

工业园区污水处理厂运营管理中节能降耗实现研究

张永栋（江苏南大华兴环保科技股份公司，江苏 盐城 224000）

陈洋洋（江西南新环保科技有限公司，江西 九江 330300）

摘要：本文首先简要阐述了工业园区污水处理厂污水处理现状和运营管理常见问题，进而分别从降低药耗投入、改造曝气风机、水泵节能改造、调整污泥回流、降低电能消耗、污泥尾水循环等方面分析如何实现工业园区污水处理厂节能降耗，并对今后运营管理措施进行分析，旨在高效处理污水、减少污染排放，实现经济效益、生态效益、社会效益的协同增长。

关键词：工业园区污水处理厂；运营管理；节能降耗

0 引言

近年来，环保重视力度不断增强，污水处理技术也开始处于快速发展中，工业园区污水处理厂能耗高，如果不能及时进行控制，将会给社会生活环境造成严重的污染，在此情况下，则需要严格遵循政策要求，调整和优化工业污水处理设施，将能源损耗降到最低。

1 工业园区污水处理厂污水处理现状和运营管理常见问题

1.1 污水处理现状

本文以某工业园区污水处理厂污水处理情况为例，从该污水处理厂实际处理情况出发，对污水处理方式进行探究。通常而言，工业园区处理污水主要包括三个类别，分别是一般污水、生活污水以及带有一定污染性质的高浓度污水，工业污水种类多、成分多，每一种工业污水中又含有大量的有害物质，这些有害物质的存在，使得生化工艺处理一旦出现问题，则很容易造成对社会环境的污染和破坏。污水处理方式、处理设备也存在一些差别，每个污水处理厂都具有专门的处理设备和处理仪器，生产形成的各种污水，则需要从前期的初步处理，到后期的污水质量检测，都规范进行，也只有污水质量检查达到污水排放标准之后才能够将污水进行直接排放。但是各个污水处理厂并非专业化的环保监测机构，无论是污水处理，还是污水监测都存在一定的局限性，很难做到完全标准化的污水处理。

通常而言，对于工业园区的污水，在污水排放厂处理之前，往往需要进行初步处理，但是部分工业园区在排放工业污水时，毫无限制，甚至出现工业污水排放量严重超过污水处理厂的工作限度的情况，不仅难以达成污水排放指标，反而加重了环境污染问题，不利于污水处理厂的节能降耗^[1]。

1.2 运营管理常见问题

近年来，我国一直都在持续推进生态文明建设，着重污染治理工作。污水处理技术的研究力度不断增强、污水治理效果显著提高，但是工业园区污水处理厂实际运行工作还是存在一些问题，需要在今后的工作中，不断提高污水处理效能，提高工业园区污水处理厂的应用

效率和效果。

首先，污水处理能力较差。工业园区生成的各种污水有害物质多、污染程度高，大量无机悬浮固体的存在，使得污水水质和水量都处于不断变动状态。对于工业园区污水处理，整体处理难度较高，往往需要耗费多道处理工序和处理工艺，也会应用到多样化的污水处理设备，如果污水处理设备难以达成技术要求，后续的污水处理效果也很难达成安全排放标准。部分工业园区由于资金短缺、理念认识不足，既有的污水处理设备还较为简陋、单一，设备应用功能也过于简单，难以满足工业污水处理的实际要求。

其次，工业园区污水处理厂配套设施设备十分有限。很多时候，之所以污水处理厂难以发挥理想化的处理效果，正是由于污水处理设备设施不健全造成。例如，在污水处理期间，往往需要将城市排污管网路线和工业园区污水处理路线相联系，促使污水能够直接到达污水处理厂，但如果城市排污管网路线和工业园区污水处理路线二者之间契合性不高，极易影响污水收集和污水处理。

再次，进水水质与出水水质波动大。外部环境是影响水质的重要因素，每年雨季，污水处理厂进水量就会随之增大，污水中的悬浮物也会变得更多，这也就造成了污染物浓度和污水处理厂预先设计指标之间的差异性，很容易影响污水处理效果。

2 节能降耗改造

2.1 降低药耗投入

想要实现工业园区污水处理厂节能降耗的目的，降低药耗投入是一个良好的应用方式。药耗作为该工业园区能耗的重要组成部分，包括石灰、脱色剂、次氯酸钠在内的各种药剂的投入，在一定程度上加重了污染程度，在进行污水处理厂节能降耗时，也需要从药耗入手，灵活选择药剂种类和药剂含量，确保药剂能够得到合理应用，避免不必要的药剂浪费^[1]。

具体而言，首先，基于工业园区污水处理厂的日常应用情况，从优质厂家中选择优质药剂种类，通常而言，按照半年一次的药剂选择原则，促使药剂和管网水质能够保持一致性和协同性，切实发挥药剂的应用效果。

其次，无论是预处理单元，抑或是尾水消毒环节，都需要灵活进行药剂投配分析。事实上，如果管网来水水量发生变化、管网来水水质发生变化，则可以基于水量水质，明确投配药剂种类，还需要结合管网用水信息，灵活调控药剂浓度和含量，促使药剂含量适当、浓度适中，发挥最大效果。如果药剂投配量过大、浓度过高，很容易造成药剂浪费，也难以发挥药剂效果。特别是在污泥脱水单元中，更需要从污泥特性进行系统分析，基于污泥浓度变化，灵活调整进泥量、进药量。

最后，压泥控制，确保压泥工序及时且稳定，如果压泥过晚很容易造成污泥腐化变质的问题，一旦污泥腐化变质，则会相应需要添加更多药剂，药剂的大量投入，则会相应增大工业园区污水处理厂的污染程度。需要注意的是，在工业园区污水处理厂运营管理过程中，还需要及时处理剩余污泥，如果剩余污泥压滤过晚，剩余污泥很容易在厌氧环境发生变质，进而造成聚磷菌的重新释放。此外，想要实现工业园区污水处理厂的节能降耗，还需要规范溶药、加药等多个环节，切实保证药剂用到实处，将药剂浪费的可能性降到最低。

2.2 改造曝气风机

实现工业园区污水处理厂的节能降耗，还可以通过对曝气风机的节能改造，促使曝气风机能够更好地发挥自身效果。事实上，在曝气风机日常使用过程中，很容易由于风管长度过长、弯头较多，使得一台曝气风机难以满足正常的风量需求，需要相应加大曝气风机的使用，保障曝气风机的正常使用，避免造成大范围的电能浪费和电能损耗，在此情况下，对曝气风机进行改造，则能够形成良好的节能作用。

其中，空气悬浮风机则是一种应用效果较好的改造方式。空气悬浮风机作为一种新型风机，破除传统风机的应用劣势，依托于高速直流电机的驱动作用，促使运转效能更加稳定和安全，也正是凭借空气悬浮风机内部的空气悬浮轴，保证空气悬浮风机始终处于正常运转状态，能够形成良好的运转效果和安全效果。当空气悬浮风机处于静止状态时，轴承和回转轴将会相应形成接触，进而促使轴承、回转轴二者保持在相对运动的状态，并构建形成流体动力场。这种流体动力的存在则能够有效发挥节能降耗的作用，减少轴承磨损、延长风机寿命，促使曝气风机能够稳定发挥自身功能和效用，更加高质量、高效率地处理工业园区污水处理厂能耗问题。空气悬浮风机相比于传统风机最为明显的优势便在于节能降耗，充分利用高效离心叶轮的作用，避免能源损耗。还具有数据化的应用特点，风机运行过程将会以数据形式进行保存，无论是风机运行时间、运行效率，抑或是工作人员的操作，都可以通过风机进行查看，实现了污水处理厂的智能化、数据化发展。

2.3 水泵节能改造

在工业园区污水处理过程中，对污水提升水泵进行

节能改造，能够在一定程度上提高水泵应用效率、减少不必要的能源损耗。事实上，水泵造成的能源损耗情况十分常见，污水处理厂中的水泵长期处于运转状态，水泵的各个部件也会随着运作的加深，出现部件磨损问题，从而提高水力损失。并且，在水泵正常运转过程中，也会相应损失水泵容积，无论是轴向力平衡机构的泄漏损失，抑或是叶轮密封环泄漏损失，都会促使水泵容积出现损失，上泵容积效率和后期运行维护管理也保持着十分紧密的联系，各个设备部件的摩擦作业，也很容易降低容积效率。

针对上述种种情况，则可以用潜污泵替代传统水泵，相应提高水泵运行效率，降低水泵磨损损失。潜污泵不同于原有的离心泵，充分利用高技术的应用效能，实现良好的排污效果，而且在这个排污过程中，也很少会出现堵塞问题。基于潜水排污泵，即使是那些体积较大的纤维材质的颗粒，也可以在潜水排污泵的作用下被撕碎和排放，也不需要额外设置过滤网。与此同时，在工业园区污水处理厂污水处理过程中，在无人看管的情况下，不仅可以使用潜水排污泵，同时还可以使用浮球开关，促使潜水排污泵、浮球开关可以形成优势互补，基于不同水位变化，灵活操作控制泵，或启动控制泵，或停止控制泵。

2.4 调整污泥回流

在工业园区污水处理过程中，基于污泥回流比可以直接对污水厂运行管理情况进行综合评判，通常而言，如果污泥浓度高，则表明参与生物处理的微生物较多，相应提高污水处理效率。如果能够增加污泥回流比，则可以予以回流污泥泵更多动力，促使回流污泥泵更好地发挥自身功效，供气需求量将会随之发生转变。对于不同的污泥回流比，最终形成的 COD 去除效率也会存在差别，如果污泥回流比过低，相应影响污染物去除效果，这就需要结合工业园区污水实际处理情况，灵活调整污泥回流比，在保证污染物去除效果的基础上，尽可能避免多余的能源消耗。

2.5 降低电能消耗

基于节能减排的大背景，想要实现工业园区污水处理厂节能降耗的核心目标，则可以将重点污水处理厂的高耗电问题，无论是生化单元、预处理单元，还是臭氧单元、污泥脱水单元，本身都带有大量的耗电设备，如泵池内污水提升泵、污泥螺杆泵等，这些耗电设备的存在，虽然在一定程度上加大了污水处理厂的应用效率，但也造成了大量的电量损耗，节能降耗也应该将重点放在电耗问题上，着力减少电力损耗。具体而言，主要包括以下几方面：

首先，在工业园区污水处理厂中，水质波动大、污染成分复杂，通过采用变频控制的大功率设备，则能够在一定程度上保证设备的正常使用和稳定运行，在保证高效率的基础上，也能够相应减少电能损耗。

其次，基于工业园区污水处理厂实际工作情况，灵活调整与优化在线生产仪表。在化工园区生产运作的同时，也会相应产生实时数据，工作人员可以基于在线生产仪表数据信息，灵活调整各个工艺单元的运行参数，促使污水处理水质能够达成要求、处理效率能够达成标准，充分发挥节能降耗的目的。例如，在污水处理厂污水进水口则会相应设置在线 pH，通过对水质酸碱度的监测，促使工作人员可以灵活调整水质，或添加酸性药剂，或添加碱性药剂，切实保证污水处理厂的应用效果。并且，基于泵池液位信息，读取在线流量表数据信息，工作人员则可以灵活设置污水提升泵，促使污水提升泵能够发挥最大效果。需要注意的是，对于多样化的仪器设备，还需要做好设备维护和维修工作，促使各种在线生产仪表都能够更好地发挥自身效果，形成良好的数据信息监测效果。

再次，定期清淤处理。在各个工业园区污水处理厂日常运营管理过程中，各个工艺单元极易积泥，大量积泥的存在，不仅会制约到泵叶轮的正常使用、加剧磨损，也很容易提高设备运行负荷，促使水泵使用寿命也会相应降低。针对这种情况，亟需定期清淤处理，切实降低泵叶轮磨损，保障水泵的正常使用。对于生化系统，特别是以池底微孔曝气器供氧为基础的生化系统，还需要定期清理微孔曝气器膜片，促使微孔曝气器能够稳定发挥效用，带动氧利用率的提升，从而相应减少风机能耗，实现工业园区污水处理厂的节能降耗。

2.6 污泥尾水循环

对于不同的工业园区污水处理厂，具体应用工艺、使用设备往往也存在诸多差别，造成的能源消耗也存在明显差别，想要实现节能降耗的任务，还需要加强资源的循环利用，从剩余污泥和尾水两方面出发，带动各类资源的循环再利用。一方面，对于污泥的循环再利用，则可以将剩余污泥进行整合，秉持着资源化、无害化的处理原则，实现大量剩余污泥的高效率处理。另一方面，对于尾水的循环再利用，则可以通过污水检测的方式，将那些水质检测合格的尾水进行回收利用，这些水质合格的污水多为风机冷却循环水、工业园区绿化用水。并且，也可以加大对污水处理的投资，促使这些污水可以直接用于企业用水车间，实现水资源的循环利用，切实减少能源损耗。

3 工业园区污水处理厂运营管理发展措施

3.1 完善污水收集

推进生态文明建设、实现污水治理，需要不断推进污水收集系统的建设工作，针对当前污水处理工作中出现的问题，实行更具针对性和可行性的应对措施，促使污水收集系统能够更好地发挥自身效果，全面提高污水处理效率。例如，对于日益增大的污水排放量，则可以通过添加污水收集管道，强化污水收集效果和污水收集能力，促使污水回收更加直接和方便。在日常管理工作

中，加强管道、设备的维护和排查，如果在管道排查过程中发现任何问题和故障，也能够及时进行管道维修和管道更换；如果在管道排查过程中发现出现淤积，则需要安排工作人员专门进行管道疏通，切实保证管道的稳定运行；如果由于天气原因造成进水水质与水量不一致的情况，则可以通过源头分散处置，整合水质信息，提高水质处理效能^[2]。分散收集、分期处置作为一种新型污水处理方式，能够以更加灵活、多变的处理措施，有效应对传统污水收集装置中出现的问题。

3.2 推进管网建设

对于工业园区污水处理工作，需要多方面的协同参与，针对当前污水处理工作中遇到的诸多问题，想要显著提高污水处理厂的处理效率和负荷能力，则需要从每个污水处理厂的实际情况出发，秉持着宏观视角、系统分析，推进排污、治污，实现城市排污管道和污水处理厂的协同运作、精准对接，提高污水处理能力。

3.3 人才队伍建设

工业园区污水处理工作是一个复杂的工作，其中将会涉及到多道处理工序，对操作人员也提出了较高的要求，如果操作人员的专业能力不佳，则很难发挥理想化的污水处理效果。在此情况下，则应当不断加强操作人员队伍培训工作，促使操作人员能够提高自身的随机应变能力，有效应对复杂多变的污水处理环境，能够基于水质信息，灵活选择污水处理设备和污水处理工艺，严格把控污水处理流程和药剂投入含量，将节能降耗贯彻到底，将高效率污水处理作为工作要点。并且，基于微生物、化学等方面的专业理论知识和丰富的工作经验，妥善应对污水处理过程中的诸多问题。打造科学且完善的人员培训机制，定期对工作人员展开业务考核，促使各个操作人员能够熟练掌握污水处理工艺原理、完成污水处理操作。

4 结论

综上所述，对工业园区污水处理厂运营管理中节能降耗实现展开分析具有至关重要的意义。近年来，环保重视力度不断加深，对于工业园区污水处理，也需要不断加强重视力度，着力提高污水治理效率和效果，降低药耗投入、改造曝气风机、水泵节能改造、调整污泥回流、降低电能消耗、污泥尾水循环，切实保证污水处理厂稳定发挥效用，全面推进社会主义生态文明建设。

参考文献：

- [1] 潘佰其,潘颖瑜.工业园区污水处理思路及方法分析[J].资源节约与环保,2021(07):108-109.
- [2] 陈晓,许青枝,陶国建.工业园区地下水污染防治与治理措施[J].资源节约与环保,2021(09):114-115.

作者简介：

张永栋（1986-），男，民族：汉，籍贯：山东省潍坊市，学历：硕士，毕业于上海海洋大学，现有职称：中级工程师，研究方向：环境工程。