

# 泥石流沉积及其伴生的插入流沉积

R. A. F. 卡斯, C. A. 兰迪斯

约翰逊(1970)曾建立了泥石流的流动模型,即底部是层流剪切带,上部是插入流(plug-flow)粗粒带。在此模型中,他提出了泥石流流动在半园形沟道中的设想,因为泥石流、熔岩流和活动性冰川等宾汉流体和假塑性流体的粘滞性常常将原来的U形沟道塑造成半园形,此外,半园形沟道还有利于数学模型的建立。本文讨论的泥石流沉积及其伴生的插入流沉积(plug-flow deposits)类似于约翰逊的理想模型,但与该模型并不完全相同。

少数垄断权竞争下的大公司的资本积累来说明区位动态性。并对公司之间及公司内部的劳动空间分工作了经验性研究,从而探讨了在工厂水平上的劳动力可用性及不同的承包体制。

与其它发达国家不同,日本的劳动力因素对区位动态影响很少,其它发达国家的大批量生产技术的演进导致了劳动过程的不熟练,增加对非熟练工人的需求,低工资工人代替熟练工人。这种过程又导致了工业分散化。另一方面,日本大批量生产技术在此期间获得迅速扩展。此外,工业区的工资上升变得愈为严重。但日本机械工业的劳动过程的创新并没有加剧分散化,为了避免传统工业中心组织上和军工人员的压力,西方国家机械公司经营扩大了非技术工人的就业。日本也有这种情况。日本与其它发达国家之间的劳动力要素的差异性是了解日本机械工业空间动态的关键。同时,承包制的灵活可用性对降低劳动力要素的作用也是一个关键因素。

2. 第一次石油危机后的调整 70年代初,随着货币危机和第一次石油危机,全球萧条更加尖锐,使日本进入了一个低缓且不稳定的经济增长期。战后世界资本主义制度和日本经济的结构变化导致对大规模生产和组装的机械工业产生冲击。60年代后半期,日本机械工业逐渐扩大对出口市场的依赖。由于全球性萧条,自50年代来,日本首次经历了出口市场的滞缓。此外,第一次石油危机后原材料价格上涨的压力以减少其它生产要素的成本,迫使机械公司重新组织生产系统。结果机械工业区位动态出现了新的趋势,使日本机械工业用9年时间就恢复了国际竞争性。1976年来,世界经济的有利转折,提高并加强了出口,使工业更加稳定地增长。

80年代前半期,随技术变化,诸如集成电路等微电子工业迅速发展,使其在日本机械工业处于领先地位。微电子工业发展导致了向边缘区分散的新趋势。60年代后半期,传统工业中心及附近地区的工业高涨导致了向边缘区分散的趋势。70年代分散性工厂明显增加,这些工厂大都属于零部件提供者、承包公司及主要公司的分公司。电子工业包括微电子工业的活跃区位动态性加速了分散化趋势,这种分散趋势已成为调节集中化趋势的一个因素。

分散性区位动态不仅导致了电子工业而且也导致了大多数日本机械工业的劳动空间分工。这些变化包括区位层次和区域层次性的转换。另外,政府总的区域政策促使了工厂尤其机械厂的分散,其目的是消除区域不平衡性。这种政策虽加速了边缘地区的工业化,但突然减少现存区域不平衡性,从而又引起新的不平衡性。特别是向多层次空间结构的转移又加强了东京大城市地区与其他区域之间的极化。

费洪平摘译自《Geographical Review of Japan》, Vol. 61, No. 1, 1988年

**位置** 泥石流沉积出露在新西兰南岛北奥塔戈海岸的桥点位置,它是苏特塞亚海古火山的一部份,这些火山是上新世~早渐新世怀厄里基~德伯勒火山群的一部份。火山遗迹在海岸带中有两处保存较为完整,即桥点和奥雷里,但泥石流沉积只出现在桥点剖面中,西南部因火山喷发而有所中断。虽然没有古熔岩流动方向的沉积构造证据,但泥石流确曾有过自原火山山系顶峰向西南方向的流动,环形的火山山系呈弧状下沉后,又出露于桥点和奥雷里,在航片上可以清楚地看到海滨浪蚀平台上的弧状轮廓即为旁证。

桥点的沉积序列由较低的、有间断的、层状水下火山碎屑物构成的火山凝灰岩所组成,它表明只有很少的水下块体流动形成了现代沉积,同时还表明它的上部已被泥石流沉积所隔断,泥石流沉积是富含化石的火山岩沉积序列的基础,这些岩石表明海洋中古火山的喷发由于重力崩塌和后来的海浪侵蚀而日趋减弱。

**泥石流沉积特性** 泥石流沉积表现为粗糙的块状沉积,分选极差的火山角砾岩在桥点的西面保存的厚度可达8米,现已为火山碎屑流所覆盖,在桥点东面保存的厚度可能还更厚,因所见到的仅仅只是沉积物的底部。粗糙的凝灰质~致密火山岩基质支撑着直径0—5米的棱角状~次棱角状多孔玄武岩,沸石的生长和后来方解石的胶合迭加了这种基质,两种沸石呈球状相互衔接生长,连接着颗粒边缘的簇状物,含有杂质的方解石部份地取代了玻璃质颗粒中的两种沸石。

基质的粒径无论是对泥质支撑的粘性泥石流还是对颗粒支撑的稀性泥石流都非常重要,虽然沉积物中的大碎屑(直径大于20毫米)的含量有所不同,但基本都保持在20%左右,大碎屑由致密的火山岩砂粒基质所支撑,它们约占沉积物总量的50—60%,泥和粘土只占30%左右,如果上述沸石呈原生孔隙胶合的话,这一比例肯定还会更少。现今保存的基质的构造几乎都是由连续不断的、不规则的中等或较高孔隙度的玻璃质棱角状火山岩和中粒砂粒碎片所组成,这种格架特征表明:泥石流沉积中的颗粒成份占有相当重要的地位。斑点小而难以区分、颗粒致密几乎呈非晶质的没有双折射的铁锈可能是细粒火山灰或粘土基质取代后的痕迹。方解石的不纯性也可能是细粒玻璃质火山灰或粘土取代后的产物,即便这样,原始粘土含量仍只是岩石中的极小部份,最多也不过百分之几,这一现象表明泥石流沉积属于分选很差的以颗粒为主的沉积物。

泥石流沉积的基底是侵蚀后相当不规则的被截了头的层状火山碎屑物,许多部位甚至火山碎屑物的底部也曾被截切过。在侵蚀基底的一些不规则横剖面中的凹凸不平的沉积物呈同心园状,宽达15米,厚数厘米,这种粗糙层理被玄武岩碎屑和风化作用形成的露头所限制。

**解释** 泥石流沉积中的块状特性和缺乏水平分级的现象意味着泥石流是一种颗粒高度集中的块体流,按照洛尔的观点,高比例粗颗粒组成的泥石流完全不同于以泥质为主的粘性泥石流。宾汉流体和假塑性流体形成的U形沟道横剖面是由于沟道中泥石流等速流动的结果,沟道起初并非U形,速度梯度和剪切应力改变了沟道的边缘特征,有V形沟道中,这种现象出现在直线边坡的中部,而在半正方形或半长方形的横剖面中,它出现在底部和沟道边缘的顶部,死带(不运动带)则出现在角落部位和V形沟道的上部边缘,如果在高剪切应力点上的沟道边界物质是可侵蚀的话,则U形沟谷就会这样形成,U形沟道的出现,表明在活动的沟道碎屑和限制物之间存在着一个稳定的边界面。

桥点沉积的半园形沟道表明含有插入流的U形沟道是在可侵蚀的火山碎屑基底沉积物内发展起来的,我们不能肯定泥石流沉积的不规则基底和沉积物底部的含有插入流的沟道完全归因于泥石流侵蚀,因它们也可能由波浪和潮流的推进而形成。在插入流带,颗粒高度集中

# 二氧化碳、气候变化与农业

R. A. Warrick

## 摘 要

CO<sub>2</sub>的环境水平较高可能通过气候而直接影响或间接影响农业。受控实验的成果一致表明,较高的CO<sub>2</sub>将会增加干物质产量,主要是通过促进光合反应、减少蒸腾作用从而增进用水效率。例如,CO<sub>2</sub>浓度加倍,碳三作物(如小麦)可以增产10—15%。

人们曾用几种方法——作物影响分析、边缘-空间分析以及农业系统分析等来就农科作物产量对气候变量的敏感性进行了调查研究,这些研究表明在中纬度谷物的核心产区,平均每变暖2℃,就会减少3—17%的可能产量。在作物生产边缘地区,气候变化也会导致可能作物产区地理区位的移动,在中纬和高纬地区每1℃的变化,也许会达到几百公里左右。农业系统分析表明,气候变化的可能反效应,在大范围内可以通过农学的政策的和市场的等反馈机制而得以减少或避免。这些研究成果仅仅是试验性的,人们现在尚不可能预告CO<sub>2</sub>增高和气候变化将会对全球农业的联合的净效应。

大气中二氧化碳和其它辐射活跃的“温室效应”气体不断增加的浓度可能导致全球气候

和很高的屈服应力对大碎屑提供了持续的支撑作用,在沟壁物质比较松散的地段,一些粗糙的碎屑可能被迫向下或向两侧迁移而成为边界物质,内勒和波斯特玛所说的粘性泥石流受到剪切时的应力损失造成的粗粒物质的停积并没有出现在本文所述的流体之中。

粗细相间交替成层的楔形物也可能与插入流带和剪切流带有相同的起源,它们之间有密切的空间关系。细粒层可解释为层状剪切流的产物,而粗大的角砾层可解释为插入流的产物,楔形物和一些规则沟道之间的关系反映了沟道物质的边缘移动,从而导致沟道边缘剪切带的废弃,以至成为楔形物。

由于插入流使流体向前推移,这样的插入带是活动的,因此它们往往被静止的或缓慢流动的流体所分割,当单个的插入流带呈阶段性单边侵蚀时,它就发生侧向移动,可带走部分泥石流物质而沉积在沟道的另一侧,侧向迁移可由许多原因所引起,包括基底的松散特性,泥石流流动时产生的边缘膨胀和上部快速的碎屑供给等。

沟道内部插入流带的发展大都归因于它的流变特性,在本文所研究的以颗粒为主的泥石流中,插入流沟道的形式为半园形,如果流体有一个狭窄的前锋,并且只有单个插入流作用,那么流体后来的宽深比至少应为2:1,因为沟道宽度(即直径)是沟道半径的两倍,并且沟道的半径等于流体的厚度,这里的“厚度”是指流体活动部份的厚度,也即运动厚度,如果有多个插入流,则相对运动厚度(半径)至少为4,可能还会大于5,这样才能在含有插入流的沟道中留有足够的发育空间。

**结 论** 1. 桥点的沉积序列表明,在泥石流沉积中,碎屑可以通过内部不同的路径而搬走,路径可能是连续的,也可能被插入流或松散沉积物所分隔,当不受限制的泥石流体的宽深比率超过某一比率时(这一比率至少是5),沟道剖面是半园形的; 2. 桥点泥石流沉积表明,约翰逊模型中的半园形沟道也是自沟道的边界形态,这一形态很容易为泥石流所接受,至少对以颗粒为主的泥石流是如此; 3. 限制在活动沟道中的松散物质的侧向迁移是完全可能的,通常表现为阶段性的迁移,所以在下游形成了沟道边缘的沉积层。它们由剪切层流带和粗大的块状插入流的边缘部份停止运动后而形成。

刘希林摘译自《Sedimentology》, (1987), 34, 901—910