

# 混合式教学模式教学设计及实践

## ——以《航空发动机原理》课程为例

陶 焜 刘昕晨

(空军工程大学航空机务士官学校, 河南 信阳 464000)

摘要: 混合式教学模式已成为“互联网+”时代教育的“新常态”, 本文基于混合式教学模式的理念, 以《航空发动机原理》压气机基本工作原理一课为例, 设计了线上线下相融合、课前课中课后相结合的混合式教学活动并进行了实践。实践结果表明, 采取混合式教学模式授课可以显著提升教学的针对性, 但与此同时教员及学员的工作量显著提升, 建议组建教学团队解决问题。

关键词: 混合式教学模式; 教学模式设计; 航空发动机原理

### 一、研究背景

线上线下混合式教学模式, 既具备传统线下课堂组织形式自由、体现教师情感、便于发挥、成本低、新理念容易实施的优势, 又融合了线上教学决策数据化、评价反馈即时化、交流互动立体化、资源推送智能化的优势, 已逐渐成为“互联网+”时代教育的“新常态”。相比较于传统教学模式, 混合式教学模式对学生的自学能力、教师信息化教学能力提出更高要求, 无论学生和教师都需要投入更多的时间和精力, 在更高的要求 and 更多的付出之下, 混合式教学模式的教学效果亟需通过实践教学进行验证。

### 二、混合式教学模式教学设计及实践

目前对于混合式教学模式的探索较多, 共同点是特别注重课前、课中和课后三个环节, 在教学设计时倾向于把课前和课后搬到线上, 课中实现线上线下相结合。

#### (一) 课前活动设计及实践

混合式教学模式的课前教学活动核心依旧是教师教学准备和学生学前预习, 与传统教学模式不同的是在信息技术的支持下把互动搬到了线上, 实现预习素材多样化、预习时间自由化、预习数据实时化、预习评价智能化。常见的课前预习活动流程如图1所示。

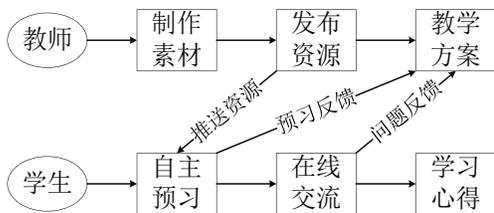


图1 课前预习活动流程

以《航空发动机原理》课程“压气机基本工作原理”一课为例, 本节课的重点和难点是压气机基元级的增压原理, 所涉及的核心知识点为亚音速气流流过扩散型的通道会减速增压, 以及相对运动和绝对运动之间的关系。因此, 在课前向学员发布了预习任务, 各项任务均为选择题, 包括: 1) 识别压气机转子和静子; 2) 亚音速气流流动特点; 3) ~6) 相对运动; 7) 绝对速度、相对速度和牵连速度的关系; 8) 发动机转速和压气机增压能力的关系等知识点。

于上课前一天晚上 19:56 将预习任务通过雨课堂推送给 A、

B 两个班学员。后台数据显示, 在上课前, 学员耗时在 4 分钟 -10 分钟完成预习任务, 最终预习情况如表 1 所示。

表 1 课前预习得分率情况统计

	A 班	B 班		A 班	B 班
任务 1	95.12%	92.68%	任务 5	95.12%	80.49%
任务 2	48.78%	34.15%	任务 6	75.61%	85.37%
任务 3	90.24%	87.80%	任务 7	43.90%	43.90%
任务 4	90.24%	85.37%	任务 8	53.66%	87.80%

通过得分率可以看出, A 班对于任务 2、7、8 所涉及的知识得分率较低, 属于课堂应该要重点讲解的内容, 而其他知识点可以略讲或不讲; B 班情况略有不同, 需要重点讲解的只有任务 2 和任务 7。

更进一步分析, 任务 3-6 所涉及的知识均为相对运动, 但课前预习结果反馈学员正确率较高, 说明学员对于相对运动是有一定的理解的。比较任务 3-6 与任务 7 的区别, 前者是从生活中提取的问题、贴近生活、形象直观, 后者的理论性较强, 对抽象思维要求较高。这提示教员在上课过程中要结合学员的特点, 注重理论联系实际, 降低理论深度, 提升授课质效。

由此可见, 借助信息技术平台, 通过教员课前发布预习素材, 学员完成预习任务, 达到了学员提前熟悉教学内容、自测能力水平, 教员掌握学员学习基础、确定课堂重难点、修改教法的目的, 帮助学员的学和教员的教更有针对性。

#### (二) 课中活动设计及实践

混合式教学模式特别强调线上线下相结合的课中互动, 其关键是基于信息技术平台开展多种形式的师生互动、生生互动, 以达到深层交互和实时反馈的目的。课中教学流程如图 2 所示。

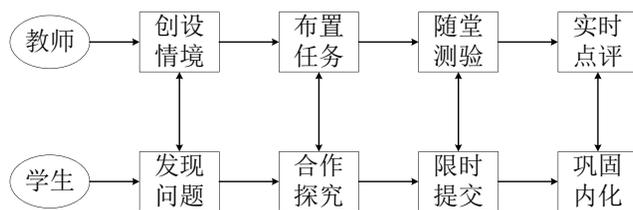


图2 课中教学流程

同样以“压气机的基本工作原理”一课为例。按照课程教学计划, 该课的教学目标目标是要求学员了解轴流压气机的组成、

掌握基元级的工作原理和掌握压气机的性能参数,其中重难点是基元级的工作原理。根据预习情况,修改教学重难点,其中轴流压气机的基本组成略讲,重点讲解增压原理,以及性能参数的变化规律。

在课堂上,首先介绍压气机的功用,让学员明白发动机为什么需要压气机;而后考虑到学员的预习情况,简略介绍压气机的基本组成,但比较详细的介绍多级压气机简化为基元级的过程、基元级叶栅结构参数以及气流冲角的定义,这些知识点是后续压气机增压原理的基础;讲解结束后,设置雨课堂填空题,检验教与学的效果,测试结果如表2所示。

表2 雨课堂测试题得分率情况统计

题号及检测知识点	A班	B班
填空1: 压气机结构	85.37%	75.61%
填空2: 叶片的参数	85.37%	82.93%
填空3: 气流冲角	63.41%	68.29%
填空4: 静子的名称	68.29%	68.29%
填空5: 压气机的级	73.17%	56.10%

从测试结果来看,两个班的学员对于压气机的结构基本掌握,但对气流冲角的定义还比较生疏,于是对冲角的概念再次进行了强化讲解;同时注意到B班对于压气机的级数掌握度比较低,在B班还着重介绍了如何确认压气机的级数。

完成对压气机组成与结构的认知后,进入本次课重难点:基元级的工作原理。结合预习,将此部分的难点精准定位到:1)亚音速气流流过扩散形通道状态参数的变化情况和2)相对运动速度三角形。针对第1点,采取了理论联系实际的教学策略,请学员结合生活经验思考河道变宽时河水流速的变化情况得到亚音速气流流过扩散形通道速度会降低的结论,而后结合经典的伯努利方程获得压力会同步升高的结论,最终总结为:亚音速气流流过扩散通道会减速增压。针对第2点,借助动画,使用逐步添加法构建了转子叶栅入口、出口的速度三角形,而后立即发布任务检测学员的掌握程度,A班、B班得分率均为73.17%,相比较于预习时任务7的得分率43.9%,提高了29.27%,这个数据说明学员对该知识点的掌握有所提升,初步具备了基于速度三角形分析基元级增压原理的基础。

而后,借助动画,将转子叶栅入口、出口的速度三角形合成了基元级速度三角形,并进行了适当的简化,获得了基元级轮缘功的计算方法,在此基础上采取任务牵引的方法,发布雨课堂习题逐步引导学员深入思考,发布的任务包括:思考1)气流经过转子叶栅通道以后,气流速度的变化情况;2)气流流过转子叶栅通道,总压和静压的变化趋势;3)气流流过静子叶栅通道,总压和静压的变化趋势。通过测试发现学员对于气流速度变化情况掌握较好,但是气流速度与总压、静压的关系掌握较差,综合正确率低于25%,于是在课堂上从伯努利方程、能量转换的角度重新梳理了该知识点。

最后,考虑到压气机的性能参数属于概念性知识,明确要求后将此部分的学习留到了课后线上任务。

总的来看,借助雨课堂的混合式教学模式的课中活动更加强

调课中与课前的联动、线上与线下的互动,通过教员线下讲解、学员线上答题,实现了学员学习情况及时反馈、教员教学效果及时掌握,构建了高效良性的立体互动氛围,提升了教学质效。

### (三) 课后活动设计及实践

混合式教学模式的课后活动强调针对性和个性化,活动流程如图3所示。

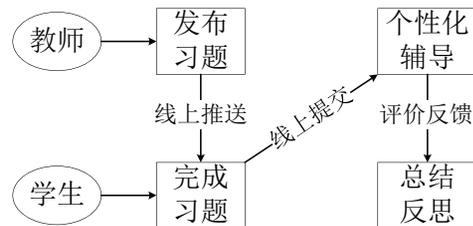


图3 课后辅导活动流程

以“压气机的基本工作原理”一课为例。在课后设置三道相关的习题:1)简答题,描述压气机的增压原理;2)单选题,气物流过一级压气机,总压和静压的变化趋势;3)填空题,压气机基元级轮缘功的变化趋势。答题得分率见表3。

表3 课后活动得分率情况统计

	A班	B班
简答1	58.53%	56.34%
单选2	95.12%	90.24%
填空3	63.42%	67.48%

可见学员对基元级中总压和静压的变化趋势掌握得比较好,但是还不能够比较准确的描述压气机基元级增压原理,同时A班对于压气机性能参数的得分率从预习的53.66%提升到了63.42%,虽然有提升,但提升不明显,这有可能是课后任务的难度比课前预习任务难度大导致的,也有可能是设计的教学环节——“课堂向学员详细讲解并明确了结论后,布置课后任务学员自测”——效果较差,有待改进。

### 三、总结

基于混合式教学模式开展的授课,可以十分显著的提升教学的针对性,促使课程教学过程中的教与学的互动前移到课前,贯穿整个教学过程,并延伸到课后,通过师生频繁的教学互动,有效提升教学效果。但同时也需要注意到,混合式教学模式都极大地增加了教员和学员的工作量,单个教员将难以应付庞杂的资源准备和信息分析的工作,建议通过教学团队的模式进一步提升教学活动的边际收益。

### 参考文献:

- [1] 刘科峰,王宁,陈希,洪梅,毛科峰.基于网络平台的军队院校线上线下混合教学模式研究[J].教育观察,2020,9(42):102-104.
- [2] 于英华,张庆国,郭志华.混合式教学课程的有效考核与评价[J].现代交际,2020(18):7-9.
- [3] 胡军涛,陈兰花,代思师.疫情期间在线教学对军队院校教学改革的启示[J].空军预警学院学报,2020,34(3):217-219.