

信息数字化在地震预测中的应用研究

陈刚毅¹, 陆雅君¹, 徐水森², 黄 闻², 欧阳首承¹

(1 成都信息工程学院, 四川 成都 610022; 2 成都市防震减灾局, 四川 成都 610042)

摘要: 鉴于地震是变化事件而展示信息变化的过程性, 本工作对“5.12”汶川8.0级地震和2011年3月23日茂县4.0级地震相继按地热的变化信息和“时序性”变化信息进行了数字化分析。分析结果表明, 应用此方法展示了地震前后信息变化的过程性(演变)的特征(差异性), 为改善地震预测或预防提供了一种方法, 同时“地热”可以作为地震分析、预测的重要信息。

关键词: 非规则; 变化信息; 数字化; 地震预测

中图分类号: P315. 01

文献标识码: A

文章编号: 1001-8115(2011)03-0001-08

地震灾害的严酷性为人们所熟知。仅2008-5-12发生的汶川8.0级特大地震事件, 受地震直接影响的成都、阿坝、德阳、绵阳、广元、雅安六市州就有8.7万同胞遇难, 四川省直接经济损失8451亿人民币。另外, 海地7.3级地震夺去近30万人的生命, 日本2011-03-11发生的9级地震并引发海啸和核危机, 几乎使人们丧失了应对能力。地震作为公众关注的重大事件, 至今人们没有找到应对的预测、预防的有效方法, 乃至对地震预测的探索困难重重。长期以来, 很少有人研究探究地震是属于什么性质的事件问题。

地球热结构的复杂性和灾害的不可避免性。地震尤其是破坏性地震, 涉及旋转星球的赤道带线速度大于其两侧的中、高纬度地区线速度, 必然导致地壳或地幔塑性地向赤道两侧, 再配合地球极移等因素的反挤压等, 共同构成热结构变化的复杂性, 涉及到地球流体运行导致地球的气候调整的灾害天气和破坏性地震的不可避免性。无疑, 热结构复杂性涉及了如何正确认识和启用复杂事件或信息的方法问题。特殊事件实质为变化性事件, 地震作为自然灾害也属于非一般的特殊性事件, 特别是破坏性地震是地球运行调整中的特殊性事件。确切地讲, 特殊性事件对于传统概念的相对于一般性事件多被称为小概率事件。长期以来, 体现一般性的现行经典力学体系被学术界延续为确定性体系; 小概率的特殊性事件被称为不确定性、随机性, 并于上世纪又演变为复杂性概念。遂有所谓一般性的经典力学体系遇到了不确定性、随机性的困难和挑战。

按逻辑推理, 小概率事件不可能按大概率方式给出分析、预测方法。显然, 一般性不是自然界的原生事件, 而是来自人类总体把握意识的数量分析体系。为此, 欧阳首承教授^[1]经过大量的实例分析, 将总体把握的一般性, 对照实际出现事件复杂的个别性。无疑, 这一见解实质上是指出了所谓复杂事件的实质, 则恰恰是相对于一般性的变化事件, 并揭示了所谓一般性的实质是非变化性。从而理清了近100年来所谓小概率、非确定或复杂性的实质, 和世界学术界第一个指出复杂、小概率或非确定性归一为变化性的变革性认识。重要的是, 认识的改变必然引出方法体系的改变。即针对变化事件, 不能再以什么小概率、非确定性等意识采用数量分析方式丢弃或平滑变化事件, 而在于启用变化信息, 变化信息必然引出变化问题的过程演化科学, 或称为过程物理学。显然, 过程变化显示了物有本末、事有始终的原因和过程演变性。作为学科, 演化科学或过程物理学应当研究变化事件的变化信息。站在自然界的立场上, 变化事件本身是客观存在的, 而非偶然性或非确定性的。这就使人们在反思认识中触及了认识观念的变革, 并促成欧阳教授结合实践创立了“溃变理论”和“变化信息数字化”分析体系^[1-5]。

地震灾害的性质和特征。自然灾害不限于人们目前关注的地震, 实质上还包括灾害天气、瘟疫、疾

病、火灾、地质塌陷、泥石流和低能见度的交通事故等灾害。无疑,按变化事件的能量变化,其变化、发展的能量不能宣泄或转移,必然引出转换(破坏)的过程效应,而给生活其间的人类造成灾害。应当注意到:事件变化过程体现于见微知著的事件发展性,已经属于静止图像之外领域的问题,并同样具有认识论和方法论问题。在这个意义上,已经属于科学发展观而不是当代科学体系的问题,并回答了为什么地震、灾害天气成为了当代科学的难题的本质原因。“科学的第一位问题是问题”(马克思)。所以,科学探索的首要问题是明确问题的性质。其次,不能什么问题都套用同一理论和方法体系,相应的变化事件必然不能沿用不变化的理论体系。因目前学术界将地震科学纳入当代经典力学体系,而展示和遗留了预知未然的世界性难题。实质上,这也正是目前存在着如何正确认识当代科学体系的问题,和上个世纪 60 年代已经有中外学者相继认识和指出“当代科学最大的问题是对演化事件的否定”,并已经有学者指出当代科学体系为“不变体系”的证明(限于篇幅参见文献 1, 2),但长期以来没有得到学术界的重视。

必须注意,“见微知著”首先是“见微”。限于数量分析功能的缺欠,当代数量分析体系不能实现“见微”的问题。数量分析体系只适用于相差一个数量级的对比性分析,相差两个数量级的事件就遇到了处理上的困难,而被略去不计。实际上,鉴于地震事件的变化性,微小事件可以发展、变化为巨大事件,最初的微小差异可以从至千分或万分之一的程度发展成重大事故,而有“千里之堤可以溃于蝼蚁”。或者说,预测问题在方法上涉及了“尺鱼、分网”的细致性,而不得不启用事件的数字化,其目的在于捕捉事件变化的微小变化的过程性。

1 信息及其信息数字化技术

为了揭示变化信息的意义和作用,以及有效地提高对于地震灾害的预测水平,本工作在近代数字技术进展的基础上,开发了变化信息的数字化技术^[1],和引用“时间不占有物质维”而创立了复杂信息数字化分析方法^[5-6]。

1.1 地震变化信息

地震灾害的破坏性和突发性涉及了预测和预防对策所引出的认识观念、理论、方法等系列性问题,尤其涉及到信息的认识问题。特别指出,信息是事件的记录符号,地震信息则是地震发生、发展变化的过程物理学事件的记录符号,事件不满足数量运算的基本法则。目前所获得的地震信息,包括能用科学仪器观测记录的大气物理量探测信息(气压、温度、湿度、风场等)、地震观测仪器探测信息(地磁、地震波、地倾斜、地温、水温、气氦等)、地质结构探测信息或生物对地震的感知信息,应当提高到事件的认识高度。处理变化信息的核心,则是处理观测中的‘非规则’事件的过程变化。作为事件,已经发现灾害天气与离子态气体的膨胀关系,地震与“核子态”膨胀(爆炸)相联系^[1-2]。那么,自然灾害问题应当深入到微观物理学,而必须启用被传统观念或处理方法丢弃或平滑处理损失的微观事件或信息,至少涉及小于两个数量级以下的微观事件或信息。

1.2 变化信息的数字化分析方法

数字信息是符号信息走向信息精致化的发展,信息精致化不仅仅是早期信息的符号化。尽管目前的数字化主要表现为视觉的图像结构化,并包括作者提出的“数字化方法”,还没有走出欧氏空间视觉图像的范畴而只能称为初等的数字化。按“初等数字化”的提法,作者的“数字化预测法”就是事件数字化分析、预测法。作为数字化的发展或完善,数字化还应当包括非欧空间的视觉、听觉、嗅觉和触觉信息等动态过程的结构化。作为广义或完善的数字化概念应当是多方位的识别信息的结构化特色。其目的是将事件的变化过程描述得更精细,而便于识别事件的特征性而求异,绝不是统一为数量化之形式的求同,并且数字化的实质是广义的结构化。尽管以数学的数量符号标识它,但数字不能误解为数量或数值。简言之,数字化是在于精确地体现具体事件的差异性,并遵循事件自身的转换原则而更符合实际。特别是变化信息在于过程的数字化,它的实质意义已经超出提出者之所料,其实施和发展将引起科学的体系性变革,而走出当代科学的困境。必须指出当代科学长期以来没有认识到“特殊性事件是变化事件”,可以说是来自物理学或数量取代事件的误导。

(1) 地球热量信息数字化分析方法

热量分布不均和变化是引起物质运动的本质性原因。预测不同于产品设计问题, 而必须追究事件的原因和过程性。地震及地球上的大气运动和变化来自热量的分布不均和变化。为此, 作者选择了地球物理学中的可以体现热量垂直分布的位温, 即:

$$\theta = T \left(\frac{P_0}{P} \right)^K, \text{ 其中 } K = \frac{R_d}{C_p}.$$

式中 θ 为位温 (位势温度), 表示热量。 T 为气温 (以绝对温标 K 表示), p_0 为海平面气压, p 为任意高度的气压 (均以 Hpa 表示), R_d 为气体常数, C_p 定压比热。应当说明的是, 这里热量数字化, 之所以采用位温表示, 既有出于该公式的经验性, 也在于其体现了热量的分布性和热量本身来自基本粒子的非规则运动。我们选择大气探空信息的区域数字化分析不仅可以揭示地震和灾害天气基本特征和类型^[4-6], 也可以揭示重大灾害的程度。

(2) 时序性信息数字化分析方法

时间是一个可以称为捉弄人们智慧的问题, 此问题除了作者等的《走进非规则》书中讨论外, 相应的论文专辑中也特意公布了此问题。毋须讳言, 当代科学没有回答“时间是什么”。然而, 时间不仅是科学应当回答的问题, 也是科学性入门与否的标志。曾相继登载于 2000 年的 iigss 网站、论著或尔后的文章中给出其应用技术的具体说明。这里仅是突出其物质或事件的变化, 即时间既不是静态的参数, 也不是静态的物理量。或者说, 按当代科学物理量的习惯性用法, “时间”即使作为“物理量”, 也不同于“力、质量”等物理量的静态性, 而是在于事件的变化中。或者说, “力、质量”等物理量, 无论物质变与不变, 则“力、质量”等物理量都属于物质的功能或属性; 但“时间”不同于上述物理量的是, 则于事件变化中才能显现出时间, 而“事件不变化”, 则“时间”就不存在了。为此, “时间”“存在”于事件的先后不同中, 遂有“时间”不能沿用当代科学的数量方式, 再作为物理量或参数维。

相应的这个认识还不在于认识的本身, 更在于“与时偕行”的事件的“时序”上的不同, 而可以容纳变化信息的非规则性, 按数字化方法揭示物质或事件的变化性。建立分析自动记录的非规则信息, 给出数字化全新的分析方法 (或称为动力学、统计学之外的第三种方法)。相应的不仅充分地挖掘和利用所有信息的资源, 也同时挖掘了目前所谓计算机的真正功能, 而成为名符其实的“信息处理器”。或者说, 计算机的发明是来自数字化, 而更应当充分地体现于数字化的功能。所以, 时间不占有物质维或不能等同于物理量, 可以运用时间体现于事件变化的特性, 以数字化揭示事件的变化性。尽管时间及其数字化的应用, 挑战了当代科学的基础观念和方法, 实质在于解决自记“振荡”信息 (时序性信息) 的数字化的应用问题。

2 大气遥感探测信息数字化及地震预测诊断分析

欧阳首承教授在分析气象探空信息变化和研究长期大气环流转换时, 发现了地震发生前的地热现象, 既可作为地震的警示信息, 也是引起大气环流或天气变化的先兆信息。尤其是重大地震前出现异常特征于实践中证实了“地热”信息异常与地震的密切联系。至于现行的地震理论中涉及的地壳板块挤压或是地幔的类型性流体运动均可以引发地热。并在应用上展示了地热引起的大气结构不稳定, 远远超出了大气本身热结构不均匀的合理性, 和预测灾害天气分析中必须排除引发地震的因素, 否则可导致天气预测失误。

2.1 “5.12”地震热量信息的数字化特征

首先说明, 所谓“地热”现象最初是在气象现象中在大气热结构分析中发现的。以下列出的图 1 的纵坐标为气象科学经常使用的气压 P (相当于高度), 横坐标为温度 T (绝对温标 K)。图中的 3 条曲线分别为表示热量的“位温 (位势温度)”, 其中左曲线为干空气的位温曲线 θ ; 中间曲线为观测时以实际露点温度计算的假相当位温 θ_{sed} (采用实际露点温度计算的目的, 在于预测预见期的需要), 而不同于传统气象学的 (以凝结高度温度) 假相当位温 θ_{se} , 右曲线为假定饱和时的假相当位温 θ^* , 主要用于大气层可能含水汽状况的分析。

2008 年 5 月 12 日 14 时 28 分, 四川省汶川境内发生 8.0 级地震, 震中映秀等多座城镇被毁。从地震前 16 小时 (11 日 20 时), 震中周围红原、武都、成都和甘孜站的地震热量信息数字化图可看到, 5 月 11

日 20 时始红原站 300 Hpa 以下、武都站 500 Hpa 以下、温江站 600 Hpa 以下、甘孜站 400 Hpa 以下出现了 θ 线左倾的大气低空不稳定，但对应了逆滚流和大气上空具有超地温（250 Hpa 附近有拐角式超低温层）。并作为气象问题显示出了不稳定的大气结构，其逆滚流将要发生改变（甘孜、红原和武都测站。注意其中红色线与 T 轴的交角，已经呈现 90° 和超过 90°，并高度达到 500 Hpa 以上 5500 ~ 7000 米，并正好与大范围的大雪天气相反）。

作为气象信息，此类超不稳定结构，若在 20 时前后 3 小时内没有大于 6 级的大风，则为强地震发生的征兆。但至 12 日 08 时，该区域均没有出现任何强对流天气，但低层大气的超不稳定结构减弱（08 时太阳辐射对大气的影晌强于地壳‘挤压’放出的红外辐射）。特别是，图 1 中显示了大气的低空为偏北风的逆滚流，应当在大气层的结构上显示稳定的右倾向才是合理的大气结构。但 11 日 20 时的 600 Hpa 以下层次出现位温（左曲线）左倾的不稳定状态，则表明为大气低层为超不稳定性。甘孜、红原已经以垂直状态上升到 300 Hpa 高度（相当于 8000 米高度），武都测站达到 600 Hpa 以上，以及成都、武都站曲线（左线）也呈现准 90° 的结构，并显示了气层的“下干、上湿”结构。顺便说明，陆地上 20 时的逆滚流不稳定，对于气象问题是不合理的，即逆滚流应当配合稳定的大气层结，才是气象本身的问题。

至于 08 时不稳定层结减弱或消失（参见图 2），则属于地热现象的红外辐射不能阻挡或取代白天的太阳短波辐射强烈（海洋上测站因海水热容量大，则 08 时也可以展示不稳定）。这里附上 08 时的图，主要是向读者说明如何认识、识别逆滚流的大气层结条件下出现地热的不稳定问题，和提醒气象、地震界人士运用“热结构图”如何区分非气象因素的干扰问题或方法。

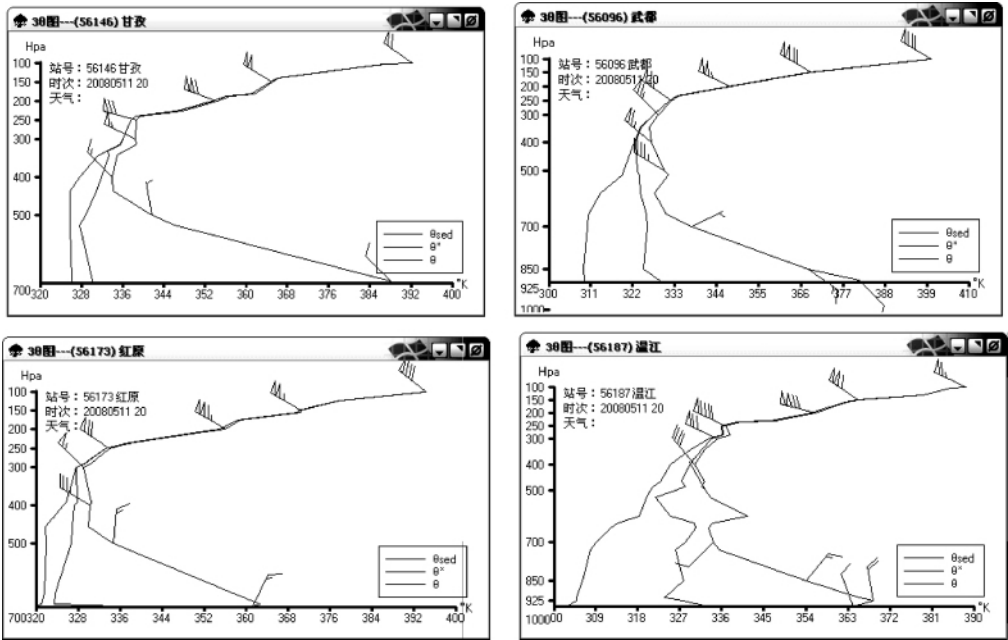


图 1 甘孜/武都/红原/温江 2008 年 5 月 11 日 20 时 V - 30 图

据欧阳首承教授在处理大气非规则信息的多年研究发现^[1]，地壳热量是以红外辐射进行释放的，陆地上由于阳光短波辐射远远胜过地热的红外辐射，遂有陆地上偏西经度地区 08 时或白天较难见到红外辐射引起的大气热结构改变。但海洋上，或较强级别的地震前，08 时或白天仍然可以见到地热的辐射现象。这也是为什么地震现象往往配合降水或有暴雨现象伴随，即地震伴随的地热改变了大气结构。

此外，四川地区位于秦岭以南，植被条件较好，大气结构不能出现类似西北地区的干燥特征，但 5 月 1 日之后温江站出现含有水汽的曲线（中色曲线）在中低层居于曲线（左曲线）与曲线（右曲线）间的左侧而揭示了气层的干燥性，但高层大气却相对地变为湿润状态。应当说，“下干、上湿”本属于大气的稳定结构，但图形中的大气热量分布却构成了不稳定结构。由此，表明了此次过程的热量分布的强烈不均匀，不是大气本身的问题。鉴于秦岭以南的甘肃、四川地区，由于植被条件相对于西北干旱地区而言可以说是比较好的，遂有图中含有水汽的绿色曲线，不能居于左曲线和中间曲线之间的左侧（居于左侧的情

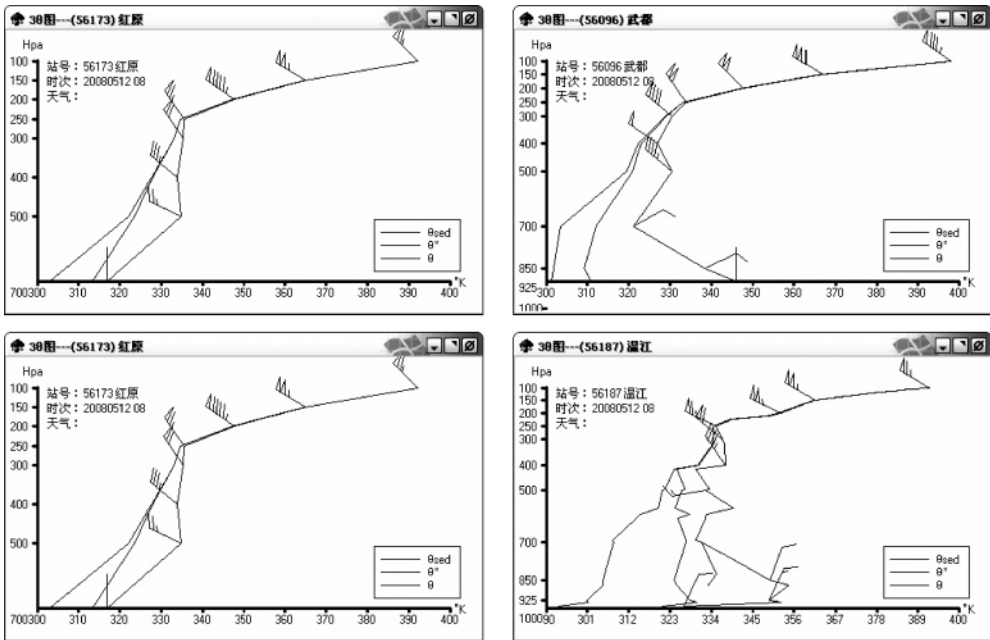


图 2 甘孜/武都/红原/温江 2008 年 5 月 12 日 08 时 V - 30 图

况，只能在西北沙漠地区才能见到。并注意其中的红原站贴地面水汽的充分性而显示了左倾式分布，只是进入自由大气后突然变为干燥)；正因为秦岭以南不是沙漠地区，则左曲线也不应当呈现几乎垂直于 T 轴的强不稳定状态。作为地质问题，温江—西昌—武都一带处于地壳的断裂带，相应的引发热量分布的超不稳定结构，涉及了地壳或地质结构的变化。至于是否是地壳板块挤压或地幔热蠕动造成的地热异常问题，则涉及了地质学的问题。

2.2 “5. 12” 地震过程热量信息的数字化特征演变分析

我们对 2008 年 4 月 18 日至 5 月 12 日进行了地震过程热量信息的数字化分析，从中看到，“5. 12”地震在 4 月中旬定日站就有热量变化反映，4 月 28 日定日站热量变化增强。5 月 3 日红原站、武都站出现大气异常的热量分布结构，5 月 5 日并维持及向南和东方向传送，成都站也出现大气热量异常结构分布。从 8 日起开始快速增强，红原站由 600 Hpa 高度，到 11 日 20 时增加到 300 Hpa；武都站由 700 Hpa 高度，到 11 日 20 时增加到 500 Hpa；成都站由 850 Hpa 高度，到 11 日 20 时增加到 500 Hpa；并且（左曲线）与 T 轴的交角，已经呈现 90°和超过 90°。对比图 1 和图 2，以及地震前、后的热量结构变化明显可看出地壳热量效应对大气热结构的影响。因此应当密切跟踪超不稳定结构的传播方向、发展和变化。即地热现象为地震预测提供了 10 天左右前兆信息，并可作为评价地震异常的方法之一。但也应当注意，鉴于气象观测的探空信息，每日只有两次并间隔 12 小时。对于地震的“分钟级”事件来说，显得时间尺度过于粗糙，一般而言仅适用严重或级别较大地震的预测、分析。

2.3 “5. 12” 地震与 2011 年 3 月 23 日 08 时四川茂县 4.0 地震热量数字化特征对比

图 1 中“5. 12”地震，从武都站与 2011 年 3 月 23 日 08 时 4.0 级地震图 3 对比我们可以看到，4.0 级地震热量对比高度大约在 700 Hpa 上，并有向右倾斜。我们分别对比分析了“5. 12”余震和国内外其它地震的热量数字化特征，发现地震的震级大小与热量结构分布有较好的相关性，即地震的热量强度和热量达到的高度与地震震级有一定的对应关系，一般而言， θ （左曲线）与 T 轴的交角，已经呈现 90°和超过 90°，热量高度达 1 500 m 左右，有 2 ~ 3 级地震发生；热量高度达 3 000 m 左右，有 4 ~ 5 级地震发生；热量高度达 4 500 m 左右，有 5 ~ 6 级地震发生；热量高度达 5 500 m 左右，有 7 ~ 8 级地震发生；热量高度达 5 500 m 以

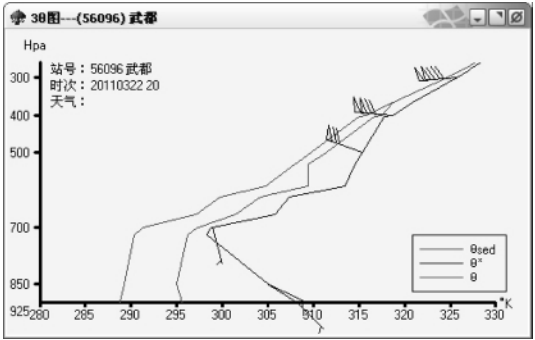


图 3 武都 2011 年 3 月 22 日 20 时 V - 30 图

上, 则有 8 级以上的特大破坏性强地震发生; 若地热影响的位温不稳定斜率达到 400 Hpa (约 7 000 米高度), 则对应于 9 级或以上地震。

3 地震时序性信息的数字预测分析方法

根据实践的跟踪分析发现, 任何事件的发生、发展, 在事件发生前都存在“能量或热量”的爆发式变化, 和积聚的“收、蕴”中再积聚爆发的演变过程。传统概念下的“时序”图 (参见图 4) 所展示地震前、后的‘爆发’、‘平静’或再‘爆发’等过程性, 即‘积聚’的爆发或‘收蕴’的平静, 实际上都是重大事件发生的先兆信息, 或者说‘平静’与‘爆发’都属于事件发生的前兆信息。并‘过于平静’往往是更接近重大事件的爆发, 而可将其归属于特殊性异常信息。地震前的小振幅式‘高频度’信息不能忽视, 数字化处理的重点就在于揭示“高频度”意义和作用, 恰恰是在于透射出地震信息的先兆性。变化问题存在于“见微知著”的过程性和揭示‘微小’的微观物理的变化问题。所以, 欧阳老师多次强调“尺鱼、分网”的取样问题。启用信息数字化方法中的第二套方法就是在于细化分析的“高频度”, 或称为信息数字化更适用于“高频度”现象的分析。并应当注意‘高幅度’一般可以体现于传统的“时序图”和适应于事件临近或正处于‘破坏性’阶段的分析, 只是某些情况中具有预见性, 但多数属于预见期的短暂性或几乎与事件同时发生。

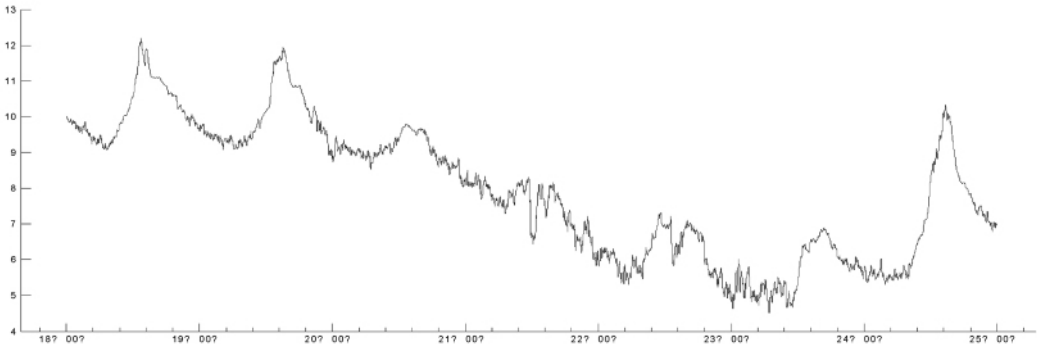


图 4 邛崃 22 井水位仪井口温度的时序图

按地热的信息数字化处理, 我们只进行了破坏性 (6 或 7 级以上) 地震的分析。鉴于此次地震过程分析的具体地震测站信息来自成都市防震减灾局, 和气象信息相比较地震信息较为粗糙。本工作我们使用成都邛崃的水位仪井口温度每分钟级观测信息进行数字化分析, 出于具体认识地震信息和熟悉情况起见, 并出于考察地震信息是否还有比热结构信息的超前性, 而首先进行了诊断分析, 并重点在于微小信息的反映。为此, 这里启用了微观信息的数字化 (精细化) 方案 (俗称第二套方案)。启用第二套方案的目的在于设法识别传统“时序图”分析不易识别的信息符号, 并进一步地突出变化信息。特别是, 欧阳老师根据实践发现地震问题的信息比气象问题更突显于高频性和信息变化的“收、蕴”性的前兆性。图 4 为邛崃 22 井水位仪井口温度的‘时序图’, 也是传统认识观念的流行做法。应当注意到, 传统中流行的数量分析体系, 是将时间作为变化的原因而流行于函数的自变量。遂有‘时序图’的横坐标为时间, 并涉及各个领域。信息数字化 (信息细化方案), 则是依据“时间是事件变化的结果”, 或事件不变化而没有时间的认识观念。数字化分析不同于传统的数量分析体系, 重点或核心在于分析事件的变化过程性。这里分别给出地表温度、电磁等信息的数字化结果。在基于大气探测 3 月 22 日 20 时出现较强地热和气象信息较为粗糙的前提下, 出于考察地热信息前期变化, 则将分析时刻向前推至 3 月 19 日。其中也考虑到 3 月 19 日已经展示了地热现象 (参见图 4), 或者说启用自记记录还可以较早地发现地热变化。从 19 ~ 20 日均为‘平静’准无变化状态。21 日开始起展示了信息“混乱”式的不稳定变化, 22 日混乱变化加剧, 地震前 6 小时发生猛烈变化并加强。震前 3 小时有一个‘收、蕴’状态。按图 5, 地热信息展示了地震预测的临震预测可以提前 24 小时, 比气象的探空信息展示的地热现象还提前了 6 小时左右, 而体现了自记记录的

数字化的精细性。

4 讨论

地震或气象的灾害之所以成为当代科学技术的难点，在于变化问题不遵循当代科学的数量分析体系。必须注意到：经典力学体系在于推行“上帝永恒”的不变性；数理统计在于宣扬过去事件的“轮回”性，并遇到了‘非初值自相似’或‘0 概率事件’的不可预报性。所以，数字化的信息处理完全是针对事件变化的过程性所建立的信息分析体系，在于强调“信息不能损伤”。对于预测问题，则是鉴于事件变化过程中呈现“自小而大”的发展过程性，故中国历来有“见微知著”的认识论。本工作借助气象、地震行业的观测信息，按数字化体系进行了分析尝试性工作，并涉及气象、地震行业观测的地热和水位仪井口温

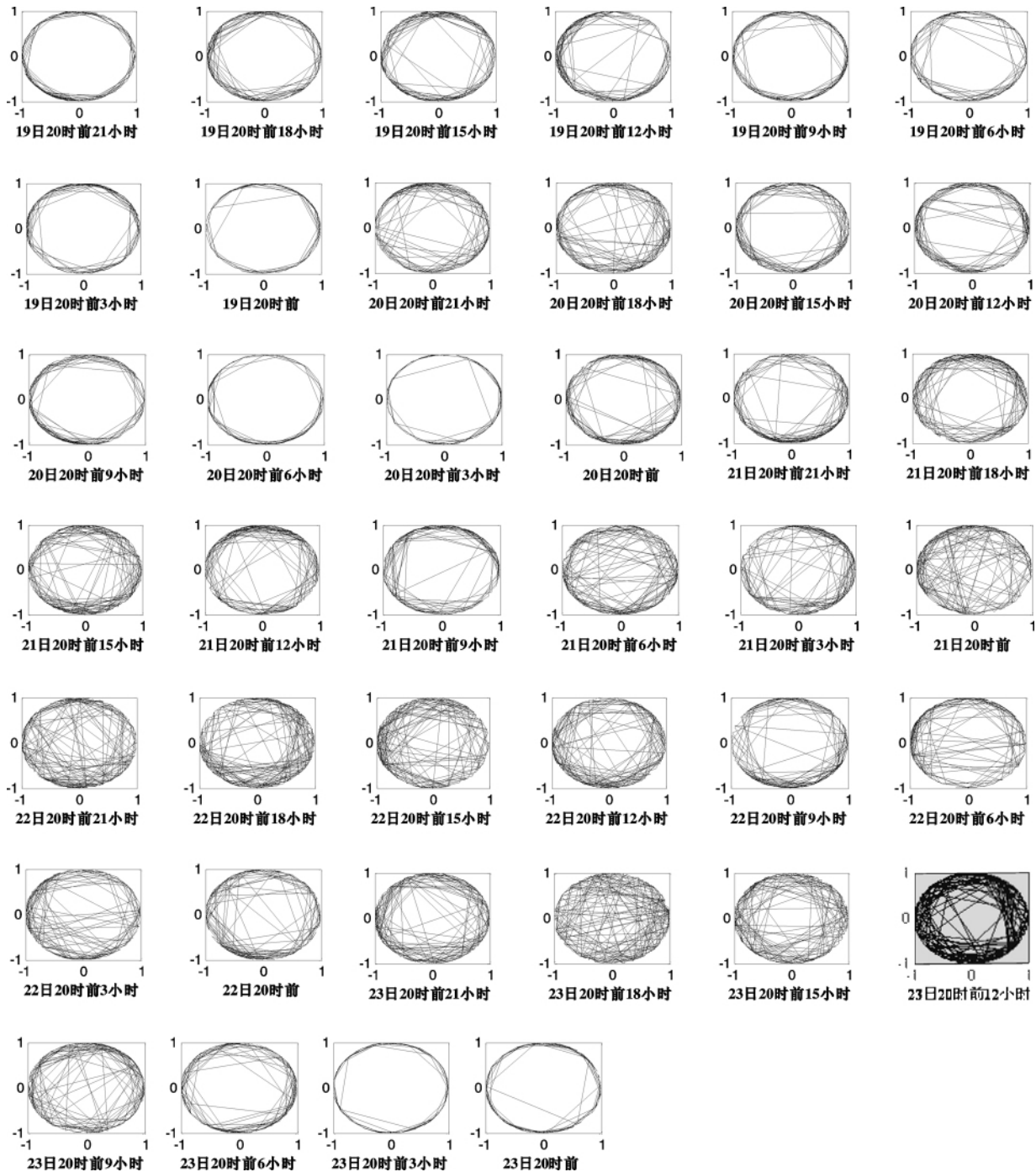


图5 系列为 18 日 20 时推至震后的 23 日 20 时（样本资料为 3 小时）

度,均揭示了地震前、后存在明显的变化过程性。变化过程具有“频度性”和“振幅性”的不同,频度性展示了具有 12–24 小时前兆的“爆发”式剧烈性变化和“平静”的“收、蕴”性,即 12 小时到临震前的“收、蕴”式趋稳或平静微小或趋于静态似的异常性。其中,气象探测信息的结构数字化,可以揭示地热的“热量级”准雷同于地震的“能量级”,为预测分析提供了可识别“震级”大小的方便性、直观性的较为客观的依据。

信息“见微知著”的变化过程性,不仅揭示了地震、灾害天气为变化事件,并地震、灾害天气事件的本身也具有过程性。为此,预测必须考虑“尺鱼、分网”的信息取样。欧阳首承教授曾多次指出,灾害天气、地震属于微观物理学范畴。具体于地震而言,作为事件本身地震属于“分钟级”事件,其取样的时间尺度也限定为“分钟级”,必然是不能达到“见微知著”和揭示微观变化过程的基本要求。所以,信息取样的“尺鱼、分网”原则,是预测工作正式开展的标志性基础而不能等闲视之。在此意义上,本工作仅属于“尺鱼、尺网”的粗略分析尝试,其意义至多为参考性或问题的揭露性。不过,“分钟级”信息所揭示的问题和反映过程特征,可推测取样的时间尺度降至“秒级”或“1/10 秒级”将有新的发现和推动地震预测的进展。预测、预防灾害应当考虑综合应对策略,重点可否考虑破坏性地震问题。无疑,公众关注的问题,应当提倡、推行认识的公众性与具体可实施防护措施落实相结合;公众性要求与公共服务问题,应当考虑为业务工作者、技术人员之间留有联系的空间或设置通融的连通平台,并至少作到信息共享性或认识方法的交流渠道。并亟待特意设置“尺鱼、分网”的仪器开发或研究,而推动预测问题研究的深入性。本工作仅仅属于跨行业的初步合作的尝试,尚诸多信息有待进一步地分析研究!

参考文献

- [1] 欧阳首承, D H 麦克内尔, 林 益 (美). 走进非规则 [M]. 北京: 气象出版社. 2002.
- [2] 欧阳首承, 陈刚毅, 林益 (美), 信息数字化与预测 [M]. 北京: 气象出版社. 2009.
- [3] 陈刚毅, 陆雅君, 减灾防灾与“能量需贸有空间”对策 [J]. 中国工程学, 2011, 13 (2), 98–102.
- [4] Gangyi Chen (陈刚毅), B. L. OuYang, T. Y. Peng, System Stability and Instability: An Extended Discussion on Significance and Function of Stirring Energy Conservation Law [J]. Engineering Sciences, 2005, 3 (3).
- [5] 林益 (美), 欧阳首承. Irregularities and Prediction of Major Disasters, CRC Press (美), 2010, ISBN: 978–1–4200–8741–3.
- [6] 欧阳首承, 陈刚毅. 演化科学与数字化问题 [J]. 现代学术研究杂志, 2007, 1 (5).

Application Study of Information Digitization in Earthquake Prediction

CHEN Gang-yi¹, LU Ya-jun¹, XU Shui-sen², HUANG Wen², OUYANG Shou-cheng¹

(1 Chengdu University of Information Technology, Sichuan Chengdu 610022;

2 Earthquake Disaster Mitigation Bureau Chengdu, Sichuan Chengdu 610042, China)

Abstract: Earthquakes are change events, so they display the process of information's change. This paper analyzes change information of geothermic and time-series information that are relative to Wenchuan Ms8.0 and Maoxian Ms 4.0 Earthquakes by the data of sounding observation every 08h and 20h per day from China Meteorological Administration and the minutes observation data of the wellhead temperature in Qionglai, Chengdu, by using the method of information digitization. The result shows the recognizable differentiation of the change process before and after the earthquake analyzed by the digital method, provides an analytic method for the improvement of earthquake prediction and shows geothermic information can be used as an important information to analyze or predict earthquake.