

Zhejiang Rock Section Examination Atlas

浙江省岩石薄片 鉴定图册

李 平 黄小芝 周越刚 编著



浙江工商大学出版社
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS

浙江省岩石薄片 鉴定图册

Zhejiang Rock Section Examination Atlas

李 平 黄小芝 周越刚 编著



浙江工商大学出版社
ZHEJIANG GONGSHANG UNIVERSITY PRESS

图书在版编目(CIP)数据

浙江省岩石薄片鉴定图册 / 李平, 黄小芝, 周越刚
编著. —杭州: 浙江工商大学出版社, 2012. 8

ISBN 978-7-81140-561-3

I. ①浙… II. ①李… ②黄… ③周… III. ①岩矿鉴定—浙江省—图集 IV. ①P585-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 170880 号

浙江省岩石薄片鉴定图册

李 平 黄小芝 周越刚 编著

责任编辑 王黎明 陈维君

责任校对 周敏燕

封面设计 王好驰

责任印制 汪 俊

出版发行 浙江工商大学出版社

(杭州市教工路 198 号 邮政编码 310012)

(E-mail: zjgsupress@163.com)

(网址: <http://www.zjgsupress.com>)

电话: 0571-88904980, 88831806(传真)

排 版 杭州兴邦电子印务有限公司

印 刷 杭州杭新印务有限公司

开 本 890mm×1240mm 1/32

印 张 3.125

字 数 89 千字

版 印 次 2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-81140-561-3

定 价 38.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江工商大学出版社营销部邮购电话 0571-88804227

前言

QIANYAN — — —

在多种大型仪器得到普及应用的今天,综合使用红外光谱仪、激光拉曼光谱仪、X射线衍射仪、电子探针、X荧光光谱仪等,可以快速、准确地鉴定矿物组分,但相同的矿物组分因为结构、构造不同,可以组成不同的岩石种类,如主要成分为石英和长石的岩石,既可以是长石砂岩,也可以是花岗岩,还可以是角岩或浅粒岩。岩石的结构、构造的确定主要依靠岩石薄片观测,通过岩石薄片还可以快速准确地检测常见矿物组分,所以,岩石薄片检测依然是迄今鉴定岩石的主要手段。在野外可以用肉眼鉴定岩石,但以笔者的经验,其准确率只有七成,比如结晶灰岩与大理岩、重结晶的火山碎屑岩与中酸性侵入岩、流纹岩与强熔结凝灰岩、具有珍珠构造的熔结玻屑凝灰岩与珍珠岩均易混淆;过去野外所定的“浙江流纹岩”,后来经岩石薄片鉴定大部分为熔结凝灰岩,所以野外调查采样后进行岩石薄片鉴定是必要的。

岩石图册是鉴定岩石的重要参考依据,但迄今为止,浙江省内通用的岩石鉴定图册为浙江地质局编、地质出版社于1976年出版的《浙江火山岩结构图册》。由于受当时条件所限,图片为黑白印刷,清晰度有限,而且只录入了火山岩。笔者从事岩石鉴定方面的研究及工作多年,收集了浙江省内三大岩类样品的大量薄片。本书中除了选取具有代表性的省内常见岩性,还重点选用了少见而具有特殊成分、结构、构造的岩石品种,如球状辉石角闪石岩、辉基岩、角闪石岩、闪斜煌岩、辉长闪长岩、霞石玄武岩、含辰

砂强蚀变凝灰岩(鸡血石)、强黏土化凝灰岩(昌化田黄)、伊利石岩(青田石)、玉髓岩(黄蜡石)、明矾石岩、绿泥石化砂岩、阳起石千枚岩、硅灰石钙铝榴石砂卡岩、蛇纹岩、绿帘叶蜡石岩、青磐岩、滑石岩、砂卡岩化大理岩、千糜岩、混合岩、片岩、片麻岩、奥灰岩、火山泥球沉凝灰岩等,共计一百三十余种(亚种),对其作了显微照相,标注岩性、特征、产地,讨论了相似岩石的区分,并将图片以彩色形式印刷出版,希望有助于浙江省内地质工作者进行岩石鉴定和了解省内岩石分布情况。

本书从岩石薄片的角度讨论岩石鉴定,未附手标本照片和野外地质资料。需要说明的是,在岩石鉴定工作中,岩石薄片只是其中一个重要环节,切勿忘记与野外地质、手标本、岩石薄片相结合。因为岩石薄片虽能观测到岩石的成分、结构、构造,为鉴定岩石品种提供主要的信息,但除相同矿物成分可形成不同岩性外,相同的结构或构造也可以形成不同的岩性,例如间粒结构既可以出现于玄武岩,也可以出现于辉绿岩;片状构造既可以出现于区域变质岩中的片岩,也可以出现于接触变质岩中的接触片岩。即使成分、结构、构造均相同的岩样也可能是不同的岩性,如粗玄岩与辉绿岩、硅质岩与脉状的玉髓岩、石英角岩与区域变质成因的石英岩,这些岩性均需要结合野外区域地质才能区分。另外,手标本的颜色、粒度、磁性、硬度、粘舌性、断口、光泽、矿物晶形等特征也是有效的鉴定依据,以上三者协同才能准确鉴定岩性。自然界的岩石成因多样、品种繁多,鉴定失误也在所难免,如果鉴定出的岩性与野外区域地质、手标本、岩石薄片检测中任一项特征不相吻合,则需要重新审视各项鉴定依据。

李 平

2012年7月

目 录

MULU — — — —

第一章 岩浆岩 / 1

- 第一节 酸性岩类 / 2
- 第二节 中性岩类 / 10
- 第三节 基性岩类 / 15
- 第四节 超基性岩类 / 20

第二章 火山碎屑岩 / 23

- 第一节 火山碎屑岩类 / 24
- 第二节 沉火山碎屑岩类 / 29

第三章 沉积岩 / 31

- 第一节 粉砂岩 / 33
- 第二节 砂岩 / 36
- 第三节 砾岩 / 41
- 第四节 碳酸盐岩 / 44
- 第五节 泥岩和硅质岩 / 50
- 第六节 热液脉岩 / 54

第四章 变质岩 / 58

- 第一节 接触变质岩 / 59
- 第二节 区域变质岩 / 65
- 第三节 气液变质岩 / 70
- 第四节 构造岩 / 77

第五章 特殊现象 / 82

参考文献 / 90

第一章 岩浆岩

岩浆岩是岩浆凝固结形成的岩石,浙江省岩浆岩出露面积远大于沉积岩和变质岩,各类岩浆岩均可见,以中酸—酸性岩为主,侵入相和喷出相的酸性岩类广为分布。

角闪石在各类岩浆岩中均可见。随成岩温度升高, Fe^{3+} 含量升高,镜下角闪石由黄色逐渐加深为褐色,如在酸性岩、正长岩中一般呈黄绿色;中性岩中一般呈黄绿—褐色,基性—超基性岩中呈褐色。

喷出相岩浆岩的斑晶常见熔蚀结构,岩浆运移近地表时,压力大降导致矿物熔点大降,斑晶、晶屑、岩屑均可被熔蚀。

省内见成分过渡的岩石,如橄榄玄武岩、安玄岩、英安岩、花岗闪长岩等,其斑晶和基质常分别具两类岩石的特征,如斑晶为角闪石而基质具间粒结构的安玄岩。

岩浆岩的分类和命名参照邱家骧(1985)的研究,其分类实用性强。根据 SiO_2 含量,将岩浆岩分为超基性岩($\text{SiO}_2 < 45\%$)、基性岩(SiO_2 含量 $45\%—53\%$)、中性岩(SiO_2 含量 $53\%—66\%$)和酸性岩($\text{SiO}_2 > 66\%$)。随着 SiO_2 含量的升高,从超基性岩到基性岩、中性岩,最后到酸性岩,长石的含量逐渐增加,暗色矿物逐渐减少;铁、镁的含量逐渐减少,钠、钾、硅、钙的含量逐渐增加;主要矿物的结构也从岛状向单链、双链到架状变化。

第一节 酸性岩类

花岗岩是酸性岩类侵入相(花岗岩类)的代表岩性,花岗结构则是花岗岩的典型结构。由于石英的熔点比长石低得多,所以共结比非常靠近石英端,这样长石先于石英结晶,长石较自形而石英呈他形填充于长石间隙。需要注意的是,花岗岩类中石英的实际含量有时略低于20%,而石英在石英与长石总和中的比例(相对含量)则总高于20%,作为酸性岩与中性岩分界的“石英含量20%”是指相对含量。

喷出相酸性岩常见玻璃质,酸性岩浆富含 SiO_2 ,黏稠而不易结晶,故喷出相常具玻璃质结构。几种喷出相玻璃质岩石差异在于松脂岩具松脂光泽,珍珠岩见珍珠构造,浮岩发育气孔构造,黑曜岩色深,若要准确界定则需要测试含水量。

珍珠构造是珍珠岩的典型特征,需要注意的是,灰流相的凝灰岩也会发育珍珠构造,区别是凝灰岩中的珍珠构造产于灰流相的火山碎屑岩中,而与假流纹构造、晶屑、岩屑伴生。珍珠构造发育密集区,因裂隙密集处更易发生蚀变,有时会误作构造角砾岩。酸性喷出相岩石中的石泡和球泡构造与杏仁构造比较相似,但石泡和球泡构造是酸性岩浆冷凝固结过程中生成的长英质纤维放射状集合体,而杏仁构造中的填充物是岩浆冷凝固结后进入气孔构造结晶形成的碳酸盐、石英、绿泥石、玉髓等热液矿物。

浙江省内侵入相酸性岩见有弱蚀变花岗岩(图1-1-1)、微斜花岗岩(图1-1-2)、文象花岗岩(图1-1-3)、斑状花岗岩(图1-1-4)、花斑岩(图1-1-5)、花岗闪长岩(图1-1-6)等,喷出相见有流纹斑岩(图1-1-7)、石英斑岩(图1-1-8)、弱蚀变霏细岩(图1-1-9)、流纹英安岩(图1-1-10)、珍珠岩(图1-1-11)以及英安玢岩。英安玢岩中的石英可以是斑晶(图1-1-12),也可以是基质(图1-1-13)。



图 1-1-1 弱蚀变花岗岩 石英呈他形填充状,大小不一,斜长石半自形,正长石亚半自形而具花岗结构 洞头大门岛^①



图 1-1-2 微斜花岗岩 主要成分为微斜长石,其次是石英,斜长石、暗色矿物各少量;具花岗结构,是花岗岩的偏低温相 诸暨陈蔡

① 图注格式为“图号 岩性 岩石特征 照相条件 产地”;照相条件除注明外,均为正交偏光;下同。

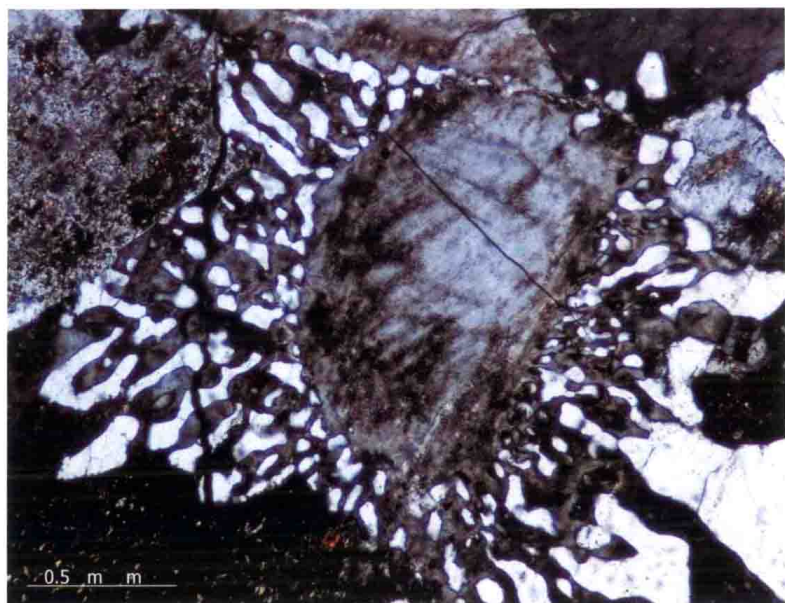


图 1-1-3 文象花岗岩 主要成分为长石,石英次之,暗色矿物少量,石英大部分与钾长石交生而具文象结构 余杭径山

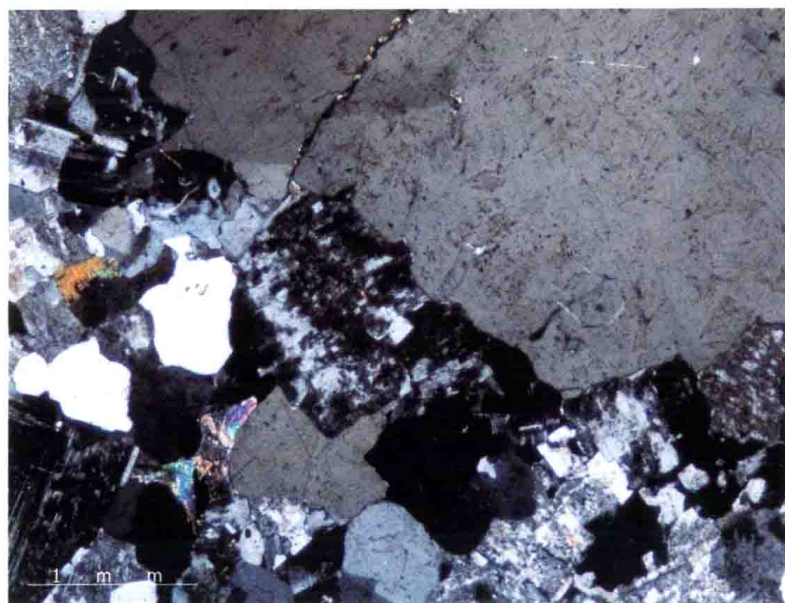


图 1-1-4 斑状花岗岩 具似斑状结构,斑晶主要为正长石,石英次之;基质具花岗结构,成分以正条纹长石为主,石英和斜长石各次之 桐庐钟山

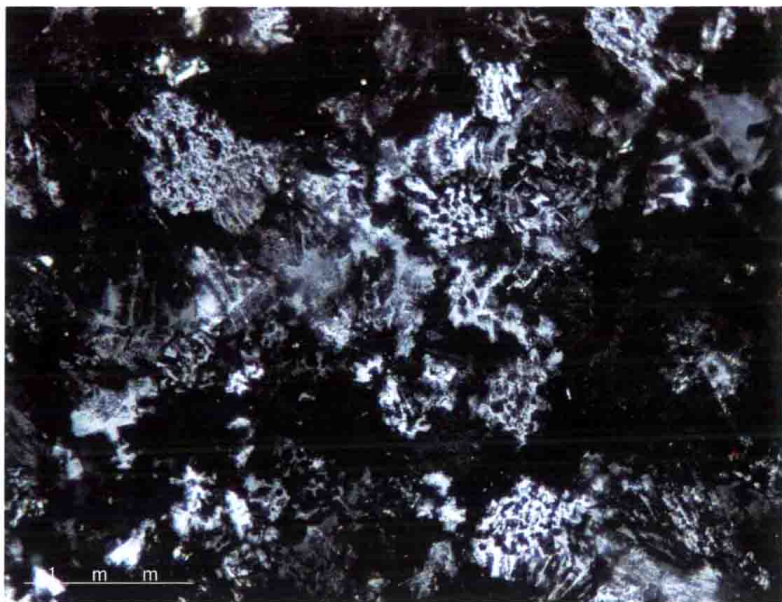


图 1-1-5 花斑岩 具斑状结构,斑晶为长石和石英;基质主要成分为长英质集合体,钾长石与石英交生而具显微文象结构,是花岗岩的浅成相 绍兴



图 1-1-6 花岗闪长岩 主要成分为斜长石,其次是石英,暗色矿物(黑云母、角闪石)和正长石各远次之;斜长石多具环带构造 台州三门



图 1-1-7 流纹斑岩 具斑状结构,斑晶中以正长石为主,石英次之;基质具微晶结构;各条带因长石、石英结晶差异形成流纹构造,流纹构造长而连续 诸暨枫桥



图 1-1-8 石英斑岩 具环边斑状结构,环绕石英斑晶有一圈具隐文象结构的长英质,二者同时消光;基质具隐晶—微晶结构,主要成分为长英质 义乌苏溪

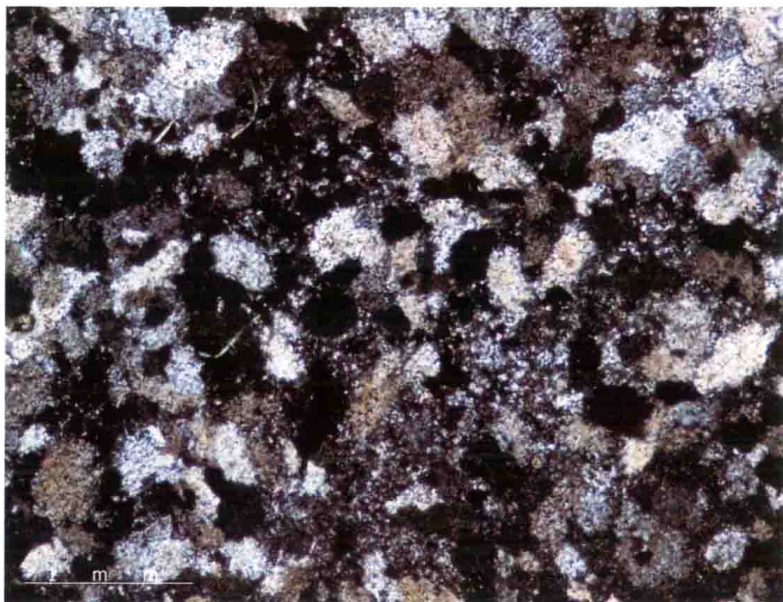


图 1-1-9 弱蚀变霏细岩 具包含微晶结构,长石客晶呈微晶状包含于石英主晶中且有泥化,石英呈不规则他形细粒镶嵌状 余杭塘栖



图 1-1-10 流纹英安岩 主要成分为隐晶—微晶长英质,暗色矿物(角闪石、辉石、磁铁矿)次之;各条带中矿物粒度和含量不同而形成流纹构造 杭州甘长村

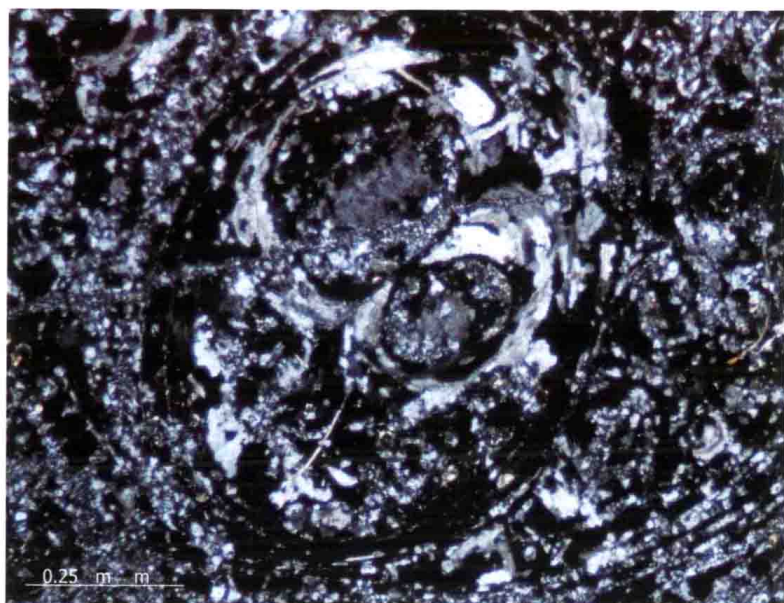


图 1-1-11 珍珠岩 具玻璃质结构,玻璃质已脱玻化为长英质微晶隐晶集合体,玻璃质在冷凝收缩过程中形成珍珠构造,珍珠构造中大圆套小圆 余杭朱家角



图 1-1-12 英安玢岩 具斑状结构,斑晶为斜长石和石英;基质具交织结构,斜长石呈微晶状半定向,是中—酸性岩类喷出相的过渡岩性 杭州杨家村

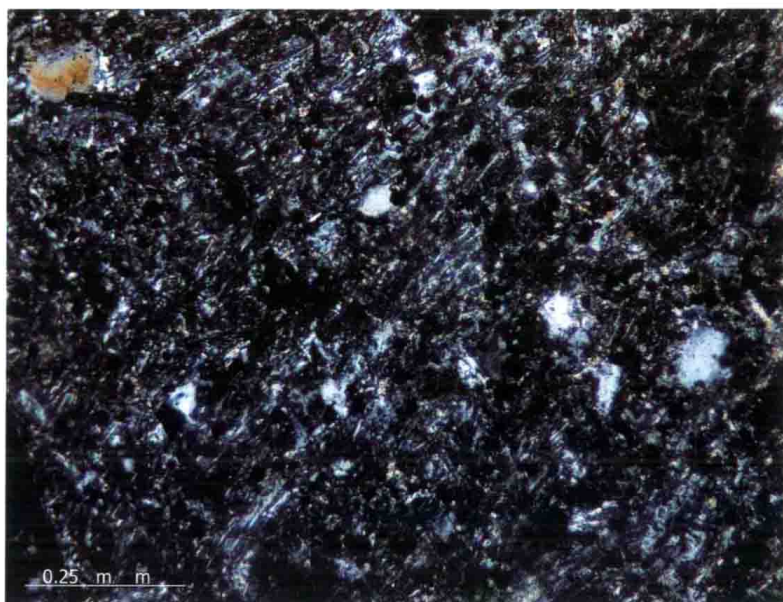


图 1-1-13 蚀变英安玢岩 基质具玻晶交织结构,以斜长石微晶为主,玻璃质和暗色矿物(辉石、磁铁矿)各次之,石英微晶远次之 杭州武林门

第二节 中性岩类

中性岩类在浙江省内常见。中性岩主要矿物成分为角闪石和长石。喷出相中的角闪石一般仅见于斑晶,基质中罕见角闪石而常见辉石;因基质形成于岩浆喷出之后,而原角闪石组分在喷出后因挥发分大部分逸失,只能结晶为辉石。环带构造常见于中性岩中的斜长石而基性岩中少见;由于偏基性的成分更易蚀变,所以常见各环带蚀变程度不同。中性喷出岩常见交织结构,名为“交织”实为“定向”,斜长石微晶定向即岩浆流动方向;中性岩浆的熔点低于基性岩浆,冷却相对较慢而黏度相对较大,可以形成斜长石微晶流动状排列。喷出相中性岩中常见暗化边结构,在岩浆喷涌出地表后,富 Fe 斑晶的边缘在高温有氧条件下发生脱水和氧化形成富含 Fe_3O_4 的混合物而变黑,常见于黑云母、角闪石斑晶。

若杏仁构造发育较多时,参与中性岩定名:杏仁 $\times\times$ 岩;有时杏仁较大、形状不规则且填充成分复杂而似岩屑,但杏仁边缘均见弧形,且填充物成分常为绿泥石、方解石、硅质物等热液成因物。

省内中性侵入相岩浆岩见有蚀变石英闪长岩(图 1-2-1)、蚀变闪长玢岩(图 1-2-2)、辉长闪长岩(图 1-2-3)、弱蚀变正长斑岩(图 1-2-4)等,喷出相有角闪安山玢岩(图 1-2-5)、辉石安山玢岩(图 1-2-6)、蚀变杏仁安山玢岩(图 1-2-7)以及安玄玢岩(图 1-2-8)。

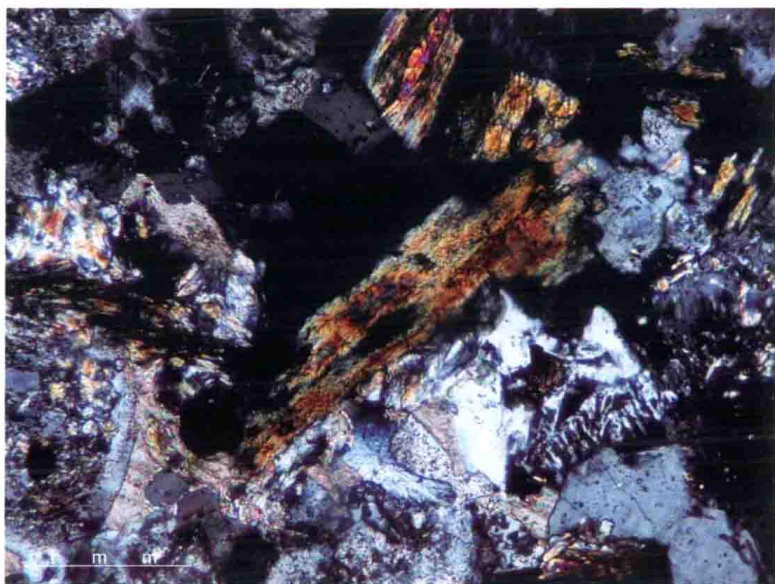


图 1-2-1 蚀变石英闪长岩 主要成分为斜长石(含量为 50%,有碳酸盐化),暗色矿物(角闪石、黑云母)含量 35%,石英含量 12%;局部见显微文象结构 桐庐仕厦



图 1-2-2 蚀变闪长玢岩 具斑状结构,斑晶为斜长石和角闪石,斜长石斑晶具环带构造,斜长石各环带因成分有差异蚀变程度也不同 杭州石桥