



变质岩

(杨蓉)



目录

1

动力变质岩

2

区域变质岩

3

接触变质岩

4

混合岩



动力变质岩 (dynamometamorphic rocks)

动力变质岩是指发生在强烈地壳错动带内，由机械作用占主导地位形成的变质岩。

可分为构造或压碎角砾岩、碎裂岩类、糜棱岩类、千糜岩等。



一、碎裂岩系列

- 1.构造角砾岩

- 由于应力作用原岩破碎成角砾状被破碎细屑充填胶结或有部分外来物质胶结的岩石。

- 2.碎裂岩

碎裂岩是原岩在较强的应力作用下破碎而形成。其粒化作用仅发生在矿物颗粒的边缘，而尚未达到糜棱阶段，因而颗粒间的相对位移不大，原岩的特征尚部分被保存下来。

- 3.假玄武玻璃

是一种貌似玄武岩的黑色具玻璃质碎屑结构，和块状构造的动力变质岩。在隐晶质—玻璃质基质中或多或少保留残余的石英、长石、石榴子石等碎斑，常呈细脉状、层状沿裂隙或面理产于碎裂岩或糜棱岩中，是高应变速率下强烈变形造成的局部高温熔融又迅速冷凝而成的岩石。



二，糜棱岩系列

- 糜棱岩(mylonite) 颗粒很细呈条带状分布的动力变质岩。岩石中大部分矿物不能用肉眼分辨。由原来粗粒岩石(花岗岩等)受强烈的定向压力破碎成粉末状(断层泥)，再经胶结形成坚硬岩石，矿物成分与原岩无多大变化。



区域变质岩

(Regional metamorphic rock)

区域变质作用是大规模的变质作用，囊括了各种复杂因素和各种变质环境下的变质作用。



特征

- 一是岩石重结晶明显
- 二是岩石具有一定的结构和构造，特别是在一定压力下矿物重结晶形成的片理构造。

1.板岩 (slate)

泥质岩、粉砂质泥岩、泥质粉砂岩及中酸性凝灰岩、沉凝灰岩等因脱水，**硬度增强**，但**矿物成分基本上没有重结晶**，具变余结构和变余构造，外表呈致密隐结晶，矿物颗粒很细，肉眼难以辨别。在板面上常有少量绢云母等矿物，使板面微显绢丝光泽。

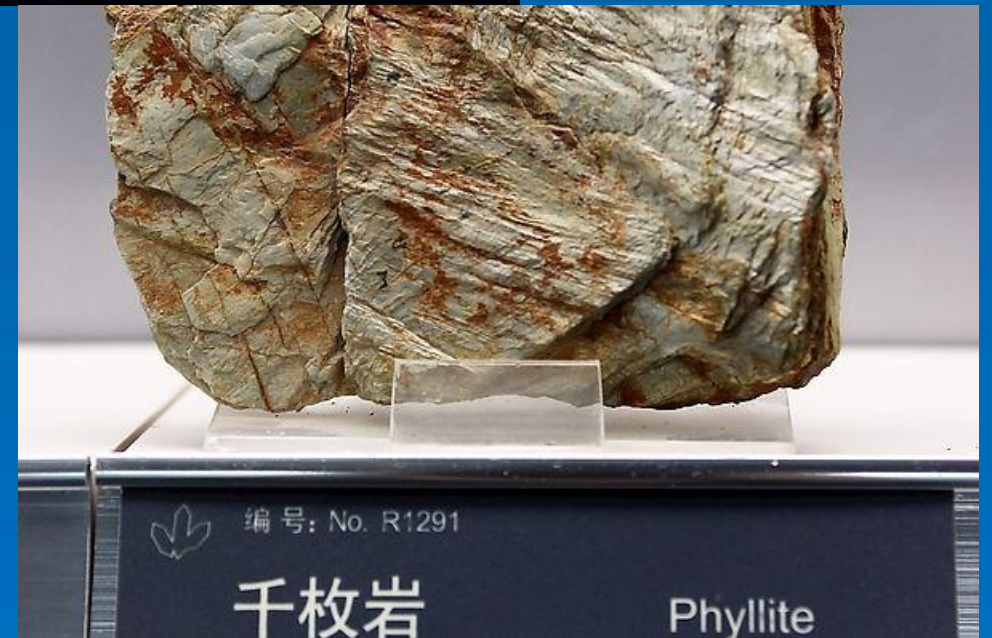
命名:XX质+板岩



2.千枚岩（Phyllite）

千枚岩是具有千枚状构造的低级变质岩石。原岩通常为泥质岩石、粉砂岩及中、酸性凝灰岩等，经区域低温动力变质作用或区域动力热流变质作用形成。显微变晶片理发育面上呈绢丝光泽。变质程度介于板岩和片岩之间。常为细粒鳞片变晶结构，粒径小于0.1 mm，在片理面上常有小皱纹构造。肉眼很难鉴别出变质矿物，借助显微镜基本可以鉴别出矿物成分。

命名：片状矿物+千枚岩



3.片岩 (Schist)

片状，板状，纤维状矿物相互平行排列，粒度较粗，肉眼可辨别。主要矿物为云母，石英，角闪石，绿泥石等。强度较低，极易风化，抗冻性差；

片柱状矿物 $>30\%$ ，粒状矿物以石英为主，可含长石，含量必须 $<25\%$ ；

常含有红柱石、蓝晶石、石榴石、堇青石、十字石、绿帘石类及蓝闪石等特征变质矿物。

命名：颜色+特征变质矿物+片（柱）状矿物+片岩



4.片麻岩

片麻岩(gneiss) 是由岩浆岩或沉积岩经深变质作用而成的岩石。具有暗色与浅色矿物相间呈定向或条带状断续排列的片麻状构造特征，呈变晶结构。主要矿物为石英、长石、角闪石、云母等。

长石+石英 $>70\%$ ，长石 $>25\%$ ，暗色矿物 <30

命名：特征变质矿物+片柱状矿物+长石种类+片麻岩



5.石英岩

石英岩是一种主要由石英组成的变质岩（石英含量大于75%），是石英砂岩及硅质岩经变质作用形成。一般是由石英砂岩或其他硅质岩石经过区域变质作用，重结晶而形成的。

按石英含量可分为两类：

- ①长石石英岩，石英含量大于75%
- ②石英岩，石英含量大于90%



（图片来自百度百科）



石英岩玉

- 石英岩玉是由粒状石英集合体组成的致密块体，石英含量在90%以上。除主要成分为石英外，还常含有铬云母、绢云母、锂云母、赤铁矿、蓝闪石等矿物。质纯时，石英岩为白色，硬度为7，硬度和翡翠相当，密度2.65左右，折射率约1.54，玻璃光泽。



石英岩玉的分类

01

京白玉

02

密玉

03

贵翠

04

新翠

05

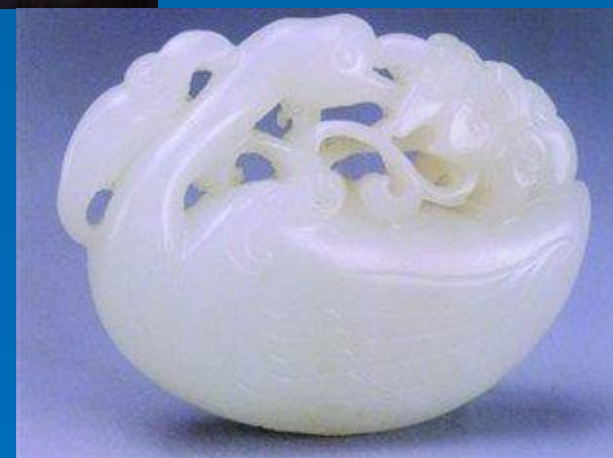
东陵石

06

天山白玉

✓ 京白玉

- 是一种颜色纯白、质地细腻的致密石英岩，因60年代发现于北京西山地区而得名。石英（ SiO_2 ）含量在95%以上，颜色均一，一般为纯白色，有时带有微蓝、微绿或灰色色调，无杂质。石英颗粒细小，粒径一般小于0.2毫米。质地细腻，微透明。好质量者，抛光后洁白如羊脂玉，但不如羊脂玉“滋润”，且性脆没有羊脂玉的韧性。



✓ 密玉

- 因产于河南密县而得名，又被称为“密县玉”、“河南玉”“河南翠”等。密山玉质中石英颗粒非常细小，以致肉眼难于识别，因而细腻如软玉。常呈微透明至半透明。密玉的颜色主要有绿色和橙红色，但以绿色以主。其绿色通常为苹果绿色，较碧玉的暗绿色鲜，比翡翠绿色差，且常有颜色深浅的变化，即随绿色鳞片状绢云母分布的多少，而呈现绿色深浅的变化。不含或少含绢云母时，玉石呈白色。通常密玉的绿色比深色绿东陵的绿色浅。





✓ 贵翠

- 产于贵州省晴隆县大厂。是一种含高岭石英的细粒石英岩。主要呈带蓝灰色调的浅绿色，也见绿色，故名贵翠，也称“贵州玉”。此外亦有灰黄色及红色等品种。贵翠的绿色是由于所含绿色高岭石所致，因而颜色便不如东陵石和密玉那样鲜艳，且也没有鳞片状闪光。高岭石分布不均匀，因而贵翠的颜色，也多有不均匀的现象。质地中砂眼较多，砂眼内含软质矿物如萤石、方解石、云膏等，影响玉质的均一性，抛光后造成光泽差异，亮度不均匀，影响美观。贵翠通常不透明。



✓ 新翠

- 产于缅甸密支那以东数十公里的山区，矿坑位于海拔2000多米的山腰地带，比较出名的有缅冒矿区，质料常呈晶绿色或白绿色，亦见有红黄色品种，比重多在在2.0—2.3之间，摩比硬度在6左右。玉料本身相对通透，因产自缅甸且离翡翠产地较近，曾被混为翡翠冰种高价出售，但因地质关系，这种石料密度和和硬度都不及老坑种翡翠，颜色多为紫色、浅绿色、黄色、深蓝色等 在玉石加工基地俗称“新坑翡翠”（新翠），多被加工成为手镯、吊坠等小件玉饰品出售，性价比较高，但升值空间不大，无很高的收藏价值。





✓ 东陵石

- 原指印度产的一种绿色石英岩质玉石，因而又称“印度玉”。由于玉石中含有丝点状的绿色铬云母鳞片，使得东陵石有一种星点闪耀的感觉，而且颜色鲜艳，为翠绿或带蓝色调的绿色，非常美观。
- 现今“东陵石”并非只指印度产的绿色铬云母石英岩。现通常将含有色矿物而致美丽颜色、且产地不明的石英岩，都称为东陵石。从而有绿色东陵石、蓝色东陵石、红绝东陵石、紫色东陵石之分。而狭义的“东陵石”则指绿色铬云母石英岩玉石。





✓ 天山白玉

- 产自天山山脉，属于石英岩又叫天山白玉，硬度为6.5，玉质优美，耐酸碱，不惧汗垢，洁白清丽，适做佛像雕刻和吊坠手镯。由于产地新疆又叫新疆白玉。





其他石英岩玉

- ✓台湾翠：是一种蓝色的石英岩，因产于台湾省而得名。
- ✓佘太翠：是一种含白云母和绢云母的绿色石英岩，因产于内蒙古乌拉特前旗佘太镇附近而得名。
- ✓郎牙玉：是一种含灰白色、褐色致密石英岩。产于山东省郯城县。
- ✓朱砂玉：是一种含辰砂的石英脉。由于辰砂非常细小而均匀地分布在石英脉中，而使玉质呈细腻的紫红色鲜红色块体。硬度7，密度因含辰砂而大于3。多不透明。可作首饰和玉雕工艺品。朱砂玉又名“牡丹玉”。
- ✓南非绿宝石：是一种绿色的石英岩质玉，因产于南非而得名。质地通透圆润，极品绿宝石可发宝石荧光，

6.大理岩类

由碳酸盐岩经区域变质作用或接触变质作用形成。主要由方解石和白云石组成，此外含有硅灰石、滑石、透闪石、透辉石、斜长石、石英、方镁石等。具粒状变晶结构，块状（有时为条带状）构造。

命名: 特征变质矿物+大理岩。



汉白玉



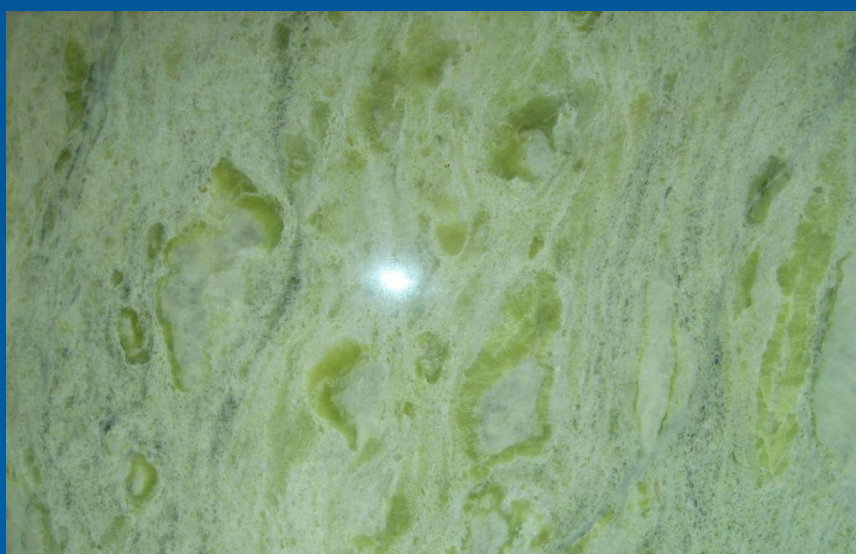
纯白色的大理石，是一种石灰石形态，内含闪光晶体，主要由 CaCO_3 、 MgCO_3 和 SiO_2 组成，也包含少量 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 等成。因为从中国古代起，就用这种石料制作宫殿中的石阶和护栏，所谓“玉砌朱栏”，华丽如玉，所以称做汉白玉。天安门前的华表，金水桥，宫内的宫殿基座，石阶，护栏都是用汉白玉制作的。



蛇纹石化大理岩

含有蛇纹石的大理岩。

如今天被称为“蓝田玉者”，即属之。在国外最著名的是爱尔兰康尼马拉产的所谓“爱尔兰绿色大理石”，后者也被人称为“蛇纹方解石”。



7.角闪岩

是一种主要由普通角闪石和斜长石组成的区域变质岩石。岩石中普通角闪石和斜长石的含量相近或前者稍多于后者，可含少量的石英、黑云母、铁铝榴石、绿帘石、透辉石、紫苏辉石等。构造有片麻状、条带状或块状。



8.麻粒岩

麻粒岩（granulite）又称粒变岩，是一种变质岩，变质程度较深，颗粒较粗，具有粒状变晶结构，有不明显的片麻状结构或块状构造，属中高级区域变质作用产物，是以含紫苏辉石为特征的区域变质岩石。



9.蓝片岩

即蓝闪石片岩，属高压低温区域变质作用的产物。主要由蓝闪石、钠闪石、硬柱石、硬玉、绿泥石、方解石等矿物组成。其原岩主要为基性火山岩和硬砂岩等。



榴辉岩

由区域变质作用形成。主要由绿辉石和富镁的石榴子石组成的高压变质岩。其中绿辉石为含透辉石、硬玉等的单斜辉石，石榴子石为含钙的铁镁铝榴石。可含石英、蓝晶石、尖晶石、顽火辉石、橄榄石、金红石、硬柱石等，有的还含蓝闪石、普通角闪石、黝帘石、榍石等矿物，但不含斜长石。



A decorative graphic featuring a central globe with a network of white lines, surrounded by several concentric circles in shades of blue and white, all set against a dark blue background.

混合岩 (migmatite)

混合岩（migmatite）由于混合岩化作用（是变质作用向岩浆作用过渡的类型）形成。



- 混合岩由基体（substrate）和脉体（vein material）两个基本组成部分组成。基体是角闪岩相或麻粒岩相变质岩，代表混合原岩，或多或少受到改造，又称古成体（paleosome），脉体是长英质或花岗质物质，代表混合岩中新生部分，又称新成体（neosome）。

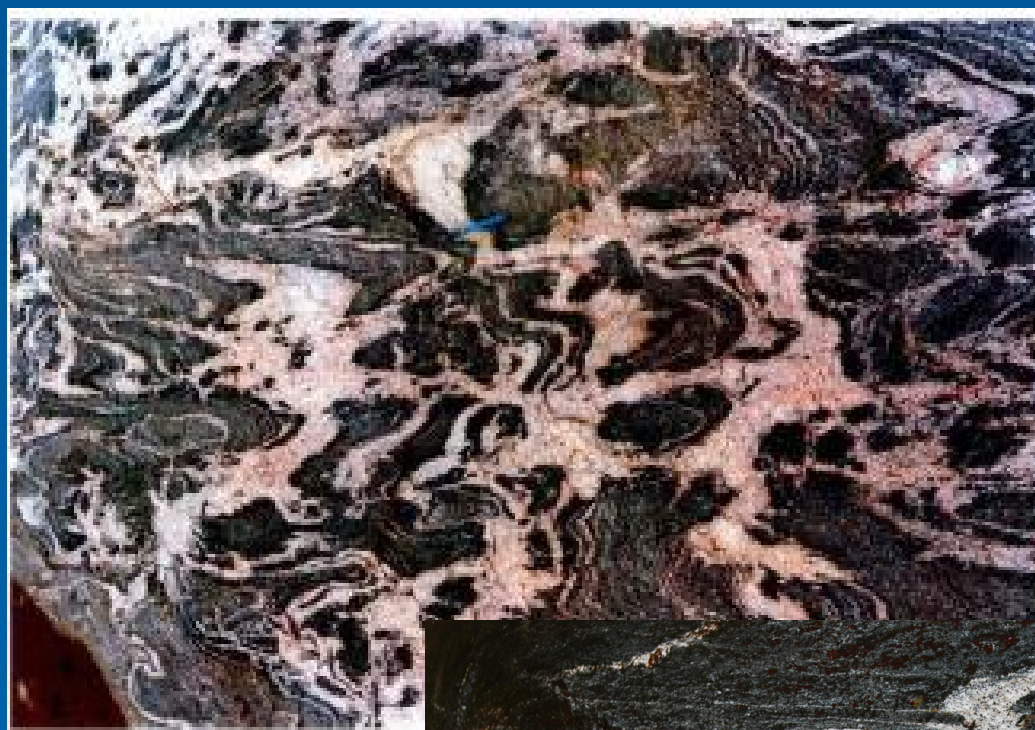


1.混合岩类

- 脉体含量占次要地位，占岩石总体积的15 - 50%;如果脉体含量 <15%，岩石以基体为主，可称为“混合岩化XX岩”。

1) 网状混合岩

脉体呈网状分布于基体之中，虽然脉体含量不多但已相互连通。如果脉体含量较少未能切断基体而在基体中呈树枝状分，则称为枝状混合岩。



(引自中国地质博物馆)

2) 眼球状混合岩

基体是富含黑云母或角闪石的片麻岩或其它具定向性构造的岩石，脉体为碱性长石的变斑晶或透镜状的长石、石英集合体。这些变斑晶或集合体的长轴平行于基体的主片理方向排列，基体片理常绕过变斑晶或透镜状集合体，构成眼球状构造。眼球的粒度为1~2mm至数厘米。



3) 条带状混合岩

浅色的岩脉物质与暗色的残留基体部分之间，呈条带状互层，两类条带的宽窄变化及其相对含量不定，但一般基体仍占主导地位 (>50%)。



4) 肠状混合岩

脉体呈复杂的肠状弯曲的混合岩，这种混合岩的基体也具有较好的片理，常见如片岩、片麻岩类。脉体常分布于基体的片理中，并在一起呈肠状褶皱，基体与脉体间大多整合接触。脉体的厚度不等，一般为数厘米至数十厘米，肠状褶皱的规模变化也很大，一般为数厘米至十厘米，不超过几米。肠状混合岩的机理可能与塑性状态下的挤压有关。



(图片来自中国地质博物馆)

5) 角砾状混合岩

具有角砾状构造的一种混合岩





2.混合片麻岩

- 比混合岩类受混合岩化更强烈，残留基体较少（ $<50\%$ ），基体与脉体之间界线模糊，典型构造为片麻状构造。也有条带状-条痕状或眼球状构造。可见暗色矿物在岩石中呈定向排列，但这些暗色矿物并不一定是原岩矿物的残余。
- 命名原则：暗色矿物+构造+混合片麻岩。

1) 眼球状混合片麻岩

长英质呈眼球状分布于岩石中。



2) 条带状混合片麻岩

长英质脉体呈连续的条带状，但与基体之间的界线不清。

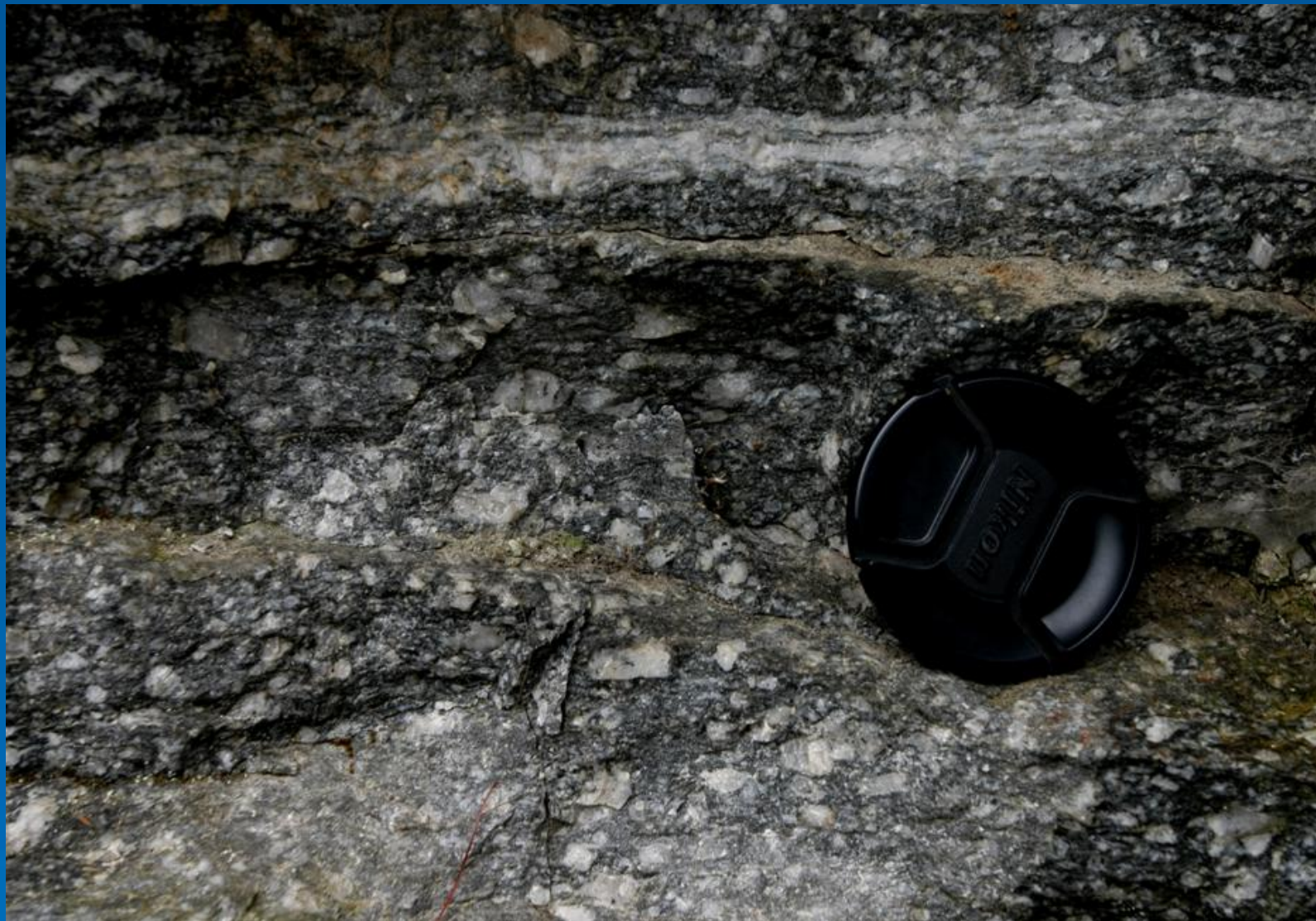




3.混合花岗岩

- 是混合花岗岩（migmatitic granite）是由强烈混合岩化作用形成的外表类似花岗岩的一种混合岩，是混合岩化作用和花岗岩化作用的最终产物，这时基体与脉体已无法分辨，岩性与岩浆成因的花岗岩类极为相似。
- 命名原则：构造+暗色矿物+混合花岗岩。





(图片来自中国地质博物馆)



接触变质岩

(Contact metamorphic rock)

当岩浆侵围岩时，在侵入体与围岩接触带附近，由于受岩浆所散发的热量及气体挥发
剑分或流体的影响，围岩发生重结晶、变质结晶和交代作用等，形成接触变质岩



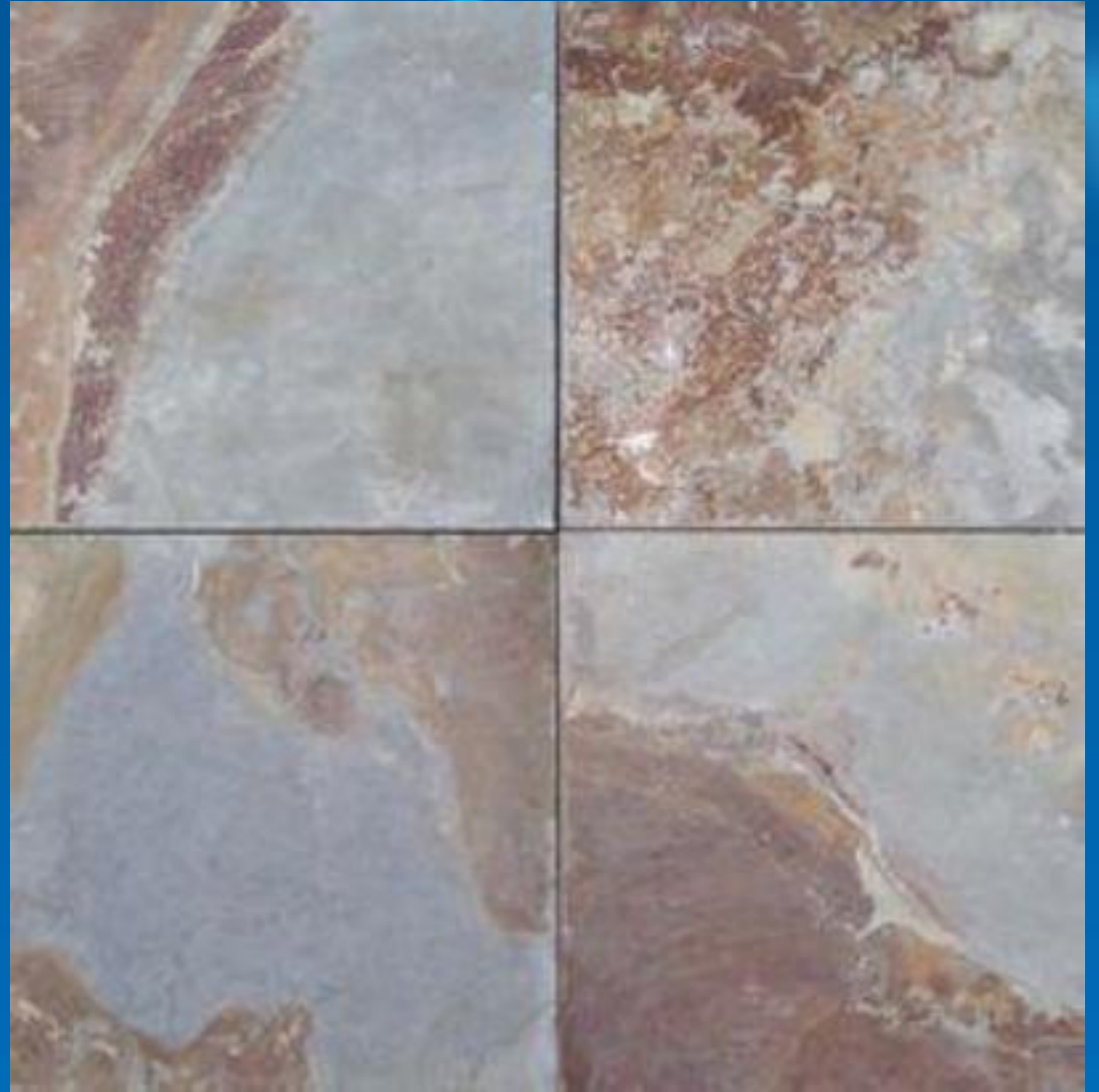
接触变质岩

- 命名原则：以特征组构确立基本名称，再结合矿物组合进一步命名。



斑点板岩

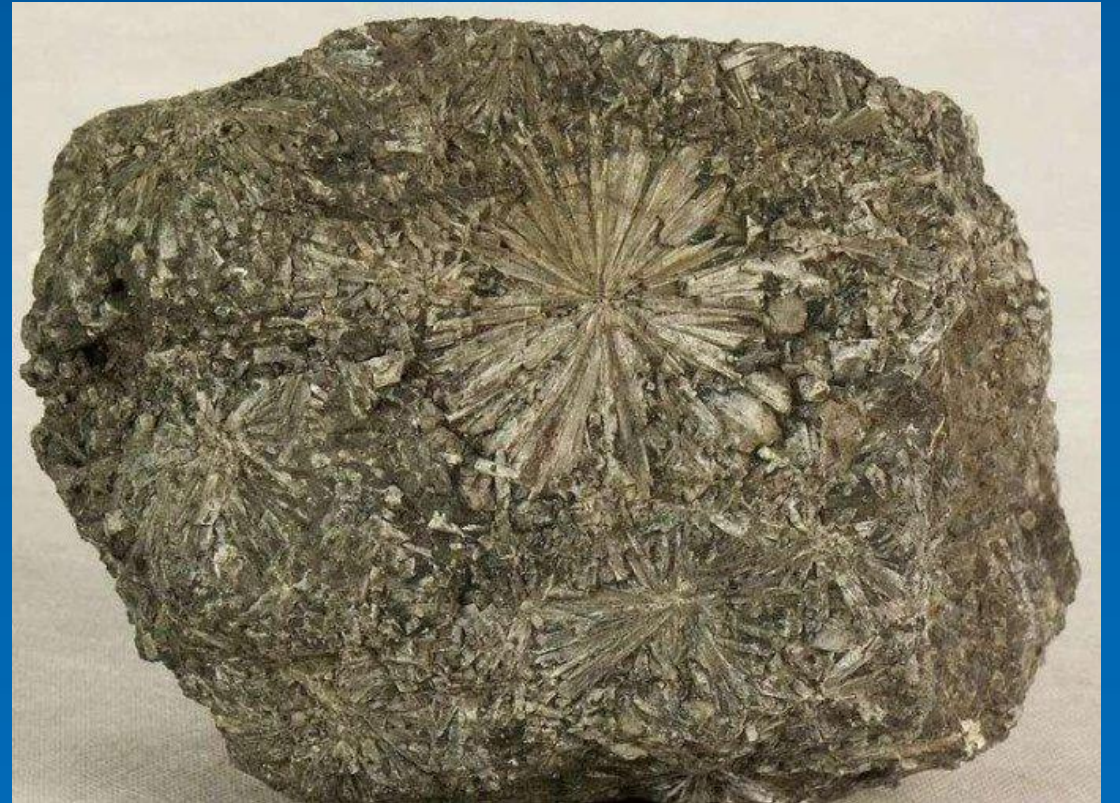
- 具板状、斑点状构造，重结晶和变质结晶作用微弱，总体为隐晶质、致密状，保留较多的残余组构；新生矿物有绢云母、绿泥石、黑云母、红柱石、堇青石等的雏晶以及铁质、磷质等粉末，呈斑点状分布。





角岩

角岩（hornfels）又称角页岩，是一种变质岩，是具有细粒粒状变晶结构和块状构造的中高温热接触变质岩石的统称。原岩主要为粘土岩、粉砂岩、火成岩和各种火山碎屑岩。变质后全部重结晶，一般不具有变余结构。主要由长石、云母、角闪石、石英、辉石等组成，还含少量有矽线石、堇青石、红柱石、石榴子石等。



（红柱石角岩）



接触片岩或接触片麻岩

- 矿物组合与角岩相似，但有明显的定向性，即具片状或片麻状构造。进一步命名按“特征变质矿物+基本名称”，“接触”二字可省略，如红柱石（接触）片岩、夕线石（接触）片岩等





气液变质岩

(pneumatolytic hydrothermal metamorphic rock)

气水热液（或称热液）通过交代作用使已存岩石的化学成分、矿物成分和结构构造发生变化，形成新的岩石的过程称为气-液变质作用。



矽卡岩

- 产于中酸性侵入岩与碳酸盐岩（灰岩、白云岩等）的接触带，在接触热变质的基础上受高温气水热液的影响，经接触交代变质作用形成的以富钙硅酸盐和富镁硅酸盐矿物为主要组成的气-液变质岩，也称接触交代变质岩。有时在侵入岩与火山岩（凝灰岩等）的接触带也可形成夕卡岩类岩石。



含铜矽卡岩

（图片来自安徽省琅琊山矿业总公司官网）



矽卡岩的分类

- 钙质矽卡岩

钙质矽卡岩是交代石灰岩形成的。主要矿物有石榴子石（钙铝榴石-钙铁榴石系列）和辉石（透辉石-钙铁辉石系列），有时含有符山石、硅灰石、方柱石、绿帘石、磁铁矿、碳酸盐类矿物和石英。

- 镁质矽卡岩

镁质矽卡岩是交代白云岩或白云岩化灰岩形成的。标型矿物有透辉石、镁橄榄石、尖晶石、金云母、硅镁石、蛇纹石、韭闪石、硼镁铁矿、磁铁矿和白云石。

- 硅酸盐矽卡岩

硅酸盐矽卡岩是硅酸盐岩石受交代作用形成的。其成分与钙质矽卡岩相似，最典型的矿物是方柱石。



云英岩

- 云英岩 (greisen) 是中等深度条件下酸性侵入岩及其顶板长英质岩石在高温 (温度 $300\sim 500^{\circ}\text{C}$) 气水热液影响下经交代作用形成的主要由含氟的白云母、石英、黄玉、电气石、萤石以及锡石、黑钨矿等矿物组成的浅色蚀变岩





黄铁绢英岩

- 也称黄铁细晶岩。是中酸性半深成岩、浅成岩或超浅成的斑岩体经中低温热液交代作用形成的、主要由绢云母、石英、黄铁矿、碳酸盐等矿物组成的浅色蚀变岩。蚀变温度为 $100\sim 400^{\circ}\text{C}$ 之间，多在 200°C 左右。





次生石英岩

- 次生石英岩是中酸性火山岩或次火山岩在近地表浅处经火山热液（含硫热气或热液）的交代作用发生硅化形成的交代蚀变岩石





青磐岩

- 青磐岩是中基性火山岩、火山碎屑岩在中低温热液及火山硫质喷气的作用下经交代作用形成的主要由绿泥石、钠长石、绿帘石、石英、方解石及阳起石、黄铁矿等组成的暗绿到浅绿色致密块状的热液蚀变岩。





蛇纹岩

- 蛇纹岩是纯橄岩、橄榄岩等超镁铁质岩石经热液交代而形成的几乎全由蛇纹石族矿物组成的岩石。矿物成分除蛇纹石外，还常含有镁质碳酸盐、滑石、水镁石、石英、磁铁矿、铬铁矿等。原岩含有普通角闪石时，则会出现透闪石。

