

医疗仪器维修技术专业教学实训设备的研究

李迅茹^①

[文章编号] 1672-8270(2013)10-0030-03 [中图分类号] R197.39 [文献标识码] A

[摘要] 目的: 为满足职业教育中医疗仪器维修技术专业的培训需要, 完成本专业的技能训练, 研究开发专业核心课程教学实训设备。**方法:** 实训设备以临床常用仪器为原型机, 改进外部结构, 设置仪器基本测试点及典型故障。**结果:** 先后研发出18项264台(套)实训设备, 初步建立了电工电子技术、医用电子仪器、医学检验、超声及医学影像设备实训室的医疗仪器维修技术专业实训中心。**结论:** 通过教学实践和社会培训的开展, 实训设备在专业核心课程教学中体现出较高的实用价值。

[关键词] 医疗仪器; 学习机; 实训项目; 故障维修

DOI: 10.3969/J.ISSN.1672-8270.2013.10.011

Research on practical training equipment of medical equipments maintenance major/LI Xun-ru// China Medical Equipment, 2013, 10(10):30-32.

[Abstract] Objective: In order to meet the training requirement for the vocational education and achieve the technical training of the specialty of medical equipment maintenance technology which is newly launched by the Beijing Health Vocational College, practical training equipments for professional core courses teaching are needed to be developed. **Methods:** The practical training equipments are reconstructed from the usual clinical equipments by improving the exterior structure and setting typical malfunctions for basic test points. **Results:** Beijing Health Vocational College successively developed 18 items including 264 training equipments and primarily built the Medical Equipment Maintenance Technology Training Center which has Electronic Technology Training Room, Medical Electronic Equipment Training Room, Medical Laboratory Science Equipment and Ultrasonic Equipment Training Room and X-ray Equipment Training Room. **Conclusion:** Practical training equipments have high value for practice teaching and social training.

[Key words] Medical equipments; Learning machine; Practical training items; Malfunctions maintenance

[First-author's address] Beijing Health Vocational College, Beijing 100053, China.



作者简介

李迅茹, 女, (1962—), 本科学历, 高级讲师。北京卫生职业学院, 从事医学影像技术, 医药装备专业教学和管理工作的。

北京卫生职业学院医疗仪器维修技术专业为医疗仪器维修行业培养出了众多具有创新精神、较高职业素养和较强职业技能的高端技能型医疗仪器维修人才。该专业的学生不但要学习医疗仪器的原理, 还要具有较高的医疗仪器使用、维护及维修等技能^[1]。自20世纪80年代国内开办相关专业以来, 虽然医疗设备发展迅猛, 但与该学科教育相适应的实训设备尚属空白, 医疗仪器诸课程的教学多数仅限于书本上的基础理论和结构框图, 学生在校难以得到系统的专项技能训练, 而纯理论的教学模式难以适应技能型人才的就业需求。

为完成本专业的技能训练, 实现专业培养目标, 北京卫生职业学院医疗仪器维修技术专业投资数百万元, 先后研发了18项264台(套)医疗仪器维修技术专业适用的教学设备, 使学生在掌握必要的专业知识基础上, 得到了充分的专项技能训练。

1 教学设备的研究内容与方法

1.1 根据培养目标确定实训内容

医疗仪器维修技术专业的培养目标是培养具有创新精神、较高职业素养和较强职业技能的高端技能型医疗仪器维修人才^[2-3]。在教学计划中加大专项技能的训练内容, 在实际技能

培养上下功夫。根据就业岗位所面临的医疗仪器类型, 在专业课程的教学安排中安排医用电子设备、医学检验仪器、医用电动设备和医学影像设备等实训内容^[4-5](见表1)。

表1 医疗仪器维修技术专业实训内容

序号	单元	内容
1	电工电子技术	电路分析、模拟电子线路、数字电子线路、电机与控制、电视机
2	医用电子设备	心电图诊断设备、多参数监护仪、脑电图机
3	医学检验仪器	尿液检测仪、生化分析仪
4	电动医疗设备	手术床、无影灯、呼吸机、麻醉机
5	医学影像设备	X线机、超声诊断仪

1.2 通过调研确定学习机的原型机

通过走访、座谈及上网的方式, 对北京地区各级各类医院常用医疗仪器的种类、型号和使用情况进行调查。先后走访了数十家医院的医学工程科及其他科室, 了解各种仪器的功能、在使用过程中容易出现的故障等情况^[6-7]; 与本院医疗仪器维修技术专业教学委员会委员和本行业专家进行座谈, 了解医疗仪器的发展趋势和社会对行业人才专业技能的需求情况; 从中国医学装备协会和互联网上得到市场占有率高的仪器的生产厂家和仪器种类、型号^[9]。对调研结果进行综合分析, 选出所学医疗仪器(学习机)的原型医疗仪器

①北京卫生职业学院 北京 100053



(原型机)。原型机具备以下条件：市场占有率较高，整机结构与原理在同类仪器中具有代表性。

1.3 明确研发思路进行学习机设计

选出原型机后对厂家提供的仪器资料进行学习和分析。分析仪器的工作原理、结构、功能和特点；在保证学习机与原型机具有完全一致的功能和使用方法的前提下，电路板的布局结构以原理图的形式进行扩展，使电路走向明显，框架清晰，布局合理。学生通过实验能直观了解该仪器的电路结构和工作原理^[10]。

学院所研发的学习机，每款均设置近百个测试点。测试点的设置按照电路的功能结点重要性进行选择。通过对测试点数据的掌握，可帮助学生理解电路的工作原理、技术特征和信号走向，准确分析电路的功能^[11-12]。

根据仪器使用过程中常见故障，选取电路中相应的元件进行故障设置。学习机的故障点设置故障简单，故障现象明显，一致性好。通过设置和排除故障，使学生能在理解整机电路工作原理基础上，提高医疗仪器的维修技能。

2 实训项目的研究方法过程

2.1 根据学习机特点研发实训项目

根据医疗仪器在临床使用中遇到的常见故障进行实训项目的开发。学习机研发后应确定每种医疗仪器的实训项目。根据学习机的结构、功能、所设置的测试点和故障点的要求，设计实训项目。实训项目经过反复试验和修改而完成，其可重复性好，通过实训项目的训练，使学生能够学习仪器的结构、原理和使用方法，能够进行仪器故障的识别、分析和排查，从而掌握正确使用、维护和修理医疗仪器的技能。

对于电工电子技术基础的实训项目，其目的使学生更好地理解电工电子技术的基本理论，培养学生电工电子技术的基本技能，为医疗仪器的学习打下比较坚实的基础。为此，研发了电路、模拟电子技术、数字电子技术和电机与控制的实训项目。

2.2 根据实训项目编写实训讲义

为使学生更好的完成实训项目，编写了与实训项目相对应的实训讲义。编写原则是目的明确，原理简捷，步骤清晰。让学生明白通过本实训项目应达到的技能要求；实训原理叙述简捷，使学生较快抓住实训重点；实训步骤清晰，使学生能够根据步骤要求进行实验，最终得到预期结果。

3 自主研发的教学仪器

通过数年的努力，本学院自主研发了18项医疗教学仪器，并获得多项国家专利，满足了专业实践教学

和职业培训的要求(见表2)。

表2 自主研发的教学仪器列表

单元	供学生实训用	供教师示教用
电工电子技术	电子线路实验学习机	模拟电路示教仪
	数字电路学习机	数字电路示教仪
	继电控制学习机	继电控制示教仪
医用电子设备	心电图维修学习机	心电图维修示教仪及心电图模拟人
	生化维修学习机	
	尿液检测维修学习机	尿液检测维修示教仪
	监护维修学习机	监护维修示教仪
电动医疗设备	电视维修学习机	电视维修示教仪
	呼吸维修学习机	
医学影像设备	超声维修学习机	
	X线机床身、点片装置模拟控制台	

研制的学习机以每种26台左右的数量配置在了实训室中，并已在学校教学中应用，学生通过学习机的实训教学内容，掌握了各种医疗的功能及应用，具备了一定相关技术的岗位技能。心电图维修学习机、尿液检测维修学习机和生化维修学习机研制完成后，已用其对医院医疗仪器维修人员进行培训。通过培训，不仅使学员在仪器的使用和维护维修水平上得到了提高，并证实了学习机的行业价值及教学价值，为开展教学和岗位培训积累了经验。

在研制继电控制学习机的同时，研制了与同款学习机配套的教师用示教仪。示教仪与学习机构造、功能、特点完全一致，教师用示教仪示教，学生用学习机跟着教师的示教学习，促进了教师和学生互动，提高了教学效果。研制的教学仪器在保证学习机与原型医疗仪器具有完全一致的功能和使用方法的前提下，按照原理图的形式设计电路板，机械机构完全开放，设置了大量的测试点和故障点，使理论到实物的学习直观、简捷。

教学仪器的研制特点给本专业实践教学带来新的理念和方法。即改变传统学科体系由书本原理到仪器的教学方法，转变为由仪器入手，采用从设备到原理的培训方式。将医疗仪器的工作内容(安装、调试、使用、维护、维修)作为课程设置和教学方法的基础，以任务引领的目标教学方法代替传统学科体系的教学方法，教材、实验实训指导书与教学仪器配套，使教学更符合职业教育规律。

4 结语

经过多年的努力，研发了多款学习机和多项实训项目，取得较好的教学效果，但对于医疗仪器维修技术的新兴专业而言，应继续根据专业特点和岗位要求，坚持自主研发其他实验实训设备及项目，开展课程建设和建设，加强师资队伍建设和建设，为我国医疗仪器维修技术专业的发展做出贡献，为医用电子仪器行业输送合格的人才^[13-16]。

麻醉机工作原理及麻醉气体浓度输出检测方法探讨

张曼华^② 高树森^② 张秋实^② 黄呈凤^② 张庆勇^②

[文章编号] 1672-8270(2013)10-0032-04 [中图分类号] R197.39 [文献标识码] A

[摘要] 目的: 探讨麻醉机的工作原理及麻醉气体浓度输出的检测方法。**方法:** 介绍麻醉呼吸机及其蒸发器工作原理, 分析影响蒸发器麻醉气体浓度输出的因素, 并根据现行标准对未来麻醉气体浓度输出的检测方法进行初步探索。**结果:** 建立了氧流量分别在1 L/min和5 L/min的麻醉气体浓度输出的测试方法, 该测试方法包括检测环境、检测仪器以及检测项目。**结论:** 麻醉气体浓度输出的控制有助于提高医院的医疗质量, 降低医疗风险, 对临床使用麻醉呼吸机的医生、护理人员及医学工程人员均具有重要参考价值。

[关键词] 麻醉呼吸机; 蒸发器; 质量控制; 气体分析仪

DOI: 10.3969/J.ISSN.1672-8270.2013.10.012

Discussion on the principle of anaesthetic machine and measurement method for output concentration of anesthesia gas/ZHANG Man-hua, GAO Shu-sen, ZHANG Qiu-shi, et al// China Medical Equipment, 2013, 10(10):32-35.

[Abstract] Objective: To study the principle of the anaesthetic machine and measurement methods for output concentration of anaesthetic gas. **Methods:** Based on introduction of the principles of anaesthetic machine and its evaporator tank, it analyzed some impact factors that influence the concentration value of anaesthetic gas output. Thereafter, the measurement method of output concentration of anaesthetic gas will be preliminarily studied and discussed according to some relative standards. **Results:** The measurement methods for output concentration of anaesthetic gas are established, including test environment, test equipment and its connection, test items and methods. **Conclusion:** The quality control of anaesthetic gas output will contribute to improve the medical quality and reduce the medical risk. The article will be helpful to relevant clinicians, clinical nurses and medical engineers.

[Key words] Anaesthetic machine; Evaporator tank; Quality control; Gas concentration analyse

[First-author's address] The Central Hospital of Changchun, Changchun 130051, China.



作者简介

张曼华,女,(1980—),本科学历,主管护师。长春市中心医院分诊部,从事护理工作。

麻醉呼吸机(简称麻醉机)是临床麻醉的重要设备,用于实施全身麻醉、供氧及进行辅助或控制呼吸。现代的麻醉机实际上是麻醉工作站的一部分^[1]。麻醉工作站一般包括麻醉机、蒸发器、监护装置和报警装置。麻醉机是整个工作站的核心部分,是产生麻

醉气体载体的源头。目前的麻醉机要求能准确释放所需浓度的麻醉蒸汽,同时要保证供氧充足,排出二氧化碳完全,呼吸阻力低,无效腔量小。由于麻醉机在临床上应用风险较高,在手术过程中监测患者的麻醉深度至关重要,可减少患者的痛苦^[2];同时,麻醉机

①长春市中心医院分诊部 吉林 长春 130051

②总后卫生部药品仪器检验所 北京 100071

参考文献

- [1] 文朝阳,侯燕芝,孙林.加强实验室实验仪器设备建设和管理是提高实验教学水平的基础[J].中国医学装备,2011,6(8):40-42.
- [2] 黄燊强.浅析医疗器械维修人员的职业道德建设[J].医学信息,2013,26(3):130-131.
- [3] 曹智启,罗宪堂,潘宇南.我校药学模拟生产经营线的建设与管理探讨[J].国际医药卫生导报,2007,23(13):125-127.
- [4] 赵成武.对医疗设备分类的探索[J].医疗设备信息,2001,16(4):25-26.
- [5] 王喜顺.医疗器械维修的现代化管理[J].影像技术,2012,24(5):58-59.
- [6] 呼学欣.浅谈现代医院设备科的建设与管理[J].科技风,2013(7):243-243.
- [7] 余冬,梁灏方.在用医疗器械现状分析与建议[J].医疗卫生装备,2013,34(5):101-103.
- [8] 唐强.浅谈现代医院医疗器械维修机构的建设与管理[J].科技与企业,2013(11):62.
- [9] 赵建革.医疗仪器设备的维修体会[J].中国现代医生,2009(17):115-116.
- [10] 刘文军,余学飞,李光明,等.生物医学工程教学实验平台建设的探索与实践[J].医疗卫生装备,2008,29(5):107-109.
- [11] 杨德武,陈雅楠,张广兴,等.教学用生化维修学习机的研制[J].中国医学装备,2009,6(6):42-45.
- [12] 杨德武,鲁中南.教学用尿液检测维修学习机的研制[J].中国医学装备,2010,7(10):34-36.
- [13] 陈嫒,刘珍才,汪兴旺.大型医疗设备维修管理的思考和探讨[J].中国医学装备,2012,9(2):52-54.
- [14] 刘慧萍,葛金文,喻嵘.构建立体化实验教学平台培养创新型中医药人才[J].中外健康文摘,2012,27(9):39-41.
- [15] 高玲.1+2模式下“教学做一体化”在《生物化学检验》中的应用及评价[J].检验医学与临床,2011,6(8):758-759.
- [16] 于佳.医疗器械电子设备的维修分析[J].中国中医药咨询,2012,4(1):398.

收稿日期: 2013-02-26