

地質現象在 地震区域划分中的意义

Б.А.ПЕТРУТЕВКИЙ

科 学 出 版 社

地質現象在地震區域劃分中的意義

Б. А. 彼特魯舍夫斯基著

中國科學院地球物理研究所翻譯室譯

科 學 出 版 社

1958 年 1 月

序 言

关于地震区域划分的重大实际意义，已无须再加以论证。能够预测一个地区因地震而产生的振动的最大强度，就可以采取必要措施，来增强建筑物的耐震性。从而做到预防地震的破坏影响，保证居民的生命安全，节约大批资金，使之不再用于修复那些被破坏的住宅和工业建筑。

在苏联，对地震活动性的研究论题极为重视。现在，世界上只有苏联一个国家拥有经政府正式批准的全國地震区域划分图。地震活动区域内的任何建设，都必须按照该图所标示的烈度进行设计。

近年来，由于大规模的建设迅速展开（包括地震活动地带内的建设），地震预报问题已引起极大的注意。

本书的任务，是以有关这一问题的各种观点的发展历史为背景，来论述地震区域划分中的地质条件。

本书前半部分是简述现有的一些观点，后半部是阐明作者本人的一些看法。

目 錄

序 言.....	i
現有的地震区域划分方法	1
地震区域划分的普通地震地質法及地震統計法	1
地震区域划分的地震構造“法”	10
地震区域划分的地質基础	13
地震活动性与地質环境特点之間的关系	13
地震活动性同最新的强烈差異構造运动之間的关系	14
地震活动性与局部表层地質構造的关系	18
震源深度与当地地質特点之間的关系	20
地震强度和地震頻率同当地地質特点之間的关系	22
地球物理資料	24
估計地震活动性方面的地震構造观点以及作为这种研 究方法的历史構造分析	25
問題的提出	25
大構造复合体及其与地震活动性的关系	26
不同类型的地震实例	28
地震現象与表层構造之間缺少明顯联系的实例	33
簡短的結論	35
历史構造分析法在估計地震活动性中的应用	36
土庫曼	36
中亞細亞南部	42
天山北部	47
哈薩克高地和克泽尔沙漠	52
关于估計地震相对烈度和頻率的可能性	54
历史構造分析法应用于地震区域划分所具的某些特点	57
結 論	61
参考文献	66

現有的地震區域劃分方法

地震區域劃分的普通地震地質法及 地震統計法

十九世紀末，穆什凱托夫（И. В. Мушкетов）〔33〕第一個在俄國嘗試將過去發生的地震歸納起來編制成圖。他的方法是將振動的面繪制在圖上。幾年以後，根據穆什凱托夫和奧爾洛夫的資料，將這張地震圖經補充後，又重新再版〔39〕。

由於當時掌握的地質資料和地震資料有限，不可能進行真正的地震區域劃分工作。許多地區的地質資料非常貧乏，和我們今天所掌握的極豐富的地質資料相比相差太遠。這資料均系近26年來所獲得的。只要將二十世紀二十年代出版的普通地質圖和現代普通地質圖對比一下，就不難看出。而且其中差異最大的，正是蘇聯的各個地震區，如天山、帕米爾、科彼特達格、西伯利亞南部等地。

革命前的俄國科學家，包括近百年前的科學家在內，是值得我們衷心尊敬的。他們在地質資料殘缺不全的條件下，作出了許多很有價值的、關於地震性質及其與地質特點有關的結論，這些結論直到今天仍為某些科學家所贊同和擁護。

例如，阿比赫（Г. Абих）就曾指出，高加索的地震與該區最大的錯動中心相關聯。我們也還記得拉戈里奧（А. Е. Лагорио）〔33〕，他曾認為地震是在“脊狀”隆起（кряжеобразовательный）過程中由於超過岩石強度極限而產生的。他寫道：“岩層受到應力而破裂所造成的地震，我們稱它為斷裂地震”〔33，第7頁〕。

65年前，穆什凱托夫對於1887年凡爾年地震的成因作了精確

的分析，並把外伊犁阿拉套和其隣近地区的地質構造作了比較，比較結果，使穆什凱托夫不僅斷定土爾克斯坦的地震與大斷裂有密切關係，而且指出將來會發生強烈地震的地区，其中包括從未發生過地震的地区。關於這個問題，穆什凱托夫曾作了如下的描述〔37, 第139頁〕：“從地震與錯動（指大斷層而言——彼得羅舍夫斯基）之間的因果關係可以得出一條重要的結論：就是根據天山的錯動規律，按照這種關係，可以指出若干最可能的地震點，在這些點里，地震或者已經發生，或者會比天山其他地區發生得更強烈、更頻繁。”穆什凱托夫接着指出12個這樣的地區，其中有伊塞克湖（Иссык-куль）的北岸和1911年會發生強烈的克賓地震（Кебинское）的布阿姆峽谷（Боомское ущелье），以及1902年發生過地震的喀什噶爾邊區。

穆什凱托夫在其“物理地質學”教程一書中對整個地震問題作了詳細的論述。他在这里確定了地震與構造過程的普遍聯繫，並指出：“凡是地壳破壞的區域，普遍會發生地震；地震沿着破裂帶方向，而在最大和最新的破壞交叉點上，達到最大的發育”〔431頁〕。穆什凱托夫根據文獻資料指出某些地震群同當地褶皺總走向的交叉點相符合。

應當指出，儘管穆什凱托夫關於地震與顯露於地面的斷裂之間的主要關係的這個概念，在今天已不能認為是正確的了，然而在當時却無疑是進步的。因為在穆什凱托夫時代，不是所有的地質學家都承認有構造地震；很多人仍認為地震乃是火山現象所造成。所以關於地震與構造過程之間的關係這一論證，特別是關於地震與這些過程的明顯的產物，如與斷裂之間的關係的論證，無容置疑是有進步意義的。

回顧一下革命前俄國地質學家們對各個地震所作的其他方面的研究，我們也可以從中獲得地震與構造或與某些地質環境其他特點的關係的肯定意見。

例如，博格達諾維奇（К. И. Богданович），卡爾克（И. М.

Карк), 柯罗耳科夫 (Б. Я. Корольков) 和穆什凱托夫合著的那本專論〔4〕中关于 1911 年 1 月 4 日 (旧历 1910 年 12 月 22 日) 克宾地震就是个例子。这本著作, 在某些方面比穆什凱托夫早期的著作, 无疑地是向前進了一步, 特别是博格达諾維奇关于構造发育同发生地震之間的关系的見解很值得注意。这个見解和我們今天对这类問題的看法已經很接近了。博格达諾維奇寫道〔137頁〕: “山系的地质发育, 不会永远局限在同一个地方繼續下去。一般的地震活动綫, 即地震構造綫, 在各个地质年代里, 有时甚至于在一个人的短短一生里, 都不会只停留在一个地方。在同一地质区域里, 繼續发生地震, 必有一定的傳統性。”

下面我們还要談到車尔尼雪夫 (Ф. Н. Чернышев)、布倫尼科夫 (М. М. Бронников)、魏貝尔 (В. Н. Вебер) 和法斯 (А. Л. Фаас) 关于 1902 年安集延 (Андижан) 地震的著作〔49〕, 魏貝尔的关于同年发生的舍馬哈地震的著作〔9〕, 以及布倫尼科夫的关于 1907 年卡拉套地震 (Карагазское)〔6〕的著作。这些著作也都着重地指出了过去发生的地震同地质环境的关系。

諸如此类的例子不胜枚举。

所以, 熟悉一下革命前俄國地质学派的著作, 可以得出一个完全明确的結論, 即在大多数的著作中, 对于地震的研究与其說是从記錄地震破坏情况來測定地震强度那个角度, 即从形态的角度出发, 毋寧說, 他們首先是从闡明地震同地质条件某些特点之間的关系, 換句話講, 即从成因的角度出发。这一点 博格达諾維奇表达得很好, 他指出〔4, 第 7—8 頁〕: “与外國学者在这方面所作的“地质内容極其貧乏”的研究相比, 地震地质考証工作, 无疑是俄國地质学家做得多些, 特别是穆什凱托夫关于凡尔年地震的考証, 以及其他学者关于 1902 年安集延地震的考証 尤为顯著。”

地震活动的成因观点, 是革命前俄國地质学家的创造性的成果。这一观点已为苏联科学家所采納和发展。

由于新的, 丰富的实际資料不断積累, 无論在地质研究方面, 或地震仪器研究方面 (这是和地质工作的迅速发展, 地震台数量的增加以及地震仪器灵敏度的提高分不开的), 都已经由描寫个别的地震轉向綜合整个地区或整个区域的地震活动性。

这类綜合整个地区或个别区域的地震活动性的著作, 最初出現是在二十世紀末, 以后这类著作更逐日俱增。这里可以指出的, 就有下列几篇, 当然, 这並非全部: 如聶霍罗舍夫 (В. П. Нехорошев) 的关于阿尔泰地震〔40〕, 果尔什科夫的論南塔吉克斯坦的地震活动性〔11, 12〕, 穆什凱托夫的論苏联地震活动性〔35〕, 穆什凱托夫〔36〕和果尔什科夫的关于中亞細亞的地震活动性〔14〕, 瓦尔达揚茨 (Л. А. Варданыц) 的关于高加索的地震構造〔7〕, 波波夫 (Г. В. Попов) 的关于塔什干地区的地震活动性〔42〕, 瓦西里科夫斯基 (Н. В. Васильковский) 和列普尼科夫 (М. П. Репников) 的論塔什干地区的地质構造与地震活动性〔8〕, 果尔什科夫的关于土庫曼的地震活动性〔15, 16〕, 巴芬高里茨 (К. Н. Паффенгольц) 的論亞美尼亞的地震構造〔41〕等著作。

果尔什科夫等人編制綜合性的苏联地震区域划分图, 代表了这个研究阶段的最后期的工作。这張綜合性的地震图后来批准作为制定抗震建筑标准的正式文件〔20, 21〕。参加編制該图的有: 列維茨卡婭 (А. Я. Левицкая), 林登 (Н. А. Линден), 麥德維捷夫 (С. В. Медведев), 罗佐娃 (Е. А. Розова), 薩比尼娜 (А. Д. Сабинаина), 薩瓦林斯基 (Е. Ф. Саваренский), 齐申科 (В. Г. Тищенко), 古賓 (И. Е. Губин) 等人。总編輯为彭契科夫斯基 (В. Ф. Бончковский)〔13, 17, 18, 19〕。

上面提到的著作並不全都附有地震区域划分图。发表最早的地震区域划分图要算是博特文金 (Н. Н. Ботвинкин)〔5〕, 穆什凱托夫〔36〕, 和果尔什科夫〔11, 12, 13〕的中亞細亞地震图, 以及穆什凱托夫的苏联全境地震区域划分图〔25〕。

关于博特文金的地震图, 这里不想多談, 因为这位作者既非

地質学家，也非地震学家，他在这兩方面都做得不够精确，並且犯了不少錯誤，以致大大降低了他的最后結論的价值，从而也降低了他的地震图的价值。博特文金的这本著作出版后不久，茨紹赫魯（В. О. Цшохеру），果尔什科夫和斯彼西夫采娃（В. П. Спесивцева）就提出了嚴厉而公正的批評〔48〕。

穆什凱托夫和果尔什科夫所采用的制图原則，彼此非常相似，都是綜合有关的过去地震資料，把隣近烈度相同的地区联接起來。在整个图面上标出各种不同的烈度帶。穆什凱托夫划出的只有3条等震綫，即5度、7度和9度；而果尔什科夫最初也是这样的〔11〕。不过，后来他改划为6条，即4度以下，5度、6度、7度、8度及9度以上。

古宾在批評这些地震图时（包括果尔什科夫最近的地震图在內），把它們称为地震統計图。他強調指出，在編制这些图时沒有考慮到具体的地質环境，也沒有提出地質环境同地震現象之間的关系。古宾认为編制这些图的方法有下列主要缺点：运用这种方法，在地震区域划分图上不能反映出那些尚未記錄到强烈地震的地区的真实地震活动的情形；在应用統計資料以不很嚴格的外推法所作出的烈度鑑定，可能是錯誤的——会將地震活动性小的地区視为危险地区，或适得其反。由于綜合时所依据的統計資料通常是相当貧乏的，所以編制的地震图在表示各个不同烈度帶之間的差異方面是不很精确的。因此，“不可能找出过去地震发生的地点，以及將來可能重新发生的地点”〔25,第13頁〕。再者，統計图需要經常改动，所以在“好些情况下並不能保証合理的抗震建筑”（同上）。

古宾的某些意見，在某种程度上來講是正确的，但从全面來看，他对上述地震图的批評是不够客觀的。

实际上，首先应当指出，这些地震图乃是地震研究方面的初步嘗試，自然是很不完善的，因而确切些說，10—15年之后对地震图作了重要的修改，无須大惊小怪（在这方面，我們大家都知道，

最新的地質圖和最老的地質圖相比，其差異往往是很顯著的，尽管編地質圖要比編地震區域划分圖簡單得多），而地震圖上許多烈度帶的輪廓，例如果爾什科夫地震圖上的烈度輪廓，几乎未加修改或者原封未動地一直保存到現在。這證明當初繪制這些地震烈度帶時，是經過周密考慮的。

其次，我還要指出，這些圖的作者本人已經着重提出過這些地震圖是具有很大的假定性和近似性的。例如穆什凱托夫就曾寫道〔36,第3頁〕：“更正確些，在烈度帶之間最好不划出明顯的界綫，因為這樣的界綫實際上不可能存在，各處的烈度都是逐漸減弱的，同時各個烈度帶里震中位置的變動情形也互不相同。最後，就是烈度這一概念本身也遠不是精確的。上述那些限制條件當然是不能令人滿意的，但是在現階段又是完全不可避免的。”穆什凱托夫進而又說道〔22頁〕：“在我們圖上所畫的強震區橢圓形的簡單圖形，當然和實際情況相差很遠，這僅是最初步的綜合，絲毫不敢自認已經精確。雖然是小比例尺地震圖，也只是供作一般的參考。”

果爾什科夫曾經寫道〔14,68頁〕：“必須再一次強調指出，一切綜合（指制圖——彼得羅舍夫斯基）資料的嘗試，隨時都會遇到兩種困難：1）烈度概念不明確，以及由此而產生的地震烈度表的定量系數不明確；2）必須划出各種不同的烈度帶，而這樣做時，各烈度帶之間的界限在頗大程度上是帶有虛構性的。”

這些引証都表明，穆什凱托夫和果爾什科夫本人也認為自己的工作是不完善的，這一點他們絲毫沒有向讀者隱瞞。

還必須強調指出，編制地震區域划分圖時，上面引証里所提到的問題，就是在目前，也還是最感棘手，並且遠不是很快就能解決的。

最後，也是主要的，決不能認為上面所討論的地震圖僅以地震統計資料作為根據，在穆什凱托夫的著作〔36〕中曾應用了地質資料，並努力使這些地質資料與地震資料結合起來，用來論証他的

中亞細亞地震区域划分图。誠然，他能应用的地质資料很少，但他的确将地震活动性活躍的地段与那些地质特点联系起來。这一点顯然是很清楚的。当然，这也不否認可以对穆什凱托夫所确定的某些关系是否正确展开爭論。

在果尔什科夫的地震图的說明中，有关于地质条件之間的关系談得比較少，在很多图的附文中也沒有对地质資料加以專門分析。然而就果尔什科夫的全部著作以及他的許多报告來看，應該承認，他在編制地震区域划分图时还是广泛地应用了各种地质資料。

虽然如此，但我仍认为应当指出，果尔什科夫对待地质資料的态度是不够始終如一的。当时，一部分地质学家主張考慮当地構造的复杂情况（褶皱系的拗陷、連結和傾斜等）來提高鑑定地震活动性的級数，而另一部分地质学家則主張从有无大断层或岩石成分有无顯著变化等情况，來考慮这个問題。而在这个問題上，从果尔什科夫手里却找不出究竟他取舍的是哪些肯定的地质特点。似乎为了弥补这一点，果尔什科夫在制图方面，让純粹的地震統計資料佔了比較重要的地位。从地震統計資料与地质資料之間的嚴密关系來看，象他这样应用地震統計資料未免超越了它应有的应用范围。

特别是当某一地区的地质構造和隣区相同，而隣区却有强震記載的时候，就不能因該区缺乏强震資料，而以此为凭，降低該区鑑定地震活动性的級数。可是果尔什科夫在科彼特达克就犯了这样的錯誤。

果尔什科夫认为，某些地区如果在我們知道的这段时期只发生一次强震，那末这些地区以这次强震的烈度考慮降低一度，这样才比較合理。这个意見，我們不能同意。因为这段时期一般來說是非常短促的，並不能凭此作出有关地震頻率的可靠結論。

同时也要強調指出，对地震活动与構造（广义的理解）过程的总的关系的理解方面，果尔什科夫比他的大多数前輩前進了一

步，他看到地震不仅与表层構造有联系，且与巨大的深层構造有联系。

关于上述的著作，就討論到这里为止。总起来可以这样说：这些著作的基本原则是正确的，它們是以綜合应用地震統計資料和地質資料这一原則为依据的。然而，由于当时的研究方法不够成熟，以及進行这种研究的最初期所掌握的地質資料数量有限，所以編制地震区域划分图所应用的主要是地震統計資料，而地質資料一般只是泛泛地加以使用，沒有闡明地震活动与地質环境某些特点之間的因果关系，因而无法做到精密的区域划分。这，（正象从上面引証里便可看出）对于实际做这工作的人，特别是对果尔什科夫來讲，知道的更清楚。

这些初期的地震区域划分图是当时一个巨大的成就。自然，隨着新的实际資料的積累，这些图已有修改（这是必然的）。然而应当指出，就整个說來，这批地震图上所划分的苏联地震区的各級烈度帶还是相当正确的。

綜合以上所述可以看到，决不能将这种地震区域划分的方法称为地震統計法，也不能将相应的地震图称为地震統計图。正确些說，应称为普通地震地質法，而相应的地震图則称为普通地震地質图。

与刚才所討論的著作对比，波波夫編制的中亞細亞地震区域划分图〔42〕和麥德維捷夫編制的摩尔达維亞地震区域划分图〔34〕所采取的則是另一个原則。

他們兩位是地震統計者。当时波波夫只是用橢圓形标出强震区，不考慮任何地質資料，就用八度等震綫把它們圈了起來。麥德維捷夫在他的图上則作了一件非常惹人注目的嘗試，他企图表示出各級烈度的地震的可能頻率，便将每一烈度帶都划分为三个副帶，即低級、中級和高級地震活动帶（系按同一烈度地震發生的頻率而分）。正如麥德維捷夫本人指出的〔34, 48頁〕：“这样的划分可以細致地鑑別地震的危險程度，而当时一般的区域划分，对

同一烈度帶里各点的危險程度則是一視同仁的考慮”。

毫無疑問，這一工作經驗應該加以推廣和深入研究。當然，必須在應用地質資料這一絕不可少的條件下來進行。但是麥德維捷夫却沒有這樣做，這樣，在某種程度上就不免降低了他的最後結論的可靠性。

儘管麥德維捷夫的建議確實很誘惑人，但是我並不認為，這就是地震區域划分的发展方向。問題在於：若要使這個方法應用得有效，首先就必須擁有長時期在這個地區里所發生的若干次強烈地震的資料（麥德維捷夫根據的是150年來在同一地區里發生的9次地震的資料）。可是在蘇聯絕大多數的地震區里，我們並沒有掌握這些資料，因而不可能按照這一原則編制區域划分圖。

巴芬高里茨關於亞美尼亞地震構造的著作〔41〕，在地震區域划分文獻中佔有獨特的地位。巴芬高里茨主要是依據瓦爾達漢茨（Л. А. Варданянц）的關於高加索地震與各種不同地質構造之間的关系的結論〔7〕，以及羅佐娃的關於地震儀器資料的分析〔43〕，繪制了小高加索地震區域划分簡圖。

因此，這是把地質資料和地震資料更為緊密地聯繫起來的一種初步嘗試。用這種辦法作地震區域划分是大有希望的。

同時不可否認，象巴芬高里茨這樣一位大地質學家，優秀的亞美尼亞地質專家，我們有理由要求他在地質與地震現象的关系方面做出更確切的解釋，並在確定這類局部关系方面提出肯定的見解。至於他談的“地震發生的原因到處都一樣——是由于造陸運動中山岳的隆起和洼地的沉陷所造成的”〔97頁〕，象這樣的見解，當然不能被列為確切的解釋之例。其次我要指出，巴芬高里茨追隨瓦爾達漢茨，把地震與所有的地質特點都聯繫起來，與新的隆起和傾伏的交錯線，縱斷裂和橫斷裂、縱拗褶和橫拗褶，斷裂的逐漸消滅，構造的羽狀位置等等都聯繫起來着。巴芬高里茨著作中的嚴重缺點，就是缺少研究地震現象所應有的構造差異觀點。

地震區域劃分的地震構造“法”

众所周知，最近几年來，果尔什科夫所发展的地震区域划分的方法遭到古宾的嚴厉批評（古宾的反对意見的主要內容，上面已經談过）。古宾提倡采用另一种方法来划分地震区域。他竭力推荐他本人的地震区域划分的观点，並將这种观点自称为地震構造法。

在討論古宾这些观点以前，必須談一談瓦西里科夫斯基和列普尼科夫的著作〔8〕，因为他們的很多論点和后来古宾所提出的很接近。这些著作不仅在我們的地震地質文献中还没有加以分析，甚至还从未有人加以引証过（只有果尔什科夫一人例外〔19〕）。

瓦西里科夫斯基在描寫塔什干附近地区的構造和地質发展史时，指出了該地区的地震活动与天山其他地区（虽然这些地区的構造变动的規模要小些）之間的共同点，並且指出〔37頁〕：“地震应力並非全区都有，只在某些地方才有”。根据地震統計資料的分析以及地震震中（震源深度平均为14—20公里）同地面所确定的断裂相一致的关系，瓦西里科夫斯基得出下列結論〔見77〕：“……在塔什干附近地区里，陡峭的逆断层那类的大断裂帶，当然可以看做为最活动的地震帶”。

瓦西里科夫斯基主要是根据文献資料，认为危险性最大的地帶（即8度帶，因为在塔什干附近地区尚未发现有更强烈的地震）的寬度應該是5—10公里；他就是按照这个原則來划分的，即沿着同震中相一致的大断裂來划分。

列普尼科夫在这部著作的第二部分發揮了瓦西里科夫斯基关于地震同断裂之間的关系这一观点，对个别地震区作了更詳細的描述。

所以在这部著作里，第一，証实該区大多数地震的（一般是不深的）、位置同地面上确定的断层帶（很少是假定的）相符合。第二，从分析地質構造資料和地震資料着手对这些地帶作了分

类，划出最危险的地带，也就是为这个地区作出了关于强震发生地点正确的、科学的预报。

书中附着的地震图，称为地震构造图；可是在这张图上既没有划出各级烈度带，也没有划出推断出来的最危险的地震活动带。

在这问题上，古宾所站的立场和他们非常相近〔22,23,24,25,26,27〕。古宾以研究加尔姆省许多强震的现状为依据而作出结论，认为这些地震的类型之所以不同，是因为所属的构造带不相同。按照他的意见，吉沙尔山脉（Гиссарский хр.）南坡的地震同这一山脉的隆起相关联，震源深度为10—25公里。往南，在彼得一世山和瓦赫什山（Вахшский хр.）的北坡划出一条瓦赫什型地震带，震源深度为2—6公里。再往南，在达尔瓦查山脉（Дарвазский хр.）的北坡划一条中兴勾（среднехингоуский）地震带，震源深度为6—10公里。再往前，则不很明显地划为艾瓦德（Айваджский）地震带（在塔吉克斯坦洼地的南部）。最后是阿富汗型的深源地震带（300公里）。

在关于地震与地质环境特点之间的关系问题上，古宾当作主要根据的，是地面上可以看到的、或能够确定离地面不深的断层。下面引证的，就是古宾对这种关系所抱的观点。

“作者从地震构造研究中证明，这些地震的震中（在加尔姆省境内——彼得罗舍夫斯基）在某种程度上和地壳中年青的阿尔卑斯断层线相符合，它们的震源沿着断层面分布，深度为2—3公里到25公里，很少有更深的。这种表层地震的产生，可能是由于岩石连续性的遭到破坏或岩石发生错动所造成”〔24,3—4〕。

古宾另一个讲法是：“一切最强烈的破坏性地震（显然，不是仅指中亚细亚的地震——彼得罗舍夫斯基）都同实际的地震构造有联系，并且和各种构造断层相一致”〔25,第15页〕。

他还有一个意见：“……地震与活跃的地震构造（包括构造断裂）有密切的关系，这种关系使我们可以把地震构造作为探索

强烈地震发生地点的标志”〔25,17頁〕。

由于确定地震与表层断裂間存在着似乎是很密切的关系，並认为由此便可以正确地定出震中帶的位置，所以古宾提出了他所謂的划分地震区域的地震構造法。

这一方法的实质，古宾叙述得很清楚〔25,33—34頁〕：“由于复杂断层横貫其走向所佔的地段仅数十米，而普通断层所佔的地段比复杂断层更小，所以地震的发生地点可以确定得非常正确。

这种确定地震发生地点的方法，就是区域划分的地震構造法。”

根据古宾的意见，应用地震構造法不仅可以确定未来地震发生的地点、烈度和波及面積，並且可以確定它的頻率。

当初寫这篇文章的时候（1953年2月脱稿），曾用很大的篇幅來批判古宾的理論。但現在看來已无此必要。原因是：第一，不久之前別洛烏索夫发表了一篇詳細的評論〔2〕，文中使人信服地指出古宾基本理論的錯誤和荒謬。无论在理論方面，即关于地震与表层断裂間似乎經常可以看到的那种关系，或是在古宾的地震構造“法”的实际应用的可能性方面，都給予批判了。

第二，近來，拥护古宾理論的人已經沒有了。从事地震預报的地质学家和地球物理学家，从許多地震区的研究实例中，已經確信要达到地震区域划分的目的，古宾的地震構造“法”是行不通的。

第三，現在再來証明古宾的旧观点不正确已經不适宜了，因为他现在的观点和他的旧观点已大不相同〔28,29〕。誠然，古宾仍竭力想使讀者相信，他现在的关于地震区域划分的看法，只是他以前提倡的地震構造“法”的“发展”。但是这种企图是很荒謬的。別洛烏索夫、果尔什科夫和彼得魯舍夫斯基不久之前发表的文章〔3〕已經予以揭发，这里就不再重复。古宾的新观点中沒有包括任何具体的方法，关于地震現象与地質現象之間的关系，也只不过作了泛泛一般的叙述¹⁾。

1) 本章經過很大的削節，僅最后部分略作修改，保存下來。

地震區域劃分的地質基礎

地震活動性與地質環境特點之間的關係

前面討論的兩種地震區域劃分法，各具有彼此相反的缺點。果爾什科夫發展起來的普通地震地質法，僅在較小的程度上以地質現象同地震現象的關係的一些具體資料為依據。用這一方法制圖時，對地質資料僅作一般的考慮。

與此相反，古賓的地震構造“法”，是建立在以地震現象與局部的表層構造之間具有密切關係的這一概念基礎上。

這裡，我們可以看到：前一種方法過於概括；後一種方法雖然詳細，但缺乏根據。

然而必須強調指出，應用普通地震地質法，可以繪制任何地震區的地震區域劃分圖（儘管很不完善）。在這方面，正如前面已經指出的，果爾什科夫領導繪制的蘇聯地震區域劃分圖上各烈度帶的輪廓，從繪成到現在已有15年之久，但直到今天，甚至完全沒有改動過。與其挑剔圖上有些地方的輪廓須加以修改，倒不如更注意一下這個事實，因為我們翻翻比繪地震區域劃分圖要簡單得多的地質圖，就會看到，即使是地質圖也是需要修改或重新繪制的，尤其當我們看過一些最老的（某一區域的）地質圖之後，就會知道這種改動是很大的。

但是，普通地震地質法對待地震地質資料缺乏應有的成因觀點，為該法在深入進行地震區域劃分方面不可容忍的缺點。同時毫無疑問，只有具有這種成因觀念，才能正確地理解地震活動性與地質的關係。那末繪制出的地震區域劃分圖對這個關係的估