

直流电枢铁心槽的轴向扭曲度及换向器对中的质量提升

赵 强 高鹏珍 田国勇

(机加事业部,山西 永济 044502)

摘要 ZD126G 系列电枢铁心作为直流电机关键部件,较交流电机结构较为复杂,其中电枢铁心槽的轴向扭曲度与换向器对中问题产生较为频繁,造成生产中合格率较低,为解决上述问题,对现有工装及工艺进行改进。根据现场实施效果,改进后工装不仅提高了产品的合格率,减少了产品返工次数,提高了生产效率,降低了生产成本和工人的劳动强度。

关键词 电枢铁心 扭曲度 换向器 对中

0 引言

ZD126G 电机是永济电机公司向中车资阳机车有限公司出口阿根廷(窄轨)内燃机车配套设计的四极串励、强迫通风的直流牵引电动机。该产品电枢铁心为叠片带通风孔结构,带有换向器,相比交流电机结构复杂。电枢铁心槽的轴向扭曲度及换向器对中超差将会导致电机速率超差,是电枢铁心叠压的重要参数。

1 现状

2017 年 12 月,电机车间组装过程中发现批量 ZD126G 速率超差,经工艺部、质保部、电机车间检测,发现 ZD126G 电枢存在如下问题:

1. 铁心槽的轴向扭曲度超差(实测:0.25 ~ 1.18,图纸要求≤0.16mm);
2. 换向器对中超差(实测:0.7 ~ 1.2,图纸要求≤0.5mm);

2 原因分析

(1) ZD126 系列电枢铁心为典型直流电机结构,在转轴上依次装配后支架、电枢端板、槽口冲片、电枢冲片、槽口冲片、端板、换向器、锁紧螺母,各配件与转轴均为过盈配合,且无键进行定位,但由于后支架、端板、槽口冲片、电枢冲片为借用其他产品,故后支架、端板、槽口冲片、电枢冲片均带键槽,故叠压时可借用此键槽来进行辅助定位。

在使用叠压工装进行铁心叠压时,叠压工装的工艺轴和冲片之间使用工艺键进行定位(如图 1),间接保证铁心外圆槽的轴向扭曲度,工艺键与冲片



图 1 原铁芯叠压工装

之间为间隙配合,有 0.05 ~ 0.12 间隙,查图纸可知冲片轴孔名义尺寸为 Φ127,外径为 Φ457.2,当工装键与冲片键槽存在间隙时,冲片以转轴轴线为圆心进行旋转,故应键槽处间隙造成冲片外圆偏移量为:0.18 ~ 0.432。

(2) 在热套铁心时,原工艺文件规定后支架与铁心(包含:端板、槽口冲片、电枢冲片)分步热套,先将后支架热套到转轴上(如图 2),再将铁心套入转轴,铁心套入时需将叠压时铁心的紧固螺杆拆除,然后铁心再下落到底。由于冲片与转轴间无键进行定位,紧固螺杆拆除后端板、槽口冲片、电枢冲片均处于自由状态,此时铁心槽的轴向扭曲仅靠热套时的防偏工装(如图 3)进行定位。

由于防偏工装套筒本身与转轴存在间隙,长键与套筒垂直度容易超差,且长键容易发生变形,故无法有效保证铁心槽轴向扭曲度。



图 2 热套后支架



图 3 热套铁芯

(3)工艺文件、检验作业指导书未明确要求对铁心扭曲度进行检测。

(4)换向器热套,使用换向器对中规通过目测进行对中,对中规为尖头,对中时,员工操作难度大,容易对偏。

3 改进措施

(1)改进叠压工装,原工装仅使用冲片键槽定位,未能完全保证槽口直线度,故增加冲片齿部槽口定位装置,将通过工艺轴上的工艺键间接定位铁心槽轴向扭曲,变更为通过槽口定位装置直接定位槽的轴向扭曲度,转轴键槽进行辅助定位,消除因工艺键与冲片键槽间隙而引起的槽口直线度的偏移量。

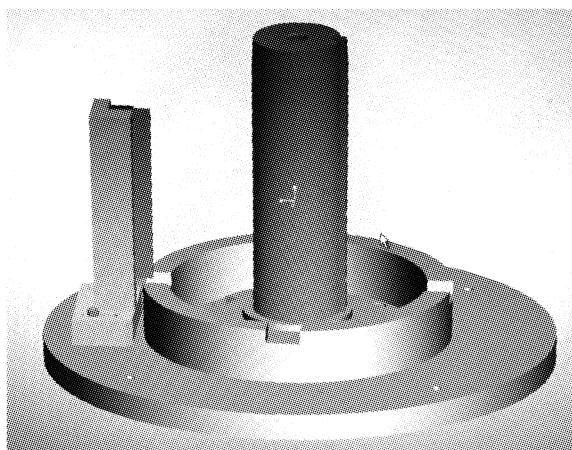


图4 改进工装设计图示

(2)将原本后支架、铁心(包含:端板、槽口冲片、电枢冲片)分步热套改为后支架、铁心整体热套:

改进叠压工装,将原本先热套后支架,待后支架冷却后再热套铁心(包含:端板、槽口冲片、电枢冲片)变更为后支架、铁心(包含:端板、槽口冲片、电枢冲片)同时热套,在铁心叠压完成后使用力矩扳手将后支架、铁心、工装紧固为一体,取消铁心热套时拆除螺杆的步骤,避免铁心热套时冲片由下落,取消防偏工装的使用,并对铁心进行保压15min,确保铁心与转轴完全抱死,待铁心冷却到室温再进行拆除工装,加强铁心可靠性,确保铁心槽轴向扭曲度符合要求。

(3)改进现有对中规,将原尖头对中规改为平头对中规,(保留原尖头对中规作检测用),换向器热套时方便员工对中,提升换向器对中准确度。

4 实施情况

改进前:经现场检测批24台ZD126G不合格品

· 42 ·

数量为20,其中因电枢铁心槽扭曲度与换向器对中超差产生的不合格品有18台,一次交检合格率仅为16.7%

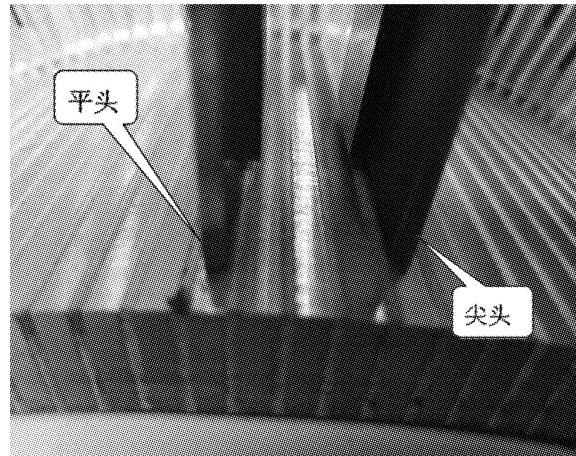


图5 对中规改进

改进后:对2018年08~10月份生产的ZD126电枢铁心一次交检合格率进行了汇总分析,铁心槽直线度与换向器对中合格率由明显提升,一次交检合格率达98%。

5 结语

通过对ZD126系列电枢铁心的工艺、工装等进行分析,从源头进行改进,有效解决了电枢铁心槽直线度超差及换向器对中超差的问题,使铁心槽直线度控制在≤0.16、换向器对中<0.5的要求内,有效提升了产品质量,同时对其他电枢铁心的叠压的工艺方案提供了参考,进一步保证了直流电机运行的可靠性。

参考文献

- [1]王伟.电机转子过盈配合分析计算.湖南农机.2013(01).
- [2]贺北平.定子铁心片间压力分析研究.技术与市场.2016(07).
- [3]刘超.大型发电机定子铁心常见故障及处理措施.科技创新与应用.2013(01).

日前,由大连公司申报的“轨道交通装备绿色节能技术交通运输行业研发中心”获国家交通运输部正式批复认定,成为我国轨道交通装备领域唯一一家以绿色节能技术开发为核心的国家部委级科技创新平台。

(摘自《电传动时讯》1673期)