



中国地质大学(武汉)实验教学系列教材

# 黄石地区地质 教学实习指导书

HUANGSHIDIQU DIZHIJIAOXUE SHIXI ZHIDAOSHU

叶洪波  
杨宝忠 等编著



# 黄石地区地质教学实习指导书

HUANGSHIDIQU DIZHIJIAOXUE SHIXI ZHIDAOSHU

叶洪波 杨宝忠 等编著

 中国地质大学出版社有限责任公司  
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE YOUXIAN ZEREN GONGSI

图书在版编目(CIP)数据

黄石地区地质教学实习指导书/叶洪波,杨宝忠等编著. —武汉:中国地质大学出版社有限责任公司,2011.10

ISBN 978-7-5625-2729-9

I. 黄…

II. ①叶…②杨…

III. 区域地质-黄石市-教育实习-高等教育:远程教育:继续教育-教学参考资料

IV. P562.633-45

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第195500号

黄石地区地质教学实习指导书

叶洪波 杨宝忠 等编著

责任编辑:王凤林 胡珞兰

责任校对:张咏梅

出版发行:中国地质大学出版社有限责任公司(武汉市洪山区鲁磨路388号) 邮政编码:430074

电 话:(027)67883511

传真:67883580

E-mail:cbb@cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

<http://www.cugp.cug.edu.cn>

开本:787毫米×1092毫米 1/16

字数:110千字 印张:4.125

版次:2011年10月第1版

印次:2011年10月第1次印刷

印刷:武汉市珞南印务有限公司

印数:1—2000册

ISBN 978-7-5625-2729-9

定价:10.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

# 前 言

湖北黄石地区地质构造复杂,矿产丰富。区内的地层、古生物、岩浆岩和地质构造等地质现象为地质教学实习提供了丰富的地质资料,是一个理想的基础地质教学实习场所。

本教材是为中国地质大学(武汉)远程与继续教育学院地质及相关专业培训而编写的。本教材从巩固培训学员所学地质学基础知识,加深对地质学基本知识和基础理论的理解,提高野外地质现象的观察与分析能力的角度,详细地介绍了实习区内的地貌、区域地质、三大岩类、褶皱及断裂等各个方面,设计了十条地质实习教学路线。另外还系统地讲解了野外地质工作基本方法、实习报告编写与要求,尽量增强本教材的实用性。

本教材共分五部分。绪言、第一章由叶洪波、刘萍编写,第二章、第三章由杨宝忠、容东林、董玉森编写,第四章由叶洪波、张红莺编写,最后由叶洪波统编定稿。

本教材在编写过程中得到中国地质大学(武汉)地球科学学院构造地质系的大力支持和帮助,在此表示衷心感谢。

由于时间仓促,水平有限,教材中不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者

2011年9月

# 目 录

绪 言 .....	(1)
一、实习目的、要求与注意事项 .....	(1)
二、自然经济地理 .....	(1)
三、地质调查史 .....	(2)
第一章 区域地质概况 .....	(4)
一、大地构造位置与构造 .....	(4)
二、地 层 .....	(7)
三、岩浆岩与变质岩 .....	(7)
四、地质演化简史 .....	(11)
第二章 地质实习教学路线 .....	(12)
路线一 实习区踏勘、罗盘使用及野簿记录方法 .....	(12)
路线二 观察章山洞—盛伯祥寒武系—石炭系( $\epsilon$ -C)地层 .....	(14)
路线三 参观矿山博物馆、黄石国家矿山公园 .....	(18)
路线四 观察马垅区域变质岩、岩浆岩、沉积岩及襄广断裂 .....	(20)
路线五 观察麻雀脑石香肠、象鼻山岩浆岩、变质岩 .....	(23)
路线六 观察秀山褶皱、断层 .....	(26)
路线七 观察铜绿山岩浆岩、变质岩参观现代矿山及古铜矿遗址 .....	(29)
路线八 观察盛伯祥—杨五山二叠系—三叠系(P—T) .....	(32)
路线九 孤儿垴南坡三叠系大冶组第一、第二段( $T_1d^{1-2}$ )实测剖面 .....	(34)
路线十 西塞山河流地质作用及旅游地质路线 .....	(35)
第三章 野外地质工作基本方法 .....	(39)
一、罗盘结构及使用方法 .....	(39)
二、地形图及其使用方法 .....	(41)
三、野簿记录方法 .....	(42)
四、地质路线布置原则 .....	(43)
五、地质图及地质剖面图基本概念 .....	(44)
六、地层柱状图及编绘方法 .....	(45)
七、实测剖面图 .....	(46)
第四章 实习报告的编写与要求 .....	(51)
附 I 各种地质符号 .....	(53)
附 II 标准含量图 .....	(54)
附 III 地层代号及色谱 .....	(55)
附 IV 各种常见岩石花纹图例 .....	(56)
附 V 国际地层表 .....	(59)
主要参考文献 .....	(60)

# 绪 言

## 一、实习目的、要求与注意事项

黄石地区地质教学实习是为中国地质大学(武汉)远程与继续教育学院地质及相关专业培训学生专门设置的,其目的是巩固所学过的地质学基础知识,加深对地质学基本知识和基础理论的理解,提高野外地质现象的观察与分析能力。实习内容涉及实习区内的地貌、区域地质、三大岩类、褶皱及断裂等各个方面。

通过实习,使学生掌握野外地质工作的基本方法和步骤;掌握三大岩类的野外观察方法与描述内容,了解地层系统的建立原则;掌握野外褶皱、断层等构造现象的识别、观察与描述;掌握野外相关地质图件的绘制方法;具备一定的资料综合分析能力,可以独立完成编写实习报告,为以后的学习和工作打下坚实的地质学基础。

黄石地区地质认识实习主要有 10 条路线,内容包括地层、岩石、构造和矿产等内容。不同学时、不同专业可以根据需要选择不同的路线。

实习中要注意以下事项:

安全第一。在陡坎、采石场、铁路和公路旁或在阴雨天要注意安全,避免发生意外。

仔细观察。对各种地质现象需要认真仔细观察,掌握各种地质现象的基本特征。

认真记录。对地质现象要认真描述,地质数据要准确测量和记录,对典型地质现象要画素描图或照相。

勤于思考。结合室内教学内容,对观察到的各种地质现象的特征及成因进行分析。

## 二、自然经济地理

黄石地质教学实习基地位于黄石市铁山区,地理坐标为东经  $114^{\circ}54'07''$ ,北纬  $30^{\circ}12'22''$ 。实习区以铁山矿区为主,北至浠水县马垅镇,东至大冶县汪仁镇,面积约  $750 \text{ km}^2$ 。

铁山区位于湖北省黄石市西部,是镶嵌在长江中游南岸的一颗明珠。铁山矿产丰富,以盛产铁矿石而得名。早在 1700 多年前,我们的祖先就在这里掘矿冶炼,炉火绵延千年不绝。清末,湖广总督张之洞在这里建设了当时规模为东亚之冠的第一座大型露天铁矿——大冶铁矿,铁山遂成为我国近代钢铁工业的摇篮。铁山物华天宝,人杰地灵。汉代东方朔曾在此潜心读书而成大家名臣;民族英雄岳飞曾在此铸就“大冶之剑”;东方山上弘化寺的“宝峰招提”匾额,系唐宪宗御笔遗风;开国领袖毛泽东主席曾亲临铁山视察。

铁山基础设施完备,交通发达。铁路连接京广、京九两条运输大动脉,106 国道贯穿全境。改革开放以来,铁山区始终坚持以经济建设为中心,依托资源积累,超越资源发展,促进了经济持续快速发展。工业形成了矿业、建材、机电、化工、轻工五大产业,辖区内有 大冶铁矿、东贝集团、鹿峰集团等一大批大中型骨干企业,是全国科技示范城区。

铁山区地处幕阜山北侧,为幕阜山向长江河床冲积平原,辖地内多低山。境内较大的山有东方山、黄荆山、云台山、父子山、七峰山等,最高峰为阳新境内的七峰山主峰南岩岭,海拔860m,次高峰为大冶太婆尖,海拔839.9m,最低处为阳新境内的富水南城潭河床,海拔8.7m。市区形状呈“入”字形,三面环山,一面临江,风光绮丽的磁湖镶嵌在市区中心。磁湖面积8km<sup>2</sup>,是闻名的风景旅游胜地。

长江自北向东流过市境,北起鄂州市艾家湾,下迄阳新县天马岭,全长76.87km,市境内主要水系有富水水系、大冶湖水系、保安湖水系,还有海口湖、磁湖、青山湖、三山湖、花马湖等水系。最大的水系为阳新境内的富水水系,富水河发源于通山,由西向东,注入长江,全长196km,流域面积5310km<sup>2</sup>,在市境内阳新长81km,流域面积2245km<sup>2</sup>。大冶湖水系流域面积1339km<sup>2</sup>,保安湖水系流域面积570km<sup>2</sup>。境内岩溶地貌发育,溶洞众多,很多具有旅游开发价值。全境地势由南西向北东倾斜,地形破碎,局部地方形成不完整的山间盆地。岗地坡度一般较为平缓,沿江一带海拔较低。

铁山区地处中纬度,阳光辐射季节性差别大,远离海洋,陆面多为矿山群,春、夏季下垫面粗糙且增湿快,对流强,加之受东亚季风环流影响,其气候特征冬冷夏热、四季分明,光照充足,热能丰富,雨量充沛,为典型的亚热带东亚大陆性气候。年平均气温17℃,7月最热平均气温29.2℃,1月最冷平均气温3.9℃。无霜期年平均264天,年平均降水量1382.6mm,年平均降雨日132天左右。全年日照1666.4~2280.9小时,占全年月日可照射时数的31%~63%。境内多东南风,年平均风速为2.17m/s。全境气候温和、湿润,冬寒期短,水热条件优越,有利于农作物生长。但由于大气环流、地形、季节变换,气候各要素年际、年内变化较大,因而铁山区时有发生倒春寒、大暴雨、强风、伏秋连旱等灾害性天气。

区内工业发达,是湖北省重要的原材料工业基地。以铁山铁铜矿床、铜绿山铜铁金矿床等多个大型-特大型矿山为依托,以采矿业为龙头,形成了冶炼、机械制造等一系列完整的工业体系。此外,区内石灰岩广泛出露,也是重要的水泥生产地。

区内农业较发达,以水田为主,水田多集中在长江两岸及低平盆地中。粮食作物以水稻为主,次为小麦、豆类、红薯和玉米等;经济作物主要有油菜、棉花和花生等。由于区内水域面积大,水产养殖业也较发达,是湖北的重要渔业生产基地。

区内旅游资源丰富,素有“半城山色半城湖”的美誉。重要的景点有西塞山、东方山、黄石矿山国家公园、磁湖、飞云洞、铜绿山古铜矿遗址等,此外,还有九龙洞、鹿獐山公园、东方山水库、铁山寺、华藏寺等人文和自然景观。

### 三、地质调查史

实习区地质构造复杂,矿产特别丰富。其地质研究工作始于20世纪末,但解放前的地质工作仅限于一些地区或某一矿产的地质矿产调查。据记载:1924年,谢家荣在《湖北东南部地层系统》一文中,推翻了日本人野田建立的错误的地层划分方案,提出了“大冶石灰岩”、“保安页岩”、“阳新灰岩”等地层划分意见。此外,王恒升、叶良辅、高振西等也对黄石地区作过一些地质调查和专项研究工作。由于老一辈地质学家的辛勤劳动,研究区的地质工作有了一定进展,也为后来地质工作的发展奠定了一定的基础。

建国以来,随着社会主义建设事业的发展,本区的地质工作迅速发展。地质、冶金、煤炭、石油、建材等系统的地质部门都先后在该区开展了大量的地质普查找矿和勘探工作,发现和探

明了大批矿床。如铁山铁铜矿床、铜绿山铜铁金矿床已成为我国重要的铁、铜生产基地,伴生的金、银、钴、钼、钨等有益组分已被回收利用;探明的煤炭储量,为建设湖北主要的煤炭生产基地提供了物质基础;还探明了大量水泥原料等矿产。与此同时,湖北省地质矿产局区域地质调查所完成了鄂东南地区的1: 200 000 和部分1: 50 000 区域地质调查,在地层、古生物、岩浆岩和地质构造等方面获得了大量资料,并作了较系统的总结和概括。有关部门还系统地开展了区域物探工作,为找矿提供了大量信息,并为研究地球物理和地球化学场提供依据。此外,许多大专院校和科研单位也做了大量研究工作,大大提高了区域地质研究程度,如中南冶金地质研究所、中国地质大学翟裕生、姚书振等对铁铜矿床成矿规律和成矿预测的研究;中国地质大学(武汉)朱志澄等对多层次滑脱拆离构造的研究;中国地质大学(武汉)地质学教研室等也先后对该地区的地层、构造和找矿做了部分研究工作。上述研究工作,为地质教学实习提供了丰富的地质资料,为教学实习基地的建立奠定了坚实的基础。

# 第一章 区域地质概况

## 一、大地构造位置与构造

实习区大地构造位置处于扬子板块北缘,襄樊-广济断裂以南。主要受燕山期构造运动影响,发育一系列走向 EW 至 NWW 向的线型褶皱,NW、NWW、NE 和近 EW 向的正断层、逆断层及逆掩断层,断裂活动具多期特征。其中,褶皱在本区占主导地位,并对其他构造有一定的控制作用。主体构造线近 EW 向,在 SN 向主应力作用下,还发育有其他一些次一级的构造形迹。区内现代构造运动呈缓慢下降趋势,新构造运动升降幅度不大,是一个相对稳定地区(图 1-1)。

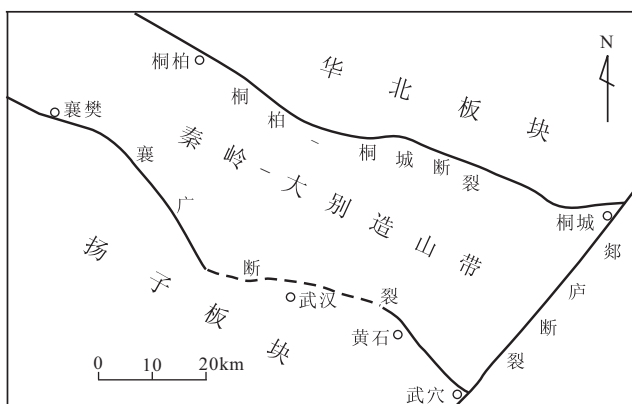


图 1-1 黄石地区大地构造位置图

### 1. 褶皱

实习区内发育的主要褶皱有汪仁倒转背斜、黄荆金山倒转向斜、碧石渡-花家湖宽缓复式向斜、铁山复式背斜等。

**汪仁倒转背斜** 背斜走向近 EW,核部位于黄石章山—横山—邱家一带,由中上寒武统地层组成。北翼由奥陶系、志留系及二叠系地层组成,中上寒武统、奥陶系和下志留统地层倒转,南倾,倾角由 30° 渐变为近直立,中志留统地层渐变为正常;南翼发育不好,章山一带由于受章山逆掩断层影响,被上泥盆统五通组覆盖,横山—邱家一带被第四系覆盖,未见出露。

**黄荆金山倒转向斜** 向斜轴部大致位于陆家湾、罗家湾、安天寺一带,轴向近 EW 向,向东与黄石杨五山向斜相连;向西至牛头山颈,由于下陆—姜桥断陷带的影响和牵动,地层发生明显的偏斜,走向 NNE。向斜核部由下三叠统嘉陵江组白云岩、白云质灰岩、角砾状白云质灰岩组成,地层平缓波状。北翼被第四系覆盖,产状倾向南,倾角 10°~40°;南翼由二叠系灰岩、硅质岩及煤系组成,地层倒转,南倾,倾角为 40°~60°,较北翼显著变陡。由于南翼岩层具较大塑性,牵引褶皱发育,为尖棱状褶曲,反映了强烈的挤压特征和层间滑动。向斜向西翘起,在陆家湾一带转折端呈尖棱状,南翼及轴部被一系列 EW 向及 NWW 向逆断层或平移逆断层切断。西段构造较为复杂,后期 NNE 向褶皱和逆平移断裂呈反接复合叠加其上。

**碧石渡-花家湖宽缓复式向斜** 向斜核部地貌为一开阔的低洼带,第四系覆盖严重,仅局部为一些 NWW 向的残丘和小山。核部地层为中侏罗统,两翼依次为武昌组、鸡公山组及蒲圻群。东部花家湖一带由河湖相杂色砂页岩及陆相火山岩系组成,轴线大致在碧石渡、汀祖北、

花家湖一线,西段没入三山湖中,长约10km。轴向 NWW,走向上成反“S”形。两翼不对称,北翼倾向 SSW,倾角为  $40^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ;南翼倾向 NE,倾角  $20^{\circ} \sim 45^{\circ}$ 。轴部平缓波状,次级褶皱发育,次级褶皱轴向与主褶皱轴相一致。向斜向西扬起,地层依次封闭,为一宽缓复式向斜。由于岩体的侵入,两翼破坏较强烈。

铁山复式背斜(图 1-2) 位于铁山矿区南部,北与铁山杂岩体相接触,南与还地桥—长乐山向斜相邻,南部宽约 2km。主要由铁山铺背斜、尖山向斜、太平山背斜组成。核部为二叠系,两翼为下三叠统大冶组、嘉陵江组,一般为斜歪不对称褶曲。褶皱群在平面上有向 SE 向收敛,向 NW 方向撒开的特征。东部褶皱紧密,线状,向西褶皱变得开阔。枢纽明显起伏波状。太平山次级背斜,在棺材山以东,成线状特征,北翼产状为  $20^{\circ} \angle 35^{\circ} \sim 45^{\circ}$ ,局部倒转,倾向 SWW,倾角  $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ;南翼产状约  $200^{\circ} \angle 30^{\circ}$ ,向西至卢家湾一带,向西倾伏,太平山一带则较为平缓开阔,褶皱高点成穹状,向东西两端倾伏。两翼产状正常,一般较缓,倾角仅  $20^{\circ}$  左右。铁山铺背斜情况大致与太平山次级背斜相仿。尖山向斜发育在太平山背斜与铁山铺背斜之间,南翼地层正常,倾向 NE,倾角  $20^{\circ} \sim 25^{\circ}$ ;北翼倾向 NE(倒转)或 SW,倾角  $40^{\circ}$  左右。

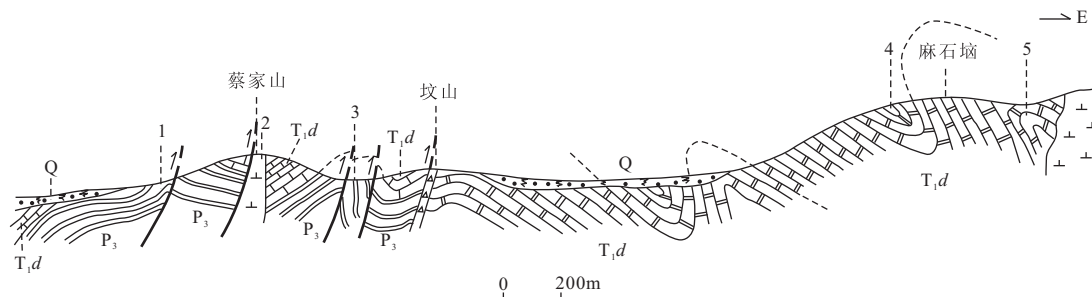


图 1-2 铁山复式背斜

1. 太平山背斜;2. 尖山向斜;3. 铁山铺背斜;4. 尖林山向斜;5. 麻石埡背斜

## 2. 断裂

实习区断裂较发育,以 NW—SE 向为主,规模较大;其次为 NE—SW 向,规模相对较小。NW—SE 向断层形成较早,多被 NE—SW 断层错段。其中襄广断裂规模巨大,是扬子板块与秦岭—大别造山带的边界断裂。此外,与实习中还可以观察到章山逆掩断层、陆雁鸿断裂、铁山接触带复合断裂、长乐—秀山断裂等。

襄广断裂 襄(樊)—广(济)断裂是秦岭—大别造山带南缘最重要的边界断裂,规模巨大,具由南向北逆冲的特点,地表上大致构成扬子板块与秦岭—大别造山带的分界。湖北内长约 700km,总体呈 NW 向展布,略呈向 NE 突出的弧形。西侧延入四川省与城口断裂相接;向 SE 方向延入安徽境内,被 NE 向郟庐断裂截切;应城—黄石一带多被第四系掩盖,仅在浠水县马垅镇公路边有部分出露。常由一系列逆冲断层组成,出露宽从 50 ~ 1000m 不等。断层面面向南倾,呈犁状,向下变缓,总体在  $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$  之间,常呈舒缓波状延伸,以低缓角度逆冲于红层之上。断裂北侧为秦岭—大别变质地体,局部残留由扬子区地层形成的“飞来峰”;断裂南侧为扬子板块;断裂带中局部挟持有少量秦岭—大别变质地层,它们一起逆掩于白垩纪红层之上。断裂常叠加在早期断裂之上,沿断裂带构造岩发育,主要见有碎裂岩、构造角砾岩、硅化岩,局部见糜棱岩;沿断裂带常见硅化、绢云母化及绿帘石化等蚀变现象。

陆雁鸿断裂 发育于下三叠统中。走向近 EW, 断面呈扭曲状, 西段倾向北, 倾角  $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ; 东段倾向南, 倾角  $70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ 。断裂多期活动明显, 早期为压性, 中期为张性, 晚期为压扭性。早期为压性: 断裂带宽  $1 \sim 2\text{m}$ , 断面走向和倾向显舒缓波状, 岩石破碎, 碎裂岩、糜棱岩、碎斑岩发育, 断裂内挤压片理、扁豆状构造透镜体清楚, 还有“S”状牵引褶皱等; 断裂南盘牵引现象显著, 揉曲发育, 反映北侧逆冲的压性断裂; 后期充填有闪长斑岩脉, 成透镜状。中期为张性: 断裂南倾, 有宽  $60 \sim 70\text{cm}$  的张性角砾岩带, 角砾成分为灰岩, 棱角状, 大小混杂, 粒径一般为  $1 \sim 2\text{cm}$ , 向西可达  $10\text{cm}$ , 排列无序, 铁质胶结, 方解石重结晶现象明显, 有一宽  $15 \sim 20\text{cm}$  铁矿脉充填在闪长斑岩与角砾岩之间, 铁矿脉中可见闪长斑岩及灰岩角砾, 铁矿脉具张性充填特征。晚期为压扭性: 在断裂中可见一不宽的压扭性构造岩带, 仅十余厘米, 带内可见磨圆的铁矿、灰岩, 闪长斑岩砾石, 砾石呈豆状, 砾面光滑圆润, 由研磨极细的铁矿、钙质及闪长斑岩的碎屑状糜棱物质胶结, 具有定向特征, 成条带状, 局部可见中期张性角砾岩后期显著压偏。

章山逆掩断层 发育于大冶县汪仁镇汪家湾—章山—王家村一带, 走向近 EW, 南倾, 倾角较缓,  $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。该断层有明显的破碎带, 宽  $5 \sim 10\text{m}$ , 破碎带内断层角砾岩发育, 上盘岩石破碎强烈。断层北侧(下盘)为中上寒武统白云岩、白云质灰岩, 局部见叠层石, 地层倒转; 断层南侧(上盘)为上泥盆统石英砂岩、含砾石英砂岩, 岩石破碎强烈, 产状不清。断层角砾岩中硅化明显, 具多期活动特征。

铁山接触带复合断裂 这一构造带其活动历史是比较复杂的, 著名的大冶铁矿位于该构造带上。成岩前应为压性或压扭性, 主要表现为岩体与围岩接触边界在走向上、倾向上成舒缓波状, 由于岩体的破坏, 其他特征不显著。岩体侵入后, 断裂带仍表现为继承性活动, 为压扭性, 在狮子山铁门坎等处可见闪长岩、矽卡岩的构造透镜体, 被铁矿胶结。象鼻山矿体北缘由于挤压作用形成的“X”形节理发育, 铁矿成网脉状充填, 说明这是 NNE—SSW 向压应力作用的结果。成矿过程中张性特征明显, 象鼻山、狮子山、尖山矿体中的闪长岩及大理岩角砾几乎到处都有, 但主要集中在矿体两侧, 多为棱角状, 个别成呈透镜状, 大小混杂, 无定向排列。尖山矿体中张性特征更为突出, 闪长岩角砾极多, 矿体形态复杂, 品位发生贫化而且极不稳定。角砾岩成分在平面有一定的分布特点, 一般近岩体一侧以岩浆岩角砾为主, 近围岩一侧以大理岩为主。这种张性活动一直持续至硫化物—碳酸盐阶段, 在整个成矿过程中, 呈脉动张开, 并逐渐减弱。角砾岩在整个接触带中的分布随接触带方位不同有显著的差异, 主要分布在 NNW—NW—NW 向拉张带范围内, 而 NNE—NE 方向则不发育。矿体在空间上的分布大致和角砾岩的空间分布特征相同, NNW—NW—NW 方向膨大, 而在 NNE—NE 方向变薄, 尖灭, 乃至成为无矿地段。成矿后的活动为压扭性, 矿体中和矿体边部往往被一组 NW 向的断裂结构面所破坏, 断面平直略显波状、片劈理发育, 构造透镜体, 糜棱岩显著, 在尖山矿体中部, 断裂中充填有安山玢岩脉, 因此, 这期活动其成生时间应为喜山期。

长乐—秀山断裂 断裂西部被第四系覆盖, 仅长乐山、秀山北坡有断续出露。尖殊山南, 断裂产状为  $30^{\circ} \angle 70^{\circ} \sim 80^{\circ}$ , 断裂带时窄时宽, 宽可达十余米, 为逆冲性质, 大冶组第三段冲覆于第四段之上, 岩石碎裂, 具片理, 片理走向  $NE60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ , 与主断面有显著的夹角, 牵引褶皱轴向近 EW, 可见张性分支方解石脉, 走向  $N30^{\circ}$ , 据此判断该断裂为一顺时针扭动的压扭性断裂。向东强度逐渐变小、消逝, 并有角砾岩出现。至秀山北坡, 断裂由宽  $20 \sim 30\text{m}$  的角砾岩带组成。由于断裂影响, 大理岩化明显沿断裂带分布。角砾岩表现为典型的张性特征, 棱角清楚, 岩块岩屑杂乱堆集, 硅质及钙质胶结, 风化溶蚀后成网格状、骨架状, 与区域对比应属中期。晚

期压扭性明显,挤压片理发育,片理产状为 $40^{\circ} \angle 76^{\circ}$ 。以上说明该断裂是一经历压—张—压扭性演化的复合断裂。

## 二、地 层

实习区的地层属于扬子地层区,主要发育的地层有古生界寒武系、奥陶系、志留系、泥盆系、石炭系、二叠系,中生界三叠系、侏罗系、白垩系,新生界古近系及第四系。

### 1. 古生界

**寒武系** 分布于章山、横山一带,仅见中上统( $\epsilon_{2-3}$ )。岩性主要为白云岩,白云质灰岩,夹多层砾屑白云岩,局部见叠层石,指示地层倒转,未见底。

**奥陶系** 分布于章山北坡,出露宽度较小。岩性以灰岩为主,顶部夹硅质页岩,与下伏寒武系为整合接触。由于植被覆盖严重,未再进一步划分。

**志留系** 主要分布大屋垅—汪仁镇—章山以北,肖家湾—157高地—盛伯祥以南。发育下统高家边组( $S_1g$ )和中统坟头组( $S_2f$ ),主要岩性为粉砂岩、粉砂质泥岩,顶部为长石石英砂岩,缺失上统,与下伏奥陶系为整合接触。

**泥盆系** 主要分布于汪仁水库—157高地—冲天风一带,在章山南坡亦见出露,仅发育上统五通组( $D_3w$ ),岩性为石英砂岩,底部局部可见底砾岩,区域上与下伏志留系为平行不整合接触,局部可见断层接触。

**石炭系** 主要分布于汪仁水库北部—马鞍山南坡—冲天风北侧,出露狭窄。仅上统黄龙组( $C_2h$ ),岩性为灰岩、白云质灰岩,与下伏泥盆系为断层接触。

**二叠系** 分布于汪仁水库北侧—马鞍山北坡—盛伯祥以北,廖家湾—黄思湾隧道南出口—蒋家湾—黄家坳以南。地层序列发育较全,由下至上发育了船山组( $P_1c$ )核形石灰岩,栖霞组( $P_1q$ )沥青质灰岩,孤峰组( $P_2g$ )硅质岩、硅质岩,龙潭组( $P_2l$ )含煤岩系以及大隆组( $P_3d$ )硅质岩等。

### 2. 中生界

**三叠系** 出露于铁山矿区和黄石的孤儿埡—杨五山一带。下部为大冶组( $T_1d$ )灰岩,区域上一般进一步划分为4段;上部为嘉陵江组( $T_1j$ )白云岩。铁山矿区未分出嘉陵江组,而是作为大冶组的第五段、第六段和第七段。

**白垩系** 仅在浠水县马垅镇有少量出露。岩性为紫红色、黄红色砂砾岩,局部夹玄武岩,为山间盆地沉积,往往与古近系不易区分。

### 3. 新生界

**第四系** 实习区内大面积分布。主要为冲积、湖积、湖冲积层及坡残积成因的砾石、砂粘土等。

## 三、岩浆岩与变质岩

实习区岩石以沉积岩为主,岩浆岩和变质岩出露面积相对较少。岩浆岩主要以中酸性侵入岩为主,与实习相关的有铁山岩体和阳新岩体,本书以铁山岩体为代表论述岩浆岩特征。变质岩除与断裂相关的动力变质岩外,主要以接触变质岩、气液变质岩(矽卡岩)为主,区域变质岩仅分布在实习区北部边缘襄广断裂(马垅段)以北,主要岩性为角闪岩、斜长角闪岩片和麻岩。

### (一) 岩浆岩

铁山岩体出露于大冶市铁山区西北约 12 km, 为鄂东南地区著名的六大岩体之一(鄂城岩体、铁山岩体、金山店岩体、宁乡岩体、阳新岩体、殷祖岩体)(图 1-3)。岩体出露面积 94 km<sup>2</sup>, 平面上呈不规则的椭圆状, 长轴走向 NW290°。岩性以闪长岩为主, 边缘可见闪长玢岩的冷凝边。岩体出露于黄家向斜北部(图 1-4), 随着与岩体的距离增加, 围岩变质、变形逐渐减弱。同位素资料表明, 铁山岩体的年龄值主要在 140 ~ 130Ma, 属于燕山晚期侵入体。

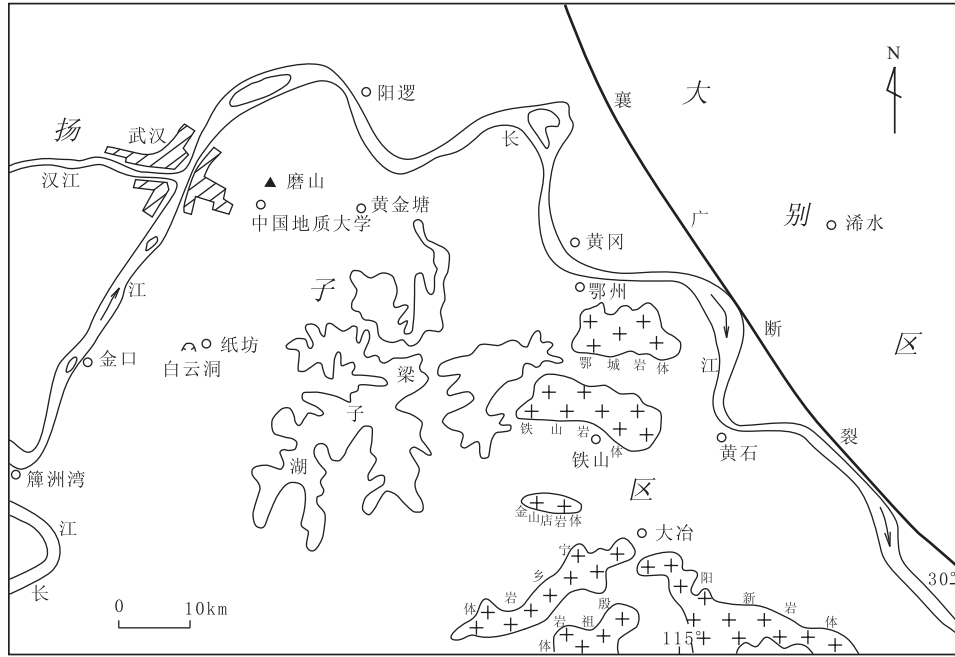


图 1-3 鄂东南六大岩体分布图

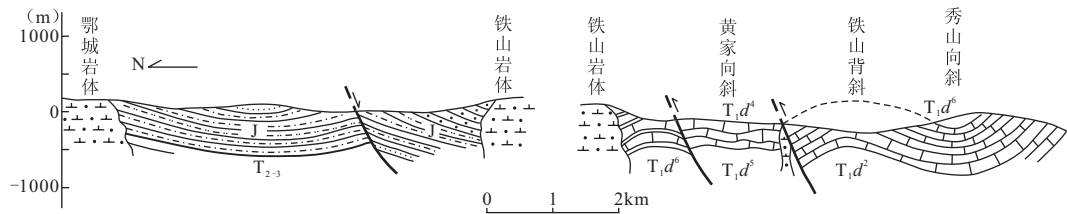


图 1-4 铁山两侧构造剖面图

#### 1. 侵入岩

**中细粒含石英闪长岩** 为中细粒、灰色、全晶质半自形粒状或柱粒状结构, 块状构造。矿物组成百分含量为: 更长石 62.1%、钾长石 18.3%、石英 12.6%、角闪石 6.2%, 副矿物 1% 左右。

**中粒黑云母透辉石闪长岩** 岩石为暗灰色, 呈半自形到它形不等粒粒状结构或柱粒状结

构,主要组成矿物为斜长石 65.2%、钾长石 7.5%、透辉石 17.3%、黑云母 7.4%、角闪石 0.9%,副矿物成分有磁铁矿、榍石、磷灰石、锆石等。

**斑状含石英闪长岩** 岩石为浅灰色微带肉红色的中粒似斑状结构,块状构造,主要由斜长石 66.1%、钾长石 17.2%、石英 8.3%,角闪石 7.2%,以及少量黑云母、透辉石及副矿物榍石、磁铁矿、锆石、磷灰石等组成。

**正长闪长岩** 该岩石为灰色带肉红色调的中粒半自形柱粒状结构,由斜长石 63.2%、钾长石 21%、角闪石 10.2%及少量石英 2.3%、透辉石 0.9%、黑云母 1.5%组成,副矿物与上述两种岩石相同。

### 2. 喷出岩

**伊丁玄武岩** 见于黄石至浠水公路三家店附近,夹于白垩系砂岩层之中。岩石风化面呈褐红色,新鲜面灰色,斑状结构,气孔状构造。斑晶成分主要为斜长石、橄榄石等,橄榄石多已蚀变为伊丁石;基质为隐晶结构。岩石中气孔多为圆形或椭圆形,直径 5~20mm。

### 3. 脉岩

**闪长玢岩** 分布在尖山—狮子山东段中细粒含石英闪长岩中,横切矿体,走向 NW,SW 倾,宽 0.5~1.0m。具斑状结构,斑晶少见。主要矿物成分为斜长石、角闪石,少量石英。

**辉绿岩** 分布在龙洞、铁门坎北壁中细粒含石英闪长岩、黑云母透辉石闪长岩及正长闪长岩中,走向 NW,NE 倾。辉绿结构,局部可见杏仁(为方解石、铁白云石)构造。矿物成分主要为斜长石、辉石,少量黑云母、方解石。

**云斜煌斑岩** 分布在狮子山、象鼻山南壁大理岩中,在象鼻山见切割矿体,走向 NW,SW 倾。斑状结构,矿物成分为黑云母、斜长石及碱性长石。

## (二)变质岩

实习区处于扬子板块与大别造山带毗邻部位,加之燕山晚期岩浆侵入作用,区内变质岩类型丰富,主要可见区域变质岩、接触变质岩、气-液变质岩和动力变质岩等类型。

### 1. 区域变质岩

区域变质岩系一般分布广泛,岩石类型复杂,由不同原岩建造,经受不同期次、不同类型的区域变质作用改造而成。实习区主要分布于马垄断裂以北的大别造山带内,岩性以角闪岩、斜长角闪岩和片麻岩为主。

**角闪岩** 绿黑色、黑色,中细粒变晶结构,块状构造。主要矿物成分为角闪石,含量大于 90%,斜长石含量小于 10%。

**斜长角闪岩** 深灰色,中粒变晶结构,片麻状构造或块状构造。主要矿物成分:角闪石,含量 60%~90%;斜长石,含量 30%左右;偶见石榴子石。

**片麻岩** 浅灰色至灰色,鳞片粒状变晶结构,片麻状构造。主要矿物成分:斜长石,含量 30%~70%;云母,含量 15%左右;角闪石,含量 5%~10%;石英,含量 10%~20%。

### 2. 气-液变质岩

气-液变质岩是具有一定化学活动性的气体和热液与固体岩石进行交代反应,使岩石的矿物和化学成分发生改变而形成的变质岩。气-水热液可以是侵入体带来的挥发分,或者是受热流影响而变热的地下循环水以及两者的混合物。在一定条件下,它们可改造岩石中的矿物,形成各种蚀变岩石,并使某些有用元素迁移、沉淀和富集。在气液变质强烈地段往往出现蚀变分带,有利于成矿,故可作为一种普查找矿标志。

实习区气-液变质岩以矽卡岩为代表,主要出现在中、酸性侵入体与碳酸盐岩的接触带上,在热接触变质作用的基础上和高温气化热液影响下,经交代作用所形成。矿物成分比较复杂,主要有石榴子石、透辉石、硅灰石、绿帘石等,有时出现黄铜矿、黄铁矿、方铅矿、闪锌矿等矿物。具不等粒粒状变晶结构,晶粒一般比较粗大,块状构造,颜色较深,常呈暗褐、暗绿等色,相对密度较大。由于围岩的不同(灰岩或白云岩),矽卡岩可分为钙质矽卡岩和镁质矽卡岩两种类型。

**钙质矽卡岩** 即通称的矽卡岩,是中酸性侵入体与钙质碳酸盐岩(石灰岩、大理岩等)发生接触交代作用的产物,以富钙硅酸盐矿物为主要成分。最典型的矿物是钙铝榴石-钙铁榴石系列的石榴子石和透辉石-钙铁辉石系列的单斜辉石。除此之外,还可见到硅灰石、绿帘石、绿泥石等矿物。常含金属矿物如黄铁矿、磁铁矿、黄铜矿、方铅矿,它们有时富集成矿。

**镁质矽卡岩** 是由中酸性侵入体与白云岩发生接触交代变质作用而成。主要由镁橄榄石、透辉石、金云母、尖晶石、硅镁石等富镁(铝)硅酸盐矿物组成。还可出现硼镁石、硼镁铁矿等硼酸盐矿物。金云母、硼酸盐矿物等均可富集成矿。镁质矽卡岩通常按主要矿物命名,如金云母透辉石矽卡岩、尖晶石镁橄榄石矽卡岩等。

### 3. 接触变质岩

接触变质岩是由接触变质作用形成的岩石,它们分布在岩浆岩侵入体与围岩的接触带附近。在接触热变质作用中,温度是主要影响因素。与岩浆岩体靠近的围岩所达到的温度较高,离岩浆岩体愈远,温度愈低。因而从近到远常依次出现变质程度不同,具不同矿物共生组合的接触热变质岩(图 1-5)。实习区接触变质岩以角岩和大理岩最为发育。

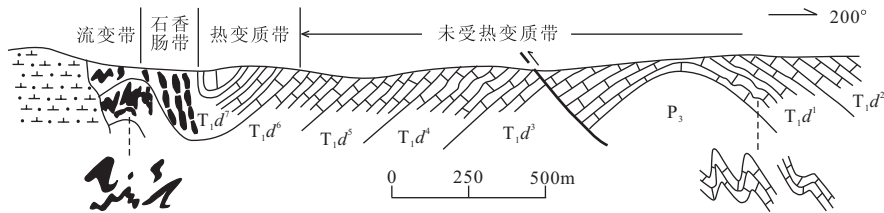


图 1-5 铁山岩体东南缘构造剖面

**角岩** 基质具角岩结构的斑状变晶结构,块状构造。岩石致密坚硬,光泽暗淡,常呈暗灰至黑色。除斑晶外,肉眼观察均为隐晶质,不能分辨矿物颗粒。变斑晶常为红柱石、堇青石、石榴子石等。

**大理岩** 是主要由方解石或白云石组成的岩石,具粒状变晶结构,块状或条带状构造。常见特征变质矿物有:透闪石、透辉石、橄榄石、金云母等。

### 4. 动力变质岩

动力变质岩是原有各种岩石在应力作用下经受一定程度的脆性或塑性变形,发生不同程度的破裂、粉碎或滑移、重结晶作用所形成的岩石。有时由于某种原因机械能所转变的热及岩石中流体的影响,可伴有一定的化学变化而形成新矿物。动力变质岩主要见于断层带、剪切带,在野外常呈带状分状。因此动力变质岩亦被称为构造岩或断层岩。

按变形行为的不同,动力变质岩可划分为碎裂岩系及糜棱岩系两个系列。前者以脆性变

形为主,破裂作用占主导地位,岩石结构以碎裂结构为主,基质以破裂作用形成的碎基为主;后者以塑性变形为主,晶内滑动、动态恢复及动态重结晶等作用占主导地位,岩石结构以糜棱结构为主,基质中动态重结晶颗粒逐渐增多。

**糜棱岩** 见于马垅断裂中,岩石具典型的糜棱结构。碎斑较少而且较小,多呈透镜状或眼球状,基质含量占一半以上,岩石的流动构造明显,不仅具纹层状透入性面理,而且常常发育明显的矿物线理。矿物中韧性变形特征明显,初糜棱岩中出现的显微构造在此亦能见及,并且更发育。

**碎裂岩** 主要见于实习区内一些脆性断层的破碎带中,岩石以脆性变形为主,其显著特点是无定向或具弱定向。岩石中裂隙发育,岩石被裂隙切割为大小不一的碎块,开始时,碎块位移不大,随着应变的加大,碎块间位移加大,粒度变细,碎块间碎基增多,碎块粒化加剧,逐渐被碎粒和碎粉所包围成残留碎斑状,以至最后岩石可全部变为碎粒或碎粉。

#### 四、地质演化简史

中晚寒武世,实习区处于半封闭的海湾环境,气候炎热,蒸发量大,沉积了白云岩、白云质灰岩,晚期气候逐渐向温暖潮湿过渡,沉积物中白云质减少,灰质增加;早奥陶世早期,实习区海水缓慢上升,气候逐渐转为温暖潮湿,沉积了浅海相的灰岩、生物碎屑灰岩,发育有斜层理,底部夹有白云质条带;中、晚奥陶世,沉积环境无明显变化,沉积物以灰岩、泥灰岩为主。晚奥陶世晚期至早志留世,实习区发生海侵,海水加深,沉积了龙马溪组(五峰组)含笔石化石的凝缩沉积(沉积速率十分缓慢),岩石颜色多为黑色,反映沉积环境为静水滞留环境;中志留世,海平面相对下降,实习区形成了向上变浅的退积型沉积序列,沉积环境由陆棚逐渐向滨浅海转化;中志留世后期,扬子板块抬升为陆地,遭受风化剥蚀,缺失了晚志留世至中泥盆世的地质记录,形成由铁铝氧化物及氢氧化物组成的古风化壳,这是加里东运动在本区内的具体表现。

晚泥盆世,海水由南西向北东海侵,在黄绿色砂页岩之上沉积了底砾岩、石英砂岩夹白色粘土岩,产陆生植物化石,代表了潮湿气候下的滨海河湖相沉积。由于毗邻大别山边缘,岩层中偶见海相腕足类化石,说明当时沉积环境具海陆交互特点,此后发生海退。石炭纪,沉积了白云岩、白云质灰岩,反映沉积环境水体较浅,气候较干燥炎热。晚石炭世末至早二叠世初,区内又发生广泛海侵,不但出现大量海生动物化石如腕足类、珊瑚等,而且海水相对较深,形成了碳酸盐岩及硅质岩沉积;中二叠世末期,受东吴运动影响,扬子板块整体抬升,海水变浅,大部分地区遭受风化剥蚀,实习区内形成了龙潭组含煤的陆源碎屑沉积;晚二叠世开始发生海侵,晚二叠世末至早三叠世初,海侵规模达到最大,其后发生海退,海水逐渐退出。

中三叠世末,地壳发生了大规模构造运动(印支运动),扬子板块大部分转变为陆地,形成了河湖相沉积。印支运动不仅改变了实习区的沉积环境,而且使本区受到了近于SN方向的强烈挤压,使中志留统至中三叠统地层发生缩短而产生褶皱。褶皱轴向近EW,并伴有走向近EW的纵断层及其他方向的横(斜)断层。至此,结束了本区海相沉积的历史,形成了现在的构造格局。

## 第二章 地质实习教学路线

### 路线一 实习区踏勘、罗盘使用及野簿记录方法

#### 任务:

- (1) 介绍实习区地质概况及实习目的和任务。
- (2) 了解罗盘结构,学习罗盘的使用方法。
- (3) 复习岩层产状的概念,学习测量产状要素。
- (4) 认识地形图,学习地形图上定点方法。
- (5) 学习野簿记录方法。

#### 要求:

- (1) 熟练地测量岩层产状,熟悉产状记录格式及在地形图上的标示方法。
- (2) 学会地形图定向,学习在地形图上标定观察点的方法。
- (3) 掌握野簿的基本记录格式及地质素描图的绘制方法。

#### 内容:

##### 1. 地质概况、实习目的和任务

**地质概况** 根据第一章“区域地质概况”,简要介绍实习区所处的大地构造位置以及出露的主要地层、岩浆岩和变质岩特征。

**实习目的** 巩固所学过的地质学基础知识,加深对地质学基础理论的理解。通过本次实习,一方面能使学员认识自然界中基本地质现象,另一方面能使学员初步掌握野外地质工作的基本方法。

**实习任务** 黄石地区地质认识实习设计路线 10 条,内容包括地层、岩石、构造和矿产等内容。实习中根据不同学时、不同专业需要选择其中 7 条地质路线,并完成实习报告编写。

##### 2. 了解罗盘结构,学习罗盘的使用方法(详见第三章)

**罗盘的结构** 包括磁针、刻度盘、制动器、照准设备、圆水准仪、管水准器、测斜指示器及盘底手把等。

**罗盘主要用途** 测量方位、坡角和岩层产状要素。

##### 3. 岩层产状及产状要素

不同成因的天然地质体(包括沉积岩层、层状火山岩、侵入岩及变质岩等)在三维空间中产出的方位和空间状态称为产状。产状要素用来表示面状、线状构造要素与水平参考面和地