

# 变电站运维管理中设备故障原因及处理研究

卢奕涵

(盐城工学院, 江苏 盐城 224051)

**摘要** 新时期,人们的生活水平与生活质量得到了显著的提高,为更好地满足人们的日常生活与生产需求,电力行业的经营规模正在不断扩大。因此,做好变电站的运维管理成为电力行业发展中的重要内容之一。然而纵观目前的变电站运维管理效果可以发现,还存在管理水平不高、力度不足,各新老设备频繁出现故障等问题,不仅影响了人们的正常生活,还会引发其他的连带问题,埋下不少安全隐患。

**关键词** 变电站; 运维管理; 设备故障

**中图分类号**: TM6

**文献标识码**: A

**文章编号**: 1007-0745(2023)01-0118-03

变电站是用电单位与电场之间进行电力传输的重要枢纽,供电质量会直接关乎用户的用电体验。虽然运维管理工作并不是由供电单位进行负责,但是一旦出现了问题,也会直接影响供电单位的信誉、形象。另外,变电站是城市中电力系统的核心组成,变电站工作质量直接代表了电力系统是否实现科学运转。为此,只有了解变电站日常运维管理中设备的故障原因,并应用安全、科学、先进的处理方式进行运维,才能进一步提升变电站的稳定性与可靠性<sup>[1]</sup>。

## 1 变电站运维管理中设备的故障原因

### 1.1 设备老化

过往变电站运维管理中的设备故障问题比较常见的一种原因是设备老化,变电站中的一些设备使用年限较长,已经达到了无法继续使用的状态,再加上老化设备没有开展及时的维修与养护工作,导致运行中出现很多棘手的问题,不仅会产生内耗,还会出现断电等不良情况,会直接影响变电站运维管理的开展质量与进度。同时,变电站管理人员维护工作开展不及时,很多老化设备的问题难以发现、解决。值得注意的是,变电站运维管理工作是一项综合性、难度性较高的任务,需要管理人员具备极强的责任感,才能提升变电站运维管理水平。但现实情况却是故障设备仍然投入了使用中,给变电站的日常运行造成了较大的安全隐患。

### 1.2 人为因素

除了设备老化问题外,人为因素也是引发变电站设备故障的主要因素,会直接影响变电站的运维管理水平。人为因素主要体现在以下两个方面:第一方面,变电站内部工作人员的操作水平和业务能力参差不齐,

很多工作人员不具备专业的管理经验与管理知识,难以在第一时间发现设备中存在的故障,再加上自身能力有限,没有在新时期下更新自身的知识储备与技术储备,导致掌握的技术难以满足变电站设备故障的解决需要,甚至还会因操作不科学、不合理等问题而引发设备出现更为严重的故障。变电站当中设备较多,针对一些组装结构且较为复杂的设备难以实现科学的操作,进而引发设备故障问题<sup>[2]</sup>。第二方面,变电站运维管理人员在日常运维管理当中,为了节省更多的时间,没有按照相关标准与规定进行操作,违规的操作行为比较常见,会直接引发设备出现故障问题,甚至还会威胁自身的生命财产安全,造成难以弥补的后果,可以说人为因素给变电站运维管理工作造成了很多不便。

### 1.3 缺乏安全意识

变电站的运维管理是一项系统性较强、复杂性较为明显的一项作业,在工作开展中需要运维管理人员自身具备超高的安全意识,才能降低变电站设备出现故障的概率,进而提升运维管理水平。但是变电站的运维管理现状却不容乐观,很多运维管理人员在上岗之前没有接受过专业的安全培训,缺乏良好的安全意识,自身的责任感使命感不强,导致在日常运维管理工作开展中,只是按部就班地检测设备,甚至针对一些重要设备没有开展全方位检查,这也就导致设备中的潜在故障问题没有及时发现。另外,变电站的运维管理需要投入大量的资金来进行维持,但是变电站电力设备在扩建、增加时,运维管理人员并没有采取合理的方法来减少资金的支出,设备在变电站内随意摆放杂乱无章,进而加大了设备故障的概率,会影响到变电站运维管理水平。

#### 1.4 缺乏健全的设备管理制度

变电站只有具备健全的管理制度,才能约束管理人员的行为,这也是保障变电站高效运行的重要前提。因此,需要进一步完善设备管理制度来促进工作质量的提升。从当前来看,变电站的运维管理水平还有待提升,也正是过往管理中存在制度缺失这一问题,导致运维管理人员在工作开展中无章可循,进而导致设备故障问题不断出现。此外,变电站及时建立了相关的管理制度。但是由于工作人员的综合素质问题,导致对制度中的内容没有严格落实执行,所有内容都流于形式,没有真正发挥出管理制度的价值,难以科学规避设备故障问题。针对一些已经出现故障的设备,运维人员在日常的运维过程当中没有做到第一时间上报,上级领导也没有及时掌握变电站的实际运行情况,因此提升变电站的运维水平也就变得十分困难,甚至还会影响整个电力行业的健康发展。

### 2 变电站设备运维管理中设备故障的处理技术与方法

#### 2.1 变电站设备跳闸的故障处理

某地区 500kV 变电站在开展直流工程时进行短路试验的过程中,因 220kV 间隔采样合并单元所提供的电流量有所区别,所以导致变电站 500kV 的主变差动保护、母线差动保护、线路差动保护不规范动作等,引发变电站出现线路跳闸问题,尚未造成负荷损失。

##### 2.1.1 线路跳闸

变电站日常运维管理中一旦出现了线路跳闸问题,技术人员需要第一时间开展全方位检查工作,检查范围以线路 CT 和线路出口为主,如果范围检查后发现情况正常,则需要检查跳闸开关。一般情况下,开关结构以弹簧结构、电磁结构、液压结构为主,弹簧结构需检查储能;电磁结构需检查保险动力接触;液压结构需检查压力。在检查后如若排除了异常,则不断尝试送电。

##### 2.1.2 主变低压开关跳闸与处理

主变低压开关出现跳闸最为常见的情况分为三种,分别为母线故障、越级跳闸、开关跳动。判断方法以检测一次设备、二次设备来判定故障问题。若是主变低压侧出现了过流保护动作,技术人员则可以对设备、保护动作的实际情况开展故障判断。第一种情况,主变低压侧过流保护动作单项指标。通过此类分析可以直接排除主变低压开关误动、拒动。在对设备故障检测后,确定为线路故障、母线故障。设备二次检查时,重点检查设备保护压板。针对一次设备的检查,可以

通过此流程来进行重点检查:“主 CT、母线、母线所连接设备、线路出口”。第二种情况,主变低压侧过流保护动作与线路保护动作并存。过流与线路共同出现保护动作时,如果未出现开关跳闸现象,则可以断定为线路故障问题。因此,技术人员在对过流和线路进行检测时,需要检查整个线路,以及故障线路 CT,直至线路出口。在确认主变低压侧 CT 无异常故障的情况下,便可认为是线路开关拒动故障。针对这一故障的处理方法较为简单、便捷,只需要技术人员把拒动开关刀闸拉开,给设备送电,就可以进行开关的故障处理<sup>[3]</sup>。

##### 2.1.3 主变三侧开关跳闸处理

主变三侧跳闸指的是主变内部、差动区、侧开关连线故障而引发的开关跳闸问题,具体的诱发原因需要结合设备的具体故障情况进行分析。若瓦斯出现保护动作,则可以基本断定为二次回路、变压器出现了问题。在确定故障情况后,从四个方面进行检查诊断。第一,二次回路的接地问题和短路问题;第二,压力释放时是否存在异常动作;第三,呼吸器是否出现喷油情况;第四,变压器是否冒火星、变形。如果检测均无异常,且出现了无差别的保护动作,则需检查 CT 范围内的故障问题。还有一种情况为,瓦斯、差动保护动作共同出现,则可大体判断为变压器设备出现故障,需开展后续措施。

#### 2.2 电压互感器故障与处理

变电站的设备故障中,因电压互感器设备的故障而引发的运行故障,技术人员在发现开关出现跳闸、熔断器中断的情况时,需第一时间关闭开关,并立即更换熔断器。如果在开关关闭后,熔断器更换后,电压互感器仍然存在故障问题,这时需技术人员结合变电站电流表,检查电压互感器的二次回路,若是电流表中并未出现数值,则可大体断定为出现故障是由电压互感器二次回路时出现短路问题而引起。此外,针对电压互感器是否存在二次回路这一问题,需要技术人员查看功率表指数,以及电压表显示内容后再确定,随后结合相关的处理技术予以解决。若是技术人员在设备检测中,发现设备器件出现了短路、线路老化、互感器温度较高、出现火花等内部、外部的故障问题,应该在第一时间关闭开关,停止设备的继续运行。

#### 2.3 一般变电设备的故障与处理

常见的一般设备故障问题有线路断线、保险熔断、线路接地等。需要变电站技术人员结合不同故障,种类以及故障内容选择合理的方式进行解决。在判断高压保险熔断设备故障时,技术人员通常需要把零值认

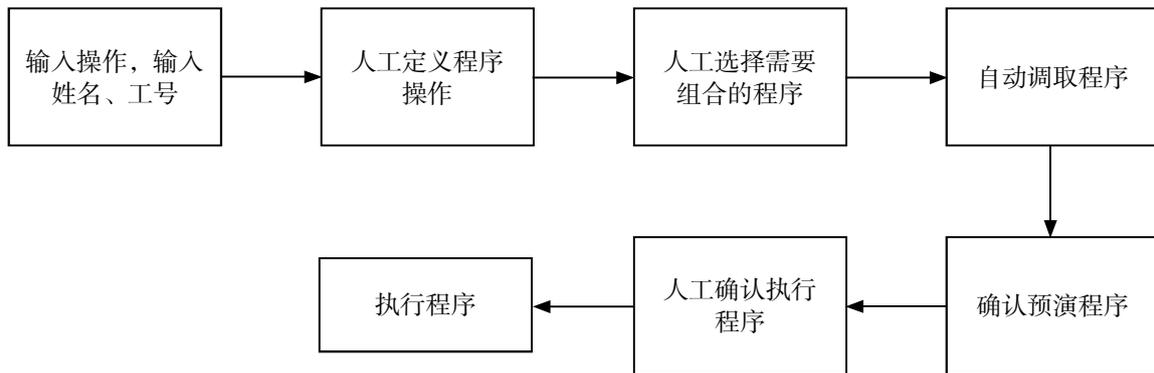


图1 倒闸作业流程

为是一相、两相的电压值,进而在电压超出两相之后再行故障的诊断和判断。针对变电设备的线路接地故障,可以通过一相、两相的状态比较进行确定。具体的变电设备故障处理方法为,仔细检查二次设备与二次电压的保险熔断方式,如果线路接地故障,则要排查故障原因,若线路设备出现故障问题,则需开展巡线,做好后续的调度汇报。

#### 2.4 线路倒闸处理

在变电站的运维管理过程当中,管理人员交接班时必须要对电力系统中闸操作做好一系列的交接,才能够在相同的系统当中完成直流系统的接地。其中值得注意的是,两次倒闸操作不可以在同一时间内重复开展,具体系统作业流程如图1。在变电站日常运维过程当中,相关管理人员需要关注当地的气候情况,做好恶劣天气的预防,一旦出现了雷电、暴雨等天气要及时关闭开关,停止相关的配电操作。同时,需要在变电器正式运行之后,才能开启电源保护,随后实施负荷的操作。技术人员可以通过两边相合并,随后把相合并方式应用到送电操作中去的方法。若是开展刀闸和带负荷的操作,需要在同一周期的倒闸操作中开展。只有在这种情况下进行操作,才能保障接地电流更为充足。

#### 2.5 变电站的日常维护管理工作

除了上述的变电站设备故障诊断与处理之外,还需要进一步提高变电站的运维管理水平。首先,需要加强对设备的日常运维管理工作,相关管理人员、技术人员需不断提升思想意识,认识到设备故障诊断与维护的重要性。变电站不仅是电力系统的核心,也是保障城市稳定发展及人民正常生活生产的关键内容,只有做好基础的运行维护,才能保障变电站的电力输送效率,为社会的和谐发展提供保障<sup>[4]</sup>。另外,需要不断提升技术人员与管理业务的业务水平和技能水平,

例如变电站内部可以举办一些培训讲座,邀请经验丰富的专家发表经验,以此来丰富技术人员的理论知识和技能水平,保障技术人员能够掌握最为先进的故障处理技术,提高变电站的设备运行质量。其次,要加强变电站管理人员与技术人员的交流,共同找到设备的故障原因,制定可行性较强的处理方案,确保变电站能够满足正常运转,并始终处于稳定的状态。最后,不断提升管理人员、技术人员的安全意识,始终把安全放在第一位,变电站要完善现场的安全管理制度,加大对安全防护工具的使用,避免现场出现设备堆积的问题,以此来降低安全事故的发生概率。

### 3 结语

综上所述,在电力系统运行当中,对于变电站设备开展一系列的故障诊断和故障处理工作是一项任务艰巨的工作,需要变电站的运维管理人员与技术人员具备较高的专业技能,并认识到设备的管理维护对保障变电站发展的重要性。因此,需结合不同设备的故障进行深入分析,对症下药,选择具有针对性的故障处理技术和故障检测技术解决设备故障问题,推动变电站高质量运行,为我国电力事业的持续发展提供重要保障。

#### 参考文献:

- [1] 郑海逸. 变电站运维管理中设备故障原因及处理研究 [J]. 百科论坛电子杂志, 2020(09):1419.
- [2] 林雅洁. 变电站设备运行故障成因及处理对策 [J]. 中国新技术新产品, 2017(13):60-61.
- [3] 陈茜. 变电站运维管理中设备故障原因及处理 [J]. 今日自动化, 2020(02):21-23.
- [4] 李均宏, 徐正国, 杨杰, 等. 变电站设备故障诊断及运行维护管理分析 [J]. 电力系统装备, 2021(02):109-110.