

# 城市污水处理厂磷回收技术研究

纪泽霞

(广东联泰环保股份有限公司 515000)

**摘要:**随着我国经济的快速发展,城市化进程的推进,城市生产和生活排放的污水中的氮和磷的总量在不断的增加,这给城市的污水处理带来了严重的影响。城市污水处理厂如何利用废水当中的氮和磷,以此减少污水处理厂当中氮和磷的影响,减少氮和磷的排放,对我国社会的城镇化推进具有积极的应用,目前磷回收的技术已经得到了快速的发展,通过过滤或是化学的方式,可以使污水当中的氮和磷以 MAP 的形式沉淀出来,从而达到除去废水中氮和磷的目的。基于此,本文以城市污水处理厂磷回收的技术为方向展开讨论。

**关键词:**城市;污水处理厂;磷回收技术

目前对于磷矿的使用几乎是单向循环,由此导致磷资源日益枯竭,而污水排放当中又含有大量的磷,据相关的调查研究发现,我国污水排放当中的磷的含量达到 38%,经过处理如果能够变为磷资源,既可以达到保护环境的效用,又可以节约资源,促进我国资源的利用能力增加。目前,磷回收技术有沉淀法、结晶法以及土地利用等多种方式,除了土地利用这种方法外,其它的技术都处于探索阶段,需要进一步的发展。其中在磷的回收技术当中,主要是对磷酸盐进行回收处理,鸟粪石和磷酸钙可以作为肥料和工业原料,所以它在一定程度上可以达到节约资源保护环境的效用。

## 1 污水当中可回收磷的概述

磷在自然界是以磷酸钙的形式以及动物化石的形式存在。经过相应的研究表明,磷在元素周期表中排第 7 位,它的稳定形态为磷酸盐,磷是人类和植物以及各种生命活动必须需要的元素,它在生命细胞当中有产生构造生殖的功能。据相关的调查研究表明,世界上磷酸盐的消耗量平均每年增长 2.5%左右,到了 2050 年世界上磷酸盐的消耗量将达到 1 亿吨,是目前磷酸盐消耗的几倍。而随着人们生活水平的提高,对于磷矿石的需求也在日益增大,据相关研究表明,百分之七八十的磷矿石都用于化肥的生产,促进农业的发展,以满足人们对粮食增长的需求,所以磷是人们生活的必备因素。但磷又是一种不可再生的资源,如何汇聚大部分的磷,以满足当代对磷的大量需求,是目前工作者亟待解决的问题。我国目前城镇污水排放量高达 460 亿吨,而磷的含量在三毫克每升,所以平均每天有 4.5 毫克每升的磷被排放出去,成为了单向流失。

## 2 污水处理中磷回收的技术

### 2.1 污水中磷酸根的释放

除了沉淀法结晶法之外,目前还有其他途径可以回收磷,比如离子交换法,可以从污水当中回磷,并且回收效率可以高达 95%;还有人造滑石可以作为吸附剂,以吸附的方法除去磷。除此之外,还可以加入氯化钙回收磷。

### 2.2 污水结晶磷的回收

磷酸钙是自然界磷矿石的有效成分,可以用结晶的方式使其得到回收,在污水处理厂中,通常会有钙和磷酸盐过于饱和的现象,但是两者都不会自然的去沉淀,所以可以采用结晶法回收磷酸钙,使得磷酸钙化合物能够被解析出来,并且停留在载体材料的表面,以此达到收集的效果。在采用晶体技术的时候通常会涉及到载体材料,通常包括沙粒、磁铁矿粉。在结晶的研究当中发现,较为成熟的目前是荷兰公司开发的一种工艺,该工艺也是采用的测流中的流化床作为基础,以沙粒作为载体,实现磷的结晶,生成磷酸钙,并促进其回收,据研究发现它的回收效率达到 11%。但是我国目前对于这种处理技术还不是很了解,也没有进行深入的研究,对于反应器也没有精确化的设计,所以会影响结晶的过程。因此,需要进一步的去研究,采用更有效的反映形式,以此促进结晶艺术的利用。

### 2.3 污水燃烧的灰烬

城市污水、污泥中的磷含量通常占到 25%左右,如果采用化学

处理或者是生物处理的方式,则有 90%以上的磷元素会被转移到污泥当中。进而还需要对污泥进行脱水和焚烧之后,所得到的残余磷含量只有 9%左右,可见如果从污泥脱水和焚烧当中回收磷也是一种途径。目前德国北欧已经展开了广泛的研究,从污水的焚烧灰烬当中回收磷的原理就是采用化学和化学处理的方式,将磷从固相当中转移到液相当中,再对其实施分离技术。其中含磷的化合物会被分离,以此降低回收物当中的杂物含量。现在目前已经开发的回收磷的工艺有:biocon 工艺,SEPHOS 工艺。由此可见我国的灰烬当中,磷回收的技术已经得到了发展,但是很多工艺都处于摸索阶段。相比其他的磷回收处理剂而言,从污泥当中回收磷,它的回收效率相对来说比较高,而且污泥可以减量,同时也能够回收其他金属。但是目前在回收的过程当中仍要考虑到药剂的投放问题和能源的消耗问题,而且焚烧本身就会给环境带来危害。在现有回收技术的基础上,开拓新的工艺,达到污泥中磷回收量的优化。

### 2.4 污水侧流回收磷

除了运用生物处理的方法处理污水当中的磷,还可以采用厌氧以及测流工地进行脱泥处理,如此使得磷可以得到溶解。通过沉淀结晶、离子交换的方式,也可以对磷进行回收,而且目前对于污泥回收的研究方法当中,主要是以鸟粪石的沉淀形式回收磷比较多,其中主要是回收磷酸钙,还有就是回收磷酸铝和硫酸铁。例如,对于鸟粪石进行回收,产物作为一种白色的晶状物体,它的分子形式较为复杂,其中包括镁离子、氨离子、磷酸根离子和水。它是一种高品位的磷矿石,可以作为良好的施肥材料。在污水处理当中采用侧流的方式,可以促使污泥当中的消化液和污泥脱水,使回收 MAP 可能实现。MAP 的反应器大多采用流化床的形式,回收工艺的影响因素,包括 PS 和磷浓度以及反应时间。在实际的生产过程当中,需要对镁离子、硫酸根离子进行控制,必须要让其满足一定浓度的要求,从多个角度去控制每个环节,确保 MAP 得到收集。

### 结束语

目前经过相应的实验研究表明,回收技术具有可行性,目前在欧洲和日本都得到了广泛的应用,目前主要回收的产品包括鸟粪石和磷酸钙。但是目前在我国磷回收的技术尚未得到真正的推广,经济性是主要的限制因素。其次,回收磷的成本仍然比较高,显然高于磷矿石的价格,所以从长远来看,目前我国的磷回收技术还不够成熟,磷矿石以及污水处理当中磷回收的技术并未得到真正的利用。我国需要进一步的探究如何在污水系统当中为磷的回收成为可能,这样使得经济效应和社会效应能够兼顾。

### 参考文献:

- [1]胡维杰,赵由才,甄广印.德国污水污泥处理处置政策及磷回收技术解析与启示[J].给水排水,2020,56(06):15-20.
- [2]倪晓棠,魏源送,王亚伟,刘吉宝.污水处理中鸟粪石法磷回收技术研究进展[J].环境保护科学,2016,42(06):43-48.
- [3]李春光.污水处理厂磷回收技术研究进展[J].中国给水排水,2014,30(24):53-56.