

预报员岗位培训效果影响因素的探究 ——以新任预报员上岗培训为例

■ 吴洪 马旭玲 胡贵华 赵文秀

在培训机构层，教师授课水平是最大的影响因素，入学教育却是培训学员认为最弱的影响因子。入学教育是新任预报员培训中非常重要的环节之一，但影响效果的权重却非常之低，需要我们今后进一步思考其中的缘由。

DOI: 10.3969/j.issn.2095-1973.2021.04.026

建设一支适应气象业务技术发展的高素质创新型预报员队伍，是做到预报精准，推动气象事业高质量发展，提高气象服务保障能力的根本保证之一。中国气象局气象干部培训学院建立了以气象基础知识培训、“新任预报员—普通岗—关键岗—首席岗”预报员岗位培训的预报预测人员分层培训系列课程体系，新任预报员—普通岗—关键岗预报预测培训主要偏重于气象知识的应用和技能，首席岗预报预测培训则主要以业务中的难点、科学问题进行研讨培训。追踪了国内外培训效果影响因素的研究进展，结合预报员岗位职责和培训的特点，以新任预报员上岗培训为例，初步探究预报预测培训效果的影响因素及提升对策。

1 理论与方法

培训效果是指送培单位和参训人员从培训当中所获得的收益，即通过系统性培训，参训人员可以转变工作态度或思路，学习新的行为方式，掌握新的技术技巧；而送培单位则可以通过不断地提升整体人员的业务能力和业务质量，提高用户的满意度，取得更高的经济效益和社会效益。20世纪70年代前，影响培训效果的因素的研究主要集中在针对培训的设计方面，即培训课程的内容设计、培训形式的多样性等。从70年代开始，培训效果影响因素的研究重点逐渐转向培训设计以外的因素，如参训人员的自我效能、对培训内容实用价值的看法等，培训对象因素对培训效果的影响得到实验验证。从80年代后，参训人员的工作环境对培训效果的影响研究逐渐受到重视。1988年Baldwin和Ford提出，培训效果主要受到培训项目设计、受训者个人特点和工作环境三个因素的影响，

为后续研究培训效果影响因素打下了基础。本文以Baldwin和Ford的理论为基础，以新任预报员培训为例，探讨培训对象因素、组织因素和培训机构因素对预报预测培训效果（以下称为培训效果）的影响程度。

层次分析法（AHP）是美国运筹学家撒阿提教授于20世纪70年代初提出的一种定性和定量相结合的多目标决策方法，其充分利用人的经验和判断，把一个复杂问题分解成若干因素，并按支配关系将这些因素归纳为成组，即层次结构；应用两两比较的方法，确定同组内各因素的相对重要性，然后计算各因素的权重，并以此为基础实现对不同决策方案的排序。本文主要运用Baldwin和Ford原理和AHP方法，对新任预报员培训效果的影响因素进行系统分析。

本研究通过问卷调查的方式获得研究的初始数据。调查对象为在干部学院、河北分院、湖北分院、四川分院参加新任预报员上岗培训的学员共有149名，这些学员主要来自气象部门国家级、省级和地市级气象台的从事天气预报（工作年限在一年之内）预报员，其中60%是本科学历，38%是硕士学历，1%是博士学历，基本符合全国气象部门预报员队伍学历分布情况，调查对象的构成具有代表性。此次调查发出问卷149份，回收有效问卷141份，占发出问卷的95%，问卷样本具有代表性。

2 新任预报员培训效果影响因素研究

2.1 建立新任预报员培训效果影响因素层次结构模型

根据Baldwin和Ford的理论，为使评价指标更具

收稿日期：2020年11月12日；修回日期：2021年7月22日

第一作者：吴洪，Email: wuh@cma.cn

资助信息：中国气象局气象软科学项目（[2014]M06号）

科学性、客观性和实用性，先后开展了一些专家函询、访谈等工作，在此基础上对初设的指标进一步修订，建立了预报员培训效果影响因素的层次结构（图1）。新任预报员培训效果的影响因素分为三层，最高层为预报员培训效果A、第二层为影响因素，分为培训对象因素B1、培训机构因素B2和送培单位因素B3共3项，第三层为评价指标，共32个。培训对象因素共包括文化程度等12个指标，主要从学员个人的知识、专业、岗位、培训的主观意愿等方面反映对培训效果的影响程度；培训机构因素共包括入学教育等14个指标，主要从培训设计、培训组织管理、培训环境等因素反映对培训效果的影响程度；送培单位因素共包括单位领导对培训的重视程度等6个指标，主要从送培单位对培训的

新任预报员培训效果影响因素 A

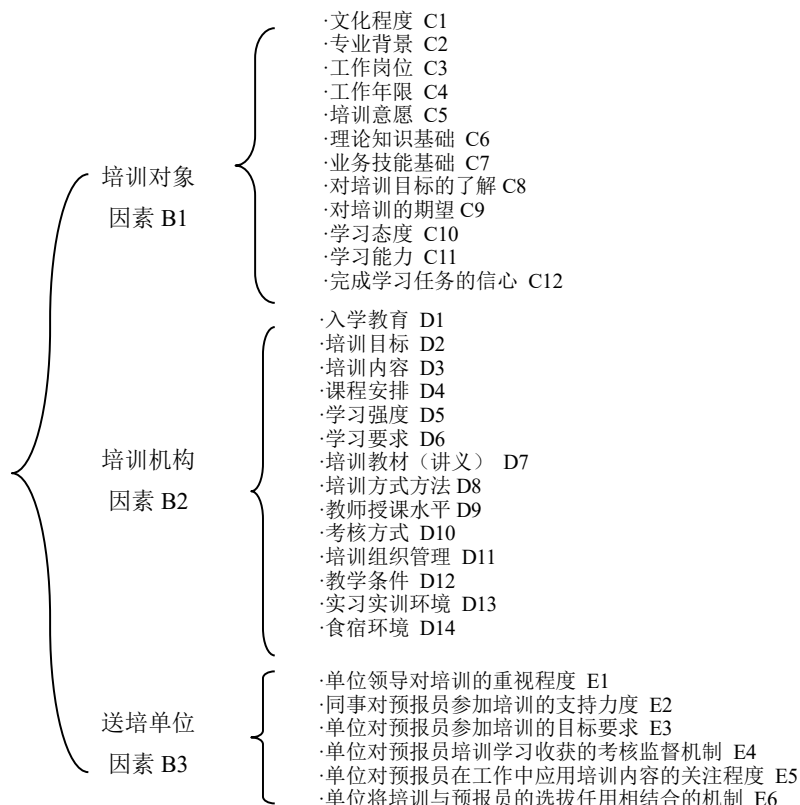


图1 新任预报员培训效果影响因素层次结构模型

的重视程度、学员参加培训后的考核监督以及培训内容的应用等方面反映对培训效果的影响程度。

上述32个评价指标，也构成了预报员培训的影响效果调查问卷的全部内容。该问卷发放给参加新任预报员上岗培训的149名学员。

为便于量化分析，在调查问卷中，我们给每个评价指标的重要性程度设定五个等级，每个等级有其相应的分值：“影响很大”的分值为 $K_1=5$ ，“影响较大”的分值为 $K_2=4$ ，“影响一般”的分值为 $K_3=3$ ，“影响较小”的分值为 $K_4=2$ ，“没有影响”的分值为 $K_5=1$ 。被调查对象在回答问卷问题时，每项评价指标只能选一个等级。

2.2 构造判断矩阵

2.2.1 指标重要性程度得分

为尽可能降低在应用AHP方法时数据的主观性，我们将每一项指标的重要性程度等级调查结果转换为“得分”，相应计算公式为：

$$L_i = \sum_{n=1}^5 P_n \times K_n, \quad (1)$$

其中： $i=1, 2, 3, \dots, 32$ ， L_i 即某项评价指标的重要性得分； P_n 为人数比例，即代表针对某一项 L_i 指标，选择某个等级 K_n 的人占总调查人数的比例； n 代表指标等

级。运用这个公式，计算出各项指标的影响程度的分值，然后进一步计算得到关于第二层影响因素（32项）的调查结果得分。

2.2.2 构造判断矩阵

为构造出评价指标的判断矩阵，需将指标重要性得分进行转化。重要性得分最高值为4.406，最低值为3.210。按照Saaty标度法，将指标重要性最高分值和最低分值之间的得分差（即1.196）划分为8个区间（表1）。

表1 Saaty标度与得分差值表

Saaty 标度值	重要性得分差值绝对值
1	0
2	0.001~0.149
3	0.150~0.298
4	0.299~0.448
5	0.449~0.597
6	0.598~0.747
7	0.748~0.896
8	0.897~1.046
9	1.047~1.196

Saaty标度值为1，表示两个比较的因素具有同等的重要性，9表示比较的两要素的前一个极端重要。

按照层次结构模型，从左到右、从上到下分别构造影响因素评价指标的判断矩阵。将每一层的指标，

分别作为同层其他指标的“参照”，计算两者调查得分的差值，按表1得到两者比较的Saaty标值，调查得分差值为正，则按Saaty标度值赋值；若调查得分差值为负，则按Saaty标度值的倒数赋值，即构造出影响新任预报员培训效果的指标的判断矩阵。每一层次都有一个判断矩阵。

利用上述方法，初步构造出新任预报员培训效果影响因素判断矩阵A，以及下一层的培训对象因素判断矩阵B1、培训机构判断矩阵B2、送培单位判断矩阵B3。

2.3 判断矩阵的一致性检验及单层次排序

由于客观事物的复杂性和人对其的主观判断的差异，每个判断结果都无法保证完全的一致，因此为了保证评价结果的合理性，我们还需要对各个层次的判断矩阵的一致性进行检验。一致性检验采用随机一致性比例方法，即先计算矩阵的一致性指标CI，然后除以同阶的平均随机一致性指标RI，当随机一致性比例 $CR=CI/RI<0.1$ 时，认为判断矩阵有满意的一致性。否则说明判断矩阵可能有某种程度的随意性，必须对前面的判断进行修正。

矩阵的一致性指标CI计算公式为

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1), \quad (2)$$

其中： λ_{\max} 为判断矩阵的最大特征值， n 为矩阵的阶数，也即平均随机一致性指标RI的阶数。平均随机一致性指标RI取值详见表2。

表2 判断矩阵各阶平均随机一致性指标RI值

阶数(n)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.54	1.56	1.58

利用上述方法，计算得到判断矩阵A、B1、B2、B3的随机一致性值分别为0.079、0.043、0.05和0.035，均小于0.1。表明这四个判断矩阵均具有一致性，判断矩阵单层次排序的结果可信、可用，无需对这些矩阵进行调整。

新任预报员培训效果影响因素判断矩阵A(表3)、培训对象因素判断矩阵B1(表4)、培训机构判断矩

表3 新任预报员培训效果影响因素A的判断矩阵各要素单层次排序权值

指标	B1	B2	B3
权重(ω)	0.5396	0.2970	0.1634

表4 培训对象因素B1判断矩阵各要素单层次排序权值

指标	C1	C2	C3	C4	C5	C6
权重(ω)	0.0166	0.1008	0.0557	0.0283	0.0469	0.1629
指标	C7	C8	C9	C10	C11	C12
权重(ω)	0.1131	0.0250	0.0387	0.2225	0.1269	0.0626

阵B2(表5)、送培单位判断矩阵B3(表6)给出各要素的权重值。

表5 培训机构因素B2判断矩阵各要素单层次排序权值

指标	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
权重(ω)	0.0090	0.0188	0.1239	0.0820	0.1068	0.0681	0.0599
指标	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14
权重(ω)	0.1438	0.2125	0.0335	0.0304	0.0401	0.0451	0.0260

表6 送培单位因素B3判断矩阵各要素单层次排序权值

指标	E1	E2	E3	E4	E5	E6
权重(ω)	0.2837	0.1264	0.2252	0.1264	0.1787	0.0596

在培训对象因素层，对培训效果影响最大的是学习态度(C10)，影响最小的是文化程度即学历(C01)。学习态度的重要性不言而喻。新任预报员培训的参训学员最低学历起点是本科，对参训人员来说所需要学习的内容几乎完全是全新的，主要是基于气象基本理论知识的实际预报应用，因此本科及以上学历差异对培训效果的影响很小。有点意思的是，干部学院一贯坚持新任预报员培训对象必须是刚毕业入职从事预报预测的人员，而培训对象却认为工作年限(C04)对培训效果的影响非常小。

在培训机构层，教师授课水平(D9)是最大的影响因素，入学教育却是培训学员认为最弱的影响因子。入学教育是新任预报员培训中非常重要的环节之一，但影响效果的权重却非常之低，需要我们今后进一步思考其中的缘由。

在送培单位层，单位领导是影响最高的，而单位将培训与今后的选拔、任用相联系的机制是影响最低的，这可能会严重影响参训学员的学习积极性，进而影响培训的效果。这项权重很低，可能表明送培单位的岗位培训与选拔、任用之间的机制没有建立，参训学员对此也不了解。

2.4 新任预报员培训效果影响因素层次总排序综合权值

我们按照递阶层次由上而下的层次结构，利用单排序的权重结果，用上层次各指标的组合权重加权，以此得到下层各指标相对于指标体系最高层的组合权重。

由于在对各层指标进行比较时，尽管同层所用的比较尺度可能基本一致，但是各层之间会略有差异，而这种差异也许会随着层次总排序积累起来，最终影响判断结果的一致性。基于此，还需要从层次总排序的角度来验证一下这种差异程度的积累是否显著，即进行层次总排序结果的一致性检验。

计算得到层次总排序的随机一致性值为0.054，小

于0.1, 因此可以得出结论, 该指标体系层次总排序后的结果也具有令人满意的一致性。

据此, 得到32项评价指标在新任预报员培训效果的指标体系中的总排序权重值(表7)。

3 分析与讨论

学员和送培单位普遍反映, 通过上岗培训, 新任预报员基本具备了岗位技能, 上岗周期大大缩短。培训对象因素、培训机构因素和送培单位因素对培训的影响效果依次降低, 参训人员的因素影响最强, 送培单位的影响最弱。培训对象因素是一个非常重要的因素, 如果参训人员与培训班型的培训对象要求不匹配, 将很大程度影响培训效果, 甚至可能决定培训效果的成败。

在32项具体的指标中, 影响程度排在前10的因素分别依次是个人学习态度、个人理论知识基础、个人学习能力、教师授课水平、个人业务技能基础、个人专业背景、单位领导对培训的重视程度、培训方式方法、培训内容、单位对预报员参加培训的目标要求等, 属于影响培训效果的培训对象因素有5项指标, 属于影响培训效果的培训机构因素有3项指标, 属于影响培训效果的送培单位因素有2项。

个人学习态度、个人学习能力完全是参训学员的主观能动性, 对新任预报员培训效果的影响分列第1、3位, 这符合通常的认识, 即“我要学”的主动性在培训中最重要。

个人理论知识基础对于新任预报员培训而言, 主要是涉及动力气象、天气学原理、中国天气等气象专业知识和高等数学、流体力学等基础类知识, 对新任预报员培训效果的影响列第2位, 这也是符合通常的认识。掌握越扎实, 参训学员对预报思路、预报方法、预报技能的领悟就越深。这实际上是对国家高等教育改革后专业理论知识教学的如何实施, 才能满足气象部门业务发展的需求, 提出了新的挑战。

教师授课水平对新任预报员培训效果的影响列第

表7 新任预报员培训效果影响因素评价指标总排序权重值

一级指标	二级指标	综合权重	重要性排序
培训对象因素B1 (0.5396)	学习态度 C10	0.1201	1
	理论知识基础 C6	0.0879	2
	学习能力 C11	0.0685	3
	业务技能基础 C7	0.0610	5
	专业背景 C2	0.0544	6
	完成学习任务的信心 C12	0.0338	11
	工作岗位 C3	0.0301	13
	培训意愿 C5	0.0253	15
	对培训的期望 C9	0.0209	17
	工作年限 C4	0.0153	22
	对培训目标的了解C8	0.0135	23
	文化程度 C1	0.0090	28
培训机构因素B2 (0.2970)	教师授课水平 D9	0.0631	4
	培训方式方法D8	0.0427	8
	培训内容 D3	0.0368	9
	学习强度 D5	0.0317	12
	课程安排 D4	0.0244	16
	学习要求 D6	0.0202	20
	培训教材(讲义) D7	0.0178	21
	实习实训环境 D13	0.0134	24
	教学条件 D12	0.0119	25
	考核方式 D10	0.0099	26
	培训组织管理 D11	0.0090	29
送培单位因素B3 (0.1634)	食宿环境 D14	0.0077	30
	培训目标 D2	0.0056	31
	入学教育 D1	0.0027	32
	单位领导对培训的重视程度 E1	0.0464	7
	单位对预报员参加培训的目标要求 E3	0.0368	10
	单位对预报员在工作中应用培训内容的关注程度E5	0.0292	14
	同事对预报员参加培训的支持力度 E2	0.0207	18
单位对预报员培训学习收获的考核监督机制E4	0.0207	19	
单位将培训与预报员的选拔任用相结合的机制E6	0.0097	27	

4位, 但这里所谓的水平, 不仅仅只是教师个人的知识多少, 更多的是教师的实际应用能力, 即在讲授预报思路、方法和技能的过程中, 既能作实际预报, 还能融会贯通地应用理论知识, 发挥理论指导实践的能动性作用。

单位领导对培训的重视程度对新任预报员培训效果的影响列第7位。这基本反映出气象继续教育培训的理念之一: 培训要满足组织需求, 也即是岗位的职责所需。

培训方式方法、培训内容对新任预报员培训效果的影响分列第8、第9位。这两项表现为教师对实际预报岗位职责与技能的理解, 理解越深, 教学的针对性(理论及其在预报业务中的应用)越高、教学内容越丰富; 教师对所教授的内容与整体培训目标与内容逻辑关系的理解, 理解越深, 效果越好。

单位对预报员参加培训的目标要求对新任预报员培训效果的影响列第10位。如果单位的目标与培训的目标较为相近,则能够得到较好的培训效果;反之,则得到较差的培训效果。

虽然课程安排这个影响因素的综合合成权重排位居中,其实这是一个可能严重被低估了的因素。从培训机构的组织管理角度而言,在培训开展之前,培训机构分别调研相关职能部门、国家一省一市三级气象台的岗位设置及职责等大量组织需求,以及多所高校开设的气象基础理论课程,在此基础上通过总结分析,根据教育的基本规律,编制教学大纲,将培训内容按照合理的前后逻辑顺序关系,安排课程进度。在开展培训的过程中,根据预报预测业务发展,以及每期培训班参训学员的意见,适时、适度调整教学大纲、培训课程。而作为被调查的参训人员来说,他们所体会到的已经是相当于“固化”的培训进度,所以对课程安排这个影响因素的感知较浅,导致这项的权重较低。实质上,课程安排也是培训成败的关键性因素之一,培训内容的逻辑顺序清晰、合理,教与学都相对顺利、轻松,培训效果很好;反之,培训效果就可能很差。

实习教材(讲义)、实习实训环境对培训效果的影响程度,可能也是可能严重被低估了的因素。培训机构早已建设好了相应与岗位培训相适应的实习教材(讲义)和实习实训环境,这个可使学员能尽快将课堂所学转换到实际技能,从而保证培训质量。参训学员对这两个影响因素的感知较浅,导致这两项的权重非常低。

学习态度是一个动态的变化过程,影响原因有培训对象个人对预报岗位的认知度、职业道德、兴趣,岗位职责要求,个人岗位技能程度,对培训内容与结果的预期值,以及送培单位对参训人员参加培训后的目标要求等等,其中职业兴趣是最主要的原因。这些原因并非相对独立,而是相互交织在一起,综合性地影响个人的学习态度。

以上分析由于采用的数据样本数量较少,结果可能存在有一定的误差和局限性,对参训学员、教师个人的主观能动性的研究分析还是较为初略,有待后续研究中进一步丰富和细化。

4 提升新任预报员培训效果的对策

4.1 充分调动学员参加培训学习的主观能动性

本研究结果表明,学员的学习态度是预报员培训

效果影响最大的因素。可见送培单位在培训前、培训中都要教育、帮助参训学员树立正确的学习态度,学员自己也要端正学习态度,调动参加培训学习的主观能动性,才能产生更好的培训效果。

4.2 培训机构要重点在师资、内容和培训方式方法上下功夫

要更加注重师资队伍的建设,强化教师的授课水平。当然关于授课水平可能是仁者见仁智者见智,不属本研究的范围。同时在培训内容上下功夫,并采用与预报员及其岗位相适应的培训方式方法,不断提升培训效果。仍需在培训需求分析、策划与设计、执行及总结评估各个环节不断的探索下去,逐步使培训工作更加规范、更加富有实效。

4.3 送培单位要严格预报员培训效果考核机制

送培单位对预报员的培训效果有一定的影响,尤其是单位领导对培训的重视程度及单位对预报员参加培训的目标要求,单位领导重视培训,能激发预报员的学习热情,严格对参训预报员的培训目标要求,能帮助预报员端正参加培训的态度,明确培训的目标,增加学习的动力。送培单位还应该首先了解预报员培训的内容,并根据所学的内容设置考核目标,这样能更好的发挥培训效果。送培单位的培训目标其实是众口难调,原因是各自的业务不完全统一。这就需要上级组织、送培单位、培训机构三方共同努力,达成一个各方都能接受的培训目标,然后在教学过程中适当增加一点特色,兼顾送培单位因素,才有可能使培训效果最大化。

深入阅读

- 唐丽颖, 2014. 培训效果评估及转化实务. 中国劳动社会保障出版社, 8: 9.
- 王知津, 李明珍, 2006. 网站评价指标体系的构建方法与过程. 图书与情报, (3): 45-52.
- 叶梦姝, 高学浩, 马旭玲, 等, 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. 波尔图: 第15次世界继续教育工程教育大会.
- 赵焕臣, 等, 1999. 层次分析法——一种简易的新决策方法. 北京: 科学出版社.
- Baldwin T T, Ford K J, 1988. Transfer of training: a review and directions for future research. Personnel Psychology, 41(1): 63-105.

(作者单位: 吴洪、马旭玲, 中国气象局气象干部培训学院;
胡贵华, 中国气象局气象干部培训学院湖北分院;
赵文秀, 中国气象局气象干部培训学院河北分院)