

第十章 污水处理厂（站）的调试与运行管理

知识目标：

- 了解污水处理厂（站）的调试程序
- 掌握污水处理厂运行管理的基本方法
- 了解污水处理厂水质控制的主要指标
- 了解污水处理厂运行安全管理的要求

能力目标：

- 掌握污水处理厂（站）调试运行的基本方法
- 掌握污水处理厂（站）运行管理的基本方法

第一节 污水处理厂（站）的调试运行

一、调试目的

调试工作是废水处理系统从工艺设计确定到设备选型是否满足水处理要求的一个重要环节，通过调试可以达到以下目的：

1、检验设备的运行性能

通过调试能够熟悉污水处理站设备的运行方式；了解设备的运行参数和规律，从而正确地污水处理站进行技术管理和安全管理，通过制定合理的运行方式和管理制度来进行优化管理。

2、熟悉污水处理厂（站）内的处理工艺和原理

通过调试，了解在以后的运行过程中经常出现的故障，有针对性的作出可能出现故障的预案。

3、人员培训

调试是对污水处理站管理人员进行现场的初步培训，可以使大家逐步了解污水处理站的现场管理和操作。

4、通过调试达到设计排放标准

以下我们以城市污水的好氧生物处理系统为例介绍废水处理厂（站）的调试过程。

二、城市污水处理工程试运行

（一）试运行调试概述

污水处理厂的开车调试也称为试运行，它包括单机试运行与联动试运行两个环节，这也是正式运行前必须进行的一项工作。通过试运行可以及时修改和处理工程设计和施工带来的缺陷与错误，确保污水厂达到设计功能。在调试处理工艺系统过程中，需要机电、自控仪表、化验分析等相关专业的配合，因此，在设备单机调试和联动调试期间，接管单位应组织专门的废水处理工进场参与、上岗操作，熟悉生产条件、操作环境，做好接管生产准备工作。

1、试运行内容

①单机调试 包括各种设备安装后的单机运行和处理单元构筑物的试水。在未进水和已进水两种情况下对污水处理设备进行试运行，同时检查构筑物的水位和高程是否满足设计和使用要求。

②联动调试 对整个工艺系统进行设计水量的清水联动试车，打通工艺流程。考核设备在清水流动的条件下，检验设备、自动仪表和连接各工艺单元的管道、阀门等是否满足设计和使用要求。

③对各处理单元分别注入污水，检查各处理单元运行效果，为正式运行做好准备工作。

④整个工艺流程全部打通后，开始进行活性污泥的培养和驯化工作，直至出水水质达标，在此阶段进一步检验设备运转的稳定性，同时实现自控系统的连续稳定运行。

2、试运行目的

污水处理厂的试运行包括了复杂的生物化学反应过程的启动和调试。过程缓慢，受环境条件和水质水量的影响很大。污水处理厂的试运行的目的如下：

①进一步检验土建、设备和安装工程质量，建立相关的档案资料，对机械、设备、仪表的选型和设计合理性及运行操作注意事项提出建议。

②通过污水处理设备的带负荷运行。测试其功能是否达到铭牌或设计值。

③检验各处理单元构筑物是否达到设计值，尤其二级处理构筑物采用生化法处理污水时，一定要根据进水水质选择合适的方法培养和驯化活性污泥。

④在单元处理设施带负荷试运行的基础上，连续进水打通整个工艺流程，调整各单元工艺参数，使污水处理尽早达标，并摸索整个系统及各处理单元构筑物转入正常运行后的最佳工艺参数。

3、试运转的基本任务

试运行的基本任务是检验设备，熟悉操作，测定工艺技术数据和经济指标数据，具体来说各组构筑物都应按设计负荷，全流程通过所有构筑物，以检验各构筑物高程布置是否符合设计、生产要求，是否有问题。对水泵和风机等设备应按设计开启台数做 48 小时运转试验；要连续做水质化验，分析水处理工艺特性；最后要计算全厂技术经济指标，如COD_{Cr}、BOD₅ 去除总量、BOD₅ 去除单耗（KW·h/Kg BOD₅）、出水BOD₅ 及去除率、污水处理成本（元/Kg BOD₅）等。

2、单机调试

试车前要求所有现场操作人员都要经过理论学习、操作学习及模拟操作等培训，具备上岗操作的技术水平，要将各种技术材料（操作法、管理制度等）全部编写完成、印刷成册，并下发到每位操作人员手中，作为指导开车调试的技术依据。

单机试车的主要内容是设备试车和构筑物试漏。

一般来说，设备的单机试车可分为空载试车和带负荷试车。空试是在不加负荷的情况下启动设备运行，检查电路和电机的旋转方向是否正确，检查控制系统能否正常工作。有些设备要求空试的时间很短，不允许长时间空载运行，防止设备电机过热烧毁设备，只需点试即可。而有一些设备，则要求进行较长时间的空载试车调试。目前，应用于污水处理专业的设备有很多，下面分类对一些常用设备的试车内容及注意事项进行描述。

①离心泵 离心泵是污水处理设施最常见的设备，主要用来输送和提升污水。离心泵有地上式和水下式两类，安装在水下的称为潜污泵，潜污泵具有扬程低、流量大的特点；安装在地上的称作离心污水泵，离心污水泵能提供较大的扬程。根据两类泵的特点，一般长距离输水的均选用地上的离心污水泵，而各处理装置间对污水进行短距离提升则选用潜污泵。离心泵不允许长时间空转，单机试车可以用清水循环进行。

潜污泵在试车时主要检查流量能否达到设计要求、电机电流是否在规定范围内、泵出口与管阀接口是否严密等。由于潜污泵安装在水下，所以在试车时要把泵的实际运行参数和运行状况摸清楚，存在问题及时处理，待投入生产后再实行检修将增加很大困难。

离心污水泵从安装形式上又分为立式污水泵和卧式污水泵，具体选择哪一种由安装位置来决定。试车时，泵流量是否满足要求、电机电流、电机温度是否在规定范围内是重点考核内容，同时还要注意检查电机、泵体、轴承有无振动和异常声响等情况。

②机械格栅机 目前应用最多的是链条传动回转式机械格栅和耙式机械格栅。回转式机械格栅的工作过程是连续的，在链条的带动下，固定在链条上的齿耙不断地把格栅截留的杂物刮出。耙斗式机械格栅的工作是不连续的，格栅截留的杂物是由耙斗一下一下刮出来的。

机械格栅机安装完成后要按要求进行试车，试车过程可以在不进水情况下空转进行。回转式机械格栅主要检查链条和齿耙的运转情况、电机和减速机运转情况。正常情况下，格栅启动以后，链条运转轻快，链条和齿耙与其他部件没有刮卡现象；电机和减速机在运转中应无振动、无杂音、温度应正常。耙斗式机械格栅启动后除电机和减速机要运转正常外，耙斗要与格栅紧密接触，这样才能把格栅截留的杂物刮干净，同时，耙斗要运行平稳，无刮卡现象。

由于格栅机是置于水下工作的，所以在试车时要仔细检查，有问题及时处理，投产后检查和检修都较为困难。

③刮泥机或刮吸泥机 在大多数污水水处理系统中，沉淀池和污泥浓缩池是不可缺少的处理构筑物。沉淀池的池形有圆形和方形池，目前应用最多的是圆形池，而污泥浓缩池几乎全部是圆形池。

刮泥机和刮吸泥机在试车时，为了减少与池底的摩擦，以免损坏刮板，要向沉淀池内少量注水，水深达 200~300 mm即可。在刮泥机运转起来以后，要认真检查刮板与池底的接触情况、刮泥机胶轮的滚动情况、电机和减速机的运转情况，在正常情况下，刮板底部的胶皮要与池底紧密接触，有托轮的。托轮要运转灵活，钢性部件不许与池底产生磨擦。刮泥机胶轮要具有足够的强度，按设计弧形行走。电机和减速机温度要正常，运行中无异常声响，无漏油现象。刮吸泥机在试车时还要注意检查每一根吸泥管吸泥量调节装置的灵活性。

污泥浓缩池因其池径较小，刮泥机多采用中心驱动式，池上只设固定桥架。在试车时主要检查刮板与池底的接触情况和电机、减速机的运转情况。

④螺杆泵 在污水处理行业中，螺杆泵主要用于输送污泥。同水相比，污泥流动性差，有的污泥还含有沉砂，易堵塞输送设备和管道，所以螺杆泵在安装时要同时安装冲洗装置，在每次停用前要把泵体及出口管道中的污泥冲洗干净。螺杆泵试车可以安排在泵正式投入运行时进行，在试车时重点检查电机、减速机、泵体在运转中有无振动和异常声响，流量能否达到设计要求，冲洗水量、水压能否满足生产要求。

⑤污泥脱水机 在污水处理系统中，污泥作为污染物的最终产物，污泥处理装置是必不可少的。从目前污水处理技术来看，只有为数极少的生活污水处理装置的污泥作为农业资源被加以利用，经消化后进行脱水，然后做成农用肥料。而其他大部分污水处理装置则是以处理工业污水为主，其产生的污泥含有大量有毒有害物质，不能够加以利用，这种污泥目前只有两条出路，一是脱水后进行焚烧；二是脱水后填埋。由此可见，污水处理装置产生的污泥无论最终如何进行处置，在处置前都要进行脱水。

污泥脱水应用较多的方法为压滤脱水和离心脱水，压滤脱水常用的设备为带式压滤机和板框压滤机，离心脱水使用的设备为离心机。目前，处理规模较大的污水处理装置几乎全部采用带式压滤机进行污泥脱水，

带式脱水机在试车前要进行认真细致的检查，重点检查滤带上有无硬质杂物，有无其他物件刮带，防止割坏和刮坏滤带。

对带式脱水机进行详细检查后，可以启动带式机运行。带式机要空载运行一段时间，这期间主要试车内容有：对滤带运行速度进行调试，带速应该在零速与最大速度之间自由调节；检查上下滤带张紧压力调节装置，滤带张紧压要能够灵活调节；检查滤带的冲洗情况，冲洗水量和水压要满足生产要求，冲洗水管布水要均匀，各喷头喷水角度及喷水量要一致；初步检查滤带的跑偏情况，观察滤带调偏装置是否灵活好用。

空载运行无异常情况后，可以进行投料试车。投料试车的重点内容为：对混凝剂进行选择，确定对污泥脱水最有利的混凝剂，如果选用两种混凝剂还要确定最佳的投药方法；混凝剂确定后，继续对最佳的配药浓度、投药量进行调试；投料试车期间要认真的检查滤带的跑偏情况及调偏装置是否灵活好用；核定泥饼产量及泥饼含水率，考核带式机的生产能力；检查电机及减速机的运行情况，温度是否在规定范围内，有无异常声响。

⑥鼓风机 鼓风机是采用生物处理法的污水处理装置中极为重要的（关键）设备，装机容量相对较大，维护和检修较为复杂。它不像其他设备，出现故障检修好后，整套装置马上就可正常运行。因为鼓风机的作用是为生化系统微生物提供溶解氧，在正常情况下，微生物要求周围环境中溶解氧充足，且为稳定，鼓风机一旦出现故障停运，势必造成生化池内缺氧，破坏了微生物的新陈代谢规律，使微生物活性下降，长时间不供氧，将造成大量微生物死亡。所以，鼓风机出现故障停运，在一定程度上都会破坏系统的处理功能，需要一段时间来恢复，停运的时间越长，污水处理功能恢复的时间也就越长，鼓风机长时间不能投入运行，可造成系统需要重新启动，甚至重新培养生物。

现在应用的鼓风机有离心风机和罗茨风机，一般罗茨风机的风量都较小，离心风机的风量大，风量可从每小时 1 万立方米到每小时几万立方米，选择范围很广。污水处理装置要根据处理规模的大小选择风机，规模小的可选择罗茨风机，规模大的一般都选择离心风机。

罗茨风机由机壳前后墙板、齿轮箱、主轮、从轮、叶轮及双列向心球面轴承和单列向心短圆柱滚子轴承等组成。在试车前，认真检查各部位连接螺栓是否牢固，各润滑部位润滑情况是否良好，进出口阀门要灵活好用。罗茨风机试车要进行无负荷试车和带负荷试车。

无负荷试车在启动前，通过手动盘车，风机应运转灵活。关闭风机出口阀门和入口阀门，

启动风机运行，使风机在无阻力情况下运转 4h。

带负荷试车是打开风机出口阀门及入口阀门，按风机性能逐步升高压力至工作压力，每升一次压力运转 2h，总运转时间不小于 8h。

在试车过程中重点检查的项目有：倾听转子运转的声音是否正常，有无杂音；轴承温度应符合规定，滚动轴承不应大于 70℃；轴封装置部位无泄漏；出口温度、风压及电流是否符合规定。

离心风机由机壳、转子组件、轴承、密封组件、润滑装置以及其他辅助零件组成。在试车前，盘车检查传动部件与固定部分有无卡阻摩擦现象，轻重是否一致。检查润滑油油量、油质是否合乎要求，启动前油位应高于最高油位 10 mm~15 mm，油温不得低于 25℃。检查冷却水系统是否畅通无阻，电动机、鼓风机旋转方向是否符合要求，检查所有测量仪表的灵敏性及安装情况。启动电动油泵，检查润滑油管道安装的正确性及回流情况。

离心风机也要进行空负荷试车和带负荷试车，在关闭进口阀门的情况下，空负荷试车 2h 以上，运转正常后进行带负荷试车。

在带负荷试车时重点检查下列内容：风压、风量、电流应平稳，符合要求；运转过程中无异常振动、碰撞和研磨声及泄漏现象；轴承进油管中的油压不低于 0.05Mpa，鼓风机的支承轴或止推轴承的油温不超过 65℃，轴承振动振幅值不大于 0.06 mm，轴承或密封处无冒现象；油位下降不低于最低油位线，主油泵温度正常，轴衬温度稳定；鼓风机或电动机的轴向串动小于 0.2 mm，试运转时间应不小于 8h。

风机在试车过程中要注意安全，带负荷试车时要逐步升高压力，直至达到工作压力为止。试车时，一旦发生异常现象，应立即停车处理，待达到安全无误情况下再进行试车。试车启动时，除操作人员外，其他人员应远离，并站在运转设备的轴向位置，以防转动零件飞出伤人，操作人员要距风机 2m 以上。

⑦各种阀门 对阀门进行试车主要指那些直径较大的阀门，包括闸阀、蝶阀、启闭机等，这些阀门不论是地上的，还是地下的，不论是电动的，还是手动的，都要认真检查。查检内容有：安装完成后是否加注了足量的润滑油，阀门开、关是否轻便灵活，开度指示是否正确，能否开、关到位。

除这些阀门以外，还有一类阀门必须进行检验，那就是安全阀。安全阀作为压力容器和压缩设备的安全保障设施，必须保证其性能是安全可靠的，否则将给设备和人身造成损害。安全阀的校验由专门部门负责。

污水处理设施的主要构筑物就是污水池和污泥池，处理能力越大，这些池子的体积和深

度就越大，为了防止在今后的长期运行中，污水池和污泥池出现泄漏现象，给地下水造成污染，给检修造成困难，污水处理构筑物在竣工投产前必须进行试漏。

试漏方法及步骤叙述如下：

①注水 一般情况下，构筑物的试漏都用清水进行，根据构筑物体积和深度的大小，分几次对构筑物进行注水试验。对于体积和池深较大的污水池，可分三次把水充满，每次注入池容的 1/3，间隔 24h 以上，以便池体充分吸水，有利于混凝土微裂缝的愈合。对于体积和池深较小的池子，分两次进行注水试漏即可。

每次注水后测读 24h 的水位下降值，同时应仔细检查池体外部结构混凝土和穿墙管道的堵塞质量情况，如果池体外混凝土表面和穿墙管道堵塞有渗漏情况，或水位降的测读渗水量较大时，应停止注水，经过检查补漏、再继续注水。

②水位观测 注水时的水位用水位尺测量，注水至设计深度进行渗水量测定时，应用水位测针测定水位降，水位测读精度达到 1/10 mm。

3、联动调试

向污水处理系统中进水，水量由设计负荷的 10%逐步提高到 100%，该期间预处理系统投入运行。通过水量的变化，对预处理系统投加药剂的种类、配药浓度、加药量进行确认。在联动试车过程中，当生化系统二沉池水位升到一定高度时，对污泥回流系统进行试车，此时系统流程已全部打通。当二沉池水满出水时，联动试车工作结束，进入下一阶段，开始进行投料试车。

在不具备投产条件时，联动试车可以用清水代污水进行，这就要求提供较大的清水量，按照流程顺序把水一段段向后输送，直到最终出水为止，系统全部投运，流程全部打通。

（二）活性污泥的培养

1、微生物的培养和驯化

城市污水处理活性污泥的培养， 一般有四种方法：间歇培养法、低负荷连续培养、满负荷连续培养法和接种培养法。

①接种污泥

活性污泥接种前，先把待运行的生化反应池内污水量调至 80%池容，在确认鼓风机、回流泵、二沉刮泥机、进水提升泵等主流程设备可以连续运行后，即可进行污泥接种工作。

为了使系统能够尽快地启动起来，接种污泥尽量选用与待处理污水相似的污水处理装置的新鲜活性污泥。如果运输方便，最好用二沉池回流污泥，若条件不允许，则选用新脱水的泥饼作为接种污泥。接种污泥运到现场后，用污泥泵均匀投到生化反应池中，兼氧池连续进

行搅拌,保证污泥处于良好的悬浮状态,好氧池连续进行鼓风曝气,保证溶解氧浓度在 2mg/L 以上。

一般情况下,生化反应池中接种污泥浓度达到 1000mg/L 即可。对于以生活污水为主、生化性很好的污水处理系统,污泥生长速度快,接种污泥浓度可以适当降低。如果待处理污水生化性较差,污泥生长慢,为了缩短污泥培养时间,则要提高接种污泥浓度,接种污泥浓度可以提高到 1500mg/L~2000mg/L。接种污泥时,接种污泥量按池容与接种污泥浓度计算。如果选用脱水后泥饼作为接种污泥,则需在池外用水把泥饼稀释成泥浆,然后用泵打入池中。

为了保证投泥效果,使污泥在生化反应池中均匀分布,在每座生化反应池上都要分多点投泥,搅拌器全部投入运行,适当提高曝气强度,以保证搅拌效果。

②培养和驯化污泥

污泥接种完成以后,为了减少污泥流失,同时也为了使接种的污泥尽快适应处理的污水,尽快恢复活性,快速生长,一般在接种初期都进行闷曝。闷曝就是在生化反应池不进水的情况下,曝气和搅拌正常进行。

一般情况下,闷曝时曝气量不宜过大,保持生化反应池内 DO 值在 2mg/L~4mg/L 即可。闷曝的时间长短视具体水质和污泥活性恢复情况而定,一般工业废水处理装置需 10~15d 左右。闷曝期间要每天对生化池内污水 COD、BOD、氮、磷指标进行分析检测,每天对活性污泥微生物进行显微镜观察,并根据检测结果对生化反应池进行间歇换水,必要时还要投加一些氮、磷营养盐。当生化反应池内污水中大部分有机物已被活性污泥微生物利用,各污染指标均有较大幅度下降,这时就要对生化池进行换水操作了。换水时把生化池的搅拌和曝气全部关掉,待泥水混合液静止沉淀 1h 后,向生化池进水。第一次换水量可以控制在生化池池容的 10%~20%,以后根据活性污泥微生物的适应情况进行调整。如果换水后活性污泥结构及生物相发生了较大变化,这时就要减少换水量,如果活性污泥结构及生物相没有明显变化,这时就可以适当提高换水量。

当接种的污泥活性得到恢复,形成较大的活性污泥絮凝颗粒,污泥体积明显增长,每次换水后经 10h 左右, COD 去除率达到 40%以上,这时可以进入低负荷联动驯化阶段。

2、低负荷联动驯化

低负荷联动驯化就是整个污水处理系统以较低的负荷连续生产,这时处理后出水各项污染指标仍较高,生化池内营养物质相当充分,微生物会迅速生长。联动驯化初期,进水负荷控制为设计负荷的 30%左右。当二沉池出水后,启动回流系统向生化池回流污泥,此时,整个污水处理装置已全部投入运行。系统低负荷连续运行后,如果活性污泥微生物适应性良好,

能够正常生长，COD 去除率达到 50%以上，这时可逐步提高进水负荷，进行提负荷驯化，提负荷驯化的前提条件是微生物适应能力强，活性污泥连续增长，生化系统应保持原有 COD 去除率。提负荷阶段，根据具体情况，把生产负荷由设计的 30%左右逐步提高到 100%。

污水处理系统以设计负荷运行，生化处理单元活性污泥菌胶团成熟，原生动物和后生动植物产生并能活跃生存，活性污泥絮凝沉淀良好，SV 达 20%以上，生化处理单元具有较高的去除效率，出水清澈，这时，我们可视为微生物的培养和驯化工作结束，此段工作约需时 2 个月左右。

系统流程打通，生化处理单元微生物的培养和驯化工作结束，整个污水处理装置进入正常操作后，应该进行装置的优化与调整，并对照各项设计参数进行校核。达标优化的内容包括装置运行方式的调整、原材料与动力消耗的优化，各处理单元运行参数的优化等。最终，使装置在消耗最低的条件下，各处理单元达到设计能力，处理后出水实现达标排放。

根据开车过程与优化调整情况，对装置的能力、技术水平进行一次全面的总结，为今后装置的运行管理提供指导和借鉴。

三、调试过程中的监测项目与记录

1、监测项目与记录

在调试过程中，以下几个水质指标需要进行常规监测并做好记录。

溶解氧浓度、pH值、MLSS、MLVSS值、氨氮、磷、出水BOD₅、COD_{Cr}、微生物显微镜观察，见表 10-1 到表 10-3。

表 10-1 调试过程监测项目安排表

编号	监测项目	监测时间	要求指标	备注
1	溶解氧	2 次/天	曝气时间 2.0mg/l 其他时间 0.5mg/l	
2	PH 值	5 次/天	6.5-8.5	恒定可少做
3	MLSS, MLVSS	高水位后 1 次/天	大于 3000mg/L 就要对污水进行调整	现场情况好时可不做
4	氨氮和磷	高水位后 1 次/天		

编号	监测项目	监测时间	要求指标	备注
5	出水 BOD5 和 COD	出水稳定后 1 次/三天		BOD ₅ 适当做
6	微生物显微镜观察	出水稳定后一次/三天		
7	水温, 气温	1 天/次		

表 10-2 水质化验表格

取 样 时间	取样人	水温 (度)	流量 (m ³ /h)	进水			二沉池出水			接触池溶解氧 浓度 (mg/l)
				COD _{Cr}	SS	PH	COD _{Cr}	SS	PH	

表 10-3 调试记录表格

时间	工作内容	工作人员	有无问题	监测是否合格	备注

第二节 污水处理厂的运行管理

一、生产管理

（一）岗位责任制

在污水处理厂（站）的生产管理工作中，为了运行好各种设施设备，要通过管理制度的实施来保障设备正常稳定地发挥作用。保护、调动职工的积极性和责任感，建立和执行岗位责任制等一整套规范化管理制度，并通过奖励与批评，鼓励职工贯彻执行这一制度，实践证明这是有效的管理方法。

生产管理制度中首要的是岗位责任制。岗位责任制中要有明确的岗位职责、具体的岗位要求。与岗位责任制相配套的在运行岗位上的其他制度还有设施巡查制、交接班制、工艺质量责任制、安全责任制和设备维护保养制。在设施巡视制中制定了具体巡视任务、巡视路线、巡视周期及巡视要求。在安全操作制中明确了各工种的具体安全活动、安全防护用品、急救措施与方法。在交接班制中明确了上下班之间应交与应接的具体内容、交接地点、交班仪式要求，如交班在哪些现场进行，共同巡视、当面交接、签字记录等。在设备保养制中具体规定了对设施设备进行清洁、保养的任务要求与具体做法。

与岗位责任制相配套的厂内其他工作与制度、规定、办法、规程如《城市污水处理厂运行、维护及其安全技术规程（CJJ60—94）》等手册还有很多，这些都是管理污水处理厂中不可缺少的。

为了使以上的规章制度切实得到贯彻执行，污水处理厂（站）的各级管理部门还应制定出一套对岗位工作进行考核的科学方法及各种奖惩措施，即表彰奖励兢兢业业奉献于厂、做出贡献的职工，及时地教育、批评那些不遵章守记、不负责任的行为。

（二）工艺技术管理

对污水处理厂的管理来说，工艺技术管理是关系到水处理设施能否长期稳定运行，处理后的出水能否达标排放的重要工作。只有加强工艺技术管理工作，才能保证充分有效地利用各种资源和能源，保障污水处理实施稳定、高效地运行，发挥最大的处理能力。

工艺技术管理的工作面很广，内容很多，可以分为技术基础工作管理和生产工艺技术管理两个方面：

1、技术基础工作管理

技术基础工作管理工作主要包括：

各项技术管理标准的编制；

各处理单元工艺技术规程和岗位操作法的编制；

污水处理前后水质的分析与统计；

各处理单元运行基础数据的统计与分析；

各处理单元及整体设施运行能耗、物耗的统计、分析和管理的；

各项技术报表的填报和管理等。

技术管理标准是最重要的，它对技术管理各方面工作、各技术管理岗位的工作作出具体规定和指导。技术管理标准确定后，各项技术管理工作就要严格按照标准去执行，对各岗位的工作严格按照标准规定进行检查和考核。

工艺技术规程和岗位操作法是指导岗位生产操作的技术基础资料，是技术管理标准的组成部分。它规定了各处理设施的操作方法及控制参数，如处理水量及处理中、处理后的水质指标的控制参数；各项污染指标的去除率、处理效果的控制参数；污水、污泥处理药剂的使用方法及投加量控制要求；沉淀池排泥、生化系统回流污泥及排放的控制要求；生化系统污泥浓度、污泥体积、溶解氧、水温等各项参数的控制要求；岗位的工艺调节方法、设备操作与维护方法、各构筑物的液位控制及岗位的安全生产内容等。当构筑物的工艺和设备发生较大变化（如技术改造或扩建），原有的工艺规程和岗位操作法应及时进行修改。

技术管理要定期对系统处理水质、水量及运行情况、处理效果进行统计和分析，建立统计台帐并存档保存，以便不因人员变动而出现技术管理上的波动。依据台帐分析能及时掌握和发现处理系统内的一些变化，据此来指导工艺调整。通过对水质及运行处理情况的统计和分析，能够总结出系统的变化规律，对污水处理的发展趋势作出正确判断提供帮助。经常性地当前的水质及处理效果与过去运行较好时及运行较差时的水质及处理情况进行对比分析，对优化处理工艺是极有帮助的。

2、水处理工艺技术管理

①工艺条件的确定 污水处理厂建成投产后，根据有关的设计文件、设备技术资料编制污水处理工艺技术规程、岗位操作规程、安全规程、设备维护检修规程及检验规程（又称五项规程），确定污水处理各工序的工艺条件，对各工艺控制参数作出具体规定进行试运行的管理。随着运行时间的延长，并通过不断对污水处理工艺进行优化调整，摸索出最佳的工艺条件和工艺控制参数作为管理标准，对各项规程进行修正并作为长期技术文件执行。

②工艺条件的执行 污水处理在正常运行中必须按各项规程中所规定的工艺控制参数

执行，污水处理中出现异常时按规程中规定的异常现象处理办法进行处理。任何人无权随意变更正常的工艺条件。根据污水处理和管理的需要，建立完善的岗位工艺记录和台帐，作为污水处理工艺技术优化调整的原始资料。

③工艺条件的变更 符合下列条件之一者，可以按程序对原工艺条件进行变更：水处理的设备、构筑物发生变化；外界条件变化，要求工艺条件相应改变；进水水质或出水指标发生变化；水处理剂品种改变；安全生产需要增减的控制项目；采用优化试验确定的最佳工艺条件。所有污水处理工艺控制参数变更，都需经技术管理部门审定，批准并下达工艺参数变更通知单后即行生效。

所有岗位工艺记录、台帐和工艺参数变更通知单都应作为原始资料存档备查。

（三）运行操作管理

1、操作管理的目标

污水处理厂的操作管理目标是各处理单元、各岗位的工艺控制和设备操作正确无误，各处理工序安全、稳定运行，最终实现以最少的物耗和能耗，达到最佳处理效果。为了实现这一目标，技术管理部门要在日常工作中对各处理单元、各岗位的操作进行检查、督促，经常组织操作人员进行理论和实际操作技能培训和考核。

2、操作管理的依据

操作管理的依据是工艺技术规程、岗位操作规程、安全规程、设备维护检修规程及检验规程。各项规程一旦出台，在有效期内，各处理单元、各操作岗位必须严格执行。技术管理部门也是依据各项规程进行检查、督促及培训和考核。

3、操作管理的对象

操作管理的对象是各岗位的操作人员，只有各岗位的操作人员都做到按章操作，才能保证污水处理安全稳定运行。操作人员的基本职责就是在本岗位的管辖范围内行使管理职能，严格按各项规程的要求对岗位处理工艺、设备进行操作管理，保证本岗位设备安全、运行稳定，把本岗位各项工艺参数控制在最佳范围，实现以最低的物质和能源消耗，达到水处理效果的最优化。

各岗位的操作人员也要不断地学习，提高自身的素质，掌握各项操作技能。例如对各岗位的操作人员提出的“四懂四会”，即懂废水处理基本知识，懂厂内构筑物的作用和管理方法，懂厂内水泵、阀门、管道分布和使用方法，懂技术经济指标含义与计算方法、化验指标的含义及其应用；会操作设备，会合理调度空气，会正确回流与排放污泥，会排除操作中的故障。对各岗位的操作人员提出的“六勤”：即勤巡查、勤看、勤听、勤摸、勤嗅、勤捞垃圾等。

4、操作事故的处理

污水处理操作事故是指操作过程中违反工艺技术规程、岗位操作法，造成物料、动力设备损失，或造成污水处理波动，处理效果下降、出水水质超标，以及跑水跑泥等事故。

污水处理操作事故分特大、重大、一般、微小事故四级。特大事故是指因违反工艺技术规程、岗位操作规程，造成直接经济损失 50 万元以上或对环境造成严重影响的（污染河流域的）。重点事故是指因违反工艺技术规程、岗位操作规程，造成直接经济损失 10 万元（含 10 万元）以上的事故。一般事故是指因违反工艺技术规程、岗位操作规程，造成直接经济损失 1 万元以上的事故。微小事故是因违反工艺技术规程、岗位操作规程造成直接经济损失的 1 万元以下的事故。

事故发生后，必须坚持“事故原因不清不放过，员工没受到教育不放过，事故责任人不查处不放过，没有防范措施不放过”的“四不放过”的原则认真调查处理。特大、重大事故由主管厂长负责组织有关部门人员组成调查组进行调查，调查组要认真进行分析，找出事故原因，明确责任，制定预防措施，并提出对事故责任者的处理意见。一般和微小事故由技术管理部门组织有关人员进行调查和处理。

污水处理事故报告书的内容：发生事故的单位、岗位，发现者，事故经过、事故原因、教训，预防措施，经济损失，处理意见等内容。调查组应将事故调查的原始资料，如现场调查记录，旁证材料，技术鉴定，分析化验结果，仪表记录，岗位操作记录，会议发言记录等有关材料和事故报告书、事故统计表等妥善保管，存档备查。

二、设备管理

污水处理厂大多数设备是没有完全定型的产品（水泵、阀门属定型产品），是按照具体的工艺要求单独设计生产的。故称为“非标设备”。保证设备安全、正常运行，充分发挥设备的工作性能，是设备维修保养人员的一项重要任务。下面是设备运行管理应注意的几个问题：

1、熟悉所管理的设备

要使用好设备，首先要熟悉设备，了解掌握各设备的结构、性能、原理和用途，学会各设备的运行操作、维护保养、排除故障。应仔细阅读产品的出厂说明书或档案资料，说明书上一般注明了设备的品种、型号、规格及工作特点、操作要领、注意事项、安全规程和加油部位、所加油脂的品种、换油时间等。有的说明书还注明了故障的原因及排除方法、维修时应注意的事项等。有的说明书比较简单或不完整，设备管理人员可向生产厂家或现场技术服

务人员学习、咨询。还要了解掌握设备的缺点和不足之处，摸索出相应的解决措施或规避其不足之处。

2、建立完善的设备档案

设备档案可分三个部分。第一部分是工程交接资料，有设备的说明书、出厂合格证、安装记录、调试运行记录和验收记录等。

第二部分是设备运行记录，由操作人员和维修值班人员填写。如设备的每月运行时间、运行状况，每次加换油时间、品种、数量，故障及处理的记录，易损件的更换情况。应每月总结一次存档。

第三部分是设备的检修记录，包括大中修的时间、维修中发现的问题、处理方法及更换的零部件等。由维修人员及设备管理技术人员填写。

完整的技术档案与运行、维修记录应由档案室整理成册，妥善保管，以利查询。

3、设备的日常管理

污水处理厂的设备主管负责全厂的设备、动力管理工作，管理内容与要求：贯彻执行国家有关设备动力方面的规章制度，制定设备动力管理标准及实施细则；组织编制备件需用计划，确定备件储备定额；组织编制设备停车检修计划和设备年、季、月检修计划及外部技术服务并组织实施；负责统计设备完好率和关键、主要设备完好率，掌握设备技术状况；负责固定资产实物管理，做好固定资产调拨、变卖、闲置、报废工作；负责设备事故管理及组织事故抢修工作；负责动力系统和公用工程系统的管理，保证污水处理需要（外部水电等联系）。

按设备现代化管理要求，一般把设备划分为关键设备、主要设备和一般设备三级进行管理，对影响全系统安全生产的关键设备实行“特保特护”。如进口设备、仪器仪表、DCS 控制系统等。

4、建立完善的巡回检查制度

污水处理厂的工艺设备分布分散，且大部分处于露天或半露天位置，操作人员除对水处理工艺进行巡查外，对工艺设备的安全运行也不可忽视。巡回检查制是操作人员对水处理工艺、设备、仪表运行检查的管理制度。因此，建立并严格执行巡回检查制，是设备管理的重要内容。

污水处理厂里一般都有中心控制室，可以对设备实现远距离监控。这些监控必须在 24h 内不间断地进行，这样一旦发生设备故障可以及时远控停机并马上到现场处理。但是，针对设备运行状况到生产现场巡回检查仍是必不可少的。一般要求是对 24h 不间断运行的设备，白天应每 2~3h 巡检 1 次，夜间安排 3~4h 巡检 1 次。在巡查中以“看、听、摸、闻”工作

法检查设备运行情况，发现设备有异常情况，如异常烧焦味、异常响声、异常发热、异常运行现象（如卡机、堵塞、运转速度降低）等，应及时停机检查并采取处理措施。

针对灾害性天气变化，应及时采取预防措施。如雨雪来临时，应着重检查设备的防雨措施；寒潮来临时应检查防冻措施；雪后应及时清除设备和设施行走路线的积雪。

5、对设备运行方案的最佳调度

任何一种设备及其零部件都有一定的使用寿命。在使设备处于良好的工作状态下运行，保障其正常使用寿命的同时，在保证完成水处理任务的前提下，尽量减少设备的无效运转及低效运转，保证大部分设备的满负荷运行，也能起到延长设备实际使用寿命的作用。这一点应根据水处理工艺情况和管理经验总结出最佳的运行方案。

（五）安全教育与管理

安全生产教育是指向单位内外全体有关人员进行的安全思想（态度）、安全知识（应用）、安全技能（应会）的宣传、教育和训练。它在污水处理厂（站）的建设和运行管理中占有重要的地位。

现代化生产过程是人—机—环境系统。可靠的系统需要安全生产来保证。其中人是生产的主体，具有能动的创造力，机器、环境为人所驾驭或改造。但人的自由度比较大，尽管在主管上不会愿意伤害自己，可是由于生理、心理、经济、社会等多种因素的影响，发生行为的失误是难免的。人对于机器的驾驭和对环境的适应，也不是天生的，而必须经过长期的培训和练习。现代工业生产是集体劳动，在作业过程中的协调配合也至关重要。一个人的失误可能使周围设施和他人受到破坏和伤害。要保证生产作业中的协调，也要经过严格培训，并且要靠规程和纪律的约束。现在企业中发生的工伤事故，70%左右或多或少与人的失误（无知、误动作或违章）有关。由此可见，加强安全教育，是十分重要又异常艰巨的任务。

安全教育的作用在于提高职工安全意识，树立“安全第一，预防为主”思想；提高职工安全知识和实际操作技能；动员全体职工参与安全管理；

安全生产教育制度，是由单位管理人员安全教育、新工人三级教育。特种作业人员培训、“四新”和变换工种安全教育。全员性的经常教育等多种教育制度和教育制度所组成的体系。

1、认真贯彻执行国家法律、法规以及上级下达的安全生产方面的方针和政策。

2、经常进行安全思想、安全技术和组织纪律性教育，确保安全生产。

3、新工人进厂（含临时工、培训转岗和实习人员）必须经单位（单位安全主管）、部门（部门安全员）、班组（班组长）三级安全教育，并经考试合格后，方可独立操作。

4、接待部门对临时来参观学习人员应讲明一般安全注意事项，并责任到人。

5、单位安全生产管理部门每年组织特殊工种培训一次。电工、焊工、车辆驾驶员必须由主管部门组织进行专业安全技术教育并经考试合格取得安全作业证后，方可从事作业。

安全责任制是安全管理的重要组成部分，是指各级领导、各职能部门和各岗位职工在各自生产工作范围内，必须承担相应安全责任的制度，是安全生产管理制度的核心。国家有关法律多处明确规定。比如《厂长（站长）、经理安全职责》、《部门（科室）安全职责》、《安全员安全职责》、《岗位工人安全职责》、《安全技术部门安全职责》均为安全生产责任制。

加强安全生产，改善劳动条件，保护劳动者在生产过程中安全健康，是国家的一项基本政策。其法律依据有《中华人民共和国宪法》和国务院《关于加强安全生产工作的通知》都对安全生产、劳动保护做了明确规定：要加强安全生产方面的法制建设和制度建设，在目前已有法规、制度的基础上，通过总结经验教训，加快安全生产法规、标准和制度的补充、完善。应强调有法必依、执法必严、违法必究，并强调制度的严肃性，对违反制度的必须予以追究，把安全生产工作纳入法制和制度管理的轨道。要进一步做好事故的调查处理工作，事故发生后立即严肃认真地查处，对因忽视安全生产工作，违章违纪造成事故的，必须坚决追究有关领导人和当事人的责任，构成犯罪的，由司法机关依法追究刑事责任；要认真吸取教训，提出有效防范措施，防止事故再次发生。

国家有关法规法令，对重大事故报告和调查程序规定做出了明确规定。抓生产必须抓安全，抓效益必须以保障劳动者的安全健康为目标和原则。为了这一原则和目标，必须牢固树立安全第一，预防为主的思想，把生产过程中的危险因素消灭在萌芽之中；把危害健康的防范措施切实落实；把国务院对安全生产的重要规定与本行业实际结合起来，建章立制，做到安全生产有规程，劳动保护有条例，检查落实有依据，处理事故有准则。

在日常安全管理工作中，对操作人员要求按规定配戴劳动保护用品，衣帽整洁；严格执行工艺技术规程、安全操作规程，禁止违章操作；严格按安全检查表进行岗位安全巡查，发现问题及时处理。

系统停车检修安全管理中，要认真做好检修前的准备工作，与检修单位认真搞好安全交接，双方共同检查、确认、落实好安全措施，检修用机具、设备要完整好用；检修作业要严格按安全规程办事，票、证、书齐全，审批手续完备；组织安全检查组，现场巡回检查，及时制止违章指挥、违章作业行为；统一指挥多工种交叉作业，作业人员必须穿戴好劳保用品，工装整齐；每天工作前进行安全交底，工作结束进行安全讲评；检修结束要工完料净场地清，检修的设备要达到安全开车标准。

作业现场的安全管理，要求原材料堆放整齐，保持道路畅通；走梯、平台、吊装孔栏杆

要牢固、完整；通风、除尘、降噪以及其他安全设施要保持完整、好用；作业现场各种安全标识牌、警示牌等要保持完好无损；要经常保持作业场所清洁、文明。

三、污水水样的水质检测

1、污水处理常规检测项目

污水处理常规检测项目包括以下三类：

①反映处理效果的项目：进、出水的 BOD_5 、 COD_{Cr} 、SS及有毒有害物质（视进水水质情况而定）等。

②反映污泥状况的项目：包括曝气池混合液的各种指标 SV、SVI、MLSS、MLVSS 及生物相观察等和回流污泥的各种指标。

③反映污泥环境条件和营养的项目：水温、pH 值、溶解氧、氮、磷等。

污水处理厂有些指标采用在线仪表随时监测，如水温、pH 值、溶解氧等。有些指标需要定期在化验室测定。由于各个污水处理厂自动化程度不同，能够在线监测项目也就不同。表 10-4 和表 10-5 分别给出了污水处理厂污水处理检测项目及监测频率、污泥处理检测项目及监测频率。

表 10-4 污水处理检测项目

序 号	项 目	周 期	序 号	项 目	周 期
1	pH 值	每周一次	21	蛔虫卵	每周一次
2	SS		22	烷基苯磺酸钠	
3	BOD ₅		23	醛类	每月一次
4	CODCr		24	氰化物	
5	SV		25	硫化物	
6	MLSS		26	氟化物	
7	MLVSS		27	油类	
8	DO		28	苯胺	
9	氯化物	每周一次	29	挥发酚	每半年一次
10	氨氮		30	氢化物	
11	硝酸盐氮		31	铜及其化合物	
12	亚硝酸盐氮		32	锌及其化合物	
13	总氮		33	铅及其化合物	
14	有机氮		34	汞及其化合物	
15	磷酸盐		35	六价铬	
16	总固物		36	总铬	
17	溶解性固物		37	总镍	
18	总有机碳		38	总镉	
19	细菌总数		39	总砷	
20	大肠菌群		40	有机磷	

表 10-5 污泥处理检测项目

序 号	项 目	周 期	序 号	项 目	周 期
1	pH 值	每日一次	14	铜及其化合物	每季一次
2	有机物总量		15	锌及其化合物	
3	含水率		16	铅及其化合物	
4	脂肪酸		17	汞及其化合物	
5	总碱度		18	铬及其化合物	
6	沼气成分	每周一次	19	镍及其化合物	
7	酚类	每月一次	20	镉及其化合物	
8	氰化物		21	硼及其化合物	
9	矿物油		22	砷及其化合物	
10	苯并[a]芘		23	总氮	
11	细菌总数		24	总磷	
12	大肠菌群		25	总钾	
13	蛔虫卵				

2、污水水样的采集

污水处理厂（站）的取样方式可以分为瞬时取样和混合取样。瞬时取样只能代表取样时的水流水质情况。当分析成分在水样储存中很容易发生变化时，应采集瞬时样，并立即分析其成分，如剩余氯、可溶性硫化物、溶解性气体、温度、pH 值等。用于保证污水处理厂（站）工艺过程控制的目的，通常采用瞬时样。混合取样是将多次取样混合在一起，然后再进行分析测定。其结果可以用来分析污水一日内平均浓度。对于污水处理厂来说，混合样可用于对进水和出水水质进行综合分析。采集混合样时每隔相同的时间间隔采集等量的水样混合而成，也可在不同的时间按比例采样混合而成，上述两种方法分别适用于污水流量稳定和多变的情况。

水样可以人工采集，也可以在重要取样位置安装自动取样器。采集水样所用的容器要根据检测项目选择，一般为硼硅玻璃瓶或聚乙烯瓶。

确定取样位置时应注意以下几点。

- ①厂内取样的地点要相对稳定，所取水样要具有代表性；
- ②取样点的水流状况比较稳定，不能在死角或水流湍急处取样；

③如果每一工艺过程有多个并联单位，水样采集应尽量多点取样，或选择有代表性的单元取样。

3、污水水样的保存

水样采集后，由于物理、化学和生物的作用会发生各种变化。为使这些变化降低到最小程度，必须对所采集的水样采取保护措施。水样的保存方法应根据不同的分析内容加以确定。

①充满容器或单独采样：采样时使样品充满取样瓶，样品上方没有空隙，减少运输过程中水样的晃动。有时对某些特殊项目需要单独定容采样保存，比如测定悬浮物时定容采样保存，然后将全部样品用于分析，防止样品分层或吸附在取样瓶壁上而影响测定结果。

②冷藏或冷冻：为了阻止生物活动、减少物理挥发作用和降低化学反应速度。水样通常应在 4℃ 冷藏，储存在暗处。如 COD_{Cr} 、 BOD_5 、氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、磷酸盐、硫酸盐及微生物项目时，都可以使用冷藏法保存。有时也可将水样迅速冷冻，但冷冻法会使水样产生分层现象，并有可能使生物细胞破裂，导致生物体内的化学成分进入水溶液，改变水样的成分，因此尽可能不使用冷冻的方法保存水样。

③化学保护：向水样中投加某些化学药剂，使其中待测成分性质稳定或固定，可以确保分析的准确性。但要注意加入的保护剂不能干扰以后的测定，同时应做相应的空白试验，对测定结果进行校正，如果加入的保护剂是液体，则必须记录由此而来的水样体积的变化。

常常采用的化学保护具体方法如下：

①加生物抑制剂 如在测定氨氮、硝酸盐氮和 COD_{Cr} 的水样中，加入 HgCl_2 抑制微生物对硝酸盐氮、亚硝酸盐氮和氨氮产生的氧化或还原作用；

②调节 pH 值 如在测定 Cr^{6+} 的水样需要加 NaOH 调整 pH 值至 8，防止 Cr^{6+} 在酸性条件下被还原；

③加氧化剂 如在水样中加入 HNO_3 ($\text{pH} < 1$) - $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (0.05%)，可以改善汞的稳定性。

④加还原剂 如在含有余氯的水样加入适量的 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液，可以把余氯除去，消除余氯对测定结果的影响。

四、污水处理厂（站）日常管理

1、技术经济指标

城市污水处理厂运行的好坏，常用一系列的技术经济指标来衡量，其中包括：①处理污水量；

② BOD_5 去除率；

- ③SS 去除率;
- ④砂、栅渣、浮渣的去除率;
- ⑤泥饼量;
- ⑥沼气产量及沼气利用指标;
- ⑦设备完好率和设备使用率;
- ⑧出水水质达标率;
- ⑨电耗或能耗指标。

2、运行记录与报表

城市污水处理厂的原始运行记录与报表是一项重要的文字记录,它可为污水处理厂(站)运行管理人员提供直接真实的运转数据、设备数据、财务数据、分析化验数据,可依靠这些数据对工艺进行计算分析与调整,对设施设备状况进行分析、判断,对经营情况进行调整,并据此提出设施设备维护维修计划,或据此进行下一步的生产调度。

原始记录主要有值班记录、设备维修记录和工作日志。统计表则是在原始记录基础上汇编而成的,可分为日统计、月统计、年统计,又可分为运行、设备、化验、财经报表。

运行值班维修人员在填写值班记录、维修记录和工作日志时,一定要及时、准确、完整、真实、清晰地将值班事项记录下来。统计报表则要定时、系统、准确、精练地反映污水处理厂运行管理的关键信息。

中小型废水处理厂可根据自身要求和具体情况制定相应的运行管理登记表。

第三节 设备保养与安全生产

一、设备的日常维护与保养

(一) 设备的日常维护与保养

设备在运动中会出现一些这样或那样的小毛病,或许当时并不影响运行,但如不及时处理,则会引发大的故障而造成停机,严重时酿成事故。

例如,螺栓松动脱落是在运动和震动较大的部位常见的现象,应随时发现随时紧固。如不及时发现和处理,轻者会造成设备的较大损失,重者还可能造成人员伤亡。在重要的连接部位,例如联轴器、法兰、电机的基座、卷扬设备、桥式设备的钢轨、各种行走轮支架等,应定期用扳手检查其螺栓,如有松动应及时上紧。如果有些部件螺栓经常松动,为保证安全,

应增加防松措施，如用防松垫圈或加防松胶等。如果一颗小小的螺栓、螺母等落入池水中，它可能随水或泥进入破碎机或螺杆泵等设备，造成连锁故障。

这里应提醒操作人员及现场维修人员，工艺设备很多都是在水面上运行的，在维修设备及操作机器时，零件都可能落入水中。有些零件一旦丢失极难购买。因此，在拆修设备时一定要采取措施严防落水。在使用工具时，最好准备一块强力磁铁，并用绳子拴好；如工具及零件落水，可用磁铁从水底找回来。

在设备上很多零部件是对设备和人身起保护作用的。如漏电保护器、空气开关、熔断器、限位开关、过扭矩传感器、紧急停止开关、电缆鼓保护开关、液压系统的溢流阀门、滤清器报警装置，一些连接机构的剪断销、安全销、摩擦片、摩擦块等都有这一功能。保持这些设施的正常工作状态就可以避免很多重大事故的发生。如这些部位发生故障，应及时维修及更换，如当时无法解决应果断停机，切不可违章操作，搞一些临时措施，比如用铜丝代替保险丝、短路空气开关或以大电流空气开关换小电流空气开关、随意甩开某个行程开关或保护开关等。摩擦联轴器上的弹簧压力不可随意调紧，超过其许用预紧力；尼龙销不可换成钢铁的等，这些违章做法都会造成保护功能的丧失。安装剪断销的部位要经常加油，以防锈死失去功能。

漏油与漏水、漏气也是常见的故障，发现后应及时采取措施，比如紧螺栓、更换油封、水封、O型圈及盘根等。

这里特别强调，应做好电器设施如电机的接线盒、行程开关、控制箱及配电箱等的防雨、防水措施。如若电器进水可能造成短路，烧毁电机、烧毁开关、烧毁控制室的设施，严重是还可能造成人身触电事故。

废水处理的大型工艺设备中广泛使用有钢丝绳或拉链作为承重件。这些承重件经过一段时间的使用，会发生磨损、断线及锈腐等，如不及时采取措施，会造成突然断裂的事故而产生重大损失，甚至人身事故。因此操作人员及检修人员应定期检查设备上的钢丝绳和拉链，并针对所发生的情况采取相应措施。

设备各部件的防腐，在污水处理行业是设备管理中的一项重要工作。污水里的有害物质会造成钢铁的严重腐蚀，因此污水处理设备的钢铁结构件表面都有防锈涂料。经过一段时间的使用，这些涂料会逐渐磨损、老化、脱落，污水侵入，加速腐蚀。为此，污水处理厂应经常检查这些涂层的情况，并随时修补。每次大修时应将失效的涂料及生锈的钢铁表面全部清理干净，涂以新的涂料。浸水部分常用的涂料有环氧沥青，其余部分有各种防锈漆。近年来各种新型涂料层出不穷，可根据需要及经济条件选用适当的防腐方法。当然采用不锈钢结构

的设备一般情况下可省去这一工作。

要使设备保持长期、稳定、正常的运行，就要保持各运转部位良好的润滑状态。润滑油脂除了使设备在运转中减少摩擦、磨损之外，还有防腐、防漏及降温等功能。一般设备都规定了其加油的部位、加油量、加换油脂的间隔时间，但应根据设备工作条件不同、气候条件不同而灵活掌握加换油脂的间隔时间。应当指出，加油加脂也不是越多越好，加到规定的油位即可。比如高速运转的轴承，如果润滑油脂加得太满，轴承温度会升高、油脂外溢。

二、安全生产事故的预防

污水处理中常见事故和危害包括：

1、污水处理过程主要消耗是电，配置的电器设备多，如不注意安全用电可能会出现触电事故。

2、污泥消化过程产生的大量沼气，如不采取预防措施，极可能引起爆炸事故。

3、污水池、检查井内容易产生和积累有毒有害气体，清理污水池、下井清淤一定要有防范措施，否则，造成中毒乃至死亡的事故时有发生。

4、未按操作规定和设备检修程序而进行生产巡查、设备检修时，易发生设备、人身事故。

5、污水处理工作者因长期接触污水、污泥等污染物，应注意卫生措施，污染物中的各种病菌和寄生虫卵都有可能产生疾病，影响身体健康。

6、机械设备的运转，产生大量的噪声污染，应采取防噪减震措施，尽可能降低噪声对人体的危害。

因此，在污水处理中应做好以下几点防护：

1、防毒气

在城市下水道中和污水处理厂的各种池下和井下，都有可能存在有毒有害气体。主要为有毒气体（窒息气体）和易燃易爆气体两大类。有毒气体是通过人的呼吸道在人体内部直接造成危害的气体，如硫化氢、氰化氢、一氧化碳等气体。而易燃易爆气体，则是通过各种外因，如接触未熄灭的火柴、烟蒂、火种、油灯等引燃甚至爆炸而造成危害，如甲烷（沼气）、石油气、煤气等均属于这一类。

下水道和污水池中危害性最大的气体是硫化氢和氰化氢，尤其是硫化氢。主要来源是城市污水系统中的工业废水所携带的硫化物进入下水道后，遇到酸性废水起反应，生成毒性硫

化氢气体。其次是城市生活污水、污泥等，在下水道或污水池中长期缺氧，发生厌氧分解而生成的。

鉴于下水道、积水池、地下泵站内均有硫化氢出现的可能性，污水处理厂（站）必须采取一系列安全措施来预防硫化氢中毒：

①掌握污水性质，弄清硫化物污染来源每个泵站和污水厂应对进水的硫化物浓度作分析。每升生活污水一般只含零点几到十几毫克的硫化物（视腐败程度而异）。工业污水排入下水道的硫化物浓度要求低于 1ml/L，但目前许多工厂做不到，工业硫化物和酸性废水的滥排滥放是造成下水道、泵站、污水厂内硫化物超标的主要根源，对超标排放硫化物酸性废水的工厂应采取严厉的监督措施。严重威胁工人生命安全的，应及时向上级有关部门申报，采取有效措施。

②经常检测工作环境、泵站集水井、敞口出水井，下池下井处理构筑物的硫化氢浓度时，必须连续监测池内、井内的硫化氢浓度。

③用鼓风机通风是预防硫化氢中毒的有效措施，通风能吹散硫化氢，降低其浓度，下池、下井必须用鼓风机通风，并必须注意由于硫化氢密度大，不易被吹出的情况，在管道通风时，必须把相邻窰井盖打开，让风一边吹，一边出。泵站中通风宜将风机安装在泵站底层，把毒气抽出。

④配备必要的毒气检测仪器和防硫化氢的防毒面具，但必须选用针对性的滤罐。

⑤建立下池、下井操作制度，进入污水集水池底部清理垃圾，进入下水道窰井或其他下池紧、井操作，都属于危险作业，应由安全员会签下池、井操作单，经基层管理批准后方可进行。这样能有效避免盲目操作，并能督促职工重视安全操作，避免事故发生。

⑥必须对职工进行防毒的安全教育，下水道、泵站、池井底部既然存在有毒气体，那么必须使职工认识毒气的性质、特征、中毒护理及预防措施。用中毒事故教育职工更是必不可少的。

2、安全用电

污水处理厂有不少的机械设备是用电驱动的。因此污水处理厂职工必须掌握用电安全知识，遵守以下安全用电要求：

①不是电工不能拆卸电气设备。

②损坏的电气设备应请电工及时修复。

③电气设备金属外壳应有有效的接地线。

④移动电器工具要用三眼（四眼）插座，要用三芯（四芯）坚韧橡皮线或塑料护套线，

室外移动性开关或插座等要装在安全开关箱内。

⑤手提行灯必须采用 24V 以下的电压，特别潮湿的地方（如沟槽池井内）不得超过 12V。

⑥各种临时线必须限期拆除，不能私自乱接。

⑦注意使电气设备在额定容量范围内使用。

⑧电气设备要有适当的防护装置和警示牌。

⑨要遵守安全用电操作规程，特别是遵守保养和维修电器的工作制度，以及操作时使用必要的绝缘工具。

⑩如果由于防范不足，发现有人触电则首要的是尽快使触电人脱离电源。当触电人脱离电源后应迅速根据具体情况作对症急救，同时向医务部门呼救。

3、防溺水和高空坠物

污水处理厂（站）职工常在污水池上工作，防溺水事故极其重要，为此要求做到以下几点：

①污水池必须有栏杆，栏杆高度 1.2m 以上。

②污水池管理工不准随意越栏工作，越栏工作必须有人监护。

③在没有护栏的污水池上工作时，必须穿救生衣。

④污水池区域必须设置若干救生圈，以备不测之需。

⑤池上走道不能太光滑，也不能高低不平。

⑥铁栅、池盖、井盖如有腐蚀损坏，需及时更换。

4、防火防爆

污水处理厂防火防暴的管理，主要应注意以下几点：

①全厂（站）上下必须牢固树立“安全第一，预防为主”的思想，认真贯彻执行有关法律、法规和标准。加强组织领导，落实职责。

②学习掌握有关安全技术、操作技能，严格训练、提高能力、持证上岗。

③经常定期或不定期的进行安全检查，及时发现并消除安全隐患。

④配备有效的消防器材、安全保险装置和设施，专人负责，确保其时刻处于良好状态。

⑤消除火源：易燃易爆区域严禁吸烟。维修动火实行危险作业动火票制度。易产生电火花、静电火花、雷击火花、摩擦和撞击火花处应视工作区域采取相应防护措施。

⑥控制易燃、助燃物：少用或不用易燃、助燃物。加强保管，防止泄漏可燃、助燃物。加强排风，降低泄漏可燃、助燃物浓度，使之达不到爆炸极限。

5、化验室安全管理

污水处理厂（站）尤其是城市污水处理厂一般都有水质分析化验室，化验室工作应遵守以下几点安全规则。

①、加热挥发性或易燃性有机溶剂时，禁止用火焰或电炉直接加热。必须在水浴锅或电热板上缓慢进行，可燃物质如汽油、酒精、煤油等物，不可放在煤气灯、电炉或其他火源附近。

②电热设备所用电线应经常检查是否完整无损。电热器械应有合适垫板。

③电源总开关应安装坚固的外壳，开关电闸时，绝不可用湿手并应注意力集中。

④剧毒品必须制订保管、使用制度，应设专柜双人双锁保管。

⑤稀释酸时必须仔细缓慢地将硫酸加到水中，而不能将水加到硫酸中；用吸液管吸取酸、碱和有害性溶液时，不能用口吸而必须用橡皮球吸取

⑥倒用硝酸、氨气和氢氟酸等时必须戴好橡皮手套。启开乙醚和氨水等易挥发的试剂瓶时，绝不可使瓶口对着自己或他人。尤其在夏季当启开时极易大量冲出，如不小心，会引起严重伤害事故。

⑦从事产生有害气体的操作，必须在通风柜内进行。

⑧接触污水和药品后，应注意洗手，手上有伤口时不可接触污水和药品。

⑨化验室内应保持空气流通，环境整洁，每天工作结束，应进行水、电等安全检查。在冬季，下班前应进行防冻措施检查。消防设备如黄沙桶和四氯化碳灭火器等应保持干燥，不可浸水。