



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103341750 B

(45) 授权公告日 2015. 11. 18

(21) 申请号 201310293661. 3

0052-0067 段及附图 1-6.

(22) 申请日 2013. 07. 12

CN 103128731 A, 2013. 06. 05, 全文 .

CN 103158161 A, 2013. 06. 19, 全文 .

(73) 专利权人 中国科学院自动化研究所

JP S6284938 A, 1987. 04. 18, 全文 .

地址 100190 北京市海淀区中关村东路 95 号

US 5852298 A, 1998. 12. 22, 全文 .

US 8393066 B2, 2013. 03. 12, 全文 .

(72) 发明人 张大朋 刘松 李海鹏 张正涛 徐德

审查员 林建东

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 宋焰琴

(51) Int. Cl.

B23P 19/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102873523 A, 2013. 01. 16, 说明书第 0021-0040 段及附图 1-4.

CN 103009390 A, 2013. 04. 03, 全文 .

CN 103034845 A, 2013. 04. 10, 全文 .

CN 103071992 A, 2013. 05. 01, 说明书第

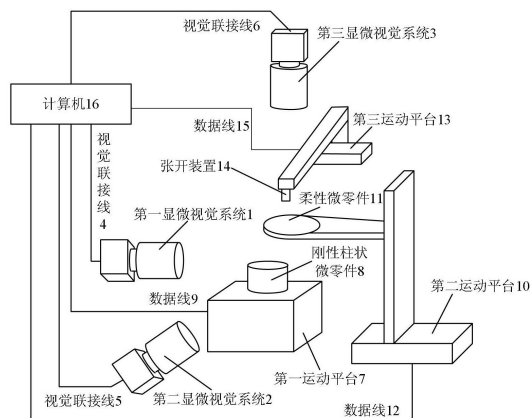
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种用于柔性微零件的装配系统与方法

(57) 摘要

本发明公开了一种用于柔性微零件装配系统和方法。该系统包括：三路显微视觉系统，三条视觉联接线，第一运动平台，刚性柱状微零件，第二运动平台，柔性微零件，三条数据线，第三运动平台，张开装置和计算机。本发明还公开了一种柔性微零件装配方法，该方法首先利用竖直显微视觉系统的景深对装配零件的姿态进行粗调，然后对柔性微零件进行张开操作，最后将刚性零件伸入柔性零件内部，并在姿态上进行精确调整。本发明解决了柔性微零件装配过程中需要扩张、待装配零件间姿态对准问题，有效地简化了操作工艺，提高了柔性微零件的装配效率。



1. 一种对柔性微零件进行装配的方法,其特征在于,该方法包括以下步骤:

步骤 S1:使用第一运动平台(7)上的夹持器夹持刚性柱状微零件(8),控制第一运动平台(7)的运动,使得刚性柱状微零件(8)处于第一和第二显微视觉系统视野的中心位置;

步骤 S2:调整第一运动平台(7),使得刚性柱状微零件(8)的装配面在第三显微视觉系统(3)内清晰成像,实现零件姿态的粗调整,记录下刚性柱状微零件(8)的竖直位置后,使刚性柱状微零件(8)退出装配空间;

步骤 S3:将柔性微零件(11)夹持在第二运动平台(10)上,通过调整第二运动平台(10)的运动,控制柔性微零件(11)进入三路显微视觉系统的视野,并使得柔性微零件(11)和刚性柱状微零件(8)的中心在竖直方向上对准;

步骤 S4:调整第二运动平台(10),使得柔性微零件(11)的装配面在第三显微视觉系统(3)内清晰成像,实现柔性微零件(11)姿态的粗调整;

步骤 S5:控制第三运动平台(13)运动,使得张开装置(14)进入三路显微视觉系统的视野,调整张开装置(14),使得拉钩(143)上沿在第三显微视觉系统(3)内清晰成像;

步骤 S6:控制第三运动平台(13)运动,使得张开装置(14)的拉钩(143)伸入柔性微零件(11)中,通过拉钩(143)对柔性微零件(11)进行扩张;

步骤 S7:升高第一运动平台(7),使得刚性微零件(8)进入扩张后的柔性微零件(11)中,然后在第一和第二显微视觉系统的导引下调整第一运动平台(7),对刚性柱状零件(8)的姿态进行调整,由此实现刚性柱状微零件(8)和柔性微零件(11)在六个自由度方向上的精确对准;

步骤 S8:反向运动张开装置(14),释放扩张的柔性微零件(11),使得柔性微零件(11)夹持刚性柱状微零件(8),完成两者的装配。

2. 根据权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述张开装置由超声电机驱动。

一种用于柔性微零件的装配系统与方法

技术领域

[0001] 本发明主要用于微装配领域中柔性零件的装配,具体地说是在显微视觉引导下实现柔性微零件和刚性柱状零件的装配的系统及方法。

背景技术

[0002] 微装配领域中存在一类柔性微零件,与其它刚性零件进行装配时需要在显微视觉系统的引导下,对零件的柔性部位进行扩张,以实现柔性零件和刚性零件的装配。由于显微视觉具有景深小、视场小的特点,装配过程中零件位姿对准难度较大,从而导致装配流程复杂。此外,为了保证不同目标的图像清晰,摄像机需要多次聚焦,占用时间较长,还会导致装配效率低下。

发明内容

[0003] 为了解决现有技术中上述柔性微零件装配过程中需要扩张、装配零件间对准、摄像机多次聚焦的问题,本发明根据显微视觉景深小的特点,利用粗调+精调的方法实现柔性微零件和刚性微零件的装配。首先,利用竖直显微视觉系统景深对待装配零件的姿态进行粗调整,然后,使用本发明提供的张开装置对柔性微零件进行扩张操作,最后,将刚性零件伸入柔性零件内部,并对两零件姿态进行精确对准。

[0004] 为实现上述目的,根据本发明的一方面,提出一种用于柔性微零件的装配系统,该系统包括:三路显微视觉系统,三条视觉联接线,第一运动平台 7,刚性柱状微零件 8,第二运动平台 10,柔性微零件 11,三条数据线,第三运动平台 13,张开装置 14 和计算机 16,其中:

[0005] 所述三路显微视觉系统包括:第一显微视觉系统 1、第二显微视觉系统 2 和第三显微视觉系统 3,所述三路显微视觉系统相互正交,且分别通过视觉联接线和所述计算机 16 相连;

[0006] 第一运动平台 7 置于所述三路显微视觉系统的视野范围内,且通过数据线 9 和所述计算机 16 相连;

[0007] 所述刚性柱状微零件 8 被夹持在第一运动平台 7 上,通过第一运动平台 7 控制刚性柱状微零件 8 竖直升降及空间姿态的调整;

[0008] 所述第二运动平台 10 置于所述第一运动平台 7 的一侧,且通过数据线 12 和所述计算机 16 相连;

[0009] 所述柔性微零件 11 被夹持在所述第二运动平台 10 上,可以通过第二运动平台 10 控制柔性微零件 11 在空间的位置和姿态;

[0010] 所述第三运动平台 13 置于所述第一运动平台 7 的另一侧,并与所述第二运动平台 10 相邻,且通过数据线 13 和所述计算机 16 相连;

[0011] 所述张开装置 14 固定在所述第三运动平台 13 上,可以通过所述第三运动平台 13 控制所述张开装置 14 在空间的位置。

[0012] 根据本发明的另一方面,还提出一种利用所述系统对柔性微零件进行装配的方法,该方法包括以下步骤:

[0013] 步骤S1:使用第一运动平台7上的夹持器夹持刚性柱状微零件8,控制第一运动平台7的运动,使得刚性柱状微零件8处于第一和第二显微视觉系统视野的中心位置;

[0014] 步骤S2:调整第一运动平台7,使得刚性柱状微零件8的装配面在第三显微视觉系统3内清晰成像,实现零件姿态的粗调整,记录下刚性柱状微零件8的竖直位置后,使刚性柱状微零件8退出装配空间;

[0015] 步骤S3:将柔性微零件11夹持在第二运动平台10上,通过调整第二运动平台10的运动,控制柔性微零件11进入三路显微视觉系统的视野,并使得柔性微零件11和刚性柱状微零件8的中心在竖直方向上对准;

[0016] 步骤S4:调整第二运动平台10,使得柔性微零件11的装配面在第三显微视觉系统3内清晰成像,实现柔性微零件11姿态的粗调整;

[0017] 步骤S5:控制第三运动平台13运动,使得张开装置14进入三路显微视觉系统的视野,调整张开装置14,使得拉钩143上沿在第三显微视觉系统3内清晰成像;

[0018] 步骤S6:控制第三运动平台13运动,使得张开装置14的拉钩143伸入柔性微零件11中,通过拉钩143对柔性微零件11进行扩张;

[0019] 步骤S7:升高第一运动平台7,使得刚性微零件8进入扩张后的柔性微零件11中,然后在第一和第二显微视觉系统的导引下调整第一运动平台7,对刚性柱状零件8的姿态进行调整,由此实现刚性柱状微零件8和柔性微零件11在六个自由度方向上的精确对准;

[0020] 步骤S8:反向运动张开装置14,释放扩张的柔性微零件11,使得柔性微零件11夹持刚性柱状微零件8,完成两者的装配。

[0021] 本发明的有益效果是:本发明充分利用显微视觉景深小的特点对待装配的零件的姿态进行粗调整,保证待装配零件、张开装置姿态的一致性,解决了传统微装配过程中需要多次调整待装配零件的问题,简化了操作工艺,提高了装配效率。

附图说明

[0022] 图1是本发明柔性微零件装配系统的结构示意图;

[0023] 图2是本发明张开装置的结构示意图;

[0024] 图3是本发明柔性微零件装配方法流程图。

具体实施方式

[0025] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,以下结合具体实施例,并参照附图,对本发明进一步详细说明。

[0026] 图1为本发明柔性微零件装配系统结构示意图,如图1所示,所述系统包括:三路显微视觉系统1、2、3,三条视觉联接线4、5、6,第一运动平台7,刚性柱状微零件8,第二运动平台10,柔性微零件11,三条数据线9、12、15,第三运动平台13,张开装置14和计算机16,其中:

[0027] 所述三路显微视觉系统相互正交,其包括:第一显微视觉系统1、第二显微视觉系统2和第三显微视觉系统3,每一路显微视觉系统均由显微视觉镜头和摄像机组成,三路显

微视觉系统分别通过视觉联接线 4、5、6 和所述计算机 16 相连,所述三路显微视觉系统 1、2 和 3 均通过支架固定在隔振平台上;

[0028] 第一运动平台 7 置于所述三路显微视觉系统的视野范围内,其具有竖直升降和绕三个轴旋转四个自由度,其中竖直升降为电机驱动,绕三个轴旋转的自由度为手动;

[0029] 所述刚性柱状微零件 8 被夹持在第一运动平台 7 上,可以通过第一运动平台 7 控制刚性柱状微零件 8 竖直升降及空间姿态的调整,所述第一运动平台 7 通过数据线 9 和所述计算机 16 相连;

[0030] 所述第二运动平台 10 置于所述第一运动平台 7 的一侧,其可以实现沿三个轴的平移和旋转,其中,三个平移自由度为电机驱动,三个旋转自由度为手动;

[0031] 所述柔性微零件 11 被夹持在所述第二运动平台 10 上,可以通过第二运动平台 10 控制柔性微零件 11 在空间的位置和姿态,所述第二运动平台 10 通过数据线 12 和所述计算机 16 相连;

[0032] 所述第三运动平台 13 置于所述第一运动平台 7 的另一侧,并与所述第二运动平台 10 相邻,其具有沿三个轴的电动平移自由度;

[0033] 所述张开装置 14 固定在所述第三运动平台 13 上,可以通过所述第三运动平台 13 控制所述张开装置 14 在空间的位置,所述第三运动平台 11 通过数据线 13 和所述计算机 16 相连。

[0034] 图 2 为本发明张开装置的结构示意图,如图 2 所示,所述张开装置 14 由三自由度手动调整台 141、超声电机 142 和拉钩 143 组成;其中,所述超声电机 142 固定在三自由度手动调整台 141 上,所述拉钩 143 固定在超声电机 142 的电机轴上;通过三自由度手动调整台 141 来调整拉钩 143 在空间的姿态,当拉钩 143 的姿态和柔性微零件 11 的姿态一致时驱动所述超声电机 142,由超声电机 142 带动拉钩 143 实现扩张柔性微零件 11 的目的。

[0035] 张开装置 14 可以设置多个,以对所述柔性微零件进行径向扩张。

[0036] 图 3 是本发明柔性微零件装配方法流程图,如图 3 所示,所述方法包括以下步骤:

[0037] 步骤 S1:使用第一运动平台 7 上的夹持器夹持刚性柱状微零件 8,控制第一运动平台 7 竖直升降运动,使得刚性柱状微零件 8 处于第一和第二显微视觉系统 1、2 视野的中心位置;

[0038] 步骤 S2:调整第一运动平台 7 上的三自由度手动旋转台,使得刚性柱状微零件 8 的装配面在第三显微视觉系统 3 内清晰成像,实现零件姿态的粗调整,然后,记录下刚性柱状微零件 8 的竖直位置,保持该姿态降低第一运动平台 7,使得刚性柱状微零件 8 退出装配空间;

[0039] 步骤 S3:将柔性微零件 11 夹持在第二运动平台 10 上,通过调整第二运动平台 10 的运动,控制柔性微零件 11 进入三路显微视觉系统 1、2、3 的视野,并使得柔性微零件 11 和刚性柱状微零件 8 的中心在竖直方向上对准;

[0040] 步骤 S4:手动调整第二运动平台 10 上的三自由度手动旋转台,使得柔性微零件 11 的装配面在第三显微视觉系统 3 内清晰成像,实现柔性微零件 11 姿态的粗调整;

[0041] 步骤 S5:控制第三运动平台 13 运动,使得张开装置 14 进入三路显微视觉系统 1、2、3 的视野,调整张开装置 14 上的三自由度手动旋转台,使得拉钩 143 上沿在第三显微视觉系统 3 内清晰成像,实现拉钩 143 姿态的粗调整;

[0042] 步骤 S6 :控制第三运动平台 13 运动,使得张开装置 14 的拉钩 143 伸入柔性微零件 11 中,驱动张开装置 14 上的超声电机 142,通过拉钩 143 对柔性微零件 11 进行扩张;

[0043] 步骤 S7 :升高第一运动平台 7,使得刚性微零件 8 进入扩张后的柔性微零件 11 中,然后在第一和第二显微视觉系统 1 和 2 的导引下调整第一运动平台 7 上的三自由度手动旋转台,对刚性柱状零件 8 的姿态进行调整,由此实现刚性柱状微零件 8 和柔性微零件 11 在六个自由度方向上的精确对准;

[0044] 步骤 S8 :反向运动张开装置 14 上的超声电机 142,释放扩张的柔性微零件 11,使得柔性微零件 11 夹持刚性柱状微零件 8,完成两者的装配。

[0045] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

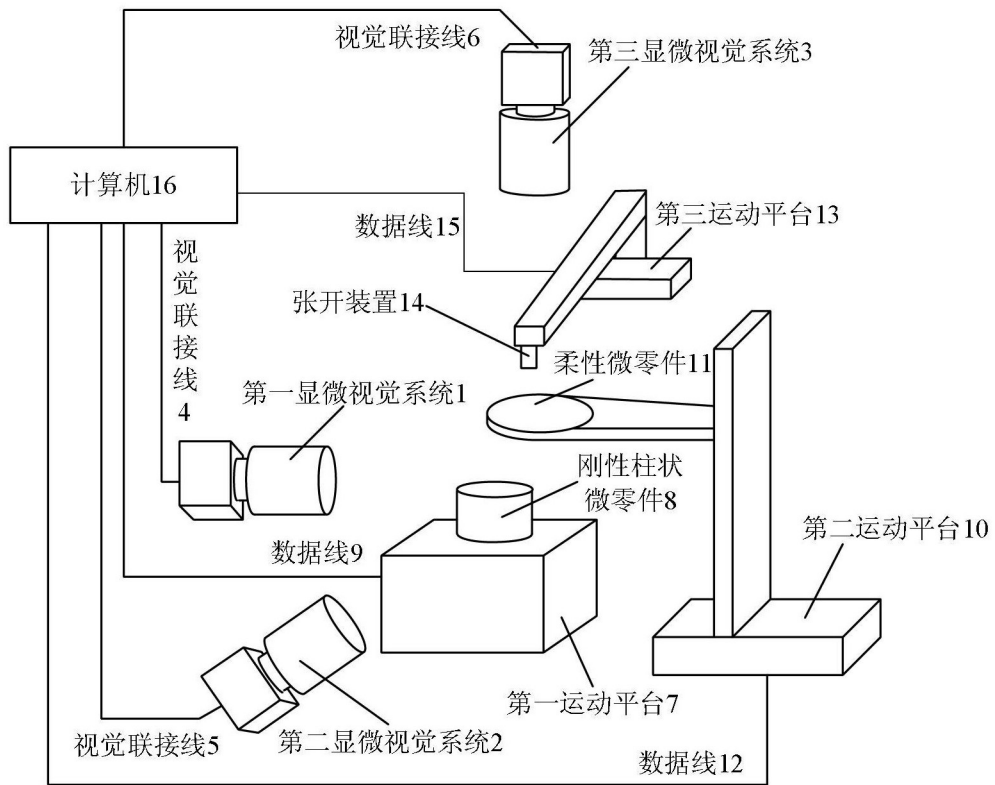


图 1

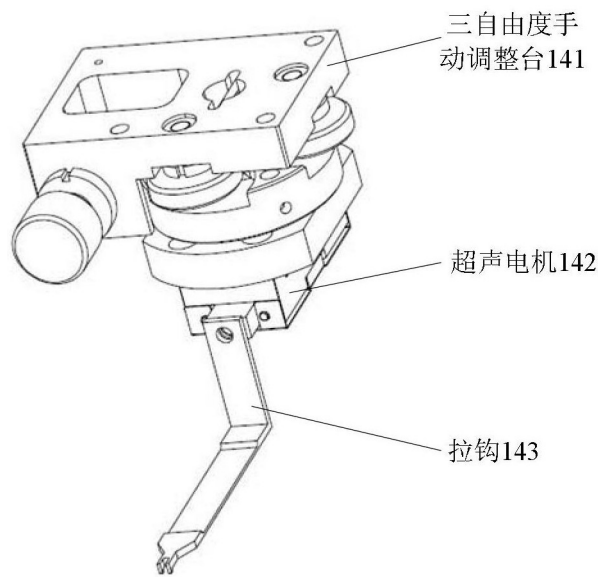


图 2

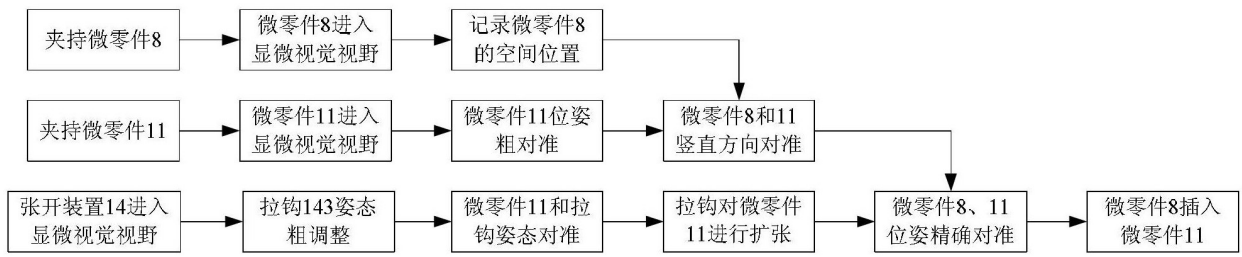


图 3