

一种简便易行的冲击波加载样品回收装置

徐康 刘建军

(中国科学院兰州化学物理研究所, 兰州 730000)

固体物质在冲击波作用下可以发生多种物理和化学变化,冲击波化学就是研究物质在冲击波作用下发生化学变化的学科。进行这种实验时,需要使用冲击波加载样品回收装置。这种装置一般都比较复杂,为了加固,在实验前往往需要对装置进行焊接,实验后则需要在机床上进行切削,才能将样品取出。在切削过程中有时会发生样品损失的情况。这种方法的最大缺点是所需时间比较长,加长了实验周期。因此,我们在工作中建立了一种简便易行的冲击波加载样品回收装置,不需要焊接和切削,大大缩短了实验周期。本文介绍了这种装置,以便与同行交流。

我们使用的冲击波加载样品回收装置如图1所示,其主要特点是,装样品的容器是可分解式的,由两块厚度为5mm的钢板和一个厚度为20mm的钢环组成。容器上下用两块厚度为10mm的钢板夹住,其上钻有四个孔。为防止冲击波作用时钢的组分可能对样品产生污染,在容器内壁衬上厚度为0.5mm的铝片。将样品用压机压入其中,然后将容器夹在两块钢板间,用四个螺栓将其固定。爆炸后,将螺栓卸开,即可将装有样品的回收容器取出。由于回收装置是可分解的,可以比较方便的将上下两块钢片取下,然后将盛有样品的钢环放在压机上,用直径与钢环内孔直径相同的冲头即可将样品顶出。这样,整个装配和取样品的工作可以在一个小时内完成。按图示装置,用直径为40mm的TNT/RDX 50/50药柱爆轰进行加载,已进行过几十次实验。大部分情况下,爆炸后螺栓帽只略有损伤,个别情况下螺栓帽脱落,但上下两块钢板并没有脱开,没有发生过样品损失的事故。为了防止侧向稀疏波将容器拉破,在容器外面套上厚度为5mm的钢圈。爆炸后,钢圈膨胀,个别情况下,钢圈破裂,但未发生过回收容器被拉裂的情况。为了保护上面的钢板,在其上加了一块5mm厚的薄钢片,爆轰后的反向稀疏波首先将这块钢片拉开,这样就可以减小稀疏波对厚钢板的破坏作用。

该方法的缺点是炸药药柱与样品之间隔着20mm厚的钢板,冲击波将有较大的衰减。据测定,到达钢板末端时,冲击波速度将下降约20%,因而冲击波压力将下降40%左右。以初始装填密度为 1.80 g/cm^3 的氧化镁为例,当使用TNT/RDX 50/50药柱爆轰进行加载时,样品中的初始冲击波压力只有6~7GPa。由此可见,这种方法的局限性在于只能用于较低冲击波压力的加载。但该装置装卸方便,对实验条件的要求也不高,所以在开展冲击波化学方面的研究工作,不失为一种方便的工具。

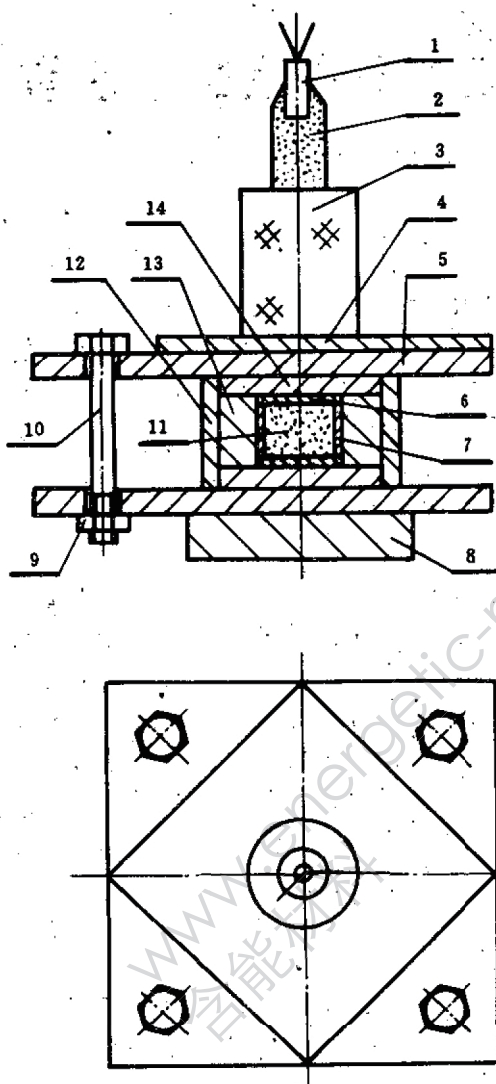


图 1 爆炸实验装置示意图

- 1—雷管; 2—传爆药柱;
3—炸药药柱;
4—防护钢板(75×75×5);
5—固定钢板(100×100×10);
6—铝片; 7—铝套; 8—底座;
9—螺帽; 10—固定螺栓(M10);
11—样品;
12—防护钢圈(∅80/∅70);
13—样品室钢环(∅70/∅30);
14—样品室钢板(∅70×5)。

Fig. 1 Schematic diagram of explosion experimental device

- 1—Detonator; 2—Booster;
3—Explosive charge;
4—Protective steel plate
(75×75×5);
5—Steel plate for fixation
(100×100×10);
6—Aluminum foil;
7—Aluminum loop;
8—Steel base; 9—Nut;
10—Bolts for fixation;
11—Sample;
12—Protective steel ring
(∅80/∅70);
13—Steel ring of recovery capsule
(∅70/∅30);
14—Steel plates of recovery capsule
(∅70×5)。

A SIMPLE AND CONVENIENT SAMPLE RECOVERY DEVICE FOR SHOCK WAVE LOADING

Xu Kang Liu Jianjun

(Lanzhou Institute of Chemical Physics, Chinese Academy of Sciences, Lanzhou 730000)

ABSTRACT A simple, convenient sample recovery device for shock wave loading was presented, its main advantages are: the sample capsule is fixed by bolts and can easily be assembled and disassembled. When using the detonation of 50/50 TNT/RDX charge is used as a shock wave source, it will result in a shock pressure up to 10 GPa in the sample. It is believed that this device could be a convenient tool for the research of shock wave chemistry.

KEYWORDS shock wave, recovery device.

www.energetic-materials.cn
含能材料