

# 污水处理厂电气控制设计及节能措施分析

黄 宇

广西建设职业技术学院 广西南宁 530007

**摘 要:** 污水处理厂作为处理污水的重要企业,更应当全面重视节能降耗工作理念,就如今我国污水处理厂的实际情况来说,在电气控制设计上还有一些不合理之处,因此更需要在环保的背景下,落实电气节能设计,贯彻节能措施,从而更有效的降低对资源和能源的消耗,更提高污水处理厂的工作质量和效率。本文以污水处理厂入手,探讨了电气节能设计和节能措施,以供污水处理厂工作提供建议和依据。

**关键词:** 污水处理厂; 电气控制设计; 节能措施

## Electric control design and energy saving measures analysis of sewage treatment plant

Huang Yu

Guangxi Construction Vocational and Technical College, Nanning, Guangxi 530007

**Abstract:** As an important enterprise for sewage treatment, sewage treatment plants should pay more attention to the concept of energy saving and consumption reduction. As far as the actual situation of sewage treatment plants in my country is concerned, there are still some unreasonable aspects in electrical control design, so it is more necessary to In the context of environmental protection, implement electrical energy-saving design and implement energy-saving measures, so as to more effectively reduce the consumption of resources and energy, and improve the work quality and efficiency of the sewage treatment plant. This paper starts with the sewage treatment plant, and discusses the electrical energy-saving design and energy-saving measures, so as to provide suggestions and basis for the work of the sewage treatment plant.

**Keywords:** sewage treatment plant; electrical control design; energy saving measures

城市污水处理厂的工作引发了社会的极大关注,面对如此日益严重的环境问题,其中水资源的污染和浪费现象尤其需要引起我们的深思,要加强污水处理质量和效率。在污水处理厂处理污水的过程中,应当重点关注污水处理厂的设备的能耗问题,并且有针对性的开展电气控制节能优化设计,通过开展一系列的节能措施,从而有效的降低污水处理厂的能耗,更全面的提高污水处理厂的节能效果。

### 基金项目:

2020年度广西高校中青年骨干教师科研基础能力提升项目  
项目名称: 农村黑臭水体形成机制分析与治理措施研究  
项目编号: 2020KY35023

**作者简介:** 黄宇(1982.09-),女,汉族,广西玉林人,讲师,工程师。

### 1 污水处理厂污水处理的现状

大部分的污水处理厂一般是采用污水好氧生物的方式来处理污水,这种处理方法较为简单,能够在短时间内就有效处理好污水情况,但这种方法同样存在一定的弊端,比如处理工作中所产生的能量损耗特别严重<sup>[1]</sup>。所以污水处理厂在处理污水的过程中,一定要充分的考虑自身的实际情况,并结合污水处理的具体要求,采取有效的污水处理方式,这样一来不仅能够提高污水处理的效率,更能提高处理质量。

### 2 污水处理厂电气控制系统的节能设计

依托于某市生活污水处理项目建设设计负荷,与其建成后的实际能耗相比,有较明显的出入。因此,通过从总能耗出发,到各个设备运行负荷,通过对比分析,统计发现了能耗损失较大的设备,共有以下几项,分别是:变压器、配电线路、变配电布局、照明系统、动力

设备。接下来,针对以上能耗损失较大的设备,一一分析并提出节能设计。

### 2.1 变压器节能设计

变压器设备在使用过程中耗损占比较大,所占的比例约为总耗损的80%,在污水处理厂电气控制系统中,对于节能设计和节能应用有极为重要的影响,因此应当在污水处理电气控制系统中选择容量适宜的节能变压器,此种变压器有低噪声、高效能、低损耗等特点,在工作过程中能够保证变压器的负载率达到70%以上,因为变压器在接近或者达到额定功率的时候,能耗损失率最小,转换比最高。这种情况也能很好的避免了在污水处理过程中因单独使用一台变压器而导致线路损耗大的问题<sup>[2]</sup>。除此之外,除了选择合适的变压器之外,还要整体上来结合变压器的备用需求、负载特性、运行数量等,确定最有效的变压器使用方案,选择最经济、最节能的变压器投入污水处理工作中。

### 2.2 配电线路优化设计

在污水处理厂电气控制系统当中,配电线路的数量是我们所想象不到的,因为系统线路较多,存在一定的阻抗性,因此会导致出现热损耗、电磁损耗等问题,因此需要全面降低系统电线的电阻,采取配电线路的优化设计,主要可以从以下方面落实。其一,降低线路损耗。当污水处理厂电气控制系统中供电设备的功率较低或供电设备的距离较长时,可以通过采取增加线路横截面积的方式,来有效降低线路损耗的问题<sup>[3]</sup>。其二,降低导体电阻率。由于线路中铝电线和铜电线有所不同,其中铝电线的电阻率远远要高于铜电线的电阻率,因此在污水处理厂电气控制系统中,要注意选择像铜电线这种电阻率比较低的线路,作为电气控制系统的配电线路。

### 2.3 变配电优化设计

在污水处理厂电气控制系统当中,应当重视设计变配电的布局,要让变配电的布局很大程度上靠近电源的负荷中心,还要考虑到变压器增容的要求,来全面优化变配电的设计,还要注意的,必须要避免在灰尘、积水、高温、潮湿、震动等区域内布置设计变配电所,同时在变配电工作的过程中,更要避免变配电受到其他设备的干扰影响,要让变配电尽可能的贴近以下设备所,比如污水提升泵所、鼓风机所等,在此环境下才能够实施有效合理的设计<sup>[4]</sup>。

### 2.4 照明系统节能设计

污水处理厂电气控制系统中的照明系统,其节能设计主要包括了以下方面。其一,污水处理厂室外照明。

污水处理厂在室外环境中道路的宽度仅仅为4-5m,因此可以采用4-5m路灯式样来进行照明系统设计,并同时采用光自动控制和人工控制的方式,来对污水处理厂室外环境的照明系统进行有效的控制,然后在根据室外环境,设定照亮、照明等自动控制,从而达到降低照明系统电能损耗的目的。其二,污水处理厂室内照明。可以在污水处理厂的办公区域、实验室等区域,选择高效节能的节能灯或荧光灯,而在污水处理厂的生产车间区域内,可以选择金卤灯或钠灯作为照明,总的来说要合理设计污水处理厂内各个区域的照明情况,才能够达到节能降耗的目的。其三,污水处理厂建筑内侧照明。通常情况下,一般在污水处理厂的办公区域、配电区域以及值班区域内设计光源,并采取一对多或一对对的方式,来有效的控制照明的开关,并且在建筑内测区域的走廊处、通道处选择安装声控灯或红外线控制灯,以此达到照明系统的节能优化设计。

### 2.5 无功补偿节能设计

无功补偿原理,就是在低压的线路上安装好自动无功补偿设备,从而提高污水处理厂负荷区域的功率,这样一来便能够有效减少电气控制系统的无功功率损耗。在低功率环境下的大功率设备上,则可以选择有效补偿的方式来进行全面的优化设计,以此达到对大功率设备的无功补偿。在污水处理厂的负载应用过程中,相应的设备,比如变频器等都会出现快速的谐波现象,从而会进一步降低电能的转换效率,从而导致使用设备出现故障方面的问题,严重的进一步还会导致出现严重事故问题。所以说,在污水处理厂电气控制系统中,必须要设计好无功补偿,注重选择消除谐波的补偿设备,以此达到电气控制系统的节能设计。

### 2.6 动力设备节能设计

污水处理厂在选择节能的动力设备上,应当合理有效的选择负荷率60%以上的电机,且此电机还具有运行时间长的特点,这样一来才能够有效体现出电机的运行效能。为了实现污水处理厂动力设备节能设计,需要对电机采取降压控制,通过安装三角装置启动机,来有效达到节能的目的,更有效的减少耗能。除此之外,还可以在动力设备上安装软装置启动机,以此来有效监控设备电压的变化,还能够对电压进行有效的控制和调节,从而达到降耗的作用。同时,动力设备还可以采取变频调速的方式,全面优化控制动力设备,保证设备在高速运转的同时,更全面的提高污水处理工作的效率,更达到理想的节能效果。

### 3 污水处理厂电气节能措施

#### 3.1 合理配置变压器

污水处理厂在实际工作中,有效的配置好变压器,能够对电气节能产生积极的影响,应当根据实际工作的情况,选择最优的变压器来进行配置,当污水处理厂的工作量越来越大,工作过程中应当会达到负荷运转的情况,因此在此情况下更要满足污水处理厂处理污水的基本要求,除此之外更要满足社会节能的要求,所以更需要设置不同的变压器来投入污水处理厂工作中进行使用。当污水处理厂工作没有达到负荷时,则可以选择一个容量比较小的变压器,当工作远远超过了负荷条件后,则需要选择多个变压器组合的设备,这样才能够实现最优化的节能,从而有效降低能量损耗。

#### 3.2 合理设置变电所

在设置电气控制系统的变电所时,为了能够达到节能降耗的设计目的,可以采用低压配电柜、直流屏等方式来合理设置系统中的变电所,这样一来能够有效的调节变电所中的电气设备参数,进而进一步对整个电气控制系统进行合理科学的管理,通过此种方式,能够更好的降低供电系统中电压损耗问题和电力损耗问题,从而更好的达到节能降耗的效果。

#### 3.3 照明系统的节能

该市的污水处理厂的照明设备是根据其环境布置的特点,在其环境区域内需要大量的照明设施来进行照明,大多数采用的是荧光灯光源。该种光源造价便宜,但是电能转换成光能的效率比较低,也较容易损坏。而根据节能降耗的要求,所选择的照明设施不仅需要满足污水处理厂的节能要求,更需要满足其正常工作的需求,因此根据污水处理厂工作的实际情况,需要在适当的区域内选择合适的照明设施:一、采用LED光源;二、智能化照明设施,通过红外感应而发光,同时根据每个设施

的不同进行调整,这样一来在不同情况下均能够实现自动化照明,从而达到节能的目的。

#### 3.4 优化低压配电系统

在污水处理厂电气控制系统节能措施中,采取全面的优化低压配电系统是一项可行的举措,低压配电系统可以采用自动补偿的方式,处理之后补偿功率能够有效提高,而且这种方法不需要投入过大的成本,操作也比较简便,具有良好的经济节能性和简单实用性。

#### 3.5 优化电机配置

污水处理厂电气控制系统中,最主要的部分就是电机。比如提升泵、回用泵、鼓风机等,其电机部分是由多个设备所组成的,在每个设备工作运转的过程中都会消耗一定的电能,因此在设计电气控制系统时,更需要根据污水处理厂的实际情况,选择数量、容量均合适的电机配置。

### 4 结束语

总的来说,污水处理厂工作质量情况对于我国发展可谓是有着重要的影响,要想促进污水处理厂的持续化发展,就必须要做好电气设计,并同时将节能降耗的理念融入其中,采用节能措施来降低污水处理厂在实际工作中会发生的电能损耗,这样一来不仅能够保护环境,还能促进污水处理厂更好的发展。

#### 参考文献:

- [1]刘洋,史广睿.污水处理厂电气节能设计与自动控制系统思路构建[J].数字化用户,2017,23(39):99.
- [2]胡咏祥,周斌.关于污水处理工程中电气节能设计的探讨[J].中国设备工程,2020(12):190-191.
- [3]刘小桂.污水处理厂电气节能设计与自动控制系统思路构建[J].科技展望,2015(13):133-133.
- [4]赵琦.污水处理厂电气控制设计及节能措施探讨[J].工程建设与设计,2019(1):79-82,85.