

# 环境消毒技术综合实践课程的分解 - 合训教学实践

陈镜伯<sup>1,2,3\*</sup>, 胡雪菲<sup>1</sup>, 马雪琪<sup>1</sup>, 傅亚婷<sup>1</sup>, 单文琪<sup>1</sup>, 程俊飞<sup>1#</sup>

<sup>1</sup>海军军医大学(第二军医大学)海军医学系, 上海

<sup>2</sup>海军军医大学(第二军医大学)生物安全防御教育部重点实验室, 上海

<sup>3</sup>海军军医大学(第二军医大学)上海市医学生物防护重点实验室, 上海

收稿日期: 2025年7月20日; 录用日期: 2025年8月18日; 发布日期: 2025年8月27日

## 摘要

环境消毒是卫生防疫中的重要一环, 在我校毕业生学员的综合实践中, 环境消毒始终是分项训练课程与综合考核的核心要素。针对以往教学实践中存在理论授课占比过高、实践氛围不足等问题本研究结合卫生防疫实际处置情境, 对环境消毒教学内容进行模块化拆分, 并强化实操技能培训。通过将知识点和关键技能融入实践教学, 有效促进了学员卫生防疫核心能力的内化, 同时活跃了课堂氛围。在后续基于整体卫生防疫背景下的合成训练中, 对分配到消毒组的学员进行进一步实讲实训, 可以针对性地指导和提升学员的现场处置能力。实践表明, 采用“分解-合训”模式后, 学员对于环境消毒技术理解更为深入, 能够根据整体的想定情况配置人员、器械并安排作业流程, 取得了显著的教学成效。

## 关键词

环境消毒, 教学改革, 分解训练, 合成训练, 综合实践, 卫生防疫

# Decomposition-Integration Teaching Practice of Comprehensive Practical Course on Environmental Disinfection Technology

Jingbo Chen<sup>1,2,3\*</sup>, Xuefei Hu<sup>1</sup>, Xueqi Ma<sup>1</sup>, Yating Fu<sup>1</sup>, Wenqi Shan<sup>1</sup>, Junfei Cheng<sup>1#</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Naval Medicine, Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai

<sup>2</sup>Key Laboratory of Biological Defense, Ministry of Education, Naval Medical University (Second Military Medical University), Shanghai

<sup>3</sup>Shanghai Key Laboratory of Medical Bioprotection, Naval Medical University (Second Military Medical

\*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 陈镜伯, 胡雪菲, 马雪琪, 傅亚婷, 单文琪, 程俊飞. 环境消毒技术综合实践课程的分解-合训教学实践[J]. 教育进展, 2025, 15(8): 1545-1550. DOI: 10.12677/ae.2025.1581611

University), Shanghai

Received: Jul. 20<sup>th</sup>, 2025; accepted: Aug. 18<sup>th</sup>, 2025; published: Aug. 27<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

Environmental disinfection is a crucial aspect of health and epidemic prevention. In the comprehensive practice of our school's graduates, environmental disinfection has always been a core element in the sub-training courses and comprehensive assessment. In response to the problems of excessive theoretical teaching and insufficient practical atmosphere in previous teaching practices, this study, in combination with the actual handling scenarios of health and epidemic prevention, modularly divided the teaching content of environmental disinfection and strengthened practical skills training. By integrating knowledge and key skills into practical teaching, it effectively promoted the internalization of the core capabilities of health and epidemic prevention among the students, and at the same time enlivened the classroom atmosphere. In the subsequent synthetic training, further practical training was provided to the students assigned to the disinfection group, which could guide and enhance their on-site handling capabilities in a targeted manner. Practice has shown that after adopting the "decomposition-integration" model, students have a deeper understanding of environmental disinfection techniques, and can allocate personnel, equipment and arrange operation procedures according to the overall scenario, achieving remarkable teaching results.

## Keywords

Environmental Disinfection, Teaching Reform, Decomposition Training, Integration Training, Comprehensive Practice, Health and Epidemic Prevention

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 研究问题

消毒(disinfection)指用消毒因子杀灭、清除、中和或抑制人体外环境中的目标微生物使其达到无害化[1]的过程。在传染病现场处置中,切断传染源的传播途径至关重要,而科学消毒是实现这一目的的核心手段。

消毒学本科专业除开设预防医学和卫生检验学等相关基础课程外,通常还包括消毒学概论、消毒学检验、消毒剂、消毒器、消毒因子毒理学评价等专业课程。公共卫生职业医师的实践技能要求从业人员具备突发公共卫生事件现场处置的能力。我校面向本科生开设有《环境卫生学》等课程,其课程教学计划中设置有环境消毒的理论与实践操作等相关节次,但具体的环境消毒技术、消杀灭装备及消毒效果评价等内容目前主要面向预防医学专业和公共(卫生)事业管理两个专业的本科学员。

过去两次的国内疫情暴发流行,暴露出在公共卫生应急体系、医学救援模式和人才培养方面尚有待提高和完善[2][3]。四川大学华西医院在全科医生的培养中就已着重强调了其承担公共卫生任务的职责,要求全科医生在实习期间和规培期间接受公共卫生培训[4]。我校学员在毕业学期设置了综合课程,旨在综合检验学员的综合素养和能力。在教学实施中发现,学员存在应对突发公共卫生事件能力不足的现象,尤其是在卫生防疫工作的实施、传染病病员及高危人群的管控处置等方面。基于上述问

题,我们将环境消毒设置为卫生防疫综合演练的核心教学内容之一,并将其作为评价学员综合素养的重要维度。

## 2. 方法

在若干天的综合课程计划中,我们将环境消毒技术设置为了“分解训练”与“合成训练”两个阶段,由1名主讲教员和3~4名助教组成环境消毒技术教学组。“分解训练”与“合成训练”阶段,通过理论回顾、专业技能介绍、案例研讨分析等形式,带领学员回顾传染病现场处置中的环境消毒技术要点;“合成训练”,学员通过小组讨论、角色分配、器械配置与实操演练,担任决策者开展实践操作。基于多阶段划分,使学员掌握传染病疫情处置的消毒专业处置能力,打牢首次任职素养。

在分解教学阶段,教学形式以理论讲授、操作示范、小组练习的形式开展。首先在介绍综合演练背景,以我海军某单位突发不明原因呼吸道传染病疫情作为想定背景,基于此介绍预防性消毒、随时消毒、终末消毒的基本定义和适用场景[5][6]。

随后介绍三类消毒场景下,可以选择的消毒剂类型和使用方法。以含氯消毒剂为例,可开展物表喷洒消毒、部分物品浸泡消毒、擦拭消毒等工作。要求各位学员掌握在预防性消毒中,配置其浓度为250 mg/L~500 mg/L;在随时消毒过程中,要求各学员掌握其配置浓度应为1000 mg/L~2000 mg/L;在终末消毒中,配置浓度为1000 mg/L~2000 mg/L,在处理如医疗垃圾、病患的分泌物、排泄物垃圾等情况下,配置浓度为2000 mg/L。此外,还包括二氧化氯消毒剂、过氧化氢消毒剂等消毒剂的使用要求。尤其是在终末消毒中开展疫源地特定房间的空气消毒时,要求学员按照30,000 mg/L的浓度选择过氧化氢消毒剂开展空气消毒。

之后介绍并演示各场景下可选择使用到的消毒器械,包括小喷壶、背负式常量喷雾器(Solo 417 Li)、超低容量喷雾器、光催化空气消毒机等。重点介绍各器械的操作方法、清洗维护要求、注意事项等。

随后,根据班级人数,分为A、B、C,3个小组,每组5~7人。3组各安排2项消毒工作,如表1所示。

**Table 1.** Content arrangement for group teaching

**表 1.** 分组教学内容安排

序号	组别	题目	内容
1	A	防疫队居住区预防性消毒	防疫队已在该单位展开工作,在划设的居住区需开展预防性消毒
2		某检测实验室终末消毒	防疫队的检测小组在该单位划设的某实验室开展核酸检测等工作,当日工作完成后,需开展终末消毒
3	B	防疫队工作区随时消毒	防疫队在该单位某地域划设了工作区,生物物资发放、人员/环境样本的采样及后送、发热人员转运等工作均经过此区域,消毒组在工作区分配人员开展随时消毒
4		隔离区某病房终末消毒	该单位划设的隔离区内,某病房中的隔离人员已转移至重症病房,需对此病房开展终末消毒
5	C	隔离区医疗垃圾处置	防疫队日常管控过程中,隔离区需进行日常性的垃圾清运工作,消毒组人员负责实施
6		重症病房病亡人员遗体处置	重症病房一名重症人员病亡,消毒组人员对该传染病病亡遗体进行处置并后送

每组安排 1~2 名助教进行教学辅导，组内学员自行讨论应携带的消毒药械、消毒作业流程、人员分工。15~20 分钟后，各组顺时针流转轮替交换教学内容。约 60 分钟后，三组收拢，进行总结复盘。

在合训教学阶段，传染病疫情现场综合处置按组别设置了指挥组、流调组、消毒组、采样检测组、综合组等组别。受训学员先集体学习综合演练脚本，掌握整体背景、流程要求、演练要素等内容。集体学习后，指挥组及各组组长共同修改并细化完善演练脚本，然后包括消毒组在内的各组自行根据演练脚本进一步分解组内的人员分配、药械分配、点位分配和动作流程。消毒组整体依托演练脚本，完成疑似病例发病上报、某单位相关部门初步研判、启动呼吸道传染病疫情处置预案、防疫队展开“三区两通道”、疫情发展处置、处置结果研判、演练结局等环节中的消毒处置流程，合训阶段包括环境消毒组教学组在内的教员在合训前期进行技术性指导，在后期开展考核要素评估和打分，具体节点设置如表 2 所示。

**Table 2.** The drill content of the disinfection team

**表 2.** 消毒组演练内容设置

序号	节点	科目	内容
1	启动阶段	预防性消毒	某单位启动预案后，消毒组人员在划设的防疫队居住区开展预防性消毒，建立洁净区
2	疫情处置阶段	随时消毒	防疫队队员在执行发热人员转运、采样检测等过程中，消毒组人员配合开展随时消毒
3		终末消毒	发热人员转运后，消毒组人员开展该居室的终末消毒
4	演练收尾阶段		重症病房出现病亡病例，消毒组配合开展遗体处置

### 3. 结果

在分解训练中，各组学员重点讨论了消毒器械的选择和流程分工，课堂氛围活跃。居住区预防性消毒科目中，学员均正确选择了常亮喷雾器和消毒剂配比。少部分学员遗漏了在居住区工作区之间的缓冲间放置个人消毒物品(免洗手消毒凝胶、75%酒精湿巾)；检测实验室终末消毒重在考察精密仪器不适用含氯消毒剂等腐蚀性较强消毒剂、不适合大规模喷洒消毒这一知识点，大多数学员能够正确选择紫外线消毒灯作为消毒器械，部分学员也正确选择了使用季铵盐消毒湿巾开展物表擦拭消毒；工作区随时消毒科目中，重点考察学员消毒高频接触物品及区域、建立消毒通道知识点，分练中大部分学员对于消毒对象选择有一定盲目性，经过纠正后有较大改观；病房终末消毒中，重点考察建立消毒通道、空气消毒方法。部分学员存在误用常亮喷雾器为空气消毒器械、超低容量喷雾器作为物表喷洒消毒的现象；医疗垃圾处置中，学员错误主要集中在遗漏内外表面消毒喷洒这一动作，鹅颈结操作由于在课堂初始已经教授，正确率较高；病亡遗体处置中，各组学员在动作分工上容易出现遗漏，由于使用模拟假人进行训练，学员能够完成遗体孔道封堵等操作模拟，但在遗体搬运等流程中缺乏实际动作的想象，经过纠正后有较大提升。

在合训阶段，消毒组学员发挥了较高的自主能动性，在原始演练脚本基础上，完善了汇报词、人员分工、消毒方法及具体步骤、与其他组学员的组间配合等内容，整体上达到了综合演练的科目要求。消毒组工作贯穿了现场处置的全流程，在演练前中后期还涉及防疫等级和要求的递进，在初期建立洁净区的预防性消毒中，部分学员混淆了防护等级，将点位人员安排为二级防护，在教学组指导下及时进行了调整，并且由此进一步完善了人员的准备位置、出发动线和动作要求；在人员转运、采样检测等过程中，消毒组学员一开始存在动作与其他组脱节，个别节点(如警戒区)多组扎堆的问题，学员在自行复盘后及时进行了调整优化。

## 4. 讨论

毕业学期综合演练具有综合性特点,教学方法接近实验实践课程,此阶段本科学员已经系统地掌握了医学各学科知识,正处于岗位任职能力形成初期。作为我校公共卫生与预防医学学科的建设单位,我系在综合演练中,着力培养和考察学员应对突发传染病疫情的预案制定与快速处置等能力,要求学员掌握流行病学调查、人员呼吸道样本采样、环境样本采样、“三区两通道”建立、病原体现场快速检测、预防性消毒及疫源地消毒方法、演练指挥等能力。哥伦比亚大学梅尔曼公共卫生学院在其开展的危机时期领导力提升计划(ALTC)中也重点使用了情境化和模块化的培养方案,对毕业生开展了高阶能力培训[7]。

环境消毒技术教学组承担的教学内容在分解训练阶段开展了学习小组教学,通过1名主讲教员5~8分钟串联演练背景、消毒组职责定位、场景科目想定;继而安排3~4名助教分别带教三组学员,依次进行器械实操、关键技术讲解、流程动作模拟训练等内容。高等教育阶段,“填鸭式”的教学方式已不再是理想途径。具备合作学习、互动互助等特点的学习小组形式具有较好的课堂互动性[8]。三组之间轮替教学也有助于学员快速掌握环境消毒技术的技术要求和实施方法。

专业综合课程是院校人才培养的一项重要内容,是以任职需求为导向、以任职能力培养为核心的教学组织模式[9]。传染病疫情现场处置的合成训练模式有助于帮助学员了解和掌握公共卫生应急力量的构成、响应机制、能力。面对突发公共卫生事件,临床医务人员防护意识和能力不足的风险仍然存在。开展整合式的专业培训有助于弥补灾害应对、重大卫生事件处置中的能力不足和差距[10]。我们更应查漏补缺,加强我校医学专业人才应对突发公共卫生事件能力的培养,加强医学人文精神的素质培养,加强思政思战内核培养[11]。掌握如何应对突发性卫生事件也是岗位任职能力的题中应有之义。

传统医学教育重在培养医学生的专科能力,学员往往只注重本专业知识的学习,缺乏公共卫生应急素养的培养和公共卫生应急能力的训练。这是一项复杂的教学改革工程,需要一系列的教学顶层设计。近年来,我们通过整合应急教学内容,在学员中加强公共卫生应急处置能力的教学改革,已取得较好成效,当然还有许多问题和细节在未来教学实践中,有待进一步探讨与完善。

## 基金项目

国家自然科学基金青年科学基金项目,项目编号:82402432。

## 参考文献

- [1] 陈昭斌. 消毒学概论[M]. 北京:人民卫生出版社, 2020.
- [2] 王天娇, 郭好洁, 张福, 陈柏妍. 公共卫生与疾病预防控制体系优化的研究[J]. 中国卫生标准管理, 2024, 15(23): 72-75.
- [3] Burton, S., Landers, T., Wilson, M., Ortiz-Gumina, C., Persaud, A., McNeill Ransom, M., et al. (2023) Public Health Infection Prevention: An Analysis of Existing Training during the COVID-19 Pandemic. *Public Health*, **222**, 7-12. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2023.06.029>
- [4] Rao, X., Luo, L., Su, Q. and Wang, X. (2022) Did the General Practice Residents Well Adapt to Real Public Health Prevention—A Study from the COVID-19 Prevention Training in China. *BMC Medical Education*, **22**, Article No. 831. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03882-x>
- [5] 周晓鹍. 《上海市消毒管理办法》监督管理要求解读[J]. 中国消毒学杂志, 2024, 41(3): 211-213.
- [6] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB19193-2015 疫源地消毒总则[S]. <https://www.nhc.gov.cn/ewebeditor/uploadfile/2015/07/20150731104831511.pdf>, 2015.
- [7] Levis, M., Ugarte, R., Arana, M., Ocasio, C., Viera, T., Ortiz, S., et al. (2022) Advancing Leadership Training to Address Health Equity and Respond to Public Health Emergencies. *Journal of Public Health Management and Practice*, **28**, S254-S262. <https://doi.org/10.1097/phh.0000000000001521>
- [8] 陈达丽, 田玉, 陈琦伟, 李尧, 陈建平. 小组合作学习在人体寄生虫学教学中的实践初探[J]. 热带医学杂志, 2019, 19(7): 929-931.

- [9] 牛超, 李夕海, 刘志刚, 金国栋, 曾小牛. 军队院校开展情报专业综合演练实践教学模式的探索与实践[J]. 高教学刊, 2019(17): 84-85, 88.
- [10] Rosen, M., Weinstock, D., Rockafellow-Baldoni, M., Freeman, K. and Remington, J. (2023) Responding to Disasters: Training Can Overcome Issues in Disaster Response. *NEW SOLUTIONS: A Journal of Environmental and Occupational Health Policy*, **33**, 104-112. <https://doi.org/10.1177/10482911231179916>
- [11] 孟凡玲, 马荣, 陈曦海. 新型冠状病毒肺炎防疫带给医学教育的思考[J]. 医学食疗与健康, 2020 18(9): 195-196.