

Qinhuangdao
Liujiang Pendi Ji Zhoubian Quyu
Dizhi Shixi Zhidaoshu

秦皇岛柳江盆地 及周边区域地质实习指导书

刘连忠 邵先杰 崔贵云 刘书燕 编著



燕山大学出版社
YANSHAN UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

秦皇岛柳江盆地及周边区域地质实习指导书 / 刘连忠等编著. — 秦皇岛: 燕山大学出版社, 2021.8

ISBN 978-7-5761-0146-1

I. ①秦… II. ①刘… III. ①盆地—区域地质—柳江县—教育实习—高等学校—教学参考资料 IV. ①P562.674

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2021) 第 184727 号

秦皇岛柳江盆地及周边区域地质实习指导书

刘连忠 邵先杰 崔贵云 刘书燕 编著

出版人: 陈 玉

责任编辑: 唐 雷

封面设计: 吴 波

出版发行:  燕山大学出版社
YANSHAN UNIVERSITY PRESS

地 址: 河北省秦皇岛市河北大街西段 438 号

邮政编码: 066004

电 话: 0335-8387555

印 刷: 英格拉姆印刷(固安)有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 787mm×1092mm 1/16 印 张: 13 字 数: 240 千字

版 次: 2021 年 8 月第 1 版 印 次: 2021 年 8 月第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5761-0146-1

定 价: 54.00 元

版权所有 侵权必究

如发生印刷、装订质量问题, 读者可与出版社联系调换

联系电话: 0335-8387718

内 容 提 要

本书共分四章，第一章详细讲解了野外地质实习的目的、需要注意的安全事项、野外地质实习基本操作方法以及其他相关要求；第二章介绍了秦皇岛地区的自然资源和经济概况；第三章介绍了柳江盆地的区域地质概况；第四章详细讲解了各实习线路的地质现象。为了满足高等院校相关专业的本科生和研究生野外实践教学以及工程技术人员考察的需要，本书以秦皇岛柳江盆地为中心，扩展到了周边区域，共优选了秦皇岛地区十八条实习线路，每条路线都包含地质现象的详细描述与分析以及明确的地理位置、区域构造位置、教学内容和思考题。希望通过柳江盆地的实践教学为学生后面的学习和以后的实际工作打下坚实的基础。

本书适合地质工程、石油工程和资源勘查工程等专业的本科生、研究生在秦皇岛地区的野外地质实习使用和教师参考，也适合地质、石油等相关科研院所的技术人员地质考察参考之用。

本书著者名录

河北柳江盆地地质遗迹国家级自然保护区管理中心：

刘连忠 崔贵云 刘书燕 董常青 路大宽 孙 涛

燕山大学：

邵先杰 褚庆忠 马平华 王连进 郑黎明

前 言

地球科学和地质现象具有空间宏大、时间漫长、过程复杂、隐蔽地下的特点。我们能看到的地质现象是在漫长的地质历史时期形成的，并出露到地表的現象。我们不能目睹其形成过程，因为历史不能重演；我们不能看到地下深层的现象，而矿产资源多是埋藏在地下深部，需要研究和认识。地质学的基本研究方法是通过野外地质调查，获得详尽、客观、准确的地质资料，借助科学的勘探技术和地质理论，通过地表现象分析和规律的总结，分析地下地质情况，即“由表及里”法。通过现代地质作用现象的观察分析，了解各类地质现象的形成过程，采用历史比较法分析地质历史时期地质现象形成的机理，恢复地质运动的过程，即“将今论古”法。

地质认识实习是本科生在“基础地质学”或“地球科学概论”等地质基础课程理论教学完成后的重要实践教学环节，目的是通过野外地质现象的观察、测量、描述、分析、编图，增加对地质现象的感性认识和时空概念，加深对理论知识的理解，掌握地质现象测量、描述、分析的基本技能和方法，培养学生对地球科学的思维能力。

秦皇岛柳江盆地在 300 km² 的范围内保存了从新太古代至新生代 30 亿年以来各个地质历史时期形成的 24 个地层组单位。发育有新太古代和中生代两个时期形成的侵入岩以及中生代两次火山活动形成的喷出岩；有大规模区域变质作用形成的片麻岩，有接触变质作用形成的矽卡岩、大理岩和板岩以及构造运动形成的动力变质岩等；发育有海相、陆相、海陆过渡相的沉积岩。沉积岩的岩石类型有 20 余种，火成岩有近 30 种，变质岩有 10 多种。区内有 9 个地层不整合，反映了海陆变迁和地壳的演化过程。秦皇岛地区处于华北地台的边缘，东邻太平洋板块，紧靠郯庐大断裂，构造运动活跃，有区域构造运动形成的造山带和海陆升降形成的区域不整合面，又有局部构造活动形成的小型褶皱、断层和岩溶地貌；既有水平运动，又有升降运动；

有古构造运动形成的背景格局和新构造运动形成的叠加现象，也有现代构造活动的一些现象和特征。地层中保存有从原始低等生物到更新世哺乳动物等不同发展阶段的生物化石。

柳江盆地三大岩类发育齐全，构造现象丰富，记录了从太古代至新生代华北地台，乃至全球地壳运动、岩浆活动、沉积环境、气候演化以及生物进化和发展等各种重要地质事件与地质现象。再加上周边地区的冲积沉积、河流沉积、三角洲沉积、滨浅海沉积以及其他海洋地质作用、第四纪风化剥蚀等现代地质作用和现象，就是一部完整的地质学教科书。从1923年发现柳江盆地并作为教学实习基地开始，至今已近百年，累计接纳过的地质、石油、矿产资源、地理、土木工程和资源环境等专业实习的大专院校约87所，每年来此实习的本科生、研究生、教师约15 000人次，另外，来此考察的地质、石油等研究所、公司的工程技术人员数百人次。几十年来，从这里走出了数十名地学院士以及无数的地质学、地理学、石油工程等专业方向的教授、专家和工程技术人员。这里是中国最大的野外实习基地，被称作“地质学家的摇篮”。河北省人民政府于1999年5月批准建立“秦皇岛柳江盆地地质遗迹省级自然保护区”，2005年批准建立国家级自然保护区，并成立了管理机构“河北柳江盆地地质遗迹国家级自然保护区管理处”，2019年更名为“河北柳江盆地地质遗迹国家级自然保护区管理中心”。

河北柳江盆地地质遗迹国家级自然保护区管理中心在盆地中心区的石门寨镇建立了实习基地，基地由教学基地、柳江地学博物馆、地质灾害科普体验馆和科普广场四部分组成。教学基地有学生宿舍、教师公寓、学生食堂、教师餐厅、浴室、超市等基础配套设施，可同时接纳1400多名师生开展教学活动。秦皇岛柳江地学博物馆建筑面积3000 m²，由柳江盆地地质公园厅、地球科学厅、岩矿与化石标本厅、柳江盆地地质遗迹厅、大屏幕报告厅五个部分组成。馆内有丰富的图版、实物标本、仿真模型、视频和仿真场景，使参观者能够了解地球的内部结构和演化过程，了解柳江盆地的形成、海陆变迁的过程以及保留下来的地质遗迹资源。地质灾害科普体验馆分为科普展厅和4D动感影院两部分，科普展厅介绍了地质灾害的种类、危害以及如何防治、避险等科普常识；4D动感影院通过科普影片可以模拟地震、火山、海啸、泥石流等地质灾害现象，使公众切身体验地质灾害的发生过程和破坏的严重程度。科普广场占地面积10 000 m²，由摇篮曲广场、地质遗迹微缩景观墙、标本广场三部分组成，以群雕、地质遗迹微缩景观墙和大型岩矿标本展示的形式展现了柳江盆地在地质演化过程中形成的各类岩石以及地质工作者野外勘探的工作场景。

为了更好地服务全国各地来秦实习的师生们，河北柳江盆地地质遗迹国家级自

然保护区管理中心在河北省林业和草原局的支持下，组织专家在对柳江盆地进行比较全面考察的基础上编写了该教材。值此机会，笔者对上级单位、领导、专家给予的支持和帮助表示衷心感谢！燕山大学硕士研究生张振、刘益林、张宝聪、郑朋会、方玉玉、犹遵艳、闫焱、李明峰、李锋、刘泽恒、韩森伟、张宏远、高文龙、林景煜、王茜茜、Hamza Issa Mahamadou Kabirou 等参加了野外考察、测量和记录等工作，他们都为本书的出版付出了心血，在此表示感谢。

由于受地质露头出露范围的限制，对现象的描述和分析不一定十分准确，并且涉及的专业知识面广，再加上作者能力和水平所限，肯定存在很多不足，甚至有错误的地方，敬请广大专家和读者批评指正，为以后的修订提供帮助。我们共同努力，把柳江盆地建设成为地球科学实践教学以及地质和石油等专业方向的工程技术人员培训的优良基地。

目 录

第一章 野外地质实习指南	001
第一节 野外地质实习的目的	003
第二节 野外地质实习的组织纪律与安全	004
第三节 野外地质实习基本操作方法	006
第四节 岩石的描述方法与矿物的鉴定方法	010
第五节 地质图件的绘制	018
第六节 野外地质实习报告的编写	021
第七节 野外地质实习成绩评定办法	022
第二章 秦皇岛地区自然地理与经济概况	023
第一节 自然地理与交通	025
第二节 矿产资源	028
第三节 经济概况	030
第三章 柳江盆地区域地质概况	033
第一节 柳江盆地地质简况及地层层序	035
第二节 岩石类型	041
第三节 主要矿物	046
第四节 地质构造	051
第五节 地质演化发展简史	052
第四章 野外地质实习路线及实习内容	055
第一节 张岩子—东部落上太古界—寒武系下统剖面以及多个地层不整合 线路	057
第二节 鸡冠山上太古界—上元古界剖面及构造线路	066
第三节 沙河寨寒武系下统一—中统剖面以及岩溶作用线路	075
第四节 东部落西山寒武系中统剖面及侵入岩岩脉线路	079

第五节	潮水峪东山寒武系中统一上统剖面及多种类型碳酸盐岩线路	083
第六节	潮水峪北山奥陶系下统一中统剖面以及生物化石线路	091
第七节	亮甲山奥陶系下统一中统剖面及基性侵入岩岩床线路	099
第八节	石门寨西—瓦家山石炭系—二叠系剖面及球状风化现象线路	104
第九节	黑山窑—大洼山三叠系上统一侏罗系中统剖面及多种典型沉积体系 线路	113
第十节	喇嘛山河流、沼泽相露头线路	127
第十一节	砂锅店东山岩溶地貌及斑状花岗岩岩墙线路	132
第十二节	山羊寨—祖山古生物、构造以及侵入岩线路	137
第十三节	上庄坨小傍水崖火山岩特征及河流地质作用线路	145
第十四节	马蹄岭火山岩及构造线路	150
第十五节	板厂峪火山岩岩石特征及大型石灰岩溶洞线路	153
第十六节	山东堡—燕山大学现代滨海沉积作用及风化作用线路	161
第十七节	鸽子窝现代三角洲沉积作用及海岸地貌线路	166
第十八节	老虎石基岩海岸地貌特征及海洋地质作用线路	174
参考文献		179
附图		180

第一章

野外地质实习指南

第一节 野外地质实习的目的

野外地质实习是地质类、能源类、矿业类专业在“基础地质学”或“地球科学概论”等专业基础理论课修完后的重要实践环节，主要目的是培养学生具有地球科学的思维能力，提升学生们的实际应用能力，归纳起来主要包括以下几个方面：

(1) 掌握地质学的野外工作方法。熟练掌握罗盘的使用方法，学会测量地层参数；学会使用地形图、地质图，并能够应用到未来的工作中；学会野外岩石样品的采集、编号和处理。

(2) 增强对地质现象的感性认识和时空概念，加深对书本上理论知识的理解。

(3) 掌握矿物、岩石以及古生物的鉴别方法，并能应用到实际工作中。

(4) 掌握地层、构造以及其他地质现象的测量、描述和分析方法，提升实践能力，为未来的工作奠定基础。

(5) 了解地质图件的编制规范，掌握地质图件的编制方法。

(6) 掌握地质报告的撰写方法，了解行业标准，培养地质研究的综合能力。

(7) 建立科学的地球观，培养学生们对地球科学的思维能力，提升发现问题、分析问题和解决问题的能力。

第二节 野外地质实习的组织纪律与安全

一、组织纪律

(1) 实习前由各组组长带组员找老师领取实习工具和野外地质实习记录簿。每次出发时检查实习工具，离开实习地点之前检查实习工具和记录簿，确保实习期间不丢失工具和资料。

(2) 实习期间除病假外，其他事情均不许请假。病假需要有校医院医生或当地县级医院以上医生开具的证明。

(3) 实习以小组为单位，实行组长负责制。组长要切实负起责任，每天出发时，上车前清点人数，上报给带队老师；收工后，上车前清点人数，上报给带队老师。

(4) 严格作息制度，不得私自去河、湖、海中游泳。

(5) 实习期间要尊重当地的风俗习惯，礼貌待人，不与当地居民发生冲突。

(6) 实习期间不踩庄稼、不摘水果、不毁坏树木、不乱丢垃圾、要保护环境。

二、安全

(1) 出野外期间不许穿拖鞋、凉鞋、短裤、裙子，要穿运动鞋或野外用鞋，要穿长衣长裤，戴太阳帽。可以带上雨伞以防下雨，但野外地质现象观察时不下雨的情况下不允许打伞。

(2) 早饭一定要吃好，带足水，防范中暑。如果身体不适，要及早报告老师。

(3) 实习期间不允许相互打闹、追逐、推搡，避免受到伤害。严禁在野外实习期间随意扔石头、抛物，以免误伤到人。

(4) 严禁站在悬崖边上，避免滑落；严禁站在有危险的悬崖下，防范塌方；严禁爬树。

(5) 爬山时要注意前后的同学，不要踩踏不稳固的岩石，以防滑落伤到后面的同学。

(6) 在野外要避免从高处向台阶下跳跃，因为不了解下方情况，草丛下面可能有树杈、棘刺、尖棱状的石头，会伤到自己。

(7) 在野外听老师讲解或观察岩石时，站定后不要随意移动，如果要移动，先抬头环顾一下四周的脚下再迈腿，要避免不抬头就前进、后退或左右移动，防止踩空摔倒。

(8) 出野外前要了解当天的天气情况，遇到恶劣的天气要及时撤离，紧急时要躲避到安全地带，注意防范雷电、暴雨、洪水、塌方和泥石流。

(9) 出野外前，要了解当天实习点的地形、地貌、河流和交通情况，做到心中有数。

第三节 野外地质实习基本操作方法

一、地质罗盘的使用

地质罗盘是野外地质工作必不可少的工具,利用它可以测量方位,测量地层、断层、不整合面和岩体等各类地质界面和地质体的走向、倾向和倾角。在使用时要注意以下方面:

(1) 要校正磁偏角。由于罗盘上的指针是指向磁北极,而磁北极与地理北极不重合,这样罗盘上的零方位与真正的正北方位有偏差,就需要调整罗盘的刻度盘方向。若磁偏角西偏时,调整刻度盘上的“0”刻度沿逆时针旋转一个磁偏角的刻度;若磁偏角东偏时,调整刻度盘上的“0”刻度沿顺时针旋转一个磁偏角的刻度。秦皇岛地区的磁偏角大约是西偏 6° ,所以要把刻度盘沿逆时针旋转 6° ,即刻度盘上的354对准小铜针。

(2) 方位测量。打开罗盘,放在胸前,一只眼睛在一条竖线上,瞄准器朝外,竖起瞄准器,调整反光镜的角度,使自己低头通过反光镜能看到被测量物体和瞄准器。然后端平罗盘,保证气泡居中,通过微调转动身体,使被测量物体通过瞄准器的中缝,并使瞄准器顶部的尖与反光镜的中线重合(闭上另一只眼睛,用罗盘正上方的一只眼睛看),此时白针所指的数据就是目标物体在自己所站立点的方位。[就是从白针所指的数据(N方向)开始沿顺时针方向读数到小铜针处的角度]

(3) 地层、断层或其他层面产状的测量。产状包括面的走向、倾向和倾角。一般是先测走向,换算出倾向,再测倾角。

层面走向测量时,是用气泡一侧的长侧边的下沿紧贴在倾斜的层面上,不离开层面,不断扭动旋转,使气泡居中,此时瞄准器的中缝和反光镜的中线方向就是地层的走向方向,白针所指的数据即走向数据。如果是把罗盘中气泡相对的长侧边的下沿紧贴在倾斜的层面上,调整水平后,从白针(N方向)所指的数据开始沿顺时针方向读数到小铜针处的角度即为层面的走向。(就是把白针所指数据作为零点,沿顺时针数到小铜针的数据)当然,走向有两个方向,该数据再加 180° ,也是走向。

层面的倾向和走向是垂直的,有了走向数据后,加 90° 或减 90° 就是倾向。如果是把罗盘中气泡一侧的长侧边的下沿紧贴在倾斜的层面上,以白针(N方向)所指的

数据作为层面走向的话，加 90° 就是倾向，如果超过 360° ，就要再减去 360° ，其结果就是倾向。如果是把罗盘中气泡相对的长侧边的下沿紧贴在倾斜的层面上，从白针（N方向）所指的数据开始沿顺时针方向读数到小铜针处的角度作为层面的走向的话，减 90° 就是倾向，如果减后是负值，就要再加 360° ，其结果就是倾向。倾向的确定要在现场看着层面确定下来，避免离开后换算错误。

倾角测量时，把罗盘侧立在倾斜的层面上，（盘面上的水平气泡一侧在上面，即水平气泡的对面一侧贴在层面上）让罗盘的侧面紧贴层面，并与走向线垂直，调整测斜水准仪，使气泡居中，此时上面的白色箭头所指数据即层面的倾角。如果担心罗盘与走向线没有垂直，可以多次微调，读数最大的就是层面准确的倾角。

（4）地形坡度的测量。自己站在坡脚处，在坡顶找一参照物，比如小树、突出的岩石等，与自己的身高相当，面对山顶参照物，手持罗盘，打开长瞄准器，伸展，并把其上的小瞄准器折成 90° ，用一只眼睛对准其上的小圆孔，折叠反光镜，并调整，使自己的视线通过瞄准器的小孔和反光镜上的椭圆形小孔看到山顶参照物的目标点，并通过反光镜观看盘面，调整测斜水准仪，使气泡居中，读出上面白色箭头所指数据，（通过反光镜观察）即山坡的倾角。

二、地形图、地质图的应用

1. 地形图的应用

地形图是野外地质工作必备的基础资料，利用地形图可以了解工区的地形、地貌、河流、交通和村镇等。以地形图为底图可进行地质填图，编制地形剖面以及开展其他方面的地质工作。地形图属于机密资料，要妥善保管，不得丢失和泄密。

阅读地形图时要注意几个方面的内容，包括图名、图例、比例尺、图幅位置、磁偏角等。要学会用地形图分辨山峰、山脊、山谷、山坡、鞍部、绝壁、凹地，学会利用地形图判断坡度的陡缓。

地形图在地质踏勘中有以下几方面的作用：

（1）部署地质测量剖面线。结合地质图，根据地层的出露情况，利用地形图可以选择避开村镇交通方便的线路。最后把实际观察的线路标注在地形图上。

（2）地质定点。就是在地形图上标注地质观察点和地层界限等重要标志点，为后期的工作奠定基础，如果没有标记的话，下次工作就可能找不到，别人也无法应用你的成果，你的工作就失去了意义。

地质定点的方法是根据观察点与地形图上标注的特殊地形、地物之间的相对位

置确定。借助罗盘测量与特殊地物之间的方位，估算出距离，再在地形图上通过量角器、直尺标注标志点。可以多确定几个参照物，相互校正，最后准确确定。

(3) 制作地形剖面。绘制信手剖面或地质测量剖面时都要先绘制出地形剖面线。可以利用地形图上确定的控制点和线路的信息勾勒出地形剖面，这种方法比自己目估的地形更准确。

(4) 绘制地质图。以地形图为底图，通过勘探把地层界限、岩体边界、断层等地质界限采用地质定点的方法标注到地形图上。当然通过现代测量技术，得到各界限的坐标，利用软件叠合在地形图上的方法更加准确。

2. 地质图的应用

地质图是前人在该地区的工作成果，对于了解该区的基本地质信息很重要。阅读地质图时要注意几个方面的内容，包括图名、图例、比例尺、图幅位置、断层、地层界限、岩体、岩脉等。要学会用地质图判断构造趋势、地层的产状、地层之间的接触关系等地质现象。

三、岩石标本的采集

1. 采集岩石标本的目的

采集岩石标本也是野外地质工作中的一项重要内容，一般有以下几个目的：

(1) 由于野外工作条件和时间的限制，无法深入细致地研究和认识岩石，需要采集样品，带回室内，借助相关的仪器和设备进行更加深入细致的研究，得出准确的结果。

(2) 开展相关的实验研究来获得更多的岩石物理化学参数，比如制作岩石薄片方便显微镜下观察、同位素年代的确定、扫描电镜实验、X衍射、元素分析、孔隙度和渗透率实验等。

(3) 一些古生物化石保存不完整，短时间内不容易确定，需要采集后，回到室内进行细致的对比观察。

(4) 有些岩石样品比较典型，采集后用于教学、科普等目的，比如典型的矿物结晶体、古生物化石、有特点的岩石标本、构造标本、宝石级标本等。

2. 采集岩石标本要注意的事项

岩石标本采集时要注意以下几个方面：

(1) 目标要明确。目标不一样，采集方法也不一样。如果要研究岩石的风化产物，就要取岩石表面的风化层；如果要研究岩石的性质，就要扒开风化段，从新鲜的、未风化的基岩段取样。