

[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 00261916.4

[45] 授权公告日 2001 年 10 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 2453427Y

[22] 申请日 2000.12.12

[73] 专利权人 苏州试验仪器总厂

地址 215004 江苏省苏州市三香路 160 号

[72] 设计人 钟琼华 吕兴东

[21] 申请号 00261916.4

[74] 专利代理机构 苏州创元专利事务所有限公司

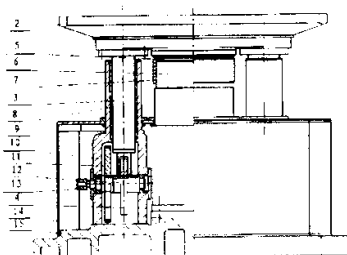
代理人 马明渡

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图页数 2 页

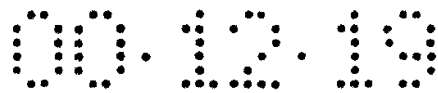
[54] 实用新型名称 双凸轮顶升式碰撞试验台

[57] 摘要

一种双凸轮顶升式碰撞试验台,包括台体[15]、凸轮顶升机构、电动机、平顶台面[2],凸轮顶升机构安置在台体[15]上,电动机与凸轮顶升机构传动连接,平顶台面[2]的底部与凸轮顶升机构顶升端固定连接,台体[15]上设有迎击平顶台面[2]滑落的冲击垫块[5],其特征在于:所述凸轮顶升机构由平行布置的两套凸轮推杆机构同步连接构成。本实用新型的特点是结构简单,刚性好,传动效率高,性能指标优异,适用范围广。该方案用于大型、重型产品碰撞试验台,较好的解决了单凸轮顶升结构的不足之处。



I S S N 1 0 0 8 - 4 2 7 4



权 利 要 求 书

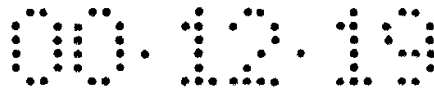
1、一种双凸轮顶升式碰撞试验台，包括台体[15]、凸轮顶升机构、电动机、平顶台面[2]，凸轮顶升机构安置在台体[15]上，电动机与凸轮顶升机构传动连接，平顶台面[2]的底部与凸轮顶升机构顶升端固定连接，导向结构设在台面[2]下方，台体[15]上设有迎击平顶台面[2]滑落的冲击垫块[5]，其特征在于：所述凸轮顶升机构由平行布置的两套凸轮推杆机构同步连接构成。

2、根据权利要求1所述的碰撞试验台，其特征在于：所述两套凸轮推杆机构通过齿轮传动机构同步连接。

3、根据权利要求1所述的碰撞试验台，其特征在于：所述两套凸轮推杆机构之间设有同步轴，同步轴与位于两端的凸轮同步固定连接，电动机经齿轮传动机构与同步轴传动连接。

4、根据权利要求1所述的碰撞试验台，其特征在于：所述两套凸轮推杆机构之间设有同步轴，同步轴与位于两端的凸轮同步固定连接，同步轴上设有曲柄连杆机构，电动机经传动机构与曲柄连杆机构连接。

5、根据权利要求1所述的碰撞试验台，其特征在于：所述电动机为直流电动机，且整流电路采用三相可控硅整流电路。



说明书

双凸轮顶升式碰撞试验台

本实用新型涉及一种产品运输模拟试验用的碰撞试验台，具体涉及一种双凸轮顶升式平顶碰撞试验台。

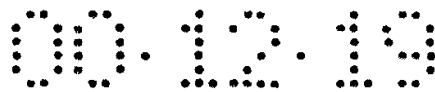
碰撞试验台是一种按国家标准 GB2423 对航空航天、仪器仪表、汽车、家电等行业的产品进行运输模拟的冲击碰撞试验装置。现有技术中，碰撞试验台一般都由单凸轮顶升机构与平顶式台面或导柱式台面配合构成。导柱式台面结构较复杂（有两根固定在台体上的导柱与台面滑动连接构成），适用于重型试件的运输试验，而平顶式台面结构简单，主要适用于小型试件的运输试验。现有技术中，我厂原有 CP-100 冲击碰撞试验台为平顶式台面结构，主要适用于小型试件的运输试验，最大台面尺寸为 600mm×700mm，最大负载为 100Kg，其结构主要。包括台体、一套凸轮顶升机构、电动机、平顶台面，凸轮顶升机构安置在台体上，电动机与凸轮顶升机构传动连接，平顶台面的底部与凸轮顶升机构顶升端固定连接，台体上设有迎击平顶台面滑落的冲击垫块。但随着经济发展，市场对大型碰撞试验台的需求日益增加，原有 CP-100 冲击碰撞试验台由于结构所限，很难完成大型、重型产品的碰撞试验，而导柱式台面结构的碰撞试验台由于结构复杂，成本高，体积大，同样受到市场的制约。因此如何设计一种既结构简单，成本低，体积小，又能适应大型、重型产品的碰撞试验台便成了各生产厂商和研究人员关心的课题。

本实用新型目的是提供一种结构简单，性能优异，又能适应大型、重型产品的平顶式碰撞试验台。

为达到上述目的，本实用新型采用的技术方案是：一种双凸轮顶升式碰撞试验台，包括台体、凸轮顶升机构、电动机、平顶台面，凸轮顶升机构安置在台体上，电动机与凸轮顶升机构传动连接，平顶台面的底部与凸轮顶升机构顶升端固定连接，导向结构设在台面下方，台体上设有迎击平顶台面滑落的冲击垫块，所述凸轮顶升机构由平行布置的两套凸轮推杆机构同步连接构成。

本实用新型采用两套凸轮推杆机构后，同步推升平顶台面非常重要。为解决这一问题，在上述技术方案基础上，可以采用以下三种技术方案：

- 1、所述两套凸轮推杆机构通过齿轮传动机构同步连接。
- 2、所述两套凸轮推杆机构之间设有同步轴，同步轴与位于两端的凸轮同步



固定连接，电动机经齿轮传动机构与同步轴传动连接。

3、所述两套凸轮推杆机构之间设有同步轴，同步轴与位于两端的凸轮同步固定连接，同步轴上设有曲柄连杆机构，电动机经传动机构与曲柄连杆机构连接。

上述技术方案中，由于负载较重电动机为直流电动机，且整流电路采用三相可控硅整流电路。

本实用新型工作原理是：产品进行运输模拟碰撞试验时，电动机通过传动机构同时带动两套凸轮推杆机构同步推升平顶台面至最高点，然后两只凸轮同时脱开推杆，使台面和试验产品沿推杆滑动路径自由滑落至碰撞位置，以此反复。

本实用新型双凸轮顶升机构与现有技术单凸轮顶升机构受力及性能分析对比。如下图 1、图 2 所示，在单凸轮顶升机构中，由于推杆[3]位于台面[2]中心，使得台面[2]不能做得太大，当台面[2]较大时，台面[2]加速度均匀度就会超标，同时对台面[2]的刚性要求也很大。但在双凸轮顶升机构中，由于推杆[3]分别位于台面[2]上两点，形成双支撑机构，使得支撑机构的刚性大大增加，有利于增大台面[2]，可用于大型产品的试验。

同时，在实际使用过程中，由于产品[1]重心不可能和台面[2]中心完全一致，就会带来附加力矩。如下图 3、图 4 所示。

在图 3 中，根据力平衡和力矩平衡原理可得如下方程：

$$N_1 = N_2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$F_{\text{合}} \times a = N_2 \times b \quad \dots\dots\dots (2)$$

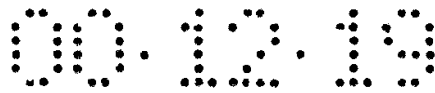
由公式 (2) 可知，当产品[1]的重心和台面[2]的中心相差较大，即 a 较大时，由于导向套筒[8]的长度（即 b ）固定， N_2 、 N_1 就较大。又由于摩擦力

$$f_1 = N_1 \times f \quad f_2 = N_2 \times f \quad \dots\dots\dots (3)$$

故摩擦力较大，这就大大增加了系统无用功的消耗，同时，在载荷一定时，也要求凸轮提供更大的推力，即对凸轮的强度要求也随之增加，这样的设计显然是不合理的。

而在图 4 中，根据力平衡和力矩平衡原理可得如下方程：

$$N_{11} = N_{21} \quad N_{21} = N_{22} \quad \dots\dots\dots (4)$$



$$F_{\text{合}} \times a_1 + N_{22} \times b + (f_{12} + f_{22}) \times (a_1 + a_2) = N_{21} \times b + F_{\text{推}2} \times (a_1 + a_2) \dots\dots\dots (5)$$

由公式(4)、(5)和受力分析图(图4)可知,在双凸轮顶升机构中,当产品[1]的重心和台面[2]的中心相差较大时,其偏心带来的附加力矩由 $F_{\text{推}1}$ 或 $F_{\text{推}2}$ 来平衡,故导向套筒[8]对推杆[3]的支撑力(即: N_{11} 、 N_{12} 、 N_{21} 、 N_{22})和摩擦力(即: f_{11} 、 f_{12} 、 f_{21} 、 f_{22})就会大大降低,这不仅减少了无用功的消耗,而且降低了磨损,凸轮[4]上的推力也随之降低,对整台机器性能的提高都是有利的。同时,对于双凸轮推升机构,要增加台面[2]尺寸时,只要增加跨梁之间的刚性和跨度就可以了,而在导向套筒[8]上产生的附加摩擦力和凸轮[4]的推力都不会显著增加,这样在对大型、重型产品做试验时凸轮[4]受力情况就得到了明显改善。

由于上述技术方案运用,本实用新型与现有技术相比的优点是结构简单,刚性好,传动效率高,性能指标优越,适用范围广。该方案用于大型、重型产品碰撞试验台,较好的解决了单凸轮顶升结构的不足之处。

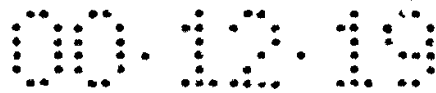
双凸轮推杆机构在推升台面时的同步性是本技术方案的关键问题。为较好地解决这个问题,本实用新型给出了三种不同的结构措施,其目的就是为了确保碰撞试验台冲击波形的一致性,以提高性能指标。

- 附图 1 为单凸轮顶升机构简图;
- 附图 2 为双凸轮顶升机构简图;
- 附图 3 为单凸轮顶升机构受力简图;
- 附图 4 为双凸轮顶升机构受力简图;
- 附图 5 为本实用新型实施例结构图。

其中: [1]、产品; [2]、台面; [3]、推杆; [4]、凸轮; [5]、冲击垫块; [6]、挡环; [7]、挡环; [8]、套筒; [9]、盖板; [10]、支承座; [11]、齿轮; [12]、轴; [13]、计数器; [14]、罩壳; [15]、台体。

下面结合附图及实施例对本实用新型作进一步描述:

实施例一: 参见附图 2 和附图 5 所示,一种双凸轮顶升式碰撞试验台,包括台体[15]、凸轮顶升机构、电动机、平顶台面[2]。所述凸轮顶升机构由平行布置的两套凸轮推杆机构同步连接构成,双凸轮顶升机构安置在台体[15]上,凸轮推杆机构由凸轮[4]和推杆[3]组成,凸轮[4]固定在轴[12]上,轴[12]通过



轴承固定在支承座[10]上，轴[12]上设有计数器[13]；推杆[3]与套筒[8]滑动连接，套筒[8]固定在支承座[10]。电动机通过齿轮传动机构与两套凸轮推杆机构中的轴[12]同步连接，齿轮[11]固定在轴[12]上。平顶台面[2]的底部分别与两套凸轮推杆机构中的推杆[3]顶部固定连接。台体[15]上设有迎击平顶台面[2]滑落的冲击垫块[5]，冲击垫块[5]上设有缓冲垫，冲击垫块[5]经挡环[6]和挡环[7]与台体[15]连接。台体[15]上还设有罩壳[14]和盖板[9]。本实施例台面[2]尺寸为 1200mm×900mm，最大负载为 500Kg，专用于大型、重型产品的试验。由于本实施例需用大功率直流电动机，工作电流较大，不能采用单相可控硅整流电路，故采用三相可控硅整流电路来控制电动机，使三相供电电路负载均衡。

说明书附图

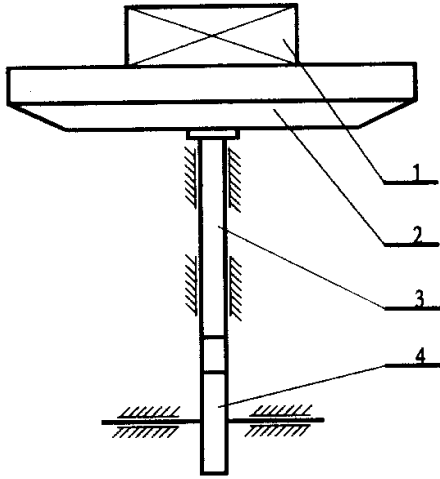


图1

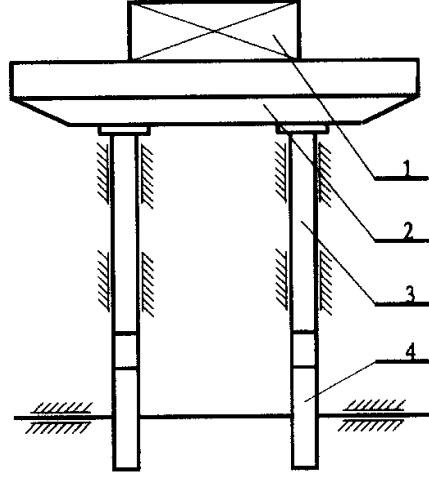


图2

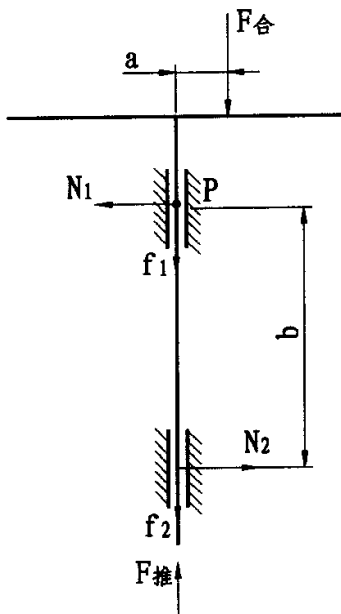


图3

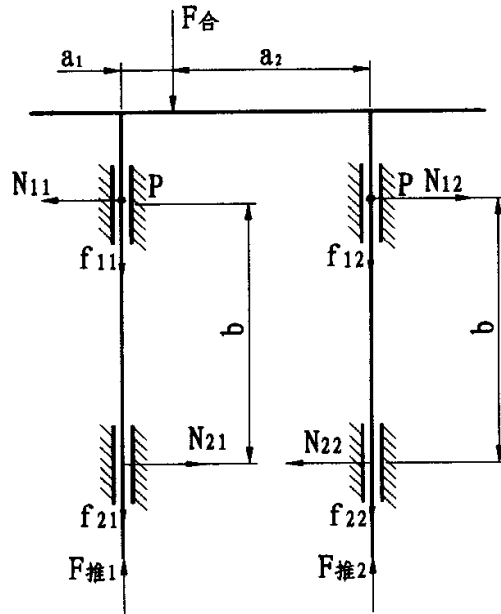


图4

00.12.19

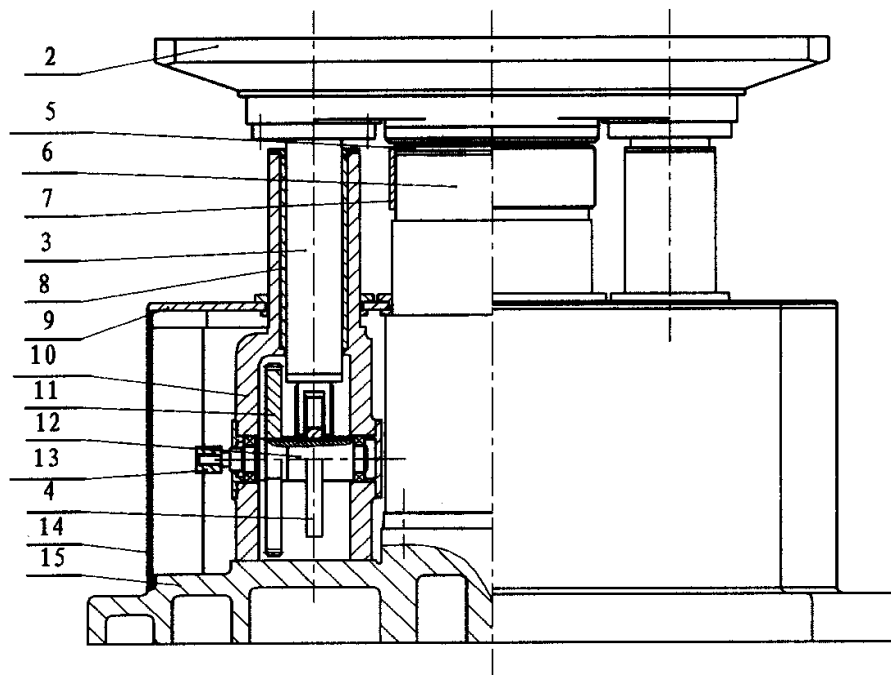


图5