四川省城镇生活污水处理厂污泥处理处置

技术指引（试行）

**1.总则**

1.1 为提高城镇生活污水处理厂污泥处理处置水平，保护和改善生态环境，促进经济社会和环境可持续发展，根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国水污染防治法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《城镇排水与污水处理条例》《四川省城镇排水与污水处理条例》等相关法律法规，制定本技术指引。

1.2 本技术指引所称城镇生活污水处理厂污泥（以下简称“污泥”），是指在城镇生活污水处理过程中产生的半固态或固态物质，不包括栅渣、浮渣和沉砂。

1.3 本技术指引所称污泥衍生产品（以下简称“污泥产品”），是指在城镇生活污水处理厂污泥经过减量化、稳定化、无害化后形成的可资源化利用的衍生产品。

1.4 本技术指引适用于污泥的产生、储存、处理、运输及最终处置的管理和技术选择，以增强污泥处理处置管理决策的科学性。

1.5 污泥处理处置应遵循源头削减和全过程控制原则，加强对有毒有害物质的源头控制，根据污泥最终安全处置要求和污泥特性，选择适宜的污水和污泥处理工艺。

1.6 污泥处理处置的目标是实现污泥的减量化、稳定化和无害化；鼓励回收和利用污泥中的能源和资源。坚持在安全、环保和经济的前提下实现污泥的处理处置和综合利用，达到节能减排和发展循环经济的目的。

1.7 地方人民政府是污泥处理处置设施规划和建设的责任主体；污泥处理处置设施运营单位负责污泥的安全处理处置。地方人民政府应优先采购符合国家相关标准的污泥产品。

1.8 鼓励充分利用社会资源处理处置污泥；鼓励污泥处理处置技术创新和科技进步；鼓励研发适合我省实际情况和地区特点的污泥处理处置新技术、新工艺和新设备。

**2.污泥处理处置规划和建设**

2.1 现有污泥处置能力不能满足需求的城市和县城，要加快补齐设施缺口，建制镇与县城污泥处置应统筹考虑，处置设施宜相对集中设置。污泥处理处置规划应符合国土空间规划，并与当地环境卫生、园林绿化、土地利用、园林绿化、生态保护、水资源保护、产业发展等相关专业规划相协调。

2.2 地方人民政府应根据城镇生活污水处理厂的规划污泥产生量，合理确定污泥处理处置设施的规模；近期建设规模，应根据当前污水量和进水水质适度超前确定，充分发挥处理设施的投资和运行效益。

2.3 城镇生活污水处理厂新建、改建和扩建时，污泥处理处置设施应与污水处理设施同时规划、同时建设、同时投入运行。污泥处理必须满足污泥处置的要求，达不到规定要求的项目不得通过验收；目前污泥处理设施不满足处置要求的，应加快整改，确保污泥安全处置。

2.4 鼓励采用焚烧干化、热水解、厌氧消化、好氧发酵等方式进行无害化处理。鼓励采用污泥和餐厨、厨余废弃物共建处理设施方式，提升城市有机废弃物综合处置水平。开展协同处置污泥设施建设时，应充分考虑当地现有污泥处置设施运行情况及工艺使用情况。

2.5 在规划建设处理设施时，除作技术经济分析外，应重视碳排放评价。

**3.污泥处置方式技术路线**

3.1 污泥处置是指处理后污泥的消纳过程，处置方式主要有焚烧、建筑材料综合利用、土地利用、填埋等。各地应综合考虑污泥泥质特征、地理位置、环境条件和经济社会发展水平等因素，因地制宜地确定污泥处置方式。

3.2 污泥焚烧。污泥焚烧可分为单独焚烧与协同焚烧。鼓励有条件的地区采用污泥焚烧工艺，宜采用干化焚烧的联用方式，提高污泥的热能利用效率；鼓励污泥焚烧厂与垃圾焚烧厂合建，鼓励污泥作为低质燃料在火力发电厂焚烧炉、水泥窑或砖窑中混合焚烧；鼓励对符合要求的炉渣进行建材综合利用。

3.2.1 污泥采用单独焚烧时，泥质应满足《城镇污水处理厂污泥处置 单独焚烧用泥质》（GB/T 24602），焚烧炉渣必须与除尘设备收集的焚烧飞灰分别收集、贮存、运输和处置，焚烧炉渣按一般固体废物处置，焚烧飞灰应按危险废物处置。焚烧烟气排放控制要求应满足《大气污染物综合排放标准》（GB 16297），其中二噁英控制应满足《生活垃圾焚烧污染控制标准》（GB 18485）的相关规定。

3.2.2 污泥可与生活垃圾协同焚烧，或在工业焚烧炉、火力发电厂焚烧炉中作燃料利用，入炉污泥的质量宜小于垃圾（燃煤）量的20%。焚烧烟气排放控制要求应满足国家相应污染控制标准。

3.3 污泥建筑材料综合利用。污泥建筑材料综合利用是指污泥的无机化处理，用于制作水泥添加料、制砖、制轻质骨料和路基材料等。有条件的地区应推广污泥建筑材料综合利用。污泥建筑材料利用应符合国家和地方的相关标准和规范要求，并严格防范在生产和使用中造成二次污染。

3.3.1 污泥用于制水泥时，水泥窑协同焚烧的设计应符合现行国家标准《水泥窑协同处置污泥工程设计规范》（GB 50757），所制水泥质量应符合《通用硅酸盐水泥》（GB 175）、《硅酸盐水泥熟料》（GB/T 21372）、《水泥窑协同处置固体废物技术规范》（GB 30760）中技术性能要求。污泥占总原料质量比（以干污泥计）不宜超过10%。

3.3.2 污泥用于制砖时，污泥泥质应符合《城镇污水处理厂污泥处置 制砖用泥质》（GB/T 25031）的规定，利用污泥制备出的成品砖质量应当满足国家标准《烧结普通砖》（GB 5101）、《烧结多孔砖和多孔砌块》（GB 13544）和《烧结空心砖和空心砌块》（GB 13545）中的相关规定。有机质含量较低的污泥宜用于制砖。污泥占总原料重量比（以干污泥计）不宜超过10%，在工业条件允许或产品需要的情况下，混合比例可适当提高。

3.3.3 污泥可作为原料制备陶粒等轻质辅料，根据污泥泥质及其他原材料情况，通过试验确定原料配比，制备的陶粒品质应满足《轻集料及其试验方法 第1部分 轻集料》（GB/T 17431.1）的技术要求。

3.4 污泥土地利用。土地利用主要包括土地改良和园林绿化等，处理后符合标准的污泥产品可进行土地利用，土地利用应符合国家及地方的标准和规定。鼓励符合标准的污泥产品列入政府采购名录。在坡度较大或地下水水位较高的地点不应使用污泥产品进行土地利用，在饮用水水源保护地带严禁使用污泥产品进行土地利用。允许符合标准的污泥产品限制性农用。

3.4.1 污泥产品用于园林绿化时，污泥必须首先进行稳定化和无害化处理，泥质应满足《城镇污水处理厂污泥处置 园林绿化用泥质》（GB/T 23486）的规定和有关标准要求。宜根据不同地域的土壤本底特性和植物习性等，确定合理的施用范围、施用量、施用方法和施用时间。污泥使用地的地下水和土壤的相关指标需满足《地下水质量标准》（GB/T 14848）、《土壤环境质量标准》（GB 15618）。

3.4.2 污泥产品用于盐碱地、沙化地和废弃矿场等土地改良时，泥质应符合《城镇污水处理厂污泥处置 土地改良泥质》（GB/T 24600）的规定，并根据当地实际进行环境影响评价，经有关主管部门批准后实施。污泥使用地的地下水和土壤的相关指标需满足《地下水质量标准》（GB/T 14848）《土壤环境质量标准》（GB 15618）。

3.4.3 污泥产品农用时，污泥必须进行稳定化和无害化处理，并达到《农用污泥中污染物控制标准》（GB 4284）等国家和地方现行的有关农用标准和规定。污泥产品应通过场地适用性环境影响评价和环境风险评估，并经有关部门审批后方可实施。污泥产品农用时，年用量累计不应超过7.5t/hm2（以干基计，即含水率为0），连续使用不应超过5年。

3.5 污泥填埋。污泥填埋方式包括单独填埋与混合填埋，宜采用污泥和生活垃圾混合填埋。不具备焚烧、土地利用和建筑材料综合利用条件的污泥，可采用卫生填埋处置。卫生填埋前的污泥需进行减量化、稳定化处理，含水率应小于60%。未经脱水处理达标的污泥不得在填埋场填埋。污泥用于混合填埋或用作垃圾填埋场覆盖土添加料时，泥质均应满足《城镇污水处理厂污泥处置 混合填埋泥质》（GB/T 23485）的规定。采用协同处置方式的，卫生填埋可作为协同处置设施故障或检修等情况时的应急处置措施。

**4.污泥处理单元技术路线**

4.1 浓缩脱水。污泥浓缩是通过重力或机械的方式去除污泥中的一部分水分，减小体积。污泥脱水是通过机械的方式将污泥中的部分间隙水分离出来，进一步减小体积。浓缩污泥的含水率一般为94％~96％。脱水污泥的含水率一般可达到80％左右。污泥浓缩和脱水工艺应根据所采用的污水处理工艺、污泥特性、后续处理处置方式、环境要求、场地面积、投资和运行费用等因素综合确定，后续处理处置对含水率有要求的，可对污泥进行调理后深度脱水。

4.2 在污泥浓缩、调理和脱水等常规处理工艺基础上，应根据污泥处置要求和相应的泥质标准，选择适宜的污泥处理技术路线。污水处理厂不具备所需场地条件，或污水处理厂规模较小时，可将脱水后污泥集中运输至具备处理能力的场地，进行稳定化及无害化处理。污泥经稳定处理后，应符合相关规范标准。处理后污泥未达到相关要求时，应采取其他措施进一步处理，达标后采取相应处置途径。

4.3 石灰稳定。指通过向脱水污泥投加一定比例的生石灰并均匀掺混，生成氢氧化钙和碳酸钙并释放热量的过程。用石灰稳定后的污泥可实现消毒稳定、并提高污泥的含固率。

（1）石灰稳定污泥主要用于酸性土壤的改良剂、路基基材，以及填埋场的覆盖土等。当采用后续水泥窑注入法生产水泥时，可适量代替水泥烧制的原材料。

（2）采用石灰稳定技术应考虑当地石灰来源的稳定性、经济性和质量的可靠性。

（3）石灰稳定设施必须设置废气处理设备，宜采用湿式除尘设备处理。

4.4 污泥热干化。污泥的热干化是指通过污泥与热媒之间的传热作用，脱除污泥中水分的工艺过程。为满足污泥后续处置要求，可使用污泥热干化进一步降低常规机械脱水污泥的含水率。

（1）污泥以建筑材料综合利用为处置方式时，可采用污泥热干化处理方式。无建材利用途径时，可将好氧堆肥处理达标后污泥进行卫生填埋或焚烧。

（2）采用污泥热干化工艺应与利用余热相结合，不宜采用优质一次能源作为主要干化热源，不宜单独设置热干化工艺。鼓励利用污泥厌氧消化过程中产生的沼气热能、垃圾和污泥焚烧余热、发电厂余热或其他余热作为污泥干化处理的热源。

（3）污泥干化设备宜采用间接加热的方式。

（4）热干化系统必须设置烟气净化处理设施，并达标排放。

（5）热干化产生的废水经过处理后宜优先回用。当废水需直接排入水体时，其水质应符合《污水综合排放标准》（GB 8978）规定。

4.5 厌氧消化。厌氧消化是利用兼性菌和厌氧菌进行厌氧生化反应，分解污泥中有机物质，实现污泥稳定化非常有效的一种污泥处理工艺。

（1）土地利用处置可采用厌氧消化处理后的达标污泥产品。

（2）鼓励城镇生活污水处理厂采用污泥厌氧消化工艺，产生的沼气应综合利用。

（3）宜配套磷回收工艺单元回收消化滤液中产生的磷废物。

4.6 好氧堆肥。好氧堆肥通常是指高温好氧发酵，是通过好氧微生物的生物代谢作用，使污泥中有机物转化成稳定的腐殖质的过程。

（1）土地利用可采用好氧堆肥处理后的达标污泥产品，无土地利用途径时，可将好氧堆肥处理达标后污泥进行卫生填埋或焚烧。

（2）城镇生活污水处理厂出厂污泥应充分脱水以满足堆肥含水率要求。混合污泥初始含水率宜为55%-65%，可根据实际情况通过添加蓬松剂和返混干污泥调节含水率。

（3）堆肥可采用条垛堆肥和仓式（反应器）堆肥，其中条垛堆肥可采用静堆式或翻堆式。静堆式条垛堆肥应配备通风曝气设施，风机的运行方式可采用堆内鼓风和堆内吸风两种形式。当堆内吸风时，应在风机前设置渗滤液和浓缩液的收集设施并进行处理。翻堆式条垛堆肥宜采用专用翻堆设备，宜每周翻垛3-4次。

仓式堆肥可采用达诺转筒、机械滚筒、立式发酵罐、隧道式发酵槽等形式。宜采用专用设施设备，宜安装自动监控设施。

（4）鼓励利用剪枝、落叶等园林废弃物和砻糠、谷壳、秸秆等农业废弃物作为高温好氧发酵添加的辅助填充料。

（5）污泥接收区、快速反应区、熟化区、储存区的地面及周边及车行道应采取防渗措施。整个工艺流程应在经防渗处理后的地面上进行。

（6）堆肥厂应设置废水的收集、排除和处理设施，构建雨污分流的排水系统。

（7）堆肥厂应设置臭味控制设施。

4.7 蚯蚓养殖处理。蚯蚓养殖处理通常是将污泥与农业废弃物混合进行发酵预处理后，添加到蚯蚓养殖床，通过蚯蚓采食消化，将污泥转化为蚯蚓粪，生产蚯蚓和蚯蚓粪两种产品。

（1）蚯蚓养殖处理项目应严格执行环境影响评价审批制度。

（2）蚯蚓养殖处理污泥暂无相关行业标准，产品蚯蚓粪应符合相应泥质标准，宜用于土地利用。

（3）污泥宜与秸秆、菇渣、果蔬残体等农业废弃物进行混合发酵为养殖基料。蚯蚓养殖过程中基料含水率宜保持在65%以上。

（4）湿度控制、营养液投加、蚯蚓筛分等工序宜采用自动化设备。

（5）污泥蚯蚓养殖区域地面应采取防渗措施。整个养殖过程应在经防渗处理后的地面上进行。

（6）污泥蚯蚓养殖区域应设置废水的收集、排除和处理设施，构建雨污分流的排水系统。

（7）污泥蚯蚓养殖区域应设置臭味控制设施。

4.8 其他处理方式。污泥处理单元还包括污泥热解、污泥碳化、超临界水氧化等，新型技术运用应进行充分技术经济分析。

**5.污泥运输和储存**

5.1 污泥运输。鼓励采用管道、密闭车辆和密闭驳船等方式运输污泥。运输过程中应进行全过程监控和管理，防止因暴露、洒落或滴漏造成的环境二次污染。严禁随意倾倒、偷排污泥。

5.2 污泥中转和储存。需要设置污泥中转站和储存设施的，可参照《城市环境卫生设施设置标准》（CJJ27）等规定，并经相关主管部门批准后方可建设和使用。

**6.污泥处理处置安全运行与监管**

6.1 地方相关主管部门应加强对污泥处理处置设施规划、建设和运行的监管。污泥处理处置设施运营单位（以下简称运营单位）应保障污泥处理处置设施的安全稳定运行。

6.2 污泥处理处置运营单位应严格执行国家有关安全生产法律法规和管理规定，落实安全生产责任制；应执行国家相关职业卫生标准和规范，保证从业人员的卫生健康；应制定相关的应急处置预案，防止危及公共安全的事故发生。

6.3 污泥处理处置单位应建立完备的检测、记录、存档和报告制度，并对处理处置后的污泥及其副产物（污泥产品）的去向、用途、用量等进行跟踪、记录和报告，相关资料至少保存5年。

6.4 地方相关主管部门应按照各自的职责分工，对污泥土地利用、建材利用等处置方式进行监督和管理。污泥土地利用单位应委托具有相关资质的第三方机构，定期对污泥产品土地利用后的环境质量状况变化进行评价。污泥处理处置场所应禁止放养家畜、家禽。

6.5 城市环境卫生主管部门应加强对污泥处置的填埋场、焚烧厂的监督和管理。接收污泥的填埋场运营单位应按照国家相关标准和规范，定期对污泥泥质、填埋场场地的水、气、土壤等本底值及作业影响进行监测。污泥焚烧运营单位应按照国家相关标准和规范，定期对污泥性质、污泥量、排放废水、烟气、炉渣、飞灰等进行监测。污泥建材综合利用单位还需对污泥产品的性质和数量进行监测和记录。

**7.污泥处理处置保障措施**

7.1 地方人民政府应按国家要求征收污水处理费，污水处理费应覆盖污泥处理处置运营成本。应通过财政补贴等途径保障污泥处理处置费用，确保污泥处理处置设施正常稳定运行。

7.2 各级政府应加大对污泥处理处置设施建设的资金投入，对于列入国家鼓励发展的污泥处理处置技术和设备，按规定给予财政和税收优惠；建立多元化投资和运营机制，鼓励通过特许经营等多种方式，引导社会资金参与污泥处理处置设施建设和运营。