

秭归野外地质实践教学

野外填图工作方法

地学院地古系

林启祥

2016年9月

区域地质调查规范与内容

一、总则

二、资料收集与利用

三、野外踏勘与填图单位的划分

四、设计编写

五、调查内容

沉积岩

火山岩

侵入岩

变质岩

混杂岩

地质构造

专项调查

七、地质剖面测制

八、地质路线调查

九、测试鉴定

十、资料整理与综合研究

十一、图件编制与报告编写

区域地质调查（基础地质填图）
工作是对全国矿产资源勘探、生态环境保护、地质灾害防治、重大工程建设等国家需求的先行。
在资源、生态环境成为当代全球社会关注的今天，社会需求呼唤着地质学，地质学呼唤着地质填图成果的加速更新与提高。

ICS xx.xxxx
A.xx

GB

中华人民共和国国家标准

GB/T 958—2010
代替 GB 958-89

区域地质图图例

Geological Legends Used for Regional
Geological Maps

2012-XX-XX 发布

2012-XX-XX 实施

国家技术监督局 发布

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T XXXX—201X

区域地质调查规范 (1 : 250 000)

Technical Standards of Regional Geological Survey

(Scale: 1 : 250 000)

201X - XX - XX 发布

201X - XX - XX 实施

中华人民共和国国土资源部 发布

中国地质调查局地质调查技术标准

DD2008—XX

**1:50 000 区域地质
调查技术要求**

**Technical Standards of Regional
Geological Survey**
(Scale: 1:50 000)

中国地质调查局

2008年5月

我国现今执行的区域地质调查规范

国际发达国家如美国、英国、法国、加拿大、澳大利亚等国的地质填图不制定技术标准，但有比我国更为系统的系列“填图指南”，如英国、澳大利亚等国使用的《**Basic Geological Mapping**地质填图基础》、《**Sedimentary Rocks in the Field**沉积岩野外工作》、《**The Field Description of Igneous Rocks**火成岩野外描述》、《**The Field Description of Metamorphic Rocks**变质岩野外描述》、《**The Mapping of Geological Structures**地质构造填图》、《**Field Geophysics** 野外地球物理》，美国出版的《**Suggestions to Authers of the Reports of the United States Geological Survey**美国地质调查报告编写建议》。简称“欧美填图六指南”

区域地质调查规范与内容

一、总则

二、资料收集与利用

三、野外踏勘与填图单位的划分

四、设计编写

五、调查内容

沉积岩

火山岩

侵入岩

变质岩

混杂岩

地质构造

专项调查

七、地质剖面测制

八、地质路线调查

九、测试鉴定

十、资料整理与综合研究

十一、图件编制与报告编写

我国在20年前（上世纪80年代—90年代初期）为提高填图质量，大力引进地学新理论、新技术和新方法，相继开展了一系列区调填图方法研究与总结，出版了《沉积岩区1:5万区域地质填图方法指南》、《火山岩区1:5万区域地质填图方法指南》、《花岗岩区1:5万区域地质填图方法指南》、《变质岩区1:5万区域地质填图方法指南》，习称为“四指南”。

区域地质调查规范或指南的共同点是：规定了区域地质调查工作的性质、目的任务、工作内容、技术方法、精度要求、综合整理、图件编制、数据库建设、报告编写、成果的提交等内容。

是1:50 000区域地质调查工作设计编审、质量监控和成果验收的依据。

目的

1) 区域地质调查的目的是服务于国家资源保障、环境保护需求，满足经济社会发展需要的国土资源调查中的一项基础性地质调查工作。

2) 以国民经济和社会发展为先导，针对调查区矿产地质、环境地质、灾害地质等重大问题，结合考虑推动国家重大地学理论发展和改进地质调查技术方法需要的基础上，按照构造单元完整性、国土资源分布条件的相似性和自然经济地理区划的统一性，进行总体部署。

目的

3) 根据急需程度，优先部署在重点地区，在以往综合性调查的基础上，开展有针对性的调查，着重解决区内主要的基础地质问题，查明矿产、能源形成的区域地质背景和地质条件，为地质找矿、能源勘查和水工环等应用地质调查和地质科学研究提供基础资料 and 科学依据。

任务

区域地质调查是以当代地球科学系统观为指导，在全面详实的基础地质调查研究基础上，通过填制1:50 000地质图和相关专题图件，着重查清区域成矿（能源）、生态环境、水文和工程等地质背景，为国家科学合理规划和部署矿产（能源）勘查工作提供依据。同时为环境地质、灾害地质、工程地质、水文地质、农业地质、城市地质和旅游地质等专项调查，为国土资源规划、管理、保护和合理利用，为地球科学研究和教学等提供基础地质资料，并为社会公众提供公益性的地质信息。

工作程序

区域地质调查工作一般包括组队、收集资料、野外踏勘、设计编审、野外调查、资料整理、原始资料数据库建设、野外验收、图件编制、最终成果数据库(区域地质图空间数据库)建设、报告编写、成果验收、成果出版、资料归档与汇交等程序。上述程序之间是互为关联、密不可分的一个有机整体。

基本准则

区域地质调查必须以野外观察为主要手段，客观准确地观察记录野外地质现象，取全、取准野外的各项原始地质资料。通过野外室内相结合、宏观与微观相结合的地质观察研究，查明区内地层、岩石（沉积岩、岩浆岩、变质岩、混杂岩）、古生物、构造、矿产以及其他各种地质体的特征，并研究其属性、形成时代、形成环境和发展历史等地质问题。

重要成矿区带所开展的区域矿产调查的图幅，要通过综合运用物化遥资料等多种技术方法，**多途径、多角度提取调查区内与成矿规律相关的地质信息。分析成矿地质背景和区域成矿规律。**为国家进一步科学合理地规划和部署矿产调查工作提供依据。

除进行详实的基础地质和矿产地质调查外，对调查区存在的环境地质、灾害地质、农业地质和城市地质等关系国计民生的重大问题，应开展相应的专题调查。

区域地质调查规范与内容

一、总则

二、资料收集与利用

三、野外踏勘与填图单位的划分

四、设计编写

五、调查内容

沉积岩

火山岩

侵入岩

变质岩

混杂岩

地质构造

专项调查

七、地质剖面测制

八、地质路线调查

九、测试鉴定

十、资料整理与综合研究

十一、图件编制与报告编写

资料收集与利用

- 1 地形资料准备（手图-实际材料图-地质图底图）
- 2 地质矿产等资料收集利用
- 3 遥感数据收集与利用（贯穿于填图全程）
- 4 地球物理资料收集与利用（隐伏与地质体深部三维结构）
- 5 地球化学等资料收集与利用（矿产）
- 6 钻孔资料收集和利用（隐伏与地质体深部三维结构）

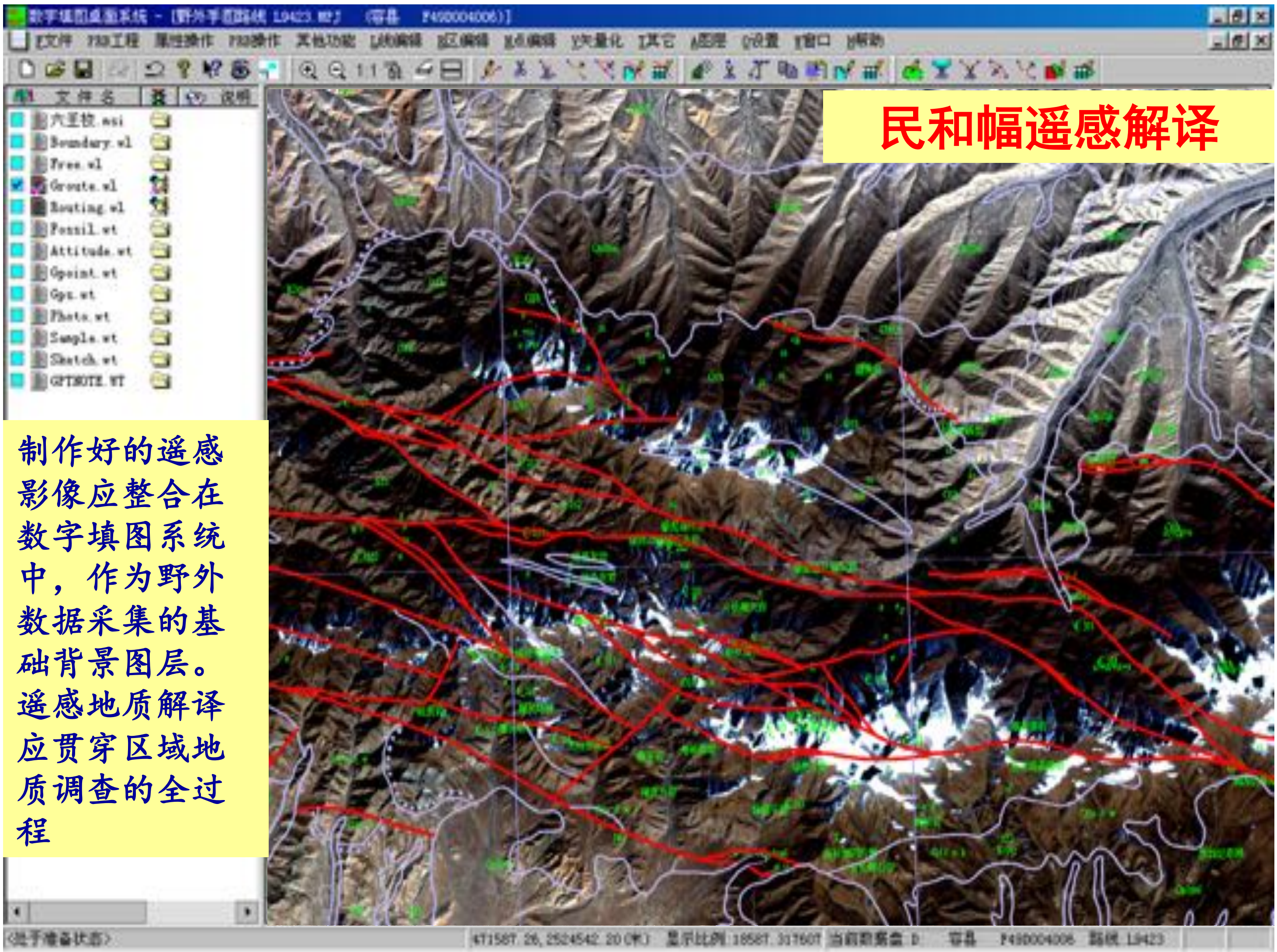
遥感数据收集与利用

遥感影像图是区域地质调查的**重要野外工作图件**，应在野外工作开展之前完成数据的收集、处理和制图，为解决调查区地质填图中基础地质、矿产地质、环境地质等问题提供空间信息。

遥感数据收集与利用

遥感地质解译工作重点是：区域构造格架解译；各类地质填图单元解译；矿产地地质解译（如已知成矿、控矿地质体、地质构造追索圈定，与成矿、控矿相关的遥感线、环、纹、斑、色调等特征影像提取，与成矿、控矿相关的隐伏岩体圈定等）。

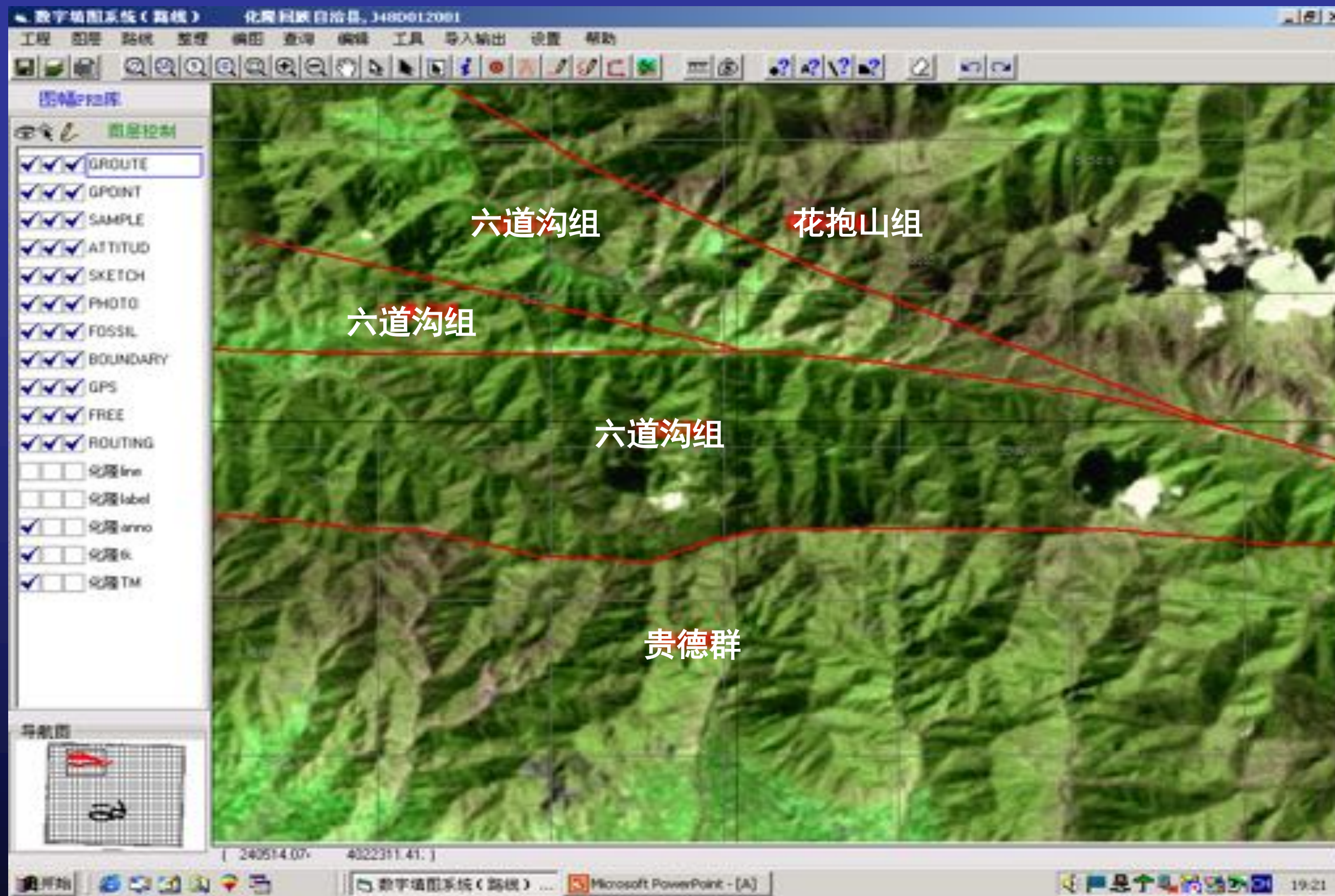
灾害、环境地质解译（如滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷圈定等）。



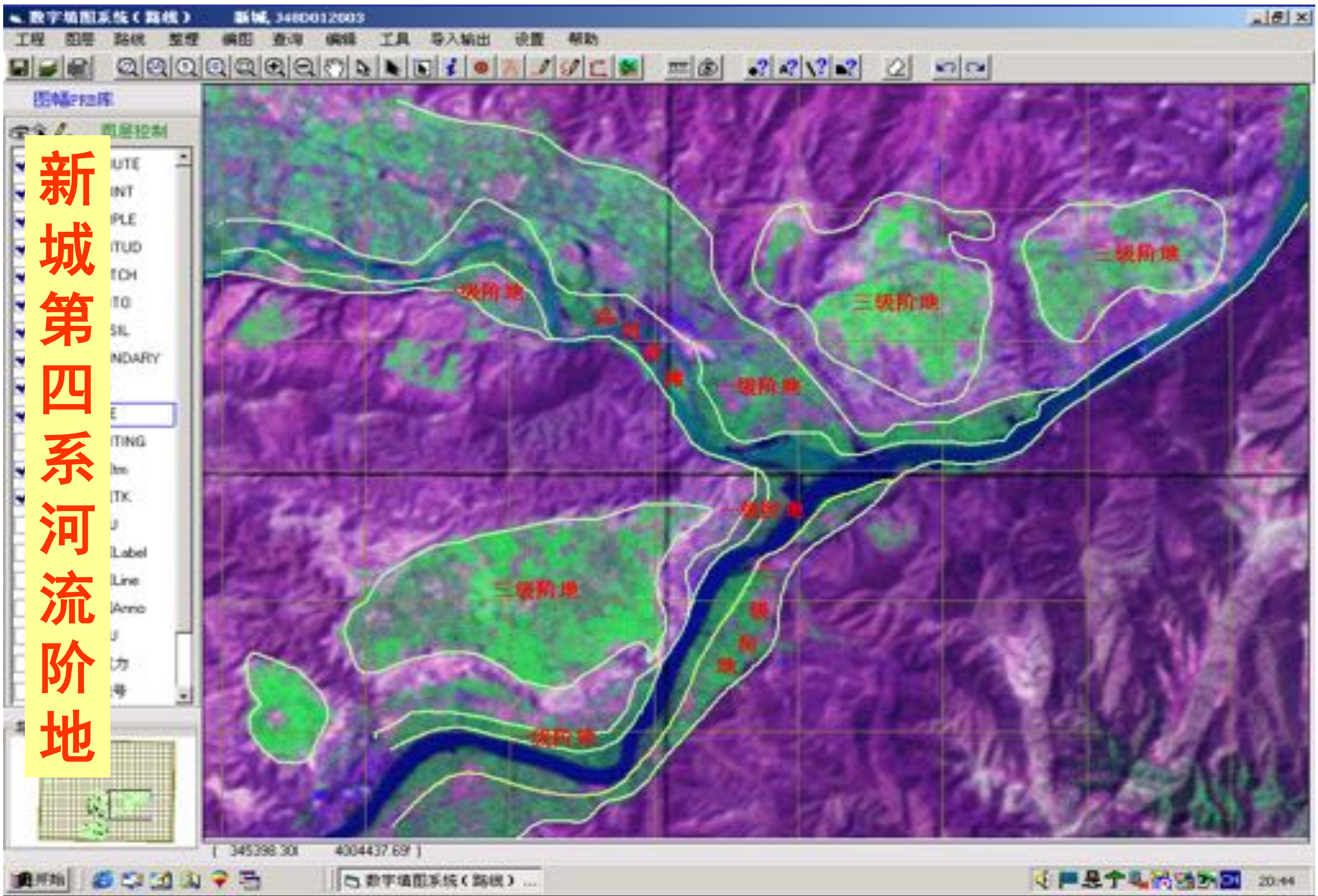
民和幅遥感解译

制作好的遥感影像应整合在数字填图系统中，作为野外数据采集的基础背景图层。遥感地质解译应贯穿区域地质调查的全过程

拉脊山造山带遥感地质解译



影像中花抱山北坡发育北西—近东西向断裂带，影像清晰，北侧为奥陶系花抱山组，纹理水系呈北东向，南侧为寒武系六道沟组，纹理水系呈近南北向。断裂带主断裂清晰，断裂破碎带呈绿色调，宽约2.5km。



新城第四系河流阶地

影像中可见高河漫滩、一级和三级阶地

区域地质调查规范与内容

一、总则

二、资料收集与利用

三、野外踏勘与填图单位的划分

四、设计编写

五、调查内容

沉积岩

火山岩

侵入岩

变质岩

混杂岩

地质构造

专项调查

七、地质剖面测制

八、地质路线调查

九、测试鉴定

十、资料整理与综合研究

十一、图件编制与报告编写

野外踏勘

在设计书编写前必须进行野外踏勘。选择不同类型地质体分布区并结合自然地理区进行路线踏勘。以穿越代表性矿化带、穿越地质体最多、地质构造复杂的路线为主。每幅图必须有一条贯穿全图幅的踏勘路线，同时应采集一些必要的岩矿、化石等样品，进行鉴定和测试分析，为设计书的编写提供实际资料。

在环境和灾害地质问题突出的地区，应选择不同类型的区域环境和地质灾害易发地段，以穿越和追索路线相结合的方式
进行踏勘。

野外踏勘

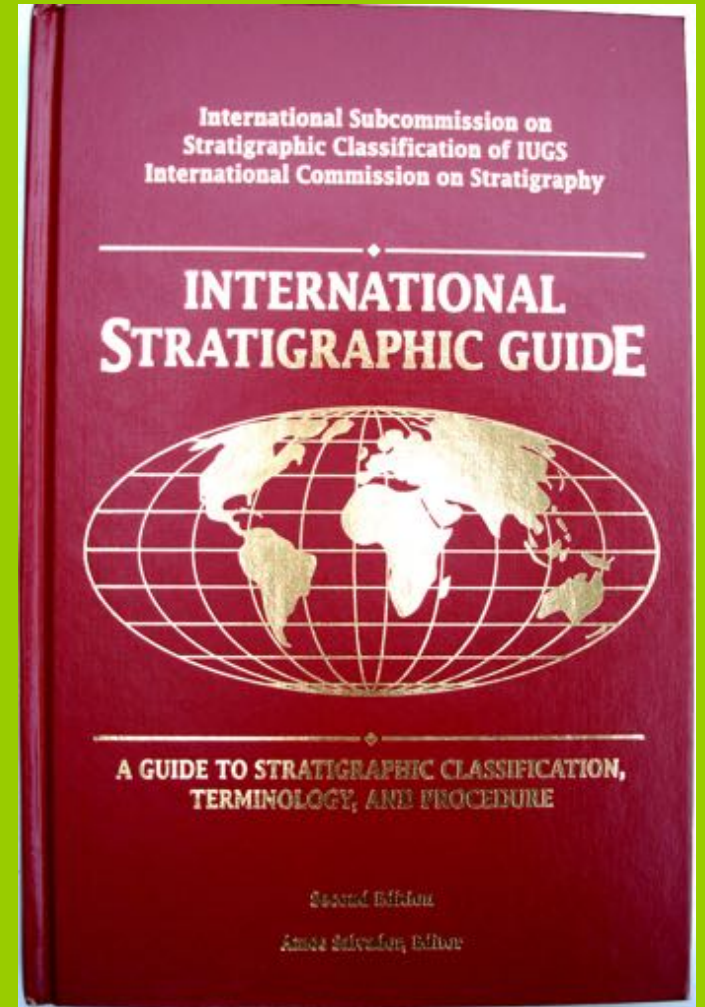
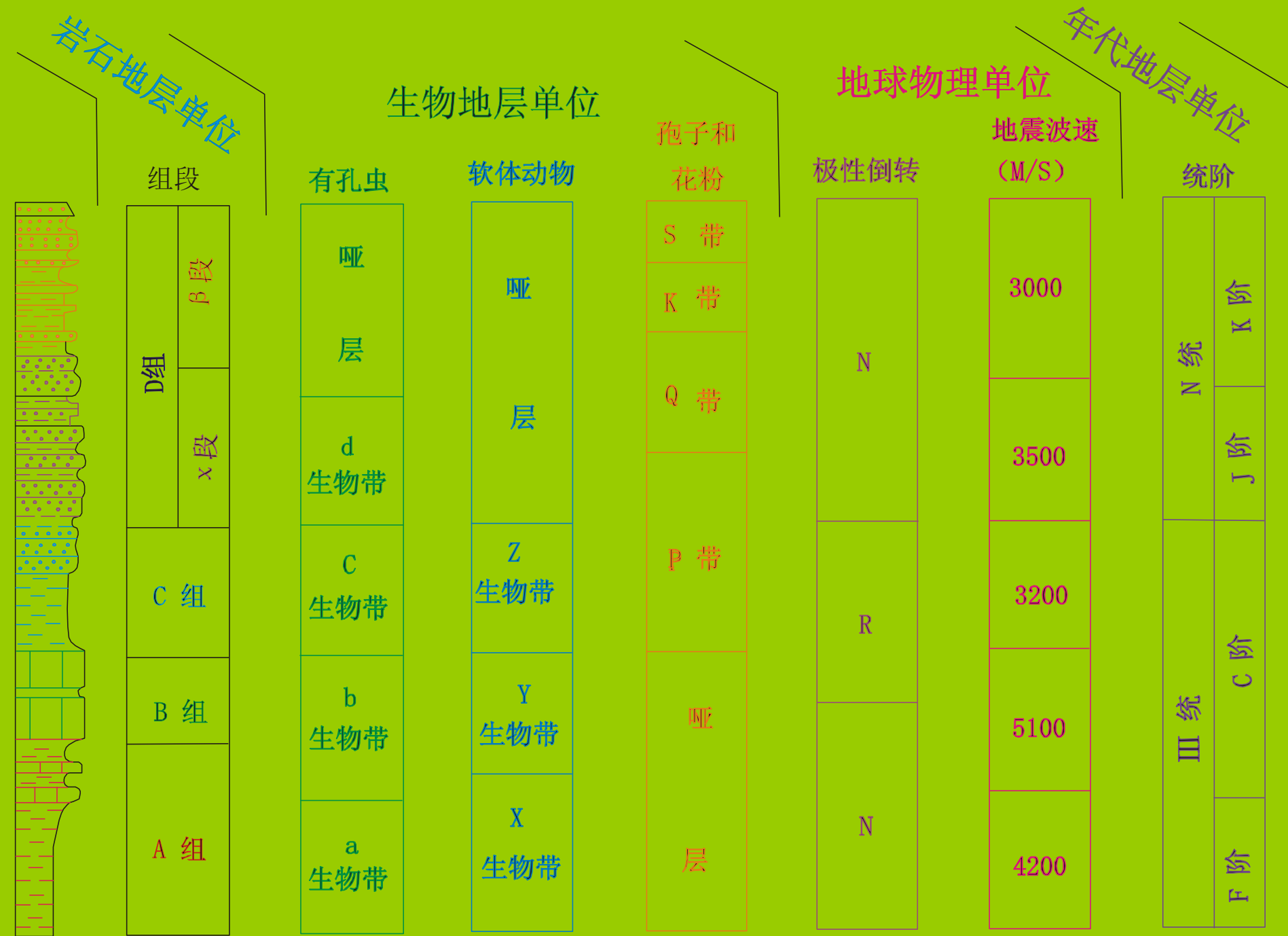
在路线踏勘的基础上，选择代表性强、出露齐全、层序清楚的地区进行地质剖面测制，在剖面测制的基础上初步建立填图单位。

通过踏勘，结合对现有资料系统收集和综合分析的基础上，初步建立测区区域构造格架、各类地质体的填图单位和遥感解译标志。

适当了解区内人文、地理、气候、交通等状况，为野外营地设置、用电、交通、物资供应、安全保障等提供必要的背景资料。

填图单位划分

沉积岩：采用岩石地层单位填图，进行多重地层划分、对比，建立区域地层格架。



多重地层划分和多重地层单位示意图

地层划分的主要种类及其术语

地层划分的主要种类	地层单位术语		对应的地质年代单位术语
岩石地层划分	群 组 段 层	岩群 岩组 杂岩	
生物地层划分	生物带 延限带 间隔带 谱系带 组合带 富集带		
年代地层划分	宇 界 系 统 阶 亚阶		宙 代 纪 世 期 亚期
磁性地层划分	极性带		极性时
层序地层划分	巨层序 超层序 沉积层序 体系域 副层序		

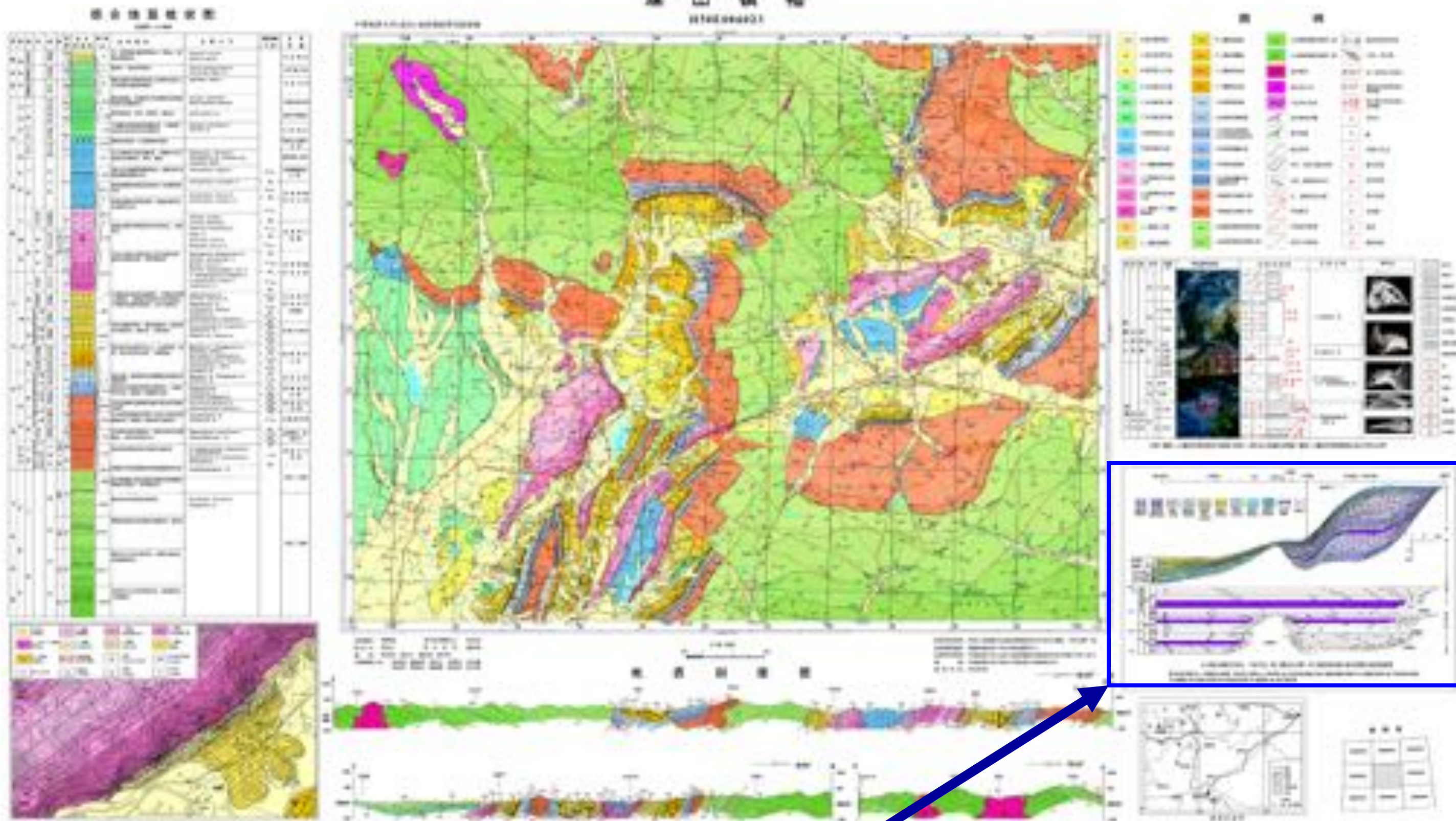
强调三套常用地层单位（岩石地层单位、生物地层单位和年代地层单位）和两套独立的地层单位系统（岩石地层单位系统和年代地层单位系统）

沉积岩岩石地层的填图单位要划分到**组**和**段**进行详实填绘；除了填绘到组和段外，必须**详细划分出与沉积成矿作用或层控成矿作用相关的特殊地质体、含矿层、蚀变带、特殊的化学沉积层**（如岩盐层、铁质壳层、结核层等）、**黑色页岩层**（烃源岩层）、**岩舌、岩楔、滑塌沉积、生物礁、生物滩沉积、火山岩夹层等标志层**，作为**非正式填图单位**填绘在图上。

侵入岩：按侵入体，以时代+岩性进行填图单元的划分和填绘。

变质岩（S₀已不存在）：以构造-地(岩)层或构造—岩石组合为填图单元，填绘的正式岩石地层单位为岩群、岩组和岩段，划分含矿层、特殊岩性层等标志层为非正式填图单位。

（蛇绿）混杂岩：基质部分采用岩石地层方法建立正式和非正式地层单位，对蛇绿混杂岩中不同类型的岩块或岩片建立非正式填图单位详细填绘。



上二叠统长兴期——下三叠统殷坑期层序地层格架图

火山岩

火山岩区调查采用岩石地层—火山岩相—火山构造三重填图法。

调查研究火山岩相、火山机构、断裂、裂隙等对矿液运移和富集的控制作用及与火山作用有关的岩浆期后热液蚀变、矿化特征。研究探讨火山作用与区域构造及成矿的关系，确定与成矿有关的火山喷发时代。

针对调查区火山岩区成矿地质背景分析，视情况编制1:50 000或更大比例尺的火山岩相—构造图。

侵入岩

侵入岩按侵入体为基本的填图单位，对不同
类型的侵入岩，均按 **“岩性+时代”** 或 **“岩性+
时代+典型命名地”** 的方法进行填图单元的划分
和填绘。

查明不同类型侵入岩体形成的先后顺序和时
代。侵入岩的各个填图单元必须有较确切的定
年依据。要特别注意对与成矿有利的侵入体的
划分和时代确定，并在图上详细标绘岩相带、
蚀变和矿化点（带）等。

针对侵入岩区成矿预测,视情况编制**1:50 000**
(构造) 侵入岩浆构造图。

变质岩

变质岩区应采用**构造—地（岩）层—事件**或**构造—岩石—事件法**填图。

变质岩的构造变形调查要与变质作用调查紧密结合，查明各种构造基本类型、各种构造要素的形态，产状、性质、生成序次和组合特征，并对其运动学、动力学特征作出分析。建立区域变质、变形事件演化序列。

针对变质岩区成矿预测，视情况编制**1:50 000**的变质建造构造图。

变质岩调查研究内容

①岩石填图单位；②地质产状；③接触关系；④岩石类型；⑤岩石组合；⑥矿物成分；⑦矿物共生组合；⑧岩石结构；⑨岩石构造；⑩岩相学标志；⑪副矿物；⑫常量元素；⑬稀土元素；⑭微量元素；⑮同位素；⑯原岩建造；⑰大地构造环境；⑱原岩年龄；⑲变质年龄；⑳混合岩化程度；㉑蚀变特征；㉒矿化特征；㉓变质温度；㉔变质压力；㉕变质相；㉖变质相系；㉗*PTt* 轨迹；㉘变质热中心；㉙变质期；㉚变质作用类型；㉛变质岩建造；㉜变质地质单元；㉝变质基性岩墙（群）。

变质变形构造调查研究内容

①韧性剪切带类型；②韧性剪切带产状；③韧性剪切带规模；④褶皱构造类型；⑤褶皱产状；⑥褶皱规模；⑦叠加褶皱；⑧穹窿构造；⑨断裂构造类型；⑩断裂构造特征；⑪断裂构造产状；⑫断裂构造规模；⑬断裂构造力学性质；⑭断裂构造运动方式；⑮断裂构造活动期次；⑯断裂构造空间组合；⑰构造蚀变带；⑱片理化带；⑲面理构造类型；⑳面理构造特征；㉑线理构造类型；㉒线理特征；㉓构造置换；㉔蛇绿岩带类型；㉕蛇绿岩带特征；㉖构造混杂岩带类型；㉗构造混杂岩带特征；㉘混合岩化构造；㉙变形构造序次；㉚变形与变质作用关系。

地质构造调查

应用构造解析方法，查明各种构造变形形迹（褶皱、断裂、韧性剪切带、各种面理、线理等）的形态、规模、性质、产状、构造置换、形成序次和组合特征，配合定向薄片组构分析，研究其运动学和动力学特征。

建立区域构造变形序列和构造格架，研究不同期次构造叠加关系及演化序列。

观察褶皱、断裂构造或韧性剪切带等及新构造运动对沉积作用、岩浆活动、变质作用、矿化蚀变、成矿的控制作用、对矿体的破坏作用以及矿体在各类构造中的赋存位置和分布规律。

在滑坡、塌陷等地质灾害多发地区，要查明引起灾害的地质构造背景及其具体构造特征，探讨其形成、分布规律。

构造调查研究涉及的三方面基本内容:

1. 构造格架（构造单元）

——区域构造分析

2. 构造发育（褶皱、断层等）

——构造变形几何学与运动学分析

3. 构造序列及构造演化

——建立在区域构造分析和构造变形分析基础上的综合，也涉及构造年代学和动力学

在此基础上可以讨论构造与成矿、灾害、地震、工程构造稳定性等各方面的内容。

区域矿产调查

异常查证

结合区域矿产地质背景研究，充分考虑地球化学景观、地球化学背景、异常化学组合、异常空间结构等因素或物性的前提下，对区内已有的物、化探异常进行评述和筛选，优选出需要查证的成矿有利区段（带）或异常。对已优选的成矿有利区段（带）或化探异常进行查证。

对重要含矿地质体和矿化蚀变带等成矿有利地段的调查路线，应适当加密，采用追索与穿越路线相结合的方法。矿化蚀变带、含矿层、矿体（点）应系统采样，并进行必要的素描或照相，在图上详细填绘有关矿产内容。

区域矿产调查

异常查证

结合区域矿产地质背景研究，充分考虑地球化学景观、地球化学背景、异常化学组合、异常空间结构等因素或物性的前提下，对区内已有的物、化探异常进行评述和筛选，优选出需要查证的成矿有利区段（带）或异常。对已优选的成矿有利区段（带）或化探异常进行查证。

对重要含矿地质体和矿化蚀变带等成矿有利地段的调查路线，应适当加密，采用追索与穿越路线相结合的方法。矿化蚀变带、含矿层、矿体（点）应系统采样，并进行必要的素描或照相，在图上详细填绘有关矿产内容。

环境地质一般调查内容

环境地质调查内容主要包括地质灾害调查、农业地质环境调查、城市地质与工程地质环境调查和生态环境调查。

针对图幅内具体存在的重要的环境地质问题，可开展相应的专题调查，具体内容应在任务书和设计书中加以明确。具体调查内容、工作方法和精度要求，参照已发布的相关技术标准执行。

区域地质调查规范与内容

一、总则

二、资料收集与利用

三、野外踏勘与填图单位的划分

四、设计编写

五、调查内容

沉积岩

火山岩

侵入岩

变质岩

混杂岩

地质构造

专项调查

七、地质剖面测制

八、地质路线调查

九、测试鉴定

十、资料整理与综合研究

十一、图件编制与报告编写

类型及测制内容（是建立填图单位和深入研究的基础）

沉积岩剖面

火山岩剖面

侵入岩剖面

变质岩剖面

第四纪地质体剖面

混杂岩剖面

构造地质剖面

矿化（体）带剖面

地质剖面布设原则

- 1** 每幅图每个填图单位至少有1-2条实测剖面控制；多图幅联测时每个填图单位应有2-3条实测剖面。
- 2** 一个图幅范围内一般至少应有一条以上贯穿全区的控制性地质构造剖面，系统全面地反映区域成矿地质构造特征。
- 3** 在重要成矿区带，针对区内不同类型的代表性矿化带均应有实测剖面控制。地表矿化强烈或地表露头矿覆盖较大的地段，要安排剥土、槽探工作，必要时可施工少量浅井、浅坑或浅钻。

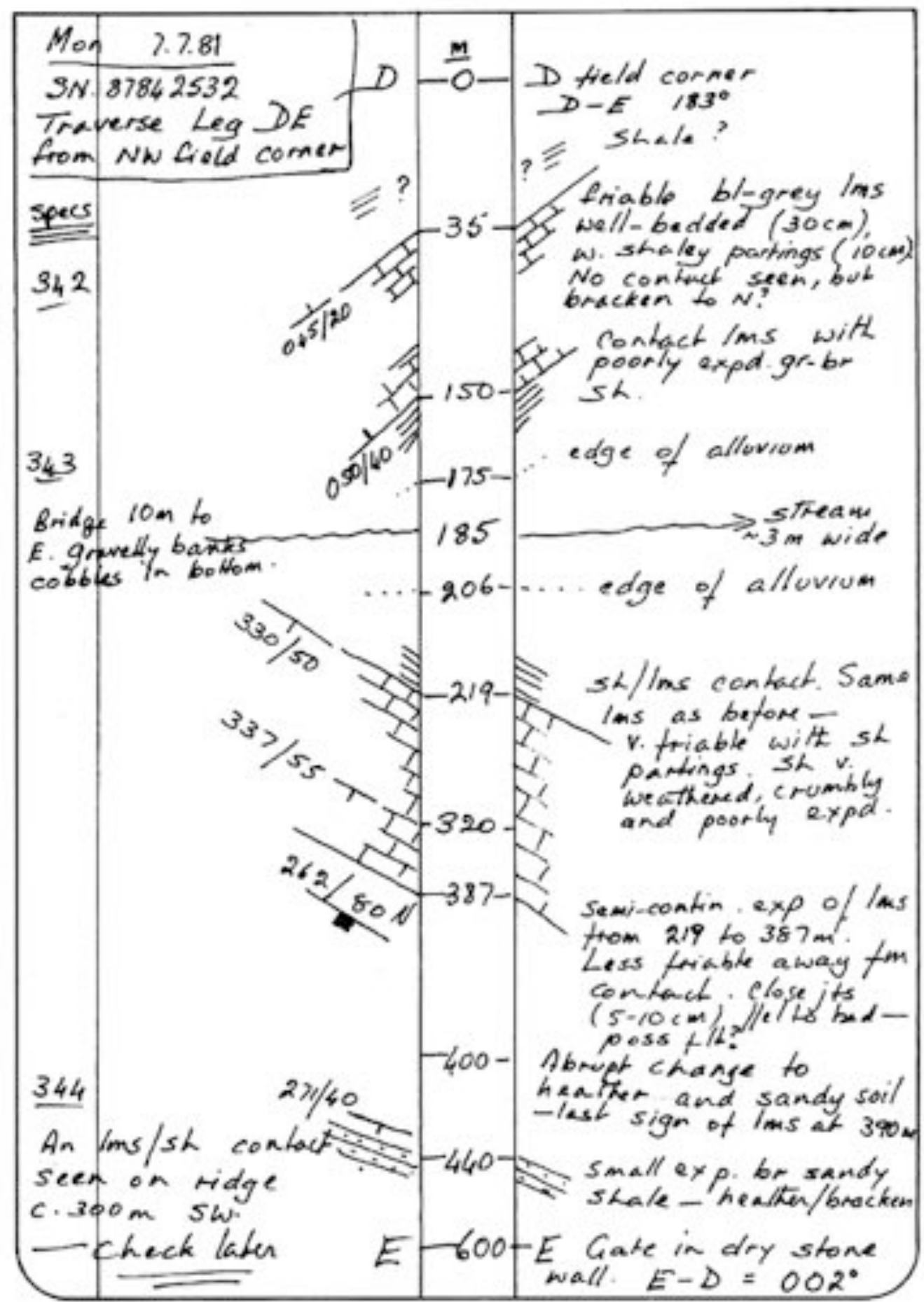
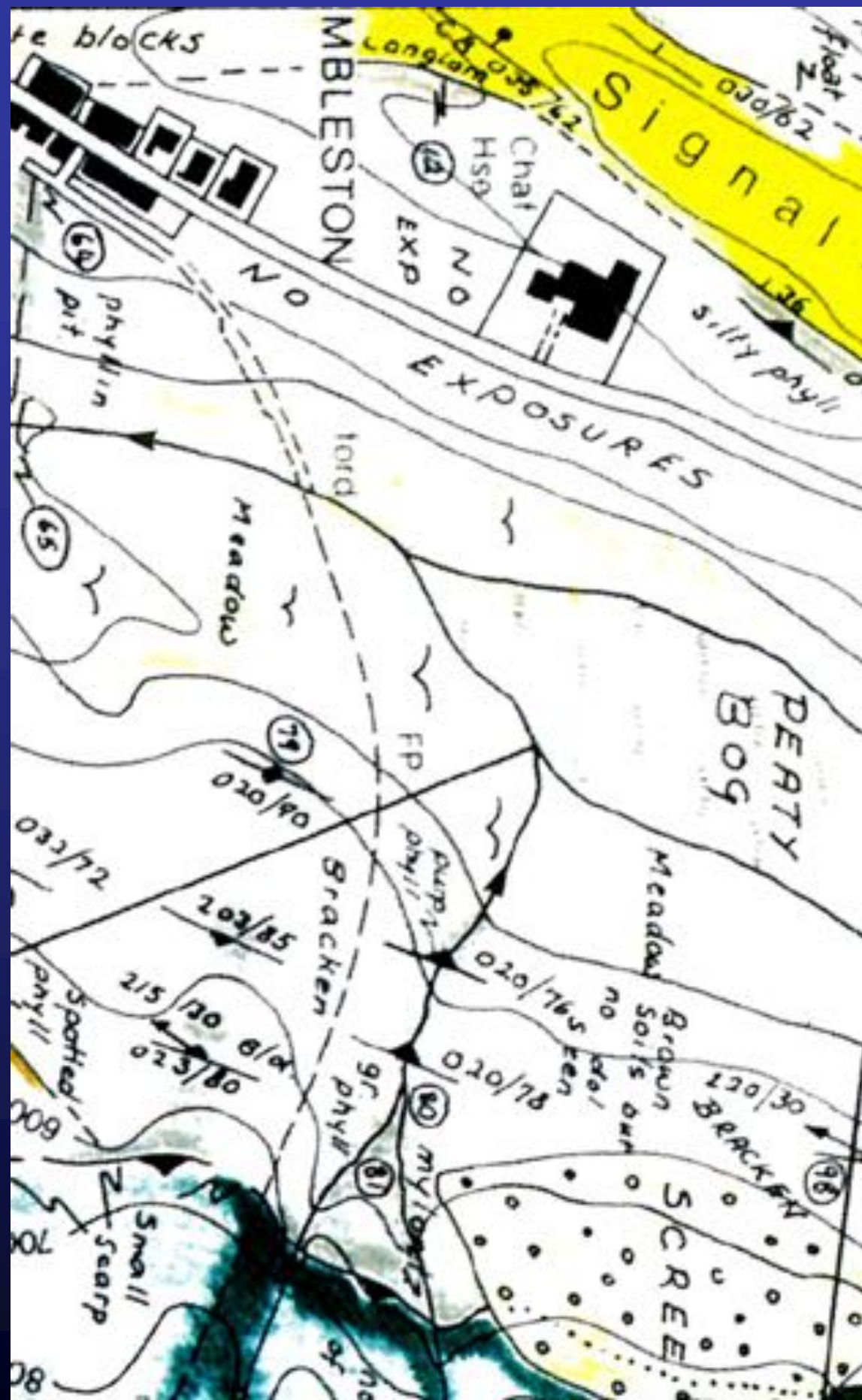
地质路线调查方法与精度要求

以系统观测路线为主，必须**全面控制**调查区所有地质体、矿化体和主要构造形迹的空间展布形态及其分布规律；此类路线应以垂直区域构造线方向的**穿越路线为主**，适当辅以追索路线。

当岩性岩相变化较大，地质体、矿化体走向延伸关系不清，或为了解某些重要接触关系、矿化带边界的空间延伸情况等特征时，可布置**追索路线**。

1:5万单幅有效观测路线总长度一般控制在600km以上，有效路线平均间距一般控制在500m—600m左右。对路线线距和点距不作机械的规定，但要求点、线控制应形成一定的网络格架，能有效控制各类地质体。

有实测剖面控制的地段，不必重复布置地质路线。



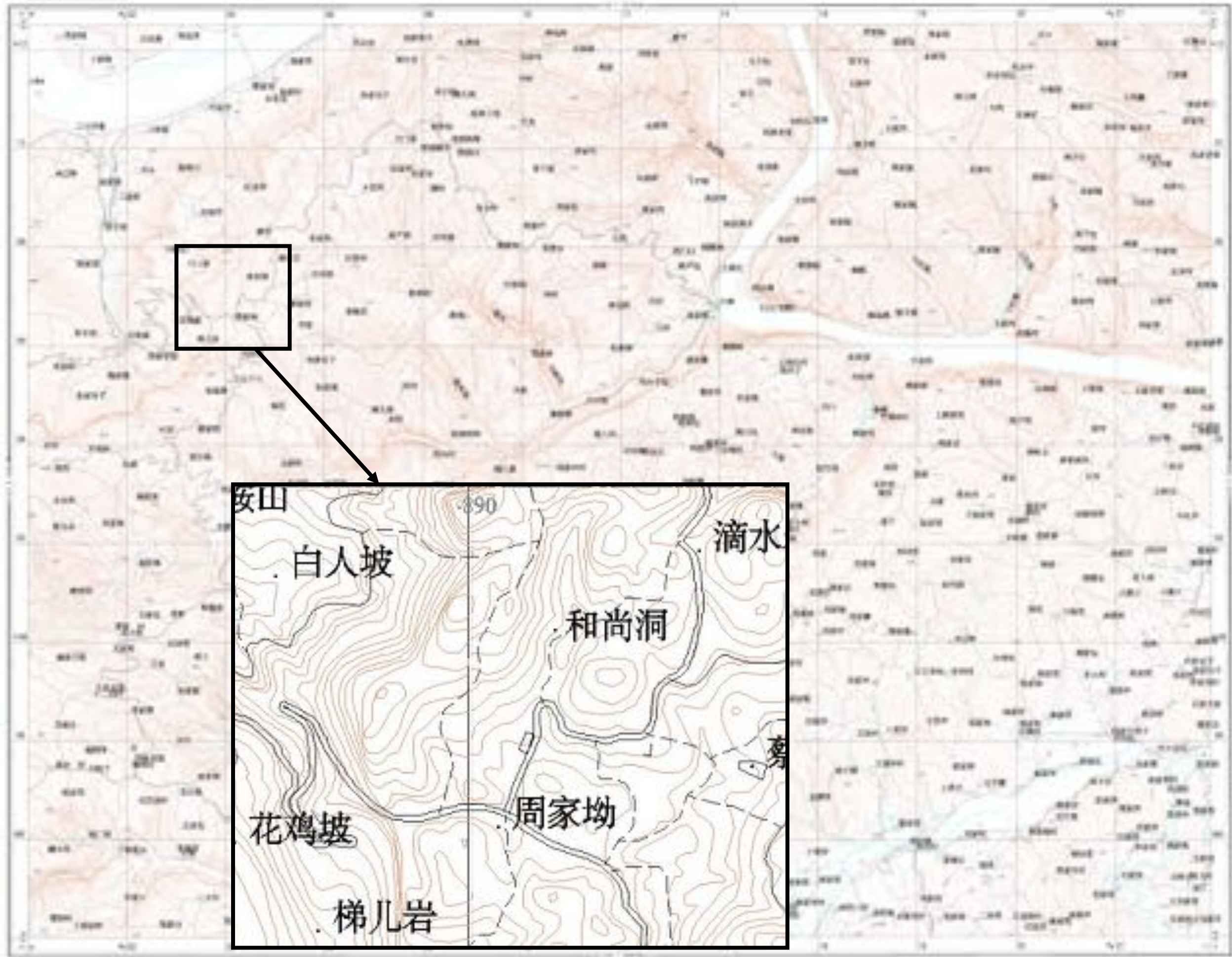
引自英国《地质填图基础》(Barnes and Lisle, 第四版 2008年)

1、前期准备

1.1 地形底图的准备

准备合适比例尺的地形图数据或纸介质地形图作为地形地图。如**1:25万填图**需采用**1:10万地形图**及**1:25万地形图**或地形数据库，**1:5万填图**需采用**1:2.5万地形图**和**1:5万地形图**或地形数据。

三斗坪幅1: 5万地形图



1.2 填图单位的确定

填图单位的划分是地质填图的基础，在踏勘、实测剖面基础上，根据填图比例尺及岩性的一致性、稳定性和可靠性，确定填图区的地质填图单位。

1) 地层填图单位

南华系：Nh₁l、Nh₂n

震旦系：Z₁d¹、Z₁d²、Z₁d³、Z₁d⁴、Z₂dn^h（蛤蟆井组）、Z₂dn^s（石板滩组）、Z₂dn^b（白马沱组）

第四系：Q

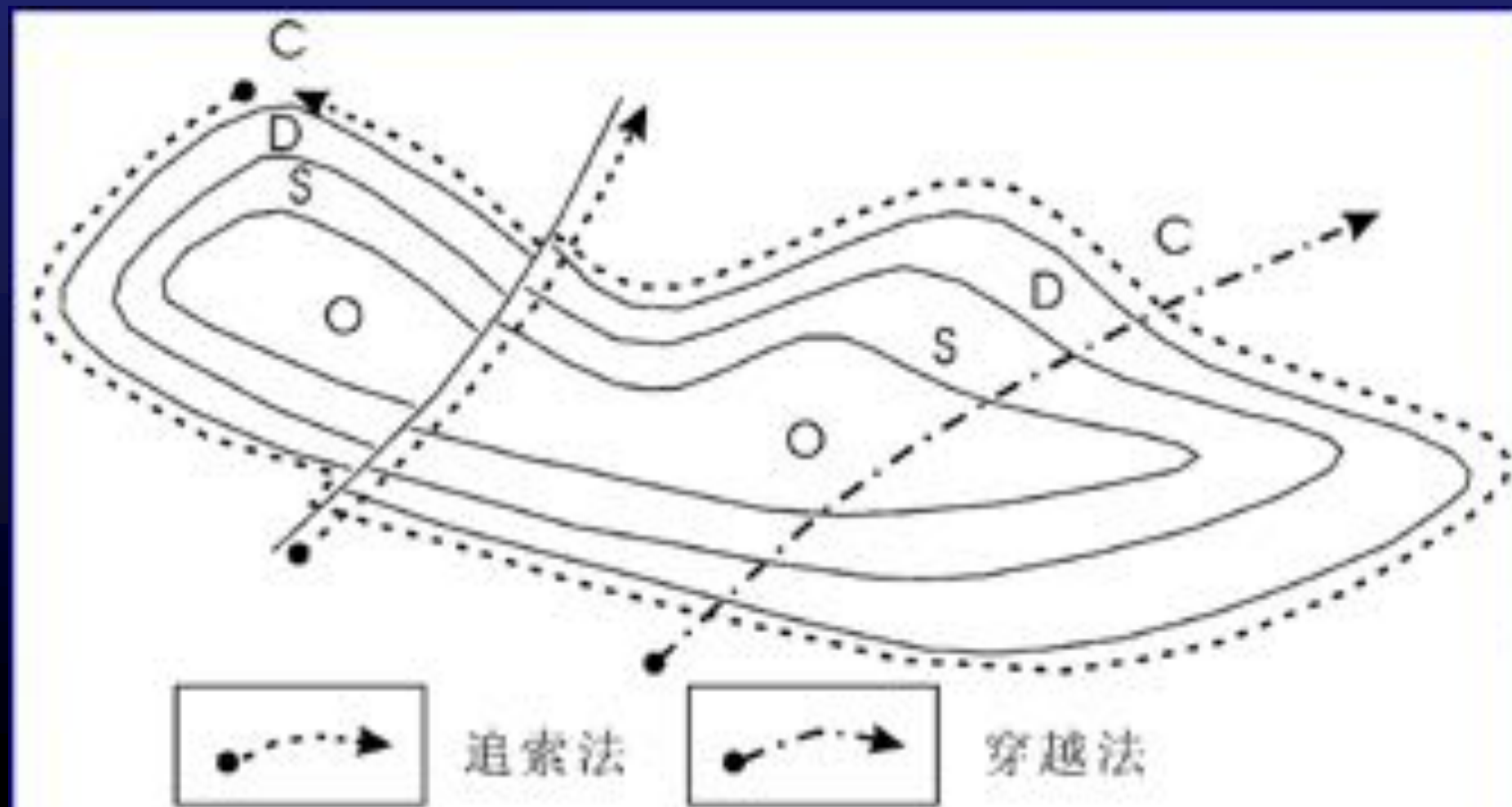
2) 构造现象

断层、褶皱、大型节理

2 野外地质路线布设

2.1 路线布置原则

① 一般应考虑以垂直各类地质体界线和区域构造线方向的穿越路线为主，如果穿越路线难以满足全面掌握区域地质情况，也可采用穿越和追索路线相结合的方式进行布线。



A) 穿越法

垂直或大角度斜交地层走向（或区域构造线方向）布置路线进行地质观察和填绘地质图的方法。

穿越法适用于下列情况：

- 1) 露头好，岩性、厚度变化不大，地层分界清楚；
- 2) 构造相对简单
- 3) 地形较平缓，且沟谷、水系多垂直或斜交地层走向分布。

此方法的优点在于能较容易地查明层序、接触关系、地质体纵向变化以及地质构造基本特征。实习区地质、地形条件适合用穿越法，可以采用以穿越法为主，局部地段采用追索法。

B) 追索法

绘制不同时代地层的地质界线时，沿地层走向，或者为了解决某一地质问题（如断层），而沿着一特定方向进行地质观察来填绘地质图的方法。

追索法适用于下列情况

- 1) 地层岩性、厚度变化大，只有在追索过程中才能准确地了解其横向变化，掌握地质界线的延伸和分布；
- 2) 地质界线不明显，一定要通过追索才能填绘；
- 3) 地质构造复杂、断裂发育地区，为了更好的填绘出断层界线
- 4) 山脊、沟谷、水系平行于地层走向分布，地形条件有利于追索法。

② 地质路线必须全面控制测区所有地质体和重要构造形迹的空间展布及其分布规律，对路线线距和点距不作机械的规定，对地质结构复杂地区，地质路线控制密度应较大，反之则可适当放稀。有实测剖面控制的地段，实测剖面可以代替相应地段的地质路线。

一般而言，1:5万要求线距500-800米，点距500米左右，其他比例尺地质填图，线距和点距以此类推

注意点:

- 1、充分利用填图区公里、铁路、山村小路等条件布置路线;
- 2、路线过程中一定要做到安全第一。



路线编号： L0001

路线描述： 杜家沟——刘家坪

目的任务： 路线地质调查

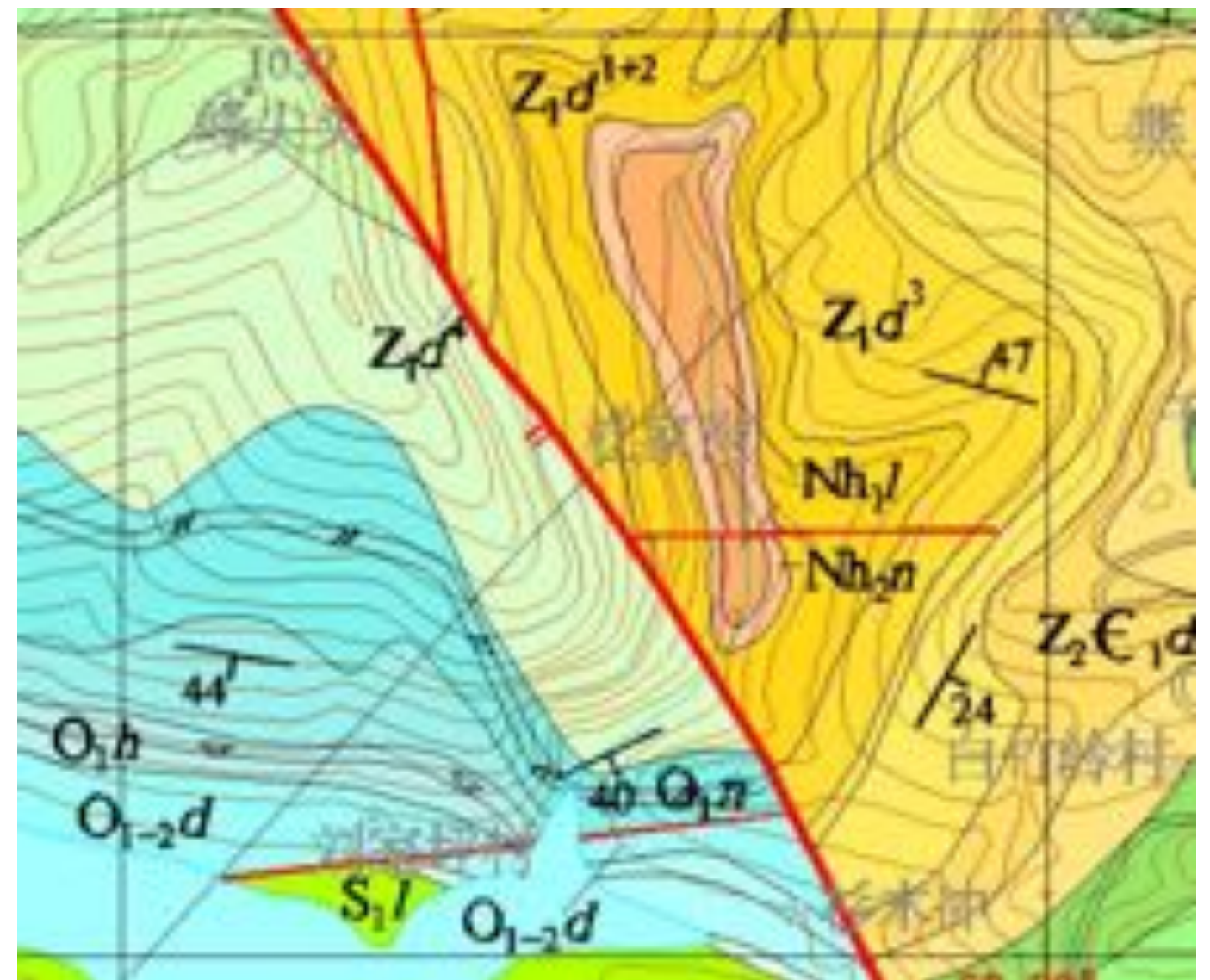
图幅名称： 都镇湾幅

图幅编号： R63F004042

记录者： 赵小明

同行者： 徐大良

日期： 2013.10.18



D0001南沱组/莲沱组界线

地质点号： D0001

坐标： 110° 56'4.6";30° 29'43.18";H259m

露头： 天然，差

点性： 地层界线点（南沱组/莲沱组）

风化程度： 强风化

描述：

点北东为莲沱组（ Nh_1l ）紫红色厚层状细砂岩夹紫红色薄层状粉砂质泥岩

细砂岩：紫红色、风化面相对较深，单层厚50-250cm，细粒砂状结构，颗粒支撑，颗粒呈次园状，分选较好，主要成分为石英，约70%，长石，约20%，岩屑6%。平行层理发育。

泥岩：紫红色，单层小于5cm，风化呈页片状，横向上有迁灭现象。

点南西为南沱组（ Nh_3n ）灰绿色块状冰碛砾岩

灰绿色、局部紫红色，单层不清楚，杂基支撑，砾石呈次棱角-棱角状，砾径0.2-45cm，分选较差，主要成分有硅质岩、花岗岩、白云岩、石英岩及少量片麻岩。

产状： 220 \angle 20°

接触关系： 界面不清楚，缺中南华统地层，应为平行不整合接触

照片： PH-1莲沱组砂岩夹泥岩特征； PH-2南沱组冰碛砂岩

点上界线描述： 东侧地层为莲沱组细砂岩夹泥岩； 西侧地层为南沱组冰碛砾岩



点间：

1、D0001南西200° 方向，0-25m间出露灰绿色冰碛砾岩。

2、D0001 25m南西200° 方向，25-65m间为坡积物掩盖，主要见深灰色白云岩岩块。根据岩性变化将南沱组与陡山沱组界线置于该处。

点间界线：左地层为南沱组冰碛砾岩；右地层为陡山沱组白云岩。

3、D0001 65m南西220° 方向，65-180m间底部为深灰色薄层状炭质泥岩夹白云岩，往上为深灰色薄中层状白云岩夹泥岩。

产状208∠36°

D0002断层控制点

地质点号： D0002

坐标： 110° 56'4.9";30° 29'39.5";H260m

露头： 天然，差

点性： 断层控制点

风化程度： 强风化

描述：

点上断层主要表现有：

- 1、卫片上存在明显的线状影像；
- 2、地貌上陡崖与山垭；
- 3、两侧地层不连续，产状差异明显，点北产状近直立。点北东为陡山沱组（ Z_1d ）深灰色薄中层状白云岩夹泥岩，岩层破碎，沿裂隙见方解石脉充填，产状 $200 \angle 80^\circ$ ；点南西为石牌组（ ϵ_3s ）灰绿色页片状粉砂质泥岩，产状 $205 \angle 38^\circ$ 。
- 4、见宽超过20m破碎带，主要由角砾岩、碎裂岩组成。断层面不特征，宏观产状为走向 330° ，倾角近直立。

接触关系：断层接触

照片：PH-1近直立岩层；PH-2地貌特征远景



点间：

1、D0002南西210° 方向，0-100m间出露灰绿色页片状粉砂质泥岩。

2、D0002 100m南西220° 方向，100-200m间为坡积物掩盖，主要见浅-深灰色白云质条带泥灰岩岩块。

3、D0002 200m南西210° 方向，200-350m间为深灰色薄中层状泥粉晶灰岩。

产状227∠46°

D0003天河板组/石牌组界线点

地质点号： D0003

坐标： 110° 56'2.18";30° 29'32.73";H257m

露头： 天然，差

点性： 地层界线点（天河板组/石牌组）

风化程度： 强风化

描述：

点北东为石牌组 (ϵ_2s) 灰绿色薄层状粉砂质泥岩

灰绿色、风化呈灰黄色，单层小于5cm，风化呈页片状，粉砂质泥状结构，水平层理发育。局部夹薄层和透镜状粉砂岩、细砂岩。

点南西为天河板组 (ϵ_2t) 浅灰-深灰色薄中层状泥灰岩。

浅灰-深灰色，风化面浅灰色，单层厚5-20cm，泥晶结构。岩层中见不规则的灰黄色白云质、泥质条带，宽0.5-1.5cm。

产状： 182 \angle 43°

接触关系：岩性突变，界面易形成凹沟，整合接触
照片：PH-1两者接触界面地貌特征



点间:

1、D0003南西210° 方向，0-400m间出露浅灰色中层状泥晶灰岩。

照片PH-2 中层状泥晶灰岩

2、D0003 400m南西210° 方向，400-600m间为浅-深灰色白云质条带泥灰岩与泥灰岩不等厚互层。

照片PH-3 白云质条带泥灰岩



3、D0003 600m南西210° 方向，600-900m间为浅灰色中厚层状泥粉晶灰岩与浅灰色中厚状白云质条带泥灰岩构成韵律层。泥粉晶灰岩中常见小型交错层理、斜层理、小型帐篷构造。照片PH-4，PH-5，PH-6
约800m处于粉晶灰岩层面见生物碎屑（古杯类），底面见小型波痕。照片PH-7，PH-8
产状198∠33°





D0004石龙洞组/天河板组

地质点号： D0004

坐标： 110° 55'56.19";30° 29'12.78";H251m

露头： 天然，好

点性： 地层界线点（石龙洞组/天河板组）

风化程度： 弱风化

描述：

点北东为天河板组（ $\epsilon_2 t$ ）：浅灰-深灰色中层状泥粉晶灰岩与浅灰色厚层状白云质条带泥灰岩互层。

前者浅灰-深灰色，风化面浅灰色，单层厚15-40cm，泥粉晶结构。后者浅灰色，单层55-80cm，泥晶结构，岩层中见不规则的灰黄色白云质、泥质条带，宽0.5-1.5cm。

点南西为石龙洞组（ $\epsilon_2 sl$ ）：深灰色厚层状粉晶白云岩深灰色，风化页刀砍纹发育，单层60-120cm，粉晶结构，含不规则方解石晶洞。

产状： 185 \angle 28°

接触关系：岩性和单层突变，界面平直，整合接触
照片：PH-1两者接触界面特征



点间：

1、D0004南西220° 方向，0-70m间出露深灰色厚层状粉晶白云岩。

2、D0003 70m南西220° 方向，70-130m间为深灰色粉晶白云岩夹岩溶角砾岩。

照片PH-2 岩溶角砾岩



D0005覃家庙组/石龙洞组

地质点号： D0005

坐标： 110° 55'53.2";30° 29'10";H230m

露头： 天然，一般

点性： 地层界线点（覃家庙组/石龙洞组）

风化程度： 弱风化

描述：

点北东为石龙洞组 ($\epsilon_2 sl$)：深灰色厚层状粉晶白云岩夹岩溶角砾岩。

白云岩：深灰色，风化页刀砍纹发育，单层60-120cm，粉晶结构，含不规则方解石晶洞。

角砾岩：棱角状，大小混杂，砾径3-35cm，主要成分为粉晶白云岩。

点南西为覃家庙组 ($\epsilon_3 q$)：灰色薄中层状泥质白云岩夹灰黄色页片状白云质泥岩

灰色，风化呈灰黄色，单层5-20cm，泥晶结构，水平纹层发育。

产状： 185∠48°

接触关系： 岩性和单层突变，界面凹凸不平，整合接触

照片： PH-1两者接触界面地貌特征； PH-2覃家庙组岩性

点上界线： 左地层为石龙洞组粉晶白云岩； 右地层为覃家庙组白云岩夹泥岩。



点间：

1、D0005南西230° 方向，0-90m间出露浅灰-灰黄色薄中层状泥质白云岩夹灰黄色页片状白云质泥岩。

岩层变形强烈，节理发育，多处见褐铁矿化。

D0006 娄山关组/覃家庙组

地质点号： D0006

坐标： 110° 55'51.46";30° 29'8.12";H214m

露头： 天然，一般

点性： 地层界线点（娄山关组/覃家庙组）

风化程度： 弱风化

描述：

点北东为覃家庙组 ($\epsilon_3 q$)：灰色薄中层状泥质白云岩夹灰黄色页片状白云质泥岩
灰色，风化呈灰黄色，单层5-20cm，泥晶结构，水平纹层发育。

点南西为娄山关组 ($\epsilon_3 O_1 l$)：浅灰-灰色中厚层状泥晶白云岩
浅灰色，风化面稍深，单层30-75cm，泥晶结构，水平纹理和藻纹层发育。

产状： 195 \angle 56°

接触关系： 单层突变，界面平直，整合接触

照片： PH-1两者接触界面地貌特征

点上界线： 左地层为覃家庙组白云岩夹泥岩；右地层为娄山关组泥晶白云岩。

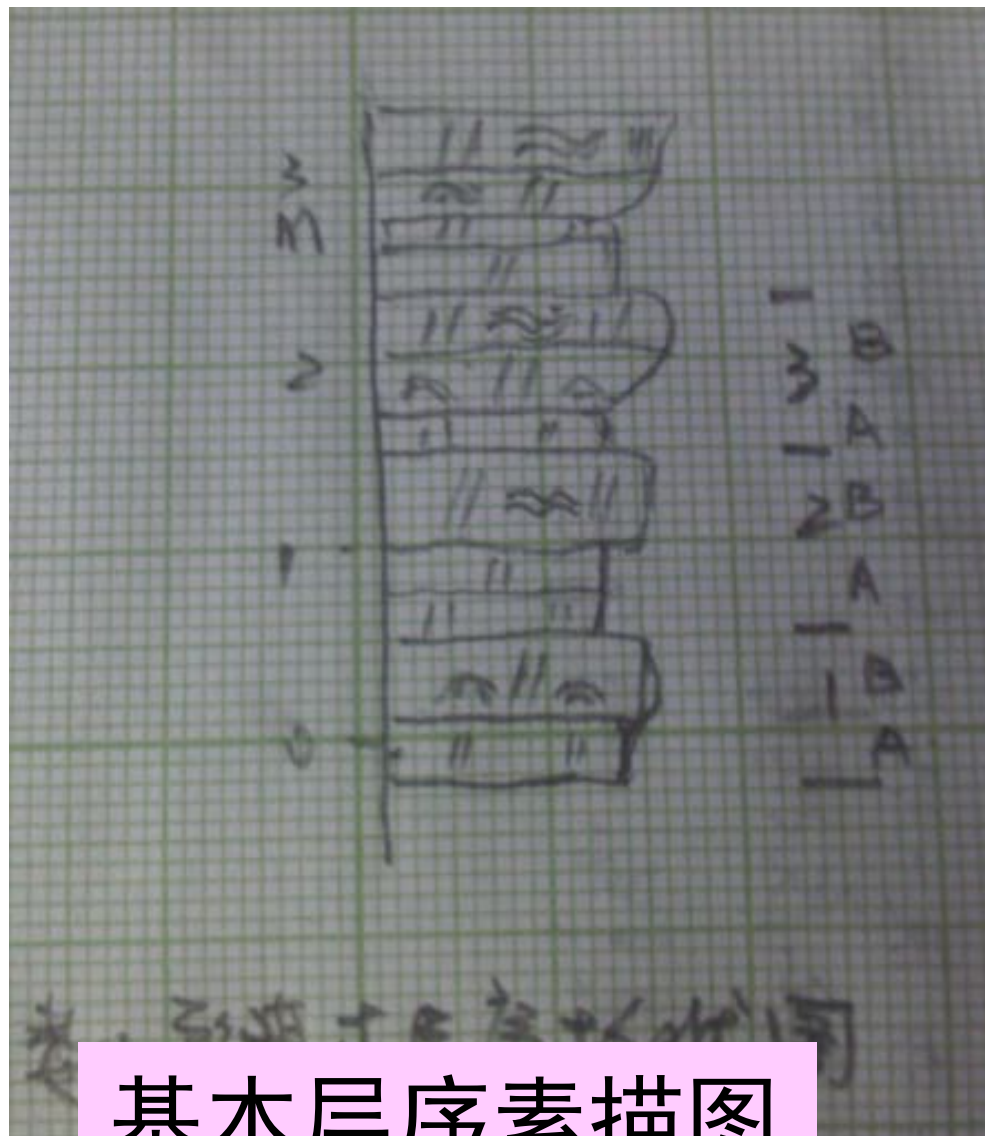


点间:

1、D0006南西230° 方向，0-300m间出露浅灰色中厚层状泥晶白云岩。

2、D0003 300m南西220° 方向，300-500m间为浅-深灰色中层状白云岩与藻纹层泥粉晶白云岩互层。

照片PH-2 韵律型基本层序素描



基本层序素描图



点间：

3、D0003 500m南西220° 方向，500-1000m间为浅灰色中厚层状含方解石晶洞白云岩夹藻纹层泥粉晶白云岩。白云岩中常见低角度交错层理，形态各异的藻纹层，如水平层状、波状、球状等

照片PH-3 交错层理；PH-4半球状藻



D0007南津关组/娄山关组

地质点号： D0007

坐标： 110° 55'37.5";30° 28'35.1";H207m

露头： 天然，一般

点性： 地层界线点（南津关组/娄山关组）

风化程度： 弱风化

描述：

点北东为娄山关组 ($\epsilon_3 O_1 l$)：浅灰-灰色中厚层状泥晶白云岩夹浅灰色厚层状藻纹层粉晶白云岩

前者浅灰色，风化面稍深，单层30-90cm，泥晶结构，水平纹理发育，含大量不规则方解石晶洞；后者浅灰色，单层50-150cm，泥粉晶结构，含大量藻纹层，具球状、半球状、波状等多种形态。

点南西为南津关组 ($O_1 n$)：灰色中厚生物屑灰岩夹灰黄色页片状钙质泥岩

生物屑灰岩：灰色，单层25-80cm，泥晶结构，生物屑呈棱角状，粒径3-15mm，成分以三叶虫颊翅、腕足类和海百合茎碎片为主。

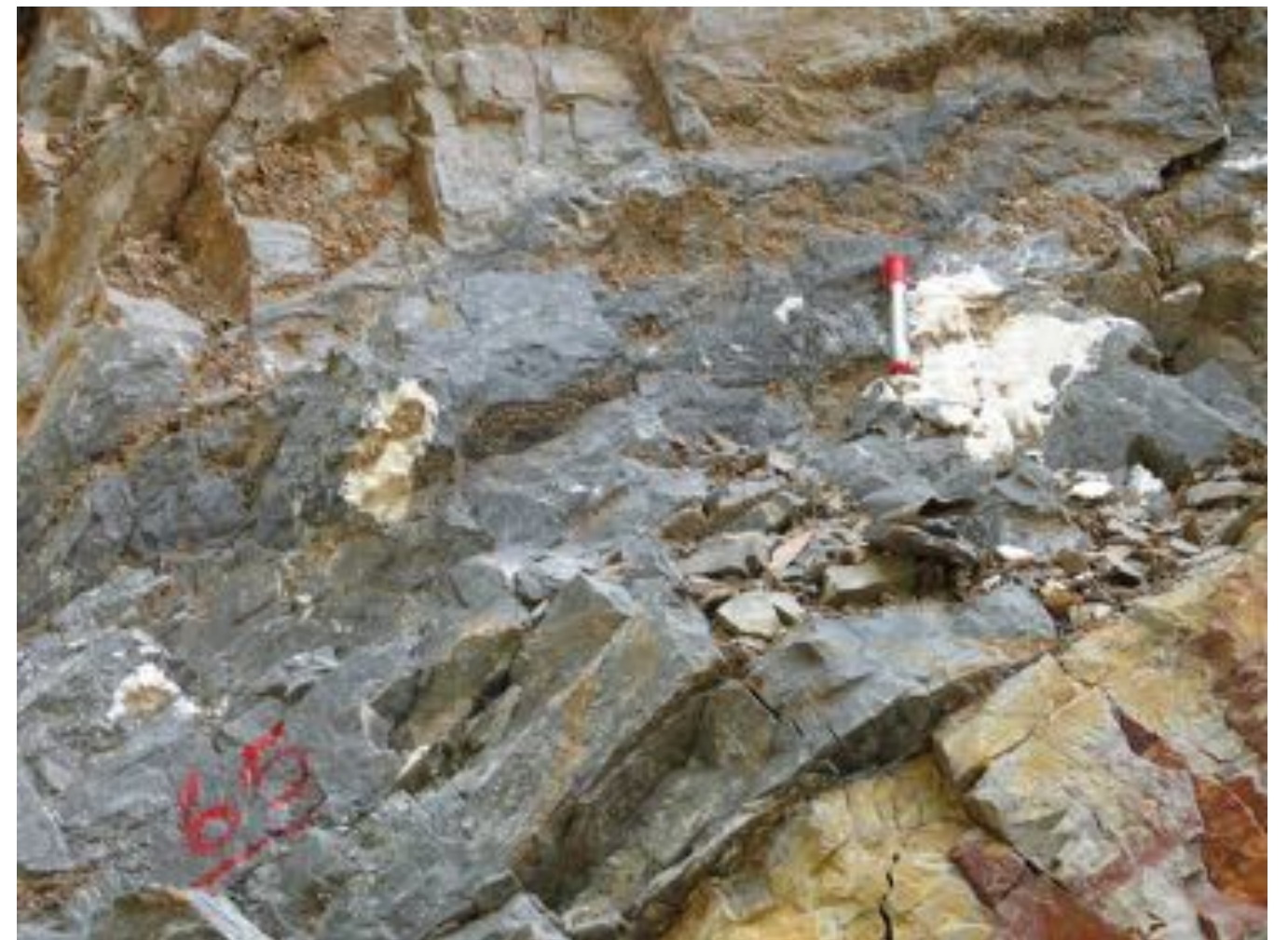
钙质泥岩：灰绿色，风化呈灰黄色，页片状，钙质泥状结构，含大量生物屑灰岩透镜体，横向上不连续似层状产出。泥岩中产出保存较好的腕足类化石。

产状： $175 \angle 39^\circ$

接触关系： 岩性突变，界面不清，地貌上形成负地形，整合接触

照片： PH-1两者接触界面远景

点上界线： 左地层为娄山关组泥晶白云岩；右地层为南津关组生物屑灰岩夹泥岩。



路线小结

- 一、工作量统计
- 二、地层
- 三、基本层序与沉积相分析
- 四、构造
- 五、环境地质

路线小结

一、工作量统计

路线长度: 3838.21m

地质点的个数: 9

样品点的个数: 0

产状点的个数: 6

素描点的个数: 2

照片点的个数: 5

二、地层

该路线控制奥陶系至泥盆系地层, 包括分乡组、红花园组、大湾组、牯牛潭组、宝塔组、龙马溪组、罗惹坪组、纱帽组、云台观组、写经寺组、梯子口组、黄龙组、梁山组, 各地层岩石组合特征如下:

分乡组: 灰绿色页片状钙质泥岩与深灰色中厚层状泥晶含砂屑生物屑灰岩、亮晶鲕粒砂屑灰岩不等厚互层, 基本层序为中厚层状泥晶砂砾屑生物屑灰岩(A) - 中薄层状灰岩与页片状泥岩互层(B) - 页片状泥岩夹灰岩透镜体或扁豆体(C), 产三叶虫, 腕足类, 笔石, 双壳类等。与下伏南津关组呈整合接触。

红花园组: 深灰色-灰色厚层状-块状砂屑亮晶灰岩、生物屑亮晶灰岩。基本层序为厚层状砂屑亮晶白云质灰岩(A) - 生物屑泥晶灰岩(B) 组成下粗上细的层序, 产腕足, 牙形石及头足类。与下伏分乡组呈整合接触。

大湾组: 主体岩性大致可分为二个部分, 下部为浅紫色厚层状含泥质生物屑瘤状灰岩、杂色薄层状泥灰岩夹浅紫红色薄层状泥质岩。泥岩沙纹层理、水平层理发育, 多夹泥质灰岩透镜体。上部为浅灰绿色薄层状泥岩夹灰岩透镜体、薄层含生物屑亮晶灰岩。泥岩发育水平层理, 透镜体成分为泥晶灰岩。基本层序为中厚层生物屑(介壳)灰岩(或似瘤状生物屑灰岩)(A) → 瘤状灰岩(或页片状泥岩夹灰岩透镜体)(B) → 页片状泥岩(C)。产笔石, 腕足类, 三叶虫等。与下伏红花园组呈整合接触。

牯牛潭组: 浅灰、浅紫红色薄中层状瘤状泥晶灰岩、瘤状生物屑泥晶灰岩、瘤状-似瘤状泥质灰岩不等厚互层。基本层序由似瘤状生物屑灰岩(A) → 瘤状泥晶灰岩(B) → 泥质灰岩(C) 组成, 产三叶虫, 头足类等, 属中-深陆棚相。与下伏大湾组呈整合接触。

宝塔组: 灰色厚层状“龟裂纹”泥晶灰岩夹薄层状瘤状泥晶灰岩。基本层序为厚层状“龟裂纹”泥晶灰岩(A) → 瘤状泥晶灰岩(B), 产头足类, 与下伏地层呈整合

梁山组: 灰白色, 灰黑色厚-中层状细粒石英岩状砂岩, 细粒石英砂岩, 石英粉砂岩、泥岩及煤层组成, 上部或顶部有厚薄不等的含炭质泥岩。砂岩中见古植物, 顶部泥岩中产腕足类及钙质海绵等化石。基本层序为厚-中层状细粒石英砂岩(A) → 粉砂岩、泥质粉砂岩及粉砂质泥岩(B) → 泥岩及煤层(C), 沉积相有潮坪相、草甸相、复水沼泽相和泥炭沼泽相。厚度变化于数米至十几米之间, 与下伏石炭纪地层呈假整合接触。

分乡组: 灰绿色页片状钙质泥岩与深灰色中厚层状泥晶含砂屑生物屑灰岩、亮晶鲕粒砂屑灰岩不等厚互层, 基本层序为中厚层状泥晶砂砾屑生物屑灰岩(A) - 中薄层状灰岩与页片状泥岩互层(B) - 页片状泥岩夹灰岩透镜体或扁豆体(C), 产三叶虫, 腕足类, 笔石, 双壳类等。与下伏南津关组呈整合接触。

三、构造

该路线穿越都镇溪断裂带, 构造较为复杂, 以断裂构造为主, 地层破坏严重, 多不连续, 岩层中节理发育, 沿裂隙充填方解石脉, 断裂带由多条断裂构成, 破碎带较宽, 发育构造角砾岩、构造泥岩、构造透镜体、碎粒岩、构造断块, 断层面产状较陡, 发育多组擦痕。

罗惹坪组: 仅见下部黄绿色薄层状粉砂质泥岩夹石英粉砂岩, 薄-中层状亮晶生物屑灰岩, 水平层理、沙纹层理发育, 基本层序为粉砂岩(A) → 粉砂质泥岩(B) 夹薄层状或条带状粉砂岩(C), 产丰富的棘皮类、腕足类等, 与下伏龙马溪组呈整合接触, 属陆棚相, 夹有三角洲相及三角洲前缘相。

罗惹坪组: 仅见下部黄绿色薄层状粉砂质泥岩夹石英粉砂岩, 薄-中层状亮晶生物屑灰岩, 水平层理、沙纹层理发育, 基本层序为粉砂岩(A) → 粉砂质泥岩(B) 夹薄层状或条带状粉砂岩(C), 产丰富的棘皮类、腕足类等, 与下伏龙马溪组呈整合接触, 属陆棚相, 夹有三角洲相及三角洲前缘相。

罗惹坪组: 仅见下部黄绿色薄层状粉砂质泥岩夹石英粉砂岩, 薄-中层状亮晶生物屑灰岩, 水平层理、沙纹层理发育, 基本层序为粉砂岩(A) → 粉砂质泥岩(B) 夹薄层状或条带状粉砂岩(C), 产丰富的棘皮类、腕足类等, 与下伏龙马溪组呈整合接触, 属陆棚相, 夹有三角洲相及三角洲前缘相。

罗惹坪组: 仅见下部黄绿色薄层状粉砂质泥岩夹石英粉砂岩, 薄-中层状亮晶生物屑灰岩, 水平层理、沙纹层理发育, 基本层序为粉砂岩(A) → 粉砂质泥岩(B) 夹薄层状或条带状粉砂岩(C), 产丰富的棘皮类、腕足类等, 与下伏龙马溪组呈整合接触, 属陆棚相, 夹有三角洲相及三角洲前缘相。

罗惹坪组: 仅见下部黄绿色薄层状粉砂质泥岩夹石英粉砂岩, 薄-中层状亮晶生物屑灰岩, 水平层理、沙纹层理发育, 基本层序为粉砂岩(A) → 粉砂质泥岩(B) 夹薄层状或条带状粉砂岩(C), 产丰富的棘皮类、腕足类等, 与下伏龙马溪组呈整合接触, 属陆棚相, 夹有三角洲相及三角洲前缘相。

罗惹坪组: 仅见下部黄绿色薄层状粉砂质泥岩夹石英粉砂岩, 薄-中层状亮晶生物屑灰岩, 水平层理、沙纹层理发育, 基本层序为粉砂岩(A) → 粉砂质泥岩(B) 夹薄层状或条带状粉砂岩(C), 产丰富的棘皮类、腕足类等, 与下伏龙马溪组呈整合接触, 属陆棚相, 夹有三角洲相及三角洲前缘相。

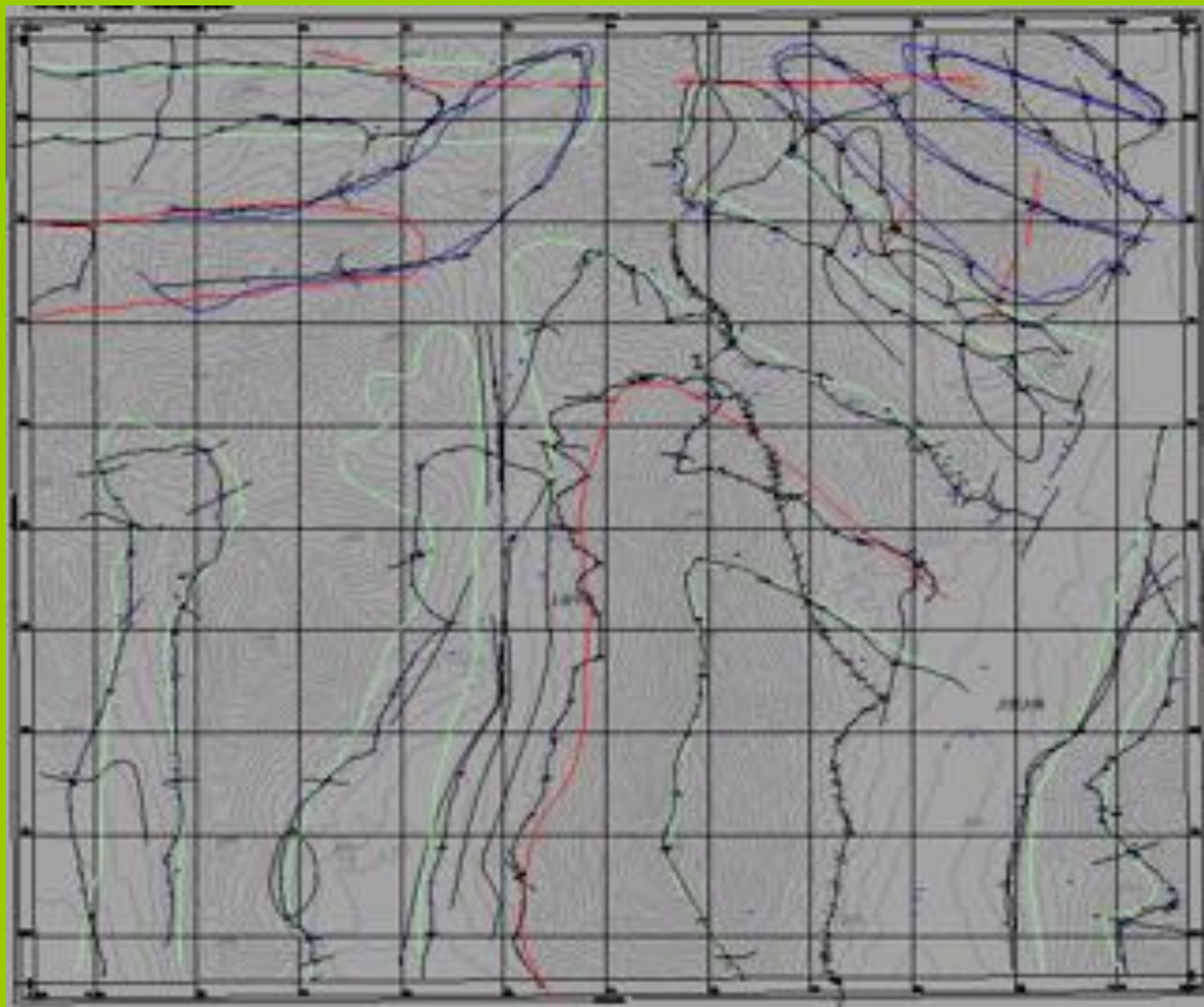
罗惹坪组: 仅见下部黄绿色薄层状粉砂质泥岩夹石英粉砂岩, 薄-中层状亮晶生物屑灰岩, 水平层理、沙纹层理发育, 基本层序为粉砂岩(A) → 粉砂质泥岩(B) 夹薄层状或条带状粉砂岩(C), 产丰富的棘皮类、腕足类等, 与下伏龙马溪组呈整合接触, 属陆棚相, 夹有三角洲相及三角洲前缘相。

罗惹坪组: 仅见下部黄绿色薄层状粉砂质泥岩夹石英粉砂岩, 薄-中层状亮晶生物屑灰岩, 水平层理、沙纹层理发育, 基本层序为粉砂岩(A) → 粉砂质泥岩(B) 夹薄层状或条带状粉砂岩(C), 产丰富的棘皮类、腕足类等, 与下伏龙马溪组呈整合接触, 属陆棚相, 夹有三角洲相及三角洲前缘相。

罗惹坪组: 仅见下部黄绿色薄层状粉砂质泥岩夹石英粉砂岩, 薄-中层状亮晶生物屑灰岩, 水平层理、沙纹层理发育, 基本层序为粉砂岩(A) → 粉砂质泥岩(B) 夹薄层状或条带状粉砂岩(C), 产丰富的棘皮类、腕足类等, 与下伏龙马溪组呈整合接触, 属陆棚相, 夹有三角洲相及三角洲前缘相。

罗惹坪组: 仅见下部黄绿色薄层状粉砂质泥岩夹石英粉砂岩, 薄-中层状亮晶生物屑灰岩, 水平层理、沙纹层理发育, 基本层序为粉砂岩(A) → 粉砂质泥岩(B) 夹薄层状或条带状粉砂岩(C), 产丰富的棘皮类、腕足类等, 与下伏龙马溪组呈整合接触, 属陆棚相, 夹有三角洲相及三角洲前缘相。

所有路线转到一张图上

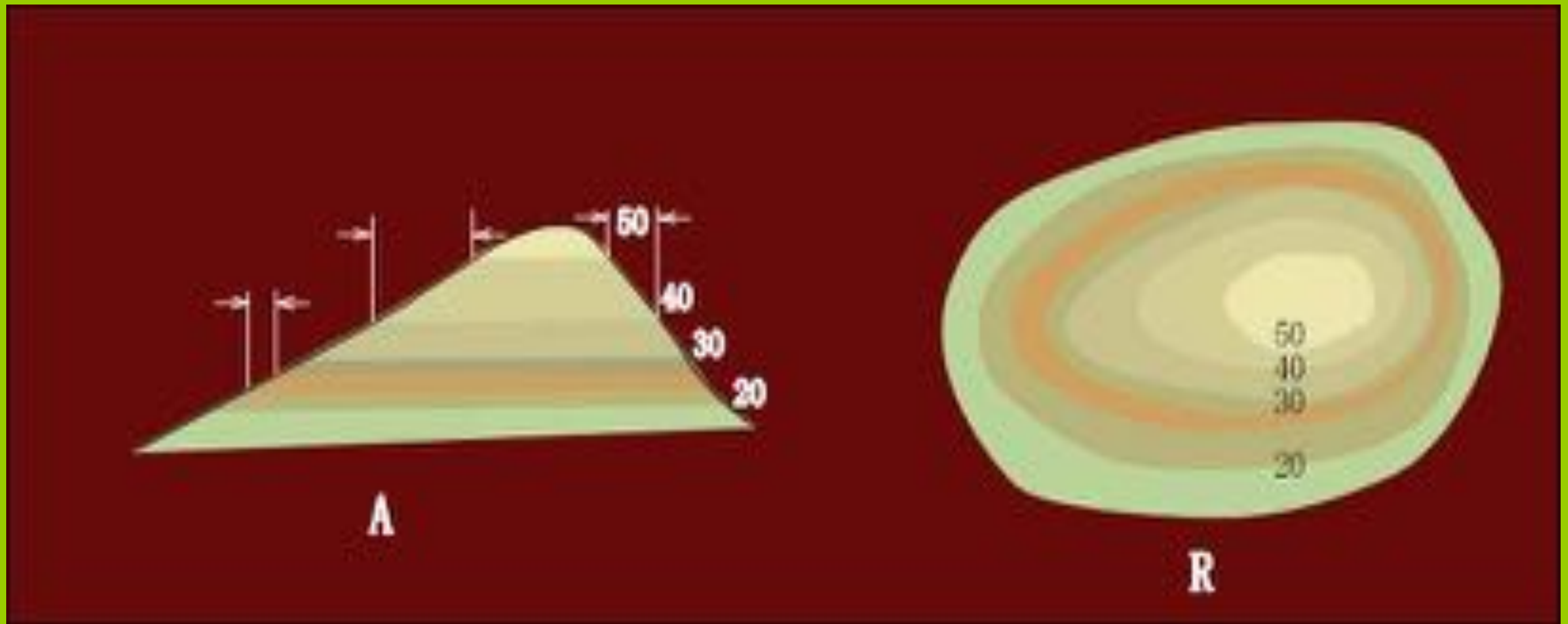


“V”字形法则勾图

“V”字形法则

地质界线在地质图上弯曲的规律。其特征受地质界面倾角、地形坡度及地形与地质界面产状之间的相互关系等三个因素制约。表现为：

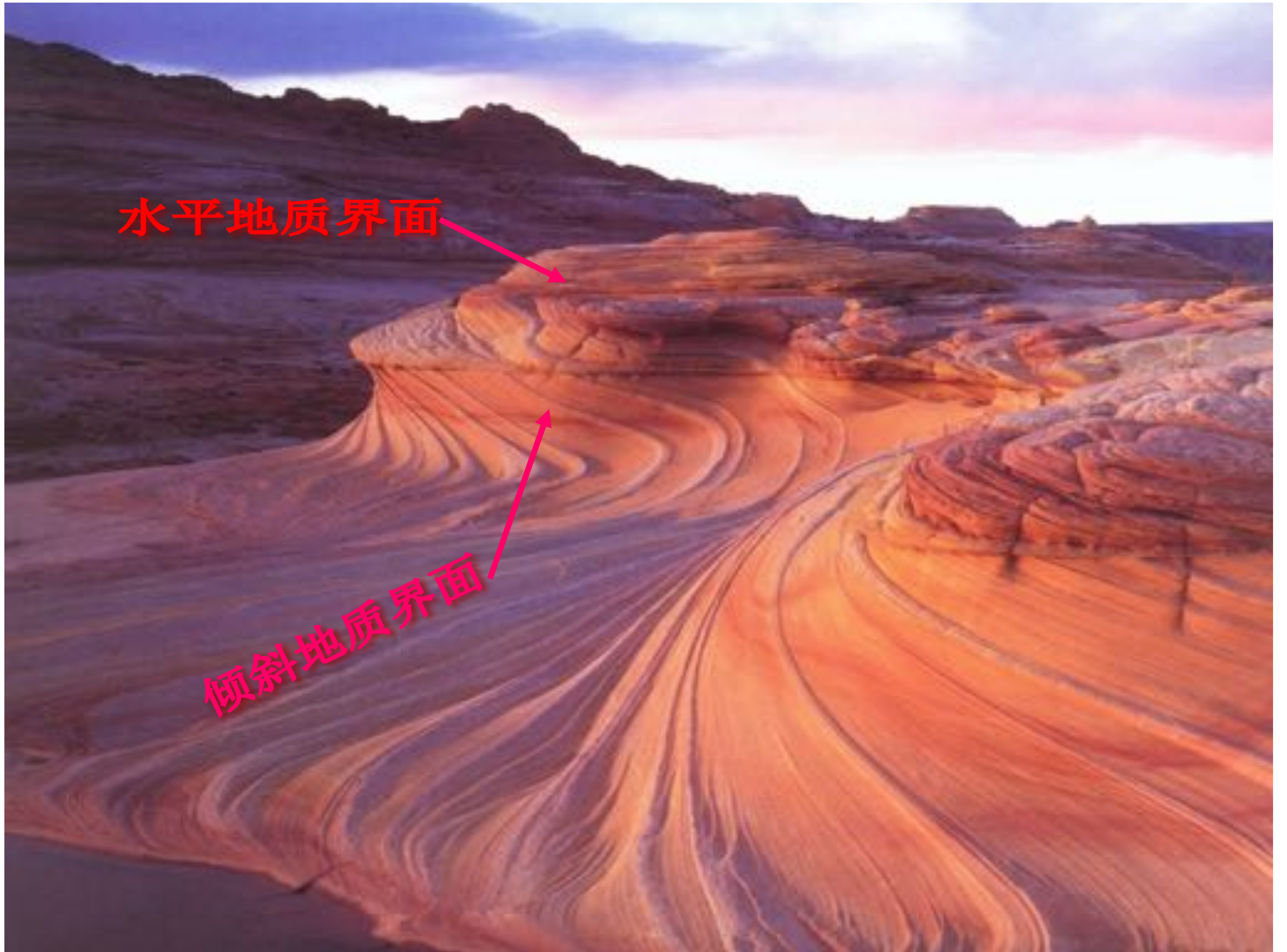
当地质界面倾向与地形坡向“相反”时，地质界线在沟谷处形成尖端指向上游的“V”字形，在山脊处形成尖端指向下坡的“V”字形，地质界线的弯曲紧闭度小于地形等高线的弯曲紧闭度。

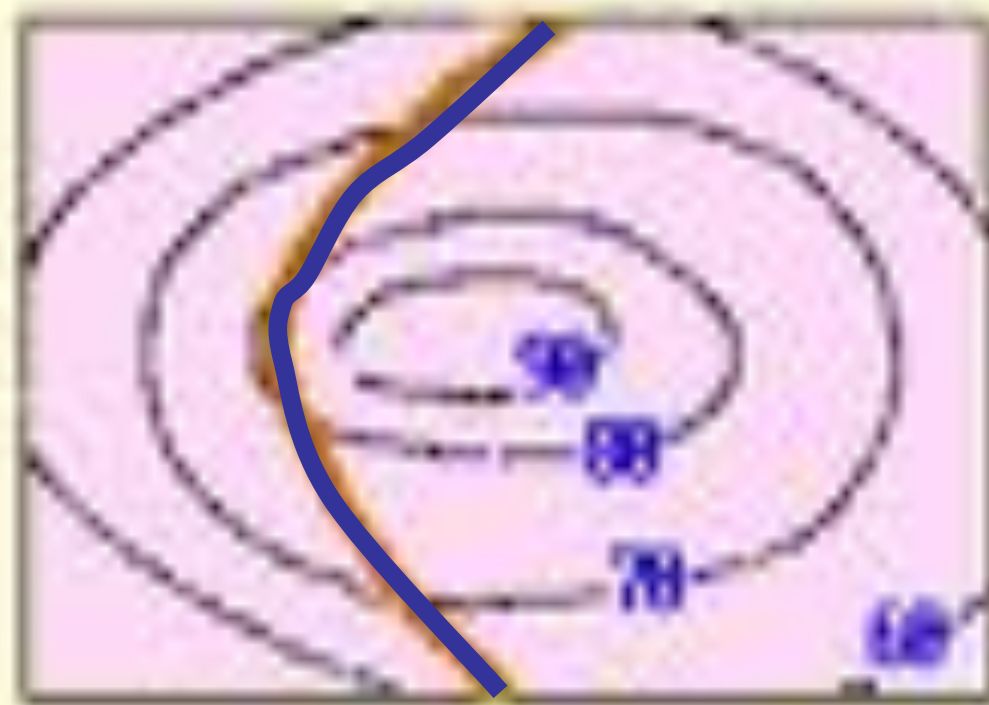
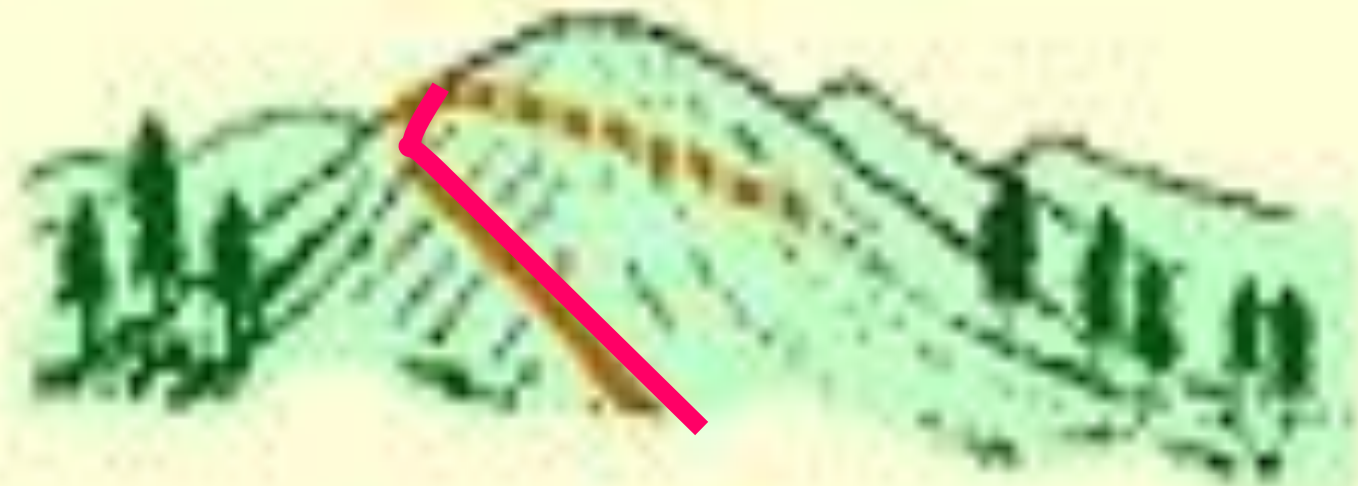


- ☆ 地质界线与等高线平行或重合；
- ☆ 岩层厚度是其顶底面间的高差；
- ☆ 岩层出露宽度是其顶底面的水平距，其大小与岩层厚度和地面坡度有关。

水平地质界面

倾斜地质界面

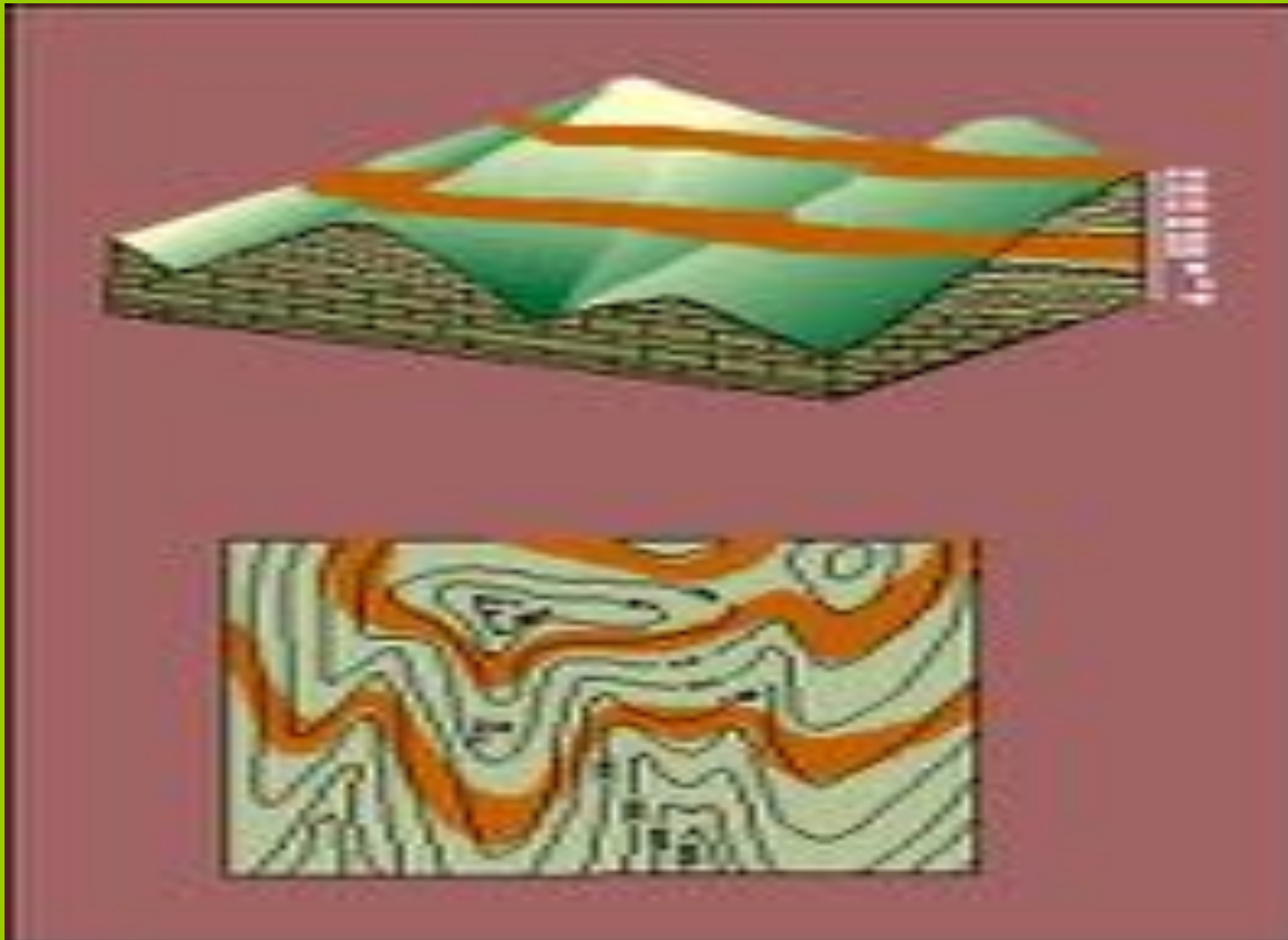




倾斜岩层的露头形态及其在平面图上的表现

根据岩层倾向，倾角和地面坡向，坡角的关系，分为三种情况：

A. 岩层倾向与地面坡向“相反”：

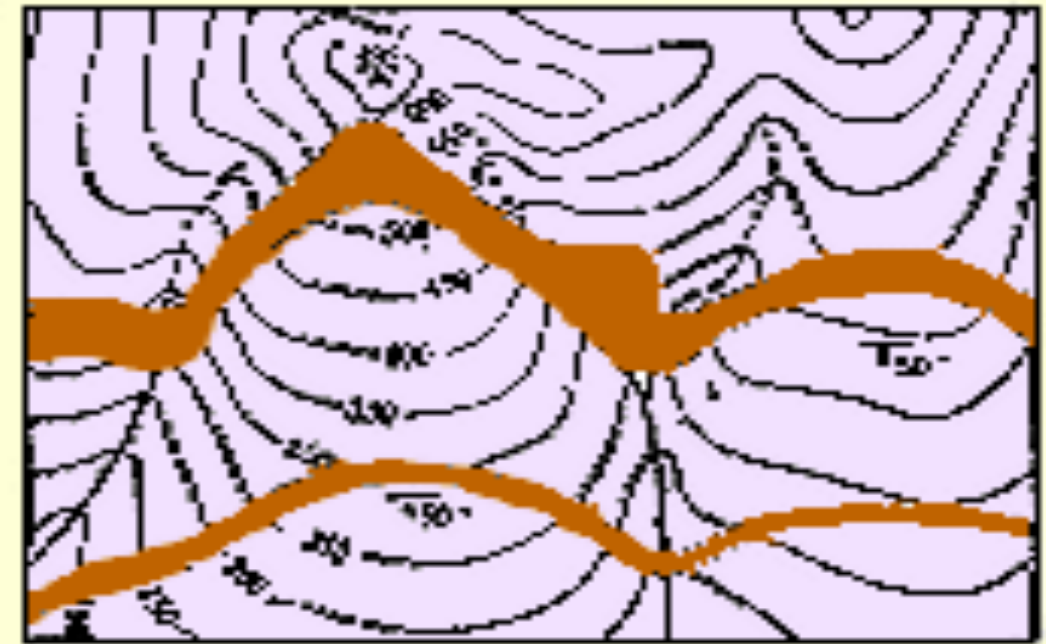
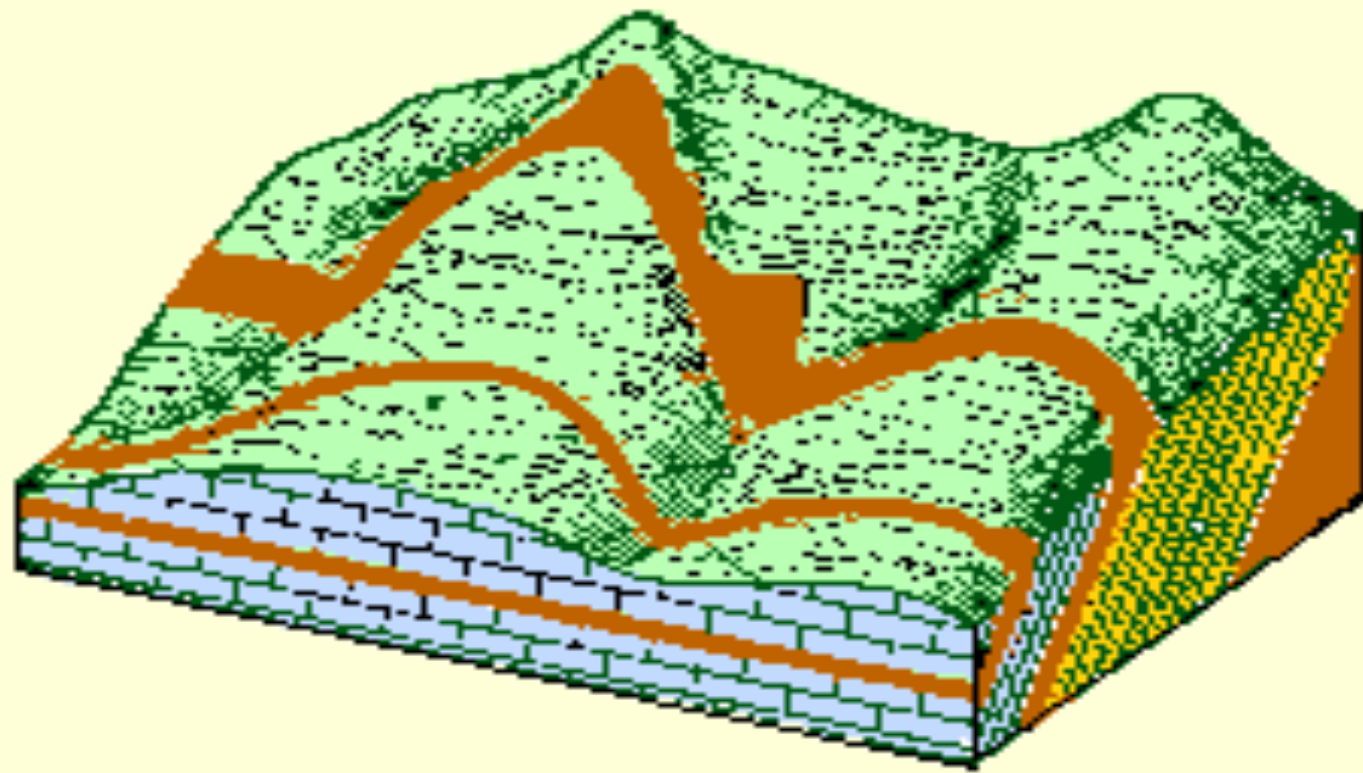


地质界线与等高线弯曲方向一致，但地质界线弯曲度比等高线开阔。

“相反”-相同

B, 当地质界面倾向与地形坡向
“相同”, 但地质界面的倾角大于
地形的坡角时, 地质界线在沟谷处
形成尖端指向下游的“V”字形,
在山脊处形成尖端指向上坡的“V”
字形。

B, 当地质界面倾向与地形坡向
“相同”，但地质界面的倾角大于
地形的坡角时，地质界线在沟谷处
形成尖端指向下游的“V”字形，
在山脊处形成尖端指向上坡的“V”
字形。



地质界面倾向与地形坡向相同，地质界面的倾角大于地形的坡角。

——在图上，地质界线与等高线弯曲方向相反。

“相同” ——相反



地质界面倾向与地形坡向相同，地质界面的倾角小于地形的坡角。“相同”——相同

“V” 字形法则小结

“相反” —— 相同

“相同” —— (倾角大于坡角) 相反

“相同” —— (倾角小于坡角) 相同

野外注意事项

1. 野外安全第一，小组必须统一行动，严禁分头行事
2. 遇到困难或危险第一时间和老师联系
3. 各组独立工作，以野外实际资料为依据
4. 组员相互协作，适当轮换，及时整理完善野外资料
5. 保护好地形图，防止破损及丢失
6. 学生每天应在指定时间、指定地点上车返回基地
7. 处理好与老乡的关系，不随意践踏庄稼、采摘水果

An aerial photograph of a vast, turquoise reservoir nestled within a series of rugged, layered mountains. The mountains exhibit distinct horizontal geological strata and are characterized by sharp ridges and deep, shadowed valleys. The water in the reservoir is a clear, light blue-green color, reflecting the sky. The overall scene is one of a dramatic, high-altitude landscape.

The End