

“地球动力合成作用原理”与工程建设

张 家 祥

【提要】笔者在地下工程施工中,发现有水平力破坏现象。后经全国第一次岩石力学会议(79年长沙)和软岩掘进会议(80年吉林)得知,国内其它行业也有类似。再后由原苏联科学院资料^[1]介绍,水平地壳应力是比较普遍的,其值有时达盖层重力应力的几倍到十几倍。它为什么比重大,理论上无解,但危害极大。从1974年起,笔者就追溯水平力来源,于1985年发现了地球动力合成作用原理,发表在建设部(清华)《工程力学》等^{[2][3][4]}刊物上。其在建设中有很大的指导意义,因为它是基于地球运动而产生的(力学)基础理论,覆盖范围较广,属于新观点,新概念。鉴于大家感兴趣,并为“三峡”和“核电”建设等提供思考。这里分几个部分介绍。

【主题词】 地球动力 原理 工程建设

一、“地球动力合成作用原理”概述^{[3][4]}

“地球动力”(定义):凡推动地球运动和形成全球性受力状态的天然力,如地球自转力、公转力、星际引力、重力等,静、动两类四种力均为地球动力。但它不包括能量转换过来的风力、水力、电力和磁力。

“合成作用原理”:系指地球动力大小、分布、作用及联合工作的原因和道理。

两者合称为“地球动力合成作用原理”以下简称为该原理,它有11个公式,6个结论,3个定理和4个推论。覆盖全球重大力学事物。包括地质、采矿、工程建设、火山、地震、岩浆活动、地壳运动、水平地壳应力、滑坡及地质灾害。作为地

球科学、力学方面的基础理论。

该原理的核心观点,认为“日心说”应当彻底革命。哥白尼的“天体运行论”,虽指出了天体的运行形式,但因受历史条件所限,尚未从力学上指出因果关系,导致人们延用地心说的重力作用观点,建造各个学科的力学基础理论,使人们从世界观上无力揭示与重力作用相违的自然现象。误认为重力是主宰世界的最大的天然力。这就是重力观点狭意性的基因。如著名的意大利比萨斜塔,建后发生倾斜5.5度(见降270cm偏心5.27m等失稳。陈希哲著地基事故与预防)。该原理认为,这不是施工问题,也不是设计问题,而是建设理论和管理办法的宏观失误。联想当前宏伟的“三峡”、“核电”,将怎样建设。是否应当考虑水平力的危害。该原理指出,“地球的每一点上都同时作用有上述静、动两类四种力,任何一力的变化,都将引起其合成值的变化。它

将强烈地提示人们:切勿将四种力的联合作用,误认为仅是单一的重力作用的结果”。在地球运动中重力并不是永恒不变的常量。人们在建设中,应当考虑由公转力、自转力、星际引力等造成的重力异常。正象康德所说“宇宙天体的原始形成是力学的安排”(宇宙发展史概论)。太阳以强大的力学实力(质量为太阳系的 99.86%,绕银河中心旋转速度为 250KM/S)控制着包括地球在内的太阳系。应当建立以太阳为参照坐标系的力学理论思想体系。人们设想站在太阳上环视太阳系之后,分析地球受力状态。切勿无视公转力等巨大的力学作用,地球在运行中天然地存在如下现象。

结论(1):地球等速自转的法向力,呈放射状背离地心,抵消重力,可使地球及重力场产生 0.345%的偏率形变,不可忽略。

定理(1):任意纬度的重力加速度均为两极地区重力加速度与该纬度的离心加速度的矢量和。

$$g = g(90) - G$$

定理(2):地球任意纬度的偏率,均为该纬度的自转离心力加速度与两极地区重力加速度之比。

$$\delta = \frac{g(90) - g}{g(90)} = \frac{G}{g(90)}$$

结论(2):地球等速自转离极力沿经线平行于地壳,由两极指向赤道并呈质点力系分布。其质点力系合成值在一定条件下(公转力动荷载和大地造断层)可达到或超过岩石抗压强度,为水平地壳应力来源之一,不可忽略。

结论(3):地球在公转运动中,每年由近日点到远日点往返运动中,其惯性力的增量是巨大的。为地球质量的 4.

27%或 $\pm 0.252 \times 10^{27}$ 达因。不仅改变了地球速度,而且也改变了地球重力场的位置。理论上不可忽略,应予以开发利用。

定理(3):地球在公转运动中,承受了巨大的惯性力,这与重力场合成后使密度不同的地壳、地幔、地核等内部结构产生不同程度的惯性差。如三者的加速度相比为: $a_1 > a_2 > a_3$ 或

$$a_1 = 1.8a_2 = 4.3a_3 \quad a_2 = 2.55a_3 \quad a_3 = 0.2a_1$$

结论(4):地核在公转惯性力(增量)的推动下,借助于(地核与地幔界面)古登堡面密度突变而创造的可位移条件(或空间),相对于地幔、地壳而言是运动的,并形成如下后果。

推论(1):地壳、地幔、地核三者的重心并非重合为一点,相对而言互存偏心现象。并导致极移、章动和地球第二种形变(梨状)。

推论(2):地核运动将导致岩浆压强变化。使岩浆侵入地壳,形成火山、地热、地震和地壳应力活动。

推论(3):地核,在太阳控制下,为地球重力场的支点,但它相对地壳、地幔的运动,无疑形成地表上的重力变化——局部重力异常。这将引起(按重力观点的工程建筑)工程失稳。

推论(4):地壳表面为大气层,具有自由面,预计地壳的运动比地幔、地核运动强烈。形成南、北半球的地貌并非以赤道为轴南、北对称。而北半球挤压褶皱强烈、较厚,南半球拉张撕裂、较薄。因此,在“核电”选址上,应注意不同纬度的海岸,将有不同程度的地壳应力活动。

结论(5):(根据 20 多年的地球动力

应用实验确认)星际引力,属超介质传递,总有2—3天的误差。又因天文上存在几个未知数,目前无法进入定量计算。但它属于时刻变化的动荷载。在工程失稳和地震震时预报方面,起诱发力源作用,不可忽略(人们在应用中应时刻注意天象——星球运行的位置变化。另外,值得注意的是,星际引力中的“日——地”引力与地球公转力有本质的区别。前者为诱发力源,后者为基础力源)。

结论(6):地球动力之间,存在“共点力合成效应”。它们之间并不是孤立的存在。即地球的每一点上,都同时作用有静、动两类四种力,任何一力的变化,都将引起合成值的变化(注:因为这四种力,共同作用在一个物体(地球)上,实践中无法单独区分每种力的大小和赋存状态。例如:[重力异常]=[原始重力]+[地球自转力]+[地球公转力]+[诸星际引力矢量和]。或表示为:

$$\Delta N = N_0 + F_i' + \Delta f + \sum_{i=1}^N \Delta K_i$$

其实质为重力异常就是地球动力的合成值。

二、“地球动力合成作用原理”的应用

该原理的应用比较广泛。基本上覆盖了地球上的主要而重大的力学事物——地球运动、地球形状、极移、章动、地壳运动、岩浆活动、火山、地震、滑坡、工程稳定及地质灾害等。如果人们用它去指导生产、实践、科研(与重力观点相比),将发现许多新的自然规律,或新观点、新概念。

(一)全球性受力,遥远相关的概念

笔者在1988、1989年在全国及国际“非金属矿学术会议”上发表了“矿山地压事故与火山地震在时间上相关情况统计报告”^[5]。其详细内容发表两会论文集上,又经整理刊登发表^[5]。使用我国1975—1986年重大恶性矿山地压事故181例,对照火山、地震(国内5级以上,全球7级以上)统计,结果发现如下概念:

(1)矿山地压(型)事故(冒顶、塌方、滑坡、瓦斯爆炸、透水淹井等)在时间上与火山地震相关。

(2)相关期(事故与火山、地震时间差)是有限的,最大极限为6天。

(3)相关率(相关次数百分比)是很高的,铀矿100%,金属矿96.39%,煤矿为83.02%,平均为95.09%。

(4)相关距离(事故与火山地震间距)是遥远的或全球相关。如1977年7月27日海州露天矿滑坡,而1977年7月29日南半球索罗门群岛发生7.2级地震。相关期两天,相关距离遥远。

(5)逐年统计情况如图所示:事故与火山地震(“C”与“E+F”)两条曲线,基本平行,起伏一致。拐点相同。其中82—83年因“九大行星联珠”,两者均呈上升状态,比往年高出4倍左右(该文发表在《劳动保护科学技术》)。笔者认为,这种形影相关现象,是地心说重力主宰世界的观点,无法理解或接收到。如果没有地球动力作用观念,这种规律不易被发现,即便发现了也将是无休止的论战。因为理论上无解,谁也不肯承认它,使用它。预计人们将会用地球动力概念,对现用的重力作用观点的“岩石力学地压理论”应予以加固。否则出现无论怎样追查领

导者的责任,同类事故将依然连续发生的情况。

(二)、运用地球动力原理鉴别某矿露天边坡失稳原因”^[6]

广西某露天铀矿,70年筹建,71年进行大爆炸,72年开始发生五次大滑坡。原因不明,不好决定投产。专家会诊三次,并投入过勘察队和地质队进行勘察,搞过剥坡减载、井、孔桩、档墙、锚索、泄水孔、护面防水等等。耗资近400万元,依然开裂和滑移不止。勘察队发现有“醉汉林”,所以谷德振说是“古滑坡复活”,“不仅有土体滑坡,也有岩体开裂”。设计院与大专院校也在争论是推移式滑坡,还是牵引式滑坡,矿山研究人士认为“与大爆炸有关,与大气降水有关”,应力应变观测组资料表明,应力和形变都在变化。时正时负,有沉降也有隆起,但沉降大于隆起。笔者因工作需要,两次蹲点调查,并用地球动力合成作用原理,优先作了区域性宏观调查,结果发现如下情况。

广西原为滨海、湖泊,经过多期多次运动上升为陆。全区皆为石灰岩。1、据有关地震局介绍,矿区公社近期有过11次小地震。矿区就是4.7级震中。2、矿区共有6处滑坡,采场有滑坡,采场外也有滑坡。即有古滑坡也有新滑坡。3、工程管线、高压电杆和压风管路均有不同程度的位移。最大为0.26m、2.1m。4、矿区两处巨型溶洞钟乳石全部断裂,断口新鲜。5、有间歇泉活动。冒汽泡,冒混水,河水打旋往地下钻。6、民用建筑开裂,矿部办公楼基础和招待所墙壁裂缝,时张时闭。张开时里外见人,闭合时针插不入。7、滑坡与遥远地震对应相关的有两次,其余的因数据不全找不到相关关系。但地质

队老职工讲,1963年在这里勘探时,遇到一次地震。建矿以来,矿区有感地震两次。关于大爆炸问题,已无资料可查。但据生产爆炸和马鞍山矿研所介绍,爆炸与滑坡基本无关。它仅能在爆破当时引起滑移,不可能相隔很久,它的影响,只能破坏岩体整体性强度,不可能产生隆起上升。

于是向总工程师汇报时说:滑坡或边坡失稳,与人工开挖关系不大。开挖也滑,不开挖也滑。开挖的采场有滑坡,未开挖的山头也滑。即有古滑坡,也有新滑坡。该地区有过小地震历史。当地为断山、陡崖,地面反差大,有地质活动的地文标志。确认滑坡是地壳应力活动造成的地质活动结果。考虑为露天开采,安全生产问题不大,可以在滑体上采矿。一旦滑坡,人员可以撤离,设备埋上可以挖出。可以开工投产。但观测组应列入生产编制。观测、科研与生产并存。结果,总工程师半信半疑,决定减产1/3投产。最终在1980至1993年生产中,没有出现伤亡事故,并以终产闭坑。运用该原理经验证明,宏观力学事物控制合理,在建设或生产中,总比单一重力观点优越。可以揭示新事物。

(三)滑坡与火山地震为伴生关系

笔者运用该原理,将我国1957年到1989年发生的大滑坡39例,来对照火山、地震作时间相关统计。结果除一例外,全部与火山、地震(六天内)相关。如1957.9.26刘家峡滑坡,1957.9.24和1957.9.28分别在马鲁古海峡和汤加群岛发生7.6级和7.5级地震。相关期为两天,相关距离是遥远的。地球动力观点认为,全球性受力,全球性相关。应力集

中于深部地壳基底的某一点上发生的岩爆,为地震。而地震前后的应力释放或传递转移,就酝酿了地壳浅部的各种软岩的蠕变形变。所以滑坡与地震属于伴生关系。其相关期,就是地壳应力传递转移的时间。

三、运用地球动力理论对三峡建设几点建议:

“三峡”是宏伟的工程,解放前有过酝酿,解放后的五十年代末也有过酝酿。笔者曾参加过尾水洞开挖方案设计,也曾到过茅坪和三斗坪。宏观上看,它的经济价值很高,建设的可能性问题也不大。但最大的难题是不易维护它的长期稳定。因为人们缺少对地壳应力活动的揭示和认识。

建议(1)要求有关工程建设者,必须树立地壳应力活动的概念。科学是铁面无私的,各种人为的权威、权力和感情是无效的。必须掌握地壳应力的来源、活动威力、活动原因和对策。优先把“三峡”的工程稳定性摆在首位。

建议(2)有关技术方案,可以讨论,但悬而未决的事,不宜取少数服从多数办法举手表决而决定。保障科学性是至高无尚的技术原则。

建议(3)理论上认为,中国板块内的水平地壳应力活动比较突出和特殊。对四川盆地的受力状态如“中国地壳受力状态及预应力状态推断示意图”所示。我国位于北纬 20° — 50° 度之间,地球动力充沛,古今地壳应力活动强烈,有最高的山峰,最低的盆地和最深的海沟,共有64个大小的板块(1979张文佑)。挤压褶皱

强烈。1#箭头为地球自转离心力,由北向南形成均布力(应力)。2#箭头为地球公转力,将印度板块楔入中国板块,由南向北俯冲,三江褶皱带和四川盆地边缘的应力活动。3#、4#箭头是公转力推动太平洋板块与欧亚板块的碰撞力,形成新华夏运动,剪切劈张渤海,同时形成挤压剪切北东向构造活动。这几股力不仅有其主应力活动,同时也造成了次级应力的构造活动。其应力方向如图中小箭头所示。总的看南、北挤压产生东西向褶皱。造成我国西高东低的地貌。其中与“三峡”有关的力,是鄂尔多斯地块与四川盆地的受力状态,比较复杂。地壳应力方向改变。因此在三峡主体工程——坝基上应特别注意由地壳应力活动造成的工程失稳和其附近由于构造活动造成的山体滑坡。它们的活动都与全球受力活动息息相关。应当距坝基100米打深孔钻进行松动爆破防止将应力由远而近的传递到工程基础。

建议(4)工程失稳,主要的不是地震,而是地壳应力活动。不是震坏,而是担心应力的蠕变形变,预防应力的原则,不是靠加固,而是以疏导传递转移为主。切勿形成应力集中。在选址和设计上,都应当以力学专业参加。单一的以靠工程地质和结构还不够。应时刻判断应力活动趋势。尤其选址,决不能以重力观点的地震烈度为准。

建议(5)关于如何对待应力活动的具体措施很多。具体情况具体分析,但不准单一的采取“刚性结构”,应允许应力活动。应预留形变量等等(详情另谈,仅供参考,插图从略。1997.8.30)。

主要参考资料

- [1]《地壳应力状态》(苏)A、B 装伟著、译本 1978 地震出版社
- [2]“地球动力合成作用原理”(工程建筑部分)张家祥 96 年《工程力学》增刊第一卷
- [3]Summary on geodynamic composite effect principle Zhang Jiexiang volume 20 number 1—2 pages 85 — 88 June, 1996 sages special issae dedicated to the 30th International geological congress geotectonicat meetall ogenia 1996 v020 no1—2(85)
- [4]“地球动力作用原理与火山地震及滑坡的原因”张家祥《第三届全国地震工程学术会议文集》1962 页
- [5]“运用地球动力合成原理作用对矿山地压事故与火山地震相关规律的影响”张家祥 1994—14—5 期《劳动保护科学技术》48 页
- [6]核工业部矿冶局张家祥“运用地球动力观点鉴别某矿露天边坡失稳原因”1992 年第九集《滑坡文集》10 页铁道部出版
- [7]“运用地球动力原理推断黄金埋藏分布规律”张家祥 1991—22 号《中国地质科学院报》
- [8]Forecasting global volcanie earthquakes by csing" principle of geody namie effect" Zhang Jiexiang s3—32 1993 joint conference of selsmology ineastasia proceedings Oct29—vo12. 1993. to ttori Japan
- [9]1995. 5. 7《中国科协报》1 版报导“张家祥提出地球动力合成作用原理”。

张家祥：中国核工业总公司矿冶局高工。

☆用户反映☆

香港港盛工程有限公司对

OVM 产品百分之百满意

柳州欧维姆(OVM)建筑机械有限公司：

我们在最近香港电力公司的拆除工程中，租用了贵公司四套液压同步千斤顶用以提升临时钢构工作平台(每个大约重 500 吨)，对于这些设备的性能和可靠性，我们百分之百的满意。

期望以后继续得到贵公司的协助。

香港港盛工程有限公司

K. W. HO

1997 年 9 月 15 日

(注：原文为英文)