

利用“公式法”计算出错误接线时正确有功、无功电量与正确接线电能表所计电量一致。

(3) 模拟现场运行实验

在表计发生错误接线期间,一般不知道运行负载的情况,负载可能为感性或容性,也可能为感性或容性交替变化,因而不能获得准确的平均功率因数。对有些错误接线,在同为感性或容性负载下,功率因数变化时,表计运行计量的象限区域也会发生变化,如同感应式电能表的转盘正转或反转。

实验方法:在电能表运转期间不断改变负载大小,以及改变性质为感性或容性,并在同性负载

下,改变功率因数的大小,实验数据见表5。

根据表5所示的负载实验条件,采用“公式法”对错误接线时电量进行校正。

错误接线时正确有功电量

$$W_{有} = \sqrt{3} \cdot \sum W_{\phi} = \sqrt{3} \times (1.49 + 1.57) \text{ kWh} = 5.3 \text{ kWh}$$

错误接线时正确总无功电量

$$W_{无} = \left| -\sqrt{3} \cdot \sum W_{\rho} \right| = \left| -\sqrt{3} \times 1.7 \text{ kvarh} \right| + \left| -\sqrt{3} \times (-1.9) \text{ kvarh} \right| = 6.23 \text{ kvarh}$$

利用“公式法”计算出错误接线时正确有功、无功电量与正确接线电能表所计电量一致。

表5 模拟现场运行实验数据表

接线种类	正确接线	错误接线
接线方式	$\dot{U}_{ab}; \dot{I}_a; \dot{U}_{cb}; \dot{I}_c$	$\dot{U}_{ab}; \dot{I}_a; \dot{U}_{cb}; -\dot{I}_c$
实验主要参数	$U = 100 \text{ V} \quad I = 5 \sim 2.5 \text{ A} \quad \cos \varphi = 0.8 \text{ L} \sim 0.8 \text{ C} \sim 0.5 \text{ L} \sim 0.5 \text{ C}$	
正向有功电能	5.3 kWh	1.7 kWh
反向有功电能	0	1.9 kWh
I 象限无功电能	3.28 kvarh	1.49 kvarh
IV 象限无功电能	2.94 kvarh	0
II 象限无功电能	0	1.57 kvarh
III 象限无功电能	0	0

6 结束语

论文根据电能表计量的工作原理,对常见的23种错误接线进行理论分析,在此基础上,推导出一种新型差错电量退补计算公式,并通过实验验证了正确性。与传统电量退补方法相比,新型差错电量退补计算公式可直接利用电能表在错误接线时所记录的正、反向有功和四象限无功电量,准确地计算出实际消耗有功电量,具有更高的准确性和可靠性,并且实施简单。D

电能替代促进企业效益提升

国网河北河间市供电公司在政府各部门的支持下,实施一系列措施促进电能替代工作的顺利开展。

河间市供电公司积极与当地主管部门、行业协会、设备厂商以及报刊、广播、电视等主流媒体开展合作,以“绿色能源,服务万家——国家电网蓝天行动”为主题开展电能替代系列宣传活动,并组织开展“绿色电能四走进”活动,倡导绿色电能消费,提升社会各界用户对电能替代工作的理解和支持。积极开展“家庭电气化”专项主题活动,促进居民对电能替代工作的参与和支持。通过现场走访、组织座谈、发送短信等方式主动和客户沟通,邀请企业负责人和房产商参观样板小区和单位,实地讲解“以电代煤”的经济效益和应用效果。

在城市集中供暖、商业、工农业生产及城市交通领域大力推广热泵、电采暖、电锅炉、电蓄冷、电动汽车等各类电能替代技术。随着节能减排工作的深入开展和电能替代的深入,该市的燃煤锅炉将逐步淘汰。据不完全统计,原有小区的电锅炉替代总数将达100台左右,增加容量20 000 kW,年增加

供电量约1 500余万kWh。随着能源替代工作的深入开展,该市新建的几个居民小区也将应用地源热泵采暖,预计实现电能替代供电量增加1 000万kWh左右。河间市供电公司还从大力推广电窑炉、电动汽车、农业电排灌、家庭分散式采暖及厨炊等电能替代方式,取得了可喜的成果

河间供电公司的电能替代工作得到了各行各业的广泛认可和支持,许多企业及居民已经使用上了优质快捷、价格低廉的电能替代产品。据不完全统计,自2013年电能替代开展至今,河间供电公司电能替代项目已经促成企业开展电能替代项目117家,总容量达47 950 kW,增供电量达17 000余万kWh。

通过积极开展“电能替代百日行动”,大力实施电能替代工程,开拓节能服务市场,逐步提升电能终端能源消费的比重及社会能效水平,有利于助推地方社会经济的科学发展及供电企业经营效益的稳步提升。

国网河北河间市供电公司 田文静