电气控制电路的检修方法和技术研究

李祖胜
苏州大学　江苏　苏州　215021

摘　要：随着我国经济的快速发展，电力市场的需求量日益增大。电力的供给状况直接影响到人们的生活水平，同时也影响着企业的发展。尤其是在企业中，生产设备是否正常运行直接影响到生产效率。这就需要在没有任何故障的情况下，不断地提供所需要的电能，以确保设备的供电安全。因此，对具有定时定点的电气控制电路，进行故障诊断和维修显得尤为重要。而对检查和维修技术的正确运用，则是确保维修质量的先决条件。

关键词：电气控制电路；电路检修；方法；技术

引言：由于对电气设备的高运行安全性要求，电气控制电路在运行过程中必须对整个系统的设备安全运行，起到了良好的保护作用。如果电气控制线路发生了问题，应要求相关人员做出有效的排除和解决。但在实践中可能造成电气控制电路问题的因素是多种多样的，所以想要有效的把存在的问题加以解决，必须了解电气控制电路各可能出现的各类问题，进行整理和回归分析，根据问题性质的差异选用最有可行性的检测技术和工艺，使检测项目更加具有规律性，更加高效、合理、科学。

1 电气控制电路构成

为了提高检测效率，要求检测人员清楚了解电气控制线路。在当前设备工作时，必须确保电气控制线路良好的工作条件，所以，电气控制线路检查工作必不可少。当前，由于基础设施的不断完善，铁电气控制线路结构已越来越复杂[1]。一般来说，在电气控制系统的组成部分有三环节，即受令环节、判断环节和运行环节，相互之间共同来进行配电工作。进行大修后也从这三部分入手，提高大修质量。

2 电气控制电路检修常见的问题

2.1 电源类故障

电源既是整个电路系统当中最基本的组成部分，又是最易引起电路问题的地方。所以，我们的维修电工在进行线路故障检查的过程中都是要对电源的状态进行检测，引起开关或电源发生问题的最一般因素首先是电压设计出现问题，从而引起开关电源损坏或失效，然后也就是由于电路系统设置的缺点问题引起开关电源失效，最后，电路系统设置的电压损耗一旦大于标准值，则很容易使电源的电压设计发生问题。

2.2 接地故障

接地问题也是在电气控制系统工作时较为普遍的运行情况，它危害工作安全性，根据连接形式的不同二种类似接地问题，一类是瞬时性的接地问题，另一类则是永久的接地问题。引起接地故障的主要原因是由于电气控制电路老化严重，平时使用中维护并不严格，也没有及时发现绝缘体破损，尤其是在大风天，如果树枝或是其他杂质接触电气控制线路，也会引起接地问题。另外，电气控制电路在正常工作时，还往往发生了电容值突增等的杂散问题，从而造成了在电气控制电路中正常工作的总电流值，大大超过了接地故障的电流平均值，进而引起地接问题[2]。在电路的实际中造成接地故障的原因非常多，如电线路本身质量并不达标，又或是在不良天气状况下将具有的导电体垃圾或是树枝和线路相连在一起，又或是大风天气下其电路的稳定性不良，以及对于杆塔放电而造成故障的情况出现。

2.3 电气元件类故障

电气元件是组成电路系统设计的主要构件，在电路系统设计的整个工作流程中，电气元件设计出现问题的根源首先是电气元件自身的质量问题，电气元件自身的设计素质低下，在电气系统工作环境中出现的问题，此类事故的产生条件非常简单，所以处理办法只要是对电器部件进行基本的更换即可。其次，在电路系统工作过程中，高于正常的电流会造成电器部件超载或遭到破坏，这些现象有电器部件的材质问题也有电路系统的操作问题，必须加以认真的排除。

3 电气控制电路的检修方法

3.1 调查法

调查法就是通过最直接的观察、询问以及触摸等方式判断电气控制电路的故障，确认故障发生的位置以及产生原因。检修人员根据电气控制电路规范标准以及相关设备元件的说明书来对电路进行分析，可以初步查明是否是因电路元件型号问题引发的故障。进一步调查

则是通过触摸、调整电气控制电路的线路和元件来验证相关故障，根据电气控制电路的工作原理进行判断，特别是在线路破损、连接不良等故障问题上尤为有效。询问的方式可以直接向相关工作人员了解故障发生前后设备及线路的情况，判断是否有超载、超负荷等因素，通过收集相关信息来对故障发生的原因做出初步判断。另外，闻和听也属于调查法，闻可以通过电气控制电路在发生故障后是否出现异味，带有烧焦的糊味等。而听则是根据设备运行声音来判断故障发生的位置[3]。还有就是依靠维修人员的工作经验，在简单调查后便能快速判断电气控制电路出现的故障问题，依据经验能够有效提高故障诊断的效率，不过实际故障原因依然需要进行测量后进行确认，记录相关参数和故障原因，为后续排查检修工作提供支持。

3.2 分析法

分析法是根据电气控制电路的工作原理结合维修人员过往的检修经验以及电气控制电路养护记录来科学分许电气控制电路中元器件的关系，得到可能发生故障问题的环节以及概率，再对相关故障点进行监测，这是因为电气控制电路设备的大多数故障都是有规律和特点的，一些故障集中发生在电气控制电路早期运行阶段，而另外一些故障会受到老化、损耗等问题的影响。一般来说分析法需要采用定期检修养护的模式来为故障发生提供指导经验，能够明确相关运行指标的历史状况。尤其是电气控制电路或电气设备曾出现过异常或故障问题的环节，可以有效减少排查施加。不过当电气控制电路同时发生多个故障问题，就需要依次检查分析相关问题，判断出故障的主次关系，再得到准确的处理方式[4]。面对多个故障同时发生的情况多是依靠电气控制电路的基本构成原理，先对关键故障问题的范围进行划分，然后调整部分线路，根据电路变化情况来确定故障范围，之后逐渐缩小故障范围，发现故障原因。

3.3 测量法

测量法是维修人员检测故障的主要途径，应用万用表、示波器等检测仪器，在异常电气控制电路上进行测量。测量的主要目标是电气控制电路的电压和电流。电压测量是从电气控制电路两端接入电阻支路，电流便会从该支路接入，便可从串联在该支路上的电流表中获取相关参数，进而计算出电压值。而电流测量直接在线路中串联电流表即可，将被测电路的电流值读取出来。不过一些电气控制电路较为复杂，发生故障时用电流测量方法需要多次测量才能得到准确结果。另外，在一些电气故障中为了确定故障范围，也可采用测量电阻的方式，根据被测电路电阻和电流关系来判断电气控制电路的运行情况[5]。维修人员要结合根据测量仪器的特点，选择合适的测量方式，尽快确定故障位置，找出引发故障的原因。

3.4 短接法

对于怀疑通断的地方，采用一条绝缘好的电线加以联系，一旦短接的线路接通，则表示该处存在开关通断的问题。上述方法均需要注意安全，并需要在保证控制电源的正确供应后使用。而除了以上方法以外，还有对比法、分割法、交换法、电路敲击方法等，由于针对不同的故障情况而选择了不同的方式，但如仍然出现上述故障，则表示对故障地点的判断并不准确，需进一步排除问题[6]。

4 电气控制电路的检修技术

4.1 状态检测技术

状态检测时，技术人员一般是对电路工作状态通过计算机的红外探测设备等进行检测，预知的检测有关装置，进行现场监测，预控可能发生问题的地方，提高检测效率，降低检测项目质量，提高对仪器失效的预防。普遍采用的方法包括局部放电测试、振动测量、红外线探测以及模糊逻辑设计等，有效促进了状态测试方法的开发。实际使用中，需建立起运维系统，主要设置为三部分内容即数据采集、数据应用与数据展示，采集层设置了信息采集模块，主要收集电气控制电路工作时的设备运行信息，并对信息进行计算后传送给检修利用[7]。数据应用层的主要功能为设备运行状态监测模块、设备二次回路监测模块和二次回路模型库模块，能够分析从信息收集层上传数据，并判断设备是否进行检测。

4.2 传感器技术

变电装置是我国电网中使用最多的一种，也是最易发生故障的一环。由于国家采用了电网交通模式，因此，无论地理位置如何，电力都能从全国各地运送到最有需求的地区。而这样的传输方式，也需要电力系统的支持。但是，由于电力系统在高压运行时，往往会发生故障。这些问题若不能得到及时处理，将难以充分利用电力系统的综合优势。因此要把线路维修好，就需要其他的技术支撑，其中最常用的就是传感技术。由于电力系统的特殊性，为防止电力系统发生过热而发生火灾，我们经常在变电站的开关部设置安全保险装置[8]。事实上，这种安全措施是我们所熟知的感应器。保险装置是一种能够感应到设备温度变化的温度传感器。在达到一定温度时，通过熔断器熔断，将电源断开，达到保护装置的目的。可以说，现在的传感技术，优化了电气设备

的使用状况，降低了事故发生率。

4.3 红外监测

在电气控制电路运维管理中，采取红外监测技术，是利用线路设备在运行过程中产生的热量，对其进行检测，以确定其有无故障。如果温度太高，那么红外线探测技术就会报警，提醒维修人员注意维修。同时，也可以在高温下编程，使装置在高温下断电。这样才能避免火灾和其他的安全问题[1]。另外，该技术作为非接触式的监测技术，其精确度远高于传统的手工监控。而且监控系统也变得更加完善。这是一种非常成熟的在线监测技术，相信在不久的将来，这种技术将会得到进一步发展。

4.4 采用分级预防技术

对于电力自动装置而言，其使用的原则、设备的构造和运行的距离等各种因素可能会设备对工作造成一定的干扰。当然，不同的电气自动化设备也一定要在外部运行环境中运行。因此，我们就需要对电气自动化设备进行分级预防和管理维护，这就需要检修人员针对不一样的设备，不一样的设计原则、系统结构、运行方式等给计算机进行了多层面的描述[2]。在此流程中，应根据不同设备所需要的环境温度、电流、电压等技术参数，要确定设备在所要求的外界环境中运行，调整设备运行流程，以便延长设备的使用寿命。

4.5 静态测试和动态测试

对电气设备出现的问题进行检测前，一定要确定在停电的情况下进行，以免造成问题的恶化，认真分析电气设备的图纸与结构，通过测量法和直观方法对问题情况作出评估，这种方法即静电检测。反之，就需要动态测试。也就是说在确定通电的方法上，把人身安全置于首位，对发生的事故情况加以研究和仔细观察，如此工作的主要目的就是科学说明事故的具体情形。当采用这种设备后，通常会有大概率的通病出现存在，所以，首先必须对出现的问题加以检测，如此才能显著提高检测能力[3]。若属较少见的问题，可先检查故障后，再根据电器控制的基本原理，对其他的问题作出更全面的检测。

4.6 对不同阶段进行维修管理

在不同的过程中，电气自动控制系统装置出现问题的可能性也是不相同的，所以要求检修技术人员对自动控制系统装置的各个过程做出正确的检修。在初期、消耗型电力自动控制装置发生事故的可能性远超过间歇性电力自动装置。所以在电气设备自动化初期工作时，检修的技术人员就必须根据各种相同的装置类型，不相同的设计原则、工作机构、运行时间等对设备进行一次全面和多层次的剖析，同时还要掌握装置的工作原理和特性，以免发生意外现象。

电气自动检测装置的工作达到比较稳定的阶段以后，检测技术人员必须运用一定系统的知识帮助运行技术人员正确使用，为装置创造了良好的工作条件。采用这样的方法，以此来降低仪器出现故障的概率。对使用年限比较长的机械设备而言，检测机构必须要注意的细节方面，包括某些零部件的使用期限、新旧情况等。最好对这些设备的零部件有一个列表，按照更换日期来选择，以便定期检查产品[4]。对装置的工作状况，必须要进行监测，尤其对某些风险很大的装置，必须要提高现场监控的准确性和精度。

结语

综上所述，随着现代电气自动化控制电路应用数量的不断增多，相关故障出现的种类和数量也随之增多，为确保及时发现故障并对之做出有效检修，还需要相关技术人员掌握相应的基础检修方法、检修技术，最终精确快速查找故障，并做出准确检修。

参考文献

[1]商玉刚.电气控制电路的检修方法和技术研究[J].中国设备工程，2021(6):83-84.

[2]侯春辉.电气控制电路的检修方法和技术研究[J].环球市场，2020(12):170.

[3]刘力文.电气控制电路的检修方法和技术研究[J].商品与质量，2020(42):153.

[4]张晓禹，李娜.电气控制电路的检修方法和技术研究[J].汽车博览，2021(4):86.

[5]侯春辉.电气控制电路的检修方法和技术研究[J].环球市场，2020，(12):170.

[6]王晓彤.电力系统中电气自动化控制技术的运用[J].通信电源技术，2020，25(003):117-118.

[7]袁百鸣，袁百勇，舒闪闪，等.基于设备电气维修与故障排除技术及方法分析[J].工程与管理科学，2020，12(004):129-130.

[8]阎国印.电气控制电路常见故障分析及解决方法研究[J].化学工程与装备，2020，(12):200-201.