

陨石矿物表

陨石矿物作为珍贵的天体样品,向我们揭示了局部天体的物质组成及其形成条件,从而为探索宇宙奥秘提供了一定的矿物学信息。与地球样品不同,陨石样品的研究难度较大,但随着测试手段的不断改进,近代陨石矿物学研究进展甚为迅速。就陨石矿物的数量来看,近十几年来在各种陨石中所发现的矿物数量超过了以往历年所发现的陨石矿物数量的总和。根据现有资料的初步统计,已发表的陨石矿物总数达150个左右。若除掉同物异名的矿物(如希邦石有三个外文名称)之外,到1983年为止应为140个左右,但不包括陨石在大气层坠落过程中所形成的次生矿物。矿物名称与种类如下所列:

镁橄榄石 Mg_2SiO_4
 镁铁橄榄石 $(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$
 铁镁橄榄石 $(\text{Fe}, \text{Mg})_2\text{SiO}_4$
 铁橄榄石 Fe_2SiO_4
 钙镁橄榄石 $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe})\text{SiO}_4$
 林伍德石* $(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{SiO}_4$
 顽火辉石 $\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6$
 紫苏辉石 $(\text{Fe}, \text{Mg})_2\text{Si}_2\text{O}_6$
 古铜辉石 $(\text{Mg}, \text{Fe})_2\text{Si}_2\text{O}_6$
 斜顽火辉石 同顽火辉石
 斜古铜辉石 同古铜辉石
 斜紫苏辉石 同紫苏辉石
 透辉石 $\text{CaMg}[\text{Si}_2\text{O}_6]$
 铬透辉石 $\text{Cr} > 0.5\%$
 普通辉石 $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Fe}^{+2}, \text{Fe}^{+3}, \text{Ti}, \text{Al})_2[(\text{Si}, \text{Al})_2\text{O}_6]$
 铁普通辉石 $(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Na})(\text{Fe}, \text{Mg}, \text{Al}, \text{Ti})[(\text{Al}, \text{Si})_2\text{O}_6]$
 钛普通辉石 含3—5%以上的钛
 易变辉石 $(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Ca})_2[\text{Si}_2\text{O}_6]$
 深绿辉石 $\text{Ca}(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Al})[(\text{Si}, \text{Al})_2\text{O}_6]$

陨铬(辉)石 $\text{NaCr}[\text{Si}_2\text{O}_6]$
 铁铝榴石 $\text{Fe}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$
 钙铝榴石 $\text{Ca}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]_3$
 钙铁榴石 $\text{Ca}_3\text{Fe}_2[\text{SiO}_4]_3$
 镁铁榴石* $\text{Mg}_3(\text{Fe}, \text{Si})[\text{SiO}_4]_3$
 钙长石 $\text{Ca}[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$
 倍长石 $\text{An}70-90$
 拉长石 $\text{An}50-70$
 中长石 $\text{An}30-50$
 奥长石 $\text{An}10-30$
 钠长石 $\text{Na}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$
 钾长石 $\text{K}[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$
 钾钠长石 $(\text{K}, \text{Na})[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$
 黄长石 $\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Al})[(\text{Si}, \text{Al})_2\text{O}_7]$
 钙铝黄长石 $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{SiO}_7$
 硅灰石 $\text{Ca}_3[\text{Si}_3\text{O}_9]$
 铬镁硅石* $\text{NaMg}_2\text{CrSi}_3\text{O}_{10}$
 陨铁硅石* $(\text{K}, \text{Na})_2\text{Fe}_5\text{Si}_{12}\text{O}_{30}$
 碱硅镁石* $(\text{Na}, \text{K})_2\text{Mg}_5\text{Si}_{12}\text{O}_{30}$
 陨碱硅铝镁石* $(\text{Na}, \text{K})_2\text{Mg}_2(\text{Al}, \text{Mg}, \text{Fe})_3\text{Al}_2\text{Si}_{10}\text{O}_{30}$
 锆石 $\text{Zr}[\text{SiO}_4]$
 堇青石 $\text{Mg}_2\text{Al}_3[\text{AlSi}_5\text{O}_{18}]$
 霞石 $\text{Na}[\text{AlSiO}_4]$
 方钠石 $\text{Na}_4[\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12}]\text{Cl}$
 碱锰闪石 $\text{Na}_2\text{CaMg}_5[(\text{OH}, \text{F})_2\text{Si}_5\text{O}_{22}]$
 褐斜闪石 ?
 海泡石 $\text{Mg}_4[(\text{OH})_2\text{Si}_6\text{O}_{15}]2\text{H}_2\text{O} + 4\text{H}_2\text{O}$
 鲕绿泥石 $(\text{Fe}^{+2}, \text{Fe}^{+3})_3(\text{OH})_2[\text{AlSi}_3\text{O}_8]$
 蠕绿泥石 $(\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Al})[(\text{OH})\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}]/\text{Mg}_3(\text{OH})_6$
 叶蛇纹石 $\text{Mg}_6(\text{OH})_5\text{Si}_4\text{O}_{10}$
 斜纤维蛇纹石 $\text{Mg}_6(\text{OH})_5\text{Si}_4\text{O}_{10}$
 土状硅铁石 $(\text{Fe}^{+2}, \text{Fe}^{+3})[(\text{OH})_3\text{Si}_4\text{O}_{10}]$

- 蒙脱石 $\text{Al, Mg}[(\text{OH})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}]$
 菱镁矿 MgCO_3
 铁菱镁矿 $(\text{Fe, Mg})\text{CO}_3$
 白云石 $\text{CaMg}[\text{CO}_3]_2$
 方解石 CaCO_3
 三斜磷钙石 $\text{Ca}_3[\text{PO}_4]_2$
 磷铁锰矿 $(\text{Fe, Mn})_3[\text{PO}_4]_2$
 磷钙钠石 与三斜磷钙石相似
 磷钠镁石* $\text{Na}_2\text{Mg}_2[\text{PO}_4]_2$
 磷铁锰矿 $(\text{Fe, Mn})_3[\text{PO}_4]_2$
 斯坦磷钙镁矿* $\text{Ca}_4\text{Mg}_3\text{Fe}_2[\text{PO}_4]_6$
 羟磷灰石 $\text{Ca}_5[\text{PO}_4]_3 \cdot \text{OH}$
 брайенит* $\text{Na}_2\text{MgCa}[\text{PO}_4]_2$
 фаррингтонит* $\text{Mg}_3[\text{PO}_4]_2$
 氯磷灰石* $\text{Ca}_5[(\text{PO}_4)_3\text{Cl}]$
 白钠镁矾 $\text{Na}_2\text{Mg}[\text{SO}_4]_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$
 钠镁矾 上式的类质同象
 石膏 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
 泻利盐 $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
 石英 SiO_2
 柯石英 SiO_2
 磷石英 SiO_2
 方铁矿 FeO
 磁铁矿 Fe_3O_4
 钛铁矿 FeTiO_3
 钙钛矿 CaTiO_3
 金红石 TiO_2
 尖晶石 MgAl_2O_4
 铁尖晶石 FeAl_2O_4
 铬尖晶石 FeCr_2O_4
 希邦石 $\text{Ca}_2(\text{AlTi})_{24}\text{O}_{35}?$
 Co-尖晶石* 尖晶石含Co
 Ni-尖晶石* 尖晶石含Ni
 氧氮硅石* $\text{Si}_2\text{N}_2\text{O}$
 黄铁矿 FeS_2
 黄铜矿 CuFeS_2
 铁硫锰矿 $(\text{Mn, Fe})\text{S}$
 硫锰矿 MnS
 墨铜矿 CuFeS_2
 陨硫铁 FeS
 陨硫钙石* CaS
 方黄铜矿 CuFe_2S_3
 尼宁格矿 $(\text{Mg, Fe})\text{S}$
 陨辉铬矿* FeCr_2S_4
 磁黄铁矿 $\text{Fe}_{1-x}\text{S}_x$
 纤锌矿 $\beta\text{-ZnS}$
 闪锌矿 $\alpha\text{-ZnS}$
 硫钠铬矿* NaCrS_2
 镍黄铁矿 $(\text{Fe, Ni})_9\text{S}_5$
 硫铜钾矿 $\text{K}_3(\text{Cu, Na})(\text{Fe, Ni})_{12}\text{S}_{14}$
 бржезинит* Cr_3S_4
 gentnerite* $\text{Cu}_8\text{Fe}_3\text{Cr}_{11}\text{S}_{18}$
 маккинавит FeS
 хизлевудит N_3S
 хайдеит* $(\text{Fe, Cr})_{1+x}(\text{Ti, Fe})_2\text{S}_4$
 карлебергит* CrN
 osbornite* TiN
 磷铁镍矿* $(\text{Fe, Ni})_2\text{P}$
 硅磷镍矿* $(\text{Ni, Fe})_5(\text{Si, P})_2$
 робдит* 陨磷铁镍矿的一种
 шрейберзит* $(\text{Fe, Ni})_3\text{P}$
 镍碳铁矿 $(\text{Fe, Ni})\text{C}$
 хэксонит* $(\text{Fe, Ni})_{2-3}\text{C}_6$
 碳硅石 SiC
 铁纹石* $\alpha\text{-(Fe, Ni)}$
 铁纹石亚稳相* $\alpha_2\text{-(Fe, Ni)}$
 镍纹石 $\gamma\text{-(Fe, Ni)}$
 亚稳相* $\epsilon\text{-(Fe, Ni)}$
 铁镍矿 Ni_3Fe
 石墨 C
 α -自然铁 $\alpha\text{-Fe}$
 方晶石墨 C
 六方金刚石 C
 自然铜 Cu
 自然硫 S
 чаоит C

(上接第190页)

金刚石 C

马斯克林石 长石玻璃

坡缕石 $(\text{Mg}, \text{Al})_2 [\text{OH}] \text{Si}_4\text{O}_{10} \cdot 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{H}_2\text{O}$

原生玻璃

熔玻璃 (应力玻璃)

зиссит (зюссит) Fe_3Si_2

草酸钙石 $\text{Ca}[\text{C}_2\text{O}_4] \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

роалдит* $(\text{Fe}, \text{Ni})\text{N}$

未定名* 硅镍合金

未定名* Fe-Ni-S-O (有时有Cr)

未定名* CaAl_4O_7

未定名* CrS

注: 1. 有*号的矿物为目前仅存于陨石中的矿物;

2. 表中矿物分子式为简化分子式。

从陨石矿物表中大致可以看出下列问

题:

1. 陨石矿物在数量上以各种硅酸盐矿物、合金矿物和硫化物为主。

2. 从矿物种类来看以硅酸盐矿物为最多, 其次为硫化物和氧化物。

3. 在陨石矿物中非金属矿物几乎是金属矿物的两倍。

4. 从陨石矿物表中可以看出, 到目前为止, 仅存于陨石标本中的、地球上尚未发现的矿物有35个, 笔者称它们为“特征性陨石矿物”。特征性陨石矿物多为硫化物、硅酸盐矿物、磷化物和氮化物等。

5. 从陨石的常见造岩矿物来看, 它们与地球矿物在成分上有一致性 (宇宙物质的同一性)。从某些特征性陨石矿物来看, 它们反映了陨石与地球在物质组成上的差异性, 例如: 陨硫钙石 (CaS)、陨辉铬矿 (FeCr_2S_4)、Карлебергит (CrN) 等矿物的出现说明陨石矿物在结晶的某一阶段上 O、N、P、C 等元素的比例与地球不同, 矿物多在缺氧的还原条件下形成。

6. 在陨石中出现了一些高压相变矿物, 如: 林伍德石 ($\beta\text{-MgFeSiO}_4$ 、 $\gamma\text{-MgFeSiO}_4$) 和镁铁榴石 ($\text{Mg}_3(\text{Fe}, \text{Si})(\text{SiO}_4)_3$)。虽然这些矿物早已被实验证明并被推断为地幔矿物, 但到目前为止, 它们还仅为特征性陨石矿物。

以上仅是从陨石矿物表中所看到的一些问题, 更详细的研究有待于未来的工作。

中国地质科学院地质研究所

杨凤英