

暴雨预报培训设计的关键环节与对策

■ 胡贵华 汤兴芝 李留毅 鞠英芹

对预报员暴雨预报培训强调建立预报思路的训练，重点是建立预报思路，识别和确认暴雨的影响系统（尤其是直接影响的天气系统），判断未来暴雨可能发生时间，地点和降雨量。

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2020.05.009

2010年中国气象局出台了《关于加快气象培训体系建设的意见》，要求根据现代气象业务改革发展需要，着眼于提高一线业务人员岗位适应能力，实施知识更新培训和转岗培训。

吴小立在人力资源实践教学指标体系优化过程中，提出了必须根据已有的知识结构，设置相匹配的教学项目及评价指标体系；蒋少荣提出工商管理培训应具有行业特色、针对性、研讨性，教学方式方法具有独特性；高桂林针对高职教师提出了培训具有时效性、实用性、经济性；徐冬梅提出要以一种务实的态度，从“三农”的实际需求，去思考、发展农民培训；王伟将培训机构的培训分成两类：“客户资源积累，项目资源积累”型培训项目开发和“送培单位点题，培训专家破题”型培训项目开发；杨德生等提出要以品牌项目建设提升高校继续教育质量。

暴雨灾害是我国发生率较高的气象灾害种类之一，近年来，国内有关暴雨的研究主要集中在暴雨的中尺度特征、中尺度结构及成因、数值模拟和地形对暴雨的影响等方面；而暴雨的预报方法主要以“配料法”、数值模式、动力统计为主。在实际业务中依然受限于技术条件和理解认识水平，漏报、空报以及出现预报偏差的暴雨天气过程仍然时有发生，无以避免。如0509台风麦莎移动路径和暴雨影响范围预报偏差；北京“7·21”极端暴雨过程中对暖区暴雨预报能力不足等。暴雨预报中科学问题相关的培训以及暴雨新技术、新方法和新资料应用的专项培训，是以基本技能、基本方法为目标的上岗培训和以巩固理论基础为目标的岗位轮训达不到的。

1 暴雨预报培训设计的关键环节

1.1 分析培训需求

屈芳在《国内外典型培训需求分析模型的比较研究》中指出：需求分析是培训的首要环节，是培训的“起点”，其准确性直接影响培训成效。暴雨预报是世界性的难题，全世界暴雨预报的准确率并不高，美国准确率在22%~23%。我国暴雨预报的准确率与美国相差不大。由于我国地面观测站点布局东密西疏，设备不够统一，部分项目仍维持人工观测，难以满足暴雨预报所急需的精细化的观测。另外，我国自主研发的GRAPES数值天气预报系统落后于美国和欧洲，暴雨预报技术落后于发达国家。加强对预报员暴雨预报技术的培训，弥补预报技术能力不足，是提升暴雨预报准确率的有效途径。但预报员个人对暴雨预报的发展和前沿情况了解有限，个人的实际需求代表性不足，因此，暴雨预报培训的组织需求和岗位需求是培训需求分析的重点和关键，准确把握好组织和岗位需求是暴雨预报培训项目开发的基础工作。

1.2 设定目标和对象

按培训项目设计的技术要求，培训项目的目标定位必须清晰，必须满足S（specific）M（measurable）A（achievable）R（realistic）T（time）（即目标要明确具体、可测量、可量化、能实现、不超过参训者的能力、符合实际、为参训者所需、有一定的时间限度确保培训能分解成各个步骤）的要求。暴雨预报培训只能设置有限且清晰的目标，不能寄希望于通过培训大幅度提升预报员对暴雨机理认知的水平和大幅度提升暴雨预报的准确率，只能在介绍当前常规的暴雨预

收稿日期：2019年6月4日；修回日期：2019年8月7日

第一作者：胡贵华（1963—），Email: 641817206@qq.com

资助信息：中国气象局气象干部培训学院科研项目（内2015-007）；湖北省气象局科技发展基金项目（2017C07）

报方法及其监测预警技术的基础上,介绍一些最新的暴雨监测预报技术和科研成果,让学员及时了解最新暴雨预报技术,拓展暴雨预报思路,为暴雨预报业务中提升准确率奠定必要的技术基础。

1.3 选择培训方式方法

预报员培训是具有鲜明成人特征的学习活动,成人培训是与学历教育有着完全不同特点的学习方式,具有带着问题学、理解能力强、记忆能力差、喜欢双向交流与沟通、希望得到认同、不能持续学习和自我防卫心理强等特点。同时预报员培训重点是要建立预报思路,能熟练在预报中应用各种观测和分析资料,形成合理的预报结论。预报员的培训是一项操作性很强的业务培训,所以在培训教学过程中采取理论教学、个例分析与实习、交流研讨和专题讲座等不同的教学形式与方法,特别注重与学员的互动与体验,增加实习实训学时,只有这样才能起到较好培训效果,提高培训质量与效益。

2 对策设计

2.1 从业务现状中分析岗位需求

暴雨预报是最复杂、最困难的预报项目之一。从未来发展看,暴雨预报需要依靠数值预报,但实践证明,仅依靠数值预报尚有相当困难,尤其是对突发性和持续性暴雨的预报在时间、落区以及量值上都很难达到社会和公众的需求。因此,对预报员暴雨预报培训强调建立预报思路的训练,重点是建立预报思路,识别和确认暴雨的影响系统(尤其是直接影响的天气系统),判断未来暴雨可能发生时间,地点和降雨量。通过这些训练,才能提高预报人员对暴雨灾害成因、规律的认知水平,才可能更准确地预报出暴雨的发生地点、时间和量级。

2.2 设置明确且可行的培训目标

在经过需求调研后,综合分析调研结果,将培训目标确定为:“掌握当前常规的暴雨预报方法及其监测预警技术,介绍最新的暴雨监测预报技术和科研成果,及时了解最新暴雨预报技术,拓展暴雨预报的思路,提升暴雨预报能力”,这一目标定位是明确而且可行的。学习当前常规暴雨预报方法及监测预警技术,让学员熟练掌握已经有的方法和技术,是基础性的培训,为提高预报员业务素质和能力打下更坚实的基础;新的暴雨监测预报技术和科研成果的介绍,让学员掌握更新更多的预报方法和技术,拓宽学员的视野,拓展预报思路,为进一步提高暴雨预报的准确率创造条件。

2.3 突出新技术、新方法介绍

新技术、新方法的合理应用为提高暴雨预报准确率提供了可能。因此,在课程设计上,围绕培训目标,除介绍常规的暴雨预报方法与技术外,将雷达资料、卫星资料等新资料在暴雨预报中的应用作为主要课程设置,不断充实和更新新技术、新方法和新资料在暴雨监测和预警预报上的应用,先后引入地基GNSS大气水汽观测,地基微波辐射计云水、温度和湿度观测,风廓线雷达测风,双偏振雷达云水粒子相态观测以及毫米波雷达云观测获得的非常规探测资料在暴雨临近预报、暴雨机理分析以及中尺度暴雨数值模式中的应用研究成果,使暴雨预报培训更符合业务培训及发展要求,更加具有针对性、实效性与前瞻性,从而满足暴雨预报业务及其发展的需求,实现提高暴雨预报准确率的培训目标。

2.4 理论教学与其他方式结合

暴雨预报培训总学时104学时,其中理论教学68学时(占65%)、个例分析与实习12学时(占12%)、交流研讨16学时(占15%)、专题讲座8学时(占8%),理论教学外的培训学时数达到36学时(占总学时的35%)。目前暴雨培训理论教学还是最主要的培训方式,但理论教学外的其他方式占比也高达35%,较多地使用了理论教学外的方式来组织培训,实现了理论教学与其他培训方式的有机结合,有助于提高和改进培训效果。

充分利用最新历史个例,针对各地域典型、非典型暴雨的特点,老师带领学员开展实例分析与预报实习,直观深刻的理解预报思路和操作流程,提高预报员的实际应用能力。强调“带着问题学”,暴雨预报培训还组织学员带来的疑难个例研讨交流,由专家点评来解决学员的个性问题。历史个例分析与疑难个例研讨交流两个教学阶段相互补充,达到推进解决共性问题的目的。安排专题讲座,开拓学员视野,《暴雨预报进展和总结》向学员介绍国际、国内最新暴雨预报方法的研究和应用进展,开阔眼界,启发思路;《暴雨技术论文撰写》,使学员明晰暴雨技术论文的特点、撰写思路和技巧,提高预报员总结个例和预报经验的能力。

2.5 开发配套教材和实习平台

好的教学内容能否顺利实施,并被学员接受,合适的培训教材和实习环境必不可少,在培训设计与开发过程中,需要考虑培训教材和实习实训环境是否满足课程实施需求。对于暴雨预报专项培训来说,没有现成的教材和实训环境可供使用,为此,专门组织编

写了《暴雨预报技术与方法》《中尺度天气分析》和《暴雨预报个例分析》等培训教材，设计开发了基于Web技术及B/S架构的《暴雨预报分析与模拟教学系统》，选取近年来全国各区域的典型暴雨个例，设计了10道预报模拟题，分为A、B、C类三种不同难度，供学员选择实习，从而加深学员对暴雨成因的理解，掌握暴雨过程的预报着眼点，拓展暴雨预报的思路。

3 效果评估

湖北分院先后面向华中区域和长江中下游分别开展了3期和2期暴雨预报培训试点，并从培训目标的准确性、课程安排的合理性、培训内容的针对性、培训教材的适用性等培训设计与安排满意度（图1）和培训内容的理解程度、对实际工作的指导、学习收获、培训整体评价等培训效果综合评价满意度8个方面进行了效果评估。

从图1中可以看出，在培训目标的准确性、课程安排的合理性以及培训教材的适用性方面满意度均超过了98%，说明设置有限的培训目标和设置明确起点要求的培训对象起到了重要作用，保证了在有限的时间内实现有限的培训目标；课程安排方面，将理论和实习相结合，增强了互动性，突出了新方法、新技术的培训，加强了研讨和情景模拟课程，采用了模块化的结构体系；在教材编写方面，专门组织专家编写，多次研讨把关，确保教材的适用性。

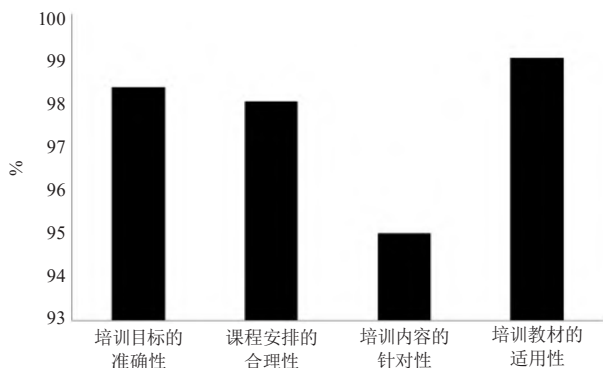


图1 培训设计与安排评价满意度图

在学习收获、培训整体评价以及对实际工作的指导方面满意度都达到了95%以上，尤其是对实际工作的指导方面达到了100%的满意度，说明学员对暴雨培训非常肯定。但在课程内容的理解程度方面满意度只有92%，可能原因：虽设置明确起点要求的培训对象，但由于学员具备的基础知识有差异，学习的主动

性不大相同，对授课内容的理解有偏差。因此，在后期的培训中，培训内容要根据学员情况及时调整，以期取得满意效果。

4 结果与思考

从气象部门业务规划与暴雨预报业务现状中准确分析培训需求，是暴雨预报培训开发的基础性工作和必要前提，通过对暴雨预报业务特点的科学问题的梳理，清晰设定目标定位与对象，围绕目标与对象安排设计教学内容、强调新技术新方法应用、实践性与互动性以及采用模块化结构设计，选择多种形式的成人学习方式方法，使培训的针对性、实用性和有效性得到保证，实施评估逐渐改进完善，形成了较为合理的暴雨预报培训课程体系。由于预报员学历、岗位和从业年龄结构存在较大差异，所以暴雨预报培训也应该按分级分类的原则做系列化设计和安排，可以按满足一般预报员要求的暴雨预报员培训、针对高级职称以上预报员的暴雨预报高级讲习班等进行分层次的设计。

深入阅读

- 曹华, 2012. 基于成人学习特点的有效培训. 中国质量, 8: 19-21.
- 高桂林, 2007. 试论高职院校教师培训项目开发的原则. 武汉商业服务学院学报, 21(1): 89-90.
- 蒋少荣, 2005. 我国工商管理培训项目开发的几个发展趋势. 继续教育, 8: 39-40.
- 李泽椿, 谌芸, 张芳华, 等, 2015. 由河南“75·8”特大暴雨引发的思考. 气象与环境科学, 38(3): 1-12.
- 刘莉, 2018. SMART视角下的大学生心理健康课程教学设计探索. 课程教育研究, 9: 196-197.
- 屈芳, 李彩红, 赵文秀, 等, 2017. 国内外典型培训需求分析模型的比较研究——以环境气象培训为例. 继续教育, 11: 74-77.
- 王伟, 2009. 浅谈培训机构的培训项目开发. 中国培训, 3: 9-10.
- 吴小立, 2011. 项目导向型的人力资源实践教学指标体系设计及优化研究——以培训与开发课程为例. 广东技术师范学院学报(职业教育), 2: 43-45, 115.
- 徐冬梅, 2011. 农民培训项目开发思考途径浅议. 农民科技培训, 4: 6-8, 10.
- 杨德生, 赵春林, 梁炜, 2014. 以品牌项目建设提升高校继续教育质量——西北大学继续教育品牌项目建设的实践与理论探索. 继续教育, 4: 14-16.
- 叶梦妹, 高学浩, 马旭玲, 2016. 专业技术人员继续教育课程体系建设实践——以中国气象局天气预报员为例. 继续教育, 11: 54-56.
- 周志平, 2009. 干部教育培训教学评估质量研究. 中国浦东干部学院学报, 3(1): 112-116.
- 邹尧尧, 罗林明, 马旭玲, 2012. 气象业务培训现状的分析与思考. 继续教育, 6: 27-29.

(作者单位：中国气象局气象干部培训学院湖北分院)