



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202997896 U

(45) 授权公告日 2013.06.12

(21) 申请号 201220729901.0

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2012.12.26

(73) 专利权人 国电联合动力技术有限公司

地址 100000 北京市海淀区中关村南大街乙
56号方圆大厦16层

(72) 发明人 肖珊彩 秦明

(74) 专利代理机构 北京方韬法业专利代理事务
所 11303

代理人 逄俊臣

(51) Int. Cl.

H02K 29/00 (2006.01)

H02K 1/16 (2006.01)

H02K 1/22 (2006.01)

H02K 1/20 (2006.01)

H02K 9/04 (2006.01)

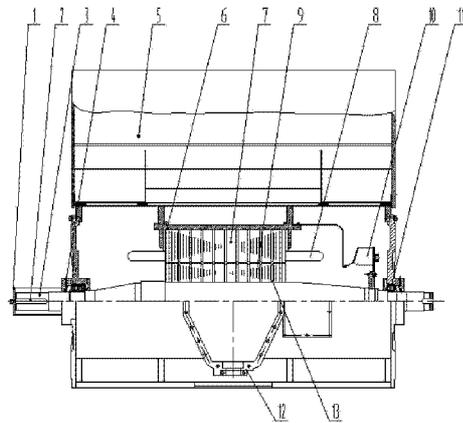
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种铸铝转子结构的开关磁阻电机

(57) 摘要

本实用新型是有关于一种铸铝转子结构的开关磁阻电机,包括外壳、转轴、定子铁芯、定子绕组和转子铁芯,其中:转轴贯穿外壳,并与外壳可转动连接;定子铁芯固定安装在外壳内;定子绕组为整距绕组,安装在定子铁芯的成形槽内;转子铁芯固定安装在转轴上、位于外壳内,与定子铁芯对齐,并在与定子铁芯的径向上设置有电机气隙。本实用新型铸铝转子结构开关磁阻电机,提高了开关磁阻电机的功率输出密度、有效材料利用率和功率因数,降低了开关磁阻电机的振动、噪声、重量与成本;大大提高了开关磁阻电机在调速领域特别是直驱风力发电领域应用的竞争优势,因此,可广泛替代传统开关磁阻电机,应用于调速领域及发电领域,尤其是直驱风力发电领域。



1. 一种铸铝转子结构的开关磁阻电机,其特征在于包括外壳、转轴、定子铁芯、定子绕组和转子铁芯,其中:

转轴贯穿外壳,并与外壳可转动连接;

定子铁芯固定安装在外壳内;

定子绕组为整距绕组,安装在定子铁芯的成形槽内;

转子铁芯固定安装在转轴上、位于外壳内,与定子铁芯对齐,并在与定子铁芯的径向上设置有电机气隙。

2. 根据权利要求1所述的铸铝转子结构的开关磁阻电机,其特征在于:

所述的转子铁芯为铸铝结构,包括磁极铁芯与铸铝转子。

3. 根据权利要求2所述的铸铝转子结构的开关磁阻电机,其特征在于:

所述的磁极铁芯采用导磁性材料;所述的铸铝转子采用非导磁性材料。

4. 根据权利要求3所述的铸铝转子结构的开关磁阻电机,其特征在于:

所述的磁性材料为硅钢片或薄钢板。

5. 根据权利要求1所述的铸铝转子结构的开关磁阻电机,其特征在于:

所述的定子铁芯为凸极结构;所述的定子绕组分布采用A、B-、C、A-、B、C-形式循环排列。

6. 根据权利要求1所述的铸铝转子结构的开关磁阻电机,其特征在于:

所述的定子铁芯采用分段定子铁芯,所述的转子铁芯采用分段转子铁芯;

所述的分段定子铁芯之间以及分段转子铁芯之间设置有数量相同、径向对齐的冷却风道。

7. 根据权利要求6所述的铸铝转子结构的开关磁阻电机,其特征在于:

所述的外壳为敞开式结构,外壳顶部安装有冷却风机,冷却风机的出风口对准冷却风道和转子铁芯;

并在转轴的后段,在转子铁芯后端与后轴承装配件之间,还安装有冷却风扇。

8. 根据权利要求1所述的铸铝转子结构的开关磁阻电机,其特征在于:

所述的转轴的前端为轴伸端,设置有转轴键槽,并安装有轴伸保护套,在转轴键槽内安装有键。

9. 根据权利要求1所述的铸铝转子结构的开关磁阻电机,其特征在于:

所述的转轴的前后端分别通过前轴承装配和后轴承装配与外壳连接。

10. 根据权利要求1所述的铸铝转子结构的开关磁阻电机,其特征在于:

所述的开关磁阻电机为单气隙、双气隙及多气隙的径向或轴向磁场的开关磁阻电机。

一种铸铝转子结构的开关磁阻电机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及发电机技术领域，特别是涉及一种铸铝转子结构的开关磁阻电机。

背景技术

[0002] 开关磁阻电机具有结构简单、成本低、运行可靠、控制灵活、性能优越等优点，而由其构成的调速系统具有交、直流调速系统所没有的优点，因此开关磁阻电机的应用前景十分广阔。

[0003] 随着风电产业的不断发展，风电技术也在不断地升级、换代，主要表现为：提高风电机组的单机容量、发展新技术改善风电机组性能、提高风能利用率、降低风电成本，更加重视风电机组的安全性和系统的可靠性的控制。将开关磁阻发电机应用于风电系统，是开关磁阻电机在新能源领域应用的又一重大突破。

[0004] 开关磁阻发电机，转子上无刷、无绕组、无永久磁体。其运行时相当于一个电流源，在一定的转速范围内，输出端电压不会随着转速的变化而变化，可以提高开关磁阻发电机电能的利用效率。由于具有上面的特性，开关磁阻发电机可以在风力直接驱动下实现较高的发电效率，从而省去了齿轮箱，使整个发电系统结构更加简洁、可靠，顺应风力发电系统的发展趋势。开关磁阻发电机在运行过程中，由于发电机可控参数多，如开通角、关断角等，因此可方便的实现比较复杂的控制策略，灵活的控制输出直流电压和电流。在风力发电过程中，风力发电系统首先要将不断变化的风能转换为频率、电压恒定的交流电或电压恒定的直流电，而且要高效率的实现上述能量的转换，以降低成本，以此来看，将开关磁阻风力发电机应用于风电发电系统将解决这些问题。

[0005] 但是，传统开关磁阻电机运行时噪音和振动较大、非线性性强；电动机为双凸极结构，其定子和转子由普通硅钢片叠压而成；转子上既无绕组也无永久磁体，定子齿极上绕有集中绕组，因此，还存在电机功率密度低，材料有效利用率低，功率因数较低以及电机重量较大和成本高的缺点，在一定程度上影响了其在调速领域特别是直驱风力发电领域的使用推广。

[0006] 由此可见，传统的开关磁阻电机在结构和使用上，仍然存在明显的缺陷和不足，亟待进一步改进，如何创设一种新型的开关磁阻电机，使其提高功率密度、有效材料利用率、功率因数，并降低电机的重量、成本、振动与噪声，使其更适于应用于直驱风力发电领域，实属当前重要的研发领域之一。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的是提供一种铸铝转子结构的开关磁阻电机，使其可提高电机的功率密度、有效材料的利用率和功率因数，并降低电机的重量、成本、振动与噪声，从而克服现有技术的不足。

[0008] 为解决上述技术问题，本实用新型提供一种铸铝转子结构的开关磁阻电机，包括

外壳、转轴、定子铁芯、定子绕组和转子铁芯,其中:转轴贯穿外壳,并与外壳可转动连接;定子铁芯固定安装在外壳内;定子绕组为整距绕组,安装在定子铁芯的成形槽内;转子铁芯固定安装在转轴上、位于外壳内,与定子铁芯对齐,并在与定子铁芯的径向上设置有电机气隙。

[0009] 作为本实用新型的进一步改进,所述的转子铁芯为铸铝结构,包括磁极铁芯与铸铝转子。

[0010] 所述的磁极铁芯采用导磁性材料;所述的铸铝转子采用非导磁性材料。

[0011] 所述的磁性材料为硅钢片或薄钢板。

[0012] 所述的定子铁心为凸极结构;所述的定子绕组分布采用 A、B-、C、A-、B、C- 形式循环排列。

[0013] 所述的定子铁芯采用分段定子铁芯,所述的转子铁芯采用分段转子铁芯;所述的分段定子铁芯之间以及分段转子铁芯之间设置有数量相同、径向对齐的冷却风道。

[0014] 所述的外壳为敞开式结构,外壳顶部安装有冷却风机,冷却风机的出风口对准冷却风道和转子铁芯;并在转轴的后段,在转子铁芯后端与后轴承装配件之间,还安装有冷却风扇。

[0015] 所述的转轴的前端为轴伸端,设置有转轴键槽,并安装有轴伸保护套,在转轴键槽内安装有键。

[0016] 所述的转轴的前后端分别通过前轴承装配和后轴承装配与外壳连接。

[0017] 所述的开关磁阻电机为单气隙、双气隙及多气隙的径向或轴向磁场的开关磁阻电机。

[0018] 采用以上设计后,本实用新型与现有技术比较具有以下有益效果:

[0019] 1、本实用新型铸铝转子结构的开关磁阻电机,提高了开关磁阻电机的功率输出密度及有效材料利用率,提高了开关磁阻电机的功率因数,降低了开关磁阻电机的振动与噪声;

[0020] 2、本实用新型开关磁阻电机的定子铁芯的同一槽内只有一相绕组,降低了电机的绝缘要求;

[0021] 3、本实用新型的开关磁阻电机采用了与异步鼠笼电机类似的铸铝转子,极大地降低了电机的重量与成本,大大提高了开关磁阻电机在调速领域特别是直驱风力发电领域应用的竞争优势,因此,可广泛替代传统开关磁阻电机,应用于调速领域及发电领域,尤其是直驱风力发电领域。

[0022] 下面通过附图和实施例,对本实用新型的技术方案做进一步的详细描述。

附图说明

[0023] 上述仅是本实用新型技术方案的概述,为了能够更清楚了解本实用新型,以下结合附图与具体实施方式对本实用新型作进一步的详细说明。

[0024] 图 1 是本实用新型铸铝转子结构开关磁阻电机的组成结构示意图。

[0025] 图 2 是传统 24/16 三相开关磁阻电机的定子、转子剖面结构示意图。

[0026] 图 3 是本实用新型铸铝转子结构 24/16 三相开关磁阻电机的定子、转子剖面结构示意图。

[0027] 图 4 是传统结构 24/16 三相开关磁阻电机电磁某时刻磁力线分布云图。

[0028] 图 5 是本实用新型铸铝转子结构 24/16 三相开关磁阻电机电磁某时刻磁力线分布云图。

[0029] 图 6 是本实用新型铸铝转子结构 24/16 三相开关磁阻电机与传统转子结构 24/16 三相开关磁阻电机的输出转矩比较图。

具体实施方式

[0030] 请参照图 1 所示,以 24/16 三相开关磁阻电机为例来说,本实用新型铸铝转子结构的开关磁阻电机包括外壳 6、转轴 3、定子铁芯 7、定子绕组 8 以及转子铁芯 9,还可包括轴伸保护套 1、键 2、前轴承装配 4、冷却风机 5、冷却风扇 10、后轴承装配 11、电机出线盒 12、冷却风道 13。

[0031] 下面以图 1 所示的左端为前端,对本实用新型发电机的结构组成进行说明。

[0032] 转轴 3 贯穿外壳 6,并通过前轴承装配 4 和后轴承装配 11 与外壳 6 可转动连接。转子铁芯 9 安装在转轴 3 上,位于前轴承装配 4 与后轴承装配 11 之间。定子铁芯 7 与电机外壳 6 的内侧固定连接,定子绕组 8 安装于定子铁芯 7 的成形槽内。转子铁芯 9 与定子铁芯 7 对齐,定子铁芯 7 与转子铁芯 9 径向间距设置为电机气隙。

[0033] 此外,转轴 3 前端为轴伸端部,设有键槽,键 2 安装在键槽中,轴伸保护套 1 安装在转轴 3 的轴伸端部。转轴 3 的后端,在转子后端与后轴承装配之间安装有冷却风扇 10。

[0034] 此外,电机出线盒 12 安装于电机外壳 6 的侧面。定子铁芯可采用分段定子铁芯,转子铁芯可采用分段转子铁芯,冷却风道 13 即设置在分段定子铁芯之间及分段转子铁芯之间,并且定子铁芯、转子铁芯的冷却风道数量相同、径向对齐。

[0035] 冷却风机 5 安装于电机外壳 6 的顶部,发电机外壳 6 为敞开式结构。冷却风机的进风经定子、外壳 6、冷却风道 13,一路经定转子之间的气隙,另一路经转子铁芯轴向通道,汇流到离心式风扇 10 处,经离心式风扇 10,回到冷却风机 5,形成强迫通风式循环冷却系统。

[0036] 请参阅图 2 所示,传统的 24/16 三相开关磁阻电机包括定子铁芯 70、定子绕组 80、转子铁芯 90。定子铁芯 70 与转子铁芯 90 为双凸极结构,定子绕组 80 为集中绕组,绕组按 A、B、C、A-、B-、C-,循环排列。

[0037] 请配合参阅图 3 所示,本实用新型铸铝转子结构的 24/16 三相开关磁阻电机,其定子铁芯 7 为凸极结构,转子铁芯 9 为铸铝结构,转子铁芯 9 包括磁极铁芯 91 及铸铝转子 92,磁极铁芯 91 采用导磁性材料,铸铝转子 92 采用非导磁性材料。定子绕组 8 采用整距绕组,按 A、B-、C、A-、B、C- 的形式循环排列。图中“X”、“o”表示电流流进方向:“X”表示流进纸面,“o”表示流出纸面。

[0038] 请参阅图 4、图 5 所示,图 4 为传统 24/16 三相开关磁阻电机电磁仿真某一时刻的磁力线分布;图 5 为本实用新型铸铝转子 24/16 三相开关磁阻电机电磁仿真某一时刻的磁力线分布从磁场线分布看出,本实用新型开关磁阻电机某一时刻每极磁力线分布比传统开关磁阻电机每极磁力线分布路径变短,减小了铁芯损耗。

[0039] 请参阅图 6 所示,传统 24/16 三相开关磁阻电机与本实用新型铸铝转子 24/16 三相开关磁阻电机,在采用同等尺寸、同等有效材料时,本实用新型的输出转矩可比传统

24/16 三相开关磁阻电机提高 30% 以上。

[0040] 以上所述,仅是本实用新型的较佳实施例而已,并非对本实用新型作任何形式上的限制,本领域技术人员利用上述揭示的技术内容做出些许简单修改、等同变化或修饰,均落在本实用新型的保护范围内。

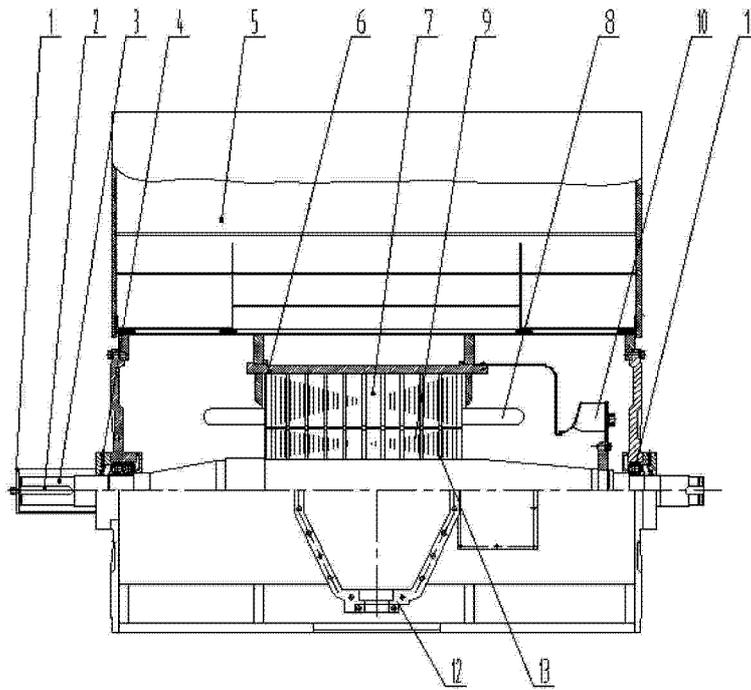


图 1

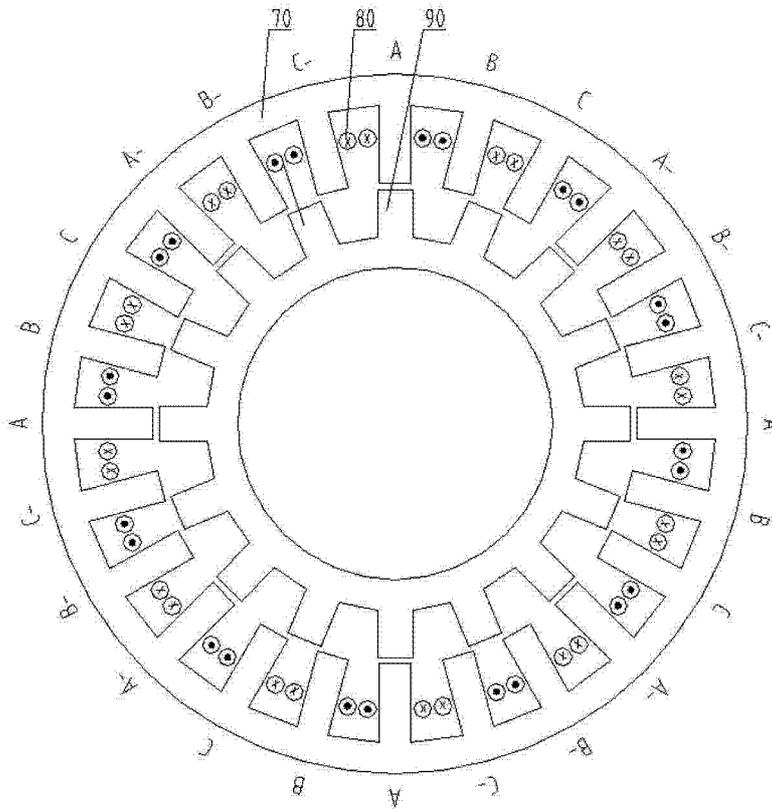


图 2

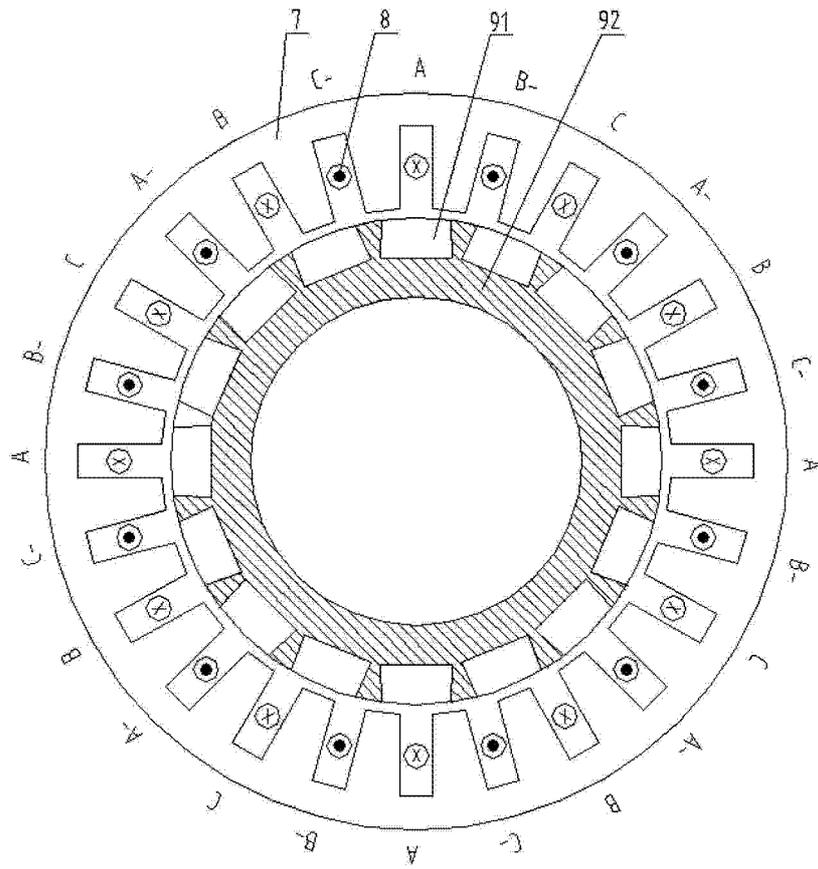


图 3

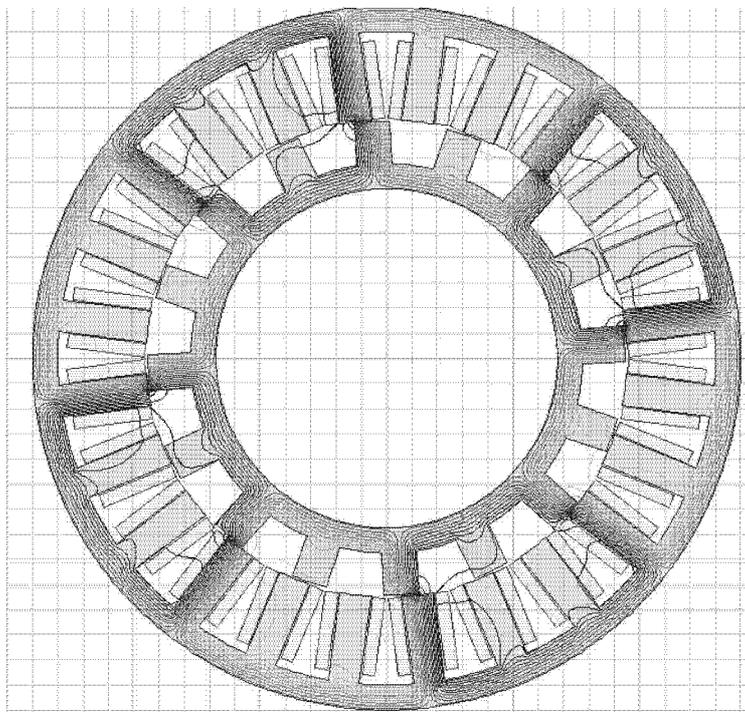


图 4

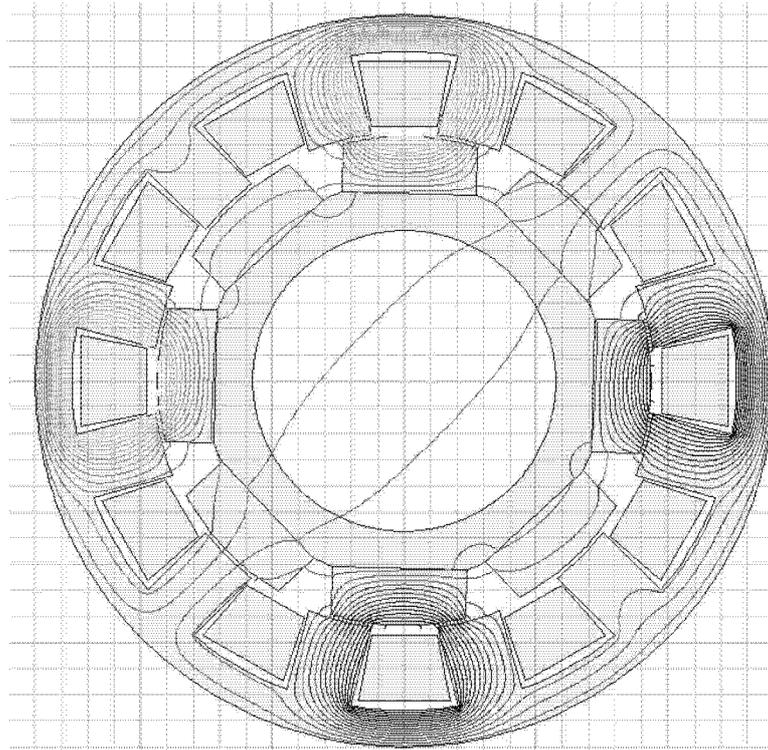


图 5

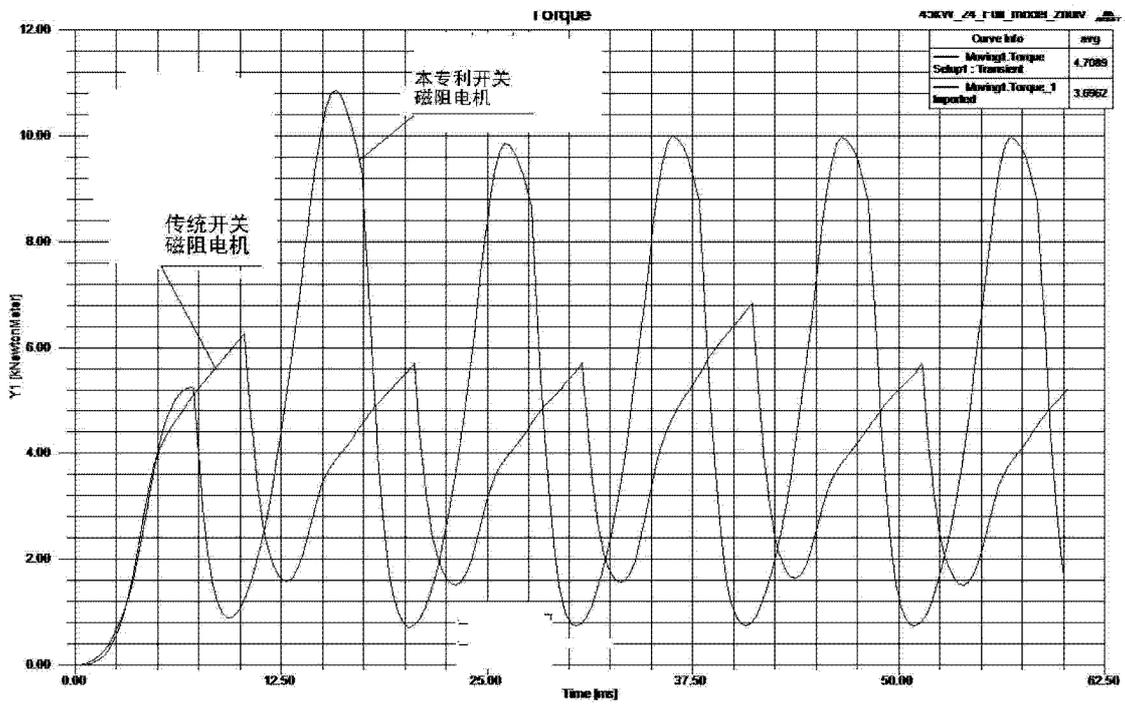


图 6