40.5kV C-GIS 全生命周期内碳排放计算与分析

一.成果完成人及所在单位： 彭振搏，电气工程与自动化学院 指导教师：游一民

二.成果简介：

以 40.5 kV 箱式气体绝缘金属封闭开关设备（以下简称 C-GIS）为研究对象，对 40.5 kV C-GIS 全生命周期碳排放计算，考虑其原材料获取、生产制造、运输、使用以及回收利用五个阶段，参考生命周期碳排放评价方法，采用排放因子法核算其生命周期的碳排放总量，对每一个阶段的碳排放量进行分析，得出了 SF6 在其生命周期内碳排放量占比大，占总排放量的 57.5%；在其生命周期内各个阶段，使用阶段产生的碳排放量占比最大，占其总排放量的 92.6%。这项研究对 40.5 kV C-GIS 生命周期的减排方案提供参考依据，也为其他类型的电力设备碳排放计算与分析提供参考。

三. 主要研究内容及创新点：

针对 40.5 kV C-GIS（见图 1）为研究对象，建立适用于成套开关设备的碳排放核算方法，并对评估结果的影响因素进行分析。其分析结果具有针对性、细腻性的优点，适合于如开关设备等具体设备在内的微观系统的碳足迹核算。主要采用排放因子法，应用到每个阶段，原材料获取阶段应包含金属材料、绝缘材料以及绝缘气体介质 SF6 气体等所有原材料的整个获取过程；生产制造阶段包括了各系统中的每个主要零部件的制造、安装、测试以及各工序间衔接等过程，还包括初步组装将供货商所在地的制造部件运输到装配处等过程；运输阶段包括了产品从原材料到最终回收利用生命周期各阶段运输距离之和；使用阶段包含了该产品在正常寿命下的使用过程，除了正常使用下的电能损耗，还包括 SF6 气体可能会出现的泄露情况；回收利用阶段除了包括从得到报废产品通过破碎得到可回收利用零部件或者材料之外，还需将 SF6 气体进行回收利用。经过核算，得出了 SF6 在其生命周期内碳排放量占比大，占总排放量的 57.5%左右，使用阶段电能损耗以及 SF6 气体泄露排放所造成的碳排放占主要部分，所占权重为 92.6%，其他依次是生产制造阶段 5.9%，原材料获取阶段 3.1%，运输阶段 0.6%。回收阶段能源减少了产品生命周期内 1454.42kg 的 CO2e 排放，回收利用 SF6 气体可减少 37857.6 kgCO2e 排放。研究结果指出，所总结的开关成套设备碳足迹核算方法为衡量未来排放量、制定减排方案提供了一个方案，相关评估流程和实施方案可推广至其它类型开关设备的碳排放评估。

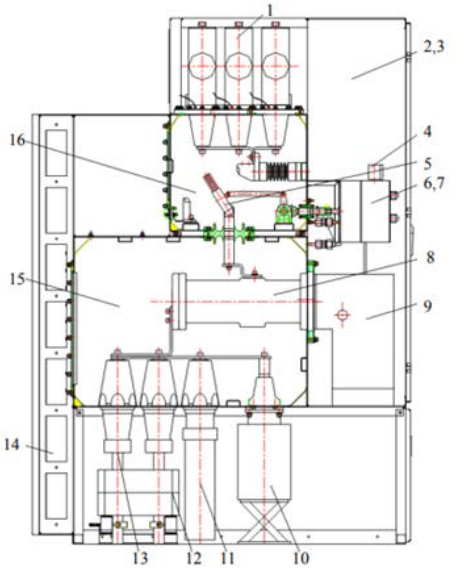


图 1 某 40.kV C-GIS 产品结构示意图

四. 主要研究成果及应用情况

在高压电器核心期刊发表论文 1 篇。

联系人：彭振搏， 电 话：18759282692 Email:1336929693@qq.com