

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

一 区域地质 第11号

浙江省区域地质志

浙江省地质矿产局

地质出版社

中华人民共和国地质矿产部

地质专报

一 区域地质 第11号

浙江省区域地质志

浙江省地质矿产局

地质出版社

内 容 提 要

本专著以1:20万区域地质调查资料为基础,并参考运用了地质普查、勘探、区域地球物理和地球化学、地质科研等大量成果综合编著而成。全书共分六篇,从地层、侵入岩、火山岩、变质岩、地质构造等方面,全面论述了浙江陆壳组成和变化的全部历史,探讨了各地质时期物质形成和形变的机制,对大陆边缘地区的岩浆岩和岩浆作用、构造及火山构造盆地的叙述尤为详尽。全书约100万字,附有1:50万浙江省地质图、浙江省岩浆岩图和1:100万浙江省地质构造图,实际资料丰富。本书对普查找矿、成矿区划、地学研究及教学具有重要参考价值,可供工业、农业、交通和国防建设等部门的宏观规划参考利用。

中华人民共和国地质矿产部 地质专报

一、区域地质 第11号

浙江省区域地质志

浙江省地质矿产局

责任编辑:朱汉生

地质出版社出版发行

(北京和平里)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店总店科技发行所经销

开本: 787×1092¹/₁₆ 印张: 43.875 插页: 4 页 字数: 1024000

1989年4月北京第一版·1989年4月北京第一次印刷

印数: 1—5100册 国内定价: 44.40元

ISBN 7-116-00005-4/P·005

(附图9张)

前 言

中华人民共和国成立以来，地质事业蓬勃发展，区域地质调查工作也取得了重大进展，填补了我国的地质空白，获得了丰富的、极为宝贵的基础地质资料，解决了许多基础地质理论问题和实际问题，而且还找到一大批矿床或矿产地，对我国国民经济建设及地质科学发展起了重要作用。

为了全面总结已取得的区域地质调查成果，特别是1:20万的区域地质调查成果资料和其它地质工作成果资料，充分发挥其应有的作用，我们组织了各省、市、自治区地质矿产局编制出版分省、市、自治区的《区域地质志》及其地质图件。

系统地公开出版全国分省、市、自治区《区域地质志》及其地质图件，在我国还是首次。它的编制、编辑与公开出版，标志着我国区域地质调查及地质科学工作的重大进展和成就，将大大提高我国的区域地质调查工作水平和地质研究程度，全面系统地为国民经济建设、国防建设、科研教学等方面提供基础地质资料。

这套系列专著，是我国广大地质工作者劳动成果的结晶。鉴于其意义重大，专业性强，涉及面广，延续时间长，参加人员多，因此，被列为地质矿产部八十年代的一项重要任务。整个工作是在地质矿产部程裕淇总工程师的直接领导下进行的。任务的具体规划部署，由地质矿产部区域地质矿产地质司负责；出版工作由地质出版社承担；各省、市、自治区地质矿产局负责对本省、市、自治区《区域地质志》及其地质图件编制工作的组织实施，具体编写工作由各省、市、自治区地质矿产局区域地质调查队负责进行。

《区域地质志》的内容一般包括地层、沉积岩及沉积作用、岩浆岩及岩浆作用、变质岩及变质作用、地质构造、区域地质发展史等部分；其图件主要有地质图、岩浆岩图、地质构造图，比例尺一般为1:50万—1:100万。由于我国幅员辽阔，地质现象差异较大，因此，在内容编排上，应从本省、市、自治区的实际情况出发，以现有地质资料为基础，突出本省、市、自治区的地质特点，尽力反映本省、市、自治区的现有地质研究程度及基本区域地质构造面貌。

需要指出的是，这次出版的各省、市、自治区《区域地质志》及其地质图件系第一版，随着地质研究程度及认识水平的不断提高，今后还将及时予以充实、完善，发行新的版本。

地质矿产部
一九八二年七月

目 录

绪言	1
第一篇 地层	5
第一章 概述	5
第二章 前震旦系	10
第一节 地层划分	11
第二节 区域对比及时代讨论	22
第三节 沉积环境分析	24
第三章 震旦系	27
第一节 地层划分	28
第二节 震旦系界线及区域对比	34
第三节 岩相古地理概况	36
第四章 寒武系	42
第一节 地层划分	42
第二节 区域对比及时代讨论	48
第三节 寒武纪岩相古地理	50
第五章 奥陶系	54
第一节 地层划分	54
第二节 区域对比及问题讨论	66
第三节 奥陶纪岩相古地理	70
第六章 志留系	76
第一节 地层划分	76
第二节 时代讨论及区域对比	80
第三节 志留纪岩相古地理	84
第七章 泥盆系	87
第一节 地层划分及对比	87
第二节 泥盆纪岩相古地理	91
第八章 石炭系	93
第一节 地层划分	93
第二节 时代讨论及区域对比	100
第三节 石炭纪岩相古地理	102
第九章 二叠系	105
第一节 地层划分	105
第二节 时代讨论及区域对比	118
第三节 二叠纪岩相古地理	121
第十章 三叠系	123
第一节 地层划分及对比	123

第二节	沉积环境探讨	129
第十一章	侏罗系	131
第一节	地层划分	132
第二节	时代讨论及区域对比	155
第三节	沉积环境探讨	162
第十二章	白垩系	166
第一节	地层划分	167
第二节	时代讨论及区域对比	181
第三节	沉积环境探讨	187
第十三章	第三系	189
第一节	地层划分及对比	189
第二节	沉积环境探讨	198
第十四章	第四系	205
第一节	地层划分及对比	206
第二节	沉积环境探讨	222
第三节	第四系与人类经济活动	228
第二篇	侵入岩及侵入作用	229
第一章	概述	229
第二章	神功期侵入岩	235
第三章	晋宁期侵入岩	241
第四章	加里东期侵入岩	247
第五章	印支期侵入岩	250
第六章	燕山早期侵入岩	253
第一节	燕山早期第一阶段侵入岩	253
第二节	燕山早期第二阶段侵入岩	254
第三节	燕山早期第三阶段侵入岩	260
第四节	燕山早期侵入岩基本特征及其变化	272
第七章	燕山晚期侵入岩	281
第一节	燕山晚期第一阶段侵入岩	281
第二节	燕山晚期第二阶段侵入岩	292
第三节	燕山晚期侵入岩基本特征及变化规律	292
第八章	喜马拉雅期侵入岩	299
第九章	侵入作用基本特征	304
第一节	侵入岩的演变规律	304
第二节	侵入岩成因类型及形成环境的探讨	317
第三节	岩浆侵入作用与成矿作用的关系	321
第三篇	火山岩及火山作用	326
第一章	概述	326
第二章	神功旋回火山岩	332
第一节	岩石类型及岩石学特征	332
第二节	岩石化学和微量元素特征	333

第三章 晋宁旋回火山岩	338
第一节 岩石类型及岩石学特征	338
第二节 岩石化学和微量元素特征	339
第四章 加里东旋回和华力西-印支旋回火山岩	343
第五章 燕山旋回火山岩	344
第一节 岩石类型及岩石学特征	344
第二节 副矿物特征	355
第三节 岩石化学和微量元素特征	359
第六章 喜马拉雅旋回火山岩	388
第一节 岩石类型及岩石学特征	388
第二节 副矿物特征	389
第三节 岩石化学和微量元素特征	389
第七章 火山岩相和火山构造	396
第一节 火山岩相的划分及其特征	396
第二节 火山构造	403
第八章 火山作用基本特征	430
第一节 火山岩的演变规律	430
第二节 火山岩岩浆成因探讨	432
第三节 火山活动与成矿作用	434
第九章 火山作用与侵入作用的关系	439
第四篇 变质岩及变质作用	452
第一章 概述	452
第二章 浙西北神功和晋宁期变质岩及变质作用	456
第一节 神功期变质岩及变质作用	456
第二节 晋宁期变质岩及变质作用	463
第三节 变质作用与构造运动的关系	466
第三章 浙东南晋宁、加里东、华力西-印支期变质岩及变质作用	468
第一节 晋宁期变质岩及变质作用	468
第二节 加里东期变质岩及变质作用	483
第三节 华力西-印支期变质岩及变质作用	487
第四节 变质时期探讨	489
第四章 燕山早期变质岩	491
第一节 镇海澥浦变质岩	491
第二节 永嘉县沙吴坑变质岩	493
第三节 成因及时代讨论	495
第五章 变质作用与成矿作用关系	497
第五篇 地质构造	499
第一章 概述	499
第二章 构造旋回及构造层的划分	502
第一节 构造旋回及其基本特征	502
第二节 构造层及其基本特征	507

第三章 构造形变	515
第一节 褶皱构造	515
第二节 断裂构造	519
第三节 陆缘活动阶段的构造盆地	527
第四章 区域深层构造	533
第一节 浙江省地壳结构模式	533
第二节 浙江省深层构造形态及基本特征	533
第五章 构造单元及其基本特征	537
第一节 构造单元的划分	537
第二节 构造单元的基本特征	539
第六篇 地质发展史	552
第一章 前震旦纪发展时期	552
第二章 震旦纪—志留纪发展时期	557
第三章 泥盆纪—中三叠世发展时期	564
第四章 晚三叠世—第四纪发展时期	568
第五章 地史演化的基本特征	575
结语	580
图版及其说明	587
参考文献	606
浙江省区域地质志英文摘要	609
附图之一：中华人民共和国浙江省地质图（1:50万）	
附图之二：中华人民共和国浙江省岩浆岩图（1:50万）	
附图之三：中华人民共和国浙江省地质构造图（1:100万）	

CONTENT

Introduction	1
Part 1. Stratigraphy.....	5
Chapter 1. General Description	5
Chapter 2. Presinian	10
Section 1. Stratigraphic Subdivision.....	11
Section 2. Regional Correlation and Age Discussion.....	22
Section 3. Analysis of Depositional Environment.....	24
Chapter 3. Sinian	27
Section 1. Stratigraphic Subdivision	28
Section 2. Sinian Boundary and Regional Correlation.....	34
Section 3. Lithofacies and Paleogeography	36
Chapter 4. Cambrian	42
Section 1. Stratigraphic Subdivision.....	42
Section 2. Regional Correlation and Age Discussion.....	48
Section 3. Lithofacies and Paleogeography.....	50
Chapter 5. Ordovician	54
Section 1. Stratigraphic Subdivision.....	54
Section 2. Regional Correlation and Discussion.....	66
Section 3. Lithofacies and Paleogeography.....	70
Chapter 6. Silurian	76
Section 1. Stratigraphic Subdivision.....	76
Section 2. Age Discussion and Regional Correlation.....	80
Section 3. Lithofacies and Paleogeography.....	84
Chapter 7. Devonian	87
Section 1. Stratigraphic Subdivision and Correlation.....	87
Section 2. Lithofacies and Paleogeography.....	91
Chapter 8. Carboniferous	93
Section 1. Stratigraphic Subdivision.....	93
Section 2. Age Discussion and Regional Correlation.....	100
Section 3. Lithofacies and Paleogeography.....	102
Chapter 9. Permian.....	105
Section 1. Stratigraphic Subdivision.....	105
Section 2. Age Discussion and Regional Correlation.....	118
Section 3. Lithofacies and Paleogeography.....	121
Chapter 10. Triassic	123
Section 1. Stratigraphic Subdivision and Correlation.....	123

Section 2. Discussion on the Depositional Environment.....	129
Chapter 11. Jurassic	131
Section 1. Stratigraphic Subdivision.....	132
Section 2. Age Discussion and Regional Correlation.....	155
Section 3. Discussion on the Depositional Environment.....	162
Chapter 12. Cretaceous	166
Section 1. Stratigraphic Subdivision.....	167
Section 2. Age Discussion and Regional Correlation.....	181
Section 3. Discussion on the Depositional Environment.....	187
Chapter 13. Tertiary	189
Section 1. Stratigraphic Subdivision and Correlation.....	189
Section 2. Discussion on the Depositional Environment.....	198
Chapter 14. Quaternary	205
Section 1. Stratigraphic Subdivision and Correlation.....	206
Section 2. Discussion on the Depositional Environment.....	222
Section 3. The Quaternary and Human Economic Activities.....	228
Part 2. Intrusive Rocks and Intrusion	229
Chapter 1. General Description	229
Chapter 2. Shengongian Intrusive Rocks.....	235
Chapter 3. Jinningian Intrusive Rocks.....	241
Chapter 4. Caledonian Intrusive Rocks.....	247
Chapter 5. Indosinian Intrusive Rocks.....	250
Chapter 6. Early Yanshanian Intrusive Rocks.....	253
Section 1. Intrusive Rocks of the 1st Period of Early Yanshanian Stage	253
Section 2. Intrusive Rocks of the 2nd Period of Early Yanshanian Stage	254
Section 3. Intrusive Rocks of the 3rd Period of Early Yanshanian Stage	260
Section 4. Fundamental Characteristics and Evolution of the Early Yanshanian Intrusive Rocks	272
Chapter 7. Late Yanshanian Intrusive Rocks.....	281
Section 1. Intrusive Rocks of the 1st Period of Late Yanshanian Stage.....	281
Section 2. Intrusive Rocks of the 2nd Period of Late Yanshanian Stage.....	292
Section 3. Fundamental Characteristics and Evolutional Regularity of the Late Yanshanian Intrusive Rocks.....	292
Chapter 8. Himalayan Intrusive Rocks.....	299
Chapter 9. Fundamental Features of the Intrusion.....	304
Section 1. Evolutional Regularity of the Intrusive Rocks.....	304
Section 2. Discussion on the Genetic Types and Their Formation Environment	317
Section 3. Relationship between Intrusion and Mineralization.....	321
Part 3. Volcanic Rocks and Volcanism.....	326
Chapter 1. General Description	326

Chapter 2. Volcanic Rocks of Shengongian Cycle.....	332
Section 1. Rock Types and Their Petrological Features.....	332
Section 2. Petrochemical Features and Trace Element Content.....	333
Chapter 3. Volcanic Rocks of Jinningian Cycle.....	338
Section 1. Rock Types and Their Petrological Features.....	338
Section 2. Petrochemical Features and Trace Element Content.....	339
Chapter 4. Volcanic Rocks of Caledonian and Variscan-Indosinian Cycles	343
Chapter 5. Volcanic Rocks of Yanshanian Cycle.....	344
Section 1. Rock Types and Their Petrological Features.....	344
Section 2. Characteristics of Accessory Minerals.....	355
Section 3. Petrochemical Features and Trace Element Content.....	359
Chapter 6. Volcanic Rocks of Himalayan Cycle.....	388
Section 1. Rock Types and Their Petrological Features.....	388
Section 2. Characteristics of Accessory Minerals.....	389
Section 3. Petrochemical Features and Trace Element Content.....	389
Chapter 7. Volcanic Lithofacies and Structures.....	396
Section 1. Subdivision and Character of the Lithofacies.....	396
Section 2. Volcanic Structures.....	403
Chapter 8. Fundamental Features of Volcanism.....	430
Section 1. Evolutional Regularity of Volcanic Rocks.....	430
Section 2. Discussion on the Magma Origin of Volcanic Rocks.....	432
Section 3. Volcanicity and Mineralization.....	434
Chapter 9. Relationship between Volcanism and Intrusion.....	439
Part 4. Metamorphic Rocks and Metamorphism.....	452
Chapter 1. General Description	452
Chapter 2. Metamorphic Rocks and Metamorphism of Shengong- ian and Jinningian Stages in Northwest Zhejiang.....	456
Section 1. Shengongian Stage.....	456
Section 2. Jinningian Stage.....	463
Section 3. Relationship between Metamorphism and Tectonic Movement.....	466
Chapter 3. Metamorphic Rocks and Metamorphism of Jinningian, Caledonian and Variscan-Indosinian Stages in Southeast Zhejiang	468
Section 1. Jinningian Stage.....	468
Section 2. Caledonian Stage.....	483
Section 3. Variscan-Indosinian Stage.....	487
Section 4. Discussion on the Metamorphic Epochs.....	489
Chapter 4. Metamorphic Rocks of Early Yanshanian Stage	491
Section 1. Metamorphic Rocks in Xiepu of Zhenhai District.....	491
Section 2. Metamorphic Rocks in Shawukeng of Yongjia County.....	493

Section 3. Origin and Age Discussion.....	495
Chapter 5. Relationship between Metamorphism and Mineraliza- tion	497
Part 5. Tectonics	499
Chapter 1. General Description	499
Chapter 2. Subdivision of the Tectonic Cycles and Structural La- yers	502
Section 1. Tectonic Cycles and Their Characteristics.....	502
Section 2. Structural Layers and Their Characteristics.....	507
Chapter 3. Structural Deformation.....	515
Section 1. Fold Structures	515
Section 2. Fault Structures.....	519
Section 3. Structural Basins of Continental Marginal Active Stage.....	527
Chapter 4. Regional Infrastructure.....	533
Section 1. Crustal Architectural Model of Zhejiang Province.....	533
Section 2. Infrastructure Forms and Their Characteristics.....	533
Chapter 5. Tectonic Elements and Their Fundamental Character- istics.....	537
Section 1. Subdivision of Tectonic Elements.....	537
Section 2. Fundamental Characteristics of Tectonic Elements.....	539
Part 6. Geological History	552
Chapter 1. Presinian Evolution Stage.....	552
Chapter 2. Sinian-Silurian Evolution Stage.....	557
Chapter 3. Devonian-Middle Triassic Evolution Stage.....	564
Chapter 4. Late Triassic-Quaternary Evolution Stage.....	568
Chapter 5. Fundamental Features of the History of Geological Evolution	575
Conclusion	580
Plates and Their Description	587
References	606
A Brief Text in English of the "Memoir of Regional Geology of Zhejiang Province"	609
Attached Maps	
1. Geological Map of Zhejiang Province, PRC(1:500 000)	
2. Magmatite Map of Zhejiang Province, PRC(1:500 000)	
3. Tectonic Map of Zhejiang Province, PRC(1:1 000 000)	

绪 言

浙江省简称浙，北接上海市与江苏省，西邻安徽、江西两省，南与福建省接壤，东临东海。总面积10万多 km^2 。人口3900万之多，其中汉族占99.59%，其他33个民族（主要有畲、苗、回、满等）仅占0.41%。省会设在杭州市。

浙江省地势西南高，东北低。西南部山峦盘结，大部分在海拔1000m以上，其中黄茅尖高达1921m；中部多为500m左右的丘陵，大小40余个盆地错落其间；东北部为海拔低于10m的平原，水网密布。据统计，山地丘陵面积占全省总面积的69%。

主要山脉都呈南西-北东走向，自北而南分为三支：北支天目山脉是长江和钱塘江水系的分水岭，主峰西天目山高1506m，向北东延伸为莫干山；中支仙霞岭，向北东延伸分为会稽山、四明山和天台山脉，并延伸入海，构成舟山群岛；南支洞宫山脉，向北东延伸为南雁荡山脉，过瓯江后称北雁荡山脉和括苍山脉，主峰都在1000m以上。

浙江海域广阔，海岸曲折多港湾。岛屿星罗棋布，列如串珠，共有大小岛屿2100余个，约占全国岛屿总数的1/3。浅海大陆架面积22万多 km^2 ，为全省陆地总面积的1.2倍，是发展海洋事业的广阔天地。

全省气候温暖湿润，四季分明，雨量充沛。年平均温度15—18℃。年降水量1100—1800mm，年平均相对湿度77—88%。由于有海洋气候的调节，加之地形多种多样，因而生态环境比较复杂，生物资源极为丰富。

浙江素以“鱼米之乡，丝绸之府”著称。农业是以粮食生产为主的综合性农业和经济作物区域。粮食一年三熟，以水稻为主。经济作物产量居全国之冠的有络麻和茶叶，蚕桑位居全国第二。平原地区河网密布，湖泊众多，淡水渔业发达。舟山渔场是我国最大的渔场之一。丝绸、麻纺、造纸等工业在全国居重要地位，棉纺、食品等工业也较发达。中华人民共和国成立以来，在发展轻工产品的同时，还建立和发展了冶金、煤炭、机械、电力、化工、建材等工业部门。工艺品种类繁多，杭州织锦、萧山花边、海宁彩灯、青田石刻、龙泉青瓷、东阳木雕、温州瓯塑、宁波骨嵌、嵊县工艺竹编等，久有声誉，畅销国内外。

浙江沿海及平原地区交通发达。铁路主要有沪杭、浙赣两干线以及萧甬、杭长（牛头山）、金岭（后）三支线。公路以杭州、宁波、金华、温州等城市为枢纽，初步形成了四通八达的公路网。内河通航里程达8000km。沿海有舟山、宁波、海门、温州等主要港口。近年来，陆续开辟了宁波、温州、海门、沈家门直达香港和日本的航线，正在建设的北仑港，对我国东南沿海地区发展经济、开展对外贸易将起重要作用。民用航空以杭州为中心，与全国主要城市均有航班可衔接。

浙江是风景之乡、文物之邦，为我国重要的旅游胜地。杭州西湖历史悠久，素以风景秀丽著称于世，在丘壑林泉之间掩藏众多的名胜古迹，历来为人们游憩之所；海宁盐官有天下奇观的“钱江潮”；普陀山乃是我国佛教四大名山之一；南、北雁荡山，以峰、瀑、洞、石取胜；莫干山和天目山则分别以“清凉世界”与“大树华盖”闻名于世；从杭州到淳

安“千岛湖”一线的天然洞景等，都吸引着大批中外游客。全省有国家和省级文物保护单位104处，其中古城绍兴就集中了包括古代大禹陵直至近代鲁迅故居在内的文物保护单位14处。此外，还有隋代古刹天台国清寺，以及宁波保国寺和天一阁藏书楼等。随着旅游事业的发展，这些风景名胜和文物古迹必将放射出更加绚丽的光彩。

浙江位于东亚大陆边缘，是环太平洋岩浆活动带的重要组成部分。省内自元古代以来，地层发育齐全，岩浆活动频繁，地质构造复杂，成矿条件较好。明矾石、萤石、叶蜡石、沸石及钠基膨润土、硅藻土等非金属矿产在国内占有重要地位，金、铅、锌、多金属等矿产也较丰富。广布全省的中新生代火山岩、基底变质岩及区域地质构造等，历来为中外地质学界所注意。

浙江矿产开发和地质研究历史悠久，据史载，秦朝业已开采铁、铜矿及石灰岩，唐、宋、元、明、清各代还分别开采过铅、锌、银、明矾石和煤等。但在中华人民共和国成立之前，只进行过一些地区性的矿产和路线地质调查，研究程度很差。1868年，德人李希霍芬(F. V. Richthofen)在杭州附近对古生代地层进行过粗略的调查。1911—1917年，日本地质地理学家野田势次郎等人进行过内容较为广泛的调查，著有《浙江沿岸区域报告》以及1:40万地质图。1918年，我国地质学家对永嘉县铅锌矿和青田叶蜡石作过调查。1924年，朱庭祐、孙海怀等在杭州及浙西部分地区进行地质调查，著有《调查浙江地质简报》，将荆山岭一带地层命名为“荆山层”；飞来峰一带石炭—二叠纪灰岩称为“飞来峰层”；将寒武纪、奥陶纪、志留纪地层命名为“印渚埠层”；将部分泥盆纪及中下侏罗统命名为“倒水坞层”。1927年，赵亚曾、刘季辰等在浙西进行了面积达15000km²的1:50万路线地质调查，对区内地质矿产作了较详细的研究。将中生代火山岩系分别命名为“浙江流纹岩”和“建德系”；首创“千里岗砂岩”一名，用以代表泥盆系的一套巨厚砂岩；对“印渚埠系”作了进一步划分。1929年，舒文博在“浙江西部之地质矿产”一文中，进一步将“千里岗砂岩”分为上、下两部分，下部称“唐家坞砂岩”，上部命名为“西湖石英岩”，时代分别置于志留纪与泥盆纪。同年，孟宪民在绍兴等地作地质调查，著有“浙江绍兴、诸暨、萧山、嵊县等处地质及璜山附近铅锌矿之成因”一文。1934年，陈旭对杭州南高峰、九曜山一带石炭—二叠纪笔石化作了研究，著有“中国南部之笔石化”一文。1936年，高平在进行路线地质调查后，著有“浙江东部之地质”一文。1946年，朱庭祐、盛莘夫、何立贤在杭州、海盐、萧山、绍兴等县作地质调查，著有“钱塘江下游地质之研究”一文，创立了“丁家山层”和“之江层”。1947年盛莘夫在“钱塘江上游煤矿”一文中，较详细地叙述了浙西含煤地层的层位、地理分布及经济价值。1947—1948年间，吴磊伯、李铭德等人在李四光的指导下，对浙北地区进行调查，并填制了《浙江诸暨枫桥火山岩区域地质图》，著有“浙江北部地质构造之轮廓”、“杭州复向斜的构造发展史”、“浙江北部混合岩Appinite之发现”和“浙江北部中生代火山岩发生之方式及其构造上之关系”等文，提出了存在临安山字型与杭州棋盘格状构造的见解。李星学著有“浙江下白垩纪之植物化石”一文。此外还有宋雪发和屠宝章(1928)、陈大受(1929)、金维楷和李陶(1930)、叶良辅、燕春台、孙殿卿、谷德振等人，分别对我省部分地区的地层、构造和矿产作了一些调查工作，为后来地质工作的开展打下了一定的基础。

大规模开展地质矿产工作，则是在中华人民共和国成立之后。随着社会主义建设事业的胜利进行，浙江的地质工作也获得了迅速的发展。地质、冶金、石油、煤炭、核工、建

材等系统的地质部门都先后在浙江开展了大量地质普查与找矿勘探工作,发现和探明了一批矿床。与此同时,系统地开展了区域地球物理和地球化学探矿工作,其中主要有全省1:5万—1:20万航空磁测和航空放射性测量、1:20万—1:50万区域重力测量、1:20万区域土壤和水系沉积物测量、1:20万重砂测量等,不仅为找矿提供了大量信息,而且为研究区域地球物理、地球化学特征提供了依据。七十年代以来,还完成了全省1:20万区域水文地质调查,深入研究了地下水资源的分布规律,并对第四系划分与对比积累了丰富的资料。全国很多地质院校与研究单位也在浙江进行了地层、古生物、岩石、构造等方面的研究工作,撰写文章颇多,取得了不少地质成果,如盛莘夫(1951)在“浙江省之地层”一文中,对浙江的地层层序、岩性特征、古生物组合及时代隶属等,做了较系统的总结,为全面开展地层工作起了积极作用。嗣后,南京地质古生物研究所卢衍豪、穆恩之等在浙江常山、江山一带,详细研究了早古生代地层,进一步划分了“常山系”、“三衢山石灰岩”、“印渚埠系”、“砚瓦山系”等地层单元,建立了比较完整的早古生代地层系列。中国科学院浙西地层队(1959)的工作以及同年召开的浙西地层现场会议,系统地总结了浙西地层,建立了较全面的地层层序,成为现今早古生代地层划分与对比的主要依据。原地质部地质科学院浙闽中生代地层研究队,对浙江中生代地层提出了初步划分方案,为尔后工作所参考。

自1959年起,浙江及邻省区域地质调查队对本省开展了1:20万区域地质调查。经二十余年的努力,完成了全省区域地质调查任务(涉及29个图幅),从而获得了大量实际资料和研究成果。厘定了浙江不同地层区的地层系统及相互关系,较系统地了解了各个时期的沉积作用及生物群特征,特别是前震旦系的发现与层序的建立,对浙江地壳的形成、演化及早期地质矿产的了解作出了突出的贡献;中生代火山岩系的统一划分与对比及浙东南基底变质岩系的初步划分,也在较大程度上提高了地层的研究程度;建立了岩浆活动与变质作用的时代顺序,并从构造控制、岩石系列、物质来源及其活动方式等方面论证了各自的特征;在此基础上,研究了包括神功期、晋宁期、加里东期、华力西-印支期、燕山期和喜马拉雅期在内的多旋回构造变动及其发展历史,从而全面提高了浙江区域地质研究程度。

《浙江省区域地质志》主要是依据1:20万区域地质调查成果编写而成。编写过程中又进行了一些必要的野外工作,同时还广泛搜集了省内外石油、煤炭、冶金、建材、科研、教学等单位的一些地质成果,因而,它是全省广大地质工作者和有关单位共同劳动的结晶。文中引用的资料一般截止于1983年,部分为1984年资料。

本志由浙江省地质矿产局区域地质调查大队编著。主要编写人员:绪言 田行舟;地层篇 蒋传仁、俞国华、马武平、郎鸿儒;侵入岩与侵入作用篇 何仲朗、田行舟、蒋关虎;火山岩与火山作用篇 俞云文、包永年、黄懿沛;变质岩和变质作用篇 汪承松、孔祥生;地质构造篇 李志飞、张允兴;区域地质发展史及结语 张健康。1:50万地质图、岩浆岩图及1:100万地质构造图由王德华、李关盛编制。省石油地质队罗璋为本志编写了古生代岩相古地理部分。钱家驹、汪炳浩、施少峰编写了部分地层初稿,贾冰编写了火山岩副矿物初稿。参加工作的还有:马剑萍、方炳兴、雷永坚、施水源、何圣策、徐步芬、罗以达、赵建新、许新苗、张志芳、沈建军、陈元洪、孙依田、边卫平、戴维健、徐金如、方坚强、周征南、马民英、刘海军、赵庆伟等。

图件由本大队地质科绘图组王和芳、巫松琴等清绘，由蒋天健负责复照、翻版工作；1:50万地理底图由本大队绘图组唐国殿、杨妙成编绘，浙江省测绘局审批；五四三厂清绘室协助完成附图的出版清绘；图片由陈正柱洗印；英文摘要由翁世劼翻译，马万钧、王婷核校；朱汉生担任志书的责任编辑，李关盛担任附图的责任编辑。

志书及附图由张健康审阅定稿。

本志由浙江省地质矿产局组织评审和验收，聘请了贺同兴、任纪舜、翁世劼、葛梅钰、毕德昌、马瑞士、陈克荣、顾嗣亮、孙岳为评审员。

本志的全部工作是在浙江省地质矿产局的领导和关注下进行的，同时得到了全省地质工作者和有关地质院校、科研单位的广泛支持与帮助，得到了各位评审员的热情关怀和具体的帮助指导，在此谨表谢意。

第一篇 地 层

第一章 概 述

浙江省自中元古界至第四系发育齐全,尤以中生代火山岩系发育为特色。出露面积92494.6km²,占全省总面积的90.42%。根据岩石地层与生物地层相结合的原则,本省厘建了106个地方性地层单元(表1-1)。

本省地层除变质岩系外,大都作过较深入的研究,其中,古生代地层研究程度尤高。目前,长兴县葆青上二叠统一下三叠统剖面上的长兴阶,被公认为上二叠统最顶部的一个层位,成为国际地层候选层型剖面。江山、衢县、常山县西阳山两处寒武—奥陶系界线剖面被列为国际古生代地层候选层型剖面。

在浙江地质历史所经历的地槽—地台—陆缘活动三大发展阶段中,分别形成了不同的建造系列。由于大地构造单元的属性不同,造成了明显的地层分区特性。以江山—绍兴断裂为界,浙西北区属江南地层区,浙东南区属华南地层区。这两个一级地层区分属扬子准地台及华南褶皱系范畴,因而在岩性、岩相、岩石组合及变质程度等方面存在明显差异。

江南地层区内的元古界,呈北东东或北东向分布,出露范围较小,其中前震旦系分别属于地槽型细碧岩—角闪岩、安山岩—流纹岩、复理石等建造以及陆相火山岩建造。震旦系为准地台型碎屑岩、冰成岩、碳酸盐岩建造。下古生界为非稳定型地台沉积。根据岩性、生物群、沉积环境及所处古地理位置的不同,进一步分为江山—临安及杭州—嘉兴两个分区。在江山—临安分区内,又根据岩性、岩相和古生物方面的变化,分为昌化—安吉及常山—桐庐两个地层小区。总的来看,江南地层区的下古生界属准地台型沉积。寒武系主要为碳酸盐建造,杭州—嘉兴分区,则为镁质碳酸盐建造;奥陶系主要为含硅、钙质泥岩建造,为单一笔石或笔石、介壳混生相。杭州—嘉兴分区则属介壳相的碳酸盐建造;志留系为碎屑岩建造。上古生界至下二叠统为典型的地台型沉积,地层分区与下古生界略异,可划为昌化—长兴和江山—杭州两个分区。本省缺失中下泥盆统。上泥盆统为一套滨海—海陆交互相的单陆屑建造;石炭系为滨海—滨海沼泽相碎屑岩和浅海陆棚相碳酸盐建造;二叠系为浅海—三角洲相的碳酸盐和含煤碎屑岩建造;下三叠统为浅海相碳酸盐建造。

华南区前中生界基底变质岩系研究程度较低。根据变质岩岩性组合、变质相、形变特征及区域对比等初步划分为陈蔡、龙泉和鹤溪三个岩群。陈蔡群属前震旦纪,主要出露于龙泉—陈蔡及余姚—大衢山岛一带,岩性为一套中深变质的片麻岩系,分属于高绿片岩相和角闪岩相,普遍发育程度不一的混合岩化。龙泉群属震旦纪—早古生代,主要露布于龙泉县查田—溪口及庆元县隆宫—朱垆一带,遂昌县玉岩等地也有少量露头。岩性以片岩为主,夹变粒岩、大理岩和角闪岩等,属高绿片岩相变质,局部具混合岩化。鹤溪群属晚古生代,仅出露于景宁畲族自治县^①鹤溪及青田县芝溪头等地,主要由一套轻变质砂岩、大理

① 为本省唯一的少数民族自治县,以下简称景宁县