新疆雅满苏一带侵入岩岩浆演化规律、构造环境及就位机制探讨

倪克庆　高德祥　刘晓煌　李金和　高　雄　李广栋　河北省区域地质矿产调查研究所　065000

新疆地质勘查中央专项资金项目(ZYZXKD2006—02)

【摘　要】本文通过对雅满苏一带侵入岩岩浆演化规律、构造环境及就位机制的研究,得出侵入岩岩浆演化规律在矿物结构上有从细粒→中细粒→斑状演变的特征,总体为从中酸性→酸性演化规律特征;构造环境为中二叠世侵入岩的构造环境是大陆边缘环境,受到板块碰撞拼接后再度伸展构造作用的影响。

【关键词】侵入岩　演化规律　构造环境　就位机制

中图分类号:P57　文献标识码:A　文章编号:1009-4067(2010)05-0178-02

1 侵入岩岩石类型

区内侵入岩主要岩石类型有:英云闪长岩、花岗闪长岩、二长花岗岩、正长花岗岩等。依据岩体间及岩体与地层间的关系、岩浆活动与区域构造之间的耦合关系、同位素年龄以及岩浆演化规律等,将区内侵入岩划分为中二叠世、晚二叠世二个岩浆侵入期,4次岩浆侵入活动。

2 侵入岩岩浆演化规律

2.1 岩石类型特征演化规律

二叠纪中酸性侵入岩在岩石成分上演化具有一定的规律性,总体上有从中二叠世混源序列(英云闪长岩→花岗闪长岩)→晚二叠世混源序列(二长花岗岩→斑状钾长花岗岩)的正常演化规律。矿物结构上具有从细粒→中细粒→斑状演变的特征,特征矿物斜长石由中长石→更长石演变,钾长石从无→少量→多的演变,石英从含量少→含量多的演变,角闪石从有→无的演变,副矿物组合从磁铁矿—锆石型向锆石—钛铁矿型—榍石型演变,标型矿物锆石,晶形变化不大,颜色上有从浅色→深色、粒径从小→大演化的特征。

2.2 岩石化学特征演化规律

从英云闪长岩→花岗闪长岩→二长花岗岩→斑状钾长花岗岩,岩石化学成分总体表现为 SiO_2、K_2O 含量增高,FeO*、MgO、TiO_2、CaO、Al_2O_3、Na_2O、P_2O_5 含量降低(表2),总体显示出从中酸性→酸性演化规律特征,K_2O/Na_2O、碱度率(AR)升高,表明向富钾、富碱方向演化,由钙碱性系列向碱性系列演化。分异指数(DI)、长英指数(FL)、镁铁指数(MF)、拉森指数(LI)增高、固结指数(SI)降低(表3),具有向酸性及偏碱性方向演化的规律。

2.3 微量元素特征演化规律

二叠纪中酸性侵入岩微量元素分布的共同特征是:各单元中 RbN/YbN 均大于1,均属于强不相容元素富集型分配形式,均表现 Th、Nb、P 等元素的亏损和 K、Zr 等元素的富集。但各序列也有各自的特点,即中二叠世混源序列英云闪长岩单元、花岗闪长岩单元与晚二叠世混源序列二长花岗岩单元、斑状钾长花岗岩单元的微量元素特征差异性明显。中二叠世的英云闪长岩单元与花岗闪长岩单元的微量元素比值蛛网图曲线形态近于一致,两单元中各微量元素含量接近,总体差异性不大,花岗闪长岩单元与英云闪长岩单元相比,U、Rb、Ba、Nb 元素含量略有升高,而其它元素含量略有减少或变化不大。晚二叠世的二长花岗岩单元与斑状钾长花岗岩单元的微量元素比值蛛网图曲线形态一致或相似,两单元中各微量元素含量接近,总体差异性不大。相比而言,二长花岗岩中 Cs、Ba、U、Rb、Sr、Nb、Ta、Zr、P、Ti 元素含量略高于斑状花岗岩单元,而 Th、K、Hf 元素含量略低。但中二叠世混源序列与晚二叠世混源序列相比,表现出明显的差异性,表现为晚二叠世混源序列较中二叠世混源序列 Rb、Cs、Nb、Th、K 等元素含量的显著性增高,而 Sr、Ti、P 等元素含量的显著减少。同时 Rb/Sr、K/Sr 比值的跳跃性增高,Sr/Ba 的跳跃性减少,Sr 元素从中二叠世混源序列的分馏不明显到晚二叠世混源序列的强烈分馏。中二叠世混源序列的 Rb/Sr 平均比值为 0.27 和 0.36,与大陆壳平均值(0.24)相当,而晚二叠世混源序列的 Rb/Sr 比值为 0.80 和 2.02,明显高于大陆壳平均值,显示其浅源性。

2.4 稀土元素演化特征

二叠纪中酸性侵入岩的稀土元素演化特征是:稀土元素从 114.20×10^{-6}(P2γδo)→116.69×10^{-6}(P2γδ)→103.76×10^{-6}(P3ηγ)→74.71×10^{-6}(P3πγξ),呈现平缓变化并有降低趋势,轻重稀土比值(L/H)从2.46(P2γδo)→3.30(P2γδ)→5.74(P3ηγ)→5.84(P3πγξ),总体呈升高演化趋势,而每个序列中从早期单元到晚期单元呈升高趋势;CeN/YbN 从4.13→6.03→9.41→9.90 呈升高趋势,说明岩浆源向上迁移和轻重稀土分馏作用增强、稀土分配曲线右倾斜度增加、岩浆分异作用增强的演化趋势。δEu 从0.84→0.75→0.65→0.76 逐渐降低再升高,从中二叠世混源序列的英云闪长岩单元、花岗闪长岩单元到晚二叠世混源序列二长花岗岩单元、斑状钾长花岗岩单元,均具弱负铕异常。按王中刚分类(1986),中二叠世混源序列的英云闪长岩单元(0.84)、花岗闪长岩单元(0.75)属于第一类(δEu>0.7)是与板块作用有关的钙碱性花岗岩类(I型),是下地壳部分熔融形成。晚二叠世混源的二长花岗岩单元(0.65)、斑状钾长花岗岩单元(0.76)均接近或大于0.7,也应属于第一类(δEu>0.7)是与板块作用有关的钙碱性花岗岩类(I型),是下地壳部分熔融形成。

3 构造环境分析及就位机制探讨

3.1 构造环境分析

中二叠世混源序列中的英云闪长岩单元(P2γδo)和花岗闪长岩单元(P2γδ)。在 R. A. Batchelor(1985)的 R1—R2 图解中落入2区,属消减的活动板块陆缘I型花岗岩。而晚二叠世混源序列二长花岗岩单元(P3ηγ)和斑状钾长花岗岩(P3πγξ)在相同的图解中落入同造山S型花岗岩区(6区)。从各序列、单元的微量元素特征分析,RbN/YbN 均强烈大于1,说明该时期各侵入岩序列的生成均处于一种大陆构造环境,Ba、Nb 元素均为亏损状态,反映其均经历了大陆壳物质的同化混染。Sr* 在中二叠世混源序列的英云闪长岩单元及花岗闪长岩单元中或者显示正异常,或者显示略具亏损,具有大陆边缘的特征,与板块的消减拼合有一定的成因联系。而在晚二叠世混源序列二长花岗岩单元及斑状钾长花岗岩单元中,Sr 元素表现强烈亏损,表明了强烈的结晶分异作用的存在,亦反映了一种较稳定的构造环境,与板块消减作用无关,属造山晚期岩浆侵位产物。

综上所述,中二叠世混源序列的英云闪长岩、花岗闪长岩单元所处的构造环境为大陆边缘环境,受到板块碰撞拼接后再度伸展构造作用的影响,其形成与板块的消减拼合作用有关。而晚二叠世混源序列二长花岗岩及斑状钾长花岗岩单元是处在一个较稳定的构造环境中,与板块的消减作用无关,是板块碰撞期造山后期阶段的侵入岩。

3.2 就位机制探讨

区内二叠纪侵入岩在平面上形态呈不规则椭圆状,或者沿断裂带呈长条状分布,或者呈不规则状与围岩产状不协调,与围岩具有锯齿状接触界线,缺乏岩体内部定向组构,只有晚期的韧性剪切带构造对其进行了改造,并且局限于韧性剪切带影响范围内,围岩未因岩浆侵入而发生产状上的变化及其它变形作用,只在接触带发生热接触变质作用,在岩体的边部常有大小不等的棱角状捕虏体,同期的酸性岩脉呈岩枝状贯入围岩,上述特征反映其具有被动就位特征。从中二叠世混源序列的英云闪长岩和花岗闪长岩单元的分布部位和分布形态看,呈长条状沿断裂带分布,说明具有断裂扩张、岩墙增长的就位特点。而晚二叠世混源序列的二长花岗岩、斑状钾长花岗岩多在中二叠世混源序(转下页)

浅谈锅炉给水泵的日常维护和故障排除

滕　红　淮北国安电力有限公司

【摘　要】锅炉给水泵是锅炉安全稳定运行的基础，随着自动化技术在锅炉给水中的应用，现代锅炉液位自动调节系统已经成为安全稳定运行的关键。由于锅炉给水泵故障造成锅炉停机的事故屡见不鲜，文中就锅炉给水泵的日常维护与故障排除进行了简要论述，以此为设备运行和维护提供一些可借鉴的资料。

【关键词】锅炉　给水泵　日常维护　故障排除

中图分类号：TH49　文献标识码：A　文章编号：1009－4067(2010)05－0179－01

锅炉给水泵是关系到锅炉系统安全稳定运行的关键，是利用现代自动控制技术设计与组建的锅炉自动液位调节系统的重要组成部分。给水泵的稳定运行时锅炉运行的基础，是现代锅炉液位调节系统的重要组成本部分。一旦给水泵出现故障将严重危害锅炉的运行安全，严重的还将导致重大事故的发生。因此，加强锅炉系统给水泵的日常养护与维修，已经成为现代锅炉维护部门的重要工作。

1 锅炉给水泵故障原因分析

现代大型锅炉的给水泵系统由多台给水泵组成，由两到三台启动给水泵为主，一台或两台电动给水泵作为备用或辅助。这样的给水泵配置有利于给水泵主机系统出现故障或不能满足锅炉运行需求时，启动备用给水泵系统补充不足，避免由于给水泵故障造成的锅炉停机。我公司每台机组便设置两台汽动给水泵组和一台电动给水泵组，正常运行时两台汽动给水泵组运行，电动给水泵组备用。常见锅炉给水泵故障主要集中在润滑油系统、通风系统、调速系统以及流量不足等几方面。通过科学的分析与故障原因的查找是排除和解决锅炉给水泵故障的基础，只有针对故障成因进行排除才能避免同类型故障的再次出现。以下就不同故障类型的成因、排除等进行论述。

2 锅炉给水泵故障分析与排除

2.1 电动给水泵电动机过热。对于采用电动机为动力的给水泵来讲，最为常见的故障就是电动机过热。造成电动机过热的原因主要是由于电压偏高或偏低、传动不畅、通风系统故障或机组故障造成电动机过热。电动机过热严重时会造成绝缘烧坏、转子断条等情况发生。因此，在发现电动机过热时应进行停机检修。电压原因造成的电动机过热应对电动机供电系统进行检查，通过恢复稳定供电解决锅炉给水泵电动机过热故障。另外传动不畅也会造成电动机过热，由于电动机与给水泵间的传动不畅造成电动机负载过大，出现小马拉大车的现象，电动机过载使温度升高。此种情况必须及时进行检修，对电动机与给水泵的传动系统进行彻底排查。常见的传动不畅主要由于传动系统转动轴承缺油、轴承损坏等造成。找出故障所在点进行更换或润滑即可。由于通风系统故障引起电动机过热时最为常见故障之一，其主要是由于风扇损坏、冷却水道堵塞、轴承磨损等原因使得通风系统不能完成所应承担的工作，造成电动机过热，严重的还将烧毁线圈。此种情况必须逐项排查，找出故障原因，通畅冷却水道、更换风扇、更换轴承即可解决故障。

2.2 给水泵泵体过热。锅炉给水泵泵体过热常见的原因是由于轴承损坏造成摩擦所致，或者是由于润滑系统缺油、油质不好造成。因此在发现给水泵泵体过热后应首先检查润滑系统是否缺油或润滑油含有杂质等，其次排查轴承是否损坏。对于刚刚经过检修的泵体出现过热还应检查滚动轴承或托架盖是否间隙过小。经过上述检查后泵体仍然出现发热应检查泵轴是否弯曲或两轴不同心、同时检查叶轮平衡，调整泵轴或调整两轴同心度，清除叶轮平衡孔，以此保证泵轴与叶轮的转动平衡，排除故障。

2.3 锅炉给水泵流量不足。锅炉给水泵流量不足的主要原因主要有泵叶损坏、管路堵塞或泄露造成。可通过泵组振动、给水量、温度等参数分析判断是何种原因导致流量不足。堵塞泄露处流量仍然不足应考虑是否出现叶轮损坏。出现流量不足时降低负荷或启动备用水泵，以防止水位过低导致停机或干锅。

2.4 锅炉给水泵系统震动故障的排除。锅炉给水泵轴承系统故障会造成流量不足、泵体发热、运转不畅等情况，造成故障的原因一方面是由于润滑缺油或润滑油含有杂质造成，另一方面机组的振动也会造成轴承系统故障的增多。给水泵系统的振动过大会对整个机组的安全产生重要的影响，严重危害机组安全稳定的运行。出现过大振动的原因主要是由于泵轴或转子变形、轴承损坏以及底座固定螺栓松动等。出现机组振动过大后，应首先检查固定底座螺栓是否牢固，其次查看轴承部位是否出现过热转动不畅等情况。排除这些原因后机组振动依旧，则可以认为是泵轴或转子变形引起振动过大。

3 以故障预防为主的日常养护

现代锅炉给水泵的日常养护必须以故障预防为目的，建立科学的养护体系与制度，以指导给水泵的日常养护工作。建立给水泵零部件故障及更换记录，详细掌握各部件损坏时间，以便于后期在零部件到使用寿命前及时更换，避免零部件（例如：轴承等）损坏后发现不及时对机组造成损坏。另外，还要加强给水泵润滑系统的保养，经常性检查润滑油量，及时对部件进行润滑，避免“干磨”等情况的发生。润滑油的添加前要注意检查油质与添加口的清洁度，避免添加过程带入杂质损坏轴承。养护中还需要注意对给水泵水源处理系统的检查与保养。

4 结论

锅炉给水泵是锅炉的重要组成部分，对锅炉的安全稳定运行有着重要的影响。因此，锅炉运行和维护必须重视锅炉给水泵系统的养护与管理，以避免对机组的安全稳定运行损坏。建立给水泵系统养护记录，根据锅炉运行情况以及记录科学的分析，确定检修时间，以此保障给水泵系统的稳定运行。这就需要运行和维护部门要加强技术人员的培训，要求专业技术人才不仅具有较高的锅炉给水泵专业知识与技能，还要具有现代设备管理理念与方法，以科学的管理与较高水平的专业技能确保锅炉安全稳定运行。

参考文献：

[1] 王洪斌. 锅炉给水泵系统常见故障的排除[M]. 工业技术出版社，2008.

[2] 赵小雨. 电厂锅炉给水泵系统的养护与维修[M]. 电力科技先锋，2009.

（接上页）列的边缘出露，形态为不规则椭圆状，在岩体中有较多的石炭系围岩捕虏体及半熔蚀状英云闪长岩包体，呈棱角状或者半熔蚀状，块度多在十至五十厘米，甚至更为巨大，没有明显的定向性，说明其是在地壳高位条件下的上部岩浆池中岩浆交代围岩并上侵，具有顶蚀就位特点。

参考文献：

[1] 王中刚等. 稀土元素地球化学[M]. 科学出版社，1989.

[2] 刘英俊、曹励明. 元素地球化学导论[M]. 地质出版社，1987.

[3] 陈德潜、陈刚. 实用稀土元素地球化学[M]. 冶金出版社，1990.

[4] 邱家骧、林景仟. 岩石化学[M]. 地质出版社，1991.

[5] 李昌年等. 火成岩微量元素岩石学[M]. 中国地质大学出版社，1992.