

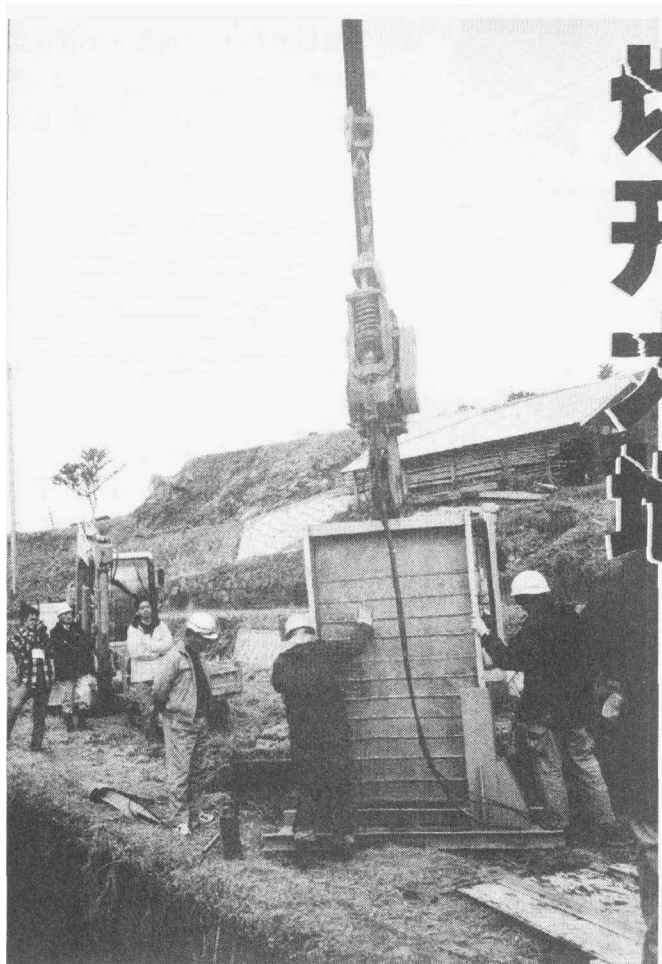


切开大地

看一看

记大地切片机

李娟



我们脚下的大地地层是怎样的？我们脚下的土地经历过怎样的变迁？而这些问题的答案正是地质学家、古地震学家们所终日探寻的。

新千年伊始，我有幸前往日本野岛 (Awaji Island)，参加了为纪念阪神地震 5 周年举办的国际活断层研讨大会 (2000 Hokudan International Symposium and School on Active Faulting)。这次大会由国际岩石物理学会 (ILP) 和阪神地震震中北淡市共同举办，旨在回顾和总结 90 年代活动构造研究，为减轻和避免地震灾害提供有效、可行的科学方法。在那里，我了解到了一种可能使古地震学家梦想成真的装置——大地切片机

(Geoslicer)，随后又和其他与会者在一个断层出露点亲眼目睹了它工作的全过程。

大地切片机是应古地震研究需要诞生的。人类有可靠地震记录的历史太短，同大地震几千年的重复周期相比，实在可怜，即使对于中国这样有着较长历史地震记录的国家，也因为地震定位、强度的不精确问题使可用数据大打折扣。探讨地震复发周期的任务落在了古地震学家身上。古地震学主要研究第四纪 (110 万年) 以来以褶皱和活断层为代表的地表形变，从中获取历史地震事件的时间、强度信息等。1978 年，年轻的学者 Kerry Sieh 提出一种开拓性想法，通过在断层附近开挖探槽，并结合 ^{14}C 等方法，由地层的堆积时期和位移形变状态查明过去地震活动的时期和位移量。探槽法在进行地震危险性评价时起了很大作用，但探槽法本身有些不能克服的缺点，如：调查时间长，耗资巨大；可能因为挖探槽而破坏掉一些重要的地质学信息；在较软地基上作业困难大且危险性也大，等等。它呼唤着



一种新方法的诞生。

大地切片法是由日本著名活断层专家中田高和岛崎在1997年提出的一种调查活断层的新方法。大地切片装置像一把锋利的铲子,能够轻易切开大地地层,从地层中直接挖取出一块没有被搞乱的垂直断面放到地表进行观察。

说起大地切片装置,任何看过的人都会说简单。它是由巨大的“J”状金属箱主体及金属制作的活门组成。主体和活门都是用容易打入地下的薄金属板制成,我们见到的金属板长约2米,宽1米,整个断面厚度为0.15米左右。利用振锤的不断振动,将主体及活门打入地下,在切割完地层样后,再用吊车向上提拉。将地层样平置于地面,就可以进行地层的粗略分析了。也可以在样本的表面涂一层胶,将一张高强度的石棉网丝贴于其上,待干后,将网丝扯掉,于是地层图样就清晰印在网丝上,便得到一种可供保存、易于携带的地层图样。若想挖取大面积地层断面,可以在地表水平方向上连续挖取小地层断面,然后在地表将它们拼接成大面积地层断面即可。或者采用长钢楔板为挖取主体的长大地切片装置(Long Geoslicer),可以有序地取到深达几十米的第四纪地层。

按尺寸大小及形状的不同,大地切片机可大致分为小、中、大型和楔型,能插入的地下深度也由几米到几十米,在

进行活断层调查时,可根据实际情况选择不同型号的切片机。与活断层上开挖探槽相比,大地切片机小巧、操作方便,耗时短,需要的人力财力投入少。在野外现场我们看到,只用几个受过训练的工人就可在短短几分钟内完成地层样本的切取,同

时,大地切片机易进行小规模调查而无须破坏大量土地,因为它挖取的通常是一个薄片层,取土量很小,不到探槽挖取量的1%。从这种意义上说,它对当地土壤的破坏很小,在取完地层样本之后,还可以轻易将样坑填土埋掉。

在日本,大地切片机自两年前问世以来,就已在多个测点上使用。中央构造线(Midian tectonic line)是日本东南部最主要的一条地质不连续带,过去20年中,曾在中央构造线上开挖了多个探槽,获得了许多对古地震的新认识。大地切片机首先被用在这些测点上。通过一系列采样分析后发现使用大地切片机不仅能获得与探槽调查完全一致的结果,而且所获得地层的完好无损令人十分震惊。此后,大地切片机逐渐被正式应用在活断层调查以及许多其它第四纪地层研究上。

它能发现最新一次断层活动,尤其对那些新冲击形成的沉积地区,像日本的大多数城市位于堆积作用很强的平原上,用原来的探槽法极易使地层破坏,大地切片机却能够保证地层的完好无损;

它能揭示逆断层的结构,由于能够连续切取很深的地层断面,对于调查倾角很小,垂直位移很大的逆断层,大地切片技术有独到的用武之处;

它易于在城市地区调查,使用大地切片机占地小,取土量少,在不能进行探槽调查的地方如土地被高度利用、人口高度密集的市区照样可以进行大地切片调查;

它可以探测水面以下地区,通过与其它方法,如声波探测法的结合,大地切片装置能够沿海岸沉积物取样,揭示海岸平原的发展历史。

古地震调查对人们了解地震行为起着不可估量的作用。过去二十年中,正是基于在活断层上开挖探槽等普通的调查结果,人们才形成了许多关于地震复发行为的新认识、新概念,像已逐渐被接受的重复周期和特征地震模型等,它们成为现今研究地震行为的概念框架,在地震预测、地震危险性和灾害评估中被广泛应用。大地切片方法克服了探槽法的不足,它的出现给以活断层研究为主的第四纪研究带来了一次革命,也为今天高度城市化的地震灾害研究带来了新的契机。

