· 发明与专利 ·

新型冠状病毒隔离病房内一种新型医用垃圾桶的设计与应用

朱湘筠　杨冬梅

嘉兴学院附属第一医院急诊科，浙江嘉兴 314001

通信作者：杨冬梅，Email：1191749078@qq.com

【摘要】 新型冠状病毒肺炎是一种传染性极强、具有一定致死风险的新发传染病。在疫情早期阶段，对新型冠状病毒（2019-nCoV）的传染性尚不清楚、防护意识和措施均不够充分时，医务人员的传染病职业暴露风险极高。近 2 年来，随着对病毒传染性及特性的充分了解，且在当前疫情防控常态化的形势下，更应高度重视降低医务人员的职业暴露。因此，设计了一种新型的医用垃圾桶，运用杠杆与齿轮结合的原理，采用脚踩踏板驱动装置将污染的防护服以转动卷入的形式装入垃圾袋中；同时通过加热条对垃圾袋进行封口，阻断了病毒的扩散和污染，方便了医务人员将防护装备装入垃圾桶，减少了需要手动塞入的步骤，降低了与病毒正面接触的概率及职业暴露的风险。该医用垃圾桶设计有独到之处，使用方便，具有较好的临床应用价值，并获得国家实用新型专利（ZL 2020 2 0868141.6）。

【关键词】 医用垃圾桶；　职业暴露；　医院感染

基金项目：国家实用新型专利（ZL 2020 2 0868141.6）

DOI：10.3969/j.issn.1008-9691.2022.03.027

Design and application of a new medical trash bin for novel Coronavirus isolation ward

Zhu Xiangyun, Yang Dongmei

Department of Emergency, the First Affiliated Hospital of Jiaxing University, Jiaxing 314001, Zhejiang, China

Corresponding author: Yang Dongmei, Email: 1191749078@qq.com

【Abstract】 Novel Coronavirus (COVID-19) is an emerging infectious disease that is highly contagious and carries a certain risk of death. At the early stage, the infectivity of the novel coronavirus 2019 (2019-nCoV) is not clear and the protection awareness and measures are not sufficient. So, the occupational exposure to infectious diseases risk of medical staff is extremely high. In the past two years, with the full understanding of the infectivity and characteristics of the virus, and in the current situation of normalized epidemic prevention and control, more attention should be paid to reducing occupational exposure of medical staff. Therefore, a new type of medical trash bin is designed, which combines the principle of lever and gear and uses pedal driving mechanism to put the contaminated protective clothing into the garbage bag in the form of rotating and involving. Meanwhile, the garbage bag is sealed by heating strip, preventing the spread and pollution of the virus. The medical trash bin can place protective clothing inside the bucket through a driving mechanism, which facilitates the operator to put protective clothing into the trash bin. It reduces the steps that the operator needs to manually put protective clothing into the trash bin and reduces the probability of direct contact between medical staff and virus.So,the risk of occupational exposure is decreased.

【Key words】 Medical trash bin;　Occupational exposure;　Nosocomial infection

Fund program: National Utility Model Patent of China（ZL 2020 2 0868141.6）

DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2022.03.027

新型冠状病毒肺炎（新冠肺炎）是一种以呼吸道飞沫及接触传播为主的传染性疾病，也可通过气溶胶传播，人群普遍易感。也就是说，即使拥有专业防护装备的医疗机构内部医务人员，也有被感染的风险。因此，在穿脱防护装备时，需严格遵守标准流程，做到动作轻柔，以免增加空气中气溶胶的浓度，从而减少呼吸道及身体各部位暴露在污染环境中的概率，降低医务人员新型冠状病毒（novel coronavirus 2019，2019-nCoV）的职业暴露。随着 2019-nCoV 感染疫情防控的常态化，在医院等医疗机构，医务人员常需要穿隔离衣、防护服等以防被病毒感染。当完成工作后，医务人员需要将隔离衣、防护服等脱下并扔到垃圾桶中。现有的垃圾桶在使用时需要医务人员将桶盖打开后再将隔离衣、防护服等扔到放入桶中，由于此类衣物比较蓬松，因此，在丢弃过程中常需要医务人员手动使用外力将其体积压缩并塞入医用垃圾桶，以免暴露在垃圾桶外，尽量做到规范的终末处理。然而在医务人员弯腰前倾压塞污染衣物过程中，很容易接触到污染的隔离衣及防护服等；同时，后勤工作人员在安置垃圾袋及回收污染垃圾时，也可能出现职业暴露，增加了医院感染发生的风险。针对以上问题，特设计了一种医用垃圾桶，通过使用驱动与齿轮的联动装置，避免了压塞的动作；同时自动加热封口垃圾袋的设计也减少了医务人员与病毒正面接触的机会，从而达到了预防职业暴露和医院感染的效果。

1　新型医用垃圾桶的设计

如图 1A 所示，该医用垃圾桶包括桶体（图 1A-1），在桶

体顶部有一桶盖(图 1A-2),驱使桶盖打开的驱动装置(图 1B-3)安装在桶体外壁。两组收料辊(图 1A-4)设置在桶体内壁间,收料辊平行放置,一端穿出桶体外,另一端固定有驱动齿轮(图 1A-5),两组驱动齿轮可互相咬合。桶体外壁连接保护罩(图 1A-6),并安装在驱动齿轮上,侧挡板(图 1A-7)内壁固定一端安装杆。

如图 1B 所示,驱动件(图 1B-8)能方便转动齿轮,并设置在桶体外壁。它包含主动齿轮(图 1B-9)、安装杆(图 1B-10)、踏板(图 1B-11)以及驱动杆(图 1B-12)。主动齿轮连接在桶体外壁上,并与一组驱动齿轮互相咬合,安装杆一端固定在桶体外壁,另一端连接踏板,主动齿轮与驱动杆呈偏心设置,其中一端驱动杆连接有踏板,另一端连接有主动齿轮侧壁。在主动齿轮外侧装有配重块(图 1B-13)避免驱动杆延长线贯穿主动齿轮中心,从而减弱驱动作用。

如图 1B 所示,第 1 杆(图 1B-154)安装在桶外上方边缘,其间固定有第 2 杆(图 1B-15),第 3 杆(图 1B-16) 安装在桶体侧缘,之间有第 4 杆(图 1B-17)。驱动机构包含有第 5 杆(图 1B-18)、第 6 杆(图 1B-19)、驱动板(图 1B-20)以及定位件(图 1C-21),第 6 连接安装杆。长槽(图 1B-22)设置在第 5 杆侧壁,支杆(图 1B-23)设置在驱动板端面和第 6 杆侧壁,支杆滑动连接在长槽,定位件设置在侧挡板内壁上。

如图 1C 所示,定位件包含安装槽(图 1C-24)、定位板(图 1C-25)以及定位弹簧(图 1C-26),安装槽设在侧挡板内壁,定位板的一端设在安装槽的下端内壁,槽内设有定位弹簧,定位板上端与驱动板下表面互相卡紧。

如图 1D 所示,在收料辊的外壁均匀安装有下料杆(图 1D-27),其材质呈柔性设置能够保证收料辊不打滑,下料更稳定。为使医务人员更加便捷地清理垃圾桶内污物,在桶体外壁安装一清理孔(图 1D-28),在其内壁连接一封闭门(图 1D-29),外壁上安装一封闭板(图 1D-30),并连接有 L 型板(图 1D-31),封闭板转动后与 L 型板卡接,模拟锁扣上锁状,从而关闭封闭板。

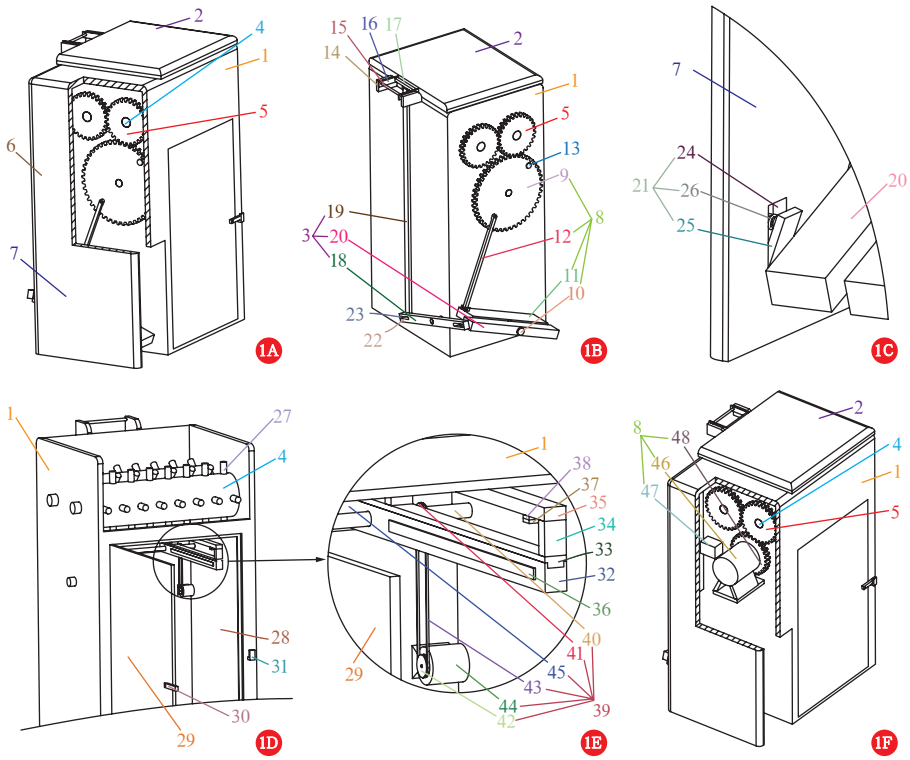
如图 1E 所示,为了能使医务人员更加便捷地安装和拆卸垃圾袋,在桶体内壁安装两组第 7 杆(图 1E-32)能互相水平滑移,在其表面安装第 8 杆(图 1E-33),并连接第 9 杆(图 1E-34),在第 10 杆(图 1E-35)表面安置加热条(图 1E-36),在第 10 杆下表面安置一吸合磁铁(图 1E-37)的铁片(图 1E-38)。在桶体内壁安装动力结构(图 1E-39),驱动第 7 杆相对或相向运动。动力结构包含螺纹杆(图 1E-40)、第 1 皮带轮(图 1E-41)、第 2 皮带轮(图 1E-42)、传动带(图 1E-43)、动力电机(图 1E-44)及滑动槽(图 1E-45)。第 7 杆与螺纹杆的两端螺纹相互连接,且螺纹呈反向旋转。在螺纹杆一端连接有第 1 皮带轮,桶体外壁安装动力电机,其输出轴穿过桶体侧壁并延伸入桶体内部,第 2 皮带轮安装在动力电机的输出轴另一端外壁,传动带在两个皮带轮之间缠绕,桶体内部设有滑动槽,第 7 杆的一端连接在呈水平设置的滑动槽。

如图 1E 所示,在桶体外壁安装有控制动力电机电源的第 2 按钮(图中未标识)以及控制加热条电源的第 3 按钮(图中未标识)。

如图 1F 所示,驱动件内有驱动电机(图 1F-46)、电源(图 1F-47)和主齿轮(图 1F-48),保护罩设在驱动电机上,驱动齿轮与主齿轮之间相互咬合,在桶体外壁有第 1 按钮(图中未标识),用于控制驱动电机启闭。

2　使用方法

安装垃圾袋时,首先手动打开封闭门,滑动第 8 杆,将袋



注:A 为整体结构示意图,B 为驱动件和驱动结构示意图,C 为定位件结构示意图,D 为桶体内部结构示意图,E 为 D 中部分结构放大图,F 为驱动件整体结构示意图;1 为桶体,2 为桶盖,3 为驱动结构,4 为收料辊,5 为驱动齿轮,6 为保护罩,7 为侧挡板,8 为驱动件,9 为主动齿轮,10 为安装杆,11 为踏板,12 为驱动杆,13 为配重块,14 为第 1 杆,15 为第 2 杆,16 为第 3 杆,17 为第 4 杆,18 为第 5 杆,19 为第 6 杆,20 为驱动板,21 为定位件,22 为长槽,23 为支杆,24 为安装槽,25 为定位板,26 为定位弹簧,27 为下料杆,28 为清理孔,29 为封闭门,30 为封闭板,31 为 L 型板,32 为第 7 杆,33 为第 8 杆,34 为第 9 杆,35 为第 10 杆,36 为加热条,37 为磁铁,38 为铁片,39 为动力结构,40 为螺纹杆,41 为第 1 皮带轮,42 为第 2 皮带轮,43 为传动带,44 为动力电机,45 为滑动槽,46 为驱动电机,47 为电源,48 为主齿轮

图 1　新型冠状病毒隔离病房的一种新型医用垃圾桶示意图

子安装在第 10 杆，将铁片吸合磁铁，两者配合使垃圾袋滑动进入桶体内部；放入污染衣物时，医护人员用脚驱使驱动板转动，带动桶盖转动打开，将脱下的污染衣物放置在收料辊上，脚踩踏板，从而转动驱动杆，并驱动收料辊转动，将防护服转移到垃圾袋中。当垃圾袋内已经装满污染衣物后，通电使加热条快速加热，启动动力电机，带动左右两侧的第 7 杆相互靠近，通过两根加热的加热条对垃圾袋进行封口。

3 创新点

本医用垃圾桶的创新点在于：① 通过脚踩踏板使其转动，从而使驱动杆、主动齿轮、驱动齿轮联动，方便操作者驱使收料辊转动，避免了医务人员手动驱使其转动；② 设置了配重块，防止驱动杆的延长线穿过圆心；③ 驱动电机联动主齿轮及驱动齿轮转动，方便医务人员转动驱动齿轮；④ 桶体外壁设有保护罩，并安装在驱动齿轮上，使用更安全；⑤ 在收料辊外壁上设置了下料杆，使收料辊压缩使用后的防护服到桶体内更方便；⑥ 桶盖通过联动杆的转动，方便了操作者打开盖板；⑦ 安装槽设置在侧挡板内壁，定位板通过定位弹簧，与驱动板下表面互相卡紧，使医务人员更容易定位驱动板；⑧ 在污染衣物进入垃圾袋后，动力机构驱动第 7 杆运动，从而压缩防护服，装满垃圾袋加热条通电后，将垃圾袋封口，方便医务人员封口垃圾袋中的污染衣物。

4 讨 论

对于全球来说，新冠肺炎无疑是一场突如其来的灾害，其发病隐匿，传染性越来越强，治疗又缺乏特异性，院内感染率较高[1-2]。《传染病防治法》虽然将其纳入乙类传染病，却实行甲类管理[3]，可见其严重程度。本院也是此次新型肺炎患者的定点救治医院。根据 2020 年 2 月的报道，疫情暴发以来全国约有 3 019 名医务人员感染 2019-nCoV[4]。虽不是均为职业暴露所致，但足以让人们提高警惕，在自我健康监督管理的前提下，更需强化职业防护，避免职业暴露。

医务人员在工作中必须严格执行手卫生[5]，重视穿脱隔离防护用品的标准流程，因为这些衣物曾经在污染区被使用过，或曾经暴露于高风险环境中，在脱卸时更要注意避免自身污染，并减少环境污染[6]。医务人员传染病职业暴露的两种类型里都提到了脱卸防护用品程序失当而引起的经口鼻、皮肤黏膜和呼吸道暴露[7]，从而增加感染病毒的风险。在一系列脱卸处置污染的防护用品流程中，除了规范脱卸动作外，污染废弃物的处置过程也应引起足够重视。该医用垃圾桶的设计灵感就来源于此。

此次设计有独到之处，稍显复杂也是为了考虑到安装、放置及终末处理的各个阶段，使垃圾桶的使用流程更加便捷，在处置污染的防护用品时尽可能减少职业暴露，降低院内感染率，对于承担有救治任务的医务人员来说无疑是一剂强大的安心剂，减轻了医务人员的心理负担，就能更好地参与疫情防控。因此，该医用垃圾桶的设计有很好的临床应用价值，值得推广使用。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] Bogoch II, Watts A, Thomas-Bachli A, et al. Potential for global spread of a novel coronavirus from China [J]. J Travel Med, 2020, 27 (2): taaa011. DOI: 10.1093/jtm/taaa011.
[2] Razai MS, Doerholt K, Ladhani S, et al. Coronavirus disease 2019 (covid-19): a guide for UK GPs [J]. BMJ, 2020, 368: m800. DOI: 10.1136/bmj.m800.
[3] 魏秋华，任哲. 2019 新型冠状病毒感染的肺炎疫源地消毒措施 [J]. 中国消毒学杂志，2020, 37 (1): 59-62. DOI: 10.11726/j.issn.1001-7658.2020.01.019.
[4] 中国疾病预防控制中心新型冠状病毒肺炎应急响应机制流行病学组. 新型冠状病毒肺炎流行病学特征分析 [J]. 中华流行病学杂志，2020, 41 (2): 145-151. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2020.02.003.
[5] 林薇，章秋燕，季慧，等. 两种不同培训方式对医护人员手卫生依从性的影响 [J]. 中国中西医结合急救杂志，2019, 26 (1): 97-100. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.01.028.
[6] 袁月，陈竹，杨兴龙，等. 新型冠状病毒肺炎定点收治医疗机构医院感染预防与控制措施 [J]. 中华医院感染学杂志，2020, 30 (6): 817-820. DOI: 10.11816/cn.ni.2020-200206.
[7] 于乐成，王俊学，陈炜，等. 新型冠状病毒肺炎隔离病区医护人员职业暴露的特点与处置 [J]. 中华传染病杂志，2020, 38 (12):761-766. DOI: 10.3760/cma.j.cn311365-20200428-00546.

（收稿日期：2021-10-18）

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《中国中西医结合急救杂志》关于文后参考文献著录格式的写作要求

按 GB/T 7714-2015《信息与文献 参考文献著录规则》执行，采用顺序编码制著录，依照其在文中出现的先后顺序用阿拉伯数字标出，并将序号置于方括号中排列于文后。内部刊物、未发表资料（不包括已被接受的待发表资料）、个人通信等请勿作为文献引用，确需引用时，可将其在正文相应处注明。日文汉字请按日文规定书写，勿与我国汉字及简化字混淆。同一文献作者不超过 3 人全部著录；超过 3 人可以只著录前 3 人，后依文种加表示“,等”的文字。作者姓名一律姓氏在前、名字在后，外国人的名字采用首字母缩写形式，缩写名后不加缩写点。不同作者姓名之间用“,”隔开，不用“和”“and”等连词。题名后标注文献类型标志，文献类型和电子资源载体标志代码参照 GB/T 3792-2021《信息与文献 资源描述》。外文期刊名称用缩写，可以采用国际医学期刊编辑委员会推荐的 NLM' s Citing Medicine（http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK7256）中的格式；中文期刊用全名。每条参考文献均须著录起止页码，对有 DOI 编号的文章必须著录 DOI，列于末尾。参考文献必须由作者与其原文核对并无误。示例如下：

[1] 鲍强，周明根，廖文华，等. 低磷血症对机械通气患者脱机的影响 [J]. 中华危重病急救医学，2021, 33 (7): 821-825. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20210204-00208.