断路器手车梅花触头啮合尺寸计算方法

一. 成果完成人及所在单位：王刚，电气工程与自动化学院　指导教师：彭彦卿

二. 成果简介：

以 ABB 公司 VD4 型手车式断路器为研究对象，通过分析断路器手车驱动电机在摇进过程中的电流和转速数据，开发了适应不同对中度的断路器手车梅花触头啮合尺寸计算方法。以工程上常用的人工测量方法作为衡量标准，方法在不同对中度下，计算结果误差小于 1mm 的概率达 90%以上。该研究为梅花触头啮合尺寸的确定提供了一种新思路，解决了过往研究中存在的计算精度低、未考虑触头对中偏差、测量成本偏高等问题，提升了断路器自动化水平，具有一定的工程应用价值。

三. 主要研究内容及创新点：

1. 提出了位于驱动电机电流曲线上的等效啮合点的概念，利用等效啮合点时刻信息、实时转速和设备丝杆螺距计算梅花触头啮合尺寸（见图 1）。进一步地，提出利用支持向量机分类算法确定等效啮合点的时域位置。该方法完全利用断路器设备信息完成梅花触头啮合尺寸的计算，提升了断路器自动化水平。
2. 确定等效啮合点时域位置表征参数过程中，针对设备采样频率不足的问题，利用三次样条插值对啮入阶段电流样本进行重构，以重构后电流值表征样本时序。进一步地，为使方法适应不同的触头对中度，利用啮入阶段电流最大值表征对中偏差。经统计，以样本电流值和啮入阶段电流最大值构成的二维向量在特征空间具有良好的聚类特性，即该向量满足在不同对中度下准确定位等效啮合点的要求。
3. 成果以断路器驱动电机的电流和转速数据为支撑，完成了影响断路器安全运行的关键参数的采集，避免了对复杂测量设备的依赖。在降低设备监测成本的同时，提高了啮合尺寸计算精度（见图 2，计算结果误差在 1mm 之内计为“合格”，否则计为“不合格”），具有一定的工程应用价值。

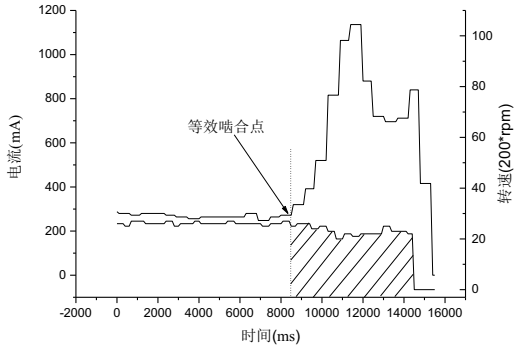


图 1 驱动电机电机和转速曲线

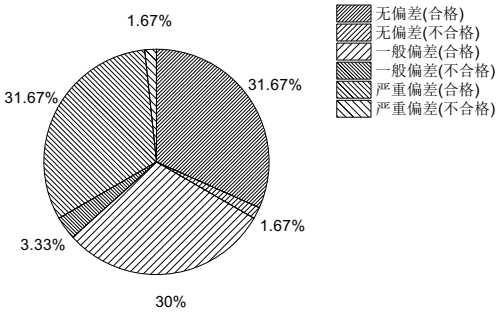


图 2 手车触头啮合尺寸计算结果

四. 主要研究成果及应用情况

王刚, 彭彦卿, 庄志坚, 熊逸伟. 适用于不同对中度的断路器手车梅花触头啮合尺寸计算[J]. 高压电器(CSCD 核心期刊). 已录用.

联系人：王刚，电话：15659985070　　Email:1311858522@qq.com