

电气仪表常见故障分析电气仪表自动化安装

吴颖慧

(凌源钢铁集团有限责任公司, 辽宁 凌源 122500)

【摘要】在我国科技发展过程中, 电气自动化仪表在电网工业中有着十分重要的地位。为了进一步提升电气仪表的性能, 工作人员需要结合电网实际情况选择合适的仪表类型, 并注重设备的安装要点。基于此, 本文将结合电气仪表的基本结构, 对其安装特点以及常见故障进行深入分析, 希望能够有效提升我国电气仪表的应用效率和质量。

【关键词】电气仪表; 故障分析; 自动化安装

前言: 在我国电气工业自动化水平逐渐提高的过程中, 电气仪表在生产中的应用也越来越广泛, 而由于电网工业的整体工作环境较为复杂, 因此在实际运行过程中经常因为各种原因出现故障, 这不仅影响了正常的工业生产, 还会对人们的正常生活造成一定影响。因此, 深入分析电气仪表的常见故障以及安装方式具有十分重要的现实意义。

一、电气仪表的选型安装特点

在电气仪器仪表中, 时序电路和逻辑电路是重要的组成部分, 两种电路的有效组合能够使电气仪表在规定的时间内完成对系统运行状态的记录工作, 但是一旦超出规定的时间范围, 系统进入了下一阶段的运行工作, 仪器仪表上的记录就会全面丢失。而在当前自动化技术的支持下, 电气仪表则能够对内部所有的记录工作进行有效保存, 并且能够在不同的状态下保证电气状态信息的有效性。首先, 从对数据处理的角度上来看, 工作人员在进行自动化作业时可能存在各种数据偏差等故障, 而电气仪表的作用则是利用微处理系统实现降低电气设备负担的功能, 这样就能够有效降低工厂设备安装时的难度, 提升设备安装效率。此外, 电气自动化仪表的选型安装需要充分满足不同的计算标准需求, 电气自动化仪器仪表在计算过程中可以实现数据的运算处理, 以提高设备计算结果的精确性^[1]。

二、金属热电阻

(一) 金属热电阻在选型安装方面的要求

金属电热组作为电气仪表中的常见构件, 在安装过程中工作人员需要充分了解现场的安装环境和系统的实际情况, 比如, 如果在安装过程中金属电热组处于较为恶劣的环境中, 则需要选择可以在恶

劣环境中运行的铠装热电阻, 而如果安装环境中存在易燃易爆物品, 则需要在安装热金属电阻时选择隔爆型装置, 以避免爆炸风险。此外, 如果在安装金属热电阻时需要应对较高的测量元件断面温度, 则需要选择具有较高测量效率的热断面电阻。

在安装金属热电阻时, 如果工作人员仅仅依靠两根导线进行连接, 则会对金属热电阻的稳定性产生影响, 所以在安装过程中通常会选择三线制或者四线制的连接模式以便降低测量误差出现的可能^[2]。

(二) 常见故障

在金属热电阻运行过程中会面临一些常见的故障问题, 通过这些故障进行分析, 能够有效提升系统的稳定性。而想要对故障进行有效分析, 工作人员则需要在掌握金属热电阻基本构成的基础上对故障进行分析, 目前金属热电阻常见的故障类型主要有以下几种: 1. 在测量过程中测量数值在仪表中显示无穷大, 通常情况下导致这类故障的主要原因是引线部位或者热电阻本身出现了短路问题, 还有可能是因为金属热电阻的接线端出现松动导致的数据异常。2. 在测量过程中金属热电阻的数据出现不稳定或者测量值远小于实际值的状态, 出现这种故障大多情况是因为金属热电阻在安装过程中需要使用保护套管进行防护, 但是在长时间运行过程中保护套管内部出现了积灰, 或者在金属热电阻连接位置出现了污垢, 导致测量数值飘忽不定。3. 仪表测量过程中测量数值显示为负数, 当测量过程中出现这种原因主要是因为金属热电阻与仪表连接错误, 或者是金属热电阻内部出现了短路情况。4. 金属热电阻的温度对测量数值造成的影响, 当测量过程中如果温度的变化引起了测量数值的变化, 主要是因为

金属热电阻内部出现了严重的氧化腐蚀导致内部结构不稳定^[3]。

三、电磁流量计

在法拉第电磁感应原理的支持下，电磁流量计得到了广泛应用，在应用过程中磁场与磁感应以及管道直径不发生变化的条件下，感应电动势与流体体积间的关系具有较为明显的线性特点，相关人员在测量过程中主要是测量感应电动势的具体数值。目前电磁流量计由于具备不受压力、温度变化影响的优势，能够在各个领域广泛应用。

（一）电磁流量计的应用要点

在电磁流量计应用过程中，主要是借助直流励磁或者永磁形成对应的磁场，这就会导致管道内部的液体会在达到一定流速的过程中对磁场进行切割，并形成感应电动势，这也是测量的主要对象。因此，在实际应用过程中流体和管道之间的电导率差异可能导致测量误差，工作人员需要在材料选择上要注重材料的绝缘性能。一般来说，被测流体的电导率应不低于 $5\mu\text{S}/\text{cm}$ ，低导电性流体可能无法产生足够的感应电动势，从而使测量结果不准确。因此，对于低电导率的流体，需要通过添加导电剂或使用其他类型的流量计来解决。此外，在电磁流量计实际应用过程中，常常会因为测量电信号受到外界环境的干扰导致测量结果不准确，因此在使用过程中需要重点关注这类问题^[4]。

（二）电磁流量计选型安装要求

在电磁流量计选型安装过程中主要有以下几点要求：1. 在应用过程中工作人员需要确保电磁流量计的管道系统直径与测量管口直径的一致性，并且要确保测量仪器的量程在被测量最大预计流量值之上，避免因流量值过大导致仪表无法显示。2. 在电磁流量计的外壳往往存在与流向方向对应的箭头，所以在实际安装过程中安装人员需要确保出厂设置的方向与流量箭头方向一致，这需要工作人员在安装之前进行详尽的检查工作，并且要注意传感器的安装方式，合理选择垂直安装或者水平安装的方式。3. 在安装过程中传感器还需要与接地环进行有效连接，并且要将传感器的接地电阻保持在合适的数值之内，而且由于其内部管道的材料通常为绝缘材质，因此需要对静电产生的电位差进行关注，并且加强管道抗振动和电磁干扰的能力。4. 在实际安装之前，工作人员需要对管道内部的液体进行检查，确保内部充满液体之后，要对液体流动的状态

进行观察，当其呈现不稳定状态时，还需要通过添加流体整流器对其进行调整，以便最大程度上提升电磁流量计的精准度。

（三）电磁流量计的常见故障

目前电磁流量计在应用过程中主要面临以下几种故障类型：1. 零点不稳定。这种故障就是在测量过程中仪表中显示的参数零点不够稳定，这主要是因为电磁流量计管道内部的流动现象不够明显，或者传感器接地环与测量管工作效果不显著，并且测量管的电极部位存在污染导致的。2. 输出信号晃动。这种故障主要是因为电磁流量计在电磁干扰下参数发生变化；电磁流量计内部管道液体不满、内部流体的流动状态产生波动等情况导致的输出信号晃动故障。3. 无流量信号输出。在电磁流量计测量过程中出现无流量输出的情况，主要是因为传感器内部元件出现故障；供电电源使用过程中出现偏差或者转换器构件损坏等。

四、超声波液位计

（一）超声波液位计安装要求

在进行超声波液位计安装过程中，工作人员需要提前了解液位计的输电方式、压力、温度、量程范围等参数，只有这样才能确保超声波液位计稳定运行。而且液位计最适宜的应用场景就是在常压、常温的条件下，在这种情况下液位计具有安装简单、稳定可靠、可操作性强等优势。在实际安装过程中超声波液位计主要有两种安装方式，分别是螺纹安装以及法兰安装，不同的安装方式适用条件也有所不同。在安装过程中工作人员需要规避不同安装方式中存在的盲区，要尽可能在合理范围内安装加长导管，并且对导管断面以及探头辐射的夹角进行控制，通常情况下夹角的读数需要超过换能器的锐角^[5]。

（二）超声波液位计常见故障

在超声液位计运行过程中常见的故障主要涵盖以下几种类型：1. 输出信号消失、数据波动大或者回波无法检测等故障，出现这种类型的故障主要是因为是在液位计测量过程中表面出现了气泡，导致输出信号不精准，或者是因为内部搅拌器的存在导致液位计液体波动较大，无论是液体波动还是气泡都会导致液位计回波信号持续降低，影响测量的精准性。2. 数据存在任意或者量程已满。在运行过程中如果出现这种故障通常是因为液位计在安装过程中出现错误，导致测量时出现

盲区导致的。3. 测量数值比实际值低, 这种故障主要是因为液位计内部液体的温度较高, 产生了大量的水雾或者水蒸气, 导致液位计测量过程中超声波接收和输出存在一定干扰。4. 测量数据不稳定跳动, 这类故障主要是因为液位计测量过程中接地工作不完善导致仪器受到干扰或者在测量过程中存在电磁干扰, 影响信号收集。

五、电气仪表管理及维护措施

想要有效预防和处理电气仪表故障问题, 工作人员还需要制定有效的维护措施, 主要包含以下几方面: 1. 避免仪表零件腐蚀。在仪表测量过程中, 往往需要与测量环境进行直接接触, 而在许多领域中, 测量环境中都会存在强酸、强碱以及其他腐蚀性液体, 这就会对仪表造成一定伤害, 所以在日常测量过程中, 工作人员需要注重对环境中腐蚀因素的隔离, 避免仪器长时间接触腐蚀物质。同时, 要对仪表内部的元件材料进行优化, 采用抗腐蚀的材料制作仪表, 比如采用非金属以及合成金属等物质进行制作, 避免遭到腐蚀。2. 日常巡回检查工作。许多电气仪表的故障发生都不是突然性的而是在长时间运行过程中问题不断积累而导致的, 因此工作人员需要注重日常巡回检查工作的开展。首先, 工作人员需要定期对仪表的外观进行检查, 查看仪表外壳是否完好, 有无破损、裂纹等现象, 同时检查各接线端子是否牢固, 接线是否存在老化或松动的情况。对于暴露在外的电缆和接线端子, 需特别注意防潮、防尘、防腐蚀等情况。其次, 在检查过程中, 工作人员需要通过观察仪表的显示读数、指示灯和报警信号等, 检查仪表的工作状态是否正常。记录运行过程中出现的异常现象, 如读数波动大、显示异常、无输出信号等, 并及时进行处理和记录。最后, 仪表的工作环境也对仪表稳定性有着重要影响, 因此在检查过程中工作人员还需要对环境中的温度、湿度以及腐蚀性物质进行有效排查, 一旦发现工作环境异常, 就需要采用有效的隔离整治措施。3. 对仪器的定期校准与保养。电气仪表作为一个精密的仪器, 需要定期对其进行清洁, 尤其是对仪表显示屏、传感器、接线端子等重要部位的清理。避免灰尘、油污等杂质积聚, 影响仪表的正常运行。清洁时应使用干燥、无腐蚀性的清洁剂和工具, 避免损坏仪表。同时, 在定期检测过程中, 工作人员还需要严格

按照仪器操作说明和国家标准对仪表进行校准工作, 确保其始终处于正常工作状态。4. 冬季保养工作。许多地区冬季温度较低, 如果电气仪表长时间处于低温状态, 可能会导致内部液体结冰, 影响测量准确性, 甚至造成仪表损坏, 因此在冬季时工作人员需要做好对仪器的保温工作。5. 电气仪表管理部门需要持续加强对电气仪表的故障分析工作, 在深入了解仪表内部结构的基础上, 针对不同仪表出现故障的频率、解决方案、诊断方法等进行详细记录, 确保在故障发生之后, 工作人员能够立即采取有效的解决措施, 降低仪表故障带来的损害。6. 在电气仪表运行过程中, 工作人员还需要做好防雷电工作, 由于电气仪表多为半导体类元件, 因此其控制系统中含有多种集成线路, 一旦在运行过程中遭到雷击, 瞬间电流过大可能导致仪表内部元件多处损害, 因此在安装过程中就需要设立屏蔽或者接地导线。

六、结束语

综上所述, 电气仪表作为当前常见的测量设备, 在应用过程中其测量结果的准确性十分重要, 因此相关人员需要在安装阶段就明确不同仪表元件的安装要点, 并明确运行过程中出现的故障类型, 只有这样才能确保仪表数据测量的精确性与高效性, 希望通过本文的分析能够为我国电气仪表的安装与维修提供有效借鉴。

参考文献:

- [1]刘振学.火力发电厂热工自动化仪表的安装与故障分析[J].模具制造,2023,23(6):208-210,213-213.
- [2]邹香鹏.试析电气自动化仪器仪表的选型安装与故障[J].大科技,2023(30):142-144.
- [3]许稳,韩腾,时广伟,等.浅析机电工程中电气仪表安装和调试要点[J].中国设备工程,2023(20):78-80.
- [4]薛耀辉,鱼利萍.基于自适应滤波算法的电气仪表故障诊断方法[J].自动化应用,2023,64(13):191-192,195-195.
- [5]刘志斌.PLC技术在电气仪表自动化控制中的应用[J].建材与装饰,2023,19(27):127-129.

作者简介:

吴颖慧(1985—), 男, 汉族, 辽宁朝阳人, 本科, 工程师, 毕业于辽宁工程技术大学, 研究方向: 电气工程及其自动化专业。