

# 电力计量中负荷控制技术的发展及应用研究

韩冬

国网山东省电力公司东营供电公司市场营销部, 257091

**摘要:** 随着电力行业的市场化改革, 国内的电力企业将面对更为激烈的市场竞争, 做好对电力用户的电能计量和用电管理成为当前的工作重心。电力计量是电力企业用电计量的重要依据。在电力系统中, 通过适当的技术方法, 对电力系统中的电力系统进行优化配置, 以确保电力系统的稳定、可靠地供应电力系统。使用电力负荷控制技术, 对电力企业的供电稳定性有了很大的提高, 这也给电力计量工作以及电力部门的电力管理工作带来了极大的便利, 推动电力企业高效科学地发展。

**关键词:** 电力计量; 负荷控制; 技术发展; 应用研究

## 前言

负荷控制在功率检测中的应用, 既能够确保电网的安全稳定, 又能够避免电网在传输时的过度损耗, 从而实现节能。在电力计量中, 利用电力负荷控制技术的优势, 可以提高电力企业的用电管理水平, 推动电力行业更好更快地发展, 更好地满足人民对电能的需求。电力计量的技术性需求很高, 将负荷调节技术应用到计量系统中, 可以提高计量精度。随着科技的发展与进步, 负荷调节技术日趋成熟, 负荷调节在电力计量中的作用与优势也将日益凸显。

## 1 电力负荷控制技术的分类

### 1.1 无线型负荷控制技术

无线负荷控制技术采用的通讯方式以无线方式为主, 信号经过无线电波, 由压制中心到达无线电台和接收站, 以完成信息交换, 再经由顾客中心传送符合抑制指令, 最后利用顾客端的电力设备的抑制系统, 达到最终的负载抑制目标。

### 1.2 工频负荷控制技术

其工作原理是, 在每个变电所都设置一个工作频率信号发送装置, 之后, 以配电网为信号传递通道, 在信号传递的过程中, 主要是根据抑制中心发出的信号来传递, 以及把供电电压从配电网的低电压端传输到分电器的低电压端。因为供电电压在高于零点之前 25 度处会产生一种失真, 并且这种失真是信息编码需要产生的, 因此接收端的电压在通过零点之前的失真信息编码接收后, 就可以成功地对客户侧的电压进行负荷控制。

### 1.3 载波负荷控制技术

传统的电力计量技术通常采用载波通信方式, 将信号传输到高压线缆的一端, 然后再由另外一端获取信号, 实

现信号传输。目前的负荷控制技术, 是将已经调整过的抑制信号, 有效地与配电网相连, 并经过配电网, 最终平稳地传送到电网的低压侧。在低电压端上, 载波压制接收装置接收到这一压制讯号后, 立即进行电源侦测, 并可有效地进行压制处理。

### 1.4 音频负荷控制技术

音频负荷控制技术的基本原理类似于载波负荷控制技术: 在抑制技术管理系统中设置信号设施, 并将其与变电站一次设施进行有效地联系。信号输入设备, 主要由以下部分组成: 声频信号传送器、主基站终端控制器、信号连接设备等。主站端发射机发出抑制指令, 并将其传送到载波式音频信号发射机中, 通过发射机将其指令及时转换为高功率抑制信号, 之后通过配电网, 将载波信号叠加到配电网, 最终将此信号传送到用户侧。负载抑制位于客户端, 能够实时地检测到来自供电端的信号, 主动地实现对相关运行流程的有效控制。

## 2 电力计量中负荷控制技术的优势

### 2.1 将电力负荷进行检测

将其运用到电力计量中, 不仅可以实现对用电状况的实时观测, 还可以实现对电力负荷的控制, 通过对用电高峰期的把握, 对其进行规划, 实现对用电高峰期的合理运用, 使电网的运行变得更有科学性, 更有效率, 还可以实现对资源的优化配置, 对用电市场进行重新的规划和平衡, 从而保证了生产和生活的用电基础。

### 2.2 提高稳定性

采用负荷控制技术, 由于其单点接入, 能够实现并网, 而且其自身的惯量较少, 能够对所连接的设备进行传输, 因此能够极大地改善电网的不稳定状况, 进而保证电网的电压稳定性, 提升电网的运行质量。在较大的规模上, 负

荷控制技术不仅能够持续地对机体进行电源调整的监测,还能够对与其有关的装置进行监测,并且能够对发生的问题作出预警,迅速地处理问题,保证电流的稳定,并且能够对负荷进行控制,极大地提高了电网的稳定性。

### 2.3 提高输送质量,提高居民用电体验

目前,电网中存在着大量的分布式电源构成的动态负荷群,以及大量的附属装置,这不仅增加了电网的复杂性,而且增加了电网的危险性与不稳定性,造成大量的电网故障,影响电网的正常运行。另外,与有源供电相比,这种双路供电方式对电网的稳定性能产生了很大的冲击,导致电网可能出现突发故障,不仅不能保障电网的安全,而且还会带来巨大的资源和资源浪费。但是,当采用了负荷控制技术之后,就能够对客户的用电进行监控,并且能够对出现的问题做出快速的反应,从而对整个电力系统中的重要环节展开精细的管理,当保护装置出现误发的时候,能够保证电网系统的正常运转,这样不仅能够节省人员上的损失,还能够防止因为停电而引起的其他社会问题,从而在本质上提高了电网的传输品质,极大地提高了居民的用电体验。

### 2.4 提高电网管理效率

因为有了市场竞争机制的调整,各个大电力公司之间的竞争也变得愈演愈烈,这使得电力公司对电力输送的容量、质量以及服务都变得更为关注,同时也对顾客的用电体验也变得更为关注。在稳定性和传输品质方面,负荷控制技术比常规的电能采集系统要好得多,不但更加的安全、可靠,还可以进行数据的收集与反馈,可以记录用户的电能消耗、使用状态与运行数据,从而为提升用户的服务品质提供了可靠的资料。此外,其能源损耗低,管理费用低,运输费用高,都对成本进行了压缩,从而提高经济效益,同时也降低了用户的使用成本。总体而言,负荷控制技术的应用,降低了费用,增强了稳定性和安全性,全面提升了电网的服务质量。

## 3 电力计量中负荷控制管理系统的运用

### 3.1 用于负荷控制管理

操作时,相关工作人员可采用按功率调整、按电能量调整和自动调整三种方式。首先,在功率调整方面,负荷调整与管理系统的负荷调整中心能够严密地监测实际用电现场的功率调整状况,一旦功率调整的功率超出设定值,负荷调整中心就会迅速地向终端机发出警报,终端机在收到负荷的警报后,就会根据负荷调整。一旦电压降到了最低,或者完全断开,则控制中心将会立刻解除电压。其次

就是电力调控问题。负荷控制管理系统的负荷控制中心能够对用电场所的电力能量的消耗进行严密的监测,在用电量超过了设置值的80%时,系统控制中心会及时给终端发送报警信息。而一旦收到了从总部传来的警报,那么就会开始调整负荷。最后,在自动调整方面,本文以跳闸控制作为例子,在系统负荷控制中心的严格调整下,若在一个特定的时间范围内,整个负荷没有被准确地把握在一个特定的标准范围内,那么负荷控制终端就会迅速地向外部发送一个有关跳闸的指示指令,从而进行跳闸。在跳闸动作完成之后,将电量定为一个固定的数值,由它的负荷控制端子自动地进行闭闸,使得有关负荷控制工作能够进行。

### 3.2 用于防范窃电行为

尽管我国的电力网络发展相对比较完善,但当前电力网络中仍有大量的偷盗现象,这不但造成了电力网络的不稳定,也对电力网络造成了很大的威胁。然而,利用负荷控制技术,可以使电力企业可以随时监控电网的情况,控制用电情况、负荷状况,并可以对全电网的数据进行比较分析,从而发现并控制窃电的发生。利用负荷控制技术,对该地区的用电现状进行分析,从电量使用异常、线路故障、电流电压异常、脉冲电流异常等几个方面进行检测,防止偷盗行为的发生,确保电网的稳定与安全,保障电力公司和用户的利益。

### 3.3 用于电力计量工作

负载调节技术可以实现对电能的计量,并利用负载调节技术实现对电力消耗的准确计算。这使得计量员可以自由地使用负载调节技术来缓解计量员的工作压力。在常规电量核算中,因用电量大、地域广,给计量员造成了很大的工作量,同时,通过手工进行计量员的主观判断,也会造成一定的经济损失。但是,在使用该技术时,可以利用系统对其进行自动计量,减少了人工计量错误的概率,提高了计量工作的精度,极大地提高了工作效率,避免了由于计量错误而给电力企业造成的损失,从而极大地提高了整个电网管理水平。

### 3.4 用于电气设备诊断

因为与其有关的辅助设备多而杂,并且在地理位置上具有很强的分散性,所以在对其进行管理的时候,不但要耗费很多的精力和资源,还会耗费很多的资源,同时还存在着很高的管理难度。这也是为什么,整个电网系统非常复杂,如果发生了故障,就会对整个电网系统造成很大的影响。运用负荷控制技术可以对电力系统中的有关装置展

开一次全面的检查与诊断,可以对电力系统中的各种装置的运转状态展开全面的监测,如果发现有什么问题或者是什么问题,可以立即发出警告,并且作出相应的应对措施,可以让检修人员可以在第一时间对其进行检修。

#### 4 电力计量负荷控制管理系统的优化策略

##### 4.1 加大计量负荷控制技术开发领域的资金投入力度

要努力发展并完善电力计量负荷控制和管理系统的相关技术,唯有如此,才能在更快的时间里,开发出更多更先进的电源负荷控制技术,从而减少电网中的能量损耗。一方面,政府能够组建更多的电力技术研究团队,将更多的电力技术研究和开发的高级人才引进来,配备最先进的电力试验装置,给负荷控制和管理系统的技术研究创造更多的优势。另一方面,可以在一定程度上加大大学对电力技术开发研究专业的招生,让更多的人主动地去学习电路设计优化的知识和技术。要继续吸纳更多的杰出的人才来致力于开发和研究与控制与管理一体化的电力系统,才可以在电力输送系统中运用更加先进的技术,降低不必要的能源损耗,提高我国电力运输效率,提高我国各种类型企业的生产力水平。

##### 4.2 根据电路的实际使用情况进行合理安装设计

在开发线路系统负荷监测与管理系统的过程中,线路设计者需要对负荷控制系统进行合理、有效的优化,根据各个区域的电路系统的实际需要,采用了不同的线路负荷控制系统技术,尽可能地减少电网中的电力损耗,提升电网的安全性和稳定性。

##### 4.3 完善计量中的负荷控制管理系统质量监督机制

相关部门要建立详尽而又行之有效的电力系统负荷控制设备安装和施工的质量监管体系,在具体的线路建设中,要将这种监管体系贯彻下去,持续地对线路建设人员的业务水平进行规范和提高。与此同时,要对线路的负荷控制系统的建设进程进行周期性的监控,在线路建设中,若出现了某些障碍,就要对线路问题进行及时排查。在线路系统负荷控制设备的安装和施工完成以后,有关部门必须立即组织专门的线路技术人员对工程进行质量检查,提高线路系统负荷控制装置的合理设置,确保线路系统在今后的运用中能够实现更为安全、稳定的工作。

##### 4.4 负荷控制技术的未来趋势

负荷控制技术是伴随着科技的发展与社会的发展而不断发展与完善的。今后负荷控制技术的发展趋势有:

**智能化:**在智能化水平不断提高的情况下,负荷控制技术将会越来越智能化。本项目拟将人工智能与大数据相

结合,开展电网智能调度与优化管理,提升电网能量利用率。**自动控制:**在自动化程度越来越高的情况下,负荷控制技术也会越来越自动。为了使电网运行更加稳定、可靠,本文提出了一种新的解决方案。

**多元化:**由于电网规模的扩大,以及用户要求的多样化,负荷控制技术也将朝着多元化的方向发展。在未来的电力系统中,负荷控制技术将突破传统的单一模式,实现对各种类型电力系统的集成与革新,以适应各种应用场合的需要。

**环保化:**由于人们对环境保护的重视,负载调节技术将朝着环境友好的方向发展。在新一代负荷控制技术中,人们越来越关注于节能、减排、保护环境,并在此基础上,采用优化电网运行模式、引进新能源等手段,以减少对环境的冲击与污染。

#### 结语

将负荷控制技术应用到电能计量中,可以有效地改善电能计量的精确度和实时性,有助于电网企业在电能的使用中实现对电能的合理分配。在电力公司实现现代化、实现市场竞争的过程中,负荷控制技术是一项关键技术。通过运用负荷控制技术,可以完全保证用户对电能的使用,保证了供电过程的稳定性、安全性,提高了供电部门对电能的科学、合理的决策水平,为国家的电力事业的发展作出了重要的贡献。

#### 参考文献

[1]贾志强,何珊珊.电力计量中负荷控制管理系统的应用分析[J].中国电力教育,2017(3):246-247.

李鑫,王正松,张莉.电力计量中负荷控制技术的发展[J].黑龙江科学,2016,15:127-128.

[2]程应祥.电力负荷控制在新形势下的应用[J].电子世界,2015,(12):14-16.

[3]田际平.浅析负荷控制技术在电力计量中的优化应用[J].经贸实践,2017(11):23-23.

[4]战彬彬.电力计量中负荷控制技术的发展及其应用探究[J].硅谷,2017(21):125-132.

个人简介:韩冬(1975.12—),男,山东海阳人,本科,国网山东省电力公司高级专家,目前就职于国网东营供电公司市场营销部。研究方向:用电检查、负荷管理、综合能效、供用电技术等。项目名称:国家自然科学基金资助重点项目:多主体综合能源系统分布式优化控制理论与方法;项目编号:62133008,申请代码F0301。