《大气探测学》课程思政的探索与实践

曾庆伟，赵世军，刘西川

（国防科技大学 气象海洋学院，湖南  长沙  410003）

摘 要：为落实全员全程全方位育人大框架要求，培养德才兼备的高素质、专业化新型气象服务保障人才，在大气科学类专业课程教学中开展课程思政探索，已成为专业人才培养的核心命题。从学校大气科学类专业核心基础课《大气探测学》课程目标出发，结合课程知识体系和特点，以实际应用需求和学生未来岗位任职需求为切入点，重点从历史自信、家国情怀、献身使命、工匠精神和科学素养等五条主线进行思政元素挖掘，科学探索课程教学方法，力求将思政元素与课程教学内容有机结合，激发学生学习专业课兴趣，实现专业教育与思政教育同向同行。

关键词：气象服务；大气探测学；课程思政；教学方法

[基金项目] 2019年度国防科技大学教育教学研究课题“‘强军新工科’背景下应用气象学专业及课程体系建设研究”（U2018109）

[作者简介]曾庆伟（1990-），男（土家），湖南保靖人，理学博士，讲师，主要从事大气探测领域的教学与研究。

[中图分类号]P49 [文献标识码]A [文章编号] XX [收稿日期]

一、引言

“高校立身之本在于立德树人。”党的十八大以来，习近平总书记高度重视高等教育事业发展，多次强调立德树人是教育的根本任务。在新时代军事教育方针中，也明确提出了“立德树人、为战育人”的育人要求，进一步回答了军事教育“怎样培养人”的根本问题。“要坚持显性教育和隐性教育相统一，挖掘其他课程和教学方式中蕴含的思想政治教育资源，实现全员全程全方位育人”等系列重要论述，也为新时期专业课的课程改革指明了方向[1]。“课程思政”作为落实立德树人根本任务的重要途径和载体已经成为共识[2-4]。

众多调查表明，多数大学生认为对自己成长影响最深的是专业课和专业课教师[5]。在专业课教学中融入思政元素，发挥专业课教师“主力军”、专业课教学“主战场”、专业课课堂“主渠道”的育人作用，塑造“有温度”、“有思考张力”、“有亲和力”的课堂氛围，也被认为是助推立德树人要求落实落地的有效路径[6]。《大气探测学》是我校为大气科学专业开设的一门专业基础核心课程，已开设多年，有着丰富的经验积累。大气探测本身也有着厚重的历史积淀，这为课程教学提供了丰富多彩的思政教育元素和资源。但是，由于大气探测技术发展日新月异，相关教学素材并未得到系统整理，大气探测课程思政育人功能尚未得到很好的体现。如何把思政元素融入《大气探测学》教学课堂，实现“化盐于水、润物无声”的育人功能，也存在诸多的难题和挑战。

本文基于大气探测学课程教学实践，梳理了一些具体化的经验和思考，以促进大气探测专业知识与思政育人元素的交织交融，实现“教书”与“育人”的相互促进，提升该课程在服务立德树人根本任务时的角色。

二、《大气探测学》课程介绍

（一）课程概况

我校的《大气探测学》课程面向所有大气科学类本科专业学生，在第二学期开设。授课对象既包括军籍学生，也包括无军籍学生，课时多，覆盖面大。学生学习底子好，思维活跃。由于是刚进入专业课程的学习，学生学习热情比较高，了解一定的天气常识，渴望深入了解专业情况。同时，处于这一年龄段的学生也正是人生观、价值观形成的关键阶段。通过《大气探测学》课程的学习，既能巩固前期所学的数学、物理等学科基础知识，也能够为后续专业课程（如：《天气学原理》、《气象观测资料处理》等）的学习提供必要的基础知识和技能，还可以为学生后期从事气象保障及大气科学研究工作提供技术支撑。因此，《大气探测学》课程在整个课程体系中，起着承上启下的重要作用[7]。

（二）课程特点

课程主要讲授地面气象观测、高空气象探测和大气主被动遥感探测等三大块教学内容，总学时64个课时，其中理论44学时，实践20学时。从教学内容来看，主要有以下两方面突出特点：

**1、原理多、要素多、方法多**。大气探测涉及的探测要素、探测原理和探测方法非常多，而且错综交织。对云、能见度、天气现象、气温、气压、湿度、风等气象要素的观探测，是本课程的主线。对于其中任何一种气象要素的观测，又往往能衍生出多种不同原理的探测方法，这些方法既差异较大，但也有一定的共性可循。因此，要学好这门课，一定要抓住气象要素这条主线，吃透测量原理，熟悉测量方法，以及方法与方法之间、原理与原理之间的联系与区别，举一反三。

**2、基础性、前沿性、应用性**。《大气探测学》是一门集理工技于一体的综合性课程。每一次现代科学技术的发展，几乎都可以在大气探测这门学科中找到其交叉应用。对大气探测的学习，既需要注重对大气探测基本概念、基本原理和基本方法的理解和掌握，也需要瞄准探测技术发展需求以及服务保障需求，紧随科技发展前沿，及时更新教学内容，兼顾学习内容的深度和广度，创新教学方法，让学生学有所得、学有所思，并最终将所学的知识转化成应用能力。

（三）课程目标

课程教学的主要任务是使学生了解大气探测的原理、方法、技术和要求，掌握大气探测资料获取、数据处理与分析的方法，以及具备利用大气探测资料开展气象服务保障的能力。在此基础上，通过培养学生自主学习意识，提升学以致用能力和创新思想，引导学生积极投身气象事业，坚定热爱气象、献身使命的理想信念，最终达到“厚基础、宽口径、强能力、高素质、广适应”的课程教学目标。

三、课程思政元素挖掘

大气探测学是在长期的实践中发展起来的一门学科，具有源远流长的发展史，不断创新的新技术，精彩纷呈的实践案例，为开展思政教学提供了多样化的丰富资源[8]。但由于课程“三多”和“三性”的特点，这些思政元素分布于各个章节的细微之处，需要教师进行深入的挖掘和积累。教学团队围绕课程思政目标，立足课程特点和教学内容体系，凝练出文化自信、家国情怀、献身使命、工匠精神和科学素养等五大类课程思政元素。根据各个章节的教学内容进行了设计安排，部分课程思政教学案例如表1所示。

表1 《大气探测学》课程部分章节思政元素设计

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 知识模块 | 章节 | 知识点 | 思政元素 | 典型案例 |
| 地面气象观测 | 云的观测 | 云量、云状器测 | 文化自信、献身使命、工匠精神、科学素养 | 描述云的诗词、“美丽中国守护者”王烈福事迹、2019年首届全国“观云识天”人机对抗大赛、自主研制的红外测云仪 |
| 能见度的观测 | 能见度的器测 | 献身使命、工匠精神、科学素养 | 卡脖子技术、学院科技创新代表人物事迹、泸定地震救灾气象保障、摄像头测量能见度新技术 |
| 天气现象的观测 | 降水的测量 | 文化自信、家国情怀、献身使命、科学素养 | “乾隆测雨台”、“7.20”郑州暴雨、自主研制的PMCS降水测量仪核心技术突破、卫星遥感降水、微波链路测降雨新技术 |
| 气压的测量 | 力平衡式测压 | 献身使命、工匠精神、科学素养 | “托里拆利实验”、“马德堡半球实验”、水银气压表重大科学价值、新中国第一支水银气压表诞生 |
| 地面风的测量 | 风向标测风原理 | 文化自信、家国情怀、科学素养 | 古代“铜凤凰”和“相风铜乌”测风器具的发明、我院军事气象保障实例、“登顶珠峰”气象测量，“冬奥测风黑科技” |
| 高空气象探测 | 高空风探测 | 气球测风原理 | 文化自信、献身使命、科学素养 | 净举力不变原则、1600g气球研制打破日本等个别国家长期垄断、北斗测风技术 |
| 高空温压湿探测 | 探空仪结构 | 献身使命、工匠精神、科学素养 | 珠峰气象保障、火箭探空填补现场测量的空白、海上无人艇气象探空技术 |
| 大气主被动遥感探测 | 主动大气遥感 | 气象雷达 | 献身使命、工匠精神、科学素养 | 阅兵气象保障实例、俄乌战争气象保障、气象无人机、GNSS掩星遥感、麦克斯韦方程应用、人工智能临近预报 |
| 被动大气遥感 | 微波大气遥感 | 家国情怀、献身使命、科学素养 | 风云气象卫星半个世纪发展历程、全球气象保障需求、曾庆存院士对遥感领域的贡献、马斯克“星链”计划、“一带一路星”应用 |

1. **以探测仪器发展为主线，增强文化自信、历史自信**。

大气探测仪器是探测技术发展水平的集中体现，也正是这些大气探测仪器出现，才使得大气探测从定性估计发展到了定量记录。在大气探测的不同发展阶段，我们总可以找到具有代表性的探测仪器。例如，正是无线电探空仪的发明，促进了高空大气探测的迅速发展，揭示了大气环流的存在；将雷达应用于云雨探测，开启了大气探测的遥感时期；气象卫星的发射升空，实现了大气探测范围的大幅度突破。通过梳理气象探测仪器发展历程，了解中国气象科技发展史，介绍中国人对世界文明和科技的贡献，深挖诸如“铜凤凰”、“相风铜乌”和“冰瓶”等具有代表性仪器背后的中国元素，使我们的学生切身感受到我国古代劳动人民的智慧和中华文化的博大精深，增强文化自信、历史自信。

1. **以科学家事迹为指引，发扬家国情怀、无私奉献的精神。**

经过70年的发展，我国已基本建成了门类比较齐全、布局基本合理的地基、空基和天基综合气象观测系统，这离不开科学家及广大气象工作者们的长期实践。通过讲好竺可桢、叶笃正、涂长望、曾庆存等老一辈气象科学家事迹，鼓励学生学习他们献身科学、淡泊名利的无私奉献精神，不忘初心、艰苦奋斗的高贵品质。通过介绍我们学院科技创新代表人物、杰出校友的光辉事迹、学术前辈提携后进的感人故事以及具有完全自主知识产权的探测仪器研发历程，甚至于授课教员自己的科研学习经历，使得学生感悟榜样就在身边，技术创新的艰辛，民族国家强盛的来之不易，激发学生的家国情怀，从而达到“润物细无声”的育人效果。

1. **以服务人民为宗旨，坚定热爱气象、献身使命的理想信念。**

我国是世界上气象灾害最严重的国家之一，每年因为气象灾害造成大量的人员伤亡和财产损失。防灾减灾，保障人民生命财产安全，也是广大气象工作者的重要使命。课堂上，通过“98”洪灾、郑州“721”特大暴雨等案例引入，讲述水汽探测、雨量计监测、卫星遥感等技术在降水测量中的重要作用，潜移默化中，传递给学生爱岗敬业、学以致用的价值取向；通过讲述“守礁王”李文波为了提升南海水文气象观测和预报能力，坚守永暑礁，观云测雨28年的舍小家为国家的感人事迹，引导学生积极投身气象事业，坚定热爱气象的理想信念；以世界气象组织助理秘书长张文健、原总参气象水文局副局长林龙福（均为原空军气象学院大气探测专业毕业）等各种典型案例，激励学生“爱岗敬业，忠于职守；诚实守信，默默奉献”；通过介绍大气环境对现代战争中高科技武器的影响，调动学生探索兴趣，认识学好气象、提升能力的价值所在，逐渐树立献身使命的荣誉感。

1. **以强国复兴为己任，弘扬匠心追梦、科技报国的工匠精神。**

习主席用“执着专注、精益求精、一丝不苟、追求卓越”16个字概括了新时代工匠精神的深刻内涵。如何提高探测仪器的探测精度、拓展探测范围以及确保资料的时效性，努力做到“监测精密、预报精准、服务精细”，是每一名气象探测人共同努力的方向。随着电子、空间、计算机等技术不断地被应用到大气探测当中，大气探测技术也经历了日新月异的变化。探测方法不断丰富，探测的自动化水平也不断提高。通过国内外先进探测技术追踪、“身边的工匠”典型人物选树、校史中的工匠精神弘扬和代表性仪器关键技术剖析等形式，鼓励学生瞄准国家需求，立志钻研关键核心科技，解决气象探测仪器复杂工程技术问题，将个人理想与复兴大任相融合，树立理工科学生应有的科技强国远大志向。

1. **以前沿科技为牵引，培养探索求知、勇攀高峰的科学精神**

现代科技日新月异，激光、无人机、人工智能等前沿技术逐渐在大气探测学中找到交叉应用。这就不仅要求授课教师在讲授课本知识的同时，还需要密切关注科技发展前沿，科研成果进课堂，努力使教学与科技接轨，丰富教学内容。比如，在地面风测量一节，通过介绍北京冬奥会引入的测风“黑科技”——激光测风雷达，激发学生对测风新技术的兴趣；通过在课堂上介绍2022年5月4日，我国科考队员在海拔8830米成功架设的世界上海拔最高的自动气象站这一实例，让学生思考课后在高海拔建站的难点有哪些，有没有更好地方法能够获取极端环境下的气象环境要素等等一系列问题引导学生思考，增强学生的学习兴趣和动力，激发学生敢于创新、勇攀高峰的科学精神。

四、课程思政教学方法探索

现阶段的“大气科学”类专业学生均为“00”后，个性鲜明，思维活跃，沟通能力强。传统以教员为主满堂灌的单向授课方式显然难以适应教学需求。要想思政元素入脑入心、“如盐在水”，能最大程度地影响学生，需要授课教师发挥积极性、主动性和创造性，通过“动之以情，晓之以理”的教学方法艺术感染学生，以真实的情感表达调动学生，突出学生的主体地位，让学生成为课堂的主人。下面介绍教学团队在课堂教学中实施课程思政效果较好的几种教学方式。

1. **采用案例分析教学法**

案例教学法是课程思政用的最多的方法，其关键在于“案例”的选取。与教学内容相关的案例很多，这就需要授课教师事先结合教学目标精选案例，尤其尽可能选择符合学生认知、贴近学生和学生感兴趣的案例，最好能够做到就地取材。例如，在讲授云的仪器测量一节时，由大家熟知的相机照相原理引入地基可见光测云方法。通过对常见的ASI、TSI和WSI等地基可见光测云仪原理的介绍，让学生理解仪器的测量原理，了解为什么我国还需要大量进口相关仪器，其中有哪些需要解决的工程技术问题。这种方法常常能够激发学生探索求知欲望，不少学生课堂上还意犹未尽，课后经常找授课教员讨论，也在无形中增强了学生利用所学知识解决实际问题的能力。

1. **采用启发引导教学法**

启发引导教学法的实施较为灵活，可以通过情境案例、问题以及参与体验等多种形式展开。其中，通过创设问题情境，激发学生求知欲望，调动学生学习主动性，在教学实践中经常被运用。例如，在学习湿度的测量一章，首先结合百叶箱实物图提出问题“百叶箱中有没有测量湿度的仪器？”。经过学生讨论，在学生说出利用温度计测量后，接着又问“为什么通过测量温度能测量湿度”，“百叶箱温度计测量的温度是什么温度？”，“这样测量湿度有什么问题？”。利用一系列提问吸引学生参与问题探究，畅所欲言，形成观点碰撞。最后，再回归课堂，总结利用干湿表测量湿度的原理。再比如，引入俄乌战争热点时事，创设情境，让学生分组讨论：假如现在爆发战争，该如何获取战场气象参数？又该如何对抗敌方的探测？讨论后，每组分别发言，看最后谁提供的探测方案，既准确实时，又隐秘可控。这种教学方式能够激发学生的学习兴趣，树立学生问题意识，充分开发学生智力、开拓思维，也有助于促进教师与学生之间的情感互动，建立和谐的师生关系。

1. **采用对比研讨教学法**

课程教学内容“三多”的特点，使得学生学习过程中容易混淆各种概念、原理。作为授课教员，就需要及时地对知识点进行梳理和整合，将一些具有某种联系和区别的教学内容放在一起进行对比分析，方便学生理解和掌握。例如， 在讲到GNSS掩星大气遥感的原理是大气折射时，可以把前面学的气象雷达（散射）摆出来进行对比，这样既回顾了前面所学知识，也加深了对GNSS掩星大气遥感的原理的认识。除了授课教员总结以外，还可以通过学生分组讨论的方式开展教学。教员提前布置任务，课堂上由各个小组分享对比结果，最后由授课教师进行总结收尾。通过对比研讨的教学方式，不仅可以检验学生对于知识点的掌握程度，活跃教学氛围，也有利于大大提高学生的积极性，培养团队协作能力，锻炼学生去伪存真、抓住事物本质的能力。

1. **采用参观实践教学法**

本课程涉及较多仪器原理，教学中如果只是照本宣科，很难给学生留下直观印象。这时候参观实践教学可以作为课堂教学的有效补充。在条件允许的情况下，可以组织学生到实验室、学校观测场和省气象局等地方进行参观见学，撰写实践报告，分享心得体会，在实践中巩固所学知识，获取新知识。例如，组织学生参观我们自主建造的云雾环境模拟舱，现地讲解云雾环境生成原理、云雾舱在云物理探测领域的应用以及实验舱里各种探测模块的功能和原理。介绍哪些设备还需要进口，哪些探测设备是自主研制，让学生动手操作设备，这样既可以巩固所学知识，增强学生的专业认同感，也能够让学生体验科学研究的过程，开阔学习视野，了解科技发展前沿。

1. **采用线上线下相结合教学法**

步入“互联网+”时代，各种先进的计算机信息技术、多媒体技术及数字化技术等被应用到各大领域，学生也更容易在互联网上获得自己需要的资源。尤其是新冠疫情爆发以来，线上教学更是成为常态。线上教学课程思政的载体更加丰富，图像、音频等教学资源也更容易吸引学生的注意力。目前，我校在中国大学MOOC上线了《大气探测学》课程。学生可以进行自主学习，这对于军校学生，在时间和空间上选择性将更大。同时，线上教学也能够帮助我们授课教师及时了解学生的学习动态以及更自由地与学生进行互动。另外，在课程实施过程中，还可以通过设置QQ课程群、优学院、微信课程群等线上交流平台，实现课前发布预习提要、课上进行互动提问、课后线上答疑的有机结合。还可以向学生推送大气探测科普小知识、前沿动态，推荐学生关注“气象学家”、“气象水文科研猫”等公众号。鼓励学生对身边观察到的有趣的天气现象进行讨论，做到“观云测天不断线”，有助于激发学生探索兴趣，提高自主学习能力。

五、结语

随着人才培养要求、培养模式的不断转变，在《大气探测学》课程教学中融入“课程思政”元素已势在必行。笔者所在教学团队，近几年来始终将课程思政作为提升课程育人效果的重要抓手，通过学生课堂反馈和课后交流互动，发现学生对思政元素表现出浓厚的兴趣，也在学生评教活动中给出了较高分数。学校调查反馈，培养的毕业学生在开展大气观测业务中发挥了重要作用，得到了任职单位的高度评价。后续我们教学团队还将不断深化“课程思政”教学理念，持续挖掘思政资源，创新课堂教学方法，并将科研与教学、将教学与为战紧密融合，积极履行教书育人责任，并在教学实践过程中不断改进与提高，力争取得更好的教学育人效果。

参考文献

[1] 习近平. 思政课是落实立德树人根本任务的关键课程[J]*.* 求是, 2020, 17: 4-16.

[2] 张 雷, 曹欣伟, 张艳丽*,* 等*.* “课程思政"融入大学物理教学的探索与思考[J]*.* 物理通报, 2021, 9: 68-71.

[3] 叶志明, 王 骞, 陈伶俐. 论教书育人与课程思政之关系[J]*.* 力学与实践, 2021, 43(5): 744-747.

[4] 谢素超, 杨诗晨. 高校理工科专业课思政元素的挖掘与探索[J]*.* 教育教学论坛, 2022, 43: 113-116.

[5] 李朝阳. 在专业课中用好思政“盐”. 光明日报. 2020.

[6] 陈庆春, 郭俊美, 王朝霞*,* 等*.* 基于混合教学模式的测控专业课程思政优化策略[J]*.* 高教学刊, 2022, 8(19): 193-196.

[7] 刘西川, 胡帅, 赵世军. 应用气象学专业“大气探测学”课程教学改革探索[J]*.* 教育教学论坛, 2021, 1: 74-77.

[8] 陆文, 常舒捷. 军队与地方大学大气探测课程教学差异及教学改革初探[J]*.* 教育现代化, 2019, 6(100): 65-66.

**Exploration and Practice of Ideological and Political Education in the**

**Course of “Atmospheric Measurement Course”**

ZENG Qi-wei, ZHAO Shi-jun, LIU Xi-chuan

（School of Meteorology and Oceanography, National University of Defense Technology, Changsha  
Hunan 410003, China）

Abstract: To fulfill the framework requirements of the National People's Congress for the whole process and all-round education of all personnel, and train high-quality and professional new meteorological support personnel with both ability and morality, it has become the core proposition of professional personnel training to carry out ideological and political exploration in the course teaching of atmospheric science. This paper starts from the curriculum objective of atmospheric sounding, a core professional basic course of atmospheric science major in National University of Defense Technology and combines the curriculum knowledge system and curriculum characteristics. Based on the practical application needs and the future job requirements of students, we propose to excavate ideological and political elements in this course from five main lines: historical self-confidence, family and country feelings, dedication to mission, craftsman spirit and scientific literacy. Through scientific exploration of curriculum teaching methods, we strive to organically combine ideological and political elements with curriculum teaching contents, stimulate students' interest in learning professional courses, and achieve the same direction of professional education and ideological and political education.

Keywords: meteorological service; atmosphere detecting; ideological and political education in the course; teaching method.