

# 鞍山一本溪南部隐伏花岗岩体地质特征

付海涛,刘陆山,冷文芳,刘忠元

(辽宁省地质矿产勘查局,沈阳 110032)

**摘要:** 鞍山一本溪地区是我国著名的铁矿产区。通过解译鞍山一本溪南部布格重力异常,结合区域地质资料,认为存在隐伏的花岗岩体,而且隐伏岩体的范围远大于出露岩体的范围,并提出了现已发现的大型或特大型铁矿均分布在隐伏岩体之上或花岗岩边部的认识。

**关键词:** 隐伏岩体;地质特征;铁矿;鞍本地区;辽宁省

**中图分类号:** P588.12;P618.31 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2013)02-0176-05

## 0 引言

鞍山一本溪地区(简称鞍本地区)是我国著名的铁矿产区,该区沉积变质型铁矿——习惯上称之为“鞍山式”铁矿已探明的资源量约占全国铁矿总资源量的1/4左右<sup>[1-3]</sup>。在开展“鞍本地区沉积变质型铁矿控矿条件及找矿模型研究”中,通过对区域重力资料进行处理解译,发现该区存在大面积的隐伏花岗岩岩体。对这些隐伏岩体进行研究,将有助于了解该区地质体的演化过程。

## 1 区域地质及地球物理特征

研究区位于中朝准地台胶辽台隆与华北断拗的交接处,横跨4个Ⅲ级大地构造单元:西部为下辽河断陷,东北部为铁岭—靖宇古隆起,中部为太子河—浑江台陷,东南部为营口—宽甸台拱<sup>[4]</sup>。

### 1.1 地层

区内出露地层比较齐全,除缺少泥盆系和志留系外,其他时代地层均有出露(图1)。<sup>①</sup>太古宇:鞍山群通什村岩组、茨沟岩组、大峪沟岩组和樱桃园岩组,主要岩性为一套变粒岩、浅粒岩、斜长角闪岩、片

岩和磁铁石英岩,其原岩是一套以火山岩为主的火山-沉积岩系<sup>[5-6]</sup>,分布零散,出露面积最大不过200 km<sup>2</sup>,是本区“鞍山式”铁矿的主要赋矿层;此外,还有一套太古宙片麻岩,分布在研究区的东北部和中部;<sup>②</sup>古元古界:分布在研究区的南部,出露有辽河群浪子山岩组、里尔峪岩组、高家峪岩组、大石桥岩组、盖县岩组,主要岩性有千枚岩、片岩、变粒岩、浅粒岩、碳质板岩、大理岩等;<sup>③</sup>中新元古界:分布于东北部,出露有青白口系鲇鱼台组、南芬组、桥头组和震旦系康家组,主要岩性有页岩、泥灰岩、砂岩等;<sup>④</sup>古生界:分布在中东部,出露面积较大,有寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系,主要岩性有灰岩、页岩、粉砂岩、砂岩及煤层(线);<sup>⑤</sup>中生界:分布在东南角和下达河、新寒岭、本溪市区附近,出露范围很小,有三叠系、侏罗系和白垩系,主要岩性有中酸性熔岩、火山碎屑岩、火山岩质砾岩、页岩、砂岩等;<sup>⑥</sup>新生界:分布在西部平原区和东部沟谷之中,出露第四系,主要岩性为玄武岩、黄土、亚黏土、粉砂、砂砾石等。

### 1.2 构造

区内构造非常发育,断裂构造主要有近EW向、NE向和NW向3组。其中,近EW向和NW向断裂构造对地层分布的控制作用比较明显,而NE向断裂则大多是地质体内部的断裂。除断裂构造外,褶皱构造也十分发育,太古宇多为单斜,古元古界表现为褶皱轴近EW向的向斜,中新元古界与古

收稿日期: 2012-07-03; 改回日期: 2012-12-27; 责任编辑: 王传泰

基金项目: 国土资源部公益性行业科研专项(编号:201111002-02)资助。

作者简介: 付海涛(1959-),男,教授级高级工程师,博士,主要从事成矿预测、“3S”技术应用等工作。通信地址:辽宁省沈阳市皇姑区北陵大街29号;邮政编码:110032;E-mail:lnfht@163.com

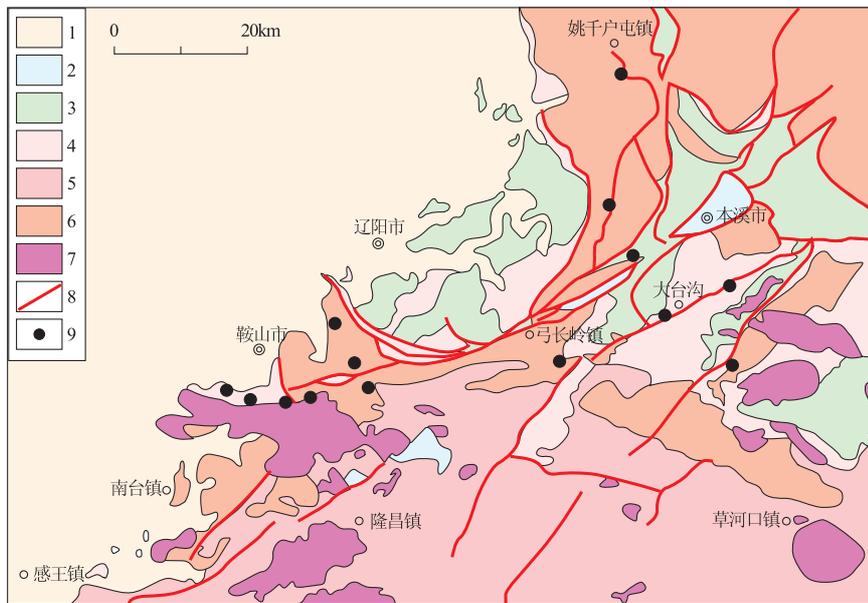


图 1 鞍本地区区域地质简图

Fig. 1 Regional geological map of Anshan-Benxi region

1. 新生界; 2. 中生界; 3. 古生界; 4. 中新元古界; 5. 古元古界;  
6. 太古宇; 7. 花岗岩; 8. 断裂; 9. 铁矿床

生界一起构成多个褶皱轴为 NW 或 NE 向的背斜或向斜。总体来说,本区地质构造复杂而多样。

### 1.3 岩浆岩

区内岩浆岩分为 3 个构造-岩浆旋回。太古宇片麻岩的原岩被认为是一套深成侵入体,也是本区最古老的岩浆岩<sup>[7-8]</sup>,分布在东北部、中部和西南部。古元古代岩浆岩有辉绿岩(脉)、辉长岩(墙),斜长花岗岩、石英二长岩、石英闪长岩、花岗闪长岩和二长花岗岩。中生代岩浆岩有早三叠世的橄榄岩、闪长岩、二长花岗岩,侏罗纪的二长花岗岩,白垩纪二长花岗岩、斜长花岗岩和黑云母花岗岩等。

### 1.4 矿产

区内矿产非常丰富,尤其是与太古宇有关的“鞍山式”铁矿床众多,分布有齐大山、弓长岭、大台沟等大型、超大型铁矿床。除铁矿外,古元古界中还赋存有铅锌矿、金矿等有色金属或贵金属矿床。

### 1.5 地球物理特征

本次研究主要使用布格重力异常资料,因此在此仅介绍各地质体的密度情况。整体而言,地层的密度从老至新呈逐渐降低的趋势。太古宇密度最大,与其他时代地层均存在明显密度差。古元古界与中新元古界密度差约  $0.04 \text{ g/cm}^3$ ,古生界与中生界密度约  $0.08 \text{ g/cm}^3$ ,而中生界与新生界密度差约为  $0.22 \text{ g/cm}^3$ 。古生界与中新元古界几乎没有密

度差。

岩浆岩的密度也呈现从老至新逐渐减小的趋势,元古宙以前的岩浆岩密度大于中生代岩浆岩的密度。在岩性方面,由(超)基性向中性、酸性变化,密度也逐渐降低,但(超)基性和中性岩浆岩密度差并不大,均在  $2.85 \text{ g/cm}^3$  左右。酸性岩浆岩密度较小,约为  $2.63 \text{ g/cm}^3$  左右。本区大范围的重力低,多由中生代酸性岩浆岩所引起<sup>①</sup>。

## 2 中生代花岗岩体特征

研究区共出露有花岗岩体 28 处,主要分布在中南部的鞍山—南台镇—降昌镇一带,以及东南部的大台沟—草河口镇一带。最小的岩体出露面积不到  $1 \text{ km}^2$ ,最大的出露面积  $209 \text{ km}^2$ ,出露总面积约  $639 \text{ km}^2$ (图 2)。

根据同位素测年数据(表 1),这些花岗质岩体的侵位时间为中生代,除白水寺岩体有一个测年数据是  $265.8 \text{ Ma}$ (古生代晚期)外,其余样品的测年值为  $73.4 \sim 222.3 \text{ Ma}$ 。

从表 1 可以看出,这些数据基本上呈线性分布于整个中生代,未见集中于某个时间段的数值。从平面分布来看,大致呈中间高、东西两侧低的趋势,说明研究区中间部位的花岗岩岩体侵位时间早于东西两侧的岩体。由于本区的花岗岩体多为由几种岩石类型或多个岩体组成的复式岩体,如,千山岩体可细分为角闪钾长花岗岩、黑云文象钾长花岗岩和钾长花岗斑岩<sup>[9]</sup>,因此出现同一个岩体有多个年龄值的现象。

## 3 隐伏岩体特征

根据区域重力资料,本区出露有花岗岩岩体的区域基本上都有局部重力低异常。为了研究岩体与重力异常的关系,对布格重力异常数据进行了处理。

表 1 鞍本地区花岗岩岩体同位素测年数据一览表

Table 1 Isotopic dating results of granite bodies in Anshan-Benxi area

样品编号	数据库样号	岩体名称	同位素年龄/Ma	分析时间	测年方法
1	2110380	千山岩体	73.4	1986.12	铷-锶等时线法
2	2110390	千山岩体	128.8	1966.04	钾-氩法
3	2110391	千山岩体	96	1966.04	钾-氩法
4	2110510	柳家岭岩体	168.3	1977.06	钾-氩法
5	2110512	柳家岭岩体	136	1976	钾-氩法
6	2110514	柳家岭岩体	132	1977.12	钾-氩法
7	2110491	兰花岭岩体	208.4	1980	钾-氩法
8	2110294	三台子岩体	211.6	1975.02	钾-氩法
9	2110305	黄柏峪岩体	222.3	1975.02	钾-氩法
10	2110297	甬子峪岩体	81.6	1976	钾-氩法
11	2110340	甬子峪岩体	157.4	1972.06	钾-氩法
12	2110401	白水寺岩体	96.6	1962.06	钾-氩法
13	2110402	白水寺岩体	133.6		钾-氩法
14	2110403	白水寺岩体	265.8	1964.11	钾-氩法
15	2110528	兄弟山岩体	85.2	1980	钾-氩法

数据来源:全国同位素地质测年数据库

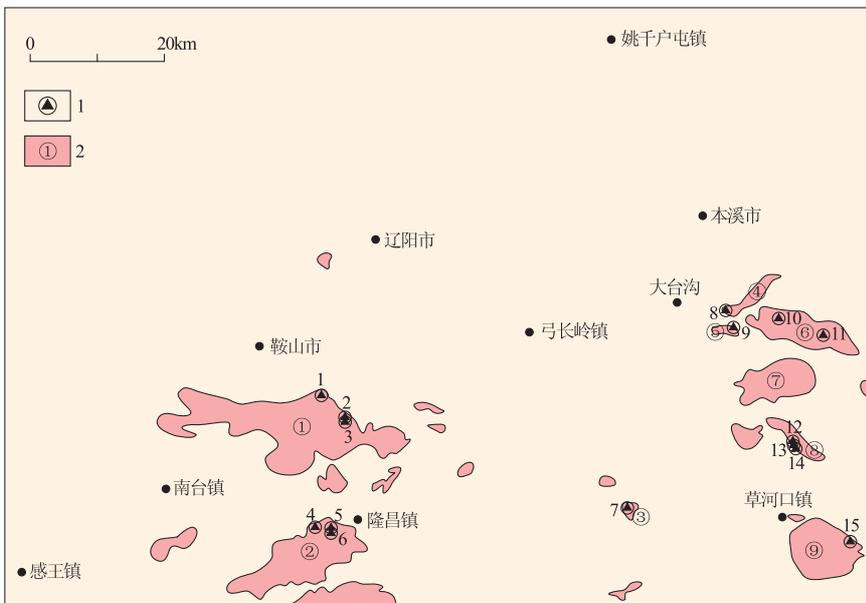


图 2 花岗岩岩体分布图

Fig. 2 The distributing map of granite bodies

1. 同位素取样点及编号(资料来源:全国同位素地质测年数据库); 2. 花岗岩:  
 ①千山岩体;②柳家岭岩体;③兰花岭岩体;④三台子岩体;⑤黄柏峪岩体;  
 ⑥甬子峪岩体;⑦北大山岩体;⑧白水寺岩体;⑨兄弟山岩体

首先按 1 km 间距进行网格化,然后使用 RGIS 2009 软件对网格化数据进行上延和导数计算,上延 6 个高度:1,2,4,6,8,10 km,最后使用 Mapgis 的空间分析模块进行等值线勾绘。全区共圈出 6 个布格重力异常垂向二次导数零值线相互套合而且有规律变化的区域(图 3):G1 位于茨榆坨—杨家窝棚一带的

下辽河平原区,由于该区新生代低密度沉积层巨厚,所以认为该异常是由新生代盆地引起的;G2 位于鞍山市南侧,该异常与千山岩体分布范围基本一致;G3 分布在隆昌镇一带,出露有柳家岭等岩体;G4 位于草河口镇西侧,出露有兰花岭等岩体;G5 分布于本溪市东南部,是本区最大的一处重力异常,出露有三台子岩体、甬子峪岩体、黄柏峪岩体、北大山岩体及白水寺等岩体;G6 位于草河口镇东南,出露有兄弟山岩体。而且,这些垂向二次导数零值线相互套合的区域与布格重力异常的局部重力低是一致的。

根据辽宁省地质矿产局物探大队编制的《辽宁东部

地区区域重力资料解释报告》(1991),本区大范围的重力低多由中生代酸性岩浆岩所引起,因此认为 G2—G6 等分布于基岩出露区的重力异常是由隐伏花岗岩质岩体所引起的。基于上述认识所做的反演计算剖面(图 4)显示:将花岗岩岩体模型设置成分出露、部分隐伏的状态时,实测的布格重力异常曲

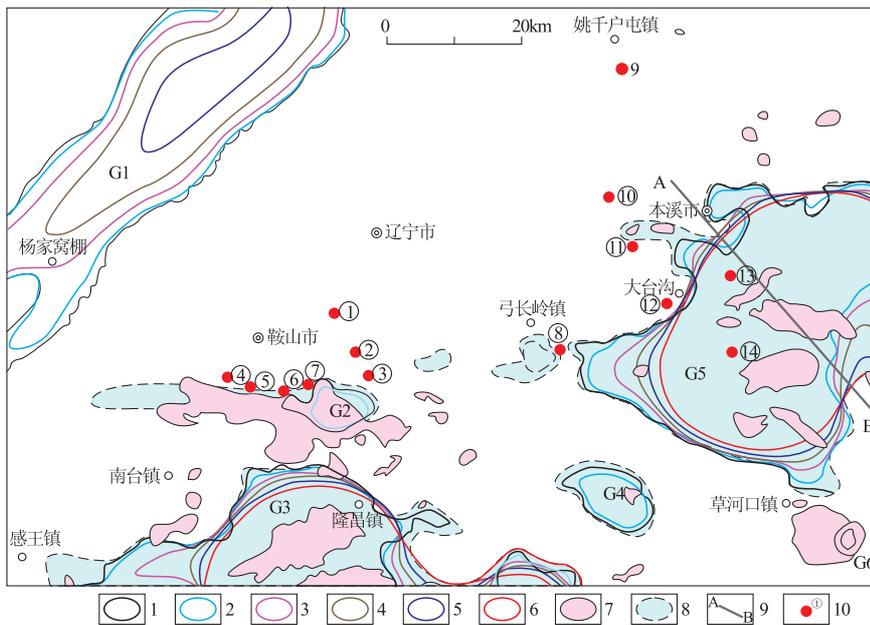


图 3 鞍(山)本(溪)地区隐伏岩体分布图

Fig. 3 The distribution map of the concealed rock bodies in Anshan-Benxi area

1. 布格重力异常上延 1km 垂向二次导数零线; 2. 布格重力异常上延 2km 垂向二次导数零线;
3. 布格重力异常上延 4km 垂向二次导数零线; 4. 布格重力异常上延 6km 垂向二次导数零线;
5. 布格重力异常上延 8km 垂向二次导数零线; 6. 布格重力异常上延 10km 垂向二次导数零线;
7. 岩体出露范围; 8. 推测隐伏岩体边界; 9. 重力反演剖面位置; 10. 铁矿床: ①齐大山铁矿;
- ②胡家庙子铁矿; ③眼前山铁矿; ④西鞍山铁矿; ⑤东鞍山铁矿; ⑥黑石砬子铁矿; ⑦大孤山铁矿;
- ⑧弓长岭铁矿; ⑨歪头山铁矿; ⑩盘道沟铁矿; ⑪北台铁矿; ⑫大台沟铁矿; ⑬思心岭铁矿;
- ⑭南芬铁矿

线与模型体的理论重力异常曲线拟合得非常好,即证明了本区花岗岩岩体未完全出露、存在隐伏岩体这种认识是合理的、符合实际的。

结合布格重力异常、重力异常垂向二次导数零值线以及区域地质资料,区内圈定了 7 个隐伏岩体,隐伏岩体的总面积约 2 451 km<sup>2</sup>,已出露的岩体面积仅占隐伏岩体面积的 26.1%,约有 3/4 处于隐伏状态。

圈定隐伏岩体边界时,如果不同高度重力异常垂向二次导数零值线的位置比较一致,说明该处的岩体边界比较陡,且有一定的延深;反之,则为岩体边界较缓。按照这一原则判断隐伏岩体产状,千山岩体只有小部分处于隐伏状态,整个岩体向西应延伸至西四方台一带;千山游览

区东北部亦有小部分处于太古宙片麻岩之下;其东南侧八会镇、张家街、康家堡子等地出露的花岗岩向下延深都不大,未形成明显的局部重力异常。千山岩体的主要侵入通道应在千山游览区一带。西鞍山、东鞍山、黑石砬子和大孤山铁矿位于该岩体的北部边缘。

与千山岩体不同的是研究区南部的柳家岭岩体。该岩体有相当大的范围处于隐伏状态,而且柳家岭岩体与吉洞峪南侧的岩体应该是连通的,向南延伸至研究区外。王石镇附近出露的岩体虽然岩性与柳家岭岩体相同,但从重力异常上看该岩体延深不大,与柳家岭岩体关系不大。柳家岭岩体的侵入通道应在白家堡子—木子沟—曹家堡子一带。

区内最大的一处隐伏岩体是甬子峪、北大山等岩体共同组成的隐伏岩体,位于研究区的东部,向东延伸至研究区外。该区出露的岩体较多,岩性有

花岗岩、花岗闪长斑岩和花岗斑岩等,侵入时代从晚三叠世至晚白垩世<sup>②</sup>。虽然岩性和侵入时代均有不同,但从重力异常上分析,这些岩体具有相同的侵入

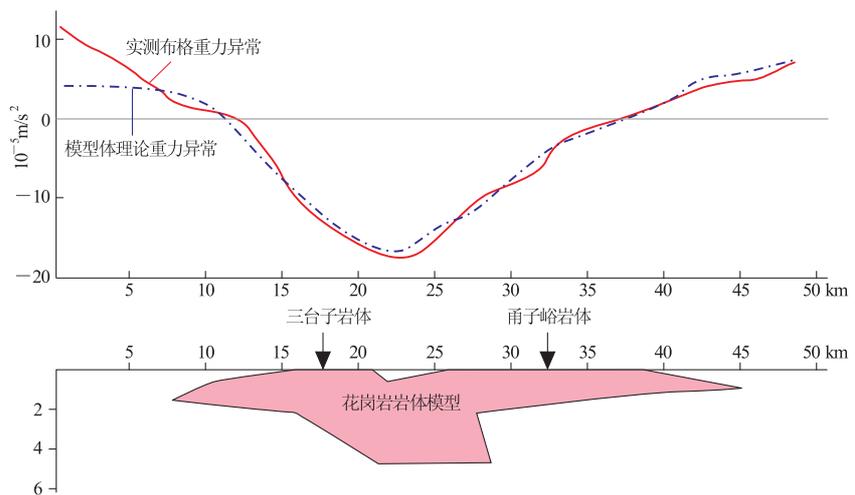


图 4 三台子、甬子峪岩体重力异常反演剖面图

(据《辽宁东部地区区域重力资料解释报告》,略有修改)

Fig. 4 Inversion section of gravity anomaly of Santaizi and Yongziyu rock bodies

通道,在上覆地层之下构成一个很大的隐伏岩体,其边界有多处舌状突出。弓长岭、大台沟、南芬、思山岭和北台铁矿等铁矿床均分布在这个岩体的边部或矿床深部为隐伏岩体。根据反演计算结果,岩体的侵入中心在甬子峪村附近。

除上述岩体外,还有一些较小的隐伏岩体,其中兰花岭岩体和兄弟山岩体有些特殊。兰花岭岩体出露的面积小,隐伏的面积大;兄弟山岩体是出露面积大,隐伏的范围小。也就是说,兰花岭岩体和北侧出露的石英闪长岩深部可能是相连的,而且还有相当大的范围处于隐伏状态。兄弟山岩体虽然出露的面积较大,但其侵入通道却较小,位于岩体的东部。

#### 4 结论

在鞍山一本溪南部,至少出露有太古宙、元古宙和中生代3期岩浆岩。太古宙岩浆岩现在为一套片麻岩,元古宙岩浆岩为从中酸性到基性的岩脉、岩墙和小岩株,中生代岩浆岩为以酸性侵入岩为主,有少量中基性岩株。本区存在呈隐伏状态产出的中生代花岗质岩体。

中生代花岗岩岩体主要分布在研究区的中南部,出露面积仅占岩体总面积的1/4左右。

区内大型或超大型铁矿床基本上分布在隐伏岩体之上或其边部附近。沉积变质型铁矿床,特别是富铁矿与隐伏岩体的关系有待研究。

本次研究所使用的重力数据比例尺较小,大约6 km<sup>2</sup>一个测点,对一些小岩体的解译存在一定的偏差。

**致谢:**在研究工作过程中得到了东北大学付建飞博士、辽宁省地质矿产调查院李树羽教授级高级工程师及项目组同事的大力支持,在此深表谢意。

#### 注释:

- ① 辽宁省地质矿产局物探大队. 辽宁东部地区区域重力资料解释报告, 1991.
- ② 国际地层年表, 2008.

#### 参考文献:

- [1] 姚培慧. 中国铁矿志[M]. 北京: 冶金工业出版社, 1993.
- [2] 周世泰. 鞍山一本溪地区条带状铁矿地质[M]. 北京: 地质出版社, 1994.
- [3] 周世泰. 我国太古宙条带状铁矿研究进展及展望[J]. 地质与勘探, 1997, 33(3): 1-7.
- [4] 辽宁省地质矿产局. 辽宁省区域地质志[M]. 北京: 地质出版社, 1989: 707-709.
- [5] 王可南. 中国铁矿综论[M]. 北京: 冶金工业出版社, 1992: 115-137.
- [6] 刘军. 辽宁弓长岭铁矿床斜长角闪岩类地球化学特征研究及原岩恢复[J]. 中国地质, 2010, 37(2): 324-333.
- [7] 钟富道. 鞍山铁甲山地区花岗片麻岩同位素年代学研究[J]. 地球化学, 1984, 13(3): 195-205.
- [8] 周红英. 辽宁鞍山地区东山杂岩带3.3~3.1 Ga期间的岩浆作用[J]. 地质通报, 2008, 27(12): 2122-2126.
- [9] 辽宁省区域地质调查队. 鞍山市幅(K-51-102-丁)、大孤山幅(K-51-103-丙)区调地质调查报告[R]. 沈阳: 辽宁地质矿产局, 1989: 141.
- [10] 付海涛. 鞍本地区隐伏岩体地质特征[J]. 矿床地质, 2012(增刊): 103-104.

## Geological characteristics of concealed granitic body in the Anshan-Benxi region

FU Haitao, LIU Lushan, LENG Wenfang, LIU Zhongyuan

(Liaoning Bureau of Geology Mineral Resources Exploration, Shenyang 110032)

**Abstract:** The Anshan-Benxi region of Liaoning province is rich in iron ore. Analysis of Bouguer gravity anomalies in the region and previous geological data show that concealed granitic body underlies the region and extent of the body is much wider than the exposed and the large and super-large iron deposits discovered occur above or at margin of the body.

**Key Words:** The region of Anshan and Benxi; iron ore; concealed rock body; Liaoning province