

城镇污水处理厂污染物总量减排现场核查要点分析

赵怀全
(阜阳市环境保护监测站,安徽 阜阳 236000)

摘 要: 指出城镇污水处理厂总量减排存在的问题,提出从水量核查、水质核查和运行状况核查等 3 方面对城镇污水处理厂现场核查,以此对城镇污水处理厂 COD 减排进行核算。
关键词: 核查要点; 总量减排; 城镇污水处理厂
中图分类号: X 32 **文献标识码:** B **文章编号:** 1674-6732(2010)-06-0054-03

The Problem of Total Emission Reduction of Urban Wastewater Treatment Plant and the Key Point Analysis of On-site Verification

ZHAO Huai-quan
(Fuyang Environmental Protection Monitoring Station, Fuyang, Anhui 236000, China)

ABSTRACT: Pointed out the problem of the total emission reduction of urban wastewater treatment plant, and put forward to proceed the on-site verification from three aspects such as spot checking of the water quantity, the checking of water quality and the operation status. Finally checked the COD emission reduction of wastewater treatment factory according to these.
KEY WORDS: important checking point; total emission reduction; urban wastewater treatment plant

污染物总量减排工作自 2007 年提出以来,受到国务院和国家环保部门的高度重视^[1-3]。但在总量减排核查工作实施的过程中现有的核查体系也暴露出较多问题,如核查标准不统一、减排监督管理的成效体现不足和存在人为干扰因素等^[4]。这要求提高核查人员的专业技术水平和探索出科学、统一的核查技术方法,确保核查结果的准确性。

1 存在的问题

- 1.1 基本档案资料不完善
- 城镇污水处理厂台账资料不健全,缺少必要的污水处理厂设计文件和验收材料、截污管网竣工验收的证明性材料^[5]、环保部门的监督性监测报告及城镇污水处理厂的日常例行监测报告等。
- 1.2 进出水水质浓度不稳定
- 某些城镇污水处理厂进水水质变化较大,而由于进水口无水质在线监控设备、采样具有偶然性以及监测的功能性等多种因素影响,无法确定进水口污水浓度;另有一些城镇污水处理厂不能做到出水水质稳定排放,排放浓度时高时低,达不到稳定减排的效果。

- 1.3 在线监测系统可控性不强
- 由于存在以下因素导致监测数据不真实,致使在线监测系统可控性不强:一是仪器设备存在问题;二是人为造假;三是运行、维护不当;四是在线监测房不符合在线监测要求。

- 1.4 污水处理厂不能稳定运行
- 污水处理系统由于人为或设备的原因,不能稳定地运行,导致出水不正常。同时偷排漏排现象也加剧了污水处理系统运行的不稳定性。

2 现场核查要点

- 2.1 核查进出水水量
- 城镇污水处理厂 COD 减排量核算按出水水量进行计算,而核查进水水量的目的有两点:一是对出水水量进行校核,二是对是否存在非正常排污情况进行判断。
- 2.1.1 核查进水水量
- 进水水量的核查主要是通过以下 3 方面进行:

收稿日期: 2010-05-04; 修订日期: 2010-09-30
作者简介: 赵怀全(1982—),男,助理工程师,硕士,从事环境监测与分析工作。

(1) 核查台账资料。通过查阅设计文件和验收材料,了解城镇污水处理厂实际进水水量情况(实际进水水量应不大于最大设计进水水量)、污水构成、污水收集管网、长度、收水范围、服务人口和提升泵站等。

(2) 核查流量。核查瞬时流量和累计流量,根据瞬时流量计显示流量,同时查阅中控室进水水量历史曲线,对照近期每天进水量变化规律,估计日进水量;根据累计流量计显示流量除以对应的时间计算得出日平均进水量。用累计流量核查进水量要与中控室进水水量历史曲线进行校核。

(3) 核查中控室相关设备运行记录。第一,核查水泵运行时间和水泵流量,用运行时间乘以水泵流量计算得出进水水量。第二,核查集水井液位、进水提升泵电流和扬程,并将之和进水量曲线对照,判定进水水量记录是否准确。

2.1.2 核查出水水量

出水水量的核查通过以下几方面进行:

(1) 核查流量计。核查出水流量计,同时参考进水水量核查办法,核算出水水量进行比对。需要注意的是,有的城镇污水处理厂出水流量计前还有其他废水排入,在现场要详细核查,对未经处理的废水根据实际情况进行核减。

(2) 其他方式。除了核查流量计,还可以通过核查在线监控数据、核查监督性监测报告、对照进出水量等对出水水量进行核查,或用污泥产生量、用电量以及用管网服务人口来验证处理水量。

此外,通过核查台账资料、核查流量计、核查监督性监测报告及相关技术资料 and 运行记录,可以判断是否存在偷排漏排情况。

2.2 核查水质

2.2.1 核查进水水质

如前所述,城镇污水处理厂提供的进水水质报告很难反映出真实的进水水质状况,因此现场核查还需要通过以下手段来核查污水处理厂的进水水质:

(1) 查阅台账资料。查阅城镇污水处理厂设计文件和验收材料,了解污水处理厂设计进水上限。查阅污水处理厂运行台帐及日常监管记录,实际进水浓度一般不应大于其设计进水浓度。

(2) 核查进水水质指标。一般生活污水各指标间存在下述关系: $6.5 < \text{pH} < 7.5$, $\text{BOD}_5/\text{TP} > 20$, $\text{BOD}_5/\text{TN} > 3.5$, $\text{BOD}_5/\text{COD} \geq 0.3$ 。查阅污

水处理厂每日监测记录或环保部门监督监测报告,可根据各进水水质指标间的逻辑关系判断上报的进水 COD 浓度是否正常^[5]。

(3) 查看进水表观特征。一般颜色较深和气味较重的水有机质成分较多,COD 浓度也较高。

(4) 核查设备运行参数。根据曝气机等设备的运行参数可推断进水水质情况。通常进水 COD 浓度较高,需要的气水比高、曝气量大,曝气机电流或功率也大。一般二级污水处理厂气水比为处理每 t 污水需 $3 \sim 12 \text{ m}^3$ 空气(一般取 $5 \sim 12 \text{ m}^3$)。如运行正常但实际曝气量明显低于上述标准,则推断进水浓度明显低于设计标准,进一步查阅中控室曝气设备相关运行参数历史曲线或运行记录可初步推断实际进水水质情况。

(5) 核查污泥浓度 (MLSS)。生化反应池 MLSS 一般在 $2\,000 \sim 5\,000 \text{ mg/L}$ 之间。MLSS 长期偏低且运行正常,则进水浓度可能较低。

2.2.2 核查出水水质

(1) 核查在线监测数据。符合规范要求的在线监测数据是判断污水处理厂设施运行状况及出水水质情况的重要依据,是核算污水处理厂 COD 减排量优先选用的数据^[6]。现场核查中应特别注意核查导致城镇致污水处理厂在线监测数据不真实的各种因素。

(2) 核查监督性监测报告。根据环保部门监督性监测报告,核查污水处理厂出水浓度。

(3) 查看出水表观特征。出水较好的废水应该是清澈透明的。出水发黄可能是 $\text{NH}_3\text{-N}$ 或 TN 超标;在总排口生长较多的丝状藻类,通常源于出水 TP 偏高;有二沉池的处理厂,如沉淀效果不好,污泥没有明显分界线,可导致 SS 和 COD 超标。

2.3 核查运行状况

污水处理厂运行状况的好坏可以从多个方面进行了解、判断,而且可以相互验证。对于日常监督和监管,特别是总量减排的核算,也可以通过以下这些方面对相关数据进行验证和最终确认。

2.3.1 核查活性污泥

活性污泥的性质决定处理工艺运行是否稳定与出水是否达标。正常污泥的颜色一般是呈黄褐色,有泥土气味;曝气时,废水泡沫不多,且较容易破裂。

活性污泥法或氧化沟法污泥质量浓度一般在 $2\,000 \sim 5\,000 \text{ mg/L}$,低于 $1\,000 \text{ mg/L}$ 难以保障正

常处理效果,出水水质可能超标;高于 8 000 mg/L 会导致出水泥水分离效果差,出水 SS、COD 可能超标。

2.3.2 核查溶解氧(DO)

一般生化反应池厌氧段 DO 质量浓度在 0 ~ 0.2 mg/L,缺氧段 DO 质量浓度在 0.2 ~ 0.5 mg/L,好氧段 DO 浓度在 1.5 ~ 3 mg/L。通常生化反应池 DO 浓度和曝气设备曝气量呈同向变化的关系,因此可通过查阅现场在线监测仪表或中控室相关数据来核查 DO 浓度。

2.3.3 核查气水比

气水比是生化反应池每 h 的曝气气体量和污水量的体积比,是保障生化反应池一定 DO 浓度的过程控制指标。一般情况下污水处理厂气水比为处理每 t 污水需空气 3 ~ 12 m³(一般取 5 ~ 12 m³)。

进水量稳定时,主要通过核查曝气设备的曝气量来确定气水比是否正常。需要注意的是,如果气水比长时间明显低于标准值,现场核查就需要进一步查找原因。如果进水量、进水质、生化池 MLSS 和曝气量同步下降,且生化池每个监测点 DO 满足设计要求,出水水质稳定达标,则应认可该曝气量正常。

2.3.4 核查氧化还原电位(ORP)

ORP 是判断缺氧段和厌氧段反硝化情况的一项指标。通常 ORP 在厌氧段小于 - 250 mV,在缺氧段小于 - 100 mV。需要注意的是,一般微生物代谢需要的营养物组成碳(C)、氮(N)、磷(P)的比例是 $\rho(C) : \rho(N) : \rho(P) = 100 : 5 : 1$,如果进水 COD 浓度低,则碳源不足,此时 ORP 将增大,甚至为正值。

2.3.5 核查电耗量

处理单位污水电耗量是判断污水处理厂是否正常运行的重要参数。影响电耗量的因素较多,主要有:①设计处理规模和实际处理水量;②进水水质和水温;③曝气方式;④污泥脱水方式;⑤出水消毒方式;⑥设备效率;⑦季节性变化和昼夜变化。

污水处理厂电耗量一般为 0.2 ~ 0.35 度/t 污水。受处理工艺、规模和运行状况等因素影响,实际也可以出现电耗量较低(如低于 0.15 度/t 污水)的情况,特别是近几年新建的污水处理厂,大多数都采用较成熟的工艺和效率较高的进口设备,电耗量会较低。

现场核查电耗量,一般方法是根据某一时间段

内污水处理量、耗电量计算污水处理厂实际平均电耗量,并与上述经验电耗量比较,判断污水处理厂运行是否正常。同时也可以用电耗量来判定污水处理厂运行状况。核查时,如污水处理厂运行正常,这时的电耗量可视为正常运行的电耗量,作为验证历史电耗量是否正常运行的参考依据。对于稳定运行的污水处理厂瞬时电耗量与实际平均电耗量的误差一般不超过 10%。瞬时电耗量的公式为:瞬时电耗量 = 功率 / 流量 = $1.732 \times \text{电压} \times \text{电流} \times \text{功率因数} / \text{进水量}$ 。

另外,污水处理厂运行时各主要设备的电耗量有确定的比例关系,如污水提升泵电量计入污水处理厂总电量的氧化沟工艺,一般曝气设备电耗量占全厂用电量的 50% ~ 70%,进水提升泵电耗量占全厂用电量的 20%,剩余电量主要用于污泥回流设备和消毒设备等的运行。根据污水处理厂的总电耗量和各设备的电耗量比例,可进一步分析各设备是否正常运行。

3 结语

综上所述,本文通过对城镇污水处理厂现场水量核查、水质核查和运行状况核查等 3 方面的综合分析,准确判断城镇污水处理厂是否稳定运行,为城镇污水处理厂在自身问题排查中提供参考;同时通过核查,结合城镇污水厂日污水处理量、污水处理厂运行天数和进出水 COD 浓度等参数,准确再现污水处理厂的减排情况,为国家和地方的污染物减排提供可供参考的依据。

[参考文献]

[1] 国发[2007]36号. 主要污染物总量减排统计办法[S].
[2] 环发[2007]183号. 主要污染物总量减排核算细则(试行)[S].
[3] 环发[2007]124号. “十一五”主要污染物总量减排核查办法(试行)[S].
[4] 山丹,王金生. 城镇污水处理厂活性污泥法处理工艺总量减排核查要点分析——以某污水处理厂为例[J]. 北京师范大学学报, 2009, 45(3): 290-294.
[5] 李正乐. 总量减排中存在的问题与对策[J]. 环境与可持续发展, 2009(4): 50-51.
[6] 粤环[2009]77号. 广东省城镇污水处理厂化学需氧量减排核算技术规范(试行). 2009.

(本栏目编辑 陆 敏)