

# 化工装置电气设计中的节能经济措施

刘志丽（浙江省天正设计工程有限公司，浙江 杭州 310000）

**摘要：**在现代化工企业中，节能问题一直是企业面临的重要问题之一。化工装置的设计必须以节能为目标，同时也要满足功能上的需求。在电气设计中，除了需要考虑到经济上的因素外，还需要考虑到安全、环保以及节能等方面。以化工装置电气设计为例，通过对其节能措施进行研究和分析，提出了一些具体的节能措施。希望能够对我国化工企业的电气设计起到一定的借鉴作用，从而有效提高化工装置的运行效率和质量。

**关键词：**化工装置；电气设计；节能经济；措施

## 1 引言

随着我国经济的快速发展，化工企业在国民经济中占据着重要地位。目前，我国正处于经济转型的关键时期，传统的粗放型经济增长方式已经不能适应当今社会的发展。所以，我国必须加快转变经济发展方式，积极推进工业化、信息化和城镇化建设，才能实现国民经济又好又快发展。在现代化工企业中，节能问题一直是化工企业所面临的一个重要问题。我国是能源生产和消耗大国，能源消耗量已经连续多年位居世界第一位。这与我国经济快速增长、人民生活水平不断提高、工业化进程不断加快以及产业结构的调整有着密切的联系。虽然我国近年来已经加大了对资源节约和环境保护方面的重视程度，但由于我国资源短缺问题严重，仍需大量进口能源和原材料，这对我国的能源安全、生态环境以及国民经济的发展都带来了一定程度上的影响。在能源消耗方面，我国是世界上能源消耗大国之一，在能源消耗中，化工企业占了很大一部分。据统计，我国化工企业每年生产大量的化工产品，但其能耗却远高于世界平均水平。因此，如何采取有效措施来降低化工企业的能耗问题是目前国家亟待解决的问题之一。为了有效降低化工企业的能耗，必须在电气设计阶段采取有效措施来降低装置设备系统中能源损失。同时还需要从技术和管理上采取有效措施来加强对能源资源的节约和保护。

## 2 化工装置节能经济电气设计的意义

在现代化工企业中，随着自动化技术的不断发展，自动化控制装置在生产过程中的应用越来越广泛，自动化控制装置不仅可以提高企业的生产效率，而且能够实现节能降耗、降低成本。同时，为了满足不同化工企业在生产过程中不同功能的需求，在进行电气设计时必须考虑到安全、环保以及节能等方面的因素。通过对化工装置电气设计进行优化，能够有效提高企

业的生产效率和产品质量，同时还可以降低企业生产成本。化工装置电气设计的经济意义。随着我国经济的发展，企业的生产规模不断扩大，产品数量也逐渐增多。在生产过程中，企业需要对电气设备进行不间断的使用，这样就会导致化工装置在使用过程中能源的消耗量增大。因此，对电气设备进行科学合理地设计和优化具有非常重要的意义。化工装置电气设计对安全生产有着直接影响。化工装置中存在着一定程度上的危险因素，尤其是对于一些易燃易爆物质和有毒气体等物质。如果化工装置在电气设计过程中存在缺陷和漏洞，就会导致化工装置出现安全隐患。因此在进行电气设计时必须要从安全角度出发，确保安全生产。随着我国经济建设不断发展，工业发展速度越来越快，企业规模也在不断扩大。在进行化工装置电气设计时，必须要从企业实际需求出发，满足化工企业的生产要求和标准，只有这样才能有效提高企业生产效率和产品质量以及企业经济效益。

## 3 化工装置节能经济电气设计的原则

在化工装置的电气设计中，需要遵循一定的原则，从而更好地提高其节能效率。

### 3.1 保证安全可靠

在进行化工装置电气设计时，需要确保电气设备的安全可靠，从而有效降低其故障率和事故率。

### 3.2 经济实用性

在进行化工装置电气设计时，需要充分考虑其经济性，以满足化工生产的实际需求为目标。

### 3.3 符合实际

在进行化工装置电气设计时，需要将实际生产过程中所产生的负荷作为参考依据，从而满足其运行需求。

### 3.4 绿色环保

在进行化工装置电气设计时，需要充分考虑其节

能、环保等方面的因素，从而有效降低能源的消耗和成本，并达到相关标准要求。

### 3.5 满足使用寿命要求

在进行化工装置电气设计时，需要充分考虑其使用寿命问题，从而有效提高其使用寿命和可靠性。

## 4 化工装置电气设计中的节能经济措施

### 4.1 提高变压器的经济运行效率

变压器是电气设计中一种常见的设备，在化工装置电气设计中，要想提高变压器的经济运行效率，必须要采取一定的节能措施。例如，对于油浸变压器来说，其运行效率并不高，因此在电气设计时需要采用干式变压器，同时在使用过程中也需要对其进行定期检修和维护。为了提高油浸变压器的运行效率，需要采用节能型的变压器。对于干式变压器来说，其效率比较高，但是却存在着一定的制造成本，因此在进行电气设计时应该尽量选择干式变压器。对于油浸变压器来说，由于油与空气接触面积较大，因此在运行过程中具有较大的阻力。在进行电气设计时，应该选用节能型的变压器，从而有效地减少油浸变压器所消耗的电能。

### 4.2 选择合理的电动机

在化工装置中，选择合理的电动机也是节能措施之一。在进行电动机的选型时，要根据实际生产情况以及生产负荷等方面来进行选择，同时还要考虑到环境条件等方面的因素。在选择电动机时，要根据实际情况来进行选型，如电机的额定功率、电机的外形尺寸以及电机的启动方式等。要尽量选择高效节能型电动机，或者是提高电动机运行效率。此外，还要根据实际情况来进行具体的选型计算，对负载进行计算，从而选择合适的电动机。在选择电动机时，除了要考虑到性能参数以及效率之外，还需要考虑到价格等方面。

一般情况下，高效节能型电动机的价格比普通电机高。因此，在选择时一定要对电动机进行全面的分析和比较，从而选择合适的电动机。通常情况下，当电动机功率小于等于额定功率时可以选择普通电机；当电动机功率大于额定功率时，可以选择高效节能型电机。另外，在选用电机时要注意它的启动方式。在启动方式上分为软启动和硬启动两种类型。如果需要进行软启动，可以采用三相异步电动机；如果需要进行硬启动，则可以采用单相异步电动机或三相异步电动机。如果是频繁启动、轻载运行或者是多台电机并

联运行时可以采用软启动方式。如果是不能满足运行要求时可以采用硬启方式。在设计选型时一定要考虑到环境条件以及负载情况等因素的影响。在环境条件允许的情况下尽量选用高效节能型电机；如果在环境条件不允许时可以选用低效率、高噪声和高热容量的电机；如果负载率比较低、工作时间比较长以及经常发生过载运行时可以采用高效率、低噪声和低热容量的电机；如果负载率比较低、工作时间比较短以及经常发生过载运行时可以采用普通电机。

对于大型的电动机，为了能够充分发挥电动机的优势，可以采用双机拖动或者是多机并联运行的方式。当多台电动机并联运行时，可以将主副电动机设置在同一台变压器下，并且主副电动机之间要保持一定的距离。另外，还要对电动机进行合理的选型，在选用时一定要充分考虑到负荷情况。通常情况下，可以采用单相异步电动机或三相异步电动机，如果负载率比较高、负荷变化比较频繁或者是经常发生过载运行时可以采用单相异步电动机或三相异步电动机。在电动机设计过程中，为了能够有效地节约电能，可以将电动机安装在靠近负载的地方，从而充分发挥电动机的优势。同时，可以适当地减少电动机的功率，从而减少线路的损耗。此外，还可以对电动机进行优化设计，从而提高其运行效率。

### 4.3 合理降低线路损耗

在化工装置电气设计中，由于导线的长度较长，其电能损耗也相对较大。在线路设计中，可以通过对导线截面进行选择，以满足实际需要。对于变压器和电动机等设备来说，在其负载侧安装电抗器是一种比较有效的降低线路损耗的方法。电抗器能够有效避免出现不必要的无功电流，从而提高系统的功率因数，从而降低线路损耗。

在化工装置电气设计中，为了提高供电质量和安全性，还需要加强对低压配电系统的保护。一方面需要对低压配电系统进行合理控制和保护，从而确保设备运行过程中不会出现任何异常情况；另一方面还需要加强对低压配电系统的管理和控制，提高其可靠性。对于一些重要设备或者重要负荷来说，可以设置为双电源供电，从而避免发生单相故障而造成设备损坏。

在化工装置电气设计中，降低线路损耗的方法也有很多。例如，可以对变压器容量进行合理选择，同时还可以选用优质的绝缘材料，这样能够有效地降低线路损耗。在绝缘配合方面，需要对导线的电阻值进

行合理控制,从而提高线路的使用寿命。

在电气设计中,通过采用不同的导线类型,可以对导线的损耗进行有效地控制。例如,对于普通导线来说,其电阻值较大,而对于低阻线路来说,其电阻值相对较小。因此,在电气设计中,需要根据实际情况选择合理的导线类型。此外,在电气设计中,需要根据实际情况,合理选择变压器的型号和容量。与此同时,还需要加强对低压配电系统的管理和控制,从而避免出现不必要的无功电流,降低线路损耗,提高供电质量和安全性。

#### 4.4 选择合理的安装位置和安装方式

在化工装置的电气设计中,对于一些比较大型的设备,可以采用一些新型的电气设计技术。例如,在选择变压器时,可以采用节能型的变压器,同时也可以使用新型的变频装置。在化工装置中,应该尽量避免使用三相四线制的变压器。因为三相四线制的变压器其功率因数较低,所以会造成较大的损耗,从而增加了成本。同时,由于三相四线制的变压器具有较多的绕组,其铁损比较大。另外,由于三相四线制的变压器具有较高的体积和重量,因此在运行过程中也会增加一些不必要的损耗。在实际工程设计中,可以采用一些新型电气设计技术对其进行改造,从而降低铁损。

在化工装置电气设计中,为了能够更好地节能,可以将变压器和发电机设置在不同的位置上。这不仅能够降低对其他设备的干扰,同时还可以对电力进行有效地利用。在实际设计中,应该根据化工装置的具体情况综合考虑,从而选择合适的电气设计方案。另外,在变压器的设计中,应该选择一些节能型的变压器,以降低能耗。例如,在变压器中应该使用无功补偿装置,因为无功补偿装置可以对变压器的有功功率进行补偿,从而降低了无功功率对电网造成的损耗。

#### 4.5 利用补偿装置进行节能

在化工装置的电气设计中,补偿装置能够有效提高电气线路的功率因数,同时也能够起到节约电能的作用。补偿装置包括无功补偿和谐波治理两个方面。由于化工企业中使用的变压器数量较多,因此需要安装电容器来进行无功补偿,从而有效降低线路损耗,提高输送功率因数。在实际应用中,电容器的容量可以根据实际情况进行确定。在进行选择时,需要按照用电负荷进行选择。对于大容量、长时间工作的设备以及变压器等需要安装无功补偿器,而对于小容量、

短时工作的设备则需要安装电容器。

谐波治理是一项综合性的工程,包括谐波源分析、谐波治理以及谐波检测等多个方面。在化工装置电气设计中,针对不同的谐波源采用不同的治理方法。对于非线性负载产生的高次谐波需要采取抑制措施,避免其对电力系统造成不良影响。在具体实施时需要根据实际情况进行分析和计算。在进行谐波治理时,应该按照不同负载以及不同性质采取相应措施。对于变压器、电动机以及线路等产生的高次谐波需要采取隔离措施。

通常情况下,化工企业都会采用人工照明来满足化工装置生产设备所需要的亮度和质量要求。人工照明主要是指利用人工光源来对环境进行照度和亮度控制。在实际运用中,采用自然光照明不仅可以避免对环境造成污染,同时也能够有效节约电能。

## 5 结语

总之,在化工企业中,节能问题是一个非常重要的问题,也是企业实现可持续发展的重要途径之一。化工装置电气设计中,除了需要考虑到经济上的因素外,还需要考虑到安全、环保以及节能等方面的因素。化工装置中电气设计必须要满足相关要求,同时还要满足国家对于化工装置的节能要求。化工企业在进行电气设计时,应该按照相关标准和规范来进行设计,并采取一定的措施来提高电气设计的效果。通过对其进行合理的改进和优化,从而实现化工装置的节能效果。

#### 参考文献:

- [1] 黄晓蕾.浅析电气节能技术在石油化工工程设计中的应用[J].中国新技术新产品,2022(14).
- [2] 周健.浅谈化工企业电气节能技术的应用[J].河南科技,2021(13).
- [3] 王鹏.电气节能措施在石油化工企业中的运用[J].中国石油和化工标准与质量,2022(12).
- [4] 许来灿.煤化工企业中电气节能技术应用分析[J].能源与节能,2021(09).
- [5] 田飞.电气节能技术在石油化工工程设计中的应用[J].化工设计通讯,2021(10).
- [6] 杨海霄,王钰龙,沈丽.煤化工企业中电气节能技术应用分析[J].化工设计通讯,2021(10).
- [7] 樊奇.煤化工企业中电气节能技术应用分析[J].当代化工研究,2020(10).