

大兴安岭地震亚区地震地质背景概要

大兴安岭地震亚区位于中亚造山带的东段，构造演化复杂。在古生代期间，该区受古亚洲洋构造体系控制，经历了古亚洲洋构造体系的演化与多个微陆块的拼合，在中生代和新生代，该区又经历了蒙古-鄂霍茨克构造体系与环太平洋构造体系的叠加和改造，在区域构造上，大兴安岭地震亚区位于兴安地块，地质构造演化历史演化可以分为三个阶段，即晚古生代末古亚洲构造域阶段、滨太平洋构造域与古亚洲构造域相互作用阶段、中生代滨太平洋构造域活动阶段。在晚古生代末古亚洲域构造阶段，古亚洲洋开始向南北两侧俯冲，经历若干微陆块之间、微陆块与南北大陆之间的碰撞，分别在西伯利亚板块南缘和华北板块北缘形成相应的沟-弧-盆体系。晚二叠世-三叠纪隆升-剥蚀阶段过程中，中二叠世碰撞后伸展构造的反转，在南北向挤压作用下逆断层发育，近东西向的霍林河大断裂形成，同时导致中二叠统沉积地层发生板岩、千枚岩的动力变质作用和劈理化带及规模较小的褶皱的产生，伴随着南北向挤压作用还形成了北东、北西向走滑断层，这些断裂构造体系构成了控制中晚侏罗世-早白垩世火山-沉积盆地的基底断裂。在滨太平洋构造与古亚洲洋构造域相互作用阶段，伴随着太平洋构造域构造作用的加强，主要表现为北东向、北西向与近东西向基底断裂构造的复活，但以北西向挤压为主，使得古亚洲构造域形成的近东西向的构造发生改造和叠加，叠加改造的结果。中生代滨太平洋域构造演化包括燕山期构造演化阶段和喜马拉雅构造发展阶段两个时期。自二叠纪末海西运动的最后一次明显的褶皱造山运动后，研究区周边较大范围内缺失三叠纪至早侏罗世的沉积记录。中侏罗世伴随太平洋板块的俯冲作用，在区域隆起的背景下，区域处于强烈的拉张裂隙阶段，主要表现为早期基底断裂进一步复活，受北东向断层及北东向和北西向断层的联合控制，形成了长轴呈北东向的宝日根艾勒-坤都冷苏木中晚侏罗世-早白垩世火山-沉积盆地。盆地演化可分两个阶段，第一阶段，火山活动强烈而频繁，盆地依次接受了以基性火山岩为主的塔木兰沟组，以流纹质火山碎屑岩，英安质火山碎屑岩为主的中酸性火山岩堆积的满克头鄂博组，以安山质火山碎屑岩、安山岩为主、夹英安质火山碎屑岩的玛尼吐组，之后经过短暂的间断剥蚀，开始了早白垩世白音高老组流纹岩、流纹质火山碎屑岩为主夹岩屑砂岩的堆积，但火山活动强度已减弱，之后发生构造运动，使上述火山岩褶皱变形，形成了北东向的宽缓褶皱构造。在该次构造活动的中晚期断裂构造异常发育，不仅是北东向、北西向基底构造的复活，还派生出大量的与基底断裂平行分布的新的断裂构造。同时也出现了近南北向、近东西向断裂构造，这些断裂构造都不同程度的破坏了该次构造运动早期形成的褶皱构造。构造运动的同时伴随着二长斑岩、花岗斑岩、黑云母花岗岩、花岗闪长岩等的侵入。之后火山活动明显减弱甚至停止，区域内地壳活动进入暂短的平稳期。在早白垩世梅勒图组形成时期，区内进入新的构造期，主要表现为在区域隆升背景下，北东向基底断裂的再一次复活，在测区宝日根艾勒-坤都冷苏木中晚侏罗世火山-沉积盆地之上，形成了叠置于该盆地之上的早白垩世小型、彼此孤立的火山喷发盆地。火山规模进一步缩小，其火山活动强度已明显弱于晚侏罗世火山喷发强度。盆地接受了梅勒图组以安山质火山碎屑

岩、安山岩为主体夹英安质火山碎屑岩、流纹质火山碎屑岩及少许中薄层状凝灰质砂岩的堆积。底部局部普遍发育一层厚薄不等的凝灰质砾岩。由于地壳差异性升降运动的影响，梅勒图组遭受了轻微的构造变形改造。早白垩世中期地壳活动加剧并伴有二长斑岩、闪长玢岩、辉绿岩等岩浆侵入，从此研究区进入以隆升为主的差异性升降运动的地质发展阶段。喜山运动开始，差异性抬升成为测区内的主要地质事件。全区岩石遭受不同程度的剥蚀，期间，NE、NW 走向的大断裂具有复活迹象，沿河流两侧形成陡立的断层三角面。并控制了区内北东向和北西向河流的发育，在主要沟谷、水系和山体周围形成了大量的松散堆积物。在地貌上构成一、二级阶地、河床、河漫滩、泛滥堤和坡积裙^[1]。

区内最古老的岩石是中太古代壳岩及 TTG 岩系，分布在赤峰市西南铭山隆起上，主要岩石为角闪斜长片麻岩、斜长角闪片麻岩、斜长角闪岩和黑云斜长片麻岩及大理岩，偶见麻粒岩。在赤峰市喀喇沁隆起、西拉木伦河北岸及西乌珠穆沁旗米斯庙一带还有新太古代壳岩出露，由下部的片麻岩和上部片岩组成。元古代地层主要分布在大兴安岭北部地区，有下元古界兴华渡口群，上元古界落马湖岩群和震旦系加疙瘩群。兴华渡口群以片岩，片麻岩，大理岩，变粒岩和混合岩为主；落马湖岩群的岩石组合也为片麻岩，变粒岩和大理岩，自下而上划分为铁帽山组和嘎拉山组和北宽河组。加疙瘩群以石英砂岩，粉砂岩，变质砂岩为主，分为两个岩组。早古生代地层在大兴安岭地区分布范围较广，主要集中在中段和北段。寒武纪地层包括上寒武统锦山组，下寒武统额尔古纳河群和苏中组。锦山组以变质砂岩、板岩，千枚岩为主，还有含生物碎屑和砂屑的灰岩透镜体，条带状灰岩等。额尔古纳河群总体呈 NNE 方向展布，岩性为大理岩，结晶灰岩，板岩，片岩等。苏中组出露面积较小，岩性以厚层灰岩和结晶灰岩为主，夹少量黑色页岩。奥陶系出露较全，主要位于锡林郭勒盟北部、兴安盟西北部和呼伦贝尔盟。包括中下奥陶统乌宾敖包群、中奥陶统汉乌拉组 and 上奥陶统泥山组。志留系分布范围大致从锡林浩特以北，向东北经东乌珠穆沁旗至嫩江一带。地层总体走向近北东，也称为北东带，只发育巴润德勒组，岩石主要是中等至细粒级的碎屑岩。大兴安岭晚古生代地层分布范围广，出露也较全。泥盆系基本上出露在大兴安岭的主峰部分，主要分布于乌努尔，大民山，扎敦河，白景山等地。其中以乌努尔发育较全，岩石以生物礁灰岩和硅质岩为主，同时有陆源碎屑沉积。在大民山一带还有较多的火山岩及灰岩等，局部地区见有含植物化石的陆相沉积。泥盆纪生物群以造礁生物珊瑚、层孔虫等大量发育为特点。下泥盆统为骆驼山组，乌努尔组，中下泥盆统为北矿组，中泥盆统为霍博山组，上泥盆统为上、下大民山组。大兴安岭石炭纪早期以海相沉积为主，晚期许多地方分布有陆相碎屑沉积。其中下石炭统仅有零星分布，北部有红水泉组和莫尔根河组（包括翠岗组，安清泰河组和谢尔塔拉组），南部为白家店组。此外，在东乌珠穆沁旗—白城子以南地区还分布有早石炭世末至晚石炭世初的过渡地层，其中分布在西拉木伦河以北的地层为海相沉积，称本巴图组，由火山碎屑岩。灰岩及碎屑岩组成，含腕足类、珊瑚、筴类化石。分布于西拉木伦河以南的地层以海相沉积为主，称家道沟组，含腕足、珊瑚化石；局部含植物化石。不见筴类化石分布；以陆相碎屑岩组成的地层，称黄家沟组。上石炭统发育有海相沉积和陆相沉积。海相沉积主要分布于西乌珠穆沁旗、林西、天山一带，称阿木山组，含筴、腕足、珊瑚等化

石。陆相地层主要发育在西拉木伦河以南地区，称为酒局子组。另外，在北部地区发育有火山岩及火山碎屑沉积岩，称宝力格群。二叠系是大兴安岭地区最为发育的地层，分布面积广，厚度大，岩性复杂，许多地方相伴出现火山岩。就大多数地区来说，早二叠世以海相沉积和海陆交互沉积为主，晚二叠世则以陆相沉积为主并伴生火山岩等。下二叠统由南至北分别为高家窝棚组、四甲山组和柳条沟组，椴树沟组，大石寨组和吴家屯组，黄冈梁组，清风山组和额里图组，于家北沟组上二叠世为索伦—碾子山地区的林西组，林西—罕庙地区的林西组，赤峰地区的柒方地组。中生代以强烈的岩浆活动为特征，火成岩出露占大兴安岭面积的 75%，以中生代中酸性的岩浆侵位和喷发为主，火山溢流相和火山爆发相交替出现。此外还有以早中生代的堆晶岩以及贯穿整个中生代的基性岩墙群为主的基性、超基性岩浆活动。大兴安岭地区三叠系只在其中段的兴安盟西部五叉沟一带出现，为下三叠统哈达陶勒盖组。大兴安岭地区侏罗系在中北部由一系列厚度大、岩性和岩相变化复杂的火山岩和沉积岩组成；南部地区火山活动少见，主要以沉积岩组成。北部地区下侏罗统划分并不确定，中侏罗统为塔木兰沟组，上侏罗统划分为白音高老组，玛尼吐组，满克头鄂博组。中南部下侏罗统为红旗组，中侏罗统为万宝组和新民组，上侏罗统为白音高老组，玛尼吐组，满克头鄂博组。大兴安岭的白垩系均为陆相沉积，西坡北部下白垩统为大磨拐河组（有零星分布），伊敏组（保存不全或者缺失），上白垩统青元岗组。西坡中部下白垩统巴彦花组，主要分布在西乌珠穆沁旗东北的原巴彦花公社，在锡林浩特市附近的胜利、跃进等地，苏尼特右旗东北的查干淖尔附近也有出露；上白垩统二连组，主要分布于东乌珠穆沁旗西部的阿拉坦合力，乌兰苏海组主要分布在靠北部地区，岩性以砖红色砂质泥岩及浅黄灰色细—中粒长石砂岩为主，夹泥灰岩。东坡上白垩统为九佛堂组，阜新组，泉头组，青山口组，姚家组；上白垩统嫩江组，四方台组，明水组。大兴安岭地区未见有古近系。只是零星分布有新近系，为一套陆相碎屑岩及高原玄武岩建造。中新统为分布于大兴安岭东坡和新巴尔虎右旗克鲁伦河两岸及呼伦湖—贝尔湖一带，主要是胶结松散的砂砾岩，砂岩组成，厚 60m 左右。上新统五叉沟组分布在科尔沁右翼前旗五叉沟、莫力达瓦达斡尔族自治旗腾克、大兴安岭北部西坡根河上游及呼伦湖南波尔合尔山一带，主要由黑色致密块状玄武岩组成。大兴安岭第四系发育比较全，从早更新世至全新世都有沉积，主要分布在呼伦贝尔盟大部，兴安盟，哲里木盟及赤峰市西部^[2]。

大兴安岭是兴安褶皱带的一部分，大部分是在古生代褶皱带基底上演化的，并以鲜明的 NNE 走向斜交兴蒙造山带，切割了兴蒙造山带的不同构造单元，甚至延伸到华北克拉通北缘，和太行山组成中国东部中生代的重要构造格局。其东侧是著名的松辽盆地及其南面的开鲁盆地，大兴安岭西侧是海拉尔盆地和二连盆地，山脉的隆升和盆地的形成基本上是在早白垩世同步形成，尽管两侧盆地的大小、规模有所不同，但它们都属于同沉积的断陷盆地，从盆地边缘高角度正断层活动和沉积地层的超覆方向看，它们与大兴安岭的断块隆起活动密切相关，共同组成了对称伸展的盆—岭格局。前中生代大兴安岭地区经历了板块软碰撞、弱造山的历史。在晚泥盆纪，古亚洲洋闭合，开始进入兴蒙造山带的造山演化阶段。兴蒙造山带结束了主碰撞期后，从中-晚石炭世到早二叠世进入了一个新的演化阶段，它以伸展背景下的火山沉积作用和非造山花岗岩

侵位为特征，是裂陷槽的演化阶段。中生代早期，大兴安岭全面隆起。大兴安岭及其两侧早中生代利用和改造了基底构造，形成了一系列规模大小不等的断陷煤盆地，由于盆地受北东向断裂控制，故盆地呈北东向带状展布，自西向东可分为二连盆地群、大兴安岭山区盆地群、辽西盆地群。进入晚侏罗世大兴安岭地区上地壳的拉张作用加强，因而发生了强烈的火山喷发作用，形成了举世瞩目的火山岩带。进入早白垩世，大兴安岭东西两侧发育了一系列含油气盆地，西侧北部为海拉尔盆地群，南部为二连盆地群，东侧为松辽盆地群和开鲁盆地群。在大兴安岭山地也发育了一些规模不大的断陷盆地^[2]。

参考文献

- [1]王建国. 大兴安岭南部科右中旗碱性流纹岩的岩石成因及成矿意义[D]. 吉林大学,2014.
- [2]李伟. 大兴安岭北段东坡伸展构造研究[D]. 吉林大学,2009.