

直流发电机的常见故障与维修

刘 鑫

准格尔能源集团设备维修中心整备车间 内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘要: 直流发电机在使用过程中, 容易出现电刷故障、转子和定子绝缘老化、轴承故障、绕组短路和定子铁芯故障等常见故障。电刷故障可能导致碳刷磨损或异物进入, 绝缘老化可能导致绕组损坏, 轴承故障会导致发电机振动, 绕组短路可能导致高温和损坏, 定子铁芯故障可能影响功率和效率。对于这些故障, 需要定期检查、清洁和维护发电机组及其组件, 以确保直流发电机的正常运行和延长其使用寿命。

关键词: 直流发电机; 故障; 维修

引言: 直流发电机是一种可以将机械能直接转化为直流电能的电动机, 它具有结构简单、操作方便和效率高等特点。但是, 在发电机使用过程中, 也会存在一些常见故障, 如电刷磨损、转子绝缘老化等等, 这些故障会影响发电机的正常工作, 甚至导致损坏。因此, 对直流发电机的常见故障进行深入分析和维修, 对于确保发电机的正常运行和延长其使用寿命非常重要。下面对直流发电机的常见故障和维修方法进行介绍。

1 电刷故障

直流发电机是一种常见的电机, 其工作原理是通过电刷将电流传输到旋转子电极上, 从而产生动力。电刷是直流发电机中的一个重要部件, 其作用不仅是传输电流, 还能控制电机的运行速度。然而, 电刷故障是直流发电机常见的问题之一, 其原因是多方面的。首先, 电刷材料的选择非常重要。如果选择了不适合的电刷材料, 就可能会导致电刷的磨损和损坏。此外, 如果电流过大, 也会加速电刷的磨损。灰尘也是导致电刷故障的一个常见原因, 如果电刷上积累了过多的灰尘, 就可能影响其正常工作。此外, 如果电刷的压力不足, 也会导致电刷的损坏。电刷的磨损和损坏可能会导致电机运行不稳定, 甚至是停止运行。

电刷故障的维修方法有多种。首先, 清理电刷硬度是必要的。电刷应该具有一定的硬度, 能够经受住摩擦磨损。如果电刷变软变脆, 就应立即更换。其次, 马埃汽修整电刷形状也是维修方法之一。如果电刷的形状不正确, 就可能会导致电刷与电极接触不良, 从而影响电机的正常运行^[1]。此外, 定期清理电刷松香也是保持电刷正常工作的必要措施。如果电刷上积累了过多的松香, 就可能会影响电刷与电极的接触, 导致电机运行不稳定。总之, 电刷是直流发电机中一个重要的部件, 其良好运行对电机的正常工作至关重要。因此, 在使用直流发

电机时, 应注意选择合适的电刷材料, 控制电流的大小, 定期清理电刷和更换电刷, 以确保电机的正常运行。

2 发电机异响

2.1 轴承磨损与缺油

轴承磨损后, 最明显症状是出现噪声, 其次是振动, 只在产生磨损时才会出现“扫膛”声。轴承缺油也会发出轴承噪声, 但在回流润滑油后即可消除。因此, 在发电机的维护过程中, 需要定期检查轴承的磨损情况和润滑状态, 及时更换磨损的轴承和添加润滑油, 以避免异响的出现。

2.2 电枢与磁极相摩擦(扫膛)

通常是由于轴承严重磨损造成的, 也有因装配不当和电枢轴弯曲而引起的。电枢与磁极相摩擦会导致噪声和振动, 严重时还会导致发电机的损坏。因此, 在发电机的装配和维修过程中, 需要保证电枢和磁极的平行度和同心度, 避免出现电枢与磁极相摩擦的情况。

2.3 电刷接触不良整流子磨损过重, 电刷弹簧压力过弱或刷块磨损过多都会引起噪声。有时刷架固定螺钉松动也会引起噪声。电刷接触不良会导致电流的不稳定和电刷的磨损, 进而产生噪声。因此, 在发电机的维护过程中, 需要定期检查电刷的磨损情况和弹簧的压力, 及时更换磨损的电刷和调整弹簧的压力, 以避免异响的出现。

2.4 皮带轮松动及皮带张紧过度或不足

发动机皮带轮的张紧过度或不足都是皮带拉长和磨损的主要原因, 皮带磨损或拉长后, 在高负荷下便会出现噪声。此外, 装配不当也会造成在使用中皮带作响, 如发电机皮带轮与发动机的皮带轮没有安装在同一平面内, 往往直接导致皮带加速磨损出现噪声; 皮带螺母未拧紧、皮带张紧螺栓松动等也会产生异响^[2]。因此, 在发电机的维护过程中, 需要定期检查皮带的磨损情况和张紧度, 及时更换磨损的皮带和调整皮带的张紧度,

以避免异响的出现。发电机的异响问题需要及时发现和解决,否则可能会导致发电机的损坏和电力系统的稳定运行受到影响。因此,在发电机的维护和管理过程中,需要定期检查和保养发电机,及时发现和解决潜在的问题,以保证发电机的正常运转和电力系统的稳定运行。

3 发电机性能下降

3.1 供电电流不稳定

供电电流不稳定可能是由于发电机整流子的磨损、烧蚀,电刷弹簧弹力不足或刷块磨损过重,电刷表面沾油等原因引起的。此外,发电机及调节器的连接导线松动也是造成供电电流不稳的重要原因。这些问题的存在可能会导致发电机的输出功率不稳定,影响电力系统的稳定运行。

3.2 发电机能力降低

皮带过松或严重磨损可能会导致发电机输出下降,个别电枢线圈内部短路也会引起发电机性能的明显降低。此外,励磁线圈局部短路或碰铁也会造成发电机输出能力幅度下降。这些问题的存在可能会导致发电机无法满足电力系统的需求,影响电力系统的稳定运行。

3.3 发电机不发电

造成发电机不发电的原因很多,可能是由于整流部分电刷卡住、整流子表面烧焦、过脏等问题的存在。在电枢线圈部分,断路或搭铁短路等问题也可能导致发电机不发电。此外,励磁线圈部分的断路及靠近接线柱端搭铁等问题也会导致发电机不发电。另外,发电机外接线路松脱与断路、接线柱绝缘垫片损坏、皮带断路丢失等意外故障也是造成不发电的常见原因。这些问题的存在可能会导致发电机无法正常工作,影响电力系统的稳定运行。

3.4 发电机电流输出过大

充电电流过大常是由调节器故障引起的。在偶然情况下,如发电机励磁线圈接地或短路,也会造成电流输出过大。这些问题的存在可能会导致发电机输出电流不稳定,影响电力系统的稳定运行^[3]。总之,发电机性能下降可能会对电力系统的稳定运行产生严重影响。为了保障电力系统的稳定运行,需要对发电机进行定期维护和检查,及时发现和解决潜在的问题。同时,加强发电机的维护和管理,确保其正常运转,从而保障电力系统的稳定运行。

4 转子和定子绝缘老化

直流发电机是一种重要的电力设备,广泛应用于各个领域,如电力系统、交通工具、工业制造等。它的工作原理是通过定子和转子上的绕组来产生磁场,从而

将机械能转化为电能。然而,随着运行时间的增长,直流电机的定子和转子上的绝缘材料可能会发生老化和损坏,导致绕组之间或绕组和机体之间的短路或接地故障,严重影响电机的正常工作和安全性。

绝缘材料的老化和损坏是由多种因素引起的。首先,绝缘材料自身会因为化学降解和物理劣化等原因而性能下降。其次,外来介质的污染,如水、油、灰尘等,也会影响绝缘性能,使绝缘材料加速老化和损坏。此外,电机的工作环境和条件也会对绝缘材料产生影响,如高温、高湿度、振动等,都会加速绝缘老化和损坏。为了防止绝缘老化和损坏,可以采取以下维修措施。首先,定期检查绝缘的状态和质量是必要的。在检查时,可以使用各种工具和仪器,如绝缘电阻测试仪、耐压测试仪等,来检测绝缘材料的性能和状态,及时发现和解决问题。其次,使用高品质的绝缘材料,以确保绝缘稳定性能。优质的绝缘材料具有更好的耐候性、耐高温性、耐腐蚀性等特性,能够更好地保护电机的工作部件。最后,如有需要,可以添加绝缘材料或进行升级修补。在维修时,需要严格遵守电机的技术规范和操作要求,以确保维修质量和安全性。因此,直流电机的绝缘老化问题是不可避免的,但可以通过合理的维修措施来延长绝缘材料的使用寿命和保护电机的正常工作。同时,也需要加强电机的维护和管理,定期进行检查和保养,确保电机的安全和稳定运行。

5 轴承故障

直流发电机是一种复杂的机械装置,其正常运行需要各个部件的稳定协作。其中,轴承是支撑转子的重要机械部件,对于保证发电机的正常工作和稳定性具有重要作用。然而,轴承故障也是直流发电机常见的问题之一,一旦发生轴承故障,可能会导致发电机振动、运转声音过大等故障,甚至会引起严重的机械故障^[4]。轴承故障的原因有多种,其中最常见的是物质磨损和疲劳断裂。在高速运转的情况下,轴承和轴之间会发生热膨胀和收缩,这会导致磨损。同时,轴承在高速运转的环境下会受到反复的应力和变形,随着时间的推移,可能会导致疲劳断裂。此外,轴承的制造材料、加工质量、安装和使用条件等也会影响轴承的使用寿命和稳定性。

为防止轴承故障,可以采取以下维修措施。首先,定期检查和清理轴承和轴承座,使其保持干燥、清洁和适当润滑。在检查时,可以使用各种工具和仪器,如轴承游隙测量仪、润滑脂枪等,来检测轴承的磨损程度和润滑状况,及时发现和解决问题。其次,替换磨损严重的轴承部件。如果发现轴承磨损严重,需要及时更换新

的轴承,以保证发电机的正常工作。最后,升级轴承和轴承座,使用质量更高的轴承和滑动润滑油。使用高品质的轴承和润滑油能够提高轴承的使用寿命和稳定性,减少故障的发生。总之,直流发电机的轴承故障是不可避免的,但可以通过合理的维修措施来延长轴承的使用寿命和保护发电机的正常工作。同时,也需要加强发电机的维护和管理,定期进行检查和保养,确保发电机的安全和稳定运行。

6 绕组短路

直流发电机是一种重要的电力设备,其正常运行对于保证电力系统的稳定性和安全性具有重要意义。然而,在运行过程中,直流发电机可能会出现各种故障,其中绕组短路是一种严重的故障,可能会导致局部高温和损坏部分绕组,因此需要及时维修。绕组短路的原因有多种,其中最常见的是线圈连轴端面过短和电气穿孔。如果线圈连轴端面过短,会导致绕组接触不良,增加短路的风险。电气穿孔是指电压过高,导致绕组之间的电性击穿现象,这可能会导致短路和接地故障。

为防止绕组短路,可以采取以下维修措施。首先,定期检查绕组的状况,如发现短路和接地的情况,应及时参照绕组设计图进行维修。在检查时,可以使用各种工具和仪器,如绕组电阻测试仪、耐压测试仪等,来检测绕组的电阻值、绝缘性能等指标,及时发现和解决问题。其次,调整绕组连接方式,确保连接质量。在连接绕组时,需要保证连接可靠、接触良好,避免出现接触不良和短路的现象。最后,使用优质电器材料,以减少绕组短路和接地故障的出现。选择优质的电器材料能够提高绕组的稳定性和安全性,减少故障的发生。另外,直流发电机的绕组短路故障是不可避免的,但可以通过合理的维修措施来延长绕组的使用寿命和保护发电机的正常工作。同时,也需要加强发电机的维护和管理,定期进行检查和保养,确保发电机的安全和稳定运行。

7 定子铁芯故障

定子铁芯是直流发电机中的一个重要部件,用于劈裂磁通并在导体中产生电势。定子铁芯故障可能会导致磁通不正常,进而影响功率和效率^[5]。因此,了解定子铁芯故障的原因和维修方法对于保护发电机的正常工作非常重要。定子铁芯故障的原因有多种,其中最常见的是铁芯内部的损伤、锈蚀和变形。在运行过程中,定子铁

芯可能会受到振动、温度变化、湿度等因素的影响,导致内部的损伤和变形。此外,安装方向不对也会对铁芯造成压力和变形,并增加发电机振动等问题。

为防止定子铁芯故障,可以采取以下维修措施。首先,在安装时,定子铁芯应正确放置,遵循制造商指定的方法进行。在安装过程中,应该注意避免损伤和变形,确保铁芯的垂直性和稳定性。其次,定期检查定子铁芯的状况,如有任何磁芯上的损坏、变形等异常,应该立即进行修补和更换。在检查时,可以使用各种工具和仪器,如铁芯温度计、磁通计等,来检测铁芯的磁通密度、温度等指标,及时发现和解决问题。此外,定子铁芯的制造材料和加工质量也会影响其稳定性和安全性。因此,在选择定子铁芯的材料和加工方法时,应该选择高品质的原材料和先进的制造工艺,以保证定子铁芯的稳定性和安全性。总而言之,定子铁芯故障是直流发电机常见的问题,但可以通过合理的维修措施来延长定子铁芯的使用寿命和保护发电机的正常工作。同时,也需要加强发电机的维护和管理,定期进行检查和保养,确保发电机的安全和稳定运行。

结束语

综上所述,直流发电机是一种广泛应用于工业、农业和日常生活等领域的设备。在使用过程中,随着运行时间的增加,可能会出现电刷故障、转子和定子绝缘老化、轴承故障、绕组短路和定子铁芯故障等常见故障。针对这些故障,需要对发电机组和发电机组件进行适当和定期的维护。只有对直流发电机进行定期检查、清洁和维护,才能确保发电机正常运行,并且延长其使用寿命。

参考文献

- [1]孙振光等.(2018).直流发电机组老化状况分析及现场维修方案.维修与管理,(18):28-33.
- [2]邹奉岭,朱安宏.(2018).直流发电机的故障诊断与维修技术.电气工程师,(37):4-9.
- [3]李明等.(2017).直流发电机转子绝缘老化原因分析与维修对策.热力发电,(46):1-5.
- [4]张涛,王俊峰.(2017).直流发电机电刷故障诊断与维修技巧.机电工程,(34):1-4.
- [5]邓峥,张亦欣.(2016).直流发电机轴承故障原因分析及维修对策.机械研究与应用,(23):3-7.