



物理学史中的七月

1945年7月16日: 第一颗原子弹爆炸了

(译自 *APS News*, 2003年7月)

萧如珀 杨信男 译

假如一千个太阳的亮光
瞬间照耀天空,
世界就像沐浴在天神的光辉中。^①
我将成为死亡之神,
毁国毁民。^②

——《薄伽梵歌》^③

原子时代起源于19世纪末期,早期有贝克勒尔(Henri Becquerel)和居里夫妇(Pierre and Marie Curie)研究放射线。在他们之后研究放射线的科学家发现,放射线的衰变相较于化学过程来说所放出的能量相当庞大。可是它的释放过程是逐次的,并不连续,因此“原子能量”的可能性只是一个概念而已,没有已知的方法可将其实现,甚至在理论上也不可行。但在1933年9月,当匈牙利的物理学家Leo Szilard提出,利用中子和原子核的碰撞(核分裂)以产生连锁反应的观点,可以相当快速地释放出能量,是一个可以制作炸弹的过程后,一切都改变了。

Leo Szilard的真知灼见比核分裂的发现早了6年。1939年1月,Niels Bohr公开宣布发现了核分裂,那时纳粹德国正决定以实际的武力征服取代纯以威吓的手段,来扩张国力,日本也同时入侵中国,引发了第二次世界大战。因此,美国政府实施了曼哈顿计划,急切地努力开发原子弹。曼哈顿计划终于制造出三一弹(Trinity),于1945年7月6日清晨5时29分45秒在新墨西哥州三一基地一处叫做“约那达”(Jomada del Muerto)或称“死亡之旅”的沙漠中央引爆。

为了准备预计的三一弹爆炸作业,核爆人员首先于1945年5月7日执行所谓的“百吨测试”,将堆

积在三二零号基地800码外木造平台上的108吨黄色炸药(TNT)引爆。在那高爆炸性的炸药堆中还埋着许多装有1000居里(居里是放射性强度单位,每秒产生370亿衰变)反应分裂物质的管子。此测试可用来刻度测量震波的仪器,也可进一步了解分裂物质爆炸后散开的情况。在准备三一弹试验时,科学家也同时准备运送作战用的原子武器到位于太平洋的蒂尼安岛(Tinian Island),以便尽早用来对付日本。

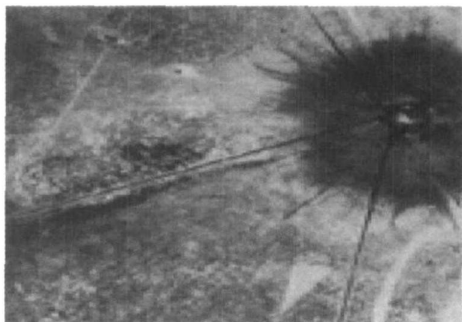
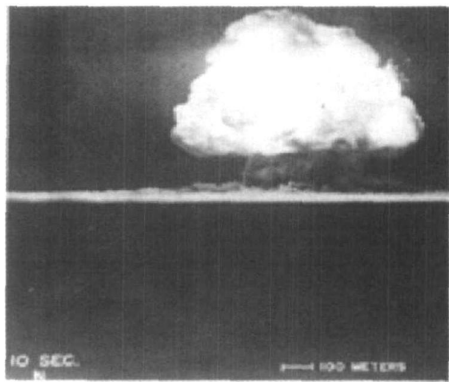


图1 爆炸时的原子弹与爆炸后造成的大洞

7月14日那一天,取名为“小器械”(Gadget)的第一枚原子弹被升上100英尺高的测试塔顶端,继

现代物理知识

而装上雷管。当最后的测试准备开始时,核爆人员将雷管与炸弹连接起来,就在日出前引爆了“小器械”。相当于2万~2.2万吨黄色炸药的爆炸威力将钢铁塔蒸发了,蕈状云在几分钟内就上升到3.8万多英尺高,站在地下壕后面的几个观察员都被震得平躺于地,爆炸的热量将塔四周的砂质土壤熔化,形成了薄薄一层称之为“trinitite”的放射性玻璃。

爆炸的震波将120英里外的玻璃震破,至少160英里外都可以感觉到震动,而其所引起的闪光在整个新墨西哥州、亚利桑纳州、德克萨斯州和墨西哥的部分地区都看得见。在测试场附近值勤的宪兵描述当时的热量就像“打开烤箱,甚至在10英里外也一样。”另一位爆炸的目击者说,甚至在10英里外,“就像太阳的热量照在脸上。然后,过了几分钟,真正的太阳升起,你感觉到相同的热度照在脸上。因此,我们看到了两次日出。”

三一弹一直到8月6日,第二颗绰号“小男孩”的原子弹在日本广岛上空1850英尺处爆炸,炸死大约7万~13万人,炸毁大部分的广岛后才公诸于世。8月9日,绰号“大胖子”的原子弹在长崎上空爆炸,炸死大约4.5万人,促使日本于8月14日宣布投降。战时曾用的核子武器仅有这两枚,但全球



图2 J. Robert Oppenheimer(左)和 Leslie R. Groves 将军

自从三一弹试爆后,已知的核爆将近1900次。

今日已无人否认原子弹的成功开发永远改变了世界的面貌。J. Robert Oppenheimer 在负责三一测试、见证原子弹的后续发展后说得极好:“不管怎么说,物理学家都已领悟到罪恶,这不是粗鲁、幽默或是夸张就能完全抹灭的,而这也是他们无法忘记的知识。”

(本文转载自2007年8月《物理双月刊》,网址:<http://psroc.phys.ntu.edu.tw/bimonth/index.php>;萧如珀,自由业;杨信男,台湾大学物理系,E-mail:snyang@phys.ntu.edu.tw)

①Oppenheimer 在看到第一枚原子弹试爆成功的那一刻想到的是印度教的经典《薄伽梵歌》中的经文。

②几年后,他又补充说,试爆成功当时他还想到《薄伽梵歌》中 Vishnu 试着说服一位王子履行他的义务时所说的话“即使导致世界毁灭也在所不辞”。

③《薄伽梵歌》(*The Bhagavad Gita*)的字义是“被神保佑者(Krishna)的歌”,大约成书于公元前5世纪~公元前2世纪,是印度教的重要经典,简称为 *Gita*。这是唯一一本记录神,而不是神的代言人或先知之言论的经典书籍。网上资料: Bainbridge, “LA-6300- H Trinity” (第一手的三一弹测试报告) 有关三一弹的影片、图片、地图与档案请查阅 <http://nuketesting.enviroweb.org>。进一步阅读资料: Richard Rhodes, *The Making of the Atomic Bomb*; F. M. Szasz, *The Day the Sun Rose Twice*。

科苑快讯

换一种颜色看世界

大部分哺乳动物的视网膜中只有两种感光色素,一种编码

在X染色体中,一种位于其他染色体(人类有23对染色体,其中有1对性染色体——男性为XY、女性为XX)中,但是多数灵长类(包括人类)有三种感光色素。研究者认为,可能是亿万年前一种特别突变造成感光素基因中两种不同的感光色素基因编码定位于同一个X染色体上,给日后灵长类雄性和雌性后代形成三色视觉奠定了基础。

美国圣巴巴拉市加利福尼亚大学的雅各布斯(Gerald Jacobs)和同事将人眼色素DNA信息植入老鼠的基因组,老鼠大脑完美破译了植入的信息——它们不仅看到了缤纷的世界,而且还能区分各

种颜色。这意味着人类有可能接受类似的感光色素而具有猫头鹰那样的夜视功能或看到紫外线。

(高凌云编译)

地核结构

地球内核的高温、高压改变了铁镍物质的结构,影响了地震观测中探测到的物理特征。杜布罗文斯基(L. Dubrovinsky)等人利用X射线衍射观测了内部加热金刚石压腔中90%铁10%镍合金物理特性的转变过程。金刚石压腔处于 2.25×10^{11} Pa以上的高压和3400K以上的高温之下,采取体心立方结构而不是密堆结构。这些条件改变影响了内核的密度和流变学,也使不同结构区域的轻元素隔离开来。

(高凌云译自2007年6月29日《科学》)