

基于岗位能力需求与职业技能考试的专业课程设置建设的探索与思考

——以医学专科院校放射治疗技术专业为例

苏欢繁

江西医学高等专科学校

摘要：放射治疗技术专业是主要面向肿瘤放射治疗技术行业从事放疗技师、放疗物理师等职业，及能够从事医学影像检查技术行业的技能人才。培养高素质的放疗技术人才需要不断强化专业培养目标与特色，要符合现代放疗技术发展趋势且适应放疗行业发展需求。欧美国家的高等院校对肿瘤放射治疗技师人才的培养已有数十年经验，而我国国内仅有少数医学高等专科学校开展放射治疗技术专业人才的培养，总体处于探索起步阶段。放射治疗技术专业人才的培养离不开合理有效的专业课程教学，因此，本文基于岗位能力需求与职业技能考试来探索放射治疗专业的专业课程设置建设，以期为医学专科院校的放射治疗技术专业的人才培养提供参考。

关键词：放射治疗技术专业；岗位能力需求；职业技能考试；专业课程设置

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2023.03.035

引言

肿瘤已成为严重威胁人类健康的重要疾病，它给人们的生活带来严重的不良影响^[1]。肿瘤的治疗有多种方式，主要包括手术、化疗、放疗等，放射治疗已经成为治疗肿瘤的一种重要方式^[2]。随着科学技术的发展，放射治疗设备从最初的千伏级的X射线机到现在广泛使用的具有图像引导功能的直线加速器，甚至发展到更先进的质子重离子加速器等高端设备。伴随放疗设备的发展同时，恶性肿瘤的放疗技术也从之前的二维放疗发展到三维放疗，从适形放射治疗发展到调强放射治疗，从调强放疗发展到质子重离子放疗等高精尖技术。肿瘤放射治疗是一个系统的“工程”，放疗安全准确的实施需要放疗医师、放疗物理师、放射治疗技师等的共同合作，缺一不可。放射治疗技师是放疗计划的最终执行者，直接关系到放疗剂量能否准确地照射肿瘤。我国放疗行业在“十四五”期间还有巨大的人员需求^[3]，因此放射治疗技术专业人才的培养是具有一定前景的。放射治疗技师的成长离不开在校期间的专业学习，然而我国开设专门开设放射治疗技术专业（方向）的高校仅有15所，且绝大多数为医学专科学校^[4]。放射治疗技术专业开办的高校少，并且起步晚，对于该专业的人才培养多处于尝试探索阶段。我校自2016年首次招收放射治疗技术专业方向学生，对该专业的人才培养以及专业教学具有一定的经验。因此，本文基于放射治疗技术专业的岗位能力需求与职业技能考试来探索该专业的专业课程设置建设，以期为医学专科院校的放射治疗技术专业人才培养

提供参考。

一、岗位能力需求定位

1. 放射治疗技术人才

放疗技术人才主要包括放射治疗技师与放疗物理师，其要求具备基本的放疗设备操作技能与放疗新技术的临床使用技能，主要包括肿瘤临床治疗学、放射治疗物理学、放射治疗生物学、放射治疗设备学、放射治疗技术学等相关模块的知识。放疗技术专业学生应该熟练掌握常见的X线模拟定位机、CT模拟定位机、直线加速器等放疗设备的使用操作，并且能够独立地开展应用三维适形放疗技术、三维调强放疗技术、图像引导放疗技术等。对于放射治疗的体位固定与模拟定位阶段，放疗技师应能对常见的肿瘤部位采用热塑模或真空垫进行体位固定与扫描。并且，放疗技术人才应熟悉解决放疗设备的简单连锁或故障问题，对放疗设备能够进行基本的维护与管理。同时，放疗技术人才应具备对放疗设备做好基本的质量保证（QA）与质量控制（QC）等能力。

2. 影像检查技术人才

放射治疗技术专业与医学影像技术专业具有一定的相似性，该专业除放疗相关课程外，其他课程设置与医学影像技术专业类似，放射影像检查工作也是该专业的重要就业方向之一。对于从事影像检查的放疗技术专业人才，需要掌握常见的放射影像设备的结构与原理，如DR、超声、CT、MRI等设备，并且能够利用这些设备进行常见疾病的影像检查工作。并且要掌握放射防护、影像成像原理等理论知识，熟悉X线检查技术、CT检查技

术、MR检查技术、DSA检查技术等专业实践能力，为后续的临床实践打下坚实的基础。

二、职业技能考试分析

实施医学职业技能资格考试是为了提升医学人才的岗位综合能力，更好地满足社会医疗单位用人的需求^[5]。放射治疗技术专业的毕业生工作后可以参加卫生系列的职称考试以及大型医用设备上岗证的考试，以获取相应行业资格证书。

1. 卫生职称系列

卫生职称系列主要包括放射医学技术（士、师、中级）、肿瘤放射治疗技术（中级）等职称考试。放射医学技术职称系列的考试内容主要包括四部分：基础知识、相关专业知识、专业知识、专业实践能力。基础知识模块主要有解剖学与生理学，医用物理与X线摄影基础、X线物理与防护、数字X线成像基础等内容。相关专业知识主要有解剖学、CT/MR影像诊断基础、医学影像设备、PACS技术、图像质量控制等内容。专业知识模块主要包括X线、CT、MR等各种影像设备的成像原理，激光打印胶片等各种医学图像打印技术，影像对比剂与心电图控技术等。专业实践能力模块主要有常规X线检查技术、DSA、CT与MR检查技术等。因此放射医学技术职称考试内容主要涵盖人体解剖与生理学、射线防护、成像原理与影像解剖、医学影像检查技术等重点知识。

肿瘤放射治疗技术（中级）是需要通过放射医学技术（师）考试合格之后才能报考的，主要也包含基础知识、相关专业知识、专业知识、专业实践能力等四个模块。基础知识模块主要有放射治疗的总论、放射治疗物理学、放射治疗生物学等内容。相关专业知识模块是关于肿瘤临床放射治疗学的知识，主要有头颈部肿瘤、胸腹部肿瘤、宫颈癌等。专业知识模块包括放射治疗机及辅助设备、放射治疗过程、照射技术和照射野设计、调强适形和立体定向放射治疗以及放疗的质量保证。专业实践能力模块主要有放射治疗技师的职责、常见肿瘤的模拟定位技术、常见肿瘤的照射摆位技术等知识内容。因此肿瘤放射治疗技术考试内容主要有放射治疗物理学与放射治疗生物学、肿瘤放射治疗学、放射治疗设备学、放疗模拟定位与照射摆位技术等。

2. 大型医疗设备上岗证

放射治疗技术专业人才操作放疗或影像设备需要考取相应的大型医疗设备上岗证，主要有LA（X刀、 γ 刀）技师证、LA（X刀、 γ 刀）物理师证；CDFI、DSA、

CT、MR、核医学、乳腺X摄影技师证等。LA（X刀、 γ 刀）技师证是考试的主要内容与肿瘤放射治疗技术（中级）的是知识点相似，但是还有X（ γ ）刀技术部分的内容。LA（X刀、 γ 刀）物理师证主要偏向放疗物理的知识，理论难度偏大，主要有放射物理学、放射生物学、剂量学与剂量监测仪器，放射治疗设备、光子线与电子线的剂量学、外照射计划、放疗质量保证等。

CDFI、DSA、CT、MR、核医学、乳腺X摄影技师证等为从事影像检查技术工作需要考取的上岗证。CDFI技师主要包括超声成像原理、超声诊断与检查、常见如心脏、消化系脏器、泌尿系脏器、腹部大血管、子宫、头颈四肢、浅表器官等的解剖以及超声表现等内容。DSA技师主要有DSA设备成像与质量控制、以及心血管系统的解剖等知识与DSA检查技术等。CT技师主要有CT设备成像与原理，以及头颈胸腹盆腔四肢等脏器的横断面解剖与常见病的诊断要点以及CT检查技术等。MR技师主要有磁共振设备成像与原理，常见脏器的MR正常解剖与MR检查技术。核医学技师主要有核医学设备、核医学物理基础、以及人体各系统脏器疾病的核医学显像原理。乳腺X线技师主要有X线防护与成像原理、乳腺的解剖以及常见病变的X线特点，乳腺的X线检查技术等。

三、专业课程设置体系构建

基于岗位能力需求与职业技能考试体系对接人才培养要求，放射治疗技术专业的专业课程设置主要包括专业基础课程模块14门，专业核心课程模块8门，共计22门专业课程。

基于岗位能力需求与职业技能考试要求，专业基础课程的设置具体如下。人体解剖学共96学时，其中理论64学时，实践32学时，课程内容主要包括人体解剖学基础、骨关节系统、呼吸与消化系统、脉管系统、泌尿与生殖系统、神经与内分泌系统、感觉器官等知识。组织胚胎学共32学时，其中理论24学时，实践8学时，课程内容主要包括组织学部分的上皮组织、结缔组织、软骨与骨等内容，胚胎学部分的胚胎发生总论、颜面和四肢的发生等内容。生理学共54学时，其中理论48学时，实践6学时，课程内容主要包括生理学研究对象、新陈代谢、细胞、血液及血液循环、消化和吸收等内容。医学免疫学共18学时，其中理论18学时，实践0学时，课程内容主要包括免疫器官和组织、抗原与抗体、补体系统、细胞因子等知识。病理学与病理生理学共54学时，其中理论46学时，实践8学时，课程内容主要包括疾病概论、细胞和组织的适应、损伤与修复、局部血液循环

障碍、炎症等知识。应用数学共32学时，其中理论32学时，实践0学时，课程内容主要包括微积分、导数、定积分、微分方程、线性代数、矩阵等知识。医用物理学共32学时，其中理论28学时，实践4学时，课程内容主要包括生物力学基础、流体运动、机械振动与机械波、磁场与电磁感性、X射线等知识。电工与电子技术共86学时，其中理论66学时，实践20学时，课程内容主要包括电路原理、直流稳态电路、变压器、半导体、放大电路等知识。计算机单片机原理共36学时，其中理论30学时，实践6学时，课程内容主要包括单片机基础知识、单片机汇编语言与程序设计、单片机的串行通信技术 etc 知识。

断层影像解剖学共54学时，其中理论38学时，实践16学时，课程内容主要包括头颈部、胸腹部等各个部位的人体断层解剖以及各种影像表现等知识。放射治疗物理学共72学时，其中理论48学时，实践24学时，课程内容主要包括辐射防护、放射物理学与放射生物学、放疗设备、放疗实施等知识。放射物理与防护共36学时，其中理论26学时，实践10学时，课程内容主要包括X射线产生、X射线与物质的作用以及衰减、放射生物效应、X射线的屏蔽防护等知识。临床医学概要共108学时，其中理论108学时，实践0学时，课程内容主要包括诊断学基础、呼吸系统疾病、循环系统疾病、消化系统疾病等知识。肿瘤学概论共72学时，其中理论64学时，实践8学时，课程内容主要包括肿瘤流行病学、肿瘤发生机制、肿瘤诊断、肿瘤治疗等知识。

基于岗位能力需求与职业技能考试要求，专业核心课程的设置具体如下。医学影像设备学共72学时，其中理论52学时，实践20学时，课程内容主要包括各种影像设备的特点、X线设备、磁共振设备、超声以及核医学设备 etc 知识。肿瘤放射治疗学共72学时，其中理论48学时，实践24学时，课程内容主要包括人体各种常见肿瘤的放射治疗技术等知识。医学影像成像原理共72学时，其中理论66学时，实践6学时。课程内容主要包括CT、磁共振设备、超声以及核医学设备等成像原理知识。医学影像检查技术共72学时，其中理论48学时，实践24学时。课程内容主要包括各种X线机、CT、磁共振检查技术等知识。医学影像诊断学共72学时，其中理论48学时，实践24学时，课程内容主要包括中枢神经系统、头颈胸腹等人体各部位常见疾病的影像诊断等知识。放射治疗技术学共96学时，其中理论64学时，实践32学时，课程内容主要包括肿瘤临床放射治疗学、放射治疗技术

与应用、放疗模拟定位与摆位等知识。核医学共18学时，其中理论18学时，实践0学时，课程内容主要包括核医学物理基础、核医学仪器设备、放射性药物、人体各系统的核医学成像诊断等知识。

介入放射学基础共18学时，其中理论18学时，实践0学时，课程内容主要包括介入放射学常用技术、神经血管疾病、心血管疾病、外周血管疾病等介入诊疗知识。

四、结语

肿瘤放疗的快速发展离不开放疗人才的培养，放射治疗设备与技术的进步需要高素质的放射治疗技师进行操作与维护。为了提高放射治疗技术人才的培养质量，我们需要从多维度去探索放疗人才培养模式，创新专业课程设置，改革课程教学方法，为培养更高素质的放疗技能人才而努力奋斗！

参考文献

- [1] Sung, H., Ferlay, J., Siegel, R.L., et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. CA: a cancer journal for clinicians, 2021, 71 (3), 209-249.
- [2] 田静, 韩丹, 周涛. 肿瘤放射治疗技术的发展及应用研究[J]. 中国医刊, 2022, 57 (10): 1064-1067.
- [3] 中国医学装备协会“十四五”大型医用设备配置规划编制基础研究放射治疗专家组. “十四五”大型医用设备规划编制基础研究放射治疗组地区调查研究. 中华放射肿瘤学杂志, 2022, 31 (05): 405-409
- [4] 赵颖, 李苗苗, 李萌等. 高校放射治疗技术及相关专业办学和毕业生就业现状调研分析[J]. 中国多媒体与网络教学学报(中旬刊), 2023 (03): 152-157.
- [5] 黄春, 吴勇, 李润琴. 以执业资格考试为导向改革医学职业教育模式[J]. 卫生职业教育, 2013, 31 (20): 21-23.

基金项目: 本文为2021年江西省教育厅科学技术研究项目, 项目名称: 一种新的基于剂量体积直方图曲线积分面积的均匀性指数, 项目负责人: 苏欢繁, 项目编号: GJJ213410

作者简介: 苏欢繁(1991-)男, 汉族, 出生于江西省宜春市, 现就职于江西医学高等专科学校医学影像学院, 讲师, 硕士研究生, 研究方向: 肿瘤放射治疗技术教学与应用。