

# 浙江省金属非金属矿床 成矿系列和成矿区带研究

ZHEJIANGSHENG JINSHU FEIJINSHU KUANGCHUANG  
CHENGKUANG XILIE HE CHENGKUANG QUDAI YANJIU

朱安庆 张永山 陆祖达 张春霖 编著

地质出版社

# 浙江省金属非金属矿床成矿 系列和成矿区带研究

朱安庆 张永山 陆祖达 张春霖 编著

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

## 内 容 提 要

本书以成矿系列理论为指导,从典型矿床研究和区域地质历史演化背景两方面入手,以近半个世纪以来浙江省基础地质和矿产地质,各类勘查研究和成矿远景区划成果为基础,进行了概括总结,划分了地质构造演化阶段、成矿系列和成矿区带,对全省金属非金属矿床的成矿类型和成矿规律进行了总结,对资源前景进行了评价,并提出了今后找矿的重点方向。

本书可供相关管理部门及科研和生产单位的人员参考。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

浙江省金属非金属矿床成矿系列和成矿区带研究 /  
朱安庆等编著. —北京:地质出版社, 2009.10  
ISBN 978-7-116-06321-1

I. 浙… II. 朱… III. ①金属矿床—成矿规律—研究—  
浙江省②金属矿床—成矿区—研究—浙江省③非金属矿  
床—成矿规律—研究—浙江省④非金属矿床—成矿区—  
研究—浙江省 IV. P618.2 P619.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 169347 号

---

责任编辑:赵俊磊 李 莉

责任校对:杜 悦

出版发行:地质出版社

社址邮编:北京海淀区学院路 31 号, 100083

咨询电话:(010) 82324519 (办公室); (010) 82324567 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: [zbs@gph.com.cn](mailto:zbs@gph.com.cn)

传 真:(010) 82310759

印 刷:廊坊 1026 印刷厂

开 本:889 mm × 1194 mm  $\frac{1}{16}$

印 张:28 附图:2 张(对开)

字 数:820 千字

印 数:1—1300 册

版 次:2009 年 10 月北京第 1 版·第 1 次印刷

审图号:浙 S (2009) 41 号

定 价:148.00 元

书 号:ISBN 978-7-116-06321-1

---

(如对本书有建议或意见,敬请致电本社;如本书有印装问题,本社负责调换)

# 序

以朱安庆总工为首与张永山、陆祖达、张春霖等同志于2002年共同完成的“浙江省金属、非金属矿床成矿系列和成矿区带研究”成果，得到浙江省国土资源厅的大力支持，经再次加工，今天终于以专著形式公开出版，供全国广大地质工作者及社会各界人士参考，这是一件值得庆贺的好事。

这本专著在很大程度上汇集了在浙江省从事地质矿产勘查及研究工作的广大同仁们辛勤劳动的成果，是一次比较系统、全面地对浙江省主要矿产资源区域成矿规律的总结。本书以矿床的成矿系列概念为指导，总结研究浙江省主要金属、非金属矿床，分别建立了成矿模式，探讨了各类矿床之间的联系，建立了矿床成矿系列、亚系列及矿床成矿系列类型，在深入研究区域地质构造及成矿作用基础上，划分了不同级别的成矿区、带，建立了重要成矿区（带）的区域成矿谱系。在上述研究的基础上，并充分应用物、化探信息资料进行了区域成矿的评价与预测，为今后的矿产勘查工作提供了重要的科学依据。

负责本项研究工作的研究集体，是以朱安庆总工程师为首的长期从事浙江省地矿勘查及研究工作的老总们及科技骨干，他们具有丰富的实践经验及深厚的地质理论基础，较充分了解浙江省已有的丰富的地质矿产勘查及研究成果。可以说，本专著向读者展示的内容是迄今在浙江省区域成矿规律研究领域具有权威性的。在本省工作和在我国沿海火山岩分布区工作的地质工作者最值得一读，对其他地区工作的同仁们亦很有参考价值。作为一名矿产资源研究与勘查的老科技工作者，对专著的出版感到十分欣慰，并借此机会向作者们致以衷心的祝贺。

陈毓川\*  
2009.1.15.

---

\* 陈毓川先生是中国工程院院士、中国地质科学院研究员，系国土资源部国土资源大调查“中国成矿体系和区域成矿评价”项目的首席科学家；曾任地质矿产部总工程师，中国地质科学院院长。

# 前 言

为实现我国全面建设小康社会的宏伟目标，保障经济社会持续稳定发展，国土资源部决定实施全国矿产资源调查工程，要求以国家急缺矿种为重点，选择重要成矿区带为目标，运用新的成矿理论、新技术、新方法、新思路开展区域成矿条件和成矿规律研究，深入分析评价全国矿产资源潜力，发现和评价一批新的矿产资源富集区，以满足我国经济社会发展对矿产资源的需求。

历经近半个世纪的地质勘查和开发，浙江省已发现矿产 114 种，查明资源储量的矿床 534 处，其中特大型 4 处、大型 22 处、中型 77 处。这些矿床大都是埋藏较浅的矿。浙江省矿产资源总的趋势是：煤、铁匮乏；有色和贵金属矿具有潜力；化工矿产有长有短；建材资源丰富。经数十年开采，煤、铁大部矿山闭坑，有色、贵金属的主力矿区有的面临闭坑，有的后备资源紧张，属于危机矿山。所以，研究总结浙江省矿产资源的产出规律，扩大后备资源，向深部找矿、科学找矿，是浙江地质勘查工作的迫切任务。

“浙江省金属非金属矿床成矿系列和成矿区带研究”是部设“中国成矿体系与区域成矿评价”项目的下设课题。课题的主要任务是：在浙江省已有的各类地质矿产勘查和研究成果基础上，进行全面综合分析和信息再开发，研究浙江主要成矿区带成矿地质环境及其演化规律，建立矿床成矿模式，划分矿床成矿系列，总结成矿规律，为寻找国家和地方急缺矿产资源提出战略性调查评价的部署建议。

课题研究的技术思路是：运用程裕淇院士和陈毓川院士创立的矿床成矿系列理论，从区域地质构造环境、历史演化背景和典型矿床研究两个方面入手，构建构造层、构造旋回和地质构造演化历史，解剖典型矿床的成矿地质环境、成矿作用、成因类型、成矿时代，厘定矿床成矿系列，划分成矿区带，阐述成矿系列特征和成矿区带展布的基本规律。

课题研究涉及的矿种主要有，铁、铜、铅、锌、金、银、钨、锡、钼、锑、汞、稀土，以及沸石、膨润土、地开石、叶蜡石、伊利石、明矾石、高岭石、黄铁矿、萤石、硅藻土、珍珠岩等。课题收集利用了近半个世纪以来，特别是改革开放以来，浙江省有关基础地质调查、矿产勘查、科学研究和成矿远景区划、典型矿床研究成果。课题在周乐尧《浙江省主要成矿带矿床成矿系列和成矿模式》（1995）基础上，扩大了资料收集范围，将金属矿床和非金属矿床一并纳入研究范畴。课题于 2002 年提交了《浙江省金属、非金属矿床成矿系列和成矿区带研究》报告复制本，以及《浙江省构造纲要图》和《浙江省矿床成矿系列和成矿区带图》。根据地质找矿的需要，省国土资源厅决定资助该报告出版。出版时对截至 2006 年底的重要地质找矿新进展作了增补，文字做了润饰。

第一章由陆祖达、张春霖、朱安庆执笔；前言、第二章、第三章、第五章、结语由朱安庆执笔；第四章由张永山执笔；第六章由朱安庆、张永山执笔；附录典型矿床

特征由朱安庆、张永山执笔。《浙江省构造纲要图》由陆祖达编制,《浙江省矿床成矿系列和成矿区带图》由朱安庆、张永山编制。全书由朱安庆统稿。两个专项研究成果,由陆祖达编写的《浙江省区域地质特征和构造演化》和由张春霖、方正康编写的《浙江省区域地球物理、地球化学特征》的主要内容已纳入第一章,未予单独刊印。由于作者学识水平有限,立论不无谬误之处,祈望读者不吝指教。

项目的研究工作自始至终得到陈毓川院士的亲切指导,获得浙江省国土资源厅领导的关心和支持,厅属各专业处室、省属各地勘单位在成果资料、文献数据方面给予了大力支持。本书承陈毓川院士在百忙中作序,并获得地质科技界老同志袁慰顺、姚道坤、何英才、韩文彬、梁修睦、许金坤、王树三、江一平、汪积炆、方大钧、蔡惠兰、徐忠连、刘平山、王耀忠、李广有、尹大昌、顾金秋,以及李长江、汪庆华、周乐尧、袁航、陈璐芳、吴小勇、吕新前、李春忠、潘锦勃、袁德丰、王美华等先生提供研究成果和创见。工作期间还得到以杨国强为会长的浙江省地矿老科技工作者协会友情支持,为课题解决后勤保障。特此向上述单位和同事表示诚挚的谢意。

**作者**

2009年2月

# 目 次

## 序

## 前 言

|                                                          |      |
|----------------------------------------------------------|------|
| 第一章 区域地质背景                                               | (1)  |
| 第一节 构造旋回的划分和基本特征                                         | (1)  |
| 一、构造层及其特征                                                | (1)  |
| 二、火成活动分期和特征                                              | (8)  |
| 三、区域变质作用                                                 | (16) |
| 四、区域构造格架                                                 | (17) |
| 五、构造旋回的厘定                                                | (21) |
| 第二节 区域地球物理与地球化学特征                                        | (23) |
| 一、区域物性特征                                                 | (23) |
| 二、区域重力场特征                                                | (24) |
| 三、区域磁场特征                                                 | (27) |
| 四、地壳的分层结构                                                | (29) |
| 五、几个地质问题的探讨                                              | (31) |
| 六、区域地球化学特征                                               | (34) |
| 第三节 浙江省构造单元的划分                                           | (38) |
| 一、扬子准地台 ( $I_1$ )                                        | (39) |
| 二、华南褶皱系 ( $I_2$ ) 浙东南隆起区 ( $II_4$ )                      | (43) |
| 第四节 浙江地质发展简史                                             | (45) |
| 一、中条 (吕梁) 旋回                                             | (45) |
| 二、晋宁旋回                                                   | (45) |
| 三、加里东旋回                                                  | (46) |
| 四、华力西-印支旋回                                               | (46) |
| 五、燕山旋回                                                   | (47) |
| 六、喜马拉雅旋回                                                 | (47) |
| 第二章 矿床成矿系列的概念和浙江矿床成矿系列的厘定                                | (48) |
| 第一节 矿床成矿系列的有关概念                                          | (48) |
| 第二节 浙江矿床成矿系列的厘定                                          | (49) |
| 第三章 浙江省主要矿床成矿系列特征                                        | (57) |
| 第一节 与晋宁早期岛弧火山作用有关的铜、锌、(金)、硫铁矿、明矾石矿床成矿系列 (1)              | (57) |
| 一、与海相细碧-角斑岩建造有关的铜、锌、(金)、硫铁矿矿床成矿亚系列 (1a)                  | (57) |
| 二、与陆相钙碱性中酸性火山岩有关的明矾石、铜、金、硫铁矿矿床成矿亚系列 (1b)                 | (62) |
| 第二节 与华力西期地台活化区海底热泉作用-叠加燕山期岩浆热液作用有关的铜、锌、铅、金、硫铁矿矿床成矿系列 (2) | (68) |
| 一、本系列矿床的一般特点                                             | (68) |
| 二、本系列矿床形成的物化条件和物质来源问题                                    | (70) |

|                                                                  |       |
|------------------------------------------------------------------|-------|
| 三、矿床成因类型的讨论 .....                                                | (71)  |
| 四、成矿控制因素 .....                                                   | (72)  |
| 五、成矿模式 .....                                                     | (73)  |
| 六、矿田、矿床地球物理、地球化学模式 .....                                         | (73)  |
| 七、本系列矿床的分布 .....                                                 | (74)  |
| 第三节 与燕山期陆缘火山作用有关的金、银、铅、锌、钼矿床成矿系列 (3) .....                       | (74)  |
| 一、与基底隆起区燕山早期火山作用有关的金、银矿床成矿亚系列 (3a) .....                         | (74)  |
| 二、与燕山期火山穹状构造有关的钼、金、银、(铅、锌)矿床成矿亚系列 (3b) .....                     | (81)  |
| 三、与燕山期火山喷发-沉积洼地有关的铅、锌、磁铁矿床成矿亚系列 (3c) .....                       | (84)  |
| 四、与燕山晚期火山喷发盆地边缘断裂有关的银、铅、锌矿床成矿亚系列 (3d) .....                      | (84)  |
| 第四节 与燕山期陆缘火山作用有关的沸石、膨润土、地开石、伊利石、<br>叶蜡石、明矾石矿床成矿系列 (4) .....      | (93)  |
| 一、与火山喷发-沉积盆地内富玻火山岩有关的沸石、膨润土矿床成矿亚系列 (4a) .....                    | (93)  |
| 二、与破火山、火山构造洼地有关的次生石英岩型明矾石、叶蜡石、地开石、伊利石矿床<br>成矿亚系列 (4b) .....      | (99)  |
| 第五节 与燕山期陆缘岩浆侵入作用有关的铁、铜、钼、钨、锡、铍、<br>铅锌、砷、锑、硫铁矿、萤石矿床成矿系列 (5) ..... | (110) |
| 一、与燕山期同熔型中酸性岩类成矿作用有关的铁、铜、钼、铅、锌、锑、硫铁矿矿床<br>成矿亚系列 (5a) .....       | (110) |
| 二、与燕山期重熔型中酸性-酸性岩类成矿作用有关的钨、锡、铍、铅、锌、砷、萤石矿床<br>成矿亚系列 (5b) .....     | (118) |
| 三、与燕山期中酸性-酸性中浅成斑岩成矿作用有关的斑岩型钼、锡、铜矿床成矿亚系列 (5c) .....               | (125) |
| 第六节 与燕山晚期岩浆地热水作用有关的萤石矿床成矿系列 (6) .....                            | (129) |
| 一、与火山期后地热水作用有关的萤石矿床成矿亚系列 (6a) .....                              | (129) |
| 二、与岩浆期后地热水作用有关的萤石矿床成矿亚系列 (6b) .....                              | (141) |
| 第七节 与古-中元古代喷发沉积、叠加晋宁-加里东期变质作用有关的叠加<br>改造型多金属矿床成矿系列 (7) .....     | (144) |
| 一、古-中元古代变质岩系是浙东南隆起区主要的矿质赋存层位 .....                               | (146) |
| 二、具有显著特点的绿色蚀变岩——含矿层位 .....                                       | (146) |
| 三、混合岩化对成矿的富集作用 .....                                             | (147) |
| 四、同位素佐证 .....                                                    | (148) |
| 五、构造变形对成矿的控制 .....                                               | (148) |
| 六、本系列矿床的成矿模式 .....                                               | (149) |
| 七、矿田、矿床的地球物理、地球化学模式 .....                                        | (150) |
| 第八节 与古陆边缘多期活动大断裂有关的剪切带型金矿床成矿系列 (8) .....                         | (150) |
| 一、韧性剪切带的一般特点 .....                                               | (150) |
| 二、金矿床(点)主要特点 .....                                               | (151) |
| 三、成矿物化条件和物质来源 .....                                              | (155) |
| 四、成矿时代 .....                                                     | (156) |
| 五、矿床成因类型 .....                                                   | (157) |
| 六、剪切带型金矿床的主要控矿因素和找矿方向 .....                                      | (158) |
| 七、找矿标志 .....                                                     | (158) |



|                                            |       |
|--------------------------------------------|-------|
| 第九节 加里东期与碳硅质岩-碳酸盐岩建造有关的钒、镍、钼、硫铁矿矿床成矿系列 (9) | (159) |
| 一、下寒武统荷塘组中的含钒石煤和金属层                        | (159) |
| 二、上震旦统中产出的硫铁矿和铅锌矿                          | (164) |
| 三、关于加里东期若干沉积型金属矿化的讨论                       | (164) |
| 第四章 浙江省成矿区带成矿地质特征                          | (167) |
| 第一节 成矿区(带)的地质内涵和划分原则                       | (167) |
| 一、成矿区(带)的五分法                               | (167) |
| 二、划分成矿区(带)的基本原则                            | (167) |
| 三、浙江省成矿区(带)与周边地区区(带)对应关系                   | (168) |
| 第二节 浙江省Ⅲ级成矿带成矿地质特征和成矿系列                    | (170) |
| 一、Ⅲ级成矿带划分的原则                               | (170) |
| 二、Ⅲ <sub>1</sub> 浙北成矿带成矿地质特征及成矿系列          | (170) |
| 三、Ⅲ <sub>2</sub> 浙西成矿带成矿地质特征及成矿系列          | (173) |
| 四、Ⅲ <sub>3</sub> 浙东南成矿带成矿地质特征及成矿系列         | (174) |
| 五、Ⅲ <sub>4</sub> 沿海成矿带成矿地质特征及成矿系列          | (175) |
| 第三节 IV级成矿区成矿地质特征                           | (176) |
| 一、IV级成矿区划分原则                               | (176) |
| 二、IV级成矿区成矿地质特征                             | (176) |
| 第四节 V级成矿远景区划分                              | (191) |
| 一、V级成矿远景区划分原则                              | (191) |
| 二、V级成矿远景区划分                                | (191) |
| 第五章 构建成矿系列的控制因素和成矿谱系的探讨                    | (192) |
| 第一节 构建成矿系列的控制因素                            | (192) |
| 一、成矿系列在时代上的演化                              | (192) |
| 二、关于矿源层对成矿组分的控制                            | (194) |
| 三、区域性断裂对成矿系列、成矿区带的控制                       | (198) |
| 四、区域变质与成矿系列、成矿区带                           | (199) |
| 五、岩浆活动对成矿系列、成矿区带的控制                        | (199) |
| 六、构造单元对成矿系列的控制                             | (202) |
| 七、成矿系列在四、五级成矿带定位的构造环境                      | (204) |
| 第二节 成矿谱系的探讨                                | (205) |
| 第六章 地质找矿建议                                 | (210) |
| 第一节 浙江省矿产资源形势                              | (210) |
| 第二节 关于找矿重点选择的成矿系列和矿床类型                     | (211) |
| 一、金银矿                                      | (211) |
| 二、铜矿                                       | (211) |
| 三、铅、锌矿                                     | (213) |
| 四、钼矿                                       | (213) |
| 五、锡矿                                       | (213) |
| 六、优势非金属矿产                                  | (213) |
| 第三节 地质找矿部署建议                               | (213) |
| 一、矿产资源战略性调查评价                              | (214) |

|                                                  |       |
|--------------------------------------------------|-------|
| 二、重点矿田隐伏矿床风险预测验证（不含危机矿山探边摸底）                     | (216) |
| 三、专题地质科学研究                                       | (217) |
| 四、加强地矿技术业务建设                                     | (218) |
| 结 语                                              | (219) |
| 参考文献                                             | (222) |
| 附 录 典型矿床特征                                       | (223) |
| 概 述                                              | (223) |
| 一 绍兴西裘铜矿（1a-Xq/123）（1a—成矿系列号；Xq—矿床拼音缩写；/123—上图号） | (225) |
| 二 萧山岩山明矾石、黄铁矿（1b-Ys/17）                          | (230) |
| 三 建德岭后铜矿（2-Lh/20）                                | (235) |
| 四 遂昌治岭头银坑山金银矿（3a-Zl/290）                         | (241) |
| 五 龙泉八宝山金银矿（3a-Bb/261）                            | (250) |
| 六 临安夏色岭钨矿（5b-Xs/49）                              | (254) |
| 七 青田石平川钼矿（3b-Sp/265）                             | (256) |
| 八 永嘉下龙金银矿（3b-Xl/311）                             | (261) |
| 九 青田孙坑铅锌矿（3c-Sk/267）                             | (263) |
| 十 黄岩五部铅锌矿（3d-Wb/228）                             | (268) |
| 十一 天台大岭口银铅锌矿（3d-Dl/238）                          | (276) |
| 十二 新昌后岸银矿（3d-Ha/129）                             | (283) |
| 十三 缙云靖岳沸石珍珠岩矿（4a-Jy/286）                         | (287) |
| 十四 临安平山膨润土矿（4a-Ps/42）                            | (294) |
| 十五 余杭仇山膨润土矿（4a-Qs/35）                            | (298) |
| 十六 松阳峰洞岩地开石型高岭土矿（4b-Fd/303）                      | (302) |
| 十七 苍南矾山明矾石矿（4b-Fs/81）                            | (304) |
| 十八 瑞安仙岩明矾石黄铁矿（4b-Xy/89）                          | (307) |
| 十九 泰顺龟湖叶蜡石矿（4b-Gh/87）                            | (311) |
| 二十 温州瓯海渡船头伊利石矿（4b-Dc/63）                         | (314) |
| 二十一 绍兴漓渚铁钼矿（5a-Lz/120）                           | (316) |
| 二十二 余杭闲林埠铁钼矿（5a-Xl/36）                           | (321) |
| 二十三 富阳上台门铁铅锌矿（5a-Sl/27）                          | (324) |
| 二十四 淳安三宝台锑矿（5a-Sb/6）                             | (327) |
| 二十五 遂昌葛坪铅锌矿（7-Gp/299）                            | (329) |
| 二十六 龙游溪口黄铁多金属矿（5a-Xk/219）                        | (332) |
| 二十七 遂昌湖山萤石矿（6a-Hs/294）                           | (337) |
| 二十八 临安千亩田钨铍矿（5b-Qm/50）                           | (342) |
| 二十九 淳安铜山锡铁矿（5b-Ts/16）                            | (346) |
| 三十 淳安双溪口锡多金属矿（5b-Sq/12）                          | (348) |
| 三十一 开化大溪边铅锌矿（5b-Dx/210）                          | (349) |
| 三十二 开化外际底砷锡银多金属矿（5b-Wj/209）                      | (350) |
| 三十三 上虞横塘铜矿（5c-Ht/156）                            | (352) |
| 三十四 景宁三枝树钼矿（5c-Sz/276）                           | (354) |
| 三十五 泰顺洋滨锡矿（5c-Yb/85）                             | (358) |
| 三十六 武义后树萤石矿（6a-Hs/176）                           | (361) |

|     |                               |       |
|-----|-------------------------------|-------|
| 三十七 | 临安新桥萤石矿 (6b-Xq/40)            | (366) |
| 三十八 | 龙泉八都萤石矿 (6b-Bd/259)           | (370) |
| 三十九 | 龙泉乌岙多金属矿 (7-Wa/254)           | (376) |
| 四十  | 诸暨七湾铅锌矿 (7-Qw/151)            | (384) |
| 四十一 | 诸暨璜山金矿 (8-Hs/144)             | (389) |
| 四十二 | 建德安仁钒矿 (9-Ar/21)              | (394) |
| 四十三 | 淳安合富黄铁矿 (9-Hf/3)              | (396) |
| 四十四 | 诸暨江龙镍钼矿 (9-44Jl/133)          | (397) |
| 四十五 | 嵊州浦桥硅藻土矿 (10-Pq/158)          | (398) |
| 四十六 | 常山岩前八面山萤石钨锡矿 (5b-Bm/204)      | (401) |
| 附表1 | V级成矿远景区一览表                    | (406) |
| 附表2 | 上图矿床(点)目录表                    | (423) |
| 附表3 | 成矿系列代码                        | (432) |
| 附 图 | 浙江省构造纲要图 (1:1000000)          |       |
|     | 浙江省矿床成矿系列和成矿区(带)图 (1:1000000) |       |

# 第一章 区域地质背景

浙江省陆域面积 101962 km<sup>2</sup>，位于长江三角洲之南翼，山地丘陵占 70.4%，平原盆地占 23.2%，河流湖泊占 6.4%。大陆海岸线 1800 km，大小岛屿 3000 多个，领海水域 4 万余 km<sup>2</sup>。主要河流有钱塘江、甬江等 8 条水系，大都直接东流入海。有仙霞岭、雁荡山、括苍山、四明山以及天目山、白际山、千里岗、龙门山诸山系，全省地势由南向北、自西向东逐渐降低。

全省地处环西太平洋火山岩带之中段，是中国东部中生代重要的构造-岩浆活动带。全省坐落于两大构造单元之上，浙西北处于扬子准地台之东南缘，浙东南则属华南褶皱系。由于两大构造单元具有不同的地质构造发展演化历史，因而它们在沉积建造、火成活动、变质作用、构造变动及成矿作用等方面，具有明显的差异：浙东南发育元古宙中深变质岩、中生代火成岩及其构造-沉积盆地，具有“一老一新”的地质构造特点；浙西北则以发育中新元古代浅变质岩、古生代沉积岩及醒目的印支期褶皱带为特征。现据《浙江省区域地质志》（浙江省区调队，1989）以及近年区域地质、区域地球物理、地球化学成果将浙江的地质构造概况简述于下。

## 第一节 构造旋回的划分和基本特征

根据全省沉积建造间主要不整合面和沉积间断，结合岩浆作用、变质作用、构造变形和成矿作用等因素，并参照《中国及邻区大地构造图简要说明》（任纪舜，1996），认为全省地质构造发展过程可划分为 3 个阶段，即地槽阶段、地台阶段和活动陆缘阶段；6 个构造旋回，即中条（吕梁）旋回、晋宁旋回、加里东旋回、华力西-印支旋回、燕山旋回和喜马拉雅旋回。各阶段、各旋回的基本特征如下：

### 一、构造层及其特征

扬子准地台及浙东南隆起区由于大地构造性质和类型不同，构造层特征也有较大区别。自印支运动后，两大构造单元均进入活动陆缘发展阶段，构造层特征才具有较大的一致性。

全省自古元古界至新生界列于表 1-1-1（俞国华等，1996，略作修改）。据《浙江省数字地质图》<sup>①</sup> 和《浙江省构造纲要图》描绘了各构造层的展布。

浙江两大构造单元的地层建造共划分构造层 6 个，亚构造层 14 个，其中燕山构造层第二亚构造层（Y<sup>2</sup>）及第四亚构造层（Y<sup>4</sup>），根据工作需要还分别划分出 3 个及 2 个构造小层（表 1-1-2）。

#### （一）地槽阶段构造层

浙东南隆起区主要发育中条（吕梁）构造层及晋宁构造层，扬子准地台仅发育晋宁构造层，可进一步划分为 3 个亚构造层。

##### 1. 中条（吕梁）构造层（Z）

主要出露于浙东南隆起区之龙泉、遂昌、松阳、云和及龙游等地，呈天窗或构造断块出露，面积约 800km<sup>2</sup>。该构造层由古元古界八都岩群组成（胡雄健等，1991），为一套富含石墨的变粒岩、片岩、长石石英岩及少量斜长角闪岩，原岩为基性火山岩花岗质陆源碎屑岩-粘土岩建造。变质岩系构造变形强烈，处于无序状态，经受中压相系高角闪岩相变质，混合岩化强烈。副片麻岩类两组钐-钕等时线年龄（各由 3 个全岩样、1 个斜长石、1 个石榴子石组成）分别为 2199 ± 95 Ma 和 2059

① 浙江省地质调查院，浙江省地质图（数字化图件），1999。

表 1-1-1 浙江省地层简表

| 年代地层    |         | 界                      |                         | 岩 石 地 层                  |                          | 主要岩性及厚度 /m                |                                           |
|---------|---------|------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------------------|
| 系       | 统       | 浙西北区                   | 浙东南区                    |                          |                          |                           |                                           |
| 新生界     | 第四系     |                        |                         |                          |                          |                           | 砂、砾、亚粘土及亚粘土夹泥炭层，厚2.5~6.5                  |
|         | 更新统     |                        |                         |                          |                          |                           | 砂、砾、亚粘土、粘土及粉砂、亚砂土，厚3.5~322                |
|         | 第三系     |                        |                         |                          |                          |                           | 玄武岩夹泥岩、粉砂岩及硅质土，厚5.5~300                   |
| 中生界     | 白垩系     | 上统                     | 长河组 (E <sub>2</sub> c)  | 嵛山组 (N <sub>3</sub> )    |                          |                           | 砂砾岩、钙质泥岩与钙质粉砂质泥岩互层，厚1313                  |
|         |         |                        | 桐乡组 (K <sub>2</sub> ix) | 赤城山组 (K <sub>2</sub> cc) |                          |                           | 砂砾岩、砂岩、粉砂岩及泥岩，厚565~786                    |
|         | 下统      | 衢江群 (K <sub>2</sub> Q) | 衢县组 (K <sub>2</sub> q)  | 天台群 (K <sub>2</sub> t)   | 赤城山组 (K <sub>2</sub> cc) |                           | 砾岩、砂砾岩、粉砂岩/砾岩、粉砂岩，厚1000~2361/300~557      |
|         |         |                        | 金华组 (K <sub>2</sub> j)  |                          | 两塘塘组 (K <sub>2</sub> j)  |                           | 砾岩、粉砂岩、泥岩 / 砂砾岩、粉砂岩、火山岩，厚800~2125/175~691 |
|         |         |                        | 中戴组 (K <sub>2</sub> i)  |                          | 塘上组 (K <sub>2</sub> j)   |                           | 砾岩、粉砂岩夹玄武岩 / 酸性火山岩夹泥岩层，厚197~1500/69~2359  |
|         |         |                        |                         |                          | 壳山组 (K <sub>2</sub> k)   | 小平田组 (K <sub>2</sub> x)   | 流纹岩，厚52~239                               |
|         |         |                        |                         |                          | 永康组 (K <sub>2</sub> k)   |                           | 砾岩、砂砾岩，厚125~1735                          |
|         |         |                        |                         |                          | 朝川组 (K <sub>2</sub> c)   |                           | 砂砾岩、砂岩、粉砂岩、泥岩夹凝灰岩，厚500~1354               |
|         |         |                        |                         |                          | 帽头组 (K <sub>2</sub> g)   |                           | 砾岩、砂岩、粉砂岩与泥岩互层夹玄武岩、安山岩，厚41~831            |
|         |         |                        |                         |                          | 祝村组 (K <sub>2</sub> z)   |                           | 粉砂岩、细砂岩夹砾岩，厚196~1000                      |
| 侏罗系     | 上统      |                        | 磨石山群 (J-KM)             |                          |                          | 细砂岩、粉砂岩夹火山岩，厚893~1200     |                                           |
|         |         |                        |                         |                          |                          | 基性—酸性熔岩，夹火山碎屑岩，厚2360~6900 |                                           |
| 中生界     | 罗 系     | 中统                     |                         |                          |                          |                           | 砾岩、砂岩夹火山岩，厚526~1318                       |
|         |         |                        |                         |                          |                          |                           | 砂砾岩、泥岩，厚568~3000                          |
|         | 下统      |                        |                         |                          |                          | 砂砾岩、泥岩含煤，厚30~498          |                                           |
|         |         |                        |                         |                          |                          | 石英砂砾岩、砂岩，厚179             |                                           |
| 上 古 生 界 | 三 系     | 上统                     |                         |                          |                          |                           | 砂岩、粉砂岩夹煤，厚438~1310                        |
|         |         |                        |                         |                          |                          |                           | 砂岩、粉砂岩、泥岩夹煤，厚300~360                      |
|         | 中统      |                        |                         |                          |                          | 灰岩、白云质灰岩、白云岩，厚>177        |                                           |
|         |         |                        |                         |                          |                          | 灰岩，厚355~390               |                                           |
|         | 下统      |                        |                         |                          |                          | 灰岩、泥岩，厚41                 |                                           |
|         |         |                        |                         |                          |                          | 砂岩、粉砂岩、泥岩夹灰岩及煤层，厚411~541  |                                           |
|         | 二 系     | 上统                     |                         |                          |                          |                           | 硅质泥岩、硅质岩互层，厚16~74                         |
|         |         |                        |                         |                          |                          |                           | 燧石灰岩夹燧石层，厚210~409                         |
|         | 上 古 生 界 | 统                      |                         |                          |                          |                           | 粉砂岩、泥岩夹硅质岩、灰岩，厚0.2~92                     |
|         |         |                        |                         |                          |                          |                           | 灰岩，厚42~297                                |
| 上统      |         |                        |                         |                          |                          | 灰岩，厚28~128                |                                           |
|         |         |                        |                         |                          |                          | 白云岩，厚10~40                |                                           |
| 泥盆系     | 上统      |                        |                         |                          |                          | 石英砂砾岩、砂岩、白云岩，厚0.5~224     |                                           |
|         |         |                        |                         |                          |                          | 砂砾岩、砂岩、泥岩夹煤，厚19~91        |                                           |

续表

| 年代地层 |     | 岩 石 地 层 |      | 主要岩性及厚度m |                                |
|------|-----|---------|------|----------|--------------------------------|
| 界    | 系   | 统       | 层    | 组        | 组                              |
| 下古生界 | 志留系 | 中统      | 浙西北区 | 浙东南区     | 岩屑砂岩夹粉砂岩、泥岩, 厚40~1732          |
|      |     | 下统      |      |          | 细砂岩、粉砂岩、泥岩互层, 厚156~2087        |
|      |     |         |      |          | 细砂岩、泥岩互层, 厚186~1742            |
|      |     |         |      |          | 泥质粉砂岩、粉砂质泥岩互层, 厚60~443         |
|      | 奥陶系 | 上统      |      |          | 细砂岩夹粉砂岩、泥岩, 厚350~675           |
|      |     |         |      |          | 粉砂岩、泥岩互层, 厚319~2042            |
|      | 寒武系 | 中统      |      |          | 灰岩, 厚1355                      |
|      |     |         |      |          | 粉砂质泥岩, 厚22~73                  |
|      |     | 下统      |      |          | 瘤状灰岩, 厚46~102                  |
|      |     |         |      |          | 硅质岩, 厚6~149                    |
| 新元古界 | 震旦系 | 中统      |      |          | 瘤状灰岩夹泥岩, 厚149                  |
|      |     |         |      |          | 含磷硅质页岩, 厚29~175                |
|      |     | 下统      |      |          | 钙质泥页岩, 厚93~110                 |
|      |     |         |      |          | 泥质灰岩夹瘤状灰岩, 厚40~145             |
|      | 震旦系 | 上统      |      |          | 条带状灰岩, 厚99~190                 |
|      |     |         |      |          | 透镜状灰岩与泥质灰岩互层, 厚64~457          |
|      | 震旦系 | 中统      |      |          | 白云质灰岩, 厚30~109                 |
|      |     |         |      |          | 硅质页岩夹石煤层、含磷层, 厚29~311          |
|      |     | 下统      |      |          | 白云质泥岩, 厚10~25                  |
|      |     |         |      |          | 硅质岩, 厚10~176                   |
| 中元古界 | 震旦系 | 上统      |      |          | 砂质白云岩, 厚671                    |
|      |     |         |      |          | 白云岩, 厚133                      |
|      |     | 下统      |      |          | 白云岩夹含钾粉砂质泥岩, 厚15~113           |
|      |     |         |      |          | 厚199                           |
|      | 震旦系 | 上统      |      |          | 含砾粉砂质泥岩夹含锰白云岩, 厚4~550          |
|      |     |         |      |          | 砾岩、砂岩、硅质泥岩夹泥质灰岩, 厚300~1917     |
|      | 震旦系 | 中统      |      |          | 玄武岩、安山岩、流纹岩, 厚1000~1700        |
|      |     |         |      |          | 岩屑砂岩, 厚77~310                  |
|      |     | 下统      |      |          | 砾岩、砂岩、泥质粉砂岩与粉砂质泥岩互层, 厚262~1638 |
|      |     |         |      |          | 酸性熔结凝灰岩, 厚847                  |
| 古元古界 | 震旦系 | 上统      |      |          | 黑云斜长变粒岩, 厚240~1000             |
|      |     |         |      |          | 斜长角闪岩夹大理岩, 厚>750               |
|      |     | 下统      |      |          | 二云变粒岩, 二云片岩夹铁石英岩, 厚<60         |
|      |     |         |      |          | 二云变粒岩, 二云片岩, 厚<60              |
|      | 震旦系 | 上统      |      |          | 二云变粒岩, 二云片岩, 厚>960             |
|      |     |         |      |          | 角闪岩、夹磁铁矿英岩, 厚>960              |
|      | 震旦系 | 中统      |      |          | 浅粒岩, 斜长角闪岩, 厚>714              |
|      |     |         |      |          | 黑云片岩、石英片岩夹变粒岩, 厚464            |
|      |     | 下统      |      |          | 黑云斜长变粒岩, 厚400~1325             |
|      |     |         |      |          | 石英片岩、变粒岩, 厚100~500             |
| 古元古界 | 震旦系 | 上统      |      |          | 黑云斜长变粒岩, 厚450~1291             |
|      |     |         |      |          | 黑云斜长变粒岩, 厚450~1291             |
|      |     | 下统      |      |          | 黑云斜长变粒岩, 厚450~1291             |
|      |     |         |      |          | 黑云斜长变粒岩, 厚450~1291             |
|      | 震旦系 | 上统      |      |          | 黑云斜长变粒岩, 厚450~1291             |
|      |     |         |      |          | 黑云斜长变粒岩, 厚450~1291             |
|      | 震旦系 | 中统      |      |          | 黑云斜长变粒岩, 厚450~1291             |
|      |     |         |      |          | 黑云斜长变粒岩, 厚450~1291             |
|      |     | 下统      |      |          | 黑云斜长变粒岩, 厚450~1291             |
|      |     |         |      |          | 黑云斜长变粒岩, 厚450~1291             |

注: 据《浙江省岩石地层》, 俞国华等, 1996, 略作修改。

表 1-1-2 浙江省构造旋回及构造层一览表

| 构造发展阶段 |      | 构造旋回     | 地质时代            |     | 构造运动 | 构造层及代号        |     | 亚构造层及代号                  |     | 构造期  | 参考年龄<br>亿年 |
|--------|------|----------|-----------------|-----|------|---------------|-----|--------------------------|-----|------|------------|
| 浙西北    | 浙东南  |          | 时代              | 浙西北 | 浙东南  | 浙西北           | 浙东南 | 浙西北                      | 浙东南 |      |            |
| 活动陆缘阶段 |      | 喜马拉雅旋回   | Q               |     |      | 喜马拉雅构造层(H)    |     | 第二亚构造层(H <sup>2</sup> )  |     | 晚期   | 0.65       |
|        |      |          | N               |     |      |               |     |                          |     | 早期   |            |
|        |      | 燕山旋回     | E               |     |      | 燕山构造层(Y)      |     | 第一亚构造层(H <sup>1</sup> )  |     | IV期  | 2.05       |
|        |      |          | K <sub>2</sub>  |     |      |               |     |                          |     | III期 |            |
|        |      |          | K <sub>1</sub>  |     |      |               |     |                          |     | II期  |            |
|        |      |          | J <sub>3</sub>  |     |      |               |     |                          |     | I期   |            |
|        |      |          | J <sub>2</sub>  |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      |          | J <sub>1</sub>  |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      |          | T <sub>3</sub>  |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      |          | T <sub>2</sub>  |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      |          | T <sub>1</sub>  |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      | 华力西-印支旋回 | P <sub>2</sub>  |     |      | 华力西-印支构造层(VI) |     | 第三亚构造层(VI <sup>3</sup> ) |     | 晚期   | 2.90       |
|        |      |          | P <sub>1</sub>  |     |      |               |     |                          |     | 中期   |            |
|        |      |          | C <sub>2</sub>  |     |      |               |     |                          |     | 早期   |            |
|        |      |          | C <sub>1</sub>  |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      |          | D <sub>3</sub>  |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      |          | S <sub>2</sub>  |     |      |               |     |                          |     |      |            |
| 地槽阶段   | 隆起阶段 | 加里东旋回    | S <sub>1</sub>  |     |      | 加里东构造层(C)     |     | 第二亚构造层(C <sup>2</sup> )  |     | 晚期   | 4.17       |
|        |      |          | O <sub>3</sub>  |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      |          | O <sub>2</sub>  |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      |          | O <sub>1</sub>  |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      |          | Є <sub>3</sub>  |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      |          | Є <sub>2</sub>  |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      |          | Є <sub>1</sub>  |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      | 晋宁旋回     | Z <sub>2</sub>  |     |      | 晋宁构造层(J)      |     | 第一亚构造层(C <sup>1</sup> )  |     | 早期   | 5.4        |
|        |      |          | Z <sub>1</sub>  |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      |          | Pt <sub>3</sub> |     |      |               |     |                          |     | 晚期   |            |
|        |      |          | Pt <sub>2</sub> |     |      |               |     |                          |     | 中期   |            |
|        | 地槽阶段 | 中条(吕梁)旋回 | Pt <sub>1</sub> |     |      | 中条(吕梁)构造层(Z)  |     |                          |     | 早期   | 18         |
|        |      |          |                 |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      |          |                 |     |      |               |     |                          |     |      |            |
|        |      |          |                 |     |      |               |     |                          |     |      |            |

$\pm 62$  Ma, 可能是八都岩群沉积成岩和区域变质年龄的综合反映。侵入于本岩群的淡竹混合花岗闪长岩的结晶锆石铀-铅法年龄为 1878 Ma。与本构造层有关矿产主要有金、银、铅、锌、铜等。

本构造层是在具有硅铝质陆壳的古陆块裂陷槽构造环境下形成的, 反映浙江早期构造层的基本特征。

## 2. 晋宁构造层 (J)

在浙东南隆起区及扬子准地台两个构造单元中均有发育, 但构造层特征差异较大。

1) 浙东南隆起区的晋宁构造层: 主要发育于诸暨、嵊州、大衢山岛等地, 呈构造天窗或构造断块出露, 面积约 500 km<sup>2</sup>。主要由中元古界陈蔡群 (龙泉群) 构成, 岩石组合以含石墨的变粒岩、斜长角闪岩、浅粒岩及石英岩为主, 夹大理岩、石英片岩等。原岩为基性火山岩-陆源碎屑岩-碳酸盐岩建造, 龙泉和陈蔡地区斜长角闪岩钐-钕等时线年龄为 1486 Ma、1385 Ma、1356 Ma、1279 Ma, 可视为陈蔡群变拉斑玄武岩的成岩年龄。岩系经受中压相系角闪岩相变质 (孔祥生等, 1995)。该构造层中火山岩较发育, 主要为细碧-角斑岩建造, 此外尚有蛇纹岩、辉石橄榄岩及辉石角闪石岩等侵入岩。与本构造层有关的矿产主要有金、银、铜、铅、锌、大理岩, 以及矽线石、蓝晶石等富铝矿物。从上述分析可知, 该构造层是在较薄陆壳背景上拉张裂陷环境下形成之产物, 处于陆壳增生的发展阶段, 反映了浙东南隆起区第二个构造层的基本特征。

2) 扬子准地台的晋宁构造层: 主要由中元古界的平水组及双溪坞群、新元古界骆家门组、虹赤村组及上墅组构成, 相应划分为 3 个亚构造层, 为准地台的基底构造层。出露面积总共约 860 km<sup>2</sup>。

第一亚构造层 (J<sup>1</sup>): 相当于平水组及双溪坞群, 主要分布于富阳-萧山、绍兴平水、浦江、金华洞井及浙赣、浙皖边界一带。平水组为硅泥质岩-细碧角斑岩建造, 形成于洋内弧-边缘海沉积环境, 厚 3000 m 左右; 双溪坞群主要为一套陆相酸性、中酸性火山碎屑岩建造, 形成于成熟陆缘环境, 厚 1800 m 左右。第一亚构造层的火成活动主要表现为海相细碧- (石英) 角斑岩及陆相酸性、中酸性火山岩。成岩年龄, 平水组钐-钕等时线 1012 Ma, 铷-锶全岩法 972 Ma; 双溪坞群年龄在 875 ~ 914 Ma 之间 (偏新)。平水组及双溪坞群为一套浅变质岩系, 产有铜、锌、金、黄铁矿、明矾石等。侵入岩不发育, 经历了区域动力变质作用, 反映了扬子准地台基底固结程度不高。

第二亚构造层 (J<sup>2</sup>): 由骆家门组构成, 分布于萧山、富阳一带、球川-萧山断裂带的南东侧及开化、淳安西部。沉积建造类型多样, 底部为磨拉石建造, 下部为硬砂岩建造, 上部为浅海相粉砂岩、泥质岩组成的复理石建造, 夹薄层沉凝灰岩, 厚 300 ~ 1600 m。该亚构造层一般为弱变质, 片 (劈) 理化, 局部可达低绿片岩相变质。构造变形简单。未见明显的火成活动。

第三亚构造层 (J<sup>3</sup>): 由虹赤村组及上墅组构成, 其分布与第二亚构造层基本一致。下部为复陆屑杂砂岩建造, 上部为陆相双模式火山岩组合, 玄武岩钐-钕等时线年龄为 894 Ma, 厚 1000 ~ 2000 m。该亚构造层主要为弱变质, 构造变形不强烈, 局部片 (劈) 理化。上墅期形成 1700 m 左右的基性、酸性火山岩, 为地壳扩张期形成的钙碱性系列火山岩。产有铜、金、叶蜡石等矿产。

## (二) 地台 (或隆起) 阶段构造层

自晚晋宁运动之后, 扬子准地台及浙东南隆起区基本结束了地槽发展历史, 进入一个全新的准地台或隆起的地史发展阶段, 但在两大构造单元的发展过程中仍有较大差异。本阶段主要由加里东构造层和华力西-印支构造层构成。

### 1. 加里东构造层 (C)

扬子准地台的震旦系与寒武系之间一般为整合接触, 仅局部呈平行不整合接触关系, 因此将震旦系归入加里东构造层, 同时将其划分为第一、第二亚构造层。其分布面积分别为 1800 km<sup>2</sup> 和 11057 km<sup>2</sup>。

第一亚构造层 (C<sup>1</sup>): 休宁期形成最大厚度可达百余米的磨拉石建造和潮坪相、浅海陆棚相的类复理石建造, 和较多的沉凝灰岩。南沱期冰成岩系发育, 在间冰期, 形成以白云岩为主的浅海或



滨海沉积。晚震旦世的陡山沱期、灯影期及与其时代相当的板桥山期、蓝田期、皮园村期的沉积,从整体上看是在台地背景上沉积的硅泥质-碳酸盐岩建造。自南侧的江山—绍兴一带至北西侧的昌化—安吉一带,其沉积环境分别由蒸发岩台地—局限海台地经开阔海台地—台地斜坡带,最后则过渡为盆地—广海陆棚相沉积,即由南东向北西,沉积盆地水体由浅变深,水动力条件由强变弱(静水环境),碳酸盐岩由多变少。上述环境的变化,概括反映了浙西北进入准地台阶段的岩相古地理面貌。休宁组受到轻微的片(劈)理化,区域变质作用不明显,火成活动除休宁期的沉凝灰岩外,未见其他产物。与其有关矿产主要是:含钾岩石、磷、黄铁矿、白云岩及铁锰矿等。

第二亚构造层( $C^2$ ):由寒武系、奥陶系和中下志留统组成,是扬子准地台进入地台发展阶段后又一个重要的亚构造层。在震旦纪海盆基础上,历经退积型和进积型沉积,构成一个完整的由海侵到海退的大型沉积旋回。受加里东运动影响,浙西北大部分地区海水退却,抬升成陆,从而结束了扬子准地台准稳定阶段的发展历史,进入晚古生代的稳定发展阶段。

该亚构造层在寒武纪初期,沉积了碳硅质泥质岩(含石煤)或含碳砂泥质-碳酸盐岩建造;中晚寒武世为泥质碳酸盐岩建造,构成第二亚构造层第一个次级沉积旋回。奥陶纪自印渚埠期海侵至文昌期,构成第二个次级沉积旋回。主要的沉积建造为钙泥质页岩-含碳硅质岩-泥质碳酸盐岩建造及复理石-类复理石建造,在杭州—嘉兴及常山地区,则为碳酸盐岩建造。早中志留世时期沉积了一套厚度巨大的进积型沉积——以类复理石-陆源碎屑岩建造为主的沉积组合。后期由于受加里东运动影响,浙江大地整体抬升,海水退却,海盆缩小,江山—绍兴一带未见康山期、唐家坞期沉积。局部有小规模的火山喷发,形成厚为2.5~5.5 m的酸性凝灰岩堆积。

该亚构造层的主要特征是:沉积厚度巨大,最大厚度超过11500 m,在紧接浙东南蚀源区的海盆边缘,沉积厚度最小处亦在1500 m以上;火成活动微弱,也未见明显的变质作用。除存在大型宽缓隆起和拗陷外,未见明显的褶皱构造。以上特征表明,该构造层是在较大活动性背景上形成的,沉积建造具有地台型特点,但仍处于准稳定阶段。下部碳酸盐建造,上部复理石建造的沉积表明,加里东期的钱塘海盆具有大西洋裂谷型海盆特征,是在初始裂谷构造背景上不断扩张裂陷形成的准稳定地台型沉积。

与 $C^2$ 亚构造层有关的矿产有:磷、含钒石煤、铅、锌、重晶石,以及镍、钼硫化物薄层等。

浙东南缺失加里东期沉积,全区隆起,局部热流集中发生混合岩化。没有划分构造层。

## 2. 华力西-印支构造层(VI)

本构造层主要出露于浙西北,浙东南仅零星分布,两区发育程度差异较大。出露面积1250 km<sup>2</sup>。

### (I) 扬子准地台

受中志留世后期加里东运动影响,浙西北地区整体抬升降起成陆,由此进入一个全新的发展阶段——具有正地台性质的稳定阶段。按岩性组合及沉积旋回,本构造层自上泥盆统一中三叠统可划分为第一、二、三亚构造层。

第一亚构造层( $VI^1$ ):由五通群、叶家塘组构成。加里东运动使浙西北区抬升成陆,长期遭受剥蚀,晚志留世、早中泥盆世未接受沉积,直至晚泥盆世西湖期海侵,开始沉积滨岸陆屑滩相及沼泽相的单陆屑建造。其后因柳江上升及淮南上升影响,海侵范围未能进一步扩大,而处于缓慢的海退环境,沉积了单陆屑建造及陆屑含煤建造。

第二亚构造层( $VI^2$ ):主要由上石炭统的藕塘底组、老虎洞组、黄龙组及船山组构成。淮南上升后,晚石炭世海侵逐步扩大,在江山—绍兴一带形成滨岸陆屑滩相砂砾岩,由此向北西海盆水体加深,沉积了一套以开阔盆地相为主的(镁质)碳酸盐岩建造。

第三亚构造层( $VI^3$ ):包括二叠纪及中三叠世的沉积,在长兴及江山等地,因地层均为连续沉积,由两个从海侵—海退的次级旋回组成。

扬子准地台区的华力西-印支构造层的基本特征是:碳酸盐岩沉积几乎均为陆表海沉积,各类