污水处理厂运营成本构成及成本控制

近年来，随着国家对环保的重视，人们环保意识的增强，我国污水处理事业蓬勃发展。发展速度在世界发展史上也是位于前列的，污水处理工艺也由单一的传统活性污泥法演变为多种工艺或者多种工艺的组合。

不同的处理工艺会产生不同的运行效果，运行成本也会有差别。大型污水处理厂多采用传统活性污泥法及其变形工艺，而小型污水处理厂采用氧化沟工艺的居多。氧化沟工艺基建费用要低于传统活性污泥法，但其运营成本要比后者高。规模越小的污水处理厂采用氧化沟工艺的优越性越明显。

城市污水处理厂是能耗大户，本文通过对其各项费用的描述及分析，说明了节能降耗对污水处理厂的重要意义，并给出了详细的费用控制措施。

污水处理厂成本构成

1直接费用

（1）能源费用：包括电费、水费，其中电费为主要费用，约占总费用的40~50%。

（2）材料费用：包括絮凝剂费、化验费、低值易耗品等。

（3）直接人工及福利费：所有生产人员的工资及福利费。

2制造费用

包括维修费、原材料费、备品备件费等

3期间费用

管理部门为组织和管理生产而发生的各种费用，包括行政管理、部门各种管理费用、财务费用、设备折旧费及其他间接费用。

4污水处理成本组成分析

（1）生产成本中电耗、药剂消耗是生产过程中必须发生的费用，且所占比例较大，必须在生产过程中严格控制，才能有效降低成本。

（2）生产成本中人员工资及福利是提高员工积极性，增强企业活力及凝聚力，进一步搞好节能降耗的动力，也是企业及社会发展水平的标志。在正常生产运行情况下，其所占比例越高，说明企业发展越好。

（3）制造成本在企业可持续发展的基础上，应尽量减少维修、大修和固定资产投入等，使企业利润最大化。

（4）管理费是企业运行成本的组成部分，应加以控制，尽量减少不必要的支出，降低成本。

5污水处理厂成本计算

（1）电费成本：污水处理企业耗能最多的设备包括各种类型的水泵、供氧设备如鼓风机以及污泥浓缩脱水设备等、进行污水处理单耗计算，一方面可根据设备使用台数及功率进行分析，另一方面结合本企业往年污水处理单耗统计分析，同时参照地方相关标准，制定适合本企业的合理的污水处理单耗。

如江苏省城镇污水处理厂运行管理考核标准中对污水处理单耗有明确考核要求，对一级A标准污水处理单耗考核分为四个级别，≤0.34度/立方米, 0.34度/立方米-0.37度/立方米, 0.37度/立方米-0.42度/立方米以及≥0.42度/立方米，一级B标准按一级A标准单耗的70%进行考核，低于一级B标准的按一级A标准单耗的50%进行考核。因此二级污水处理企业正常电耗指标在0.17~0.42千瓦时/立方污水此范围内，据目前电价0.852元/千瓦时(以南京为例)，那么可计算电源消耗成本为：0.145~0.358元/立方污水。

（2）药剂成本：污水处理厂的药剂大部分为污泥脱水机使用的聚丙烯酰胺的或污泥板框压滤机脱水用的三氯化铁及氧化钙。据统计，污水处理企业污泥产量为每处理10000吨污水产生1吨~1.2吨干污泥。不同的污泥处理设备药剂成本如下：

污泥脱水机使用药剂为阳离子聚丙烯酰胺，每吨干污泥中含聚丙烯酰胺0.6%，价格为25000~35000元/吨，按30000元/吨计算，则絮凝剂的投加成本为0.018~0.0216元/立方污水;

板框压滤机使用的三氯化铁投用量按绝干泥的10%投加，单价按市场价750元/吨计算(三氯化铁含量为40%)，则三氯化铁的投加成本为0.0075~0.009元/立方污水。板框压滤机使用的氧化钙投用量按绝干泥的30%，氧化钙单价为450元/吨(纯度70～80%，粒状规格为90～100目)。则氧化钙的投加成本为0.0135~0.0162元/立方污水。因此板框压滤机污泥脱水使用药剂成本为0.021~0.0252元/立方污水

（3）设施设备大修成本：主要指用于污水处理厂设施设备等固定资产大修理的专用基金。根据已建，在建污水处理厂的每吨水造价投资一般为1500-2000元，按常规的固定资产形成率85%计算，结合以往实际大修使用费并参照相关资料，每年大修成本按固定资产的1.7%~2.0%提取，则污水处理企业的固定资产修理成本为0.0594~0.0931元/立方污水。

（4）设施设备维护成本：主要用于固定资产的备品备件、低值易耗和固定资产的经常维护修理费，包括自控系统的维护、计量仪器强检、电器设备预防性试验以及一些日常维修所用的材料费等。根据已建，在建污水处理厂的每吨水造价投资一般为1500-2000元，按常规的固定资产形成率85%计算，结合以往实际大修使用费并参照相关资料，每年设施设备维护成本按固定资产的0.5%~1.0%提取，则污水处理企业的维护成本为0.0174~0.0466元/立方污水。

（5）消毒成本：指用于污水处理厂处理出水消毒，目前有多种消毒方式，如紫外灯管杀菌消毒，单过硫酸氢钾消毒粉消毒等，本文以单过硫酸氢钾消毒剂为例介绍，根据单过硫酸氢钾消毒剂的使用方法，每吨污水需添加0.4—0.5克的消毒粉方能满足工艺的要求，消毒粉每吨的价格约为11.5万元，则消毒成本为0.046~0.0575元/立方污水。

（6）污泥处置成本：目前，全国污泥处置方法主要有填埋、堆肥、干化、焚烧、制作建材等多种方式，污泥处置方式不同成本差异较大，据有关资料统计污泥处置成本约在300-1000元/吨，根据污水处理企业污泥产量为每处理10000吨污水产生1吨~1.2吨干污泥，污泥处置成本为0.03-0.12元/立方污水。

（7）人员工资福利成本：根据江苏省城镇污水处理厂运行管理考核标准，二级处理的城市污水处理企业的劳动定员指标一般在2.5~30人/(万m3/d)计，不同的规模指标有差异，规模越大，指标越小，规模越小，指标越大。人员工资根据地方的职工平均工资，如南京统计局公布的2011年职工平均工资水平为54713元/年/人，则可计算人员工资成本为0.037~0.449元/立方污水。

（8）企业管理成本：污水处理企业为组织、管理企业而发生的办公和服务费用。按人员工资成本的10%计算，则可计算管理费成本为0.0037~0.0449元/立方污水。

（9）其他成本，包括污水处理企业用于冲洗各类构筑物、池面、污泥处理设备水资源消耗、污水、污泥的试验检验费、绿化费等，成本约为0.010~0.015元/立方污水。

根据以上成本可以计算出二级污水处理企业的污水处理成本基本在0.3665~1.2093元/立方污水范围变化，变化幅度较大，主要由于污水处理企业的污水处理规模、处理工艺、消毒方式等不同造成。

以上污水处理各项成本均按照一定电单价、药剂单价、消毒剂单价以及人员工资进行计算，而这些单价随物价水平不断变动，因此污水处理厂有必要建立相应调整机制，根据笔者工作，认为可将上述成本分为可变成本与不变成本，并计算出相应比例，在上述单价变化一定范围时进行调整。如建立调价公式Pn=P0*K(K为调价系数。)

K=a1*(b2/b0)+a2*(c2/c0)+a3(d2/d0)+……+an

其中，a1、a2、a3等为可变成本的比例，an为不可变成本比例，b2、c2、 d2等分别为相关单价的变动后价格，b0、c0、 d0等分别为相关单价原计算价格。根据以上调价公式可随在一定周期内根据相应单价变化调整污水处理成本。

污水处理厂的成本控制

费用控制，是一项内容繁杂的工作，涉及到单位每一位职工。关键是要树立一种节俭观念，其次要有严格的制度及行之有效的措施。污水处理是公益事业，其本身不产生任何经济效益(除非有中水回用、污泥利用项目，但绝大部分厂都没有)，纯粹是社会环境效益，而且耗费高，所以做好成本控制是保持污水处理厂良性运行、长足发展的关键。在日常运行管理中，笔者认为主要应做好以下几点。

1电耗控制

目前，污水处理厂的电耗已达到70多亿Kw.h/a，且呈增加的趋势，做好电耗控制是重中之重，而潜水泵和鼓风机是其中的控制重点。

（1）一个10万吨的污水处理厂，使用的潜水泵都在10台以上，所以做好泵类的控制对节能降耗意义重大。潜水泵要采用软启动开启，可有效降低启动时过大的电流所消耗的电力。另外，潜水泵要高液位开启，可降低潜水泵的扬程，节省能源。

（2）使用变频可调鼓风机。鼓风机的消耗可以说占整个电耗的40%~62%左右，因此在鼓风曝气上节能至关重要。污水处理厂的进水水质时刻都在改变，水质差时需要较多的溶解氧，而水质好时则不需要过高的溶解氧值，如果溶解氧值一直保持不变(即鼓风机开启量不变)，则白白浪费了能源，而且长时间过高的溶解氧甚至会引起活性污泥解体，影响出水效果。使用变频调节的污水处理厂，可以根据曝气池在线溶氧仪设定值而自动调节风机的开启度，避免不必要的浪费。除此之外，采用分段进水的污水处理厂，也可以在停止进水过程中，停止曝气或微弱曝气，因为曝气停止12小时对微生物不会造成大的冲击。

（3）采用分段电价的污水处理厂，可采用分时段(如谷、峰、尖、平时段)进水，避开用电高峰期，可有效降低电费。

（4）部分设备如粗格栅、细格栅、吸砂机、初沉池刮泥机等，连续运行对生产意义不大，却能缩短设备的使用寿命，增加电耗及故障率，所以这类设备可采用间歇运行模式。如粗、细格栅可采用栅前、栅后液位差控制开停；刮泥机可根据初沉污泥浓度开启，如当沉淀污泥浓度达到5%时开启阀门；其他设备可定时开启等。

2药剂控制

要尽可能降低药剂的消耗。

城市污水处理厂产生的污泥，尤其是活性污泥脱水性能一般都较差，通常都需要先对污泥进行预处理(即调质)，改善其脱水性能。调质常用有机高分子絮凝剂聚丙烯酰胺(俗称PAM)，在满足脱水泥饼含水率要求的前提下，尽量减少投药量。投药量与污泥性质、环境因素及脱水设备的种类有关。实际运行中，要综合以上因素，找到既满足要求又降低加药费用的最佳投药量。一般来说，要保持污泥性质新鲜，污泥越新鲜，处理效果越好，耗药越少；控制源头水质，连续高负荷进水时，耗药量会增加，工业废水含量高时，不但药量增加，而且处理难度增加；控制进泥浓度，进泥浓度在1.9~2.5%时，最好，过低过高都不利于处理；控制混合污泥中剩余污泥与初沉污泥的比例，该比例越低越好。但实际中很难做到，因为往往是剩余污泥多……操作人员在实际工作中要不断摸索规律，积累经验，避开不利因素，降低药剂消耗。

3控制维修费用

污水处理厂运行一定年限后，设备维修就显得格外频繁，尤其是进口设备，其昂贵的维修费用对提高运行成本功不可没。要降低维修费用，应从以下几方面着手：

（1）对设备加强巡视，做到故障早发现、早维修，从而避免更大的损失。

（2）做好设备的日常维护与保养，尽量减少设备的故障率，延长设备的使用寿命。

（3）控制大修及改造费用。对大修及改造费用的可行性、技术含量的完整性、维修质量的可靠性、经济价值的可比性等方面进行综合评价，确定施工方案，并施行标准及质量控制和严格的验收、造价审定，降低费用。

（4）维修实行维修工单传递制度。设备出现故障后，值班人员要填写详细的维修工单，由技术人员确定维修各种事项，并与有关部门进行预算，确定实施方案，监督维修过程，对维修结果进行验收签字，既提高维修效率又能降低

维修费用。

（5）维修统计分析。对维修计划与实施的情况进行综合分析，并对维修效果与费用进行综合比较，确定以后维修工作应注意的事项，从而减少维修费用。

4降低材料成本

降低材料成本可以采用比价采购方法，采购部门向供应商作实地考察或要求其报出供应价格，对比价格后采购部门确定符合采购条件的供应商若干家。通过这种方式，供应商有稳定的销售量，而企业可获得较低的采购价格；企业有稳定的供应渠道和货源，有利于缩短采购周期和节省采购工作量，降低库存，减少资金占用，降低资金占用成本。

5控制人工成本

为了发挥工资制度应有的奖励与约束作用，企业应当制定比较科学的工资奖金体系，以效率优先、兼顾公平的原则，在工资奖金分配上更注重对企业的贡献方面，建立健全科学的工作业绩评价制度，使职工的收入与企业的贡献相配比，充分调动职工的积极性；建立科学的评价制度，也能使职工更能客观的认识自己的能力，有利于平稳心态，将更多的精力投入到工作中去，提高工作效益，可有效的节省人工成本。

6控制管理及其他费用

该项费用在成本中虽然所占的比例不大，但有效的节约却能对降低成本起到潜移默化的作用，提高费用控制的有效性。

原文地址：http://www.china-nengyuan.com/tech/142481.html