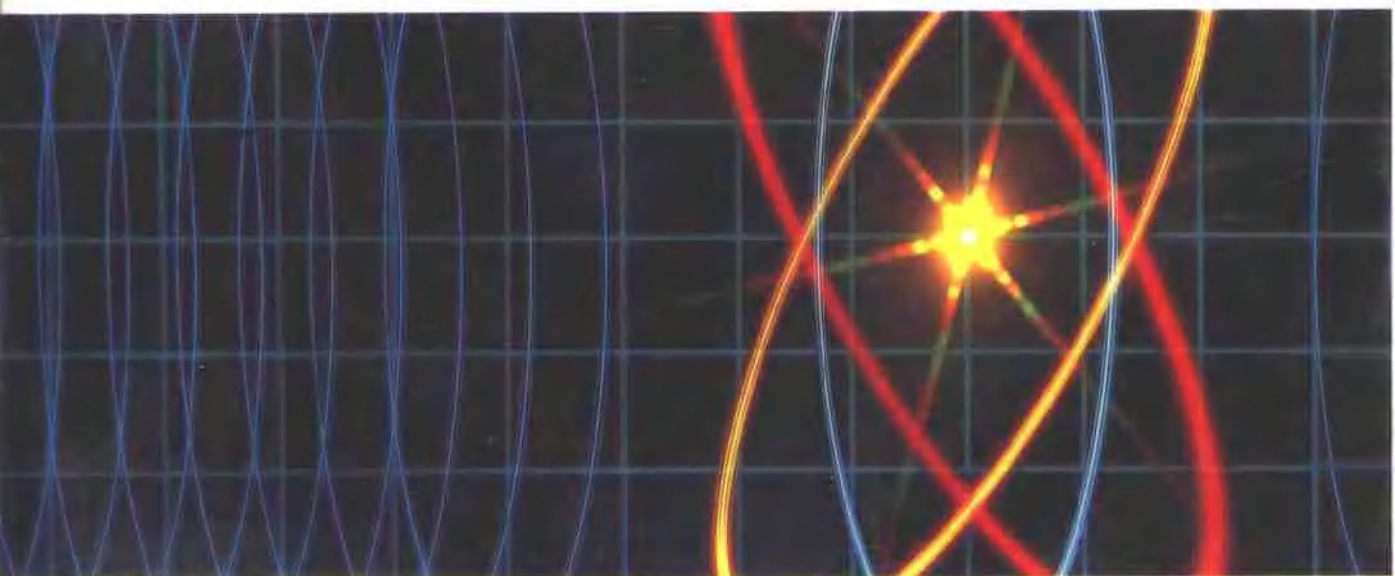


CCP



攀登丛书



青藏高原形成演化、 环境变迁与 生态系统研究

学术论文年刊 (1995)

● 青藏项目专家委员会 编

● 科学出版社

攀登丛书

青藏高原形成演化、环境变迁
与生态系统研究

学术论文年刊(1995)

青藏项目专家委员会 编

科学出版社

1996

- 00620

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本书是“八五”国家攀登计划“青藏高原形成演化、环境变迁与生态系统研究”项目 1995 年学术年会论文选集,所刊登的 51 篇论文反映了 1994 年该项目的部分研究成果,是从学术年会 170 篇报告中挑选出来的。内容包括九个部分:地球物理、地质演化、湖泊记录、冰川与冻土、天然剖面研究、高原隆升与环境变迁、气候变化、生态环境和区域发展。这些成果代表了青藏高原研究中相关学科的最新进展,可供科研、教学、生产和有关管理部门的科技人员参考。

攀 登 丛 书

青藏高原形成演化、环境变迁 与生态系统研究

学术论文年刊(1995)

青藏项目专家委员会 编

责任编辑 吴寅泰

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

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

*

1996 年 8 月第 1 版 开本: 787×1092 1/16

1996 年 8 月第 1 次印刷 印张: 24 3/4

印数: 1-550 字数: 570 000

ISBN 7-03-005593-4/P·948

定 价: 56.00 元

“八五”国家攀登计划

青藏高原形成演化、环境变迁与生态系统研究

青藏项目专家委员会

主 任： 孙鸿烈

副主任： 郑 度

委 员： 刘东生 施雅凤 李吉均 张新时 李文华
潘裕生 孔祥儒 汤懋苍 陆亚洲

1995 年学术论文年刊编辑组

组 长： 潘裕生

成 员： 林振耀 张宪洲 李明森 李炳元 冯雪华

序

青藏高原以其强烈的隆升、独特的自然环境、丰富的自然资源和对周边地区气候的深刻影响,一直为科学界所瞩目。

50年代以来,中国科学院在青藏高原先后组织了十余次大规模的综合科学考察,特别是从1973年开始,中国科学院青藏高原综合科学考察队以“青藏高原的隆起及其对自然环境和人类活动的影响”为主题,对整个高原进行了全面、系统的多学科综合考察。1973至1992年为该考察工作的第一期,历时20年,先后完成对西藏自治区、横断山区、喀喇昆仑与昆仑山区、可可西里山区等四个地区的考察研究。这一期的工作是以路线调查为主,以积累科学资料为主要任务,同时也开展了一些理论研究,围绕当地资源开发和工农业发展问题的研究。1993年青藏高原的研究被纳入国家攀登计划,“青藏高原形成演化、环境变迁与生态系统研究”被列为国家重大基础研究项目。从而青藏考察队的工作进入第二期。这一时期考察研究的主要任务是深入开展理论研究,同时更紧密结合生产,为当地社会经济发展服务。考察研究工作以专题研究为主要方式,与第一期工作相比,力求实现四个方面的转变:即从以定性为主的考察转入定量研究,从静态研究到动态研究,从单一学科研究到综合研究,从区域性研究拓宽到和全球变化相联系的研究。

“青藏高原形成演化、环境变迁与生态系统研究”由五个紧密联系的课题组成:即青藏高原岩石圈结构、演化和地球动力学研究,青藏高原晚新生代以来环境变化的研究,青藏高原近代气候变化、趋势预测及对环境的影响研究,青藏高原生态系统结构、功能与演化分异的研究,青藏高原隆起及其对资源、环境和人类活动影响的综合研究。参加研究的有中国科学院所属的16个研究所和3所大学,共200余人。这项研究预期五年完成。

为了及时总结阶段性研究成果,促进国内外的学术交流,项目专家委员会决定每年举行一次项目学术年会,并编辑出版论文年刊。我们衷心期望这一出版物能够对青藏高原的研究做出一些贡献,同时也热情希望得到学术界的批评指正,以便最后高质量地完成攀登计划规定的任务。

青藏高原研究项目首席科学家



1994年11月1日

前 言

“八五”国家攀登计划“青藏高原形成演化、环境变迁与生态系统研究”项目在首席科学家孙鸿烈院士和专家委员会的领导下,经过各课题、各专题全体人员两年多的共同努力,已取得了可喜的成绩。1995年4月在北京召开了第二届学术年会,参加会议的人数达220名,收到论文170篇;会上对这些研究成果进行了热烈的交流与讨论,在此基础上,选出51篇论文汇编成本书。书中内容包括九个方面:地球物理、地质演化、湖泊记录、冰川与冻土、天然剖面研究、高原隆升与环境变迁、气候变化、生态环境和区域发展。五个课题都有代表性文章,反映了上一年度的研究成果。

本书所刊论文是由各专题组负责人推荐选送,经编辑组负责人员审定,然后经编辑组人员审查,提出修改意见和定稿。

本书内容新颖丰富,涉及面十分广泛,反映出对青藏高原各个方面的研究正向纵深发展,某些方面已有突破性进展,为青藏高原的深入研究创造了良好的开端。然而,本书所刊内容系阶段性研究成果,许多重大科学理论问题尚需进一步深入研究,而且因时间紧,编者经验不足,文中错误之处在所难免,请读者及专家不吝指正。

编 辑 组

1995年11月

目 录

序

前言

地球物理

西藏吉隆-三个湖剖面岩石圈电性结构 孔祥儒 马晓冰 于 晟等 (1)

西藏高原西部地区及吉隆-鲁谷剖面重力场特征与深部构造

..... 王谦身 刘洪臣 武传真 (7)

西藏吉隆-冈玛错一带磁异常特征与地壳结构的关系 ... 阎雅芬 夏国辉 张凤玉 (14)

藏北西部地壳浅层速度结构及构造地质含义 刘宏兵 熊绍柏 于桂生 (25)

地质演化

东昆仑西段中—上奥陶统碎屑岩岩石学特征及沉积环境判别 王东安 陈瑞君 (32)

东昆仑胡晓钦岩体 Rb、Sr 同位素研究 张玉泉 谢应变 (42)

东昆仑格尔木地区花岗岩类地球化学 谢应变 张玉泉 (48)

藏北茶布-查桑地区“蓝闪石”片岩中角闪石的成因及其构造意义

..... 吕中平 邓万明 (56)

新生代沉积

临夏盆地中心王家山剖面磁性地层与构造事件 方小敏 李吉均 朱俊杰等 (65)

昆仑山垭口地区晚新生代以来的气候构造事件 崔之久 伍永秋 刘耕年等 (74)

从昆仑山垭口地区上新世—更新世沉积相与生物圈的变化看青藏高原隆起

..... 葛道凯 崔之久 伍永秋等 (85)

喜马拉雅北坡吉隆-卧马断陷湖盆晚新生代的沉积特征及其演化

..... 汪永进 王富葆 李升峰 (95)

西藏吉隆盆地晚新生代磁性地层学研究及有关问题讨论

..... 申旭辉 王富葆 张 杰等 (103)

若尔盖盆地 RM 孔的沉积特征与构造-气候演化的过程

..... 王苏民 夏威岚 钱君龙等 (112)

若尔盖盆地 RM 孔沉积物的矿物学特性及其 15 万年来古气候变化

.....	王云飞 王苏民 夏威岚 (118)
介形类微量元素分析应用于若尔盖盆地 RM 孔的古环境解释	
.....	吉 磊 朱育新 王苏民 (123)
黄土高原西部地区马兰黄土记录及与 GRIP 冰芯记录的可能对比	
.....	陈发虎 王建民 李吉均等 (130)

冰川与冻土

青藏高原进入冰冻圈的时代、高度及其对周围地区的影响	施雅风 郑本兴 (136)
过去 1000 年来古里雅冰芯的高分辨率气候变化记录	
.....	姚檀栋 L. G. Thompson 焦克勤等 (147)
古里雅冰芯中 NO_3^- 沉积过程研究	王宇练 姚檀栋 秦大河等 (155)
利用冰芯重建近 50 年来唐古拉冰川的物质平衡	蒲健辰 姚檀栋 (161)
贡嘎山和唐古拉山垭口现代冰川的进退变化	苏 珍 蒲健辰 谢自楚 (166)
青藏高原多年冻土之近期变化研究	程国栋 赵秀锋 王绍令等 (175)

气候变化

青藏高原隆升引发气候突变的原因初析	汤懋苍 (181)
青藏高原影响气候的临界高度	刘晓东 汤懋苍 (188)
藏北地区冬季降雪后地面反射率的变化及对地面辐射能收支的影响	沈志宝 (196)
青藏高原五道梁地区大气湍流结构特征	祁永强 马耀明 贾 立等 (203)
五道梁的地面辐射收支特征	李国良 江 灏 邹基玲等 (211)
青藏高原短期云气候变化分析	魏 丽 钟 强 (218)
青藏高原地区 50 年代至 90 年代初期气温降水变化特征研究	赵昕奕 林振耀 (226)
气象卫星遥感地表热惯量与青藏高原土壤湿度的相关机理研究	杨超武 (235)
青藏高原降水中 $\delta^{18}\text{O}$ 的空间分布特征及其影响因素	
.....	田立德 姚檀栋 杨志红 (243)
青藏高原南部中新世以来植被与气候的初步研究	唐颂余 沈才明 (251)
青藏高原全新世植被与气候	唐颂余 沈才明 (260)
青藏高原晚新生代以来地球化学演化与古气候变迁刍议	余素华 文启忠 (267)
东亚季风演变与青藏高原隆起关系研究	潘保田 李吉均 (273)

生态环境

西藏高原毛白杨无性系幼苗光合特征研究初报	廖俊国 (282)
贡嘎山东坡植被原生演替过程中种的生态位重叠的测度	
.....	罗 辑 钟祥浩 潘翥峰等 (288)

贡嘎山东坡原生演替系列优势种群的分布格局	潘鑫峰 钟祥浩 罗 辑 (294)
不同放牧强度下金露梅(<i>Potentilla fruticosa</i>)灌丛生物多样性分异研究	周兴民 王启基 周 立 (299)
高寒草甸三种嵩草种群繁殖对策的研究	邓自发 周兴民 (306)
高山草甸土酶活性的研究	姜文波 耿博闻 杨 涛 (312)
植被演替与鼠类种群消长的相互关系	周兴民 樊乃昌 景增春 (318)
青藏高原植物抗逆性的生理生化基础研究——Ⅲ、不同海拔对矮嵩草(<i>Kobresia humilis</i>)蛋白质含量的影响	韩 发 贲桂英 师生波 (325)
青藏高原东南部自然带垂直分布的数学模型研究	郑远长 吴正方 (331)
青海地区近期环境变化的人为作用	李明森 (337)

区域发展

青藏高原矿产资源的区域综合开发战略初探	沈 镭 (343)
西藏“一江两河”地区农业发展优化模式的研究	张谊光 (350)
青海柴达木盆地资源开发和区域发展纲要	章铭陶 姚建华 沈 镭 (358)
青藏高原生长季4~10月太阳总辐射的分光测量及其能量分配特征分析	张宪洲 王其冬 张谊光 (365)
拉萨地区农田热量平衡及CO ₂ 能量的观测研究	朱治林 孙晓敏 王树森等 (371)

CONTENTS

Foreword

Preface

Geophysics

- Electrical Conductivity Structure of the Lithosphere in Xizang Along the Profile from Gyirong to Sangehu *Kong Xiangru, Mu Xiaobing, Yu Sheng et al.* (1)
- Characteristics of Gravity Field and Deep Structure of Gyirong-Lugu Profile and Western Part of Xizang Plateau
..... *Wang Qianshen, Liu Hongchen and Wu Chuanzhen* (7)
- Geomagnetic Anomalies Features of the Xizang Gyirong-Gangmaco Profile and Their Relations with Structure of Lithosphere
..... *Yan Yafen, Xia Guohui and Zhang Fengyu* (14)
- The Velocity Structure and Its Geological Implication of Shallow Crust in West Region of Northern Xizang Plateau
..... *Liu Hongbing, Xiong Shaobai and Yu Guisheng* (25)

Evolution of Geology

- Petrologic Features of the Middle-Upper Ordovician Clastic Rocks in the Western Part of Eastern Kunlun and Discriminant of Their Sedimentary Environment
..... *Wang Dongan and Chen Ruijun* (32)
- Study on Isotope of Rb, Sr from Huxiaoqing Rock Body, Eastern Kunlun
..... *Zhang Yuquan and Xie Yingwen* (42)
- Geochemistry of Granites in Golmud, Eastern Kunlun
..... *Xie Yingwen and Zhang Yuquan* (48)
- Amphiboles in "Blueschists" from Chabu-Chasang Area, North Xizang: Genesis and Its Tectonic Implication *Guo Zhongpin and Deng Wanming* (56)

Cenozoic Deposits

- Magnetic Polarity Stratigraphy of the Wangjiashan Section in the Centre of Linxia Basin and Tectonic Events *Fang Xiaomin, Li Jijun, Zhu Junjie et al.* (65)

- The Climatic and Tectonic Events in the Kunlun Mountains Pass Areas, Qinghai Province, Since the Late Cenozoic *Cui Zhijiu, Wu Yongqiu, Liu Gengnian et al.* (74)
- Study on Environmental Evolution in the Pass Area of Kunlun Mountains During Pliocene to Pleistocene, Northern Qianghai-Xizang Plateau, Southwestern China *Ge Daokai, Cui Zhijiu, Wu Yongqiu et al.* (85)
- Sedimentation and Evolution of Late Cenozoic Fault Basin in Gyirong, on the North Slope of Himalaya *Wang Yongjin, Wang Fubao and Li Shengfeng et al.* (95)
- Late Cenozoic Magnetostratigraphy and Concerned Discussion of Gyirong Basin, South of Tibet *Shen Xuhui, Wang Fubao, Zhang Jie et al.* (103)
- Sedimentary Characteristics and Tectonic-Climatic Evolution of Core RM in Zoigê Basin *Wang Sumin, Xia Weilan, Qian Junlong et al.* (112)
- Mineralogical Features and Paleoclimate Changes Since 150ka BP of RM Core in Zoigê Basin *Wang Yunfei, Wang Sumin and Xia Weilan* (118)
- Application of Trace Elements of Ostracod to the Environmental Interpretation of Core RM in Zoigê Basin *Ji Lei, Zhu Yuxin and Wang Sumin* (123)
- Malan Loess Record in the Western Loess Plateau and Its Possible Correlation with the GRIP Ice Core Record *Chen Fahu, Wang Jianmin, Li Jijun et al.* (130)

Glaciology and Geocryology

- Timing and Height of the Qinghai-Xizang Plateau Uplifting into the Cryosphere and Its Impact on the Surrounding Areas *Shi Yafeng and Zheng Benxing* (136)
- A High Resolution Climatic Record in the Past 1000 Years in the Guliya Ice Core *Yao Tandong, L. G. Thompson, Jiao Keqin et al.* (147)
- Study of NO_3^- Deposition on the Guliya Ice Cap *Wang Ninglian, Yao Tandong, Qin Dahe et al.* (155)
- Glacier Mass Balance in the Past 50 Years Reconstructed in the Tanggula Ice Core *Pu Jianchen and Yao Tandong* (161)
- Glacier Fluctuations in the Regions of Mt. Gongga and Tanggula Pass *Su Zhen, Pu Jianchen and Xie Zichu* (166)
- Recent Permafrost Degradation in the Qinghai-Xizang Plateau *Cheng Guodong, Zhao Xiufeng, Wang Shaoling et al.* (175)

Climatic Change

- A Preliminary Analysis on the Causes of Climate Accidents Induced By the Uplift of Qinghai-Xizang Plateau *Tang Maocang* (181)

Critical Height of Influence of Qinghai-Xizang Plateau on the Climate	
.....	<i>Liu Xiaodong and Tang Maoxang</i> (188)
The Temporal Variation of Surface Albedo After Snow and Its Influence on the Surface Radiative Energy Budget in the Northern Xizang (Tibet) in Winter ...	
.....	<i>Shen Zhibao</i> (196)
Turbulence Structure Characteristics in the Surface Layer of the Wudaoliang Area of Qinghai-Xizang Plateau	<i>Qi Yongqiang, Ma Yaoming, Jia Li et al.</i> (203)
Characteristics of Surface Radiation Budget in Wudaoliang Region	
.....	<i>Ji Guoliang, Jiang Hao, Zou Jiling et al.</i> (211)
Short-term Changes of Cloud Climate over the Qinghai-Xizang Plateau	
.....	<i>Wei Li and Zhong Qiang</i> (218)
Studies on the Characteristics of Temperature and Precipitation Change in Qinghai- Xizang Plateau	<i>Zhao Xinyi and Lin Zhenyao</i> (226)
A Study on the Function Mechanism Between the Meteorological Satellite Remote Sensing Thermal Inertia on Earth's Surface and Soil Moisture of Qinghai-Xizang Plateau	<i>Yang Chaoru</i> (235)
Spatial Distribution of $\delta^{18}\text{O}$ in Precipitation over the Qinghai-Xizang Plateau and Its Controlling Factors	<i>Tian Lide, Yao Tandong and Yangzhihong</i> (243)
Preliminary Study on the Vegetation and Climate Changes Since Miocene in the Southern Qinghai-Xizang Plateau	<i>Tang Lingyu and Shen Caiming</i> (251)
Holocene Vegetation and Climate in the Qinghai-Xizang Plateau	
.....	<i>Tang Lingyu and Shen Caiming</i> (260)
Geochemical Evolution and Environment Changes Since Late Cenozoic in Qinghai- Xizang Plateau	<i>Yu Suhua and Wen Qizhong</i> (267)
Study on the Relationship Between Evolution of East Asia Monsoon and Uplift of the Qinghai-Xizang Plateau	<i>Pan Baotian and Li Jijun</i> (273)

Ecotope

Study on Photosynthesis Characteristics of Clonal Chinese White Poplar on Xizang (Tibet) Plateau	<i>Liao Junguo</i> (282)
The Measurement of Niche Overlap of Species in Primary Succession on the East Slope of Gongga Mountain ...	<i>Luo Ji, Zhong Xianghao, Pan Zhufeng et al.</i> (288)
The Spatial Pattern of Dominant Populations for Primary Successional Series on the East Slope Gongga Mountain	
.....	<i>Pan Zhufeng, Zhong Xianghao and Luo Ji</i> (294)
Studies on the Biodiversity Differentiation of <i>Potentilla fruticosa</i> Shrub in the Different Stocking Rate	<i>Zhou Xingmin, Wang Qiji and Zhou Li</i> (299)

Primary Study on Reproductive Strategies of Three <i>Kobresia</i> Population in Alpine Meadow	Deng Zifa and Zhou Xingmin (306)
Study on Enzyme Activities in Alpine Meadow Soil	Jiang Wenbo, Geng Bowen and Yang Tao (312)
Mutuality Between Vegetation Succession and Dynamic of Rodent Population	Zhou Xingmin, Fan Naichang and Jing Zengchun (318)
Studies on the Physiological-biochemical Bases of Plant Resistance at Qinghai-Xizang Plateau — III. Effect of the different altitudes on protein content in <i>Kobresia humilis</i>	Han Fa, Ben Guiying and Shi Shengbo (325)
A Study on Mathematical Model of Altitudinal Vegetation Belts in the Southeastern Part of Qinghai-Xizang Plateau	Zheng Yuanchang and Wu Zhengfang (331)
Impact of Human Activities on the Environmental Changes of Qinghai Region in Recent Period	Li Mingsen (337)

Regional Development

Preliminary Approach to the Comprehensive Strategy of Regional Development of Mineral Resources in Qinghai-Xizang Plateau	Shen Lei (343)
A Study on Optimized Model of Agriculture Development in the Middle Valley of Yarlung Zangbo River in Xizang	Zhang Yiguang (350)
Outline of Resources Exploitation and Regional Development Strategy in the Qaidam Basin	Zhang Mingtao, Yao Jianhua and Shen Lei (358)
Spectral Measurement of Solar Global Radiation and Its Energy Distribution Analysis in Xizang Plateau from April to October	Zhang Xianzhou, Wang Qidong and Zhang Yiguang (365)
Observation Study on the Heat Balance and CO ₂ Flux over Wheat Field in Lhasa District	Zhu Zhilin, Sun Xiaomin, Wang Shusen et al. (371)

地 球 物 理

西藏吉隆-三个湖剖面岩石圈电性结构

孔祥儒 马晓冰 于 晟 李宗舜 张 革

(中国科学院地球物理研究所, 北京 100101)

摘 要

西藏吉隆-三个湖地区的大地电磁测深(MT)研究工作显示:从电性结构上,研究区域可分为四个大的块体,分别以雅鲁藏布缝合带、班公湖-怒江缝合带和鲁谷北断裂为界。研究区普遍发育壳内高导层,局部地区发育双高导层,高导层埋深变化较大。雅鲁藏布缝合带表现为一强烈的构造阻断带,班公湖-怒江缝合带表现为一低阻带,缝合带两侧高导层错动明显。研究区软流圈埋深有明显变化,冈底斯块体下平均为100km,羌南块体南部埋深加大,最深达230km。大地电磁测深结果也显示在印度板块向华北板块逆冲推覆的同时华北板块也有向印度板块仰冲的迹象。

关键词: 大地电磁测深 西藏 岩石圈 电性结构

一、测区概况及野外工作

研究区位于东经 $84^{\circ}05' \sim 85^{\circ}46'$,北纬 $28^{\circ}50' \sim 34^{\circ}08'$ 。研究区跨越了三个主要构造区。研究区北部是喀喇昆仑-三江构造区的喀喇昆仑-羌塘断褶带,中部为冈底斯-念青唐古拉构造区西部的冈底斯断褶带,南部是喜马拉雅构造区北部的喜马拉雅褶皱带。三个构造区以班公湖-怒江缝合带和雅鲁藏布缝合带为界。

根据研究区构造线主要为近东西向,选取测线大致沿南北方向,在研究区北段为北北东方向。测线南起吉隆,北到三个湖,全长590km。沿测线共布设十六个大地电磁测深(MT)点(图1)。

大地电磁测深野外工作于1994年5~8月完成。野外资料采集使用德国Metronix公司制造的MMS-02大地电磁测深仪。野外测量坐标系取磁北为X轴,磁东为Y轴,垂直向下指向地心为Z轴。野外记录电场两分量(E_x , E_y)和磁场三分量(H_x , H_y , H_z)。采样周期为1s、4s和16s。

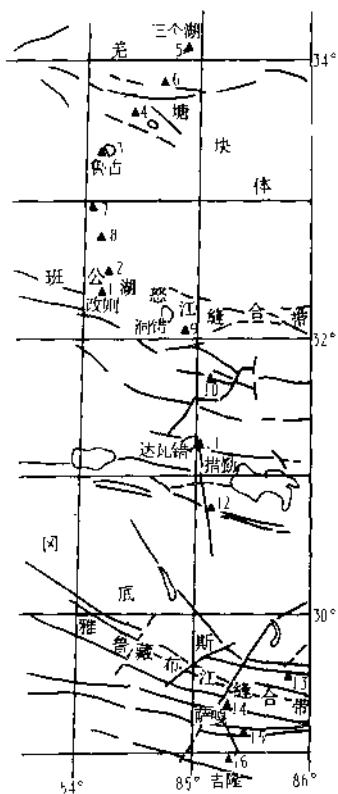


图1 大地电磁测深测点位置图

▲大地电磁测深点

二、数据处理

资料处理工作的第一步就是对野外记录进行回放,选取适当的资料段。本次MTT工作得到的资料经过挑选,都可得到足够的符合要求的资料段(图2)。在资料的进一步处理中,进行常规处理及结合深部构造走向进行处理。

(1) 根据电磁场一般关系

$$E_x = Z_{xx}H_x + Z_{xy}H_y$$

$$E_y = Z_{yx}H_x + Z_{yy}H_y$$

E_x 、 E_y 和 H_x 、 H_y 分别为观测的电场和磁场分量, Z_{ij} ($i, j = x, y$) 是阻抗张量,以上诸量均为复变量。利用最小二乘法求出测量坐标系的阻抗张量,进行坐标轴旋转,使得 $|Z_{xx} - Z_{yy}|$ 达最大,相应的旋转角为主轴方位角,坐标系为主轴坐标系,此时得到的 Z_{xx} 、 Z_{yy} 即为主轴坐标系中的阻抗张量。相应的视电阻率和相位为

$$\rho_{xx} = 0.2 T^2 |Z_{xx}|^2$$

$$\varphi_{xx} = \arctan(Z_{xx,I}/Z_{xx,R})$$

$$\rho_{yy} = 0.2 T^2 |Z_{yy}|^2$$

$$\varphi_{yy} = \arctan(Z_{yy,I}/Z_{yy,R})$$

式中, T 为周期(s);下角标 I, R 分别表示虚部与实部。

当 X 轴与构造走向重合时, ρ_{xx} 即为纵向视电阻率(E 极化), ρ_{yy} 即为横向视电阻率

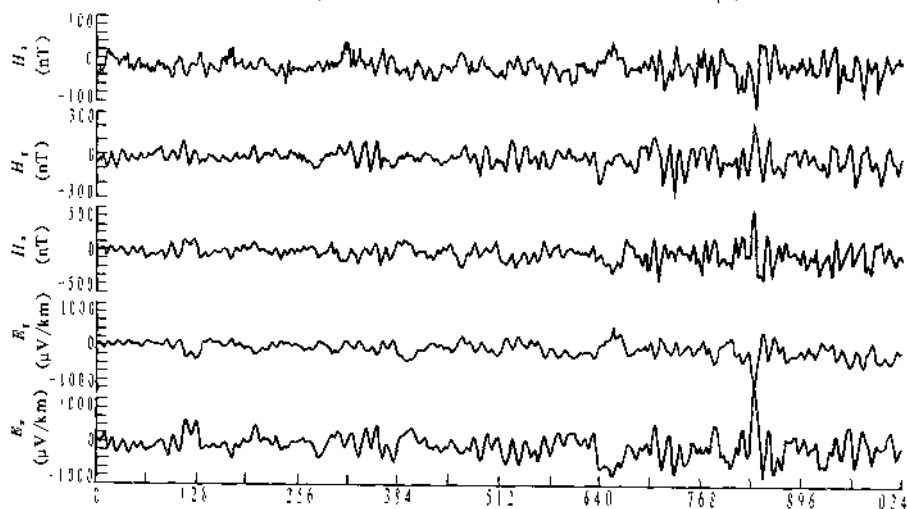


图2 一段大地电磁测深原始记录(采样周期 $\Delta t = 1s$)

(H 极化)。

同时, 计算各点的结构维性指数:

$$D_{M1} = |Z_{xy} - Z_{yx}|/S$$

$$D_{M2} = |Z_{xy} + Z_{yx}|/S$$

$$D_{M3} = |Z_{xx} + Z_{yy}|/S$$

式中, $S = |Z_{xy} - Z_{yx}| + |Z_{xy} + Z_{yx}| + |Z_{xx} + Z_{yy}|$; D_{M1} 、 D_{M2} 、 D_{M3} 分别表示一维、二维和三维的权重, 且有 $D_{M1} + D_{M2} + D_{M3} = 1$ 。

(2) 在此次工作中发现, 研究区内有些点 (如 6、4、7、2 等), 在周期 $T > 100s$ 和 $T < 100s$ 时, 电性主轴方向存在明显差别。根据此次任务为研究深部构造背景, 由深部电性主轴方向结合地质走向确定各点的构造走向方向, 并将阻抗张量旋转到这一方向。计算表明, 这样做可以改善个别点的视电阻率曲线质量, 而对多数测点的视电阻率曲线并无明显的改善。

(3) 为减小畸变效应的影响, 计算了有效阻抗

$$Z_{ef}^I = \sqrt{Z_{xx}Z_{yy} - Z_{xy}Z_{yx}}$$

$$Z_{ef}^{II} = (Z_{xx} - Z_{yy})/2$$

和相应的视电阻率及相位

$$\rho_{ef}^I = 0.2 T |Z_{ef}^I|^2$$

$$\varphi_{ef}^I = \arctan(Z_{ef}^I, I/Z_{ef}^I, R)$$

$$\rho_{ef}^{II} = 0.2 T |Z_{ef}^{II}|^2$$

$$\varphi_{ef}^{II} = \arctan(Z_{ef}^{II}, I/Z_{ef}^{II}, R)$$

Z_{ef}^I 和 Z_{ef}^{II} 是大地电磁场的两个空间不变量, 与测量方位无关。它们与一维结构的情况比较接近。

(4) 理论计算表明, 近地表局部横向不均匀性使得视电阻率曲线移动。这种移动有时是使整条曲线静态平移, 有时对长周期和短周期曲线影响的幅度并不一致。具体如何调整曲线需视测点的地质情况、结构维性及曲线的类型而定。如此次 MT 观测的 10、11 两点, 用原始曲线反演, 仅视电阻率曲线都难以拟合, 而用校正后的视电阻率曲线反演, 不仅视电阻率曲线、同时相位曲线也得到了较好的拟合。

三、资料解释

考虑到半数以上的测点一维指数 D_{M1} 介于 60% ~ 80%, 仅少数三个点的一维指数 D_{M2} 大于 40%, 三维指数 D_{M3} 普遍小于 10% ~ 20%。对资料首先进行一维解释是可行的。

1. 视电阻率分布特点

图 3 为视电阻率的分布形态。纵坐标为周期的对数, 横坐标为距离 (km)。由图 3 可看出: (1) 测线被两个电阻率梯级带和一条相对低阻带分为四部分; (2) 冈底斯山是底