

斯堪的纳维亚和美国等地的一些详细的高龄死亡人口数据时发现年龄别死亡率曲线随年龄的增加量到 90 岁左右时变得很小, 到 100 岁后几乎不再随年龄增高而增加, 表现出死亡模式的特殊性。Carrey 等以大样本同龄蛹孵化的地中海果蝇为实验材料, 每天普查它们的生存和死亡情况, 分析它们全部的生存和死亡经历。结果发现, 不论是近 5 万只独居培养的还是 120 万只群居生活的果蝇其死亡率曲线均表现为随龄增加迅速上升, 到一定日龄后变平并且下降。由于这些研究使用的是大群体, 可以保证得到的高龄阶段的死亡曲线仍然是建立在大样本上, 因此其结果倍受关注。有人认为这对权威的死亡定律提出了挑战。

死亡率随龄增加上升变慢, 变平甚至下降的事实可以理解为衰老进程和死亡风险在高龄阶段发生了特异变化, 也可以理解为群体遗传组成的异质性所造成的。因为不同基因型的个体在不同年龄阶段其死亡率是有差别的。在一个基因型混杂的群体中, 随着年龄的增高, 对个体的选择性越强, 死亡率高的个体在早期大量死亡, 剩下的主要是死亡率低的个体, 从而导致高龄阶段死亡率的下降。为此, Curstinger 等选用 10 种纯系果蝇实验, 发现尽管遗传因素对死亡率水平有很大影响, 但是每个品系的

死亡率模式都表现出死亡率随龄增加而到一定日龄后却变平的趋势。如果这一现象有普遍意义的话, 则意味着个体死亡风险随龄增加迅速增大而到高龄阶段趋于减缓具有生理学意义, 并且将会改变人们对衰老进程和寿命极限的传统认识。

由死亡率曲线导出物种的寿命极限只有建立在大样本上才是可靠的。中国人口普查资料对推断人的寿命极限有重要价值。因为中国人口数量大, 人口普查质量可靠。自 50 年代以来, 我国已成功地进行了 4 次人口普查。由于历史原因, 中国人口特别是高龄人口迁入和迁出率很低。中国人口可近似为封闭群体。对中国历次人口普查期间高龄人口的生存和死亡经历的初步研究表明, 尽管不同年代对中国人口的生存和死亡水平有较大影响, 但进入高龄某一年龄(约 93 岁)阶段后均表现出与果蝇实验一致的特异变化。并且, 随着中国人口平均预期寿命的提高, 两性平均预期寿命差异日益扩大, 但对两性生理寿命的差异影响不大。而且其生理寿命差异的性质不同于人们的传统认识。可以预言, 随着对中国人口的深入调查和研究, 必将会对揭开人类衰老和寿命之谜作出应有的贡献。

(删去 14 篇外文、4 篇中文参考文献)

(责任编辑 孙立明)

彩图说明

地震 CT 技术及其工程应用

赵永贵

(中国科学院地质研究所 北京 100029)

地震 CT 方法是近年来发展起来的地球物理探测新技术。它的基本原理是利用地震波穿透地质体时走时和能量变化的观测, 经计算反演重建地质体内部的结构图像。它是现代地球物理数值观测技术与计算技术紧密结合的最新成果, 是工程地球物理探测技术的新发展。它分辨率高、可靠性好、图像直观、信息量大, 很受工程界信赖。

目前的地震 CT 已发展成为系列方法, 成像物理量包括波速、吸收系数和泊松比等多种, 利用的地震波包括直达波、反射波、折射波和面波等多种类型。波速成像对岩石的力学性质敏感, 可用于区分不同类型的岩性分布和规模较大的断裂带, 结合探测区岩石样品的实验测定性数据, 可用于工程岩体类型划分和含矿岩体预测。吸收系数成像对岩石介质的宏观和微观的不完整性敏感, 可用于规模较小的软弱结构、破碎带的圈定。泊松比成像对固态中孔隙的气液饱和度敏感, 可用于油气储层位置和形态的确定。

国外地震 CT 技术在工程与地质勘察、金属矿产和

油气资源勘探中有很多成功的应用。如欧洲为寻找核废料处理储库在瑞典进行的 Stripa 计划, 就成功地使用了电磁 CT 和地震 CT 联合探测技术。国外油田储层跨孔 CT 探查的实例更多。

中国有关工程地震 CT 的应用研究发展也很快, 应用 CT 技术寻找隐伏矿产的研究被列入国家科技部的攀登计划 B85-34 项目中。在金川龙首矿寻找隐伏铜镍矿体、在山东招远界河金矿探查采空区和隐伏残留矿体以及在建惠安核电厂勘查核岛基础工程地质条件等应用中都取得了比较好的结果。

封底图 1 是金川龙首矿探测隐伏矿体的地震波速 CT 图像, 图 2 是其地质解释。探测是在地下 500m 的水平巷道内进行的。根据已知样品的波速测试数据, 可对波速图像进行地质解释。图中大部分区域的岩石波速在 4.0~5.0Km/s 之间, 这是该区变质岩的波速特征。测区中的高速区, 波速为 5.0~5.8Km/s, 为花岗岩体和含矿超基性岩体。经钻探验证北部高速区为花岗岩体, 南部为含矿超基性岩体。

(下转第 58 页)

优生优育, 发展基础教育和职业培训, 普及科学技术知识和市场经济的基本知识, 增强科技意识、商品意识和竞争意识, 并重视引进高科技人才, 建立起优惠的人才引进机制, 逐步实现控制人口数量和提高人口素质的双重目标。

4 加快水能资源的开发力度, 为上游地区经济的全面启动奠定坚实基础

以三峡建设为契机, 以经济基础较好, 资源富集, 发电潜力巨大, 综合效益显著的流域段作为国家级的水电枢纽, 如金沙江、雅砻江、大渡河诸流域。地方也应积极投资兴建一些距负荷中心较近、建设周期短的中小型电站, 逐步建成地方水能体系, 以补充大电网的不足。从生态角度讲, 上游水电站的建成, 将有利于阻截长江泥沙的下移和三峡水利枢纽的正常运行。

5 提高农业产出水平, 强化基础设施建设, 是加速经济发展的根本保障

在保持耕地面积总量平衡的基础上, 加强农业基本建设和中低产田的改造, 加快农业由粗放型向集约型经营的转变, 保证粮食等农产品的稳定增长与供应, 加速调整农林牧渔业结构, 提高林牧业比重, 大力发展生态农业。与此同时, 注重交通运输建设, 以长江航道和未来沿江铁路为主动脉, 以扩大四川盆地的运输进出能力和建设区内干线为重点, 逐步形成以铁路、高等级公路和川江为主骨架, 包括各种运输方式的综合运输体系, 以切实增强区域经济的发展活力。

6 提高认识, 开拓思路, 把中心城市作为推动产业结构高级化的立足点

依托重庆、成都等中心城市的极化效应, 充分发挥其经济、技术、人才优势, 加快发展高新技术产业和高层次第三产业, 推动产业结构的高级化。利用中心城市大企业、大集团的优势, 带动区内相关行业的资产重组, 并以此作为发展基点, 积极建设宝成一成昆铁路沿线和成渝铁路、成渝高速公路沿线的经济发展极轴, 使其逐步向四周扩散, 从而实现长江上游地区社会经济的全面可持续发展。

参考文献

[1] 中国自然资源编撰委员会编著 中国自然资源丛书 (四川、贵州、云南卷). 北京: 中国环境科学出版社, 1995

[2] 虞孝感主编 长江产业带的建设与发展研究(“八五”国家重点科技公关专题). 北京: 科学出版社, 1997

[3] 吴传钧主编 中国人文地理丛书: 中国经济地理 北京: 科学出版社, 1998

[4] 朱鸿飞 长江流域发展战略新探 中国经济时报, 1995

[5] 胡鞍钢, 陆中臣等 中国自然灾害与经济发展 武汉: 湖北科技出版社, 1997

[6] 谢标等 贵州省岩溶地区生态环境脆弱性及人为活动的影响——以息烽县为例 水土保持通讯, 1998 (4)

[7] 长江年鉴编纂委员会 长江年鉴 武汉: 1997

[8] 国家统计局 中国统计年鉴(1997). 北京: 中国统计出版社, 1997

[9] 中国统计事物所编 中国国情报告(1978~ 1996). 北京: 中国计划出版社, 1997

[10] 邓贤贵等 金沙江泥沙输移特性及人类活动影响分析 泥沙研究, 1997(4) (责任编辑 王宏章)

科技动态

美国试用胶状燃料于火箭飞行

据英《新科学家》1999年1月23日报道: 1999年初, 美国军队发射了一枚装有浆糊状的胶体燃料的火箭。这种燃料有助于火箭的控制, 使它实现远距离飞行, 甚至可以沿飞行轨道同时攻击几个目标。

大家知道, 火箭飞行得越快, 单位时间需要燃烧的燃料就越多, 从而增加火箭的起飞重量。因此理想的高效火箭是在它飞行的大部分过程中, 可以用较慢的速度飞行, 而在接近目标时加快速度。

但用现有的固体燃料却无法实现这一点, 因固体燃料

火箭一旦点火, 它就难以改变速度。为了克服这一缺点, 就出现了液体燃料火箭, 因为用液体燃料, 火箭很容易改变速度, 只要泵入发动机的燃料减少, 它的速度就会降低。然而液体燃料不安全, 如果在空间遇到一块碎片击穿液体燃料箱, 就会引起泄漏, 存在极大的爆炸危险。

用胶状燃料则可以提供安全性, 它像浆糊一样, 可以用不同的速度泵入发动机, 按需要改变飞行速度。不久的将来, 新的胶状燃料可能大量地用于航天空间飞行。(刘先曙)

(上接第64页)

图3为山东招远界河金矿采空区和残留矿体的地震CT波速图像。观测是利用地表和地下水平巷道进行的。图像中波速小于2000m/s的区域是采空区和回填区。残留矿体为断裂蚀变岩型, 其波

速界于3000~4000m/s之间。剖面下部为围岩-花岗岩, 波速为4500~6000m/s之间。该工作为矿山资源的有效利用和安全生产提供了科学依据。

(责任编辑 肖庆山)