

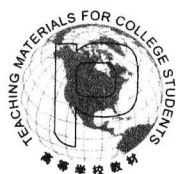
野外地质实习指导丛书



# 山东新泰—蒙阴地区 地质实习指导书

● 马在平 操应长 鄢继华 主编

中国石油大学出版社



野外地质实习指导丛书

YEWAIIDIZHISHIXIZHIDAOCONGSHU

# 山东新泰—蒙阴地区 地质实习指导书

马在平 操应长 鄢继华 主编

中国石油大学出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

山东新泰—蒙阴地区地质实习指导书/马在平,操应  
长,鄢继华主编. —东营:中国石油大学出版社,2008.6  
(野外地质实习指导丛书)  
ISBN 978-7-5636-2358-7

I. 山… II. ①马…②操…③鄢… III. 区域地质—山东  
省—高等学校—教学参考资料 IV. P562.52

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 098737 号

书 名: 山东新泰—蒙阴地区地质实习指导书  
作 者: 马在平 操应长 鄢继华

---

责任编辑: 李 锋(电话 0546—8392791)

封面设计: 九天设计

---

出 版 者: 中国石油大学出版社(山东 东营 邮编 257061)

网 址: <http://www.uppbook.com.cn>

电子信箱: shiyoujiaoyu@126.com

印 刷 者: 东营市新华印刷厂

发 行 者: 中国石油大学出版社(电话 0546—8392791,8391797)

开 本: 185×260 印张:8.125 字数:203千字 插页:1

版 次: 2008年6月第1版第1次印刷

定 价: 12.00元

# 前 言

## foreword

地质学是一门实践性很强的科学。地质实习对于学生巩固和深化所学理论知识、增强感性认识及培养野外工作能力等有特别重要的意义,是整个地质学教学中十分重要的实践环节。

位于山东省中南部新泰市和蒙阴县境内的新泰—蒙阴盆地及其周边地区,地层发育齐全,岩石类型丰富,构造现象典型,交通方便,经济较为发达,自 20 世纪 70 年代以来,就一直是我校多个专业全日制本科生、第二学士学位生、留学生及各类成人培训班学员进行基础地质实习的重要地区。

一部合适的实习教材,是提高实习教学质量的重要保证。多年来,中国石油大学(华东)陈世悦、田海芹、马玉新、赵勇生等先后编写了数个版本的新泰—蒙阴地区地质实习指导书。本指导书是在吸收了上述各版本指导书编写经验的基础上,以山东省地质矿产系统最新地层清理资料和其他区域地质调查资料为主要参考材料,并结合相关行政区划变更情况等编写而成的。与以往不同版本的新泰—蒙阴地区地质实习指导书相比,本指导书增加了对泰山群的介绍;对寒武纪至古近纪地层进行了重新划分和命名,地层单位名称有较大变化;对侵入岩进行了岩石谱系划分;充实了对岩石、断裂构造、地质发展史、矿产和野外地质工作方法及技能的介绍;对野外地质踏勘路线进行了优化调整和补充。

本指导书共五章,另有相关附录、参考文献等。全书包括插图 39 幅、黑白图版 1 页、彩色卫星照片及普通数码照片 11 张等共约 20 万字,由马在平、操应长、鄢继华共同拟订编写提纲,马在平执笔编写。

本指导书为中国石油大学(华东)“十一五”规划教材。在指导书编写过程中,参考了长安大学、中国地质大学、原长春地质学院等单位编写的有关地质实习教材;中国石油大学(华东)教务处、地球资源与信息学院及地球科学系、中国石油大学出版社的领导和老师们提供了多方面的帮助。我们谨向以上单位和个人表示衷心的感谢!

由于我们的知识水平有限,加上资料不足、编写时间仓促,书中的缺点和错误一定不少,诚望使用本指导书的同志们不吝指正,以便再版时修改、完善。

编 者

2008 年 6 月



## 目 contents 录

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| <b>第一章 自然地理与交通</b> .....        | 1   |
| 第一节 自然地理简介 .....                | 1   |
| 第二节 交通情况 .....                  | 1   |
| <b>第二章 区域地质概况</b> .....         | 3   |
| 第一节 地层层序 .....                  | 3   |
| 第二节 岩石特征 .....                  | 17  |
| 第三节 地质构造 .....                  | 66  |
| 第四节 地质发展史 .....                 | 70  |
| 第五节 矿产 .....                    | 73  |
| <b>第三章 野外地质踏勘路线</b> .....       | 75  |
| 第一节 孟家屯路线 .....                 | 75  |
| 第二节 马头崖路线 .....                 | 77  |
| 第三节 封山路线 .....                  | 79  |
| 第四节 横山村路线 .....                 | 81  |
| 第五节 碗窑头路线 .....                 | 82  |
| 第六节 盘车沟—分水岭—盘古庄路线 .....         | 83  |
| 第七节 五里桥—西住佛—李官庄路线 .....         | 84  |
| 第八节 盘古庄—骑路官庄—南敖阳路线 .....        | 85  |
| 第九节 榆山路线 .....                  | 86  |
| 第十节 青云山路线 .....                 | 87  |
| 第十一节 寺山(黑山)路线 .....             | 88  |
| 第十二节 寨山路线 .....                 | 89  |
| <b>第四章 地质测量与地质实习报告编写</b> .....  | 91  |
| 第一节 实测地层剖面 .....                | 91  |
| 第二节 地质填图 .....                  | 101 |
| 第三节 地质实习报告编写 .....              | 104 |
| <b>第五章 野外地质工作的基本方法和技能</b> ..... | 107 |
| 第一节 地形图的地质应用 .....              | 107 |
| 第二节 地质罗盘的使用 .....               | 109 |
| 第三节 放大镜的使用 .....                | 113 |
| 第四节 野外记录簿的使用 .....              | 114 |



|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第五节 绘制地质素描图 .....          | 114 |
| 第六节 采集地质标本 .....           | 117 |
| 附录一 地貌、岩石、地层、地质构造等照片 ..... | 119 |
| 附录二 古生物化石图版 .....          | 121 |
| 附录三 地质图例 .....             | 122 |
| 附录四 地质年代表 .....            | 124 |
| 参考文献 .....                 | 125 |

# 第一章 自然地理与交通

## 第一节 自然地理简介

本书所指的“新泰—蒙阴地区”位于山东省中南部的新泰市和蒙阴县境内,地貌上为一处于蒙山北坡串珠状低山丘陵与新甫山(又称莲花山)至孟良崮中低山区之间,向北西方向展宽、南东方向收敛的楔形盆地及其周边地区。该盆地长约 75 km,平均宽约 5 km(见附录一之照片 1)。

实习区主要位于新泰市境内(图 1-1)。盆地边缘山体的海拔高度多在 300~500 m 之间,相对高度 250~350 m;盆地内部属波状低丘陵区,海拔 200 m 左右。区内主要河流为汶河,呈东西向展布,河水自东向西流过,并最终汇入东平湖,平均年径流量为  $5.55 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

实习区属北温带半湿润大陆性季风气候,四季分明。区内,新泰市的年平均气温为  $13.2^\circ\text{C}$ ,平均降水量为 715.2 mm;春、夏、秋三季皆以东南风为主,冬季以东北风和北风为主。

实习区内土层浅薄,主要农作物为小麦、玉米、花生、红薯及桃等水果。区内工业较发达,以煤炭业最为突出。新泰市曾入选全国经济百强市(县)。

## 第二节 交通情况

实习区交通便利。磁(窑)莱(芜)铁路横贯东西;京沪高速、莱(芜)新(泰)高速、205 国道及发达的乡村公路交织成网,全部实习地点均可驱车到达(图 1-1)。

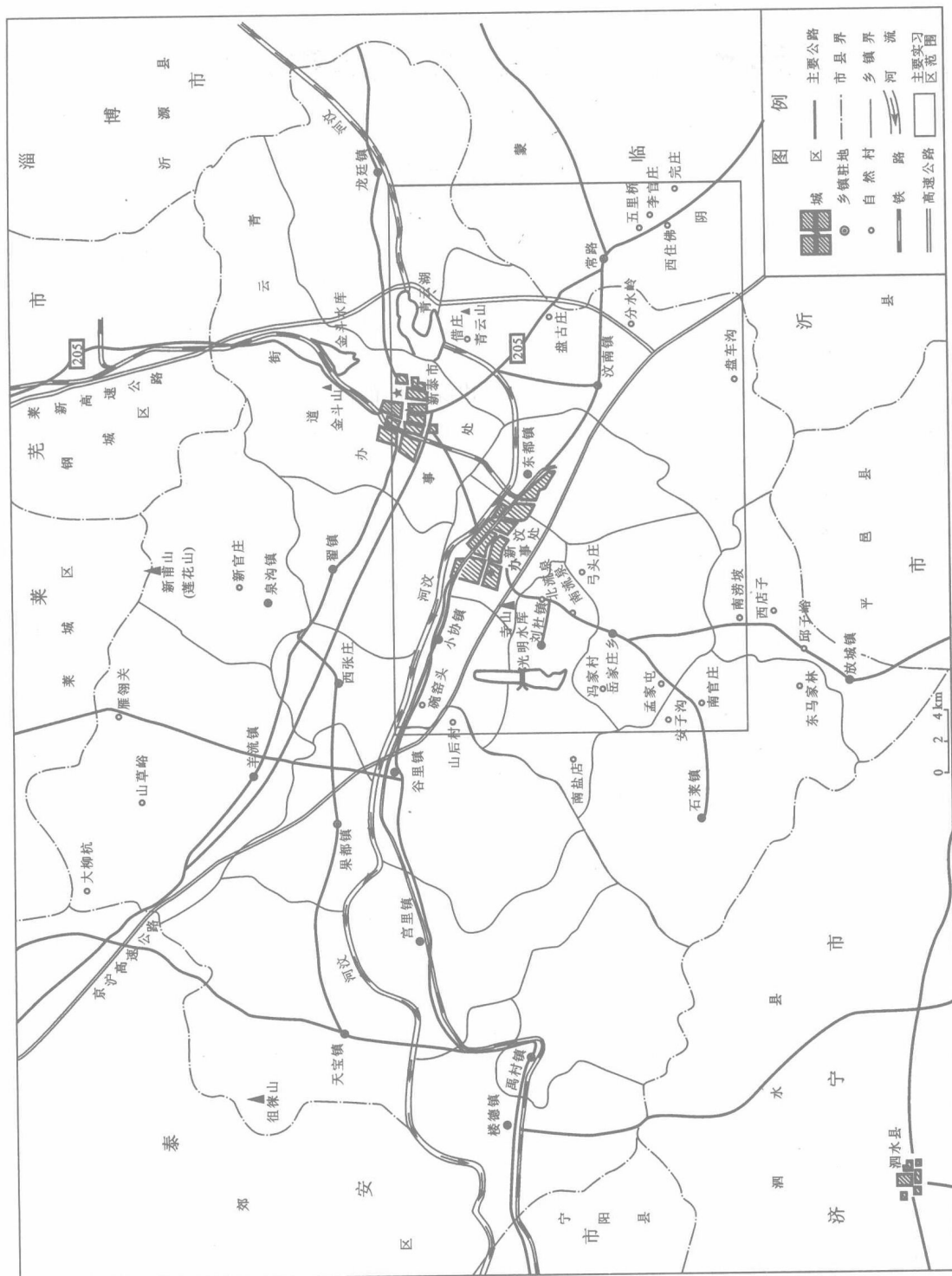


图1-1 实习区交通位置图



第二章 区域地质概况

第一节 地层层序

实习区地层区划属华北地层大区、晋冀鲁豫地层区、鲁西地层分区的淄博—新泰地层小区。区内地层发育齐全,太古宇、古生界、中生界、新生界均有出露(表 2-1、图 2-1)。

表 2-1 实习区地层划分表\*

| 界(宇) | 系   | 统   | 群   | 组    | 代号                | 段  | 厚度/m     | 岩 性 简 述                                          |
|------|-----|-----|-----|------|-------------------|----|----------|--------------------------------------------------|
| 新生界  | 第四系 |     |     |      | Q                 |    |          | 灰黄、褐黄、棕红色砂质粘土;棕黄略带红色砂质粘土、粘土砂砾层;灰黄色粘土质粉砂,含粘土粉砂、细砂 |
|      | 古近系 | 始新统 | 官庄群 | 朱家沟组 | E <sub>2</sub> zj |    | 1 012.50 | 灰红色含巨砾的灰质粗砾岩、中砾岩夹细砾岩                             |
|      |     |     |     | 常路组  | E <sub>2</sub> c  | 二段 | 563.10   | 黄褐、灰白、深灰色长石石英细砂岩、砂质泥岩、炭质泥岩夹泥灰岩和石膏                |
|      |     |     |     |      |                   | 一段 | 265.50   | 紫红色砾岩、细砂岩、砂质泥岩                                   |
|      |     |     |     |      |                   |    |          |                                                  |
| 中生界  | 白垩系 | 下统  | 青山群 | 八亩地组 | K <sub>1</sub> b  |    | 730.57   | 灰红、灰绿色安山质角砾集块岩、集块角砾岩、辉石安山岩夹玄武岩、凝灰岩和安山玢岩          |
|      |     |     | 莱阳群 | 马连坡组 | K <sub>1</sub> m  | 三段 | 118.53   | 灰白色膨润土化含砾岩屑砂岩、灰绿色岩屑粗砂岩夹灰红色砂质泥岩                   |
|      |     |     |     |      |                   | 二段 | 103.01   | 灰绿、灰黄色薄层泥质粉砂岩夹岩屑中细砂岩                             |
|      |     |     |     |      |                   | 一段 | 85.55    | 灰绿、灰黄色岩屑粗砂岩、含砂球岩屑细砂岩、泥质粉砂岩                       |
|      |     |     |     | 城山后组 | K <sub>1</sub> c  | 二段 | 112.70   | 灰紫色安山质角砾集块岩夹角砾凝灰岩,底为黄灰色安山凝灰质砂砾岩、砂岩               |
|      |     |     |     |      |                   | 一段 | 220.37   | 黄灰、灰绿色岩屑中粗砂岩、细砂岩夹透镜状砂砾岩                          |
|      |     |     |     | 水南组  | K <sub>1</sub> s  |    | 771.41   | 灰绿色泥质粉砂岩、细砂岩夹含砾粗砂岩、粉砂质泥岩、页岩                      |
|      |     |     |     | 止风庄组 | K <sub>1</sub> z  |    | 21.97    | 灰黄、黄绿色砂砾岩、含砾中细砂岩                                 |



续表

| 界(宇) | 系   | 统      | 群     | 组                     | 代号                             | 段                | 厚度/m                           | 岩 性 简 述                |                            |                           |                        |
|------|-----|--------|-------|-----------------------|--------------------------------|------------------|--------------------------------|------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------------|
| 中生界  | 侏罗系 | 中上统    | 淄博群   | 三台组                   | J <sub>23s</sub>               | 砾岩段              | 84.76                          | 紫红色中粗砾岩夹长石细砂岩          |                            |                           |                        |
|      |     |        |       |                       |                                | 砂岩段              | 150.26                         | 紫红色长石细砂岩夹砂砾岩、砾岩、页岩     |                            |                           |                        |
| 上古生界 | 二叠系 | 上统     |       | 石盒子组                  | P <sub>12s</sub>               | 万山段              | 9.10                           | 泥岩、页岩夹砂岩               |                            |                           |                        |
|      |     |        |       |                       | 黑山段                            | 44.00            | 细砂岩、粉砂岩、泥岩                     |                        |                            |                           |                        |
|      | 石炭系 | 下统     | 月门沟群  | 山西组                   | P <sub>1s</sub>                |                  | 79.00                          | 砂岩、粉砂岩、泥岩夹煤层           |                            |                           |                        |
|      |     | 上统     |       | 太原组                   | C <sub>2</sub> P <sub>1t</sub> |                  | 167.00                         | 粉砂岩、灰岩、泥岩、页岩夹煤层        |                            |                           |                        |
| 下古生界 | 奥陶系 | 中统     |       | 马家沟组                  | O <sub>12m</sub>               | 新汶段              | 10.30                          | 细砂岩、微晶灰岩及白云岩           |                            |                           |                        |
|      |     |        |       |                       |                                | 八陡段              | 82.50                          | 灰色厚层灰岩、云斑灰岩            |                            |                           |                        |
|      |     |        |       |                       |                                | 阁庄段              | 119.89                         | 微晶、粉晶白云岩、泥云岩           |                            |                           |                        |
|      |     | 下统     |       |                       |                                | 五阳山段             | 314.66                         | 厚层白云质灰岩、云斑灰岩、厚层含燧石结核灰岩 |                            |                           |                        |
|      |     |        |       |                       |                                | 土峪段              | 59.98                          | 灰黄色白云质灰岩、白云岩           |                            |                           |                        |
|      |     |        |       |                       |                                | 北庵庄段             | 201.07                         | 质纯灰岩、云斑灰岩等             |                            |                           |                        |
|      |     |        |       |                       |                                | 东黄山段             | 31.82                          | 中薄层泥云岩、页岩、具底砾岩         |                            |                           |                        |
|      |     | 上统     |       |                       |                                | 三山子组             | Є <sub>3</sub> O <sub>1s</sub> | 含燧石段                   | 49.9                       | 含燧石结核及条带白云岩               |                        |
|      |     |        |       |                       |                                |                  |                                | 中厚层段                   | 47.61                      | 中厚层残余小竹叶状白云岩、细晶白云岩、糖粒状白云岩 |                        |
|      |     |        |       |                       |                                |                  |                                | 中薄层段                   | 19.43                      | 薄层白云岩夹中厚层云斑灰岩             |                        |
|      | 寒武系 | 上统     | 九龙群   |                       | 炒米店组                           | Є <sub>3c</sub>  |                                | 212.16                 | 中层虫迹云斑灰岩、中薄层竹叶状灰岩、厚层藻灰岩    |                           |                        |
|      |     |        |       |                       |                                |                  | 崮山组                            | Є <sub>3g</sub>        |                            | 178.45                    | 疙瘩状、薄板状灰岩、页岩、竹叶状灰岩     |
|      |     |        |       |                       |                                |                  |                                |                        | 中统                         | 张夏组                       | Є <sub>2z</sub>        |
|      |     | 盘车沟页岩段 | 45.09 | 黄绿色页岩夹薄层灰岩            |                                |                  |                                |                        |                            |                           |                        |
|      |     | 下灰岩段   | 47.25 | 巨厚层鲕粒灰岩、厚层云斑灰岩夹生物碎屑灰岩 |                                |                  |                                |                        |                            |                           |                        |
|      |     | 下统     | 长清群   |                       | 馒头组                            | Є <sub>12m</sub> | 洪河砂岩段                          | 41.96                  | 砂岩、砂质页岩                    |                           |                        |
|      |     |        |       |                       |                                |                  | 下页岩段                           | 104.29                 | 灰褐色、淡绿色砂质页岩夹薄板状微、泥晶灰岩、鲕粒灰岩 |                           |                        |
|      |     |        |       |                       |                                |                  | 石店段                            | 124.53                 | 灰色薄板状微、泥晶灰岩、厚层鲕粒灰岩夹紫红色页岩   |                           |                        |
|      |     |        |       |                       |                                |                  | 朱砂洞组                           | Є <sub>1z</sub>        | 上灰岩段                       | 45.52                     | 含泥质砂屑灰岩、白云质灰岩,含燧石结核、条带 |



续表

| 界(宇) | 系   | 统  | 群   | 组    | 代号              | 段       | 厚度/m   | 岩性简述                                 |
|------|-----|----|-----|------|-----------------|---------|--------|--------------------------------------|
| 下古生界 | 寒武系 | 下统 | 长清群 | 朱砂洞组 | $\epsilon_{1z}$ | 丁家庄白云岩段 | 28.11  | 黄灰色厚层含燧石结核白云岩、泥质白云岩夹角砾状白云岩           |
| 太古宇  |     |    | 泰山群 | 柳杭组  | $Ar_3l$         |         | 140.70 | 变粒岩、白云母石英片岩                          |
|      |     |    |     | 山草峪组 | $Ar_3s$         |         | 90.57  | 黑云变粒岩等                               |
|      |     |    |     | 雁翎关组 | $Ar_3y$         |         | 30.29  | 细粒斜长角闪岩、阳起透闪片岩等                      |
|      |     |    |     | 孟家屯组 | $Ar_3m$         | 二段      | 106.29 | 含石榴黑云石英岩、含石榴长石英岩、十字石黑云石榴石英岩、黑云石榴石英片岩 |
|      |     |    |     |      |                 | 一段      | 96.04  | 中粒石榴石英岩夹中细粒石榴长石石英岩                   |

\* 表中,官庄群、泰山群各组、段厚度据张增奇等(1996);朱砂洞组上灰岩段至石盒子组之间各组、段厚度据山东省地质矿产局第九地质队(1993);丁家庄白云岩段、三台组至八亩地组之间各组、段厚度据山东省第七地质矿产勘查院(1998)。

一、太古宇-泰山群

德国人 Richthofen 于 1882 年命名泰山系(Taishan Gruppe),取名于山东省泰安市泰山一带,原指以泰山地区为代表的变质岩系。现在,泰山群是指鲁西地层分区内,中太古代沂水群(实习区未见)之上,以斜长角闪岩、黑云变粒岩类为主,夹角闪变粒岩、透闪阳起片岩、变质砾岩和石榴石英岩等的岩石地层单位。属新太古代地层。

实习区内,泰山群发育良好,自下而上,可分为孟家屯组、雁翎关组、山草峪组和柳杭组。各组在前寒武纪侵入岩体中呈残留体和包体形态出现。柳杭组与山草峪组在部分地区可见整合接触;山草峪组与雁翎关组在个别地区可见整合接触;孟家屯组分散出现。

1. 孟家屯组( $Ar_3m$ )

山东省地质矿产局第九地质矿产勘查院张连峰等于 1992 年在实习区内新泰市岳家庄乡孟家屯村(117°34'44",35°46'30")建孟家屯组及其正层型剖面:

新太古代岩浆侵入体的变质岩

~ ~ ~ ~ ~ 侵入接触 ~ ~ ~ ~ ~

|                             |             |
|-----------------------------|-------------|
| 孟家屯组                        | 厚度 202.33 m |
| 二段                          | 厚度 106.29 m |
| 16. 中细粒含石榴黑云石英岩,呈断续残留状      | 7.00 m      |
| 15. 褐灰色中粒含石榴黑云石英岩,间有变质侵入岩脉体 | 7.45 m      |
| 14. 中粒石榴黑云石英岩夹中粒石榴黑云磁铁石英岩   | 6.97 m      |
| 13. 中粒石榴黑云石英岩夹粗粒磁铁石英岩       | 3.48 m      |
| 12. 褐色中粒石榴黑云石英岩             | 2.61 m      |
| 11. 浅灰色细粒含石榴黑云长石石英岩         | 14.81 m     |
| 10. 灰白色中细粒含石榴长石石英岩          | 12.34 m     |
| 9. 灰白色中细粒含石榴黑云长石石英岩         | 6.58 m      |
| 8. 灰白色细粒含石榴黑云石英岩            | 30.31 m     |

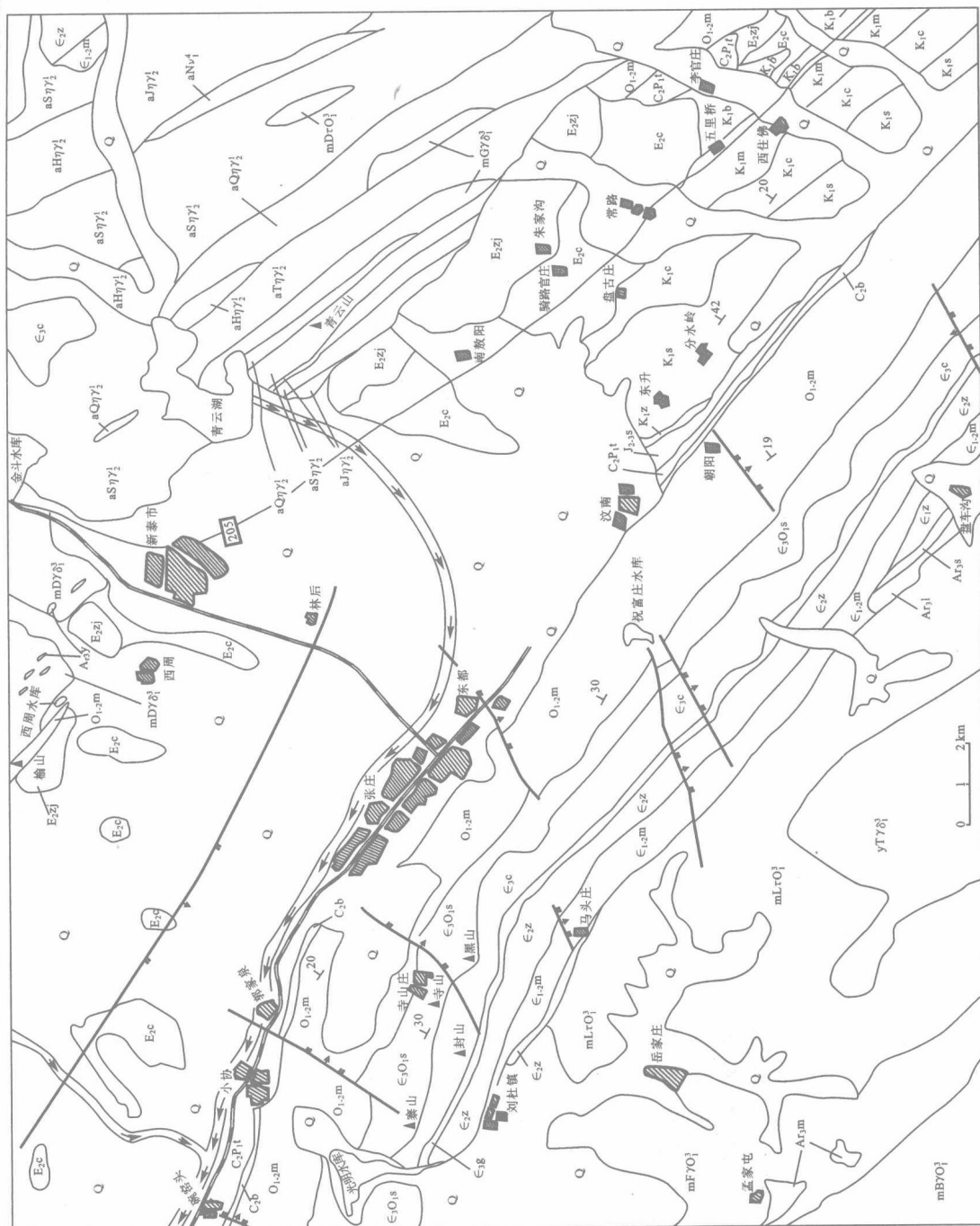


图2-1 主实习区地质图



|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| 7. 深灰色中细粒含石榴黑云石英岩           | 14.74 m    |
| 一段                          | 厚度 96.04 m |
| 6. 黑灰色中粒石榴角闪石英岩             | 10.65 m    |
| 5. 褐色中粒石榴石英岩                | 47.20 m    |
| 4. 褐色粗粒石榴石英岩                | 9.00 m     |
| 3. 褐色中粒石榴石英岩                | 9.00 m     |
| 2. 灰白色中细粒含石榴长石石英岩           | 6.73 m     |
| 1. 褐色中细粒含石榴黑云石英岩夹中粒含石榴长石石英岩 | 13.46 m    |

~---~---侵入接触~---~---

新太古代岩浆侵入体的变质岩

如层型剖面所示,该组一段以粒度较粗、石榴石含量较多、黑云母含量较少为特征,局部可见其粒度呈粗一中一细的韵律变化;二段以粒度较细、石榴石含量较少、黑云母含量较多为特征,有磁铁石英岩(附录一之照片 2)夹层。此外,在孟家屯之外的地区所见的十字石榴黑云石英岩及黑云斜长片麻岩亦划归孟家屯组二段。

该组呈透镜状、条带状及不规则状的残留体,较集中地分布于孟家屯及其邻近地区(图 2-1)。走向为  $NW300^{\circ}\sim 310^{\circ}$ ;倾向南西,侧角为  $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。沿走向断续延伸长度达 15 km 左右,地表出露宽度几 m 至 400 m。地层残留体出露规模最大处在孟家屯村南,连续长 2.5 km,宽近 400 m,围岩主要为新太古代岩浆侵入体的变质岩。地层与围岩的接触界线大多清晰可辨,局部围岩岩体中石英含量增高且出现石榴石。

孟家屯组原为一套成熟度中等偏低的岩屑砂岩,形成时间为约距今 2 800 Ma,时代属新太古代。其变质程度达低角闪岩相。因被后期岩浆侵入体所包围,孟家屯组与上覆雁翎关组之间的接触关系不明。

## 2. 雁翎关组( $Ar_3y$ )

原山东省地质厅等单位于 1961 年建雁翎关斜长角闪岩、角闪片岩组,取名于新泰市羊流镇雁翎关村。雁翎关组现在的定义是:鲁西地层分区孟家屯组与山草峪组之间,以角闪质岩石为主,夹变粒岩、黑云石英片岩、透闪片岩、变质砾岩及磁铁石英岩等的岩石地层单位。其正层型剖面位于新泰市羊流镇雁翎关村北约 200 m( $117^{\circ}34'05''$ ,  $36^{\circ}04'03''$ ),自下而上分为一、二、三段,总厚度 1 175.40 m;与下伏孟家屯组未见直接接触;与上覆山草峪组呈整合接触。其原岩为一套基性火山岩与正常砂泥岩类沉积组合,形成时间为距今 2 800~2 700 Ma。变质程度为低角闪岩相,局部退变为绿片岩相。

在主实习区,雁翎关组主要呈断续的条带状、透镜状残留体分布于新泰市青云街道办事处西周水库一带,并呈两个相对集中的残留体带(图 2-1)。地层残留体宽数十厘米至数十米,长可达数百米;走向  $NW305^{\circ}$ 。主要岩性为斜长角闪岩、透闪阳起片岩,另有一定的滑石透闪片岩、斑点状绿泥阳起片岩等,属雁翎关组的下部;其原岩主要为基性—超基性火山熔岩。围岩为新太古代花岗闪长岩的变质岩。沿地层走向往北西方向追踪,可见雁翎关组出露宽度逐渐增大,并在雁翎关地区与该组正层型剖面相连接。

## 3. 山草峪组( $Ar_3s$ )

原山东省地质厅等单位于 1961 年在新泰市羊流镇山草峪建山草峪黑云变粒岩组。山草峪组现在的定义是:鲁西地层分区雁翎关组之上、柳杭组之下,以黑云变粒岩为主、夹云母片



岩、磁铁石英岩和浅粒岩等的岩石地层单位。该组正层型剖面位于新泰市泉沟镇新官庄村北 400 m ( $117^{\circ}36'04''$ ,  $36^{\circ}01'25''$ ), 自下而上分为一、二、三、四段, 总厚度 2 110.12 m; 与下伏雁翎关组及上覆柳杭组均为整合接触。其原岩为粉砂—细砂岩组合, 形成时间为距今 2 700 Ma 左右。变质程度为低角闪岩相。

在新泰市放城镇李家庄东南的封山脚下和汶南镇盘车沟村西部, 山草峪组也呈一定规模出露。其中, 新泰市放城镇李家庄东南封山脚下, 山草峪组的出露面积约 0.5 km<sup>2</sup>, 厚度约 90 m; 岩性为黑云斜长变粒岩; 地层倾向为 SW230°, 倾角 82°; 南部与上覆柳杭组呈整合接触; 北部被寒武系覆盖。新泰市汶南镇盘车沟村西部, 山草峪组呈残留体形式出现, 厚度可达 300 m 以上; 主要岩性为黑云变粒岩等; 地层倾向 SW, 与上覆柳杭组呈整合接触。

在新泰市青云街道办事处西周水库一带, 雁翎关组残留地层以北的新太古代侵入岩体的变质岩中, 有少量直径几十厘米的椭球状黑云变粒岩包体, 初步认为属于山草峪组岩石。

#### 4. 柳杭组 (Ar<sub>3</sub>l)

山东省地质矿产局郑良峙等于 1984 年在新泰市羊流镇大柳杭村北建柳杭组。该组现在的定义是: 鲁西地层分区山草峪组之上, 以斜长角闪岩、黑云变粒岩和角闪黑云变粒岩为主, 夹变质砾岩及绢英片岩等的岩石地层单位。以斜长角闪岩等角闪质岩类或绿泥片岩等绿片岩类出现为底界。

该组正层型剖面位于实习区外的泰安市郊岱岳区角峪镇西南峪村南约 300 m ( $117^{\circ}26'01''$ ,  $36^{\circ}27'03''$ ), 自下而上分为一、二段, 总厚度 622.40 m; 与下伏山草峪组呈整合接触。其原岩为砂泥质夹凝灰质杂砂岩和中基性火山岩, 形成时间为距今 2 700~2 600 Ma 左右。变质程度达低角闪岩相, 局部退变为绿片岩组。

在实习区内, 柳杭组还出露于新泰市放城镇李家庄东南的封山脚下和汶南镇盘车沟村西部。

李家庄东南封山脚下柳杭组岩性主要为黑云变粒岩、黑云角闪变粒岩、黑云斜长变粒岩等, 以含砾为特征且普遍遭受糜棱岩化, 与泰安市郊西南峪村柳杭组层型剖面一段的岩性相当。其出露面积约 2 km<sup>2</sup>, 厚度可达 140 多米, 与下伏山草峪组为整合接触。

在盘车沟村西部, 柳杭组的顶部为白云母石英片岩, 向下依次为旋回式叠复的角闪变粒岩—黑云变粒岩、黑云变粒岩夹角闪变粒岩和多层绿泥阳起片岩、含砾黑云变粒岩、二云变粒岩和绿泥片岩, 厚度约 170 m。区域对比发现, 顶部白云母石英片岩与泰安市郊西南峪村柳杭组正层型剖面二段底部的岩性相当; 其余的与正层型剖面一段的岩性相当。与下伏山草峪组呈整合接触。

## 二、下古生界

实习区下古生界包括寒武系和奥陶系。寒武系发育较完全, 奥陶系只发育下统和中统。奥陶系上统和志留系缺失。

### 1. 寒武系 (Є)

寒武系集中分布于实习区的中部, 呈北西—南东向展布, 倾向北东 (图 2-1); 共划分为长清群 (Є<sub>1-2</sub>C)、九龙群 (Є<sub>2</sub>O<sub>1</sub>J) 两个群, 包含六个组。

长清群由张增奇等于 1994 年创名, 因华北地层大区、晋冀鲁豫地层区寒武系层型主要在



山东省济南市原长清县(现长清区)(图 2-2)而得名。其现在的定义是:晋冀鲁豫地层区寒武系底部不整合面之上、九龙群之下,以紫、红色泥岩、页岩和砂岩为主,夹石灰岩和白云岩的岩石地层单位。顶以砂岩或页岩结束划界,与九龙群整合接触;底部常见砂质砾岩,与下伏前寒武系呈平行不整合或角度不整合接触。属早、中寒武纪。在实习区,长清群包含朱砂洞组( $\epsilon_1 z$ )和馒头组( $\epsilon_{1-2} m$ )。

Willis(维里士)和 Blackwelder(布莱克维尔德)(1907)在 *Research in China* 一书中创名九龙群,创名地点在山东省莱芜市颜庄镇西南 4 km 处的九龙山。该群现在的定义是:晋冀鲁豫地层区怀远间断以下,以灰岩、白云岩为主夹页岩的岩石地层单位。底部以砂岩或页岩结束、大套灰岩出现划界,与长清群呈整合接触;与上覆马家沟组呈平行不整合接触。属寒武纪一奥陶纪。在实习区,该群包含张夏组( $\epsilon_2 z$ )、崮山组( $\epsilon_3 g$ )、炒米店组( $\epsilon_3 c$ )和三山子组( $\epsilon_3 o_1 s$ )。

#### 1) 朱砂洞组( $\epsilon_1 z$ )

创名地点在河南省平顶山市西南的朱砂洞村。在本实习区内,该组自下而上分为丁家庄白云岩段和上灰岩段,其中,“丁家庄白云岩段”的创名地点在山东省长清区张夏镇馒头山附近的丁家庄(图 2-2)。

丁家庄白云岩段见于实习区偏东部(如新泰市东南部盘车沟一带),在实习区偏西部(如新泰市中南部南流泉一带)不发育。主要岩性为一套浅灰色含燧石结核或条带的粉晶白云岩、泥质白云岩夹含泥球粒灰岩。其中,泥质白云岩为区域上的含膏层位。该段在盘车沟地区厚 28.11 m。

上灰岩段岩性以灰色厚层灰岩、中层含白云质灰岩、薄板状泥灰岩为主,下部夹有两层角砾状白云质灰岩,并普遍含有燧石结核或条带。除 *Redlichia*(莱德利基虫)(见附录二之图 1)外,偏下部发育叠层石(实习区东部为横向相连的半球状叠层石,西部为波状叠层石)。该段在南流泉一带厚 45.52 m,在盘车沟一带厚 19.61 m。

朱砂洞组属海相沉积。在实习区内不同地点,其底部或与前寒武纪侵入岩体呈沉积接触,或与泰山群呈角度不整合接触。

#### 2) 馒头组( $\epsilon_{1-2} m$ )

创名地点在山东省济南市长清区张夏镇馒头山(图 2-2)。在本实习区,该组自下而上分为石店段、下页岩段和洪河砂岩段,其中,石店段的创名地点在山东省长清区张夏镇馒头山附近的石店;下页岩段与馒头组创名地点处该组正层型剖面上两段页岩的下段页岩相当;洪河砂岩段创名地点位于新泰市汶南镇洪河村北朝阳洞。

石店段又称灰岩夹页岩段,以灰色薄板状灰岩为主,夹有紫红色、黄绿色页岩及灰色厚层鲕粒灰岩、黄色中厚层泥灰岩及灰岩透镜体。中上部发育泥裂及波痕;顶部发育小型斜层理、雨痕及古溶洞。在新泰市西南部南流泉一带,该段厚度为 124.53 m;在新泰市东南部盘车沟一带,厚度为 138.54 m。

下页岩段又称页岩夹灰岩段,以砖红色、肝紫色粉砂质页岩为主,下部夹浅灰色薄层砂屑灰岩,中部夹核形石灰岩、鲕粒灰岩等。下部产 *Redlichia*(莱德利基虫)带化石,中部含 *Shantungaspis aelis*(山东盾壳虫;见附录二之图 2)带化石。该段在南流泉一带厚 104.29 m,在盘车沟一带厚 95.52 m。

洪河砂岩段主要岩性为褐色厚层石英细砂岩、肝紫色一灰黄色含白云母粉砂质页岩、粉砂

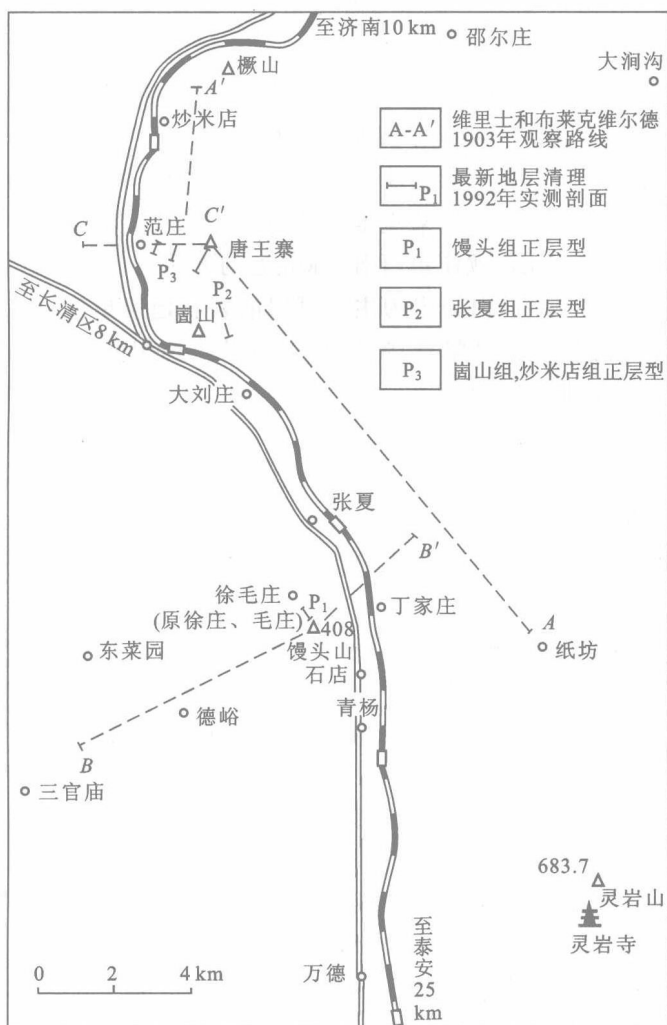


图 2-2 山东省济南市长清区寒武纪地层层型位置示意图(据张增奇等,1996)

岩,局部夹有暗灰色薄层砂、砾屑灰岩及中厚层含海绿石砂质鲕粒灰岩(附录一之照片 3),底部发育有一层厚约 10 cm 的肾状赤铁矿层。含 *Ruichengapis*(芮城盾壳虫)带化石。该段在南流泉一带厚 41.96 m,在盘车沟一带厚 34.16 m。

馒头组属海相沉积,在地貌上多处于半山腰的位置,与下伏朱砂洞组为整合接触。

### 3) 张夏组( $\in_2z$ )

创名地点在山东省济南市长清区张夏镇附近(图 2-2)。在实习区内,该组三分性明显,自下而上分为下灰岩段、盘车沟页岩段和上灰岩段,其中,盘车沟页岩段创名地点在新泰市汶南镇盘车沟村北朝阳洞。

下灰岩段为灰色厚层至巨厚层鲕粒灰岩、云斑灰岩、生物碎屑灰岩。该段下部产 *Poriagraulos*(毛孔野营虫)带和 *Bailiella*(毕雷氏虫;见附录二之图 3)带三叶虫生物化石带化石;上部产 *Liaoyangaspis*(辽阳虫)带等三叶虫生物化石带化石。该段在新泰市刘杜镇北流泉村一带厚 47.25 m,在盘车沟一带厚 82.72 m。地貌上多呈陡峭的山崖。





盘车沟页岩段为黄绿色页岩夹薄层灰岩。薄层灰岩中偶含零星燧石结核及条带,见 *Amphoton Taitzuia* (双耳虫-太子虫)带化石和小型腕足类化石,化石保存较完整。该段在北流泉一带厚 45.09 m,在盘车沟一带厚 53.54 m。

上灰岩段以浅灰色厚层球状藻礁灰岩(局部白云岩化)为特征,夹薄层泥晶灰岩、中层砂砾屑灰岩和黄绿色页岩。含 *Yabeia* (矢部虫)带化石。该段在北流泉一带厚 28.08 m,在盘车沟一带厚 51.63 m。

张夏组属海相沉积。与下伏馒头组为整合接触。

#### 4) 崮山组( $\epsilon_3g$ )

创名地点在山东省济南市长清区崮山镇崮山村(图 2-2)。在实习区内,该组岩性主要包括黄绿色页岩、链条状(或疙瘩状)灰岩、泥纹及泥质条带灰岩和中、薄层砾屑灰岩、鲕粒灰岩,部分砾屑灰岩具有紫红色氧化圈。含 *Blackwelderia* (蝴蝶虫;见附录二之图 4)带和 *Drepaura* (蝙蝠虫;见附录二之图 5)带化石且保存较好。该组在北流泉一带厚 178.45 m,在盘车沟一带厚 60.61 m。

崮山组属海相沉积。与下伏张夏组为整合接触。

#### 5) 炒米店组( $\epsilon_3c$ )

创名地点在山东省济南市长清区崮山镇炒米店村(图 2-2)。在实习区内,该组岩性主要为中厚层灰色、黄灰色泥晶灰岩、砂砾屑灰岩、藻灰岩、鲕粒灰岩,亦可见云斑灰岩和黄绿色页岩。含 *Blackwelderia* (蝴蝶虫)带、*Drepanura* (蝙蝠虫)带、*Chuangia* (庄氏虫)带等化石。该组在北流泉一带厚 212.16 m,在盘车沟一带厚 225.22 m。

炒米店组属海相沉积。与下伏崮山组为整合接触。

#### 6) 三山子组( $\epsilon_3O_1s$ )

创名地点在江苏省徐州市铜山县贾汪镇大泉村东南约 3 km 的三山子山。在实习区内,三山子组由白云岩组成,自下而上分为中薄层段、中厚层段和含燧石段。

中薄层段以黄灰、灰褐色中、薄层细晶白云岩为主,夹厚层细晶白云岩。该段在北流泉一带厚 19.43 m;在盘车沟一带厚 31.56 m 且层厚加大。

中厚层段以黄灰、灰黄色中、厚层细晶白云岩(见附录一之照片 6)、泥质白云岩为主,夹中层砾屑白云岩。该段在北流泉一带厚 47.61 m,在盘车沟一带厚 61.47 m。

含燧石段以黄灰色薄层至中厚层含燧石结核及条带的细晶白云岩为主,有 *Kaipingoceras of acfennatum* (细弱开平角石)、*Yehlioceras yehliense* (冶里角石)等头足类化石。该段在寺山庄东部、光明水库西侧一带厚 49.9 m,在盘车沟一带厚 82.25 m。

三山子组为各种海相石灰岩的白云岩化产物。与下伏炒米店组为整合接触。

### 2. 奥陶系(O)

奥陶系集中分布于实习区中部,呈北西—南东向展布,倾向北东。其最下部为三山子组上部层位(已在上文“寒武系”部分进行了介绍),向上为马家沟组( $O_{1-2m}$ )。

马家沟组创名地点在河北省唐山市开平区赵各庄镇马家沟。在实习区内,该组又分为东黄山段、北庵庄段、土峪段、五阳山段、阁庄段、八陡段和新汶段共七个岩性段,各段创名地点分别为新泰市汶南镇东黄山、新泰市汶南镇北庵庄、淄博市淄川区土峪村、淄博市博山区八陡镇五阳山、新泰市汶南镇果庄村(曾被地质调查人员误作“阁庄村”)、淄博市博山区八陡镇南、新泰市新汶办事处。