

化工企业机电电气节能与经济运行探讨

祁真悻（冀中能源峰峰集团河北峰煤焦化有限公司，河北 邯郸 056202）

摘 要：化工企业在生产过程中涉及到大量生产线及机电设备的长时间运行，因此在能源消耗方面较高，这不仅不符合我国能源与经济可持续发展的战略方针，也会使得企业在能源使用方面额外支出较高的经济成本。基于此，笔者根据自身多年工作与研究经验，对化工企业机电电气节能的主要内容与实现经济运行的优化策略进行深度剖析与讨论，希望对企业经济发展有所助益。

关键词：化工企业；变压器；变频器；经济运行

0 引言

在我国经济快速发展的背景下，化工企业也面临着节能减排的严峻形势，其中机电电气设备运行是企业生产的重要组成部分，也是能源消耗的重要环节。化工企业要想在激烈的市场竞争中脱颖而出，就需要不断强化机电电气节能管理，在降低能源消耗的同时实现经济效益的提升。因此，化工企业需要重视节能减排工作，在能源利用方面需要采取科学、合理的措施，减少能源消耗。本文对化工企业机电电气节能与经济运行进行了分析探讨，提出了化工企业机电电气节能与经济运行优化策略，以期为我国化工企业更好地发展提供参考。

1 化工企业机电电气节能的主要内容

1.1 电气系统节能

在针对电气系统开展节能设计的过程中，若想有效提升工作效果，则应当在损耗大的电气设备方面入手，对其进行合理调整与谨慎选择，主要涉及到变压器选择、系统功率调整、线路功率设置等。当前，在石油化工企业生产经营发展过程中，通常都会使用大量的变压器设备，变压器设备在市面上较为常见，在实际进行选择并且对变压器负载率进行调整时，应当将工程设计要求作为依据，使其符合规范要求与使用需求。

在系统功率设置方面，在对电气节能措施进行实际应用时，所需考虑的关键因素就在于提升功率与降低电路耗损，通过这两方面的完善与优化，能够实现能源使用效率的大幅提升。当负载率处在 40% ~ 60% 范围时，若想将耗损率控制在最低，可以通过降低变压器额定负载的方式实现，而若想实现对变压器负载率的有效控制，首要工作是制定一套完善的节能预案，其中的关键环节是使用具有节能特征和先进技术的变压器设备，通过这些设备的合理使用，有助于实现提

升能源使用效率、降低能源损耗的目标^[1]。

针对石油化工企业现状进行分析能够发现，若想最大化地提升运行效率，发挥电气节能的作用，根源就在于合理控制系统功率的因数，以此来降低线路的电压值，从而达到节约企业资金、降低电力消耗的目的。在石油化工企业中，涉及到的绝大部分用电设备如变压器、电动机等，其工作原理都是电磁感应，也就是说需要先创建磁场，针对能源展开转换和传递，才能够实现设备的正常使用。

在构建磁场时，通常使用的电功率都是以无功功率的形式呈现，这种功率的使用会受到多种因素的影响，其中最主要的是人工补偿和自然提升两种，在实际使用时，需要结合实际情况与使用需求进行合理调节。功率因数是实际消耗的功率与电力供应的总容量之间的比值，直接反映了电源输出功率的使用效率。当功率因数接近 1 时，意味着电路的无功功率在逐渐减少，而功率利用效率得到有效提升，也表示着系统的电能输送效率在显著增强。通过提升功率因素，能够有效降低电能在线路传输过程中的损耗，从而有效提升能源使用效率。

同时，在针对功率因数进行优化时，可以通过精心选择电动机、变压器设备的型号的方式，这样能够在系统运行时避免出现空载情况。此外，在石油化工企业相关工程设计阶段，也可以对并联电容器补偿、同步电动机补偿等方式进行合理使用，以实现对电能输送率的有效调整，确保系统的稳定运行。需要注意的是，如果在线路设计过程中发现线路功率过大，应及时调整设计方案，包括调整线路的长短以及选择粗细合适的线缆，从而降低线路的损耗，保证电能的高效传输^[2]。

1.2 电气照明节能

在石油化工企业的工作场所中，照明方式的选择

至关重要,通常使用的是一般照明方式。而各个场所、区域在照明方面都存在不同的要求,应当结合实际情况合理选择。在控制方面,为了实现对灯具的有效管理,开关数量通常都在两个以上,并且应保证每个开关能够控制的光源系统数量适中,不宜过多或过少,而针对一些具有特殊需求的光源,也可以使用声控、光控等智能化控制方式。在选择照明光源时,应当结合场所的特点和使用需求,从显色、价格、使用寿命等方面入手,综合进行选择^[3]。

在石油化工企业中,核心目标是提高电气节能的效果,因此,为了最大程度上实现照明系统的节能应用,最需要重点关注的因素就是照明设备是否具有节能性特征。例如,LED这种光源在使用过程中就能够发挥出较为优异的节能特性,其亮度较高,同时不会消耗大量的电能,将其应用在石油化工企业中,能够有效地满足其照明需求,进而促进电气节能效果的显著提升。

1.3 电压优化节能

在石油化工企业中,电力是必不可少的重要能源,使用的数量也通常较多,在实施电气节能措施时,电压优化节能的应用也至关重要。对电压进行优化,不仅能够有效提升供电模块运转的效率,还能基于额定电压为用电设备创造一个最佳工作效率的环境。若是用电设备基于额定电压环境能够最大化地提升使用效率,则能够有效避免空载电流问题的发生,进而大幅提升能源使用效率。在负载不变的条件下,如果供电电压降低,那么负载电流就会大量增加,进而引发线路损耗的问题。基于此,使用合适的电压成为节能效果的关键因素,对于电压波动较大的线路,可以使用稳压器自动调节电压,使其处在合理的范围内。

2 化工企业机电电气节能与经济运行的优化措施

2.1 提高功率因数

对于化工企业机电工程而言,提升功率因数不但能够降低能源的消耗以及变压器和线路的损耗,还能实现供电能力的大幅度提升,而提升功率因数的方式主要为以下几个方面:①由于高效电机在设计方面进行了完善与优化,能够减少无功功率的消耗,因此选择效率更高的电机是实现提高功率因数的有效手段。②化工企业可以通过无功补偿装置的并联安装来实现其产生的无功电流对系统中的无功功率进行集中或就地补偿,使得功率因数能够获得大幅提升。③采用滤波器等技术手段对电路的结构进行改良或合理选择与

配置变压器都能实现对电路结构的改善,在减低失真的情况下保证功率因数得到提高。④将变电所中的补偿设备设置为自动投切模式并预设相应的投切参数,搭配就地无功补偿来实现功率因数的提高^[4]。

从目前来看,许多化工企业已经通过提高功率因数取得了显著的节能效果,例如:某化工企业通过安装无功补偿装置和优化电路设计等措施将功率因数从0.8提高到0.95以上,每年节约电费数百万元,不仅降低了企业的生产成本还提升了企业的经济效益和市场竞争能力。图1为化工企业高效电机组。



图1 化工企业高效电机组

2.2 分区照明

2.2.1 工艺分区照明

由于化工企业不同产品对于生产工艺及生产线的需求有所差异,使得对于机电电气的供应需求也存在侧重点,因此化工企业可以对内部送电方式进行优化与调整,根据不同生产线的需求来进行照明变动,尽可能实现工艺生产的分区照明,降低对照明需求量较低区域的光照强度,从而更好地节约电能。尽管灯具设备的功率较小,但由于厂区内灯具数量多且运行时间长,因此长期采用这种工艺分区照明的方式也能节约相当一部分电能。

2.2.2 道路照明与装置照明分开

许多化工企业在设计与施工过程中为了方便控制,会将装置照明与道路照明共用同一套控制系统,但在实际生产运营过程中发现道路照明与装置照明对于光照强度的需求存在较大差异,当二者共同开启时由于道路照明需求明显低于装置照明,使得道路照明造成较大的电能浪费。因此,化工企业可以采用将装

置照明与道路照明二者分开控制的调整方式,在保持装置照明不变的前提下增加一块控制器来控制道路照明,或采用光控的方式对道路照明进行控制。光控方式无论是安装难度还是材料成本方面都更加具有性价比,因此这种控制方式显然效果更好^[5]。

2.3 选用节能型产品

节能型产品的选择与使用能够最大程度地实现化工企业的节能降耗与生产效率提升,具体来说,化工企业可以自身设备的实际负荷情况选择功率因数较好、高效节能以及稳定性更高的电动机来降低电能消耗,也可以选择LED光源等新型节能灯具来降低光照方面的电能耗损。此外,变压器作为化工企业中重要的电气设备之一,其中如S10、S11以及非晶合金铁芯变压器等节能型变压器能够在降低能耗等方面体现出更多优势,通过对其的能效评估与更换和改造能够从整体上提高化工企业的能效水平。同时,选择节能型电力资源配置器和单级压缩螺杆空压机也是实现电气节能与降低成本的主要措施,图2为单级压缩螺杆空压机。



图2 单级压缩螺杆空压机

2.4 合理使用节能生产线

化工企业需要对现有生产线的具体能耗、生产效率与设备状况等进行全面评估,并根据评估结果选择更为适合企业生产需求的节能生产线对现有生产线进行替换或改造,使得改造后的生产线拥有更高的能效比和生产效率以及更低的能耗。同时,生产线在改造完成后也要通过合理安排生产计划等方式来对其的运行情况进行优化,避免生产线空载或过载运行等情况频繁出现,也可以采用优化生产流程或改进设备控制等方式来降低设备的空转与待机时间。此外,化工企业可以在生产线中使用无刷直流电机或永磁同步电机这种能够显著降低能耗的设备,也可以将变频器安装在风机和泵机等设备中通过调节设备的运行速度来实

现对设备的精确控制。

与此同时,化工企业在面对各类生产线及机电设备时需要通过建立完善的能源管理体系来全面掌握各生产线的能耗情况,其中所具备的能源计量、能源统计和能源审计等功能可以实现能源体系化管理,让管理人员通过各项数据和参数的采集、分析与对比来判断电气设备的能耗情况,进而通过替换和改造等手段来优化生产线及相关机电设备。

2.5 节约办公生活用电

第一,化工企业在白天进行生产运营时要尽可能借助自然光源来实现照明效果,非办公区域尽可能做到不开或少开照明设备,可以采用声控灯或感应灯等灯具类型来降低电能消耗,做到“人走灯灭”。

第二,化工企业员工更衣室的照明设备为手动开关控制,但由于企业员工较多且没有专人对其进行管理,因此很容易成为长明灯,因此可以采取声控灯的控制方式尽可能在没人的状态下保持照明系统处于关闭状态。

第三,化工企业空调系统在夏季要控制在22℃以下,冬季要控制在26℃以上,并通过智能控制的方式调节出风量,在无人办公或下班时间后要通过专人控制或自动控制等方式关闭。

第四,办公场所和生产区域中的电气设备在使用过程中要避免频繁开启等增加能耗的方式,在无人使用的情况要尽量采取关闭或节能省电模式,下班后要检查所有电气设备是否处于关闭状态。

3 结语

综上所述,在化工企业机电电气的节能与经济运行中,需要注重节能效果,充分利用资源,有效降低能源消耗,从而保证企业的经济效益。为此,文章首先分析了化工企业机电电气节能与经济运行的主要内容,然后提出了化工企业机电电气节能与经济运行的措施,希望能够为化工企业的发展提供参考。

参考文献:

- [1] 周正武. 电气节能技术在石油化工工程设计中的应用[J]. 中国设备工程, 2024(02):197-199.
- [2] 许少帅. 电气节能措施在石油化工企业中的应用[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2023,43(06):66-68.
- [3] 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, 2021,47(10):20-21.
- [4] 王旭军, 李广吉, 刘荣, 等. 化工企业电气节能方案分析[J]. 能源与节能, 2020(12):80-81.