

MAWE CK 有限公司
Za Nádražím 路 199 号
381 01 捷克克鲁姆洛夫市
捷克共和国 – 欧盟
IČ: 28124359

证书

天然产品规格: 捷克陨石

地理位置:

开采捷克陨石的矿区马尔斯河畔赫卢位于南捷克州, Locenice 村以南 2 公里, 马尔斯河畔赫卢村以东大约 1 公里 (捷克共和国-中欧)。矿区的海拔高度大约为 540 米。

地质:

矿区基岩由白云母黑云母花岗岩和白云母黑云母副片麻岩组成, 位于 moldanubian 结晶区 (波希米亚地块最大的一块)。

含有捷克陨石的克鲁斯沙砾 (矿区生产部分) 代表盆地沉积物的残余, 从底层上说此类沉积物属于中新世至上新世。

矿区捷克陨石的存在须受下列规则:

- 带捷克陨石的沉积物以封闭的岛屿状存在, 在开采时无法预测其所在位置。
- 捷克陨石经常以无规律的“窝巢”式存在。
- 寄主岩石中的捷克陨石指数多样。
- 至今未在带捷克陨石地区证实捷克陨石可在两层或多层相互分离的层面存在。
- 捷克陨石所在区域经常发现宝石级的水晶和烟晶。
- 带捷克陨石的沙砾层位于矿区的浅层 (经常被非法开采) 直到大约 10,5 米深处。

捷克陨石层的捷克陨石容量:

1991 年时的容量为 $19,7 \text{ g.m}^{-3}$, 到 1999 年只有 12 g.m^{-3} 而到 2007 年只剩 $7,5 \text{ g.m}^{-3}$ 。如今沙砾内的捷克陨石容量大约在 $3,5 \text{ g.m}^{-3}$ 。捷克陨石容量的下降主要是由于非法人员在马尔斯河畔赫卢矿区浅层 (容积率最高的) 的非法开采造成。



1号图 采石场



2号图 陨石精矿手工分拣

玻璃陨石和捷克陨石

捷克陨石是在 1787 年由 J. 迈耶教授首次发现，发现地位于伏尔塔瓦河畔提恩市。摩拉维亚地区 (Kožichovic) 首次提到捷克陨石是在 1880 年，之后在 1883 年，由弗朗·德弗斯基发现。捷克陨石属于玻璃陨石的一种。

玻璃陨石的名称来自于希腊文的 "tektos" – 融合。表示融合，天然材料的玻璃性质。200 多年前已经在专业研究中有提到玻璃陨石，它们有一个神秘的出身，被称为 "玻璃陨石"，"彗星泪珠" 或往往是 "被大陨石撞击后坠落到地球的月亮碎片"。

研究至今，人们已了解让它们形成的主要条件：

- 含有高浓度二氧化硅和高浓度游离硅的岩层在一个含氧低，失重或相当高的真空（一般最多 1 mm Hg）的环境下被突然融化。
- 在高温的熔体下必须克服腔体内产生的外力和表面张力。
- 某些地方的融合体一定在形成后立即飞入气体云中（由爆炸产生）或一定密度的大气中，因为只有这样才能解释某些形状的扁平化。
- 在玻璃陨石形成后发生了很快的冷却和固化，因为没有大面积发生陨石的同质化。
- 形成带的高温持续时间短，但至少达到了 1400 °C。
- 已形成的玻璃陨石的冷却很快，因为他们有相当强的整体内部应力。
- 玻璃陨石有可能在地球高出或月球表面形成，可以肯定的是，它们是在不同时间从大气层高处坠落到地球。

玻璃陨石的各种名称按照其发源地而成，最有名和发现最早的为捷克陨石是按照所在地伏尔塔瓦河（德语为 Moldau-以此命名英文名 Moldavite，而捷文名称 vltavín 是以河流的捷语名称命名）中游命名。捷克陨石除了分布在南捷克州（捷克布杰约维采，捷克克鲁姆洛夫，皮赛克）也分布在摩拉维亚地区的西南部（特热比奇地区和兹诺伊莫地区）。世界上其他的玻璃陨石还有美国的德州贝迪阿陨石和佐治亚陨石），东南亚的玻璃陨石，印度尼西亚，菲律宾（东南亚陨石，爪哇陨石，菲律宾陨石），澳大利亚的（澳大利亚陨石），象牙海岸的（象牙陨石）。

玻璃陨石的化学成分：

玻璃陨石基本上就是强硅酸盐玻璃。与普通的人造玻璃的区别在于高容量二氧化硅，氧化铝等。化学陨石最相似的人造化学特种玻璃或天然黑曜石。黑曜石和玻璃陨石的最基本区别在于不同的含水量（黑曜石最多含有 2% 的水，玻璃陨石基本不含水），另外在黑曜石的切片中能看到融料结晶的初期现象，这在玻璃陨石中没有。

捷克陨石形成理论：

根据 E. 普罗伊斯 (1964) 在巴伐利亚州以每秒 22 公里的速度坠落的直径 500 - 1000 米的陨石撞击后形成了陨石坑 Ries。Ries 陨石坑释放出 50 - 100 km³ 岩石。绝大部分在 3000 °C 高温和 3 - 5 GPa 高压下被融化，一部分气化。岩石碎片和灰尘被释放到 50 公里的平流层高度，而捷克陨石则或多或少以几个“飞溅”的形式横空出世。

捷克陨石分布地：

捷克陨石主要不均匀地分布在南捷克州和少量的分布南摩拉维亚地区（两个地区均在捷克共和国）。另外在奥地利和德国的德累斯顿发现了几块捷克陨石。以上两地的捷克陨石均是通过河流带过去的。

捷克和摩拉维亚的捷克陨石有一些细微差别。摩拉维亚的直径更长，有更多的整块陨石，捷克的比较零碎，形状扁平。

捷克陨石形态特征

捷克陨石的形态是在形成后再次形成的，取决于炽热的捷克陨石掉落的环境或时间最长的环境。

捷克陨石的形状是由天然酸性溶液溶解而成。在南捷克州的 Jankov 地区的捷克陨石分布在紧凑型的粘土内，粘土对于酸性溶液具有非常低的透气性，从而导致自然腐蚀。

相反在南捷克州 Besednice 地区的捷克陨石有深度的自然腐蚀，因为这些捷克陨石分布在高透气性的沙砾中。很自然捷克陨石的形状在形成后会因为水而改变乃至损坏。这也是为什么在农田里发现的捷克陨石的雕塑性差。具有高渗透性的沙质环境中的另一个优势是，这些地区的捷克陨石光泽透彻，相反粘土中的捷克陨石往往有“天鹅绒”般的磨砂表面。

捷克陨石色泽：

西部摩拉维亚地区的捷克陨石通常有不太吸引人的棕绿色颜色。相反南捷克州的捷克陨石（例如马尔斯河畔赫卢矿区的捷克陨石）通常具有非常诱人的绿色深浅不同的颜色。

捷克陨石的颜色是根据 Fe^{II} 八面体配位引起的。从进一步的研究来看捷克陨石的颜色除了受到所含铁的影响，在一定程度上也依赖二价和三价铁的比例。在对双色捷克陨石的研究中发现对于锰也有一定的依赖性。

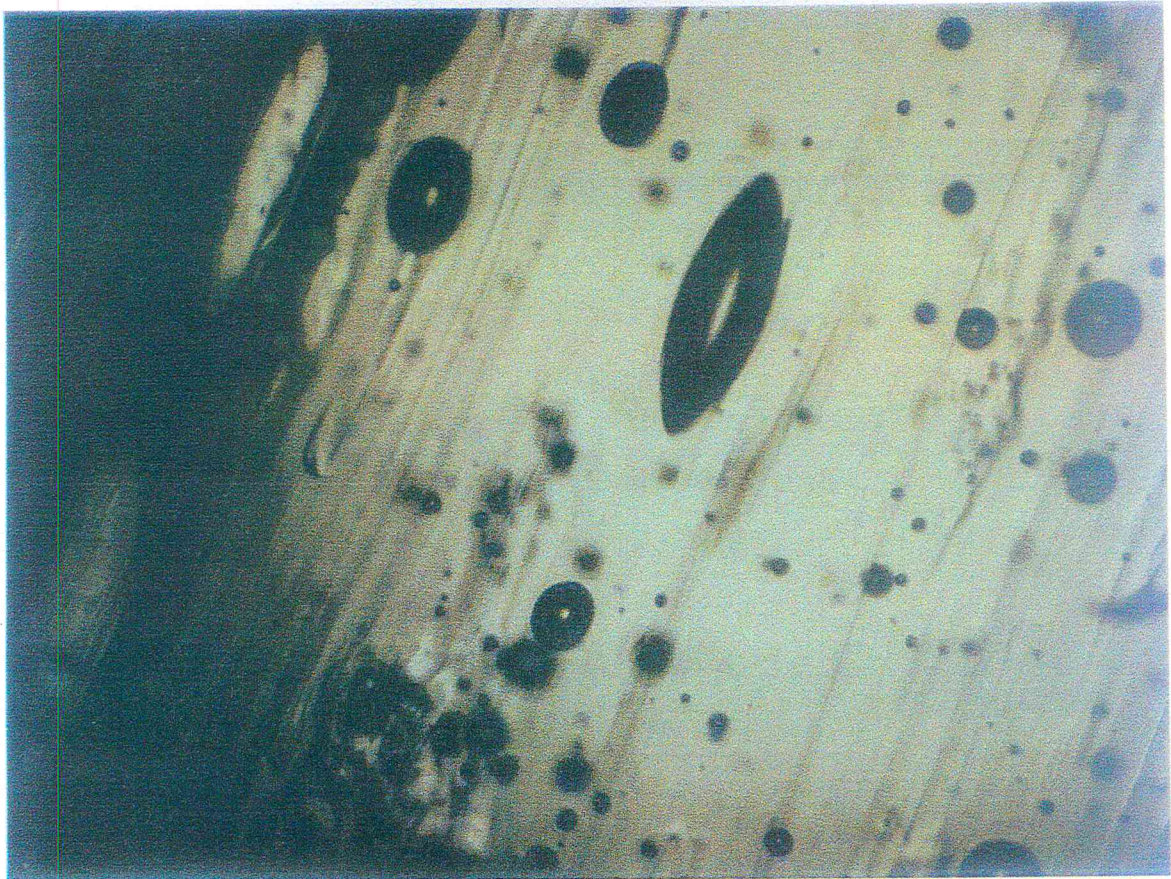
捷克陨石的宝石矿物学特征：

- 化学成分: SiO_2
- 晶体结构: 非晶
- 折射率: 1,48 – 1,51
- 双折射: 0,000
- 硬度: 6 (Mohs)
- 密度: $\sim 2,4 \text{ g.cm}^{-3}$
- 分解度: 无
- 折射: 贝壳状，玻璃状
- 荧光 UVSW (254 nm): 惰性
- 荧光 UVLW (366 nm): 惰性
- 磷光 UVSW (254 nm): 惰性
- 磷光 UVLW (366 nm): 惰性
- 光学特征: 各向同性，大块特别是整块的往往有内应力，从而导致异常行为的各向异性。
- 捷克陨石的熔点在 $1\ 295 - 1\ 325 \text{ }^\circ\text{C}$ (平板玻璃仅 $1\ 250 \text{ }^\circ\text{C}$)。

- 夹杂物: 捷克陨石主要有两种夹杂物, 一种是焦石英 (1号图), 也就是二氧化硅的改性。焦石英通常以谷物状或卷翘钩状。第二种夹杂物是真空气泡 (2号图)。有趣的是, 在研磨含有大气泡的捷克陨石时会磨破气泡, 因为压力低, 这个过程往往伴随着典型的声音-内爆声。在捷克陨石内腔的气体有氦气, 氩气, 氖气和一氧化碳。
- 已知质量或颜色调整方式: 至今未公布, 在罕见情况下 (非常罕见) 有使用蜡填补裂缝。

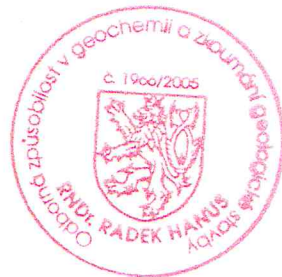


3号图 捷克陨石中的焦石英, 地点马尔斯河畔赫卢, 80倍放大。



4号图 捷克陨石的真空气泡，地点马尔斯河畔赫卢，80倍放大。

仿制品：从2002年起在中国开始利用类似结构的玻璃仿制捷克陨石。可以通过典型的焦石英或真空气泡识别。



2013年8月1日，布拉格

作者: RNDr. Radek Hanus, Ph.D.

有着贵金属和宝石专业知识领域的法律专家和真实性评估员
地球化学和地球结构勘探的专业人士

