**CECS： XXXX**

**中国工程建设协会标准**

**城镇排水管渠污泥处理技术**

**规程**

**Technical specification for treatment of sediment in municipal sewer system**

**（征求意见稿）**

2018 上海

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会《关于印发<2014年第二批工程建设协会标准制订、修订计划>的通知》（建标协字[2014]070号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，制定本规程。

本规程的主要技术内容包括：1. 总则；2. 术语；3. 基本规定；4. 污泥采集；5. 污泥运输；6. 污泥处理；7. 污泥处置；8. 工程验收；9. 运行维护。

本规程由中国工程建设标准化协会城市给水排水专业委员会（CECS/TC8）归口管理，由上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司负责具体技术内容的解释。在执行过程中如有意见或建议，请寄送上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司研究院标准规范所（地址：上海市中山北二路901号，邮编：200092）。

主编单位：上海市政工程设计研究总院（集团）有限公司

三川德青科技有限公司

参编单位：上海市排水管理处

上海阳昕设备工程有限公司

主要起草人：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

主要审查人：

目 次

[1 总则 1](#_Toc437239986)

[2 术语 3](#_Toc437239987)

[3 基本规定 5](#_Toc437239988)

[4 污泥采集 8](#_Toc437239989)

[5 污泥运输 10](#_Toc437239990)

[6 污泥处理 13](#_Toc437239991)

[6.1 一般规定 13](#_Toc437239992)

[6.2 自然干化 16](#_Toc437239993)

[6.3 重力脱水 19](#_Toc437239994)

[6.4 综合处理 21](#_Toc437239995)

[7 污泥处置 28](#_Toc437240000)

[8 工程验收 31](#_Toc437240001)

[9 运行维护 33](#_Toc437240002)

[9.1 安全防护 33](#_Toc437240003)

[9.2 运行管理 34](#_Toc437240004)

[本规程用词说明 36](#_Toc437240005)

[引用标准名录 37](#_Toc437240006)

# 1 总则

**1.0.1** 为保护生态环境，加强城镇排水管渠污泥的管理，防治水土污染，科学处理排水管渠污泥，做到建设规范、技术先进、安全可靠、管理有序，特制定规程。

【条文说明】说明制定本规程的宗旨。

城镇排水管渠污泥产量巨大，成分复杂，污染严重，处理不当将会造成严重的水土污染和破坏生态环境。

目前，发达国家的排水管渠污泥大多经专门的排水管渠污泥处理设施处理，如日本横滨，排水管渠污泥经筛滤、粉碎、磁选、絮凝、沉淀处理后，有机垃圾可用于焚烧，污泥可用于绿化，砂石可用于修路；而法国、德国等欧美国家也具有成熟的排水管渠污泥处理工艺技术。

为避免排水管渠污泥污染生态环境，合理利用管渠污泥中可用资源，天津、上海、北京、武汉等城市率先在国内开展排水管渠污泥减量化、无害化、资源化处理工程的应用。但目前国内暂无相关技术规程规范和指导城镇排水管渠污泥处理工程的设计、施工验收及运行管理，因此，亟需编制相关技术规程。

**1.0.2**  本规程适用于城镇排水管渠污泥处理、处置和相关工程验收与运行维护。

【条文说明】规定本规程的适用范围。

城镇内河内湖的淤泥成分与排水管渠污泥类似，目前城镇排水管渠混接现象严重。本规程中城镇排水管渠污泥处理工艺中的部分处理环节，可适用于河湖淤泥的处理。

**1.0.3** 城镇排水管渠污泥的处理，除应按本规程执行外，尚应符合国家现行有关标准和规范的规定。

【条文说明】关于城镇排水管渠污泥处理尚应执行有关标准和规范的规定。

# 2 术语

**2.0.1** 排水管渠污泥 sediment in sewer system

沉积在排水管渠及附属构筑物内的泥砂和其他物料的总称。

【条文说明】除排水管渠以外，排水泵站、排水口等处也极易沉积泥砂及其他物料，严重影响排水管渠、泵站、排水口的正常运行。

**2.0.2**  排水管渠污泥处理 treatment of sediment in sewer system

利用自然干化、重力脱水、综合处理等主要处理工艺将排水管渠污泥进行减量化和无害化处理的过程。

【条文说明】管渠污泥综合处理工艺将排水管渠污泥分离为砂、污泥等相对单一、稳定的成分，为其资源化利用创造条件。

**2.0.3** 排水管渠污泥中转站 Transfer station for sediment in sewer system

用于中转排水管渠污泥，以便于车、船等大型运输工具取代小型运输车辆和机械，完成排水管渠污泥长途运输的场所，宜具有分离垃圾、污泥脱水等功能。

**2.0.4** 排水管渠污泥处理站 Treatment station for sediment in sewer system

将收集的排水管渠污泥进行减量化和无害化处理的场所。

**2.0.5** 自然干化 natural drying

通过自然力和介质，如太阳能、风能和空气，使排水管渠污泥中的水分因周边空气的蒸汽压的不同而形成从内向外的迁移（蒸发），使污泥脱水的工艺。

**2.0.6** 重力脱水 gravity dewatering

利用污泥中固体颗粒与水之间的相对密度差，采用重力方法使污泥脱水的工艺。

**2.0.7** 排水管渠污泥综合处理 utilization of sediment in sewer system

在固定场所采用处理相关工艺技术与机械设备，对经现场处理或中转处理后转运至排水管渠污泥处理厂的排水管渠污泥进行综合处理，实现排水管渠污泥的无害化、稳定化和减量化处理，为资源化利用创造条件。

**2.0.8** 预处理 Pretreatment

在排水管渠污泥中转处理或综合处理中，通过格栅、筛分等方法将混杂在排水管渠污泥中的大粒径石块及垃圾类有机质杂物提前清除的环节。

**2.0.9**粗料分离 Separation of coarse particles

粗料分离环节是指采用淘洗、筛分等工艺，分离出10mm以上的粗料垃圾，此部分可能包括砖块、石头、树枝、玻璃瓶、铁罐、破布等

**2.0.10** 砂石分离 Separation of grit

砂石分离是指通过旋流、筛分等工艺，分离出0.2-10mm的砂石，此部分大部分为0.2-10mm的砂、鹅卵石、小块的金属、小块玻璃等成分。

**2.0.11** 细料分离 Separation of fine particles

细料分离是指通过筛分、浮选等方法，分离出0.2-10mm的轻质物部分，此部分可能包含塑料、桔梗、树枝、布料等成分。

**2.0.12** 泥水分离 Separation of water

泥水处理是指通过沉淀、浓缩、脱水等工艺，分理出0.2毫米以下的泥及粉细砂，此部分大部分为0.2毫米的粉细砂、泥、有机物等成分。

**2.0.13**淘洗分离 washing of grit

在机械搅拌作用下，通过水力冲刷和砂砾之间的摩擦，将附着在砂砾等表面的污染物进行清除的方法。

# 3 基本规定

**3.0.1** 镇应编制排水管渠污泥处理专项规划。排水管渠污泥处理专项规划应以城镇总体规划为依据，并与城镇排水规划、水污染防治规划、土壤污染防治规划、生态环境保护规划等专项规划相协调。

**3.0.2** 城镇应建设与地域环境保护要求相适应的排水管渠污泥处理设施，防治水土污染，保护生态环境。排水管渠污泥处理应以实现无害化、稳定化处理为首要核心目标，消除排水管渠污泥造成的水土污染，合理使用其中的可用物质，实现资源化利用。

**3.0.3** 城镇排水管渠污泥处理所用的各种设备和材料，应符合国家现行有关标准规定，并应具有产品质量证明文件。

【条文说明】本条文强调为保证工程质量，首先应保证工程使用的设备和材料的质量。设备和材料应符合设计文件和有关国家标准的规定，并应有完整的产品质量证明文件。

**3.0.4** 城镇排水管渠污泥处理设施应设置通风及除臭系统，气体排放应符合国家相关标准的规定。

【条文说明】关于排水管渠污泥运输和处理过程应符合相关环境标准的要求。

排水管渠污泥运输和处理过程应严格执行环境保护要求。运输过程中严禁污泥“跑、冒、滴、漏”和臭气扩散；处理现场的噪声应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348等相关标准；排水管渠污泥处理过程中产生的臭气，处理后应满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB12348和《恶臭污染物排放标准》GB14554等相关标准的要求后方可排放，严禁造成噪声和排放气体的二次环境污染。

**3.0.5** 城镇排水管渠污泥处理设施生产的废水废料处理，应符合下列规定：

**1** 城镇排水管渠污泥处理设施生产用水应建立水处理系统，并循环使用。

**2** 城镇排水管渠污泥处理设施废弃物处置应符合国家相关标准的规定。

【条文说明】关于排水管渠污泥处理过程中产生的污水处理的规定。

污泥处理过程中产生的污水宜因地制宜的选择沉淀、过滤等工艺进行处理，尾水达到《污水排入城镇下水道水质标准》CJ343的要求后可排入排水管道。而尾水回用的标准应根据排水管渠污泥处理工程的类型和回用方式确定，其中用于排水管渠处理设备或处理站的内部循环用水时，尾水处理应达到处理设备或处理站用水的要求；用于冲洗排水管道时，就地处理设备的尾水处理应达到《污水排入城镇下水道水质标准》CJ343的要求。

# 4 污泥采集

**4.0.1**  城镇排水管渠污泥的采集，应符合现行行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ 6和《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ68的相关规定。

【条文说明】关于排水管渠污泥采集应符合现行标准的规定。

现行行业标准《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ6对排水管道检查、疏通、清掏和相关安全作业措施进行了规定。其中，管道疏通章节涉及了人力、推杆、绞车、高压涉水车等疏通方式；污泥清掏（采集）章节涉及了清淤设备、真空吸泥车、淤泥抓斗车、人工清掏等方式。现行行业标准《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ68中规定了管道疏通主要方法的适用范围。

**4.0.2**  城镇排水管渠污泥采集可采用吸泥车、抓泥车等机械设备，有条件的地区宜采用具备污泥采集和脱水功能的一体式设备。

【条文说明】关于排水管渠污泥采集设备的规定。

吸泥车按工作原理可分为真空式、风机式和混合式三种。真空式吸泥车采用气体静压原理，工作过程是由真空泵抽去储泥罐内的空气，产生负压，利用大气压力把井下的泥水吸进储泥罐，适用于管道满水的场合，抽吸深度受大气压限制；风机式吸泥车采用空气动力学的原理，利用管内气流的动力把井下污泥带进储泥罐，适用于管道少水的场合，抽吸深度不受真空度限制；混合式吸泥车采用大功率真空泵，兼有储气罐产生高负压和吸管产生较强气流的功能，适用于管道满水和少水的场合，抽吸深度不受真空度限制。

抓泥车装有液压抓斗，车型一般比吸泥车小，采集的排水管渠污泥的含水率比吸泥车低，但其排水管渠污泥的采集速度相对较慢，且沉泥槽内存在部分残留的排水管渠污泥。

对于管道水位较高的地区，采集的排水管渠污泥含水率较高，因此有条件的地区宜采用具备污泥采集和脱水功能的一体式设备，通过机械污泥脱水工艺可降低收集的管渠污泥含水率，提高污泥采集设备的工作效率。

**4.0.3**  城镇排水管渠污泥采集后，宜及时运输至污泥处理站进行处理。

【条文说明】关于排水管渠污泥采集后及时处理的规定。

尽管排水管渠污泥有机含量相对较低，但存储时间过长，仍然会引发厌氧生物反应，造成腐败发臭。为防止因存储时间过长而引起二次污染，建议排水管渠污泥及时运输至污泥处理站进行处理。对于具备污泥脱水功能的管渠污泥采集设备，可根据脱水能力和存储空间确定存储时间，但也不宜超过1周。

# 5 污泥运输

**5.0.1** 城镇排水管渠污泥的运输应符合下列规定：

**1** 必须按照指定的路线、时间和地点，运输和卸倒排水管渠污泥，不得中途倾倒。

**2** 污泥运输工具应根据污泥含水量和运输距离确定，长距离运输应采用专用运输工具，并宜根据运输距离设置污泥中转站。

**3** 运输车辆驶出装载现场前应保持车体清洁，运输过程应保持密闭状态。

**4** 严禁超量装载。

【条文说明】关于排水管渠污泥运输要求的规定。

**1** 排水管渠污泥运输不当会给运输路线沿线居民的生活和工作造成影响。因此，必须妥善拟定交通计划，避开交通高峰时段和减少场址临近道路的拥堵，严格按照市政管理行政部门依法批准规定的路线、时间和地点运输和卸倒排水管渠污泥，并严禁中途倾倒行为。

**2** 排水管渠污泥运输工具的选择与污泥含水量和运输距离有关，污泥含水量低可采用加盖自卸卡车，污泥含水量高则需要采用不渗透的运输车辆。当运输距离较远时，宜排水管渠污泥中转站，在中转站对排水管渠污泥进行浓缩或干化处理并降低污泥含水率后，采用大型运输工具取代小型运输车辆和机械，完成排水管渠污泥的长途运输。

**3** 运输车辆驶出装载现场前，必须将车量槽帮和车轮冲洗干净，不得车轮带泥行驶。为防止排水管渠污泥车辆运输时产生污泥飞散、溅落、溢漏和恶臭扩散等环境污染情况发生，应采用密闭式车斗或增加车斗翻盖。

**4** 为保证排水管渠污泥运输的交通和环境安全，严禁超量装载行为。

**5.0.2** 运输排水管渠污泥的车辆必须持有准运证件，运输过程应随车携带准运证件。

【条文说明】关于排水管渠污泥运输车准运证件的规定。

从事排水管渠污泥经营性收集、运输服务的单位和个人，必须经行政主管部门审核批准后，方可从事经营。运输排水管渠污泥的车辆需经行政主管部门监管并颁发准运证件。

**5.0.3** 城镇排水管渠污泥运输单位应定期检查污泥运输车的机械装置和封闭性能。

【条文说明】关于排水管渠污泥运输车定期检查的规定。

排水管渠污泥运输单位应当加强本单位运输污泥车辆密闭机械装置的日常管理，确保设备设施完好，保证车辆在行驶中保持密闭状态。

**5.0.4** 排水管渠污泥中转站选址宜综合考虑运输距离、污泥采集装备类型、环境敏感度等因素确定。

【条文说明】关于排水管渠污泥中转站选址的基本规定。

**5.0.5** 当采用城镇排水管渠污泥采集设备运输排水管渠污泥时，其运输距离不应大于10km。

【条文说明】关于污泥采集设备运输排水管渠污泥的规定。

当采用吸泥车、污泥抓斗车等污泥采集设备运输排水管渠污泥的运输距离大于10km时，应使用专用的排水管渠污泥运输车辆，通过集中收集、集中运输的方式，保障污泥采集设备的使用效率和污泥运输安全。

**5.0.6** 城镇排水管渠污泥运输过程发生泄漏等事故时，应立即停止运输。在维修好车辆和处理完事故后，方可继续运输作业。

【条文说明】关于排水管渠污泥运输过程发生事故时处理的规定。

# 6 污泥处理

**6.1 一般规定**

**6.1.1** 城镇应设置排水管渠污泥综合处理厂（站），管渠污泥经处理达标后方可进行安全处置和合理利用。

【条文说明】关于排水管渠污泥处理形式的规定。

尽管排水管渠污泥有机物含量相对较低，但如处理不当，仍会造成严重的环境污染。为保证排水管渠污泥的处理效果，避免处理过程产生二次污染，应在适当地点设置配备专业处理设施和管理人员的污泥处理站，对排水管渠污泥进行统一、集中处理。

**6.1.2** 城镇排水管渠污泥处理方案，应以城镇排水管渠污泥专项规划为主要依据，并应包括下列内容：

**1** 确定工程规模和选址。

**2**确定处理工艺和最终处置方案。

**3** 确定运输方案。

**4** 进行相应的工程投资估算、日常运行费用计算、效益分析、风险评估和环境影响评价等。

【条文说明】关于城镇排水管渠污泥处理方案确定的基本要求。

各地区应编制《城镇排水管渠污泥专项规划》，综合考虑管渠污泥分布特点、污泥数量、污泥性质、处理处置要求，确定区域城镇排水管渠污泥处理方案。

**1** 应根据污泥数量、实施计划等因素确定工程规模，并考虑运输成本和环境风险，宜协调地区用地，选择适宜的地址建设排水管渠污泥处理站集中处理排水管渠污泥。

**2** 排水管渠污泥性质对处理工艺和处置方式的选择具有很大影响。排水管渠污泥来源和构成复杂，且不同城镇和区域的排水管渠污泥成分也存在较大差异。从来源来看，排水管渠污泥可能包含随生活污水、雨水和工业废水输送沉积的颗粒物与杂质，还可能包含道路降尘、垃圾和一些建设工地排放的泥浆；从构成来看，排水管渠污泥既含有砂、渣、重金属等无机物，还含有有机物、营养物和微生物等。因此，应系统分析检测排水管渠污泥理化性质，为科学确定处理处置方案提供依据。

**3** 排水管渠污泥分布分散，应综合考虑污泥的运输成本和环境风险，选择适宜的运输方案。针对距离排水管渠污泥处理站较远的地区，宜设置码头等形式的排水管渠污泥中转站，采用车、船等大型运输工具取代小型运输车辆和机械，完成排水管渠污泥的长途运输。

**4** 排水管渠污泥处理后泥质应达到相关的处置标准要求。土地利用、建材利用和填埋等污泥处置途径，其对污泥泥质有不同要求，因此，污泥处理工艺的选择应根据处置途径要求确定。

**6.1.3** 城镇排水管渠污泥处理工艺形式主要包括自然干化、重力脱水和综合处理。经济条件较好、处理要求较高的地区宜采用综合处理工艺。

【条文说明】关于排水管渠污泥处理站的工艺形式的规定。

排水管渠污泥有机质含量较低，具有良好的脱水沉降性能。目前，国内排水管渠污泥处理站的工艺类型主要包括自然干化、重力脱水和综合处理。

自然干化工艺是通过自然力和介质，如太阳能、风能和空气，使污泥中的水分因周边空气的蒸汽压的不同而形成从内向外的迁移（蒸发）。该工艺适用于雨水沟渠污泥（有机质含量低）、气候比较干燥、降雨时间少、占地不紧张以及环境卫生条件允许的地区。

重力脱水工艺是通过重力脱水池重力脱水，降低排水管渠污泥的含水率。一般来说，排水管渠污泥含水率在95%左右，经过24小时的自然沉降，污泥含水率可减少至70%左右，但未达到混合填埋的要求。因此重力脱水工艺适用于排水管渠污泥量大的地区，可作为排水管渠污泥中转站的污泥浓缩减量处理工艺，有利于污泥运输。

综合处理工艺是通过预处理、粗料分离、砂石分离、细料分离、泥水分离等环节，将排水管渠污泥分离成几类相对单一、稳定的成分，在污泥减量化的同时，分离出的砂进一步资源化利用。

目前，欧美发达国家的排水管渠污泥大多经淘洗等综合处理工艺处理后再进行处置。根据德国市政垃圾技术指南（TA-Siedlungsabfall）的要求，2005年之后，德国市政垃圾在进行填埋处理之前，有机含量（有机烧失或者总有机碳）必须低于5%，不符合标准的市政垃圾必须进行预处理。

随着经济水平和环保意识的提升，天津、上海、北京、武汉等城市均开展排水管渠污泥综合处理工艺的应用，以避免排水管渠污泥污染生态环境，合理利用管渠污泥中可用资源。因此，处理要求较高，且经济条件较好的地区宜采用综合处理工艺处理排水管渠污泥。而由于自然干化工艺和重力脱水工艺仅降低污泥含水率，未资源化利用管渠污泥的资源和能源，因此这两种工艺可作为排水管渠污泥中转站的处理工艺，但不宜作为排水管渠污泥最终的处理工艺。

**6.1.4** 城镇排水管渠污泥处理站选址，应根据下列要求综合确定：

**1** 应根据服务范围内排水管渠现状和规划，选择污泥运输距离适宜的位置。

**2** 应有方便的交通条件，便于排水管渠污泥的汇集与运输。

**3**应尽量远离居民区，与公共建筑等有一定的卫生防护距离，并应满足环境评价的要求。

**4** 应有良好的外部排水条件，避免造成污泥处理废水外溢和不受洪涝灾害的影响。

**5**宜与城镇污水处理厂、垃圾处理厂、排水泵站等城镇基础设施合建或建设在附近地点。

【条文说明】关于排水管渠污泥处理站选址的规定。

**1** 未建成地区还需要考虑远期规划。

**2** 排水管渠污泥处理站的选址应便于排水管渠污泥的运输。

**5**从节省处理成本的角度考虑，排水管渠污泥处理站宜和城镇污水处理厂等建筑靠建。排水管渠污泥中存在大量粗料等不可资源化利用的成分，其最终处置方式为卫生填埋，因此排水管渠污泥处理站和垃圾填埋场合建，可有效缩短排水管渠污泥处理后混合填埋时运输距离。

**6.1.5** 城镇排水管渠污泥处理站的处理规模应在调研服务范围污泥产生量的基础上，综合考虑可操作性、经济成本等因素后确定。

【条文说明】关于排水管渠污泥处理站处理规模的规定。

以某地区为例，其雨水和污水管道长达2500公里，通过调研计算每年产生排水管渠污泥约29000吨，平均污泥产量约为80吨/日。通过综合考虑可操作性、经济成本和用地情况等因素，最终确定该区排水管渠污泥处理站工程的设计规模为50吨/日。

**6.1.6** 管渠污泥经综合处理后的产出物应符合下列规定：：

1前端预处理产出的粗大物料及垃圾类杂物应根据后续处置要求继续进行破碎、洗涤等处理，并应满足相关处置要求的规定。

**2** 处理后的砂的含水率应低于25%，有机质含量应低于5%；

**3** 脱水污泥的含水率应低于60%。

【条文说明】排水管渠污泥处理效果的规定。

**1** 当自然干化工艺用于排水管渠污泥处理站时，污泥处理后的含水率应达到卫生填埋的标准，及含水率低于60%。

**2**采用综合处理工艺处理分离的砂、粉砂可用于低档建筑用材，其有机质的含量以烧失率计。

**6.2 自然干化**

**6.2.1** 城镇排水管渠污泥自然干化场应采用人工滤层干化场，并应设置透水层、排水管和防水层。

【条文说明】关于排水管渠污泥自然干化场应采用人工滤层干化场的规定。

污泥干化场可分为自然滤层干化场和人工滤层干化场两种。前者适用于自然土质渗透性能好，地下水位低的地区。考虑到排水管渠污泥的污染物浓度高，极易造成地表水或地下水污染，因此本规程规定排水管渠污泥自然干化场应采用人工滤层干化场，并设置透水层、排水管和防水层。人工滤层干化场结构如图 1所示。



图 1 人工滤层干化场示意图

1-浮渣层；2-中间水层；3-污泥层；4-防水层；5-透水层；6-排水管；7-围堤；8-上清液排出管

**6.2.2** 城镇排水管渠污泥人工滤层干化场透水层应分为上下两层，并应满足下列规定：

**1** 层厚宜为0.2m。

**2** 上层宜采用砂、细矿渣等材料。

**3** 下层应采用粗矿渣、砾石、碎石或碎砖等材料。

【条文说明】关于排水管渠污泥人工滤层干化场透水层的规定。

为避免污泥堵塞人工滤层干化场排水管，应设置透水层，以利于污水下渗并拦截污泥。

**6.2.3** 城镇排水管渠污泥人工滤层干化场的排水管，应符合下列规定：

1 宜采用100mm~150mm陶土管或盲沟。

2 管道的中心距宜为4m~8m，纵坡应为0.002~0.003。

【条文说明】关于排水管渠污泥人工滤层干化场排水管的设计规定。

为便于场地排水，排水管的管径、间距和坡度设计时应满足一定要求，宜采用100mm~150mm陶土管或盲沟，排水管道中心间距宜为4m~8m，纵坡应为0.002~0.003。另外，排水管的接头应不密封。

**6.2.4** 城镇排水管渠污泥人工滤层干化场的防水层应符合下列规定：

1 防水层宜采用100mm~150mm厚的素混凝土铺成，也可采用200mm~400mm厚的黏土层或150mm~300mm厚三七灰土夯实。

2 防水层应有0.01~0.02的坡度坡向排水管。

【条文说明】关于排水管渠污泥人工滤层干化场防水层的规定。

**6.2.5** 城镇排水管渠污泥人工滤层干化场有效面积应按下式计算：

$S=\frac{V}{h}T$ （6.2.4）

式中 *S*——干化场有效面积（m2）；

*V*——污泥量（m3/d）；

*h*——干化场每次放泥高度（m），一般取0.3m~0.5m；

*T*——污泥干化周期（d）。

【条文说明】关于排水管渠污泥人工滤层干化场有效面积计算方法的规定。

*T*即某区段两次放泥相隔的天数，取决于自然条件（温度、湿度、日照、蒸发量和风速等）及土壤条件。可采用机械搅拌和翻堆装备强化自然干化。

**6.2.6** 应采用隔墙或围堤将城镇排水管渠污泥人工滤层干化场均分为若干分块，且隔墙和围堤应高出放泥高度至少15cm。

【条文说明】关于排水管渠污泥人工滤层干化场设置隔墙或围堤的规定。

为保证干化场上放泥均匀和铲泥方便，应通过隔墙和围堤将自然干化场均分为若干分块。

**6.2.7** 城镇排水管渠污泥人工滤层干化场的分块数应根据干化时间确定，并应均分为污泥干化周期的整数倍。

【条文说明】关于排水管渠污泥人工滤层干化场干化场的分块数的规定。

为了使每次排入干化场的污泥有足够的干化时间，干化场的分块数应等于干化天数的整数倍。如干化周期约为8d时，自然干化场的分块数应为8的倍数。一般而言，干化场块数不宜少于3块。

**6.2.8** 每块城镇排水管渠污泥人工滤层干化场的宽度应由放泥和铲泥方法确定，宜为6m~10m。

【条文说明】关于每块排水管渠污泥人工滤层干化场的宽度的规定。

**6.3 重力脱水**

**6.3.1** 城镇排水管渠污泥重力脱水宜采用间歇式污泥重力脱水池，污泥量大的地区可采用连续式重力脱水池。

【条文说明】关于排水管渠污泥重力脱水形式的规定。

根据运行方式不同，重力脱水池可分为连续式重力脱水池和间歇式重力脱水池两种，前者适用的污泥量大，后者适用的污泥量小。

连续式重力脱水池和间歇式重力脱水池分别如图 2和图 3所示。



1-中心进泥管；2-上清液溢流堰；3-底泥排除管；4-刮泥机；5-搅动栅；6-钢筋混凝土池体

图 2 连续式污泥脱水池（圆柱形）



（a）圆筒形 （b）矩形

图 3 间歇式污泥脱水池

1-上清液排出管；2-进泥管；3-底泥排除管

**6.3.2** 城镇排水管渠污泥重力脱水池宜设置去除浮渣的装置。

【条文说明】关于排水管渠污泥重力脱水池设置浮渣去除装置的规定。

由于污泥在重力脱水池内停留时间较长，有可能会因厌氧分解而产生气体，污泥和杂物附着气体会浮到水面，形成浮渣。如不及时排除浮渣，会产生污泥和杂物出流。为此，规定宜设置去除浮渣的装置。浮渣挡板高出水面0.1m~0.15m，淹没深度为0.3m~0.4m。

**6.3.3** 城镇排水管渠污泥重力脱水池的有效深度应大于4m；脱水时间宜大于10小时。

【条文说明】关于排水管渠污泥重力脱水池有效深度和脱水时间的规定。

为保证排水管渠污泥的脱水效果，重力脱水池应有足够的池深，且有充分的沉淀停留时间，有效深度应大于4m，脱水时间宜大于10小时。

**6.3.4** 城镇排水管渠污泥重力脱水池的总固体通量应按下式计算：

*G = Gu + Gi*  （6.3.4-1）

其中

*Gu* = *uCi*  （6.3.4-2）

*Gi = viCi*  （6.3.4-3）

式中 G——总固体通量[kg/(m2·h)]；

*Gu*——向下固体通量[kg/(m2·h)]；

*Gi*——自重压密固体通量[kg/(m2·h)]；

*u*——向下流流速，即由于底部排泥导致产生的界面下降速度（m/h）；

*Ci*——断面*i*—*i*处的污泥固体浓度（kg/m3）；

*vi*——污泥固体浓度为*Ci*时的界面沉速（m/h）。

【条文说明】关于排水管渠污泥重力脱水池的总固体通量的计算方法。

若底部排泥量为*Qu* m3/h，浓缩池断面积为*A*m2，则𝑢=$\frac{Q\_{u}}{A}$。

**6.3.5** 城镇排水管渠污泥重力脱水池设计面积应采用如下公式计算：

$A=\frac{Q\_{0}C\_{0}}{G\_{L}}$ （6.3.5）

式中 *A*——脱水池设计表面积（m2）；

*Q0*——污泥量（m3/h）；

*C0*——污泥固体浓度（kg/m3）；

*GL*——极限污泥固体通量[kg/(m2·h)]。

【条文说明】关于脱水池设计表面积计算公式的规定。

**6.4 综合处理**

**Ⅰ 一般规定**

**6.4.1** 城镇排水管渠污泥综合处理工艺包括储泥、预处理、粗料分离、砂分离、细料分离和泥处理等环节。

【条文说明】关于排水管渠污泥综合处理工艺流程的规定。

目前，国内排水管渠污泥综合处理的案例主要集中在经济条件较好的地区，如天津、上海、北京、武汉等地。其核心工艺环节为预处理、粗料分离、砂分离、污泥分离和深度处理等，工艺流程如图 4所示。

污泥

储泥

砂石分离

泥水分离

细料分离

水回用

粗料分离

水

水

预处理

水

图 4 排水管渠污泥综合处理工艺流程图

其中，预处理一般采用格栅拦截的方式分离粗大物料，格栅可采用固定式、振动式、回转式等多种结构形式，格栅的栅格大小可根据资源化需求进行界定。

粗料分离环节是指采用淘洗、筛分等工艺，分离出10mm以上的粗料垃圾，此部分可能包括砖块、石头、树枝、玻璃瓶、铁罐、破布等。

砂石分离环节是指通过旋流分离等工艺，分离出0.2-10mm的砂石，此部分大部分为0.2-10mm的砂、鹅卵石、小块的金属、小块玻璃等成分。

细料分离环节是指通过筛分、浮选等方法，分离出0.2-10mm的轻质物部分，此部分可能包含塑料、桔梗、树枝、布料等成分。

泥处理环节是指通过沉淀、浓缩、脱水等工艺，分理出0.2毫米以下的泥及粉细砂，此部分大部分为0.2毫米的粉细砂、泥、有机物等成分。

**6.4.2** 城镇排水管渠污泥综合处理的用水应符合下列规定：

**1**循环利用率宜不低于80%。

**2** 用水水质应满足工艺用水要求。

**6.4.3** 城镇排水管渠污泥综合处理的自动化控制率不应低于80%。

【条文说明】关于排水管渠污泥综合处理站自动化程度的规定。

排水管渠污泥处理采用自动化控制可提高处理工作效率，降低人工作业，实现远程控制，减少工人进入车间内时间和次数。

**6.4.4** 城镇排水管渠污泥综合处理系统应设置污泥储存池，且容积不应小于1天处理量的要求。

【条文说明】关于排水管渠污泥综合处理系统设置污泥储存池的规定。

由于污泥运输是间断的，运输车辆通常在5分钟内便可完成物料自卸，如果不设置污泥储存池进行均衡进料，瞬间的冲击过大，容易对后续设备造成影响。因此，为保证排水管渠污泥稳定、均匀地进入处理设备，同时为在设备检修期间储存污泥进料，应在处理设备前设置污泥储存池，污泥储存池容积不应小于1天处理量的要求。

**6.4.5** 城镇排水管渠污泥综合处理的污泥输送应考虑全程标高控制，并应符合下列规定：

**1** 将储存池污泥运输至粗料分离设备应采用机械输送方式。

**2** 粗料分离后的排水管渠污泥应采用耐磨防腐管材进行输送。。

【条文说明】关于排水管渠污泥综合处理站内污泥输送的规定。

将储存池污泥输送至粗料分离设备时，一般可采用抓斗提升、螺旋输送等方式。

**6.4.6** 城镇排水管渠污泥脱水方式的选择应综合考虑污泥分离物质的性质、数量和产物含水率等因素确定。

【条文说明】关于排水管渠污泥脱水方式选择的规定。

对无机物含量较高的砂粒、石子等杂物，宜采用筛分分离方式，且宜采用适应于粘湿物料的振动筛。

对无机物含量较低的污泥，宜采用机械脱水方式。常用的机械脱水设备有离心机、螺旋压榨机、带式脱水机和板框压滤机等。

**Ⅱ 预处理**

**6.4.7** 城镇排水管渠污泥预处理一般采用格栅拦截的方式分离粗大物料，格栅可采用固定式、振动式、回转式等多种结构形式，格栅的栅格大小可根据资源化需求进行界定。

**Ⅲ粗料分离**

6.4.8粗料分离环节是指采用淘洗、筛分等工艺，分离出10mm以上的粗料垃圾。

【条文说明】污泥是有机物与无机物的混合体，管渠污泥处理的目的就是将二者合理的分开，淘洗工艺主要针对无机物上附着的细泥，淘洗可通过洗鼓等设备，在洗鼓旋转过程中加水淋洗，一方面可将大颗粒上的有机物去除，另一方面可将体积较大的泥块破碎，便于后续处理。粗料垃圾的粒径可根据后续资源化处置要求进行调整。

6.4.9城镇排水管渠污泥粗料分离过程的污泥与用水宜采用循环用水。

**Ⅳ 砂石分离**

**6.4.10** 经粗料分离后的城镇排水管渠污泥，应采取措施进一步分离出其中的砂石

【条文说明】关于排水管渠污泥经粗料分离后进一步处理的规定。

分离出的砂石可作为建材资源利用。

**6.4.11** 城镇排水管渠泥砂分离宜采用旋流、筛分、淘洗等分离的方式，得到纯净的砂石，砂石粒径范围可根据资源化方式界定为0.1mm以上。

【条文说明】关于排水管渠泥砂分离方式的规定。

**6.4.12** 城镇排水管渠泥砂分离的污泥与用水宜采用循环用水

【条文说明】关于排水管渠泥砂分离用水比例的规定。

**6.4.13**得到的砂石产物烧失率应<5%.

【条文说明】关于排水管渠泥砂石分离烧失率的规定。

**Ⅴ 细料分离**

**6.4.14**粗料分离后得到的细料，应通过筛分、浮选等方法，分离出>0.1mm轻质物部分。

【条文说明】关于细料分离规定。

粗料分离后得到的细料，应分离出其中的轻质物部分，这部分可作为焚烧原料。分离粒径可根据资源化需求灵活调整。

**6.4.15** 城镇排水管渠污泥的细料分离宜采用循环用水

【条文说明】关于排水管渠污泥砂分离用水比例的规定。

**Ⅵ 泥水分离**

**6.4.16** 泥水分离环节是经砂石分离、细料分离后剩余产物经过沉淀、浓缩、脱水等工艺，分理出＜0.1毫米的泥及粉细砂的过程.

【条文说明】关于泥及粉细砂的规定。

排水管渠污泥经粗料分离、砂石分离和细料分离等流程后，分离出的污水中含较多的粉砂，直接排入排水管道将堵塞管道或对污水处理厂污泥处理设备产生磨损、堵塞等影响，因此，宜处理水中的粉砂.

**6.4.17** 泥分离后的外排水达到相关标准。

# 7 污泥处置

**7.0.1** 城镇排水管渠污泥处置方式，应符合下列规定：

**1** 综合处理后的排水管渠污泥根据成采用建材、焚烧等方式进行处置和利用，不符合要求的应进行卫生填埋。

**2** 采用自然干化工艺处理的排水管渠污泥，应进行卫生填埋处置。

【条文说明】关于排水管渠污泥主要处置方法的一般规定。

排水管渠污泥处置尽可能利用排水管渠污泥中的物质和能量，以达到节约资源和能源的目的，实现其资源利用价值。根据德国市政垃圾技术指南（TA-Siedlungsabfall）的要求，2005年之后，德国市政垃圾在进行填埋处理之前，有机含量（有机烧失或者总有机碳）必须低于5%，不符合标准的市政垃圾必须进行预处理。因此，本规程推荐经济适宜的地区采用综合处理工艺处理排水管渠污泥，以充分利用排水管渠污泥中的资源和能量。而综合处理过程中筛分的大块杂质等进行卫生填埋。

由于重力脱水工艺处理后排水管渠污泥的含水率较难达到60%，因此，其处理后的管渠污泥应进一步处理后方可进行卫生填埋。

**7.0.2** 城镇排水管渠污泥综合处理后的成分进行处置时应符合下列规定：

**1** 当用于建材利用时，分离的砂应达到《建筑用砂》GB/T 14684的Ⅱ类以上标准，并满足《有色金属工业固体废弃物污染控制标准》GB5085、《建筑材料用工业废渣放射性物资限制标准》GB6763等相关标准的要求。

**2** 当用于垃圾焚烧时，分离的有机成分应满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB18485等相关标准的要求。

**3** 当用于混合填埋时，排水管渠污泥分离的污泥应满足《城镇污水处理厂污泥处置 混合填埋用泥质》GB/T 23485等相关标准的要求。

【条文说明】关于排水管渠污泥进行资源化处置时满足相关材料的要求。

填埋时应满足《生活垃圾卫生填埋技术规范》CJJ17的相关操作。

**7.0.3** 城镇排水管渠污泥进行卫生填埋时应符合《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889的相关要求。

【条文说明】关于排水管渠污泥卫生填埋时的相关要求。

填埋时应满足《生活垃圾卫生填埋处理技术规范》GB50869的相关操作。排水管渠污泥的卫生填埋应遵循“单元作业、定点倾卸、均匀摊铺、反复压实和及时覆盖”的原则，进行改性，以提高其承载力，消除其膨润持水性。

**7.0.4** 城镇排水管渠污泥处置所生产的产品应进行检验，满足相关产品的质量要求后才可投入使用。

【条文说明】关于排水管渠污泥资源化处置的产品满足相关产品的质量要求的规定。

提倡资源化产物的多途径综合利用，但应保证符合相应标准规范。污泥在砖块制作利用时，产品质量必须符合《烧结普通转》GB/T5101；污泥在陶粒制作利用时，产品质量必须符合《超轻陶粒和陶砂》JC487的规定；污泥在替代混凝土中砂的利用时，必须符合《硅酸盐建筑制品用砂》JC/T622的规定；污泥在水泥制作利用时，产品质量必须符合《通用硅酸盐水泥》GB175的规定。回收的砂用于制作免烧砖时应满足《非烧结垃圾尾矿砖》JC/T422；用于制作透水砖时应满足《透水砖行业标准》JC/T945；用于管道基槽及沟槽回填时应满足《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB50202与《建筑边坡工程技术规范》GB50330相应要求。

**7.0.5** 当城镇排水管渠污泥进行卫生填埋、混合填埋和焚烧处置时，污染物控制应达到《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB 16889的控制要求。

【条文说明】关于管渠填埋和焚烧处置时污染物控制的规定。

# 8 工程验收

**8.0.1** 城镇排水管渠污泥处理站的验收应符合相关标准的规定。

【条文说明】关于排水管渠污泥处理站验收的基本规定。

污泥处理站整体应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300和《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB50334相关规定。

污泥处理站工程的单位、分部、分项工程划分参照《城市污水处理厂工程质量验收规范》GB 50334中的相关内容执行，验收记录和报告参见上述规范相关表格的格式和要求填写。

相关构筑物和排水管道应符合《给水排水构筑物工程施工及验收规范》GB 50141和《给水排水管道工程施工及验收规范》GB 50268的相关规定。

污泥处理工程的混凝土强度检验评定应按现行国家《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107的规定执行，处理构筑物采用钢制设备的，其加工、制造应执行《钢结构施工规范》GB50755的相关规定，钢制设备防腐应执行《化工设备、管道防腐蚀工程施工及验收规范》HGJ 229的相关规定。

**8.0.2** 城镇排水管渠污泥处理工程竣工验收时，建设单位应组织试运行，试运行期不少于6个月。施工单位应在试运行期内对工程质量承担保修责任。

【条文说明】关于城镇排水管渠污泥处理站竣工及保修责任的规定。

污泥处理工程竣工验收前，应进行不少于6个月的试运行，保证工程稳定运行并达到设计要求。试运行期间应对构筑物、电气设备进行检测，并由施工单位承担保修责任。

**8.0.3** 城镇排水管渠污泥处理站试运行期结束后，建设单位应组织进行运行测试，应符合下列要求：

**1** 应至少进行连续7天的取样分析，考核值可采用7天的平均值。

**2** 处理后的排水管渠污泥的含水率和有机质含量应符合本规范第6.1.5条的规定。

【条文说明】关于排水管渠污泥处理站试运行期结束时泥质测试的规定。

试运行期结束后，建设单位应组织进行运行测试。取样分析应按照我国有关规定进行。

**8.0.4** 在依次完成城镇排水管渠污泥处理站主要部位验收、单项工程验收、设备安装工程验收和现场验收后，施工单位应预先1个月向监理和建设单位书面申请排水管渠污泥处理站的竣工验收。

【条文说明】关于排水管渠污泥处理站验收程序的规定。

**8.0.5** 建设单位在收到施工单位提交的竣工验收申请，并报主管部门批准后，应组织竣工验收，竣工验收时应提供以下材料：

1 批准的设计文件和设计变更文件。

2 完整的施工、调试启动和试运行记录。

3 试运行期间排水管渠污泥处理站运行参数和连续监测报告。

4 其他相关技术资料。

【条文说明】关于排水管渠污泥处理站竣工验收提供材料的规定。

**8.0.6** 城镇排水管渠污泥处理站工程竣工验收后，建设单位应将有关项目前期、设计、施工和验收的文件立卷存档。

【条文说明】关于排水管渠污泥处理站验收文件归档的规定。

# 9 运行维护

**9.1 安全防护**

**9.1.1** 运行管理人员必须熟悉城镇排水管渠污泥处理站处理工艺、设施和设备的运行要求和技术指标。

【条文说明】关于运行管理人员要求的规定。

严格执行本规程和企业相关规定，尽职尽责搞好本职工作，实现安全运行，达到污泥处理及废水废气处理要求效果。

**9.1.2** 城镇排水管渠污泥处理站使用单位应制订完善的安全操作规程，操作人员必须经过培训合格方可上岗并严格按照安全操作规程操作；操作人员应认真、及时、准确地进行操作。

【条文说明】关于设备操作人员要求的规定。

**9.1.3** 在有毒、有害、易燃易爆区域操作严禁烟火并应进行通风换气，环境检测合格后方可操作，操作时必须正确佩戴劳动保护用品并有人监护。

【条文说明】关于有毒有害气体的规定。

污泥处理站内应做好有毒有害气体的监测，重点应监测硫化氢、甲烷、二氧化硫气体，应设置相应的气体警报器，发现气体超标后应启动抽风排气装置对站内空气进行通风换气。

**9.1.4** 城镇排水管渠污泥处理站内严禁拉接临时电线，厂内供配电系统应定期进行检测，设备维修必须断电并在配电柜上明确警示，厂区应定点配备消防器材。

【条文说明】关于城镇排水管渠污泥处理站用电和消防设备的规定。

污泥处理站内应备足相关灭火装置，包括消火栓与手提式灭火器，相关设计应满足《建筑设计防火规范》GB50016。

**9.2 运行管理**

**9.2.1** 城镇排水管渠污泥现场处理设施的使用与维护应严格按照设备说明书执行，并应对设施进行定期检修和保养。

【条文说明】关于排水管渠污泥现场处理设施维护的基本固定。

养护单位应配备专业工具，对设备进行定期检修，同时应定期到维修厂进行保养。

**9.2.2** 城镇排水管渠综合处理站应日产日清。

【条文说明】考虑臭气控制问题，暂存时间不宜过长，建议日产日清。

城镇排水管渠污泥处理站员工应定期检修厂内设施发现故障及时排除。

【条文说明】关于排水管渠污泥处理站设施维护的规定。

**9.2.3** 应做好进、出厂的泥质指标及达标率，包括泥的粒度分布、含水率、有机质含量、pH等；设备完好率和使用率；电耗、药耗、油耗、气耗；相应指标检测每周不宜小于3次，当发现指标异常时应每天连续监测。

【条文说明】关于排水管渠污泥进出厂泥质及设备运行指标监测的规定。

**9.2.4** 各岗位应建立工艺系统网络图、安全操作规程等，并应显示于明显部位。定期进行巡视，做好运营工作记录和检测报表，接受企业主管和相关部门的检查。发现异常情况应及时汇报，并采取措施防止造成不必要的损失。

【条文说明】关于排水管渠污泥处理站岗位责任制的规定。

**9.2.5** 机电设备日常维护和润滑工作必须落实；定期对设备设施进行养护和维修，保持厂内设备设施及工艺正常运转，并逐步实现最优化工艺和成本运行。

【条文说明】关于排水管渠污泥处理站机电设备定期维护、检修的规定。

**9.2.6** 城镇排水管渠污泥处理站日均处理泥量应达到设计规模的80~90％以上，年运转天数达到80％以上，设备设施完好率达到90％以上。

【条文说明】关于排水管渠污泥处理站运行状态的规定。

**9.2.7** 城镇排水管渠污泥处理站运行过程中应做好相关运行数据资料归档。

【条文说明】关于排水管渠污泥处理站做好数据归档的规定。

# 本规程用词说明

1为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

2）表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”反面词采用“不应”或“不得”。

3）表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”反面词采用“不宜”。

4）表示有选择，在一定条件下可以这样做的：采用“可”。

2规程中指明应按其他有关标准执行时，写法为“应符合‥‥‥的规定”或“应按‥‥‥执行”。

# 引用标准名录

《城镇污水处理厂污泥处置 混合填埋用泥质》GB/T 23485

《有色金属工业固体废弃物污染控制标准》GB5085

《建筑材料用工业废渣放射性物资限制标准》GB6763

《生活垃圾填埋场污染控制标准》GB16889

《生活垃圾焚烧污染控制标准》GB18485

《建筑用砂》GB/T14684

《城镇排水管道维护安全技术规程》CJJ6

《城镇排水管渠与泵站运行、维护及安全技术规程》CJJ68