

---

内蒙古白乃庙

---

金矿矿物学

---

找矿标志

---

薛君治 陆正敏 张英 张汉凯 赵令湖 著

---

地 质 出 版 社

# 内蒙古白乃庙金矿 矿物学找矿标志

薛君治 陆正敏 著  
张英 张汉凯 赵令湖

地质出版社

# 序

《内蒙古白乃庙金矿矿物学找矿标志》一书是内蒙古自治区地质矿产局委托中国地质大学矿物教研室承担并与内蒙古 103 地质队协作共同完成的科研成果。研究工作是在地质队多年工作的基础上开展的，各种室内测试则是利用高等院校和科研单位的先进实验设备进行的。主要科研负责人及作者是中国地质大学的薛君治教授和内蒙古地矿局的陆正敏高级工程师。前者从事成因矿物学的教学与科研已有多年，发表过不少论文，也曾与其他同志合作出版过《成因矿物学》教材。后者长期在内蒙古地区工作，有丰富的野外工作经验和室内工作能力，曾负责编写或参与编写过不少地质报告。其他参与此项研究工作的人员中，除了 103 队的有经验的地质工作者外，尚有中国地质大学的部分教师与研究生，他们都具有良好的理论基础与实际工作能力。研究工作自 1987 年 7 月开始，于 1989 年 6 月结束，历时仅 2 年。研究报告由内蒙古自治区地质矿产局主持鉴定验收，邀请国内不同单位的同行专家，进行书面评审。专家们一致认为此项研究成果达到国内先进水平。显然，这是教学、科研与生产实际相结合的良好范例之一，很值得推广。

本书除简短的前言外，共分三章。第一章扼要地介绍了矿区地质概况，矿床及主要金矿脉的特征以及金矿化的富集规律与找矿标志。这里凝聚了野外地质工作者多年来在矿区及其外围的普查勘探成果。内容简明扼要，阐述明晰，文图并茂，篇幅得当，使读者对该地区及矿床特征，有一个清晰的轮廓。

第二章介绍金矿化的矿物学特征，为本书的重点所在。主要叙述自然金、黄铁矿、石英、绢云母、绿泥石、拉锰矿和几种碳酸盐矿物的标型性。内容涉及形态、成分、物性、谱学及结构等各个方面的标型特征。研究的手段多样，除常用的测试方法外，还采用了诸如电子探针、能谱分析、热发光分析、热电性分析以及穆斯堡尔

谱等研究方法，所得结果，很能相互验证。根据所得数据，作者还运用了相关分析和模糊聚类分析进行计算，也取得了良好的结果。应该指出的是在一个矿区内，利用如此众多的手段，进行综合研究，这在国内外的同类工作中，也是颇为少见的。

第三章论述了该矿区的金矿评价和找矿标志。作者根据野外观察资料和室内的实验数据，将该矿床的形成划分为五个成矿阶段，论证了第IV阶段为主要成矿期，II、III阶段为次要成矿期，并确认这一金矿床属于中—高温、中—深成石英脉型矿床。对主要矿脉的剥蚀深度和延深范围，也作出了精确的分析，令人信服。立论有据，判断明确，与野外实际勘探结果颇为吻合。此外，作者还通过实践和研究，总结出若干找矿标志，极具实用价值，对该类金矿的找矿及评价工作很有意义。这一成果，特别是作者所采用的方法和思路，可望推广应用于其他类似的矿床中。

本书是野外地质工作者与室内研究人员紧密配合，通力合作的结晶。它的出版不仅丰富了成因矿物学的内容，而且也有力地证明了理论研究本身所蕴含的实践价值。这一科研成果不仅对白乃庙金矿有实际意义，相信对类似的矿床也可以给予一些有价值的启迪。希望广大矿物学工作者，能够以己之长，取得更多的成果，为我国的找矿工作做出贡献，使祖国的四化建设早日实现。

季寿元

1990年4月18日

## 前 言

本书是在《内蒙古自治区四子王旗白乃庙金矿区矿物学找矿标志的研究》(1987.7—1989.9) 专项课题研究的基础上撰写而成的。该项研究是在内蒙古自治区地质矿产局的组织领导下, 由内蒙古地质矿产局科技处、内蒙古 103 地质队和中国地质大学(武汉) 地质系等单位的有关同志合作完成的。1990 年初, 由南京大学季寿元教授、中国地质大学(北京) 王濮教授、北京大学曹正民教授、内蒙古矿产实验研究所宋桂森高级工程师和内蒙古 103 地质队韩杰高级工程师等五位专家组成的鉴定委员会, 对 1989 年 9 月提交的该专项研究报告的送审稿进行了评审和通过, 并“建议在修订之后予以公开出版, 以广交流”。鉴定委员会的专家对送审报告提出了中肯的意见, 使我们在修订报告和撰写本书时受益非浅。

白乃庙金矿是由内蒙古 103 地质队于 1965 年发现的。1981 年 103 地质队提交了《白乃庙金矿 26 号脉勘探地质报告》, 1985 年提交了《10、21 号脉普查工作总结》。白乃庙金矿从 1975 年开始一直由四子王旗政府进行采矿工作。内蒙古 103 地质队同时还进行了地质研究, 代表性的论著有《内蒙古四子王旗白乃庙金矿 V 级成矿区划说明书》(1980) 和《内蒙古自治区温都尔庙—白乃庙地区绿片岩系含金性研究》(1986)。此外, 在“七五”期间国家科技攻关项目中, 列有白乃庙地区的专题研究, 不少单位相继在这个地区开展了多方面的研究工作。相比之下, 对于白乃庙金矿床本身的远景评价问题, 研究还不够深入。特别是对于矿床评价的矿物学标志的研究更显不足。为此, 内蒙古地质矿产局于 1987 年设立了为期两年的《白乃庙金矿区矿物学找矿标志的研究》专项课题。参加该课题的主要研究人员有薛君治(中国地质大学)、陆正敏(内蒙古地质矿产局)、张英(内蒙古 103 地质队)、赵令湖和张汉凯(中国地质大

学)。参加部分工作的研究人员有任迎新、王文芹、向开利、徐少华、杨杰和舒志国。

本书是由主要研究人员共同讨论定稿的。第一章由陆正敏和张英执笔，第二章和第三章由薛君治执笔，其中的拉锰矿一节和矿化图（图 33 至 36）由赵令湖执笔和编制。

在本书的撰写过程中，季寿元教授和王濮教授给予了热情的鼓励和指导，张月森高级工程师提出了宝贵的意见。在两年的实际研究工作中，得到了内蒙古地质矿产局科技处、内蒙古 103 地质队、四子王旗白乃庙金矿的领导以及韩杰、赵贵麟、郑振方总工程师的大力支持；同时还得到了中国地质大学（武汉）地质系、应用化学系、测试中心和地球化学系等单位以及中国有色金属总公司矿产地质研究院、中国科学院地球化学研究所和中国地质大学（北京）测试中心的真诚协助；本书的出版得到了内蒙古地质矿产局的有力支持，谨此向上述单位和专家致以衷心的感谢。

鉴于作者水平有限，本书当有不少的缺点和问题，敬请地质界同仁批评指正。

# 目 录

序

前言

第一章 矿床地质特征.....	1
第一节 矿区地质概况.....	2
第二节 矿床地质基本特征.....	8
第三节 主要金矿脉地质特征 .....	14
第四节 金矿化富集规律和找矿标志 .....	18
第二章 金矿化的矿物学特征 .....	20
第一节 自然金 .....	20
第二节 黄铁矿 .....	26
第三节 石英 .....	33
第四节 绢云母 .....	41
第五节 绿泥石 .....	50
第六节 碳酸盐矿物 .....	60
第七节 拉锰矿 .....	62
第三章 白乃庙金矿床的评价和矿物学找矿标志 .....	67
第一节 成矿阶段 .....	67
第二节 交代作用 .....	82
第三节 主要矿脉的剥蚀程度 .....	89
第四节 主要矿脉的延深范围 .....	94
第五节 12、41 和 43 号脉含金性的评价 .....	97
第六节 白乃庙类型金矿的矿物学找矿标志 .....	98
结束语.....	100
主要参考文献.....	101
英文摘要.....	102

# 第一章 矿床地质特征

白乃庙金矿位于内蒙古自治区乌兰察布盟四子王旗白音朝克图苏木（乡）西南 4km 处，北东距集二线朱日和火车站 45km，南东距白乃庙铜矿 2.7km，均有简易公路相通，交通方便（图 1）。

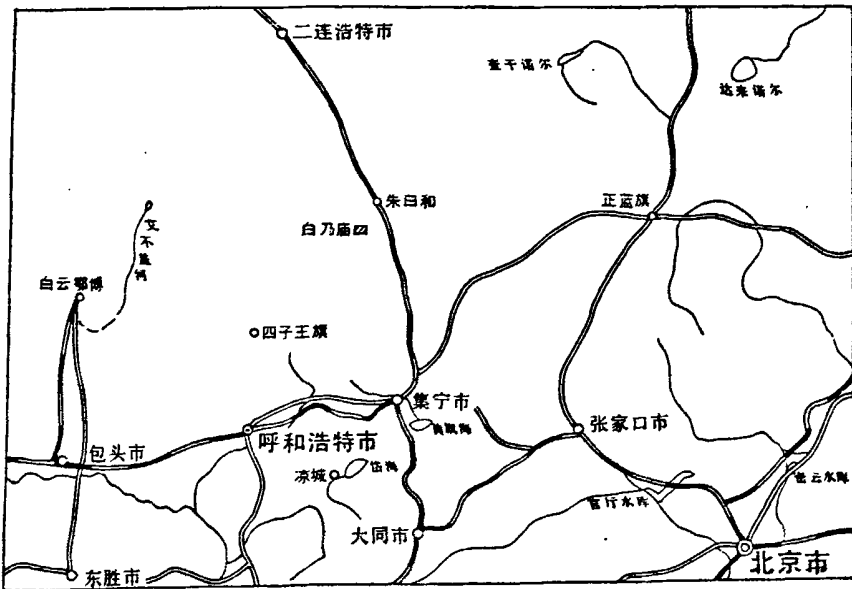


图 1 交通位置图

本区大地构造位置属于内蒙古—兴安地槽褶皱系温都尔庙—乌丹加里东地槽褶皱带，白乃庙金矿则位于多伦复背斜中的温都尔庙复背斜南翼白乃庙大断裂带上。按板块说观点，本区在早古生代时期是一个洋壳与陆壳间板块作用的沟（海沟）弧（岛弧）体系，与金矿床有关的白乃庙群为岛弧火山岩系，相伴产生的构造和岩浆活动亦具有沟弧体系的特征，是贵金属及多金属矿产成矿的有利地带。本章就有关矿区的地质概况、矿床基本特征、主要金矿脉特征、矿



化富集规律和找矿标志等分述于后。

## 第一节 矿区地质概况

白乃庙金矿床成矿地质背景，以矿区范围内地质资料为基础，经综合分析现简述如下（图2）。

### 一、地层

区内出露地层为奥陶系白乃庙群<sup>①</sup>、上志留统西别河组、下二叠统三面井组、上侏罗统大青山组和新生界第三系、第四系等。此外矿区东北部零星出露有长英变粒岩、黑云斜长片麻岩和条带状混合岩等，其时代不明，与白乃庙群为断层接触关系。

奥陶系白乃庙群是矿区内出露的主要地层，呈近东西向展布，为一套中浅变质的角闪岩相—绿片岩相的变质岩系。其原岩为海底火山喷发的基性—中酸性火山熔岩、凝灰岩间夹少量正常沉积的碎屑岩和薄层碳酸盐岩，属浅海相火山—沉积建造。总厚约3000m。按火山喷发旋回自下而上可划分为五个岩性段：

第一岩性段 ( $Obn^1$ )：角闪斜长片岩、黑云斜长片岩夹变质砂岩；

第二岩性段 ( $Obn^2$ )：长英片岩、绢云长英片岩夹少量阳起斜长片岩；

第三岩性段 ( $Obn^3$ )：阳起绿泥斜长片岩、绿泥斜长片岩夹变质闪长玢岩（角闪残玢变岩）、局部夹有少量长英片岩、变质砂岩。该岩性段是白乃庙含金石英脉的主要围岩，也是白乃庙铜矿北矿带的主要赋矿层位；

第四岩性段 ( $Obn^4$ )：长英片岩、绢云长英片岩夹变质砂岩；

第五岩性段 ( $Obn^5$ )：绿泥斜长片岩、阳起绿泥斜长片岩夹变质闪长玢岩（残玢变岩）及绢云石英片岩，东部地段夹有薄层大理

---

<sup>①</sup>白乃庙群的时代争议较多，本文暂采用韩杰（1988）著《内蒙古自治区四子王旗白乃庙铜矿床地质特征及成矿规律研究》一文的时代。

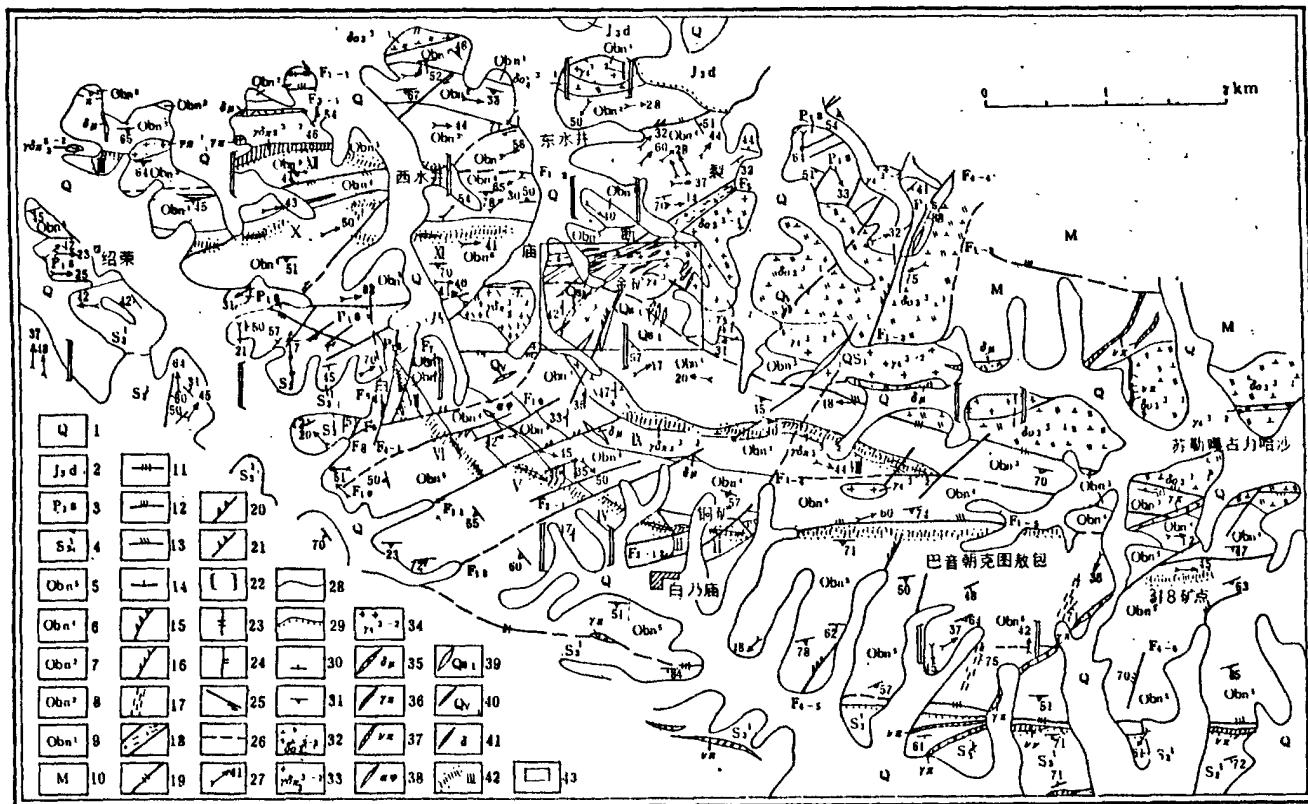


图2 白乃庙金矿地质背景略图

(据《内蒙古自治区四子王旗白乃庙铜矿床地质特征及成矿规律研究》中“白乃庙铜矿区地质构造略图”改编)

地层: 1—第四系, 2—上侏罗统大青山组, 3—下二叠统三面井组, 4—上志留统第一岩段, 5—白乃庙群第五岩段, 6—白乃庙群第四岩段, 7—白乃庙群第三岩段, 8—白乃庙群第二岩段, 9—白乃庙群第一岩段, 10—时代不明的地层; 构造: 11—挤压破碎带(东西向), 12—逆冲断层(东西向), 13—斜冲断层, 14—张性断层, 15—北北东向挤压破碎带, 北北东向逆冲断层, 16—北北东向斜冲断层, 17—北北东向劈理带, 18—白乃庙断裂带, 19—北东向挤压破碎带, 20—北东向逆冲断层, 21—北东向斜冲断层, 22—南北向构造展布范围, 23—挤压破碎带(南北向), 24—逆冲断层(南北向), 25—平推断层, 26—性质不明断层, 27—主要小型褶皱枢纽(箭头示倾向, 数字为倾角), 28—地质界线, 29—不整合界线, 30—岩层产状, 31—片理产状; 岩浆岩及其它: 32—加里东晚期石英闪长岩, 33—加里东晚期花岗闪长斑岩, 34—海西晚期白云母花岗岩, 35—闪长玢岩脉, 36—花岗斑岩脉, 37—霏细岩脉, 38—钠长斑岩脉, 39—断裂硅化石英脉, 40—石英脉, 41—闪长岩脉, 42—铜矿化带矿体及矿段编号, 43—白乃庙金矿区范围

(图中岩性地层单位“群、组”的符号应斜体, 因作者单位的植字机植不了斜体, 故用了正体, 请读者见谅, 下同——作者注)。

岩、变质砂岩及长英片岩等。本岩段内发育多层气孔构造，岩性和厚度变化大，是白乃庙铜（伴生金）矿床的主要赋矿层位。

上志留统西别河组在矿区的南部和西部仅出露第一岩段的千枚状砂质板岩、凝灰质砂岩段底部的一部分，为一套含假象黄铁矿的凝灰质碎屑岩建造。与下伏白乃庙群呈角度不整合接触。

下二叠统三面井组，仅在矿区东北部和西部零星出露，岩性主要为硬砂岩、凝灰质砂岩、生物灰岩透镜体，属浅海相硬砂岩建造。与下伏白乃庙群呈不整合或断层接触。

上侏罗统大青山组，零星分布在矿区北部边缘，岩性为砂砾岩及巨砾岩，属陆相山麓堆积。与新生界第三系、第四系一样，均属沉积盖层。

## 二、构造

区内以断裂构造为主，褶皱构造不发育。褶皱构造仅见奥陶系白乃庙群呈一近东西走向，向南作 $40^{\circ}$ — $70^{\circ}$ 倾斜的单斜构造，并伴有层间小褶皱。

断裂构造以近东西走向为主，派生有北东和北西向两组断裂，并具有长期性、阶段性和继承性活动的特点。伴随东西向断裂构造活动常形成一些强烈挤压的东西向片理化带，其产状与岩层产状基本一致。横亘白乃庙金矿区中部的绍荣—苏勒嘎古力哈沙断裂带和不整合面附近的沙勒楚鲁断裂带都是本区近东西向的大断裂。

白乃庙断裂（ $F_5$ ）是金矿区的主干断裂。它是一条走向北东、倾向北西、倾角为 $40^{\circ}$ — $70^{\circ}$ ，以扭性为主的压扭性断裂构造，全长约20km，斜切矿区中部，使白乃庙群和铜矿带分割为北西和南东两大部分，错断位移距离在1.2km以上。该断裂带至少表现有三期活动的特点：早期活动以压性为主，形成高角度的逆断层，使白乃庙群及铜矿带错断，而断裂带中的岩石被挤压错碎后形成角砾岩、碎裂岩、糜棱岩及千糜岩等；此后，断裂带发生了以张性为主的活动，硅质脉体沿这些应力释放部位充填，构成现今石英脉的雏形；由于地应力场的变化，断裂带在活动后期反映了以扭性为主的

压扭性特征，使早期充填的石英脉错碎成角砾状，并被含硫化物的铁、硅质溶液再胶结。

白乃庙断裂构造的旁侧广泛发育有北东东和北北东走向的两组派生断裂。在矿区中部，它们与主干断裂一起组成一个“人”字形构造体系。矿区内的含金石英脉即沿此体系的构造断裂带产出，并在其两侧破碎围岩中发育有一定规模的、金矿化程度不同的蚀变带，它们是构成本区金矿床的主要地质体。由此说明白乃庙断裂是本区金矿的控矿构造。

金矿成矿后的断裂构造大多呈东西向及近南北向，规模一般都不大，对矿体破坏较小。如 26 号脉北端的  $F_{33}$  断裂，是一条压扭性断裂，产状变化较大，其走向自东向西由北东转为东西再转向北西，倾向北或北东，倾角  $65^{\circ}-80^{\circ}$ ，平面上略呈向南突出的波状弯曲形态。该断裂宽约 1—2m，无论地表或地下挤压破碎现象普遍可见，在 1280 中段还可见到糜棱岩和呈次棱角状的构造角砾岩沿断裂产出，但其断距较小，经 1280 中段开拓工程验证，含金石英脉体未发生错断位移，故对矿体影响不大。此外，还有  $F_{18}$ 、 $F_{19}$ 、 $F_{24}$  和  $F_{26}$  等均为成矿后断裂，虽对矿体有破坏作用，但均无多大影响。

### 三、岩浆岩

区内岩浆岩主要出露有加里东晚期的石英闪长岩 ( $\delta o_3^{3-1}$ )、花岗闪长岩 ( $\gamma \delta_3^{3-1}$ )、花岗闪长斑岩 ( $\gamma \delta \pi_3^{3-2}$ )，华力西晚期的白云母花岗岩 ( $\gamma_4^{3-2}$ ) 和花岗斑岩、闪长玢岩、正长斑岩、花岗细晶岩、霏细岩等中酸性岩脉。

石英闪长岩主要分布在矿区东北部，为一杂岩体，岩性变化较大，包括有石英闪长岩、英云闪长岩和花岗闪长岩等。它们之间为渐变过渡关系，有派生的岩脉或岩枝侵入到白乃庙群中，并被下二叠统三面井组覆盖。经 K-Ar 法同位素年龄样测定，结果为 362Ma (天津地矿所，1981)。

花岗闪长斑岩主要分布在矿区中部和北部。中部岩体大致呈东

西向分布，长约 3.9km，西宽东窄呈巨脉状。岩体受构造控制，具有膨胀、收缩和分枝等现象，其间可见铜钼矿化。北部岩体呈东西向断续出露，长约 1km，宽几米至几十米。岩体形态变化较大，向东翘起，向西侧伏。岩体受层间断裂控制，基本顺层侵入，不少接触面被后期断裂构造叠加，多处见到围岩捕虏体、残留体或以岩枝状穿插在围岩中。该岩体在局部地区因遭受较强的变质作用而改变了原岩面貌。据沈阳地矿所王东方于 1983 年在花岗闪长斑岩中测得的 Rb-Sr 模式年龄为 386Ma，而 1975 年桂林冶金地质所在变质花岗闪长斑岩中测定的 K-Ar 法同位素年龄为 340Ma。

白云母花岗岩主要分布在矿区中部，呈不规则脉状或舌状侵入在石英闪长岩、白乃庙群第三岩段和二叠纪地层中，接触界线清楚，属华力西晚期岩浆活动产物。

通过对上述岩浆岩体的岩石化学特征测定和形成条件的分析，岩石类型属偏基性的中酸性岩石组合，岩体中有较多的中基性岩脉，伴有铜、钼、金矿化；岩体又产在火山岩相伴的造山带和岛弧地区的构造环境中，根据徐克勤教授 1982 年的分类，白乃庙矿区内岩体的成因类型应属过渡性地壳同熔型花岗岩类（韩杰，1988）。

#### 四、变质作用

区内变质作用主要表现为区域变质作用，动力变质作用和热液变质作用三个方面。

1. 区域变质作用：是矿区内（包括区域上）受影响最强烈的一种变质作用。它是在地壳构造运动（指板块构造运动或地槽回返造山作用）时所发生的区域性浅—中级变质作用下，使本区内的一套原岩为基性—中酸性火山熔岩、火山岩夹部分正常沉积的碎屑岩、碳酸盐岩（浅海相火山—沉积建造）变质形成了绿片岩相—角闪岩相的岩系，即白乃庙群。变质作用期间岩石普遍遭受片理化作用，形成走向近东西的片理。沿片理可见规模不大的石英脉产出，并随地层同步褶皱。

2.动力变质作用：是在长期的区域应力场作用下，形成区域构造背景的同时所产生的一种以动力变质为主的地质作用。表现为沿构造断裂带及其附近的地层岩石遭到不同程度的变质，形成宽窄不一的碎裂岩、构造角砾岩、糜棱岩、千糜岩带和片理化带。这些构造薄弱地带，正是岩浆和热液活动的主要场所。

3.热液变质作用：主要为矿床围岩的蚀变作用，表现为受热液活动影响的断裂带及含金石英脉的上、下盘围岩遭受明显的蚀变作用。其主要蚀变类型有硅化、黄铁矿化、绢云母化、绿泥石化、高岭土化及碳酸盐化等。

(1) 硅化：主要以两种形式存在于围岩中。其一是由细小的石英脉充填在围岩裂隙中，呈网脉状产出；其二是以硅质成分与围岩中的物质成分进行交代，使原岩转变成蚀变岩。

(2) 黄铁矿化（褐铁矿化）：是矿区内主要的矿化蚀变，与金矿化关系密切。从宏观角度讲，黄铁矿化较强的石英脉或蚀变岩含金性较高，反之则不含金或含金较低。黄铁矿主要呈细脉状、分散浸染状、部分密集状等分布在赋矿岩石及围岩中。在矿区氧化带内黄铁矿多转化为褐铁矿。因此，矿区地表主要表现为褐铁矿化。

(3) 绢云母化及高岭土化：二者密切伴生，但以绢云母化为主。主要是岩石中的硅酸盐类矿物（长石等）遭受热液交代作用而蚀变形成，尤其是网脉状石英分布地段此种蚀变更明显，常使岩石呈松散状。

(4) 绿泥石化：是矿区围岩蚀变中的常见矿物。主要由暗色矿物变质而成，常呈它形集合体分布在暗色矿物周围。

(5) 碳酸盐化：主要由方解石、白云石和铁白云石等组成，表现为细脉填充在围岩裂隙中，有时亦以细小团粒胶结蚀变岩的形式出现。

上述围岩蚀变无明显分带现象，常见几种蚀变叠加在一起，一般不单独出现。围岩蚀变的宽度主要受石英脉上下盘围岩中裂隙破碎带的宽度、岩石破碎程度和热液活动扩散交代程度的控制。

## 第二节 矿床地质基本特征

### 一、矿床赋存部位及产态特征

白乃庙金矿床赋存于白乃庙大断裂及其附近的次级派生构造和构造破碎岩中。其围岩主要为白乃庙群第三岩性段的绿泥斜长片岩、阳起绿泥斜长片岩和绢云长英片岩，部分为花岗闪长岩。构成工业矿体的矿脉类型主要有含金石英脉型和含金蚀变岩型两大类。

在区域上，含金石英脉群系由大小不等的近 90 条脉组成，分布在北东—南西向长达 20km、南北宽 0.5—1km 的范围内。脉群的排列方向与主干断裂基本平行或略有交角，作北东 45° 方向狭长带状展布。而在白乃庙矿区 2.4km<sup>2</sup> 范围内则分布有 40 余条石英脉，它们均沿着不同方向、不同组合的断裂构造充填；矿区中部的石英脉，因受“入”字形构造的控制，呈北东窄南西宽的形态展布(图 3)。

含金石英脉的规模变化较大，经工程控制的石英脉，一般长 100—400m，最长约 940m，最短者仅 15m；一般厚 0.5—2m，最厚达 10.47m，最薄处只有 0.1—0.20m；一般向下延深为 100—200m，最大 300m 以上，最小约 40m。部分石英脉有明显侧伏。

通过普查和勘探，矿区内能按工业指标圈定金矿体(下同)的含金石英脉主要有 26、17、20、10、21、41、42 及 43 号脉。这些含金石英脉大多由一条主脉和几条平行支脉或分枝复合斜交脉组成复合脉体，少数为单脉体。因此，脉体形态复杂，经常以胀缩相间、分枝复合状的复脉或网脉成群成带出现。在这些含金石英脉内，金可以形成较宽的单独矿体，也可以在脉体上、下盘部位富集成矿体。这时脉体两侧常发育有强烈硅化、黄(褐)铁矿化、绢云母化、绿泥石化、高岭土化等线型蚀变。虽然脉体内的金矿化沿走向及倾向均有较好的延续性，但矿体的规模(长度、厚度及延深)和金的品位等变化都较大。这说明金的分布极不均匀，常导致矿体出现膨大、收敛、分枝、尖灭等复杂形态，或者形成一些不连续的

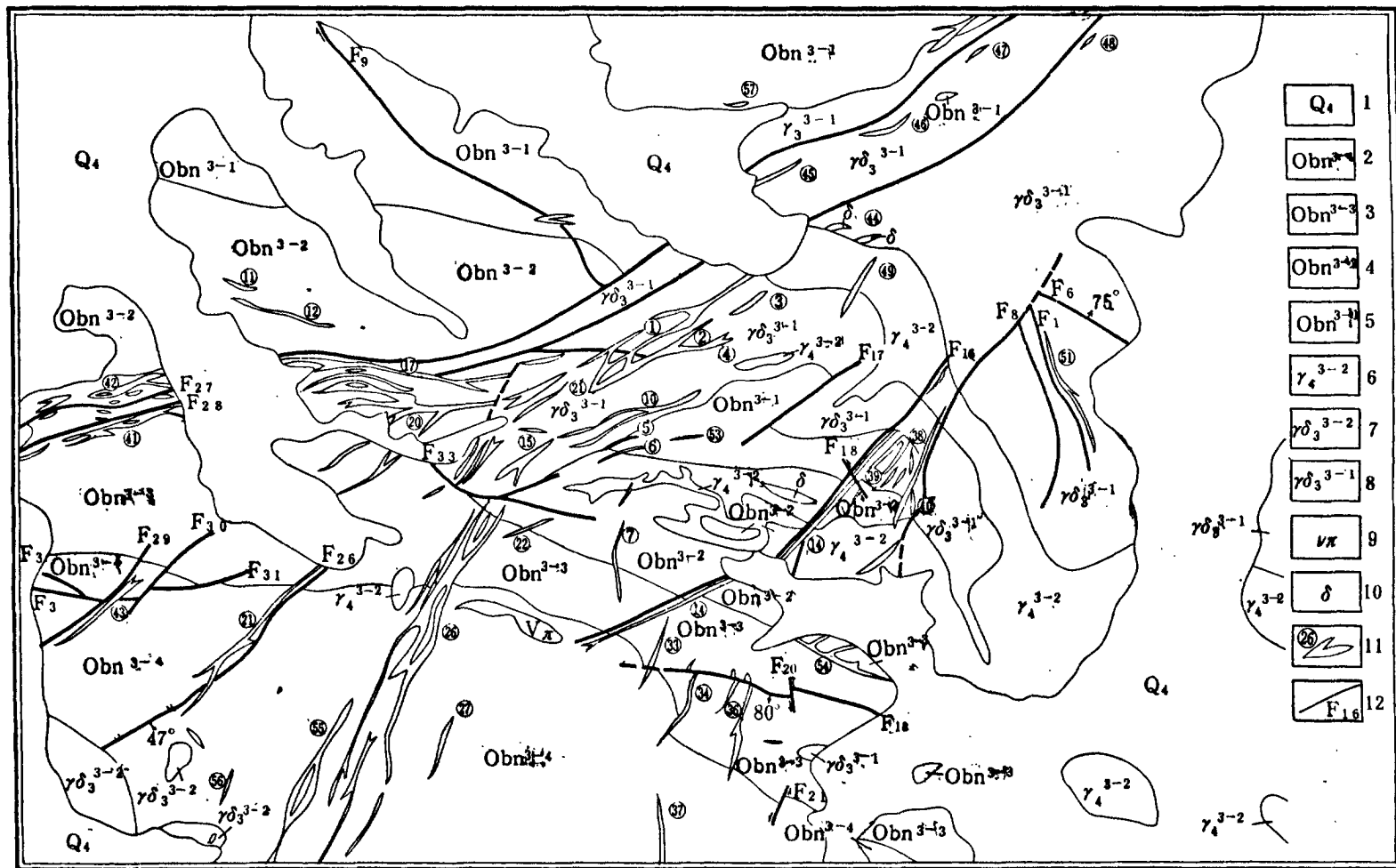


图3 白乃庙金矿区地质略图

(据《内蒙古自治区四子王旗白乃庙金矿26号脉勘探地质报告》中的金矿地形地质图缩编)

1—风成砂土；2、4—绿泥斜长片岩；3、5—绢云长英片岩；6—白云母花岗岩；7—变质花岗闪长（斑）岩；8—花岗闪长岩；9—霏细岩；10—闪长岩；11—含金石英脉及编号；12—断层及编号



小矿体。

蚀变岩型金矿体是由石英脉两侧的碎裂岩经交代形成，故此类金矿体主要赋存在石英脉两侧的破碎蚀变围岩中或裂隙蚀变岩中，它与石英脉型矿脉密切共生在同一构造破碎带中，其产状与构造破碎带的产状基本一致。

## 二、含金石英脉基本特征

白乃庙金矿含金石英脉根据产出部位、相互关系和石英脉的结构构造等特点，大致可划分为以下五期。

第一期石英脉：由白—灰白色致密块状石英集合体组成，呈中—细粒显晶结构，块状构造。岩石质地较纯，石英含量约占95%以上，并含有白云母、绢云母、绿泥石和其它杂质等。该期石英脉从分布和产出规模上构成矿区内石英脉的主体，但其含金性极差。

第二期石英脉：脉体呈暗褐色斑杂状。主要由石英（含量约占80%）、斜长石、少量黄铁矿（褐铁矿）、绢云母、围岩碎块和粉末等物质组成。石英呈斑杂状—粒状结构、半自形—它形结构，局部具糖粒状结构，与其它矿物一起构成块状构造，与围岩碎块或早期石英角砾胶结在一起时构成角砾状构造。由于石英脉常被后期构造破坏成角砾状，并被碳酸盐细脉和硅铁质重新胶结，从而表现为碎杂的不规则状脉体。该石英脉在矿区内具有较大的规模，最厚处可达10m多，是含低品位金矿体的主要赋矿脉体。

第三期石英脉：呈杂色、浅红褐色，主要由晶质—隐晶质玉髓状石英组成，并含较多的角砾状杂色物质和少量的绢云母、绿泥石及黄铁矿（褐铁矿）等。呈显微晶质—隐晶质结构，致密块状构造。脉体规模小，一般厚约几至几十厘米，呈断续状分布在早期石英脉中，常在与早期石英脉的接触部位及其附近可见到明金。

第四期石英脉：呈灰白色、青灰色、灰黄色、灰褐色等杂色，主要由石英、似角砾状石英和杂质（约占85%）、铁质（黄铁矿或褐铁矿）以及围岩角砾和粉末等组成，并含少量绢云母和绿泥石。石英一般为它形—半自形结构，部分为自形结构、细粒—中细粒结