电力设备预防性试验存在的问题及对策

王华东

国家电网莱芜供电公司，山东 莱芜 271100

摘要 电力设备预防性试验对于电力设备的安全运行起到了至关重要的作用。本文结合实际工作经验，对预防性试验过程中存在的主要问题进行了探讨，并提出了相关对策。

关键词：电力设备；预防性试验；问题；对策

对于电力企业而言，要想科学、有效地开展维护工作，确保电力设备长期、安全的运行，就一定要积极引入电力设备预防性试验工作。按照我国《电力设备预防性试验规程》的规定，严格的对电力设备开展预防性试验，并对试验结果进行分析，判定设备的完好程度、运行状态、是否能够继续使用或者投入使用。需要注意的是，电力设备预防性试验，不但应找出所有设备隐患，而且还要注重试验结果分析的准确性，避免误判的出现。通过预防性试验，实现以预防性为主的 维护工作，从而确保电力设备能够经济、安全和长期的运作，提升电力企业的经济效益和安全效益。

1 概念及主要内容

所谓电力设备预防性试验，主要指的是对准备投入运行或已处于运行状态中的设备按照我国强制规定的试验条件（如规定的试验电压、试验方法、环境条件和试验设备等）、试验周期及试验项目所进行的监测、试验和检查。

试验项目内容主要包括：介质损耗因数 $\tan\sigma$ 试验、极性检查、吸收比、极化指数、空载电流测量、气体的色谱分析、局部放电测量、直流耐压试验和交流耐压试验等。

2 电力设备预防性试验的分类

1）预知性试验

主要是为了对设备绝缘寿命进行鉴定，查明设备绝缘是否能继续投入使用，或为了近期更换安排而开展的试验工作。如油中糠醛含量试验、变压器绝缘纸（板）聚合度、调相机或发电机定子绕组绝缘老化试验等。

2）故障查明试验

主要指的是大修试验或定期试验过程中，发现试验结果存在异常或者疑问时，需对故障进行查明或对故障具体位置进行确定而采取的试验，也称之为诊断试验。主要包括：绝缘油油介损和含水量、绕组频率响应、振动、短路阻抗以及空载电流等。

3）大修试验

主要指的是在大修过程中或者大修后所进行的检查试验项目。主要包括：电动机间隙、断路器分合闸速度和时间、油箱密封试验、局部放电以及穿心螺栓绝缘电阻等。

4）定期试验

主要是为了及时发现电力设备存在的潜在隐患和缺陷，而定期开展的试验工作。主要包括：绝缘油试验、交流耐压、直流耐压、直流泄漏、介质损耗因数、绝缘电阻、绕组直流电阻以及油中溶解气体色谱分析等。

3 电力设备预防性试验中存在的主要问题分析

对于高压电力设备的预防性试验，主要基于的是 GB 50150《电气装置安装工程 一电力设备交接试验标准》以及 DL/T 596—1996《电力设备预防性试验规程》。通过试验，以期获得准确的数据，以作为维护判断工作的依据。结合笔者的工作经验，将电力设备预防性试验中存在的主要问题总结如下：

1）试验结果方面

在对电力设备进行预防性试验之后，工作人员容易忽视试验数据的合理性，所以，必须对试验结果的准确性进行验证，惟有正确的试验结果，才能准确地分析设备的运行状态。举例来说，在对 2 号主变直流电阻开展测试的过程中，发现分接档位混乱，数据欠缺规律性。通过检查，查明分接三相脱档，插杆未对位插上，在对位插好之后，试验数据达到要求。又比如，在安装主变 B 相套管之后，发现试验数据中末屏对地绝缘电阻的数值为零，从表

作者简介：王华东（1977-），男，在职研究生在读，中级职称，从事电力设备安装、检修、设备预防性试验、故障分析及维修工作。

面情况来看，套管末屏在运行过程中使处于接地状态的，因而多数工作人员作出了合格判定，但是末屏对地绝缘电阻肯定是有阻值的，因此套管内部肯定存在相应的问题。进一步解剖后查明末屏引线上端开焊，内铁套下部与引线相搭，从而导致了试验数据的不合理。对设备缺陷的及时发现，避免了爆炸事故和套管放电现象的出现。

2）变化趋势方面

在对电力设备进行预防性试验的过程中，工作人员通常都会形成只要试验数据没有超出规程标准，设备就是合格的错误认识，忽视了变化趋势的重要性。如某变电所对 220kV 主变压器的套管试验过程中，查明 tanσ数值过大，但没有超出规程限定的数值，因而作出了合格判定，在数月运行之后出现爆炸事故，导致变压器损坏严重。我国所颁布规程内的相关注意值、参考值和标准值都是将事故的统计分析和大量的试验数据作为基础的，都预留了一定的安全裕度。但还是要高度关注设备的特殊性和实际情况，一旦试验数据接近规程标准时，特别是当设备试验数据呈现明显的上升趋势时，就应当引起试验工作人员的高度关注。在对设备试验数据的分析过程中，务必同时关注绝对值和相对值的情况，避免在判断设备运行状态过程中对规程数值的简单套用。举例来说，在持续跟踪某 2 号主变色谱的过程中，发现其总烃量始终处于较高水平，在进行吊芯试验后查明其绝缘油道短路，导致油道出现循环死区，从而导致主变内部温度过高，在进行针对性的处理后，顺利的排除了该故障。所以，在判断和分析的过程中，一旦发现设备试验数据呈现出明显的增长趋势，且接近规程数值时，试验人员一定要高度重视，积极的同历史数据相比较，在综合、全面的分析试验结果的基础上，作出准确的判断。

3）全面监测方面

对电力设备进行预防性试验的过程中，应避免基于单项试验数据来判断绝缘状况。显然，单项试验数据只能体现设备某一方面的特征，试验人员一定要在全面整理相关试验项目结果的基础上，开展综合分析，只有这样，才能对电力设备的运行状况及变化趋势作出准确的评估。举例来说，在对主变压器绕组绝缘进行测量的过程中，一定要结合泄漏、绝缘电阻、直流电阻和绕组变比等同时进行。套管交接时一定要做介质损失角、电容量、绝缘电阻和交流耐压试验；匝间短路和出口短路时要做空载试验和绕组变形试验等；油绝缘一定要进行色谱（气相）分析和常规化验；绕组出现问题时一定要做负载、空载、糠醛试验和分析；整体绝缘一定要进行局部放电试验和绝缘耐压试验。以上方法都是能够有效判明变压器缺陷的方法。

4）环境影响方面

我国所颁布的规程中明确规定，开展同湿度和温度相关设备试验的过程中（如阻抗电压、短路损耗、泄漏电流、介质损失角、绝缘电阻和直流电阻测量等），应对设备温度及其周围环境的湿度及温度进行测量。在开展绝缘试验的过程中，被测设备的环境温度应高于 5℃，需要进行户外试验的，应尽量选择天气良好的情况，同时空气相对湿度应低于 80%。这是由于预防性试验所进行的诸多项目都同气压、湿度和温度相关，例如设备绝缘电阻通常随着湿度和温度的增加而降低，泄漏电流随着温度的增加而提升，另外，在设备表明湿度大于 80%的情况下，会对泄漏试验、绝缘电阻试验和介损试验产生明显的影响。为准确判断设备运行状况，应在不同时间、不同环境下开展多次试验，然后基于准确的数据，重点关注设备异常参数，并辅之以其他相关试验，综合分析试验结果。以泄漏电流异常和介质损失角异常为例，判断过程中可基于泄漏电流和电压、泄漏电流和温度、介损和电压、介损和温度的关系曲线来进行准确的判断。

5）设备电容量方面

对于电容型产品而言，应当高度关注其容量变化，这是由于充填绝缘介质和电容量密切相关。在确定设备的尺寸和绝缘结构之后，通常就确定了电容量，但其在设备运行过程中会产生相应的变化。若套管电容量较历史数据明显偏大，则有可能是由于套管受潮进水或密封不良所导致的。反之，则有可能是由于设备内部进入空气或者漏油所导致的。所以，在进行预防性试验过程中，一定要高度关注设备电容量的变化情况。

4 强化管理提升预防性试验工作水平

务必规范管理设备原始档案和历年试验报告。预防性试验要将技术资料作为必要的指导准则，以作为总结检修经验和运行经验、分析绝缘劣化趋势和设备运行状况的科学依据。主要的技术资料应当包括：考核记录、年度培训计划、年度预试计划、设备和试验仪器台账、历次试验报告、设备出厂试

验报告、铭牌和设备本身参数、系统一次接线图、作业指导书、反事故措施以及相关规程、标准、制度和文件等。另外，还需增强试验人员的工作经验、技术水平和工作责任心，只有这样才能最大限度的提升电力设备预防性试验的工作水平。

5 结论

电力设备预防性试验已成为电力设备日常运行维护工作中的关键环节，对确保电力系统长期、经济和安全的运行起到了至关重要的作用。开展预防性试验工作的过程中，一定要全面分析，以便掌握电力设备的运行状况和变化趋势，进而提升设备运行的健康水平。

参考文献

[1] 李霞, 张宝伟. 电力设备预防性试验结果的判断与分析[J]. 中国石油和化工标准与质量 , 2011(6): 23-25.
[2] 孙路. 电力设备预防性试验新规程及进展 [J]. 甘肃冶金, 2005(4): 67-69.
[3] 李劼. 电力设备绝缘检测技术的研究 [J]. 甘肃冶金, 2010(2): 33-34.
[4] 谭庆余， 白丽． 电力变压器的预防性试验浅析 [J]. 内蒙古石油化工 , 2009(10): 51-54.

New 新闻与动态

ABB 推出首款符合国标的通用型电动汽车直流充电机

全球电力和自动化技术领导企业 ABB 近日宣布，向市场推出其首款符合我国电动汽车充电接口标准的通用型大功率直流快速充电机 Terra 53 Z，并通过 ABB 在深圳新落成的电动汽车充电机生产线投入生产。

Terra 53 Z 主要面向国内公共充电站、电动汽车车队、高速公路服务区等商业用户，能够为电动乘用车及部分电动中巴和物流用车提供快捷充电服务。这款直流快速充电机额定功率为 50kW，它在 20min 内提供的电量足以满足普通家用电动汽车行驶 100km。

作为 ABB Terra 53 系列直流快速充电机的最新成员，这款新产品的加入使该系列成为全球首款覆盖 SAE Combo、CHAdeMO 和中国国标三种全球主流充电接口标准的电动汽车直流快充设备。此前，该系列产品已经应用于国外多个项目，其中包括将于 2015 年在荷兰全面建成的国家级电动汽车充电网络。

为了身体力行地支持电动汽车发展， ABB 还将在其位于上海和深圳等地的办公场所安装电动汽车充电设施，为使用电动汽车的员工提供便利。同时， ABB 将陆续为公司各地的公务车队配备电动汽车，并鼓励员工绿色出行。

随着我国出台电动汽车国家标准和优惠政策、消费者环保意识不断增强、以及电动汽车和充电技术的进步，我国电动汽车市场的巨大潜力正日益彰显。顺应市场需求，ABB 多年前便开始布局中国市场并不断将其电动汽车充电技术引入国内。

自 2010 年起，ABB 还与我国相关自主品牌和地方市政开展了多个试点项目。今年年初， ABB 与深圳比亚迪戴姆勒新技术有限公司达成战略合作协议，将在未来 6 年内向其 DENZA 腾势电动汽车提供壁挂式家用直流快速充电机，并通过 DENZA 腾势经销商网络与车辆配套销售。

为了全面服务市场， ABB 在 2013 年组建了专门团队支持电动汽车充电设施在国内的研发、生产、物流和服务；同时，ABB 还决定在发布 Terra 53 Z 之后，将分阶段地推出公司其它充电产品的国标版本，并通过其位于深圳的充电机生产线实现本地生产。

未来，ABB 将携手客户和合作伙伴，通过领先且全面的直流充电解决方案，继续支持我国充电基础设施的完善和电动汽车的普及，以智能技术引领交通领域的跨越式发展。