

绝缘电阻的正确测量方法

一、测试内容 施工现场主要测试电气设备、设施和动力、照明线路的绝缘电阻。

二、测试仪器 测试设备或线路的绝缘电阻必须使用兆欧表（摇表），不能用万用表来测试。兆欧表是一种具有高电压而且使用方便的测试大电阻的指示仪表。它的刻度尺的单位是兆欧，用 $M\Omega$ 表示。在实际工作中，需根据被测对象来选择不同电压等级和阻值测量范围的仪表。而兆欧表测量范围的选用原则是：测量范围不能过多超出被测绝缘电阻值，避免产生较大误差。施工现场上一般是测量 500V 以下的电气设备或线路的绝缘电阻。因此大多选用 500V，阻值测量范围 0----250M Ω 的兆欧表。兆欧表有三个接线柱：即 L（线路）、E（接地）、G（屏蔽），这三个接线柱按测量对象不同来选用。

三、测试方法 1、照明、动力线路绝缘电阻测试方法 线路绝缘电阻在测试中可以得到相对相、相对地六组数据。首先切断电源，分次接好线路，按顺时针方向转动兆欧表的发电机摇把，使发电机转子发出的电压供测量使用。摇把的转速应由慢至快，待调速器发生滑动时，要保证转速均匀稳定，不要时快时慢，以免测量不准确。一般兆欧表转速达每分钟 120 转左右时，发电机就达到额定输出电压。当发电机转速稳定后，表盘上的指针也稳定下来，这时指针读数即为所测得的绝缘电阻值。测量电缆的绝缘电阻时，为了消除线芯绝缘层表面漏电所引起的测量误差，其接线方法除了使用“L”和“E”接线柱外，还需用屏蔽接线柱“G”。将“G”接线柱接至电缆绝缘纸上。 2、电气设备、设施绝缘电阻测试方法 首先断开电源，对三相异步电动机定子绕组测三相绕组对外壳（即相对地）及三相绕组之间的绝缘电阻。摇测三相异步电动机转子绕组测相对相。测相对地时“E”测试线接电动机外壳，“L”测试线接三相绕组。即三相绕组对外壳一次摇成；若不合格时则拆开单相分别摇测；测相对相时，应将相间联片取下。四、绝缘电阻值测试标准 1、现场新装的低压线路和大修后的用电设备绝缘电阻应不小于 0.5M Ω 。 2、运行中的线路，要求可降至不小于每伏 1000 Ω 。 3、三相鼠笼异步电动机绝缘电阻不得小于 0.5M Ω 。 4、三相绕线式异步电动机的定子绝缘电阻值热态应大于 0.5M Ω 、冷态应大于 2M Ω ，转子绝缘电阻值热态应大于 0.15M Ω 、冷态应大于 0.8M Ω 。 5、手持电动工具带电零件与外壳之间绝缘电阻值：I 类手持电动工具应大于 2M Ω 、II 类手持电动工具应大于 7M Ω 、III 类手持电动工具应大于 1M Ω 。 6、变压器一、二次绕组之间及对铁芯的绝缘电阻值应大于 2M Ω 。五、需要进行绝缘电阻值测试的几种情况 1、新安装的用电设备投入运行前； 2、长期未使用的设备或停用 3 个月以上再次使用前； 3、电机进行大修后或发生故障时； 4、移动用电设备（如：磨石机、潜水泵、打夯机、平板振动机、软管振动机等）在现场第一次使用前； 5、手持电动工具除了在第一次使用前要

测试,以后每隔一段时期定期测试; 6、安全隔离变压器(如:行灯变压器)在使用前。六、绝缘电阻测试时应注意的问题 1、测量电气设备的绝缘电阻时,先切断电源,然后将设备充分放电。 2、仪表应放置在水平位置。 3、兆欧表的测量引线应使用绝缘良好的单根导线,且应充分分开,不得与被测量设备的其它部位接触。 4、测量电容量较大的电机、电缆、变压器及电容器应有一定的充电时间,摇动一分钟后读数,测试完毕后将设备放电。 5、不能用两种不同电压等级的兆欧表测同一绝缘物,因为任何绝缘物所加的电压不同,造成绝缘体产生物理变化不同,使绝缘体内泄漏电流不同,从而影响到测量的绝缘物电阻值不同。 6、测试应在良好的天气下进行,周围环境度不低于5℃为宜。

七、结束语 建筑施工现场始终处于一个动态、变化之中,现场临时用电也不例外。由于用电设备、设施进退场时间不一致,给临时用电管理带来了一定难度,因此施工现场必须建立临时用电安全检查制度,加强对作业人员安全用电知识教育,对现场电工进行系统电气专业培训,掌握安全用电的基本知识和各种电气机械设备的性能,熟知《施工现场临时用电安全技术规范》及其它用电规定。对现场隐患严重,不符合安全要求的用电设备、设施应坚决淘汰,及时更新、改造用电设备、设施,实现其本质安全,确保现场临时用电安全。

现代生活日新月异,人们一刻也离不开电。在用电过程中就存在着用电安全问题,在电器设备中,例如电机、电缆、家用电器等。它们的正常运行之一就是其绝缘材料的绝缘程度即绝缘电阻的数值。当受热和受潮时,绝缘材料便老化。其绝缘电阻便降低。从而造成电器设备漏电或短路事故的发生。为了避免事故发生,就要求经常测量各种电器设备的绝缘电阻。判断其绝缘程度是否满足设备需要。普通电阻的测量通常有低电压下测量和高电压下测量两种方式。而绝缘电阻由于一般数值较高(一般为兆欧级)。在低电压下的测量值不能反映在高电压条件下工作的真正绝缘电阻值。兆欧表也叫绝缘电阻表。它是测量绝缘电阻最常用的仪表。它在测量绝缘电阻时本身就有高电压电源,这就是它与测电阻仪表的不同之处。兆欧表用于测量绝缘电阻即方便又可靠。但是如果使用不当,它将给测量带来不必要的误差,我们必须正确使用兆欧表绝缘电阻进行测量。

兆欧表在工作时,自身产生高电压,而测量对象又是电气设备,所以必须正确使用,否则就会造成人身或设备事故。使用前,首先要做好以下各种准备:

(1) 测量前必须将被测设备电源切断,并对地短路放电,决不允许设备带电进行测量,以保证人身和设备的安全。(2) 对可能感应出高压电的设备,必须消除这种可能性后,才能进行测量。(3) 被测物表面要清洁,减少接触电阻,确保测量结果的正确性。(4) 测量前要检查兆欧表是否处于正常工作状态,主要检查其“0”和“∞”两点。

即摇动手柄,使电机达到额定转速,兆欧表在短路时应指在“0”位置,开路时应指在“∞”位置。(5)兆欧表使用时应放在平稳、牢固的地方,且远离大的外电流导体和外磁场。

做好上述准备工作后就可以进行测量了,在测量时,还要注意兆欧表的正确接线,否则将引起不必要的误差甚至错误。

兆欧表的接线柱共有三个:一个为“L”即线端,一个“E”即为地端,再一个“G”即屏蔽端(也叫保护环),一般被测绝缘电阻都接在“L”“E”端之间,但当被测绝缘体表面漏电严重时,必须将被测物的屏蔽环或不须测量的部分与“G”端相连接。这样漏电流就经由屏蔽端“G”直接流回发电机的负端形成回路,而不在流过兆欧表的测量机构(动圈)。这样就从根本上消除了表面漏电流的影响,特别应该注意的是测量电缆线芯和外表之间的绝缘电阻时,一定要接好屏蔽端钮“G”,因为当空气湿度大或电缆绝缘表面又不干净时,其表面的漏电流将很大,为防止被测物因漏电而对其内部绝缘测量所造成的影响,一般在电缆外表加一个金属屏蔽环,与兆欧表的“G”端相连。

当用兆欧表摇测电器设备的绝缘电阻时,一定要注意“L”和“E”端不能接反,正确的接法是:“L”线端钮接被测设备导体,“E”地端钮接地的设备外壳,“G”屏蔽端接被测设备的绝缘部分。如果将“L”和“E”接反了,流过绝缘体内及表面的漏电流经外壳汇集到地,由地经“L”流进测量线圈,使“G”失去屏蔽作用而给测量带来很大误差。另外,因为“E”端内部引线同外壳的绝缘程度比“L”端与外壳的绝缘程度要低,当兆欧表放在地上使用时,采用正确接线方式时,“E”端对仪表外壳和外壳对地的绝缘电阻,相当于短路,不会造成误差,而当“L”与“E”接反时,“E”对地的绝缘电阻同被测绝缘电阻并联,而使测量结果偏小,给测量带来较大误差。

由此可见,要想准确地测量出电气设备等的绝缘电阻,必须对兆欧表进行正确的使用,否则,将失去了测量的准确性和可靠性

绝缘电阻测试试验的类型和特点

绝缘电阻测试是为了了解,评估电气设备的绝缘性能而经常使用的一种比较常规的试验类型。通常技术人员通过对导体、电气零件、电路和器件进行绝缘电阻测试来达到以下目的:

1、验证生产的电气设备的质量 2、确保电气设备满足规程和标准（安全符合性） 3、确定电气设备性能随时间的变化（预防性维护） 4、确定故障原因（排障） 一般而言，对于绝缘测试有以下类型：设计测试、生产测试、交接验收测试、预防性维护测试以及故障定位测试。不同的测试类型取决于不同的测试目的和应用领域，并且不同绝缘的测试过程也具有不同的特点。而我们也可以看到，使用 **F1508** 可以简单，方便准确地完成这些试验并获得满意的测量结果。以下将针对不同的测试类型对此分别进行讨论。

1. 设计测试 设计测试一般用于在实验室中确定电气器件的性能。设计测试通常是由制造商对新设计的器件或是从其它公司外购的、用于产品设计之中的器件进行测试。设计测试检查的是器件是否有故障。在制造任何产品之前都要进行绝缘电阻测试。 在测试绝缘时，对每一器件施加高压，直到器件的绝缘发生故障，产生的漏泄电流高于可接受的电流。不仅在第一次设计产品时要进行设计测试，而且只要对产品进行修改，都要进行测试。对于不同的器件，根据其不同的工作电压，工作状况以及性能要求，需要对其进行不同的电压的测试来测量，这就需要测试仪器应该具有不同的测试电压。**F1508** 具有从 **50V** 到 **1000V** 五个电压等级，可以对多种元器件进行绝缘性能的测量测试。并且其分辨率和精度均高于同类产品，可以满足实验所需的精度和分辨率。**F1508** 的量程也远大于其他同类设备。不会因为超过量程而无法进行进一步分析。

2. 生产测试 为了确保在实验室工作正常的产品在生产之后仍然工作正常，就必须对每个产品进行生产测试。生产测试由制造商进行，以满足规范和标准的要求，并保证质量的控制。在新产品和设备投入使用之前，对其进行绝缘电阻测试。在生产测试中，产品缺陷一般就会显露出来。生产测试通常是非破坏性。由于必须对生产线上的准备安装的元器件的性能进行是否满足绝缘要求的试验。由于这种测试的目的只是验证元器件是否有足够的绝缘强度，而不是整体设备的出厂验收试验，因此不需要具体的参数，只是需要验证合格与否。**F1508** 对此设计了专门的一种测试模式，即比较模式。。**F1508** 已经设定了 **100KΩ**、**200KΩ**、**500KΩ**、**1MΩ**、**2MΩ**、**5MΩ**、**10 MΩ**、**20 MΩ**、**50 MΩ**、**100 MΩ**、**200 MΩ**、**500 MΩ** 等多种供比较的电压。事先选定比较值，在进行绝缘电阻测试时，如果测量值超过比较值，那么绿色“通过”的指示灯会被点亮。会通知操作人员元器件合格，反之则返回失败显示。因为不必对具体检测的数值进行判断，所以比较功能对于在生产线上

上的质量检验是非常方便的；此外，F1508 的远方控制探头可以避免在仪器上进行操作，可以使操作更简便，快捷。

3. 交接验收测试 验收测试由安装者在完成安装之后，但是在系统投入使用之前进行。验收测试包括绝缘电阻测试，以检查是否有设备损坏、电缆损伤，电气器件之间的间距是否合适和牢固性，以及储存、运输和安装是否导致产品损坏。 那么在现场的安装验收试验当中，需要进行绝缘电阻、吸收比（以下称 DAR）或吸收比（以下称 PI）的测量。由于现场的环境通常比较恶劣，所以使用人员来说，如何使现场的测量更加方便、简单是非常重要的。F1508 可以自动计算出 DAR 或是 PI 而不需要人为的干预。它会根据 DAR 或 PI 所规定的时间自动读取数据，并自动计算并直接显示出经计算得出的 PI 或 DAR。不必像其他测试设备，必须在规定的时间读取测量数据，并在事后计算。这样，只需要一个人就可以完成测试，而不需要另外一个人来提醒操作人员读数的时间并记录数据和计算。

4. 预防性测试 许多工厂都把对设备进行绝缘电阻和导线测试做为其整体预防性维护程序的一部分。导线绝缘层的状况是设备和电气系统总体状况的一个很好的指示。好的预防性维护程序可以在故障造成停工之前检测到并消除故障。 必须对失效的绝缘进行维修，以确保系统不会在不适当的时候发生故障。一般而言，所有的系统在长时间工作后，其导线的绝缘层质量都会以可预测的速率退化。通过定期进行绝缘电阻测量，即可避免导线绝缘层故障（或预期寿命）。 如上所述，使用 F1508 不仅可以自动计算 DAR 和 PI，而且为了方便用户进行测试，F1508 还有一个远程控制探头。使用远方控制探头可以简单地启动测试过程，不需要在测量仪上进行更多的操作。在恶劣的现场，有很多难以接近甚至有些危险的环境。同时 F1508 的尺寸小，重量轻，方便携带，给现场操作人员带来非常大的便利。

5. 排除故障时进行的绝缘测试 即使制造的设备是高指标的、安装合适、规格正确，并进行预防性维护测试，但是仍然需要故障定位测试，因为设备依然会发生故障。故障通常是由某个故障电路中脆弱或损坏的零件引起的。当一个器件、设备、电路或系统发生故障时，就会利用绝缘电阻测试来定位故障。利用绝缘电阻测试来排障需要具备设备、电路和测试仪器的知识。 除了 F1508 的自动计算 DAR 和 PI，远程控制探头，以及其小巧紧凑的外形和便于携带的重量，给现场操作人员带来非常大的便利。F1508 还具有其他的一些常用的测量功能，而这些功能对于日常的故障的分析处理来说是必不可少的。比如交、直流电压测量既可以用于被测线路

是否带电的判断，也可以用于故障源的判断。同时所包括的电阻和通断测量也有助于对故障源的判断和分析。同时 **F1508** 还具有自动放电功能，可以在测试结束后自动将被测物上的电荷释放，防止操作人员触电。

6. 日常的维护 通常所有的电气设备都是需要日常的维护的。维护的目的是发现可能存在的故障隐患或微小的故障。早一点发现这些隐患或微小的故障，可以在没有形成损失（停工，设备损伤或人身伤害）或损失非常小的事后消除这些隐患或故障。日常维护通常可以分为定期维护和不定期维护，或根据为维护测试的目的分为预防性维护和预测性维护等等。 定期的日常维护性的实验以特定的间隔进行的工作，用来防止停工和生产效率低下，根据时间确定计划，例如每天、每周、每月、每季度，或设备每工作几小时。任务包括设备检查、定期检查润滑油、调整设备和更换零件、检查运行设备的电气、水压和机械系统。在全年中对一个或几个设备进行定期维护。不定期维护由维护人员所进行的随机维修包括应急工作和停工检修。 预防性维护是为了使设备保持峰值工作状态，将定期维护和不定期维护相结合进行维护；预测性维护则是根据预先确定的容差监测磨损状况和设备特性，预测可能发生的故障。 日常性的维护试验的要求和交接验收试验的要求非常接近。**F1508** 对于以上的种种试验所具有的便利和优越的之处，在日常性维护试验中会有更大的益处。此外，由于执行日常性维护的人员的状况，**F1508** 的友好的中文界面会使没有受过更多培训的日常维护人员更容易掌握，不需要太多的时间来学习和熟悉操作。

综上所述，虽然在不同的绝缘测试试验中有不同的特点，但还是有很多共同的要求。**F1508** 根据不同类型的试验的要求，进行了很多种让使用者觉得简单和方便的设计。而这些设计又可以以往令操作检测人员觉得费时费力的试验变得更加容易，更加快捷