

中国西藏南部珠穆朗玛峰地区的地层

穆恩之 文世宣
王义刚 章炳高

尹集祥

(中国科学院南京地质古生物研究所) (中国科学院地质研究所)

摘 要

本文根据 1966—1968 年珠穆朗玛峰地区科学考察资料,简要地叙述了包括首次发现的奥陶系、志留系和泥盆系的海相地层及其划分、对比。由奥陶系至老第三系厚达一万米的海相地层,大多是连续沉积,所含化石非常丰富,有二十多个门类。有些门类在珠穆朗玛峰地区或在喜马拉雅地区都是首次发现。珠穆朗玛峰地区南部和北部地层发育情况有明显差异:南部地层较全,从奥陶系到老第三系,发育情况类似于一般所说的地台型沉积;北部只见到石炭、二迭系和中生界,发育情况类似于一般所说的地槽型沉积。

珠穆朗玛峰地区系指亚东以西,吉隆以东,雅鲁藏布江以南的我国境内广大地区。西藏和平解放后,中国科学院及有关部门不断组织地质调查、综合考察和多次登山科学考察活动,为本区地层研究打下了良好的基础。1966—1968 年,我国无产阶级文化大革命期间,由中国科学院主持,对这一地区进行了大规模的科学考察。在地层古生物方面,也同其他学科一样,获得了非常丰富的资料。在这个地区首次发现了奥陶系、志留系和泥盆系,并对中生界和老第三系作了较详细的分层工作,从而初步建立了珠穆朗玛峰地区比较完整的地层系统。由奥陶系至老第三系厚达一万米的海相地层,大多是连续沉积的,化石非常丰富,计有植物(包括藻类、孢粉)、有孔虫、放射虫、珊瑚、方锥石、层孔虫、水螅类、苔藓虫、腕足类、瓣鳃类、腹足类、鹦鹉螺、菊石、箭石、竹节石、三叶虫、介形虫、海百合茎、海胆、笔石和鱼龙等二十余门类。其中有几个门类不仅在珠穆朗玛峰地区,而且在喜马拉雅地区也是首次发现。特别是奥陶纪鹦鹉螺、三叶虫的发现,志留纪和泥盆纪笔石,尤其是泥盆纪单笔石动物群的出现,泥盆纪竹节石的出现,早石炭世菊石的发现,晚三迭世植物、箭石、放射虫的发现,早侏罗世菊石和有孔虫的发现,晚白垩世和早第三纪介形虫的发现等,在地层学和古生物学上,都具有重要的意义。

按照本区地层的发育及其地理分布情况,大致可以藏南康马、萨迦、苏昨一带为界,分为南北两部分。南部地层出露较全,具有自早古生代至早第三纪地层(表 1);北部则仅见到石炭二迭纪和中生代地层。

寒 武 奥 陶 系

连续于奥陶纪甲村群之下的一套浅变质岩层,取名为肉切村群(图 1)。标准地点位于聂

拉木县北的肉切村西北约三公里处。肉切村群与其下的前寒武系珠穆朗玛群之间为断层接触，断层带下的珠穆朗玛群上部产生较厚的糜棱岩带，因而底部未出露，所见厚度仅 40—160 米。

依据岩石变质程度的不同，肉切村群可以分为上、下两个组。下组为透辉石石英片岩夹二云母片岩，间含混合岩、糜棱岩等。上组为结晶石灰岩，矿物成分较复杂，除方解石外，一般尚含石英、斜长石、黑云母、磷灰石、透辉石、绿帘石、绢云母等。结晶方解石、石英等被拉长，并作定向排列。石英有明显的波状消光。以其所含多量碎屑石英及少量斜长石、黑云母等，说明其沉积物可能来源于其下的变质岩及花岗岩类。

肉切村群经受不同程度的动力破碎和变质作用，向上部迅速递减，不显区域变质特征。肉切村群之上为含早奥陶世中晚期化石 (*Ordosoceras*, *Eucalymene*) 的甲村群下组整合盖覆。肉切村群上组可能为早奥陶世早期沉积，其下组下部受断层破坏，不排除有寒武系存在。因此，肉切村群可能为寒武系至下奥陶统下部。

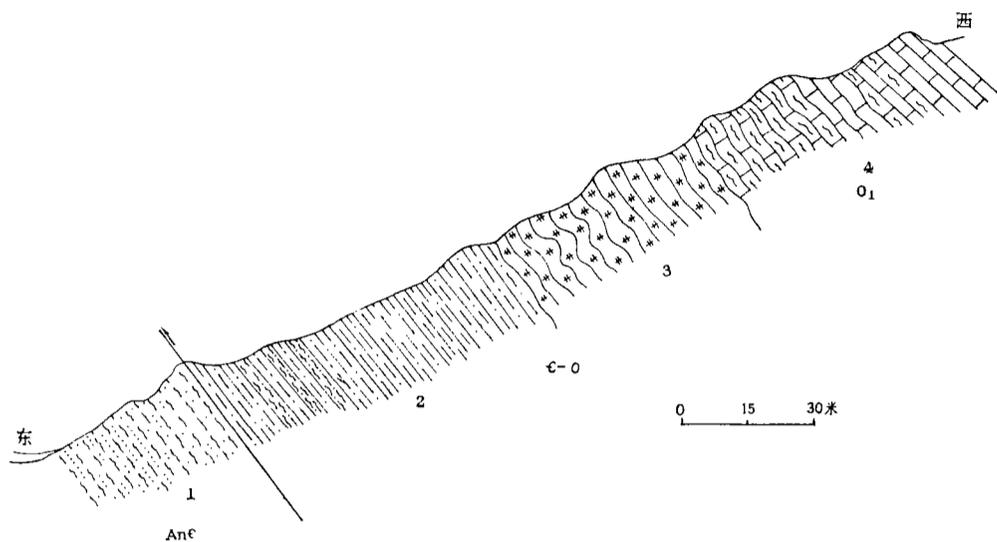


图1 聂拉木县肉切村西北沟肉切村群示意剖面图

1--- 珠穆朗玛群, 2——肉切村群下组, 3——肉切村群上组, 4---甲村群下组

世界最高峰峰顶的结晶石灰岩，就构造和变质作用、矿物成分特征看来，和肉切村群上组极为相似。根据对来自峰顶及 8,500 米处分布的结晶石灰岩标本进行 U-Pb 法同位素年龄测定结果，为 410—515 百万年。因而，有理由认为珠穆朗玛峰顶的结晶石灰岩的时代为奥陶纪，并大致与肉切村群上组相当。

奥陶系

在聂拉木县北的甲村，定日县南部的加不拉、查牙，亚东县的多塔等地都发现了奥陶纪地层，大致作东西向条带分布。根据甲村剖面，奥陶系可以分为下部的甲村群和上部的红山头组两个地层单位(图 2)。

甲村群主要为石灰岩，富含化石。按化石和岩性又分为上下两个组。

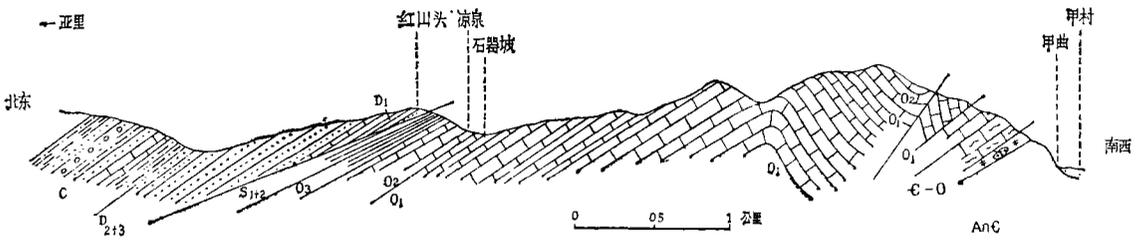


图2 聂拉木县甲村至亚里奥陶系至泥盆系剖面图

AnC——珠穆朗玛群, C-O——肉切村群, O₁——甲村群下组, O₂——甲村群上组, O₃——红山头组, S₁₊₂——石器坡群, D₁——凉泉组, D₂₊₃——波曲群

甲村群下组为灰色石灰岩,厚726米。下部含头足类 *Ordosoceras*, *Manchuroceras* 和 *Wutinoceras* 等,腕足类 *Aporthophyla*, *Xizangostrophia* (gen. nov.), *Orthambonites*, *Leptellina* 等,三叶虫 *Eucalymene*, *Asaphidae* gen. indet., 腹足类 *Maclurites*。*Ordosoceras* 属原见于内蒙棹子山灰岩组的中部,位于产 *Polydesmia* 层位之上, *Amplexograptus confertus* 带之下,在山东下奥陶统也曾见及。后两属原见于我国华北亮家山组(下奥陶统)。在华中红花园组中, *Manchuroceras* 属也甚为常见,并且是 *Coreanoceras* 带(即原“*Cameroceras*”带)的重要分子。*Wutinoceras* 也见于内蒙“棹子山灰岩”和祁连山下奥陶统中部。本区 *Eucalymene* 属的标本为一新种。本属连同当前的新种,共有三种,此新种与 *Ordosoceras* 和 *Aporthophyla* 等同层位,另二种曾见于华中下奥陶统大湾组。上部产 *Paradnatoceras* 和 *Dideroceras* 等,为华中下奥陶统上部牯牛潭组常见的属。因此,甲村群下组大致与我国南方下奥陶统红花园组至牯牛潭组相当。

甲村群上组为浅红色石灰岩,厚97米,富含头足类 *Sinoceras chinense*, *S. densum*, *Michelinceras yui*, *M. xuanxianense*, *M. paraelongatum*, *M. spp. nov.* 及 *Dideroceras*, *Parormoceras*, *Beloitoceras*, *Curtoceras* 和 *Actinomorpha* 等,海百合茎 *Ellipsoellipticus himalayensis* (sp. nov.), 腹足类 *Maclurites* sp. 2。头足类中前两属的属种,尤其是 *Sinoceras chinense* 是我国南方中奥陶统宝塔组和梅江组(即原临湘组下部)的特征分子。最后三属在我国尚系第一次发现。*Beloitoceras* 属常见于北美、欧洲的中、上奥陶统,与我国南方中奥陶统宝塔组和梅江组中常见的 *Richardsonoceras* 属比较相近。*Curtoceras* 属常见于北美、北欧的下、中奥陶统,与我国南方中奥陶统宝塔组常见的 *Discoceras* 属比较相近。*Actinomorpha* 属原见于北美的中奥陶统(?),确切的层位不清。此外,本组下部除出现上述大量中奥陶统特征分子外,尚产少量的 *Dideroceras* 属的标本,在我国南方多见于下奥陶统,少见于中奥陶统。因此,甲村群上组代表中奥陶统的全部。

红山头组为厚70米的棕色页岩,整合于甲村群之上,下志留统之下,未见化石,从其层位推测应为上奥陶统。

志留系

本区志留系分布于聂拉木县甲村一带,整合于上奥陶统红山头组之上,其上与下泥盆统凉泉组为断层接触。此处志留系共出露136米,取名为石器坡群,并分为上、下两组(图2)。

石器坡群下组,底部为砂岩,中部为黑色笔石页岩,上部夹有石灰岩。中部页岩中笔石较为丰富,共有十余种,其中主要的有: *Climacograptus normalis*, *C. medius*, *Streptograptus lobiferus*, *Monograptus priodon* 等。上部石灰岩中产头足类 *Virgoceras robustum* (sp. nov.), *Columenoceras* sp. nov., *Michelinoceras capax*, *M. socius*, *M. spp. nov.* 和 *Geisonoceras* sp., 珊瑚 *Favosites* sp., *Triplophyllum* sp. nov. 等。从中部的笔石看,其时代应为早志留世中、晚期。这个笔石群的面貌和尼泊尔的 Dark Band Formation 所产笔石相似,其层位大致相当或稍高。

石器坡群上组为深灰色砂质石灰岩夹深灰色页岩,产笔石 *Monoclimacis vomerina subgracilis* 及 *Pristiograptus cf. dubius* 和头足类 *Michelinoceras jucundum* 等,从笔石面貌看,其时代为中志留世初期。由于上部为断层所截仅存厚度 46 米。就其上覆有含笔石的早泥盆世地层看来,本区志留系可能是发育齐全的。

泥 盆 系

本区泥盆系分布于聂拉木、定日、定结一带。在聂拉木县甲村北二公里凉泉附近,泥盆系出露较齐全,划分为上、下两个地层单位:下部取名凉泉组,上部取名波曲群(图 2)。

凉泉组下部为灰色笔石页岩,上部为灰色页岩与薄层石灰岩的互层,共厚 40 米,与下伏石器坡群上组呈断层接触,与上覆波曲群呈整合接触,下部富产笔石和竹节石。笔石有: *Neomonograptus himalayensis* (gen. et sp. nov.), *N. atopus rigidus* (var. nov.), *N. sp. A*, *Monograptus thomasi*, *M. cf. yukonensis*, *M. yaliensis* (sp. nov.), *M. nyalamensis* (sp. nov.), *M. immaturus* (sp. nov.)。竹节石也较丰富,但种属比较单调,属于 *Nowakia acuaria* 一类。上部石灰岩中产丰富的竹节石 *Nowakia acuaria*, *Guerichina xizangensis* (sp. nov.) 及 *Striatostyliolina Styliolina*, *Viriatellina*, *Crassilina* 等属。此外,尚有少数瓣鳃类 *Leiopteria* sp. 和头足类 *Michelinoceras* sp. 标本。

凉泉组的生物群中,单笔石动物群的出现,具有特别重要的意义。其中 *Monograptus thomasi* 一种最先在澳大利亚的维多利亚(Victoria)地区 Wilson's Creek shales 中发现,近来也出现于加拿大的育空(Yukon)、美国的内华达(Nevada)、苏联的 Пай-Хое 和马来亚等地,大致相当于布拉格期(Pragian)的地层中。*Monograptus yukonensis* (包括 *M. yukonensis* 的亚种和近似种)分布较广,最先在加拿大育空地区 Road River Formation 中发现,近来也出现于美国的内华达、阿拉斯加,捷克的波西米亚(Bohemia),泰国,马来亚和苏联中亚部分等地,相当于 Pragian 期的地层中。*Neomonograptus atopus* (= *Pristiograptus atopus* Bouček) 仅见之于捷克 Pragian 期 Dvorce-Prokop 石灰岩,与 *Monograptus cf. yukonensis* 共生。此外,还有具喜马拉雅地区特色的 *Monograptus* 几个新种,都属于 *M. yukonensis* 类型。竹节石动物群的出现,也具有相当重要的意义。*Nowakia acuaria* 一种为世界各地 Pragian 期地层中常见的分子,常与 *M. yukonensis* 等笔石共生。*Guerichina xizangensis* (sp. nov.) 与捷克波西米亚的 Pragian 期 *Guerichina strangulata* 带的主要代表 *G. strangulata* 近似。根据这些化石,凉泉组的时代应为 Pragian 期(相当于 Sigenian 晚期至 Emsian 早期),与加拿大育空、美国内华达产 *M. yukonensis* 的层位,澳大利亚产 *M. thomasi* 的层位,捷克产 *M. atopus* 的层位大体相当。截至目前所知,它们是代表世界正笔石的最高层位。

波曲群以灰色中厚层石英砂岩为特征,共厚 256 米,仅在顶部见有植物化石碎片。它整合

于下泥盆统凉泉组之上,向上连续过渡到下石炭统亚里组,其时代应为中—晚泥盆世。就其岩性和层位来看,它与喜马拉雅西部“Muth 石英岩”大体相当。

石 炭 系

本区石炭系分布于聂拉木县和定日县一带。根据聂拉木县亚里至纳兴的剖面,它可以划分为亚里组和纳兴群两个地层单位(图3)。

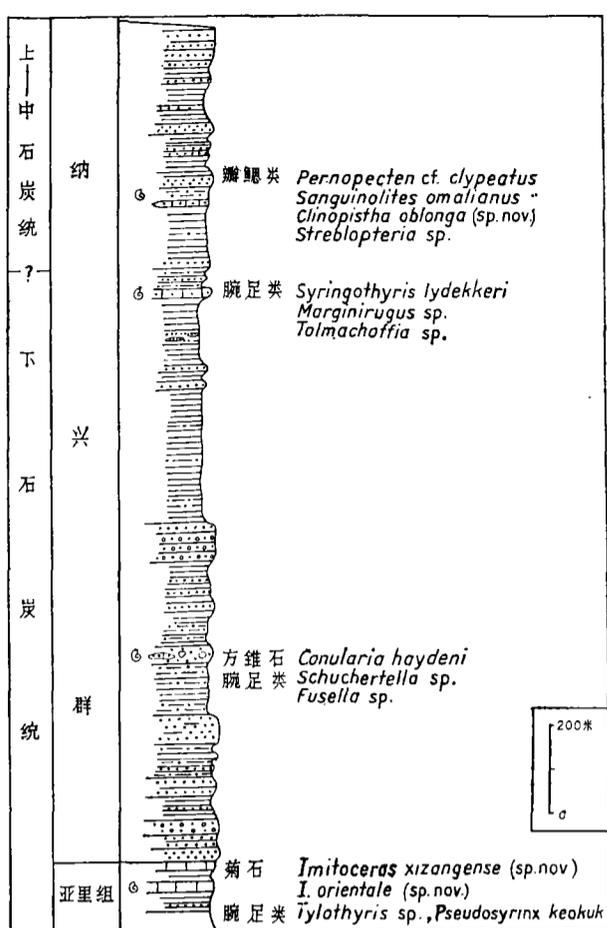


图3 聂拉木县亚里至纳兴石炭系柱状剖面图

亚里组以灰黑色页岩为主,上部夹有泥灰岩,厚126米。在泥灰岩中,产有一个有意义的菊石群,包括 *Imitoceras orientale* (sp. nov.), *I. xizangense* (sp. nov.) 和 *I. yaliense* (sp. nov.), *I. orientale* (sp. nov.) 与产自北美 Kinderhookian Series 底部的 *I. compressum* 相似。与菊石群共生的腕足类有 *Tylothyris* sp., *Pseudosyrinx keokuk* 和 *Girtyella* sp. 等。*Tylothyris* 一般从中泥盆统到下石炭统都有发现,而 *Pseudosyrinx keokuk* 在北美为早石炭世早期的代表。从这些化石组合的特征看,亚里组层位应是下石炭统杜内阶 (Tournacian) 下部。下石炭统杜内阶的 *Imitoceras* 菊石群在喜马拉雅地区是第一次被发现。

纳兴群整合于亚里组之上,主要为灰黑色页岩,夹有多层砾岩、砂岩、页岩和少量泥灰岩,

厚达 1,888 米。结合化石性质与沉积特征, 纳兴群大致可划分为上、中、下三部分。纳兴群下部以产壳线简单的石燕类为主, 有 *Fusella*, *Eochoristites*, *Schuchertella* 和 *Composita* 等, 另有方锥石 *Conularia* 共生, 时代应为早石炭世杜内期。纳兴群中部以产较原始的网格长身贝类为主, 有 *Syringothyris*, *Marginirugus* 和 *Tolmachoffia* 等, 在聂拉木县色龙附近, 与其相当的层位中获得 *Gigantoproductus*, *Striatifera*, *Syringothyris* 等, 时代为早石炭世维宪期 (Viséan)。纳兴群上部所含化石以瓣鳃类为主, 有 *Pernopecten*, *Streblopteria*, *Aviculopecten*, *Sanguinolites*, 等属的十余种, 另有腹足类 *Reispira*。这些瓣鳃类中有的为欧洲中、上石炭统常见的种或与之比较接近的种。纳兴群上部的时代暂定为中、晚石炭世。

二 迭 系

本区南部二迭系研究较早。1964 年希夏邦玛峰科学考察队命名为色龙群。

色龙群广泛分布于聂拉木、定日、吉隆和定结等县, 岩性为石灰岩、砂岩和砂质页岩。据聂拉木县纳兴至土隆所测剖面, 下部被断层切割, 出露厚度为 281 米 (图 4)。

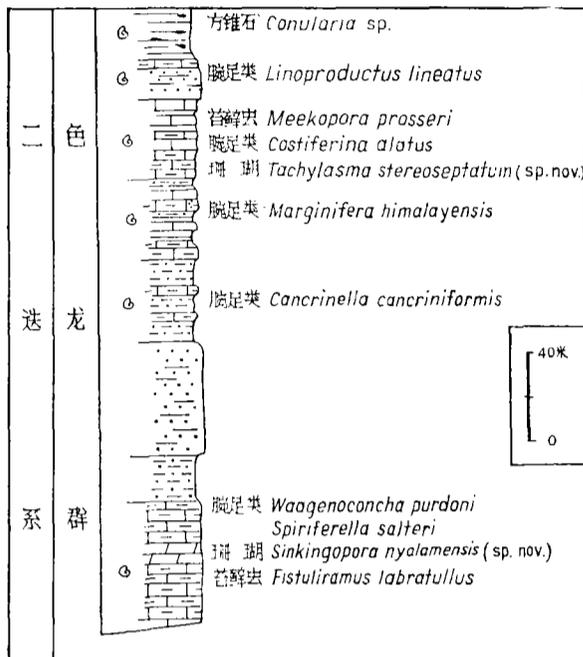


图 4 聂拉木县纳兴至土隆二迭系柱状剖面图

色龙群富含化石, 经初步鉴定, 计有腕足类: *Neospirifer*, *Spiriferella*, *Dictyoclostus*, *Lino-productus*, *Waagenoconcha*, *Costiferina*, *Stenosisma* 等属四十余种; 苔藓虫: *Meekopora*, *Fistulotrypa*, *Stenopora*, *Polypora*, *Fenestella*, *Streblotrypa* 等属十余种; 珊瑚: *Lophophylloidium*, *Wannerophyllum*, *Tachylasma*, *Lytvolasma*, *Ufimia*, *Pterophyllum* 等属十余种; 另有头足类: *Altudoceras*, *Paraceltites* 及少数腹足类、瓣鳃类和方锥石等。未见瓣类。这些化石采自不同地点, 各地含化石的层位大致相当。化石组合的特征与喜马拉雅西段 Zewan 层或“*Productus* 页岩”及盐岭的 Wargal 组的化石面貌相似, 时代大致属于早二迭世晚期。本区尚未发现相当于

我国南方乐平世动物群的化石,色龙群与三迭系的接触关系可能为平行不整合。

本区北部就目前所知,石炭、二迭系是出露最老的地层,见于东部康马附近和昂仁县错那。在康马附近,由一套具简单沉积韵律的浅变质岩石所组成,由下而上为砾岩、石英岩、板岩和结晶石灰岩,厚约 350 米。在结晶石灰岩中含有 *Chonetella nasuta*, *Stenosisma gigantea*, *Athyris xetra* 等二迭纪腕足类,化石面貌与本区南部相似。

三 迭 系

珠穆朗玛峰地区三迭系发育良好,根据地层特征可分为南北两种不同的类型。

本区南部三迭系最为完整,在聂拉木县土隆、色龙和定日县龙江一带均有较好的剖面。由下而上划分为土隆群、曲龙共巴组、德日荣组等三个地层单位,初步建立 14 个菊石带,3 个瓣鳃类带和 1 个鱼龙带(表 2)。

表 2 珠穆朗玛峰地区南部三迭系划分简表

系	统	阶	群 组	柱状剖面	生 物 地 层 单 位												
					菊 石 带	瓣 鳃 类 带	鱼 龙 带	植 物									
三 迭 系	上 统	诺 利 克	德 日 荣 组				含 <i>Nuculana perlonga</i> <i>Indopecten</i> sp. <i>Palaeocardita mansuyi</i>		含 <i>Sagenopteris tibetica</i> (sp. nov.) <i>Cladophlebis</i> sp. <i>Cladophlebis</i> ? sp.								
										曲 龙 共 巴 组		14 <i>Pinacoceras mitternichi</i> 13 <i>Cyrtopleurites socius</i> 12 <i>Indojuvavites angulatus</i> 11 <i>Griesbachites-Gonionotites</i> 10 <i>Nadotibetites nodosus</i> (Gen. et sp. nov.) 9 <i>Parahaurites acutus</i> (sp. nov.) 8 <i>Hoplotropites</i>	3 <i>Indopecten-Burmesia</i>	<i>Himalayasaurus tibetensis</i> (Gen. et sp. nov.)			
			卡 尼 克	土 隆 群	上 组		7 <i>Protrochyceras iadinum</i>	2 <i>Lilangina nobilis</i> 1 <i>Daonella indica</i>									
									拉 丁 尼 克						中 组		6 <i>Hollandites-Beyrichites</i> 亚带 <i>Japonites magnus</i> (sp. nov.) 5 <i>Procarnites xizangensis</i> (sp. nov.) 4 <i>Owenites</i>
			奥 伦 尼 克	下 组													
			印 度	下 组													
			二 迭 系	色 龙 群													

土隆群标准地点在聂拉木县北土隆附近。为石灰岩、生物碎屑石灰岩与砂质页岩互层,底部为一层白云岩,共厚 640 米。在土隆、色龙剖面上,本群包含 11 个菊石带(表内的 1—11)。其中 1—5 带为土隆群下组(下三迭统),6—7 带为土隆群中组(中三迭统),8—11 带为土隆群上组(上三迭统卡尼克阶至诺利克阶下部)。

曲龙共巴组主要为粉砂岩与砂质页岩互层,夹薄层生物碎屑石灰岩,厚 465 米,包含三个(表内 12—14)菊石带(上三迭统诺利克阶中、上部),亦是产鱼龙化石的层位。在帕宋乡北山,相当于本组石灰岩夹层内,发现与菊石、瓣鳃类、鱼龙化石共生的箭石 *Astroconites aff. savuticus*。

德日荣组标准地点在土隆村东的德日荣桥西,主要为石英砂岩,中下部夹砂质石灰岩,上部夹含炭质的细砂岩,厚 591 米。在砂质石灰岩内产瓣鳃类: *Palaeocardita mansuyi*, *Nuculana perlonga*, *Indopecten* sp., *Myophoria* sp. 等,含化石的层位仍然属于上三迭统诺利克阶。曲宗乡南,砂质页岩内产植物化石 *Sagcnoptcris*, *Cladophlebis* 等属,它们的时代为晚三迭世,其层位相当于本组的上部。

兹就几个菊石带作简单的介绍:

(1) *Otoceras* (*Metotoceras*) *latilobatum* 带,代表下三迭统最底部的一个带,仅 *Glyptophiceras* cf. *liassrense* (Diener) 与 *O.* (*Metotoceras*) *latilobatum* (sp. nov.) 共生,未见典型的 *Ophiceras* 属,与上覆的 *Ophiceras* (*Lytophiceras*) *sakuntala* 带的界限是清楚的。

(2) *Ophiceras* (*Lytophiceras*) *sakuntala* 带,包括 *O.* (*Lytophiceras*) *sakuntala*, *O. serpentinum*, *O. demissum* 和 *Anotoceras intermedium* 四种。*O. serpentinum* 虽是 *Ophiceras* 属中较典型的种,但其分布不及 *O.* (*Lytophiceras*) *sakuntala* 广,故本带以后一种为名。

(3) *Gyronites psilogyrus* 带的菊石,以土隆产的较丰富,包括 *Gyronites*, *Prionolobus*, *Kymatites*, *Koninckites*, *Clypeoceras* 和 *Flemingites* 六属的十种。这个菊石群以 *Gyronites*, *Prionolobus* 两属占优势为特色。除 *Flemingites* 属的一种外,其余都是喜马拉雅西段“*Meekoceras* 层”或盐岭的 *Mianwali Formation Mittiwali Member* 中的常见分子。

(4) 在土隆剖面中,位于 *Gyronites psilogyrus* 带之上, *Owenites* 带之下,尚有一小段岩层未找到菊石。目前尚未见印度阶上部的菊石带。从喜马拉雅西段的菊石群看,本区应存在。

(5) *Owenites* 带的 *Owenites* 属的标本虽为一碎片,但在喜马拉雅地区系首次发现,这对于喜马拉雅地区与亚洲、美洲等地相当层位的对比,具有一定意义。

(6) *Procarinites* 带,本区产 *Procarinites* 菊石群有四个产地,所产菊石包括 *Procarinites*, *Proptychitoides*, *Eukashmirites*, *Anakashmirites*, *Hemiprionites*, *Gurleyites*, *Keyserlingites*, *Nordophiceras*, *Svalbardiceras*, *Xenodiscoides*, *Xenocelites?*, *Pseudaspidites*, *Isculitoides*, *Leiophyllites*, *Eophyllites* 和 *Anasibirites* 等属,约二十五种。其中 *Procarinites* 属在喜马拉雅地区为首次发现。

(7) *Hollandites-Beyrichites* 带代表本区安尼锡克阶, *Hollandites*, *Beyrichites* 两属十分丰富,可作为其特色。本带下部的层位中, *Gymnitidae* 科的菊石较为发育,包括 *Gymnites*, *Anagymnites*, *Japonites* 和 *Buddhaites* 四属,尤以 *Japonites magnus* (sp. nov.) 较为特征,并在本区分布较广,故建立 *Japonites magnus* 亚带,代表本带的下部。

(8) *Protrachyceras ladinum* 带代表拉丁尼克阶,所产菊石十分丰富,据各产地统计有 24 属 43 种。其中近三分之一的属具喜马拉雅特色。原产于阿尔卑斯的 *Epigymnites*, *Apolococeras*, *Parapinacoceras*, *Paratrachyceras* 和最近 Tozer (1963) 建立的一个加拿大的属 *Maclearnoceras*, 本区均为首次发现。这些属种大多属于拉丁尼克期,但也出现少数安尼锡克期的类型。如 *Beyrichites*, *Aristoptychites*, *Malleptychites* 和少数卡尼克期的种属,如 *Joannites*, *Rimkites* 等。

(9) 目前本区缺乏卡尼克阶下部的菊石材料,而上部可分为两个菊石带。 *Hoplotropites* 带在下,以 *Tropitidae* 科 *Hoplotropites*, *Tropites*, *Paratropites*, *Anatropites* 等属的菊石占优势。 *Parahaurites acutus* 带在上, *Carnitidae* 科的菊石比较发育。但缺乏 *Tropitidae* 科一些典型的属。这种情况,很似美国内华达的 *Klamathites macrolobatus* 带和加拿大的 *K. macrolobatus* 带。

(10) *Nodotibetites nodosus* 带,紧位于 *Parahaurites acutus* 带之上,目前代表本区诺利克

阶最下的菊石带。Tibetitidae 科的菊石十分发育,包括 *Nodotibetites* (gen. nov.), *Neotibetites*, *Anatibetites* 和 *Paratibetites*。前二属都显示了 Tibetitidae 科中较原始的类型。

(11) *Griesbachites-Gonionotites* 带,代表本区下诺利克阶上部的菊石带。 *Griesbachites*, *Gonionotites*, *Guembelites* 等属发育较好。

(12) *Indojuvavites angulatus* 带,以 *Indojuvavites* 属为特征,可与喜马拉雅西段的“*Juvavites* 层”对比。Diener (1912) 曾认为 *Juvavites* 层为下诺利克阶。我们根据本带尚含有一般出现于较高层位的 *Acanthinites* 和 *Cyrtopleurites* 等属,认为应归入中诺利克阶为宜。

(13) *Cyrtopleurites socius* 带, *Cyrtopleurites* 属十分发育,包括 *C. socius*, *C. bicrinatus* 等多种,另外尚有 ?*Helictites*, *Parathisbites*, *Megaphyllites*, *Pinacoceras*, *Didymites*, *Indoclionites*, *Tibetites*, *Anatibetites* 等属。本带可与欧洲的 *C. bicrenatus* 带对比。

(14) *Pinacoceras mitternichi* 带,目前代表本区三迭系最高的菊石带,以 *P. mitternichi* 为特征,另外还有 *Dislichites*, *Dittmarites* 和 *Ectolites* 等属。

在定日县曲宗北山曲龙共巴组中,尚发现有水螅 *Spongiomorpha (Heptostylopsis) cf. ramosa*. S. (H.) *ramosa*, 在阿尔卑斯山及阿拉斯加出现在晚三迭世诺利克期后期。

本区北部三迭系,在昂仁、加加一带出露,厚度巨大,剖面不完整,主要为杂色砂、页岩,夹基性火山岩、放射虫硅质岩。在杂色页岩内发现有瓣鳃类 *Monotis salinaria* 等。硅质岩内含放射虫 *Hexalonche*, *Cenosphaera* 等属。含化石层应代表诺利克阶。

侏 罗 系

本区侏罗系分为南北两部分,各有其特点。南部的侏罗系主要分布在吉隆、定日、岗巴一带,中、下侏罗统名为聂聂雄拉群,上侏罗统为门卡墩组(图 5)。

聂聂雄拉群主要为石灰岩、石英砂岩夹页岩,厚 2,060 米。下组含菊石 *Schlothemia*, *Sulciferrites*, *Gleviceras*, 有孔虫 *Orbitopsella*, *Rhapydionina* 等,时代属早侏罗世。中组产丰富的瓣鳃类化石,有 *Camptonectes lens*, *Goniomya cf. trapezicostata* 等。在较高层位中产菊石 *Dorsestentia*, *Witchella* 等属,为中侏罗统下部。岗巴南面的“龙马灰岩”大致与这个菊石层位相当。在定日一带,上组较高层位中发现 *Macrocephalitidae* 科的菊石,代表中侏罗统上部。

在定结和吉隆等地,找到有卡洛阶 (Callovian) *Macrocephalitidae* 科的菊石。

门卡墩组为粉砂质页岩、粉砂岩夹薄层石英砂岩,含粘土结核,厚 360 米以上。产菊石 *Haplophylloceras strigile*, *Pterolytoceras exoticum*, *Virgatosphinctes densiplicatus*, 箭石 *Belemnopsis uhligi* 等。这些菊石都是喜马拉雅西段 Spiti 地区的“Middle Spiti shales”和“Upper Spiti shales”下部的重要分子,时代属晚侏罗世。在门卡墩,本组向上过渡为灰色石灰岩,未见化石,其时代可能属白垩纪。在岗巴一带,本组页岩以含菊石 *Himalayites* sp. 和瓣鳃类 *Astorte spitiensis* 的层位为界,向上过渡到岩性与之相似的白垩系岗巴群。

在定日东北希木第西山侏罗系石灰岩内采得层孔虫 *Actinostromina grossa*, *Actinostromaria taenia* (sp. nov.), *A. tibetensis* (sp. nov.), 水螅 *Bounceia irregularis* (sp. nov.), *Ptychochaetes cf. globosus* 等,时代为侏罗纪晚期。

北部的侏罗系,系指分布在江孜一带的一套较厚的钙质页岩夹砂岩层,向上逐渐过渡到含早白垩世凡兰吟期 (Valanginian) 菊石及箭石的砂页岩层。

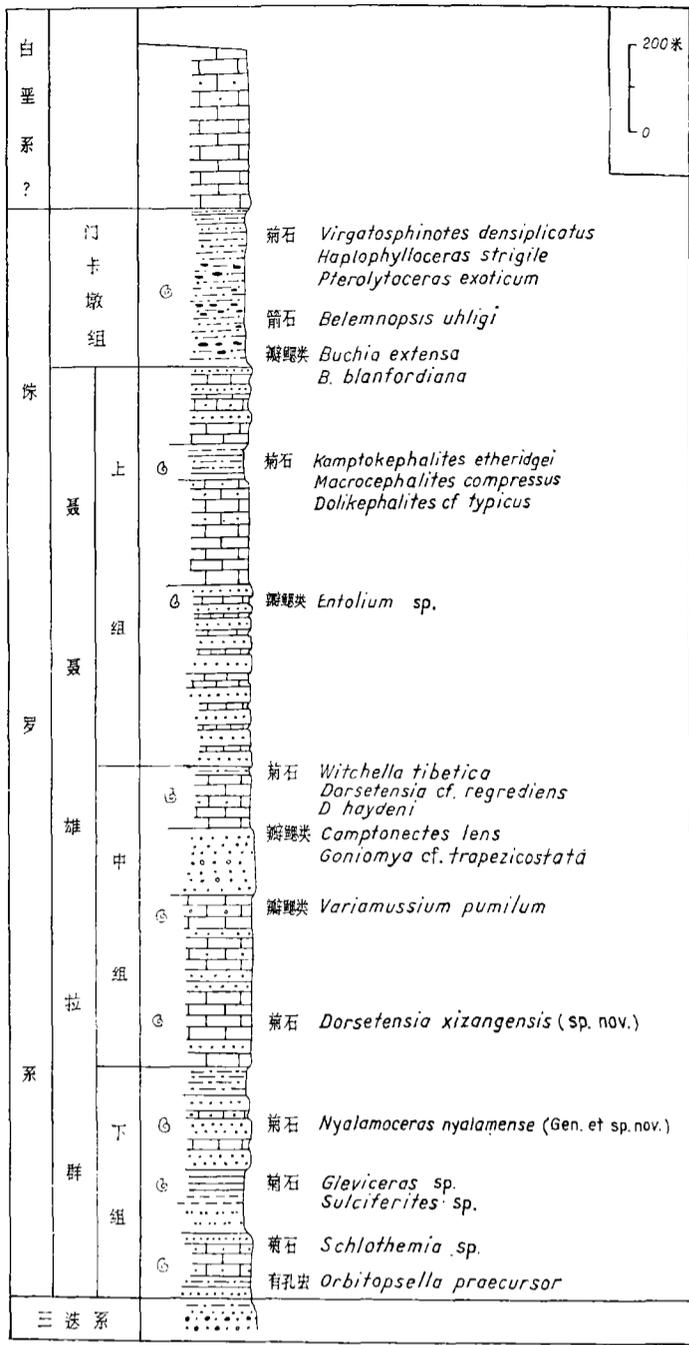


图5 珠穆朗玛峰地区南部侏罗系柱状剖面图

白 垩 系

本区的白垩系,南部和北部也有很大差异。

南部的白垩系见于岗巴和定日等地。岗巴附近剖面较完整,露头良好,化石丰富,曾由

H. Hayden (1903—1904) 作过较详细调查,化石由 H. Douvillé (1916) 研究发表。南部白垩系由下而上分为岗巴群、宗山组和基堵拉组三个地层单位,厚 1,653 米(图 6)。

岗巴群包括 Hayden 所说的“吉里石灰岩”、“岗巴页岩”和“*Hemiaster* 页岩”。底部产白垩纪早期(Valanginian)的菊石 *Neohoploceras*; 中部产早白垩世晚期(Albian)的菊石 *Mortonoceras*, *Dipoloceras*, *Oxytropidoceras* (后两属见于定日附近)等;上部依次产晚白垩世初期(Cenomanian)的有孔虫 *Rotalipora*, 菊石 *Calycoceras* 和晚于 Cenomanian 期(Turonian 或可到 Coniacian)的海胆 *Hemiaster front-acutus*, 瓣鳃类 *Camptonectes curvatus* 等化石。因此,岗巴群的时代从早白垩世早期延续到晚白垩世的 Coniacian 期前后。

宗山组包括 Hayden 所说的三个“峭壁石灰岩”和“堆纳石灰岩”。下部产有孔虫 *Globotruncana linneiana*, *G. carinata*, *G. ventricosa* 等,时代大致相当于 Campanian 期。上部产有孔虫 *Orbitoides media*, *Omphalocyclus macroporus*, 海胆 *Hemipneustes compressus*, 瓣鳃类 *Bournonia tibetica* 和腹足类、介形虫、珊瑚、腕足类、藻类等,化石很丰富,时代属 Maestrichtian 期。

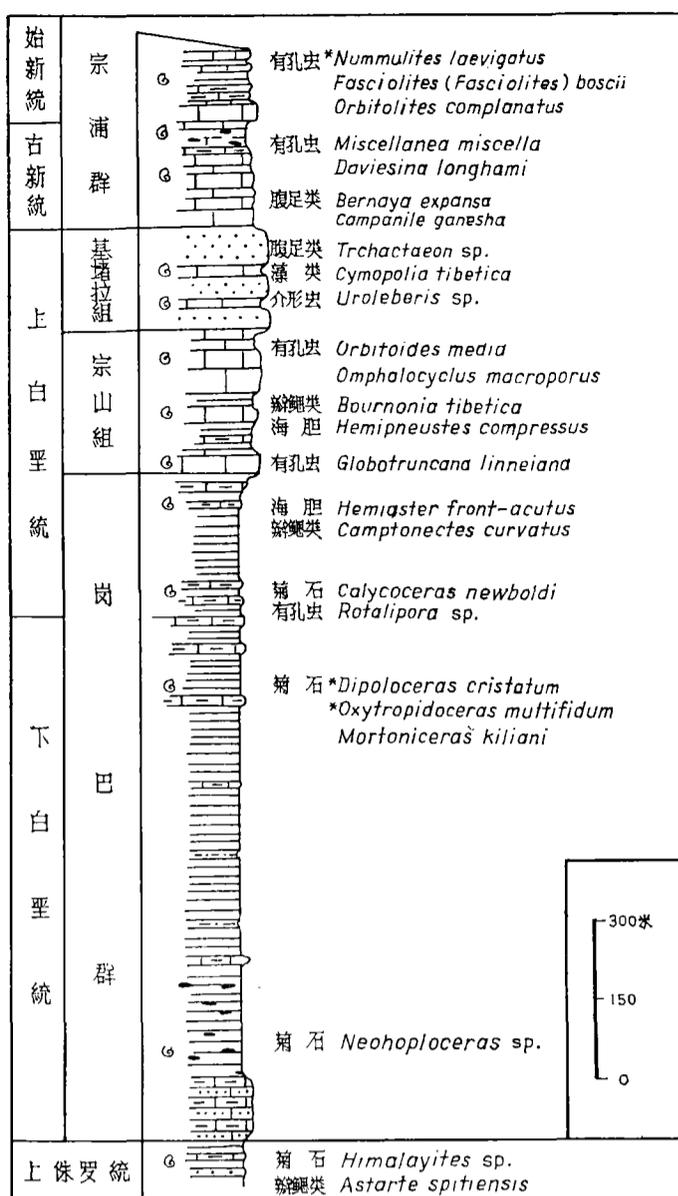
连续沉积于宗山组之上的为一套石英质砂岩,取名为基堵拉组,即 Hayden 所说的“铁质砂岩”。在它的石灰岩夹层中首次发现了腹足类 *Trochactaeon*, 藻类 *Cymopolia tibetica* 和介形虫 *Uroleberis* 等。前两者是仅见于白垩纪的化石,后者据目前所知是从古新世才开始出现的属。本组之上是相当于巴基斯坦 Danian 阶的 *Cardita beaumonti* beds 的石灰岩。据化石和与邻区对比,暂将这一地层划归白垩系顶部。

北部的白垩系以日喀则群为代表,广泛分布于雅鲁藏布江南岸仁布、日喀则、拉孜、昂仁一带。底部砾岩沉积盖在燕山期花岗岩(79 百万年)之上。砾岩之上主要岩性为具韵律结构的砂、页岩互层,夹少量含淡水蚌类和植物化石的陆相岩层,厚达六、七千米。中国科学院西藏工作队地质组(1951—1953)建立这一地层单位时,认为其时代为第三纪。近年来陆续在日喀则群石灰岩夹层中找到一些化石:下部产晚白垩世早期(Cenomanian)的有孔虫 *Orbitolina concava*, *O. concava qatarica*, *Daxia cenomana* 等;中上部产 Turonian 期菊石 *Mammites*; 还找到仅限于晚白垩世的腹足类 *Plesioptygmatis* 等。看来日喀则群的时代可能仅限于晚白垩世。

北部江孜一带位于侏罗系之上的砂、页岩,含早白垩世早期菊石 *Calliptychoceras walkeri* 及箭石 *Belemnopsis*, *Hibolithes* 等。其上还有一套巨厚的杂色砂、页岩,夹燧石层及硅质石灰岩,它的下部产浮游有孔虫 *Globotruncana linneiana*, *G. ventricosa*, *G. formicata* 等,与南部宗山组下部的生物群相似,时代也大致为 Campanian 期。

第 三 系

本区第三纪海相地层仅见于南部,与白垩系的分布基本一致,以岗巴附近出露最好,名为宗浦群,包括 Hayden 所说的由“腹足类石灰岩”到“宗浦页岩”的地层,厚 345 米。化石非常丰富。底部石灰岩产巴基斯坦 *Cardita beaumonti* beds 中常见的腹足类化石 *Bernaya expansa*, *Campanile ganessa*, *Confiscala indica* 等,时代为古新世初期(Danian)。下部石灰岩产有孔虫 *Miscellanea miscella*, *M. stampi*, *M. meandrina*, *Daviesina langhami*, 腹足类 *Rhinochlois pisarroii*, *Crommium pervicina* 和瓣鳃类 *Spondylus rouaulti* 等,它们都是巴基斯坦 Ranikot series 常见的化石,时代为古新世。上部为页岩夹石灰岩,有孔虫非常丰富,含有 *Orbitolites complanatus*, *O. cotentinensis*, *Nummulites beaumonti*, *N. laevigatus*, *Fasciolites (Fasciolites) elliptica*



* 见于定日地区。

图6 珠穆朗玛峰地区南部岗巴地区白垩系第三系柱状剖面图

nuttalli (后三种见于定日附近)等,生物群面貌与巴基斯坦 Laki series 和 Khirthar series 相似,时代属于始新世,最上层为始新世中期 (Lutetian)。

岗巴和定日的第三系,据几处所见,顶部都被断层所截,始新统中部 (Lutetian 阶) 为所见的最高层位。本区有可能在始新世以后才结束海洋历史。

结 语

就上述本区地层情况,可以提出如下几点:

1. 就地层发育的情况看, 本区南部地层发育较全, 从早奥陶世(可能从寒武纪)到始新世(可能到更新世)几乎全是海相沉积, 大体是在连续下沉的浅海环境中沉积的, 很少间断。泥盆系上部产植物化石碎片, 石炭系中部夹层间砾岩多层, 局部地区见到二迭系剖面最高层位的石灰岩顶面有被冲刷现象, 表示地壳曾经上升, 三迭系与二迭系间可能有沉积间断。上三迭统含有植物化石, 代表地壳又一次上升。始新统上部受断层破坏, 本区海相地层的最高层位不能确切肯定。就目前所见, 始新统中部代表本区海相地层的最高层位。大致在始新世之后结束了本区海相沉积的历史。

本区北部仅见到石炭、二迭纪和中生代地层, 没有见到更老的地层出露。晚白垩世的日喀则群, 沉积在燕山期花岗岩之上, 可能代表上白垩统与下白垩统之间的沉积不连续。而在本区南部, 上、下白垩统之间看来是连续的。

2. 就地层沉积的类型看, 本区南部地层厚度虽大, 但岩性组合简单, 大都是浅海沉积, 化石丰富, 近于一般所说的地台型沉积。而本区北部在石炭、二迭纪时, 地层的沉积已与南部有所不同。到中生代, 与南部的差别更为显著, 其岩性组合复杂, 具有复理石建造, 伴以基性火山岩及含放射虫的硅质岩, 厚度巨大, 夹有陆相沉积, 化石种类稀少, 类似一般所说的地槽型沉积。

3. 从生物群的面貌看, 本区古生代的生物群不少是和我国其他地区, 如华北区、西北区边缘部分和华中区共有的。奥陶纪的头足类, 主要是华北类型的, 但也具有华中地区的特色。奥陶纪的三叶虫与华中区出现的相同。可能在奥陶纪时期, 本区和上述地区的海水都是相通的。奥陶纪时华北区、华中区和华南区生物群的差异, 是由于当时各区环境的不同所致, 而当时各地的海水并不是隔绝的。本区志留纪沉积厚度不大的笔石页岩, 及含头足类、珊瑚的石灰岩, 与华中区的情况相似。本区泥盆纪单笔石群的出现是比较突出的, 它是我国最高层位的正笔石群。这个笔石群和其共生的竹节石群含有澳洲、北美洲、欧洲出现过的笔石和竹节石, 说明当时本区和上述各地都是有关联的。本区石炭系、二迭系未见瓣类, 其中的珊瑚、苔藓虫、腕足类等及石炭系的菊石和新疆、内蒙等地所产的非常相似。本区中生代与新生代的生物群则与喜马拉雅其它地区以及整个特提斯海(Tethys)区域大体相同, 并具有较明显的地区性。

[1972年11月6日收到]

参 考 文 献

- 中国科学院西藏工作队地质组, 1955 科学通报, 7, 62。
李 璞等, 1965 科学通报, 10, 925。
施雅风、刘东生, 1964 一九六四年北京科学讨论会文集。
顿庆阁, 1965 地质论评, 23, 4, 256。
Bodenhausen, J. W. A. et al., 1964 22nd Intern. Geol. Congr. pt. 11.
Douville, H., 1916 *Paleont. Indica, N. S.*, Vol. V, Mem. 3.
Fuchs, G. R., 1964 *Verhandl. der Geologischen Bundesanstalt*, Heft 1.
Gansser, A., 1964 *Geology of the Himalayas*, Interscience Publishers.
Gysin, M. & Lombard, A., 1960 *Ecl. Geol. Helv.*, Vol. 53, No. 1.
Hagen, T., 1959 *Ecl. Geol. Helv.*, Vol. 52.
Hayden, H., 1907 *Mem. Geol. Surv. India*, Vol. 36, pt. 2.
Heron, A. M., 1922 *Rec. Geol. Surv. India*, Vol. 54, pt. 2.
Strachan, I. et al., 1964 *Geol. en. Mijub.*, Vol. 43.
Vredenburg, E. W., 1909 *Pal. Indica, N. S.*, Vol. 3, No. 1.
Wager, L. R., 1934 In Ruttledge, H., 1934 Everest.
——, 1939 *Rec. Geol. Surv. India*, Vol. 74, pt. 2.

表1 珠穆朗玛峰地区南部地层表

系	统	群	组	厚度 (米)	岩 性	主 要 化 石
					断 层	
第三系	E ₂	宗 浦 群	上部	147	页岩夹石灰岩	<i>Nummulites beaumonti</i> , <i>N. laevigatus</i> , <i>Fasciolites (F.) boscii</i> , <i>Orbitolites cotentinensis</i> , <i>O. complanatus</i> , <i>Assilina subpinosa</i>
			中部	120	块状灰岩, 上部夹页岩	<i>Miscellanea miscella</i> , <i>M. stampi</i> , <i>M. meandrina</i> , <i>Daviesina langhami</i> , <i>Spondylus rouaulti</i> , <i>Rhinoclavis pissarroii</i>
			下部	78	结核状灰岩及块状灰岩	<i>Bernaya expansa</i> , <i>Campanile ganesha</i> , <i>Confiscala indica</i> , <i>Diconomorpha cf. elegans</i> , <i>Heligmotenia</i> sp.
白堊系	K ₂	基塔拉组		188	石英质砂岩, 中、下部夹砂质灰岩	<i>Uroleberis</i> sp., <i>Xestoleberis</i> sp., <i>Trochactaeon</i> sp., <i>Cymopolia tibetica</i> , <i>Acicularia americana</i>
			宗山组	278	灰岩夹钙质页岩	<i>Orbitoides media</i> , <i>Omphalocyclus macroporus</i> , <i>Bournonia tibetica</i> , <i>Hemipneustes compressus</i> , <i>Globotruncana linneiana</i> , <i>G. ventricosa</i>
			岗巴组	1187	灰黑色页岩夹泥灰岩和砂岩	<i>Hemiaster front-acutus</i> , <i>Calycomeres newboldi</i> , <i>Diploceras cristatum</i> , <i>Oxytropidoceras multifidum</i> , <i>Mortoniceras kiliani</i> , <i>Neohoplaceras</i> sp.
侏罗系	J ₃	门卡墩组		>360	灰黑色页岩夹砂质页岩	<i>Haplophylloceras strigile</i> , <i>Virgatosphinctes densiplicatus</i> , <i>Pterolytoceras exoticum</i> , <i>Belemnopsis uhligi</i> , <i>Buchia extensa</i> , <i>Buchia spitiensis</i>
	J ₁₋₂	聂聂雄拉群		2060	石灰岩夹石英砂岩, 下部还夹深灰色页岩	<i>Camptonectes lens</i> , <i>Goniomya cf. trapezicostata</i> , <i>Witchella tibetica</i> , <i>Dorsetensia cf. regrediens</i> , <i>Schlothemia</i> sp., <i>Orbitopsella praecursor</i>
三迭系	T ₃	德日荣组		591	灰白色石英砂岩夹炭质页岩及煤线	<i>Sagenopteris tibetica</i> (sp. nov.), <i>Cladophlebis</i> sp., <i>Pulaeocardia mansuyi</i> , <i>Nuculana perlonga</i> , <i>Indopecten</i> sp., <i>Myophoria</i> sp.
			曲龙共巴组	465	深灰色页岩与砂质页岩互层, 夹薄层泥灰岩	<i>Pinacoceras mitternichi</i> , <i>Cyrtopleurites socius</i> , <i>Indojuarites angulatus</i> , <i>Asteronites aff. savuticus</i> , <i>Indopecten serraticosta</i> , <i>Himalayasaurus tibetensis</i> (gen. et sp. nov.)
			土 隆 群	上组	278	
二迭系	T ₂	隆 群	中组	259	灰色石灰岩夹深灰色砂质页岩及页岩, 底部为白云岩	<i>Daonella indica</i> , <i>Protrachyceras ladinum</i> , <i>Protrachyceras cf. longobardicum</i> , <i>Hollandites volti</i> , <i>Beyrichites srikanta</i> , <i>Japonites magnus</i> (sp. nov.)
			下组	103		<i>Procarnites xizangensis</i> (sp. nov.), <i>Owenites</i> sp., <i>Gyronites psilogyrus</i> , <i>Ophiceras serpentinum</i> , <i>Otoceras (Metotoceras) latilobatum</i> (sp. nov.), <i>Claraia pinkandana</i>
二迭系	P	色龙群		281	平行不整合(?) 砂岩、砂质页岩、石灰岩	<i>Waagenoconcha purdoni</i> , " <i>Dictyoclostus</i> " <i>gratiosus</i> , <i>Costiferina alatus</i> , <i>Wannerophyllum cf. rothopletzi</i> , <i>Tachylasma stereoseptatum</i> (sp. nov.)
石炭系	C ₂₊₃	纳兴群		1888	灰黑色页岩夹浅灰色石英砂岩及少量泥灰岩	<i>Pernopecten cf. clypeatus</i> , <i>Sanguinolites omalianus</i> , <i>Syringothyris lydekkeri</i> , <i>Tolmachoffia</i> sp., <i>Fusella holdhausi</i> , <i>Conularia haydeni</i>
			亚里组	126	灰黑色页岩, 上部夹薄层状的泥灰岩	<i>Imtoceras orientale</i> (sp. nov.), <i>I. xizangense</i> (sp. nov.), <i>I. yaliense</i> (sp. nov.), <i>Tylothyris</i> sp., <i>Pseudosyrinx keokuk</i>
泥盆系	D ₂₊₃	波曲群		256	浅灰色石英砂岩	
			凉泉组	40	深灰色页岩, 上部夹薄层状灰岩	<i>Guerichina xizangensis</i> (sp. nov.), <i>Nowakia acuaria</i> , <i>Neomonograptus atopus rigidus</i> (var. nov.), <i>N. himalayensis</i> (sp. nov.), <i>Monograptus thomasi</i> , <i>M. cf. yukonensis</i>
志留系	S ₁	石器坡群	上组	46	上部石灰岩夹深灰色页岩和石英砂岩; 下部以灰黑色页岩为主; 底部为石英砂岩	<i>Michelinoceras jucundum</i> , <i>Monoclimacis vomerina subgracilis</i> , <i>Pristiograptus cf. dubius</i>
			下组	90		<i>Climacograptus medius</i> , <i>C. normalis</i> , <i>Monograptus priodon</i> , <i>Streptograptus lobiferus</i> , <i>Virgoceras</i> sp. nov., <i>Favosites</i> sp.
奥陶系	O ₃	甲 村 群	上组	97	上部为淡紫色、灰白色石灰岩, 下部为灰色石灰岩夹粉砂岩	<i>Sinoceras chinense</i> , <i>Cyrtoceras</i> sp., <i>Michelinoceras xuanxianense</i> , <i>M. spp. nov.</i> , <i>Beloitoceras</i> sp. nov., <i>Ellipsoellipticus himalayensis</i> (sp. nov.)
			下组	726		<i>Aporthophyla</i> sp. nov., <i>Eucalymene tuberculata</i> (sp. nov.), <i>Dideroceras</i> sp., <i>Ordosoceras</i> spp. nov., <i>Manchuroceras</i> sp., <i>Maclurites</i> spp. nov.
			肉切村群	40~100	上部为结晶灰岩, 向下渐变为透辉石英片岩	
前寒武系	AnЄ	珠穆朗玛群			断 层	