



珠穆朗玛峰
科学考察报告

(1975)

地质

科学出版社

珠穆朗玛峰 科学考察报告

(1975)

地质

中国科学院青藏高原综合科学考察队珠穆朗玛峰科学考察分队
中 国 登 山 队

科学出版社

1979

内 容 简 介

《珠穆朗玛峰科学考察报告》是中国科学院青藏高原综合科学考察队和中国登山队共同组织的珠峰科考分队,于1975年参加登山活动,再次对珠峰及其北坡进行综合考察的总结。按地质、气象与环境、高山生理等专册出版。

本书为珠穆朗玛峰的地质专册,包括调查报告十篇。第一篇论述了珠穆朗玛峰及其北坡的地层特征;第二至第七篇系珠峰北坡的动物化石及植物化石的研究报告;第八篇为珠穆朗玛峰及其北坡的变质岩、混合岩和岩浆岩研究;第九篇为珠峰北坡某些构造岩的组构研究;第十篇阐述了珠峰北坡的叠瓦构造特征。从地层、沉积、古生物、岩石及构造的角度,以较丰富的资料再次论述了珠穆朗玛峰及其北坡的地质特征,初步总结了五十多年来对珠穆朗玛峰的地质认识,这对于探讨珠穆朗玛峰及喜马拉雅山的隆起和地质发展历史具有重要意义。

本书可供地质、古生物工作者以及有关生产、教学、科研人员参考。

珠穆朗玛峰科学考察报告

(1975)

地 质

中国科学院青藏高原综合科学考察队 珠穆朗玛峰科学考察分队
中 国 登 山 队

*

科学出版社出版

北京朝阳门内大街137号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

1979年8月第一版 开本: 87×1092 1/16

1979年8月第一次印刷 印张: 12

插页: 28 平 27

字数: 269,000

印数: 平 1—2,400

统一书号: 13031·883

本社书号: 1254·13—14

定 价: 精装本 3.90 元
平装本 2.60 元

前 言

中国登山队九名运动员于一九七五年五月二十七日胜利地从北坡再次登上了地球之巅——珠穆朗玛峰,又一次创造了人类征服大自然的光辉业绩,为世界登山史谱写了新的篇章。与此同时,中国科学院青藏高原综合科学考察队珠穆朗玛峰分队(简称珠峰科考分队)在登山队党委的直接领导下,在登山运动员、人民解放军和藏族人民的密切配合下,对珠穆朗玛峰地区进行了比较深入的综合科学考察,获得了丰富的珠峰特高海拔地区多种学科的第一手资料,为探索珠峰大自然的奥秘,为我国科学研究事业,作出了新的贡献。

雄伟的珠穆朗玛峰是我国和友好邻邦尼泊尔的界峰。它傲然屹立在喜马拉雅山浩瀚如海的群峰之中,崛起世界第一高峰。这个地区由于晚第三纪以来,地壳的强烈上升运动,地形陡峻,冰川纵横,气象万变,具有十分独特的自然条件。对于珠峰地区的登山活动和科学考察,具有重大的意义。

解放以来,我国曾多次组织了对珠峰地区的综合科学考察,取得了丰硕的成果。这次对珠峰的科考活动,是以往历次科学考察的继续和深入。考察的学科有地质、高山生理、大气物理等,还进行了环境背景值(本底)和天然水体中氢氧同位素分布的研究。考察的范围主要是珠峰北坡直至顶峰的特高海拔地带。

珠峰科考分队由中国科学院自然资源综合考察组、地质研究所、大气物理研究所、上海生理研究所,中国人民解放军第四医院,第四军医大学以及南京气象学院等七个单位24名同志组成。分队于一九七五年五月底按预定计划胜利地完成了野外考察任务。随即进入了对资料、样品的分析、鉴定、研究、总结工作。参加室内总结工作的除了上述前六个单位外,还有中国科学院南京地质古生物研究所、北京植物研究所、古脊椎动物与古人类研究所、贵阳地球化学研究所、地理研究所、化学研究所、环境化学研究所、原子能研究所、中央气象局研究所、云南省气象局、中国地质科学院、北京大学、清华大学。

本《报告》按地质、气象与环境、高山生理三个专题分册出版。

《地质》专册由中国科学院地质研究所主持编写。该册反映了在珠峰北坡、绒布曲两侧,约三百多平方公里范围内地质调查的情况和认识。在这次地质科学考察中,英雄的登山运动员作出了卓越的贡献。他们在珠峰峰体系统地采集了岩石标本,测量了地层的产状,获得了珠峰峰体迄今为止最丰富的地质资料。古生物地层方面,在靠近珠峰的前进沟等处发现了奥陶纪的腕足类、三叶虫、海百合茎等化石,结合地质填图和地质剖面对比,对确定峰顶石灰岩层的时代,提供了有力的证据。在曲布、曲宗一带发现了冰海相沉积及伴生的斯切潘诺夫贝动物群与舌羊齿植物群,证明冈瓦纳沉积相一直延伸到喜马拉雅北坡。在曲布三叠系底部,还发现了稀有和珍贵的中国旋齿鲨化石。对大面积分布的变质岩进

一步做了系统的研究,恢复了原岩,划分了沉积岩建造,还划分了七个矿物变质带,讨论了基底和盖层的变质相。对中级变质岩系顶部的白云母花岗片麻岩的成因,提出了正变质岩的新认识。在构造地质方面,对组成珠峰北坡叠瓦构造的三个主要逆掩断层带的产状、特点、性质和成因作了描述,并探讨了喜马拉雅山隆起的方式。考察中,还进行了构造岩组构特征的研究,这在我国境内部分喜马拉雅的地质研究中是首次尝试,其结果与一般地质构造分析相一致。

《气象与环境》专册由大气物理研究所和中央气象局研究所等单位主持编写。该册包括两个部分。第一部分阐述了珠穆朗玛峰北坡冰川风的高空气象特征及其形成原因;发现了珠峰北坡背风坡常有强烈的下沉气流(约2—10米/秒),山谷中因超绝热大气温度层结形成显著的上升气流(最大达7米/秒),偏西南气流经珠峰西侧山口绕流后往往产生沿顺时针方向的涡旋气流;首次分析了北坡的中小尺度天气系统活动规律,及其对该区高空风和冰川风的影响;再论了珠峰及邻近山地对于大气运动的作用。这对山地气象学和高原气象学都有一定的贡献。此外,对从北坡和南坡攀登珠峰的气象条件进行了对比分析,并对攀登珠峰的天气预报规律给出了历史经验总结,这对于登山者和探险家们具有实用意义。第二部分介绍了对这次登山科考中采集的大量冰、雪、水、生物、土壤样品,进行各种金属、非金属元素、阴离子、氢氧同位素测定的一些方法和得出的初步分析结论。第一次提出了对珠峰地区大气环境本底状况的初步认识。对世界上第一批由海拔三千六百米到珠峰峰顶的大气环境本底样品进行的各种分析测定,推进了我国超痕量分析方法的研究;测得的大量数据,为珠峰地区环境背景值(本底)的建立提供了初步依据,对研究污染物通过大气进行长距离迁移运动的规律积累了重要资料。阐述了对低纬度副热带高山气候影响下形成的天然水体中氢氧同位素的表生地球化学过程和特征。用质谱计法测定的七千米至顶峰冰雪样品中绝对氘含量,准确度达到国际水平。用电解浓缩配合液体闪烁计数,测定了一部分冰雪水和河水的氚浓度,这在我国都是首次。

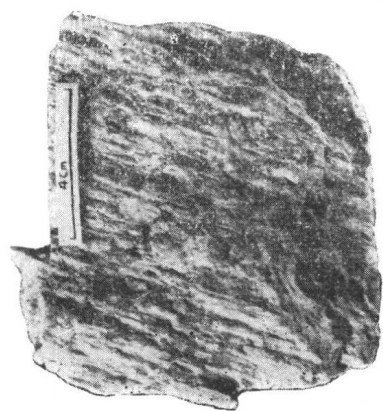
《高山生理》专册由上海生理研究所主持编写。该册阐述了一九七五年登山过程中,成功地运用我国自行设计制造的远距离、耐低温、重量轻的无线电心电图遥测仪,对运动员在海拔七千米至顶峰之间六个不同高度进行的心电图记录,这在世界登山史上还是首次。从这些心电图上未见有心肌缺氧的指征,它说明我国登山运动员有优良的身体素质和对低氧的适应能力。同时遥测心电图的成功,还显示了我国在生理功能无线电遥测技术上达到了新的水平。对登山运动员进入高原前,在五千米以上及返回平原后不同时间的心血管、呼吸和脑功能的若干方面进行了较为系统的测定。分析了海拔高度对人体生理功能的影响,进行了高原世居者与低地世居者在不同海拔高度上生理功能的比较,以及这些生理功能的变化与人体对低氧适应能力关系,提高了对人体低氧适应性规律的认识。另外,在登山前使用低压舱抽气减压模拟高海拔的方法,为一部分候选运动员进行了急性低氧适应能力的评价,作为选拔登山队员的参考。用这种方法作较大规模的系统的登山能力的评价工作,在国内是首次。运动员在舱内表现了程度不同的低氧适应能力。经过与他们在登山时的实际能力作比较,初步看出两者大体一致。这就为选拔新登山运动员提供了

一种可能的方法。

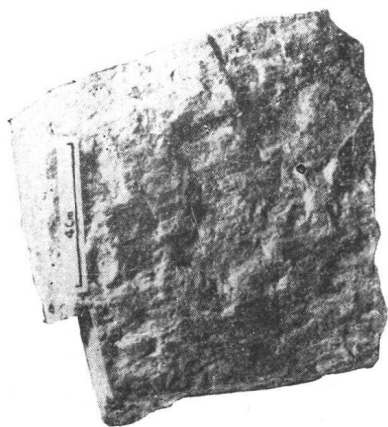
全部《报告》是在中国科学院领导下,由自然资源综合考察组负责组织编写,并成立了编辑组。在编写过程中,得到了有关单位的关心和大力帮助,在此我们均致以诚挚的谢意!在考察期间还得到了登山队医务组、气象组、测绘分队等兄弟组、队的大力协助。在此,我们表示衷心的感谢!由于考察时间短和水平有限,错误和不足的地方一定难免,望请读者给予批评指正。

编辑组

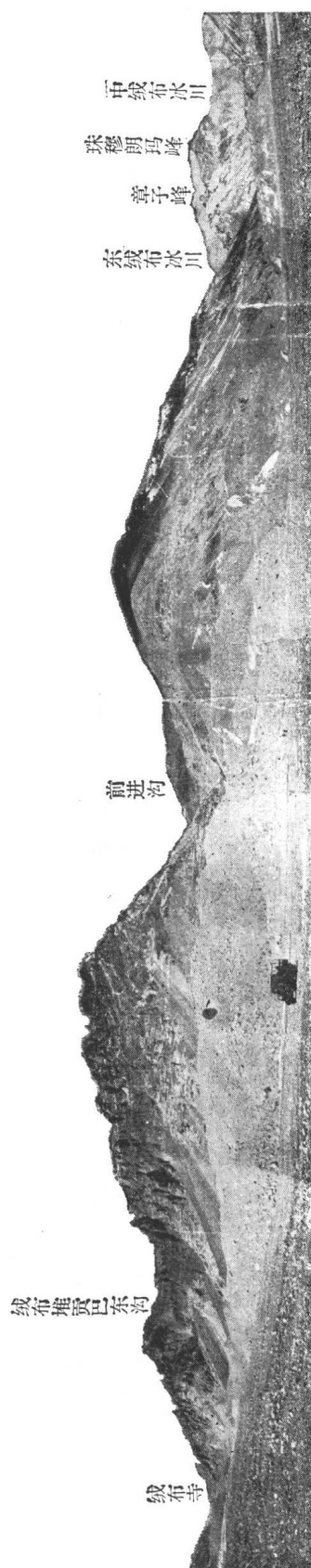
1977年7月27日



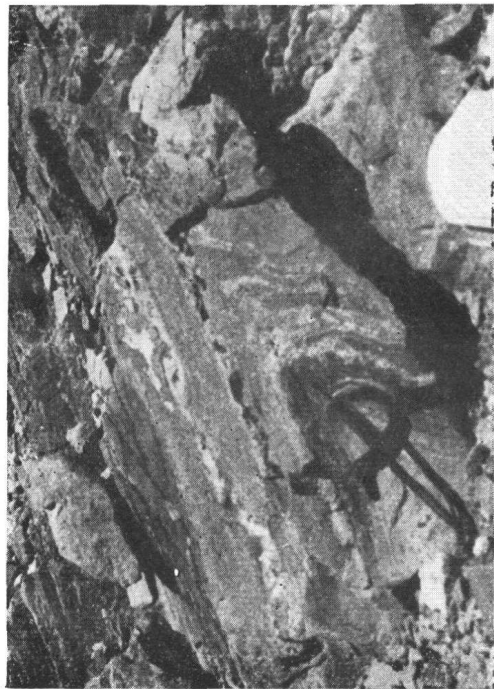
1. 受强烈破碎的白云母花岗岩片麻岩(花岗岩质压碎岩)(标本号 Js-11)



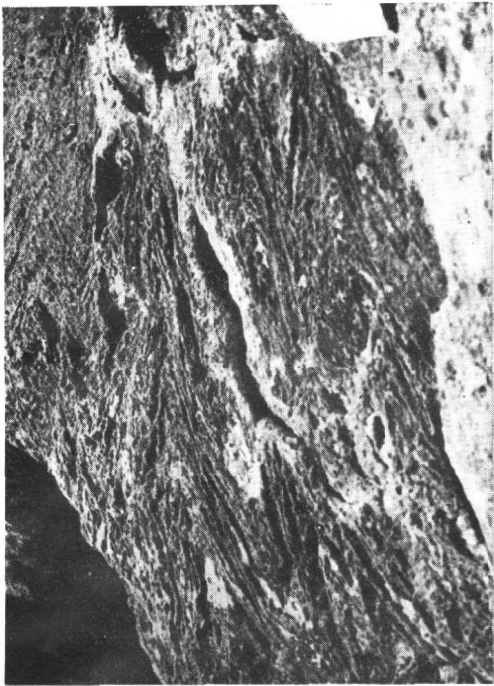
2. 受强烈破碎的白云母花岗岩片麻岩(花岗岩质压碎岩)(标本号 Jk-15)



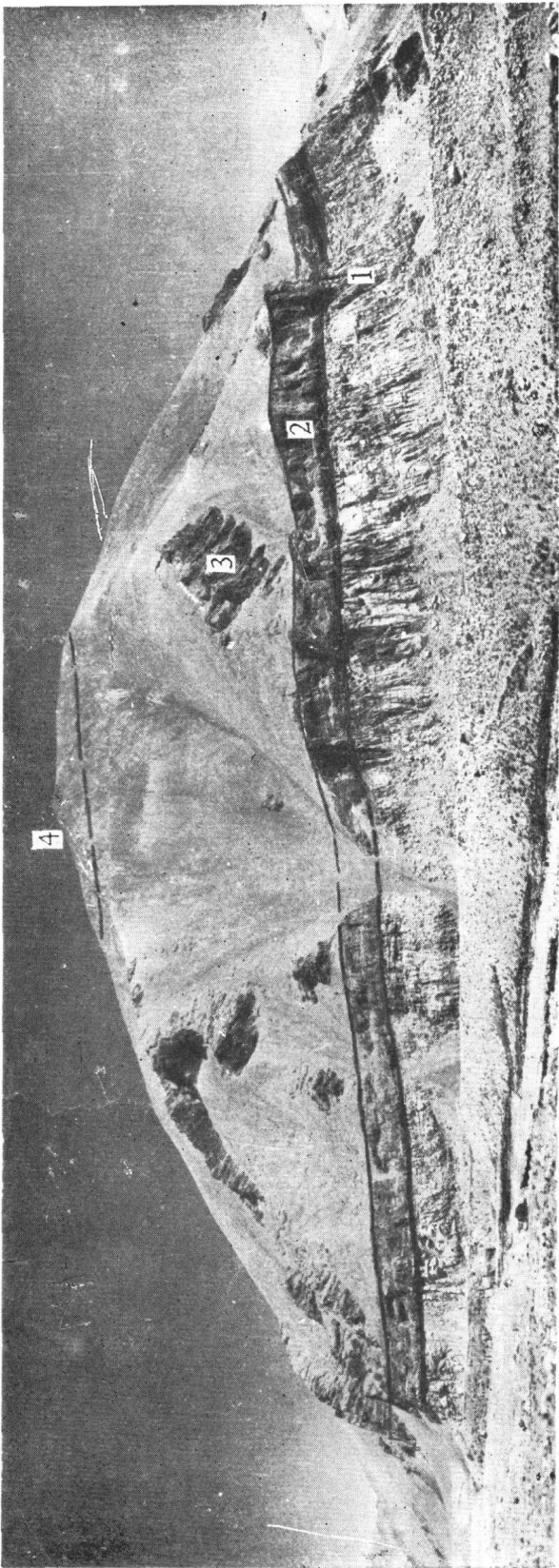
3. 绒布寺至珠穆朗玛峰绒布曲东岸全景(镜头向东照)



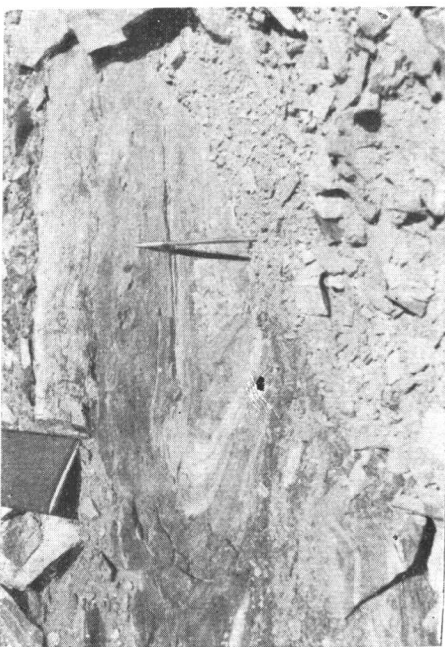
4. 绒布组顶部黑石英片岩中的向南倒转的褶皱(基龙贡巴南山, 镜头向东照)



5. 绒布组顶部大理岩中的向南倒转及平卧的褶皱(基龙贡巴南山, 镜头向东照)



6. 查雅山西北坡全景(镜头向东照)
1. 绒布组; 2. 北坳组和黄带层; 3. 珠穆朗玛峰组; 4. 石炭系。



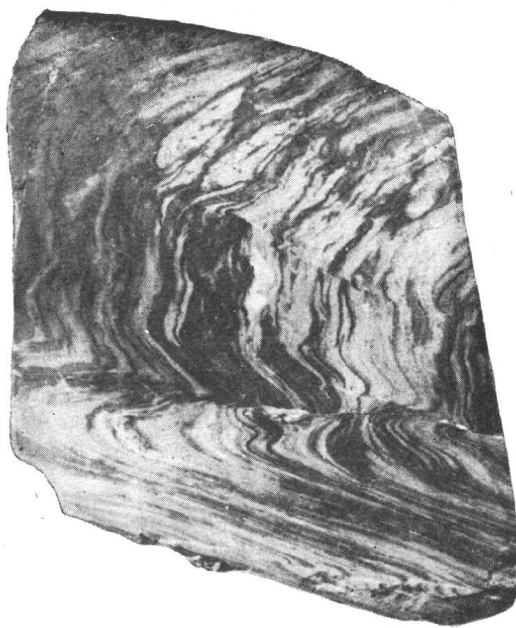
7. 黄带层条状大理岩中的倒转褶皱(秋哈拉沟, 镜头向西照)



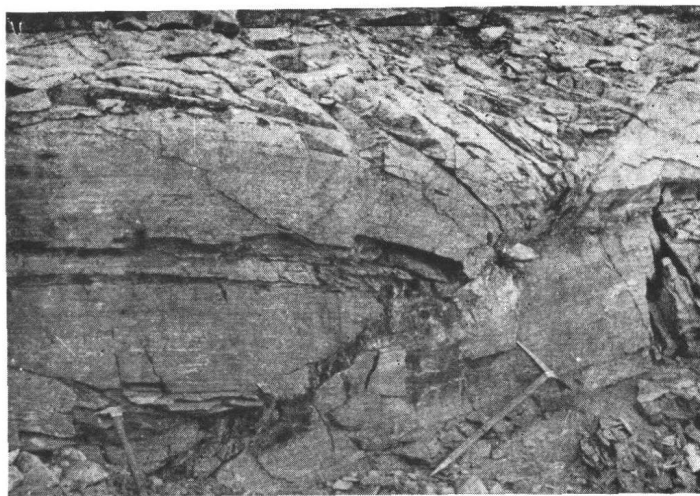
8. 黄带层硅质条带大理岩中的倒转褶皱(秋哈拉沟)



9. 黄带层条状大理岩中的褶皱(秋哈拉沟)



10. 黄带层条状大理岩中的褶皱和小型逆掩断层(转石)(秋哈拉沟)



11. 黄带层薄层大理岩中的小型逆掩断层(秋哈拉沟, 镜头向南东照)



12. 北坳组透辉石石英片岩中的褶皱(基龙贡巴南山, 镜头向西照)

目 录

前言	(iii)
珠穆朗玛峰及其北坡的地层, 并讨论震旦-寒武系及石炭、二叠系与相 邻地区的比较	尹集祥 郭师曾 (1)
一、珠穆朗玛峰及其北坡前志留系的地层	
二、珠穆朗玛峰北坡冈瓦纳相地层的发现	
珠穆朗玛峰地区奥陶纪腕足类的新资料	刘第墉 (71)
珠穆朗玛峰北坡早石炭世曲宗组的一种海百合茎化石	
.....	穆恩之 吴永荣 (76)
藏南舌羊齿植物群的发现和其在地质学和古地理学上的意义	徐 仁 (77)
珠穆朗玛峰北坡二叠纪基龙组的动物化石	金玉珩 (93)
西藏南部早三叠世、早二叠世的几种软体动物化石	
.....	王义刚 何国雄 梁希洛 文世宣 余 汶 (105)
西藏发现的旋齿鲨一新种	张弥曼 (117)
珠穆朗玛峰北坡的变质岩、混合岩、岩浆岩	刘秉光 张洪波 (123)
珠穆朗玛峰北坡某些构造岩组构特征的初步研究	
.....	林传勇 何永年 史兰斌 曹树民 (182)
珠穆朗玛峰北坡的叠瓦状构造和喜马拉雅山隆起的讨论	
.....	汪一鹏 郑锡澜 (199)
附: 珠穆朗玛峰北坡绒布寺地区地质示意图	

珠穆朗玛峰及其北坡的地层,并讨论 震旦-寒武系及石炭、二叠系 与相邻地区的比较

尹集祥 郭师曾

(中国科学院地质研究所)

导 言

世界最高峰——珠穆朗玛峰(以下简称珠峰),海拔 8848 米,位于喜马拉雅山脉中段,我国西藏自治区和尼泊尔王国边境上。由于它独特的自然地理条件,复杂的地质构造和举世无双的高度,有着极为重要的科学意义,故一向为国内、外科学工作者所注目。

中华人民共和国成立前,珠峰及其附近地区的科学研究主要为西方资本主义国家所垄断。自本世纪二十年代初至三十年代末,英帝国主义的所谓登山探险队,在珠峰共进行了七次登山活动,企图从北坡登上顶峰,但都以失败告终。该队成员 Heron (1922)、Odell (1925)、Wager (1934,1939)等曾先后参加了突击顶峰的活动,其后都发表了关于珠峰及其北坡的地质报告。Odell (1925) 第一次填绘了一张极粗略的珠峰及其北坡的地质图,并对珠峰峰顶的地层给予划分和命名。Wager (1934,1939) 稍详细地描述了珠峰的地层和岩石性质,并将顶峰灰岩和锡金北部的拉契岩系 (Lachi Series¹⁾) 对比,认为它的时代为“石炭-二叠纪”。这个时代意见及他编制的穿过珠峰和曲布的珠峰北坡地质剖面图(图 1),对后来研究珠峰地质的国外学者有一定的影响。

尼泊尔境内珠峰南坡,第一次做地质工作的为 1952 年瑞士珠峰考察队成员 Lombard (1953)。其后,法国马卡鲁峰考察队成员 Bordet (1961) 于 1954、1955 年(和 Latreille) 在巴仑河上游做地质旅行。大致同时,还有 Hagen (1959) 亦来到珠峰南侧做地质考察。他们的足迹一般也仅到达马卡鲁峰 (Makalu, 8470 米) 南麓及努布子峰 (Nuptse, 7827 米) 一带。他们三人都据自己的观察和想像编制了穿过珠峰向南到恒河平原的三个各有特色的珠峰南坡地质剖面图,对珠峰南坡地质构造分别作出了划分和解释。Gysin et Lombard (1960), 第一次描述了由瑞士登山队于 1956 年在珠峰及洛子峰 (8501 米) 采集的分布于 7500 米—8820 米共 18 个不同高度的岩石标本;亦对珠峰地层作了划分和时代讨论,将顶峰灰岩与缅甸北部的“高原灰岩”对比,属于“泥盆纪”。日本东尼泊尔考察队成员 So Amma 于 1962 年沿杜科西 (Dudh Kosi) 河上游到达洛子峰及努布子峰南侧的艾姆贾科拉 (Imja

1) Series 一词按地层规范为统。先前的地层名词中,凡不符合这个概念的,意义含混不清的,均译为岩系。以下均同此。

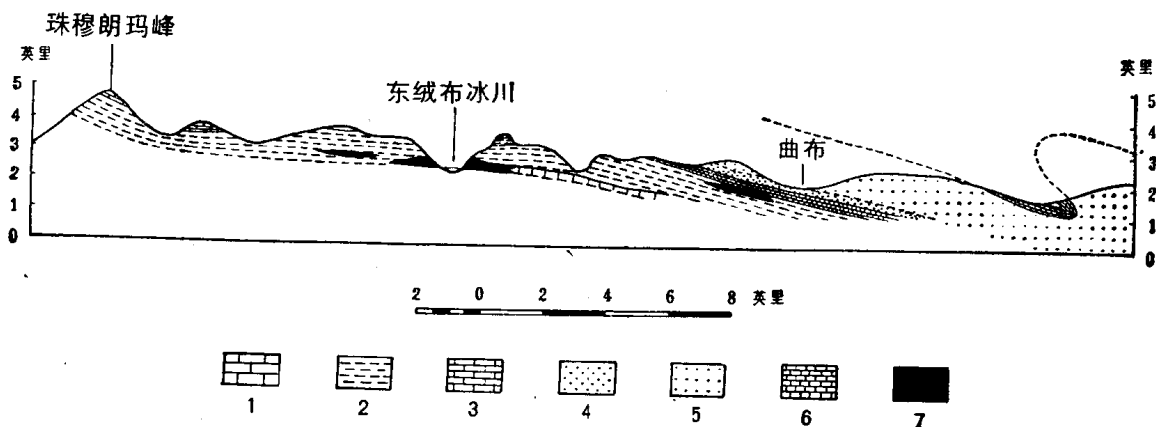


图1 珠穆朗玛峰北坡地质剖面图(Wager, 1934)

1. 下珠穆朗玛峰石灰岩; 2. 珠穆朗玛峰泥质岩系; 3. 珠穆朗玛峰石灰岩系;
4. 拉契岩系; 5. 侏罗纪页岩; 6. 白垩纪灰岩等; 7. 第三纪花岗岩和花岗片麻岩。

Khola) 做路线地质,其后参与编制了珠峰南坡(阿龙河流域)地质图及穿过珠峰向南至恒河平原的地质剖面图(大田吉秀、秋叶力主编,1973)。

本世纪六十年代中期以前,已发表的来自珠峰南坡和北坡考察的地质报告,由 Gansser (1964) 在《喜马拉雅地质》一书中进行了初步概括和评述,其一般的结论仍沿用前人的。但他在研究由 1956 年瑞士登山队采集的,以及美国登山队于 1963 年采集的珠峰峰顶岩石标本的薄片,发现了少许海百合茎碎屑,而据此尚不能确定地质时代,仍将峰顶结晶灰岩时代当作“石炭-二叠纪”。

以上回顾表明,对于珠峰及其附近的区域地质,已积累了一定的资料和认识,但由于缺乏对珠峰的直接观察,就不可避免地带有局限性;还因为缺乏珠峰南、北坡广大地区或喜马拉雅中段的可靠地质资料,因而对于珠峰地区的地质构造特征及地质发展历史的解释,或者难于为人们理解,或者有些实际是错误的。

中华人民共和国成立以后,党和政府非常关心西藏的社会主义革命和建设,多次组织科学考察队来此区工作,特别是无产阶级文化大革命的 1966—1968 年,中国科学院西藏综合科学考察队地质组对珠峰地区的地质科学考察,初步建立了该区的地质系统(穆恩之等, 1973)和地质发展史的新认识。但因客观条件的限制,当时对珠峰及其北坡未能进行较深入的工作。

珠峰峰顶岩层以较低的倾角向北偏西倾斜,延续于章子峰(7580 米)(图版 1,图 1)及绒布寺北部,其分布高度也随之降低。因此,对绒布曲两岸地质的观察,就是解释珠峰地层问题的关键。为此,在 1974 年及 1975 年我们再次到珠峰附近进行科学考察¹⁾,地质组选择了从曲布(4700 米)至珠峰,即绒布寺地区大约三百多平方公里范围内进行地质剖面测量和地质填图(图 2)。该区除变质岩系外,含化石的不变质岩层有奥陶系、石炭系、二叠系和三叠系。志留系、泥盆系可能被断层截失(参看本书末所附珠穆朗玛峰北坡绒布寺

1) 1974 年参加野外考察的除本报告执笔者之一尹集祥外,尚有石樟松、徐贵忠(中国科学院地质研究所),郭铁英、聂泽同、郭兴、莫宣学、池三川、梁定益、汪铁民、韦念龙、赵温震(武汉地质学院); 1975 年参加野外考察的为刘秉光、张洪波、汪一鹏、林传勇、郑锡澜、尹集祥(中国科学院地质研究所)。

地区地质示意图)。早在 1968 年曾在查雅发现过奥陶纪腕足类化石,这次考察中又在距珠峰较近的前进沟(大约相距 20 公里)、绒布堆贡巴东山、秋哈拉沟等地发现了奥陶纪腕足类、三叶虫、海百合茎等更多种类的化石。结合地质填图及地质剖面对比,肯定了这些含化石层是和珠峰峰顶岩层相连的,从而为先前已作出的判断提供了有力的证据。此外,在这次登山活动中首次获得了珠峰自海拔 7029—8840 米的四十五个不同高度的岩石标本(计七十余块);同时还测量了岩层的产状要素¹⁾。通过对标本的详细研究,为我们讨论珠峰岩石的性质、地层单位的划分和层位对比提供了较充分的依据。另外,在曲布、曲宗一带的石炭、二叠系中,还发现了我们称之为冈瓦纳相地层的冰海相沉积及伴生的 *Stepanoviella* 动物群和舌羊齿植物群。在三叠系底部,还发现了和菊石共生的、稀有的中国旋齿鲨牙和脑颅眶前部分的软骨化石。所有这些珍贵的地层、古生物资料都是对我国 1966—1968 年在此区地层科学考察的重要补充。

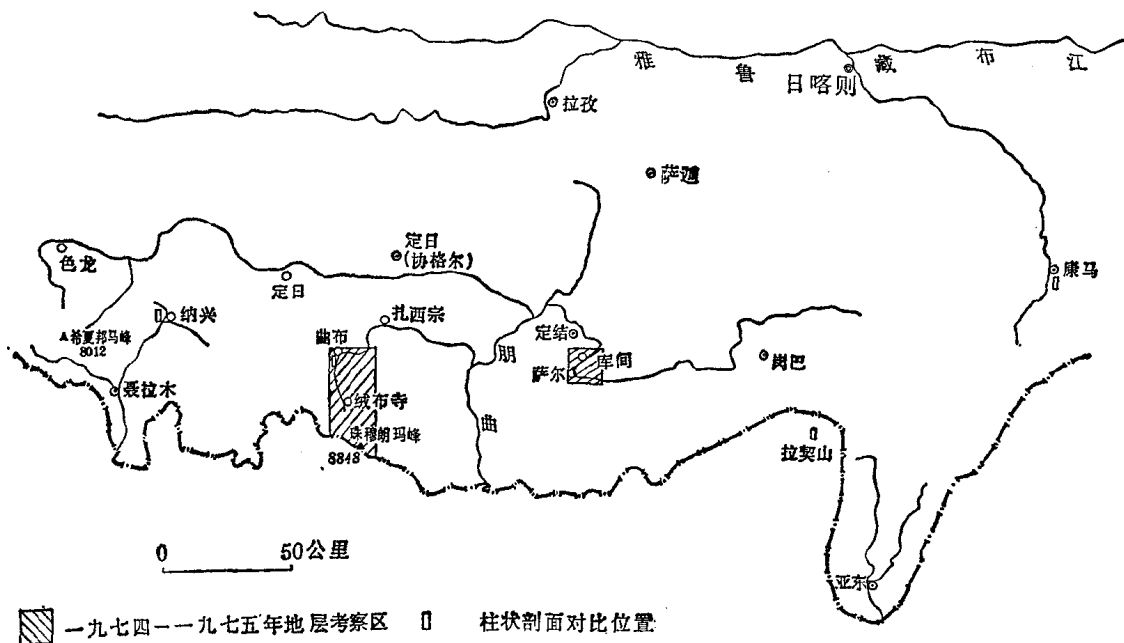


图 2 珠穆朗玛峰北坡地层考察区位置图
(空心长方柱符号表示晚二叠世地层柱状剖面位置)

珠峰和邻近的洛子峰、马卡鲁峰、卓奥友峰及数十座七千米以上的高峰,组成了世界上最雄伟挺拔的高山带,意味深长的是,这个最雄伟的高山带,恰位于大喜马拉雅较深变质的结晶岩系之上,一个向南推掩的、近南北向的向斜核部(图 3)。除了马卡鲁峰为花岗岩组成之外,其余几座八千米以上高峰的峰顶及峰体几乎全部为特提斯层序下部属于震旦-寒武纪的浅变质岩系和早奥陶世的结晶灰岩组成。珠峰一带的浅变质岩系,主要由我们建立的北坳组(Z—E)代表。据它的岩性、层位特征,可在喜马拉雅范围内进行广泛的对比,并有可能和南亚次大陆北缘分布的温德亚岩系(Vindhyan System)相比拟;并进而设想以下的基底岩系也有可能和那里的更老岩系相联系。结合珠峰北坡冈瓦纳相地层

1) 分布于珠峰海拔 8661 米—8840 米六个不同高度的岩石标本由登顶运动员罗泽、索南罗布、贡嘎巴桑、阿布钦等采集。分布于海拔 7029 米—8661 米的三十九个不同高度的标本由登山运动员、地质工作者王洪宝采集。

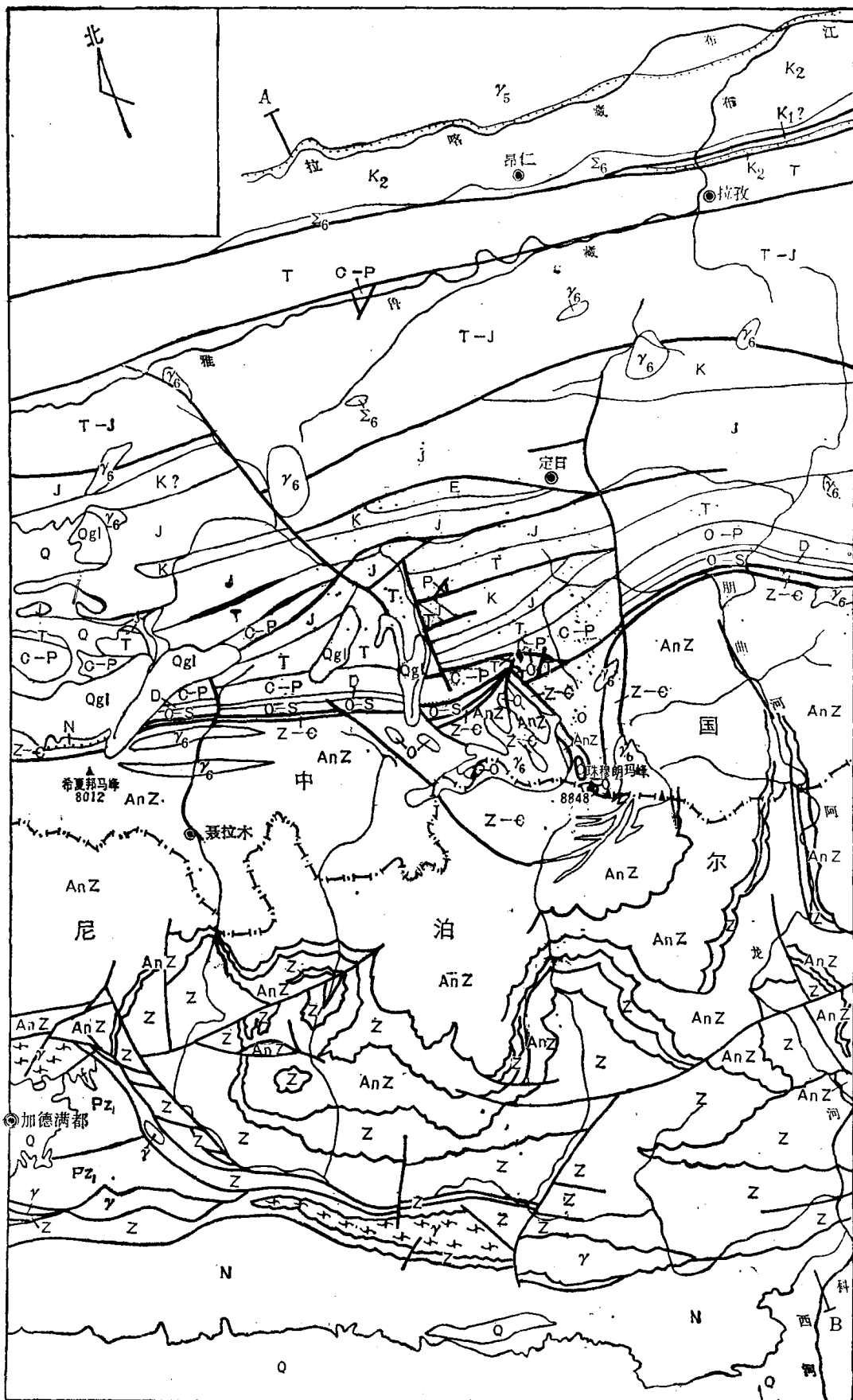


图 例

我国境内

0	O-P
1	11
Qgl	D
2	12
N	O-S
3	13
E	O
4	14
K ₂ K ₁ ?	Z-E
5	15
K	AnZ
6	16
J	γ_6 γ_5
7	17
T-J	Σ_6
8	18
T	19
P	20

尼泊尔境内

0	AnZ
21	25
N	γ
22	26
Pz ₁	++
23	27
Z	28

A — — — B

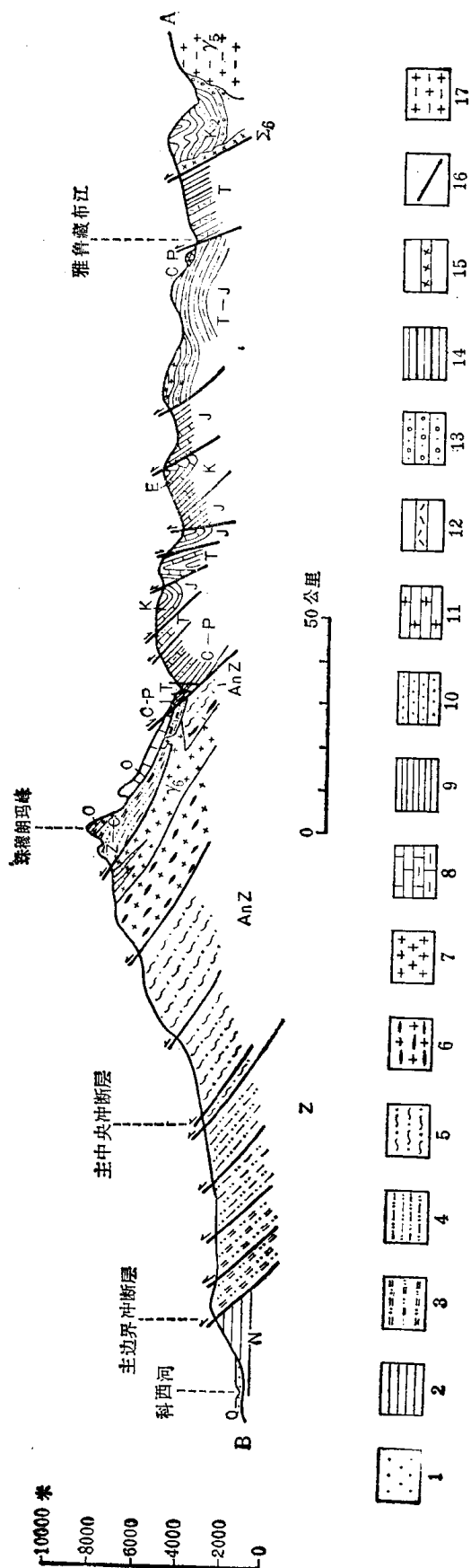


图3 珠穆朗玛峰及邻近地区地质示意图

据下列资料编出：1.中国科学院西藏科学考察队1966—1968年科学考察成果；2.中国珠穆朗玛峰登山队地质组1962年科学考察成果；3.珠穆朗玛峰北坡绒布寺地区地质示意图(1976,珠峰科考分队地质组编,见本书末附图)；4.尼泊尔喜马拉雅地质图(1/50万)(大田吉秀、秋叶力主编,1973)；5.喜马拉雅地质图(1/200万)(Gansser, 1964)。

图例说明：

我国境内 1.砂、砾石、粘土；2.冰川、冰水堆积；3.砂岩、砾岩互层；4.石灰岩、页岩互层；5.北部 硅质岩、中基性火山岩；底砾岩、煤系、石灰岩；砂页岩互层；6.南部下部页岩夹泥灰岩；上部石灰岩、石英砂岩；7.中下部石灰岩夹砂岩，上部结核页岩；8.板岩、千枚岩夹结晶灰岩、石英岩，局部为混合岩、片岩；9.北部 杂色砂页岩，含放射虫硅质岩及中基性火山岩；南部 下部石灰岩、页岩；上部砂质页岩、石英砂岩；10.石灰岩、页岩；11.北部 结晶灰岩；南部 下部砂页岩互层夹砾岩；上部粉砂岩、页岩夹石灰岩；12.下部笔石页岩、石灰岩；上部石英砂岩；13.石灰岩、粉砂岩、笔石页岩；14.石灰岩、结晶灰岩；15.黑云母石英片岩、千枚岩夹薄层大理岩；16.蓝晶石片岩、十字石片岩、二云母片岩、混合岩，上部夹大理岩；17.二云母花岗岩、电气石白云母花岗岩(r_e)；“白云母花岗片麻岩”(或片麻状白云母花岗岩)(r)；黑云母花岗岩(r_s)；18.基性和超基性岩(Σ_0)；19.地层界线及不整合地层界线；20.断层。

尼泊尔境内 21.第四系；22.西瓦里克岩系；23.加德满都群；24.尼泊尔中带变质-沉积岩群；25.喜马拉雅片麻岩；26.花岗岩；27.片麻状花岗岩；28.断层；A B剖面线方向。

剖面图图例 1.砂、砾石；2.西瓦里克岩系 3.千枚岩；4.结晶片岩；5.各类片麻岩；6.混合岩；7.花岗岩；8.石灰岩、泥灰岩；9.页岩、砂质页岩；10.砂岩；11.结晶灰岩；12.含放射虫硅质岩；13.底砾岩；14.板岩；15.基性及超基性岩；16.断层；17.黑云母花岗岩。

的发现,证明喜马拉雅山脉应属于冈瓦纳南亚(印度板块)或冈瓦纳古大陆的一个组成部分,从而丰富和提高了已经建立起来的关于珠峰及喜马拉雅地质历史的科学认识。

考虑到珠峰地区已建立的地层单位名称(穆恩之等,1973)尚不能完全概括这儿所观察到的,所以笔者对这座世界最高山峰及其北坡变质岩系以上的古生代的多数地层给予了新的划分和命名(表1)。由于客观条件的限制,这些地层

表 1. 珠穆朗玛峰及其
北坡地层划分*

P_2^2	曲布日嘎组
P_2^1	曲布组
P_1 C_3	基龙组
C_2 C_1^1	曲宗组
C_1^1	断 层
O_2^1	绒嘎马组
O_2^1	珠穆朗玛峰组
O_1^1	黄带层
ϵ Z	北坳组
$AnZ(?)$	断 层
	绒布组

* 地层表中的黄带层为沿用前人提出的一个非正式的名词。此外,本文所用震旦系范围概念,与刘鸿允等(1973)所用者相同。

单位的提出并不是根据层型剖面的研究,某些地层单位的时代,和上、下地层单位的接触关系,多系推论,因而其研究程度是很初步的。地层表中的黄带层,系沿用前人提出的一个非正式名称,在本书末所附的珠穆朗玛峰北坡绒布寺地区地质示意图上用 O_1/ϵ 的符号表示,代表可能的早奥陶世或寒武纪,但本报告的执笔者倾向于定其时代为早奥陶世,故在本文的图、表中均采用 O_1^1 的符号。

本文着重于描述和讨论珠峰的地层问题和珠峰北坡冈瓦纳相地层的特征,并对绒布寺地区分布的古生代地层及其以下一段变质岩地层作简略记述。本区的中生代地层十分零星,在报告中从略。为了比较,同时还简述了喜马拉雅其它地区,以及巴基斯坦盐岭等地与我们讨论问题有关的相当层位的地层性质。由于珠峰及其北坡地质构造复杂和特高海拔的自然地理条件所限,如要阐明其地层发育的全部特征,今后还须要进行大量工作。

本区的地层概要曾以《珠穆朗玛峰北坡冈瓦纳相地层的发现》(地质科学,1976,4期)和《珠穆朗玛峰及其北坡的地层》(中国科学,1978,1期)为题发表。后来,又据新收集到的资料,作了少许修正和补充,凡有矛盾之处,都以本文的论述为准。

一、珠穆朗玛峰及其北坡前志留系的地层

1966年和1968年,笔者之一曾两次来到珠峰北坡绒布寺地区进行短期的路线地质考察,后来在总结珠峰地区的寒武-奥陶系时,依据野外资料及文献资料,对珠峰本部的地层问题粗略地作过讨论。通过1974年和1975年两次在绒布寺地区的地质考察,并得到中国登山队的密切配合,获得了珠峰本部及其北坡大量的珍贵资料,这些是我们再论珠峰地层问题的依据。

(一) 珠穆朗玛峰北坡前志留系地层剖面

绒布曲东岸的查雅西坡、基龙贡巴南山、秋哈拉沟、绒布堆贡巴东山等地层序如下: