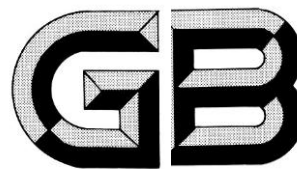


ICS. 49. 025
CCS V 71



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXX-XXXX

空间站废弃物管理要求

Requirements of wastes management for space station

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 废弃物来源与分类	1
4.1 废弃物来源	1
4.2 废弃物分类	1
5 废弃物危害等级	1
6 废弃物管理原则	2
7 地面研制期间界定与确认要求	2
7.1 界定要求	2
7.2 确认要求	2
8 在轨收集要求	3
8.1 一般要求	3
8.2 生活类	3
8.3 化学有害物类	3
8.4 生物医学类	4
8.5 废弃设备类	4
8.6 锋利物类	4
8.7 放射类	4
8.8 其他类	4
9 在轨转运要求	5
10 在轨标志要求	5
11 在轨存放要求	5
11.1 存放区设置	5
11.2 存放环境选择	5
11.3 存放位置选择	6
11.4 存放形式要求	6
12 在轨销毁要求	6

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国载人航天工程办公室提出。

本文件由全国载人航天标准化技术委员会（SAC/TC 570）归口。

本文件负责起草单位：北京空间飞行器总体设计部、中国航天员科研训练中心、中国科学院空间应用工程与技术中心、四川航天系统工程研究所、上海宇航系统工程研究所。

本文件主要起草人：张兰涛、侯永青、曲溪、郑泽好、王伟、王冉、王广伟、吴军、王广伟。

空间站废弃物管理要求

1 范围

本文件规定了空间站废弃物的来源与分类、危害等级、管理原则、界定与确认以及在轨的收集、转运、标志、存放、销毁等。

本文件适用于空间站地面研制和在轨飞行期间空间站平台、航天员、试验/实验载荷、上行货物使用产生的废弃物管理。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。

4 废弃物来源与分类

4.1 废弃物来源

废弃物来源如下：

- a) 航天员自身代谢物质；
- b) 航天员生活物品；
- c) 平台设备更换备件及工具；
- d) 试验载荷。

4.2 废弃物分类

废弃物分类如下：

- a) 生活类：航天员在轨生活中产生的废弃物，包括干性和湿性状态；
- b) 化学有害物类：固态、半固态、液态、气态的普通化学有害物及电化学废弃物；
- c) 生物医学类：细胞、组织、器官、动物、体液及沾染此类物质的废弃物；
- d) 废弃设备类：更换下且可转运至货运飞船或载人飞船的废弃设备；
- e) 锋利物类：带有尖锐端或锋利边缘的废弃物；
- f) 放射类：具有放射特性或被放射性物质污染的废弃物；
- g) 其他类：不属于上述分类的其他废弃物。

5 废弃物危害等级

废弃物危害等级划分说明见表 1。

表 1 废弃物危害等级划分说明

危害等级	说 明
0	对航天员无危害，对航天器无危害
1	可能对航天员产生轻微不适，对航天器无危害
2	对航天员或对航天器产生可控制的轻微危害
3	对航天员或对航天器产生可控制的中度危害
4	对航天员或对航天器产生严重危害
注 1：废弃物危害等级应根据废弃物危害性质和危害控制程度综合确定。	
注 2：若同一废弃物对航天员和航天器的危害等级不同，则按最高等级定级。	

6 废弃物管理原则

废弃物管理原则如下：

- a) 废弃物产生方负责废弃物的在轨收集与处理设计和产品研制，在轨处理后的废弃物统一存放和销毁。
- b) 废弃物管理范围包括密封舱外和密封舱内产生的所有废弃物。
- c) 废弃物管理包括界定与确认、收集、转运、标志、存放、销毁等：
 - 1) 界定与确认应为上行货物放行的依据之一，界定和确认要素包括废弃物分类、危害等级等，对于采取防护措施后危害等级仍为 4 级的货物不允许上行。
 - 2) 各类废弃物的收集在满足一般要求的基础上，应遵循相应类别的特定收集要求。
 - 3) 转运应在确保人员安全的前提下实施，转运后应及时更新废弃物信息。
 - 4) 标志设置应符合空间环境特点，项目及信息便于在轨管理。
 - 5) 存放一般遵循同类别集中存放的原则，同时充分考虑存放环境、存放位置等因素。原则上优先考虑货物使用后产生的废弃物充分利用上行包装存放。
 - 6) 销毁次序应按优先级排序，优先级应根据危害等级、产生时间等因素综合确定。

7 地面研制期间界定与确认要求

7.1 界定要求

界定要求如下：

- a) 废弃物产生方应按 4.2 和表 1 完成废弃物分类和危害等级自我界定；
- b) 废弃物产生方应提交自我界定说明及相关支撑材料，证明界定的正确性。

7.2 确认要求

应由第三方对界定结果的正确性进行评估及确认，具体要求如下：

- a) 应由具有健康评估专业和航天器安全评估专业经验人员组成的评估小组作为界定结果确认的

第三方；

- b) 确认形式为评审，确认应依据 4.2 和表 1 对自我界定说明及提供的支撑材料进行审查，并给出确认结果；
- c) 确认结果报工程总体认可或指定的安全管理部门备案；
- d) 若废弃物发生变化，则重新进行再评估及确认。

8 在轨收集要求

8.1 一般要求

废弃物收集一般要求如下：

- a) 具有多类特性的废弃物，应满足所具有的每类特性废弃物对应的收集要求。
- b) 原则上每类废弃物应设置专用收集容器，且收集容器一般具有多次间歇收集废弃物的能力；收集容器材料应具有密封特性，特殊类别收集容器材料还应兼具其他特性。
- c) 一般将同种类型的化学有害物类废弃物收集在同类专用收集容器内；当容器数量受限时，且已明确化学有害物类废弃物可兼容，可将其收集在同一容器内。
- d) 对于不同危害等级废弃物应采取不同的收集防护措施，其中：
 - 1) 危害等级为 0 级、1 级的废弃物可在无防护设施的条件下收集；
 - 2) 危害等级为 2 级的废弃物，可视情采用通用防护用品收集；
 - 3) 危害等级为 3 级的废弃物应进行特殊防护设计，配置相应防护设施。
- e) 危害等级为 2 级及以上的废弃物收集方案及收集容器宜通过相关管理责任主体组织的评审。

8.2 生活类

8.2.1 生活干性类

收集要求如下：

- a) 一般无需为航天员提供特殊防护；
- b) 收集时，无需特殊处理，可直接收集；
- c) 应防止碎屑逸出，并尽可能压缩体积；
- d) 收集容器应具有可压缩、耐磨的特性。

8.2.2 生活湿性类

收集要求如下：

- a) 一般无需为航天员提供特殊防护；
- b) 收集时，应抑菌或干燥；
- c) 应采用具备防液体溢出的专用收集容器；
- d) 收集容器应具有耐磨、防潮、防腐蚀、密封、耐压的特性。

8.3 化学有害物类

8.3.1 普通化学类

收集要求如下：

- a) 应为航天员配置口罩、手套、护目镜等一般性普通防护设施及用品；

- b) 收集前, 应先检查化学物质是否泄漏;
- c) 应避免将不同类别的化学物质混放; 若需混放, 则充分明确化学物质的兼容性;
- d) 收集容器应具有耐磨、防潮、防腐蚀、密封、耐压的特性。

8.3.2 电化学类

收集要求如下:

- a) 应为航天员配置口罩、手套等一般性普通防护设施及用品;
- b) 应对收集的电化学类废弃物进行密封封装, 避免长时间存放后出现电解液渗漏;
- c) 在收集废旧电池前, 应检查电池的完好性, 并采取措施防止电池发生短路;
- d) 收集容器应具有防爆、防潮、防漏、防腐蚀的特性。

8.4 生物医学类

收集要求如下:

- a) 应为航天员配置口罩、手套等一般性普通防护设施及用品;
- b) 应首先确认产生的生物医学类废弃物是否已灭活, 灭活后的生物医学类废弃物应密封;
- c) 应放入专用收集容器, 且专用收集容器应具有区别其他类废弃物收集容器的醒目色彩指示;
- d) 专用收集容器应具有耐磨、防潮、防腐蚀的特性。

8.5 废弃设备类

收集要求如下:

- a) 应为航天员配置维修更换备件时所必须的身体防护设施及用品。
- b) 无携带液态或气态附属物的废弃设备, 原则上可直接收集至原存放备件的容器内; 表面沾有液体工质的废弃设备, 在清除工质后, 可放回原存放备件的容器; 对于无法清除工质的废弃设备及用于清除工质的清洁用品应按 8.2.2 的要求处置。
- c) 携带液体或气体物质的容器类废弃物, 应对容器出口密封。
- d) 从舱外转运至舱内的废弃设备, 应采用容器单独进行收集并封装。对于无法进舱的舱外大型废弃设备, 应在货运飞船舱外设置固定收集接口。

8.6 锋利物类

收集要求如下:

- a) 应为航天员配置硬质防护面罩、防刺破的手套等特殊防护设施及用品;
- b) 锋利物类废弃物应具有对航天员防刺伤或划伤的保护设计;
- c) 采用具备防逸出功能的专用硬质收集容器, 且收集容器材料应具有防刺破特性。

8.7 放射类

原则上空间站密封舱内不允许有放射性物品。

8.8 其他类

收集要求如下:

- a) 应配置航天员收集时必需的防护设施及用品;
- b) 应根据其特性专门收集;

- c) 收集容器应根据其特性配置。

9 在轨转运要求

转运要求如下：

- a) 转运方案由空间站系统、废弃物产生方、航天员系统三方共同协商确定，转运实施由在轨航天员完成。
- b) 转运方案至少包括转运物品、转运时机、转运人员、转运原始位置、转运目标位置、转运路径。
- c) 转运类别包括常规转运和销毁转运：
 - 1) 常规转运是航天员在驻留期间日常生活和工作所产生废弃物的转运，一般可直接由航天员择机实施；
 - 2) 销毁转运是在销毁前将货物按配平要求实施的转运，应根据转运方案实施。
- d) 转运后，应及时更新废弃物信息。

10 在轨标志要求

标志要求如下：

- a) 制作标志使用的材料，应满足载人航天器要求；
- b) 标志内容应使用通用的短语或术语，并根据废弃物危害特性设置危害警示图案或文字；
- c) 空间站系统提供废弃物标志，航天员在轨根据操作说明进行标志设置，标志设置朝向航天员易于观察侧；
- d) 对已有标志的容器，应将废弃物标志覆盖原标志；
- e) 存放容器应设置标志，内容应至少包含废弃物类别、质量、日期和危害等级；
- f) 应将存放容器中的废弃物相关信息录入货物信息管理系统。

11 在轨存放要求

11.1 存放区设置

空间站废弃物存放区分为临时存放区和长期存放区：

- a) 临时存放区是指将废弃物短时间存放，后续会转移至其他位置存放的区域：
 - 1) 在不影响航天员正常生活和工作的前提下，存放位置应方便航天员进行存放操作；
 - 2) 临时存放区应设置在空间站的生活和工作舱段。
- b) 长期存放区是指将废弃物长期固定存放的特定区域：
 - 1) 危害等级为 3 级的废弃物应直接存放在长期存放区；
 - 2) 长期存放区应设置在货运飞船内，转运至长期存放区的废弃物固定后，无特殊需求不再转移。

11.2 存放环境选择

存放环境选择要求如下：

- a) 生活湿性类和生物医学类废弃物应在相对低温环境下长期存放；
- b) 化学有害物类废弃物应在相对干燥环境长期存放；

- c) 其他类废弃物应根据其特性在相应环境条件下长期存放。

11.3 存放位置选择

存放位置选择要求如下：

- a) 生活湿性类和生物医学类废弃物尽量选择远离上行货物的位置存放；
- b) 其他类废弃物应根据其特性选择存放位置；
- c) 应定期监测存放区的微生物数量。

11.4 存放形式要求

存放形式要求如下：

- a) 以货包形式上行的货物与设备在废弃后，应放入腾空的货包存放，尽量将同类废弃物放入相同货包；废弃的货物与设备尺寸应与载人航天器货包尺寸相匹配。
- b) 非货包形式上行的货物与设备在废弃后，应在称重后，记录质量信息，按原上行方式固定存放。
- c) 存放容器和收集容器为同一容器时，可直接将收集容器固定存放；存放容器和收集容器为不同容器时，应将收集容器放入尺寸匹配的存放容器，待存放容器装满后固定存放。
- d) 其他类废弃物若需特殊存放时，应配置相应存放容器，并确保与其他废弃物隔离存放。
- e) 存放容器装满后进行称重，记录质量信息。

12 在轨销毁要求

销毁要求如下：

- a) 可通过载人飞船和货运飞船进行废弃物销毁；
 - b) 废弃物销毁按其危害等级由高到低排序，危害等级高的废弃物一般优先销毁；
 - c) 危害等级相同的废弃物，应根据产生日期先后排序，一般先产生先销毁；
 - d) 销毁完成后，应及时更新废弃物信息。
-