二维码技术在消毒供应中心设备管理中的应用

毕盛楠，刘芳，李萍，杨华，及昕 *
吉林大学口腔医院，吉林 长春 130021
DOI: 10.61369/TACS.2026090005

摘　　要： 目的 探讨二维码技术在消毒供应中心（CSSD）设备管理培训中的应用效果。方法 选取吉林大学口腔医院CSSD 2022年10月至2025年5月入职的40名工作人员，随机分为实验组和对照组，各20名。对照组接受资深护士现场带教，实验组在相同培训基础上使用设备旁二维码，获取标准操作程序（SOP）、课件、操作视频及故障资料。培训后比较两组理论知识成绩、操作程序选择正确率和故障代码识别正确率。实验组各指标均高于对照组。结论 二维码辅助学习可提高CSSD新入职人员短期设备培训考核成绩，为设备培训资源的标准化和便捷获取提供支持。

关 键 词： 二维码技术；消毒供应中心；设备管理；岗位培训；信息化

The Application of QR Code Technology in Equipment Management of Disinfection Supply Centers

Bi Shengnan, Liu Fang, Li Ping, Yang Hua, Ji Xin*
Jilin University School of Stomatology, Changchun , Jilin 130021

Abstract: Objective: To explore the application effect of QR code technology in the equipment management training of the Central Sterile Supply Department (CSSD). Methods: 40 staff members who joined the CSSD of Jilin University School of Stomatology from October 2022 to May 2025 were selected and randomly divided into the experimental group and the control group, with 20 members in each group. The control group received on-site training by senior nurses, while the experimental group used QR codes beside the equipment to obtain standard operating procedures (SOP), courseware, operation videos, and fault data. After the training, the theoretical knowledge scores, correct selection rate of operation procedures, and correct recognition rate of fault codes of the two groups were compared. All indicators of the experimental group were higher than those of the control group. Conclusion: QR code-assisted learning can improve the short-term equipment training assessment scores of new CSSD staff, providing support for the standardization of equipment training resources and convenient access.

Keywords: QR code technology; central sterile supply department; equipment management; on-the-job training; informationization

引言

消毒供应中心（central sterile supply department，CSSD）是承担医院可重复使用医疗器械、器具和物品清洗、消毒、灭菌及无菌物品供应的重要部门，其工作质量直接关系医疗器械处理质量、医院感染防控及临床诊疗工作的连续开展[1-3]。随着清洗消毒机、高压蒸汽灭菌器、低温灭菌设备及水处理系统等设备不断更新，CSSD工作人员不仅需要掌握消毒灭菌基础理论，还需准确理解设备运行原理、程序参数、操作流程、报警代码和日常维护方法。康洁等[4]构建的CSSD护士岗位胜任力评价体系也将理论知识和操作技能列为岗位胜任能力的重要组成部分，其中包括清洗消毒设备工作原理、设备程序参数、设备操作及日常维护等内容。

设备管理教学具有内容专业、操作环节多、实践要求高等特点。传统培训主要依赖厂家短期指导或资深护士现场讲解，具有直观、便于示范等优势，但受培训时间、人员排班、带教者经验及学习者记忆保持能力等因素影响，容易出现培训内容集中、培训后复习渠道不足以及实际操作时知识提取困难等问题[5]。与此同时，传统现场培训存在培训时间较短、内容较多，工作人员难以全面掌握操作流程及故障处理方法等问题。

二维码具有生成方便、使用成本较低、信息入口集中和移动端访问便捷等特点[6,7]。通过二维码将设备SOP、图文课件、操作视频

项目基金：吉林大学新技术新疗法课题，项目名称：二维码技术在消毒供应中心设备管理中的应用，项目编号：JSXUX20241235。
作者简介：毕盛楠（1996.10—），女，汉族，吉林长春人，本科，主管护师，从事口腔临床护理方面的研究。

 Copyright © This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

和故障处理资料与具体设备连接，可使工作人员在现场培训后进行重复学习，并在设备操作或故障识别过程中即时查阅[8,9]。但现有项目资料主要聚焦技术可行性，对其教学效果仍缺少规范的对照评价[10]。因此，本研究将二维码技术引入CSSD新入职人员设备管理教学，通过随机对照方式比较二维码联合现场带教与单纯现场带教对理论知识和实践操作成绩的影响，旨在为CSSD设备管理教学的信息化和标准化提供依据。

一、对象与方法

（一）研究对象

本研究选取2022年10月至2025年5月吉林大学口腔医院消毒供应中心新入职工作人员40名作为研究对象。其中40名工作人员均完成设备管理培训及培训后考核，无中途退出或资料缺失。其中，男5名，女35名；年龄22 ~ 32（26.48±2.52）岁；学历为大专17名、本科及以上23名。入选工作人员对本次研究知情并同意参与研究。

纳入标准：①2022年10月至2025年5月新入职吉林大学口腔医院消毒供应中心；②未系统接受本科室相关设备操作与故障处理培训；③未独立操作本研究所涉及的清洗消毒设备；④能够使用智能手机扫描二维码并查看相应学习资源；

排除标准：①入职前已熟练掌握相关设备操作流程及常见故障处理方法；②研究期间因请假、岗位调整等原因未能完成全部培训；③参加研究方案以外的同类设备专项培训；④理论考核或实践操作考核资料不完整。

（二）分组与培训方法

按入职批次编号后采用随机数字表法分为实验组和对照组，各20名。实验组男2名、女18名，年龄（26.25±2.45）岁，大专8名；对照组男3名、女17名，年龄（26.70±2.64）岁，大专9名。两组年龄、性别和学历比较差异均无统计学意义（P > 0.05）。两组培训设备、目标、现场内容、时长和授课人员一致，内容包括设备结构与原理、操作前检查、程序与参数选择、标准流程、运行观察、故障代码、异常上报及日常维护。

对照组由资深护士按照统一方案进行现场讲授、示范和操作纠正，培训后可查阅个人笔记及科室纸质制度。实验组接受相同现场培训，并增加二维码学习，具体操作如下：①研究小组依据设备说明书、科室SOP、厂家资料和故障记录，制作图文流程、课件、演示视频及故障代码资料；②视频按操作前准备、设备检查、装载、程序选择、启动观察、异常处理和操作后维护展开；③故障资料列明代码含义、可能原因、岗位权限内的初步处理和上报要求；④资源经设备管理护士和工程技术人员审核后上传至指定平台，生成二维码并张贴于相应设备旁，标注设备名称、版本和更新时间。实验组可在不影响工作的前提下反复扫码学习，次数与时长不限。为减少组间信息污染，两组分时段培训，考核前链接仅向实验组开放，全部考核结束后再向对照组开放。研究路线见图1。

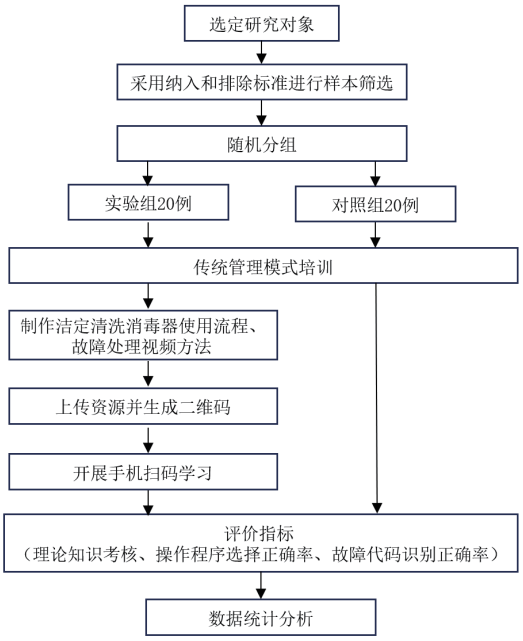


图1 整体研究路线

（三）观察指标

现场培训后设置7天巩固期，第8天统一考核。①理论知识考核：研究小组依据设备说明书、科室SOP和培训资料编制试卷，满分100分、限时60 min，内容包括设备结构与原理、程序参数与流程、故障代码与异常上报、维护与安全管理。②操作程序选择正确率：设置10个器械类型、污染程度、装载方式和处理要求不同的情境，程序及关键参数均选对方计正确。③故障代码识别正确率：设置10个常见代码或报警情境，代码含义与初步处理原则均答对方计正确。两项正确率均按“正确情境数/10×100%”计算。两组采用相同试卷、时限和评分标准，考核中不得查阅资料。材料仅标研究编号，由2名未参与培训的资深护士独立核对。

（四）统计学方法

采用SPSS 26.0分析。符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差表示，组间比较采用独立样本t检验；计数资料以例数表示，采用Fisher确切概率法。均为双侧检验，P < 0.05为差异有统计学意义。

二、结果

40名研究对象均完成培训和考核，资料完整率为100%。实验组理论知识成绩为（89.25±4.09）分，对照组为（84.25±5.76）

Copyright © This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

分，差异有统计学意义（=3.166，=0.003）。实验组与对照组操作程序选择正确率分别为（89.75±8.19）%和（81.75±6.93）%，差异有统计学意义（t=3.334，=0.002）；故障代码识别正确率分别为（87.25±7.16）%和（80.75±8.32）%，差异有统计学意义（=2.649，P=0.012）。

三、讨论

CSSD 设备操作具有程序多、专业性强和安全要求高等特点[11]。工作人员既需要掌握设备结构、运行原理和安全管理等理论知识，还需要根据不同器械和处理要求正确选择运行程序，并准确识别设备报警代码。因此，在现场培训基础上提供可重复、可现场获取的学习资源，可能有助于改善设备培训效果。

（一）二维码辅助培训有助于提高设备理论知识水平

本研究结果显示实验组理论知识考核成绩高于对照组，说明联合二维码辅助学习有助于提高工作人员对设备工作原理、程序参数、标准操作流程、故障代码知识及安全管理要求的掌握程度。

CSSD 设备操作具有程序多、专业性强和安全要求高等特点[11]。传统现场培训时间有限，设备理论内容较为集中，工作人员难以通过一次讲授完整记忆。二维码将 SOP、培训 PPT、操作视频和故障代码资料整合于统一入口，使工作人员能够根据个人薄弱环节反复学习，有助于延长培训资料的可获得时间。此外，二维码资料经设备管理护士和工程技术人员统一审核，与个人培训笔记相比，其内容更为完整、规范，有助于减少信息遗漏和理解偏差。

（二）二维码辅助培训有助于提高操作程序选择正确率

本研究结果显示，实验组操作程序选择正确率高于对照组，说明二维码辅助学习有助于工作人员掌握不同工作情境下设备运行程序的选择方法。清洗消毒设备通常设置多种运行程序，不同器械类型、污染程度、装载方式和处理要求对应的程序及参数存在差异。程序选择不当可能影响处理效果或设备运行效率。

本研究将程序适用范围、关键参数和标准流程制作成图文 SOP 和操作视频，并通过设备旁二维码提供反复访问入口。工作人员可将程序选择规则与真实设备界面建立联系，在实际操作前针对性复习，从而强化不同工作情境与相应程序之间的对应关系。

（三）二维码辅助培训有助于提高故障代码识别正确率

实验组故障代码识别正确率高于对照组，提示二维码辅助学习有助于工作人员识别设备常见报警代码及进行相应处理。本研究将故障代码、代码含义和相应故障处理方法整理成结构化资料，工作人员可通过二维码反复查看，降低不同代码之间的混淆。

需要指出的是，故障代码识别及初步故障处理只是设备故障处理的基础环节。本研究未评价工作人员对复杂故障原因的分析、现场处置及维修能力，因此不能将故障代码识别正确率提高直接解释为完整故障处理能力提高。对于涉及设备安全、器械处理质量或人员安全的异常，工作人员仍应按照制度停止设备并及时上报设备管理员或工程技术人员。

（四）二维码技术有助于提高设备培训资源的标准化和可获得性

二维码技术能够将设备说明书、科室 SOP、培训 PPT、操作视频和故障代码资料整合为统一入口，并与相应设备建立直接联系。

传统培训较依赖带教人员个人经验，不同带教者在讲授顺序、重点内容及操作要求方面可能存在差异。二维码学习资源经过统一整理和审核，可使不同工作人员获取同一版本的培训内容，从而提高培训的一致性。但二维码本身只是信息访问入口，其有效性仍依赖网络链接稳定、资源内容准确和版本更新及时。当设备程序、故障代码或厂家要求发生变化时，应及时更新网络端资料并保留修改记录，避免工作人员查看过期内容。

四、小结

在资深护士现场培训基础上应用二维码辅助学习，可提高 CSSD 新入职工作人员的设备理论知识考核成绩、操作程序选择正确率和故障代码识别正确率。二维码能够将设备 SOP、培训 PPT、操作视频和故障代码资料与实际设备建立联系，为工作人员提供可重复、可现场获取的标准化学习资源，可作为传统集中培训的有效补充。但本研究仅评价短期培训效果，尚不能直接推断二维码技术能够改善设备整体运行质量或复杂故障处置能力，其长期效果仍需通过更大样本和客观设备管理指标进一步验证。

参考文献

[1] 关宁笑，崔倩，彭怡馨，等 . 中国医院消毒供应中心质量管理现状的 Meta 分析 [J]. 中国感染控制杂志 ,2022,21(7):631-641.

[2] 丁丽娜，姚卓娅，詹朦，等 . 医院消毒供应中心质量管理与控制策略研究 [J]. 中国医院 ,2023,27(9):63-66.

[3] 钱黎明，季侃雯，张青 . 医院消毒供应中心实施信息化质量追溯的现况调查 [J]. 中华护理杂志 ,2020,55(1):123-127.

[4] 康洁，张青，杨红 . 医院消毒供应中心推进信息化质量追溯管理的实践及效果评价 [J]. 中国感染控制杂志 ,2021,20(3):222-226.

[5] 朱娟，尹世玉，刘于，等 . 消毒供应中心设备管理 App 的设计与应用 [J]. 护理学杂志 ,2023,38(16):104-106.

[6] 余秋兰，刘雯霞，陈卓敏 . 基于二维码技术的精细化管理在消毒供应中心骨科外来器械消毒管理中的应用 [J]. 医疗装备 ,2021,34(20):36-37.

[7] 郑凯龙，吴碧瑜，陈寒春，等 . 二维码技术的精细化管理对消毒供应中心骨科外来器械消毒质量的影响 [J]. 西藏医药 ,2023,44(6):8-10.

[8] 吴玉清 . 二维码技术的精细化管理对消毒供应中心骨科外来器械消毒质量的影响 [J]. 中国医疗器械信息 ,2025,31(16):167-170.

[9] 黄启迪，黄欣，陈思 . 基于国内医疗领域的二维码技术应用进展研究综述 [J]. 中国新通信 ,2021,23(5):9-10.

[10] 赖华，朱萧 . 基于二维码技术的医疗仪器设备管理 [J]. 设备管理与维修 ,2023(16):14-16.

[11] 郑梦静，何好好，谷甜甜 . 基于二维码技术的医疗仪器设备管理 [J]. 中医药管理杂志 ,2020,28(14):51-52.

 Copyright © This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License