

如何用核装置毁灭对地球有潜在威胁的小行星？

目前,美国劳伦斯·利弗莫尔国家实验室(LLNL)和空军技术学院(AFIT)合作开展了一项研究,致力于研究核装置爆炸产生的中子能量如何对小行星进行轨道偏转。

科学家对比分析了两种不同的中子能量来源(裂变中子和聚变中子)造成的小行星偏转,将这两种中子能量来源并行比较,研究目的是了解核爆炸释放哪些中子能量更有利于小行星偏转,并揭晓其中的原因,为优化小行星偏转效果奠定基础。

这项最新研究报告发表在近期出版的《美国宇航学报》期刊上,由兰辛·霍兰负责,这是他在AFIT学院就读核工程研究生期间与LLNL实验室合作的行星防御和武器输出项目的一部分,霍兰说:“研究小组聚焦于核爆炸产生的中子辐射,因为中子比X射线更具有穿透力,这意味着中子产生的热量可能会加热小行星表面更多的物质,因此,与X射线产生的热量相比,中子产生的热量更能有效地使小行星偏离运行轨道。”

不同能量的中子可以通过不同的交互机制与相同物质发生相互作用,通过改变沉积能量的分布和强度,由此导致小行星轨道也产生偏转影响。

研究表明,能量沉积剖面分析映射出小行星曲面之下空间位置能量沉积的多样化分布,这在两种中子能量之间可能有很大的差异,当沉积的能量在小行星上分布不同时,意味着熔化/蒸发的吹离碎片的数量和速度会发生变化,这将决



定小行星最终的速度变化。

毁灭潜在威胁的小行星

在地球轨道上潜在着许多危险小行星,它们会闯入地球轨道,甚至进入地球大气层,发生灾难性的碰撞事件,霍兰指出,毁灭这些潜在威胁的小行星有两个基本方案:炸碎或者偏转,炸碎是一种将高能量传递给小行星的方法,它将被粉碎成许多极速运动的碎片,之前研究显示当小行星被炸碎后超过99.5%的碎片会与地球擦肩而过,该方案潜在一定风险,大量小行星碎片可能进入地球大气层,因此如果当小行星撞击地球的准备时间较短或者该小行星相对较小,我们可以考虑炸碎它。

他说:“偏转小行星轨道是一种较温和的方法,它包括给予小行星较少的能量,保持小行星的完整

性,并以稍微改变的速度将其推到偏转轨道上。随着时间的推移,在小行星撞击地球之前的许多年里,即使是微小的速度变化也会增加它偏离地球的程度,如果我们有充足的时间预判某颗小行星若干年会碰撞地球,可以采取偏转小行星轨道的方法,它通常被认为是更安全、更‘优雅’的选择。这就是为什么我们当前聚焦研究如何使小行星偏转轨道的原因。”

将能量沉积与小行星反应联系起来

这项工作分两个主要阶段进行,包括:中子能量沉积和小行星偏转响应,对于能量沉积阶段,美国洛斯·阿拉莫斯国家实验室的蒙特卡罗N粒子(MCNP)辐射传输代码模拟了所有不同案例研究,MCNP模拟了一次中子对峙爆炸,

辐射朝向一颗300米直径的氧化硅成分为主的球形小行星,小行星被数百个同心球体和封闭圆锥体分割成数十万个小单位,然后研究人员对每个小单位的能量沉积进行统计跟踪,从而生成整个小行星的能量沉积剖面或者能量空间分布。

对于小行星偏转阶段,用LLNL实验室的2D和3D任意拉格朗日-欧拉(ALE3D)流体动力学代码模拟小行星成分对能量沉积产生的响应,MCNP生成的能量沉积剖面被导入并映射到ALE3D小行星上,以便于初始化模拟。获得中子产额和中子能量的不同配置下的偏转速度变化,可以显化中子能量对小行星偏转产生的影响。

偏转小行星的小一步将决定地球命运

霍兰说:“这项最新研究是采

用核装置偏转小行星模拟实验的一小步,我们的最终目标是确定最佳的中子能谱,即中子能量输出的扩散状况,以最理想的方式储存它们的能量,从而最大化地影响小行星运行速度或者发生偏转。该研究报告揭示了特定中子能量输出可以影响小行星的偏转性能,以及为什么会发生这种情况,作为迈向更大目标的垫脚石。”

能量沉积数据的精度和准确性非常重要,如果能量沉积输入不正确,我们就不应该对小行星偏转输出抱有太大信心,我们现在知道能量沉积剖面对于偏转大型小行星而言意义重大,如果未来人类执行某项太空任务,用于减缓一颗大型小行星碰撞地球的威胁,应该考虑能量沉积的空间剖面分析,从而正确模拟预期的小行星速度变化。

另一方面,能量耦合效率一直是科学家需要考虑的重要因素,即使是针对较小的小行星,霍兰说:“我们发现能量沉积量是最能预测小行星整体偏转的因素,对最终速度变化的影响比空间分布的影响更大。为了规划小行星偏转任务,有必要考虑这些能量参数,以便进行正确的模拟和预测。”

最重要的是,我们要进一步研究和了解所有小行星偏移技术,以便最大限度地利用当前科技力量,在某些情况下,使用核装置使小行星偏转比非核装置更具优势,事实上,如果小行星碰撞预警时间很短,或者发生碰撞事件的小行星体积很大,核爆炸可能是我们唯一可行的偏转和毁灭小行星选择。

动物界的九大“超级英雄”，虫恐慎入！



1、“冰冻侠”：北美林蛙

北美林蛙被称为动物界的超级英雄可能让人匪夷所思,它仅是一种普通、跳来跳去的小青蛙,它们生活在北美洲北极圈区域,大部分时间像普通青蛙一样生活着,跳跃和攀爬,但直到冰冻季节来临时,才会发生一些奇妙的变化。一旦人们发现林蛙的皮肤冰冷时,它们可能身体已冻僵,因为其身体的水确实会变成冰,而细胞内的浆状液体则保持粘性,无论如何,冬季的林蛙看上去都像是死去的青蛙,没有器官功能,没有呼吸……

但是当春季来到,冰融化了,之前被认为冻僵的林蛙体内血液竟然开始循环,在冰融30分钟后,林蛙开始恢复正常,且没有任何受伤迹象。据了解,北美林蛙抗冻的主要原因有三个,第一个原因是葡萄糖,葡萄糖可以提高体液浓度,降低冰点,林蛙分解骨骼肌的蛋白质和脂肪体的脂肪,将其转化为肝糖原,储存在肝内,然后将肝糖原转化为葡萄糖传输至身体各处,当冰冻季节到来的时候,林蛙肝脏葡萄糖浓度最高,其次是脑和心脏,骨骼肌最少,最终林蛙身体外围组织会迅速结冰,形成一个“冰壳”;第二个原因是尿素,尿素的作用与葡萄糖类似,通过高浓度防冻,它还可以调节特定种类的酶;第三个原因是结合水,林蛙具有特殊功

能,会让体内游离水转化为结合水的形式,冬季林蛙的肝脏和肠道失水量会达到50%,骨骼肌失水量达到23-29%,该状态下不仅可以减少结冰的水量,还可以提高体液浓度,降低冰点。

2、“金刚狼”：多发蛙

雄性多发蛙非常丑陋,在交配季节会长出毛发般的皮肤和动脉,它的超级能力令人不安,又令人感到敬畏,当多发蛙受到威胁时,就会像科幻电影《X战警》中的金刚狼,从脚趾尖刺出爪子,它的爪子不是由角蛋白构成的,而是由骨骼构成的,更令人不安的是,这种青蛙似乎必须折断脚趾的骨头才能把爪子伸出来。

目前科学家仍不清楚这样的骨骼是如何实现收缩自如的,他们推测多发蛙具有特殊的再生能力,它们可以再生组织帮助伤口愈合,它们相当于拥有再生能力的“金刚狼青蛙”。

3、“蜘蛛侠”：达尔文吹蛛

当我们提及蜘蛛侠时,人们可能瞬间脑补科幻电影中蜘蛛侠各种超级英雄场景,蜘蛛侠能迅速释放蜘蛛丝,束缚对方,或者借助蜘蛛丝的强大韧性穿梭在楼宇之间。达尔文吹蛛可以制造巨大的蜘蛛网困住猎物,它能编织出横跨

水面的巨大蜘蛛网,直径达到25米,如果一只果蝇不小心落在蜘蛛网上,它只能面对死亡。

目前,科学家决定测试蜘蛛丝的强度,发现该蜘蛛丝的韧性是其他蜘蛛丝的两倍,它是世界上最大、最结实的蜘蛛网,是迄今发现最强的生物材料,是相同尺寸等级凯夫拉尔纤维强度的10倍。在该蜘蛛丝断裂之前,它具有惊人的动能,所以没有任何一只昆虫能逃脱蜘蛛网。

4、“隐生侠”：水熊

水熊是一种缓步生物,是一种体形丰满的小家伙,虽然从图像上看它圆乎乎的,但这仅是在显微镜下显示的效果,其体长大约0.25-0.5毫米,它们可能生活在你家的后院,非常喜欢苔藓和海滩沉积物。他们更喜欢远离极端气候,甚至能在恶劣的太空环境中生存下来,具有超强的生命能力。

虽然水熊不喜欢极端恶劣的气候,但它们对地球上最糟糕的环境有着惊人的适应能力,它们不会在海底生存,但能在比深海环境压力大数倍的环境中存活;它还能抵御高温,能在149摄氏度的水中存活下来,意味着即使将水煮沸仍无法杀死它;它具有一种被称为“隐生现象”的能力,水熊可以脱水,在代谢功能很低的状态下存活几年时间,当它接触水的时候,会重新复活过来。它最强的能力是什么呢?那就是可能在太空中存活下来,这听起来真得令人难以置信!

5、“再生侠”：真涡虫

没有什么比再生身体部位更能彰显“超级英雄”了,这是科幻电影角色金刚狼和死侍这类角色最酷的一面,身体再生不仅仅是科幻漫画书中的幻想情节,真涡虫是一

种看起来无害的扁虫,生活在世界各地的水域中,但不要认为这种蠕虫没有什么特殊之处,真涡虫拥有独特的身体再生能力,如果将它的身体任何一部分切下来,或者从中间将它切开,将它切成几块,每一部分都会再生成一个全新的真涡虫。甚至仅提取真涡虫一个细胞,也会发育成完整的个体。

真涡虫还有更神奇的特征,科学家在一项研究“教会”真涡虫被光线吸引(它们天生就不喜欢光线),随后他们对真涡虫进行斩首,等待新的头部长出来,令人惊奇的是,新生的真涡虫长着新的头部和大脑,它们同样对光线保持着吸引力,这意味着重生后的真涡虫拥有“前世记忆”。

6、“神射手”：射水鱼

射水鱼能够非常精确地瞄准并捕获猎物,在漫威动画里独眼巨人能从眼睛里发射出视觉射线,击倒敌人,但射水鱼却能喷射水,精准地击落猎物。射水鱼有什么特别之处吗?人们可以想一下:射水鱼潜伏在水面之下,抬头看着水面之上的昆虫,它们必须精准地计算水折射角度以及射击角度。

这是令人印象深刻的场景——射水鱼会非常小心地瞄准猎物,通常猎物是体形很小的昆虫,迅速喷射水柱,直接将猎物击落至水面,然后它会跃出水面吞下猎物。

7、“肌肉侠”：屎壳郎

屎壳郎虽然体形较小,却拥有无与伦比的肌肉,因为它是世界上最强壮的动物之一,它能拉动相当于自身体重1140倍的物体,人们会认为屎壳郎是“动作明星”,但事实上它们的性欲贪得无厌,或者仅是繁殖的生理需要,才使它们保持着如此强壮的身体,雌性屎壳郎会在粪便下方挖掘一个舒适的交配场所,如果不止一只雄性掉入爱巢,雄性之间就开始力量的角逐,它们

会用强有力的角推对方,或者使用其他方式将较弱的竞争者赶出去。

屎壳郎的实力不容小觑,它们移动速度非常快,更容易溜进隧道之中,相对其身体而言,其睾丸质量较大,更有趣的是,角越大的雄性,睾丸越小,雄性屎壳郎用非常引人注目的角来装饰自己的外表,从而弥补自己睾丸较小的不足。它们具有很强的生殖能力,甚至短暂的相遇就能让雌性受孕。

8、“变身大师”：拟态章鱼

20世纪90年代,科学家首次发现拟态章鱼的奇特能力,它们生活在印度尼西亚和大堡礁周围漆黑的海底环境,之前科学家知道许多章鱼物种都会改变体色,甚至通过改变皮肤纹理来抵御捕食者和诱惑猎物。但拟态章鱼除外,没有其他章鱼能真正模仿各种各样的海洋生物来吓跑捕食者。

拟态章鱼可以模拟海蛇、狮子鱼等,有时会模拟有毒海洋生物来吓退捕食者,研究人员甚至认为,拟态章鱼会依据动物可能面临的威胁来决定在某些时间内最适合模仿哪些动物,几秒钟之内,拟态章鱼就能变成各种有毒的海洋生物,从而抵御海底遭遇的捕食者。

9、“免疫侠”：裸鼯鼠

裸鼯鼠是一种神奇的动物,它拥有超级免疫系统,它看上去有点滑稽可爱,老鼠大小,身体无毛,长着龅牙,但它们拥有特殊能力,科学家发现它们对癌症免疫,但并不是对辐射或者伤害免疫。目前,科学家对该物种非常感兴趣,开始进行实验分析它,试图揭晓癌症如何影响人类。

科学家发现裸鼯鼠身体组织之间存在密集的透明质酸,它似乎能阻碍肿瘤生成,同时,裸鼯鼠似乎体内能生成大量蛋白质,这两个因素可使这些小家伙寿命达到大约30年,是普通老鼠寿命的9倍。