危险废物安全填埋场的废水处理方法分析

作者：高文彬，单位：梅州市固体废物与辐射环境管理中心

危险废物安全填埋场的废水聚集有多种重污染物质，如果不对其进行有效处理，将对周围环境造成巨大的破坏。以某危险废物填埋场废水处理工程为例，对填埋场废水的水质进行分析，并提出相应的废水处理方法。经过处理后，填埋场的废水已达到国家排放标准，排入到市政污水管道。

危险废物安全填埋场的废水当中主要含有铬、铅、钡等重金属离子以及氰化物等剧毒物质，如果直接排入污水排放管道当中，这些重金属离子以及剧毒物质会随着管道流入当地河流当中，并渗透到附近的土壤以及地下水系当中，对环境造成重大污染。因此，必须要采取适当措施，对危险废物安全填埋场的废水进行处理，降低其有害物质的含量，使其控制在排放标准以内。

1工程概况

该废水处理工程计划处理速率为2.6万t/a，由于危险废物安全填埋场前期填埋的危险废物比较少，需要处理的废水量也少，所以根据设计方案，该废水处理工程进行分期建设，初期工程的废水处理速率为1.3万t/a，设计的工程使用年限为8年。该废水处理工程主要负责氰化物、含锌、汞、铅等重金属废物以及焚烧处置残渣的处理。

2废水生成量计算和水质分析

2.1废水

危险废物安全填埋场的废水主要包括渗沥液、冲洗水以及实验室废水。

（1）渗沥液。渗沥液的生成量主要参考当地的日均降水量，具体计算公式如下：Q=CIA1000（1）其中，Q表示每年渗沥液的生成总量；I表示年均降水量，A表示危险废物安全填埋场的占地面积，C表示渗出系数，也就是渗入填埋场中的雨水转化为渗
沥液的比例。本工程所处地区年均降水量
约为1070mm；占地面积为25000m^2；渗沥液取0.5计算，通常在0.3到0.7之间。

将上述数据代入公
式当中，即可得出本废水处理工程当中渗
沥液的年均生成量，约为13400m^3
/a。为了减少渗沥液的产生，降低废水处理的压力，在封场以后，通常都会采取适当的防渗措施，尽量防止雨水渗入填埋场的土层当中。但是由于各方面的原因，依然有部分雨水渗入，所以经过实际测量与计算之后，得到填埋场的实际渗沥液产生量为8040m^3/a。

（2）冲洗水
。冲洗水主要包括车辆冲洗水、地面冲洗水以及设备冲洗水，每天最高用水量为19.4m^3，排水量为17.46m^3。

（3）实验室废水量。在本工程当中，实验室平均每天生成的废水量约为5m3，其中有80%会统一收集处理，还有20%需要进行排放，每年实验室废水排放量约为1000m^3。

2.2水质分析

在危险废物安全填埋场的废水当中，主要含有重金属污染物以及氰化物等有毒物质，有机类污染物比较少。如果填埋物的种类固定，那么废水中的污染物类型也比较固定，经过一段时间也不会发生太大的变化。本工程中废水污染物含量、计划排放水质以及国家相关排放标准如表1所示[1]。

3废水处理方法

废水处理工程结合氧化还原、酸碱中和、除凝沉淀、深度处理等多种处理方法对废水进行处理，具体处理流程如下：

①将废水投入调节池当中，将水质和水量进行均匀调节，然后在水泵作用下进入气浮池，对废水中的固体悬浮物以及油类进行初步处理。

②经过初步处理以后，废水流入到氧化还原池当中，加入硫酸亚铁还原剂，与废水中的高价铬离子发生氧化还原反应，使得高价铬离子变成低价铬离子，便于统一处理。为了保证氧化还原反应的正常进行，要控制好废水的pH值，一般都是通过硫酸进行调节。

在加入硫酸亚铁时，理论上需要按照m（Cr^{6+}）：m（$FeSO_4$）=1：16的比例。但是在实际氧化还原过程中，废水当中不止含有高价铬离子，还还有其他可供还原的物质，所以无法保证所投入的硫酸亚铁完全高价铬离子发生反应。因此，在投入硫酸亚铁时，要比理论计算出的质量多出一部分，最终确定质量比为1：20。此外，为了保证硫酸亚铁与高价铬离子充分反应，需要在氧化还原池中增设搅拌设备，边投料边搅拌，直至反应完全。

③在经过氧化还原反应以后，废水进入中和反应池当中。中和反应池中主要含有氢氧化钠、氢氧化钙以及硫化钠等成分。其中，氢氧化钠的主要作用有两点，一是调节废水的酸碱度，为反应创造条件，二是与废水当中的重金属离子发生反应，使得废水当中的重金属离子变成氢氧化物沉淀；而氢氧化钙的主要作用是与废水中的氟化物发生反应，生成氟化钙沉淀，达到去除氟化物的目的；而硫化钠的主要作用是与废水中的汞离子发生反应，使得汞离子与硫离子结合，生成硫化汞沉淀，从而去除废水中的汞离子。为了保证中和反应的顺利进行，需要在中和反应池中增设搅拌设备，边投料边搅拌，直至反应完全。

④在经过中和反应池以后，废水将进入除凝反应池当中。除凝反应池中主要使用PAC与PAM两种常用的除凝剂，待除凝剂水解以后，会产生一定的除凝吸附作用，使得废水当中的细小颗粒慢慢凝聚成较大的固体颗粒，从而将固体颗粒沉淀、过滤去除。除凝反应池主要用于去除废水当中的SS。

⑤在经过除凝反应以后，废水进入到沉淀池当中。沉淀池的结构比较简单，处理起来也比较方便，而且占地面积比较小，主要用于进一步去除废水中经过除凝反应以后残留下来的SS。

⑥在经过上述处理以后，废水当中污染比较严重的物质基本已经去除完毕。此时可对废水水质进行检测，如果水质达到了排放标准，则将其送入到集水池当中，如果没有达到排放标准，则需要用过滤装置进行二次处理。

⑦对于集水池当中的废水，需要用二氧化氯进行消毒，经过消毒后的废水可用于回收利用，也可直接排放到污水管道当中。

⑧对于沉淀池沉淀后残留下来的污泥，将其排入储泥池当中，过滤设备的冲洗水也排入到储泥池当中。储泥池当中的污泥需要静置分层，将上层清液压入调节池当中，下层污泥进入污泥浓缩池当中。污泥浓缩池中的污泥同样进行分层处理，上层清液进入调节池，下层污泥直接进行固化填埋处理[2]。

4废水处理工艺特点

废水处理工程当中，由于废水当中含有多种污染物质，且危害程度较为严重，所以在基本处理工序之外还预留了二次处理单元，比如砂过滤、活性炭过滤等。其中，砂过滤工序主要采用石英砂滤料，在处理悬浮物时，过滤效果较好、去除率高，可以有效降低废水中的有机物以及重金属离子的含量；而活性炭过滤主要是利用活性炭的吸附作用，将废水中的微量溶解物吸附至过滤器当中，从而达到去除污染物质的目的。

活性炭吸附法主要用于对含量控制要求较高的重金属离子的处理。将氧化还原法、沉淀法以及活性炭吸附法结合使用，可以有效提高废水处理的效率，去除大部分废水中的重金属离子，使其达到国家相关排放标准[3]。

5工艺参数设置

废水处理工艺主要设备、设置详见表2．6结束语危险废物安全填埋场的废水当中含有多种污染物质，如果不采取适当措施对其进行处理，将对填埋场周围的环境造成巨大的影响。笔者详细分析了危险废物安全填埋场废水的处理方法，明确了相关排放标准及工艺参数，为危险废物填埋场的废水处理提供了一定的参考。

参考文献

1朱化军，涂勇，朱成.江苏省某工业园区危险废物处置中心工艺设计思路分析.污染防治技术，2014，v.27；No.11702

2曹广林，胡迎利，郑丰.连云港市化工危险废物处置对策优化研究.价值工程，2012，v.31；No.28828

3孙雅丽.MBR在危险废物处置中心废水处理中的应用.环境科学与技术，2012，v.35S2

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/115852.html