

# 某含鉬石英脈礦床的地質特徵及其成礦規律

王 恩 玉

几年来对某鉬矿区曾进行过詳細的地質勘探,对該区的地質構造,岩漿岩及其矿床的規模和分佈規律获得許多新的資料,并对此类矿床进行了新的评价。为了詳細了解岩漿岩的生成特征,圍岩蚀变以及矿床的物質成分,笔者在实际工作中曾采集了标本进行鏡下鑑定。通过这一工作对該类型鉬矿获得了某些認識,現提出供大家参考。

## 一、矿区地質簡述

### (一) 变質岩系

矿区內出露的沉积岩由于火成作用的多次侵入以及地表長期的浸蚀,受到了極强烈的破坏,只殘留极不規則的殘留体及捕虏体分佈于火成岩中,并且每一种岩石都遭受不同程度的变質現象,故实际上已成为变質岩。在火成岩与灰岩的接触带常有砂卡岩的生成。根据出露岩石的岩性可分下列几类:

1. 石英岩。白色,質緻密坚硬,成分主要为石英,呈均粒变晶結構,膠結物为石英及少量絹云母和綠泥石。根据岩性可与105区露貝紀石英岩相对比。

2. 条带状結晶灰岩及燧石結核狀結晶灰岩。与花崗閃長岩的接触部常生成有透輝石柘榴石砂卡岩,該层可与寒武奥陶紀灰岩相当。

3. 变質砂頁岩。砂岩以長石砂岩为主,与花崗岩接触部分常变成片麻岩。与砂岩成互层的頁岩也大部分变成片岩,其中常出現的有石英絹云母片岩,綠泥石片岩以及石墨片岩。

根据岩性該层可列入石炭二疊紀地层之內。

矿区內除上述地层外,最新地层屬河床沉积。

### (二) 火成作用

矿区內的主要火成岩,有黑云母花崗岩,花崗閃長岩及紅色花崗岩。此外还有花崗斑岩,花崗細晶岩,花崗閃長斑岩,石英正長斑岩及煌斑岩等岩牆的分佈。

黑云母花崗岩呈灰白色,中等粒度的不等粒結構。成分主要有石英,奧長石,紋長石和黑云母,而

鉀微斜長石,正長石含量較少,副矿物有磁鉄矿,磷灰石和鎢石。

花崗閃長岩顏色灰白,微帶綠色,中粒半自形等粒狀結構。在显微镜下具有标准的二長岩結構。其矿物成分主要为奧長石,紋長石,石英,角閃石和黑云母。其次有鉀微斜長石和正長石,副矿物有榍石,磁鉄矿,磷灰石和鎢石。

紅色花崗岩呈蔷薇色或淡紫紅色,其組織結構变化很大,由半自形的等粒狀到斑狀都有出現。其粒度由粗到細。矿物成分主要为石英,紋長石,正長石及接近鈉長石的斜長石,也有少量的黑云母出現。副矿物主要为鎢石,磷灰石和磁鉄矿。在其人工重砂中也見有輝鉬矿、方鉛矿、閃鋅矿存在。

黑云母花崗岩为侏罗白堊紀繼第一期噴出的李良裕火山岩系之后而侵入的,呈岩基而分佈于老虎溝到綏中的大片面积範圍內。花崗閃長岩在本矿区成为黑云母花崗岩的外部相而产生。作为火成作用第二期生成的为紅色花崗岩,在本矿区与黑云母花崗岩接触处,常变为紅色花崗岩的边緣相細粒花崗岩,并且在花崗閃長岩中常見有細粒花崗岩的小岩枝出現。

在紅色花崗岩生成之后始有各种岩脈以及含鉬石英脈的生成。并且酸性岩脈多早于石英脈而侵入,而煌斑岩多晚于石英脈而生成。如图1所示,早期的花崗細晶岩脈被石英脈切穿,而后期的煌斑岩脈又貫穿了石英脈。

总之,本区的火成作用,生成于侏罗白堊紀期間,并且由于同源岩漿的多次侵入,而生成成了該区不同种类的岩石。

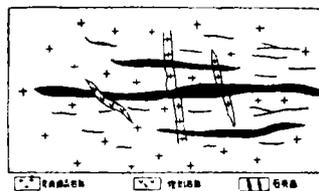


图1 石英脈呈平行的脈羣出現

其矿化作用生成于紅色花崗岩之后,并与岩脈的生成時間交互进行。

### (三) 构造

由于該区为大片岩漿岩所佔据,故不見有显著的

褶皺構造。但在花崗岩捕岩體的沉積岩中，地層的局部拗曲現象還是常見的。本礦區最顯著的構造為斷層和解理。斷層多分佈於紅色花崗岩的內接觸邊緣帶和外接觸帶，主要由剪應力和張應力的作用而形成。斷裂的特點是沿走向和傾斜延展都很大，分佈於裂隙中的岩牆和石英脈厚度常很寬，與主裂隙相連接的側方羽毛狀裂隙極不發育，並且賦存於該裂隙中的石英脈兩壁。片理構造常很發育，且在脈中常見有圍岩的捕擄岩塊。這些特點充分的說明裂隙構造是剪切裂隙的性質。礦區的構造斷裂依其走向的不同可分為三組：第一組斷裂呈北40°—60°西走向，傾向東北，部分傾向南東，傾角很陡，本區主要的含鉬石英脈即賦存於此組裂隙構造中；第二組斷裂走向北70°東或近東西，傾向不定，分佈於該斷裂中的石英脈密集而短，鉬的礦化較弱；第三組裂隙的走向近南北，多為岩牆所充填，傾向不定，傾角很陡。花崗岩中的解理，其走向與斷裂大致相近，網狀石英脈多沿解理而生成。

斷裂構造的活動是多次的，而且後期的構造大部分是沿前期構造斷裂而重復活動。由多次熱液活動所生成的含鉬石英脈即證明了這一點。

總之斷裂構造的普遍發育是本區的突出特點，並且岩脈與含鉬石英脈多沿裂隙分佈。

## 二、礦床特征

本礦區的含鉬石英脈，不論其是否具有工業價值，按其賦存的地質位置來說，主要分佈於紅色花崗岩的內接觸帶或外接觸帶。但絕大多數具有工業價值的含鉬石英脈，均分佈於外接觸帶的雲母花崗岩中。存在於紅色花崗岩中的石英脈因規模較小、品位低，故多無工業意義。

### (一) 產狀形狀和規模

分佈於花崗岩中的含鉬石英脈及雲英岩化蝕變帶，主要沿花崗岩中不同方向的構造裂隙或解理呈脈狀產出。按石英脈的產出特點可分為兩種：一種是沿花崗岩中剪切裂隙而分佈的大石英脈；另一種是沿花崗岩的不同方向解理或小的構造斷裂而分佈的網狀石英脈。大石英脈依其分佈的構造方向不同可分為三組：第一組走向北30°—60°西，傾向北東，傾角70°—85°，部分石英脈也有轉向南西傾斜的；第二組走向北70°東或近於東西，傾向北西，只有少部分向南東傾斜，傾角很陡，多在70°—80°左右；第

三組走向近於南北，傾角近於直立，大部分偏向西傾，而少部分偏向東。上述三組不同方向的石英脈以第一組最為發育，構成了本區最主要的礦體。第二組次之，第三組極為少見，沒有有工業價值的礦體出現。

分佈於上述不同構造斷裂中的石英脈，常構成巨大的石英脈羣。每一脈羣少至幾條多至數十條，且其走向傾斜大致相同。如圖2所示，石英脈呈相互平行的脈羣出現，兩側伴生有雲英岩化現象，並且在石英脈上部往往過渡為雲英岩脈狀體，含鉬石英脈生成後又有煌斑岩脈生成。脈羣中的每一條石英脈，無論

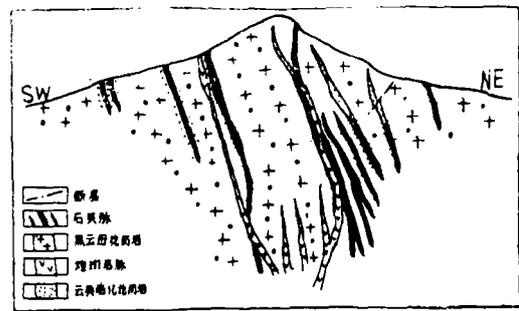


圖 2 含鉬石英脈礦床橫剖面示意圖

是沿走向或傾斜，一般較為穩定。沿脈走向常可伸達數百公尺，其厚度也很寬。石英脈的特點是支脈極不發育，即使有支脈出現，其延展也不大，並且常是靠近主脈而生長的，因而構成了側幕狀分佈的石英脈羣，如圖1。

該區的石英脈依其規模的大小不同可分為二類：第一類走向延長很大，多在一百公尺至數百公尺，厚度也很大，其延深常為延展的二分之一或三分之二；第二類則在一百公尺以下，厚度較上述為小，延深約為其延長的二分之一或三分之二。

網狀石英脈的分佈範圍和規模都是很小的，延深淺、礦化弱，基本上沒有工業價值。

沿裂隙構造生成的石英脈主要由充填作用而成，石英脈與圍岩的接觸界線很清楚，並常為直線接觸。脈中之石英多呈塊狀的結晶體，其中也常見有大的柱狀石英或晶簇狀石英。大的柱狀石英體常呈平行排列成櫛狀構造。柱狀體的生長方向常垂直脈壁。在石英脈中經常可以見到圍岩的捕擄體，並且已全部呈熱液蝕變現象，蝕變強烈者則變成雲英岩。在石英脈的兩側由於構造的繼續活動常產生明顯的片理構造。上述石英脈的生成特點充分說明了石英脈的生成是熱液沿不同構造裂隙充填作用的結果。

## (二) 圍岩蝕變與礦化

與石英脈密切相伴生的圍岩蝕變主要有雲英岩化和絹雲母化。根據野外和室內顯微鏡的觀察，蝕變類型隨距石英脈的遠近從內到外，可大致分為：白雲母

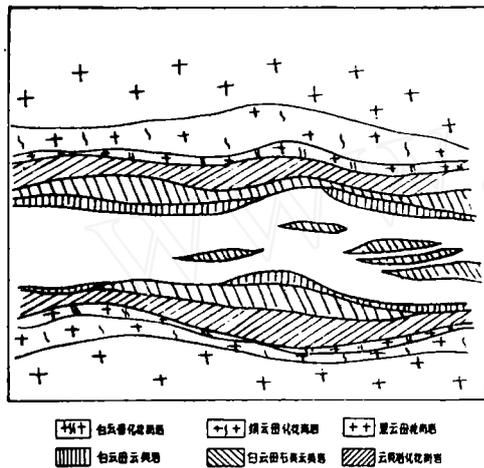


图 3 石英脈兩側圍岩蝕變分帶示意平面圖

雲英岩帶；白雲母石英雲英岩帶；雲英岩化花崗岩帶；白雲母化花崗岩帶；絹雲母化花崗岩帶；未蝕變的花崗岩帶等六個帶（如圖 3）。

第一帶的白雲母雲英岩，發育於緊靠石英脈的部分。其中礦物成分主要為大片狀的白雲母，並有少量石英伴生，往往也有輝鉬礦的存在。雲母結晶粗大，直徑在 0.5 到 1 公分左右，岩石中已完全不保留有原生岩石的結構和構造。白雲母的片狀解理及石英的柱面常垂直於脈壁而生長。此帶的厚度隨蝕變的強弱而有不同，在蝕變強烈的部分寬 2 ~ 5 公分，較弱的部分 0.5—2 公分左右。發育於此帶之外的為白雲母石英雲英岩（如圖 4）。岩石由白雲母和石英組成，與之相伴生的輝鉬礦呈片狀分佈於石英及雲母的結晶空隙中，並常沿白雲母的片理而沉澱。主要礦物為白雲母和石英，往往也見有浸染狀的黃鐵礦和輝鉬礦出現。石英和白雲母的結晶粒度較小，多在 0.2—



图 4 白雲母石英雲英岩  
Q 石英，My 白雲母，M 輝鉬礦。

0.5 公分左右。岩石中常保留有花崗岩的組織結構。在此帶中可清楚的見到長石被石英和白雲母所交代並保留有長石的假象。黑雲母多被白雲母所交代，偶而

在其邊部也發現有黃鐵礦的生成。該帶厚度較第一帶為寬，約在 0.1—0.5 公尺。作為蝕變岩石最外帶而依次出現的為雲英岩化花崗岩，白雲母化花崗岩，及絹雲母化花崗岩。由於熱液的交代作用較弱，故其原生岩石的組織結構沒有受到顯著的破壞。

岩石中首先被交代的為黑雲母和斜長石，正長石常保存完整的晶形而無顯著的變化。斜長石大部分被石英白雲母或絹雲母所交代，並常保存斜長石的情形



图 5 雲英岩化花崗岩。Q 石英，My 白雲母，OP 正長石。



图 6 絹雲母化花崗岩。Q 石英，O 斜長石，OP 正長石。

輪廓。黑雲母多被白雲母、絹雲母以及綠泥石等礦物所交替，黃鐵礦是經常伴生的礦物。如圖 5 所示，岩石還保留有原生岩石的花崗岩結構，斜長石多被白雲母所交代，而正長石還有少量的殘留。圖 6 示斜長石被鱗片狀絹雲母集合體所交替，並保留其斜長石的晶形外形，正長石未被交代。

從上述的圍岩蝕變特點可知，熱液蝕變作用是由外部未蝕變的花崗岩向內部的石英脈逐漸加強的。蝕變後的新生礦物顆粒直徑逐漸增大，被交代的原生礦物假象和岩石的組織結構漸變模糊和消失。礦物成份從外帶生成的絹雲母向內帶逐漸為白雲母所代替，而且雲母礦物的含量有顯著增多的趨勢。最後以成份較純的白雲母雲英岩而告終。故各蝕變帶無論是從礦物成份上或者是從岩石的組織結構上，都是呈現一種漸變的關係，而無明顯的界限可尋。

雲英岩化及絹雲母化蝕變帶，由於圍繞石英脈而分佈，故大致看起來好像急傾斜的脈狀。但是發育於石英脈兩側的蝕變範圍常不一樣，在石英脈的上盤較寬，而下盤較窄，但如從局部看起來可能得出相反的結論。

蝕變帶的總厚度變化很大，常由幾公分到幾公尺，但很少超過 5 公尺。石英脈的寬窄對蝕變帶的厚度沒有顯著的正比關係。厚大的石英脈不一定就伴生有較寬的蝕變帶；相反，在很多細石英脈相聚的部分常構成較寬的蝕變體（如圖 2）。

云英岩化的蚀变深度，往往与石英脈的深度相对应，凡有石英脈出露的部分都伴生有不同程度的蚀变现象。但是云英岩化作用极其明显的是山下而上的逐渐加强，并且在其上部有逐渐由石英脈变为云英岩狀体的趋势（如图2）。

与云英岩化蚀变及石英脈相伴生的矿产，主要为钼矿。局部钼矿亦够工业品位，可作为副产品回收。其中含钼的金属矿物为輝钼矿，含铜的矿物为黄銅矿、黝銅矿和斑銅矿，而含鉛鋅的方鉛矿和閃鋅矿只具有矿物学上的意义。

### （三） 矿物成分及其生成次序

与含钼石英脈相伴生的金属矿物比較簡單。其中以钼、铜、鉛、鋅的硫化物为主，其它金属矿物很少。在硫化物中主要有黄鉄矿、黄銅矿、輝钼矿、黝銅矿、方鉛矿、閃鋅矿、斑銅矿等。伴生的脈石矿物除石英外，尚有白云母和絹云母，及少量的方解石和螢石。金属矿物由于在地表長期的氧化和淋濾作用，大部分原生的硫化物已流失或变成了次生的表生矿物。常見的氧化矿物有褐鉄矿、钼华、孔雀石、銅藍、赤銅矿和胆矾。

上述矿物根据野外的观察和室内显微鏡的初步研究，可認為是多次热液活动的产物。从矿石的構造和結構的生成特点上很明显的可以将热液活动分为三个阶段。第一期热液活动生成的矿物主要有黄鉄矿、方鉛矿、閃鋅矿、黄銅矿、石英、白云母及絹云母等。其中石英、黄鉄矿、白云母結晶較早，方鉛矿、閃鋅矿、黄銅矿等結晶最晚，故多呈他形或不規則狀存在于石英或黄鉄矿的結晶空隙中。尤其是最后結晶的閃鋅矿和黄銅矿，常呈乳濁狀或格子狀的固溶体分离結構。繼此期之后，有周烈的構造活动，并沿構造裂隙生成了第二阶段的矿物組合，即輝钼矿，石英和絹云母。由于所賦存的構造裂隙性質不同，所生成的矿石構造也不同，如存在于互相平行的裂隙中，則形成輝钼矿脈的条带状構造，如图7所示，輝钼矿、石英和絹云母細脈沿大石英脈的平行裂隙分佈，螢石又呈脈狀切穿所有矿物。如賦存于不規則的裂隙中，則輝钼矿、石英和絹云母呈不規則的脈狀切穿第二期矿物組合，如图8所示，黄鉄矿、方鉛矿、閃鋅矿、黄銅矿、黝銅矿等呈不規則脈狀生成于石英的裂隙中，輝钼矿、石英和絹云母又呈脈狀切割了方鉛矿、閃鋅矿等。而大多数的輝钼矿多呈星散的浸染狀分佈于石英脈的結晶空隙或云英岩的裂隙中，偶而也見有菊花狀

輝钼矿的存在。

作为热液活动最末一期出現的矿物有螢石、方解石以及結晶极細的石英，多呈

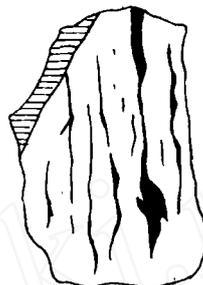


图7 輝钼矿脈的条带状構造

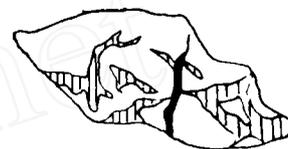


图8 脈狀交替結構

脈狀或不規則狀分佈于石英脈的裂隙中。在破碎帶中常見有結晶很好的螢石晶簇，并呈淡綠色或微帶紫的綠色六面体結晶。部分也有做早期矿物的膠結物而存在的。

从上述矿物組合的性質和生成关系上，可以看出热液活动是多次的，而每次热液性質又是突变的。形成有工业价值的钼矿是第二阶段热液作用的产物。其每个阶段的共生矿物詳见表1。

成矿順序表 表1

成矿时期	共生矿物組合
第一期	黄鉄矿、方鉛矿、閃鋅矿、黄銅矿、黝銅矿、斑銅矿、石英、白云母、絹云母
第二期	輝钼矿、石英、絹云母
第三期	螢石、方解石、石英

### （四） 钼矿的賦存規律

研究了本区輝钼矿的生成特点后，即知钼矿的富集与矿床的構造性質、圍岩成分及含矿溶液的活动性有密切的关系。虽然輝钼矿为第二期热液活动的产物，但是它与第一期云英岩化石英脈密切伴生的事实是不可爭辯的。往往有石英脈出露的部分，常見有钼的矿化现象，并且常構成工业矿体。輝钼矿無論是在石英脈中或者是在云英岩化花崗岩中都有其分佈，但多不超出蚀变范圍。钼矿分佈极不均匀，品位变化极大。在石英脈兩側的破碎帶中常能形成很富集的钼矿帶。几年来的勘探工作証明，不但第一期热液活动后的成矿構造控制着钼矿的富集程度，而且不同構造裂隙方向的石英脈也支配着钼矿的分佈。其中以北西走向的第一組石英脈含矿最富。近东西走向的第二組石英脈較次。而第三組南北走向的石英脈很少能形成有工业价值的矿体。值得注意的是，不独矿脈的走向不

同会引起钼矿品位的变化,就是在同一走向方向的石英脈其傾斜不同,钼矿的分佈也存在着显著的差異。如北西走向的某号石英脈,傾向北东的部分都賦存有工业品位的钼矿,而当石英脈轉向南西时,則在大部分石英脈中只具钼的矿化現象。钼矿的賦存深度一般較石英脈为浅,钼矿富集于石英脈的中上部,往下有逐渐变貧的現象,

与北西走向的石英脈平行产出的脈状云英岩化蚀变帶,大部分都有工业品位的钼矿分佈,并且常較单独賦存于石英脈的輝钼矿为富,因此大的云英岩化蚀变帶常可作为寻找富矿的标誌。与网状石英脈相伴生的輝钼矿,大部分都不够工业品位,并且由于网状石英脈規模小,賦存深度浅,故多无工业价值。

含钼石英脈与圍岩的空間分佈关系密切。分佈于外接触帶的黑云母花崗岩的石英脈,数量多、規模大、矿化强,因而構成本区主要的工业矿体。而分佈在内接触帶紅色花崗岩中的石英脈,絕大多数都无工业价值。在花崗閃長岩中至今尚未发现有工业矿石的石英脈。

总之钼矿化的强度与矿区的構造裂隙、圍岩性質以及石英脈的类型有密切的关系。在今后的勘探中应注意上述的成矿規律,对寻找此类型的钼矿是具有决定性的意义。

### 三、矿床形成的地質条件及成因的討論

区域内由于侏罗白堊紀火成作用的多次活动,依次生成了黑云母花崗岩、紅色花崗岩以及該岩石的再度侵入体細粒花崗岩,而各种脈岩的生成則是更晚期的产物。从石英脈切穿了花崗斑岩、花崗細晶岩等酸性岩脈,而又被煌斑岩等岩脈所切割的現象,可知含钼石英脈的生成与岩脈的侵入時間相近,并且热液作用是与岩脈的生成交互进行的,故岩脈与石英脈往往分佈于同一構造断裂中,所以在岩漿岩中有較发育的岩脈出現的部分,經常見有含钼石英脈的生成。从105区钼的矿化作用与紅色花崗岩在時間上和空間上的相近,以及紅色花崗岩的成分中含有含钼石英脈的矿物成分,可初步推定紅色花崗岩为钼矿的含矿母岩。同时由于紅色花崗岩与圍岩的接触边缘帶常有較发育的構造断裂产生,所以岩漿期后的热液作用多沿此構造断裂而活动,并且石英脈的产状形状和規模完全受此种構造断裂所控制,本区石英脈的生成突出的証明了

这一点。分佈于紅色花崗岩内接触帶和外接触帶的石英脈主要沿三組不同方向的剪切裂隙而賦存,其中以北西方向为主,近东西方向次之,而南北走向的极为少見。并且由于剪切裂隙的性質,决定了含钼石英脈無論是沿走向或傾斜延伸都很大,厚度也很寬。

由于石英脈本身与圍岩的界線非常清楚,并且呈直線接触,同时石英脈的中心部分常呈現較发育的梯狀構造和晶簇狀構造,故充分說明了石英脈的生成是以充填作用为主的。但是从石英脈所伴生的云英岩化和絹云母化的圍岩蚀变現象,又可証明在热液充填于裂隙中的同时,对側面的圍岩又有交代作用的产生。并随距石英脈远近的不同,蚀变圍岩具有明显的分带現象,近于石英脈者,則表面为白云母相及白云母石英相;而远离石英脈者,則呈現为云英岩化花崗岩或白云母化,絹云母化的蚀变花崗岩。

石英脈以及云英岩化蚀变帶大部分都具有钼的矿化現象,但部分亦不含輝钼矿。尤其是从輝钼矿多呈細脈狀、浸染狀等分佈于石英脈的構造裂隙及結晶空隙的事实,更說明輝钼矿与粗大石英脈及云英岩化蚀变作用非为同期生成。

从早期的云英岩及石英脈的生成到晚期的輝钼矿、螢石、方解石的出現,証明了热液活动是从高温热液到中温热液的沉淀过程,并且其热液活动是多次的、間歇性的。而不同阶段的热液性質是突变的,因而不同时期所生成的矿物組合常能賦存于同一構造裂隙中而形成富矿体。但也可能分佈于不同構造裂隙中,而使石英脈及云英岩不能構成矿体,这主要决定于石英脈生成后的構造发育程度。

总之根据上述的矿体产状、形状、圍岩蚀变以及矿物成分,該矿床的成因类型应属于侵入体帶或近侵入体帶的裂隙充填型含钼石英脈矿床。

### 四、結 語

根据上述矿床特点以及钼矿分佈規律的討論,对此类矿床可初步得出下列几点結論;

1. 钼矿的含矿母岩为紅色花崗岩,而此类型的钼矿床多分佈于紅色花崗岩的内接触边缘帶或外接触帶的黑云母花崗岩中。尤其是分佈于黑云母花崗岩中的石英脈最有工业价值。

2. 石英脈及云英岩蚀变帶的产状、形状及規模,完全受花崗岩中局部性断裂及解理所控制。充填于剪切構造裂隙中的石英脈,多呈巨大的石英脈狀体或蚀

变体，并且多呈平行的脈体羣而分佈。生成于收縮解理裂隙中的石英脈多呈网状出現，其規模極小。大石英脈由于分佈廣，規模大，鉬的礦化強，常能形成工業礦體。而网状石英脈由于分佈範圍小，礦化深度淺，含礦程度差，大部分無工業價值。

3. 不同走向和傾斜的大石英脈，其工業意義有顯著的不同。北西走向的石英脈規模大，鉬礦化強烈，大部分可構成工業礦體，特別是向東北傾斜的比向南西傾斜的石英脈礦化程度更佳。近東西走向的石英脈，部分可構成工業礦床，但較第一組為次。近南北走向的石英脈由于分佈數量少，規模不大，工業價值極小。

4. 輝鉬礦的賦存深度較石英脈的延深為淺。一般由上向下逐漸變貧，而其中最富集的部分是在石英脈的中上部。

5. 石英脈和雲英岩蝕變帶與鉬礦密切伴生，並且所有的工業礦石都賦存於蝕變範圍之內，因而伴生有雲英岩蝕變帶的石英脈是尋找鉬礦的標誌。

6. 伴生有較寬蝕變帶的石英脈，比伴生有較窄蝕變帶的寬石英脈含礦程度富集，故具有寬蝕變帶的

石英脈是富礦石的有利找礦標誌。

7. 含鉬礦石英脈因系多次礦化作用而生成的，所以第一次礦化所生成的大石英脈及其共生的鉛、鋅、銅、硫化物與第二期生成的輝鉬礦和石英，往往在同一構造裂隙中重合出現而構成鉬礦體。但也可能缺失第二期的輝鉬礦。故有第一期石英脈及硫化物出現的部分，不一定出現輝鉬礦。所以石英脈只能作為找礦標誌，而不意味著找著石英脈就能獲得工業的鉬礦。

8. 熱液活動與岩脈的生成時間相近，並且常與岩脈交互進行，所以在紅色花崗岩的內接觸帶或外接觸帶有較發育的岩脈出露部分，常有含鉬石英脈的出現，故此類地區也是找該類型礦床值得注意的部分。

9. 本區礦床屬於裂隙充填型的含鉬石英脈礦床。由于其規模較小，品位變化大，構成礦体的部分較小，所以其工業價值較小，應屬中小型礦床之例。

文中之插图系根據 105 隊資料編制的，其中某些部分會根據個人的觀察進行了修改，僅此說明。

(上接35頁)

### 3. 操作中注意事項

(1) 使用前須檢查儀器各部件的作用是否良好，尤其是轉動是否靈活。

(2) 撥動鐘表裝置扭柄時。只允許右轉上緊發條開動鐘表，而不得向左扭轉。

(3) 儀器的定位槽與定位鍵要配合適當；其與測量筒的裝合，必須緊密；測筒和定向接手的方向線必須對准；測桿要扭緊，昇上時，應仔細檢查連接記號，如有錯動應重測。

(4) 向孔內下入儀器時，須于測具下端接以 3 ~ 5 公尺長的導正管（與測筒外徑相同或近似），如圖 6 所示。如所測鑽孔有大空洞或裂縫時，可適當加長導正管。

(5) 第一環測孔口定位時，如系斜孔，則上測筒應靠在孔口下壁位置（如圖 6 右）；如為直孔，則

應在孔口中心位置（如圖 6 左）。

(6) 昇降測具速度不宜太快。拆卸、移動時，應細致而不使受震擊。

(7) 必須準確掌握儀器開放時間。

(8) 卸接測桿及測筒時，必須使用專用工具。

(9) 上、下儀器裝合如有誤差，必須在計算時消除，方能得出真實的結果。

(10) 所測得終點角應為重錘游標盤 0° 指線所對准方向盤上的數值。如被固定架擋住不能視讀時，可以其左右 30° 指線對准讀出。讀 +30° 指線時其數值應減去 30°，讀 -30° 時則應加 30°。

(11) 當儀器固定時，不得搬動活動架及頂角盤，以免損壞瑪瑙軸承和其他零件。

(12) 測量時，儀器裝合不可顛倒。記錄時要順序不能錯亂。

(13) 測具和儀器的校正、使用、維護和檢修等工作都應指定專人負責。

★ ★ ★