

海水再生化学资源综合利用*

——我国制碱白泥综合利用技术与开发

THE COMPREHENSIVE UTILIZATION OF THE REPRODUCTION RESOURCES OF SEAWATER

——ON THE COMPREHENSIVE UTILIZATION TECHNIQUE OF THE WHITE MUD OF CHINA

徐丽君¹ 于廷芳² 于银亭¹ 殷 丽² 周仲怀¹⁽¹⁾ 中国科学院海洋研究所 青岛 266071)⁽²⁾ 山东海洋技术开发中心 青岛 266071)

* 氨碱法生产纯碱产生的废物包括蒸氨废物和精制饱和盐水产生的废物两部分(不含粉煤灰和废气等),统称为白泥。由于生产纯碱的主要原料是氯化钠,而氯化钠又来自海水,故我们将白泥称为海水再生化学资源。其特点是数量大,每生产1 t 纯碱约产生1 t 白泥浆,我国每年约产生 4×10^6 t 白泥浆。将它作为再生资源治理,几十年来也做了大量的综合利用工作,但至今仍未彻底解决这个问题。由于大的氨碱厂均建在沿海地区,故白泥的排放与沿海地区的环境有着密切的关系。如何保持邻近海域与周围环境的生态平衡?以及如何解决当前囤堆白泥占用大量土地(目前已达到了泥满为患的境地),这是我国制碱工业亟待解决的一个重大问题。

1 白泥的特点

1.1 制碱白泥中不溶性主要成分为 CaCO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, CaSO_4 及 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (还含少量的 SiO_2 和 Fe_2O_3 等)等,其特点是颗粒细,具有胶体性质,沉淀物沉降速度慢,且含水量高,难以脱水,是治理的一个难点。

1.2 由于白泥具有胶体性质,为胶状沉淀物,有较发达的表面和较好的吸附性能,是一种天然优良的复合吸附剂和烟-气脱硫剂。

1.3 白泥作为胶粘剂使用,其主要成分虽不成比例,但经一定的处理后,可具有较好的胶粘作用,可作胶粘剂及有关建筑材料用,可代替粘土用于生产型煤及用于石油工业上。

1.4 白泥中 CaCO_3 及 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 含量约占白泥总量的 $\frac{2}{3}$,它是煤燃烧过程的一种天然优良脱硫剂。

1.5 白泥是一种高碱性物质,一般 $\text{pH} 11 \sim 12$,

利用这种不利因素可以转化为有利因素。如可以作为酸性废水的中和剂用于废水处理并可扩大它的应用范围。

1.6 白泥中可溶性氯化物含量较高,即氯离子含量较高,以干重计,白泥中氯离子含量约 15%。大量氯离子的存在,给白泥在工业上的再利用,特别是建筑材料工业的利用造成了较大的困难。

1.7 白泥中 Ca^{2+} 与 Mg^{2+} 难以达到完全分离,为钙、镁分别利用增加了难度。

1.8 蒸氨废浆液澄清后的清液中 Ca^{2+} 离子含量和水温均较高,利用这个特点在发展海洋化工(作为脱硫液和较高水温如废清液用于冬季生产溴素等)中将发挥较好的作用。

2 国内外白泥综合利用技术发展概况^①

将白泥综合利用作为治理的一种手段国内外情况不完全相同。有的国家(如荷兰等国)采用将白泥直接排入海洋,不存在白泥综合利用的问题,有些国家则采用白泥浆澄清后清液排放和白泥围地堆放的方式,如西欧、东欧及俄罗斯等国将清液排入海洋与河流。有的国家对堆放的白泥进行了综合利用的研究,如前苏联对白泥进行了砖、水泥、土壤改良剂和饲料添加剂等方面的研制,日本则将白泥与粘土和工业垃圾混合后,用于填海造地,还利用饱和盐水精制的盐

* 中国科学院海洋研究所调查研究报告第 3320 号。
① 青岛市科技情报研究所,1986。氨碱法废渣废液治理与综合利用调研报告。青岛碱业股份有限公司,1997。白泥治理情况介绍,青岛市白泥综合利用研讨会材料。
收稿日期:1997-09-08

泥制氧化镁及蒸氨废渣制石灰等。从国外白泥综合利用技术研究来看,涉及的方面较多,但至今仍未彻底解决这个问题。

国内对氨碱厂白泥浆液的处理上,大多采用废浆液澄清后,白泥围地堆放,废清液有的则排放入海,有的则加以综合利用,如山东潍坊纯碱厂等。这种方式一是占用大量土地,二是仍然不能解决污染问题。因此,白泥仍需进一步处理,最积极的办法就是综合利用。由于我国纯碱年产量大,白泥的堆放量越积越多,如何加快它的综合利用就成为我国化工工业中非常突出的问题。60年代我国天津碱厂就利用盐泥生产过轻质碳酸镁。此后,有关单位进行了钙镁肥、砖、水泥、橡胶填料等方面的研制。据报道,天津已研制成白泥、粉煤灰与水泥相结合的筑路材料。近年来,有的单位已开始利用白泥应用于环保工程上,用作脱硫剂和型煤粘合剂等方面的试验,扩大了试验领域。另外,在白泥综合利用技术研究方面的一个重点,就是利用各种技术去除白泥中的氯离子。从淡水、海水洗涤和从过滤去水设备方面均做了许多工作,但均未达到预期的效果。因此,为解决白泥用于建筑材料和化肥工业上,白泥除氯离子技术,特别是有效而成本又低的技术仍是我国白泥综合利用技术研究的一个发展方向。

3 白泥综合利用研究与开发中的问题

3.1 从目前国内外对白泥作为再生化学资源综合利用情况来看,大多侧重在量大面广(如建筑材料等)方面考虑,这是对的,但是要最大限度发挥白泥综合利用的作用,使社会和经济效益得到最好的统一,这一点显然还是不够的。

3.2 根据我国白泥综合利用情况来看,用于建筑材料制砖和水泥时,突出的问题是白泥中氯离子含量较高对砖和水泥质量的影响。在制水泥时,氯离子对管道和设备的腐蚀非常严重,在制砖时,严重影响砖的强度。而且,由白泥制砖和制水泥的成本高于市场上的商品砖和水泥,使它们无法进入应用阶段。另外,在白泥用于环保工程的煤燃烧脱硫剂与型煤的粘合剂(含脱硫剂)时,由于氯离子的存在,在一定温度下会产生氯化氢的二次污染,同时也免不了有少量分解产生的二氧化硫,增加了对环境的污染,起不到白泥既是作为资源利用,又有利于环境保护的作用。上述问题也是白泥综合利用长期来不能得到有效利用的主要原因。

3.3 白泥用于烟-气脱硫剂时,如果用湿白泥,

则由于白泥的 pH 较高和氯离子的存在,长期使用,对脱硫设备极有可能产生腐蚀作用,因此,需考虑防腐蚀的问题。如果用干白泥,则能耗增加引起使用白泥的成本提高,这是白泥使用在环保工程上的又一个问题。

3.4 白泥作为钙镁肥属碱性肥料,而且又含有较高的氯离子,农田长期使用钙镁肥,土壤会不会产生板结以及氯离子的增加对土壤理化性能会产生何种影响,目前还不十分清楚。因此,白泥作为钙镁肥使用还有许多问题需要解决。

3.5 从白泥综合利用研究与开发的情况来看,技术创新程度不高,技术含金量较低,研究和开发的深度和广度也不够,只注意短期效果,不注意长期效应。

3.6 从我国白泥综合利用研究力量的分布情况来看,大多数是以碱厂的技术力量为主,这也是无可非议的。但从整体上考虑,由于解决白泥综合利用技术的综合性较强,要彻底解决白泥的综合利用,以获得最好的社会和经济效益,单靠少数单位研究与开发也是难以突破的。

3.7 科技投入不足是影响白泥综合利用技术研究与开发的一个重要问题,使研究与开发难以深化与提高,更难以在较短期间内使白泥综合利用技术得到推广应用。

4 白泥综合利用技术研究与开发建议

4.1 要获得白泥综合利用社会和经济效益很好的统一,不仅要考虑向量大面广方面的发展,而且要考虑向多途径方面发展,扩大研究与开发领域,特别是根据白泥的特点,研究与开发在环保工程上的应用,大有发展前途,在石油工业及其他工业方面的应用还未涉及到,有待于积极拓展。在多途径发展中,要尽可能发展一些附加值较高的一些产品。

4.2 要抓好解决白泥综合利用技术研究与开发中的一些难点。目前最重要的问题是如何有效地降低成本解决白泥中去氯离子的技术,特别是用于建筑材料等工业。突破这个问题将会使白泥综合利用的问题得到有效的解决。

4.3 增加创新程度。根据白泥物化性质的特殊性,开创一些新的技术和工艺路线。如白泥在作为钙镁肥改性问题上,可以采用新技术和新工艺,使白泥改性成为我国多功能的新型化肥品种。

4.4 根据我国制砖的实际情况,主要原料仍是

粘土,每年要消耗几十万亩良田的粘土,这对农业的发展来说是破坏性的,应千方百计尽快实现利用白泥低成本制砖。尽管白泥制砖地区性强,但对地区性的农业发展仍然能起到较大的作用。

4.5 白泥综合利用技术的研究与开发涉及到多种学科和有关行业,因此,要有效地解决白泥综合利

用必须采取多学科、多行业的产、学、研联合攻关方式,并且通过不同渠道增加科技投入,才能得到预期的效果。

参考文献

- 1 毛 健等。环境与发展,1996, 2: 27~ 29, 32