



文章栏目：基于突发疫情的医疗废物技术管理体系建设

DOI 10.12030/j.cjee.202008215 中图分类号 X705 文献标识码 A

刘兆香, 陈扬, 王琴, 等. 韩国医疗废物管理与处置经验分析及启示[J]. 环境工程学报, 2021, 15(2): 409-417.

LIU Zhaoxiang, CHEN Yang, WANG Qin, et al. Experience analysis and enlightenment of medical waste management and disposal of Korea[J]. Chinese Journal of Environmental Engineering, 2021, 15(2): 409-417.

## 韩国医疗废物管理与处置经验分析及启示

刘兆香<sup>1</sup>, 陈扬<sup>2</sup>, 王琴<sup>1</sup>, 李奕杰<sup>1</sup>, 张晓岚<sup>1</sup>, 唐艳冬<sup>1,\*</sup>

1. 生态环境部对外合作与交流中心, 北京 100035

2. 中国科学院大学资源与环境学院, 北京 100049

第一作者: 刘兆香(1987—), 女, 硕士研究生, 工程师。研究方向: 环境政策、管理、技术、产业等相关研究, 医疗废物管理与处置领域的政策研究等。E-mail: liu.zhaoxiang@fecomee.org.cn

\*通信作者: 唐艳冬(1974—), 女, 硕士, 高级工程师。研究方向: 环境政策、管理等相关研究, 医疗废物管理与处置研究等。E-mail: tang.yandong@fecomee.org.cn

**摘要** 为了解和借鉴韩国医疗废物管理经验, 系统研究了韩国医疗废物主要法规政策与管理体系、韩国医疗废物分类现状、韩国医疗废物处理系统以及应对新型冠状病毒疫情期间医疗废物管理的特别对策。结果表明, 韩国对医疗废物管理已经形成了从分类、保管、运输到处理的全过程管理体系和突发疫情应急体系, 且注重源头减量化和在线监管。对照分析了我国医疗废物管理现状和存在的问题, 发现我国可借鉴韩国相关经验, 包括完善全过程管控、构建在线监管系统、制定完备的突发疫情应急管控体系。本研究可为当前新型冠状病毒肺炎疫情防控中医疗废物处理处置相关工作提供有益参考。

**关键词** 环境风险防控; 感染控制; 医疗废物管理; 韩国经验; 全过程管控; 突发疫情应急管控体系

医疗废物相比普通垃圾, 污染性和危险性较高, 其内部存有较多病原微生物, 并具有传播性, 会对人群造成较大的健康风险。当前, 新型冠状病毒肺炎疫情在各国蔓延, 由此带来的医疗废物数量的激增也给环境保护和防疫工作带了更大的负荷和压力。各国积极应对疫情的蔓延并对其医疗废物进行科学管控和处理处置。其中, 韩国医疗废物管理处置经验值得研究。

韩国医疗废物管理处置在政策法规方面, 主要遵循《废弃物管理法》<sup>[1]</sup>《医疗废物分类排放指南》<sup>[2]</sup>; 在医疗废物管理体系方面, 韩国形成了一整套对废物从分类、排放、保管、运输到处理的全过程管理体系。韩国利用基于网络的——ALLBARO 系统对废弃物进行监管, 该系统由韩国环境部负责总运营, 地方政府和地方环境厅对生产企业排放颁发许可证, 并进行管理监督。在疫情污染防治方面, 新型冠状病毒疫情爆发以来, 韩国环境部制定了《新型冠状病毒医疗废物管理的特别对策》<sup>[3]</sup>(以下简称《特别对策》)明确了医疗废物处理特别措施, 并明确了各职能部门的行政分工和协作机制。本研究将系统梳理韩国医疗废物管理经验, 并结合目前我国医疗废物管理现状和存在的问题进行分析, 以期为中国医疗废物管理提供有益参考。

### 1 韩国医疗废物主要法规政策与管理体系

#### 1.1 主要政策法规

韩国在 1961 年、1963 年和 1977 年分别制定了《污物清扫法》《公害防治法》和《环境保全

法》，对废弃物污染防治进行了规定，但并未对医疗废物进行单独分类，几乎都是与生活垃圾一起混合处理<sup>[4]</sup>。直到1981年，韩国保健社会部陆续出台了一些有关医疗废物处置方面的管理规定<sup>[5]</sup>，对医疗废物概念范围进行了定义，并制定了医疗废物处理流程，出台了相应的分类指导意见，还鼓励建设私营焚烧炉对其进行处理。这些管理规定虽然都涉及医疗废弃物管理，但仍然没有制度化和系统化。1986年，韩国出台了综合性的《废弃物管理法》<sup>[1]</sup>，并作为废弃物污染防治的基本法。面对医疗废弃物的管理问题，韩国国民议会于1999年修订了《废弃物管理法》<sup>[1]</sup>。该法明确了医疗废物属于可能对周围环境造成污染或能在公共场所对人体造成伤害的“指定废物”。据此指出，医疗废物应受《废弃物管理法》<sup>[1]</sup>下危险废弃物条例的约束，并要求使用医疗废物专用容器进行收集、运输或存储，以防止诸如由医疗废物引起的各种感染之类的风险。此外，韩国环境部还颁布了一系列有关医疗废物的定义、分类、包装、追踪和处置的法规<sup>[6]</sup>。2019年12月，韩国修订发布了《医疗废物分类管理指南》<sup>[2]</sup>，系统阐述了医疗废物定义、分类与管理、处理计划审批流程以及医疗废物处置。

韩国政府的环境政策正处于由“命令与管制”模式向“合作与共生”模式的转变，政府的功能主要侧重于引导和监督，并重视发挥经济刺激手段和市场机制的作用<sup>[6]</sup>。针对固体废物的监管主要采取激励性管制政策，通过市场信号(如经济激励手段)对废物的全过程进行控制。如韩国重视经济刺激手段的运用，在工业废弃物上普遍实施的废弃物负担金就是运用经济刺激手段促使生产者自觉履行相应义务，提高生产者和消费者的环境意识，减少废物产生量，从而达到推动废物减量化的目的<sup>[6]</sup>。这些方法也可借鉴并应用于我国的医疗废物管理。

## 1.2 医疗废物管理系统

为了对废弃物从产生、运输和处理情况进行全过程监控和管理，韩国还专门研发了基于网络的废弃物管理系统——ALLBARO系统<sup>[7]</sup>。该系统由韩国环境部负责总运营，地方政府和地方环境厅对生产企业排放颁发许可证，并进行管理监督。2000年至2007年，ALLBARO系统开始示范运营。ALLBARO系统可以实现废弃物管理的全过程实时监控；并可以预防非法处理和处置废弃物行为的发生；还可以降低人员成本，提高工作效率。2008年，韩国将ALLBARO系统制度化，《废弃物管理法》<sup>[1]</sup>明确规定，所有与废弃物的排放、运输、处置的企业都必须纳入ALLBARO系统进行管理。

ALLBARO系统是一个废物综合管理系统，包括生活废物管理、建筑废物管理、一般产业废物管理以及有害废物、医疗废物的管理和统计。其中，货单在线管理系统RFID(radio frequency identification, 无线射频识别技术)是专门针对医疗废物管理的电子信息系统<sup>[8]</sup>。RFID由电子标签、RFID阅读器(固定式、便携式)、标签打机构成，可以远程自动识别医疗废物专用容器上粘贴的电子标签并且加以处理，将医疗废物的排放、收集及运输、处理等交接信息实时上传到ALLBARO系统。

RFID业务流程可对排放人、运送人和处理人进行系统管理。排放人排放医疗废物至有电子标签的专用容器后进行称重，用阅读器识别信息后放置保管仓库进行保管。运送人通过阅读器识别废物信息。处理人与运送人交接时通过阅读器识别信息，用安装在焚烧设备投放口的自动阅读器识别焚烧处理信息。

韩国运用网络传输和射频识别的技术，大大简化了原来医疗废物通过纸质交接书快递进行管理的方式，节约了人力、物力和财力。在此系统中登记的所有各方(即医疗废物生产者、运输者和处理机构以及国家和地方监管机构)<sup>[8]</sup>都可以跟踪废弃物的移动，实时了解废弃物的状态，从而解决了废物非法倾倒和非法买卖的问题。

## 2 韩国医疗废物分类现状

### 2.1 医疗废物定义

据韩国《废弃物管理法》<sup>[1]</sup>，医疗废物是指由保健、医疗机构、动物医院、实验、检查机构等组织排放的废物中具有人体感染等危害的废物，以及人体组织等提取物、实验动物的尸体等在保健、环境保护角度需要特别管理的废物(韩国废物分类体系<sup>[2]</sup>见图1)。

### 2.2 医疗废物分类及标识

根据韩国废物分类体系，医疗废物属于指定废物，共分为3类：隔离性医疗废物、危害性医疗废物、普通医疗废物，各类医疗废物的组成见表1。如若非医疗废物与医疗废物混合或接触时，则按医疗废物处理；用于采血的采血器及容器等按表1中的组织性废物处理。另外，医院用于检查和活动的医疗放射性物质(如X光检查实验室、X光治疗室)须妥善储存、运输和处理，以避免任何射线对环境和健康的危害。含有如P32、H3或C14等放射性同位素的废物，由《韩国原子能法》单独规定<sup>[2]</sup>。

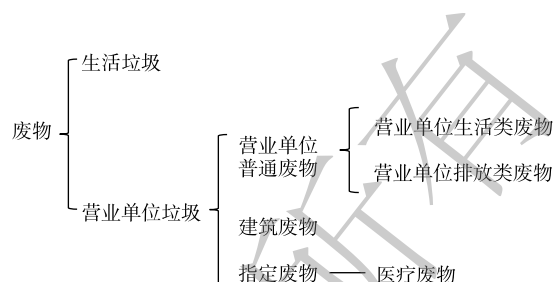


图1 韩国废物分类体系

Fig. 1 Classification system of Korea wastes

表1 医疗废物种类及组成

Table 1 Types and components of medical waste

废物分类	组成
隔离性医疗废物	为防止《感染病的预防及管理相关法律》第2条第1号规定的感染病涉及他人，对隔离疑似感染者诊疗过程中产生的一切废物
危害性医疗废物	<p>组织物类废物：人体或动物的组织、脏器、器官、身体的一部分；动物的尸体；血液、脓液及血液生成物(血清、血浆、血液制剂)</p> <p>病理性废物：用于实验、检查等的培养液；培养容器、保管菌株、废试验管、病理切片、盖玻片、废培养基以及废弃手套</p> <p>损伤性废物：注射针头、缝合针、手术刀、针灸针、牙科用针、破损的玻璃材质实验用品</p> <p>生物和化学废物：废弃疫苗、废弃抗癌药物、废弃化学治疗用剂</p> <p>血液污染废物：废弃血液袋、血液透析过程中产生的废物、此外因血液外漏需采取特殊管理措施的废物</p>
普通医疗废物	被血液、体液、分泌物、排泄物污染的棉球；绷带、纱布、一次性尿不湿*、卫生巾、一次性注射器、输液器

注：\*根据《废物管理法实施法》，感染病患者、疑似感染者、病毒携带者的一次性尿不湿及含有血液的一次性尿不湿属于普通医疗废物。除此之外的患者产生的一次性尿不湿按营业场所普通废物处理。

详细合理的医疗废物分类，可防止医疗机构产生的医疗器械或医药品包装盒及无关医疗行为的入院患者、医院来访者排放的普通废物混入医疗废物中，从而从分类上减少了医疗废物总量。因此，《医疗废物分类排放指南》<sup>[2]</sup>中要求，医生护士等医疗机构工作人员对医疗废物分类明确熟悉，并定期对医疗机构工作人员进行医疗废物分类及处理方法的教育，防止不必要的医疗废物排放。

按照韩国相关规定，医疗废物应该采用专用容器，并且应该在专用容器外侧张贴图标和使用时的注意事项，图形颜色根据医疗废物种类不同而不同(见图2)。



图2 医疗废物图标

Fig. 2 Icon of medical waste



### 3 韩国医疗废物处理系统

#### 3.1 处理计划审批流程

1) 确认处理计划。根据《废弃物管理法》<sup>[1]</sup>，医疗废物排放人需要提前向管辖部门提交指定废物处理计划书，并获得审批。

2) 变更处理计划审批。如审批事项中以下内容发生变化时需要做变更确认：公司名称或公司地址变更；医疗废物月平均排放量增加30%以上(月平均排放量根据上一年度全年的排放量为标准计算)；排放新医疗废物种类；医疗废物按种类处理、再利用方法或处理器变更时；集中处理的营业场所数量或废物种类变更时(只针对集中处理)。

3) 集中处理。除综合医院以外，排放2种以上医疗废物的排放人可建立联合运营机构，对各医院产生的医疗废物进行共同收集、搬运及处理。联合运营机构需采用具有收集运输证的运输车辆进行医疗废物运输。选定联合运营机构的代表、制定废物处理计划均要得到所在地地方自治团体的确认。联合运营机构的代表代办集中处理对象营业场所的如下业务：指定废物处理计划确认及变更确认文件提交，医疗废物交接内容输入，医疗废物排放及处理业绩报告。

#### 3.2 医疗废物处理过程

医疗废物需要通过专用容器排放，密封状态保管，专用车收集运输至专用焚烧设施(或杀菌设施)处理，并在专用容器上粘贴RFID电子标签，实时管理医疗废物从产生到处理的全过程。

1) 医疗废物排放及保管。由医疗诊断、治疗及实验、检查等行为产生的医疗废物，须放入相应的不同种类的专用容器中保管，保管设施、专用容器及保管期限<sup>[2]</sup>如表2所示。使用中的专用容器应妥善管理，避免废物外漏；在使用完的专用容器中，合成树脂袋应进行密封处理，密闭包装外部容器，且不得重复利用；使用环境部指定机构提供的专用容器或者符合环境部告示的检查标准的容器(使用检查合格的产品)；采用袋式、箱式容器(硬纸盒类、合成树脂类)。

表2 各类医疗废物的保管设施、专用容器及保管期限

Table 2 Storage facilities, special containers and storage deadline for different kinds of medical waste

医疗废物种类	保管设施	保管专用容器	容器颜色	保管时间/d
隔离医疗废物	与组织物类废物同性状的废物，放入专业冷藏设施(4℃以下)；密闭的专用保管仓库	箱式(合成树脂)	红色	7
	组织物类(再利用的胎盘除外)：专业冷藏设施(4℃以下)；牙齿及泡防腐剂的废物在密闭的专用仓库保管	箱式(合成树脂)	黄色	15、60(牙齿)
	组织物类中再利用的胎盘：专业冷藏设施(4℃以下)	箱式(合成树脂)	绿色	15
危害性医疗废物	病理性：密闭式专用保管仓库	袋式	黑色	15
	损伤性：密闭式专用保管仓库	箱式(硬壳纸)	黄色	15
	生物和化学：密闭式专用保管仓库	箱式(合成树脂)	黄色	30
		袋式	黑色	15
血液污染：密闭式专用保管仓库	箱式(硬壳纸)	黄色	15	
	袋式	黑色	15	
普通医疗废物	密闭式专用保管仓库	袋式	黑色	15

①医疗废物保管标准及方法。医疗废物应分类保管在专业的冷藏设施和密闭的专用保管仓库中。各类医疗废物的保管设施、专用容器及保管期限详见表2。各类医疗废物的保管期限不得超出规定，除非因天灾、停业、设施维修及其他不可抗的理由并获得地方政府及地方环境馆署负责人

认可。

②医疗废物保管仓库标准。保管仓库的地面和墙面应为瓷砖、混凝土等耐水的材质，便于清洗及保持整洁，配备消毒剂及设备，非透明结构，限制无关人员的出入并每周进行1次以上药物消毒，仓库还需安装标识板，记录正在保管的医疗废物的种类、数量及保管期限等。另外，仓库内需安装确保4℃以下冷藏环境的冷藏设备，保管过程中要经常启动冷藏设备，并安装正常运转的温度计。

2) 收集与运输。医疗废物须装入专用容器中并进行密封包装，并通过专业车辆进行收集运输。收集运输车辆分为专用车辆和临时车辆(临时车辆有效期限为3个月)，专业车辆需要向许可机关申请收集运输证，排放人可以申请临时收集运输证，而处理企业必须申请专用车辆收集运输证。收集运输车辆需配备制冷指标4℃以下的冷藏设备，搬运过程中须全程启动冷藏设备。要求配备密封厢式车，以有效预防医疗废物的飞溅和外漏。车厢内部应采用具有防水性质的材质，并配备可药物消毒的温度计，应确保配备消毒药品、喷壶等消毒装备和设备；每次使用车厢都应按照药物消毒方法进行消毒。车辆的车身应采用白色涂漆，货车厢两侧应粘贴或标记医疗废物的图形、营业场所名以及电话号码，背面也粘贴或标记医疗废物的图形。

3) 医疗废物处理。韩国规定所有医疗废物禁止再利用，必须在杀菌粉碎机或焚烧厂上处理。但根据《药事法》<sup>[9]</sup>，仅以胎盘为原料进行药品加工的企业得到许可后方可再利用。废物处理厂家只可以进行焚烧，医院内的自行处理设备可进行杀菌粉碎和焚烧。经过灭菌粉碎处理的残渣应及时进行销毁，销毁时应做到原型彻底破坏且不能重复利用的程度，销毁后须及时进行填埋。混入患者血液或分泌物、排泄物等的液态医疗废物根据保护水质及水生态相关法律规定直接流入到水质污染防治设施里处理<sup>[2]</sup>。在处置费用方面，收集运输企业及处理企业须各自和排放人签订委托合同，明确处置费用。

#### 4 突发特殊情况下的医疗废物管理特别对策案例

2020年2月，韩国大邱发生了新型冠状病毒超级传播事件，新冠肺炎疫情开始在韩国快速蔓延。韩国于2月23日将新型冠状病毒疫情预警提升至最高的“严重”级别，并着手采取最高强度、最高级别的应对措施，呼吁中央、地方政府、防疫部门、医务人员和民众共同合作应对疫情。韩国政府成立了由国务院总理担任的中央灾难安全对策总部，负责指挥疫情防疫工作以及中央和地方各团体间的协调工作；并设立了跨部门联合工作机制，在各部门组建新型冠状病毒疫情防控局长级专项工作小组，并向中央事故处理总部调派公务人员负责相关工作；韩国将疫情严重的大邱和庆尚北道地区宣布为“特别管控区”，由中央政府集中管理。当时，韩国针对医疗废物处理开展如下2项工作。

1) 积极开展医疗废物处理。据报道，截至2020年9月中旬，新冠疫情期间，韩国各地共处理多于7800t医疗废弃物，包括各个医疗检测点产生的口罩、手套、患者使用的用品、食品垃圾等可能会发生传染、需要焚烧处理的垃圾，比2019年同期增加了4倍，出现了医疗废物处理困难的问题<sup>[10]</sup>。韩国环境部要求，相关废物处置单位要做好隔离医疗废物处置时的安全管理工作，并保持与确诊病例医院及医疗废物运输、处理方的应急联系，对全过程进行管理和监督，努力减少因废物而感染的可能性。

2) 制定疫情期间医疗废物管理特别对策。韩国环境部于2020年1月28日制定了《新型冠状病毒医疗废物管理的特别对策》<sup>[3]</sup>，并于2月23日将疫情预警提升至最高的“严重”级别的同时对该对策进行了修订，发布了《新型冠状病毒医疗废物管理的特别对策》(第二版)<sup>[11]</sup>(简称“第二版特别对策”)，补充了加强废物安全管理的具体措施等内容。第二版特别对策针对新型冠状病毒疫情做

出了加强版的医疗废物管理计划,并明确了医疗废物处理行政协作措施,具体管理体系如图3所示:新型冠状病毒医疗废物产生→向主管环境机构报告→当天收集、运输和处理(现有承包商)→更改环境机构的处理计划以及市、县、区的行政程序。环境部负责医疗废物的综合管理,流域(地方)环境厅负责医疗废物处理的具体管理,各市、省根据第二版特别对策制定详细的实施计划,环境公团通过适当的管理系统监管和支持医疗废物的产生和处置,医疗废物合作联盟负责协助医疗废物处理及措施制定等工作。第二版特别对策还规定了来自隔离家庭的垃圾的管理和处理,要求在家中产生的生活垃圾(包括食物垃圾)应存放在装有消毒剂的专用袋中,以彻底消毒垃圾层的顶部和袋子的外部,每天至少消毒1次。专用袋应密封并使用消毒剂消毒,捆扎后方可在单独的存储区域中进行存储等。

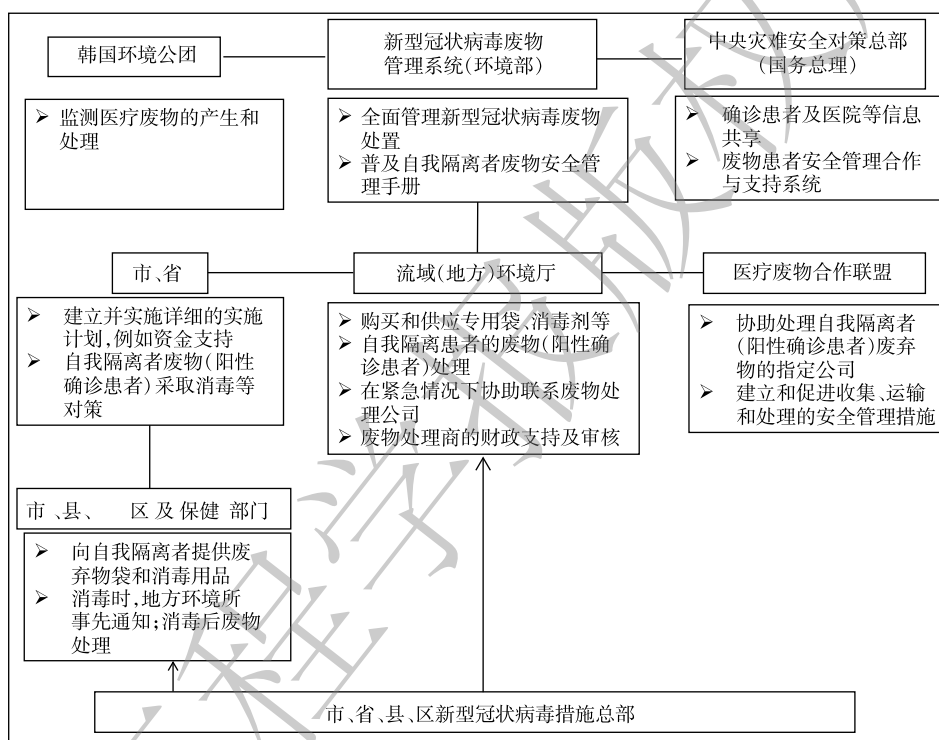


图3 韩国新型冠状病毒相关医疗废物管理体系

Fig. 3 Related medical waste management system of Novel Coronavirus in Korea

## 5 韩国医疗废物管理经验对我国的启示

### 5.1 我国医疗废物处置现状

我国对于医疗废物的管理起步较晚,但进步较快。我国已建立了相对完备的医疗废物管理法律体系,在《中华人民共和国传染病防治法》<sup>[12]</sup>、《医疗废物管理条例》<sup>[13]</sup>和《医疗卫生机构医疗废物管理办法》<sup>[14]</sup>等法律法规里均明确规定了医疗废物的管理要求。例如,《中华人民共和国传染病防治法》<sup>[12]</sup>中规定了高感染性医疗废物的集中处理要求,包括分类收集、暂时贮存、运送和处置、人员卫生防护和应急处置等。2011年修订的《医疗废物管理条例》<sup>[13]</sup>规定了医疗废物管理的具体办法,要求地方政府对医疗废物实行集中收集和处置,环境部门发放处置许可,并规定了登记制度与联单制度和监督管理要求。

对于突发疫情医疗废物管理,针对2003年非典疫情,国务院环境主管部门发布了《“SARS”病毒污染的废弃物应急处理处置技术方案》<sup>[15]</sup>;针对2009年甲型H1N1流感疫情,发布了《应对甲型H1N1流感疫情医疗废物管理预案》<sup>[16]</sup>,指导各地区就感染性医疗废物的收置采取应急措施;



针对2020年的新冠肺炎疫情，生态环境部发布了《新型冠状病毒感染的肺炎疫情医疗废物应急处置管理与技术指南(试行)》<sup>[17]</sup>，对肺炎疫情医疗废物应急处置的管理与技术要求作出规范。国家卫健委会同生态环境部等10部门联合印发《医疗机构废弃物综合治理工作方案》<sup>[18]</sup>，旨在做好医疗机构废弃物分类、管理和处置工作。

## 5.2 我国医疗废物管理存在的主要不足之处

我国现已具有相对完备的医疗废物法律政策体系，但在实际落实中与相关要求存在一定差距。本次新冠疫情一定程度上弥补了我国医疗废物管理短板，但从疫情常态化的角度来看，目前仍存在一些待完善的方面。

1) 对医疗废物减量化重视度不够。虽然政策法规中明确了医疗废物管理的全过程，涉及了分类、收集、运输和处置，但是在实际落实中，尤其是一些条件差的地区或者医疗机构，在各个管理环节上，没有完全落实到位。例如，我国还没有足够重视医疗废物减量化，还存在分类落实不到位的问题，将非医疗废物汇入医疗废物，造成医疗废物量的增加，这给收集、运输和处置增加了额外的负担。

2) 存在监管不到位的情况。目前，我国尚存在监管体系不够完善，监管力度不够的问题。监管体系不完善，个别监管法规存在形式主义，可操作性差<sup>[19]</sup>，难以落实。监管制度中没有统一的医疗废物管理系统，靠人为监管难免会有疏忽，而且耗时耗力，效果不佳。监管不到位会使得部分医疗行业的工作人员借此钻空子，通过某些不法行为进行垃圾处理，带来人群的健康风险<sup>[20]</sup>。

3) 缺乏长效应急机制。我国尚存在对应急管理体系重要性认识不足的问题，现行《医疗废物管理条例》<sup>[13]</sup>也没有明确提及突发情况下的应急管理措施。针对SARS疫情、甲型H1N1流感疫情和新冠肺炎疫情，都主要采取由环境主管部门临时出台预案，指导感染性医疗废物处置工作的进行，而这些预案仅针对特定疫情，不能构成有效应急管理体系，亦不能为今后突发疫情提供长效应急机制。

## 5.3 韩国的相关经验对我国医疗废物管理的启示

1) 推动全过程管理，强化医疗废物减量化。借鉴韩国经验，应推动医疗危废全过程管理，建立医疗废物从分类、排放、保管、运输到处理处置的区县级全过程管理体系，做好各环节的具体分工并明确相应责任。推进医疗废物源头减量化，对医疗废物进行详尽分类，加强医疗机构等相关工作人员的培训和教育，防止其他废物的混入；从源头上减少因分类不当、操作不当而增加的医疗废物排放量。应强化经济激励手段和市场机制作用，引导和鼓励生产者减少废弃物的排放和企业参与医疗废物收集、运输和处置等，以提高处置能力。

2) 构建在线监管系统，加强医疗废物全生命周期监管。应借鉴韩国ALLBARO系统，构建国家级在线监管系统，将生活废物、建筑废物、一般产业废物以及有害废物、医疗废物等全部纳入系统，统一统计、监督和管理。应开发医疗废物在线管理系统，联网全部各相关机构，实现废物处理在线登记和审批，国家和地方监管机构可实时全过程跟踪医疗废物的生产、运输和处理情况，这样可以预防非法处理处置废弃物行为的发生。应推进国家级在线监管系统并制度化，可以节省大量成本和时间，更高效地进行医疗废物的监管。

3) 制定完整的突发特殊疫情应急管控体系。在突发特殊疫情条件下，建议构建完整的医疗废物应急管控体系，以应对突发情况下大量特殊医疗废物的产生，及时掌握医疗废物处理状况。首先，应建立完备的特殊污染物数据库及其对应的处理措施技术预案库。其次，建立污染物传播途径及环境风险预判机制，以能够做到及时响应，并能在突发疫情出现的情况下提供完善的医疗废物管理措施和应急处理方案。最后，形成一套各相关机构协同运作的“评估-预测-特别对策-处理处置”的一体化应急管理体系，以确保医疗废物处理处置工作在突发情况下仍能有序有效开展。

## 参考文献

- [1] 韩国环境部. 废弃物管理法[EB/OL]. [2020-03-26]. <http://www.law.go.kr/LSW/eng/engMain.do>.
- [2] 韩国环境部. 医疗废物分类排放指南[EB/OL]. [2020-03-26]. [http://me.go.kr/home/web/policy\\_data/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10265&orgCd=&condition.code=A6&condition.orderSeqId=7429&condition.rnSeq=6&condition.deleteYn=N&seq=7429](http://me.go.kr/home/web/policy_data/read.do?pagerOffset=0&maxPageItems=10&maxIndexPages=10&searchKey=&searchValue=&menuId=10265&orgCd=&condition.code=A6&condition.orderSeqId=7429&condition.rnSeq=6&condition.deleteYn=N&seq=7429).
- [3] 韩国环境部. 新型冠状病毒医疗废物管理的特别对策[EB/OL]. [2020-01-28]. [http://ncov.mohw.go.kr/guideBoardList.do?pageIndex=1&ncv\\_file\\_seq=&file\\_path=&file\\_name=&brdId=3&brdGubun=35&brdGubun=&search\\_item=1&search\\_content](http://ncov.mohw.go.kr/guideBoardList.do?pageIndex=1&ncv_file_seq=&file_path=&file_name=&brdId=3&brdGubun=35&brdGubun=&search_item=1&search_content).
- [4] 朴英爱. 日韩废弃物处理制度比较分析[J]. 现代日本经济, 2008, 159(3): 46-50.
- [5] 罗丽, 徐今姬. 韩国《环境政策基本法》研究[J]. 环境科学与技术, 2009, 32(7): 195-200.
- [6] 陈雪. 中韩固体废物污染防治立法比较研究[D]. 济南: 山东师范大学, 2010.
- [7] 韩国ALLBARO电算系统 [DB/OL].[ 2020-12-01]. <http://allbaro.net/>.
- [8] 韩国垃圾箱将安装RFID技术追踪系统[J]. 机电一体化, 2012, 18(5): 11.
- [9] 韩国《药事法》[DB/OL].[ 2020-12-01]. <https://max.book118.com/html/2017/1013/136915599.shtm>.
- [10] 央视网. 疫情导致韩国医疗废物激增 如何处理成难题. [EB/OL] [2020-12-01]. <https://news.cctv.com/2020/09/16/ARTIjPlpHzcHocPr72zChhat200916.shtml>.
- [11] 韩国环境部.《新型冠状病毒医疗废物管理的特别对策》(第二版)[EB/OL]. [2020-12-01]. <http://www.me.go.kr/hg/web/board/read.do?menuId=3470&boardMasterId=136&boardCategoryId=543&boardId=1333330>.
- [12] 全国人民代表大会.《中华人民共和国传染病防治法》[EB/OL]. [2020-12-01]. <http://www.npc.gov.cn/npc/c198/200408/0a3b6a64a23540a9a34b75e3c52ec1a5.shtml>.
- [13] 中华人民共和国国务院.《医疗废物管理条例》[EB/OL]. [2020-12-01]. [http://www.gov.cn/zhengce/2020-12/26/content\\_5574566.htm](http://www.gov.cn/zhengce/2020-12/26/content_5574566.htm).
- [14] 国家卫生健康委.《医疗卫生机构医疗废物管理办法》卫生部令第36号[EB/OL]. [2020-12-01]. <http://www.nhc.gov.cn/cms-search/xxgk/getManuscriptXxgk.htm?id=133efb6d99cd47d4ac6765a16874161c>.
- [15] 国家环境保护总局.《“SARS”病毒污染的废弃物应急处理处置技术方案》[EB/OL]. [2020-12-01]. [http://www.cas.cn/zt/kjzt/fdgc/cs/200305/t20030505\\_1710402.shtml](http://www.cas.cn/zt/kjzt/fdgc/cs/200305/t20030505_1710402.shtml).
- [16] 中国环境保护部. 关于印发《应对甲型H1N1流感疫情医疗废物管理预案》的通知[EB/OL]. [2020-12-01]. [http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bgt/200910/t20091022\\_174799.htm](http://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bgt/200910/t20091022_174799.htm).



- [17] 中国生态环境部.《新型冠状病毒感染的肺炎疫情医疗废物应急处置管理与技术指南(试行)》[EB/OL].[2020-12-01].  
[http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/29/content\\_5472997.htm](http://www.gov.cn/xinwen/2020-01/29/content_5472997.htm).
- [18] 国家卫生健康委,生态环境部,国家发展改革委,等.关于印发医疗机构废弃物综合治理工作方案的通知[EB/OL].[2020-12-01].  
[http://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk10/202002/t20200227\\_766362.html](http://www.mee.gov.cn/xxgk/xxgk10/202002/t20200227_766362.html).
- [19] 徐建辉.医疗废物处理应坚持疏堵结合双管齐下[N].中国市场监管报,2019-04-19(4).
- [20] 方平平.对医疗废物处理现状及问题的探讨[J].*节能*,2019,38(8):155-156.  
(本文编辑:金曙光,郑晓梅)

## Experience analysis and enlightenment of medical waste management and disposal of Korea

LIU Zhaoxiang<sup>1</sup>, CHEN Yang<sup>2</sup>, WANG Qin<sup>1</sup>, LI Yijie<sup>1</sup>, ZHANG Xiaolan<sup>1</sup>, TANG Yandong<sup>1,\*</sup>

1. Foreign Environmental Cooperation Center, Ministry of Ecology and Environment, Beijing 100035, China

2. College of Resources and Environment, University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

\*Corresponding author, E-mail: tang.yandong@fecomee.org.cn

**Abstract** In this paper, in order to know and learn the medical waste management experience of Korea, the relevant policies & regulations, the management system, the status of classification, and the disposal system for medical waste in Korea are systematically analyzed; also their special countermeasures for the Novel Coronavirus management are discussed. Results showed that an integrated management system and emergency response system of medical waste management has been established in Korea, source reduction and online supervision are promoted, including medical waste classification, storage, transportation and treatment etc., Comparative analysis of the current situation and existing problems of China's medical waste management, it was found that the relevant experience of Korea should be learnt by China, such as further promoting the whole process control, building an online regulatory system, developing a complete emergency management and control system for emergencies. This paper also gives some suggestions and references for medical waste treatment and disposal in the prevention and control of Novel Coronavirus.

**Keywords** environmental risk control; infection control; medical waste management; Korean experience; whole process control; emergency control system for outbreaks