从19世纪化学的重大挑战到不起眼的强力技术，桑顿和伯德特解释了为什么钕元素作为孪生元素被两位卡尔（Carl）发现了两次。

1838年，瑞典化学家莫桑德分离出了一种新元素——镧，这是一种自1803年以来一直隐藏在贝采利乌斯发现的铈中的金属[1]。两年后，莫桑德发现铈中还有另一种金属，正是这一组分使他的铈样品略带紫色[2]。他将该元素命名为“didymium”，源自希腊语中的“孪生”一词。Didymium与镧有着很多相似的性质，看起来就像是来自同一个“合子”矿石的异卵双胞胎。1878年以后，当人们发现来自不同

地区的didymium的可见光谱不同时，便开始怀疑didymium中也许包含了不止一种元素[3]，但didymium之名依然在元素周期表中继续存在了40多年。它是唯一一个在1869年门捷列夫版的元素周期表中存在，而现代版本的元素周期表中却不存在的元素。

19世纪80年代早期，奥地利化学家韦尔斯巴赫通过重复分级结晶来分离稀土元素。这一方法依赖于镧系双硝酸铵盐间微小的溶解度差别，操作既烦琐又费时。1885年，韦尔斯巴赫的努力工作得到了回报，他发现了一个新元素。他宣布didymium其实是两种元素的混合体[4]，他并没有按照惯例只命名较少的组分，而是得意地提出了两个新名字。他将产生绿色盐化合物的较少组分命名为“镨”（praseodymium），而主要组分则重命名为“钕”（neodymium）。

在此之前，没有任何其他已被普遍承认的元素，因在其中分离出另一种新元素而被重新命名。然而，也没有任何同时代的化学家质疑这一霸道行为。同时，莫桑德早在1858年就已经过世，所以并没有机会为didymium做任何抗争。但是，近年来有人提出[1]，韦尔斯巴赫有些自命不凡，因为他只从didymium中分离出一种新元素，应该将其中一种元素命名为“didymium”[5]。在19世纪晚期的稀土元素探索热中，虽然韦尔斯巴赫并不是唯一一个用“neo-”作为前缀给元素命名的人，却只有他取的新名字最终存留了下来（其他很多元素的发现都是有误的）。

韦尔斯巴赫被认为是研究发现商业化的大师，但稀土元素的分离难度使他难以在这个领域施展拳脚。这些元素经常被一起发现，因为即使是大自然母亲也觉得它们很难分离。钕是地壳丰度仅次于铈的稀土元素，甚至比许多人们更为熟知的元素都要常见得多，譬如铅和锡。在独居石和氟碳铈矿中，钕的含量就有12%～16%之多。

钕在19世纪的主要应用是铈镧稀土合金，其中含有少量的钕和镨。铈镧稀土合金是铁铈齐的一种组分，常用作打火机的火石。仅次于此的另一个主要应用是玻璃着色。将氧化钕熔融到玻璃中，玻璃会根据环境光源的不同而产生从暖粉色到蓝色的各种色调。在激光领域，钕掺杂的玻璃激光介质在大功率应用中非常重要，比如激光核聚变研究。

已知最强大的永磁铁由钕铁硼（$Nd_2Fe_{14}B$）合金制成。自1982年工业界发明它以来，这些磁铁在扬声器、耳机、硬盘、高性能电机和发电机，甚至超强的冰箱磁铁上都已成为司空见惯的组件。它们的普遍

性掩盖了它们的独特性，没有任何其他永磁铁的性能接近钕铁硼合金。

近年来，由于其在现代技术上的应用，钕的供应受到了越来越多的关注。由于缺乏工业上可行的回收方法以及单一产品中钕含量过少，因此人们通常不会回收消费品中的钕。另外，钕的某些应用（例如铁铈齐打火石、烟火和荧光粉）相当分散。在丢弃的电子垃圾中随手可得的小型强力钕铁硼磁铁，产生了一些创造性的循环利用方式，比如将其用于搭建学校里的化学教学设备[6]。

---

[1] ansjö, L. in Episodes from the History of the Rare Earth Elements Vol. 15 (ed. Evans, C. H.) 37-54 (Springer, 1996).

[2] Scheerer, T. Pogg. Ann. 56, 479-505 (1842).

[3] Brauner, B. Monatsh. Chem. 3, 486-503 (1882).

[4] Welsbach, C. A. Monatsh. Chem. 6, 477-491 (1885).

[5] Enghag, P. in Encyclopedia of the Elements 373-492 (Wiley-VCH, 2004).

[6] Guidote, A. M., Pacot, G. M. M. & Cabacungan, P. M. J. Chem. Educ. 92, 102-105 (2015).