

浅谈电气老化的危害

随着社会的进步，人们的工作和生活与电的联系越来越紧密，现实生活中一旦停电 10 分钟、停电 1 小时……停电 1 天……停电一个月……，剩下的事情大家自己想象。人们对电的依赖越来越严重，电气设备越来越多，对电能的质量要求也越来越严格，但是伴随着电力给人们的工作生活带来方便的同时，也带来了大量的新问题。

大量用电设备的增加与电力电子设备的广泛应用，对供电要求越来越高，同时也增加了电网的负担，为了提高用电质量，国家针对电能质量也在不断提高相应国家标准。为了适应国家电网的要求，企业逐步配置了不同的电气设备以提高功率因数，消除谐波。

无功补偿的原理：无功补偿的基本原理：电网输出的功率包括两部分：一是有功功率：直接消耗电能，把电能转变为机械能、热能、化学能或声能，利用这些能作功，这部分功率称为有功功率；二是无功功率：不消耗电能，只是把电能转换为另一种形式的能，这种能作为电气设备能够作功的必备条件，并且，这种能是在电网中与电能进行周期性转换，这部分功率称为无功功率（如电磁元件建立磁场占用的电能，电容器建立电场所占的电能）。

谐波治理：谐波 (harmonic wave)，谐波是指电流中所含有的频率为基波的整数倍的电量，一般是指对周期性的非正弦电量进行傅里叶级数分解，其余大于基波频率的电流产生的电量。

谐波产生的原因：

由于正弦电压加压于非线性负载，基波电流发生畸变产生谐波。主要非线性负载有 UPS、开关电源、整流器、变频器、逆变器等。

谐波的危害：

加大企业的电力运行成本，降低了供电的可靠性，引发供电事故的发生，引发恶性事故，导致线路短路，降低产品质量，影响通讯系统的正常工作等等。

为解决电力电子装置和其他谐波源的谐波污染问题，基本思路有两条：一条是装设谐波补偿装置来补偿谐波治理，这对各种谐波源都是适用的；另一条是对电力电子装置本身进行改造，使其不产生谐波。

在有谐波背景的电网中，为了滤除谐波，就要为谐波提供一条释放路径即保留基波而使谐波短路也就是使谐波通过滤波器直接流回谐波源而不注入系统。为此，可采用一种 LC 补偿滤波装置，常用的是单谐波滤波器，通过设定合理的电容器、电抗器、电阻的参数，使得在需要滤除的谐波频率上装置的感抗和容抗相等而抵消，即在调谐频率上滤波器呈现低阻抗，这样该频次谐波就可顺利通过滤波器并返回谐波源，从而达到滤除谐波的目的。

无功补偿、谐波治理设备在解决用电质量的同时，由于缺乏必要的维护，随着时间的推移，部分较早装机的设备逐级老化，进而产生新的安全隐患。

根据国家消防总局数据统计，全国范围内的火灾，电气火灾占比高达 82.37%以上，电力给人们的生活带来便捷的同时，用电安全也越来越重要。

所有被生产出来的产品均有生命周期，房子有安全周期，汽车有强制报废周期，食品有保质期，但是电气设备没有完整的国家硬性的生命周期。一般电气设备都是在发生故障或者运维检修过程中发生较为严重缺陷的时候才会被重视，而且一般性工厂的运行电工只侧重于电气设备的运行和检测，往往忽略了设备及器件本身的性能参数。

还有就是伴随着企业发展，设备在不断增加，电力电子设备在不断更新的同时，人们往往忽略了我们的电气设备已经在超负荷运行。

随着安全事故率的增加，相关部门逐步增加了对电气设备的运维要求，比如：铁路设备一般六年进行联检，住宅的电线、电缆为十五年，电子类产品为十年等等，早在 2009-2011 年间就经常报道老旧电视机、家用电气伤人事件，随着家电产业升级，老旧的家用电气逐步被置换退出历史舞台。但是国家还没有出台强制措施针对电气设备。

为了提高企业的用电质量，降低安全隐患，针对 2006—2012 年间建成的电气设备，进行相应的改造升级。对于直观可以看到的问题进行排查，检修；对于电能质量设备有必要进行系统性的监测。由于十年前的设备在生产制造过程中，受工艺、技术的限制，保护性的设计较少，在当下用电复杂的前提下，需要进行安全升级。

以变压器为例：油浸式变压器长期户外风吹雨淋，安全防护帽受紫外线老化，油箱防护漆脱落，使用过程中

渗油造成的表面灰尘积聚污染，户外电气柜生锈老化降低防护，箱式变电站外壳老化漏水；高低压开关柜，开关器件动作灵敏度下降；电缆线老化；连接位置受潮生锈，增加氧化层降低导电率提高发热量；电能质量设备 投切开关能力下降、电容器衰减、电抗器绝缘老化等等自然老化的问题难以避免。

针对 8 年及以上的电气设备进行运维、检修、技术改造、系统升级等，提高用电安全、降低安全隐患在目前的用电、供配电的场合下更为重要，由于用电单位的运维电工只是侧重于运行维护，缺乏对供配电系统的熟悉，缺少对元器件及原理性的了解，不足以支撑独立进行系统改造升级；设备整机提供商一般为产品集成、运行、调试，而且一般只针对于相对单一的产品，系统运维升级改造的费用比较大；当地供电部门一般只熟悉供电部分及一次装机及验收，对于后期的运行及其他方面不全面。

我们的优势，长期致力于电气设备的生产制造，对于各种用电系统、供配电系统有完整的运行经验，熟悉上下游的元器件性能特点，有着长期的合作基础。对于特殊产品有独立的研发设计能力、非标产品的生产能力及部分特殊产品的复原生产能力，所以在目前电气设备的运维、改造升级方面有着独特的技术优势和价格优势。

针对老旧供配电设备、已经过质保期设备，请定期进行设备保养、维护，提高用电安全，降低安全隐患。

北京英和瑞华电气有限公司

技术部