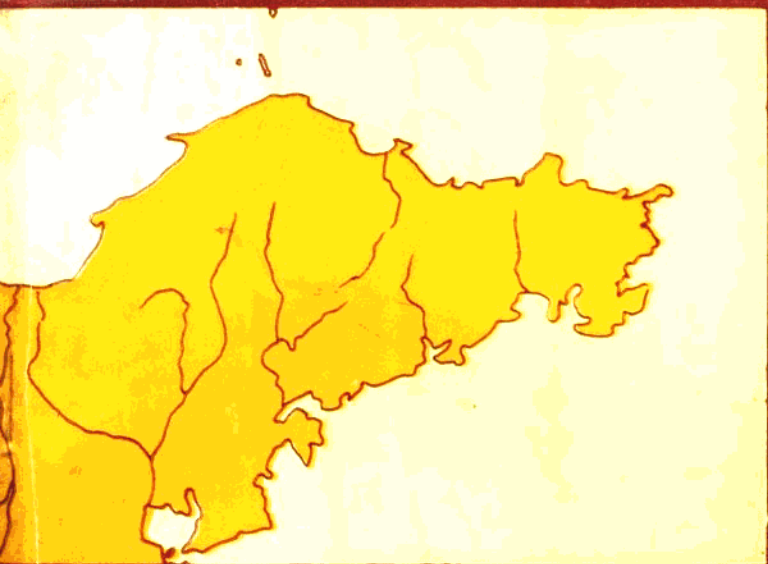


杨士望

侯建琪 编著

郭百创



胶东半岛东部

金矿地质

青岛海洋大学出版社

胶东半岛东部金矿地质

杨士望 侯建琪 郭百创 编著

青岛海洋大学出版

(鲁)新登字 15 号

内容简介

本书是对山东胶东半岛东部金矿地质、地球化学研究的最新成果。作者以半岛区域地质及其发展史为基础,通过地质调查、岩矿鉴定测试和微量元素、稀土元素、同位素地球化学及包裹体地球化学的分析研究,全面系统地总结了成岩成矿的区域地质背景、基底地层建造、花岗岩成因系列、金矿床成因类型和特征、矿床构造及成矿作用的地质、物理化学条件。同时在此基础上,提出了半岛东部金矿床成矿模式,进一步找矿标志和成矿预测。

本书可供从事有关专业的普查找矿、岩矿工作、教学和科研人员以及矿山地质工作者和技术领导干部阅读参考。

胶东半岛东部金矿地质

杨士望 侯建琪 郭百创 编著

*

青岛海洋大学出版社出版发行

青岛市鱼山路 5 号

邮政编码: 266003

新华书店发行

青岛海洋大学出版社激光照排中心排版

日照市印刷厂印刷

*

1993 年 12 月第 1 版 1993 年 12 月第 1 次印刷

16 开 (787×1092 毫米) 11.25 印张 253 千字

印数 1—1500

ISBN 7-81026-012-X

P·24 定价: 13.50 元

序

胶东东部的金矿找矿开发事业愈来愈引起人们的重视。冶金工业部山东地质勘查局三队杨士望高级工程师和他的同事们，在两年时间内完成的这份科研报告，读来大有新意。

作者立足于自己的研究成果，对胶东半岛东部金矿主成矿带——牟平——乳山金矿带进行了系统的研究，研究报告于1993年3月15日通过评审，专家认为该报告的学术研究和实用价值都达到了国内同类研究成果的先进水平。

胶东东部金矿的地质研究，近半个世纪以来，在投入的人力上，亦可谓名家云集，但欲在学术上再有新意突破，实非易事。我读完这本报告后，深感后来者居上。作者在引用前人资料时，态度极为严肃，他们在验证前人结论及独立实践观测和室内分析时，都下了一番苦工夫，才提出了有别于传统的新概念。其中对构造观念的更新，特别是结合不同成因类型花岗岩展开岩石——大地构造学的研究，尤为科学地阐明了金矿的物质来源及其形成背景，用以评价和开掘潜藏的金矿矿产资源，我认为作者们的工作对胶东东部金矿资源的开发，是有重要意义的。

近二十年来我与杨工经常接触，他一直从事胶东半岛金矿床的研究，从实际出发，勤奋好学，刻苦钻研，终于谱写出这本有份量的科研报告，能够出版，我感到非常高兴。聊作赘语，以表我祝贺与欣慰之情。

张保民

1993. 12. 20

前 言

众所周知,胶东半岛金矿资源蕴藏丰富,是我国重要的黄金产地。金矿床主要分布在半岛西北部的招远~掖县(莱州)成矿带,其次分布在半岛西北部的掖县(莱州)——栖霞成矿带和半岛东部的牟平—乳山成矿带。胶东部的金矿,也与胶西北一样,开采历史悠久,可追溯到明朝熹宗年间,魏忠贤等在金牛山一带聚众开采。清末李鸿章也曾派人前来经营矿业。在地质工作方面,1922年日人山根新茂、1929年王恒升、1937年杨杰、1941年日人市村贤一、1950年严坤元、赵家骥、1953年中央化工资源勘探大队、1962年山东省地质局803队、综合四队、1970年袁文浦、李评等先后在此带作踏勘调查或普查找矿。1965年以后,冶金部山东地勘局三队、五队、山东地质矿产局第三地质队、第六地质队、黄金武警部队等地勘部门,也断续在胶东东部作地质、物化探普查找矿工作。近些年来,随着我国加快经济改革和开放,金矿找矿开发事业蓬勃发展,胶东东部(主要是牟平—乳山金矿带内)民采矿点逐渐增多,目前至少逾八十处,已找到大小金矿床二十多个。与之联系的地质科研,愈来愈引起人们的重视。若干地质院、校和研究院的师生、研究生、研究人员,先后来此区,对容矿断裂、花岗岩、矿床和成因矿物作过许多工作。然而,迄今为止的研究,只局限于已经进行的普查、勘探的矿床地段,对区域上的成矿规律,尚无系统深入研究,在成矿预测方面,也未取得有效的方法。

为配合胶东半岛东部地区找矿,进一步总结过去的科研和生产实践经验,用以指导今后金矿普查工作,作者接受冶金部山东地勘局和山东省黄金地质办公室的专题科研项目,研究内容包括金矿床形成的区域地质背景、成因类型、成矿作用的地质、地球化学环境、成矿模式和成矿预测。本书就是在该专题研究成果(已经专家组鉴定验收)的基础上,综合前人资料编写而成的。

从事本项科研的人员除作者外,程福保、贾宝琳、曲希泽、陈东、时述章、史维全、宋吉利等曾先后不同程度地参与过工作,姚志祥、金萍参加过部分插图的制作。另外,此项科研任务,还得到冶金部保定地球物理勘查院物化探研究所李惠、郑涛、马久菊、刘振昌、佟玉清、李燕等在找矿指示元素地球化学工作方面的协作,因而书内也包含了他们的有关研究成果。

本书阐述和论证的主要新认识和取得的研究成果是:

一、胶东半岛位处华北古板块之东南缘,又于欧亚板块和太平洋板块之间,因此其基底构造、基底地层、断裂构造乃至金矿床成因、成矿时代以及空间分布等,均受板块活动和地体构造的制约。作者赞同胡受奚教授对山东半岛基底地体构造单元划分的意见,即以沂沭断裂带为界,分为鲁西地体和鲁东联合地体,而后者又由胶北地体、胶南地体和胶东南地体等三个地体组成(图1-1)。安丘—平度—海阳—威海挤压高变质带(有辉橄岩、苦橄岩和铬铁矿化分布,金港—威海一段也发现有榴辉岩)为早元古代末期的古板块缝合线,并被第Ⅰ成因系列花岗岩所焊接,该地缝合线以北形成胶北隆起与相应的凹陷。诸城—金港—荣成榴辉岩、超镁铁岩、挤压构造带是印支—燕山期大洋岩石圈板

块对华北板块东南缘的消减俯冲带,而其隐伏深大断裂即为胶东南地体对胶北、胶南两地体的拼接、挤压的地体边界断裂。胶东半岛的三个金矿带均分布在胶北隆起区内(图1-1)。

二、胶东半岛内的花岗岩,除中一晚太古界胶东群绿岩建造中的TTG系列以外,早元古代末期以后,存在着两个成因系列,第I成因系列花岗岩以亮源改造型为主,系花岗岩化作用(包括重熔和交代)的产物,某些岩体,如昆嵛山花岗岩和郭家岭花岗岩,其深部成岩前亦有幔源岩浆的混入,此系列花岗岩与金矿成因密切相关。第II成因系列的花岗岩,皆为印支—燕山期侵入活动的同熔型花岗岩,与其同岩类源的次火山岩,特别是次安山玢岩,和半岛东部出现的次火山热液金矿床的成因密切相关。

三、在与金矿有关的基底地层方面,肯定下元古界荆山群的存在,它的成岩时代晚于胶东群而早于粉子山群。荆山群的变质岩层组合中,以出现透闪透辉石岩、绿帘透辉石岩、斜长透辉石岩、富含石墨的云母片岩和片麻岩、镁质大理岩、钠长变粒岩等组成的标志层为特征,并在一定层位产出与变质的超基性岩伴生的晚期岩脉铁矿床。这些超基性岩的产状单元和岩相变化特征、变质岩层的时代和出露展布形态以及胶北地体上区域变质相带变化规律等,均反映出它们与地体构造的时、空关系。

四、胶东半岛东部的区域构造的成生序次是:最早期为东西向构造,到印支—燕山早期为新华夏系构造,再到燕山中晚期受太平洋板块活动挤压形成经向系构造。控矿、容矿断裂活动的形迹和几个典型金矿床的构造型式特点(如金青顶矿床的S型复合断裂构造;三甲矿床容矿断裂在平面上的左行斜列、横剖面上的叠瓦式斜列;胡八庄矿床的帚状复合断裂构造和金牛山矿区新华夏系主断裂上的右旋逆冲复合,因而造成主断裂内矿床同断裂底盘邓格庄矿床剥蚀程度的显著差异等等)均反映了形成这些矿床构造是经向系对新华夏系断裂的复合和导致这种复合的应力场转化机制。

五、胶东半岛东部的金矿床的地质、地球化学特征,反映了在矿床成因上有三种类型,即:1. 花岗岩化热液成因类型(如金牛山矿区主断裂内诸金矿床,唐家沟断裂内唐家沟金矿床、芦家金矿床,徐家寨—育黎断裂内的白石金矿床等);2. 次火山热液成因类型(如崂山金矿床、西院下金矿床);3. 上述两种成因热液矿化的先后叠加富集的复合类型(如邓格庄、金青顶、三甲诸金矿床)。

六、在调查、采样、鉴定、分析13个金矿床和51个金矿点,研究了成矿条件的基础上,提出了找矿地质标志和指示元素地球化学预测指标,根据这些标志和指标,提出了今后找矿方向和成矿预测,某些预测地段已经钻探验证,获得显著找矿效果。

本书引用了于津海^[1]、徐金方^[2]、李治平^[3]、黄国君^[4]、罗天明^[5]、李兆龙、杨敏之^[6]、韩宗珠^[7]、王致本^[10]、张理刚、张成基^[11]、卢冰^[12]、林景杆^[13]、赵广涛^[14]等的部分资料或测试数据。青岛海洋大学赵广涛还帮助进行了部分岩组分析并担负本书责任编辑,中国地科院地质力学研究所李宇峰帮助送做绢云母、锶同位素测定。野外工作中,得到了牟平金矿、乳山金矿、三甲金矿和唐家沟金矿等矿山的支持。书内插图的绘制由冶金部山东地勘局三队完成。全书稿成之后,蒙张保民教授给予详细审阅,提出许多宝贵意见。由于上述单位、老教授和同仁们的大力支持、帮助,使本书得以出版,达到了省黄金地质办公室提出的要将成果与同行们广为交流的期望。在此,作者向上述单位及个人表示衷心地感谢!

目 录

前 言	(1)
第一章 胶东半岛东部金矿床的区域地质背景	(1)
第一节 地体构造	(1)
第二节 基底地层	(5)
第三节 花岗岩体	(21)
第二章 胶东半岛东部金矿主成矿带(牟平—乳山金矿带)地质、地球化学特征	(44)
第一节 荆山群	(44)
第二节 花岗杂岩体	(44)
第三节 区域断裂构造体系及断裂活动同金矿化作用的时、空关系	(70)
第四节 金矿带内荆山群、花岗杂岩、脉岩和容矿断裂的找矿指示元素组成特征	(73)
第五节 几个典型金矿床的构造型式或型式上的特点	(76)
第三章 胶东半岛东部主要金矿床地质、地球化学特征和成因类型	(98)
第一节 各金矿床的地质、地球化学特征	(98)
第二节 金矿床成因类型和其成矿作用物理化学条件的差异	(124)
第三节 主要金矿床找矿指示元素地球化学特征	(134)
第四章 成矿模式	(157)
第一节 热液和成矿物质来源	(157)
第二节 热液中金的迁移与沉淀	(157)
第三节 成矿模式	(158)
第五章 找矿方向、找矿标志和成矿预测	(160)
第一节 找矿方向	(160)
第二节 地质和指示元素地球化学找矿标志	(161)
第三节 成矿预测	(163)
参考文献	(168)

第一章 胶东半岛东部金矿床的区域地质背景

第一节 地体构造

胶东半岛位于华南板块和华北板块、太平洋板块与欧亚板块构造活动的交汇处,而华北古板块又是由若干地体在早元古代末期及其以前拼贴、演化而成的^[20]。因此由对应板块之间的拼贴和俯冲作用,产生早前寒武纪的纬向系构造、印支—燕山早期的 NE 和 NNE 向华夏—新华夏系构造和燕山中晚期的经向系构造,规模巨大的沂沭断裂带将山东半岛分成鲁西与鲁东两大块从结晶基底到盖层岩石、从岩浆活动到火山沉积以及古地理环境、古生物群落、矿产资源等都截然不同的地质单元。诸城—金港—荣成榴辉岩、超镁铁岩、挤压构造带,又将胶东半岛切成北南两块基底地层、盖层、岩浆活动迥异的地质单元。另外,沿胶莱凹陷北侧的安邱、昌邑、平度、莱西、海阳、金港、威海一带出露分布的荆山群地层中,出现角闪麻粒岩亚相高变质带,并有纯橄岩、辉橄岩的分布。在乳山县白沙滩至海阳所地段,这些超基性岩中,普遍发现铬铁矿化(世界上的铬铁矿,大都形成于洋中脊,由板块运动,保存与出露于以挤压性质为主的“缝合边界”,特别是地缝合线内),金港—威海一带的北段,也有北东向的韧性剪切带和榴辉岩的集中分布。按照地体学说,每个地体均为外来的具有区域性延伸的地质实体,各地质实体有不同的地质演化历史并以断层相接触^{[22][53]}。实质上它是板块学说的发展,环太平洋地壳增生型的地体,是通过下伏洋壳板块运载,不断向大陆板块方向运移,最后拼贴、俯冲而使原地壳增生。根据这个学说与上述地质事实,作者赞同胡受奚教授将山东半岛基底构造单元划分为鲁西地体和鲁东联合地体及后者又分成胶北地体、胶南地体和胶东南地体的主张(见图 1-1),沂沭断裂带实为鲁西地体和鲁东联合地体的边界断裂;诸城—金港—荣成隐伏断裂为胶北、胶南两地体同胶东南地体的边界断裂。在胶北、胶南两地体之间,还有安丘—平邑—平度—海阳—威海地体边界断裂,后者是在早元古代末期古华北板块东南缘的拼贴增生作用形成的,可能同胶北地体内的胶北隆起和相应的凹陷的形成以及胶北地体内前震旦纪岩层由北而南的区域变质程度递增(从绿片岩相→低角闪岩相→高角闪岩相→角闪二辉麻粒岩亚相)的机因相关。该地体边界断裂已被半岛内第 I 成因系列的花岗岩所焊接,因此,海阳至威海一段边界断裂部位无明显重磁梯变带异常(关于花岗岩的论述见本章第三节和第二章第二节),其西段(安丘至海阳的一段)至中生代印支期由于挤压应力的松弛而复合以引张断裂,形成胶莱断陷盆地。

一、鲁西地体与胶北地体的差异

鲁西地体的结晶基底是晚太古界泰山群,其主体岩石为黑云斜长片麻岩、角闪黑云斜长片麻岩,斜长角闪岩和各种片岩、变粒岩。变质等级属角闪岩相—绿片岩相。1983~1989 年山东地矿局区调队对泰山群进行了专题研究和区调修测工作,重新厘定了泰山

群,自下而上划分为雁翎关组、山草峪组、柳杭组^{[12][13]},以大量事实论证了鲁西地体为太古代花岗—绿岩地体,原岩建造中发育有具喷发旋回和鬃刺结构的科马提岩、具枕状和杏仁状构造的拉斑玄武岩以及 TTG 演化系列的花岗质岩套。它是以原始大陆为基础发展起来的,晚太古代已广泛发育花岗岩类大陆地壳,克拉通化较早。后期的构造—岩浆、变质、混合岩化和成矿作用对其影响较小,所以金矿化很弱。

胶北地体的结晶基底则是中—晚太古界的胶东群,主要岩层组合为斜长角闪岩类、变粒岩类、斜长片麻岩类、含少许黑云母、角闪石的二辉麻粒岩类和黑云母片岩、片麻岩类,变质等级属低角闪岩相—角闪二辉麻粒岩亚相,变质程度较泰山群高。原岩建造中发育有岛弧及边缘海洋底的拉斑玄武岩和中酸性火山岩。一些富含铁镁质的透镜状、豆夹状的变质岩夹层,据岩石化学投影,显示原岩为科马提岩。另外,胶北地体内胶东群中,也发现有中—晚太古代 TTG 系列花岗岩套,出露分布于胶北隆起区的核部,由东而西有栖霞县的牟家庄奥长花岗岩岩体(锆石 U-Pb, 25~27Ga)、道西英云闪长岩岩体(锆石 U-Pb, 26~28Ga)、慕家庄花岗闪长岩岩体(锆石 U-Th-Pb, 26.4Ga)、尹家沟花岗闪长岩岩体(锆石 U-Th-Pb, 24.1Ga)、招远县的勾山英云闪长岩岩体(锆石 U-Pb, 24.7Ga)和莱州市的王家村奥长花岗岩岩体(锆石 U-Pb, 25~26Ga)。所以胶北地体内的胶东群为花岗—绿岩带,但它是在大洋壳基础上发展起来的。胶北地体的前震旦系地层中,除胶东群外,还有下元古界荆山群、粉子山群。由于受板块运动的影响,克拉通化较晚,所以胶东群和荆山群皆遭受较鲁西地体基底为强烈的变质作用、混合岩化花岗岩化作用和金矿化,形成大量金矿床。

又鲁西地体的盖层沉积,有狭窄分布的震旦系土门组(时代略晚于胶北地体内的蓬莱群),广泛分布的下古生界(寒武系、奥陶系)和上古生界(中上石炭统、二迭系)地层。然而胶北地体内,仅有震旦系蓬莱群沉积,缺失整个古生界和下部中生界,说明胶北地体内的胶北隆起区在震旦纪以后中生代 J_3-K_1 以前,一直处于上升状态,其地质发展史与鲁西地体绝然不同。

二、胶东南地体与胶北地体的差异

胶东南地体的基底无太古界地层,只有早元古界胶南群,根据山东地矿局第一地质队的区调资料^[10],由下而上分为四个组,即大山沟组、甄家沟组、邱官庄组和于家岭组。下亚群大山沟组、甄家沟组以云母二长片麻岩、角闪黑云斜长片麻岩为主,夹变粒岩;上亚群邱官庄组、于家岭组以变粒岩、云母片岩、阳起石片岩为主,夹大理岩、石英岩。变质等级由下部层位的铁铝榴石角闪岩相逐渐演变为上部层位的绿片岩相,所以变质程度较胶北地体的基底中—晚太古界胶东群、下元古界荆山群为低。

胶南群的原岩建造是:

于家岭组:酸性(夹中基性)火山岩——碳酸盐、泥质、细碎屑岩建造。

邱官庄组:中酸性(夹中基性)火山岩——细碎屑复理石建造。

甄家沟组:中酸性火山岩——中碎屑岩建造。

大山沟组:中基性、基性火山岩——中碎屑岩建造。

从总体观之,胶南群自下而上,火山喷发物逐渐变酸性,碎屑沉积物逐渐变细,碳酸盐沉积逐渐增多,为一个完整的火山—沉积大旋回。

胶南群的成岩时代,王致本^[10]已从下亚群取得 5 个锆石样的 U-Th-Pb 一致曲线与

不一致直线上交点年龄 22.33 亿年。侵入于家岭组的仅受轻微动力变质的闪长岩，其 U-Th-Pb 同位素年龄值为 18.55 亿年，因此胶南群的区域变质年龄应大于 19 亿年，小于 22 亿年，胶南群的成岩时代、变质年代基本上和胶北地体内的荆山群一致，但是原岩建造、沉积古地理环境、变质相较之有显著差别。胶北地体上的荆山群内，有厚层泥灰岩和白云质灰岩，有角斑岩类火山喷发沉积，而细碎屑沉积环境中富含微体生物（最终变质成石墨），胶南群没有这些。荆山群的变质程度高，出现角闪岩相~角闪麻粒岩亚相，而胶南群为角闪岩相~绿片岩相，所以说明此两个群是相同时代异地沉积、成岩和变质的。

在胶南群形成以后，据黄海地槽资料，胶东南地体上，局部地段有杨子型古生代沉积，这明显说明，拼接前，胶东南地体属于华南板块的一部分

三、关于胶南地体

胶南地体是早元古代末期拼贴在胶北地体上的，但到了印支——燕山期，由于胶东南地体的消减俯冲，使其成为弧后断陷盆地。盆地内，沉积巨厚的上侏罗~下白垩系的火山—正常碎屑沉积岩，对其底部构造和沉积物质，目前尚无资料供认识，有待进一步研究。郭振一（1980 年）曾在胶莱凹陷侏罗系上统莱阳组底砾岩的石灰质砾岩中，发现石炭纪笔石有孔虫化石，贾东、施央申推测砾岩来自沂沭断裂带西侧的古生界地层，而非来自胶南地体。

四、诸城——金港——荣成地体边界断裂

大量资料研究证明，安丘——平度——海阳——威海早元古代末期古地缝合线、中生代印支——燕山期的诸城——金港——荣成地体边界断裂和沂沭断裂带，控制着胶东半岛的基底构造、地层分布、区域变质作用、混合岩化花岗岩化作用和火山—岩浆活动。沂沭断裂带（总称郯庐断裂）纵贯中国东部，深达地幔，已为中外地质同行所瞩目，然而安丘——海阳——威海地体边界断裂和诸城——金港——荣成地体边界断裂则是近年来才深入研究而取得进展的。下列地质事实，说明诸城——荣成地缝合线的存在和其拼接、俯冲时代问题：

1. 航磁异常和重力梯度带，显示该断裂西与郯庐断裂相接，东段切过胶东半岛南缘近海部位，走向延长约 600 公里。另外，在东经 125°、北纬 37°15' 以东，海底地貌也出现北东东向海槽。^[38]

2. 新沂——王莲——诸城——金港——荣成一线以南，苏北的嘉山—响水深断裂以北的北东向狭长区（长约 500Km，宽约 50~100Km）广泛出露榴辉岩、超基性岩，普遍发育韧性剪切糜棱岩带，韩宗珠、赵广涛称之为胶东—苏北构造带^[15]。构造带内的超基性岩包括二辉橄榄岩、斜辉橄榄岩、石榴石橄榄岩和纯橄榄岩，岩体大小不一，大者长达千米，小者仅数米，成群成带产出，分布方向与构造带方向一致。据曹国权等研究^[22]，这些超基性岩体为原来来自上地幔的碎片。构造带内的榴辉岩也是成群成带平行构造线方向分布，据曹钦臣、赵广涛、韩宗珠的调查研究^[18]，集中出露地段有荣成的泊于家—海头院、大疃—滕家、邱家铁石山，文登的候家集—前岛、藏家庄—宋疃庄，乳山的海阳所，青岛的仰口，胶南的王台—薛家庄，诸城的桃行—张戈庄，日照的汾水—岚山头、梭罗树—胡家林，莒南的洙边和临沭石门以及江苏东海等。按 1965 年美国地质调查所 R. G. Coleman 等^[54]的化学组成分类，主要属于 A 类（地幔成因）与 B 类（下地壳变质成

因), 少量属于 C 类 (与兰闪石片岩相相伴生, 形成于板块碰撞带, 如主要出露于青岛仰口的榴辉岩)。其成岩温度, 在胶东地区的榴辉岩大多为 $900^{\circ}\text{C} \sim 1000^{\circ}\text{C}$, 个别为 600°C 和 1300°C , 而鲁南、苏北榴辉岩大多为 $700^{\circ}\text{C} \sim 800^{\circ}\text{C}$, 个别超过 1000°C 和低于 600°C 。榴辉岩形成于高压环境 ($>10\text{Kb}$), 但其围岩大都是胶南群, 为中压相系的变质产物, 也说明榴辉岩决不是原地变质作用产物而来自地幔或下地壳。榴辉岩的同位素年龄, 各家测定结果, 数据相差甚大, 其计时地质意义需进一步研究, 但榴辉岩内部矿物的 Sm—Nd 等时线年龄的众数值为 $128 \sim 294\text{Ma}$, 结合古地磁资料, 表明拼接、俯冲时代为自海西期至燕山期。

3. 江苏杨集钻孔中见兰闪石片岩, 苏北榴辉岩与青岛榴辉岩内皆已发现兰闪石^{[10][9]}。诸城——金港——荣成断裂带北侧, 出现富铝红柱石—锰红柱石—硅线石—堇青石—低压高温变质带而其南侧有多硅白云母——兰闪石——C 类榴辉岩的高压低温变质带, 构成了双变质带。此与 1977 年叶大年论述的河南大别山北坡出现的相似, 也证明拼接带的存在^[10]。

4. 根据重力场计算的莫霍面深度变化, 也反映了原来俯冲面的存在, 如栖霞一带, 莫霍面深度为 31 公里, 而在胶莱凹陷为 29 公里, 距离不远的两处, 相差 2 公里。

上述地质、地球物理特征, 充分证明诸城——金港——荣成地体边界断裂的存在, 此断裂带及其南的平行构造杂岩带, 是典型的中生代海西期—燕山期 (强期活动在印支期) 的板块缝合线, 为胶东南地体拼接在胶北地体及其早元古代末期增生体——胶南地体上。

由于胶北地体上存在原始矿源层 (胶东群、荆山群) 和第 I 成因系列的花岗岩大杂岩体 (玲珑花岗岩杂岩、郭家岭花岗岩杂岩、梁家河花岗岩杂岩、昆嵛山花岗岩杂岩、鹊山花岗岩杂岩), 而这些花岗岩杂岩的原来被重熔、交代的地层基体为矿源层, 所以花岗岩化热液型金矿床 (所谓玲珑式、焦家式) 和次火山热液金矿化叠加于花岗岩化热液金矿化之上的复合型金矿床 (金青顶—三甲式), 都只赋存在胶北地体内, 胶南地体和胶东南地体内未发现此两类金矿床。

第二节 基底地层

胶东半岛的基底地层在胶北地体上有中—上太古界的胶东群, 下元古界的荆山群、粉子山群* 和震旦系蓬莱群。在胶东南地体上有胶南群。对胶东群, 我们过去曾作过研究^{[1][2]}, 山东地矿局及有关同行的研究资料颇多^{[21][23]}, 目前对其认识渐趋深入, 虽然在岩组划分与其时序上有不同看法, 但已一致认为它属于花岗—绿岩建造, 以前厘定的岩组, 应该解体, 部分或相当部分为 TTG 系列的花岗质岩套, 在此不再赘述。关于蓬莱群, 前几年也有人提出时代上的质疑, 但根据香芹组结晶灰岩中发现的微体生物化石^[24] 蔚县蔚县迭层石 (*Chih sienella Chihsiensis*)、巴甫林糙面球形藻 (*Asperatopsophosphaera bavensisschepeleva*) 和穴面球形藻 (*Trematosphaeridium Timofeer*) 以及存在次绿片岩

* 目前已取得的真实代表粉子山群的最高同位素年龄为全岩 Rb—Sr 同位素等时线年龄 1.375Ga , 测试样采自烟台福山区的巨屯组石墨大理岩。

相的南庄组千枚岩等，其属于震旦系是确凿无疑的，在此也不再予以讨论。这里仅就荆山群及其与地体构造的时、空关系，论述如下：

荆山群的变质岩层组合主要为黑云片岩、硅线黑云片岩、二云片岩、黑云变粒岩、石榴黑云变粒岩、角闪变粒岩、浅粒岩、镁质大理岩、黑云斜长片麻岩、角闪黑云斜长片麻岩、硅线黑云斜长片麻岩、二长片麻岩、辉石角闪斜长片麻岩、透辉石岩、透闪透辉石岩、斜长角闪岩、长石石英岩、石英片岩。以普遍出现透闪透辉石岩、绿帘透辉石岩、斜长透辉石岩、富含石墨的云母片岩、片麻岩和变粒岩、镁质矿物大理岩、白云石岩、钠长变粒岩或石英钠长变粒岩的夹层为特征。在其一定层位，出现与变质超基性岩伴生的晚期岩浆铁矿床。我们认为，这套特征夹层和正岩浆铁矿床可作为划分荆山群的标志层。这些岩浆铁矿床已发现或探明的有莱州市小宋西铁埠、草坡、莱州市北关、大泥河，平度县小苗家、昌邑县卜庄姜家和高戈庄、莱西县南墅、乳山县马陵、牟平县祥山、吉山等处。现举几个荆山群标准地层短剖面或赋存铁矿床的地质剖面实例说明如下：

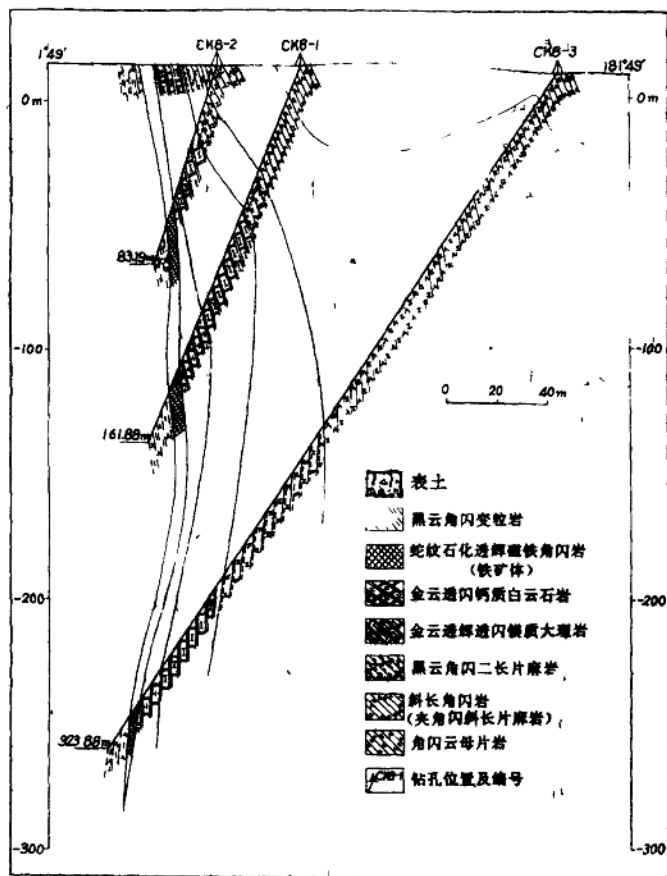


图 1-2 莱州小宋西铁埠铁矿地质剖面图

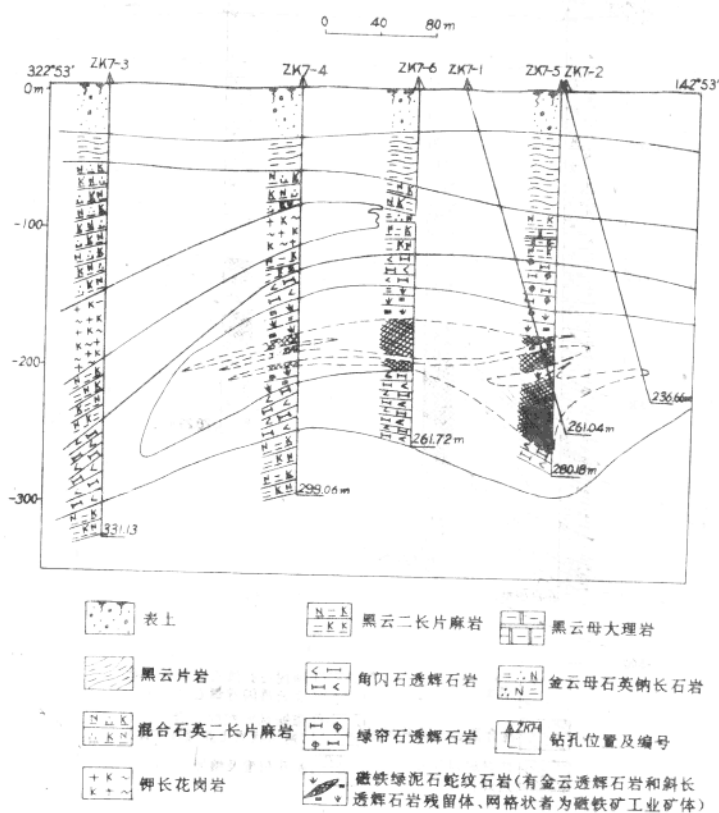


图 I-3 莱州市大泥河铁矿地质剖面图

1. 莱州市小宋西铁埠铁矿地质剖面 (图 I-2): 铁矿体为透辉磁铁角闪石岩, 已绿泥石化、蛇纹石化、滑石化和透闪石—阳起石化。产出在镁质大理岩岩层的下盘, 黑云角闪变粒岩的上盘。恢复原岩后系磁铁辉石角闪岩, 呈岩墙状, 侵入于白云质灰岩 (或钙质白云岩) 和泥质砂岩之间。磁铁矿矿石内均包含有叶片状 (或薄板状) 和它形粒状钛铁矿微晶, 前者分布于磁铁矿内八面体解理中或显微裂隙中, 形成叶状结构; 后者分布在磁铁矿晶粒之间和显微裂隙中, 两者皆显示磁铁矿—钛铁矿的固溶体分离结构。

地层剖面内还有片岩、片麻岩并有透辉石岩、钠长变粒岩夹层。

2. 莱州市大泥河铁矿地质剖面 (图 I-3、图 I-4): 铁矿体为磁铁绿泥石蛇纹石岩, 原岩为磁铁辉橄岩, 局部相变为磁铁纯橄岩, 呈岩床状产出。具假像叶状结构, 即原岩的橄榄石主要被叶片状叶蛇纹石微晶集合体完全置换, 仅保留原来橄榄石的全自形晶假像。假像的大小相等, 可知原橄榄岩呈全自形晶等粒结构。叶片状斜绿泥石微晶集合体主要置换原辉石类矿物, 分布在叶蛇纹石集合体之间, 抑或两种集合体彼此包含, 呈变余包含嵌晶结构。磁铁矿矿石还具海绵陨铁结构, 变余层状构造。

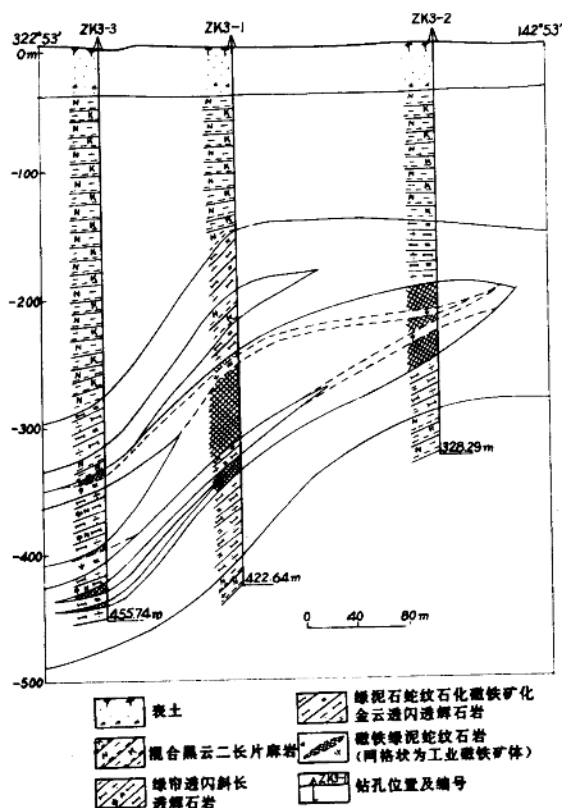


图 1-4 莱州市大泥河铁矿地质剖面

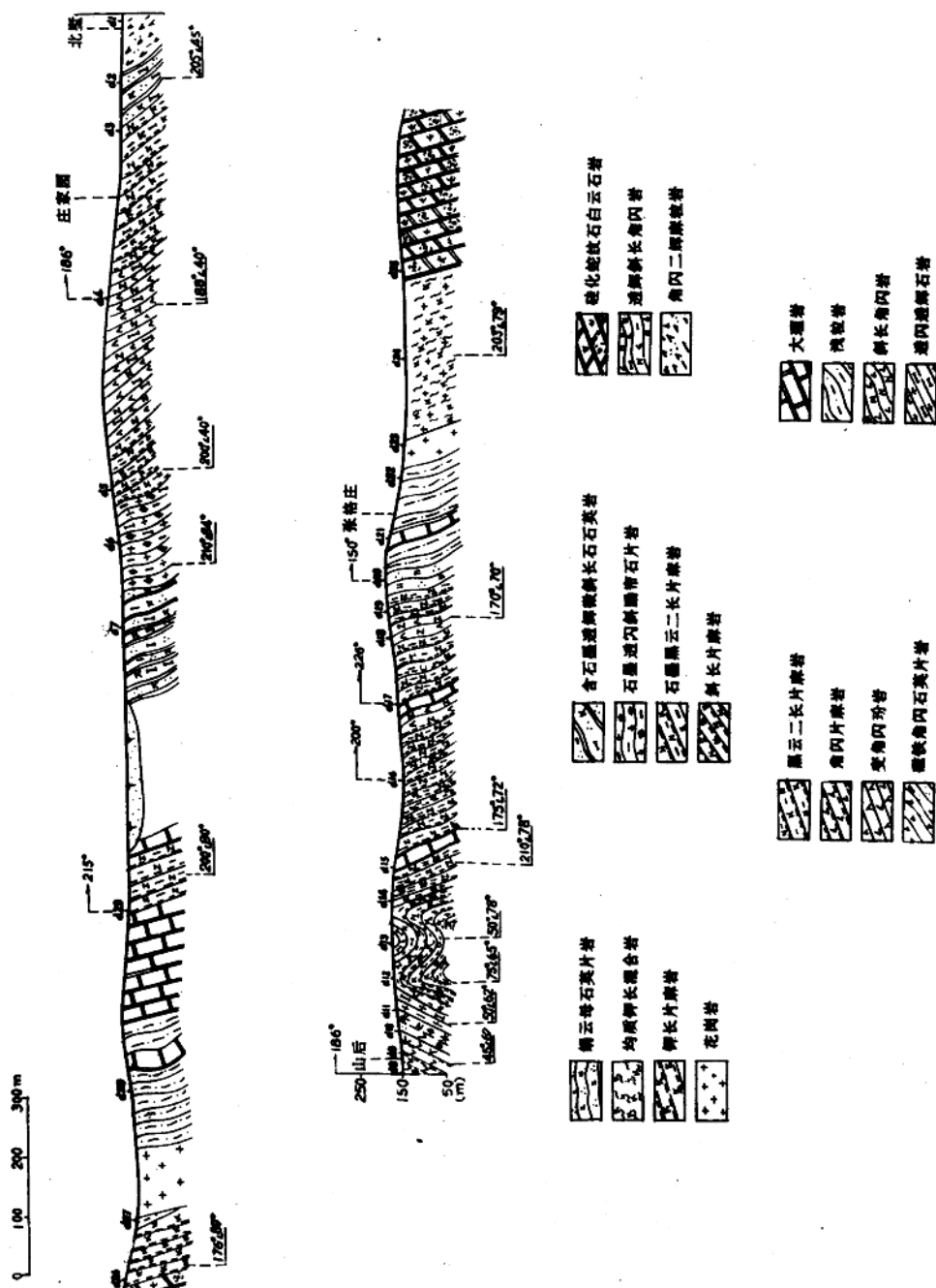
磁铁绿泥蛇纹石岩的上下盘变质岩层有绿帘透辉石岩、斜长透辉石岩、透闪透辉石岩、片岩、片麻岩，并有黑云变粒岩、大理岩、石英钠长石岩、黑云钠长变粒岩的夹层。

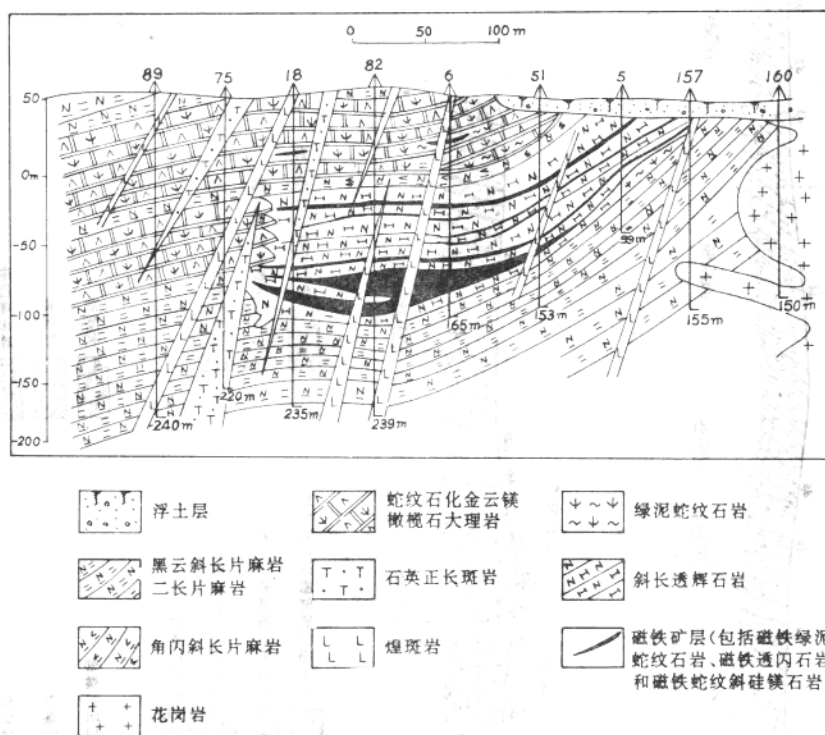
3. 莱西县山后——北墅地层剖面及南墅铁矿（见图 1-5）：该剖面的下部层位属山东地矿局称的“野头组”，以出现透闪透辉石岩、较厚层的白云石岩为标志。上部层位属“陡崖组”，以出露富含石墨的变质岩层（石墨矿）为标志。

北墅东南的南墅铁矿，铁矿体为含镁铁尖晶石的绿泥磁铁蛇纹石岩和磁铁金云透辉石岩。原岩为磁铁橄辉岩。磁铁矿内普遍有板状与它形粒状的钛铁矿微晶，作固溶体分离结构。磁铁矿胶结、包围橄辉石晶体，呈海绵陨铁结构。

4. 乳山县马陵铁矿地质和地层剖面（图 1-6、1-7）：铁矿层与变质岩层整合接触，并有相变分带现象，底部为磁铁绿泥蛇纹石岩或变磁铁金云橄辉岩，中部为磁铁透闪石岩而顶部为磁铁蛇纹斜硅镁石岩，它们的原岩都为纯橄辉岩或辉石橄辉岩，亦呈岩床产出，其围岩（地层）有斜长透辉石岩、透辉石岩、金云镁橄辉石大理岩和各种片麻岩。

矿石结构：磁铁矿在脉石矿物中呈半自形——全自形晶粒状结构、海绵陨铁结构，均





注：据马陵铁矿地质报告 25 线勘探剖面图，在岩石命名上加以鉴定修改。

图 1-6 乳山县马陵铁矿地质剖面图

匀浸染状一块状构造。

5. 牟平县祥山、吉山铁矿 (图 1-8)：铁矿体为含镁铁尖晶石的磁铁辉石岩 (原岩为磁铁辉岩)，矿体底部相变为磁铁角闪辉石岩 (原岩为磁铁角闪辉岩)，呈岩墙状和岩瘤状产出于镁质大理岩下盘，含磁铁辉石斜长石岩的上盘。矿石也具有钛铁矿、镁铁尖晶石从磁铁矿中固溶体分解出溶形成的叶状结构和它形粒状结构以及磁铁矿分布于透明矿物之间或包围透明矿物的海绵陨铁结构。

铁矿体的围岩有角闪辉岩 (变质为角闪辉石岩)、含磁铁矿辉长岩 (变质为含磁铁矿斜长辉石角闪石岩或含磁铁矿辉石斜长石岩)、白云岩和泥灰岩 (变质为透辉大理岩、金云大理岩、角闪大理岩和透辉石岩)。

磁铁辉岩和石灰岩接触部位，有透辉石、硅灰石等接触变质矿物存在，而在磁铁角闪辉岩与下盘硅酸盐岩层接触部位，见钙铝榴石、方柱石、绿帘石等接触变质矿物。

以上铁矿床实例以及上述其它产地的铁矿床，皆属于晚期正岩浆成因。其中距安丘——平度——海阳——威海地缝合线相对较近的高戈庄、卜庄姜家、大泥河、南墅、马陵等铁矿床，伴生的超基性岩皆为橄榄岩和辉石橄榄岩，其产状呈岩床状，而距地缝合