

文章编号: 1009-3850(2005)01-0051-06

1:25 万玛依岗日幅地质调查成果与进展

吉林大学地质调查研究院

(吉林 长春 130026)

摘要: 发现了有化石依据的早古生代地层; 在果干加年山发现大量的古生物化石; 在中浅变质岩解体出早二叠世地层; 否定了羌塘中部隆起区存在中元古界变质基底; 羌北发现石炭—二叠纪较为连续的笔石类化石序列; 发现上泥盆统; 厘定了新近系康托组与喷呐湖组的对应关系; 在尼玛县绒玛乡温泉附近和古木乡南西采集了大量头足类、笔石、竹节石等化石; 补充、厘定完善了羌南、羌北岩石地层序列; 石炭纪基性岩墙群和羌塘中部面积最大的复合岩基——本松错岩体以及新近纪火山岩研究取得进展; 在角木日地区发现一套保存完整的蛇绿岩; 发现和确定了果干加年山构造混杂岩体; 进一步探讨了羌塘基底和南北向构造问题。

关键词: 1:25 万; 地质调查; 玛依岗日幅; 成果与进展; 西藏

中图分类号: P623.1⁺2 **文献标识码:** A

测区地处羌塘中部。龙木错-双湖缝合带横穿图幅中部, 亦是前人称之为羌塘中央“隆起”区, 自西而东又是著名的戈木日群、果干加年山群、玛依岗日群的建群所在地; 东邻阿木岗日, 是阿木岗群建群所在地。

1 地层、古生物

(1)发现了有化石依据的早古生代地层。测区中南部发育较大面积的中浅变质岩系, 前人依据同位素年龄将其形成时代归属前震旦纪, 并称其为羌塘地块上的中元古界变质基底。本次在龙木错-双湖缝合带以南玛依岗日至冈塘错间的大理岩、大理岩化结晶灰岩中发现了大量的鹦鹉螺化石(图 1), 在绢云绿泥片岩中发现笔石类化石, 在大理岩化结晶灰岩夹绢云片岩中发现了竹节石, 确定该套含化石地层的时代为奥陶纪—泥盆纪(为倒转层序), 分别给予岩石地层单位组级名称, 自下而上为: 下古拉组(O_{1x})、塔石山组(O_{2-3t})、三岔沟组(S_s)和长蛇山组(D_c)。

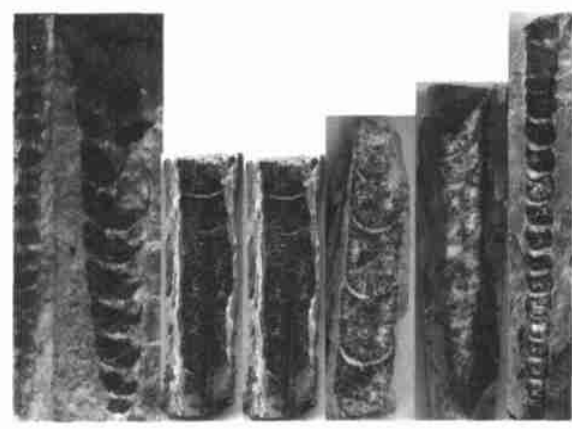


图 1 中—上奥陶统塔石山组中鹦鹉螺化石
Fig. 1 The nautiloid fossils from the Middle—Upper Ordovician Tashishan Formation

(2)在果干加年山发现大量的古生物化石。果干加年山是羌塘中元古界变质基底的典型地区之一。本次在果干加年山上发现化石点十多处, 化石门类包括珊瑚(图 2)、头足、腕足、海百合茎等, 特别



图2 果干加年山珊瑚化石

Fig. 2 The coral fossils from the Guoganjianian Mountains

是珊瑚礁体(层)的发现,其厚(高)1.6m、长500m以上,为倒转层序。

(3)在中浅变质岩解体出早二叠世地层。在中浅变质岩系上部采得大量早二叠世䗴类和珊瑚化石(图3),确定含䗴类化石的岩层时代为曲地组(P₁q)。

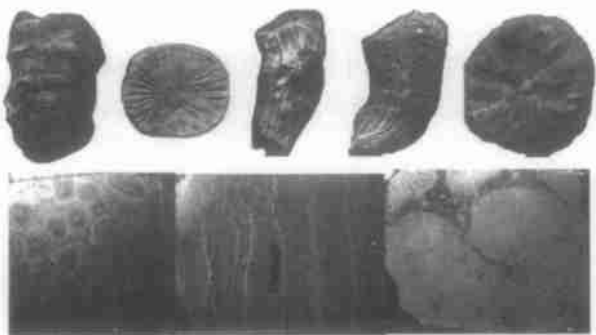


图3 下二叠统曲地组中珊瑚化石

Fig. 3 The coral fossils from the Lower Permian Qudi Formation

(4)否定了羌塘中部隆起区存在中元古界变质基底。发育较大面积的中浅变质岩系一直被认为是中元古界变质基底。本次在该套变质岩系的上部采得二叠纪䗴类、珊瑚类,下部采得头足类、笔石类及竹节石等化石,中部未发现生物化石段,测得玄武岩夹层年龄(Rb-Sr法)为318Ma。据其所发现的生物化石序列,结合同位素测年结果,确定该套中浅变质岩系时代属古生代无疑。

(5)羌北发现石炭—二叠纪较为连续的䗴类化石序列。在龙木错—双湖缝合带以北地区发现了大量的石炭、二叠纪䗴、珊瑚、腕足等化石,尤其是䗴类生物序列连续,自早石炭世 *Eostaffella* 带至晚二叠世 *Paleofusulina* 带各带的代表分子及主要组成分子均有发现,这是在羌北地区首次发现如此连续的䗴类生物序列,并建立了羌北地层区石炭系—二叠系岩石地层、生物地层序列。

(6)上泥盆统的发现。在含 *Eostaffella* 层之下(保护站南西),发现较丰富的小个体双壳类化石,为

双壳类较原始类型,时代为晚泥盆世中晚期,而且该类群在我国首次发现。

(7)厘定了新近系康托组与喷呐湖组的对应关系。喷呐湖组建组剖面在测区的东北角喷呐湖一带,康托组建组剖面在测区外西南改则康托区附近,二者在测区内均有广泛分布,以往认为二者为同时异向。通过调查,发现新近纪早期以河流相沉积为主,称康托组;新近纪中晚期以湖相、湖沼相沉积为主,称喷呐湖组;在中期,北东侧以湖相沉积为主,而南西部以河流相沉积为主,两者间有河流相、湖泊相不规律的交递沉积现象,属同时异相产物,但总体上康托组在下,喷呐湖组在上。

(8)在图幅外尼玛县绒玛乡温泉附近采集了大量头足类(图4)、笔石、竹节石等化石,并测制了剖面,地层时代为 O₂—D。在古木乡南西中厚层大理岩化灰岩中发现了早二叠世䗴类化石(原定时代为三叠系)。

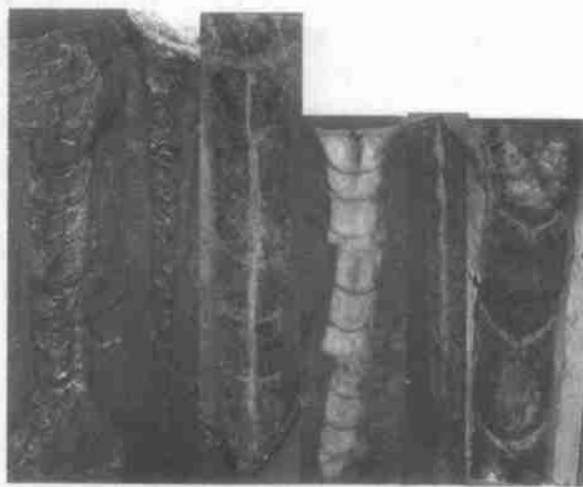


图4 尼玛县绒玛乡温泉附近头足类化石

Fig. 4 The cephalopod fossils from Rongma in Nyima

(9)补充、厘定完善了羌南、羌北岩石地层序列。羌塘地区以龙木错—双湖缝合带为界,分羌南、羌北两地层区。羌南区广泛分布一套中浅变质岩系,以往将其归属为前震旦系;羌北地区广泛分布的是中生代地层。通过本次调查,在羌南发现了早古生代地层,在羌北发现了上泥盆统和石炭—二叠纪连续的䗴类化石序列,与其共存的还有大量的珊瑚类、腕足类等化石。这些发现在羌塘地区均为首次。分别建立起羌南、羌北岩石地层序列,填补了羌塘地区古生界研究空白,结合前人研究成果厘定和完善了羌塘地区岩石地层格架(表1),亦为与邻区及至较大区域性的岩石地层、生物地层对比提供了依据。

表 1 西藏羌塘地区岩石地层对比表

Table 1 Lithostratigraphic correlation in the Qiangtang region, Xizang

地 层 系 统			地 层 分 区		藏 人 区										华 南 大 区									
					中 扎					羌 南					羌 北									
新近系	全新统	按成因类型划分					按成因类型划分					按成因类型划分												
	更新统																							
新近系	上新统	马郁群	上段 N ₂ wy ²										石坪顶组 N ₂ -Q _s											
	下段 N ₂ wy ¹																							
新近系	中新统											康托组 N ₁ k												
											喷呐湖组 N ₁ s													
古近系	渐新统	日贡拉组 E ₁ r					鱼鳞山组 E ₁ v																	
	始新统	林子宗群	帕那组 E ₂ p					纳丁错组 E ₂ n																
	古新统		年波组 E ₂ n																					
白垩系	上统	则弄群	典中组 K ₂ -E ₁ d					阿布山组 K ₂ a					铁降滩组 K ₂ t											
	下统												上段 K ₁ -n ²										美口切错组 K ₁ m	
侏罗系		则弄群	下段 K ₁ -n ¹																					
	上统	接奴群	上段 J ₂ j ⁿ²					莎巧木组 J ₂ s					雪山组 J ₃ x											
	中统		下段 J ₂ j ⁿ¹										索瓦组 J ₃ s											
侏罗系	下统							色哇组 J ₁₋₂ s					夏里组 J ₃ x											
							布曲组 J ₃ b																	
三叠系	上统	多布口组 T ₁ d					肖茶卡组 T ₁ x					菊花山组 T ₁ j												
	中统							欧拉组 T ₁₋₂ o					康南组 T ₂ k											
	下统												硬水泉组 T ₂ v											
二叠系	上统	木纠错组 P ₁ m					吉普口阿组 P ₁ j					康色组 T ₁ k												
	中统	下拉组 P ₂ x					鲁谷组 P ₂ l					热觉茶卡组 P ₁ r												
	下统	昂杰组 P ₁ a					曲地组 P ₁ q					※雪源河组 P ₂ x												
石炭系	上统	拉嘎组 C ₂ -P ₁ l					展金组 C ₂ -h					※瓦堡山组 C ₁₋₂ w												
							擦蒙组 C ₂ ch																	
石炭系	下统	永珠组 C ₁₋₂ v					?					塔里米组 C ₁ t												
												口湾茶卡组 C ₁ r												
泥盆系	上统	查果罗玛组 D ₂₋₃ c					※长蛇山组 Dc					※平砂沟组 D ₂ p												
	中统																							
	下统	达尔东组 D ₁ d										查桑组 D ₂₋₃ ch												
志留系	上统	扎开俄玛组 S ₂₋₃ c					※二岔沟组 Ss																	
	中统																							
	下统	德悟卡下组 S ₁ d																						
奥陶系																								
	上统	刚木桑组 O ₂₋₃ g					※塔石山组 O ₂₋₃ t																	
	中统	柯尔多组 O ₂ k																						
奥陶系	下统	扎拉组 O ₁ z					※卜古拉组 O ₁ x																	
		他多组 O ₁ t																						
寒武系		?					?																	

※新建岩石地层单位。

2 岩石

1. 石炭纪基性岩墙群

图幅内晚石炭世地层中发育大量的基性岩墙群,西起戈木日地区,向东经片石山、二连湖、玛耶错、冈塘错等地,几乎有上石炭统分布的地区就有基性岩墙的出露。基性岩墙密集出露,岩脉数以千计,以近东西向为主,单个岩墙或岩墙群长1~10km,宽数米至1km。岩体的围岩是裂谷-冰海相碎屑岩夹基性火山岩,时代为晚石炭世。基性岩墙的岩石类型与岩脉(体)的规模有关,规模大者多为辉长岩,小型脉体以辉绿岩、石英辉绿岩为主。锆石 U-Pb 年龄 $312 \pm 4 \text{ Ma}$ 和全岩 Sm-Nd 年龄 $299 \pm 13 \text{ Ma}$ 、 $314 \pm 5 \text{ Ma}$,两种方法定年结果给出了羌塘地区基性岩墙群的形成年龄,基性岩墙的围岩已有晚石炭世化石依据。

羌塘南部地区基性岩墙群的发育程度以及与之相应的裂谷型火山-沉积建造,与我国中东部、华南和澳大利亚等地的基性岩墙发育地区有很多相似之处。西藏羌塘南部地区基性岩墙的分布方向平行与龙木错-双湖板块缝合带、滇西的昌宁-孟连、泰马半岛至本通-劳勿一线均有同时代的基性岩浆活动记录,它们的连线应代表联合古陆裂解的张力线方向。推测与该时期大规模的链状地幔柱岩浆活动相关,是地幔柱在地表留下的运动轨迹。羌塘南部地区广泛分布的基性岩墙群侵入于晚石炭世含冰海砾岩的离散型增生体中。早二叠世晚期以后的地层中没有发现基性岩墙群侵入,岩墙群同位素年龄为 $314 \sim 299 \text{ Ma}$,与地质关系吻合,时间和空间的约束共同反映了羌塘地区联合古陆裂解高峰时间为晚石炭世。

羌塘南部基性岩浆事件持续时间短、强度大,基性岩墙群长轴大体平行龙木错-双湖板块缝合带。在区域上与滇西和泰马半岛等地同一构造单元内时间基本一致、发育性质相同的基性岩脉群和玄武岩,组成规模巨大的基性岩浆岩带,而且仅发育于龙木错-双湖-昌宁-孟连-克郎马鲁伊缝合带以南或以西,围绕青藏高原呈半环状,展布形态与缝合带一致,共同记录了联合古陆解体的张力线方向和古特提斯洋发育早期地壳减薄伸展阶段岩浆活动的特点。

羌塘中部沿龙木错-双湖一线发生的大陆裂解,扩张以至形成洋盆,成为古特提斯域的一部分,二叠纪末-三叠纪发生的冈瓦纳大陆与欧亚大陆的闭合,结束了这一威尔逊旋回的全过程,羌塘南部基性岩墙群的发现和时空定位,为确定羌塘地区古特

提斯早期地壳演化提供了重要信息,是识别和重建联合古陆的重要依据。

2. 角木日地区二叠纪蛇绿岩

在角木日地区发现一套保存完整的蛇绿岩,岩石由硅质岩、枕状玄武岩、辉长辉绿岩和变质橄榄岩组成,野外观察和初步的室内研究表明为蛇绿岩组合(图5)。



图5 角木日蛇绿岩组合

Fig. 5 Ophiolitic associations in the Jiaomuri region

变质橄榄岩主要为蛇纹石化方辉橄榄岩和蚀变橄榄辉石岩。岩石分布相对较少,呈岩片产出,宽约200m,两侧分别与橄榄辉长岩和玄武岩以断层接触。矿物晶体呈半自形-自形,主要矿物为橄榄石、斜方辉石和单斜辉石。橄榄石多数发生了蛇纹石化,在晶体核部仍保留有残留的橄榄石,呈卵斑状产出, SiO_2 含量在 $36.07\% \sim 40.03\%$ 之间, MgO 含量为 $31.48\% \sim 35.18\%$ 。

岩墙群单元主要有橄榄辉长岩、辉长辉绿岩和橄榄辉长辉绿岩岩墙。与变质橄榄岩相接触的岩墙为橄榄辉长岩岩墙,岩石中含有少量未蚀变的橄榄石。岩墙保存完整,单个宽度在10~50cm之间,粗、细粒结构明显。细粒橄榄辉长岩矿物结晶程度较差,辉石和斜长石呈半自形,粗粒橄榄辉长岩结晶较好。主要矿物为斜长石、单斜辉石、斜方辉石和少量橄榄石。 SiO_2 含量在 $46.87\% \sim 49.46\%$ 之间。岩墙产在玄武岩之下,局部切穿枕状玄武岩。

堆晶橄榄辉长岩风化破碎较强,产在玄武岩之下,成层性较好,有一定的粒度变化。橄榄辉长岩主要由斜长石、单斜辉石和斜方辉石组成,并含有少量蛇纹石化的橄榄石,斜长石和辉石蚀变均较强。 SiO_2 含量在 $38.64\% \sim 44.16\%$ 之间。

枕状玄武岩(图6)有蚀变辉石玄武岩和玄武岩。玄武岩共有3层其出露宽度总计可达800m,岩枕为灰绿色(青灰色)-紫黑色(灰黑色),呈不规则



图6 角木日蛇绿岩中枕状玄武岩

Fig. 6 Pillow basalts from the ophiolites in the Jiaomuri region

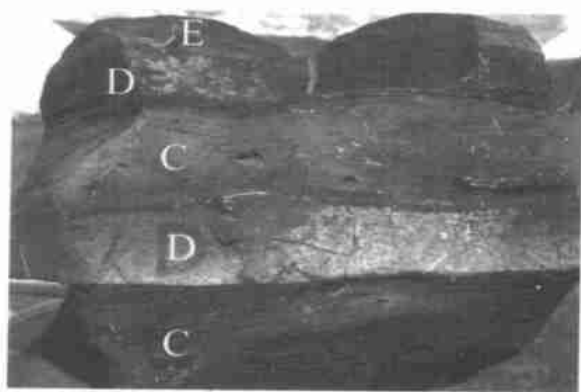


图7 角木日浊积岩中鲍马序列

Fig. 7 Bouma sequences from the turbidites in the Jiaomuri region

球状和椭球状,长轴方向基本一致,有些岩枕还具有流动构造和扭动构造。岩枕大小一般为 $60\text{cm} \times 100\text{cm}$ 左右,最大可达 $300\text{cm} \times 100\text{cm}$,小的在 $20\text{cm} \times 40\text{cm}$ 左右。岩枕表层有完好的冷凝边,呈龟裂状,气孔-杏仁构造较好,气孔大小在 $0.5 \sim 2\text{mm}$ 之间,大者可达 $3 \sim 4\text{mm}$,多呈圆孔状和不规则孔状。岩枕之间有硅质岩充填。玄武岩中主要矿物为斜长石和辉石。斜长石含量在 $10\% \sim 30\%$ 之间,自形长柱状、针状,呈斑晶或基质产出,斜长石具有典型的骸晶结构,这种结构是岩浆水下喷发,快速冷凝的结果。辉石含量在 $5\% \sim 20\%$ 之间,呈细小的颗粒状,它形,少量呈斑晶产出。 SiO_2 含量在 $44.62\% \sim 54.25\%$ 之间。

蛇绿岩上覆岩石有玄武质凝灰岩、玄武质角砾凝灰岩、凝灰质角砾岩和浊积岩。硅质岩灰黑色,产在枕状玄武岩之上及岩枕之间的空隙中。硅质岩中见有放射虫化石(鉴定工作进行中)。玄武质凝灰岩、玄武质角砾凝灰岩、凝灰质角砾岩覆盖在硅质岩或枕状玄武岩之上,砾石主要为玄武岩,并含有少量大理岩砾石,未见陆源碎屑物质。这也说明这套岩石可能形成于远离大陆的洋岛环境。凝灰质角砾岩中有蜓类化石,初步鉴定其时代为中二叠世。浊积岩主要为粉砂岩和泥岩,具有较好的鲍马序列(图7)。

3. 羌塘中部面积最大的复合岩基——本松错岩体

图幅南部出露了一个面积大于 1600km^2 的花岗岩岩体,称为本松错岩体。岩体的围岩是石炭—二叠纪地层,康托组红层不整合其上。

岩体的组成比较复杂,已经识别出的岩石类型

有:灰黑色片麻状巨斑黑云母花岗岩、灰白色弱片麻状似斑状中粗粒二云母花岗岩、灰色黑云母花岗岩、灰白色中细粒含电气石白云母花岗岩、灰白色花岗质糜棱岩、深灰色花岗闪长岩、灰白色中粗粒二云母花岗岩、灰白色中细粒电气石聚晶白云母花岗岩。

4. 新近纪火山岩

图幅的北部东西向分布的新近纪火山岩带保存有完好的火山机构(火山口、火山锥等),主要岩性是高铝、高碱高钾的辉石安山岩。

野外观察到一个十分重要现象——在双尖山南侧见到安山岩盖在喷呐湖组一段的多孔灰岩和粉细砂岩之上,在火山机构的西侧见到喷呐湖组二段的砾岩又盖在安山岩之上,砾岩中含有较多的安山岩砾石。在图幅的西北角与丁固幅和布若错幅相邻地区也见到喷呐湖组一段的砾岩和多孔灰岩不整合在火山岩之上,砾岩中的火山岩砾石大的达到 2m 。在区域上没有见到喷呐湖组上下两段之间有间断迹象。

喷呐湖组的时代问题一直有争议,原因是没有获得可靠的化石和同位素年龄等年代依据。火山岩年龄的测试工作正在进行,有可能解决关于喷呐湖组的时代问题。

3 构造

1. 关于羌塘基底问题

前人称的羌塘太古—元古宇基底,即戈木日群、果干加年山群、玛依岗日群,它们的命名地在玛依岗日幅内,是否存在古老基底一直有不同的意见。本次在戈木日和玛依岗日地区没有发现古老岩系存在,全部为上石炭统的浅变质岩系,变形也较弱,尤

其是玛依岗日地区变质和变形更弱。在果干加年山地区除了西南部为有序的上石炭统外, 其余地区为构造混杂体。

2. 发现和确定了果干加年山构造混杂岩体

果干加年山是前人确定太古—元古宇结晶基底和褶皱基底的关键地区。本次在果干加年山从西到东的42km的长度内布置了21条南北向地质路线, 并进行了重点追索, 多层位发现化石, 采集了较多的珊瑚、头足等化石。

用构造解析的思维对所获得资料进行综合, 认为果干加年山是一个典型的构造混杂体。构造混杂体的基质是上三叠统的砾岩、砂岩、灰岩、流纹岩和硅质粉砂岩等, 外来块体主要是下古生界的大理岩、上古生界的结晶灰岩、生物灰岩、珊瑚礁灰岩等, 外来岩块呈大小不等的块体夹杂在基质中。

果干加年山的各类地质体之间的关系多为断层接触, 保存较好的是上三叠统的底砾岩与下伏地质体的角度不整合。在底砾岩中没有发现花岗岩砾

石, 主要的砾石成分是下伏的阳起石绿帘石片岩的砾石、含生物灰岩砾石、各类云母片岩、脉石英砾石等, 砾石来源显然是下伏地质体或附近的上石炭统的岩石组合, 未经远距离搬运。

3. 南北向构造

图幅内南北向构造分为东西两个带。西带从戈木错向南经姊妹湖一直延伸到东查错穷, 与北西向的宁错—东查错断裂相交, 但没有通过。东带的规模大, 北起图幅北图边的喷呐湖, 向南经过保护站、雪源河、穿过玛依岗日, 沿长蛇山、冈塘错、荣玛, 一直延伸的图幅以外, 图幅内长度超过110km。这条南北向构造带由数条断裂组成, 长蛇山是由上石炭统组成的南北向背斜构造, 长蛇山的東西两侧是高角度正断层, 断层切断了新近纪的康托组和喷呐湖组, 同时也断出了早古生代的块体——塔石山断块。

南北向断裂带的活动时代较新, 至今仍在活动, 玛依岗日东侧有新构造正在活动, 而且规模较大。

1 :250 000 Mayer Kangri Sheet in Xizang

Institute of Geological Survey, Jilin University

(Institute of Geological Survey, Jilin University, Changchun 130026, Jilin, China)

Abstract: The findings obtained in the geological survey within the extent of the 1 :250 000 Mayer Kangri Sheet include the discrimination of fossil-based Early Palaeozoic strata throughout the Sheet; abundant biotic fossils in the Guoganjianian Mountains; presence of the Early Permian strata in the low-grade metamorphic rocks; absence of the Mesoproterozoic metamorphic basement in the central Qiangtang uplifted area; discovery of a continuous Carboniferous—Permian fusulinid fossil sequence in northern Qiangtang; presence of the Upper Devonian strata throughout the Sheet; correlation of the Neogene Kangtog Formation and Suonahu Formation; collection of abundant fossils such as cephalopods, graptolites and tentaculites near Rongma Village and in southwestern Gumu Village, Nyima, and implement of the lithostratigraphic sequences in northern and southern Qiangtang. In addition, advances also include the examination of the Carboniferous basic dike swarms and Bunsumco massif, a large-sized composite batholith in central Qiangtang; discovery of well-preserved ophiolites in the Jiaomuri region and tectonic mélanges in the Guoganjianian Mountains. The basement and NS-trending structures in Qiangtang are dealt with as well.

Key words: 1 :250 000; geological survey; Mayer Kangri Sheet; development; Xizang