预报技术培训教学案例研究成果,总结高原天气预报技术培训实际情况和存在的问题,建设

不同培训目标、不同培训内容的高原灾害性天气预报技术培训案例。

### 1.1 案例选取原则

案例选取的范围为青藏高原东北部青海区域灾害性天气个例,优先选取青海省气象局总结复盘重大灾害性天气事件,选取的案例应遵循目的性、典型性、教育性等特点。

目的性。高原灾害性天气预报技术培训案例必须紧扣培训目标,通过培训案例,掌握复杂地形下垫面条件下预报资料表现、预报关键指标及预报思路等特征,引导启发预报技术研究,增强教学效果。

典型性。选择具有典型性或代表性的天气个例,做到分析过程中由个性推到共性。选择案例既要考虑所在区域地形影响因素,代表高原独特的天气特征,又要考虑天气事件、环流形势、实时资料、数值预报产品等代表性。同时,雷达、卫星等关键产品的特征要鲜明。

教育性。有助于天气学理论及技术方法在高原天气预报中的理解和应用,深入理解认识高原灾害性天气发生机理及预报基本知识;有助于高原天气预报中疑惑疑难问题的思考和讨论,引导学员深度学习、启发创新研究,从而达到提高岗位知识技能,增强创新意识 and 能力等教育意义。

### 1.2 案例类型

基于基本知识理解和多源资料应用技术的培训案例。针对天气预报基本理论知识点和新型监测资料在高原预报中的应用,筛选与平原地区区别较大且应用广泛的知识点作为培训案例。此类案例教学,使预报员理解认识局地水汽条件、对流有效位能、抬升凝结高度、对流温度等概念定义在高原灾害性天气预报中

收稿日期: 2022年5月13日; 修回日期: 2023年8月3日  
第一作者: 刘青春(1971—), Email: 2536731152@qq.com

的意义及其阈值分析,理解认识高原地区爬线、中气旋等天气雷达回波特征表现等。该类培训案例对象一般针对新上岗的初级预报员,旨在对预报理论知识转化为实践应用,能够准确分析雷达、卫星等资料在各类灾害性天气预报中的表现特征,并结合大气环流形势,预报灾害性天气发生发展的可能。

基于天气机理分析和预报思路建设培训案例。主要针对高原冰雹、短时强降水、大风沙尘等灾害性天气,分析影响系统特征,重点分析地形地貌作用,深度理解高原灾害性天气发生发展机理,提炼天气系统变化与各类资料表现之间的内在联系,量化客观数据指标,建立预报思路。如,通过案例教学,使预报员理解掌握地形地貌对冰雹天气形成的作用、高原冰雹预报指标及其意义等,理解与平原冰雹预报思路及指标不同的缘由。该类培训案例对象一般为具有中级职称的预报员,旨在厘清灾害性天气发生发展机理,抓住预报关键点、着眼点,建立清晰的预报思路。

基于预报方法创新研究能力培训案例。主要针对对科研思维的建立和数据处理技术的应用。案例选取相对复杂疑难的重大天气预报个例,通过教学把握预报的重点难点问题,研讨交流对问题的理解认识和解决方式,分析总结问题的深层意义,引导凝练课题项目,培养科研思维。同时,结合案例涉及的预报方法研究课题项目内容特点,有针对性地指导应用数据资料处理方面的新技术新知识。此类培训案例对象是具有高级职称及以上的预报员或首席预报员,旨在使预报员能够结合实际,开展预报方法的创新研究工作。

## 2 培训案例建设内容及要求

预报技术培训案例用于预报员面授培训,由教师组织开展案例教学过程。因此,每个培训案例建设内容主要包括案例课程教学计划编制、案例文本资料撰写、数据资料收集处理、讨论互动问题设计和教学课件开发(PPT)等。

### 2.1 案例课程教学计划编制

案例课程教学计划是教学过程的整体设计,主要包括特定的教学对象、明确的教学目的和教学内容,以及对教学时间、辅导资料、教学环境等要求。

### 2.2 案例文本资料撰写

对案例素材进行系统整理和归纳,形成案例编写的文本资料。案例文本资料是规范案例编写、提高案例质量的重要依据。在编写开发预报技术培训教学案例中,案例分析文本资料一般包括以下内容。

天气概况描述。要求客观、真实、详尽地交代天气事件背景。是对天气事件发生的具体时间、地点,

以及天气预报预警信息服务情况的综合描述。

灾情描述。天气事件产生的灾害损失情况的描述,包括文字类、图片类、音视频类等。

天气过程演变特征及预报思路分析。该部分是文本资料的主要内容,要求分析资料齐全,强调新发现和新观点。包含三个层次:1)准确分析天气事件大气环流背景、影响系统演变特征及其地形作用,梳理各类实时资料、预报资料等变化特征及其释用意义;2)紧扣天气发生发展过程,探讨天气发生发展的机理,深挖天气变化与资料特征之间的内在联系,寻找预报关键点,阐明其理论依据,总结出预报技术思路;3)剖析预报的重点和难点,解析其原因,提炼思考研讨的问题,提出解决问题的建议。这三个层次的分析分别对应三种不同类型的培训案例要求。

### 2.3 数据资料收集处理

数据资料是天气预报技术培训案例的重要组成部分,在案例编写中根据培训目标、教学重点等,收集整理天气预报个例分析需要的各类实况天气数据资料、预报数据资料,以及检验对比数据资料等相关资料。每一个培训案例收集整理的数据资料各有迥异。

### 2.4 讨论互动问题设计

问题思考、讨论互动和探索是案例教学的核心特点。案例教学中的问题设计即要引发讨论的热情,又要启迪思考探索的意识,富涵鲜明的教育性。天气预报技术培训案例中的研讨交流问题,要考虑不同对象具有的天气预报工作经历,围绕灾害性天气预报成功或失败的实践经验,从影响系统发展变化研判、重要资料特征分析应用、关键预报指标确定等方面设计。通过讨论、争辩和总结天气资料特征与天气变化之间的内在机理,达到实践到理论升华。尤其是对于预报失败的案例,针对缘由设计问题,强化对失败原因的分析讨论,总结改进思路方法,凝练科研问题,达到教学效果。

### 2.5 案例教学课件开发

教学课件是案例讲解和实施的主体,案例教学内容布局、教学课时分配、教学方式运用等都应在教学课件中体现,教师通过教学课件控制教学过程及教学流程。天气预报技术培训案例教学课件内容一般应包括教师讲授部分、学员实践部分、讨论交流部分和总结评价部分。其中教师讲授部分是为了学员实践做铺垫,内容上以案例发生背景及过程、理论知识应用、重点关注问题、资料应用为主;实践部分是课件重点内容,要求学员按教学设计方法步骤模拟预报实践过程并得到相应结果;讨论交流部分要求课时相对

充足,组织学员对预先设定问题进行讨论交流;总结评价部分以教学目的为出发点,梳理总结预报理论依据、天气发生机理、关键预报指标、预报疑难点及凝练课题方向等,分析评价学员对教学内容的理解和掌握程度。

### 3 结论与讨论

1) 高原灾害性天气预报技术培训案例库是高原天气预报技术培训课程体系的重要组成部分,与平原地区相比,高原地区天气预报技术培训案例在选取和培训目标设计上,要体现高原天气特色,要符合高原预报员能力提升需求。

2) 高原灾害性天气预报技术培训案例建设结合实际,准确定位培训案例目标,以强化复杂下垫面条件下,预报员对天气预报理论知识理解应用、天气发生发展机理分析、各类气象数据资料释用、预报思路建立为培训目的,可分为以下三类:基于基本知识理解和多源资料应用技术的培训案例、基于天气机理分析和预报思路建设的培训案例、基于预报方法创新研究能力的培训案例,以满足高原预报员不同成长阶段能力提升培训需求。

3) 高原灾害性天气预报技术培训案例建设内容主

要包括案例课程教学计划编制、案例文本资料撰写、数据资料收集处理、讨论问题设计和教学课件开发(PPT)。其中教学课件是案例教学实施的主体,教师通过教学课件控制教学过程及教学流程。教学课件一般应包括教师讲授部分、学员实践部分、讨论交流部分和总结评价部分。

#### 深入阅读

- 慕凤丽, 2015. 案例教学在中国: 机遇与挑战. 北京: 北京大学出版社.
- 林存华, 2021. 干部教育培训运用案例教学需要处理好的几个关系. 党政论坛, (1): 58-61.
- 杨萍, 王志强, 李焕连, 2020. 基于诺尔斯成人学习理论的干部培训案例教学探析. 中国成人教育, (2): 80-83.
- 袁晴雪, 王腾蛟, 2015. 青年教师在预报员培训教学工作中的经验与思考. 继续教育, (4): 28-29.
- 何海鹰, 2012. 参与式培训在干部培训中的运用及效果分析——以气象部门县级气象局长培训为例. 继续教育, 26(12): 26-28.
- 李春景, 2015. 案例教学分层次目标浅议——以气象领导干部培训案例教学为例. 继续教育, 29(10): 48-49.
- 王腾蛟, 孙俊, 冉津江, 2021. 高原山地强对流天气培训个例库建设及应用研究. 教育教学论坛, (15): 26-29.
- 王腾蛟, 张新华, 2020. 西南低涡可视化教学平台设计与开发. 科技与创新, (24): 146-148.

(作者单位: 刘青春、罗昌娟, 青海省气象干部培训学院; 邹立尧, 中国气象局气象干部培训学院; 栾姝琦, 海北州气象局)

(上接92页)

素的角度分析对黄河上游地区径流量的影响机理。

#### 参考文献

- [1] 李栋梁, 张佳丽, 全建瑞, 等. 黄河上游径流量演变特征及成因研究. 水科学进展, 1998, 9(1): 23-29.
- [2] 时兴合, 秦宁生, 汪青春, 等. 黄河上游径流量的变化及其预测模型研究. 青海科技, 2007, (5): 14-19.
- [3] 刘彩虹, 杨延华, 王振宇. 黄河上游夏季流量对气候变化的响应及未来趋势预估. 地理科学进展, 2012, 31(7): 846-852.
- [4] 冯禹昊, 朱江玲. 基于Morlet小波的辽河径流量变化及其成因分析. 水土保持研究, 2019, 26(2): 208-215.
- [5] 王绍武, 董光荣. 中国西部环境演变评估(第1卷)中国西部环境特征及其演变. 北京: 科学出版社, 2002.
- [6] 翟盘茂, 任福民, 张强. 中国降水极值变化趋势检测. 气象学报, 1999, 57(2): 81-89.
- [7] 谢金南, 周嘉陵. 西北地区中、东部降水趋势的初步研究. 高原气象, 2001, 20(4): 362-367.
- [8] 丁承建, 叶佰生, 刘时银. 祁连山中部地区40 a来气候变化及其对径流的影响. 冰川冻土, 2000, 22(3): 193-199.
- [9] 施雅风, 沈永平, 胡汝骥. 西北气候由暖干向暖湿转型的信号、影响和前景初步探讨. 冰川冻土, 2002, 24(3): 219-226.
- [10] 张强, 朱飘, 杨金虎, 等. 西北地区气候湿化趋势的新特征. 科学通报, 2021, 66(C2): 3757-3771.
- [11] 马鹏里, 杨金虎, 卢国阳, 等. 西北地区东部气候的转折性变化. 高原气象, 2020, 39(4): 840-850.
- [12] Huang Q, Zhao X H. Factors affecting runoff change in the upper reaches of the Yellow River. Progress in Natural Science, 2004, 14(9): 811-816.
- [13] 刘彩虹, 朱西德, 白彦芳. 近50年来黄河源区流量对气候变化的响应及其未来变化趋势预测. 资源科学, 2011, 33(7): 1236-1241.
- [14] 蓝永超, 林舒, 李州英, 等. 近50 a来黄河上游水循环要素变化分析. 中国沙漠, 2006, 26(5): 849-854.
- [15] 蓝永超, 文军, 赵国辉, 等. 黄河河源区径流对气候变化的敏感性分析. 冰川冻土, 2010, 32(1): 175-182.
- [16] 李林, 汪青春, 张国胜, 等. 黄河上游气候变化对地表水的影响. 地理学报, 2004, 59(5): 716-722.
- [17] 李春晖, 郑小康, 杨志峰, 等. 黄河天然径流量变化趋势及其影响分析. 北京师范大学学报(自然科学版), 2009, 45(1): 80-85.
- [18] 袁云, 李栋梁, 安迪. 青海湖水位变化对青藏高原气候变化的响应. 高原气象, 2012, 31(1): 57-64.
- [19] 李林, 申红艳, 刘彩虹, 等. 青海湖水位波动对气候暖湿化情景的响应及其机理研究. 气候变化研究进展, 2020, 16(5): 600-608.
- [20] 董祝雷, 白美兰, 衣娜娜. 内蒙古夏季降水与亚洲纬向环流的联系. 干旱气象, 2018, 36(2): 256-262.
- [21] 白君瑞, 徐宗学, 班春广, 等. 基于Z指数的雅鲁藏布江流域径流丰枯变化及其特征分析. 北京师范大学学报(自然科学版), 2019, 55(6): 715-723.
- [22] 李林, 陈晓光, 王振宇, 等. 青藏高原区域气候变化及其差异性研究. 气候变化研究进展, 2010, 6(3): 181-186.
- [23] 孙卫国. 气候资源学. 北京: 气象出版社, 2008.
- [24] 孙卫国, 程炳岩, 李荣. 黄河源区径流量的季节变化及其与区域气候的小波相关. 中国沙漠, 2010, 30(3): 712-721.
- [25] 李万莉, 王可丽, 傅慎明, 等. 区域西风指数对西北地区水汽输送及收支的指示性. 冰川冻土, 2008, 30(1): 28-34.
- [26] 田俊, 马振峰, 范广洲. 高原季风对500 hPa中纬度西风带活动的影响. 成都信息工程学院学报, 2010, 25(1): 61-68.