

轨道车辆永磁同步牵引电机装配技术研究

郭俊涛 田利宁 李敬

(中车永济电机有限公司 山西 永济 044500)

[摘要] 在最近几年以来,我国的科学技术和经济水平都在不断地提升。随之而来的就是我国的政府以及相关的部门对于轨道车辆的永磁同步牵引电机装配技术给予了高度的重视。在目前发展的过程中,由于我国新技术的不断研发,轨道车辆的永磁同步牵引电机装配技术也在不断的改革和创新。这篇文章在实际研究的过程中主要是针对轨道车辆永磁同步电机装配技术进行进一步的研究,并且对于装配的方案进行进一步的优化。并且对永磁电机的双工位组装机也进行了进一步的介绍。

[关键词] 轨道车辆; 永磁同步; 牵引电机; 装配技术; 研究

在目前发展的过程中,世界上只有比较少的发达国家将一种新型的永磁同步牵引技术应用在了轨道车辆的牵引方面上,然而我国在目前发展的过程中也逐渐开发这样的技术,不断地应用在轨道车辆的牵引系统中。操作技术的不断创新以及不断的应用,就需要依靠更加新颖的工艺以及更加先进的装备。轨交永磁同步牵引的电机在制造的过程中,并且在实际使用的环节中最为重要的技术就是装配技术。

一、轨道车辆永磁同步牵引电机结构工艺分析以及装配技术的关键要点的确定

轨道车辆在实际运行的过程中所使用到的牵引系统应用也比较普遍,而且主要应用的是永磁同步牵引电机,永磁同步牵引电机的电功率比较大,而且永磁同步牵引电机的结构形式与其他的电机形式存在着较为明显的差异,然而最大的差异就是转子的结构。永磁同步牵引电机在操作的过程中所使用的转子主要是用永磁体来进行装配。由于永磁体不断地发挥作用时的转子成为了一个比较强的磁铁,永磁同步电机在组装的过程中进行定转子的过程中定制的磁通量会发生一定的变化,所以定制以及转子之间就会产生比较大的轴向磁吸力。这样就会使得电机装配过程中像硬的部位,其相对的位置以及相对移动的速度都很难确定,不能用常规的电机装配的方法来对永磁电机的装配进行完成。

然而如何有效地控制永磁同步牵引电机中的定子和转子相对运动所产生的磁吸引力,具体操作的过程中,我们必须保证电机的响应位移以及运动过程中的相对速度要进行进一步的控制,而且在具体操作的过程中,其稳定性和可靠性是永磁同步电机装配技术中最为重要的问题。

二、永磁同步电机装配技术方案的设计研究

2.1 永磁同步电机装配形式的简介

在对永磁同步电机进行装配的过程中,我们可以从装配的形式上来进行具体的区分。普通的电机在进行装配的过程中主要是分为两种装配形式,一种是立式装配,另外一种则是卧式装配。然而在对永磁同步电机装配进行操作的过程中,其装配的形式一般也可以分为立式装配和卧式装配。历史装配的过程中,企业永磁同步电机的电机轴线应该与水平面垂直,然而卧式装配电机的轴线应该与水平面成平行的形状。

2.2 永磁同步电机定转子装配受力分析

2.2.1 永磁同步电机定转子立式装配受力分析

永磁同步电机的定转子在进行立式装配的过程中,需要进行相应的受力分析。永磁同步电机历史装配的过程中,电机转子的轴线应该垂直于水平面,定子和转子轴向受力就呈现一种特殊的状态。转子在进入定子端部时,其定子磁通量就会发生相应的变化,这时候定子和转子之间就会产生一定的轴向磁拉力,并且方向是与转子装配运动的方向相同的,定子和转子的径向受力分析也呈现一定的特殊形态。如果定子和转子的中心出现了重合的现象,那么定制周卷的磁通量就会出现均匀的情况,此时圆周径向力平衡当定子转子的中心出现了一些误差出现了偏移,使得径向的间隙周边出现了不相等的现象,定制的磁通量就会因为产生不均匀的情况而导致了径向磁拉力出现了不平衡的情况。这也就是一种比较特殊的径向偏吸磁拉力。然而这种偏吸磁拉力就会使得

定子和转子在运动的过程中出现了径向的位移,当定子和转子相对于间隙越小时,那么偏吸磁拉力就会越大,直到定转子的相对运动受到了阻碍而相互吸附。

2.2.2 永磁同步电机卧式装配受力分析

永磁同步电机在进行卧式装配的过程中,其电机的轴线是与水平面平行的。转子的重力和电机的轴线出现了垂直的情况,那么定子和转子再进行组装时,其轴向的磁拉力应该与电机的轴线平行。

如果永磁同步牵引电机在实际进行组装的过程中出现了定子和转子的中心重合现象,那么定子和转子的径向磁拉力就为零,再进行合装时其定转子所受到的合力就是一个特定的值,然而这个特定的值与电机轴线就会形成一个夹角。如果转子的刚性出现了缺陷,那么就会使得转子的变形出现了一定的绕度。

2.2.3 永磁同步电机装配方式与定转子受力关系的分析

在进行不同形式下的受力分析进行比对时,永磁电机立式装配与卧式装配进行比较,我们可以发现定转子的径向间隙均匀的情况下,立式装配时的轴向拉力与转子的重力与组装运动方向应该是一致的,定子和转子不易产生吸附,所以有利于进一步的装备。然而卧式装配的过程中定转子会受到一个合力,然而合力会与电机轴线形成一个夹角,这个力就会使得转子在运动的过程中出现了一些偏移,使得定转子会被吸附在一起,所以不利于进一步的装配活动。

所以永磁同步牵引电机再进行装配的过程中,最为常用的装配方法就是立式装配法。立式装配在进行操作时应该保持定转子的间隙是均匀的,这样就能够进一步的保证定子和转子不会出现偏移和吸在一起的现象。这样就能够进一步的保证电机装配过程中的运动速度是均匀的,而且能够保证牵引电机能够平稳的运动,这样就能够不断地提高操作的安全性能。

结束语

永磁电机在进行装配的过程中采用的立式装配的技术是轨道相交的新型永磁同步牵引电机装配过程中最佳的选择方案。而且永磁电机的双工位组装机,它能够进一步的保证在安装的过程中定转子的中心能够进一步的准确定位,而且能够使得不同的电机定位都能够实现通用化。电机传动的系统以及液压系统再进行联合使用时,能够不断地提升设备的安全性以及可靠性,同时自动化的控制程度也能够进一步的提升,所以双工位工作的对称性能使得设备的工作效率实现不断的提高,而且这种设备占用的地方也比较小,结构比较简单,操作起来也比较方便,它是轨交永磁牵引电机量产装配中最为有效的支撑。

参考文献

- [1] 陆可. 基于状态观测技术的轨道车辆永磁同步牵引电机控制系统研究[J]. 学术动态, 2012(02): 20-23.
- [2] 吴艳. 轨道交通直驱抱轴式模块组合牵引永磁电机研究[D]. 沈阳工业大学, 2019.
- [3] 唐朝辉, 唐立国, 李宝泉, 耿庆厚, 王洋. 地铁车辆永磁牵引系统与异步牵引系统的对比分析[J]. 电工技术, 2018(24): 142-143+146.