地质学发展史中两种世界观的斗争

采選系地測教研組　張曾清

一、古代朴素唯物主义的地质观点与唯心主义的“神創說”、“天命論”的斗爭

任何自然科学的产生和发展，都离开不了人类的生产实践活动。毛主席指出：**“人的认识，主要地依赖于物质的生产活动，逐渐地了解自然的现象、自然的性质、自然的规律性、人和自然的关系……。”**由于人类生活在地球上，经过生产活动，在不同程度上逐渐地认识了地球的历史和现状，从而产生了古代的一些萌芽状态地质观点。虽则这些观点，往往是直觉的、零乱的、粗糙的，而且如果以现代科学水平来衡量，有些甚至是错误的；但是在自然观方面，却闪烁着辩证法的光芒。恩格斯在高度评价古希腊的自然哲学时说过：**“在希腊哲学家看来，世界在本质上是某种从混沌中产生出来的东西，某种逐渐生成的东西。”**我国古代的自然哲学也是如此。

我国古代对地球圈层的形成，就是这样设想的：在圈层形成之前，地球是一团“混沌”——接近于均质的混杂体。后来，“轻清者上浮而为天，重浊者下滞而为地”，也就是说，作为统一物的“混沌”，逐渐一分为二，分化出相当于现代我们所说的“大气圈”和“岩石圈”。当然，限于当时生产规模的狭小和认识水平，不可能把“大气圈”与外层空间乃至宇宙区分开来，而统称为天；也不了解“岩石圈”以下各圈层的存在状态，而统称为地；因而以现代科学的角度来看，这个观点当然是非常粗糙的。然而，它正确地表明，促使地球圈层形成的，并不是什么神秘的超自然力，而是构成地球物质自身矛盾运动的结果。所以，它有力地打击了唯心主义的“神创说”，而且从科学意义来说，大体上也和现代关于地球圈层形成的重力分异说相一致。

古代辩证的地质观点还认为，各种地质现象和自然地理现象不仅在量上而且在质上都是可变的。例如《诗经》上就有这样的一段：“百川沸腾，山冢崒崩。高为谷，深谷为陵”这就是说，山陵和深谷这一对矛盾，在一定的条件下，也是可以相互转化的，山陵可以变成深谷，而深谷也可以变成山陵。这种观点实际上是否定了形而上学的不变论，它的产生决不是出于天才，而是来源于实践，因为汉族的祖先聚居在黄土高原，他们比较容易地观察到河流的侵蚀作用，所以在他们的思想上产生地形可变的观念，也是很自然的。

古代辩证的地质观点，不但来源于实践，而且反过来又用之于指导生产实践。例如在春秋战国时期，通过采矿实践，就已总结出一些矿床中的矿物分布规律，《管子·地数》篇上载有：“上有丹砂者，下有黄金；上有慈石者，下有铜金；上有赭者，下有铁；上有铅者，

© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnk

下有银……。”这里，除了限于当时的认识水平，把铜和铁的硫化物混统地称为铜金外，大体上符合现代对于某些矿床的矿物分布理论。而其指导思想无疑是辩证的，即并不孤立地对待某一种矿物，而是力图找出它们之间的内在联系，进而用于指导找矿。

虽然古代曾经出现过一些包含朴素辩证法的地质观点，但这些观点在当时没有得到也不可能得到进一步的发展。这一方面是由于当时生产规模的狭小，限制了人们的认识能力，另一方面，由于反动统治阶级出于他们的政治需要，又总是竭力宣扬与之相反的唯心主义和形而上学观点。于是，不论在中国或是在欧洲，都曾经出现过一段或长或短的黑暗时期。在这段时期中，欧洲表现为基督教——神学对自然科学的控制：一切自然现象都要按《圣经》来解释，谁要是触犯了《圣经》，就要遭到监禁，甚至活活烧死。而在中国，则表现为儒家——孔孟之道的束缚：即把一切自然现象的发生说成是超自然的“天”的意志，也就是“天命论”；而自然现象一旦发生后又是一成不变的，即所谓“天不变，道也不变”。同时，儒家又极端鄙视自然科学和生产技术，认为是“雕虫小技”、“君子不齿”的事。因此，在这段时期中，邪说泛滥，形成了一股反动的逆流。直到这个时期行将结束时，它们还盘踞在所能影响的领域中，继续蛊惑人心。例如在十七世纪，爱尔兰的一个大主教乌索尔公开宣称：“地球是在纪元前4004年10月23日一个星期日被上帝创造出来的。”

在这段时期中，也有不少唯物主义的哲学家和科学家，敢于站出来与这股反动的逆流作针锋相对的斗争，他们根据从各项实践活动中所揭露出来的大量实际材料，坚持用唯物主义的观点去说明自然本来的历史和面貌。就我国来说，例如：东汉时的张衡（公元78～139），根据对月食的观察，认为月食是大地的阴影，因此设想大地应该是个球体。张衡还认识到地震并不是什么上天降灾，而是一种自然现象，他所创造的地动仪（地震仪），就是利用地震波在地壳中传播的原理，测定远处所发生地震的方位。北宋时的沈括（公元1031～1095），是一个在各方面都有创造性见解的科学家，在地质方面，他可以说是世界上第一个理解化石，并利用化石去推断古气候和海陆变化的学者。沈括在陕北发现了新芦木的化石：“凡数百茎，根干相连，悉化为石”，就认为这是古代的竹子，因而推想：“延郡素无竹，此入在数十尺土下，不知其何代物？无乃旷古之前，地卑气湿而宜竹邪？”另外，他在太行山发现含水生动物化石的砾岩，“山崖之间，往往衔螺蚌壳及石子如鸟卵者，横亘石壁带”，于是推断：“此乃昔之海滨，今距海已近千里。所谓大陆（指华北平原）者，皆浊泥所湮耳。”并用黄河等河流每年挟带大量泥沙流入黄海加以说明。其中除把新芦木误认为竹，以及对海陆变化的推断过于简单化外，沈括的这些论断，无论在指导思想或方法上都是很正确的，他并不认为自然界是一成不变的。明朝李时珍（公元1518～1593）所著的《本草纲目》，载药物1892种，其中矿物有275种，占14.53%，他所提到的一些矿物名词如石英、方解石等一直沿用至今。李时珍虽然没有直接提出什么地质理论，但是他对矿物资料方面的归纳、整理工作是有重大贡献的。

人类历史的前进，科学的进展，迫使为反动统治阶级服务的宗教和唯心主义步步后退，但是它们决不会自动退出历史舞台，而是变换手法继续负隅顽抗。他们往往一方面被迫承认科学所取得的成果，而另一方面却又利用科学上暂时没有解决的疑难，继续散布它们的反动论点。在这种情况下，一些坚持错误世界观的科学家，也就自觉地或不自觉地成了它们的忠实吹鼓手。例如十七世纪——十八世纪时的余赫泽，他对地质学有些贡献，而且也热心支持化石是生物变成的观点，但由于他的世界观是唯心主义的，因而他是把化石当作《圣经》上

© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnk

记载的——一次全世界洪水大泛滥的证据来看待的。他扬言在一个采石场里，“亲眼见到那次大泛滥的人们当中非神论罪徒之一”。他在牵强附会地描写了一通以后，以一个传教士的口吻训戒道：“不幸者所化之灰，岂使现世罪恶之徒知所敛迹。”后来查明：余赫泽所谓的“洪水泛滥前为上帝所嘴咒的人类遗体，”只是一具庞大的四脚蛇（蜥蜴）骨骼而已。

二、地质学的第一場大爭論：“火成論”与“水成論”之爭

地质学作为一门独立的科学出现，为时较晚，确切地说，是从欧洲产业革命以后才开始的。这是由于产业革命引起了生产力的突飞猛进，社会对矿物原料的需求不断增加，促进了采矿事业的发展；而采矿事业的发展，不但提供了地质方面日益增多的新材料，而且也要求在理论上总结这些新材料。于是地质学的出现，就不但成为必要，而且也有了可能。

地质学从建立以来，先后发生了三次大论战：火成论与水成论之争，渐变论与灾变论之争，以及目前尚在进行着的活动论与固定论之争。每次论战的实质都是自然观上的两条路线斗争，所以每次论战都推动了地质学的向前发展。

火成论与水成论之争，是围绕着象花岗岩这类火成岩的成因问题而展开的。当然，其涉及的知识范围和影响的科学领域，又远远超出了岩石的成因问题。水成学派的代表人物是德国人维尔纳，他认为，地球生成初期，表面全部为“原始海洋”所复盖，溶解在这个原始海洋的矿物质逐渐沉淀，最先分离出来的是一层很厚的花岗岩和其它结晶质的岩石，构成了所谓的“原始岩层”。后来海水逐渐下降，这些原始岩层露出水面而形成山头，经风化、剥蚀、搬运和沉积，而又形成了新的沉积岩层，即他所谓的“过渡层”。因此在维尔纳看来，地球上的岩石，不论是“原始岩层”或“过渡层”都是水成成因的。甚至对于夹在沉积岩层中的玄武岩，维尔纳也认为是沉积物经地下煤层的自燃所烧成的灰烬，而不是由火山熔岩流凝结而成的。

维尔纳是当时有声望的矿物学家和岩石学家，他首创矿物分类法和建立按矿物成分区分岩石的原则。由于他一生没有离开过他的家乡萨克索尼，所见到的地质现象也只限于萨克索尼那个小天地的现象，因而他的眼界是很狭窄的。当他企图用从局部地区总结出来的“理论”去解释全球性的大问题时，就不可避免地要陷入形而上学的困境，即把相对真理绝对化。我们不难看出，维尔纳对沉积岩（即他所称“过渡层”）的成因解释，基本上可以说是正确的；但把火成岩也说成是水成成因，则是十分荒谬的。这种见解，从本质上来说，就是否定自然界物质运动在质的方面的多样性，也就是否定物质运动形式的质的区别，即矛盾的特殊性。而促使维尔纳死抱住其错误观点不放的原因，还在于他迷恋于他的“权威”地位以及宗教的支持。虽然自然科学是不能见容于宗教的，但与火成论相比较，水成论显然对《圣经》的威胁要轻得多，甚至稍加改造，就可以用来为宗教服务。

火成学派的代表人物是英国人哈屯，他根据大量的科学事实，正确地揭示出火成岩是由高温的岩浆经过冷却结晶而成的。但当他的正确观点一出现，就遭到水成学派和宗教的围攻，由此展开了两派长期的斗争。斗争是相当激烈的，例如两派有一次在爱丁堡召开的现场讨论会上，辩论越演越烈，但又互不让步，最后互相挥舞拳头殴打了起来。但是在越来越多的科学事实面前，最后水成学派理屈词穷，宣告破产。这场斗争推动了地质学特别是矿物学、

© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnk

岩石学的健康发展，而内生矿床的成因理论，也通过这场争论才开始出现。

三、地质学的第二場大爭論："漸变論"与"災变論"之爭

漸变论与灾变论之争，是围绕着地质变化的特性，或者说是地球发展的进程这样一个根本性的问题而展开的。灾变学派的代表人物是法国人居维叶，他认为：在地球历史中，曾经出现过一次又一次突然暴发的灾难性变化。每次灾变，地球的自然景观发生恐怖的变化，例如到处洪水泛滥，熔岩横流，所有的生物也就随之绝灭；在一次灾变以后，又重新出现一个新的生物界。居维叶恶意地将这种所谓的"灾变"称为"地球革命"。居维叶是当时有名望的解剖学家，对古生物学也有一定的造诣。他在研究巴黎盆地的地层剖面时，发现地层存在着不连续现象，而不连续面（剥蚀面）上下地层中的化石，无论在形态上或构造上都是不相同的；愈下面的古老地层，其所含的化石与现代愈不相同。如果居维叶具有正确的世界观，本来可以由此引导出物种进化的合理结论。然而居维叶是一个唯心主义和形而上学者，他坚持林奈的"特创说"——物种不变论，认为每一时期的生物都不是前一时期的延续，而是完全特殊的新种，这样，他就只能以灾变来解释，并且臆造出最后一次灾变是在五千多年前。由于这正好附会了《圣经》上所说的"诺亚洪水"，所以立即得到反动统治阶级和教会的赞尝而加官晋爵。因此，恩格斯说："**居维叶关于地球经历多次革命的理论在詞句上是革命的，而在实质上是反动的。它以一系列重复的创造行动代替了单一的上帝的创造行动，使神迹成为自然界的根本的杠杆。**"

灾变论的错误思想遭到漸变论的无情批判。漸变学派的代表人物在前期是上面提到过的哈屯；而在后期，也是批判灾变论最得力的则是另一个英国人赖尔。漸变论认为：造成地质变化的并不是什么神秘的超自然力，而是那些人们所熟知的自然力（如风、流水、冰川、岩浆活动等等）不断作用的结果。由于这些自然力是逐漸作用的，因此如果以人的寿命来衡量，地质变化的进程是非常缓慢的，以至不易为人们所觉察；但是经过长期的积累，却可以造成惊人的后果。由于地球的年龄较之人的寿命要大千万倍，所以地质史上发生巨大的沧桑变化，当然也就不足为奇的了。

这里，我们可以随便举几个例子来说明漸变论的思想。例如：瑞典的皮提亚，近三百年的水准测量表明，那里的陆地相对于海水面平均每年上升1.02厘米，假定这一速率维持不变，则在一万年以后，就要上升102米，这样，整个波罗的海就将成为陆地。再如，根据古书记载，我国江汉平原曾经有在过一个大湖——云梦大泽，面积估计有四万平方公里，后来由于长江泥砂的堆积，云梦大泽被分割成许多大小湖泊，总面积缩小到一万平方公里，其中最大的洞庭湖，目前只有四千平方公里，而且仍在继续缩小之中。又如：长江每年挟带六亿吨以上的泥砂入海，造成了三角洲的扩展，有人计算，大约平均每43年向外推进一公里；江口的崇明岛在一千年以前不过是个小沙洲，而今已成为拥有1440平方公里的我国第三大岛了；苏北的范公堤，是宋朝修筑用以防御海潮的，现在距海最远处已有90公里了。当然，陆地的扩展并不仅仅是由于泥砂的堆积，如果没有地壳的上升运动相配合，也是不能设想的。以上只是在短暫的人类史中所发生的例子，如果以地史学的观点和方法去考察，则在世界上几乎找不到一块没有发生过沧桑变化的地方。即使是号称"世界屋脊"的珠穆朗玛峰地区，

© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnk

也是几经沧桑，在距今约七千万年至四千万年即地质史上的早第三纪时，那里还是一个海，只是到了早第三纪晚期，由于喜马拉雅运动，才开始崛起沧海，横空出世，逐渐成为世界上最年青、最高峻的山峰。珠峰地区的考察队在位于5900米高度的、距今一百万年以前的地层中，找到了当时生活在2000多米高度的植物化石，这表明在这一百万年中，珠峰地区上升了近4000米，其速率约为每年4毫米，这是一个渺小的数值，然而却也是一个造成惊人后果的数值。

赖尔在主张渐变论的同时，提出了“将今论古”的方法，即认为在地质史中所发生的一切现象，都可以用现在我们所能见到的地质作用去解释，即所谓“现在是认识过去的钥匙。”在渐变论思想的指导下，赖尔运用“将今论古”的方法，分析了当时所掌握的地层系统资料，估计地球的年龄应该数以万万年计，绝不是《圣经》所说的几千年，这在当时不失为一个创造性的科学推断。在利用放射性同位素测定地层绝对年龄的方法出现后，赖尔的这一推断得到了证实和发展。现在，我们已经知道，地球的年龄约不下于45亿年。

这样，赖尔就把上帝赶出了地质学，正如恩格斯所高度评价的：**“只是赖尔才第一次把理性带进地质学中，因为他以地球的缓慢的变化这样一种渐进作用，代替了由于造物主的一时兴发所引起的突然革命。”**渐变论战胜灾变论，大大地推动了地质学的发展，作为这场斗争的最重要成果，是赖尔《地质学原理》一书的问世，它奠定了近代地质学的基础。从此，渐变论的思想和“将今论古”的方法，成为广大地质工作者认识地质现象和解决地质问题的思想武器。

在渐变论思想的激发下，从赖尔以来，人们对引起地质变化的地质作用，进行了广泛和深入地研究，认识到：地质作用按其能量来源的不同，可以一分为二，分成主要由太阳辐射热所引起的外力地质作用（风化、剥蚀、搬运、沉积……）以及主要由地球内热所引起的内力地质作用（地壳运动、岩浆活动……），这是一对相互对立而又相互依存的矛盾。外力作用总的进程，又是不断地破坏原岩、形成沉积岩的辩证过程，它力图削平地球崎岖起伏的表面，所以也可以说是“移山填海”的作用。而内力作用则与其相反，它的总进程是力图使地球出现崎岖起伏的表面，所以也可以说是“造山造海”的作用。这一对矛盾相互斗争的结果，造成了地球表面复杂的沧桑变化。在地球存在的日子里，它们之间的斗争永远不会完结，因而地表的沧桑变化也是永远不会完结的。有人计算，如果只有外力作用而没有内力作用，则只要一千万年的时间，全球的陆地将和海面一样的低平，整个地球表面将象滚珠一样的光滑。但果真出现这种情况，外力作用由于丧失了赖以发生的地表起伏条件，本身也就停止了。然而这种情况在地质史中从未出现也不可能出现。

内力作用与外力作用的相互斗争，引起了地球表层的万象更新，但这种更新不是简单地重复，而是否定之否定的辩证发展过程。所以恩格斯说：**“全部地质学是一个被否定了的否定的系列，是旧岩层不断毁坏和新岩层不断形成的系列。……但是结果是十分积极的：造成了由各种各样的化学元素混合而成的、机研粉末状的土壤，这就使得极其丰富的和各式各样的植物可能生长起来。”**同样，我们可以看到：这种否定之否定的过程，使一些元素由分散趋向于集中，从而形成了各种矿床。

在渐变论确立后的一百多年来，很少有人怀疑过赖尔的观点还有什么不足之处，只是近数十年来的科学实践，才发现赖尔的“将今论古”方法并不是在所有方面都能畅行无阻的。其实，恩格斯早在上个世纪就指出：**“赖尔的观点的缺陷——至少在其最初的形式上——在**

© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnk

于：他认为在地球上起作用的各种力是不变的，无论在质上或量上都是不变的……地球不是按照一定的方向发展着，它只是毫无联系地、偶然地变化着。”实践证明：恩格斯的这一论断是非常正确的，例如：地球大气圈的成分就不是一成不变的，目前地球大气的主要成分是氮和氧，可是地球早期大气是以二氧化碳、一氧化碳、甲烷和氨为主的，仅在植物出现以后，大气中的氧才越来越多；既然如此，地球早期的一些地质作用，譬如说风化作用无论在质上或量上就不会和现代一样。再如：地球表面气候带的分布也不是一成不变的，例如目前处于冰天雪地的南极洲发现有煤层存在，表明曾经有段时期，那里并不象现代那样寒冷；在第三纪时，格陵兰岛上还生长着橡树、枫树和阔叶植物，表明那里当时是温暖和潮湿的。虽然对造成气候带变化的原因，目前还议论不一，但一致的见解是地质史中的地质作用进程不可能是不变的。甚至一年有365天也不是固定不变的，有人研究中泥盆纪时（距今约4亿年）的某种珊瑚，发现一年内有385～410条生长线，显示当时每年可能有385～410天；而在晚石炭纪（距今约3亿年）用同样方法得知，一年可能有385～390天。这或许是地球绕太阳的公转轨道有变化，但更可能是由于当时地球的自转角速度较现代为大的缘故。而地球自转角速度的变化，无疑会引起表层物质的运动，以适应其所需的扁度。

另外，赖尔在反对灾变论的同时，甚至连突变——质的飞跃也否定了，这当然也是不对的。渐变转化为突变、量变转化为质变这一辩证法则，在地质变化中也是普遍存在的，火山和地震就是其简单的例子。毛主席说：**“无论什么事物的运动都采取两种状态，相对地静止的状态和显著地变动的状态。”**火山和地震的发生都有其能量积聚即量变的过程。当其变化缓慢时，表现为相对的静止状态；当其能量积聚到了一定程度后，量变就转化为质变，发生强烈的火山和地震活动，即出现显著的变动状态。在地质史中，既有相对的静止状态，又有显著的变动状态；而每一次大的地质变动，不论是有机界或者是无机界总是在质的方面明显地朝着一定的方向跃进，这也是科学上业已证明了的事实，例如：喜马拉雅运动，引起了哺乳类动物的大发展；而第四纪冰川，导致了人类的出现。

赖尔的观点之所以存在这些缺陷，表明他的世界观仍没有完全冲破形而上学的束缚。因此，虽然他对地质学的发展作出了积极的贡献；但是他的一些形而上学的思想残余，却又对地质学的发展产生了消极的影响。由于长期以来，一些地质学家都是不加批判地全盘接受赖尔观点的，所以他们就在科学发展的面前，惊惶失措，变成了因循守旧的保守者。

四、地质学的第三場大爭論：“活动論”与“固定論”之爭

在地质学发展初期，人们就认识到矿产的生成与分布和一定的地质构造条件有关。但当时所注意的只是那些能够直接观察到的小型或中型的构造形态，如褶曲、断层等，而且在研究方法上也是形而上学的孤立的描述方法，很少注意它们之间在力学成因上的联系与组合规律。至于对整个地壳的构造或大地构造，除了一些不成熟的假说以外，可以说是毫无所知。但本世纪以来，为了适应矿产资源的开发，地质调查与矿产勘探事业得到了空前的发展，其结果使人们掌握了丰富的地质材料。在横的方面：从以往有限的几个地区，扩展到了所有的大陆，并且从四十年代起，由大陆扩展到了海洋；在纵的方面：由于地球物理学的进展，人们的认识开始突破岩石圈，逐渐接触到了地幔和地核的物质成分和存在状态。由于生产的发

© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnk

展，则要求地质学能够探索和总结矿产资源的分布规律。于是，各种大地构造学说象雨后春笋一样应时而出，从而在地质学的论坛上呈现了百家争鸣的热烈景象。

虽然大地构造学派不下数十家之多，但是如果舍弃他们之间的非本质区别，则只有两种观点：一种是认为目前的地壳构造，是地质史上地壳升降运动（铅直运动）的产物，所以也可以称为“铅直运动论”。由于这种观点必然导致地壳各个部分的地理座标位置在地质史中都是固定不变的结论，所以又可以称为固定论。另一种则是认为除地壳的升降运动外，目前的地壳构造，主要是由于地质史中地壳水平运动的产物，所以也可以称为“水平运动论”。由于这种观点必然导致地壳各个部分的地理座标位置在地质史中都是活动的结论，所以又称为“活动论。”

固定论的种种学说中，内容最繁杂而且流传最广泛的是“地槽——地台说。”这个学说，如果从1859年美国人霍尔提出“地槽”的原始概念算起，已有一百多年了。直到现在，世界上还有相当一部分地质学家，特别是美、苏两国的所谓正统学派还坚持这个学说。地槽——地台说认为：地壳可以分成两个基本构造单元，即活动性强的地槽和稳定性强的地台。地槽在其发展初期表现为地壳强烈的沉降作用，在沉降过程中不断接受沉积，所以形成了厚度巨大的沉积岩层；在其发展的后期，则表现为强烈的上升作用，其中的沉积物就被褶皱成山脉，并伴随有强烈的岩浆活动。世界上很多山脉，例如喜马拉雅山脉，据说都是这样形成的。很明显，褶皱成山脉是离不开水平方向的挤压力的，这一点就是固定论者也无法迴避，但他们只是含糊其辞地说，这种水平力是由铅直方向的运动所派生出来的。地槽在结束其历史以后，就僵化为地台。由于地台的稳定性很大，所以在其后的日子里，至多只发生一些幅度频率都不大的升降运动，因此其沉积物厚度既不大，也没有强烈的褶皱，而且也没有强烈的岩浆活动，即火成岩的出现。地槽——地台说还认为，地壳构造发展的总趋势是：地球形成的初期，曾经有过一个泛地槽阶段，也就是说，那时地球表面都是地槽，后来随着地槽的逐渐缩小，地台的逐渐扩大，才成为目前的状态，而最后地球表面都将僵化而成地台。可以设想：到那个时候，地壳运动也就熄灭了。

地槽——地台说本来是从有限的几个地区的沉积史的研究基础上提出来的。但沉积史只是地壳构造发展史的一个侧面，更不用说是区域的沉积史了。所以企图利用一些局部的材料来建立一种适用于全球范围的地壳构造发展的理论，就不可避免要重犯水成论者的思想错误，即把局部代替整体，把本来是相对的东西绝对化。因而在近一、二十年，发现地槽——地台说与越来越多的客观事实不相符合，这也是必然的。例如我国东南部，按照地槽——地台说，在早古生代就结束了地槽的历史，“僵化”成了地台；可是到了中生代，却又重新发生了强烈的活动，出现范围极其广大的岩浆活动。本来，这在事实上表明了地槽——地台说的不确实性，可是一些不愿意放弃旧说的人们，不是勇于重闯新路，而是采取修修补补的办法，调和矛盾。他们有的说，这是因为和“标准的”俄罗斯地台或北美地台相比，中国东部的地台活动性较强，所以只能称为“准地台”；有的则说，中国东部地台是一种“活化地台”，或者叫做“地洼”——是在稳定的地台基础上发展起来的第三种基本构造单元。其实，这些只是变换了一下名词概念，丝毫没有触动固定论的实质。

地槽——地台说把升降运动说成是地壳构造的唯一动力，把地壳重复地上升和下降说成是地壳运动的基本表现形式，显然是形而上学的见解。固然，通过沉积史的研究，根据沉积岩相和古生物群的分析，我们了解到地壳曾经发生过复杂的海陆变化和海水深度的变化，但

© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnk

是，如果把这些变化一概看成是由于地壳的升降运动所引起的，那只是迷惑于现象，而没有透过现象看到事物的本质。因为无论是升降运动或者是水平运动，都可以造成海陆变化和海水深度的变化。

地槽——地台说，把地壳发展归结为地槽的逐渐缩小，地台的不断扩大，这在实际上是变相的运动熄灭论。虽然，从辩证的宇宙观来看，**“一切产生出来的东西，都一定要灭亡”**，地球也是有它毁灭之日的，但这和地槽——地台说设想地球会出现一个僵化的地壳，是毫无共同之处的。毛主席说：**“除了运动的物质以外，世界上什么也没有。”**所以在地球存在的日子里，地壳运动总是不会完结的，决不会出现地壳僵化的现象。况且，地球内热史的研究指出，内热并不是一开始最大，而是逐渐增大，在到了顶峰以后又逐渐衰减。所以地槽——地台说认为地球初期有个泛地槽阶段，就是从能源发展方面来考虑，也是站不住脚的。

当固定论的错误尚未充分暴露，还在地质学中居于统治地位的时候，一些敢于反潮流的人们，从实际出发，开始在新的方面去探索地壳构造的理论，由此出现了种种活动论的学说。

最早出现的是1912年德国人魏格纳所提出的“大陆漂移说”。该假说认为，大陆的地理座标位置并非一成不变的，在距今约三亿年的晚石炭纪，地球表面还只有一个范围巨大的大陆，称为泛古陆，其四周为海洋所包围。后来由于泛古陆的分裂和在水平方向的漂移，才逐渐出现目前五大洲、四大洋的局面。魏格纳认为：大陆之所以能够漂移，是由于岩石圈的上层——硅铝层，其密度较下层——硅镁层为小，所以硅铝层就象筏子浮在水面上一样，浮在硅镁层之上。在这种情况下，只要有一定的动力，大陆块就可以发生水平方向的移动。大陆块在分裂、漂移的过程中，必然会产生新的大洋和新的山脉，例如：向西推进的美洲大陆，一方面在其东面形成了大西洋；另一方面，由于其前缘受到了阻抗而发生褶皱，结果形成了绵延南北美洲西缘的科迪勒拉——安第斯山脉。同样，向北推进的印度大陆和亚洲大陆相撞，就在其间形成了喜马拉雅山脉。乍一看，这个假说好象是“天方夜谭”式的无稽之谈，但事实并非如此。促使魏格纳产生其假说的首先是大陆的轮廓形状，他看到：大西洋两边的大陆，即欧非大陆和美洲大陆的边缘线形状是如此的吻合，因此，如果把欧非大陆和美洲大陆相拼接在一起，其间所留的空隙甚少，而其它大陆或岛屿也有类似的情况，只是没有这么明显罢了。后来他又对现在各大陆的古生物、地层、地质构造、古气候与矿产分布等方面进行了全面的对比，从中发现：在某一地质时代以前，大陆间存在着明显的联系。而这种联系可以设想它们过去是连在一起的。

魏格纳是一个气象学家，对大地构造可以说是个“外行”，但正因为如此，他没有受到传统的固定论观念的束缚，因而最少保守思想，敢于大胆地提出“内行”们连想都不敢去想的问题，而通过科学实践，他又逐渐由外行变成了内行。很明显，他在大地构造上所做出的贡献远远超过了他在气象学上的成绩，他的气象学专著《大气热力学》现在差不多已被人遗忘了，可是他的“大陆漂移说”却在地质学上产生了深远的影响。其实，关于大西洋两岸动物化石的一度密切联系，早在魏格纳以前，一些地质学家和古生物学家就已经发现了，例如欧洲西部与北美东部在同时代的地层中都存在有同种属的蜗牛，而蜗牛无论如何是不能横渡大洋的。但由于受制于固定论的传统观念，他们没有象魏格纳那样提出大陆的漂移，而宁愿设想当时大西洋中或许存在着一座“陆桥”——即由升降运动所造成的陆地，而两岸的生物是由“陆桥”来引渡的。同一事实，由于世界观的不同，作出了不同的推论，由此可见，对一个科技工作者来说，世界观是何等的重要。

© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnk

“大陆漂移说”的出现，对固定论是一个沉重的打击，因此必然遭到固定论者的反对。他们利用“大陆漂移说”在初创时期所不可避免的缺陷，提出了种种责难，主要集中于两点：一是促使大陆漂移的原动力是什么？二是地壳的硅铝层和硅镁层能否发生相对的移动？对于第一点，魏格纳曾试图以潮汐力、地球自转离心力等方面来解释，但都没有获得能使固定论者折服的圆满结果；对于第二点，固定论者通过计算，认为硅铝层和硅镁层之间的岩石粘度太大，要造成两者的相对移动是不可能的。由于这两个问题没有得到解决，所以“大陆漂移说”在轰动一时以后，被固定论者讥讽为“积木游戏”、“毫无科学根据的幻想”而否定了。其实这只是“大陆漂移说”被否定的表面原因，隐藏在其后面的、也是根本的原因还是在于世界观方面的分岐。在固定论的长期统治下，多数地质工作者往往是以形而上学地观点看待地壳运动，认为地壳运动只是重复的上升下降，不相信地壳还能发生水平运动，更不用说是一漂千里的“大陆漂移说”了。尽管水平运动的事实是如此的明显，但固定论者出于形而上学的偏见，却一概视而不见。例如，最明显的是：地壳上有很多褶皱山脉——造山带，如果将其中褶皱了的地层平舖开来，其宽度可为造山带宽度的数倍乃至数十倍，这雄辩地说明了这些地方的地壳，存在着位移量达数百公里的强烈水平运动；然而固定论者却无视这一点，还是把它们说成是由于狭长的地槽上升的结果。再如：比较1907年和1870年的大地测量资料，发现格陵兰和欧洲的距离变化是每年32米，数字是如此之大，以致看来不可能是由于测量误差所造成的，但固定论者仍不认为这是水平运动的证据，而归结为旧资料精度的不足信。又如：1926年，世界52个天文台同时进行了当地时间的精确测定，计算了彼此间的经度差，1933年又重测了一次，发现在这七年中，在纬度45°处，欧洲与美洲的距离每年的平均改变值是65厘米，这在实际上是给“大陆漂移说”提供了更加直接的证据，可是固定论者仍然无动于衷，依然把同意“大陆漂移说”的人说成是“被魏格纳的勇敢精神所催眠，或者被他的华丽文学体裁所麻醉。”

“大陆漂移说”虽然因为其自身的不成熟，而被当时还十分强大的固定论思想所扼杀了。但是它所主张的活动论思想却无疑是辩证的，所以为地壳构造的研究指出了发展方向。自本世纪四十年代开始，在地球物理学和海洋地质学的一系列重大发现的基础上，“海底扩张说”和“板块构造学说”，以丰富的科学论证发展了“大陆漂移说”的积极思想。它们认为，不论是大陆地壳或者海洋地壳，都曾经发生过并且还在继续发生着大规模的水平运动。但这种水平运动，并不象“大陆漂移说”所设想的发生于地壳的硅铝层和硅镁层之间，而是由于地壳跟着上地慢软流层所发生的缓慢流动。促使上地幔软流层流动的原动力是地幔物质的热对流。

在本世纪二十年代后期，正当“大陆漂移说”受到挫折，在国际地质界，活动论的思想一时沉寂，而固定论的思想甚嚣尘上的时候，我国地质学家李四光却逆当时的错误潮流而动，开始了他那在思想体系上属于活动论范畴的地壳构造理论的研究。李四光分析了世界特别是中国的地质资料，发现地壳表面存在着各种型式的地质构造体系（简称为构造型式），可以概括为：经向构造体系、纬向构造体系、以及各种扭动构造体系（如多字型构造、山字型构造等等）。这些构造体系不仅在型式上有规律可寻，而且在分布上也不是杂乱无章的，充分表明了它们的生成并非出于偶然。构造体系或构造型式这一概念的建立，是李四光的重要创造，他以辩证的方法，将那些从表面上来看似乎是毫不相关，但实际上却有成因联系的构造形态综合到一个统一的体系内加以研究，代替了以往地质学中孤立研究构造形态的形而

© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnk

上学方法。正因为如此，他才能发现构造型式分布的规律性和必然性；而固定论者由于受制于他们的形而上学观念，无法得出地壳构造在空间分布的规律性，也就只能把它们看成是杂乱无章和偶然发生的东西。

李四光认为，构造型式及其组合，实际上就是一幅地壳应变的图象，所以可用它来追溯地质史中的地应力场状态及其演化规律，进而推论引起地壳运动的原动力。他把这种研究方法称为“反序法”。这种符合于辩证唯物主义认识论的反序法与一些先假设一种地壳动力、然后再作论证的先验论方法是根本对立的。遵循反序法的原则，李四光对构造型式及其组合进行了力学分析，合乎逻辑地得出：它们是地壳水平运动的产物。因为这些构造型式的存在和分布，用水平运动可以作出非常合理的解释，而用升降运动，则无论如何也是难以说通的。

至于造成水平运动的原动力是什么？在进一步分析了地应力场的状态后，李四光推论是地球自转的离心力。自转离心力的铅直分力为重力所抵消；而沿经向作用的水平分力，其作用方向指向赤道，它造成了地球表层物质由高纬度向低纬度方向（即向赤道方向）的运动，由此相应地产生了种种构造型式。例如：纬向构造显然是由于地球表层物质运动所产生的经向挤压力所造成的。而山字型构造是由于这种运动受到局部阻抗而形成的，在北半球所发现的山字型构造，其前弧的弧尖一律指向正南，而在南半球的却指向正北，更是雄辩地说明了地球表层物质向赤道方向运动的确实性。亚洲大陆濒太平洋边缘所出现的新华夏系构造，以北北东方向平行展布，这是由于相对于太平洋来说，亚洲大陆（包括大陆架）向南移动的结果。由于离心力的水平分力的数值，在两极和赤道都是零，而在中纬度为最大，所以各种构造型式在中纬度地区表现得特别强烈和突出。

但是，如果地球的自转角速度固定不变，则地球表层物质的运动早就使地球达到其应有的扁度，而使地壳处于平衡状态，这样地壳运动也就不会再发生了。但这是不可能的，我们在前面已经提到地球的自转角速度在地质史中是有变化的，所以地壳永远不会处于平衡状态，而是始终处于运动状态。可以设想：地球自转速度的变化，必然使组成地壳的物质进行调整，以适应其所要求的扁度。在调整过程中，由于水圈较之岩石圈容易发生变化，所以往往先于岩石圈结束调整。这样，当自转加快时，海水就由高纬度向低纬度方向涌进，就造成了高纬度地区出现海退、低纬度地区出现海侵的现象；而当自转减慢时，情况则相反。这就很好地解释了为什么在同一地质时期，低纬度地区与高纬度地区出现沉积相截然相反的情况。譬如说石炭纪时，我国南部形成了大面积的海相地层；而我国北部则形成了大面积的陆相地层。另外，当自转角速度加快时，有些粘着不甚牢固的地壳，由于惯性作用，发生了相反于地球自转方向（自西向东）的运动，例如美洲大陆脱离欧非大陆向西移动即是如此。这种作用就是造成经向构造体系的根本原因。

李四光还通过模拟实验证实了各种构造型式。这样，模拟实验就和地质调查及力学分析一起，成为他学说的三个支柱。

由于李四光的学说是以正确的指导思想、丰富的实际内容、严谨的科学方法为基础的，所以在根本上动摇了固定论的观点。于是国内外的固定论者对之痛心疾首，竭尽攻击之能事，说他提出的构造型式是“地形和地质上的拼凑”，说他强调地壳水平运动是“过时的论点”，以至说他的学说是“脱离实际的唯心主义”等等，不一而足。甚至有个外国地质学家，在他的著作中，一方面不得不引用李四光通过模拟实验证实构造型式的科研成果，但另一方面却又轻薄地说成是“以各种手法予以复现”。在固定论思想的控制下，长期以来，李四光的学

© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnk

说遭到排斥，例如：学校的地质教材中充斥着固定论的陈腐说教和繁琐哲学，可是对李四光的学说却只字不提，即或提及，多半也是作为点缀或者作为批判对象来介绍的。在这种情况下，广大地质工作者特别是青年地质工作者也就无法了解李四光的学说究竟是什么？当然更谈不到如何在找矿勘探实践中应用的问题了。而固定论者却反而以此为口实，指责李四光的学说对生产实践没有多大意义。但李四光顶住了固定论者的种种攻击和讽嘲，从1929年他发表第一篇有关的论文开始，到1971年他逝世为止的四十多年中，始终坚持不懈地进行战斗，不断充实和丰富他的学说，从而创建了一门崭新的边缘科学——地质力学。

本世纪六十年代，特别是无产阶级文化大革命以后，随着反修斗争的深入，在毛主席**“独立自主、自力更生”**伟大方针的指引下，长期遭受排斥的地质力学，获得了新生，开始走上与找矿勘探相结合的道路。地质力学被应用于石油和一些金属矿床勘探，以及工程地质和地震预报等方面，并收到了积极的效果。在此，地质力学得到了实践的严峻检验，被证明是正确的、具有生命力的学说，例如我国东部油田的发现却是其最明显的例子。过去，欧美的一些地质学家，根据有限几个地区的材料，形而上学地总结出所谓的成油理论，认为石油只存在于第三系的海相地层中，由于中国的第三系地层主要是陆相地层，于是他们就武断地说中国是一个贫油的国家，而国内一些持有旧世界观的地质学家，由于盲目崇拜外国，迷信洋人，也就跟着散布“中国贫油”的悲观论调。这种悲观论调正中欧美石油垄断资本家的下怀，造成我国长期依靠“洋油”过日子的局面。解放后，在五十年代初期，虽然也批判了“中国贫油论”，可是由于同时接受了苏联以固定论大地构造学说为基础的石油地质理论，把勘探重点放在认为有巨大希望的西部几个盆地内，投入了大量的人力、物力，搞了十几年，虽然也有些发现，但收效甚微，我国依靠“洋油”的被动局面依然没有改变，严重地影响了国民经济和国防建设的发展，而最后又成了苏修社会帝国主义卡我们脖子的一个重要方面。在这个时候，业已批判过的“中国贫油论”又有所抬头。但是战斗在我国石油战线上的广大工人和地质工作者，在党和毛主席**“自力更生”**光辉指示的鼓舞下，吸取了解放前后的历史教训，积极开展油区研究和科学实验，从成油带的判断、油田的确定以至油井的选择，全面采用了地质力学的理论，终于在原来认为没有石油的中国东部“新华夏第二沉降带”中，相继发现了大庆、大港、胜利、五七等油田，不仅结束了我国长期依靠“洋油”的被动局面，而且开始有多余出口，使苏修妄想封锁我国的阴谋彻底破产。现在我国的石油地质工作者正在按照李四光同志逝世前的嘱咐，总结“新华夏第二沉降带”的石油生成与分布规律，向其它几个沉降带进军，并且开始有所收获。

当然，地质力学还存在若干不足之处，需要在实践中继续发展。李四光虽然对地质力学的创立作出了杰出的贡献，但并没有结束真理，因此任何把地质力学理论凝固起来的做法都是错误的，都是和地质力学的指导思想相违背的。

目前，活动论和固定论的斗争，方战犹酣，尚未最后结束，但由于活动论的思想是正确的，所以可以预料，最后将是活动论取得胜利，固定论以失败而告终。

© 1994-2014 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnk