

成矿规律与成矿预测系列丛书

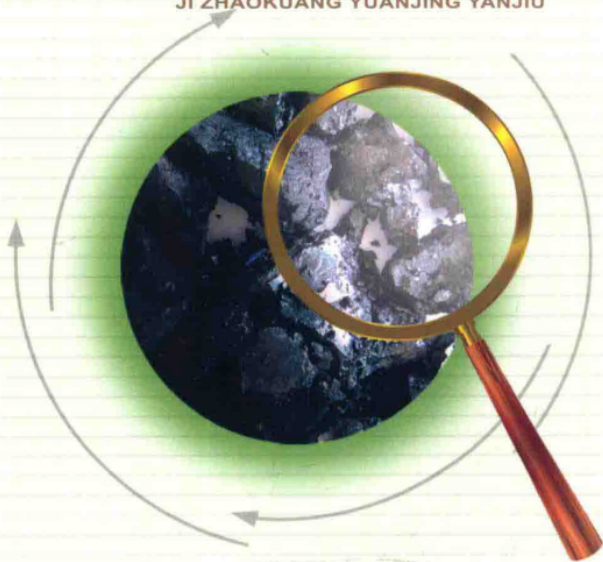
中国科学院百人计划项目
河南理工大学博士基金
地质资源与地质工程河南省重点学科
地质工程国家级特色专业
煤田地质与瓦斯地质国家级教学团队
山东省鲁南地质工程勘察院

共同资助

山东省东平-汶上 铁矿带成矿规律 及找矿远景研究

杜显彪 甘延景 冯超臣 张国权 司荣军 等著

SHANDONGSHENG DONGPING- WENSHANG
TIEKUANGDAI CHENGKUANG GUILU
JI ZHAOKUANG YUANJING YANJIU



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

成矿规律与成矿预测系列丛书

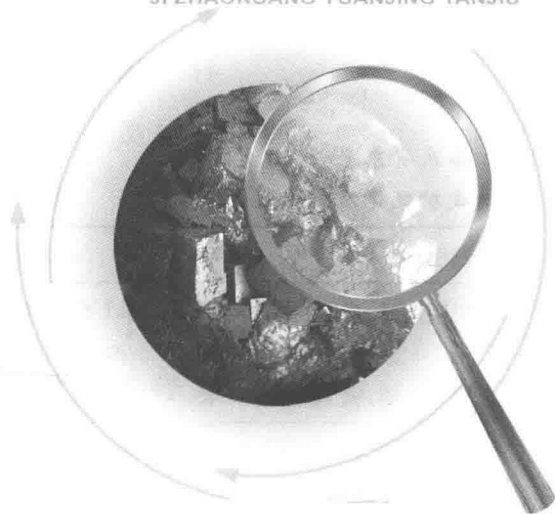
中国科学院百人计划项目
河南理工大学博士基金
地质资源与地质工程河南省重点学科
地质工程国家级特色专业
煤田地质与瓦斯地质国家级教学团队
山东省鲁南地质工程勘察院

共同资助

山东省东平-汶上 铁矿带成矿规律 及找矿远景研究

杜显彪 甘延景 冯超臣 张国权 司荣军 等著

SHANDONGSHENG DONGPING- WENSHANG
TIEKUANGDAI CHENGKUANG GUILU
JI ZHAOKUANG YUANJING YANJIU



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

山东省东平-汶上铁矿带成矿规律及找矿远景研究/杜显彪等著. —武汉:中国地质大学出版社, 2016. 8

ISBN 978-7-5625-3858-5

I. ①山…

II. ①杜…

III. ①铁矿床-成矿规律-研究-山东省②铁矿床-找矿-研究-山东省

IV. ①P618.31

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 183759 号

山东省东平-汶上铁矿带
成矿规律及找矿远景研究

杜显彪 甘延景 冯超臣 等著
张国权 司荣军

责任编辑:彭琳

责任校对:周旭

出版发行:中国地质大学出版社(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×960 毫米 1/16

字数:157 千字 印张:8

版次:2016 年 8 月第 1 版

印次:2016 年 8 月第 1 次印刷

印刷:武汉市籍缘印刷厂

印数:1—500 册

ISBN 978-7-5625-3858-5

定价:38.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

《山东省东平—汶上铁矿带 成矿规律及找矿远景研究》

著作委员会

主 任	杜显彪	甘延景	冯超臣
	张国权	司荣军	
副 主 任	谭永祥	秦战营	石继峰
	左鹏飞	杨升岐	谢 祥
参加人员	董化祥	张海波	栗琼玉
	郭荣鑫	李兴隆	司金涛
	董英君	王惠君	司媛媛
	李秀斌	王季芳	丁志江
	赵艳杰	叶 建	王仔章
	罗 斌	万恩召	罗俊杰

前 言

东平-汶上铁矿带是鲁西重要的铁矿成矿带,呈北西走向,北起东平县陈家庄,南至汶上县大屯,长 25km,宽 2~6km。该矿带铁矿床类型主要为“鞍山式”铁矿,已经探明彭集、李官集、檀家楼、大牛庄、化肥厂、冯家庄、大高庄、张家毛坦、张保庄等大中型铁矿床。矿床赋存于新太古代泰山岩群山草峪组下部含铁变质岩系中,矿石主要为磁铁矿石岩。矿体呈层状、似层状,矿体走向北西,倾向南西,倾角为 $45^{\circ}\sim 89^{\circ}$ 。矿体长度一般为 277~976m,最长达 5 193m。厚度一般为 2.60~6.53m,最大厚度为 101.17m。矿石品位一般为 $mFe19\%\sim 28\%$ 。该成矿带探矿历史较长,但成矿预测工作较为薄弱。本次研究共圈定找矿靶区 10 处,其中一级靶区 9 处,二级靶区 1 处。

山东省鲁南地质工程勘察院杜显彪、甘延景、冯超臣、张国权等完成资料收集工作,主持完成野外工作,并共同撰写第一章、第二章、第三章、第七章。山东省第一地质矿产勘查院杨升岐参与撰写第三章、第二章部分内容。河南理工大学司荣军撰写第四章,河南理工大学左鹏飞撰写第五章。河南省有色金属地质矿产局第三地质大队秦战营,中国有色金属工业西安勘察设计研究院谭永祥,河南省煤田地质局资源环境调查中心石继峰,河南省有色金属地质矿产局第六地质大队谢祥、董化祥共同撰写第六章。河南理工大学张海波、郭荣鑫、李兴隆、司金涛、董英君、王惠君、司媛媛、万恩召、罗俊杰完成插图绘制、数据统计、表格制作、文字校对等工作。湖南省煤田地质局第五勘探队栗琼玉、四川省地质矿产勘查开发局 207 队王仔章、河南省煤田地质局第二勘探队叶建、湖北省煤田地质局第一勘探队罗斌参与部分工作。山东省鲁南地质工程勘察院李秀斌、王季芳、丁志江、赵艳杰等参加了研究设计、磁法测量、图件绘制等工作。全书由杜显彪、司荣军最后定稿。

著 者

2016 年 6 月 18 日

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 概 况	(1)
第二节 以往地质工作评述	(1)
第二章 区域成矿地质背景	(8)
第一节 区域地质概况	(8)
第二节 区域地球物理特征	(14)
第三章 研究区地质	(18)
第一节 地 层	(18)
第二节 构 造	(22)
第三节 岩浆岩	(23)
第四节 研究区地球物理特征	(25)
第四章 东平-汶上铁矿带地质特征	(29)
第一节 东平-汶上铁矿带地质特征概况	(29)
第二节 彭集铁矿床地质特征	(30)
第三节 李官集铁矿床地质特征	(35)
第四节 张家毛坦铁矿床地质特征	(36)
第五节 张保庄铁矿床地质特征	(50)
第六节 檀家楼铁矿床地质特征	(61)
第七节 大牛庄铁矿床地质特征	(63)
第八节 化肥厂铁矿床地质特征	(65)
第九节 冯家庄铁矿床地质特征	(66)
第十节 大高庄铁矿床地质特征	(67)

第五章 成矿规律和矿床成因	(71)
第一节 控矿条件	(71)
第二节 矿床形成的空间分布规律	(71)
第三节 成矿物质来源	(76)
第四节 矿化阶段	(83)
第五节 成矿物理化学条件	(86)
第六节 矿床类型及成矿机理	(88)
第七节 成矿模式	(89)
第六章 成矿预测	(91)
第一节 预测准则及成矿标志的建立	(91)
第二节 研究区主要找矿信息标志	(91)
第三节 找矿模型	(92)
第四节 找矿靶区圈定原则、方法、分类	(94)
第五节 已知矿床深部成矿预测	(95)
第六节 矿床外围成矿预测	(106)
第七章 结论与建议	(118)
主要参考文献	(119)

第一章 绪 论

第一节 概 况

本书为山东省国土资源厅“山东省东平-汶上铁矿带成矿规律及找矿远景研究”项目成果。

东平-汶上铁矿带北起东平县陈家庄,南至汶上县大屯,长 25km,宽 2~6km,是鲁西(山东省的西部)重要的铁矿带,已发现李官集、彭集、大牛、冯家庄、化肥厂、张家毛坦、檀家楼、张保庄等铁矿床,显示了较大的成矿潜力和良好的找矿前景。

本次研究的矿种主要为铁矿。项目任务书要求,在充分收集研究前人地质、矿产、物探等资料的基础上,大致查明该区铁矿成矿地质条件,进一步圈出找矿靶区,为今后在该区开展铁矿勘查工作提供依据,提交可供勘查的找矿远景区 1~2 处。

研究区位于山东省西南部,行政区划隶属于汶上、东平两县管辖,地理坐标为:东经 $116^{\circ}20'06''$ — $116^{\circ}35'27''$,北纬 $36^{\circ}43'55''$ — $36^{\circ}56'21''$,面积约 350km^2 。研究区内公路纵横交错,G105 从区西部通过,南距日荷高速公路 23.5km,东有京福高速及京沪铁路等,交通便利(图 1-1)。

第二节 以往地质工作评述

研究区地质调查工作早在 20 世纪 50 年代就陆续开展,工作程度较高,1:20 万区域地质调查、1:50 万重力测量和 1:20 万航空磁测覆盖全区,部分地段开展了 1:5 万航空磁测、1:5 万重磁测量、1:1 万磁法测量和铁矿普查、详查等工作(图 1-2)。

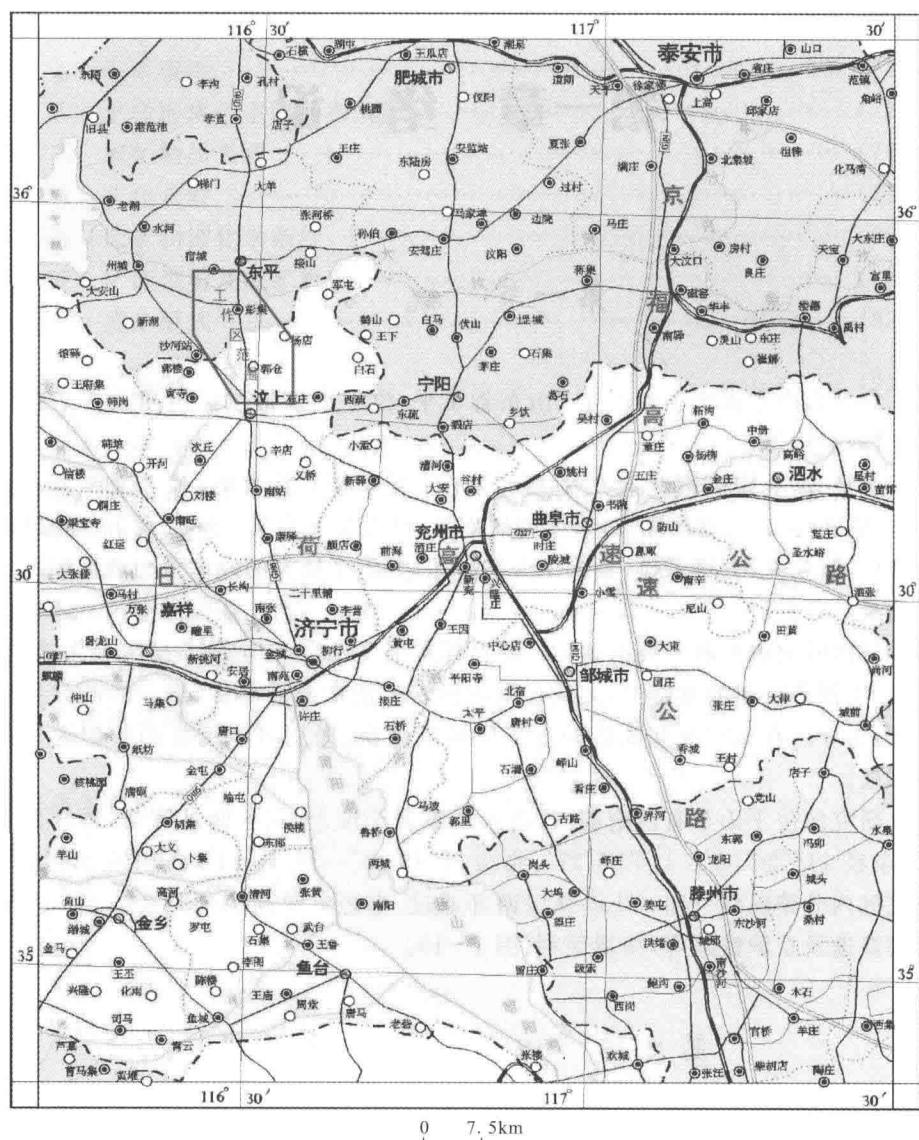
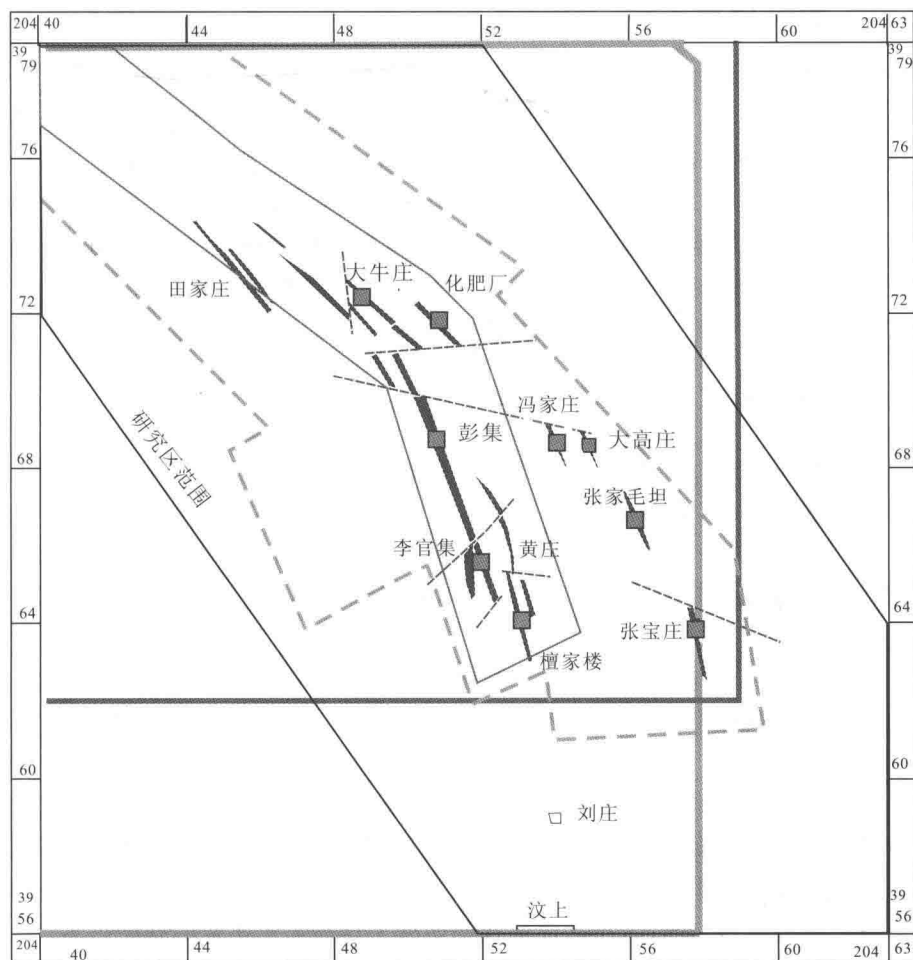


图 1-1 研究区交通位置图



- | | | | |
|---|----------------|---|---------------|
|  | 铁矿床 |  | 1982年补充铁矿普查范围 |
|  | 断裂 |  | 1976年铁矿普查范围 |
|  | 含矿层
(第四系覆盖) |  | 1974年1:1万磁测范围 |
|  | 1976年1:5万磁测范围 | | |

图 1-2 研究程度图

一、基础地质工作

研究区内基础地质方面主要进行了以下工作。

1958—1960年,北京地质学院[现更名为中国地质大学(北京)]山东区测一大队对山东全省进行了第一轮1:20万区域地质测量工作,自20世纪80年代始,按照新的工作方法进行了第二轮1:20万地质矿产修测工作。同时,为了提高区域地质研究程度,在鲁西开展了1:5万区域地质调查,并提交了地质报告。研究区工作范围涵盖该工作区,此次工作对本区地层、构造、岩浆岩、矿产进行了较详细的划分和论述,为该区开展矿产勘查提供了丰富的区域地质成果资料。

二、物化探工作

(1)1960—1967年,原地质矿产部航空物探大队先后进行了1:50万和1:20万航空磁测工作,覆盖全区。

(2)1974—1975年,原山东省地质局物探大队与原山东省地质局第二地质队物探分队进行了1:1万磁法测量工作,较详细地圈定了磁异常,研究区涵盖了该工作区范围。

(3)1976年,原地质矿产部航空物探大队904队在1:20万航空磁测的基础上对工作区进行了1:5万航空磁测工作,圈定了磁异常范围,并推断了矿区构造。

(4)1978年,原山东省地质局第二地质队物探分队在该区进行了1:5万重磁测量。经后期对面积大、峰值高的异常检查,发现其内有铁矿体赋存。前期区域和局部物化探工作及取得的成果资料,推动了李官集铁矿、彭集铁矿、张保庄铁矿等矿床的发现,并且为本次成矿预测研究工作提供了丰富的找矿信息。

三、矿产地质工作

(1)1958年9月,原山东省地质局鲁中一队在该区进行地质调查,确认其具有较好的铁矿找矿前景(表1-1)。

(2)1974—1976年,原山东省地质局第二地质队在汶上-东平铁矿区开展普查工作,施工钻孔45个,计17 693.65m。1976年9月,提交了《山东汶上-东平铁矿区彭集一大牛矿段普查报告》,原山东省地质局以“(77)鲁地审字第18号”文下达审批意见书,批准报告提交的 C_2 级铁矿石储量为49 700万t,其中彭集矿段(包括李官集地段)为43 000万t。

(3)1977—1978年,原山东省地质局第二地质队在普查工作的基础上对汶

表 1-1 铁矿带以往地质工作程度表

序号	矿床名称及工作程度	勘查单位	主要实物工作量	资源储量	矿床规模	年份
1	彭集矿床 汶上县彭集地段普查	山东省革命委员会地质局第二地质队	钻探 6 823.74m/16 孔	铁矿石资源量为 43 000 万 t, 均为(333)	大型	1974—1976
2	彭集矿床 汶上县彭集地段补充普查	山东省地质局第二地质队	钻探 19 745.87m/57 孔	新增铁矿石资源量为 4 861.48 万 t, 均为(333)	大型	1977—1982
3	李官集矿床 汶上县李官集地段详勘	山东省革命委员会地质局第二地质队	钻探 8 869.13m/34 孔	铁矿石储量为 5 548.63 万 t, 其中(331)资源量为 2 059.31 万 t, (332)资源量为 2 108.43 万 t, (333)资源量为 1 380.89 万 t	大型	1977—1978
4	化肥厂矿床 东平县化肥厂矿段普查	山东省革命委员会地质局第二地质队	钻探 1 090.91m/2 孔	铁矿石资源量为 1 765.9 万 t, 均为(333)	中型	1977—1982
5	冯家庄矿床 东平县冯家庄矿段普查	山东省革命委员会地质局第二地质队	钻探 2 193.89m/5 孔	铁矿石资源量为 1 224.2 万 t, SF ₆ 平均品位为 24.26%, 均为(333)	中型	1977—1982
6	大牛矿床 东平县大牛矿段普查	山东省革命委员会地质局第二地质队	钻探 8 872.26m/24 孔	铁矿石储量为 6 653.75 万 t, 均为(333)	中型	1974—1976
7	大牛矿床 东平县大牛矿段补充普查	山东省地质局第二地质队	钻探 1 997.66m/5 孔	新增铁矿石储量为 1 941.49 万 t, 均为(333)	中型	1977—1982
8	大牛矿床 东平县大牛矿段东部详查	山东省第四地质矿产勘查院	钻探 4 697.71m/14 孔	新增铁矿石资源量为 4 770.0 万 t, 其中(332)资源量为 2 408.0 万 t, (333)资源量为 2 362.0 万 t	中型	2005—2005
9	大牛矿床 东平县大牛矿段西部详查	山东省第四地质矿产勘查院	钻探 6 963.15m/22 孔	新增铁矿石资源量为 936.4 万 t, 其中(332)资源量为 270.90 万 t, (333)资源量为 665.5 万 t	小型	2005—2009
10	大高庄矿床 东平县大高庄矿段详查	山东省鲁地矿业有限公司	钻探 9 808.0m/28 孔	铁矿石资源量为 2 435.9 万 t, 其中(332)资源量为 1 251.1 万 t, (333)资源量为 1 184.8 万 t	中型	2008—2009
11	檀家楼矿床 汶上县檀家楼矿段普查	山东省鲁南地质工程勘察院	钻探 1 457.60m/3 孔	铁矿石资源量为 3 120.1 万 t, 均为(333)	中型	2013—2014
12	张保庄铁矿床 汶上县张保庄矿段详查	山东省第四地质矿产勘查院	钻探 25 618.82m/59 孔	铁矿石资源量为 16 335.5 万 t, 其中(332)资源量为 10 356.9 万 t, (333)资源量为 5 978.6 万 t (包括 1973 年分割量 3 098.87 万 t)	大型	2005—2007
13	张家毛坦矿床 汶上县张家毛坦矿段详查	山东省第一地质矿产勘查院	钻探 23 557.23m/66 孔	铁矿石资源量为 2 890.4 万 t, 其中(332)资源量为 367.6 万 t, (333)资源量为 2 522.8 万 t	中型	2005—2006

上-东平铁矿彭集矿段—李官集地段进行了详细勘探,1978年12月提交了《山东省汶上-东平铁矿李官集矿段详勘报告》,原山东省地质矿产局以“(84)鲁地审字第17号”文下达审批决议书,批准该报告提交的B+C+D级铁矿石储量为5 548.63万t。

(4)1978—1982年,原山东省地质局第二地质队在汶上-东平铁矿区内开展补充勘查工作,1982年12月提交了《山东汶上-东平铁矿初步普查地质补充报告》,该报告是在原普查报告的基础上按要求补做工作后的全面普查报告。1985年8月28日,原山东省地质矿产局以“(85)鲁地地字第63号”文下达审批意见书,批准表内+表外D级+地质铁矿石储量为76 395.87万t。矿区范围南起汶上县任仓,北至东平县小河崖,西至东平县大杨庄,东至汶上县袁家庄,共分为彭集、大牛、化肥厂、张保庄及冯家庄5个矿段,面积为323km²。

(5)2005—2006年,山东省第一地质矿产勘查院对张家毛坦铁矿区开展了详查工作,在前人1:1万磁法测量工作的基础上,于异常较好部位进行了1:1万地表高磁测量(测网100m×10m),详细圈定了磁异常;按400m×200m工程间距对磁异常进行全面控制,主要对已发现的矿体进行加密控制与追溯,并开展了全面的水文地质工作,编制了1:5万区域地质图、1:5万区域水文地质图及1:1万矿区水文与地质图。共完成钻探工作量23 557.23m/66孔,投入勘查资金1 121.67万元。同时,基本查明了矿区构造特征,区内地层的分布、产状及特点,矿体的空间展布规律、规模、产状、品位及其变化情况和矿体的内部结构,矿石的质量特征,矿床的开采技术条件,并计算了未来矿坑涌水量,估算了矿床资源量。2006年10月提交了《山东省汶上县张家毛坦矿区铁矿详查报告》,共求得(332+333)铁矿石资源量为2 890.4万t,矿床mFe平均品位为19.85%,TFe平均品位为27.95%。其中控制的内蕴经济资源量(332)为367.60万t,mFe平均品位为19.45%,TFe平均品位为28.25%;推断的内蕴经济资源量(333)为2 522.80万t,mFe平均品位为19.90%,TFe平均品位为27.91%。(332)资源量占总资源量的12.72%。

(6)2005—2007年,招远市昌林实业有限公司委托山东省第四地质矿产勘查院对张保庄铁矿区开展详查工作,共施工66个钻孔,钻探工作量为28 175.75m。2007年11月提交了《山东省汶上县张宝庄矿区铁矿详查报告》,共圈定矿体25个,求得(332+333)类资源量为16 335.50万t,mFe平均品位为21.07%,TFe平均品位为30.05%。其中(332)类资源量为10 356.90万t,占总资源量的63.40%;(333)类资源量为5 978.60万t,占总资源量的36.60%。工业品位以上的块段矿体的矿石量占总资源量的83.61%,其中TFe平均品位为30.29%,mFe平均品位为21.46%;低品位矿石占16.40%,TFe平均品位为28.82%,

mFe 平均品位为 19.10%。

(7)2011 年 6 月,山东省鲁南地质工程勘察院提交了《山东省东平-汶上铁矿区彭集—李官集核查区资源储量核查报告》,将核查区自北向南分为彭集和李官集两个矿段,共圈定 38 个矿体,其中彭集矿段由 25 个矿体组成,16、17、21、22、23、31 号矿体为本矿段的主矿体;李官集矿段由 13 个铁矿体组成,1 号矿体为本矿段的主矿体。截至 2009 年 12 月 31 日,东平-汶上铁矿区彭集—李官集核查区内保有资源储量为 52 423.99 万 t,mFe 平均品位为 24.55%。其中:(111)资源量为 1 313.12 万 t;(111b)资源量为 1 875.89 万 t,mFe 平均品位为 24.42%;(122)资源量为 2 122.82 万 t;(122b)资源量为 3 032.60 万 t,mFe 平均品位为 24.01%;(333)资源量为 47 515.50 万 t,mFe 平均品位为 25.22%。

四、以往地质工作述评

通过区域地质调查、区域物探等工作,对工作区的地层、构造、岩浆活动、变质作用、地球物理等特征,进行了总结和阐述;通过部分地区的铁矿勘查工作,大致查明了工作区成矿地质条件、矿床地质特征等。

区内以往未进行铁矿成矿规律和成矿远景等方面的研究工作。

总之,以往地质物探和矿产勘查工作,为本次工作提供了较丰富的基础性资料,但由于工作目的及工作性质的不同,尚存在以下不足之处:已开展的 1:50 万、1:20 万航磁测量比例尺小,信息量少,磁异常位移及变形严重;区内部分地段的 1:1 万地面磁测工作未覆盖全区,且未全部进行检查、查证,其成果资料作为全区铁矿成矿规律、成矿远景研究等的依据不够充分;以往地质工作成果对本次选区内的铁矿床成因、成矿规律研究较少。

第二章 区域成矿地质背景

第一节 区域地质概况

研究区位于工作区地处华北板块(I)鲁西地块(II)鲁中隆起区(III)东平-蒙山隆起(断)(IV)西端,跨东平凸起与汶上凹陷(V)。区域广被第四系覆盖(图2-1)。

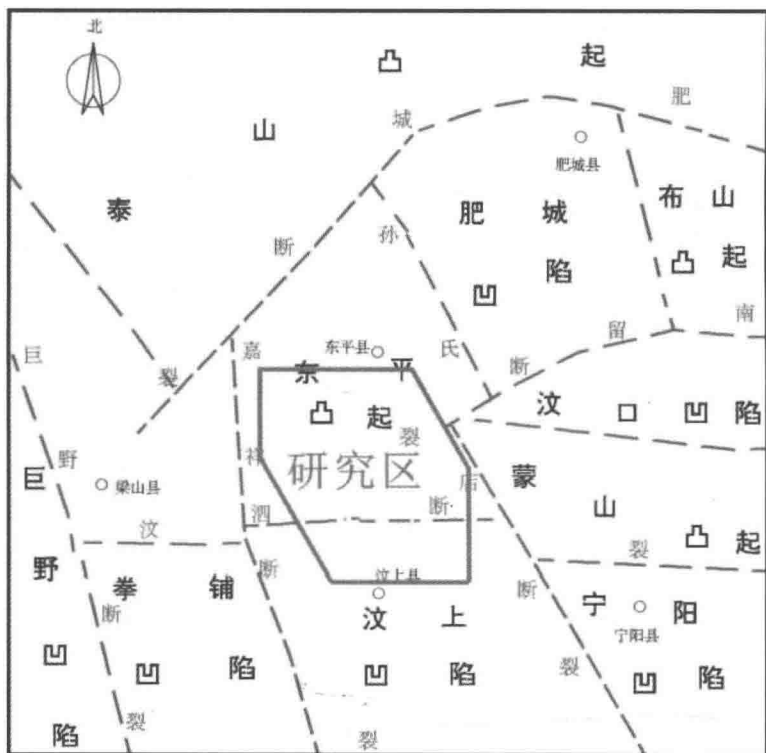


图 2-1 东平-汶上铁矿带研究区区域构造简图

新太古代泰山岩群构成本区的结晶基底,主要为一套巨厚层中级变质岩系。普遍遭受区域动热变质作用,形成以变粒岩和角闪质岩石等为主的岩石组合,为区内铁矿赋矿层位。结晶基底构造主要表现为走向北西—北北西、倾向南西—南西西的单斜构造,沉积盖层角度不整合在结晶基底之上。古生界寒武系、奥陶系、石炭系为一套海相、海陆交互相地层。岩相及厚度比较稳定,多为整合和平行不整合接触。中、新生界与下伏地层呈角度不整合接触。具断陷沉积的特点,受折线状断裂的控制。

一、地层

区域出露地层由老至新主要为新太古代泰山岩群雁翎关组、山草峪组;古生界寒武系朱砂洞组、馒头组、张夏组、崮山组、炒米店组,寒武系—奥陶系三山子组,奥陶系马家沟群;中生界侏罗系、白垩系;新生界古近系、新近系、第四系(表2-1)。

二、构造

区域主要断裂呈折线展布。自北往南有:肥城莱芜折线断裂(包括肥城、泰安—大王庄、铜冶店—蔡庄3条断裂)、汶蒙折线断裂(包括南留、莲花山、新泰—垛庄3条断裂)、汶泗折线断裂(包括汶泗、蒙山2条断裂)。其特点是折线展布,弧顶向北凸出,从弧顶分别向南西和南东延伸,长度大、断距大,断面向南倾,倾角为 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$,北盘相对上升,南盘相对下降,为正断层,力学性质属压扭性。破碎带一般较宽,个别地段达数十米至百米。带内挤压强烈,普遍可见劈理化、绿泥石化现象等。断裂旁侧常有“入”字形分支断裂及一些小型牵引褶曲。这组折线断裂组成一个向南东收敛、北西撒开的帚状构造。折线断裂的北侧是上升盘,主要由新太古代结晶基底或古生界组成,南侧是下降盘。地层由南而北由老至新呈单斜状顺序分布,以北倾为主,走向与断裂方向基本一致。因折线断裂带有自东向西的发展过程,所以反映在凹陷的沉积建造上也有一个由东向西、由老渐新的演变和沉积中心也相应向西迁移的特点。和折线断裂相伴生的还有一组与其近于垂直的张扭性断裂,在平面上呈放射状展布(图2-1)。

三、岩浆岩

区域岩浆岩主要为新太古代石英闪长岩和新太古代二长花岗岩,侵入于山草峪组中,并分布有少量的新太古代角闪闪长岩、角闪石岩和二长花岗岩脉,以及中生代闪长岩、闪长玢岩、石英正长斑岩脉。区域上花岗伟晶岩脉、花岗细晶

表 2-1 区域地层一览表

年代地层 界	岩石地层				岩性特征	厚度 (m)
	系	群	组	段	代号	
新生代	第四系				Q	0~35
	新近系	黄骅群	明化镇组		Nm	320
			大汶口组		Ed	312
			朱家沟组		E ₂	476
	古近系	官庄群	常路组		E ₂	528
			卞桥组		K ₂ —E ₃ b	618
			固城组		K ₂ g	447
	白垩系	莱阳群	水南组		K ₂	180
	侏罗系	淄博群	三台组		J ₃	423
	二叠系		石盒子群		P ₃	110
古生界			山西组		P ₃	32
		月门沟群	太原组		(C—P) _t	70
	石炭系		本溪组		Cb	64.1