

电气控制电路的检修方法和技术探讨

赵云超

唐山市曹妃甸区职业技术教育中心 河北 唐山 063299

[摘要] 电气控制电路的故障类型多样性,对检修工作人员的工作能力提出了更高要求。需加强实践经验总结,借鉴优秀的经验,系统性的掌握和灵活操作检修方法与技术,及时发现和解决问题,促使检修效率得以稳步提升。本文主要对电气控制电路的检修方法和技术进行阐述,希望对检修工作体系的完善起到积极参照作用。

[关键词] 电气控制电路; 检修方法; 检修技术

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2020.03.158

电气控制电路的检修工作展开直接影响电力基础设施的运行状态,这就需要检修人员充分了解电气控制电路的构成与运作原理等相关的知识。为有效落实供电任务,加大对电气控制电路的检修力度,确保电路的工况正常,满足社会发展对电能的需要。

一、电气控制电路的常见故障类型

1. 导线故障

导线由导电金属部分与外绝缘层组成,产生导线故障的原因通常与断线、霉断等方面有关,如下所示:一是断线原因:导线与两个相对活动的部件相连接,不断移动活动部件,会促使导线出现弯曲、内部芯线折断等现象。为避免出现导线中间折断的现象,建议选用软导线。二是霉断原因:是指霉菌不断生长引起的导线断裂。三是机械损伤原因:在敷设导线前受外力损伤的影响,促使导线的一处截面变小,在较大电流通过时,随着该部位的热量不断增加,从而出现导线烧断的现象。

2. 连接故障

在电气控制电路中的各元器件连接顺序都是固定的,出现连接顺序混乱或控制元件漏接、错接、多接等情况,会对电路的正常运行产生较大的影响。

3. 配合故障

各元件参数相匹配是确保电路正常工作的重要前提,否则会引发配合故障。线路性能直接受电子电路中元器件参数问题的影响,如各支路电流的分配不均,或各元件承受不均电压,极易引发电路故障。

4. 极性故障

交流电路异名端与同名端,直流电路有正负极,在接反极性、接错同名端的情况下,极性故障会直接影响电气设备的运行^[1]。

5. 断路故障

断路故障是指,在电路中由于接触不良或者是断线而导致电路中的某一个回路出现非正常的断开状态,回路中的电流通会受到明显的阻碍。

6. 接地故障

在电路中如果某一点出现非正常接地而导致的接地故障,其中可以将其分为双相接的故障以及单相接地故障。如果是单相接地故障,那么单相接地中性点不接地会导致三相接的电压发生改变,会直接引起电器的绝缘击穿现象。

7. 短路故障

所谓短路故障是指在导体中短接电路两个不同的电位出

现了电路工作异常的状态。

二、电气控制电路故障诊断的流程

电气控制电路故障是多种影响因素共同作用的结果,可根据故障原因的不同,将电气控制电路故障分为自然因素、人为因素引起的故障。在排查电气控制电路的故障时,为了确保系统故障诊断的科学合理性,需依据以下流程去诊断故障:一是明确掌握电气控制电路的基本故障表现,初步判断电气控制电路出现的故障类型。二是依据电气控制电路运行的工作原理,具体分析引发电气控制电路故障的原因,判断电气控制电路故障所影响的线路范围,及时控制和故障问题,尽可能的减少电气控制电路故障引发的损失。三是综合电气控制电路故障诊断的工作经验与诊断结果,进一步分析引发电气控制电路实际故障的原因,从而明确电气控制电路出现故障的具体位置。四是根据电气控制电路所发生故障的特征,对其进行合理的排查、检修工作。五是本着认真负责的态度,总结故障诊断和排查、检修等工作的事件经验,不断强化技术人员的工作能力与专业知识技能,在后续的电气控制电路故障诊断工作中有更多丰富的实践经验支撑,促使电气控制电路故障诊断的工作效率和质量得以稳步提升,更利于推进工作制度和体系的逐步改进^[2]。

三、电气控制电路的主要检修方法

1. 调查法

在进行电气控制电路检修过程中,通过调查法能够有效地提高检修质量,并且更在最短时间内判断故障出现的位置。这是由于调查法利用望、问、闻、听等多种不同的方式对故障的具体位置进行确定。一是望:开展望这一工作时,需要根据不同设备的说明书以及线路的说明书分析电路中不同的型号以及不同的功能,可以结合以往在实际检修过程中不同的检修工作经验开展检修工作,提高检修的整体质量,进一步的分析电气线路在进行组成时,具体的组成方法以及安装原理。及时发现各方面的问题,包括连接触点接触与系统穿管破损等故障。二是问:根据不同软件的型号不同进行维修,结合其具体的使用功能,确保其在进行后续工作中,工作的合理性质量得到提升。作为维修管理人员,需要向工作人员询问该故障出现之前线路的使用状况以及设备在使用时,使用状况,其目的是更好地了解设备的实际情况,也能够有效地判断故障出现的原因以及故障出现的位置,了解故障发生前后的启动或者是超载的问题。询问故障内部的异常结构状况,所获得的询问结果,具有极强的综合价值,也能够获取更多、更加具有价值的信息内容。三是闻:闻电气控

制电路在运行中烧焦的糊味等异味。四是听：听电气设备运转中的异常声响。调查法的应用是建立在计胡人员丰富的工作经验基础之上的。因此，加强教训积累和经验总结显得尤为重要。

2. 逻辑分析法

要求检修人员明确掌握电气控制电路的工作原理，了解电气控制电路各原件及各部分间的关联，根据电气控制电路运行的顺序，合理分析运行中的异常情况，进一步明确发生故障的部位与原因。一是通过定期检修保养的方式，了解各元器件的运行指标。二是及时排查导线断路、继电器烧损等明显的故障，有效缩短排查的时间。按照从分析到维修的步骤，及时分析与改正判断结果，确保故障排查的仔细度。三是依据电气控制电路的构成与工作原理、排查的结果等决定性因素，合理分析故障发生的范围，大致的判断现路可调整的部分与范围，进一步明确故障发生的位置。通过检测各要点，逐步缩小故障的范围，最终确定发展故障的元件。要求技术人员明确掌握电气控制电路故障检修相关的专业知识技能，掌握检修工作的注意事项和操作要点，不断提升自身的分析能力，从而缩短故障检修的时间与成本。

3. 测量法

利用万用表、指示波器等检测仪器设备，去测量带线路、断电路等异常线路的情况。常用的测量方式包括以下几点：一是测量电压法：在线路的两点接入非无穷大电阻的支路，电流经过该支路后，读取将串接在该支路中的电流表数据，从而直观且准确的测量其电压值。二是测量电流法：将电流表串入线路中，用于直接测量线路电流，通过串接电流可直接读取被测电路的电流值。三是测量电阻法：在被测电路的两边接进特定的电源，促使被测的电路中直接有电流通过，经过的电流成与被测电路的电阻之间存在正比关系，利用串接电流表直接读取电流表的电流数值，便于对电阻的有效计算。这就需要技术人员充分把握各测量仪表的使用方式、基本测试原理等，科学并快速的找出故障发生的位置与主要原因。要求技术人员系统性的掌握和熟练操作各检测仪器设备，借鉴优秀的经验，运用先进的测量方式去检测电气控制电路的故障问题，发挥自身的专业优势和价值，促使电气控制电路故障的检修工作得以与时俱进的发展。

4. 短接法

是指利用良好绝缘性能的线路，对原先的线路进行改路连接，用于检测多条线路，根据线路改变后的运行状况，进一步确定故障的范围。要求技术人员具备扎实的电气专业理论，确保检修操作的安全可靠性，促使短接法的应用价值得以充分发挥。

四、电气控制电路的主要检修技术

1. 静态检测技术

在静态检测法的实践中，通常为避免扩大故障，需要在检修故障中在先不通电的情况下进行检测，再依据电气构造与图纸等，利用测量法、直观法等监测方法去判断故障点。动态检测法是指在通电的情况下，并在确保安全的原则下，进一步去观察与分析设备的故障问题，确保对设备故障描述

的准确性、全面性。针对易频繁发生故障的电气设备，为提高电气控制电路的检修工作效率，建议先检查电气控制电路的故障通病，排除常见的故障问题，再依据电气控制电路的工作原理，进一步检查电气设备运行中的其他故障^[3]。

2. 状态检测技术

在对电气控制电路的状态检修工作中，技术人员通常会根据以往的工作经验，利用红外检测技术、计算机技术等手段去检查电气控制电路的运行状况，预知性检查相关的电气设备，通过实时检测去预控可能存在问题的位置，降低电气控制电路的检修工作量与强度，以不断提高检修工作效率，实现对电气设备运行故障的有效预防与处理。对电气控制电路的状态检修技术多样性，包括模糊逻辑技术、振动检测技术、红外线检测技术、局部放电检测技术等，根据实际情况单独使用或联合各种检测技术，发挥各检测技术的优势协同效应，促使状态检测工作体系更加完善。紧跟信息时代的发展步伐，依托现代科技手段搭建运维系统，不断拓展系统的功能模块，为后续的电气控制电路检修提供数据信息支撑。数据应用层包含电气设备的状态检测模块、二次回路模型库、二次回路检测模块等功能部分，进一步分析才基层传输的信息，从而确定是否需要展开检修工作。

3. 外部调试法

外部调试法是指在电气设备的检修工作中，先观察设备的气温特征，确定现有的开关与指示灯等部件功能是否正常，再逐步处理内部的异常情况。在能够根据外部特点精准判断故障位置的情况下，可略过对内部结构的检测。

4. 机械法

机械设备的性能的正常发挥，离不开电力传导等作用力的支撑，当电气控制电路出现故障，机械的各种性能随之弱化。因此，检修机械设备必须要以当前的电气检修为重点。

总结

电气控制电路的构成与工作原理相对复杂，易出现各类的故障问题，促使电气设备出现不同的故障表现。电气控制电路检修的方法和技术多样化，需要技术人员具备丰富的工作经验和扎实的专业知识技能基础、较高的职业素养等，本着安全有效、低成本、高效等原则，灵活运用先进的故障检测设备、检测方法、检测技术去分析处理故障问题，确保系统故障诊断和检修的科学有效性，以此达到预期的检修效果。

参考文献

- [1] 苗童玲. 煤矿电气控制的技术研究及电路检修方法[J]. 煤, 2018, 27(5): 62-63.
- [2] 李建华. 电气控制电路检修的方法和技术探讨[J]. 电子制作, 2018(2): 136-137.
- [3] 徐浩. 煤矿电气控制电路检修的方法和技术分析[J]. 山西能源学院学报, 2017, 30(2): 35-37.

作者简介: 赵云超(1985.6.22), 男(汉), 河北省唐山市人, 景德镇陶瓷学院, 自动化专业本科, 助理讲师, 研究领域: 电气运行与控制专业, 职业教育等。