

污水厂污泥处置标准体系研究

孙 晓 王国华

上海市政工程设计研究总院

摘 要 我国至今还没有一个较为健全、科学的污水污泥处理处置标准体系,难以指导污泥处置的实践,阻碍了我国污泥处置工作的快速发展。因此,通过对我国和经济发达国家污泥处置标准体系的对比研究,找出了我国在污泥处置标准体系方面存在的差距,提出了我国污泥处置标准规范体系的发展方向。

关键词 污水污泥 污泥处置 标准规范

Abstract There have not yet been complete and scientific standards for sewage sludge disposal in China, which affect rapid development of sewage sludge disposal and practice. We try to seek difference in standard system for sewage sludge through comparing with developed countries and put forward frame of standards for sewage sludge disposal in our country.

Key words sewage sludge sludge disposal standards

1 研究目的和意义

根据《中国城乡建设统计年鉴》,至 2007 年末,全国城市共有污水处理厂 883 座,其污水处理的能力为 7 146 万 m^3/d 、处理量为 227 亿 m^3/a 、处理率为 62.9% (其中,污水处理厂集中处理率为 49.6%)。根据上述数据估算,2007 年全国城市污水处理共产生 1 700 万 t 污泥(含水率以 80% 计)。而且,随着越来越多污水处理厂的投入运营,将产生更多的污水污泥,并因此而受到污泥安全处理处置问题的困扰。

污水处理厂的污泥具有双面性,即资源性和危害性。一方面,污水污泥含有氮磷等营养物质和大量有机质,使其具备了制造肥料和作为燃料的基本条件;另一方面,污水污泥又含有大量病原菌、寄生虫(卵)和生物难降解物质,特别是处理的对象含工业废水时,污泥可能含有较多的重金属离子和有毒有害化学物质。因此,从可持续发展的管理理论考虑,需要首先建立完备的污泥处置标准体系。

然而,我国目前的污水污泥处理处置的标准、规范,发展非常滞后,至今还没有一个较为健全的、科学的污水污泥处理处置标准体系,难以指导污泥处

置的实践,阻碍了我国污泥处置工作的快速发展。因此,本文通过对经济发达国家污泥处置管理体系的研究,对我国污泥处置工作的发展方向提出建议和提供指导,以避免污泥造成的二次污染,这将有助于我国建设环境友好型和资源节约型社会。

2 我国污泥处置标准体系现状和差距

在我国标准规范体系中,涉及污水污泥处理处置方面的内容非常有限,在 2007 年之前仅有 3 项参照执行的标准规范。其中,《农用污泥中污染物控制标准》(GB 4284—1984)是 1984 年制订颁布的,距今已有 25 年,且其中的重金属指标需要重新研究、病原菌指标空白、具体的操作规范和管理措施欠缺,已经不能满足使用要求,更起不到控制污染的作用;《城市污水处理厂污水污泥排放标准》(CJ 3025—1993),是控制城市污水处理厂污泥排放的标准,其内容多是原则性的文字,仅对脱水后污泥的含水率有明确的要求($< 80\%$),而对有机污染物、病原菌并没有明确指标,对重金属更是没有任何的限制;《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)是最新的比较综合的城市污水处理厂污染物排放标

准,对污泥脱水、污泥稳定提出了控制指标,对农用污泥中重金属和有机污染物提出了限值,但缺乏污泥稳定化指标与相匹配的测试手段,因此,实际上无法检验。

在建设部的牵头下,国内从事城镇污水厂设计和运行的多家单位联合开展了对标准的研究和编制,从 2007 年至今,发布了两批共 7 项标准(见表 1)。由于这些标准大多只是泥质标准,因此,由这些标准组成的污泥处置标准体系尚不能满足实际工作的需要。

与国内缺乏污泥处置标准规范形成鲜明对照的是,国外经济发达国家一般都有比较完整的污泥处置标准体系。美国 EPA 的 40 CFR Part 503,于 1993 年 2 月公布,它采用风险分析的方法,经 11 年的调查研究,共花费了 1 500 万美金,较为全面地制定了土地利用、地表处置、焚烧等方面的相关标准。欧盟污泥标准化工作主要是列入 CEN/TC 308 计划,该计划分 3 个工作组来完成。第 1 组制定污泥参数的标准化规范,包括物理参数、化学参数、生物参数 3 个部分。第 2 组制定污泥处理处置方法的指导准则,主要内容为:污泥处理处置术语、污泥土地利用、污泥稳定、污泥焚烧、填埋等。第 3 组研究污泥管理上的未来需求,如预测未来污泥量和提出新污泥处理处置路线。

我国目前的污泥处置标准体系与国外发达国家相比,存在的主要差距是:

(1) 标准制订往往不是一个完整性的体系,致使标准修订不及时,各标准间缺乏协调和统一性。这一方面应该借鉴欧盟污泥标准化的 CEN/TC 308 计划和美国的 40 CFR Part 503。

(2) 我国目前的标准制订缺乏阶段性和计划性,尤其是缺乏过渡期的标准。国外在这些方面就

比较全面,例如:德国 1993 年规定,有机成分 < 5% 的废物才允许被填埋。这一标准非常严格,但预留了 8 年的过渡期,并制定了过渡期的标准,即含水率 < 65%、剪切强度 > 25 kN/m³、污泥尽可能稳定等。

(3) 已制订的标准在科学性和全面性方面也存在不足,例如:美国的 40 CFR Part 503 在重金属浓度控制方面,不仅有最高浓度限制,而且有月平均浓度限制、累计负荷限制和年污染负荷。在污泥质量检测方面,无论是分析手段还是监测频率,均有详细的规定。

3 构建我国标准体系的建议

借鉴国外经济发达国家的污泥处置标准规范体系,并充分考虑我国国情,我国污水厂污泥处置标准规范体系可从基础标准、通用标准、产品标准 3 个层次上构建。其中,基础标准规定城镇污水处理厂污泥的出厂泥质、处置的分类类别和范围以及其他法律、法规基础依据等;通用标准规定则包括泥质标准、检验标准、设计规程和运行操作规程等行业通用标准;产品标准是针对细分的特定污泥的相关产品,如污泥堆肥设备、污泥产品等制定相关标准。

根据污泥处置的分类,各标准应分为以下 4 个大类、12 个小类。

3.1 土地利用

土地利用方面的标准应包括农用、园林绿化用、土地(盐碱地、沙化地和废弃矿场)改良等方面的子类标准规范。最终的标准体系应包括:

(1) 污泥泥质标准:包括对重金属、病原菌、营养物的限制、病原传播动物栖息控制以及对有机污染物的限制。

(2) 污泥施用场所的限制。

(3) 针对不同的利用方式、不同的土壤类型,制定出不同的污泥施用年限和施用量限制。

表 1 国内污泥处置标准汇总

序号	标准名称	发布者	发布日期
1	《农用污泥中污染物控制标准》(GB 4284—1984)	原城乡建设环境保护部	1984 年
2	《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB 18918—2002)	国家环保总局	2002 年
3	《城市污水处理厂污水污泥排放标准》(CJ 3025—1993)	原国家建设部	1993 年
4	《城镇污水处理厂污泥处置 分类》(CJ/T 239—2007)	原国家建设部	2007 年
5	《城镇污水处理厂污泥泥质》(CJ 247—2007)	原国家建设部	2007 年
6	《城镇污水处理厂污泥处置 园林绿化用泥质》(CJ 248—2007)	原国家建设部	2007 年
7	《城镇污水处理厂污泥处置 混合填埋泥质》(CJ/T 249—2007)	原国家建设部	2007 年
8	《城镇污水处理厂污泥处置 单独焚烧泥质》(CJ/T 289—2008)	原国家建设部	2008 年
9	《城镇污水处理厂污泥处置 土地改良泥质》(CJ/T 290—2008)	原国家建设部	2008 年
10	《城镇污水处理厂污泥处置 制砖泥质》(CJ/T 291—2008)	原国家建设部	2008 年

- (4) 污泥土地利用中运输和贮存的限制。
- (5) 对污泥施用进行管理、监测、报告、跟踪的制度。
- (6) 设计和操作规范。

3.2 填埋

填埋方面应包括单独填埋和混合填埋 2 个子类标准。我国应逐步限制脱水污泥填埋方式的应用。最终的污泥填埋标准规范体系,应包括 泥质要求、渗滤液排放限值及管理措施、监测制度、报告和记录制度、设计和操作规范等。

3.3 建筑材料利用

应包括 制水泥添加料、制砖、制轻质骨料等方面的子类标准规范。最终的标准体系,应包括 泥质标准和污泥制成建筑材料(水泥、砖和轻质骨料)的产品质量标准 污泥建筑材料利用时的污泥最大掺加比例、污泥制作建筑材料过程中的管理措施、污泥建筑材料利用过程中的管理措施(如适用场合)等。

3.4 焚烧

焚烧方面应包括单独焚烧、与垃圾混合焚烧、利用工业锅炉焚烧标准、送火力发电厂焚烧等方面的子类标准规范。最终的标准体系应包括 污泥进入单独焚烧炉的泥质标准 污泥与垃圾混合焚烧的泥质

标准 污泥送火力发电厂焚烧的泥质标准 污泥利用工业锅炉焚烧的泥质标准 污泥焚烧炉烟气污染控制限值 污泥焚烧灰渣建材利用的准入标准 污泥焚烧灰渣最终处置管理措施 焚烧炉技术要求研究(包括焚烧炉技术性能指标和焚烧炉烟囱高度)。

4 结语

我国以往的标准制订往往不是一个完整性的体系,致使标准修订不及时、各标准间缺乏协调和统一性,污泥处置标准的编制应尽量避免出现类似情况,以真正建立一个完备的、适合我国国情的污泥处置标准体系。2008 年,全国城镇污水厂污泥处理处置标准化分技术委员会已正式成立,建议充分利用这一平台,完善我国污泥处置标准规范体系。

参考文献:

- [1] 杭世珩等. 污泥处理处置的认识误区与控制对策[J]. 中国给水排水, 2004, 12(20): 25 - 27.
- [2] 何晶晶, 顾国维, 李笃中. 城镇污泥处理与利用[M]. 北京: 科学出版社, 2003.
- [3] Reimar Leschber, Ludovico Spinosa. Developments in sludge characterization in Europe[J]. Wat. Sci. Tech, 1998, 38(2): 1 - 7.

(收稿日期 2009 - 02 - 25)

(上接第 35 页) 交叉钢筋→浇捣 C 35 微膨胀混凝土封桩。

(2) 压桩措施: 为防止压桩引起的挤土效应和减少压桩施工时引起的拖带沉降和进一步引起的‘锅底’变形, 采取先压周边再压中间、跳压慢压的流程, 有效控制了超孔隙水压力的消散。要求当日压桩当日封桩, 使桩基能尽快承受上部荷载, 减少基础的沉降量。加强对周边建筑物的沉降观测, 采取上述措施后, 取得了良好的效果。

(3) 8 号桩压桩力曲线图(见图 3)。

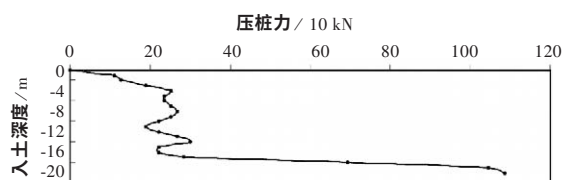


图 3 8 号桩压桩力分曲线

6 加固效果

第 1 阶段压桩施工完成后, 为检测压桩的效果,

施工期间对压入的桩停止施工 7 d 后, 任意抽取 3 根桩进行复压试验, 试压结果表明: 压入的桩完全满足设计承载力和变形的要求, 地基加固是有效的。利用建筑物自重进行补桩加固, 无需大型桩机施工机具的施工场地, 并缩短了施工工期。本工程在扩建部分设置沉降观测点, 经半年多观测, 最大沉降量为 16 mm, 最小沉降量为 12 mm, 完全满足设计要求。实测沉降曲线见图 4。

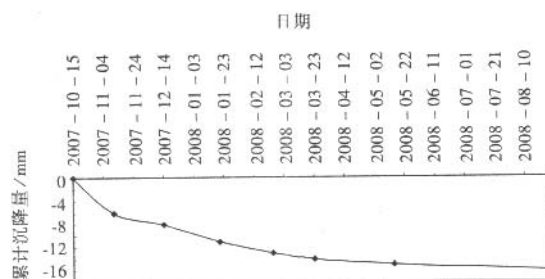


图 4 沉降观测曲线

(收稿日期 2009-03-20)