

西藏阿里地区札达沉积盆地活动构造

邵兆刚^{1,2}, 孟宪刚², 朱大岗², 杨朝斌³, 韩建恩², 余佳², 孟庆伟²

SHAO Zhaogang^{1,2}, MENG Xiangang², ZHU Dagang², YANG Chaobin³,

HAN Jian'en², YU Jia², MENG Qingwei²

1. 中国地质科学院矿产资源研究所, 北京 100037;

2. 中国地质科学院地质力学研究所, 北京 100081;

3. 西藏国土资源厅, 西藏 拉萨 850000

1. *Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China;*

2. *Institute of Geomechanics, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100081, China;*

3. *Department of Land and Resources of the Tibet Autonomous Region, Lhasa 850000, Tibet, China*

摘要:野外初步调查结果表明,札达盆地不仅边界断裂存在较强烈的活动性,而且在盆地内部发现了较多的活动断层,同时还伴有大量的崩塌堆积。该调查结果对札达地区区域地壳稳定性的评价和青藏高原区域应力场的分析提供了宝贵的实际资料。

关键词:西藏西部;札达盆地;活动构造;崩塌堆积;构造应力场

中图分类号:P546

文献标识码:A

文章编号:1671-2552(2005)07-0625-05

Shao Z G, Meng X G, Zhu D G, Yang C B, Han J E, Yu J, Meng Q W. Active faults in the Zhanda basin of the Ngari area, Tibet, China. *Geological Bulletin of China*, 2005, 24(7):625-629

Abstract: Preliminary field investigation of the Zhanda basin in the Ngari area, Tibet, indicate that not only the boundary fault is very active but also many active faults are newly found in the basin, and in addition, there are voluminous olistostromes. The investigation provides valuable information and data for the evaluation of regional crustal stability in the Zhanda area and analysis of the regional stress field of the Qinghai-Tibet Plateau.

Key words: western Tibet; Zhanda basin; active fault; olistostrome; structural stress field

对札达上新世—早更新世沉积盆地的研究,起始于20世纪80年代,并已取得了一些基本认识^[1-12],但前人对盆地内活动构造研究却很少,一般仅限于控盆的边界断裂构造。由于盆地内部的河湖相沉积大多呈水平产状分布,一些研究者一直误认为该盆地地壳处于较稳定的状态。野外初步调查表明,札达盆地不仅边界断裂存在较强烈的活动性,同时在盆地内部也发现了较多活动断层。

1 札达盆地地质概况

札达盆地位于青藏高原西南隅,是发育于喜马拉雅山脉

的南喜马拉雅山与其北支阿依拉日居山之间的晚新生代地堑式断陷盆地(图1),空间上呈NW—SE向展布,南北宽约37~55 km,最宽处(札达)约70 km,东西长约240 km,平均海拔4000~4500 m。盆地内上新世—早更新世河湖相地层分布面积约5600 km²,沉积厚度大于500 m。盆地基底主要为中生代砂—板岩,北部出露少量花岗岩、超基性岩等,在盆地南部喜马拉雅山一带主要为中生代砂板岩、灰岩及一些深变质的片麻岩等。盆地中河湖相碎屑沉积地层(N₂—Q₁)不整合于中生代及以前的地层之上^[13]。

通过野外实测剖面,笔者将该套上新世—早更新世河湖

收稿日期:2005-01-24;修订日期:2005-04-18

地调项目:中国地质调查局国土资源调查项目《青藏高原第三纪重点古湖泊环境演变序列》(任务书编码:科[2003]007—02;工作内容编码:200313000066)资助。

作者简介:邵兆刚(1970—),男,博士,副研究员,从事构造动力学、第四纪地质、地应力测量等研究。E-mail:shao@cags.net.cn

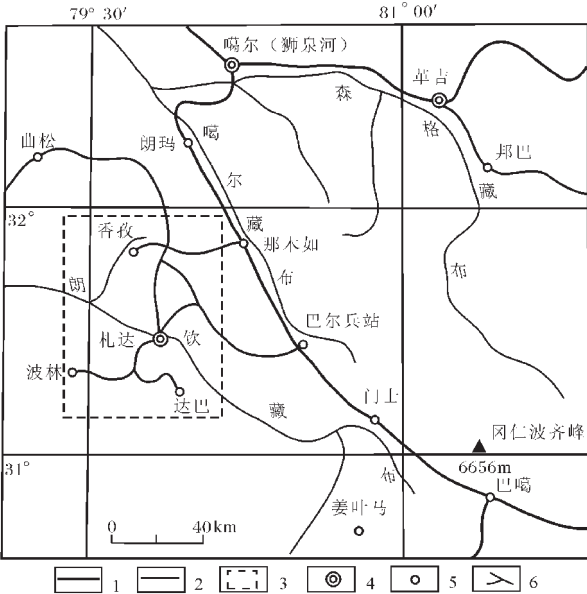


图1 研究区位置略图

Fig.1 Location map of the study area

1—国道;2—公路;3—研究区位置;
4—县市;5—乡村;6—水系

相地层划分为新近系上新统托林组(N_3t)、札达组(N_3z)和第四系下更新统香孜组(Qp^{1-x})^[13]。托林组以河流相为主,岩性主要由砾岩、含砾砂岩、中粗砾砂岩及少量砂质泥岩组成,岩石中斜层理和交错层理发育,产三趾马、小古长颈鹿、犀类及植物等化石。札达组以粉细砂岩、泥质砂岩和泥岩为主,总体为湖相沉积,在上下两组之间存在沉积间断,为平行不整合—微角度不整合。香孜组地层岩性以砾岩、含砾砂岩和砂质泥岩为主,下部属冰水砂砾层,砾石磨圆、分选差,岩石中斜层理和交错层理发育,上部泥砂层中冻融褶皱十分发育,属冰缘相,顶部发育薄层纹泥,为冰湖相。河湖相地层因近东西向的象泉河及支流的切割,塔林地貌发育十分特征。札达组与香孜组之间为角度不整合接触^[13]。

2 札达盆地活动构造的特征

2.1 札达盆地边界断裂的活动特征

这里的边界断裂构造是指札达河湖相沉积盆地与南北两侧基岩山地相接的边界断裂,断裂的性质表现为正断层(图2、图3)。

札达盆地北部边界,阿伊拉日居南麓断裂表现出强烈的活动特征,沿断裂形成一系列明显的断层三角面,在断层三角面之下,又可见较晚期活动形成的阶梯状断崖。断层线总体走向为 315° 左右,倾向南西,倾角约为 $30^\circ\sim 40^\circ$,断层最大落

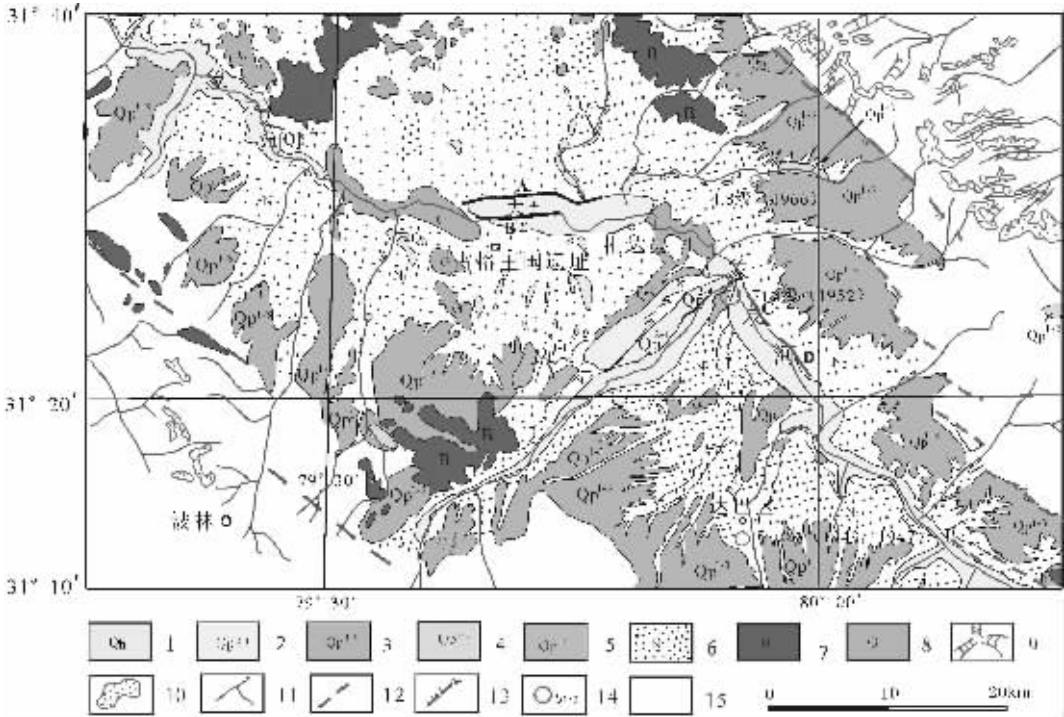


图2 札达盆地活动断裂与第四纪地质图

Fig.2 Active faults and Quaternary geology in the Zanda basin

1—崩塌堆积;2—冲洪积;3—冰水堆积平台和冰碛丘陵;4—冰川泥砾堆积;5—香孜组土岭;
6—札达组土岭;7—冰蚀丘陵;8—古剥蚀丘陵(N_1);9—U型谷;10—现代冰雪;11—河流;
12—活动断层;13—边界断层;14—震中及震级;15—基岩高山及极高山

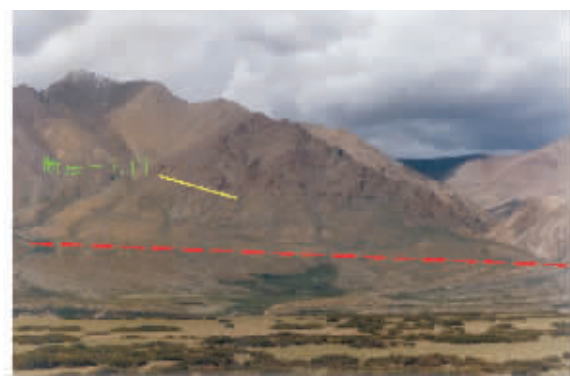


图4 札达盆地北缘的活动断层

Fig.4 Active faults on the northern edge of the Zhanda basin



图5 札达盆地南缘的活动断层

Fig.5 Active faults on the southern edge of the Zhanda basin
切割札达盆地的河湖相地层

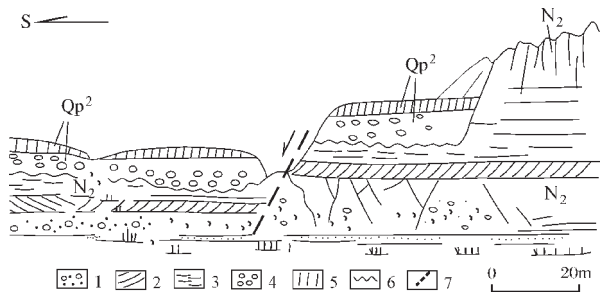


图6 札达盆地丁丁卡沟口活动断层剖面

Fig.6 Active fault in the Dingdingka gully of the Zhanda basin

- 1—灰色含砾砂砾岩;2—黄色具交错层理砂土层;
3—灰绿色粗砂岩;4—河流相砾石层;5—黄色含砂泥土层;
6—平等不整合;7—断层;Qp²—中更新统;N₂—上新统

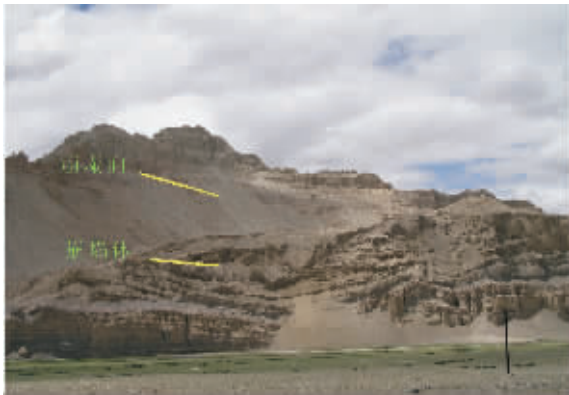


图8 札达组河湖相地层中发育的崩塌堆积

Fig.8 Olistostromes in fluo-lacustrine deposits of the Zhanda Formation

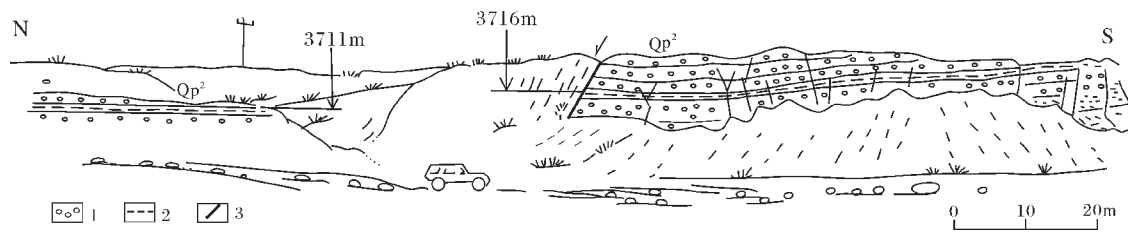


图7 札达盆地多几东沟口活动断层剖面

Fig.7 Active fault in the Duoqidong gully of the Zhanda basin

- 1—黄褐色砂砾层;2—紫红色粉砂质粘土层;3—断层;Qp²—中更新统

(图8)。崩塌类型大多为滑移式崩塌,即在陡坡上,不稳定的岩土体沿向坡下倾斜的结构面或软面,因降雨、地震等触发,在重力作用下先滑后塌。崩塌体大小为数百米至1~2 km。崩塌壁高度在100~200 m之间。崩塌体断续延伸可达10 km。在多几东沟口活动断层以南,也见大量崩塌堆积分布。分布宽度(EW向)十至数百米,长度(SN向)可达数公里。与活动断裂构造不同,崩塌堆积大都沿沟谷断续分布,崩塌面为向内

凹的圆弧形,崩塌体虽保存较完整,但岩石产状变化明显。由于不同崩塌体互相叠置,剖面上有逆冲推覆构造的形态特点,若仅从局部观察容易发生混淆。

沿沟谷分布的崩塌体受水流侵蚀作用控制,但活动构造也是产生崩塌的一种重要的诱发因素。丁丁卡和多几东沟口处的活动断层与沟内大量崩塌的产生有着密切的关系。由于盆地内岩石多呈固结至半固结状态,且沟谷两侧边坡地形陡

立,容易发生崩塌作用。在发生地震等现今构造活动时,将可能导致这些地区出现大范围的崩塌等地质灾害。

本次调查发现了较大规模的活动断层及大量崩塌堆积,为札达地区区域地壳稳定性的评价和高原区域应力场的分析提供了宝贵的实际资料和数据。大量崩塌堆积的发现和空间分布特征,为该区防治地质灾害提供了可靠的科学依据。

致谢:在野外工作期间得到西藏自治区国土资源厅王保生厅长,河南省地勘局区域地质调查院王建平院长,河南省地勘局区域地质调查队刘彦明队长、白朝军高级工程师、王丰收工程师、贾共祥工程师,西藏自治区国土资源厅培训中心平错主任,中国地质调查局拉萨安全保障工作站负责人李全文等同志的热情帮助和全力支持,使该项研究得以顺利进行,在此表示衷心的感谢。

参考文献:

[1]西藏地矿局.西藏自治区区域地质志[M].北京:地质出版社,1991.
[2]潘桂棠,王培生,徐耀荣,等.青藏高原新生代构造演化[M].北京:地质出版社,1990.
[3]中国地质科学院五六二综合大队,地质力学研究所.1:250万青藏高原及邻区构造体系图[M].北京:地图出版社,1989.

[4]张长华,马天林,宋友贵,等.青藏高原的构造体系特征与高原的形成演化[M].北京:地质出版社,1990.17-22.
[5]韩同林.西藏古湖蚀微地貌的发现及其意义[A].见:喜马拉雅地质(Ⅱ)[C].北京:地质出版社,1984.267-273.
[6]韩同林.西藏活动构造[M].北京:地质出版社,1987.
[7]马宗晋,张家声,汪一鹏.青藏高原地壳结构和新构造运动的東西差异[A].见:现代地壳运动与地球动力学研究[C].北京:地震出版社,2001.75-87.
[8]肖序常,李廷栋.青藏高原的构造演化与升降机制[M].广州:广东科技出版社,2000.
[9]施雅风,李吉均,李炳元.青藏高原晚新生代隆升与环境变化[M].广州:广东科技出版社,1998.
[10]郑本兴,牟昀智,李吉均.青藏高原第四纪冰川演化与高原隆起问题[A].见:青藏高原隆起的时代、幅度和形式问题[C].北京:科学出版社,1981.52-63.
[11]张全德,张燕平,张国智.青藏高原亚板块近期垂直形变运动的状态[A].见:现代地壳运动与地球动力学研究[C].北京:地震出版社,2001.44-53.
[12]周勇,丁林,邓万明,等.札达盆地构造旋回层及其地质意义[J].地质科学,2000,35(3):305-315.
[13]朱大岗,孟宪刚,邵兆刚,等.西藏阿里扎达盆地上世一早更新世河湖相沉积中两个不整合面的发现及意义[J].地质通报,2004,23(5-6):605-608.



“大陆岩石圈的成因、演化与现状”国际学术研讨会在北京大学成功举行

由国际地质科学联合会固体地球物质组成和演化专业委员会(IUGS-SECE)、中国国家自然科学基金委员会、荷兰Elsevier出版社、北京大学、中国地质大学(北京)、中国科学院地质与地球物理研究所等共同发起,北京大学地球与空间科学学院承办的国际学术研讨会“大陆岩石圈的成因、演化与现状”,于2005年6月25—30日在北京大学英杰交流中心举行。与会专家、学者100余人,其中包括英国皇家学会及澳大利亚科学院院士在内的近40位国际岩石地球化学方面的知名学者,不乏世界一流的地球科学家,他们分别来自美国、英国、澳大利亚、加拿大、法国、以色列、日本等国家。大会圆满完成各项预定日程,讨论热烈、组织有序,为国内外学者提供了高水平的交流平台。国际地质科学联合会首位华人主席张宏仁、北京大学常务副校长林建华、国家自然科学基金委员会地球科学部常务副主任柴育成、国际地质科学联合会固体地球物质组成和演化专业委员会主席牛耀龄及北京大学地球与空间科学学院副院长张立飞出席会议并分别致辞。

本次会议分为3天室内研讨和3天野外考察。会议主题着眼于大陆岩石圈。大陆岩石圈的成因、现状与演化是了解大陆地壳许多方面的关键。大陆岩石圈地幔是否是永恒的?若是的话,大陆地壳也是永恒的,除了一些陆源沉积物运移到深海沟并被循环到深部地幔;若大陆岩石圈地幔不是永恒的,那么大陆地壳就不会保留。这些不仅对于地球历史中大陆地壳成因和演化,而且对于地幔对流的化学地球动力学模型和地壳循环模型等的建立具有重要意义。最新研究成果证明大陆岩石圈并不都是永恒的,大陆裂谷带的岩石圈减薄是众所周知的,岩石圈减薄也发生在一些稳定的克拉通地区,如澳大利亚东部和中国东部。是什么原因引起稳定克拉通地区的岩石圈减薄?华北克拉通为我们提供了一个极好的大陆岩石圈减薄的实例。依此本次会议分为下述5个专题进行了研讨:

- 专题1.Subcontinental lithosphere: Concepts, observations, problems & hypotheses
- 专题2.Crustal geochemistry and tectonics: Observations & interpretations
- 专题3.Petrology, geochemistry of rocks at active tectonic zones & orogenies
- 专题4.Geophysics: Observations and quantitative interpretations
- 专题5.Ultra-high pressure metamorphism & continental crust evolution

国内外50余位知名学者做了主题演讲,通过理论结合实证对大陆岩石圈的成因、演化及现状进行了热烈的研讨。会后众多学者又针对苏鲁超高压变质带榴辉岩和中—新生代玄武岩进行了3天的野外考察。本次会议对于推动中国东部乃至全球大陆岩石圈成因和演化的研究具有重要意义和深远的影响。