

# 南屯煤矿生活污水处理厂节能降耗的做法和体会

李广恩<sup>1</sup>,程怀颖<sup>2</sup>

(1.兖矿集团有限公司南屯煤矿,山东 邹城 273515;2.兖矿集团有限公司总医院,山东 邹城 273500)

摘要:阐述了兖矿集团南屯煤矿生活污水处理厂在创建环保节能示范车间的具体实践中得出的几点体会,对环保节能示范车间创建具有启示和引导作用。

关键词:生活污水处理;节能降耗

中图分类号:X703

文献标识码:B

文章编号:1006-8759(2016)04-0063-02

南屯煤矿生活污水处理厂是目前集团公司处理规模最大的生活污水处理厂,该厂先后被评为兖矿集团环保节能示范车间、山东省优良工程、2007年荣获“山东省环保示范工程”。一期工程于1998年7月1日竣工投产,一期工程处理能力6000 m<sup>3</sup>/d。二期工程于2007年6月20日竣工投产。目前处理能力为16000 m<sup>3</sup>/d。总占地面积约32204 m<sup>2</sup>,服务人口约3万人,汇集南屯煤矿及周边社区、华聚南屯电厂、科澳南屯电厂、科澳南屯铝厂、兖矿轻合金公司的全部生活污水。该处理厂生化主导工艺采用A/O卡鲁塞尔氧化沟工艺;一期、二期经生化处理后的污水采用高效混凝沉淀、过滤及化学除磷方法;污泥处理采用污泥浓缩、脱水后用于电厂燃料使用。在生产运行过程中的节能降耗措施从节约电能、降低药耗和水资源回用三方面进行。

## 1 节约电能

在保证出水达标的前提下最大限度节省电能,减少成本的支出,从生产工艺着手,重点是大功率的机电设备,如:污水提升泵、曝气机、污泥压滤机、污泥回流泵等。

### 1.1 污水提升泵

#### 1.1.1 提高泵工作效率

当某台水泵连续工作24 h以上,由于水泵叶轮的磨损或被毛线、塑料袋、絮状物等杂物缠绕,减少水泵瞬时流量,从而减少提升量。因此当流量计显示的水泵瞬时流量明显减少时,及时转换另一台水泵工作,从而提高单台泵的工作效率,保证了污水提升量。

#### 1.1.2 降低泵的扬程

通过提高集水井的水位达到降低污水提升泵扬程的目的,确定污水提升泵的运行台数和时间。通过有效控制提升泵运行数量和时间,来降低运行中消耗的电能和设备损耗,而集水井液位的控制可以通过液位差计来实现。譬如:集水井中液位达到某一指定位置时,自动开启一台提升泵;随着水量的不断增加,液位也随之升高时,当液位达到更高水位时,可自行开启另一台提升泵;当水量降低,液位达到最低水位时,两台提升泵可自行停止运行。

#### 1.1.3 运行方式调节

水量往往随时间、季节波动,一般可以很简单地采用随进水量增减提升泵的运行台数的方法进行控制,通过缩短运行时间达到节能目的。

另外,提升泵启动时电流很大,所以应尽量避免频繁启动。可以通过变频器或软启动设备进行调节。

### 1.2 曝气机

曝气机是生化池培养活性污泥的重要设备,也是污水处理厂耗能最多的设备。污水处理厂要实现节能降耗的目的,关键是曝气机节能。曝气机

收稿日期:2016-06-10

第一作者简介:李广恩(1974.6-7),男,山东省邹城人,副科长/高级工程师,现从事煤矿环境管理工作,在省部级以上刊物发表论文10多篇,所在城市及邮编:山东省邹城市。

节能通过控制运行参数来实现,污水处理中好氧区的 DO 值在 2 mg/L 左右,微生物就能正常生长,而且脱氮除磷的目的也能实现。考虑到水质、水量的波动,一般保证氧化沟入口处 DO 值在 0.5~1.0 mg/L,出口处 DO 值在 2~3 mg/L。因此,为了降低耗电量,通过在线溶解氧探测设备并结合实际情况,通过调整进出水堰门,改变氧化沟内水位,既而达到改变曝气机转碟碟片的淹没深度的目的来控制 DO 值。通过摸索目前氧化沟入口处 DO 值控制在 0.2~0.3 mg/L,出口处 DO 值在 1.2~2.5 mg/L。可在满足供氧量的前提下,让转碟曝气机在半工作状态下运行,达到节能的目的,每天节约电量约 1 300 千瓦时。在旱季时,停止一期中的一组氧化沟运行,每天可节约电量 40 千瓦时;仍能保持较好的处理效果。

### 1.3 污泥回流泵

污泥回流泵主要是把沉淀池的污泥回至厌氧池内,一方面是保证工艺中的活性污泥量;另一方面是使厌氧菌与好氧菌进行交换,防止污泥膨胀和进行反硝化作用,提高脱氮除磷的效果。

污泥混合液进入沉淀池,进行泥水分离后,小部分剩余污泥流入污泥脱水间进行处理,其余大部分污泥回流到预脱硝池生物选择区内维持工艺中的活性污泥量。

生活污水处理厂的回流比通常都控制在 1:1。根据进厂水量和水质情况,进行适当的调整(譬如,沉降比高于 35% 或者沉淀池内有大量的小颗粒污泥上浮时,可以适当增大污泥回流量;反之,可减小回流量),实时保证污泥回流泵的高效运行,可节约部分电耗。

### 1.4 污泥脱水

活性污泥法在污水处理过程中,会产生大量污泥,污泥在被最终处置前必须进行脱水处理。一般都采用带式压滤机进行脱水处理。带式压滤机的单机设备功率很小,但因设备多,运行时间长,所以污泥脱水耗电也相对较多,不容忽视。污泥脱水设备主要包括空压机、加药和搅拌系统、带式压滤机和污泥传输、输出设备等。因此污泥脱水段节能主要从减少设备运作和缩短处理时间两方面着手。

用矿上现有的高压风代替空压机,省去了空压机的耗能,用中水管代替冲洗水泵,省去了水泵的耗能;

在氧化沟内污泥沉降性能好(沉降比低),沉淀池内泥层低时,可适当缩短脱泥时间;在氧化沟内污泥沉降性能差(沉降比高),沉淀池泥层高时,根据实际情况可适当延长脱泥时间。

## 2 降低药耗

经过在实践中的不断积累和总结,污水处理厂常见的药耗主要体现于污泥浓缩脱水方面。

污泥脱水药剂一般采用絮凝效果比较好的阳离子聚丙烯酰胺。为了节省污泥脱水药剂的费用,更简单、快捷的办法是寻找性价比更好的药剂。

另外,通过加强管理,控制好配药的浓度(浓度过高,不仅浪费药而且增加了滤布的清洗难度,浪费水资源;浓度太低,脱水效果差,出泥量少,泥饼薄)和加药箱内液位(药箱容量有限,配药量过大,多余的药通过药箱溢流管排出;配药量过小,既不满足污泥脱水用量,又影响泥饼厚度和出泥量),把握好混凝剂的配比和配药量,减少不必要的浪费。

## 3 中水回用

生活污水处理厂生产所需的自来水主要用于生产系统、厂区绿化和厂区道路卫生清理等。针对以上情况主要从三方面着手,建立厂区中水回用系统,用中水直接替代自来水的用量。

### 3.1 生产系统用水

用作脱泥机的冲洗用水,每小时节约新鲜水 20 方,每天脱泥 4 小时,可节约 80 方;

用作加药设备溶药用水,每班节约 4 方,每天节约 12 方;

用作消毒设备用水,每台每小时节约 3 方,两台消毒设备每天节约 144 方。

以上设备用水每天节约 236 方,除去运行费用,每年节省费用 4.2 万元左右。

### 3.2 厂区卫生清理和绿化灌溉

由于生活污水处理厂的污水来源主要是生活污水,每天产生大量的栅渣、污泥等垃圾,而且还夹杂着多种病菌,如果卫生达不到标准,易产生传染疾病。

厂区的卫生清理刻不容缓,而且会非常频繁。时常打扫的场所主要有污泥脱水间、格栅、沉砂池、厌氧池、氧化沟、沉淀池、消毒间、办公楼、配电

(下转第 46 页)

工人的身体健康造成危害,较为敏感。目前树脂纽扣坯料生产工艺较为传统,尚未达到全自动化,无组织逸散量较大,故减少无组织废气的排放显得十分重要。原料上,尽量选用低挥发性树脂,有文献<sup>[4]</sup>表明,采用低挥发性树脂,相比于普通树脂而言,苯乙烯的挥发质量百分比可降低20~50%。生产上,需采用密闭的搅拌桶和混合调色桶,在常温搅拌桶上方、板材机区域后方、棒材机区域上方应安装废气捕集装置,搅拌、调色等产生苯乙烯的工段、板材车间、棒材车间应设密闭玻璃房,以提高无组织废气的收集率。同时,一般树脂纽扣坯料生产企业应当设置不低于100m的卫生防护距离。

在末端废气处理技术的选择上,苯乙烯可在室温下缓慢聚合,不推荐直接用活性炭吸附处理,首推采用焚烧方式处理,由于该技术投资成本较大,且对防火距离等有较高要求,小型纽扣企业也可以采用低温等离子体、光催化氧化法等净化处理。在环境敏感区或纽扣企业集聚区,为了减轻对当地环境的影响,应该再辅以活性炭吸附或其他处理技术进行二级处理。喷漆废气主要成分为VOCs,处理方式可同苯乙烯,以单独配置处理设备为佳。

纽扣制扣粉尘一般可通过设备自带的放空口收集至布袋除尘器除尘后高空排放,经处理后的粉尘都可以做到达标排放。

### 3.3 固废污染防治措施

纽扣企业运营过程中产生的一般固废可外售综合利用或环卫部门收集清运,危险固废需要委托有资质的单位处置,生活垃圾委托环卫部门收集清运。用于原始用途的包装物(如用于原始用途的废油漆桶、废树脂桶等)不属于固体废物,但仍应按照危险废物的有关规定和要求对其收集、贮存等管理,最终由原料供应商回收并重新用于包装。

## 4 结论

树脂纽扣生产规模较小,为避免小企业大污染,本文着重介绍了树脂纽扣生产过程中的废水、废气、固废等污染物产生情况和相应污染防治措施,该类项目应重点关注坯料生产过程中废水、废气的污染防治,尤其需高度重视苯乙烯废气收集,降低无组织排放量,并选择合适的末端处理措施,减少对周边大气环境和环境敏感点影响,改善区域生态环境,推动纽扣行业集聚集约、依法规范和提质增效升级发展。

## 参考文献

- [1] 黄发荣,焦扬声,郑安呐. 不饱和聚酯树脂[M]. 北京:化学工业出版社,2001.
- [2] 韩博,吴建会,王凤炜. 典型工业恶臭源恶臭排放特征研究[J]. 中国环境科学,2013,33(3):416-422.
- [3] TJ36-79,《工业企业设计卫生标准》(TJ36-79) [S].
- [4] 张衍,陈锋,刘力. 新型不饱和树脂苯乙烯挥发性能研究[J]. 玻璃钢/复合材料,2010,6:30-34.

(上接第64页)

房、厂区地面等,用水量约占厂区总用量的10%,用水不可忽视。

污水处理厂绿化面积在40%左右,绿化灌溉用水也不容忽视。

### 3.3 冲厕用水

厕所的冲洗用水,水质要求不高,可直接回用本厂出水,减少自来水的消耗。

以上三部分的用水量虽大,但都属于生产用水,对水质的要求并不高。可以把厂区处理后的污水进行部分的合理利用,可以大大降低厂内的生

产用水量,从而达到节能的目的。

## 4 结束语

生活污水处理厂的节能降耗是一项综合性工作,涉及到工艺、设备、电气及自控等多个环节,多个学科的交叉和各种技术的融合。今后污水处理厂的节能技术应从设计、设备选型、运行管理控制、维修、升级改造等多途径进行,降低污水处理成本。