

## 方舱CT的安装与使用相关问题探究

黄垂文

广州市红十字会医院, 广东 广州 510515

**【摘要】目的:**对方舱CT的选址、安装细节、辐射防护以及使用中的消毒等问题进行探究。**方法:**了解已有的方舱CT产品及其附属配置,探究正投入运行的方舱CT在安装使用和管理上的先进方法和薄弱之处,整理出一套可行的指导方案。**结果:**从选址、安装到辐射防护人员及CT的防护消毒结合目前相关标准和规定,整理出一套清晰可行的方舱CT安装使用指导方案。**结论:**方舱CT在新冠疫情中发挥至关重要的作用,且未来方舱CT不仅适用于新冠疫情,同样适用于大型活动现场保障、远程诊疗等医疗场景。

**【关键词】**方舱CT;新冠疫情;选址安装;防护消毒

**【中图分类号】**R318

**【文献标志码】**A

**【文章编号】**1005-202X(2021)07-0861-03

### Related issues of installation and use of CT shelter

HUANG Chuiwen

Guangzhou Red Cross Hospital, Guangzhou 510515, China

**Abstract: Objective** To research the location of CT shelter, installation details, radiation protection and disinfection. **Methods** Through learning about the existing CT shelters and their configurations, and exploring advanced methods and weaknesses in the installation, use and management of CT shelter in operation, a set of feasible guidance programme was sort out. **Results** From site selection and installation to radiation protection for personnel and CT protection and disinfection, combined with current relevant standards and regulations, a clear and feasible guidance programme for the installation and use of CT shelter was compiled. **Conclusion** CT shelter plays a vital role in the fight against COVID-19, and it will suitable for large-scale event on-site protection, remote diagnosis and treatment and other medical scenarios in the future.

**Keywords:** CT shelter; COVID-19 epidemic; site selection and installation; protection and disinfection

### 前言

2019年末,新型冠状病毒 CoV-2019(简称新冠)疫情开始蔓延,截止2021年2月,全球已累计感染确诊超过1.15亿人。我国抗疫工作取得了阶段性的胜利成果,已从疫情攻坚战进入了常态化防控阶段,期间各级医院建设单独发热门诊,并配置独立的方舱CT,起到了重要作用<sup>[1]</sup>。按广东省《发热门诊和发热诊室规范化建设指引(试行)》要求,方舱CT列在配套设备清单中的首要位置<sup>[2]</sup>。

### 1 方舱CT的背景

新冠疫情之前,传统的方舱CT研制侧重于车载

CT,主要用于野战、地震或其他自然灾害的紧急救援,几乎全部采用车载形式。由于车厢箱体空间、CT重量和车辆减震等因素的限制,多使用双排CT<sup>[3]</sup>。后来经过汶川地震等自然灾害和野战医疗的需求,传统方舱CT随着时代发展也进一步改进,体积减小,重量变轻,排数上升。新冠疫情以来,大量病例证实CT影像学检查具有典型表现及特异的影像特征<sup>[4-5]</sup>,可以与核酸检测结果互相补充,因此各个具备大影像设备基础的国内外CT厂商(如GE、西门子、飞利浦、联影、东软、明峰等)纷纷推出适用于疫情的方舱CT,随着技术的发展,目前的方舱CT以16排为主,部分厂商和机型还配备了40排、64排的CT,这些方舱CT大量部署在方舱医院及各级医院发热门诊,专门用做疫情需要的CT检查<sup>[6]</sup>。《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)》中,将“肺部影像学显示炎症明显吸收”作为接触隔离和出院的标准之一<sup>[7]</sup>。

**【收稿日期】**2021-04-17

**【作者简介】**黄垂文,工程师,研究方向:医疗设备的全生命周期管理, E-mail: 13925103800@139.com

## 2 安装前的准备

方舱CT最大的特点在于不用建设专门的机房,可以将整个方舱直接落座于空地上,一是节省了动辄几个月半年的传统CT机房的规划和建设工期,二是可以避免与医院常规影像检查工作使用同一区域,有效避免交叉感染<sup>[8-9]</sup>。但方舱CT的选址并非没有任何要求。首先应选择医院内的空旷区域,且尽量远离周边居民区,避免辐射危害。然后应考虑患者到院检查时,以快捷的路线到达检查区域,减少对正常就医人群和医护人员的污染风险。还需考虑选址位置地势高低,尽量选择地势较高处,防止大雨积水,并做好机房周围排水措施。选址确定后,根据配置的方舱CT尺寸设计铺装一定高度的水泥平台,确保方舱CT安装水平、稳固。需提前根据CT厂商需求铺设水电、网络。方舱CT吊装到位后,结合实际情况进行感染等级区域划分,分为清洁区、缓冲区、半污染区及污染区,并设置张贴醒目标识。外围开始设置检查者和受检者的独立通道,CT检查者由医务人员专用通道进出方舱。受检者路线要有专门的警戒线和分隔设施严格控制,避免其在医院随意走动,扩大污染区域。机房内划分为检查间和控制室,用铅材料和铅玻璃隔开,检查间除CT主机外,还需配备空调、紫外线消毒灯、除湿机各一台;控制室除控制台外,需配备空调、紫外线消毒灯、移动式等离子消毒机、联网工作站、专线电话或其它即时通讯,方便随时与抗疫指挥部等部门相互联络<sup>[10]</sup>。

## 3 方舱CT与医务人员的防护

### 3.1 辐射安全防护

方舱CT的机房结构及材质与传统CT截然不同,传统CT机房是混凝土或砖墙结构搭配防护涂料,及含铅玻璃和含铅防护门。而方舱CT不仅要实现坚固、阻燃、轻量,避免高温、暴雨等恶劣天气对方舱舱体本身的损坏,也要和传统CT一样做好辐射防护,方舱CT的铅玻璃及扫描间6个面防护等级也需要满足GB Z165-2012《X射线计算机断层摄影放射防护要求》<sup>[11]</sup>。由于CT技师隔室操作,不需附加辐射防护措施,受检者需在技师指导下,使用防护铅衣或铅围裙等辐射防护用品防护相应部位和器官。

### 3.2 防感染防护

进入方舱CT工作的医务工作人员个人防护参考《医疗机构内新型冠状病毒感染预防与控制技术指南》的要求,穿戴医用一次性防护服、防水手术衣、一次性鞋套(含靴套)、N95口罩、一次性医用外科口罩、一次性乳胶检查手套、一次性帽、防护面屏。佩戴N95口罩时应做佩戴气密性检查<sup>[12]</sup>。

## 4 方舱CT消毒及废物处理

### 4.1 方舱CT设备消毒

CT设备属于高端贵重精密仪器设备,消毒时需特别注意消毒方式,切忌对CT设备包括机架、检查床、配电装置、控制室电脑、显示屏、键盘等带电工作的设备设置进行任何喷洒式消毒。机架及检查床使用含氯消毒液擦拭消毒,擦拭时需将消毒巾拧至无水滴出,以免有液体滴入或者渗入设备内部腐蚀或者损坏设备结构或电路部分。控制室的电脑及台面采用乙醇进行擦拭消毒,同样避免液体滴入或渗入。

### 4.2 舱内环境消毒

确保方舱内换风系统按设计要求正常工作且工况良好,如有条件,操作中可使用循环空气消毒机持续消毒,当日治疗结束后,使用过氧化氢空气消毒机喷雾消毒。如没有病人检查时,可以使用移动紫外线消毒灯用于方舱内部表面消毒及舱内的空气消毒。出现突发污染时,如地面、舱壁等处出现患者呕吐物等污物时,需立即使用一次性吸附用品清除污物,再使用含氯消毒液擦拭消毒。

### 4.3 舱内医疗废物的管理

所有在方舱CT内产生的废弃垃圾和物品都当做感染性医疗废物来对待,严格依照《医疗废物管理条例》和《医疗卫生机构医疗废物管理办法》管理,对所有在舱内检查患者所产生的一次性医疗用品使用完毕后都必须装入医疗废物垃圾桶内,最后使用双层黄色医疗废物袋,双侧封扎,标识清楚,密闭转运<sup>[13-14]</sup>。

## 5 总结和展望

疫情期间,方舱CT凭借其独有的优势,在疫情早期危重病人的确诊、疫情中期和后期大量病人的筛查中,都发挥了巨大的作用。而方舱CT通过网络与医院的医学影像存档与通讯系统(PACS)、医院信息系统(HIS)等网络系统联结后,可实现CT影像远程高效传输,诊断医生只需坐在原有的影像诊断工作站前,即可实现远程诊断,避免与污染现场接触。对操作技师而言,不断升级的人工智能技术已经实现了病人自动摆位、智能定位等一系列人工智能科技,不仅减少技师与病患同室接触的时间,减轻工作量,而且相比较人工摆位更加精确和迅速<sup>[15]</sup>。

疫情终会过去,但未来随着5G技术的发展,方舱CT的应用场景会更加广阔,如发热门诊筛查、社区流动体检、大型活动的现场医疗保障等。而以方舱CT为代表的移动医疗、远程诊疗技术必将成为医疗技术发展的新趋势,为人类的健康保驾护航。

## 【参考文献】

- [1] 张劲松, 文娣娣, 石明国, 等. 胸部CT在新型冠状病毒肺炎早期疫情防控中的价值[J]. 中国医疗设备, 2020, 35(6): 7-9.  
ZHANG J S, WEN D D, SHI M G, et al. Value of thoracic CT in the early outbreak of coronavirus disease 2019 [J]. China Medical Devices, 2020, 35(6): 7-9.
- [2] 广东省卫生健康委员会.《广东省发热门诊和发热诊室规范化建设指引(试行)》粤卫办规划函[2020]37[EB/OL]. [2020-09-08]. [http://wsjkw.gd.gov.cn/gkmlpt/content/3/3081/post\\_3081205.html#2532](http://wsjkw.gd.gov.cn/gkmlpt/content/3/3081/post_3081205.html#2532). Guangdong Provincial Health Committee. Planning letter of guangdong health office of the guidelines for standardized construction of fever clinics and fever clinics in Guangdong province (for trial implementation)[2020]37[EB/OL]. [2020-09-08]. [http://wsjkw.gd.gov.cn/gkmlpt/content/3/3081/post\\_3081205.html#2532](http://wsjkw.gd.gov.cn/gkmlpt/content/3/3081/post_3081205.html#2532).
- [3] 帅万钧, 高华永, 沈睿, 等. 车载方舱CT的快速调校方法及其质量检测[J]. 医疗卫生装备, 2018, 39(7): 46-49.  
SHUAI W J, GAO H Y, SHEN R, et al. Fast calibration method and quality detection of CT in vehicle-mounted shelter[J]. China Medical Equipment Journal, 2018, 39(7): 46-49.
- [4] CHEN N S, ZHOU M, DONGX, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 99 cases of 2019 novel coronavirus pneumonia in Wuhan, China: a descriptive study[J]. Lancet, 2020.
- [5] XIE X Z, ZHONG Z, ZHAO W, et al. Chest CT for typical coronavirus disease 2019 (COVID-19) pneumonia: relationship to negative RT-PCR testing[J]. Radiology, 2020, 296(2): 200343.
- [6] 王洪杰, 于霞, 王振宇, 等. 车载移动医用CT方舱在新型冠状病毒肺炎筛查中的研究设计[J]. 中国医学装备, 2020, 17(3): 160-163.  
WANG H J, YU X, WANG Z Y, et al. Research and design of vehicle-mounted mobile medical CT shelter in the screening of COVID-19[J]. China Medical Equipment, 2020, 17(3): 160-163.
- [7] 国家卫生健康委员会. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第七版)[EB/OL]. [2020-03-03]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7652m/202003/a31191442e29474b98bfed5579d5af95.shtm>. National Health Commission. COVID -19diagnosis and treatment plan (trial seventh edition) [EB/OL]. [2020-03-03]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7652m/202003/a31191442e29474b98bfed5579d5af95.shtm>.
- [8] 程金宝, 王超, 刘筠. 移动方舱CT用于新型冠状病毒肺炎检查的工作流程与实践[J]. 国际医学放射学杂志, 2020, 43(3): 353-355.  
CHENG J B, WANG C, LIU J. Workflow and practices of mobile cabin CT examination in COVID -19 inspection [J]. International Journal of Medical Radiology, 2020, 43(3): 353-355.
- [9] CHU Y, ZHANG H C, LIU J, et al. Novel coronavirus pneumonia chest CT features and examination strategy[J]. CT Theory Appl, 2020, 29(2): 163-168.
- [10] 刘玉林, 陈长春, 柯贤柱, 等. 新型冠状病毒肺炎防控中方舱CT应用及影像流程设计[J]. 临床放射学杂志, 2020, 39(5): 846-848.  
LIU Y L, CHEN C C, KE X Z, et al. CT application and image process design for new coronavirus pneumonia prevention and control shelter [J]. Journal of Clinical Radiology, 2020, 39(5): 846-848.
- [11] 牛振, 杜钟庆, 李春英, 等. 天津市8台方舱CT应用防护检测结果分析[J]. 中国辐射卫生, 2020, 29(4): 374-377.  
NIU Z, DU Z Q, LI C Y, et al. Analysis of 8 CT module application protection test results in Tianjin[J]. Chinese Journal of Radiological Health, 2020, 29(4): 374-377.
- [12] 乔文俊, 许乙凯, 严承功, 等. 新型冠状病毒肺炎期间方舱CT感染防控经验[J]. 中国医学物理学杂志, 2020, 37(7): 903-907.  
QIAO W J, XU Y K, YAN C G, et al. Experience of COVID-19 prevention and control in shelter CT[J]. Chinese Journal of Medical Physics, 2020, 37(7): 903-907.
- [13] 尧智, 周平, 周浩, 等. 新型冠状病毒肺炎疫情期间影像科开展CT检查的防护管理措施[J]. 西南医科大学报, 2020, 43(3): 233-237.  
YAO Z, ZHOU P, ZHOU H, et al. Protection and management measures adopted by the department of radiology when performing CT examinations during the COVID-19 epidemic [J]. Journal of Southwest Medical University, 2020, 43(3): 233-237.
- [14] 秦耿耿, 曾凤霞, 陈卫国, 等. COVID-19疫情下影像科室的应急管理策略[J]. 分子影像学杂志, 2020, 43(2): 278-281.  
QIN G G, ZENG F X, CHEN W G, et al. Emergency management strategy of medical imaging department under the spread of COVID-19[J]. Journal of Molecular Imaging, 2020, 43(2): 278-281.
- [15] 傅菲, 刘筠. 方舱CT技术进展与临床应急使用现状[J]. 国际医学放射学杂志, 2020, 43(3): 335-337.  
FU F, LIU J. Technology advances of mobile cabin CT and its applications in the clinical emergency[J]. International Journal of Medical Radiology, 2020, 43(3): 335-337.

(编辑:陈丽霞)