

煤化工企业电气设备的无功补偿方法及必要性

朱 伟 李鹏飞 牟琳杰 (山西潞安化工集团余吾煤业有限责任公司, 山西 长治 046100)

摘要: 随着我国工业科技水平的提升, 电气设备大量被应用到煤化工企业的生产管理中, 使煤化工企业的生产效率获得大幅提升。电气设备在运行过程中需要消耗大量电能, 若煤化工企业的供配电系统功率因数和负荷端电压水平偏低, 就会导致个别电气设备难以正常启动。为了避免这一现象的发生, 本文针对煤化工企业电气设备无功补偿方法及必要性进行探究, 为煤化工企业电气设备的安全稳定运行提出有益的思考。

关键词: 煤化工企业; 电气设备; 无功补偿; 必要性

近年来, 煤化工企业的电气化程度越来越高, 很多大型电气设备被引进到煤化工作业中, 导致煤化工生产管理中的用电量越来越大^[1]。在这种情况下, 煤化工企业务必保证整个供配电系统的运行平稳性以及电网质量, 并且采取有效措施降低无功损耗, 尤其要针对煤化工变电站的供配电方面进行细致研究, 采用科学有效的无功补偿方法达到减少网络减损、提高电能有效利用率、降低电费支出的目的, 为煤化工企业创造更大的经济效益。

1 煤化工企业电气设备的无功补偿方法

1.1 TCR 型动态无功补偿技术

TCR 型动态无功补偿技术是先将可控硅反向并联, 之后便与电感串联, 从而形成一个单相相控电抗器。这技术中, 主要通过控制可控硅导通时间进行控制, 使电流基波分量随着控制角 α 的增大而缩小 (控制角 α 始终处于 $0^\circ \sim 9^\circ$ 这一范围之内), 从而使输出容量和无功功率得到有效调节^[2]。但是, 由于相控电抗器的晶闸管需要长期在高电压和大电流工况下运行, 如果晶闸管发热量过大, 则很容易被击穿, 并由此引发故障。另外, 主电抗电感量只能依靠控制可控硅的导通角进行调节, 而且晶闸管的关断需要依靠交流电的过零特性, 所以会产生不同程度的谐波电压, 致使电网受到污染。因此, 这项技术目前已经逐渐被淘汰。

1.2 自动分组投切电容器组无功补偿技术

该项技术是利用真空开关或者晶闸管投切电容器组实现无功补偿, 不仅操作简便, 而且效果显著。但是, 这项技术也存在一定的弊端问题, 主要表现在离散型调节和电压稳定性较差这两个方面; 除此之外, 从该项技术的补偿效果上看, 偶尔会出现过补偿或者欠补偿问题。当发生过补偿时, 会引发一系列不良后果。比如会造成重合闸、重燃弧现象, 还会造成投切涌流较大, 由此导致电气设备安全性下降, 当晶闸管发热量过大时, 容易被击穿, 此由加大了设备维护量^[3]。因此, 在资金投入方面, 自动分组投切电容器组无功补偿技术与 TCR 型动态无功补偿技术存在相似之处, 需要煤化工企业依据自身的经济条件和使用需求慎重选择。

1.3 MSVC 型动态无功补偿技术

在应用 MSVC 型动态无功补偿技术时, 其电路主要由补偿 (滤波) 支路和可控电抗器支路两部分组成。该项技术采用的是直流励磁原理和小截面磁饱和技术, 具体通过附加 10/6kV 直流励磁化铁心、改变铁心磁导率以及调节磁

控电抗器的磁饱和度这三项措施, 使输出的感性无功功率发生改变, 最终使电抗值的连续可调功能得以实现。与前两项技术相比, 该项存在更多优势, 比如输出谐波少、电压平稳、结构简单、可靠性强、占地面积小等等, 是目前最为理想的动态无功补偿和电压调节设备^[4]。其具体情况为: ① MSVC 型动态无功补偿系统当中的滤波设备无需投切各滤波补偿支路, 即可保证每个滤波支路在系统电网内可以实时滤除系统当中的各次谐波, 并且效果非常理想; 而且该设备不但可以对无功功率补偿容量进行实时动态调节, 还不会地滤波效果产生任何影响; ② MSVC 型动态无功补偿系统当中的核心元件是一种可控电抗器。

在可控电抗器的工作铁心柱上, 分别以对称方式缠绕着 2 个线圈, 并且在线圈上有抽头, 二者通过可控硅 T1、T2 联接; 在不同铁心的上、下, 分别由 2 个主绕组交叉连接并接至电源, 再使用续流二极管在 2 个线圈的中间联接。将可控电抗器主绕组接至电源电压时, 在可控硅两端会感应出系统 1% 左右的电压, 电源电压正半圈受到触发导通可控硅 T1。此时会在回路中产生控制电流; 当电源电压在负半圈期间触发, 并且导通可控硅 T2, 同时在回路中产生控制电流。

当 1 个工频周期轮流导通后, 所产生的直流控制电流可以使电抗器工作铁心达到饱和状态, 致使输出电流增加。而可控硅输出电流的大小主要取决于可控硅的控制角, 当控制角变小时, 导通角则增大, 所产生的控制电流也就越强, 电抗器工作铁心磁饱和度和输出电流也随之提高。由此看来, 通过改变可控硅控制角, 可使可控硅导通等效电路, 使电抗器容量得到平滑调节, 达到无功补偿的目的。

2 煤化工企业电气设备的无功补偿的必要性

无功功率补偿技术是以电子自动化本身的性能为基础, 通过运用无功、谐波或者负序等原则对供配电系统产生一定的补偿作用^[5]。因此, 对煤化工企业内的电气设备, 通过运用无功补偿技术可以有效降低电网运行过程中对变压器以及电网自身线路的损耗程度, 从而使电子自动化系统的运行效率及安全可靠获得大幅提升。现阶段, 在电气自动化领域中无功补偿技术的应用已非常广泛, 并且收到了理想成效。对煤化工企业而言, 针对电气设备使用无功补偿技术的必要性主要体现在以下几个方面:

2.1 显著提高电压质量

在电气设备运行的过程中, 电压质量会随着电压损耗

程度一起发生恶化。当损耗增加时,电压质量下降,当损耗较少时,电压质量会显著上升。由于电压在电气设备运行过程中起着至关重要的作用,所以务必采取有效措施保证电压质量^[6]。通过应用无功补偿技术的应用,可使电路输送过程中的无功功率得到有效控制,从而达到降低电压损耗的目的,使电压质量能够充分满足电气设备的正常运行需求。

2.2 有效控制无功功率

通过应用无功补偿技术,可以使电气设备电路中的无功功率得到有效控制,从而更大限度的提高电气设备的运行功率,减少煤化工企业在电气设备方面的资金投入,在此基础上,给企业创造更高的经济收益。例如变压器会在无功补偿技术的作用下使运转功率有所降低,这就等同于降低对设备的要求,从而帮助煤化工企业降低在输变电设备方面的资金投入。

2.3 降低资金投入

通过在煤化工企业电气设备当中应用无功补偿技术,不仅可以降低企业在电气设备方面的资金投入,还能够达到降低用电量和电费的目的。其原理为:电路功率会在无功补偿技术的作用下得以提升,从而降低了电路在运行过程中的电能损耗,直接降低了企业的电费支出。

2.4 提高电能输送能力

通过无功补偿技术的应用,可使电能输送能力获得较

大幅度的提升。在电路运送功率时,如果是在有功率的情况下,其传输的电力功率越大,但实际运输的功率越小,二者之间呈现出反比关系。

3 结束语

对煤化工企业而言,其电气自动化程度越高,越要加大对无功补偿技术的重视程度,因为这项技术的应用成效,将直接关系到企业的经济效益。对此,企业要结合自身供电距离、功率因数使实际情况,选择适合的无功补偿技术,为煤化工企业供电系统的稳定性、安全性及节能性提供保障,确保煤化工企业电气系统的高效运行。

参考文献:

- [1] 贾永军.浅析矿山电气设备的无功补偿方法及必要性[J].世界有色金属,2018(20):208-209.
- [2] 罗啟瑞.无功补偿技术在煤矿井下供电系统中的应用探讨[J].当代化工研究,2020(22):59-60.
- [3] 谢景锋.供配电系统无功补偿的应用及节能效果分析[J].现代建筑电气,2020,11(10):60-63.
- [4] 陈炜炜,詹跃东.基于无功补偿设备的谐振过电压检测和抑制控制方法研究[J].电子测量技术,2019,42(01):11-15.
- [5] 李雪如,刘燕,阚盼盼,孟凡文.电气自动化中无功补偿技术及其应用[J].电子世界,2020(24):140-141.
- [6] 孙静.电气自动化中无功补偿技术的应用[J].中国金属通报,2020(07):258-259.

(上接第196页)上,更换纵向撕裂检测装置,减少输送带撕裂,及时解决问题。要求相关工作人员加强对传送带的检查,及时发现磨损漏斗并进行修复,防止煤炭直接撞击传送带。

3.2 皮带打滑处理

对于皮带的打滑,技术企业工人工作需要通过定期对皮带进行分析检查,有效管理控制带式输送机每次的运行发展时间,确保皮带在额定重量范围以及内在货物贸易运输内;技术产业工人先拧紧皮带,然后可以直接切断部分皮带,并铆接切割切口,确保切口平整不限制转动的皮带;技术研究人员同时还可以利用重锤设备不断加大皮带的张力,以免滑出情况我们现在,有必要为了保证自己适当数量的重锤,防止皮带过度拉伤,降低资金使用寿命。

3.3 电气故障处理

对于矿井带式输送机电气故障,首先要解决发电机故障,尽量选择同类型的发电机压力弹簧,这样可以缓解运输中产生的高压火灾现象。一方面,选择同类型的发电机压缩弹簧可以得到保证电流均匀分布,从而能够减少企业设备管理运行的安全风险隐患。另一方面,选择同类型的发电机压力弹簧,有利于维修人员根据试验结果进行调整,从而保证集电环上滑环的作用是一致的。

3.4 脱轨处理

对跑偏故障应采取预防措施:在输送带安装施工过程中,相关研究工作管理人员一定要注意学生提高输送带接头的质量,保证系统传动滚筒与尾滚筒轴的中心线垂直于机身中心线。在卸料工作中,要确保卸料位置的公正性,

并定期制定清洗计划,确保输送带的清洁度满足正常工作的要求。由于输送带发生在使用老化变质,因此定期进行调整工作能力也是一个非常重要的,在定期访问,机身辊的中心轴偏差复位运行零件加工,和适当的张力,传送带的状况,你需要根据传送带运行偏差的范围,加强皮带太松消除矿井带式输送机跑偏故障。

4 结束语

矿井带式输送机已经应用到我国大部分的矿厂中,已经成为我国现代社会生产制造中不可或缺的一部分。但是收到内外界不同因素的影响,致使其出现不同的故障,故障的产生会使设备生产效率低下,可控范围减少,可控程度降低,甚至会影响整个矿厂生产的效率。所以,要从不同的方面着手,寻找矿井带式输送机产生故障的原因及解决矿井带式输送机故障的措施。只有这样,以便在第一时间解决矿用带式输送机的故障。使矿物运输顺利进行下去,才能不断顺应电矿井带式输送机在我国的发展变化趋势,才能让矿井带式输送机更加有价值。

参考文献:

- [1] 康宏.矿井带式输送机故障的分析与处理[J].煤矿机械,2009,30(01):172-174.
- [2] 李清荣.煤矿带式输送机常见故障分析及对策处理[J].煤矿现代化,2016(01):102-104.

作者简介:

李二飞(1986-),男,籍贯:山西临县,2013年毕业于辽宁工程技术大学,安全工程专业,现为通安助理工程师,现就职于西山煤电官地矿。