

母片岩在横向或纵向上常渐变为石榴石十字石蓝晶石云母片岩、石榴石十字石云母片岩、石榴石云母片岩等。

上部层 (Pz_2) 主要是黑云斜长片麻岩与

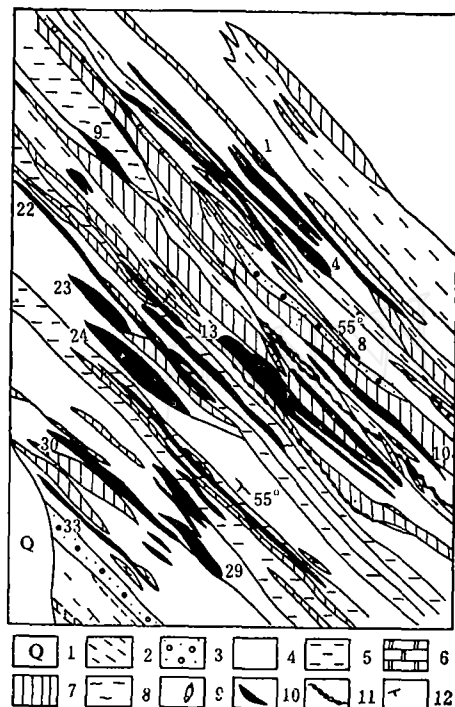


图2 乱泥屯蓝晶石矿区地质草图

1—第四系；2—石榴石二云母片岩；3—石榴石十字石二云母片岩；4—石榴石蓝晶石二云母片岩；5—石榴石十字石蓝晶石二云母片岩；6—大理岩；7—黑云母斜长片麻岩；8—混合片麻岩；9—石英脉、煌斑岩脉；10—蓝晶石矿体；11—破碎带；12—产状

石榴石云母片岩互层，夹大理岩、石榴石蓝晶石云母片岩，厚216米。

矿体主要产于下部层 (Pz_1) 的石榴石蓝晶石云母片岩和石榴石十字石蓝晶石云母片岩内，产状与地层基本一致。

2. 矿体特征 矿体严格受层位及岩性控制，空间分布上大体可分为南西、中和北东三个矿体群。它们之间被黑云斜长片麻岩分开 (图2)。三个矿体群共圈出34条工业矿体，大者长327~437米，水平厚度16.86~24.02米。蓝晶石最高含量15.46%，一般8% (±)。

矿石常见的结构有鳞片变晶、斑状变晶、筛状变晶、包含变晶、碎裂和假象等结构。主要是片状

构造，局部见变余层理和条带状构造。

矿石矿物组合为蓝晶石、铁铝榴石、十字石、白云母、黑云母、石英，少量矿物有斜长石、石墨、硅线石、金红石、赤铁矿、磷灰石、电气石和黝帘石等。

蓝晶石呈灰白至暗灰色，蓝色者少见；板柱状晶体，粒度一般 $0.1 \times 0.3 \sim 0.5 \times 2$ 毫米，大者 2×5 毫米。矿石中蓝晶石分布不均匀，常呈条带状富集。这种富集条带富含白云母和石英，而少十字石、铁铝榴石和斜长石，反之，则蓝晶石少见。

单偏光下蓝晶石无色，半自形—自形，见两组解理，交角 82° ；正交镜下最高干涉色一级黄色，(100)切面斜消光，最大消光角 $Ng \wedge C = 32^\circ$ ，常见简单双晶； $Ng = 1.7627$ ， $Nm = 1.7208$ ， $Np = 1.7121$ 。

蓝晶石多呈变斑晶出现，定向分布。晶体内常见包裹体，主要为炭质、石英等。蓝晶石化学成分见下表。蓝晶石常受不同程度的绢云母化。

蓝晶石单矿物的化学成分 (%) 表

成分	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	CaO	MgO	TiO_2	P_2O_5
含量	59.66	37.90	0.53	0.05	0.12	0.20	0.01

金红石是矿石中可综合利用的伴生组分，含量为0.4~0.73%；呈单晶或包裹体状产出。

选矿试验表明，可选出合格的蓝晶石精矿 Al_2O_3 含量为55.01% (±)，回收率60.79~83.25%。两个矿样蓝晶石精矿的耐火度 $>1800^\circ C$ 。

矿石与围岩比较，富硅铝、贫铁镁， FeO/MgO 值低。

矿床成因及富集条件

1. 变质原岩及其建造的恢复 含矿岩石 (蓝晶石矿石) 及其围岩 (石榴石云母片岩等) 的化学组分参数计算在尼格里四面体投影图中均落在粘土质沉积岩区。D.W.肖 (Shaw, 1972) 判别式 DF 亦为负值，属副变质岩。再结合地质产状和B.Я.希尔托娃 (1974) $(Al_2O_3 + TiO_2) - (SiO_2 + K_2O) - \Sigma$ (其余组分) 图解，确认本区变质结晶片岩类的原岩属于潮湿气候带、化学分异强的高铝粘土岩积建造。

2. 成矿作用——富铝变质建造的形成 区内变质结晶片岩的矿物组合主要有：①铁铝榴石+蓝晶石+白云母+石英；②铁铝榴石+蓝晶石+白云母+黑云母+石英；③铁铝榴石+蓝晶石+白云母+黑云母+十字石+石英；④蓝晶石+白云母+黑云母+石英；⑤铁铝榴石+白云母+黑云母+石英；⑥铁铝榴石+白云母+黑云母+石英+十字石；⑦铁铝榴石+白云母+黑云母+十字石+斜长石；⑧铁铝榴石+斜长石+黑云母+石英；⑨铁铝榴石+十字石+白云母。这些矿物组合按变质相的研究方法作出的变质相（带）AFM矿物共生图解

可见，高铝粘土沉积建造的原岩，经区域变质作用形成典型的角闪岩变质相十字石—蓝晶石变质带。

根据实验资料，十字石—蓝晶石变质带的形成温度为575~700°C，压力一般为4~8kb。

在矿区由底部向上（即由西至东），十字石—蓝晶石变质带变质阶段的温度与压力条件是变化的。出现的变质矿物共生组合由：白云母+黑云母+铁铝榴石→白云母+铁铝榴石+十字石+少量蓝晶石→黑云母+铁铝榴石+蓝晶石+少量硅线石和透辉石，即属递进变质带序列（图3）。

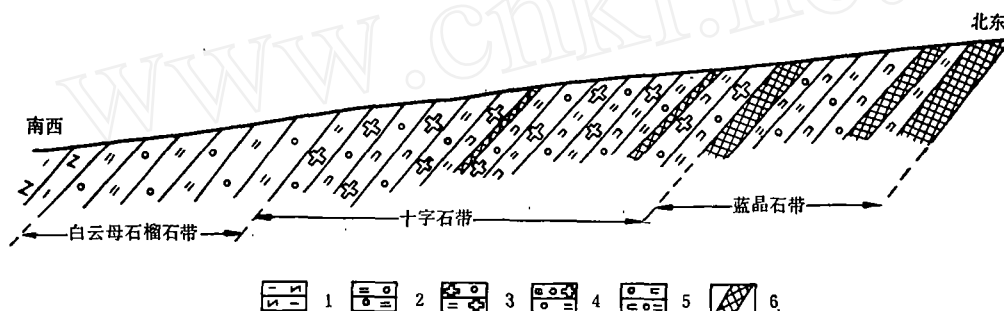


图3 西部矿带中压递进变质带剖面

1—黑云母斜长片麻岩；2—石榴石云母片岩；3—石榴石十字石蓝晶石云母片岩；4—石榴石十字石蓝晶石云母片岩；5—石榴石蓝晶石云母片岩；6—蓝晶石矿体

蓝晶石矿物的出现、矿体的形成不仅与区域变质的温度、压力条件有关，而且与原岩的物质组成密不可分。

构成矿体片岩石的硅铝含量为83.8~84.3%，镁铁含量6.87%，FeO/MgO为4.7。非矿片岩类硅铝含量为83.7%，铁镁含量为9.04%，FeO/MgO为5.1。即在变质阶段中非矿原岩多生成铁铝榴石和十字石。如果原岩中钙、碱质再相对增加，则生成斜长石矿物。实际情况也表明，石榴石、十字石和斜长石大量出现时，蓝晶石矿物少见。

3. 矿床成因类型及其远景 综上所述，本区的成岩作用是潮湿气候带、化学强分异的海相高铝

粘土沉积建造，经区域中温、中—高压变质作用，形成角闪岩相十字石—蓝晶石变质带。矿床成因属区域沉积变质—变成型蓝晶石矿床。

该蓝晶石矿床的发现，不但表明在矿区延长上和深部有着较大的储量潜力，而且在呼兰群高铝结晶片岩地层中展现了广阔的找矿前景。目前，已知赋矿地层呈北西—南东向延长约21公里，厚度大，层位稳定。在矿区东南部的白石砬子、小米奇一带亦发现了这类矿床。因此，在区域上进一步工作，可望增加新矿床；还有可能找到具粗大蓝晶石晶体和高品位工业矿床。

Geological Features and Genesis of the Luannitun Kyanite Deposit

Meng Fanxing Hou Shuheng

The deposit in discussion occurs in the mica schist within the Hulan Group of the Lower Palaeozoic era and is controlled by stratigraphic horizon and lithological character. In genetic classification, it belongs to the regional metamorphic-transform type.