

东华理工学院 江西省重点建设学科——地质工程'资助项目

高等学校教材

江山地质概论 及区域地质调查实习指导书

THE GEOLOGY OF JIANGSHAN AND
A GUIDE TO PRACTICING OF GEOLOGICAL MAPPING

郭福生 主编

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

区域地质调查实习是培养地学类专业学生实践能力的关键环节。本书是在全面总结东华理工学院（原华东地质学院）近40年来在浙江江山地区进行基础地质研究和地质教学实习所取得成果的基础上，结合作者近年来的科研成果和当前我国区域地质填图新方法编著而成的。全书分六章，第一章综述了江山地层、岩浆岩、变质岩和区域构造演化特征，第二章简要介绍了江山地区土地资源、矿产资源、水资源、旅游地学资源和生态环境，第三章总结了我国区调现状和1:5万区调填图野外工作方法，第四章详细介绍了各种地质图件的编制方法，第五章介绍了江山15条教学路线的教学内容和教学要求，第六章对区调填图实习要求与实施步骤作了具体安排。书后附有地层表、化石图版、地质图和图例格式等附录。

本书是地学类专业本科生的区调填图实习教材，也可作为研究生教材以及有关科研、生产技术人员在进行区域地质研究时参考使用。

图书在版编目（CIP）数据

江山地质概论及区域地质调查实习指导书/郭福生主编. -北京:地质出版社, 2004.4
ISBN 7-116-04051-X

. 江... . 郭... . 区域-地质调查-实习-高等学校-教学参考资料 . P623 .1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 022136 号

JIANGSHAN DIZHIGAILUN JI QUYU DIZHIDIAOCHA SHIXI ZHIDAOSHU

责任编辑: 陈 磊

责任校对: 李 玫

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话: (010) 82324508 (邮购部); (010) 82324565 (编辑部)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真: (010) 82310759

印 刷: 北京朝阳区小红门印刷厂

开 本: 787mm × 1092mm $1/16$

印 张: 7.5

字 数: 200 千字

印 数: 1—2100 册

版 次: 2004 年 4 月北京第一版 · 第一次印刷

定 价: 12.60 元

ISBN 7-116-04051-X/ P · 2463

(凡购买地质出版社的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社出版处负责调换)

前 言

区域地质调查是一项旨在查明国家基本地质情况的超前性调查研究工作。区调成果反映了国家地质状况的基本信息，包括地质、地球物理、地球化学等多种信息，它也是国民经济建设和社会发展的基础资料。区域地质调查状况在很大程度上可以反映出一个国家的地质科学总体水平。世界各国都很重视区调工作，尤其是工业发达国家，区调方法和成果更新速度更快。

我国的区调工作是解放后才系统开展起来的，先后完成了1:100万、1:20万和部分1:5万地质填图。填图方法基本上沿用前苏联的工作规程，结合我国的实际情况，先后研制了不同阶段的1:20万、1:5万区域地质调查技术要求。1991年完成的沉积岩、岩浆岩、变质岩三大岩类1:5万工作方法指南，使我国1:5万区域地质调查进入了一个崭新的阶段。

在人口、资源、环境成为影响全球社会发展三大问题的今天，区域地质调查这一基础性、公益性地质工作正面临着新的挑战。区调应面向人类的生存资源、环境和国民经济与社会可持续发展，改变过去单一以找矿为目的的工作宗旨和方法。当前区调部门正实施一系列重大改革措施，加速我国区域地质填图的更新换代进程。扩大服务领域，开展一系列专题填图，使各类图件能直接应用于国家重大工程项目的规划，使区调成果为交通、农业、土地管理、水利、环保等部门乐于采用。实行多学科多手段综合填图，提高地球物理、地球化学等专业技术在填图工作中的应用水平，加强诸如第四系地貌地质调查、与新构造运动及地壳稳定性密切相关的地质调查、各种地质灾害调查等。加快3S技术在区域地质调查工作中的应用。区域地质调查将努力为国家经济建设和社会进步服务，在服务领域、表达方式上将有突破，实现快速、准确、全方位地提供基础资料。

区域地质调查实习是地质教育的重要内容，是培养地学专业学生实践能力的关键环节。该实习的目的是：初步掌握区域地质调查工作的基本程序和方法；学习野外观察和收集资料的基本技能；促进课堂知识和野外实际的结合；培养对地质现象的综合思辨能力。因此，区域地质调查实习方法应与国土资源部现行填图规范一致，适当反映当前区调发展趋势和高新技术在地学中的应用动向。实习基地应有典型的地质现象供教学使用，强调在地学观察能力培养过程中，教师的主导作用与学生的独立思考同等重要。

浙江江山地层比较齐全，化石丰富，构造清晰，基岩出露良好，地形平坦。浙江西部的生物地层研究工作有着深厚的基础。江山地区经过我院近40

年的教学实习和科研实践，特别是多次实习基地建设，积累了丰富的地质资料，是一个理想的区域地质调查实习基地。

鉴于1:5万区调填图新方法业已在全国范围内实施，新一轮国土资源大调查力图拓宽服务领域，有必要对江山区域地质调查实习的内容和要求进行适当的调整和充实。本书是在总结历年江山实习教学文件和教学经验的基础上，结合新一轮基地建设成果编写而成的。这次修编工作主要作了下列修改：

简要介绍了1:5万区域地质填图新方法，强调江山实习方法训练必须与国土资源部现行规范一致；厘定了江山的岩石地层单位，从理论和实际界定上恢复了“组”的本来面目，并对区内层序地层格架进行了初步分析；增加了遥感填图方法，力图与国际高科技填图方法接轨，并克服实习区日益严重的植被覆盖所带来的填图困难；增加了土地资源、水资源与生态环境、旅游地学资源概述及相应的教学路线，尽量拓宽专业服务面；补充了“图件编制方法”、“实习区地质图”、“图例格式”、“化石图版”、“地层表”、“实习区交通位置遥感图”等常用资料；重新拼接和印制了实习区地形图，扩大了图幅范围；对原实习指导书中地层、岩石、岩相古地理、构造等章节内容进行了删减。

全书分为六章，分别介绍江山区域地质、区域地质填图方法和江山实习要求与步骤等内容。郭福生任主编，负责全书设计并统稿；刘林清、彭花明、林银山任副主编，负责新增实习内容的野外试点和图件修饰工作。编写分工如下：郭福生、梁鼎新（前言、第1.1、1.2.1、1.2.2、3.1、3.2节、附录1）；刘林清、张敬礼（第2.3、3.3节、第6章、路线13、附录2、3）；彭花明、许玩宏（第1.3、2.2、2.4节、路线14）；林银山、陈联儿（第1.4节）；吴仁贵、饶明辉（第1.2.3节）；陈少华、蒋振频（第4章）；张金城（第2.1节）；薛振华（路线12）。刘帅、杨运生、曾伟、郭国林等同学参加了收集资料和打字工作。编写过程中参考了梁鼎新、郭福生、张敬礼、林银山、许玩宏、陈联儿、彭花明、陈少华、陈耀辉等编著的《区域地质测量学简明教程》、《江山实习区地质概论》和《江山教学实习指南》（华东地质学院内部教材，1991年油印本），其中路线1~11、15未作较大修改。本书出版工作是在江西省重点建设学科“地质工程”的资助和孙占学教授、余达淦教授的具体指导下完成的，同时还得到了徐定华、彭秋发、徐东玺、骆正东、余修日、李满根、巫建华、王正其、张树明和资源勘查工程教研室全体教师的关心和支持，江山市政府、土管局、城建局、地矿局、环保局、气象局、水电局和博物馆提供了许多原始资料。

江山实习、江山实习基地建设和江山实习教材建设是我院几代师生不间断进行的一项系统工程，本书只不过是该工程中的一个小小环节，它既是前

一环节的延续，又是后一环节的铺垫。恳请使用本书的师生对书中的错误、缺点和不周之处提出批评与指正，让我们共同为这个系统工程添砖加瓦。最后，本书作者向关心和支持江山基地建设和教材出版的领导和同行，向所有为江山实习基地的建立和完善付出辛勤劳动的学者、教师和学生致以崇高的敬意和衷心的感谢！

编著者

2002 .10

目 录

前 言

1	江山实习区区域地质	(1)
1.1	概述	(1)
1.2	地层	(4)
1.3	岩浆岩、变质岩	(15)
1.4	区域构造演化	(18)
2	江山实习区国土资源	(25)
2.1	土地资源	(25)
2.2	矿产资源	(29)
2.3	水资源与生态环境	(31)
2.4	旅游地学资源	(36)
3	区域地质调查方法	(41)
3.1	区调现状及方法概述	(41)
3.2	区调野外工作基本方法	(44)
3.3	遥感图像解译方法	(54)
4	图件编制方法	(63)
4.1	实测地层剖面图的绘制	(63)
4.2	综合地层柱状图的编制	(68)
4.3	地质图的编制	(70)
4.4	地质构造纲要图的编制	(71)
4.5	野外工作实际材料图的绘制	(71)
5	教学路线	(73)
路线 1	实习区踏勘	(73)
路线 2	上余志棠组和不整合	(75)
路线 3	碓边组	(76)
路线 4	上横塘宁国组	(78)
路线 5	金目坞砚瓦山组	(80)
路线 6	伍家弄长坞组和断层	(81)
路线 7	方家山叶家塘组和假整合	(82)
路线 8	藕塘底组	(83)
路线 9	石头山组	(84)
路线 10	老虎山不整合和岩体	(84)
路线 11	店坝头褶皱和断层	(86)

路线 12	碗窑火山岩	(87)
路线 13	城南水资源与环境	(89)
路线 14	城北土地类型	(90)
路线 15	上溪村地形地质草测	(91)
6	实习要求与安排.....	(92)
6.1	实习阶段的划分及教学要求.....	(92)
6.2	实习报告编写提纲.....	(94)
附录 1	地层表和地质图	(95)
附录 2	化石图版及图版说明	(97)
附录 3	图例格式	(107)
	参考文献.....	(109)

1 江山实习区区域地质

1.1 概述

1.1.1 实习区自然地理和经济地理概况

实习区位于江山市郊，属浙江省衢州地区管辖。填图区在西郊，离城区 2 km，东经 $118^{\circ}33'45'' \sim 118^{\circ}38'20''$ ，北纬 $28^{\circ}43'6'' \sim 28^{\circ}45'50''$ 。江山有浙赣铁路直达杭州、南昌，与闽北、皖南有公路相连。实习区有公路直通市内，交通十分方便（图 1-1、封底）。

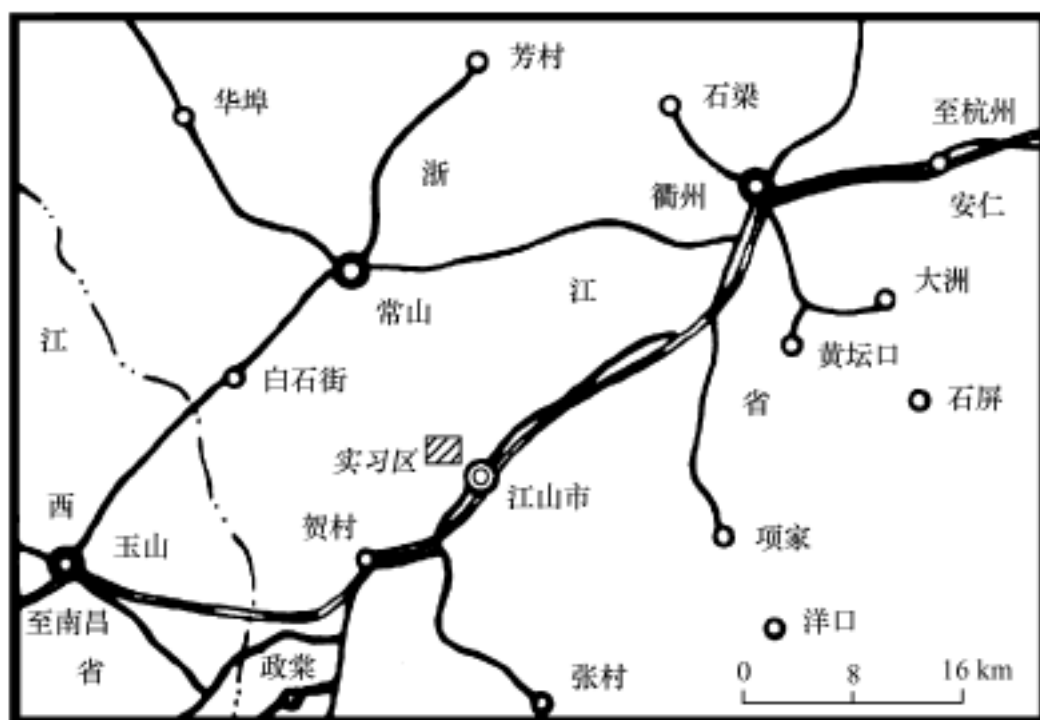


图 1-1 江山交通位置图

实习区属典型的丘陵地貌，山势走向北东。蚱蜢山、江山岗一带的山前地带，山丘呈北西向延展（封底）。区内较高的山峰有老虎山（279 m），西山高地（272.2 m），方家山（209.0 m），龙王山（204.0 m），区内最低海拔 80.0 m。切割深度最大 150 m，一般 50~70 m。区内水系主要为江山港，河面宽 200 m，水深最大为 2.8 m，一般小于 1m。流向北东，注入钱塘江。流量随季节变化较大，8~9 月份可因干旱出现暂时性断流。

实习区属亚热带温暖潮湿气候，具海洋型气候特点。年平均气温 $16 \sim 18^{\circ}\text{C}$ ，8~9 月份气温最高，平均为 36°C ，最高可达 40°C ；1~2 月份气温最低，平均 $1 \sim 2^{\circ}\text{C}$ 。年降雨量 1800~2000 mm，3~4 月份为梅雨季节，4 月份开始出现雷阵雨。年蒸发量 700~800 mm。

江山一带农业以水稻为主，工业以水泥工业为支柱产业，食品、针织等小型厂矿较多。近年经济发展较快。

1.1.2 地质调查简史

浙江江山地区地质研究开展较早，过去多以生物地层研究为主。1869年德国的李希霍芬，1911~1917年日本地质学者先后来本区进行地质调查。1927年刘季辰、赵亚曾到本区进行矿产调查研究时，对地层作了初步划分，著有“浙江西部之地质”一文，有一定参考价值。1951年盛莘夫在“浙江之地质”一文中，对本区地层作了较详细的划分，首次肯定本区有寒武系存在。1955年卢衍豪、穆恩之、侯祐堂、张日东、刘弟墉等发表《浙西古生代地层新见》一文，对本区古生代（尤其是早古生代）地层作了系统的划分，是本区地层研究的重大进步，其划分方案至今仍为人们所沿用。1959年全国地层会议在浙西召开地层现场会议，由刘鸿允、卢衍豪、李星学、顾知微等人对浙西各纪地层作了全面总结，奠定了本区地层研究的基础。1959~1965年北京地质学院和浙江省区测队先后在本区进行1:20万区域地质测量，对本区的地层、构造、岩浆活动及矿产分布规律进行了全面的调查。此外，李捷、张文佑（1937）对煤田构造的研究，侯祐堂（1959）对奥陶纪介形类的研究，穆恩之、李积金（1958）、葛梅钰（1964）、朱敏达（1965）、穆恩之（1984）、肖承协（1987）对笔石的研究，张日东（1964）对头足类的研究，李蔚秣等（1965）对 *Arthricocephalus*（节头虫）的发现、卢衍豪等（1965、1983、1985）对三叶虫的研究，赵修祜等（1986）对石炭纪植物群的研究，岳昭等（1989）对小壳动物群的发现，卢衍豪等（1984）对寒武系—奥陶系界线的研究、鞠天吟（1989）对浙江寒武纪地层研究等，均使本区的生物地层研究日趋深入。

1965年抚州地质专科学校（东华理工学院前身）在江山建立教学实习基地。之后经过近40年来地学类专业师生的共同努力，对江山的地质构造特征积累了丰富的资料。1978年张敬礼、韩乃仁、李罗照、金玉书等在“浙江江山古生代地层的几点新认识”一文中，对江山震旦纪及古生代地层补充了大量新资料，对地层的划分与对比提出了新的见解。1980年李罗照、韩乃仁等在江山及其邻近地区采获大量三分贝科化石，发表了“浙西奥陶纪三分贝科腕足动物化石的新材料”一文，补充描述了许多新的属种，引起了国内外古生物学界的重视。1983年韩乃仁发表了“浙江江山下奥陶统印渚埠组几个三叶虫化石”及“浙江江山下奥陶统发现肿笔石 *Oncograptus*”等文章，丰富了对下奥陶统的生物组合的认识。1984年韩乃仁、李罗照、金玉书在“浙江江山下奥陶统宁国组的新认识”一文中提出宁国组底部存在灰岩透镜体。1986年林天瑞（南京大学）、韩乃仁描述了砚瓦山组的三叶虫化石。1987年韩乃仁、金玉书发表“浙江江山西山地层地质问题”，提出西山为一向南东倾斜的倒转背斜。值得指出的是，1976年我院师生在江山碓边发现的寒武系剖面，经我院与南京地质古生物研究所合作研究，已成为我国东南区寒武系—奥陶系界线标准剖面。1985年浙江省人民政府在江山碓边建立寒武系—奥陶系界线地质保护区。

1988~1990年我院根据教学工作需要，组建了江山基地建设小组，对江山实习区的地层、沉积岩及沉积相、构造、变质岩及岩浆岩等基础地质问题进行了两年野外和室内研究。主要成果包括：对江山历年的地层古生物资料进行了全面的整理研究，采获了比较系统的微体古生物化石，并在元素地层学方面作了初步尝试；在江山首次进行了系统的沉积相研究，如志棠期的河流相、长坞期的浊积相和藕塘底期的混合沉积序列的确定，对认识浙西沉积环境及其大地构造背景有重要意义；对江山的构造形态进行了深入研究，

并借助于节理统计和数学模拟方法恢复古构造应力场；从沉积-大地构造学出发，研究了浙西、皖南的大地构造环境演化，对认识华夏古陆的构造古地理提供了比较丰富的资料。课题组在《矿物岩石》、《岩相古地理》、《地层学杂志》、《浙江地质》、《华东地质学院学报》等刊物发表一系列论文，从而使江山的基础地质研究程度达到了一个新的阶段。“江山实习基地建设”1990年获江西省优秀教学成果一等奖，1993年获国家级优秀教学成果二等奖。

1999~2002年，江山实习基地的新一轮建设列入了江西省重点学科“矿产普查与勘探”、核工业重点学科“放射性地质勘查”和江西省重点建设学科“地质工程”的建设内容之一。为适应1:5万区调填图新方法、新一轮国土资源大调查和本科专业结构调整，在总结以往成果的基础上，对实习内容和实习方法进行了补充和修改。本次基地建设的主要成果包括：根据现代地层学理论和1:5万区域地质填图新方法，重新厘定了江山的岩石地层单位，从理论和实际界定上恢复了该区“组”的本来面目；研究了江山实习区各地层单位和构造形变的遥感影像特征；对江山土地资源、旅游地学资源、水资源与生态环境进行了初步调查，从地形-岩石相结合的角度探讨了土地自然类型划分新方案；研究了1:5万区调填图方法在教学实习中的应用，摸索出一套实习教学规范化和现代化的有效途径。

1.1.3 区域大地构造环境

江山位于江山-绍兴深断裂西侧。受深断裂控制，浙江东、西部的区域地质面貌表现出极大的差异。浙东变质基底称陈蔡群，由黑云母斜长片麻岩、云母石英片岩、变粒岩、斜长角闪岩夹大理岩组成。变质相属角闪岩相和绿片岩相，锆石U-Pb年龄1438~2004Ma（水涛，1988），时代为中新元古代。其上为上三叠统一下侏罗统河湖相煤系、中侏罗统一下白垩统火山-沉积岩系、上白垩统红层及新第三系橄榄玄武岩覆盖。缺失震旦纪—中生代早期的全部海相地层，中生代酸性火山熔岩大面积覆盖是浙东地质发展上的两个重要特点。浙西基底称双溪坞群，为一套中基性—酸性熔岩、火山碎屑岩系，全岩Rb-Sr等时线年龄705Ma（水涛，1988）。其上有零星分布的陆相火山-粗碎屑堆积。震旦系—志留系为一套连续的碳酸盐-砂泥质沉积，上泥盆统一下三叠统为砂岩-碳酸盐岩组合，分别构成两个完整的沉积旋回，中生代火山碎屑盆地零星分布。与皖南扬子地台的稳定型沉积相比，浙西早古生代地层厚度较大，碎屑岩具相对优势，且发育浊流沉积为特点。由浙西向南至赣中一带，震旦—奥陶系为厚逾万米的火山碎屑岩-碎屑岩活动型沉积，具较深的陆缘海沉积特点。由此可见，浙西震旦纪—早古生代沉积具明显的过渡型特征。晚古生代沉积环境在上述各地差异不大。在构造岩浆活动方面，浙东以燕山期的断块活动为主，出现大面积酸性岩浆的喷出与侵入，并伴随热动力变质作用。浙西以印支期褶皱运动为主，岩浆活动微弱。

对浙、皖、赣相邻地区的大地构造区划，不同学派有不同的划分意见。黄汲清（1979）以江山-绍兴深断裂为界，浙西属扬子地台，称浙西台褶带，浙东属华南褶皱系。张文佑（1983）称浙西为扬子块断区，浙东为华南断褶系。近年不少学者用板块模式来认识本区的构造演化，王鸿祯（1986）指出，中、新元古代扬子古大陆南缘为岛弧环境，洋壳界线大致在绍兴—江山—宜春一线。水涛（1988）认为闽浙变质地块为一漂移的古地体，早晋宁期沿江山—绍兴一线与江南古陆碰撞拼接。梁鼎新等（1990）研究了本区显生

宙沉积、构造历史之后，认为自震旦纪—中三叠世为板内发展时期，中生代中期开始受太平洋板块的影响，向大陆边缘活动带转化。

江山地质构造特征的形成和演化与上述背景密切相关。显生宙以来东部华夏古陆持续性隆起及其隆升幅度的变化，江山-绍兴深断裂在不同构造环境、不同构造应力场中的运动学和动力学条件的演变，浙东和浙西地壳结构的差异是三个极为重要的构造控制条件。下面将根据这些基本认识对江山的地质、岩相古地理、岩浆活动、构造变形及大地构造演化分别进行讨论。

1.2 地层

1.2.1 岩石地层单位及其厘定说明

按中国岩石地层区划，江山地区属华南地层大区，实习区主要位于扬子地层区江南地层分区江山-临安地层小区内。实习区内前震旦系、白垩系出露零星，震旦系、寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系广泛分布，层序齐全，化石丰富。

由于受传统地层学理论和原则的束缚，江山地区以往的地层单位——“组”都赋予了特定的时代含义，用化石资料引申出的年代地层概念来限制或肢解“组”，严重混淆了两种地层单位的概念。因此，根据现代地层学理论重新厘定该区岩石地层单位，是一项刻不容缓的工作。

岩石地层单位的建立，应当考虑宏观岩性、岩相特征及其区域稳定性。就其时代而言，普遍具有横向穿时性，纵向跨时性。根据这一原则，将江山实习区岩石地层厘定出了1个群（未分组）、16个组（表1-1）。它们的野外直观标志（主要岩性、沉积构造及古生物生态特征）、沉积相类型及三种地层单位的对比关系分别列于附录1和表1-2，各组常见化石见化石图版（附录2）。

在上述17个岩石地层单位中，有12个维持原来的地理专名及顶底界，它们符合岩石地层单位含义。有4个组是经过修改厘定的，其中2个组为本文另建立的新组，另2个组保留原名称，但对底界或顶界作了修改，赋予了特定的岩性、岩相含义。

(1) 按地层名称优先权原则，印渚埠组和胡乐组沿用原名，但按岩石地层单位含义修改了其界限。朱庭祜（1924）在桐庐印渚埠创“印渚埠系”，原意相当于下古生界。卢衍豪、穆恩之等（1955，1963）称“印渚埠页岩”、“印渚埠组”，时代属早奥陶世特里马道克期及阿雷尼格期早期。嗣后，卢衍豪等（1980，1985）又详细研究了江山碓边寒武系—奥陶系界线及其附近的化石带，严格规定了“印渚埠组”底界，位于 *Lotagnostus hedini* 带与 *Hysterolenus asiaticus* 带之间。此后所称“印渚埠组”即是这一概念。很显然，它带有年代地层的含义。实际上，“印渚埠组”下部与寒武系“西阳山组”岩性、岩相一致，为灰黑色薄层状微晶灰岩夹泥灰岩、钙质页岩，属台地相。它们之间的界线是按照化石分带划分的，在野外宏观上无法确定，因而不符合岩石地层界线层型要求。本文将印渚埠组底界上移到大量出现黄绿色页岩处。界线之上不夹稳定的灰岩层，仅偶见断续分布的泥灰岩瘤，与下伏碓边组岩性分界线清楚。印渚埠组顶部为灰紫色页岩与灰黄色页岩互层，与上覆宁国组（灰黑色笔石页岩偶夹中厚层状微晶灰岩）分界明显。这一界线与原“印渚埠组”顶界一致。胡乐组岩性为黑色页岩夹黑灰色硅质岩、粉砂岩。该组包括了原“牛上

表 1-1 江山地区岩石地层单位一览表

岩石地层单位			相当于原地层单位
名称	符号	厚度/ m	
衢江群	K ₂ qj		衢江群
丁家山组	P ₁ d	> 70	丁家山组
石头山组 *	C ₂ —P ₁ s	267.2	茅口组 (老虎山)
			栖霞组
			船山组
			藕塘底组
藕塘底组	C ₂ o	312.5	
上段	C ₂ ² o	164.5	
下段	C ₂ ¹ o	148.0	
叶家塘组	C ₁ y	104.0	叶家塘
长坞组	O ₃ c	320.0	长坞组
黄泥岗组	O ₃ h	22.4	黄泥岗组
砚瓦山组	O ₂ y	155.2	砚瓦山组
胡乐组 *	O ₁₋₂ h	29.8	胡乐组
			牛上组
宁国组	O ₁ n	40.6	宁国组
印渚埠组 *	O ₁ y	57.9	印渚埠组上部
碓边组 *	1 - O ₁ d	329.9	印渚埠组下部
			西阳山组
			华严寺组
			杨柳岗组
			大陈岭组
荷塘组	1 h	19.1	荷塘组
西峰寺组	Z ₂ x	157.3	西峰寺组
上段	Z ₂ ² x	79.2	
下段	Z ₂ ¹ x	78.1	
雷公坞组	Z ₁ l	9.6	雷公坞组
志棠组	Z ₁ z	702.1	志棠组
上段	Z ₁ ² z	392.8	
下段	Z ₁ ¹ z	309.3	
上墅组	Pt ₃ s		上墅组

* 经过修订对名称和界线修改了的组。

表 1-2 江山地区岩石地层、生物地层、年代地层单位的划分与对比

岩石地层	生物带或重要化石	年代地层			
		阶		统	系
		中国	国外		
衢江群				上统	白垩系
丁家山组	arafusulin带	茅口阶	萨克森阶 Saxonian *	下统	二叠系
	(3) Neoschwagerina 带 Cancellina 带				
石头山组	(2) Nankinella 带	栖霞阶	奥图阶 Autunian *		
	(1) Sphaeroschwagerina 带 Triticites 带	马平阶	斯蒂芬阶 Stephanian *		
藕塘底组	: Fusulina pseudobocki, Profusulinella convoluta, Pseudostaffella ozawai 腕足类: Wellerella delieatula, Choristites abaormalis 珊瑚: Caninia sp.	威宁阶	维斯发阶 Westphalian *	上统	石炭系
			纳缪尔阶 Namurian *		
叶家塘组	植物: Archaeocalamites scrobiculatus, Neuropteris gigantea, Rhodeopteridium sp.	大塘阶	韦宪阶 Viséan *	下统	

岩石地层	生物带或重要化石	年代地层				
		阶		统	系	
		中国	国外			
长坞组	笔石: <i>Dicellograptus cf. complanatus</i> , <i>Orthograptus truncatus</i> 三叶虫: <i>Dalmanites sp.</i> 腕足类: <i>Kassinella sp.</i> , <i>Trimruellina sp.</i> , <i>Leptellina sp.</i>	五峰阶	阿什及尔阶 Ashgillian *	上统	奥陶系	
黄泥岗组	<i>Nankinolithus nankinensis</i> 动物群	石口阶				
砚瓦山组	<i>Sinoceras chinense</i> 动物群	濞江阶	卡拉多克阶 Caradocian *			中统
胡乐组	(2) <i>Dicranograptus sinensis</i> 带 <i>Nemagraptus gracilis</i> 带 <i>Glossograptus hincksii</i> 带	胡乐阶	兰代洛阶 Llandeilian *			
	(1) <i>Pterograptus elegans</i> 带 <i>Amplexograptus confertus</i> 带	宁国阶	兰维恩阶 Llanvirnian *	下统		
宁国组	<i>Glyptograptus austrodenlatus</i> 带 <i>Cardiograptus amplus</i> 带 <i>Azygograptus suecicus</i> 带		阿雷尼格阶 Arenigian *			
印渚埠组	<i>Asaphopsis - Birmanites</i> 带					
碓边组	(5) <i>Adelograptus - Clonograptus</i> 带 <i>Staurograptus dichotomus</i> 带 <i>Hysterolenus asiaticus</i> 带	新厂阶	特里马道克阶 Tremadocian *	下统		寒武系
	(4) <i>Lotagnostus hedini</i> 带 <i>Acaroceras endogastrium</i> 带 <i>Lotagnostus punctatus</i> 带	凤山阶	席德廷阶 Shidertinian * *	上统		
	(3) <i>Pseudoglyptagnostus clavatus</i> 带 <i>Erixanium</i> 带 <i>Proceratopyge fenhwangensis</i> 带 <i>Glyptagnostus reticulatus</i> 带 <i>Glyptagnostus stolidotus</i> 带	长山阶				
	(2) <i>Lejopyge sinensis</i> 带 <i>Lejopyge armata</i> 带 <i>Pseudophalacroma triangulus</i> 带 <i>Ptychagnostus atavus</i> 带 <i>Triplagnostus gibbus</i> 带	崮山阶	Mayan * *		中统	
	(1) <i>Arthricocephalus - Changaspis</i> 带	张夏阶	Amgian * *			
		徐庄阶		勒拿阶 Lenian * *		
		毛庄阶				
	荷塘组	<i>Shabaella</i> 带 <i>Hunanocephalus</i> 带 <i>Anabarites trisulcatus</i> 带	龙王庙阶	波托马阶 Botomian * *	下统	
			沧浪铺阶	阿特达班阶 Atodabanian * *		
			筇竹寺阶	托莫特阶 Tommotian * *		
梅树村阶						
西峰寺组	微古生物: <i>Protosphaeridium sp.</i> , <i>Brocholaminaria sp.</i> , <i>Leiosphaeridia sp.</i> 叠层石: <i>Baicalia baical</i> , <i>Conophyton sp.</i>			上统	震旦系	
雷公坞组			下统			
志棠组						
上墅组				上元古界		

* 西欧; ** 前苏联。

组”、“胡乐组”。许杰（1934）在安徽宁国县胡乐司所创“宁国页岩”、“胡乐页岩”，由卢衍豪、穆恩之等（1955）引用于本区。韩乃仁等（1984）对江山“宁国组”的底界及岩性作了进一步修正。盛莘夫（1963，1974）根据于潜牛上剖面笔石带研究，将原“宁国页岩”上部产兰维恩期 *Amplexograptus confertus* 带和 *Pterograptus elegans* 带的地层划出称“牛上组”，归于中奥陶统。但这两个笔石带的时代归属目前尚有争议，我院实习队和浙江、安徽、江西等省区调队仍将其划为下奥陶统。故“牛上组”一词在公开文献中未见采用。“牛上组”岩性特征明显且分布稳定，在浙西、皖南、赣东北均为灰黑色薄层状硅质岩、页岩。因此，笔者认为，从岩石地层学角度来看，将“牛上组”从原“宁国组”中划出来是必要的。本文的宁国组即采用盛莘夫（1974）的划分界限。又鉴于“牛上组”一词并未正式采用，故将岩性岩相特征一致、野外难以区分的“牛上组”、“胡乐组”合并为胡乐组。

(2) 碓边组和石头山组是经过修订而新建的组。李蔚农等（1965）在江山大陈“中寒武统杨柳岗灰岩”底部采获时代属早寒武世的 *Arthricocephalus* 而另建“大陈岭组”。故本区寒武系灰岩以往划分为“大陈岭组”、“杨柳岗组”、“华严寺组”、“西阳山组”四个地层单位。上述各“组”之界线不是以岩石特征为基础划分的，而是根据生物地层特征变化而确定的年代地层界线。因此，这不能作为岩石地层单位的组界。本文将上述四个“组”及原“印渚埠组”下部一整套岩性一致的地层合称为碓边组。其底界为原“大陈岭组”底界，顶界（与上覆印渚埠组页岩的界线）如前所述。

本区的“栖霞组”和“船山组”与宁镇地区相比有很大差别。“栖霞组”厚度小，分不出明显的岩性段；“船山组”厚度比宁镇一带厚得多，核形石（俗称“船山球”）仅在中部偶见，含较多黑色燧石团块，与“栖霞组”无甚区别。李罗照、韩乃仁（1977）根据燧石化石在江山老虎山“栖霞组”之上划分出茅口期灰岩，认为它与丁家山组是同期异相沉积。上述三套灰岩之岩性特征极为相似，在宏观上无法区分，故合并成石头山灰岩，代表本区石炭系、二叠系灰岩。

(3) 本书将分布于区内老虎山、西山一带的白垩纪红层统称为衢江群（原名）。之所以这样处理，是因为金衢盆地巨厚红层的各种划分与命名方案之间争论不休；另一方面，这套河湖相红色碎屑岩，横向变化复杂，单个剖面上的粒度变化并无区域延伸规律。因而不宜细分成组。在不宜详细划分成许多组或避免使用某些含义不清的组名时，并组为群可提供一种简化地层划分的有效办法。

(4) 卢衍豪等（1955）在江山藕塘底村东建立的“藕塘底层”系指“长坞页岩”之上、“船山石灰岩”之下的砂岩、页岩夹石灰岩透镜体。李星学等（1963）所称的“藕塘底群”含义则更广。这两个地层单位相当于本区的叶家塘组和藕塘底组。按地层指南规定，组的地理专名不能与层、群的地理专名相同，故藕塘底组一词是不妥当的。但考虑到“藕塘底层”、“藕塘底群”等名称早已废弃，且藕塘底组专指以海相为主的碎屑岩夹灰岩部分，因而，本文沿用了藕塘底组名称，不另取名，以免词多易乱。叶家塘组为陆相沉积，顶部紫色薄层状泥质粉砂岩具有区域稳定性，以此容易确定藕塘底组底界。藕塘底组与“黄龙灰岩”岩性岩相特征迥然不同，它广泛分布于浙江江山、兰溪，江西铅山、广丰一带，各地岩石特征相似。可见其横向延伸具区域规模，应作为 1:5 万组图填图单位。这套地层不宜引用“黄龙组”，也不应另创“叶家湾组”。

1 2 2 岩石地层特征

本节简要介绍上述 17 个岩石地层单位以及江山-绍兴断裂东侧的陈蔡群及磨石山组的基本特征，后者隶属于东南地层区沿海地层分区。

1 2 2.1 前震旦系

上墅组 (Pt₃s)，系浙江区测队 (1969) 创建，命名地点在衢县上墅村。

本组为一套轻微变质的陆相中酸性—酸性火山喷发岩，岩性主要为灰紫色英安质角砾凝灰岩、流纹质凝灰角砾岩、含角砾岩屑凝灰岩、流纹质玻屑凝灰岩，夹流纹斑岩及少量沉凝灰岩。时代属新元古代。

本组分布于河东及上余一带，露头良好，厚度 > 800 m。

1 2 2.2 震旦系—奥陶系

(1) 志棠组 (Zz)。系刘鸿允、沙庆安 (1959) 创建，命名地点在龙游县志棠乡。但该剖面出露不全，缺失下部地层。1989 年我院在江山上余测制的志棠组剖面，层序完整，顶底齐全，露头良好，可作为浙江志棠组的代表。据岩性及岩相古地理分析，志棠组可分成两段。

下段岩性为紫红色、灰红色块状砾岩、含砾粗砂岩夹灰紫色、紫红色砂岩，顶部见紫红色层状凝灰质砂岩；底部有一层灰色、灰绿色块状砾岩，砾石多呈棱角、次棱角状，以火山岩为主，与下伏上墅组岩性一致，具底砾岩特征。本段发育不连续的斜层理、平行层理、块状层理，下部冲刷底蚀构造发育，偶见波痕 (图 1-2)。厚 309.3 m。

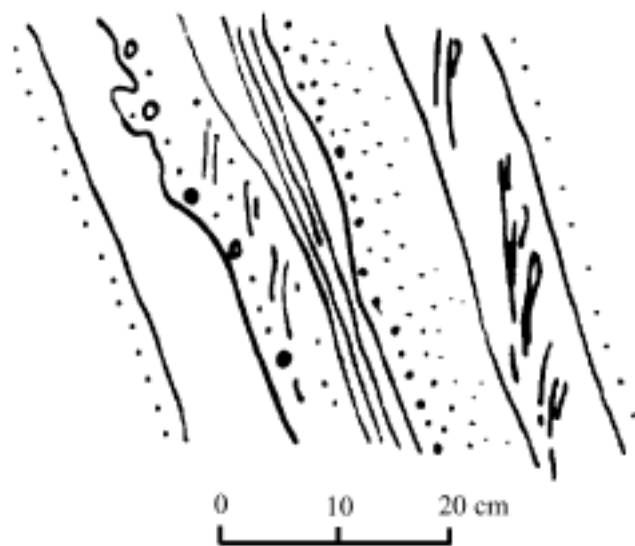


图 1-2 志棠组下段冲刷面和层理构造 (上余)

上段为灰绿色、灰色、灰白色含粉砂泥岩、硅质页岩、硅质粉砂岩、沉凝灰岩及凝灰质砂岩。与下段呈连续过渡。普遍发育水平纹层，偶见波状、脉状层理及竹叶状构造、滑动变形构造，厚度为 392.8 m。

本组主要分布于新塘坞、上余、四都、丰足一带，江山城关之西山及须江公园也零星出露。本组与下伏上墅组呈角度不整合接触。本组在浙江省内相变不大，但厚度由东向西递减。

(2) 雷公坞组 (Z₁)。系刘鸿允、沙庆安 (1959) 创建，命名地点在常山县城西三里亭以西的雷公坞。

本组为一套冰渍岩。为黄灰色、紫红色含砾泥岩、含砾粉砂质泥岩。砾石大小不一，直径 0.2~30 cm，砾石含量为 5%~15%，砾石呈不规则棱角状、饼状、椭球状等，有的砾石，尤其是青灰色碧玉砾石表面常可见到多组冰擦痕和挤压坑。砾石分选性差，无定向排列，不显层理。砾石成分复杂，主要有：红色玉髓、灰岩、含锰灰岩、碧玉、脉石英、硅质岩、石英岩、石英砂岩、粉砂质板岩及泥岩等。厚 8.5~49.4 m。自东向西，厚度不断增大。

本组主要分布于新塘坞、黄泥塘一带，城关西山也有零星出露。与下伏志棠组呈整合接触，本组特征清楚，层位稳定，分布广泛，是震旦系划分对比的标志层之一，与峡东地区的南沱组大致相当，属早震旦世晚期沉积。

(3) 西峰寺组 (Z_2x), 系由盛莘夫 (1951) 的西峰寺硅质灰岩沿革而来, 命名地点在常山县城西的西峰寺。西峰寺组按岩性可分为两段。

下段下部为青灰色灰质白云岩, 含白云石、燧石团块微晶灰岩、含灰云岩夹灰黑色粉砂质页岩, 有时呈不规则互层。中部为一层厚度不大, 但层位稳定的紫红色含泥白云岩夹白云岩扁豆体, 具水平纹层, 可作为下段划分对比标志层。上部为浅灰色、风化后呈土黄色的白云岩, 偶夹黑色页岩, 本段见微古植物化石 *Protosphaeridium* (原始球藻)、*Brocholaminaria* (六面膜片) 等, 厚约 78.1 m。

上段灰色、灰白色风化后为黄灰色白云岩、块状叠层石白云岩, 上部有时见燧石团块。水平纹层发育。产叠层石 *Conophyton* (锥状叠层石)、*Baicalia* (贝加尔叠层石)、*Gymnosolen* (裸枝叠层石) 等及 *Leiosphaeridia* (光面球藻)、*Protosphaeridium* (原始球藻)、*Brocholaminaria* (六面膜片), 厚 79.2 m。

本组主要出露在大陈、新塘坞, 城关西山也零星出露。与下伏雷公坞组呈假整合接触。

(4) 荷塘组 (h), 系卢衍豪、穆恩之等 (1955) 所创, 命名地点在江山县荷塘村。本组岩性主要为灰色、灰黄色页岩、硅质页岩, 底部见石煤层、含胶磷矿砾屑白云岩、结核状磷块岩。产三叶虫化石 *Hunanocephalus* (湖南头虫)、*Shabaella* (沙坝虫) 及海绵骨针 *Protospongia* (原始海绵骨针), 底部还见小壳动物化石 *Anabarites* (阿纳巴尔管螺)。厚 19.1 m。

本组主要分布于荷塘、碓边一带, 与下伏西峰寺组呈假整合接触。本组底部的石煤层遍布浙西, 是浙江重要的煤、磷层位。

(5) 碓边组 (O_1d)。为本书新修订的组, 由原“大陈岭组”、“杨柳岗组”、“华严寺组”、“西阳山组”、“印渚埠组”下部薄层灰岩合并而成。本组岩性主要为灰黑色薄层微晶灰岩、含泥微晶灰岩夹钙质页岩条带, 底部见白云岩条带, 顶部泥质含量增多。水平纹层发育, 底部见鸟眼构造。

本组产丰富三叶虫化石, 自下而上有: *Arthricocephalus* (节头虫)、*Changaspis* (张氏虫) (相当于原大陈岭组); *Fuchouia* (复州虫)、*Lejopyge* (光尾球接子)、*Ptychagnostus* (褶纹球接子)、*Hypagnostus* (隐球接子)、*Goniagnostus* (棱球接子)、*Triplagnostus* (三分球接子)、*Pseudophalacroma* (假秃球接子)、*Dorypyge* (叉尾虫)、*Diplagnostus* (双分球接子)、*Phalacroma* (秃球接子)、*Oidagnostus* (肿球接子)、*Linguagnostus* (舌球接子) 及海绵骨针等 (相当于原杨柳岗组); *Glyptagnostus* (雕球接子)、*Pseudoglyptagnostus* (假雕球接子)、*Proceratopyge* (原角尾虫)、*Pseudagnostus* (假球接子)、*Aagnostus* (球接子) 及腕足类化石 (相当于原华严寺组); *Lotagnostus* (花球接子)、*Hedinaspis* (赫定虫)、*Chekiangaspis* (浙江虫)、*Geragnostus* (老球接子)、*Charchaqia* (却尔却克虫)、*Homagnostus* (等称球接子)、*Westergaardites* (韦氏虫)、*Olenus* (油栉虫) 及头足类 *Ellesmeroceras* (爱丽斯木角石) (相当于原西阳山组); *Hysterolenus* (后油栉虫)、*Symphysurus* (粘壳虫)、*Macropyge* (大尾虫)、*Diceratopyge* (双刺尾虫) 及 *Staurogaptus* (十字笔石)、*Anisogaptus* (反称笔石)、*Bryogaptus* (苔藓笔石) 等 (相当于原印渚埠组底部)。厚 329.9 m。

本组主要出露于碓边、大陈岭、杨柳岗及黄泥塘等地, 江山市西山有零星出露。本组

横向变化不大，与下伏荷塘组呈整合接触。碓边组是浙西烧制石灰的重要层位。

在江山市之北约 10 km 的碓边一带，寒武系灰岩出露最全，与奥陶系的分界线 [位于 *Lotagnostus hedini* 带（赫定花球接子带）与 *Hysterolenus asiaticus* 带（亚洲后油栉虫带）之间] 清楚，经多年研究已成为江南地层分区寒武系—奥陶系界线的标准剖面。1985 年浙江省人民政府在碓边建立了寒武系—奥陶系界线标准剖面保护区。

(6) 印渚埠组 (O_{1y})，系由朱庭祜 (1923) 所创的印渚埠系发展而来，原命名地点在浙江于潜县之南的印渚埠，本书对其底界进行了修订，将印渚埠组底界上移到大量出现黄色页岩处。本组岩性为黄绿色页岩夹少量钙质页岩、瘤状泥灰岩，顶部见紫红色页岩。页岩风化后呈火柴棍状。产大量化石，包括三叶虫 *Euloma* (美丽饰边虫)、*Shumardia* (舒马德虫)、*Geragnostus* (老球接子)、*Niobella* (小女儿虫)、*Inkouia* (阴沟虫)、*Ampyx* (线头形虫)、*Asaphopsis* (栉壳虫)、*Corrugatagnostus* (皱面球接子)、*Apatokephalus* (幻影头虫)、*Niobe* (女儿虫)；笔石 *Adelograptus* (匿笔石)、*Clonograptus* (枝笔石)、*Didymograptus* (对笔石) 等；腕足类小舌形贝及介形类化石等。厚 57.9 m。

本组分布于碓边、黄泥岗、江山底一带，底部多因断层而出露不全，仅在碓边一带出露完整，与下伏碓边组呈整合接触。

(7) 宁国组 (O_{1n})，系许杰 (1934) 所创，命名地点在安徽省宁国县胡乐司。1955 年，卢衍豪等将宁国组一名引入浙西地区，代表原印渚埠系上部。

本组岩性为灰黑色页岩夹微薄层状粉砂岩、硅质岩，水平纹层发育，底部有时夹微晶灰岩。本组产三叶虫 *Euloma* (美丽饰边虫)、*Niobella* (小女儿虫)、*Geragnostus* (老球接子)、*Shumardia* (舒马德虫)；笔石 *Didymograptus* (对笔石)、*Azygograptus* (断笔石)、*Phyllograptus* (叶笔石)、*Tetragraptus* (四笔石)、*Glyptograptus* (雕笔石)、*Pseudotrigonograptus* (假三角笔石)、*Isograptus* (等称笔石)、*Paracardiograptus* (拟心笔石)、*Yushanograptus* (玉山笔石)、*Cardiograptus* (心笔石)、*Glossograptus* (舌笔石)、*Pseudoclimacograptus* (假栅笔石)、*Pseudobryograptus* (假苔藓笔石)、*Loganograptus* (劳氏笔石) 等；腕足类 *Orbiculoidea* (圆凸贝)、*Mimella* (拟态贝)、*Lingulella* (小舌形贝)；腹足类及介形类化石，底部灰岩中产牙形刺。厚 40.6 m。

本组分布于江山底、黄泥岗、碓边一带，西山、荷花塘等地也有零星分布。本组与下伏印渚埠组呈整合接触。

值得注意的是宁国组命名地点无灰岩出现，故以黑色笔石页岩命名。而江山地区宁国组底部出现灰岩透镜体，并非单一的笔石页岩，与宁国地区的剖面不同，而更接近于中南地区的大湾组。另外江山宁国组底部属于 *Azygograptus suecicus* 带 (瑞典断笔石带)，而皖南的标准宁国组的 *Azygograptus suecicus* 带之下还有三个笔石带，考虑到江山地区宁国组与下伏印渚埠组呈整合接触，故可认为江山地区相当于标准宁国组下部三个笔石带的笔石页岩已相变为印渚埠组顶部的黄绿色、紫红色页岩。

(8) 胡乐组 (O_{1-2h})，系许杰 (1934) 创建，命名地点在皖南宁国县胡乐司。卢衍豪、穆恩之等 (1955) 在本区作地层研究时，采用了胡乐组这一地层名称。本书所称胡乐组之底部包括了原“牛上组”，即产 *Amplexograptus confertus* 带和 *Pterograptus elegans* 带的薄层硅质岩。

本组岩性为灰黑色薄层硅质岩、页岩、粉砂岩、炭质页岩，风化后呈黄褐色至浅黄