

- (064.) The *isotopic (a.)*同位素的；同位旋的 *composition* 构成；成分 of lead 铅 *often varies (v.)* **from** one source 来源；出处 of common copper ore 铜矿石 **to** another, 伴随 with variations 变化；变动 *exceeding (v.)*超过（数量）；超越，越出（权限） the *measurement error* 测量误差；测定误差；and *preliminary* 初步的；预备的 *studies (n.)* indicate (v.) *virtually* 几乎；差不多 *uniform (a.)*一致的；统一的；均匀的 isotopic composition 同位素组成 of the lead 后定说明 from a single copper-ore source.

铅的同位素组成 (这个组成是 lead 的) 常常不同 (从这一个普通铜矿来源,到另一个来源), 其差异超过了测量误差; 并且初步研究表明 (表明的内容是) 几乎一致的同位素组成 (这个组成是铅的, 这个铅来自单一铜矿来源)。

流畅的整体译文

铅的同位素组成, 在不同的普通铜矿来源之间常常存在差异, 而且差异程度超过了测量误差; 同时, 初步研究表明, 来自同一个铜矿来源的铅, 其同位素组成几乎是完全一致的。

- (064.) The isotopic composition of lead often varies from one source of common copper ore to another, with variations exceeding the measurement error; and preliminary studies indicate virtually uniform isotopic composition of the lead from a single copper-ore source.

铅的同位素组成, 常常因普通铜矿石来源的不同而异, 其变异量超出测量误差; 初步研究表明, 来自单一铜矿石来源的铅, 具有几乎一致的同位素组成。

【分句1】

├ 主语: The isotopic composition  
 │├ 【后置定语】 of lead  
 └ 谓语: often varies  
 └ 状语: from one source to another  
 │├ 【source 的后置定语】 of common copper ore  
 └ 【独立主格 (伴随状语)】, with variations exceeding the measurement error;  
 │├ 逻辑主语: variations  
 └ 现在分词短语: exceeding the measurement error

【并列连词】 and

【分句2】

├ 主语: preliminary studies  
 └ 谓语: indicate  
 └ 宾语: virtually uniform isotopic composition  
 │├ 【后置定语】 of the lead  
 │└ 【介词短语】 from a single copper-ore source

这句话陈述了 "铅同位素"地球化学, 在考古或地质溯源研究中的基本原理。它包含两个被分号 (;) 和连词 (and) 连接的并列事实, 共同构成一个完整的逻辑:

- 事实A (差异性): **不同来源的铜矿, 其伴生铅的同位素组成, 常常有显著差异 (这种差异大到可以排除是测量误差)。**
- 事实B (一致性): **而来自同一来源的铜矿, 其"铅同位素组成"则几乎相同。**

逻辑结论: **铅同位素组成, 可以作为一种有效的“指纹”, 用来区分不同的矿源 (fact A), 并归并同一矿源的样本 (fact B)。** 这是利用微量元素同位素, 进行溯源研究的经典前提。

主 The isotopic composition of lead often varies (v.) from one source of common copper ore to another,

- isotopic composition: 同位素组成。指某一元素 (此处是铅) 的各种稳定同位素 (如铅-204, 铅-206, 铅-207, 铅-208) 在样本中的相对丰度比例。这是地球化学“指纹”分析的基础。
- common copper ore: 普通铜矿。指常见的、用于冶炼铜的矿石, 如黄铜矿、斑铜矿等。铅常作为微量杂质存, 在于这些矿石中。
- **from one source... to another: 不能译为“从一个来源到另一个”。这是英语中表示“在不同X之间”的固定结构, 意思是“因来源不同而异”。应译为“(在) 不同的 (铜矿) 来源之间”。**

主 The isotopic composition of lead often varies (v.) from one source of common copper ore to another, 伴随装 with variations exceeding (v.) the measurement error; and preliminary studies (n.) indicate (v.) virtually uniform (a.) isotopic composition of the lead from a single copper-ore source.

- **with variations exceeding (v.) ...: 这是一个“with + 名词 + 现在分词”构成的独立主格结构, 在句中作伴随状语, 对主句 (varies) 进行补充说明, 详细描述“变化”的程度。variations是逻辑主语, exceeding是逻辑谓语。**
- 独立主格结构: **with variations exceeding (v.) the measurement error; 是一个独立主格结构, 作伴随状语。它有自己的逻辑主语 (文中即 variations), 用来说明主句 The isotopic composition... often varies (v.) 所导致的结果或伴随状况——“其变化幅度之大, 以至于超出了测量误差的范围”。**
- with variations exceeding (v.) ...: 不能译为“随着变化超过...”。这里的 with引导独立主格, 表示“伴随着...情况”, 或直接译为“其差异超过了...”。variations是名词, 指“变化的幅度/差异值”, exceeding是现在分词表示“超过”。
- measurement error: 测量误差。指在科学测量中, 由于仪器精度、操作等因素导致的结果, 与“真实值”之间的随机差异。**文中提到“差异超过测量误差”, 意味着观察到的同位素组成差异, 是真实的、显著的, 而非实验误差所致。**

- 分号 (;) 的使用：分号在这里连接两个在意义上紧密相关、语法上各自独立的完整句子 (分句1和分句2)。and进一步明确了它们的并列和递进关系。
- **virtually uniform (a.) : 几乎一致/均匀的。** virtually表示“几乎、实际上”，承认可能存在极其微小的、在测量精度内的波动，但总体上可视为一致。这强调了同一来源内部的稳定性。  
virtually uniform : virtually 不表示“虚拟地”，而是“几乎、实际上”。uniform是“一致的、均匀的”。合起来意为“几乎完全一致”，强调了同一来源内部的均一性，这是进行溯源比对的重要前提。
- single copper-ore source : 单一铜矿来源。指地质上同属一个“矿体”或“矿床”的铜矿。来自同一来源的矿石，其微量铅杂质被认为具有相同的“同位素指纹”。  
single强调“单一的、同一个”，在地质上指具有共同成因和地质历史的矿体。不能简单译为“一个铜矿来源”，而应强调其“单一性/同一性”。
- 在分句2中，宾语 virtually uniform (a.) isotopic composition 被一个后置定语链修饰：of the lead from a single copper-ore source。of the lead 说明是“铅的”组成，from a single copper-ore source 说明铅的“来源”。

---

## uniform

(a.) not varying; the same in all parts and at all times 一致的；统一的；一律的

- **uniform (a.) rates** of pay 统一的薪资标准
- The walls were a uniform (a.) grey. 墙壁一律都是灰色。
- Growth **has not been uniform** (a.) across the country. 全国各地的发展程度不一。