

双馈风力发电机碳刷接触面工艺研究

刘溢泉¹ 师江涛¹ 冯 强² 陈兵旗²

(1.捷力公司工艺质量部,陕西 西安 710016

2.捷力永济分公司,山西 永济 044502)

摘 要 本文主要是双馈风力发电机生产过程中发生的碳刷接触面不合格问题,综合分析了问题产生的原因,并提出了解决措施。

关键词 双馈风力发电机 碳刷接触面 解决措施

0 引言

随着国家对环境保护的重视,风能等清洁能源方面的投资力度越来越大。作为并网型风电机组的核心部件,双馈异步风力发电机的正常运行尤其是实现转子电流双向传输的滑环刷架系统的良好运转对风电机组的正常并网发电起到了重要作用。滑环刷架系统中的碳刷与滑环的接触面是一个不可忽视的问题。因此,保证碳刷接触面对风电机组的可靠、高效运行起到了关键作用。

1 问题描述

2017年初,公司生产的双馈风力发电机在生产过程中,陆续出现试验后碳刷接触面不合格,引起电机返工,造成电机无法正常交出,影响订单按期兑现。

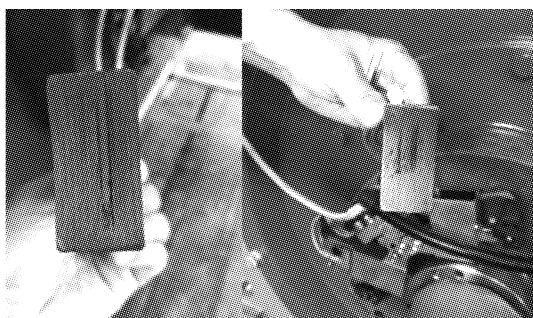


图1 碳刷接触面不合格

2 问题原因分析

碳刷是与转子形成电连接的一种传导电流的滑动接触体。碳刷接触面达不到要求,会造成电密过高,出现发热、打火现象,影响风电机组正常运行。

通过对电机生产、工艺过程的跟踪,发现造成碳刷接触面不合格的因素有以下几点:

(1)刷盒与滑环表面距离

刷盒与滑环表面有距离要求。距离过小,刷盒

易碰伤滑环表面,碳刷会损伤;距离过大,碳刷会发生跳动,造成接触面减少。在生产过程中,装配时需对刷盒进行校正,保证刷盒与滑环表面距离符合要求。实际校正时,刷盒为矩形,滑环表面为圆形,两者间相对位置难以做到绝对,刷盒会出现轻微的倾斜,在碳刷预磨过程中易出现偏磨现象,从而影响碳刷接触面。(如下图2所示)

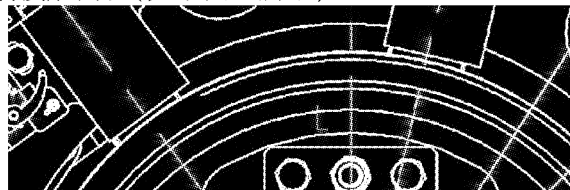


图2 滑环与刷盒位置示意图

(2)碳刷预磨方式

经过跟踪发现原有碳刷预磨方式为使用一种细砂纸对碳刷进行预磨50~60圈。在预磨过程中,随着圈数的增加,细砂纸上砂粒逐渐失去效果,对碳刷的磨削效果逐渐减小,容易造成碳刷表面未完全磨削。

(3)碳粉清除方式

碳刷预磨过程中会产生大量的碳粉,需要进行清除。跟踪原有的工艺过程发现在预磨完成,去除砂纸后使用高压风吹除的方式将碳粉清除。这种方式容易产生以下问题:

①碳刷预磨过程中产生的碳粉会在砂纸上造成堆积,减小砂纸的磨削作用,造成碳刷未完全磨削;

②高压风吹碳粉,容易导致碳粉外漏,造成环境污染。

(4)砂纸的固定方式在原有生产过程中,员工依据滑环尺寸,裁剪相应的砂纸,并用医用胶布将砂纸粘贴在一起进行碳刷预磨。这种方式在医用胶布粘贴处会出现砂纸重合进而引起凸起,在预磨过程中碳刷经过凸起处时会跳动,造成碳刷预磨位置变动,从而影响碳刷接触面,如下图3所示。

(5) 碳刷安装的影响

同一台电机上不能混用不同牌号的碳刷。因不同牌号、不同厂家的碳刷,其导电性和硬度存在差异,进而造成其关联的滑环与碳刷接触面、滑环表面、碳刷磨损率、刷电流等因素不同步,影响碳刷接触面。

碳刷与刷盒的配合间隙适中。间隙过小,影响碳刷在刷盒内的自由活动,容易造成碳刷卡死,不能使碳刷和滑环表面紧密接触;间隙过大,在电机运转中会引起碳刷在刷盒内上下跳动,导致碳刷接触不良,影响碳刷接触面。

碳刷压簧压力应均匀。压簧的作用是提供碳刷与滑环接触的压力,保证两者之间可靠有效接触。压力过大,导电性强,机械损耗大,易引起碳刷快速磨损;压力过小,碳刷在运转中容易发生跳动,引起电火花,造成碳刷电气磨损,易产生沟槽。

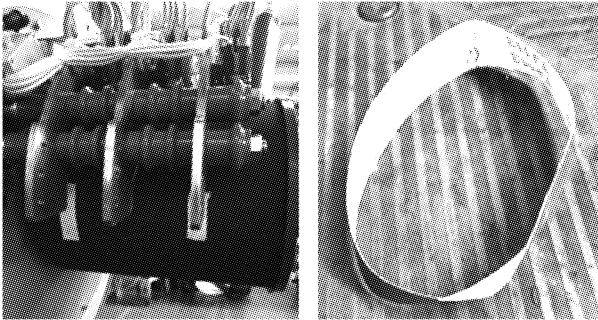


图3 原砂纸固定方式

图4 环形砂带圈

3 改进方案

根据以上分析的各种原因,并结合现场生产操作情况,提出以下解决方案,以提升碳刷接触面合格率。

(1) 改变碳刷预磨方式

前面提到细砂纸在使用过程中会随着预磨圈数的增加而失去效果。解决措施为先使用粗砂纸对碳刷进行预磨、后使用细砂纸对碳刷进行精磨。并在碳刷预磨过程中,不定期用刷子对砂纸表面堆积的碳粉进行清扫,避免碳粉堆积影响砂纸效果。

(2) 对砂纸进行改变

以接地刷架为例,依据接地环尺寸,设计一种有弹性的整体的环形砂带圈,在预磨前将环形砂带圈套在滑环表面,使砂带圈与接地环紧密贴合,消除凸起对碳刷位置的影响。(如图4所示)

(3) 改变碳刷清除方式

为提高生产效率,避免碳粉飘散造成环境污染与人员伤害,我们与第三方公司进行合作,联合开发出一种碳粉清除装置。在磨刷过程中,使用碳粉清

除装置持续对碳粉进行吸除并集中收集。从而达到降低碳粉堆积对磨刷的影响,进而避免了环境污染与人员伤害。



图5 碳粉清除装置

(4) 规定碳刷安装方式

①对滑环刷架进行优化设计。选用合理的碳刷、滑环材质;碳刷与刷盒配合间隙适中,一般两者间较为合理的间隙为0.1mm;压簧压力均匀。

②对碳刷装配工艺进行优化。同一台电机选用同一牌号碳刷;优化校刷工装,保证刷盒安装角度与滑环同心;碳刷装配前进行滑环跳动量检测,并检查滑环表面光洁。

4 结语

通过使用改进后的工艺方案对碳刷进行预磨,在后续生产的双馈风力发电机过程中,碳刷接触面不合格率下降了70%,为电机的按期交出提供了保障。

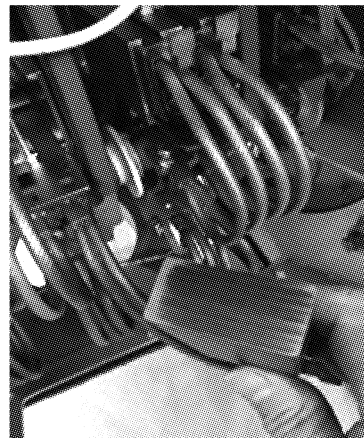


图6 改进后效果

参考文献

- [1] 电机用电刷及其使用方法. 北京:机械工业出版社.
- [2] 电机故障诊断技术. 北京:机械工业出版社.