

# 基于超级电容的城市轨道交通供电系统研究

尚丽莎 贾亚娟

西安交通工程学院 陕西 西安 710300

**【摘要】**随着社会的不断发展,城市轨道交通发展越来越好,越来越多的城市开始开展地铁工作,目的就是不断改善城市的交通状况,这也是整个社会发展的趋势,因此城市轨道交通的发展是势不可挡的。但是在发展的过程当中,地铁列车由于站间距离较短,列车启动制动频繁,制动能量是相当可观的。对于这些制动能量的处理是城市轨道交通供电系统发展中必须要解决的问题之一,本文基于超级电容的城市轨道交通供电系统的研究进行详细阐述,从超级电容的概念及特点出发,对其在城市轨道交通供电系统当中的应用进行研究。

**【关键词】**超级电容;城市轨道交通;交通供电系统;研究

## 1 超级电容的概念及特点

### 1.1 概念

超级电容是一种新型的储能器件,可以组成超级电容器阵列来储存列车的制动能量。其主要依靠双电层和氧化还原赝电容电荷储存电能。其储能的过程并不发生化学反应,同时这种储能的过程也是可逆的,因此可以反复充放电数10万次。正是因为超级电容有着这样的特点,所以可以广泛地应用在列车制动能量的储存当中。

### 1.2 特点

超级电容能够被广泛的应用,还有以下几个特点。第一,产品环保绿色无污染。超级电容原材料构成、生产使用以及拆解过程都没有污染,这很符合当下社会发展的需求,同时对于地铁供电系统而言,这样也可以有效地促使整个城市轨道交通供电系统的绿色发展。第二,无需特别的充电电路和控制放电电路。这样在应用到城市轨道交通供电系统当中就能够更加方便快捷,同时超级电容也无需像充电电池那样进行充电,因此安全系数较高,长期使用免维护。第三,超级电容大电流放电能力超强,能量转化效率高,过程损失小,这样对于整个城市轨道交通供电系统而言是十分有效的,因此通过采用超级电容能够有效地使整个城市轨道交通供电系统工作效率更高。下面就对超级电容在城市轨道交通供电系统当中的应用进行详细的阐述。

## 2 基于超级电容的城市轨道交通供电系统研究

超级电容在城市轨道交通供电系统当中有着极其重要的作用,如果不应用超级电容的话,当城市轨道交通车辆再生制动产生的能量不能被其他车辆吸收时,牵引供电变电所通常采用不控整流的变流方式,不具有稳定直流电网的能力,直流电网电压将被升高,从而影响轨道车辆的用电安全。因此超级电容在城市轨道交通供电系统当中有着极其重要的作用。

### 2.1 双向DC--DC变换器

列车在启动或者加速时,会造成牵引网电压的跌落,超级电容通过双向DC--DC变换器开始放电,防止牵引网电压的跌落。当列车再生制动时,造成牵引网电压升高,这时再生制动能量通过双向DC--DC变换器将能量储存到超级电容组中,通过这样的双向变换器的变化可以有效地控制牵引网的电压,从而能够保证整个列车在行驶过程中用电的安全和高效,这样也能够有效的提升整个城市轨道交通供电系统的工作效率。双向DC--DC变换器主要有隔离式和非隔离是两种,这两种结构是非常简单的,而且效率高,系统的损耗小能够很好地在城市轨道交通列车行驶过程中发挥重要的作用。在整个变换过程当中超级电容发挥出了极其重要的作用,通过变换器可以有效地使整个电路更加便捷,有效提升整个供电系统的工作效率。

### 2.2 储能装置控制策略

双向DC--DC变换器可以有效地控制超级电容的充放电,从而使整个直流牵引网电压变得可以调控,这样能够有效地保障整个交通系统的正常工作。因此在进行设计和应用的过程当中,储能装置的控制策略必须要进行综合的分析和考虑,要根据列车的实际情况以及整个城市轨道交通供电系统的各个环节进行全面的分析。直流牵引网电压电感电流双闭环PI控制策略一般是在城市轨道交通供电系统当中经常被应用到的,这种控制策略可以有效地增强系统的稳定性,能够有效地限制电流的大小使元器件能够更少地受到电流的冲击,这样也能够有效的提升整个供电系统的工作效率,系统的电压也能够得到稳定,从而使整个城市轨道交通系统更加稳定的运行。

总之,超级电容在城市轨道交通供电系统当中有着极其重要的作用,通过自身的一些特点,使整个城市轨道交通供电系统更加高效的工作,同时也是一种绿色环保的工作方式,因此,超级电容在整个系统当中发挥着极其重要的作用。城市交通已经成为每一个城市发展的趋势,越来越多的城市逐步开始建设交通部分,因此不断地提升超级电容在城市轨道交通当中的应用,能够为更多城市的发展做出一定的贡献。

## 3 结束语

超级电容是一种新型的储能电容器,它有着独特的特点,同时也在城市轨道交通供电系统当中能够发挥很好的作用效果。不同的控制策略以及不同的实施方案都会使超级电容产生不同的效果,因此在实际进行应用的过程当中要从多个方面出发,充分考虑超级电容的各个特点以及实际情况,将二者进行结合,从而使超级电容发挥出最大的作用。相信在未来随着各项措施的不断实施,科技的不断进步,超级电容将会在城市轨道交通供电系统当中发挥出更大的作用,使整个供电系统更加稳定,工作效率更加高效。

### 参考文献:

- [1]刘彦铄,王新赫,张军社等.太阳能甲烷重整反应器研究进展[J].化工进展,2019,38(12):5339-5350.
- [2]邹京希,秦汉,刘东等.考虑负荷增长变化的孤岛风柴储电网中储能系统的优化配置[J].供用电,2019,36(12):69-74.
- [3]牟晓春,唐塘,王小红等.高压大容量储能变流器电池组平衡控制策略[J].电测与仪表,2019,56(22):103-108,114.
- [4]李昕,任一峰,豆妍等.面向微电网的新型储能系统设计[J].电气对于制动能量的处理.传动,2019,(6):33-37.

### 作者简介:

尚丽莎(1984.01—)女,汉族,籍贯:陕西西安;职称:讲师;最高学历:研究生;专业:电子与通信工程;研究方向:信号与信息处理。