

刚性填埋场施工防渗技术要点探讨研究

黄国洪

(中节能(广西)清洁技术发展有限公司 广西 南宁 530000)

摘要:刚性填埋场是采用钢筋混凝土作为防渗阻隔结构的填埋处置设施,是填埋场的一种。刚性填埋场的施工要求严格,在施工过程中存在各种施工技术问题,尚需在工程实践中解决。本文通过对刚性填埋场施工技术要点分析,指出施工中容易出现的问题和各工序施工需要特别注意的事项。建设项目业主和监理须对各工序严格控制,才能确保危险废物填埋场的施工质量。

关键词:刚性填埋场;桩基础;施工技术;质量控制

【DOI】110.12293/j.issn.1671-2226.2023.15.005

【中图分类号】TU761.11 **【文献标识码】**A

0 引言

根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》的规定,危险废物是指列入国家危险废物名录或者根据国家规定的危险废物鉴别标准和鉴别方法认定的具有危险特性的固体废物。具有下列情形之一的固体废物(包括液态废物),列入《国家危险废物名录》:(一)具有腐蚀性、毒性、易燃性、反应性或者感染性等一种或者几种危险特性的;(二)不排除具有危险特性,可能对环境或者人体健康造成有害影响,需要按照危险废物进行管理的。随着人类物质文明和精神文明的进一步发展,产生越来越多的危险废物,无论是数量上,还是种类上。危险废物不仅来源于工业生产,在居民的日常生活、商业活动中、农业生产过程中等相关过程同样产生危险废物。对危险废物有效地控制和无害化处置,对实现生态文明的目标极为重要。

《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2019)于2020年6月1日实施,其中规定水溶性盐含量大于10%的废物及砷含量大于5%的废物应进入刚性填埋场处置。同时柔性填埋场的场址要求天然基础层的饱和渗透系数不应大于 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm/s}$,且厚度不小于2m;及填埋场防渗结构底部应与地下水有记录以来的最高水位保持3m以上的距离,能满足要求的场址越来越少。为了满足危险废物填埋的需求,建设刚性填埋场的需求日益增大^[1]。

刚性填埋场建设质量的优劣,直接决定后续运营期能否做到安全稳定。在建设时期,桩基础、大体积混凝土的浇筑、防水施工等环节是质量控制的重点。

1 桩基础施工质量控制

1.1 桩基础沉降分析

刚性填埋场对结构的稳定性及防水效果要求较高,如果桩基础出现不均匀沉降,将会导致单元格出现结构裂缝,进而影响填埋单元格的使用安全;

1.2 引发桩基础沉降的原因分析

①施工中遇到不良的地质条件,如软土层,易引发桩基础沉降;②沉降监测不到位;施工单位片面追求进度,忽视桩基础沉降监测工作;另外,错误的监测点和监测方式,进而提供给施工管理提供了错误的参考数据,导致沉降的问题发生;③桩基础施工不规范;如钻孔的垂直度不符合规范、塌孔、缩径、桩端持力层判别错误、桩身混凝土质量问题等;

1.3 桩基础沉降预控措施

①对软土地基进行处理,一般采用换填法、重压法、排水固结法;具体可采取置换土、抛石挤淤、砂垫层置换等处理措施;当软弱土层厚度不很大时,可将基础以下卵石层以上的软土部分或全部挖除,然后换填强度较大的土或其他稳定性能好、无侵蚀性的材料。②持力层的判断要严格详勘报告,桩端进入持力层的深度不小于2m。③施工时应先进行单桩载荷试验,采用深层板原位测试,并向设计单位提供试桩结果报告,待设计单位确认其结果后方可施工其它工程桩。桩进行静载试验的间歇时间不应少于28d。④钻孔达到设计深度,灌注混凝土之前,孔底沉渣厚度不应大于50mm。⑤钢筋笼制作允许偏差:主筋间距 $\pm 10 \text{mm}$;箍筋间距 $\pm 20 \text{mm}$;钢筋笼直径: $\pm 10 \text{mm}$;钢筋笼长度: $\pm 100 \text{mm}$ (如图1)。⑥分段制作钢筋笼,其接头采用焊接接头,并应遵守《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ107。⑦机械成孔灌注桩施工的允许偏差:桩径: $\pm 50 \text{mm}$;垂直度:1%。⑧灌注桩桩顶超灌高度不宜小于500mm,以确保桩头质量。

2 混凝土浇筑质量的控制

2.1 一是优化混凝土的配合比

大体积混凝土,因为水泥水化热的聚集,容易使混凝土内外形成较大的温差,而产生温差应力,故应优先选用水化热较低的水泥。二是充分利用混凝土中

后期的强度,降低水泥用量。三是选用合适的缓凝、减水等外加剂,以改善混凝土的性能。四是严格控制集料的级配及其含泥量,降低因为混凝土含泥量大造成的混凝土收缩的风险。五是控制混凝土的坍落度,不宜过大,一般为 $120 \pm 20\text{mm}$ 即可^[2]。



图1 桩基础施工

2.2 混凝土的浇筑和振捣措施

应采用分段分层浇筑,先从底层开始,浇筑至一定距离后浇筑第二层,如此以此向前浇筑其他各层(如图2)。当截面积在 200m^2 以内,分段不宜大于2段,在 300m^2 以内分段不宜大于3段,每段面积不得小于 50m^2 。

2.3 养护措施

大体积混凝土的关键是保持适宜的温度和湿度,以便控制混凝土内外温差,在促进混凝土强度正常发展的同时防止混凝土裂缝的产生和发展。大体积混凝土的养护,不仅要满足强度增长的需要,还应通过温度控制,防止因温度变形引起混凝土开裂。

一是混凝土的中心温度与表面温度之间、混凝土表面温度与室外最低气温之间的差值均应小于 20°C ;当结构混凝土具有足够的抗裂能力时,不大于 $25\sim 30^\circ\text{C}$ 。二是混凝土拆模时,混凝土的表面温度与中心温度之间、表面温度与外界气温之间的温差不超过 20°C 。三是采用内部降温法来降低混凝土内外温差。内部降温法是在混凝土内部预埋水管,通入冷却水,降低混凝土内部最高温度。冷却在混凝土刚浇筑完时就开始进行^[3]。



图2 混凝土浇筑

3 防水涂料的施工质量控制

3.1 施工流程

基层清理→第一层涂膜→第二层涂膜→成品层验收。

3.2 基层清理

环氧沥青涂膜防水层施工前,先将基层表面上的灰皮用铲刀除掉,用笤帚将尘土、砂粒等杂物清扫干净,尤其是拐角等部位要仔细清理。如有油污时,应用钢丝刷和砂纸刷掉。基层表面必须平整,凸出部分需要打磨平整,凹陷处要用水泥腻子补平。严格控制混凝土基层的粗糙度与平整度^[4]。

3.3 涂膜防水层施工

环氧沥青防水涂膜厚度为 0.5mm ,根据设计厚度,可分成两遍进行涂膜施工。

3.3.1 打开包装桶先搅拌均匀

3.3.2 第一层涂膜

将已搅拌好的环氧沥青涂膜防水涂料用毛刷或滚子均匀刮涂在基层表面上,厚度为 0.2mm ,要均匀一致,操作时先墙面后地面,从内向外退着操作。

3.3.3 第二道涂膜

第一层涂膜固化到不粘手时,按第一遍材料施工方法,进行第二道涂膜防水施工。为使涂膜厚度均匀,刮涂方向必须与第一遍刮涂方向垂直,刮涂量比第一遍略多,厚度为 0.3mm 为宜。

3.3.4 操作要求

在操作过程中根据当天操作量配料,不得搅拌过多。

3.4 涂膜防水层的验收

根据环氧沥青涂膜施工工艺流程,按检验批、分项工程对每道工序进行认真检查验收,做好记录,须合格方可进行下道工序施工。环氧沥青层完成并实干后,对涂膜质量进行全面验收,要求满涂,厚度均匀一致,封闭严密,厚度达到设计要求。环氧沥青涂膜层无起鼓、开裂、翘边等缺陷,并且表面光滑。做好记录,可进行保护层施工^[5]。

3.5 成品保护

3.5.1 操作过程

环氧沥青涂膜防水层操作过程中,操作人员要穿平底鞋作业,环氧沥青涂膜施工时,不得污染其他部位。

3.5.2 施工后

环氧沥青涂膜防水层每层施工后,要严格加以保护,在保护层施工之前,注意不能破坏。

3.5.3 施工过程

保护层施工时,不得在环氧沥青涂膜层上拌砂浆,铺砂浆时铁锹不得触及防水层,要精工细做,不得损坏。

3.6 应注意的质量问题

环氧沥青涂膜层空鼓、有气泡:主要是基层清理不干净,涂刷不匀或者找平层潮湿,含水率高于9%;涂刷之前未进行含水率检验,造成空鼓,严重者造成大面积鼓包。因此在涂刷防水层之前,必须将基层清理干净,并保证含水率合适(如图3)。



图3 环氧沥青涂膜施工

4. 防水施工质量控制

刚性填埋场的钢筋混凝土的设计应符合GB50010的相关规定,防水等级应符合GB50108一级防水标准;混凝土抗渗等级不小于P8;防水质量控制中重要环节是HDPE防渗膜的铺设和焊接(如图4)。

4.1 焊接要求

(1)通过实验性焊接后方可进行生产焊接。(2)焊接过程中要将焊缝搭接范围内影响焊接质量的杂物清理干净。(3)焊接中,要保持焊缝的搭接宽度,确保足以进行破坏性试验。(4)除了在修补和加帽的地方外,坡度大于1:10处不可有横向的接缝。(5)操作人员要始终跟随焊接设备,观察焊机参数,发生变化,要对焊接参数进行微调。(6)HDPE的焊接时期必须关注天气,在风力大于5级,雨、雪天气不得焊接。(7)设备和工具不可放在HDPE膜的表面。(8)焊缝如果发生修补的情况,做到从头到尾进行焊接和修补。(9)HDPE膜的铺设防止出现十字搭接,横向焊缝间错位应大于或等于500mm。(10)在焊接过程中,如果搭接部位宽度达不到要求或出现漏焊的地方,应该在第一时间用记号笔标示,以便做出修补。(11)需要采用挤压焊接时,在HDPE膜焊接的地方要除去表面的氧化

物,并应严格限制只在焊接的地方进行,磨平工作在焊接前不超过1h进行。(12)临时焊接不可使用溶剂或粘合剂。(13)为了避免出现拱起,边坡与底部HDPE膜的焊接应在清晨或晚上气温较低时进行。(14)在焊接的旁边用记号笔清楚地标出焊接的标号、焊接设备标号、焊接人员编号、焊接温度、环境温度、焊接速度、接缝长度、日期、时间;并填写HDPE膜热熔焊接检测记录表,经现场监理和技术负责人签字后归档。



图4 HDPE膜施工

5 结束语

总之,控制桩基础的不发生沉降和承载力直接关系到填埋的整体性,是刚性填埋场的安全运行的基础。混凝土施工质量的决定单元格的防渗性的质量,而HDPE膜的施工质量是直接决定防渗的第一道关口,故在刚性填埋场施工要控制以上几个主要环节。

参考文献:

- [1] 魏岱金, 吴亮. 危险废物填埋场施工组织探讨[J]. 有色冶金设计与研究, 2012, 33(4): 85-87.
- [2] 曹伟华, 吉红军. 新标准刚性填埋场工艺设计与运营总结[J]. 城市道桥与防洪, 2022, No. 277(05): 242-245+28.
- [3] 孙蕾. 垃圾填埋场渗漏修复中柔性垂直防渗、帷幕灌浆的应用研究[J]. 智能城市, 2021, 7(13): 147-148.
- [4] 杨乐. 简易垃圾填埋场治理中垂直防渗治理技术的应用[J]. 皮革制作与环保科技, 2022, 3(12): 117-119
- [5] 生态环境部发布《危险废物填埋污染控制标准》[J]. 聚氯乙烯, 2019, 47(10): 47.

作者简介: 黄国洪(1980-), 男, 汉族, 广西荔浦人, 本科, 工程师, 主要从事医疗废物和危险废物处置工作。