



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105279358 B

(45)授权公告日 2018.03.02

(21)申请号 201410359543.2

(22)申请日 2014.07.25

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105279358 A

(43)申请公布日 2016.01.27

(73)专利权人 上海纳铁福传动系统有限公司

地址 201315 上海市浦东新区浦东康桥工
业区康桥路950号

(72)发明人 刘浩东 孙强

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所(普通

合伙) 31219

代理人 郭玲

(51)Int. Cl.

G06F 19/00(2018.01)

G01M 1/38(2006.01)

(56)对比文件

CN 1573160 A,2005.02.02,

CN 1573160 A,2005.02.02,

CN 1635353 A,2005.07.06,

CN 101937212 A,2011.01.05,

CN 102778333 A,2012.11.14,

JP 昭53-136174 A,1978.11.28,

JP 5546303 B2,2014.07.09,

朱焕文等.“减少平衡翻动180°误差提高传
动轴动平衡质量”.《十堰二汽科技》.1980,第28-
32页.

岳峰杰等.“矢量合成法在转子动平衡中的
应用”.《风机技术》.2004,(第4期),第9,38页.

袁宇松.“180°转位平衡法在单轴承电机转
子动平衡工艺中的应用”.《移动电源与车辆》
.2000,(第1期),第14-18页.

程玉军.“车辆传动轴总成许用不平衡量的
确定”.《煤矿机械》.2012,第33卷(第6期),第61-
63页.

审查员 杨静

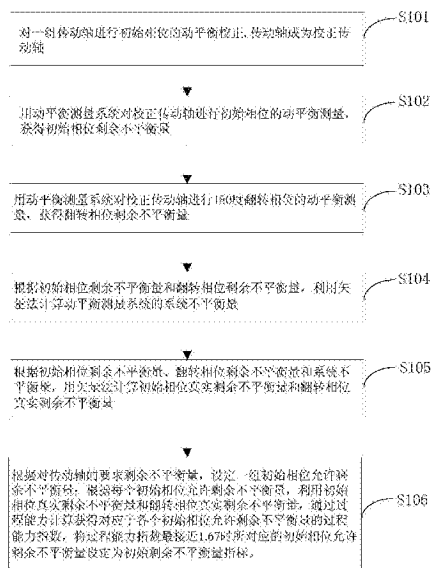
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

传动轴的初始剩余不平衡量指标设定方法

(57)摘要

本发明提供一种传动轴的初始剩余不平衡量指标设定方法,包括步骤:A、对一组传动轴进行初始相位动平衡校正;B、获得初始相位剩余不平衡量;C、获得180度翻转相位剩余不平衡量;D、利用矢量法计算系统不平衡量;E、利用矢量法计算初始相位真实剩余不平衡量和翻转相位真实剩余不平衡量;F、设定初始相位允许剩余不平衡量,通过过程能力计算对应于各个初始相位允许剩余不平衡量的过程能力指数,将过程能力指数最接近1.67时所对应的初始相位允许剩余不平衡量设定为初始剩余不平衡量指标。该方法具有科学的理论依据,能够在工序能力得到可靠验证的基础上,更为准确可靠地设置传动轴的初始剩余不平衡量指标,提高了产品精度和生产效率。



CN 105279358 B

1. 一种传动轴的初始剩余不平衡量指标设定方法,其特征在于,包括步骤:

A、对一组传动轴进行初始相位的动平衡校正,所述传动轴成为校正传动轴;

B、用动平衡测量系统对所述校正传动轴进行初始相位的动平衡测量,获得初始相位剩余不平衡量;

C、用所述动平衡测量系统对所述校正传动轴进行180度翻转相位的动平衡测量,获得翻转相位剩余不平衡量;

D、根据所述初始相位剩余不平衡量和所述翻转相位剩余不平衡量,利用矢量法计算所述动平衡测量系统的系统不平衡量;所述初始相位剩余不平衡量、所述翻转相位剩余不平衡量和所述系统不平衡量均为矢量;

E、根据所述初始相位剩余不平衡量、所述翻转相位剩余不平衡量和所述系统不平衡量,利用矢量法计算所述校正传动轴对应于所述初始相位的初始相位真实剩余不平衡量 and 对应于所述180度翻转相位的翻转相位真实剩余不平衡量;所述初始相位真实剩余不平衡量和翻转相位真实剩余不平衡量为矢量;

F、根据对所述传动轴的要求剩余不平衡量,设定一组初始相位允许剩余不平衡量;根据每个初始相位允许剩余不平衡量,利用所述初始相位真实剩余不平衡量和翻转相位真实剩余不平衡量,通过过程能力计算获得对应于各个所述初始相位允许剩余不平衡量的过程能力指数,将所述过程能力指数最接近1.67时所对应的初始相位允许剩余不平衡量设定为所述初始剩余不平衡量指标。

2. 根据权利要求1所述的传动轴的初始剩余不平衡量指标设定方法,其特征在于:一组所述传动轴的数目大于等于50根。

3. 根据权利要求1所述的传动轴的初始剩余不平衡量指标设定方法,其特征在于:所述步骤D中,利用所述矢量法计算所述动平衡测量系统的系统不平衡量的计算式为:

系统不平衡量 = $1/2$ (初始相位剩余不平衡量 + 翻转相位剩余不平衡量)。

4. 根据权利要求1所述的传动轴的初始剩余不平衡量指标设定方法,其特征在于:所述步骤E中,利用所述矢量法计算所述初始相位真实剩余不平衡量的计算式为:

初始相位真实剩余不平衡量 = 初始相位剩余不平衡量 - 系统不平衡量;

利用所述矢量法计算所述翻转相位真实剩余不平衡量的计算式为:

翻转相位真实剩余不平衡量 = 翻转相位剩余不平衡量 - 系统不平衡量。

5. 根据权利要求1所述的传动轴的初始剩余不平衡量指标设定方法,其特征在于:所述步骤F中,设定的所述初始相位允许剩余不平衡量与所述要求剩余不平衡量在同一个精度等级,并小于所述要求剩余不平衡量。

传动轴的初始剩余不平衡量指标设定方法

技术领域

[0001] 本发明涉及转子动平衡技术领域,特别是涉及一种传动轴的初始剩余不平衡量指标设定方法。

背景技术

[0002] 车辆的传动轴在出厂之前需进行动平衡。经动平衡后的剩余不平衡量会影响到传动轴在实际工况下的振动值和噪音值能否达到合格标准。所以,传动轴的剩余不平衡量应满足相应的设计规范要求。对于经动平衡后的传动轴,使用动平衡测量系统对其进行剩余不平衡量的测量时,测得的剩余不平衡量可能能够满足设计规范中要求的要求剩余不平衡量,但是在将传动轴翻转180度后再测量剩余不平衡量,就有可能不满足要求剩余不平衡量。

[0003] 由于测量系统中动平衡设备和夹具精度等原因,需要设置初始剩余不平衡量指标来保证传动轴无论是初始相位还是翻转180度后的翻转相位,其剩余不平衡量都能够达到设计规范中要求的要求剩余不平衡量。但是,初始剩余不平衡量指标设置过高,对传动轴平衡精度要求过高,虽然可以减少翻转复测的频次,但是会影响动平衡校正的效率;初始剩余不平衡量指标设置过低,翻转复测的频次增加,而且还会直接影响产品质量。因此,传动轴的初始不平衡量指标的设定是提高传动轴校动平衡精度、效率以及产品质量的根本性措施。

[0004] 现有技术中普遍采用的确定初始剩余不平衡量指标的方法是根据经验公式,即:初始剩余不平衡量指标=2/3设计规范要求的要求剩余不平衡量。这种方法的缺点在于其仅是经验公式,缺乏科学依据。在对传动轴质量要求不高的情况下,采用上述经验公式基本可以满足精度要求。但是对于高精度要求剩余不平衡量的传动轴,使用经验公式获得的初始剩余不平衡量指标数据则不够准确,难以满足精度要求,进而会影响产品的精度、质量甚至产量。因此,需要在保证动平衡质量的前提下找到最优的初始剩余不平衡量指标。

发明内容

[0005] 鉴于以上所述现有技术的缺点,本发明要解决的技术问题在于提供一种具有科学的理论依据,可满足高精度要求,有助于提高传动轴质量和生产效率,更为准确可靠的传动轴初始剩余不平衡量指标设定方法。

[0006] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种传动轴的初始剩余不平衡量指标设定方法,包括步骤:

[0007] A、对一组传动轴进行初始相位的动平衡校正,所述传动轴成为校正传动轴;

[0008] B、用动平衡测量系统对所述校正传动轴进行初始相位的动平衡测量,获得初始相位剩余不平衡量;

[0009] C、用所述动平衡测量系统对所述校正传动轴进行180度翻转相位的动平衡测量,获得翻转相位剩余不平衡量;

[0010] D、根据所述初始相位剩余不平衡量和所述翻转相位剩余不平衡量,利用矢量法计算所述动平衡测量系统的系统不平衡量;所述初始相位剩余不平衡量、所述翻转相位剩余不平衡量和所述系统不平衡量均为矢量;

[0011] E、根据所述初始相位剩余不平衡量、所述翻转相位剩余不平衡量和所述系统不平衡量,利用矢量法计算所述校正传动轴对应于所述初始相位的初始相位真实剩余不平衡量 and 对应于所述180度翻转相位的翻转相位真实剩余不平衡量;所述初始相位真实剩余不平衡量和翻转相位真实剩余不平衡量为矢量;

[0012] F、根据对所述传动轴的要求剩余不平衡量,设定一组初始相位允许剩余不平衡量;根据每个初始相位允许剩余不平衡量,利用所述初始相位真实剩余不平衡量和翻转相位真实剩余不平衡量,通过过程能力计算获得对应于各个所述初始相位允许剩余不平衡量的过程能力指数,将所述过程能力指数最接近1.67时所对应的初始相位允许剩余不平衡量设定为所述初始剩余不平衡量指标。

[0013] 优选地,一组所述传动轴的数目大于等于50根。

[0014] 优选地,所述步骤D中,利用所述矢量法计算所述动平衡测量系统的系统不平衡量的计算式为:系统不平衡量=1/2(初始相位剩余不平衡量+翻转相位剩余不平衡量)。

[0015] 优选地,所述步骤E中,利用所述矢量法计算所述初始相位真实剩余不平衡量的计算式为:初始相位真实剩余不平衡量=初始相位剩余不平衡量-系统不平衡量;

[0016] 利用所述矢量法计算所述翻转相位真实剩余不平衡量的计算式为:翻转相位真实剩余不平衡量=翻转相位剩余不平衡量-系统不平衡量。

[0017] 优选地,所述步骤F中,设定的所述初始相位允许剩余不平衡量与所述要求剩余不平衡量在同一个精度等级,并小于所述要求剩余不平衡量。

[0018] 如上所述,本发明的传动轴初始剩余不平衡量指标设定方法,具有以下有益效果:不依靠经验公式,而是将矢量法与过程能力计算方法相结合,具有科学的理论依据,能够准确分析高精度要求的传动轴,更为准确可靠地设置传动轴的初始剩余不平衡量指标;由于在测量计算过程中同时考虑了传动轴在初始相位和180度翻转相位的不平衡量,因此在工序能力得到可靠验证的基础上,可以有效减少传动轴翻转复测的频次,同时提高产品精度和生产效率。

附图说明

[0019] 图1显示为本发明的传动轴的初始剩余不平衡量指标设定方法的步骤流程图。

[0020] 图2显示为本发明的传动轴的初始剩余不平衡量指标设定方法中系统不平衡量的矢量计算图。

[0021] 图3显示为本发明的传动轴的初始剩余不平衡量指标设定方法中初始相位真实剩余不平衡量和翻转相位真实剩余不平衡量的矢量计算图。

具体实施方式

[0022] 以下通过特定的具体实例说明本发明的实施方式,本领域技术人员可由本说明书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点与功效。本发明还可以通过另外不同的具体实施方式加以实施或应用,本说明书中的各项细节也可以基于不同观点与应用,在没有背离

本发明的精神下进行各种修饰或改变。

[0023] 请参阅图1至图3。需要说明的是,本实施例中所提供的图示仅以示意方式说明本发明的基本构想,遂图式中仅显示与本发明中有关的组件而非按照实际实施时的组件数目、形状及尺寸绘制,其实际实施时各组件的型态、数量及比例可为一种随意的改变,且其组件布局型态也可能更为复杂。

[0024] 本发明提供的传动轴的初始剩余不平衡量指标设定方法,包括以下步骤:

[0025] S101、对一组传动轴进行初始相位的动平衡校正。经动平衡校正后,传动轴成为校正传动轴。这组传动轴为同一规格,以这组传动轴做为取样样本,传动轴的数目大于等于50根,即样本数大于等于50。

[0026] S102、用动平衡测量系统对校正传动轴进行初始相位的动平衡测量,获得初始相位剩余不平衡量。

[0027] S103、将动平衡测量系统的装夹工件翻转180度,使传动轴位于翻转相位,对校正传动轴再次进行动平衡测量,获得校正传动轴的翻转相位剩余不平衡量。

[0028] 对于步骤S101至S103,对这组传动轴进行动平衡的动平衡机、进行动平衡测量的动平衡测量系统、动平衡方法以及动平衡测量方法都保持不变。

[0029] S104、根据上述步骤中获取的初始相位剩余不平衡量和翻转相位剩余不平衡量,利用矢量法计算动平衡测量系统的系统不平衡量。

[0030] 上述初始相位剩余不平衡量、翻转相位剩余不平衡量和系统不平衡量均为矢量。

[0031] 利用矢量法计算动平衡测量系统的系统不平衡量的计算式为:

[0032] 系统不平衡量=1/2(初始相位剩余不平衡量+翻转相位剩余不平衡量)。与计算式相应的矢量计算图请参见图2。

[0033] S105、根据上述步骤中获得的初始相位剩余不平衡量、翻转相位剩余不平衡量和系统不平衡量,继续利用矢量法计算校正传动轴对应于初始相位的初始相位真实剩余不平衡量 and 对应于180度翻转相位的翻转相位真实剩余不平衡量。初始相位真实剩余不平衡量和翻转相位真实剩余不平衡量也均为矢量。

[0034] 利用矢量法计算初始相位真实剩余不平衡量的计算式为:

[0035] 初始相位真实剩余不平衡量=初始相位剩余不平衡量-系统不平衡量。

[0036] 利用矢量法计算翻转相位真实剩余不平衡量的计算式为:

[0037] 翻转相位真实剩余不平衡量=翻转相位剩余不平衡量-系统不平衡量。

[0038] 与这两个真实剩余不平衡量的计算式相应的矢量计算图请参见图3。

[0039] S106、根据设计规范中对传动轴的要求剩余不平衡量,设定一组初始相位允许剩余不平衡量。设定的初始相位允许剩余不平衡量与设计规范中要求的要求剩余不平衡量应在同一个精度等级,并且小于该要求剩余不平衡量。

[0040] 根据设定的每个初始相位允许剩余不平衡量,利用前述步骤中获得的所有初始相位真实剩余不平衡量和翻转相位真实剩余不平衡量,通过过程能力计算获得与各个初始相位允许剩余不平衡量相对应的过程能力指数,将计算所得的过程能力指数最接近1.67时所对应的初始相位允许剩余不平衡量设定为初始剩余不平衡量指标。

[0041] 过程能力指数用CPK (Complex Process Capability Index,复杂过程能力指数,缩写为CPK)表示,也称为工序能力指数、制程能力指数等,是指工序能力满足产品技术要求

的程度。工序是指产品质量的生产过程。产品质量就是工序中的各个质量因素所起作用的综合表现。对于任何生产过程,产品质量总是分散地存在着。若工序能力越高,则产品质量特性值的分散性就会越小;若工序能力越低,则产品质量特性值的分散性就会越大。CPK的评级标准有:CPK \geq 2.0,特优级;2.0 $>$ CPK \geq 1.67,优级;1.67 $>$ CPK \geq 1.33,良级;等等。CPK的值越大表示产品质量越佳。

[0042] 由于传动轴的不平衡量是矢量,在过程能力计算中较为复杂,但是可采用相关的CPK计算软件,输入设定的初始相位允许剩余不平衡量、样本值(即这组传动轴的初始相位真实剩余不平衡量和翻转相位真实剩余不平衡量)以及一些相关设置值,就可以得到与该初始相位允许剩余不平衡量相应的CPK值。

[0043] 本发明中将CPK值最接近1.67时所对应的初始相位允许剩余不平衡量设定为初始剩余不平衡量指标,也说明在该初始剩余不平衡量指标下,传动轴的质量保证在优级。

[0044] 不平衡量的单位为gmm。例如对于某传动轴,其要求剩余不平衡量为85gmm,根据现有技术中的经验公式,应该设置初始剩余不平衡量指标为56gmm,而通过本发明的过程能力计算可知要保证传动轴在高精度要求下的质量,需要将初始剩余不平衡量指标设置为40gmm才能满足要求。上述数值是矢量值的模数。

[0045] 综上所述,本发明提供的传动轴初始剩余不平衡量指标设定方法,不再依靠经验公式,而是将矢量法与过程能力计算方法相结合,具有科学的理论依据,能够准确分析高精度要求的传动轴,更为准确可靠地设置传动轴的初始剩余不平衡量指标;由于在测量计算过程中同时考虑了传动轴在初始相位和180度翻转相位的不平衡量,因此在工序能力得到可靠验证的基础上,可以有效减少传动轴翻转复测的频次,同时提高产品精度和生产效率。

[0046] 所以,本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0047] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

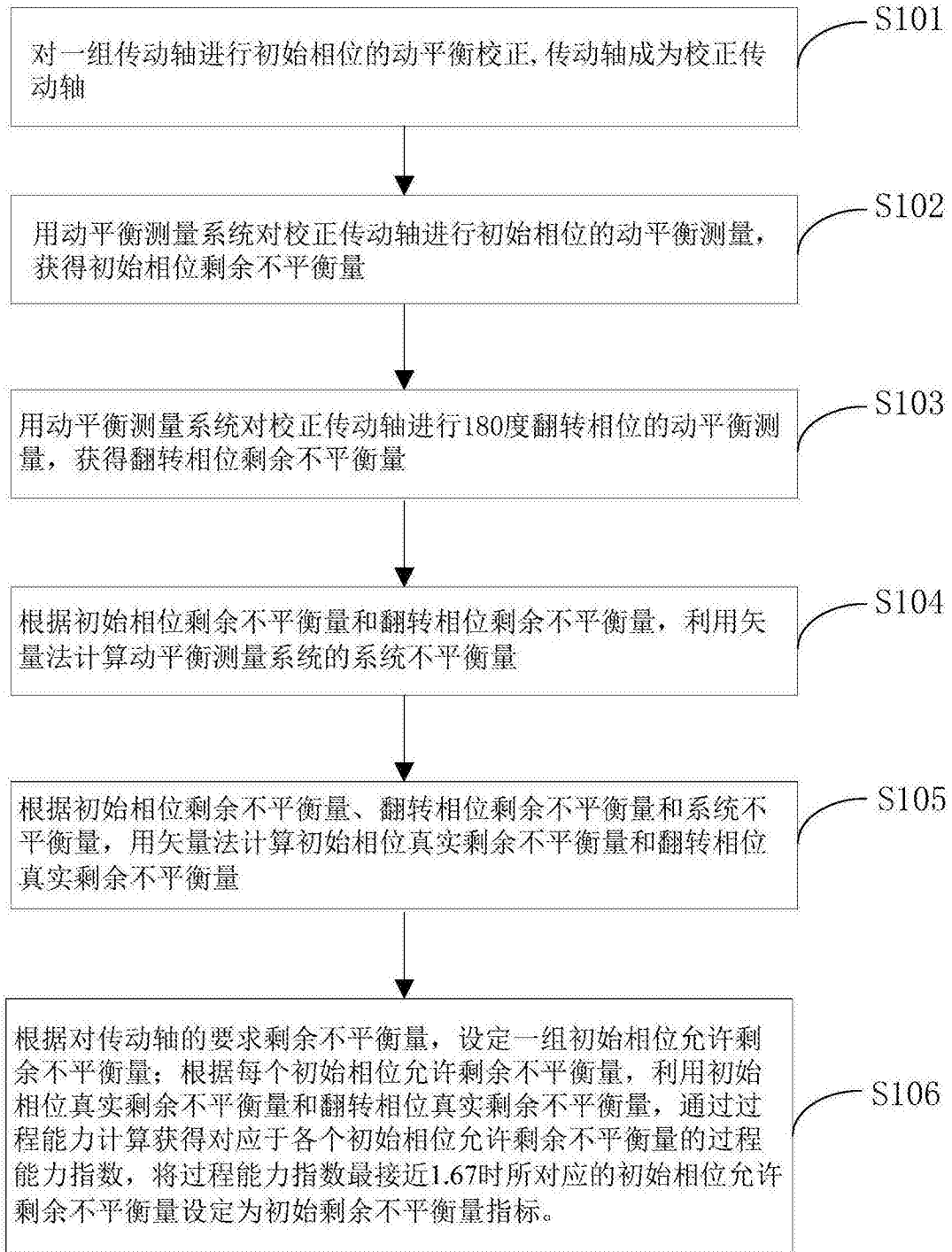


图1

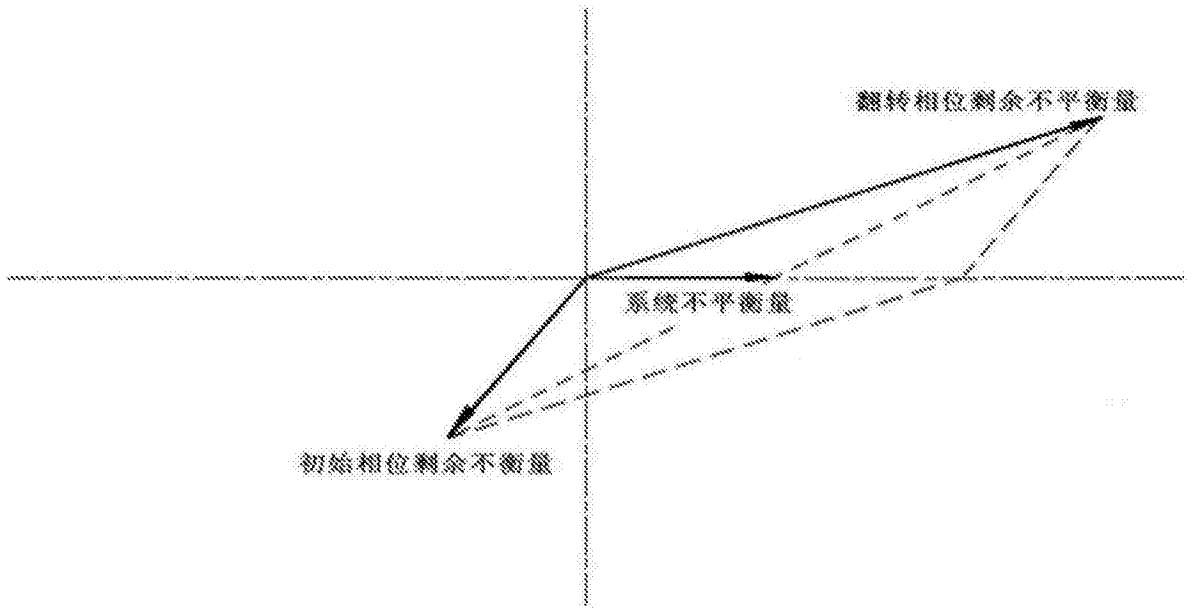


图2

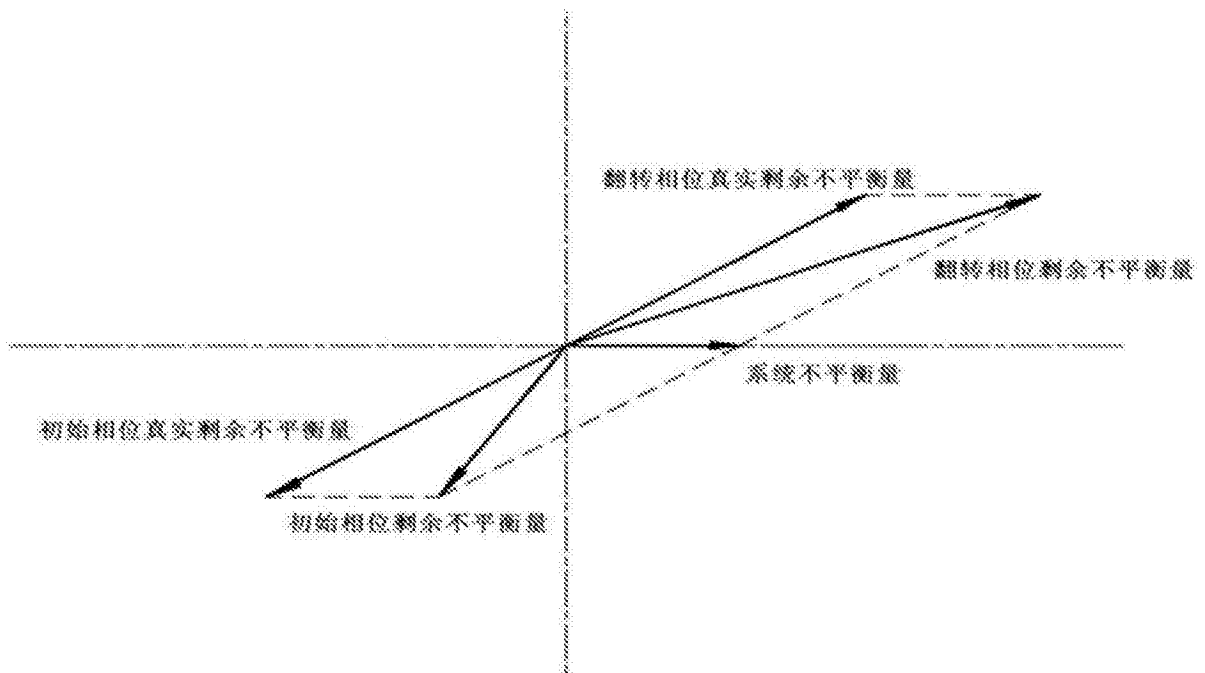


图3