

# 变电站污水处理现状与展望

姜 玲

国网天津市电力公司电力科学研究院 天津 300384

**摘要:** 在现代社会, 变电站作为能源输送和转换的关键设施, 其废水排放问题一直备受关注。有效的变电站污水处理方案对于保护环境、节约资源和促进可持续发展至关重要。随着科技的不断进步和环保意识的不断提高, 变电站污水处理技术也在不断创新和发展中。本文将分析当前变电站污水处理技术的现状、面临的挑战以及未来的发展方向, 以期为推动变电站污水处理技术的提升和创新提供一定的参考和指导。

**关键词:** 变电站污水处理; 现状; 展望

**引言:** 变电站污水处理是环保工程中的重要组成部分, 目的是将变电站废水处理成符合排放标准并回收利用。变电站污水处理技术对环保和能源的保护都有着重要的意义。目前, 变电站污水处理技术正处于不断创新和发展之中, 越来越多的新技术、新材料、新方法被应用到变电站污水处理中, 其处理效率和处理成本也在不断提升。本文将会对当前变电站污水处理的现状和未来的发展趋势进行分析和总结, 以期对相关研究和应用提供一定的参考和指导。

## 1 变电站污水的特点和产生原因

变电站是电力系统的一个重要组成部分, 其主要功能是将电能进行高压传输, 以满足电力系统的运行需求。而在变电站的运行过程中, 会产生大量的污水, 这些污水的特点和产生原因值得我们深入研究。首先, 变电站污水的特点主要包括以下几个方面: (1) 污水的种类多, 包括来自设备冷却、雨水和废水等多种类型, 其成分和浓度也会因不同来源而异。(2) 污水中的有害物质含量较高, 其中包括油污、重金属、化学物质等, 这些物质对环境有较大的危害作用。(3) 污水的排放需要受到严格的监管, 以保证其排放符合环保要求。(4) 污水的处理需要具备专业技术和设备, 处理成本较高。造成变电站污水产生的原因: (1) 变电设备的正常运转过程中会产生大量的污水, 比如电缆沟中的雨水和废油、变压器冷却水等; (2) 变电站周围的环境因素也会对污水的产生造成一定影响, 比如降雨等; (3) 变电站的维护保养也会涉及到污水的处理问题, 比如废弃的机油、废旧设备的处理等。相对于其他行业, 变电站产生的污水量要相对较少, 但其种类和浓度却较高, 对环境的影响也要更加注意。因此, 对变电站污水的处理和治理, 是电力系统可持续发展的一个重要方面<sup>[1]</sup>。

## 2 变电站污水的处理方法

随着社会的发展和电力需求的增加, 变电站已成为电力系统的重要组成部分, 但随之而来的是变电站污水的产生。如果不对变电站污水进行处理, 不仅影响环境, 还会损害人们的健康。因此, 变电站污水的处理方法非常重要。目前, 变电站污水处理主要采用生物法、物理法和化学法等方法。

### 2.1 生物法处理

变电站污水的处理成为一种重要的环保工作, 采用生物法处理是其中一种非常有效的处理方式。生物法处理是指利用微生物在水中降解、代谢、吸附等作用处理污水的方法。在变电站污水处理中, 常采用的生物法处理方式有厌氧处理、好氧处理、厌好氧联合处理等。具体地说, 厌氧处理是指将变电站污水送入含有厌氧微生物的反应器中, 厌氧微生物将机体有机物质和无氧环境中的 $O_2$ 酸化还原成为脱氧有机物质, 并在过程中产生甲烷和二氧化碳等发酵产物。好氧处理则是将变电站污水送入好氧生物反应器中, 利用好氧微生物降解有机物, 生成 $CO_2$ 和 $H_2O$ 等无害物质。同时, 良好的氧气环境和充足的三元素(N、P、K)是好氧处理的关键因素。厌好氧联合处理是将厌氧和好氧两种生物法处理方式组合在一起, 使得污水处理效果更好。生物法处理具有处理效果好, 能同时处理大量废水, 投资建设和维护费用低等特点, 因此得到了广泛的应用<sup>[2]</sup>。此外, 生物法处理也是一种环保型、节能型的污水处理技术, 对生态环境无污染, 能够有效降低排放污染物的量, 因而深受企业的欢迎。但是, 生物法处理也存在一些不足, 例如需要耗费一定的能源、耗时较长、技术要求较高、易受温度和pH等环境因素影响等。在实际的生产和工作中, 我们需要根据变电站的具体情况来决定采用何种处理方式。以生物法为代表的污水处理技术在变电站污水处理

中的应用非常广泛,其优点在于处理效果好、投资建设和维护费用低、对生态环境无污染等。在未来的工作中,我们需要进一步推广和完善生物法处理技术,并注重技术创新和可持续发展,以更好地保护生态环境和人民健康。

## 2.2 物理法处理

变电站污水的处理方法有多种,其中一种是通过物理法处理。物理法处理是利用物理原理将污水中的污染物分离出来,达到净化污水的目的。在变电站污水处理中,常用的物理法处理方式有过滤、沉淀、吸附、膜分离等。(1)过滤法处理是采用滤网、滤布或压滤机等设备,将变电站污水在滤网上过滤、去除固体污染物的一种方法。其使用简单、成本低,同时还具有过滤速度快,生产效率高等优点。半粗滤、精筒滤和滤袋过滤是过滤法处理的常用方法。(2)沉淀法处理是通过加入化学药剂,在变电站污水中形成沉淀,沉淀物沉到污水底部,达到净化污水的目的。沉淀法处理常用的药剂有粉状活性炭、氯化铁、聚合硫酸铁等,可以有效去除污水中的悬浮固体、重金属、有机物等。沉淀池是沉淀法处理的主要设备<sup>[3]</sup>。(3)吸附法处理是利用吸附剂对变电站污水中的有机物、色素、苯类等物质进行吸附分离的方法。常用的吸附剂有活性炭、陶粒、氧化铝、硅胶等。吸附污染物后,再对吸附剂进行再生,使做点吸附剂重新得以使用。吸附法处理可以有效减少污染物的浓度,但需要进行再生和储存,其处理的单价较高。目前,吸附法处理已经广泛应用于变电站污水处理中。

(4)膜分离法处理是将变电站污水通过膜过滤器来达到分离杂质的目的。常用的膜过滤器有纤维膜、聚合物膜、复合膜等。膜分离法可以保留有用物质,同时将那些过大的固体、液体物质有效分离。但是,该法处理时气泡和杂质对膜有损害,膜分离的容易堵塞,相应的维护成本会更高。物理法处理是变电站污水处理的重要手段之一。其中的各种方法各有特点,可以通过调整配比、工艺创新等方法进行改进提升。在变电站污水处理中,我们可以通过该方法的运用,达到高效、节能、环保的目的。

## 2.3 化学法处理

变电站污水的处理方法中,化学法处理是一种常用的方式之一,其基本原理是通过添加药剂,对变电站污水的有机物、氮、磷等污染物进行化学反应,从而达到净化目的。常用的化学法处理方法包括氯化法、氧化法、沉淀法、颗粒污泥法、调节pH法等。(1)氯化法:氯化法是对污水进行氧化处理的方法,主要是利用氯

气、次氯酸或氧气等氧化剂,将有机物中的C-H键氧化成C=O键,进而使有机物减少或消失。(2)氧化法:氧化法是利用氧气或者氧化剂对变电站污水进行氧化或者还原的一种方法。氧化法可以耗尽污水中的有机化合物、病原体和毒性物质等,使水中的化学含量达到国家标准。(3)沉淀法:沉淀法是通过加入化学药剂促使污水中的溶解有机物或无机物沉淀至底部,最终达到净化变电站污水的目的。(4)颗粒污泥法:颗粒污泥法是利用颗粒污泥吸附水中的良性细菌,使污染物得以去除,达到净化变电站污水的目的。该法适用于解决变电站污水中悬浮物和悬浮颗粒之大的处理问题。(5)调节pH法:调节pH法是利用碱(或者酸)调节变电站污水的pH值,使乙酸、硫酸等有机化合物分子离解,加速微生物的生长和代谢,最终达到净化变电站污水的目的<sup>[4]</sup>。需要注意的是,化学法有效去除污染物的同时,也会对环境产生一定的影响。相应的,化学药剂的使用、在药剂消耗以及废弃物管理方面应严格控制,以避免药剂对环境带来的负面影响。应根据变电站污水的具体情况和人民的需求来确定使用何种处理方法。化学法处理虽然可以达到较好的处理效果,但存在成本较高、对环境的影响等不足之处,应该统筹考虑各种因素,寻求全方位的多种处理方法,确保变电站污水处理的长期市场功效。

## 3 变电站污水处理的现状

变电站是电力系统的重要组成部分,为确保电力系统的稳定运行,变电站的正常运行是非常关键的。然而,变电站也会产生大量的污水,如果不加以处理,会给环境带来严重的影响。因此,变电站污水处理的现状十分重要。目前,大多数变电站都具备污水处理设施,通过生物法、化学法或物理法等方式处理污水。其中,生物法处理是广泛应用的一种方式,通过池塘、滤池等生物处理设施,让微生物降解污水中的有机物,并去除污水中的氮、磷等营养物质。化学法处理则是引入一定的化学药剂,通过对污水中的有机物和无机物进行沉淀、析出、提纯,以达到去除有害物质的目的。物理法处理则是通过物理过滤、吸附等方式去除污水中的杂质,其中常用的物理处理方式包括粗格栅、中格栅、细格栅等。然而,由于变电站污水具有一定的特殊性,其处理方式也存在一些问题。首先,变电站污水具有一定的浓度和水质变化较大的特点,处理难度较大。其次,由于变电站位于城市边缘,污水处理厂不能直接接收并处理变电站的污水,需要通过管道输送至集中处理区,建设、运营和管理的成本较高。此外,由于变电站的运行需要稳定电源,污水处理时不能影响变电站的正常运

行,增加了污水处理的难度与成本。针对变电站污水处理的特殊性,有必要采取一些措施加以解决。首先建议加强污水处理设施的管理与维护,定期进行检查和维修,保证设施的正常运行。其次,建议探索新的污水处理技术,如利用生态湿地进行生物处理等。同时,可以加强与城市污水处理厂的协调,建立起污水输送与处理的联合体制,降低运营成本。另外,应继续推进绿色能源发展,在技术和政策支持下,发展可再生能源和高效节能技术,减少变电站的电量需求,以减少变电站污水的产生<sup>[5]</sup>。总之,变电站污水处理的现状对环境和电力系统的稳定运行具有重要的影响。通过加强管理与维护、探索新的处理技术、加强协调与合作、发展可再生能源等多种途径,可以有效解决变电站污水处理中存在的问题。

#### 4 变电站污水处理的展望

变电站污水是因电厂、变电站运行、生活排放等所产生的废水,其对环境污染非常严重,是一项重要的环保工程。随着人们对环境保护意识的不断提高,对能源结构的改变要求不断加强,变电站污水处理技术也在不断更迭,进入了一个新的高峰期。变电站污水处理技术从传统的物理法、化学法处理发展到生物法、膜技术、电化学技术的应用,各种技术互相融合、互相升华。未来污水处理技术将呈现出以下几种发展趋势:(1)逐渐向低成本高效、智能化技术迈进。为满足能源转型的需求,变电站污水处理技术在不断追求更高的处理效率和稳定性,同时降低处理成本。智能化处理技术将不断提升处理效率和环保水平,为行业发展提供了新机遇。

(2)生物处理技术将得到进一步应用。在实际生产中,生物处理技术的处理效率和成本效益已得到证明,随着新的进步性技术的研发和应用,生物法将得到更好的发展。膜技术和生物处理技术的结合将会是未来的一个发展方向。(3)绿色和可持续性将是下一个大趋势。绿色化和可持续性将是未来变电站污水处理技术的主要趋势。为了实现可持续发展,减少对环境的负面影响,技术创新将会趋于环保和可持续发展方向,例如,采用生物法处理

污水,对环境的影响更小,更能够满足可持续性的要求。

(4)应用普及率将不断提高。近年来,随着环境保护意识的提高,变电站污水处理技术的应用普及率逐渐提高。未来,随着技术的不断发展,其应用率将进一步提升,使其成为一个基本的环保标准<sup>[6]</sup>。未来变电站污水处理技术将会从传统的技术模式中走出,朝着智能化、绿色化和可持续化发展的方向不断前进。随着新的技术、新的应用模式的不断涌现,未来变电站污水处理技术发展的空间和前景非常广阔。未来,我们也将不断探索、创新和进步,为保护环境和人类做出积极的贡献。

#### 结束语

变电站污水处理是环保工程中的一项重要工作,对环境保护和节能降耗具有十分重要的意义。目前,变电站污水处理技术已经有了长足的进步,从物理法、化学法、生物法到膜技术、电化学技术等多种处理方法,并且在实际应用中已经取得了不错的效果。未来,随着技术的不断提升,变电站污水处理的应用将会进一步普及,目标是实现绿色可持续发展。我们相信,在全社会共同努力下,实现变电站污水处理的高效率、低成本、环保和可持续发展一定会走向更加美好的明天。

#### 参考文献

- [1]陈伟,张海燕,冯振浩.变电站废水处理技术的现状及发展趋势.科技资讯,2021,7(3):252-253.
- [2]侯桂香,崔霖,辛渊.变电站污水处理技术研究进展.水处理技术,2020,46(9):153-156.
- [3]杨云云,曹欢,梁维新.变电站废水处理技术现状及发展趋势研究.化工环保,2020,40(2):94-97.
- [4]季风娟,杨鹏.变电站污水处理技术的现状及发展趋势研究.山东化工,2019,48(20):171-173.
- [5]宋德明,董志明.变电站污水处理技术的研究进展.北方能源,2019,(4):198-199.
- [6]钟华,程旭阳,吴敏,等.变电站污水处理技术应用及其发展趋势.环境科技,2019(1):107-109.