

· 专家共识 ·

院前医疗急救机构洗消中心建设专家共识

院前医疗急救机构洗消中心建设专家共识组

通信作者：张军根，Email: zhangjg120@126.com；马岳峰，Email: 2193017@zju.edu.

cn；吕传柱，Email: lvchuanzhu677@126.com；张文中，Email: zhwzh2929@sina.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2022.10.005

1 背景

当前突发公共事件时有发生，特别是公共卫生事件中突发传染病大流行的形势日益严峻，暴发性传染病严重威胁人类生命健康，导致人类社会和经济的动荡和倒退。传染性疾病防治非常重要的一环是做到相关人员的集中隔离，在我国，这些人员的救治和转运是由急诊医学服务体系中的院前急救（即各个城市“120”）来承担的，参与转运的人员之间以及转运人员与患者之间面临发生传染病水平和垂直传播的风险^[1-3]。院前急救的人员、车辆和设备等是医疗机构中首个暴露和污染的单元，尤其是在生物和化学污染等救援方面，面临着极大的风险^[4-7]。近三年新冠肺炎的全球流行，以及院前急救在其中所承担的作用，使如何满足和确保院前急救的持续和高效运作提上议事日程。其中关键的一环是面对现场暴露后的污染如何进行及时有效地洗消，确保“120”体系的正常运作。由此建立独立的综合性城市洗消中心，成为当务之急。

生物洗消是对染有病原微生物的人员、装备、物资、运输载体等进行清除污染和消毒的措施，是阻止传染病在院前发生传播的重要举措，能够为院前急救工作人员提供一个安全、清洁的工作环境^[7-9]。急性化学中毒事件的洗消处置环节，是阻断化学物质对机体的继续伤害、防止二次污染的重要措施。近三年新冠疫情的应对实践提示院前医疗急救亟需建立科学、高效、规范的洗消中心^[10]，但目前国际国内相关建设标准和规范基本空白，为此组织国内院前急救、急诊、疾病控制、卫生监督等领域专家组成了专家委员会，围绕院前医疗急救洗消中心建设的客观和实际需求，依据《中华人民共和国传染病防治法》^[11]、《急救中心建设标准》^[12]、《传染病医院建设标准》^[13]、《医疗机构水污染物排放标准》^[14]、《新型冠状病毒肺炎防控方案（第九版）》^[15]等法律、法规和标准方案，结合国内外最新研究现状和行业规范及指南，经讨论、修改，制订了共识草案。经专家委员会多次讨论并完善，形成本共识，期望能为国内各城市洗消中心建设提供参考与指导，为国家有关方面的决策提供专家建议。

2 院前医疗急救机构洗消中心建设推荐意见

本共识共围绕 10 个核心问题形成 18 条共识意见，可用于院前医疗急救洗消中心新建、改建、扩建等工程项目。

问题 1：洗消中心建设规划

WS/T 311-2009《医院隔离技术规范》^[16]根据患者获得感染危险性程度对医院建筑区域进行风险等级划分。院前医疗急救机构的相关建筑设施尚没有此类规定，可参照此规范对相应区域进行危险度等级划分：低风险区域（行政管理区、培训区等），中危险区域（普通急救站点），高风险区域（传染病例转送定点医院、车辆人员洗消中心等）。按照实际洗消工作经验，救护车常规洗消时间为 1 辆/h 左右，当出现大规模传染病例需要转运时，单一洗消中心往往只能满足 1~2 辆救护车同时洗消，因此将面临洗消资源不足，应急能力受限的实际问题，不能满足所属地区救护车转送病例后的洗消需求。根据新冠疫情相关病例转运工作的实践经验，按行政区域规划建设多个洗消中心，减少救护车跨区域洗消是合理的。属地行政机构应根据所在辖属范围内的服务人口数量、服务半径、地理位置、救护车数量等因素合理规划洗消中心数量、位置，满足救护车在大规模传染病例转运时不跨区域、就近洗消、避免交叉感染的需要。同时洗消中心应能满足应急功能和日常基本功能，在非大规模疫情暴发期间（“平时”），可以充分利用洗消中心场所，作为普通急救站点使用；在大规模疫情暴发期间（“战时”）可迅速转换为应急救援转送力量和洗消场所，执行传染病例救治转运任务，实现“平战结合”的充分利用。

推荐意见 1：①属地行政机构按行政区域规划建设洗消中心。设区市根据实际需要至少建设 3 个洗消中心，区、县（市）级建设 1 个洗消中心。以满足救护车就近、不跨区域洗消的目的，提高转送效率，降低感染风险。②洗消中心建设应按照高风险建筑等级设计，既能满足普通急救站点的基本功能又能符合应急洗消的需要，做到“平战结合”，适当考虑未来发展。

问题 2：洗消中心选址与规模

洗消中心选址应相对独立，与人员密集的公共设施或

场所设置合理距离。目前国内尚没有对洗消中心选址间隔距离的规定。建标 173-2016《传染病医院建设标准》^[13]要求传染病医院与周边建筑设置间隔不少于 20 m,《新型冠状病毒肺炎防控方案(第九版)》^[15]要求集中隔离点应远离其他人居建筑环境至少 10 m 以上。洗消中心、救护车和转运工作人员均为潜在污染源,场所相对固定,传播方式中接触传播及体液传播可以依靠相关管理制度和操作手段切断,建筑的风险等级明显小于传染病医院和集中隔离点,所以洗消中心的选址可以低于传染病医院要求的与周边建筑物间隔标准,并适当远离公共场所和居住建筑。洗消中心建设规模应综合考虑当地总体规划、区域卫生规划、经济发展水平、卫生资源、传染病发病率和服务需求等情况。参照相关标准^[12-13]并结合新冠疫情相关病例转运工作的实践经验,基于我国当前大部分地区的实际用地情况,洗消中心选址与规模推荐如下。

推荐意见 2: ①洗消中心应相对独立,布局合理,因地制宜选择建设场地,场地应平整,适合排水和排污设施建设,地形以长方形为宜,按照“平战结合”以及可以同时满足 2 辆救护车洗消的需求,用地面积约 1 000 m²,建筑面积约 1 500 m²。各地可根据人口规模、救护车数量、经济水平以及具体的需求等情况因地制宜,适当增减建设面积。②洗消中心适当远离公共场所和居住建筑,间隔距离可以低于传染病医院要求的 20 m 间隔标准。③洗消中心的建设应符合所在地区城乡总体规划、区域卫生规划和医疗机构设置规划等要求,充分利用现有卫生资源,可与集中收治传染病患者的定点医疗机构共同建设。

问题 3: 洗消中心基本建设要求

洗消中心应做到规模适宜、功能完善、流程科学、装备适度和安全卫生。参照相关法律法规及标准^[11-14,17-20],结合洗消工作实战经验,基于我国当前大部分地区医疗资源实际情况,在洗消中心的主体结构、建筑配件、废排处理、电气消防等方面推荐如下。

推荐意见 3: ①洗消中心主体建筑采用钢筋混凝土结构,铺设水网电路和各房间空调独立设置。建筑物间距应满足卫生、采光、消防等要求,功能分区明确,洁污分区清晰。②洗消中心的卫生洁具、洗涤池、污水管等建筑配件应选用耐消毒剂、耐化学剂腐蚀、难沾污、高密闭的产品。③洗消中心应设置污水、固体污物处理设施,污水排放和医疗废物与生活垃圾分类、收集、存放与处置按现行国家有关法律、法规和标准执行。④洗消中心建筑耐火等级和消防设施的配置应遵守国家有关建筑防火设计规范的规定。

问题 4: 洗消中心“三区三通道”布局

医院的“三区”指清洁区、潜在污染区、污染区,“两通道”指医务人员通道和患者通道^[16]。与医院相比,院前

环节具有特殊性,洗消中心不需要患者通道,主要涉及车辆、工作人员与设备物品的洗消与流转。因此,洗消中心布局可以划分为“三区三通道”,“三区”指清洁区、潜在污染区、污染区,三区之间以物理隔离的方式间隔,同时附缓冲通道,确保区域间相互无交叉,空间面积设计合理,满足日常洗消工作及生活需求。“三通道”指人员通道、物品通道、车辆通道,洗消中心应按照工作流程设计合理的“三通道”流向,避免交叉感染,切断传播路径。各隔离门关闭严密,可安装闭门器、观察窗或可视窗,在气压不同的区域之间可设气闸室,两端设联锁门,确保不能同时开启,以维持压差^[16,21]。在各出入口、通道设置必要的醒目标识以实现引导提醒作用,在各区安装监控网络摄像装备以实现远程监督作用,安装具备实时对话功能的摄像装备,以实现实时纠正、指导作用^[3,10]。完善的洗消中心还应该具备物资及设备储备、院感监管、技能指导、培训演练、运行维护等功能空间,以保障洗消中心应急救援能力的常态化和规范化^[3,10,22-23]。洗消人员应根据 WS/T 367-2012《医疗机构消毒技术规范》^[24]、WS/T 797-2022《现场消毒评价标准》^[25]等相关标准做好洗消场地的终末消毒工作;院感监管部门应根据 GB 15982-2012《医院消毒卫生标准》^[26]相关规定对人员、车辆和物品的消毒质量进行评价,做好洗消质量控制工作。

推荐意见 4: ①洗消中心布局应划分“三区三通道”,“三区”即清洁区、潜在污染区、污染区,各区之间设物理隔离,同时附缓冲通道。“三通道”即人员通道、物品通道、车辆通道,各通道应按照工作流程设计合理的流向。区域间界线清楚,标识明显,各区应安装监控网络摄像头。②各区及通道方向为单向设计,遵循污染区至清洁区的方向要求,污染区内车辆、人员未经洗消不得直接进入清洁区域。③洗消中心应包含的功能分区为洗消区、人员值班与等候区、设备物资库房、管理区、污水处理间及医疗废物间。

问题 5: 洗消中心各功能分区建设内容

(一) 救护车通道

洗消中心应设置用于污染救护车进入和驶出洗消中心的专用通道,出入通道应设置合理的宽度和长度,可满足两辆救护车的同时进出,便于救护车快速通行,有条件地区可根据大型车辆(如核酸检测车、转运大巴车)的洗消需求设计。根据车辆洗消环境应划分污染车辆停靠区与清洁车辆停靠区^[23,27]。

推荐意见 5: ①救护车出入通道为单向,宽度约 10 m,可容纳 2 辆大型车辆并排,通道入口及出口有显著单向引导标识,通道长度可容纳 2 辆救护车长度,约 10 m。②通道入口处设污染救护车等待区,主要用于污染区内暂无洗消车位时等待洗消的救护车辆停放。③设置洗消完毕后清

洁救护车的专用停放区域(清洁区)。

(二) 洗消区

洗消是传染病处置的重要环节,在传染病例转运过程中,未对转运人员、织物、车辆等进行及时有效地洗消,将造成二次传播风险。洗消区应能充分利用物理、化学、生物等技术清除或杀灭污染的生物病原体,达到无害化处理的目的^[3,10]。洗消方式包括常规清洁、紫外线消毒、喷淋消毒、喷雾消毒、臭氧室消毒等^[27-29]。目前研究表明,多种浓度的乙醇、季铵盐化合物、高游离氯溶液、两性表面活性剂等消毒剂可以对物体表面进行快速、有效地消毒^[30-33]。紫外线对病毒滴度降低和灭活有明确的作用,影响紫外线对环境消毒的效果和安全性的两个主要参数是波长和剂量,在特定波长下,暴露时间、紫外线功率和紫外线发射器与物体表面的距离是主要影响紫外线消毒有效性的因素^[34-36]。过氧化氢是一种广谱、无害的消毒剂,可以通过超声波雾化来实现有效的喷雾消毒性能^[37-38],有研究显示,在超声波雾化器中引入锌层可以提高消毒性能^[39]。臭氧室消毒系统是一种安全有效的消毒方法,然而臭氧具有一定毒性,使用时必须确保洗消室的门和通风扩散装置严格密封,以防止气体外溢,同时防止人员进入消毒房间。此外,由于臭氧消毒会产生水气溶胶,安装烟雾探测器后会引起不必要的警报^[39-40],所以该系统会增加额外的管理成本。化学洗消法根据不同化学污染源主要有酸碱中和、氧化还原法、催化法等方法。

院前医疗环境是潜在的病原微生物传播媒介,如清洁和消毒不彻底,易造成交叉感染的发生,包括在转运人员之间、个人防护用品与人员之间等,因此需要在不同的区域采取严格的隔离措施^[3,41]。洗消区域应严格划分并严密隔离污染区域与非污染区域,防止空气逆流,杜绝交叉传播。各区域应遵循洁污分区、洁污分流原则,不同区域之间用缓冲间或传递窗隔断,实行人员通过缓冲间,物品通过传递窗,最大限度避免不同区域的交叉污染。为满足洗消全流程所有人、物、水、气、空间的全覆盖,同时保证流程监管,洗消区应具备传染病转运救护车洗消、工作人员洗消、空气净化、视频监控等功能。

推荐意见 6:①洗消区面积约 800 m²,分为车辆洗消区、人员洗消区、织物洗消区、医疗设备洗消区及消毒区等,各地可以根据实际需求适当增减。不同区域之间用缓冲间或传递窗隔断,实现人员通过缓冲间,物品通过传递窗的流转要求。②洗消区送风宜采用新风系统,室内空气采用上送下排的方式运行,污染区与潜在污染区的压力低于室外压力。不同污染等级区域压力梯度的设置应符合定向气流组织原则,保证气流从清洁区→潜在污染区→污染区方向流动。有压差的区域应在外侧人员目视区域设置微压差

计,并有明显的安全压差范围标识。③洗消区内所有污水水应经规范处理后排放。洗消区排水管及通气管不得与其他区域的管道连接。④兼备化学洗消功能的洗消区,在化学洗消单元内可备污水槽,实现对污水的收集,配备抽水泵可防止蓄水槽内污水残留,污水通过污水处理系统经中和剂处理合格后排入,避免对环境的污染。⑤各区域有明显的标识和界线,可用不同颜色区分,各区域设有可通话视频监控,满足洗消监督员远程监管、提醒及指导需求。

(1) 车辆洗消区

为满足洗消中心的高效运作和有效应对大规模传染病暴发时的高负荷工作数量,同时严格遵守洗消规范和要求,该区域应设置足够的洗消空间以满足多辆救护车同时洗消的需求。

为了控制病原体的传播,要求对救护车表面、内部空间及设备执行有效的洗消程序。救护车洗消区包括救护车外表洗消区及车内洗消区,按照国家相关标准及规范^[24,26]选择消毒剂和消毒方式。洗消方式包括救护车常规清洁、擦拭消毒、紫外线消毒、喷淋消毒、喷雾消毒等。遵循清洁消毒单元化原则,可以使用消毒湿巾对救护车内部物品表面进行擦拭消毒^[24]。使用自动表面清洗喷淋系统可提高清洗效率,避免对环境的污染,提高洗消剂的使用效率,节约人力和消毒剂洗消成本^[8,10,42]。转运传染病患者的救护车车厢内部空间狭窄、医疗设备较多,还安装有空气负压系统,使用雾化过氧化物消毒剂方式,能够有效杀灭救护车内环境及设备表面的病原体^[43-46]。

推荐意见 7:①单辆救护车洗消区约 50 m²,总面积约 400 m²,能满足 2 辆救护车、1~2 辆大型车辆及随车设备同时洗消。②根据各地实际情况配备车辆外表洗消设备,如全自动车辆外部清洗消毒设备。③配备过氧化氢干雾发生器等车内洗消设备,用于救护车驾驶舱和医疗舱内部、大型车辆内部清洁消毒。

(2) 人员洗消区

该区域主要用于洗消人员脱卸个人防护装备、手卫生消毒、淋浴等。转运人员的个人防护装备,如手套、防护眼镜和口罩是较易受污染的物品,若处理不当,可能导致病原微生物的传播^[9,40]。在转运人员脱卸个人防护装备之前,最常受污染的区域是胸部到下腹部、双手、隔离衣的下边缘和鞋子。在脱卸个人防护装备后,颈部、手和腿部易受到污染。防护靴、防护服、防护眼镜等污染物在同一空间洗消容易导致交叉污染及次生病原微生物感染^[41]。因此,人员洗消区应根据污染区域与非污染区域分层设置空间(区域、通道),制定洗消流程,洗消后脱卸物品通过污物传递专用通道运送。转运工作人员应在半污染的房间中依次摘除手术帽、手套、医用防护口罩。在此过程中收集的所有

使用物品必须作为潜在传染性医疗废物进行管理, 并进行下一阶段的统一处理^[27-29]。

为进一步提高工作人员的安全性, 可以设置污物传递专用通道, 设置运输污染织物的专用出入口, 由污物传递门控系统控制, 避免接触污染。对于感染性织物的洗涤, 采用卫生隔离式洗涤设备, 洗涤设备具有预洗或预消毒功能, 可通过预洗/预消毒和洗涤、烘干程序进行复用。

推荐意见 8: ①按照同时洗消 2 组转运人员设置人员洗消区, 可分设 4 个独立区域, 男女各 2 个, 包括淋浴间和更衣室。每个区域具备物理隔断, 单人洗消用房面积约 60 m², 总面积约 250 m²。②人员洗消区分为污染区、潜在污染区、清洁区, 三区之间设立缓冲间, 潜在污染区、清洁区之间的缓冲间设立洗浴区。③污染区应设立医疗废物处置区, 有条件的可以设计污物传递专用通道, 潜在污染区应设立洗手服处置区, 洗消污水通过污水槽流入污水处理系统; 清洁区应设立单独的楼道、过道, 配备强弱电井、设备井。④设置非手触式水龙头洗手池, 物品进出洗消区应通过双门密闭式传递窗, 三区通道间隔门可采用非接触式自动门, 缓冲间两侧的门不得同时开启。

(三) 人员待命与等候区

该区域主要用于洗消人员待命及救护车随车人员在车辆洗消时闭环等候、防护用品穿戴。待命办公室配有基本办公用品, 是工作人员接受命令和穿防护物品的区域, 属清洁区。建议配备日常预防性消毒物品和设施, 如消毒湿巾、手消毒剂、洗手液、消毒剂原液、常量喷雾器、紫外线消毒灯等。

推荐意见 9: ①设置待命等候房间, 单间面积约 30 m², 总面积约 180 m², 满足 2 名洗消员、4 名随车人员单人单间等候使用, 具备独立卫浴间。②摆放穿衣镜, 并张贴穿戴流程图, 配备床、固定电话、日常预防性消毒物品等设施。

(四) 设备物资库房

为在应对突发大规模传染病疫情时, 能在严格闭环要求及物资紧缺情况下的救治及转送需求, 洗消中心应设置设备及物资库房, 主要用于传染性疫情防控物资设备、防疫和洗消应急物资仓储, 属于清洁区。

推荐意见 10: ①设置防疫应急物资仓库、医疗设备及特种救护车零配件仓库、后勤应急物资仓库等, 总面积约 150 m², 其中防疫应急物资仓库面积约 80 m², 应配有方便储存防护物资的整理箱和货架。②设备物资库房应常规储备至少 1 周左右的防护物资。③每间仓库配备独立壁挂式空调, 其中传染病物资仓库另配储药柜。④有条件的单位可增加智能化仓储管理模块, 为未来数字化管理提供基础。

(五) 管理区

医疗卫生工作者可能在不知情的情况下通过受污染的手、个人防护装备和设备将病原微生物传播到外部^[41]。为保证所有的转运人员始终严格遵循标准的感染预防措施和流程, 加强感染预防培训和全过程的监管与反馈是有必要的。管理督查部门应做到检查指导到位, 确保洗消中心各项工作有序开展。管理人员应通过视频监控加强对救护车车内、外表面及随车人员消毒的监管, 第一时间发现短板问题, 建立严格可执行的消毒制度, 避免病原微生物在救护车车内传播, 污染环境、感染其他人, 以达到最大限度减少疫情期间交叉感染的目的。管理人员可在管理区域内办公, 属清洁区。

推荐意见 11: ①设区市可设置 1 个救护车洗消质控中心管理用房。②设置院感办公室、后勤保障办公室、生活间(盥洗室、卫生间、备餐开水间等), 总面积约 100 m², 其中院感办公室面积约 40 m², 各办公室配备相应办公设备(电脑、打印机等)。

(六) 医疗废物暂存点及污水处置间

大规模的传染病转运将产生大量生物医学废物(bio-medical waste, BMW), BMW 是病原污染的来源之一, 大规模的传染病例转送将导致这些潜在的传染性废物的迅速积累, 不当处置可能会造成病原的传播, 对公众和环境造成严重风险^[43-45]。因此, 有效的 BMW 管理对于控制感染、阻止病原传播至关重要。世界卫生组织提出了处理危害性生物医学废物的核心原则, 强调正确的资源使用、减少健康危害和环境污染^[47-48]。因此, 有必要对这些潜在传染性医疗废物进行有效管理, 包括适当的消毒、回收和处理技术。医疗废物的分类是首要环节, 从废物的来源处进行分类是较合理的做法, 这一策略不仅节省了时间, 而且还避免了传染原在废物处理工作人员之间的传播。在收集不同医疗废物的袋子或箱子上做醒目明确的标记是合理的做法。在废物分类时, 装有废物的袋子必须在从回收地运输前进行消毒并密封在双层医疗废物塑料袋中^[22,41]。双扉式医用热力洗衣机采用特殊的双侧控制, 具备前后开门功能, 可实现隔离墙安装功能。从非洁净区的开门将污染织物放入洗衣机洗涤, 热力消毒结束后, 人员可在清洁通道的开门取出织物进行烘干或晾干, 避免污物传递可能造成的污染。

洗消中心的废水存在被病原体污染的可能^[46,49]。有学者在对北京小汤山医院废水的检测中发现, 消毒前、后均检测到了非典型肺炎病毒的 RNA^[50]。洗消中心各区域的废水, 特别是来自污染区的废水, 可能含有各种微生物病原体, 在排放前需进行规范处理和管理^[51]。洗消时产生的被污染物品和污水应进行专用通道收集, 集中流入污水处理系统, 便于对污染物品和污水进行分类净化, 防止对清洁区域工作人员和环境的进一步危害, 有效杜绝交叉传播与避免二

次污染。所有洗消中心污水排放标准遵照 GB18466-2005《医疗机构水污染物排放标准》^[14] 对传染病医院的要求, 统一消毒处理后排放, 与定点医院共建洗消中心时, 洗消中心污水需按照传染病污水处理要求进行预处理后, 由定点医院统一纳排。

推荐意见 12 : ①医疗废物暂存点面积约 45 m², 设立位置要求在距离洗消中心建筑物外部 20 m 以上并处于下风口位置, 配置医疗废物容器等用于医疗废物收集后暂时存放。医疗废物暂存点建设依据《医疗废物管理条例》《医疗卫生机构医疗废物管理办法》执行。②有条件的单位可配置双扉式医用热力洗衣机。③污水处理间设置独立污水处理区, 面积约 40 m², 用于洗消中心内所有污水的处理; 洗消中心污水排放标准遵照 GB18466-2005《医疗机构水污染物排放标准》对传染病医院的要求统一消毒处理后排放, 与定点医院共建洗消中心时, 洗消中心污水需按照传染病污水处理要求进行预处理后, 由定点医院统一纳排; 如污水可能受严重传染病病原微生物污染, 室外排水及污水管井、检查井应采用密封井盖; 洗消中心不使用中央空调, 每部空调的冷凝水应分区集中收集或直接排入污水管, 并应随各区污水、废水排放处理; 污水处理后的水质, 应符合现行国家标准 GB18466-2005《医疗机构水污染物排放标准》对传染病医疗机构的要求。具体洗消区平面参考示意图见图 1。

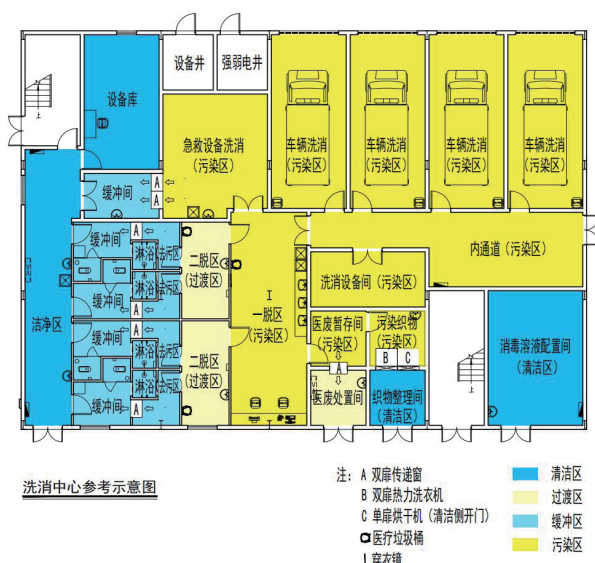


图 1 洗消区平面参考示意图

问题 6 : 洗消区通道设计及流程

洗消区通道应一体化合理设计, 人员通道、物品通道分离。对物品、人员进行分通道洗消, 可满足根据不同区域的洗消要求对水压、水温、洗消装置等进行独立设计的需要, 从而提升洗消效果^[10,23,42]。人员、物品不同通道对不同污染物进行单向分类运输传递, 方便后续对污染物的

分类处理, 避免再次污染。通道设计应遵循洗消流程顺序, 从而确保洗消人员严格遵守流程操作, 程序化执行每一个工作步骤, 有助于监管人员加强对重点环节的管理, 有效控制和避免交叉感染。

推荐意见 13 : ①人员通道按照人员随救护车驶入车库洗消→工作人员进入污染区一脱→潜在污染区二脱→洗手服及贴身衣物置入传递间消毒→淋浴→清洁区(含卫生间)→待命休息区。②物品通道按照车库内洗消→污染区冲洗→潜在污染区消毒→传递间消毒→缓冲区擦拭或再次消毒→清洁区。具体洗消通道流程见图 2。

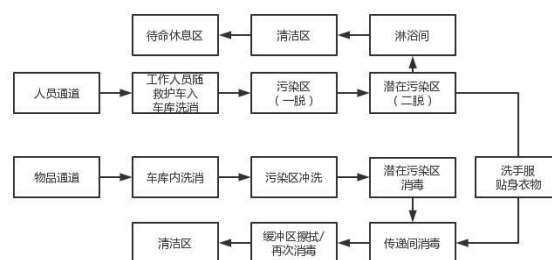


图 2 洗消通道流程

问题 7 : 洗消中心气流组织要求

空气飞沫是呼吸道传染病的主要传播途径, 病原体以气溶胶形式在污染区、潜在污染区、清洁区存在的风险应逐级递减至消失, 各区域空气的正确流向是实现这一效果的基本保障, 因此有必要对各区域的空气进行组织管理^[15,24,52]。污染区的换气次数十分关键, 国家相关标准^[21]要求隔离病房内潜在污染区、污染区的换气次数设定为 10~15 次/h。对于传染性极强的传染病, 污染区的换气次数可采用上限标准(15 次/h)^[53-54]。各区域的送、排风口的设置位置应形成合理的气流通道和压差, 相邻通道不同污染等级区域的最小静压差大于 5 Pa^[21]。

推荐意见 14 : ①清洁区、潜在污染区、污染区按区域独立设置机械送、排风系统。②机械送、排风系统应保证洗消区内空气气流组织流向由清洁区至潜在污染区, 再至污染区。污染区换气次数可设置为 10~15 次/h。清洁区与污染区之间应设可视压差传感器, 相邻通道不同污染等级区域的最小静压差大于 5 Pa。③室内送风口应设置在房间上部, 并保证气流流向相对污染的区域。室内回风口应设置在房间下部, 风口底部距地面高于 100 mm, 远离送风口, 不临近人员活动区。室外总排风口末端需设置高效过滤器, 并在建筑物顶部排放。④配备紫外线、等离子、臭氧和过氧化氢等空气消毒设备, 用于污染区空气消毒。若同时配置机械送、排风系统, 注意不能同时开启。

问题 8 : 洗消中心自动化洗消门禁控制系统建设要求

出入口门禁安全管理系统是新型现代化安全管理系统

之一,是解决洗消中心出入口安全防范管理的有效措施。远程遥控总通道卷帘门有利于车辆出入、车辆洗消单元的管理,提高操作效率,减少接触污染。医务人员洗消通道、污物传递专用出入口均由电子门禁控制系统控制,控制人员可通过中央监控系统识别洗消人员手势。通过电子门禁中央总控系统或平板电脑电子门禁控制系统,可有效避免接触污染、逆行及其他人员误入所致的污染。

推荐意见 15: 洗消中心自动化洗消门禁控制系统可设计总通道遥控卷帘门、医务人员洗消通道门禁、电子门禁中央总控系统和平板电脑电子门禁控制系统。

问题 9: 洗消中心信息化建设要求

为更高效地进行洗消流程的实施与监管,洗消中心应配置与其建设规模、业务技术和行政管理工作相适应的通信与信息网络、消防、安防及机电设备监控等智能化基础设施系统。

推荐意见 16: ①建立视频监控系统、急救电子病历信息系统、视频会议系统,提供互联网接入服务。②视频监控系统:相关监控设备应设置在救护车洗消区、防护穿脱区、医疗废物处置区、氧气储存间、进出口等处,用于洗消过程全流程监管,监控具有回放功能。③急救电子病历信息系统:在院感办公室配置该系统用于监管记录等录入、上报,并能通过急救专网接入急救调度信息平台。④视频会议系统:在院感办公室安装具有远程指导功能的视频会议系统,用于洗消中心工作开展部署、指导和协调。⑤提供互联网接入服务,方便相关人员完成日常的信息上报以及上述系统的正常运作。

问题 10: 其他内部设施设备要求

洗消中心其他内部设施设备如电气、给水排水、氧气储存、空调通风、消防等应符合现行相关标准^[17-18,55-58]要求。

(一) 电气要求

推荐意见 17: ①在车辆洗消区、人员洗消区、医疗废物处置区、防护服穿脱区及楼道、过道等设置视频弱电接口。②在污染区、待命区、办公区设置网络专线、电话弱电接口。③配电间、控制箱宜设置在污染区外,置于专用房间内。应按清洁区、污染区分别设置配电回路。④设置智能照明的建筑,应采用集中控制模式,减少单独控制模式使用;未设置智能照明的建筑,宜由洁净区配电间集中控制。

(二) 给水排水

推荐意见 18: ①清洁区、潜在污染区与污染区等的卫生器具应分别设置给水管道,污染区、潜在污染区的给水管道上应设置倒流防止器,清洁区给水管道不宜布置在污染区内。②卫生器具应采用非接触性或非手动开关,卫生器具水嘴应具有防溅功能。③清洁区设置直饮加热供水设施。④排水管道在接入消毒单元之前应以全密闭方式敷设。

3 结语

由于国内外洗消中心建设相关研究较少,循证医学依据尚不充分,本共识未作推荐等级划分,主要基于各领域专家在疫情转运、生物及化学洗消相关工作经验并参考相关法律法规和国内外相关文献的基础上达成,旨在从合法、合规、合理的角度进行推荐,为各地洗消中心的建设提供指导意见,着重实用性与可操作性。本共识适用于固定式洗消中心建设,临时或移动式洗消中心(站点)建设。洗消通常分为生物、化学、核污染洗消三类,化学洗消与生物洗消在洗消流程等方面具有较多相似性,因此在生物洗消中心整体建设的基础上可以考虑融入化学洗消的相关设施。核污染洗消的重点在于现场由专业队伍去除核沾染,并将患者送到定点医疗机构进行的终末洗消^[59-60],院前医疗急救机构原则上不承担此类洗消,故不在本共识讨论范畴。另外,鉴于本共识涉及专业繁多、医学发展更新迅速等原因,难免存在不全面、不完善之处,随着实践经验的持续总结与循证医学证据的累积,本共识将持续修订与更新。

执笔者: 杨逢露(杭州市急救中心) 王建岗(杭州市急救中心) 唐春福(杭州市急救中心) 金慧(杭州市疾病预防控制中心)

专家组成员名单(按中文姓氏笔划排序): 马岳峰(浙江大学医学院附属第二医院) 马渝(重庆市 120 指挥调度中心,重庆市第四人民医院) 孔庆鑫(杭州市疾病预防控制中心) 吕传柱(四川省医学科学院·四川省人民医院) 江旺祥(武汉市急救中心) 孙宝云(杭州市急救中心) 孙勇(哈尔滨市急救中心) 李尚伦(天津市急救中心) 何小军(中华急诊医学杂志) 汪敏(杭州市急救中心) 张文中(北京急救中心) 张军根(杭州市急救中心) 张进军(北京急救中心) 张劲松(江苏省人民医院) 张茂(浙江大学医学院附属第二医院) 张晓凡(无锡市急救中心) 张瑞忠(长春市急救中心) 陆远强(浙江大学医学院附属第一医院 浙江省增龄与理化损伤性疾病诊治研究重点实验室) 陆峰(上海市医疗急救中心) 陆烨(浙江省疾病预防控制中心) 陈玮(杭州市卫生健康综合行政执法队) 陈锋(福建省立医院 福建省急救中心) 欧阳洁森(海口市 120 急救中心) 金晓胜(温州市急救中心) 金惠铭(宁波市急救中心) 祝永明(嘉兴市急救中心) 周强(深圳市急救中心) 倪晓平(杭州市疾病预防控制中心) 高飞(南京市急救中心) 郭泽强(南宁急救医疗中心) 蔡文伟(浙江省人民医院) 蔡建军(南昌急救中心)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] 中华医学会急诊分会前急救学组. 新型冠状病毒感染病例院前急救转运方案[J]. 中华急诊医学杂志, 2020, 29(2): 161-163. DOI:10.3760/cma.j.issn.1671-0282.2020.02.007.
- [2] 国家卫生健康委员会办公厅, 国家中医药管理局办公室. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第九版)[EB/OL]. (2022-03-15) [2022-09-21]. <http://www.nhc.gov.cn/yzygj/s7653p/202203/b74ade1ba4494583805a3d2e40093d88/files/ef09aa4070244620b010951b088b8a27.pdf>.
- [3] Ilyas S, Srivastava RR, Kim H. Disinfection technology and strategies for COVID-19 hospital and bio-medical waste management[J]. Sci Total Environ, 2020, 749: 141652. DOI:10.1016/j.scitotenv.2020.141652.
- [4] Bledsoe BE, Sweeney RJ, Berkeley RP, et al. EMS provider compliance with infection control recommendations is suboptimal[J]. Prehosp Emerg Care, 2014, 18(2): 290-294. DOI:10.3109/10903127.2013.851311.
- [5] Tarabichi Y, Watts B, Collins T, et al. SARS-CoV-2 infection among serially tested emergency medical services workers[J]. Prehosp Emerg Care, 2021, 25(1): 39-45. DOI:10.1080/10903127.2020.1831668.
- [6] Robles-Pérez E, González-Díaz B, Miranda-García M, et al. Infection and death by COVID-19 in a cohort of healthcare workers in Mexico[J]. Scand J Work Environ Health, 2021, 47(5): 349-355. DOI:10.5271/sjweh.3970.
- [7] Araujo AF, Pereira ER, Duarte SDCM, et al. Pre-hospital assistance by ambulance in the context of coronavirus infections[J]. Rev Bras Enferm, 2021, 74Suppl(Suppl 1): e20200657. DOI:10.1590/0034-7167-2020-0657.
- [8] 詹宁波, 杨树欣, 高磊, 等. 传染病病原体洗消关键技术研究现状和发展趋势[J]. 医疗卫生装备, 2011, 32(8): 80-82.
- [9] Wilson AM, Jones RM, Lugo Lerma V, et al. Respirators, face masks, and their risk reductions via multiple transmission routes for first responders within an ambulance[J]. J Occup Environ Hyg, 2021, 18(7): 345-360. DOI:10.1080/15459624.2021.1926468.
- [10] 徐佳, 赵雪红, 陆远强. 急性化学中毒医院内二级规范化洗消中心的建设与实践[J]. 中华危重症医学杂志(电子版), 2020, 13(2): 85-88. DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-6880.2020.02.002.
- [11] 中华人民共和国全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国传染病防治法[S]. 1989.
- [12] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 急救中心建设标准: 建标 177-2016[S]. 北京: 中国计划出版社, 2016.
- [13] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国国家发展和改革委员会. 传染病医院建设标准: 建标 173-2016[S]. 北京: 中国计划出版社, 2016.
- [14] 国家环境保护总局. GB 18466-2005 医疗机构水污染物排放标准[S]. 北京: 中国环境科学出版社, 2005.
- [15] 国务院应对新型冠状病毒肺炎疫情联防联控机制综合组. 新冠肺炎防控方案(第九版)[EB/OL]. (2022-06-27) [2022-09-21]. <http://www.nhc.gov.cn/jkj/s3577/202206/de224e7784fe4007b7189c1f1e9d5e85/files/504a946af7e744fb9ad7eb1e0f1f9923.pdf>.
- [16] 中华人民共和国卫生部. WS/T 311-2009 医院隔离技术规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [17] 中华人民共和国住房和城乡建设部. JGJ 312-2013 医疗建筑电气设计规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2014.
- [18] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB 50034-2013 建筑照明设计标准[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2014.
- [19] 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB 50849-2014 传染病医院建筑设计规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2015.
- [20] 中华人民共和国国务院. 医疗废物管理条例(2011 修订)[S]. 2011.
- [21] 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. GB/T 35428-2017 医院负压隔离病房环境控制要求[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [22] Cheng KY, Tu YC, Lu JJ, et al. Simulation based ambulance and crew decontamination advise during COVID-19 pandemic[J]. J Acute Med, 2021, 11(2): 63-67. DOI:10.6705/j.jacme.202106_11(2).0003.
- [23] 孟繁斌, 陈志, 刘红梅, 等. 北京 120 新型冠状病毒肺炎院外防控转运系统医疗洗消方案探讨[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2021, 16(3): 221-223, 230.
- [24] 中华人民共和国卫生部. WS/T 367-2012 医疗机构消毒技术规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [25] 中华人民共和国国家卫生健康委员会. WS/T 797-2022 现场消毒评价标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.
- [26] 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. GB 15982-2012 医院消毒卫生标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [27] 刘玉芳, 高欣, 李玉琢, 等. 持续提升医疗服务能力背景下的急救车消毒管理研究[J]. 中国医学装备, 2019, 16(10): 121-124. DOI:10.3969/J.ISSN.1672-8270.2019.10.033.
- [28] 杨晓梅. 救护车消毒管理探讨[J]. 中国消毒学杂志, 2016, 33(9): 927-928.
- [29] 北京市市场监督管理局. DB11/T 1749.6-2020 呼吸道传染病疫情防控消毒技术规范: 救护车[S]. 北京, 2020.
- [30] Kampf G, Todt D, Pfaender S, et al. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents[J]. J Hosp Infect, 2020, 104(3): 246-251. DOI:10.1016/j.jhin.2020.01.022.
- [31] Meyers C, Kass R, Goldenberg D, et al. Ethanol and isopropanol inactivation of human coronavirus on hard surfaces[J]. J Hosp Infect, 2021, 107: 45-49. DOI:10.1016/j.jhin.2020.09.026.
- [32] Takeda Y, Uchiumi H, Matsuda S, et al. Acidic electrolyzed water potentially inactivates SARS-CoV-2 depending on the amount of free available chlorine contacting with the virus[J]. Biochem Biophys Res

- Commun, 2020, 530(1): 1-3. DOI:10.1016/j.bbrc.2020.07.029.
- [33] Huang Y, Xiao SQ, Song DL, et al. Evaluating the virucidal activity of four disinfectants against SARS-CoV-2[J]. Am J Infect Control, 2022, 50(3): 319-324. DOI:10.1016/j.ajic.2021.10.035.
- [34] Chiappa F, Frascella B, Vigezzi GP, et al. The efficacy of ultraviolet light-emitting technology against coronaviruses: a systematic review[J]. J Hosp Infect, 2021, 114: 63-78. DOI:10.1016/j.jhin.2021.05.005.
- [35] ECRI. Using UV disinfection safely and effectively: technology challenges during the COVID-19 pandemic[EB/OL]. (2020-05-27) [2022-09-22]. <https://www.ecri.org/components/HDJournal/Pages/UV-Disinfection-during-the-COVID-19-Pandemic.aspx>.
- [36] Heilingloh CS, Aufderhorst UW, Schipper L, et al. Susceptibility of SARS-CoV-2 to UV irradiation[J]. Am J Infect Control, 2020, 48(10): 1273-1275. DOI:10.1016/j.ajic.2020.07.031.
- [37] Cao TT, Tong WS, Feng F, et al. H₂O₂ generation enhancement by ultrasonic nebulisation with a zinc layer for spray disinfection[J]. Chem Eng J, 2022, 431: 134005. DOI:10.1016/j.cej.2021.134005.
- [38] Choi NY, Baek SY, Yoon JH, et al. Efficacy of aerosolized hydrogen peroxide-based sanitizer on the reduction of pathogenic bacteria on a stainless steel surface[J]. Food Control, 2012, 27(1): 57-63. DOI:10.1016/j.foodcont.2012.02.027.
- [39] Andersen BM, Rasch M, Hochlin K, et al. Decontamination of rooms, medical equipment and ambulances using an aerosol of hydrogen peroxide disinfectant[J]. J Hosp Infect, 2006, 62(2): 149-155. DOI:10.1016/j.jhin.2005.07.020.
- [40] Franke G, Knobling B, Brill FH, et al. An automated room disinfection system using ozone is highly active against surrogates for SARS-CoV-2[J]. J Hosp Infect, 2021, 112: 108-113. DOI:10.1016/j.jhin.2021.04.007.
- [41] Ye G, Lin H, Chen S, et al. Environmental contamination of SARS-CoV-2 in healthcare premises[J]. J Infect, 2020, 81(2): e1-e5. DOI:10.1016/j.jinf.2020.04.034.
- [42] 卢岩, 刘丹, 李宁, 等. 埃博拉诊疗中心物品洗消流程的设计与实施[J]. 中国实用护理杂志, 2016, 32(1): 49-50. DOI:10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2016.01.012.
- [43] Rubio-Romero JC, Pardo-Ferreira MDC, Torrecilla-García JA, et al. Disposable masks: disinfection and sterilization for reuse, and non-certified manufacturing, in the face of shortages during the COVID-19 pandemic[J]. SafSci, 2020, 129: 104830. DOI:10.1016/j.ssci.2020.104830.
- [44] Rowan NJ, Laffey JG. Challenges and solutions for addressing critical shortage of supply chain for personal and protective equipment (PPE) arising from Coronavirus disease (COVID19) pandemic -case study from the Republic of Ireland[J]. Sci Total Environ, 2020, 725: 138532. DOI:10.1016/j.scitotenv.2020.138532.
- [45] Falagas ME, Thomaidis PC, Kotsantis IK, et al. Airborne hydrogen peroxide for disinfection of the hospital environment and infection control: a systematic review[J]. J Hosp Infect, 2011, 78(3): 171-177. DOI:10.1016/j.jhin.2010.12.006.
- [46] Lodder W, de Roda Husman AM. SARS-CoV-2 in wastewater: potential health risk, but also data source[J]. Lancet Gastroenterol Hepatol, 2020, 5(6): 533-534. DOI:10.1016/S2468-1253(20)30087-X.
- [47] Zarocostas J. WHO concerned over COVID-19 health-care waste[J]. Lancet, 2022, 399(10324): 507. DOI:10.1016/S0140-6736(22)00225-2.
- [48] Parida A, Capoor MR, Bhowmik KT. Knowledge, attitude, and practices of Bio-medical Waste Management rules, 2016; Bio-medical Waste Management (amendment) rules, 2018; and Solid Waste Rules, 2016, among health-care workers in a tertiary care setup[J]. J Lab Physicians, 2019, 11(4): 292-299. DOI:10.4103/JLP.JLP_88_19.
- [49] Liu QL, Zhou YF, Chen LY, et al. Application of MBR for hospital wastewater treatment in China[J]. Desalination, 2010, 250(2): 605-608. DOI:10.1016/j.desal.2009.09.033.
- [50] Wang XW, Li JS, Guo TK, et al. Concentration and detection of SARS coronavirus in sewage from Xiao Tang Shan Hospital and the 309th Hospital[J]. J Virol Methods, 2005, 128(1/2): 156-161. DOI:10.1016/j.jviromet.2005.03.022.
- [51] Mackie PL. The classification of viruses infecting the respiratory tract[J]. Paediatr Respir Rev, 2003, 4(2): 84-90. DOI:10.1016/S1526-0542(03)00031-9.
- [52] 北京市市场监督管理局. DB11/T 1749.1-2020 呼吸道传染病疫情防控消毒技术规范: 通用要求[S]. 北京, 2020.
- [53] 徐华. 负压隔离病房通风空调系统设计要点[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(16): 21-22. DOI:10.3969/j.issn.1001-523X.2021.16.012.
- [54] 袁岗, 林燕, 高峰, 等. 负压隔离病房排风系统杀毒灭菌探讨[J]. 四川环境, 2021, 40(1): 213-218. DOI:10.14034/j.cnki.schj.2021.01.032.
- [55] 中华人民共和国住房和城乡建设部, 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB 50015-2003 建筑给水排水设计规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2010.
- [56] 中华人民共和国卫生部. WS/T 368-2012 医院空气净化管理规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [57] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. TSG R0006-2014 气瓶安全技术监察规程[S]. 北京: 新华出版社, 2015.
- [58] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS/T 508-2016 医院医用织物洗涤消毒技术规范[S]. 北京: 中国标准出版社, 2017.
- [59] 中国医学救援协会. T/CADERM 5004-2019 国家级核与辐射卫生应急救援队建设规范[S]. 2019.
- [60] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. WS/T 467-2014 核和辐射事故医学响应程序[S]. 北京: 中国标准出版社, 2015.

(收稿日期: 2022-09-22)

(本文编辑: 姜宇婷)