化学中的汉字

HUAXUE ZHONG DE HANZI

王林溪　编著

碳C　铁Fe　氧O　溴Br

山东科学技术出版社

版权信息

书名：化学中的汉字
作者：王林溪
出版社：山东科学技术出版社
出版时间：2024-07-01
ISBN：978-7-900917-99-7

—·版权所有 侵权必究·—

前　言

化学是最重要的基础性自然科学学科之一，我国从中学开始，就开设了化学课。学生开始知道了什么是化学元素，知道了水是由氢和氧两种元素组成的，从而进一步认识了氢和氧这两个汉字的含义。在以后的化学学习中还会认识更多的新字，牢记更多的化学知识。对于许多化学初学者来说，他们往往感觉一些化学中的专用名词很生涩，不易理解和记住，特别是对一些元素和化合物的名称，认为没有规律可循，只能死记硬背，学起来枯燥无味，即便是大学里化学专业的学生，对一些化学名称也是不甚了了。

在我国，学习化学，无疑要用汉语和汉字来表述化学的内容，尽管很多汉字只是化学学科专用的，但这些汉字与整个中华文化有着深厚的内在联系。换句话说，化学中的专用汉字表面看起来似乎生僻，甚至杂乱无章，其实都有着深远的渊源和完整的规律。了解和掌握化学中一些汉字的渊源、含义、特点、规律，无疑会显著减少死记硬背的时间，使得学习变得轻松并充满趣味。

关于化学专业术语的产生与发展的研究，属于科技史研究的范畴，许多前辈在这方面做了专门而深入的研究，本书的目的并非要在这方面进行研究和比较，而是根据我国化学发展史研究中的一些成果和结论，依照汉字的构成规律和化学物质的命名原则，对我国一些化学物质专用名词中涉及的汉字的发音、含义、来历以及相互间的关系进行介绍，力图使广大读者能够较为容易地理解和掌握化学词汇，借此“砖头”轻松地敲开化学殿堂的“大门”，

学好化学这门自然学科。

本书可作为中学化学课的参考书，也可供大学化学专业学生和化学爱好者参阅。

在编写本书的过程中，承蒙原华中师范大学化学学院宋丹丹教授鼎力支持，其为撰写提供大量参阅资料，对全稿做了认真审阅，并提出许多宝贵意见。在此谨向宋丹丹教授致以衷心的感谢。

由于可借鉴的资料较少，加之编者水平有限，有不当之处敬请读者批评指正。

目　录

第一篇　中国化学学科发展简要回顾　/　1

第二篇　徐寿对化学中汉字应用的杰出贡献　/　5

一、徐寿生平简介　/　5

二、徐寿创立的化学元素命名原则　/　7

第三篇　汉字的产生及其发展简介　/　10

一、汉字的出现与其特点　/　10

二、许慎与汉字“六书”　/　12

三、汉语与汉字的一些演变　/　15

第四篇　化学元素及其命名规则　/　17

一、化学元素的概念　/　17

二、元素的化学符号　/　18

三、中文化学元素的命名原则　/　20

第五篇　化学元素名称用字　/　23

一、气态非金属元素名称用字　/　23

二、固态和液态非金属元素名称用字　/　28

三、金属元素名称用字　/　32

第六篇　有机化合物名称用字　/　54

一、有机化学及其发展史简介　/　54

二、我国有机化合物命名演变历程　/　56

三、有机化合物的分类和用字　/　58

第七篇　一些典型化合物和离子名称用字　/　86

附　录　/　90

附录 1　化学元素名录　/　90

附录 2　化学元素周期表　/　96

附录 3　一些有机化合物及官能团一览表　/　97

第一篇　中国化学学科发展简要回顾

中华民族是世界上发祥最早的民族之一。远古时期我们的祖先就已经能够使用火了，可以肯定的是，他们很早就对炭这种物质有所认识。在采集活动中，人们陆续发现了少量存在于自然界中的单质金和铜，并能对它们进行粗糙的加工。到了新石器晚期，随着陶器烧制技术的发展，人们学会了冶炼金属，在大约 4 000 多年前的夏朝，我国开始进入青铜器时期[①]。在随后的年代里，人们先后发现了铁、锡、铅、汞（即“水银”）和非金属硫（即“硫磺”）。在上述几种金属中，只有金和铜是人们在自然界中直接发现的，其他几种都是从它们的氧化物中冶炼得到的，由此可见，我国古代先民很早就开始进行应用化学反应的活动了。到了汉代以后，随着道教的发展，炼丹术大为盛行，这极大地推动了我国经验化学的进展，术士们对一些物质的化学性质有了较深入的认识和研究。唐宋时期，在炼丹术发达的背景下，人们发明了黑火药，即中国四大发明之一，对世界文明发展具有重大贡献。当然，在我国古代这一时期，涉及化学的活动还只是经验性的，还不能称之为科学。尽管方士和术士们为了对自己的炼丹技术进行保密，在记录炼丹过程中采用的物质和发生的现象时使用了特定的文字和语言，但对于被广泛使用的化学物质，还是形成了统一的名称并记录了下来，也就是说，在古代汉语中已逐渐产生了表示某些化学物质的汉字，它们分别是金、银、铜、铁、锡、铅、汞、硫和炭（现代改用“碳”来代替“炭”表示碳元素，后面会详细介绍）。尽

① 中国科学技术史学会 . 中国化学学科史 [M]. 北京：中国科学技术出版社，2010.

管自古以来人们对这些物质并没有纯度上的概念，现实中的铜、铁、锡、铅往往含有其他杂质，但这些汉字一直被沿用至今，用来表示这几种化学物质。

唐宋以后，我国在纺织、印染、冶金、瓷器等方面都取得了辉煌的成就，所有这些工艺、技术都涉及丰富的化学内容，然而工匠们并没有掌握其中真正的奥秘，还只是经验性的实践活动，也没有学者进行这方面的探索，这种状态一直持续到明末清初。此后，偶有西方的传教士来中国，将西方的科学技术零星地传输进来。

近代化学科学，不是在中国发展起来的，而是首先在西方国家发展起来的，一般公认的近代化学是于 18 世纪下半叶产生于欧洲。近代中国，特别是晚清时期，由于闭关锁国，故步自封，致使科技发展缓慢，各门自然科学都未能得到相应发展。而此时西方国家已经进入大航海时代，推动了近代数学、物理学、生物学和化学等自然科学的快速发展。1840 年第一次鸦片战争，西方的坚船利炮打开了中国封闭的国门，西方列强对中国不仅是鸦片的输入，同时也伴有文化的输入，一些传教士来到中国，在传输天主教的同时，也将一些自然科学知识传入中国，我国的近代化学就是于 19 世纪中叶开始从西方引进来的。据一些专著考证，我国最早介绍化学知识的书是于 1855 年出版的《博物新编》，该书是由英国传教士医生合信（B.Hobson，1816—1873）所著[①]，而中文“化学”一词在正式出版物上出现，有人认为是在 1856 年英国传教士韦廉臣（A.Williamson，1829—1890）所出版的《格物探原》上[②]，也有人认为是在 1857 年由英国传教士伟烈亚力（A.Wylie，1815—1887）编辑，墨海书馆出版的月刊《六合丛书》创刊号上[③]。无论哪一种说法，都说明在 19 世纪中叶，“化学”一词已经在我国得到认可并流行开来。这一时期从西方引进的化学知识包括一些化学元素、化合物的名称和简单的化学反应，如氧（养气）、氢（轻气）、氮（淡气）、氯（绿气）、盐酸（盐强水），氢与氧燃烧生成水等，不过这些知识整体上还是比较零散

①② 郭保章 . 中国化学史 [M]. 南昌：江西教育出版社，2006.

③ 中国科学技术史学会 . 中国化学学科史 [M]. 北京： 中国科学技术出版社，2010.

的，常常与冶金、医学、地质、物理等学科合并介绍，缺乏系统性。

1860 年，第二次鸦片战争的失败极大地刺痛了清政府，其中一些有识之士开始痛定思痛，决定兴办洋务，提倡西学，提出“师夷长技以制夷”。洋务运动为近代化学引入中国提供了历史机遇。1868 年，第一本系统讲述化学知识的中文书籍问世，该书是由美国传教士丁韪良（W.A.P.Martin，1827—1916）在北京京师同文馆与我国学者合作翻译的《化学入门》[①]，此后以京师同文馆和江南制造局翻译馆为主要力量，一系列化学专著被翻译后相继问世，其中尤以江南制造局翻译馆中国学者徐寿和英国人傅兰雅（J.Fryer，1839—1928）合作翻译的化学专著最多。在引进西方化学知识的过程中，如何使用汉字来准确表达化学元素和物质的含义？这就遇到了一个科技术语中国化的问题，我国许多化学先驱们为此作出了艰苦的努力，其中贡献最突出的学者就是徐寿，其奠定了汉字化学命名的基础。

中华民国成立以后，在一些大学设立了化学专业。1932 年，中华民国教育部制定颁布了《化学命名原则》，于次年 6 月出版发行，第一次在法律层面规范了化学命名的基本原则，1945 年又出版了增订本[②]。中华人民共和国成立后不久，中央人民政府政务院文化教育委员会学术名词统一工作委员会正式发布了《化学物质命名原则》，在《化学命名原则》的基础上进一步完善了命名方法。1953 年，中央人民政府政务院文化教育委员会对这个文件进行了修订。1955 年 11 月，中国科学院编译局在上述文件的基础上制定了《无机化学物质的系统命名原则》，1960 年，我国又颁布了独立用于有机化学的《有机化学物质的系统命名原则》，随后，中国化学会于 1980 年制定了《无机化学命名原则》和《有机化学命名原则》，我国在化学教育、化学科研、化工生产等各领域逐步形成了完整的体系，在中学开设了化学课程，在大学设立了化学和化工等有关专业，培养了大批的化学专业人才，陆续建设了十几个超大型的化工基地。化学学科的一些分支学科也得到长足的发展，传统

① 中国科学技术史学会 . 中国化学学科史 [M]. 北京：中国科学技术出版社，2010.

② 温昌斌 . 中国近代的科学名词审查活动：1928—1949[J]. 自然辩证法通讯，2006，2（2）:71~78+111~112.

的无机化学、有机化学、结构化学、分析化学、物理化学不断丰富发展，后起之秀的光化学、电化学、高分子化学、环境化学得到广泛应用。我国曾在世界上首次人工合成牛胰岛素和青蒿素，证明我国的生物化学居于世界领先地位，我国的化学学科与国际接轨并跻身世界先进水平。所有这些知识体系的传承与发展，都是以汉字为基本信息载体而实现的。

第二篇　徐寿对化学中汉字应用的杰出贡献

我国在19世纪中叶引进西方近代化学知识过程中，如何用汉语汉字表述化学中的一些术语？由于政府在这方面并没有统一的组织管理，缺乏规范的方法，而介绍这些化学知识的外国传教士绝大多数也不会汉语，个别的虽然会汉语，但也难以驾轻就熟地将西方化学专业术语翻译成汉语，因此最初翻译过来的西方化学书籍中，对同一个物质翻译得五花八门。如何能够使中文的化学名词既很好地符合原有的含义，又富有规律性，便于中国人的理解记忆呢？以江南制造局翻译馆徐寿、华蘅芳和徐寿的次子徐建寅为代表的学者在这方面作出了不可磨灭的贡献。因此本书有必要用专门的篇幅来介绍徐寿其人和他首创的化学物质命名原则。

一、徐寿生平简介

徐寿，字雪邨，号生元，中国近代化学奠基人，祖籍无锡，生于嘉庆二十三年（1818年），卒于光绪十年（1884年）。徐寿出生在一个没落的地主家庭，幼年丧父，靠母亲抚养长大成人。生活在文化底蕴深厚的无锡和这样的家庭背景下，徐寿从小接受了正宗传统文化的教育，对汉字方面的知识无疑掌握得颇为深厚。然而在他17岁时，母亲去世，家境的变故使他难以走上传统读书人靠考取功名实现人生抱负的道路，在参加取得秀才资格的童生考试时就未获成功，从此他放弃了通过科举做官的打算。他一边不得不务农经商来养家糊口，一边自学一些有用的知识，凡有用之学，无不喜好。

1840 年第一次鸦片战争失败后，中国被迫打开国门，西学东渐，徐寿开始接触到一些西方现代科技知识。1856 年，徐寿在上海读到了墨海书馆刚出版的英国医生合信编著的《博物新编》中文译本，这本书介绍了诸如氧气、氮气和其他一些近代化学物质的知识，引起了徐寿极大的兴趣。经过坚持不懈地自学，徐寿终于成为远近闻名的掌握近代科学知识的学者。

洋务运动的兴起为徐寿提供了施展才能的机会。所谓洋务，就是与西方国家开展外交活动，购买枪炮战船，还要学习西方的文化，开办工厂、修筑铁路等。但是，由于主张洋务运动的官员都不懂得这些“洋”学问，要兴办洋务，不仅要聘请“洋”教师，还必须招聘和培养懂得一些西洋科学的中国人才。在这种情况下，博学多才的徐寿引起了洋务派的重视，开始进入官方机构。徐寿先是受聘于在安庆开设的以研制兵器为主的军械所，从事蒸汽机的研制，1868 年到江南制造总局后，他立志传播新知，开启民智，主要从事介绍西方科技知识的翻译工作。徐寿除了聘请英国传教士傅兰雅、伟烈亚力等几个西方学者外，还召集了一些略懂西学的中国学者，共同努力，克服语言障碍，翻译了数百种西方出版的科技书籍。这些书籍反映了当时西方科学技术的基本知识、发展水平及发展动向，对近代科学技术在我国的传播起了很大的作用。

在化学领域，徐寿与傅兰雅合作，翻译了《化学鉴原》《化学鉴原续编》《化学鉴原补编》《化学求质》《化学求数》《物体遇热改易记》《中西化学材料名目表》，加上他的儿子徐建寅翻译的《化学分原》，合称化学大成，将当时西方近代无机化学、有机化学、分析化学、物理化学作了比较系统的介绍。

徐寿和傅兰雅在对西文书籍进行翻译的过程中，由傅兰雅口述内容，徐寿根据他的理解用汉语记录下来。由于他们是最早接触西方近现代化学知识的人，几乎对全部的化学术语和大部分化学元素的名称都闻所未闻，也没有现成的汉字可以利用，徐寿充分发挥了深厚的国学功底特长，苦心思考，创造了一些汉语化学术语，对化学元素的命名制定了一套原则，这套原则被沿用至今。当时按照徐寿的这套命名原则为已经发现的 64 种元素赋予汉语名

称，其中除个别的后来被改变外，至今有 47 种元素仍保留原来的名称[①]。

二、徐寿创立的化学元素命名原则

徐寿在他与傅兰雅共同翻译的《化学鉴原》第一卷第 29 节“华字命名”中，对他首创的命名原则作了如下说明：

“西国质名，字多音繁，翻译华文，不能尽叶。今惟以一字为原质之名，原质连书即为杂质之名。……原质之名，中华古昔已有者，仍之，如金银铜铁铅锡汞硫磷炭是也。惟白铅一物，亦名倭铅，乃古无今有，名从双字，不宜用于杂质，故译西音作锌。昔人所译而合宜者[②]亦仍之，如养气、淡气、轻气是也。若书杂质，则原质名概从单字，故白金亦昔人所译，今改作铂。此外尚有数十品，皆为从古所未知，或虽有其物，而名仍阙如，而西书赅备无遗，译其意义殊难简括，全译其音苦于繁冗，今取罗马文之首音，译一华字，首音不合则用次音，并加偏旁以别其类，而读仍本音。”

徐寿这段话说的是：以前用汉字来标注西方对元素的命名，需要用很多字，发音又烦琐，且很不顺畅。现在只用一个汉字来命名元素，办法就是对我国古代已经有的元素，仍然用原来的名称，如金、银、铜、铁、铅、锡、汞、硫、磷、炭；对于白铅这一物质，又称“倭铅”（笔者注：即金属锌，我国古代已经出现铅这一物质，宋代开始炼出金属锌，因锌的外观特征与铅相似，故称其为“白铅”），用两个字来命名，不适合用在化合物上，所以音译为锌。以前人们所翻译的元素名称还适合使用的，如养气、淡气、轻气，仍保留原来的译法。如果用于命名化合物，则元素的名称都要用一个字，所以白金这种物质是过去的译法，现在则译作“铂”。此外还有几十种元素，在我国或者是以前没有遇见过，或者是虽然知道，但没有命名，而这些元素在西方都已经得到了命名，全都是含义特殊难以简单概括，全部音译过

① 徐丹慧 . 晚清译著《化学鉴原》的翻译与传播 [D]. 南京信息工程大学，2015.

② 杨根 . 徐寿和中国近代化学史 [M]. 北京：科学技术文献出版社， 1986.

来又太冗长的，现在的办法是把某个元素拉丁文名称的第一个音节用一个汉字音译，并且给这个汉字加上一个偏旁表示类别，还读这个字原来的发音。如果第一个音节找不到合适的对应汉字，就把第二个音节音译成汉字。

徐寿还在他所著的《化学材料中西名目表》小序和《江南制造局翻译西书事略》中对这套化学元素命名原则做了总结和详细阐述，内容如下：

1. 中文已有之名仍用旧名，如硫、汞等

在我国古时已有的元素，还用原来的名称，如硫和汞。徐寿在这里只举例了两种元素，实际上还有金、银、铜、铁、锡、铅、磷、炭等这几种元素。

2. 中文无此名，必须设立新名

设新名之法为：取英文名中最重要的音节，以平常字外加偏旁而造新字，但仍读其原本名字，如锌、钙。

某种元素以前在汉语中没有名称，现在则采用音译的办法创造一个新的名称，但不是把外文名称的发音全部音译过来，而是根据英文名称中重读音节的发音，选一个与之发音相同或相近的通俗易认的字，外加偏旁而形成一个新的汉字，但仍然读原来这个字的音，作为该元素的名称。如元素锌，最初的时候命名为“白铅”，为了统一，按照其英文名称“zinc”的发音，取汉字“辛”，再加上“金”字旁，构成“鋅”字，仍发“辛”字的音（现在“金”字旁简化为“钅”字旁，“鋅”写作“锌”），而元素钙则根据其英文名称“calcium”的发音，取汉字“丐”，再加上金字旁，构成“钙”字，仍发“丐”字的音。

3. 音译和意译兼用，二字以上取名，但字数以少为妙，如绿气、养气、淡气，按其物理性质意译

徐寿继承了前人的命名方法，保留了对一些气态元素最初根据其物理性质意译的名称。据史料记载，徐寿开始学习化学知识大概在 1855 年后的一二年内，他从 1855 年墨海书馆出版的出版物《博物新编》上，看到了有关氧气、氢气等的化学知识。当时因为刚刚引进化学知识，国人还没有创造新字命名化学元素的经验，就把一些气体元素根据它们的主要特点翻译成养气、轻气、绿气、淡气等。例如，对于氧元素是根据这种气体可以使人和动

物维持生命，意译成“养气”，氢元素是根据该气体的重量很轻，意译为“轻气”，氯元素是根据该气体的颜色为黄绿色，意译为“绿气”，氮元素则是认为这种气体把空气中的氧气给“冲淡”了，因此意译成“淡气”。徐寿认为前人的这些译名是“合宜”的，应予以保留。到了 20 世纪初，有一个主要介绍西方科技知识的《亚泉杂志》，介绍了当时世界新发现的气态元素“argon”（氩），采用了徐寿的命名法，音译首个音节，并首创加 “气”字为部首来标志常温下气态单质的元素，创造了“氩”字，之后人们开始把双字的气态元素名称改为单字，即将原来意译的汉字保留一部分，再加上“气”字头为部首，如改养气为“氧”，改轻气为“氢”，改绿气为“氯”、改淡气为“氮”，仍发原来的音，这样造出来的字一直沿用至今[①]。

4. 用中文直译西文，有机化合物大部分依此法命名

由于有机化合物的外文名称基本上是多音节的，而汉字与拼音文字的区别太大，直译过来太烦琐，且没有逻辑性，所以这种全部音译的办法没有被后人采用。

5. 无机化合物的命名采用系统命名法

徐寿对无机化合物采用了依照分子式命名的方法，如硫酸（当时欧洲写成“SO_4H_2”）用了“硫养四轻二”的名称，也未能沿用下来[②]。

当时徐寿在化学术语方面也创造了一些词汇，如称原子为质点，元素为原质，化合物为杂质，原子量为质点率，但这些化学术语没有得到沿用。

尽管如此，徐寿在元素命名方法上所建立的原则还是受到后人的充分尊重，基本上保留至今，仍在沿用，而且不断丰富完善，之后的化学家在有机化学方面也按照这种造字方法新造了很多化学专用汉字。徐寿为中国近代化学事业的发展所作出的杰出贡献受到后人的高度评价，被誉为中国近代化学的启蒙者和奠基人。

①② 杨根 . 徐寿和中国近代化学史 [M]. 北京：科学技术文献出版社，1986.

第三篇　汉字的产生及其发展简介

在我国近代史中，除了徐寿，还有一些人为了把西方的化学知识引入中国，他们或者借用了一些汉字中的古字，或者另创新的汉字，用于化学物质的命名等。当然，他们借用或创造这些汉字，都是依照一定的法则进行的。在我国历史上，关于造字的法则，从东汉时期就已经形成了非常完整的体系。

一、汉字的出现与其特点

中华文化是世界上历史最悠久的古文明之一，且从未间断。现在已知最早的成系统的汉字出现在 3 600 多年前的商代，最初只是契刻在兽骨或龟甲上的象形字，具有明显的图画文字痕迹，现代人们称这种文字为甲骨文。这些甲骨首次于 19 世纪末在河南安阳被发现，共计出土十五万多片，在这些甲骨上刻有单字约 4 500 个，迄今已释读出的约有 2 000 个，获得公认的千余字（图 1）。甲骨文初期只是用于占卜，故又称为卜辞，字数有限，之后逐渐发展，不断增多，用于记事，记载了三千多年前中国社会政治、经济、文化等各方面的事务。

图 1　中国国家博物馆收藏的刻有甲骨文的龟甲

从夏朝开始，我国已经出现了冶炼青铜的技术，到了殷商和西周时期，随着冶金技术的进一步发展，人们铸造青铜器的水平大为提高，青铜器出现了以鼎为代表的礼器和以钟为代表的乐器，并在鼎和钟上铸有文字，以记录铸造该器的缘由、所纪念或祭祀的人物等，这种性质的文字统称为“铭文”。因为商周时期以金统称金属，所以后人把青铜器上的铭文又称作金文，又因为铭文主要出现在钟和鼎上，所以又叫钟鼎文。由此最早的甲骨文随着殷亡而逐渐消逝，金文起而代之。由于在青铜器上浇铸文字的方法是先在陶范（范：古代浇铸金属器物所用的模子，陶范：陶制的范）上做出字形，这比在甲骨上契刻文字容易得多，文字的形体就有所改变，比甲骨文更加流畅，更形象、更丰富（图 2）。

图 2　青铜器上的金文

随后，人们把字刻在竹简上，字的形体也演变成大篆，字形整齐、笔画繁杂。到了春秋战国时期，诸侯割据，各霸一方，同一个字在不同的地方有着不同的写法和表现形态，汉字在各诸侯国之间存在着较大的差异，直至秦始皇统一中国后，为了巩固政权，实行车同轨、书同文的治国策略，丞相李斯以秦国的小篆字为蓝本，改革文字，使汉字在全国得到统一，汉字的方块结构基本成型，但书写仍然繁杂。为了书写快捷方便，小篆在随后的应用中

逐步简化，很快由篆字转变成了隶字，到了汉代，隶书字体基本成熟。汉字的“隶变”是汉字产生以来最突出的变化，由此汉字的形体基本定型，字形上再也没有明显改变。

图 3　汉字形体变化

二、许慎与汉字“六书”

随着中国历史的发展，汉字也在不断地发展丰富，新的文字被不断地创造出来，在创造这些新字的过程中，约定俗成地形成了一些造字规则。到了东汉时期，出现了一位名为许慎的文字学家，他对汉字的造字方法进行了归纳提炼，总结出了“六书”方法。

据史料记载，许慎，字叔重， 汝南召陵（今河南郾城）人，我国东汉时期的经学家、文字学家，著有经学、训诂学等方面的多部著作，其中他所编撰的《说文解字》（以下简称《说文》）是我国第一部分析字形、解说字义、辨识声读的字典，首创按部首列字体例。许慎的《说文》不仅使后人能够认得秦、汉以前的古文字，而且为后世创造新的汉字提供了指南。

许慎系统地总结了汉字结构的分析方法，即所谓“六书”，这里“书”字古代指“写字”。六书是指 6 种造字的方法，即象形、指事、会意、形声、转注和假借。他在《说文》的序中对六书作了详细说明：

1. 关于象形，“象形者，画成其物，随体诘诎，日、月是也”，“诘

诎”是“曲折、弯曲”之意。这句话的意思是，象形字就是按照实物的形状用线条将其轮廓勾画出来，日和月字就是按照此法造出来的，其他的像“山”“水”“鱼”“马”等字也是象形字。

2. 关于指事，“指事者，视而可识，察而见意，上、下是也”，这句话的意思是，对于指事的字，一眼看到字的形体就可以辨识出其结构，通过仔细分析还可以了解这些字所指的意义。“上”和“下”两个字就是这样的。

指事的字还可以分为“独体指事字”和“加体指事字”。

所谓独体指事字纯粹由抽象的符号构成，例如，“上”字。甲骨文的“上”字是由上下两条横线组成的，下面的长横线表示地面，上面的短横线为指事符号，指明物体在地面之上，为了与数字“二”区分开，特意把下面的长横线写成略呈弧形，而“下”字甲骨文的形体上与“上”字正好相反，表明物体在地面之下。

加体指事字是在象形字的基础上添加指示性符号。生活中有些概念和意思比较抽象，不能完全用象形的方法表现出来，只好在象形字上添加指事性符号，如“本”字原义是指示树木的根部，而“木”是象形字，于是就在“木”字的下部加一指事符号——横划线，指树根所在的地方，而“末”字原义是指“树梢”，于是就在“木”字上部加一横划线作为指事符号，指树梢所在的地方，所以现代汉语里仍然有“本末倒置”这个成语，形容把事物颠倒了。

再如，“朱”字，是在“木”字的中间加上指事符号，指松树、柏树这类树的树干中红心所在的位置，《说文》对“朱”字的解释：“朱，赤心木，松柏属。”而“刃”字，是在“刀”字上加一点作为指事符，指刀口的位置，表示刀锋、刀刃。

象形字和指事字都是独体字，都不能进一步拆分成两个或两个以上的独立成字部分，所以象形字和指事字几乎都可以作为汉字的偏旁部首，用来构成其他汉字，可以说，绝大部分的汉字都是在它们的基础上构成的。

3. 关于会意，“会意者，比类合谊，以见指撝，武、信是也”，句中“比”字是“并”的意思，“类”是指相关事物的字，“谊”同“义”，“撝”即

“挥散、挥动”之意，指撝即指挥。这句话的意思是，会意字是把两个或两个以上意义相关的字并在一起，从它们的联系或配合上表示出一种新的意义，“武”字和“信”字就是用这种方法造出来的。

会意字又可分为“同体会意”和“异体会意”。

同体会意是指由两个或两个以上相同的字构成的，如“林”字，是由两个“木”字构成，表示连接成片的树木。

异体会意是指由两个或两个以上不同字构成的，如“武”字，上面是“一个戈”，表示“武器、兵器”，下面是“止”字，表示“脚步、脚印”，合起来表示“攻伐、打仗” 之意。而“信”字左边是由“人”字变形得来的“单立人”（亻），右边“言”是指人说话，合在一起表示说话要诚实可信。

4. 关于形声，“形声者，以事为名，取譬相成，江、河是也”，此句是说，形声字是选一个与某事物或意义相关的偏旁字作为新字的形旁，再取一个读音相似的偏旁字作为新字的声旁，组合成一个新字，“江”“河”两个字就是用这种方法造出来的。这种由“形”和“声”两部分组成的字就是形声字，即用一个表示意义的文字和一个表示读音的文字合起来构成一个字就是形声字。

形声字的“形”即形旁，也叫义符，主要来源于象形字，如“金（钅）”“石”“火”“水（氵）”等，其作用是指出字的意义属于哪一类；“声”即声旁，或叫声符，其作用是表示字的读音，主要来源于象形字、指事字和会意字，如“们”“扪”都是以“门”字为声旁，而“门（門）”字是一个象形字；“仞”“纫”都是以“刃”作为声旁，而“刃”字是个指事字，“菜”“踩”“睬”都是以“采”字为声旁，而“采”字本身是一个会意字，原指一只手在树枝上采摘。

据统计，90% 以上的汉字都是用“形声”的方法造出来的[①]。正因为大量的汉字是形声字，通过形旁和声旁就能判断形声字的发音和含义，所以民

① 傅书华，王娟 . 汉字之魅——中国古代的文字 [M]. 太原：希望出版社，2012.

间有“秀才识字读半边”的俗语。在中国近代化学发展史中，绝大部分用于化学名称的新造字也都是用“形声”的方法造出来的。

5. 关于转注，“转注者，建类一首，同意相受，考老是也”，这句话中“建类一首”是说转注出来的字和本字属于同一部首，“同意相受”是说转注字和本字的意义相同，可以互相解释，“考”和“老”两个字就是转注字。

6. 关于假借，“假借者，本无其字，依声托事，令长是也”，这句话中“本无其字”是说在人们的口语中有这个词，但没有表示这个词义的字，“依声托事”意思是依照这个词的音，借用一个现有的音同或音近字来表示这个词的意义[①]。

三、汉语与汉字的一些演变

文字是记录语言的载体，是书面语言，特别是在古代，文字是语言的唯一载体，在二者之间，口头语言每时每刻都在被使用着，并在使用中不断地发展变化着，总是处于动态变化之中，口语中只有稳定的部分可以用文字表现，而文字是记录口语的书面语言，书面语较口语相对稳定，汉字与汉语之间亦是如此。汉字从产生到今天，已发展了 3 000 多年，这期间汉语在语音和语义方面都发生了较大的变化，汉字与之相应地也发生了一些变化，但是其变化远小于汉语的变化，特别是在语音方面的变化差距尤为突出。所以好多形声字的声旁都不能准确地表音了，据统计，汉语普通话中常用的形声字和其声旁的发音完全一致的只有 17% 左右，声韵一致但声调不一致的达 48% 左右[②]。还有人对 545 个简化字中的 269 个形声字进行统计，形声字与声旁在声、韵、调上完全相同的只有 64 个字，占比约 24%[③]。有一些声旁字，在古汉语中发两个甚至两个以上的音，属多音字，在现代汉语中则只保留了其中常见的一个音，其他的读音已经不再使用，在用这个声旁构成形声字时

①② 傅书华，王娟 . 汉字之魅——中国古代的文字 [M]. 太原：希望出版社，2012.

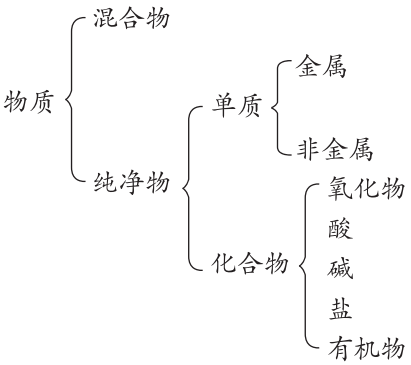
③ 万业馨 . 应用汉字学概要 [M]. 北京：商务印书馆，2012.

若采用的是已不再使用的读音，则构成的形声字与声旁字的现代发音并不一致，如“合”字，本是个象形字，甲骨文像盛饭的食器，有器盖与器体相扣合之意，发音“hé”，也发音“gé”，作为偏旁字，与其他形旁字构成合体字时，分别有不同的发音，与“口”构成“哈”字，在古代汉语里不仅与“合”同音读“hé”，还读“há”音，又读“shà”音，但在现代汉语里读“hā”音，也读“hǎ”音，还读“hà”音；与“氵”构成合体字“洽”，在古代汉语中既发“hé”音也发“qià”音，而在现代汉语中则只发“qià”音；而与“忄”构成“恰”字，无论古今都发“qià”音。可见，形声字的读音非常复杂，并不能完全靠“读半边”来判别字的读音。在化学的一些专有名词中，很多新造形声字采用的声旁是根据其在古汉语中的发音，因此声旁的发音与该形声字的发音并不一致，例如，“溴”字的声旁“臭”发音“chòu”，主要用以表示与香味相反的难闻气味，现代汉语多用此音和义，但此字古时也读“xiù”音，表示用鼻子辨别气味的意思，与嗅字同义，所以新造的表示一种液态非金属元素名称的汉字“溴”，发“xiù”（嗅）音而非“chòu”（臭）音。同样，“钠”字的声旁“内”，是个会意字，甲骨文的写法是上为房屋之形，下为人，会人进入房内之意，今常读“nèi”音，古时也读“nà”音，故有纳、衲、呐等读“nà”音的字，所以徐寿新造“钠”（nà）字。类似的字还有锇（鹅）、钚（泼）、锑（涕）、钽（坦）等，在此不一一赘述，读者可自行归纳。

第四篇　化学元素及其命名规则

一、化学元素的概念

现代化学已经知道，世界上的物质都是原子、分子等粒子构成的。分子是保持物质特性的最小单位，而分子又是由原子构成的。由同一种原子构成的物质称为单质，由不同种类的原子构成的分子称为化合物。



构成世界上千千万万种物质的原子，其实只有几十种。原子都是由原子核与围绕着原子核运动的一个或多个核外电子构成的。原子核带正电荷，电子带负电荷，正负电荷在数量上相等，所以整个原子显电中性。

原子核又是由更小的粒子构成的，氢的原子核只含有一个质子，其他种类的原子核内部主要由两大类粒子构成，一类被称为质子，带正电荷，原子核的正电性就是由质子带来的；另一类不显电性，被称为中子。质子与中子

在质量上大致相当。化学家发现，不同的原子之所以有不同的化学性质，是因为原子核内的质子数不同，也就是说，区别原子不同种类的关键在于原子核内的质子数量。那些具有相同质子数量的原子具有极其相似的化学性质，因此人们把质子数量相同的一类原子称为某种化学元素，简称元素，如氢元素、碳元素等。正是这些原子组成成千上万种分子，才有了宇宙万物。

在发现原子结构之前的19世纪中叶，俄国化学家门捷列夫（D.I.Mendeleev，1834—1907）把当时人类已经发现的化学元素按照它们的性质进行了排列，发现了化学元素周期律，形成了元素周期表。在化学元素周期表中，每种元素都有自己固定的位置，分属于不同的族和周期。到了20世纪初，科学研究深入到了原子内部，知道了原子核的结构，化学家把各元素按照原子核内质子数量从少到多进行了排序，给每种元素排定了序号，这个序号称为原子序数，通常用字母 Z 表示，如氢的原子序数是1，氧的原子序数是8。拥有同一原子序数的原子属于同一化学元素。这个排序与门捷列夫的化学元素周期表完全一致，从理论上解释了化学元素周期律。

到2007年为止，总共有118种元素被发现，其中94种是存在于地球上的。

二、元素的化学符号

18世纪下半叶近代化学兴起后，西方国家掀起了元素发现的高潮，不同国家对新发现元素的命名采用不同的方法，同一元素在不同语言中的名称也不相同，由于没有一套统一的命名体系，化学元素名称一片混乱。针对这种情况，瑞典化学家贝采里乌斯（J.J.Berzelius，1779—1848）在1813年提出建议：元素的命名统一用拉丁文书写，并加以“-um”或“-ium”名词后缀。之所以选用拉丁文命名，是因为很多西方国家的语言都是由拉丁语衍化而来的，或与拉丁语有很深的渊源。西方文艺复兴运动之后，拉丁语逐渐退出日常应用，成为一种“死语言”，只有教会将其用作官方语言。因此，结构相对稳定、不再发生较大变化的拉丁文，适合在学术界用于术语命名和交流。贝采里乌斯还制定了一套简便易懂的化学元素符号体系，用每种元素

拉丁文名称的开头字母作为该元素的符号，这些元素符号的作用一是在书写化学反应式时可以更加简单明了，二是可以在全世界各种语言之间无障碍地进行学术交流。贝采里乌斯的建议很快得到不同国家化学家们的认同。1860年，西方许多国家的化学家们在德国的卡尔斯鲁厄市召开了第一次化学国际会议，这是一次具有里程碑意义的化学学术会议。这次会议规定，一切化学元素符号均采用该元素拉丁文名称的开头字母表示。只由一个字母组成的符号要大写，如氢的符号“H”和氮的符号“N”等；但由于很多元素的拉丁文名称的第一个字母往往是一样的，如果开头字母相同，则在开头字母后面加第二个字母，第二个字母为小写，如元素铍 Be（beryllium）、铋 Bi（bismuthum）、溴 Br（bromum）；若第二个字母也相同，则在开头字母后面以小写形式加上第三个字母，如砷 As（arsenicum）、银 Ag（argentum），以此来区分[①]。1957 年，国际纯粹和应用化学联合会发表了《无机化学命名法》，对元素的命名做了几项详细的规定：

1. 元素名称在各种语言中应当尽可能减少差别。

2. 选用元素不同名称时采用流行较广的，而不是发现顺序优先。

3. 新的金属元素名称必须加“-ium”，少数例外没有加“i”。

4. 所有新元素都用两个字母做符号。

5. 一个元素的质量数、原子序数、原子数目和电子的电荷可以用元素的符号上下左右四角指数表明如下：

左上角指数——质量数；

左下角指数——原子序数；

右上角指数——离子电荷；

右下角指数——原子数目。

例如，$^{32}_{16}S_2^{2+}$ 表示带两个正电荷的电离硫分子，含两个硫原子，每个硫原子的原子序数是 16，质量数是 32。

不难看出，从 19 世纪以来，为了规范标记不同的化学元素，全世界的

① 叶永烈 . 化学元素漫话 [M]. 北京：科学出版社，1974.

化学家们制定了一套化学符号规则。所谓化学符号，是指化学元素以及由它们化合而成的化合物所用的符号体系。这套化学符号体系包括字母、数字和其他记号，它们被用来表示化学元素、化学式、分子式、结构式、实验式和示性式，使人们得到一种简明的、容易辨认的化学语言。现在这些符号已经被全世界的科学界所承认，成为国际性的化学语言[①]。

三、中文化学元素的命名原则

在我国古代，人们最先认知的元素有金、银、铜、铁、锡、铅、汞、硫、磷和炭，尽管当时的人们还没有形成元素的概念，但这些名称与现代人们认识的元素基本一致，因此这些元素的命名得以沿用下来，并为后来发现的新元素的命名方法提供了借鉴。到了近代，随着西方化学知识传入我国，首先遇到的问题就是如何把西方的化学名词和术语中国化。以徐寿为代表的我国近代化学学科先驱们创造了一套较为科学、适合我国文化特性的化学元素命名方法，经过几代人的不懈努力，不断完善，终于形成了一套完整的化学命名规则。这套命名规则继承了中华优秀传统文化，创造了大量的化学专用名词和术语，在充分继承、利用我国古代文化中一些文字的同时，也新造了一些汉字，保留了汉字表意的特点，满足了我国化学学科发展的需要。

1932 年，中华民国教育部制定颁布了《化学命名原则》，进一步明确了化学元素定名取字的具体原则，统一了汉译化学名词。

中华人民共和国成立以后，1950 年，中央人民政府政务院文化教育委员会学术名词统一工作委员会制定了《化学物质命名原则》，其中规定，“元素定名用字以谐声为主，会意次之，但应设法避免同音字”。这里的“谐声”即指“六书”中的“形声”[②]。

“元素的名称用一个字表示，在普通情况下，为气态者，从气；液态者，

① 应礼文 . 无机化学命名浅谈 [M]. 北京： 化学工业出版社，1988.

② 胡朴安 . 汉字简史 [M]. 北京： 新世界出版社， 2017.

从水；固态的金属元素，从金；固态的非金属元素，从石。”[①]

在汉字结构中，很多偏旁部首都来自象形字或指事字，具有特定的含义，例如：

气部：“气”为象形字，甲骨文和金文的形体就像云气蒸腾上升的样子，楷书写作“氣”，简化后回到古字，写作“气”。“气”作为部首，凡与“气”组成的字大都与气体有关，所以在化学命名方法中，在常态下呈气态的元素或物质用气字头构成的字命名[②]，如氢、氧、氮、氨等。

石部：“石”为会意字，是部首字，既可单用，也可作偏旁，凡从“石”的字大都具有石头的属性或与石头有关，在化学命名方法中，用于表示固态非金属元素和物质[③]，如硝、硫、碘、碳等。

金（钅）部：“金”为会意字，《说文·金部》中写道：“金，生于土，从土；左右注，象金在土中形，今声。”即金产生于土里，所以从土；土字左右两笔，像金属块状物在土中的样子，现在发“jīn”音。金的本义指青铜，是指青铜器上铸成的铭文，后世特指黄金，后来引申泛指金属或金属制品，甲骨文之后的文字被称为“金文”。“金”是部首字，既可单用，也可作偏旁，作偏旁时在字的左边。凡以“金”为意符构成的字大都与金属有关[④]，如古代命名的金属银、铜、铁、铅、锡；现代化学命名方法中用于表示常态下为固态的金属元素或具有金属元素性质的化合物，如钋、钙、锌、锰、铵等。

水（氵）部：“水”为象形字，本义是河流，后泛指江、河、湖、海等各类水域或汁、液等物质，用于构成的字大多与水有关或呈液态。在化学元素中，常温下呈液态的金属元素只有一种，即汞，汞是金属元素名称中唯一没有“钅”字旁而含“水”字旁的；呈液态的非金属元素也只有一种，即溴，溴是非金属元素中唯一没有“石”字旁而含“水”（氵）字旁的。

按照我国历次制定、修订的化学元素命名原则，形成了如下几种命名方式：

① 凌永乐 . 化学元素的发现 [M]. 北京：科学出版社，1981.

②③④ 吴云楠 . 汉字部首类说与运用 [M]. 南昌：江西人民出版社，2015.

1. 古代已有的元素名称基本保持不变

其中，金、银、铜、铁、锡、铅为原来的写法，保持不变；“炭”为固态非金属元素，加“石”字旁改为“碳”；“硫磺”用一个字表示改为“硫”；“水银”取单字的名称为“汞”。

2. 对原来一些有旧称的气体，造一个新字命名

最初人们曾把“养气”改为“氦”或“氩”，但后来又认为应该传承原有的会意方法，就在气字头下面写个“養”字，但这样书写结构上很不协调，笔画又太多，于是取“养”（養）字上部改为“羊”字放在气字头下面，写成“氧”，发音不变，由初期的意译改造成了会意字；

同样的方法，把轻气的“轻”（輕）字取右半边“巠”放在气字头下面，写作“氢”，仍读“轻”（qīng）的音而非“巠”（jīng）音；

把淡气取“淡”字的右半边“炎”字放在气字头下面，写作“氮”，仍读“淡”（dàn）的音而非“炎”（yán）音；

把绿气取“绿”字的右半边“录”字放在气字头下面，写作“氯”，仍读“绿”（lǜ）的音而非“录（lù）”音[①]。

3. 对后来新发现的元素，新创汉字或使用发音相近的古汉字命名

（1）新造汉字

按照形声造字的方法，根据某元素拉丁文名称的第一音节或第二音节，取一个发音相同或相近的汉字，再加上一个表示类别的偏旁，如锌、氩、硅等。

（2）用“假借”的方法

借用相同或相近发音的古汉字，赋予其新的含义，如钌、钐、钯、铂等。

至此，化学元素用中文命名的问题基本解决了。但请记住，化学元素在我国除了用汉字表示，还要用罗马字母来表示，或者说，是用拉丁文字母来表示。用字母表示化学元素一是为了在书写化学反应式时可以更加简单明了，另一个重要原因是可以在全世界进行无障碍地交流，因此，我们在学习化学时除了要记住元素的汉字名称外，还要牢记它们的字母名称。

① 凌永乐 . 化学元素的发现 [M]. 北京：科学出版社，1981.

第五篇　化学元素名称用字

一、气态非金属元素名称用字

1. 非放射性气态非金属元素的名称用字

氢　发音“qīng”，“氢”字是近代新造的字，当初翻译氢时是以其物理属性比重轻为依据，会意译成“轻气”，后来改造成了由部首“气”下面加上“輕（后简化为轻）”字的右半部“巠”构成的新字，仍取“轻”字的音，所以“氢”实际上是会意字。

氢是气态非金属元素，是元素周期表中的第 1 号元素。1781 年，法国著名化学家拉瓦锡（A.L.Lavoisier，1743—1794）通过热分解水蒸气，发现了氢元素，命名为“hydrogen”，该名由希腊文而来，“hydro”是“水”的意思，“gene”是“出生、源”的意思，即氢是生成水的物质之意。氢的拉丁文名称“hydrogenium”由此而来，所以氢的元素符号为“H”，氢的英文名称是“hydrogen”。

氦　发音“hài”，氦由“helium”音译而来，是人们 1868 年先从太阳的光谱分析中认识到该元素存在，后来才在地球上发现的，所以将其命名为“helium”，这个词来自希腊文“helios”，意思是“太阳”。“氦”字是现代新造的字，由部首“气”下面加个“亥”字构成，而“亥”字是我国古代传统干支历法纪年中地支的第十二位，是一个现代也经常用的字，所以“氦”是形声字。

氦是气态非金属元素，是元素周期表中的第 2 号元素，元素符号是“He”。

氮　发音“dàn”，“氮”字与“氢”字相仿，是同期新造的字，当初翻译时认为氮气冲淡了空气中的氧气，所以用意译的方法译成“淡气”，而后来改造成了由部首“气”下面加上“淡”字的右半部构成的新字，仍然读“淡”音而非“炎”音。所以“氮”实际上也是会意字。

氮是气态非金属元素，其拉丁文名称“nitrogenium”来自英文“nitrogen”，是“硝石的组成者”之意，因为硝石的主要成分是含氮的钾盐。氮为元素周期表中的第 7 号元素，元素符号是“N”。

氧　发音“yǎng”，氧的概念与氢、氮的概念是同时引入我国的，根据其可供生物维持生命的特性，译成“养气”（繁体写作“養氣”），后来曾经历过将“養”字放在部首“气”的下面和用“陽”字的右半部份“昜”放在“气”的下面，构成一个新字，写作“氦”，但由于“養”是从象形字“羊”形声而成，最终还是采用了现在的用法，在“气”的下面放“羊”字，写作“氧”，仍读“养”（yǎng）的音，所以“氧”是会意字。

氧是气态非金属元素，是元素周期表中的第 8 号元素，氧与氮是拉瓦锡同时发现的两种元素，他用密封容器将空气与汞放在一起加热，发现空气减少，并生成红色物质（实际是氧化汞），加热该物质后生成的气体体积与原来空气减少的体积相同，而且该气体可以助燃，磷和碳在其中燃烧后产生的气体用水吸收显酸性，于是确定是一种元素，英文称其为“oxygen”，是由希腊文“oxys”（酸）和“geinomai”（源）组成，即“酸之源”之意，氧的拉丁文名称是“oxygenium”，所以氧的元素符号是“O”。

氟　发音“fú”，氟元素最初由徐寿翻译为“弗”，是唯一按音译命名的单字气态元素[①]，取氟的英文名称“fluorine”的第一音节，后与“氧”“氢”的变化一样，取发音相同的汉字“弗”作声旁，用“气”作形旁，构成形声字。

氟是气态非金属元素，在元素周期表中为第 9 号元素。在发现氟元素之前，人们只知道在金属冶炼过程中加入萤石矿石可以降低熔点，后来才知道

① 张意 .《化学鉴原》中的元素命名与“碱”[J]. 中文信息 .2017（2）.

萤石的主要成分是氟化合物，氟的拉丁文名称“fluorum”就是从拉丁文的“fluo”（意为“流动”）一词而来的，氟的元素符号为“F”。

氯　发音“lǜ”，氯的概念与氢、氧、氮的概念是同期引入我国的，当初翻译时根据其外观为淡黄绿色，译为“绿气”，后来与“氢”字相仿，改造成了由“气”作形旁，在下面加上“绿”字的右半部“录”作声旁，构成新字，仍读“绿”（lǜ）音而非“录”（lù）音，所以“氯”实际上也是会意字。

氯是气态非金属元素，是1808年从盐酸中分离出的，因显黄绿色，其英文名称定为“chlorine”，从希腊文“chloros”的“绿色”之意而来，氯的拉丁文名称为“chlorum”，氯是第17号元素，符号为“Cl”。

氩　发音“yà”，“氩”字是我国最先用部首“气”作形旁新造的形声字之一，来表示气态单质元素[①]。由于当初英国化学家拉姆赛在验证这一新的气态元素时发现其化学性质非常不活泼，与许多物质都不发生反应，遂称之为“argon”。在希腊文中，字母“a”作为前缀有否定的意思，“ergon”表示“工作”，二者合起来的“argon”表示“懒惰”之意，氩的拉丁文名称是“argonium”。氩是第18号元素，符号为“Ar”。

氖、氪、氙　氖发音“nǎi”，氪发音“kè”，氙发音“xiān”。

氖、氪、氙都是气态非金属元素。拉姆赛（W.Ramsay，1852—1916）根据元素周期律认为，在空气中不仅有氦和氩，还应该有一族性质相近的气体元素，于是利用制冷机将空气液化后首先分离出气体氪，取名“krypton”，来自希腊文“kryptos”，是“隐藏”之意，拉丁文名称是“kryptonum”，汉字“氪”为新造形声字。氪是第36号元素，元素符号是“Kr”。拉姆赛将液化空气进一步分离，气体氖被分离出来，取名“neon”，来自希腊文“neos”，意为“新的”，拉丁文名称是“neonum”，汉字“氖”也是新造的形声字。氖是第10号元素，元素符号是“Ne”。拉姆赛随后又在液化空气中找出了元素氙，取名“xenon”，来自希腊文“xenos”，意为“奇异的”，拉丁文

① 杨根 . 徐寿和中国化学史 [M]. 北京：科学技术文献出版社，1986.

名称是“xenonum”。“氙”是新造字，但不完全符合形声字规律，发音取西文的第一音节，虽加偏旁以别其类，但并未仍读本音“山”（shān），而是采用了“仙”字读音“xiān”。氙是第 54 号元素，符号为“Xe”。

氡 发音“dōng”，是几种放射性金属元素衰变后产生的气体（关于放射性将在下文中作详细介绍）。最初发现时，以为氡是不同元素衰变产生的不同产物，故有三个名字，后来发现这些衰变产物是同一种元素，最终在 1923 年的一次国际化学会议上决定，采用由镭（radium）衰变的产物参照惰性气体氖（neon）和氙（xenon）词尾“-on”的方式将其命名为（radon），英文与拉丁文名称相同。氡是第 86 号元素，符号为“Rn”[①]。

2. 三个特殊的同位素名称用字

（1）核素、同位素的概念

在新造的“气”字头化学用汉字中，还有三个字分别是氕、氘、氚。说到这三个字，不得不讲一讲什么是“核素”和“同位素”。

科学家对原子的进一步研究发现，具有相同质子数量的原子，可以具有不同数量的中子。元素的化学性质是由质子的数量决定的，或者说是质子的数量决定了原子核的正电荷数量，因而决定了核外电子的数量，进而决定了元素的化学性质，即原子序数 = 核电荷数 = 核外电子数 = 质子数。所以这些具有相同数量质子和不同数量中子的原子在化学性质上极其相似，在元素周期表中处于同一位置，因而它们彼此之间互为同位素。例如，氢元素有三种原子，一种是原子核里只有一个质子；第二种是原子核里既有一个质子，还有一个中子；第三种是原子核里有一个质子和两个中子。人们把同一种元素中那些质子数量、中子数量和能量状态完全相同的一类原子称为核素，这样，氢元素就有三种核素，也可以说，氢元素有三种同位素。某一种核素可以用符号 ${}^{A}_{Z}\mathrm{X}$ 表示，此处，X 为元素符号；可用 N 表示中子数；左下标 Z 表示原子核所含的质子数；左上标 A 表示质子数 Z 和中子数 N 之和，即 $A=Z+N$，为原子核的质量数（mass number）。例如，元素氢的三个

① 凌永乐 . 化学元素的发现 [M]. 北京：商务印书馆，2014.

同位素就可以表示为 $^{1}_{1}H$、$^{2}_{1}H$ 和 $^{3}_{1}H$，铀元素的三个同位素分别表示为 $^{234}_{92}U$、$^{235}_{92}U$、$^{238}_{92}U$。由于化学符号已经包含了原子序数（质子数）Z 的含意，中子数 $N=A-Z$，因此下标 Z 和 N 可以省略。核素 $^{238}_{92}U$ 可简写为 ^{238}U，中文写作铀 -238。

1957 年，国际纯粹和应用化学联合会的无机化学命名委员会发表了《无机化学命名法》，其中规定，一种元素的同位素采用同一名称，并加质量数标明[①]。中国化学会在 1980 年颁布的《无机化学命名原则》中也规定，一种元素的同位素一般不另定名称，而在元素的名称之后加同位素的质量数。

例如，^{235}U 表示铀 -235；^{24}Na 表示钠 -24。氢的同位素原有的名称和符号可以保留[②]。即氢的三个同位素 $^{1}_{1}H$、$^{2}_{1}H$ 和 $^{3}_{1}H$ 可以分别用汉字“氕”“氘”和“氚”表示。

（2）氢的三个同位素名称用字

氕　发音“piē”，是氢元素中只有 1 个质子的同位素，拉丁文名称为“protium”。“氕”字作为中文命名，是一个新造的形声兼有的会意字，笔画“丿”既作声旁，表示发“piē”音，与其拉丁文名称的第一个音节相近，又作义旁，表示“一个”的意思，由于氕是氢的同位素，仍然从“气”的形旁。氕同位素的符号是“^{1}H”，氕占全部氢元素的 99.99%[③]。

氘　发音“dāo”，是氢元素中有 1 个质子和 1 个中子的同位素，拉丁文名称为“deuterium”，是“第二个”的意思。“氘”字的造字思路与“氕”字相似，用“气”作形旁，以象形字“刀”的变体“刂”（读 dāo）作声旁，与其拉丁文名称的第一个音节发音相近，同时兼有义旁的作用，表示“两个”。氘的同位素符号是“^{2}H”或“D”。

氚　发音“chuān”，是氢元素中有 1 个质子和 2 个中子的同位素，拉丁文名称是“tritium”，是“第三”的意思。“氚”字的造字法与前两个相同，

① 凌永乐 . 化学元素的发现 [M]. 北京：科学出版社，1981.

② 中国化学会 . 无机化学命名原则 [M]. 北京：科学出版社，1980.

③ Д.Н. 特立丰诺夫，В.Д. 特立丰诺夫 . 化学元素发现简史 [M]. 崔浣华，郑国，译 . 北京：科学技术出版社，1986.

由“气”旁和“川”字组成，“川”字作为声旁，发音与其拉丁文名称的第一个音节相近，同时也兼有义旁的作用，表示“三”之意。氚的同位素符号是“^{3}H”或“T”。

二、固态和液态非金属元素名称用字

1. 固态非金属元素名称用字

固态非金属元素一共有 10 个，其中 2 个元素的名称用的是我国古代已有的字，其余均为新造的字。

硼 发音“péng”，是固态非金属元素，所以汉字译名从“石”字旁。其实“硼”字古已有之，读作“pēng”，一是用作象声词，形容声音很大，二是用于石头名，现代借用作该元素的音译汉字名称，读作“péng”。硼的拉丁文名称和来源说法不一，一个说法是“borium”可能来自阿拉伯文“bauraq”或波斯文“burah”，都是“焊剂”的意思[①]，因为古埃及人用一种叫作硼砂（borax）的矿物质做焊接黄金的焊剂和制作玻璃的熔剂，而硼是从硼砂中制得的；还有人给出的硼的拉丁文名称是“borcium”，源自硼砂的名称“borax”[②]，或是“borum”，与其英文名称“boron”相近[③]。硼是第 5 号元素，是人类发现较早（1808 年）的元素之一，无论是哪种写法，其元素符号都应该是“B”。

碳 发音“tàn”，“碳”是我们所熟知的汉字，来源于“炭”。作为一种物质，炭在我国古代就已被广泛地认知和应用，近代化学传入中国后，最初仍然保留了用“炭”字命名碳元素，直到二十世纪中叶规范元素命名方法后，才用“碳”字表示该元素的名称，“炭”字则仍用于指主要含有碳元素的一类物质，如木炭、煤炭、焦炭等。

---

① 凌永乐 . 化学元素的发现 [M]. 北京：科学出版社，1981.

②Д.Н. 特立丰诺夫，В.Д. 特立丰诺夫 . 化学元素发现简史 [M]. 崔浣华，郑国，译 . 北京：科学技术出版社，1986.

③ 应礼文 . 无机化学命名浅谈 [M]. 北京：化学工业出版社，1988.

碳是固态非金属元素，是元素周期表中的第 6 号元素，碳元素的拉丁文名称常见的是“carbonium”，来自“carbo”一词，即“煤”的意思[①]，也有说是“carboneum”，英文名称为“carbon”[②]。因此，碳元素的符号是“C”。

硅　发音“guī”，是非金属元素，拉丁文名称是“silicium”，这个词源于“silex”，意为“坚硬的石头”（一说为“燧石”），英文名称是“silicon”。硅是第 14 号元素，元素符号是“Si”。

“硅”字古时就有，发音“hè”，在现代则发音“guī”，实际上相当于是个新造的形声字，但并不与硅的英文名称“silicon”或拉丁文名称“silicium”谐音，这是为什么呢？原来硅元素在 19 世纪下半叶传入我国以后，《化学鉴原》按照音译法译为“矽”（发音“xī”），但后来又出现了“硅”的译法，到了 20 世纪 30 年代，中华民国教育部又确定仍将其译成“矽”，中华人民共和国成立后的 1953 年，又改回“硅”，因此在 20 世纪后期一段时间内两种叫法并存。目前在我国大陆地区已经一致称为“硅”，而在台湾地区仍然称为“矽”。

“矽”字的发音与“silicon”或“silicium”的第一个音节相近，所以当初徐寿创造了这个字，而“硅”字的发音与“silicon ”或“silicium”的第一个音节相去甚远，那为什么又造了“硅”字？而且为何要在这两字之间改来改去呢？原因众说纷纭。笔者倾向于宋宁世的说法，即硅和矽的区别是近代欧洲化学用名反映在西欧的两大主流语族—日耳曼系和拉丁系名称上的区别造成的。这两大语系的名词分别以不同途径传入中国，如日耳曼系的路线是德语—荷兰语—日本兰学—明治后日本化学教材，再由日语翻译到国内，拉丁系则是由拉丁语—法语—英语—英美传教士，再由英语翻译到国内。而“Si”这一元素正好同时走了这两条路线，然后都传入了汉语当中，前一条路线是：keiaarde（荷兰语）—珪素（日本兰学）—珪（汉字）—硅（汉语），后一条路线则是：silicis（拉丁语）—silicon（法语）—silicon（英语）—矽（汉语）。

① 凌永乐 . 化学元素的发现 [M]. 北京：科学出版社，1981.

② 应礼文 . 无机化学命名浅谈 [M]. 北京：化学工业出版社，1988.

两条路线的出发点都是一个概念—古人就已经使用的，用于点火的燧石。拉瓦锡预言燧石应该是某种元素的氧化物，随后的盖·吕萨克（J.L.Gay-Lussac，1778—1850）和贝采里乌斯等人成功分离出了该元素的单质，并以拉丁语的“燧石”命名。而后，我国大陆地区由于普通话中“夕”字发音“xī”导致其易与元素锡、硒混淆（特别是不能和锡同音，因为硅元素与锡元素在同一主族），最终采用了前一条路线的“硅”字，台湾地区仍将“矽”字规定为新国音“夕”字的读音“xī”，这个字并不会与另外两字混淆。

磷　发音“lín”，是我国古代已经认知的非金属元素，古代也写作“燐”，表示这种物质在空气中自行发火的现象[①]，而古代“磷”表示“水中见石貌”，“燐”与“磷”互为异体字，后根据我国化学元素命名原则改写为“磷”。

磷是固态非金属元素，其拉丁文名称是“phosphorum”，由希腊文“phos”（光）和“phero”（携带）两个词组成，即“发光物”之意，磷的英文名称是“phosphorus”。磷是第 15 号元素，元素符号是“P”。

硫　发音“liú”，也是我国古代早已认知的非金属元素。中国古代“四大发明”之一的黑火药，其主要成分就有硫，因此我国的元素命名保留了这一名称。西方国家是在 1776 年由拉瓦锡确认硫为元素，其拉丁文名称“surphur”来自梵文“sulvere”，原义是“鲜黄色”，英文名称是“sulfur”。硫是第 16 号元素，元素符号是“S”。

砷　发音“shēn”，是非金属元素，拉丁文名称是“arsenicum”，来自希腊文“arsen”，意为“强烈”，说明希腊人已知其化合物的毒性[②]。砷的英文名称是“arsenic”，由于其具有类金属性质（有光泽、性脆、导电、导热），所以徐寿在《化学鉴原》中按照音译法创汉字“鉮”，后来进一步规范命名，改写为“砷”。砷是第 33 号元素，元素符号是“As”。

硒　发音“xī”，是非金属元素，拉丁文名称是“selenium”，英文名称与之相同，来自希腊文“selēnē”，是“月亮”的意思，这是因为硒与后面要讲到的碲元素物理性质接近，而人类是先发现碲元素并将其命名为

①② 凌永乐 . 化学元素的发现 [M]. 北京：科学出版社，1981.

“tellurium”，来自拉丁文的“tellus”（地球）一词，所以对应地把硒命名为“月亮”。徐寿采用音译法造形声字“硒”为其汉语名称，随后保留了下来。硒是第 34 号元素，元素符号是“Se”。

碲　发音“dì”，是非金属元素，其发现者为碲取拉丁文名称“tellurium”，来自拉丁文的“tellus”，是“地球”之意，英文名称与之相同。徐寿音译造形声字“碲”为其汉语名称。碲是第 52 号元素，元素符号是“Te”。

碘　发音“diǎn”，是非金属元素，拉丁文名称是“iodium”，来自希腊文“iōdēs”，意为“紫色”，由于法国化学家库尔特瓦斯（B.Courtois，1777—1838）在用硫酸铁溶液与海藻灰酒精液接触时产生了蓝紫色气体而发现的这种元素，故而得名，其英文名称为“iodine”。徐寿取其英文名称的第二个音节，音译造形声字“碘”为其汉语名称。碘是第 53 号元素，元素符号是 I。

砹　发音“ài”，是非金属元素，拉丁文名称“astatium”由希腊文“astatos”而来，意为“不稳定”，英文名称为“astatine”。砹是 1940 年由三个美国人用阿尔法射线（即 α 粒子）轰击铋 -209 得到的，极易分裂成其他元素，后来在自然界发现只有极少量存在。我国按音译法造形声字“砹”为其汉语名称，砹是第 85 号元素，元素符号是“At”。

2. 液态非金属元素名称用字

液态的非金属元素只有 1 种，即溴。

溴　发音“xiù”，是唯一在常温下呈液态的非金属元素。由于溴发出恶臭的气味，所以拉丁文名称为“bromium”，来自希腊文“brōmos”（恶臭）一词，徐寿在翻译时按会意的原则，采用了古字“溴”。古代字书《玉篇》中说“溴，音臭，水气也”。这里“臭”字既读“chòu”音，表示一种气味，也读“xiù”音，与“嗅”字通用。用“溴”字作为该元素的汉译名，很好地表达了这种元素的特性，即呈液态并有恶臭的气味。溴是第 35 号元素，英文名称是“bromine”，元素符号是“Br”。

三、金属元素名称用字

在已知的化学元素中，大部分是金属元素。在这些金属元素中，有些是人们在古代就已经认知的，另外的多数则是在近代化学兴起后逐步被发现的，还有少数的一些元素是通过现代科学技术人工合成的，因此这些元素的汉字命名也都体现了各个阶段的特征。

1. 我国古代已有的金属元素名称用字

在本书第二篇里已经介绍了，我国古代人民已经认识了一些金属元素并赋予了这些元素名称，它们是金、银、铜、铁、锡、铅、汞。虽然这几种元素早已有了自己的中文名称，并被广泛熟知，但在现代化学中，仍然是用拉丁字母作为它们的元素符号，故在此逐一介绍这些元素的拉丁文名称及英文名称的来历。

金　“金”字最初是会意字，表示“可制作箭头和斧的金属”之意[①]，古代将“金”分为黄、白、赤、青、黑五种，分别指金、银、铜、铅、铁五种金属。近代化学中把黄金简称金，专指金元素。

金由于化学性质非常稳定，能够以游离状态（单质）存在，且在空气中不易被氧化，闪耀着黄色的光辉，所以它的拉丁文名称是“aurum”，来自希腊文“aurora”一词，意为“灿烂”，故金的元素符号是“Au”，而它的英文名称是“gold”。金是第 79 号元素。

银　银也是我国古代最早发现的元素之一，古代被称为“白金”，在西汉初年之前就已成书的我国最早的一部解释词义的专著《尔雅》中“释器”篇提到“白金谓之银”，可见“银”字在 2 000 多年前早已应用。由于银也能以游离状态（单质）存在于自然界中，呈银白色，所以银的拉丁文名称是“argentum”，来自希腊文“argyros”，是“明亮”的意思，因此银的元素符号为“Ag”，英文名称是“silver”。银是第 47 号元素。

铜　铜是我国最早应用的金属之一，《说文》中提到“铜，‘赤金也’”。

①《新编说文解字大全集》编委会 . 新编说文解字大全集 [M]. 北京：中国华侨出版社，2011.

在西方国家，据说最初是在塞浦路斯的一个叫作“Cyprus”的地方发现的铜，所以铜的拉丁文名称是“cuprum”，元素符号是“Cu”，它的英文名称“copper”也是来源于此。铜是第 29 号元素。

锡　古人先是在自然界中发现了游离状态的纯铜，其质地柔软，可经锤打变形，后又从矿石中炼取铜，在炼铜时又炼出了锡，而锡与铜混溶后的金属很坚韧，被称为“青铜”，所以锡的拉丁文名称是“stannum”，来自梵文“sthas”，有“坚硬”的意思[①]，其实单质锡也是比较柔软的。锡的元素符号是“Sn”，它的英文名称是“tin”。锡是第 50 号元素。

铁　人类最初是在天上掉下来的陨石中发现的铁。在我国，早在春秋时期就能够冶炼出铁了，到了战国中期，铁被广泛应用到兵器、农具和生活用具上。世界上其他一些地方的先民如两河流域的古苏美尔人、古埃及人也是先从陨石中获得铁的，也较早地掌握了冶炼铁的技术，所以他们对铁普遍怀有一种神秘感，古希腊人称铁为“星”，因此铁的拉丁文名称是“ferrum”，源自希腊文“星”[②]。铁的元素符号是“Fe”，英文名称是 “iron”。铁是第 26 号元素。

铅　我国古代人们很早就发现并应用铅了，商代的铅器已经具有很高的水平。古埃及、古希腊和古罗马也广泛应用铅器，铅的拉丁文名称是“plumbum”，所以铅的元素符号是“Pb”，英文名称是“lead”。铅是第 82 号元素。

汞　发音“gǒng”，是唯一在常温下呈液态的金属元素，也是唯一没有“钅”字旁汉语名称的金属元素。汞在我国古代被发现的时间仅晚于前面几种金属，由一种被称为“朱砂”（也叫作“丹砂”）的天然硫与汞的化合物经过焙烧而得到的，古时写作“浱”，发音“hǒng”，唐代以后写作“汞”，发音“gǒng”。汞由于在常温下呈液态，又与金属银具有同样的颜色和光泽，所以俗称“水银”，《说文》中有“浱，丹砂‘所化为水银也’”。在古罗马，

① 凌永乐 . 化学元素的发现 [M]. 北京：科学出版社，1981.

② 徐德海 . 化学元素知识简明手册：第二版 [M]. 北京：化学工业出版社，2016.

也是根据汞的这一特性，称之为“hydrargyros”，这个词由“hydra”（水）和“argyros”（银）构成，如今汞的拉丁文名称是“hydrargyrum”，因而汞的元素符号是“Hg”，在英文中，汞的名称与水星“mercury”相同。汞是第 80 号元素。

2. 近代发现的金属元素名称用字

在科技发展史中，西方国家古代人们已知的几种元素与我国古代人们认知的元素基本相同，有些元素比中国先民认识得还要晚很多年，在中世纪的近千年里，西方国家也只发现了砷、锑、铋、磷和锌五种元素[①]，直到 18 世纪中叶开始，才进入了元素发现的高峰期。19 世纪下半叶近代化学知识传入中国后，以徐寿为代表的中国化学家们制定了一套翻译外国元素名称的规则，针对西方新发现的元素按照谐音原则采用汉字形声字的造字方法来命名，其中有的字是完全新造的，如锂、镁等，有的则是用发音近似的已有古汉字，如铂、钌等，而所用的部分古汉字，现在的发音已经与古代不同，实际上相当于新造的形声字，如锌。现一一介绍如下：

锂　发音“lǐ”，拉丁文名称是“lithium”，来自希腊文“lithos”，意为“石头”，原因是锂是用电化学的方法从矿石中发现的。锂的英文名称与拉丁文名称相同，徐寿音译造形声字“锂”。锂是第 3 号元素，元素符号是“Li”。

铍　发音“pí”，拉丁文名称和英文名称都是“beryllium”，来自希腊语“绿柱石”，原因是铍是对绿柱石进行化学分析时发现的。“铍”字在古代写作“鈹”，发音“pī”，指中医用的长针，也指一种类似短剑的兵器，现在借来表示元素铍的音译汉语名。铍是第 4 号元素，元素符号是“Be”。

钠　发音“nà”，是常见的金属元素之一，由英国化学家戴维（H.Davy，1778—1829）通过电解一种英文名称为“soda”的天然碱发现的，所以英文名称为“sodium”，至今保留在英语中。而钠的拉丁文名称是“natrium”，来自阿拉伯语中的“nartum”，意为“天然碱”[②]。

---

① Д.Н. 特立丰诺夫，В.Д. 特立丰诺夫 . 化学元素发现简史 [M]. 崔浣华，郑国，译 . 北京：科学技术出版社，1986.

② 凌永乐 . 化学元素的发现 [M]. 北京：科学出版社，1981.

“钠”字在古代写作“鈉”，发音“nà”，为“打铁”之意，徐寿借用此字按音译法命名该元素。钠是第 11 号元素，元素符号是“Na”。

镁　发音“měi”，是工业中常见的金属元素之一，拉丁文名称是“magnesium”，来自希腊一座城市的名字美格尼西亚（magnesia），因为在这个地方盛产一种矿物质，当地人称之为“苦土”，其成分主要是氧化镁，古罗马人称之为“美格尼西亚．阿尔巴”（magnesia alba），意为“白色的苦土”，“alba”为“白色的”意思。镁的英文名称与拉丁文名称相同，“镁”是徐寿按其第一个音节音译新造的形声字。镁是第 12 号元素，元素符号是“Mg”。

铝　发音“lǚ”，是现代常见的金属元素之一，尽管最初英国化学家戴维试图通过电解矾土来发现某种金属没有成功，但却给未来的元素起了名字“alumien”，来自拉丁文“alumen”，这是中世纪欧洲对收敛性矾的总称，后来丹麦化学家奥斯特（H.C.Oersted，1777—1851）找到了这种金属元素，确定其拉丁文名称是“aluminium”，英文名称与此相同，徐寿按照第二个音节的发音，取名为“铝”。“铝”字古代写作“鋁”，发音“lǜ”，是“鑢”字的异体字，“鑢”是磋磨金属之意。铝是第 13 号元素，元素符号是“Al”。

钾　发音“jiǎ”，是英国化学家戴维用与发现钠的同样方法从草木灰（英文名称为“potash”）中提取的，所以取名为“potassium”，钾的拉丁文名称是“kalium”，是从阿拉伯语“kali”（海草灰）而来的[①]。徐寿选古汉字“鉀”为其中文名称。古时“鉀”与今发音同，意为“铠也”，指铠甲。钾是第 19 号元素，元素符号是“K”。

钙　发音“gài”，钙与镁相同，也是戴维用电解法发现的，由于其是从生石灰（拉丁文名称为“calx”）中电解出来的，所以取名为“calcium”。钙的拉丁文名称与英文名称相同，徐寿按第一个音节发音新造形声字“钙”。钙是第 20 号元素，元素符号是“Ca”。

钪　发音“kàng”，是一位瑞典化学家从产于瑞典一个小村庄的矿土中

① 凌永乐．化学元素的发现 [M]. 北京：科学出版社，1981.

分离出来的，这位化学家用瑞典所处的斯堪的纳维亚半岛（Scandinavia）名称将这种元素命名为“scandium”，翻译成中文取重音的第二个音节发音造形声字“钪”。钪的英文名称与拉丁文名称相同，是第 21 号元素，元素符号是“Sc”。

钛　发音“tài ”，被发现后用古希腊神话中的大地之子泰坦神的名字（Titan）命名为“titanium”，翻译成中文用第一个音节发音造形声字“钛”。钛的英文名称与拉丁文名称相同，是第 22 号元素，元素符号是“Ti”。

钒　发音“fán”，瑞典化学家发现钒元素后，用北欧神话中的女神 Vanadis（也有说是古希腊神话）[①] 的名字将其命名为“vanadium”，其英文名称与拉丁文名称相同，翻译成中文按第一个音节发音造形声字“钒”。钒是第 23 号元素，元素符号是“V”。

铬　发音“gè”，当初化学家在发现铬的实验过程中注意到这种元素的不同化合物可以分别呈现红、黄、绿等不同颜色，于是为其取名为“chromium”，来自希腊语“khroma”，即“颜色”之意。铬的英文名称与拉丁文名称相同，取其第一个音节用古汉字“鉻”字作为铬的中文名称。“鉻”，古音“gé”，为古代一种兵器，也发音“luò”，为“剃发”之意，《说文》中提到，“鉻，‘剃也’”。铬是第 24 号元素，元素符号是“Cr”。

锰　发音“měng”，也是从产于希腊城市美格尼西亚（Magnesia）的另外一种矿物中提取出来的，这种矿物质被称为“magnesia nigrum”，即“黑色的苦土”，“nigrum”为“黑色的”，以区别“ magnesia alba”（白色的苦土），实际上“magnesia nigrum”的主要成分是锰的氧化物，现代译成“黑锰矿”或“软锰矿”。因此，锰最初被命名为“manganese”，这个名字一直保留在英文中，锰的拉丁文名称是“manganum”，“锰”是徐寿按其第一个音节发音新造的形声字。锰是第 25 号元素，元素符号是“Mn”。

钴　发音“gǔ”。早在 16 世纪的时候，德国的矿工发现有一种蓝色矿石有毒性，称之为“kobalt”，意为“妖魔”。18 世纪，瑞典的矿物学家从

① 凌永乐 . 化学元素的发现 [M]. 北京：科学出版社，1981.

这种矿石中提炼出了新的金属，就沿用了矿工们的称呼，将其命名为“cobalt”，这个名称仍保留在英语中，而它的拉丁文名称是“cobaltum”。

“钴”字在古代写作“鈷”，既发音“gǔ”，是“熨斗”的意思，也发音“gù”，是“断”的意思，又发音“hú”，为宗庙里的一种容器，本作“瑚”[①]。徐寿按“cobalt”的第一个音节发音用“钴”字作为音译汉语名称。钴是第27号元素，元素符号是“Co”。

镍　发音“niè”，与钴相似，德国银矿的矿工称另外一种矿石为“kupfernickel”，在德语中“kupfer”意为“铜”，而“nickel”是“骗人的小鬼”之意，两个词合起来就是“假的铜”。在我国古代就冶炼出了镍与铜的合金，称为“白铜”。瑞典化学家发现了镍元素后采用德语的叫法，为其取名“nickel”，现在这个叫法仍然保留在英语中，而镍的拉丁文名称则是“niccolum”，徐寿按英文名称的第一个音节发音造新字“镍”。镍是第28号元素，元素符号是“Ni”。

锌　发音“xīn”，明代宋应星在《天工开物》中对锌已有介绍，称其为“倭铅”[②]，但徐寿则认为“白铅一物，亦名倭铅，仍古无今有”。西方在17、18世纪开始冶炼铅矿石后，常常在炉壁上发现白霜样的物质，在制得纯锌后取拉丁文名称“zincum”，意为“白色薄层”，锌的英文名称是“zinc”，徐寿按英文名称译为“锌”。“锌”字虽然古时已有，写作“鋅”，但发音“zǐ”，也可写作“釨”。可见，徐寿是把“鋅”当作新造的形声字来用。锌是第30号元素，元素符号是“Zn”。

镓　发音“jiā”。俄国化学家门捷列夫根据自己建立的元素周期表预测到有一个与铝性质相近的元素存在，称之为“类铝”，法国化学家布瓦普德朗（L.Boisbaudran，1838—1912）按照这一思路居然找到了这个元素，镓发现的重要意义在于充分验证了元素周期律的科学性。为了纪念自己的祖国，布瓦普德朗用法国古时的拉丁文名称“Gallia”命名这个元素为“gallium”。

---

①《新编说文解字大全集》编委会 . 新编说文解字大全集 [M]. 北京：中国华侨出版社，2011.

② 沙国平，张连英 . 化学元素的发现及其命名探源 [M]. 成都：西南交通大学出版社，1996.

镓的英文名称与拉丁文名称相同，我国后来按照形声字的规律，造新字“镓”为其音译汉语名称。镓是第 31 号元素，元素符号是“Ga”。

锗 发音“zhě”，也是门捷列夫预测存在的元素，并称之为“类硅”。十几年后，锗被一位德国科学家证实存在，这位德国人用自己祖国的拉丁文名称“Germania”命名这个元素为“germanium”，锗的英文名称与拉丁文名称相同，我国音译并造形声字“锗”。锗是第 32 号元素，元素符号是“Ge”。

铷、铯 铷和铯是由两位化学家一起用相同的方法发现的，这两个元素又处于同一主族，周期相近，所以在此一并介绍。

1860 年，德国化学家本生（R.W.Bunsen，1811—1899）发明了光谱分析方法，他和基尔霍夫（G.R.Kirchhoff，1824—1887）在用该方法分析矿泉水时发现有一条未知的蓝色谱线，断定这是一种新元素所拥有的，于是将这种元素命名为“caesium”，来源于拉丁文“caesius”，西方古代用这个词描述天空上部的蓝色，中文译为“铯”。不久之后，他们又用同样的方法分析锂云母矿石，发现一条未知的强烈深红色光谱线，也确定是一个新元素所拥有的，于是命名这个元素为“rubidium”，来自拉丁文“rubidus”一词，西方古代用以表示“最红色的”，中文译为“铷”。

铯发音“sè”，其英文名称与拉丁文名称相同，都是“caesium”。徐寿曾将铯音译为“鍶”[①]，但后来没有被继续采用，而是新造了形声字“铯”，作为现代用字。铯是第 55 号元素，元素符号是“Cs”。

铷发音“rú”，其英文名称与拉丁文名称相同，都是“rubidium”，徐寿按其第一个音节音译为“铷”。“铷”字古时写作“鈉”，发音“rǔ”，含义不详，当初只是借来一用，相当于新造的形声字。铷是第 37 号元素，元素符号是“Rb”。

锶 发音“sī”，是英国化学家戴维用电解的方法继发现钾、钠、钙、镁之后又发现的两个新元素之一，他用产于苏格兰思特朗蒂安（Strontian）

① 徐丹慧 . 晚清译著《化学鉴原》的翻译与传播 [D]. 南京信息工程大学，2015.

的铅矿处理后的样品进行电解，制得纯金属锶，为纪念锶的产出地，将其命名为“strontium”。锶的英文名称与拉丁文名称相同，所以元素符号为“Sr”，锶是第 38 号元素。

当初徐寿将“strontium”翻译为“鎟”，现改写为“锶”，似乎更准确一些。“锶”字在古代写作“鋤”，发音“ sōng”，表示“铁器也”，可以认为现在的“锶”字与古代的“鋤”没有任何关系，只是一个新造的形声字罢了。

钇、铒、铽、镱　把这几个元素放在一起一并介绍，是因为它们的发现与命名都与一个地名有关。

在瑞典首都斯德哥尔摩附近一个叫作乙特比（Ytterby）的小村庄有个采矿场，1794 年芬兰化学家加多林（J.Gadolin，1760—1852）在那里发现一种沥青样的矿石，经过化学精制处理，得到一种新的物质。当时的化学家们常常把一些金属的氧化物称为某种“土”，如把钙的氧化物称为“碱土”，把镁的氧化物称为“苦土”。加多林把这种新的“土”称为“钇土”，认为在“钇土”中发现了新元素，并命名为“yttria”。过了大约 50 年，瑞典化学家莫桑德尔（C.G.Mosander，1797—1858）发现加多林的“钇土”并不是纯粹的“yttria”，而是包含无色的、黄色的和玫瑰色的三种“新土”，其中，无色的是单纯的“钇土”（yttria），玫瑰色的称“铽土”（terbia，取自村名的中间部分），黄色的称“铒土”（erbia，取自村名的后半部分）。又过了 30 多年，瑞士化学家马里纳克（J.C.G.Marignac，1817—1894）从莫桑德尔的“铒土”中又分离出一种新物质“镱土”，用村名的全称将其命名为“ytterbia”，至此，在这个小镇上发现了 4 种新元素。现在，这 4 种元素在国际上已统一了名称。

钇发音“yǐ”，拉丁文名称为“yttrium”，英文名称与之相同，元素符号为“Y”，是第 39 号元素。徐寿曾将钇译为“鈦”，发音“dì”，现已不用。“钇”是新造的形声字。

铒发音“ěr”，拉丁文名称为“erbium”，英文名称与之相同，元素符号为“Er”，是第 68 号元素。“铒”字古体写作“鉺”，发音“èr”， 指

钩形饰物，徐寿取之用于汉译名。

铽发音“tè”，拉丁文名称为“terbium”，英文名称与之相同，元素符号为“Tb”，是第 65 号元素。“铽”字是后人新造的形声字。

镱发音“yì”，拉丁文名称为“ytterbium”，英文名称与之相同，元素符号为“Yb”，是第 70 号元素。“镱”也是新造的形声字。

锆　发音“gào”。锆的发现先是由德国化学家克拉普罗特（M.H.Klaproth，1743—1817）对锆石进行化学分析时获得了一种新物质，认为是一种新元素的氧化物，于是命名这个新元素为“zirconium”，这个拉丁文名称来源于锆石，至于锆石的名称和来历国内说法不一。后来经瑞典化学家贝采里乌斯制得金属锆，锆的英文名称与拉丁文名称相同，中文按第二个音节音译为“锆”，“锆”字是新造的形声字。锆是第 40 号元素，元素符号是“Zr”。

铌、钽　这两个元素的名称有关联，所以放在一起介绍。

1801 年，英国化学家哈切特（C.Hatchett，1765—1847）分析一种产自美国的矿石，发现了一种新元素，为了纪念哥伦布（C.Colombo，1451—1506）发现的北美新大陆，称这种元素为“golumbium”，中文曾经译为“钶”。1802 年，瑞典化学家埃克伯格（A.G.Ekeberg，1767—1813）也发现了一种新元素，称之为“tantalum”（中文名称为“钽”），源自希腊神话中的英雄“Tantalus”（坦塔勒斯）。由于 tantalum 和 golumbium 的性质非常相似，很多化学家认为它俩是一回事儿，直到 40 多年后，德国化学家罗泽（H.Rose，1795—1864）才发现 golumbium 和 tantalum 是两种不同的元素，由于二者性质相似，就用坦塔勒斯的女儿尼奥婢（Niobe）来命名曾经称为 golumbium 的元素为“niobium”（中文名称为“铌”）。而在美国“钶”仍然保留，直到 1951 年国际化学组织统一名称才取消。在我国，“钶”没有沿用，而是用“铌”和“钽”。

铌发音“ní”，拉丁文名称为“niobium”，英文名称与之相同，元素符号是“Nb”，是第 41 号元素。“铌”字古时写作“鈮”，与“鬲”为同字，发音“nǐ”，徐寿将其作为音译汉字名称。

钽发音“tǎn”，拉丁文名称为“tantalum”，英文名称与之相同，符号是“Ta”，是第 73 元素。徐寿新造形声字“钽”作为音译汉字名称。

钼　发音“mù”。钼在 18 世纪末未被发现之前，由于其化合物硫化钼外观上是黑色且质软，像石墨或铅，人们称之为“molybdenum”，来自希腊文“molybodos”，表示“铅”或“黑铅”（石墨）之意，1782 年，瑞典化学家埃尔姆（P.J.Hjelm，1746—1813）制得金属钼。钼的拉丁文名称是“molybdaenum”，英文名称是“molybdenum”，元素符号是“Mo”，是第 42 号元素。“钼”字是徐寿新造的形声字。

钌　发音“liǎo”。19 世纪上半叶，经过两位俄国化学家的先后努力，终于发现并获得金属钌，将该元素命名为“ruthenium”，徐寿借用古字“钌”为其汉译名称，但“釕”的发音与“ruthenium”的各音节并不相近，徐寿何以采用此字不得而知，有待进一步考证。“钌”古时写作“釕”，发音与今同，也发音“liǎo”，为装饰品，《广韵》中提到“釕缺，带头饰”。现代仍有“钌铞”（liào diào）一词，指安装在门窗上用于锁住门窗的一种铁片。钌的英文名称与拉丁文名称相同，元素符号是“Ru”，是第 44 号元素。

铑、钯　这两个元素是由英国化学家伍拉斯顿（W.H.Wollaston，1766—1828）同时发现的，他用化学分析的方法，处理白金矿石，获得两种化合物，一种是玫瑰色的，从中制得了金属铑，于是用希腊文“rhodon”（玫瑰）一词命名该元素为“rhodium”，其英文名称与拉丁文名称相同；另一种是黄色的，经灼烧后得到了金属钯，伍拉斯顿用当时刚刚发现的一颗小行星武女星的名字“Pallas”，命名该元素为“palladium”，其英文名称也与拉丁文名称相同。

铑发音“lǎo”，徐寿新造形声字“铑”为其汉译名称。铑是第 45 号元素，元素符号为“Rh”。

钯发音“bǎ”，徐寿按第一个音节发音，借用古字“钯”音译为其汉字名称。“钯”古时写作“鈀”，发音“bā”，《说文》中提到“鈀，‘兵车也，从金，巴声’”。钯是第 46 号元素，元素符号是“Pd”。

镉　发音“gé”，是德国化学家从一种被称为菱锌矿（calamine）的含锌矿石中发现的，于是命名为“cadmium”，徐寿借用古字“鎘”按音译

作为该元素的汉字名称。“鎘”字古时同“鬲”字，既发音“gé”，也发音“lì”，为古时炊具鼎。镉的英文名称与拉丁文名称相同，是第 48 号元素，元素符号为“Cd”。

铟 发音“yīn”。铟是两位德国化学家用光谱分析方法分析闪锌矿石提取物时发现的，因在光谱中发现一条靛青色的新光谱线，他们断定这是一种新元素的特征光谱，于是把这个新元素命名为“indium”，来自希腊文“indikon”（靛蓝），铟的英文名称与拉丁文名称相同，徐寿按第一个音节发音造形声字“銦”为其汉译名称。铟是第 49 号元素，元素符号是“In”。

锑 发音“tī”，人们在很早的时候就开始应用锑的硫化物，但将其混同于铅、锡，到了 17 世纪，人们已经能制得单质锑，其英文名称为“antimony”，来自希腊文，锑的拉丁文名称是“stibium”，来源于辉锑矿的名称“stibnite”，徐寿按第二个音节发音，借用古字“銻”音译汉语名称。锑是第 51 号元素，元素符号是“Sb”。

钡 发音“bèi”。钡先是由瑞典化学家舍勒（K.W.Scheele，1742—1786）从重晶石中发现的，大约 30 年后由英国化学家戴维用电解法制得金属钡和锶，并按照重土（钡的氧化物）的名称“baryla”命名前者为“barium”，钡的英文名称与拉丁文名称相同，徐寿按第一个音节发音，造形声字“鋇”音译为其汉语名称。钡是第 56 号元素，元素符号是“Ba”。

镧、铈 这两个元素的发现是紧密相关的。1803 年，一位德国化学家和两位瑞典化学家分别独立地发现了铈的氧化物，并分别为它取了不同的名称，其中瑞典化学家贝采里乌斯称其为“ceria”（铈土），确定其含有新的元素，命名为“cerium”（铈），以纪念当时发现的一颗小行星—— 谷神星“Ceres”。30 多年后，他的学生莫桑德尔分离出了金属铈，莫桑德尔又进一步分析铈土后发现了镧，并将其命名为“lanthanum”，源自希腊语“lanthano”，为“隐藏”之意。

镧发音“lán”，其英文名称与拉丁文名称相同，徐寿曾用“鋇”字作其汉译名称，后来没有被沿用，“镧”是后来新造的形声字。镧是第 57 号元素，元素符号是“La”。

铈发音“shì”，其英文名称与拉丁文名称相同，徐寿曾用“錯”字作其汉译名称，没有被沿用，后人选古字“鈰”作为它的现代汉译名称。“鈰”与今发音同，为剑名。铈是第 58 号元素，元素符号是“Ce”。

镨、钕　这两个元素是一位化学家同时发现的，所以一并介绍。

上文说到莫桑德尔从“铈土”中分离出了金属铈和镧，其实他还从“铈土”中分离出了另一种物质，他认为这是一种新元素，遂命名为“didymium”，设元素符号为“Di”，当时徐寿曾译为“镝”，但实际上这并不是现代的元素镝（Dy），而是镨氧化物与钕氧化物的混合物，现在有介绍元素发现史的中文著作暂且将其译为“钅笛”[①]（符号 Di），直到 1885 年奥地利化学家韦尔塞巴赫（C.A.Welsbach，1858—1929）发现这是两种元素并把它们分离出来，将其中一个命名为“praseodymium”，来自希腊语“prasios”（绿色的）和“didymos”（成对的），因为这个元素的氧化物为淡绿色，中文译为镨；另一个命名为“neodymium”，意为“新的孪生子”，中文译为钕。

镨发音“pǔ”，其英文名称与拉丁文名称相同，“镨”字是后造的形声字。镨是第 59 号元素，元素符号是“Pr”。

钕发音“nǚ”，其英文名称与拉丁文名称相同，“钕”字是后造的形声字。钕是第 60 号元素，元素符号是“Nd”。

钷　发音“pǒ”，是科学家按照“同位素统计规则”，利用核反应堆得到的，遂用希腊神话中的盗火神“Prometheus”（普罗米修斯）的名字，命名该元素为“promethium”，其英文名称与拉丁文名称相同，中文译为钷，后来在自然界中也有发现。“钷”字古时写作“鉕”，发音“pō”，可组词为“鉕铎”，铜器，敞口浅杯。钷是第 61 号元素，元素符号是“Pm”。

钐　发音“shān”。1879 年，法国化学家布瓦普德朗从一种矿石中发现了钐，这种矿石最初是由俄国矿物学家萨马斯基发现的，被称为萨马斯基矿，为了纪念萨马斯基，人们将该元素命名为“samarium”，它的英文名称与拉丁文名称相同，中文译为钐。“钐”字古时写作“釤”，发音“shàn”，

① 凌永乐 . 化学元素的发现 [M]. 北京：科学出版社，1981.

意为“长柄大镰”，《玉篇》中称其为“大镰也”，也有解释为大铲的。钐是第 62 号元素，元素符号是“Sm”。

铕 发音“yǒu”。1896 年，法国化学家德马凯（E.A.Demarçay，1852—1904）从“钐土”中分离出铕，命名为“europium”，以纪念欧洲（Europe），其英文名称与拉丁文名称相同，中文译为铕，“铕”是后造的形声字。铕是第 63 号元素，元素符号是“Eu”。

钆 发音“gá”。法国化学家布瓦普德朗从一种矿石中发现了钐之后，又发现了新的元素，由于这种矿石最早是由芬兰矿物学家加多林（Gadolin）在乙特比小镇附近的矿里发现的，许多化学家从这里发现了一些新的元素，就把这种矿石称为“加多林矿”。布瓦普德朗为了纪念加多林，于是命名该元素为“gadolinium”，英文名称与拉丁文名称相同，中文译为钆。“钆”字古时写作“釓”，与“釷”字同，发音“qiú”，此处的“钆”可以看作是新造的形声字，与古字无关。钆是第 64 号元素，元素符号是“Gd”。

镝 发音“dī”，同是在 1886 年由布瓦普德朗制得的一种新的金属，命名为“dysprosium”，来自希腊语“dysprositos”，意为“难以取得”，英文名称与拉丁文名称相同，中文译为镝。此时的“镝”已与徐寿当年的“镝”不是同一概念，当年徐寿所命名的“镝”是许多稀土金属化合物的混合物，这里的“镝”已经是经过精确分离制得的纯净化学元素。“镝”字古时写作“鏑”，发音“dí”，指箭头，今借用作汉译名称。镝是第 66 号元素，元素符号是“Dy”。

钬 发音“huǒ”，是瑞典化学家克利夫（P.T.Cleve，1840—1905）发现的，于是就用他的出生地斯德哥尔摩古称“Holmia”将其命名为“holmium”。钬的英文名称与拉丁文名称相同，中文译为“钬”，是新造的形声字。钬是第 67 号元素，元素符号是“Ho”。

铥 发音“diū”，也是克利夫发现的，他用祖国所在的斯堪的纳维亚半岛古称“Thulia”来命名新的元素为“thulium”，其英文名称与拉丁文名称相同，中文译为铥，“铥”也是新造的形声字。铥是第 69 号元素，元素符号是“Tm”。

镥　发音“lǔ”，是法国化学家乌尔班（G.Urbain，1872—1938）发现的，所以用法国巴黎的古称“Lutetia”将其命名为“lutetium”。尽管奥地利化学家韦尔塞巴赫同时也发现了这个元素并给予命名，但还是前者因得到了公认，而保留下来。“lutetium”的英文名称与拉丁文名称相同，中文译为“镥”。镥是第 71 号元素，元素符号是“Lu”。

铪　发音“hā”。1921 年，丹麦物理学家玻尔（N.H.D.Bohr，1885—1962）运用原子结构和量子理论预测存在着 72 号元素，这个元素与钛、锆同族，与锆的性质接近，应在锆矿中寻找。两年后，荷兰物理学家科斯特（D.Coster，1889—1950）和匈牙利化学家赫维西（G.Hevesy，1885—1966）在哥本哈根的锆矿石中发现了铪，于是用哥本哈根的古称“Hafnia”命名为“hafnium”，其英文名称与拉丁文名称相同，中文译为“铪”。“铪”字古时已有，写作“鉿”，但是发音“jiá”，也发音“gé”，还发音“kè”，都与现在的不同，可见今人造的“铪”字与古字只是“巧遇”，并无渊源，是按“哈”字的读音取的，“铪”的造字方法未完全遵循形声字规律，所以在化学用字方面属于特例了。铪是第 72 号元素，元素符号是“Hf”。

钨　发音“wū”，是西班牙的两位化学家德埃尔乌耶兄弟于 1783 年发现的。关于钨的命名和来源众说纷纭，凌永乐认为其拉丁、英、法、德文的名称都是“wolfram”[①]，源自德文“wolf”，意为“狼”，“rahm”意为“泡沫”，因为锡矿石中含有钨会使锡的产出减少，像被狼吞食了一样；沙国平则认为最初钨被命名为“tungsten”，源自瑞典语，意为“沉重的石头”，原因是钨矿石很重，后来国际纯粹与应用化学联合会将其改名为“wolfram”，源自德语“wolf's froth”，意为“狼口中的渣”，而美英仍保留“tungsten”这个名称[②]；应礼文则认为钨的拉丁文名称是“wolframium”，英文名称是“tungsten”或“wolfram”[③]；徐丹慧则认为当年徐寿翻译《化学鉴原》所

① 凌永乐 . 化学元素的发现 [M]. 北京：科学出版社，1981.

② 沙国平，张连英 . 化学元素的发现及其命名探源 [M]. 成都：西南交通大学出版社，1996.

③ 应礼文 . 无机化学命名浅谈 [M]. 北京：化学工业出版社，1988.

依据的《韦尔斯化学原理及应用》，其中钨的名称是“wolframium”[①]。不管怎样，有一点可以肯定，就是钨的元素符号是“W”，是第 74 号元素。

铼 发音“lái”，是由几位德国科学家发现的，也是最后一个被发现的元素，为了纪念自己的家乡，他们用莱茵河的名字“Rhen”命名该元素为“rhenium”，英文名称与拉丁文名称相同，中文译为铼。“铼”是新造的形声字。铼是第 75 号元素，元素符号是“Re”。

锇、铱 这两个元素都是由英国化学家台奈特（S.Tennant，1761—1815）在 1804 年分析粗铂时发现的。

锇发音“é”。锇由于在加热时易氧化成四氧化锇，具有特殊的臭味，所以根据希腊文“osmē”（臭味）一词将其命名为“osmium”，其英文名称与拉丁文名称相同，中文音译为锇。“锇”古代写作“鋨”，《字汇》中有“鐵字之讹”，所以“锇”可以看作是新造的形声字。锇是第 76 号元素，元素符号是“Os”。

铱发音“yī”，由于其化合物可以呈现青或紫色，就用希腊神话中彩虹女神的名字“Iris”将其命名为“iridium”，其英文名称与拉丁文名称相同，中文音译为铱，“铱”为新造的形声字。铱是第 77 号元素，元素符号是“Ir”。

铂 发音“bó”。1744 年，西班牙人乌罗阿（D.A.Ulloa，1716—1795）在南美科学考察时，在一个叫作平托（Pinto）的地方发现废金矿里的矿石含有白色金属，就带回欧洲，称之为“平托的银”（Platina del Pinto），1748 年英国化学家沃尔森（W.Walson，1715—1787）经研究确认这是一种新的元素，命名为“platinum”，英文名称与拉丁文名称相同，徐寿按照第一个音节音译为铂。金属铂俗称“白金”，“铂”字既有谐音，又可会意，古时写作“鉑”，发音与今同，指金属薄片，现在“铂”字被借用来专指元素铂，而表示金属薄片只好用“箔”字了，如铝箔、金箔等。铂是第 78 号元素，元素符号是“Pt”。

① 徐丹慧 . 晚清译著《化学鉴原》的翻译与传播 [D]. 南京信息工程大学，2015.

铊　发音“tā”。1861 年，英国化学家克鲁克斯（W.Crookes，1832—1919）用光谱方法分析硫酸矿渣时发现光谱中有一条新绿线，确定有一种新的元素，遂命名为“thallium”，源自希腊语“thallos”，意为“绿枝”，英文名称与拉丁文名称相同，徐寿按第一个音节音译为“铊”。其实已有古字“鉈”，发音“shé”，《说文》中有“短矛也”，也发音“shī”，又发音“chì”，均与新造形声字“铊”无关，算是一种巧合。铊是第 81 号元素，元素符号是“Tl”。

铋　发音“bì”。在 15 世纪以前，铋经常被人们与铅、锡混同，到了 16 世纪，德国人阿格里科拉（G.Agricola，1494—1555）明确提出锑和铋是两种独立的金属，因金属铋呈白色，其德文名称为“wismuth”，有“白色物质”之意，直到 1757 年法国化学家日夫鲁瓦（C.J.Geoffroy，1685—1752）才确认这是一个新的元素，拉丁文名称为“bismuthum”，源自德文名称，铋的英文名称是“bismuth”，徐寿按第一个音节取古字“鉍”音译为汉语名称。“鉍”字发音与今同，古指兵器柄，《玉篇》中有“矛柄也”。铋是第 83 号元素，元素符号是“Bi”。

钋、镭　这两个放射性元素都是由波兰裔法籍物理学家居里夫人（M.S.Curie，1867—1934）发现的。1898 年，居里夫人从沥青铀矿中提取出了一种新的放射性元素，为了纪念自己原来的祖国波兰，就用波兰的拉丁文名称“Polonia”命名新元素为“polonium”，中文译为钋。几个月之后，她用另外的办法又从这种矿中发现了另一种新的放射性元素，命名为“radium”，从拉丁文“radius”（放射）一词而来，中文译为镭。

放射性元素是能够自发地从不稳定的原子核内部放出粒子或射线（如 α 射线、β 射线、γ 射线等），同时释放出能量，最终衰变形成稳定的元素而停止放射的元素。这种性质称为放射性，这一过程叫作放射性衰变。

钋发音“pō”，英文名称与拉丁文名称相同。古时“釙”字发音“pò”，指金矿，《玉篇》中有“金釙”。钋是第 84 号元素，元素符号是“Po”。

镭发音“léi”，英文名称与拉丁文名称相同。“镭”之古字“鐳”，发音与今同，指瓶壶之物，《广韵》中称其为“瓶也，壶也”。镭是第 88 号元

素，元素符号是“Ra”。

钫 发音“fāng”，当年门捷列夫也曾预言，在元素周期表中铯的下面应该存在着一个元素，并称之为类铯，许多科学家用了各种办法来寻找这个第 87 号元素，直到 1939 年，居里夫人的学生——法国女放射化学家佩里（M.C.Perey，1909—1975）在研究锕的放射性衰变过程中发现，锕的同位素 Ac-227 的衰变主要是放出 β 粒子，即属于 β 衰变，但在衰变的原子中有 1.2% 发生的是 α 衰变，即放出 α 粒子，衰变后的产物是一种新的元素，即第 87 号元素。为了纪念自己的祖国，她把这个新元素命名为“francium”，元素符号为“Fr”，英文名称与拉丁文名称相同。

锕 发音“ ā”。1899 年，在居里实验室工作的法国科学家德拜尔尼（A.L.Debierne，1874—1949）继续研究沥青铀矿，从中又发现了一种新的放射性元素，命名为“actinium”，源自希腊文“actis”（放射）一词，英文名称与拉丁文名称相同，中文音译为锕，“锕”为新造的形声字。锕是第 89 号元素，元素符号是“Ac”。

钍 发音“tǔ”。1828 年，瑞典化学家贝采里乌斯用化学分析的方法从花岗岩中发现了新的金属氧化物，后来分离出金属，命名为“thorium”，来自北欧神话中雷神“Thor”的名字，英文名称与拉丁文名称相同，徐寿按第一个音节音译，新造形声字“钍”。几十年后，居里夫妇和另一位科学家施密特（G.Schmidt，1865—1949）发现钍具有放射性。钍是第 90 号元素，元素符号是“Th”。

镤 发音“pú”，最初由波兰裔美国化学家法扬斯（K.Fajans，1887—1975）于 1913 年发现了镤的一种同位素镤 -234，5 年后德国化学家哈恩（O.Hahn，1879—1968）和奥地利裔瑞典女科学家迈特纳（L.Meitner，1878—1968）发现了镤 -231，并命名为“protactinium”，是由“proto”和“actinium”组成的，前者来自希腊语“prōtos”，意为“最初的，原始的”，而后者是元素锕的名称，原因是这两个科学家最先发现镤的原子核经过衰变，放出一个 α 粒子后就变成元素锕了。镤的英文名称与拉丁文名称相同，中文音译为镤。“镤”字古时写作“鏷”，发音与今同，指生铁。镤是第 91 号元素，

元素符号是“Pa”。

镤与第 59 号元素镨同音不同声，前者声为阳平，后者声为上声。

铀　发音“yóu”。1789 年，德国化学家克拉普罗特在分析一种沥青样矿物时发现了新的金属，于是他用当时人类新发现的天体天王星的名称“Uranus”命名这种新发现的元素为“uranium”，但实际上他发现的只是这种金属的氧化物，直到几十年后的 1841 年，法国化学家彼利高特（E.M.Peligot，1811—1890）才获得了纯净的金属铀，但仍然保留了这个名字。铀的英文名称与拉丁文名称相同，徐寿按第一个音节取古字“鈾”作为汉译名称。铀被发现 100 多年后，人类才认识到这个元素具有放射性。铀是第 92 元素，元素符号是“U”。

镎　发音“ná”。在人类发现铀 100 多年后的 1940 年，核物理学科已经相当发达，两位美国物理学家用中子轰击铀 -238 的原子核，在产物中发现了新的放射性元素，确定为第 93 号元素，由于在元素周期表中紧挨着铀，而铀是根据天王星的名字命名的，于是就用太阳系中紧挨着天王星的海王星名字“Neptune”命名这个元素为“neptunium”，表示是紧挨着铀的一个元素，其英文名称与拉丁文名称相同，中文按第一个音节音译为“镎”。“镎”是新造的形声字。在铀后面的元素被称为超铀元素，镎是第一个人工合成的超铀元素，在天然铀矿中有极微量的镎存在。镎与钠也是同音不同声，前者声为阳平，后者为去声。镎的元素符号是“Np”。

钚　发音“bù”，与镎的发现相似，西博格（G.T.Seaborg，1912—1999）等几位美国科学家用氢的同位素氘的原子核轰击铀原子核，在产物中发现了另一个超铀元素，于是以太阳系中紧挨着海王星的冥王星名字“Pluto”来命名新元素为“plutonium”，其英文名称与拉丁文名称相同，中文音译为“钚”。古字“鈈”，《字汇》中称其“同钸”。钸，发音“pī”，又发音“péi”，为一种兵器，可见今之“钚”与古之“鈈”并无关联，“钚”字可看作是新造形声字。钚是第 94 号元素，元素符号是“Pu”。

3. 人造的金属元素名称用字

进入 20 世纪后，核物理科学得到较大发展，科学家们开始用带有高能

量的粒子处理一些元素的原子核，从而产生了一些新的元素，这些元素被称为人造元素，并各自得到命名。

锝 发音“dé”。到了 20 世纪初，人们已经对物质世界有了相当深刻的认识，这时人们认识到在已发现的第 42 号元素钼（质量数为 95.95）和第 44 号元素钌（质量数为 101.1）之间应该存在着一个“类锰”元素，但是，根据“同位素统计规则”，在二者之间已经有了连续相差一个质量单位的各个同位素存在，无法再存在一个元素了，这就说明第 43 号元素在自然界没有稳定的形式。于是，人们用核物理的方法制造出了元素锝，并命名为“technetium”，源自希腊语“technetos”，意为“人工制造”。锝是第一个人造的元素，但据说后来在自然界中也有发现[①]。锝的英文名称与拉丁文名称相同，中文按照第一个音节发音译为“锝”，“锝”是新造的形声字。锝是第 43 号元素，元素符号是“Tc”。

镅 发音“méi”。1945 年，美国加州大学的核物理学家西博格等人用中子轰击钚制得一个新的元素，用美洲的名称“America”命名为“americium”，英文名称与拉丁文名称相同，中文音译为镅，“镅”字是新造形声字。镅是第 95 号元素，元素符号是“Am”。

锔 发音“jú”，西博格、乔索（A.Ghiorso，1915—2010）等三位科学家用类似的方法又制得了新元素“curium”，这是为了纪念研究放射性物质的先驱居里夫妇，用他们的姓氏“Curie” 来命名的，其英文名称与拉丁文名称相同，中文按第一个音节音译为锔。“锔”古时写作“鋦”，与今同音，为金属器物，多为铁制，用于补接器物。《玉篇》中有“以铁缚物”，如鋦缸、鋦碗等。

锔不是自然界中天然存在的元素，只能人工合成，是第 96 号元素，元素符号是“Cm”。

锫 发音“péi”。1949 年，西格博、乔索等人在加州大学伯克利分校

①Д.Н. 特立丰诺夫，В.Д. 特立丰诺夫 . 化学元素发现简史 [M]. 崔浣华，郑国，译 . 北京：科学技术出版社，1986.

利用氦离子轰击锔获得新元素，于是用伯克利地名“Berkeley”命名该元素为“berkelium”，其英文名称与拉丁文名称相同，中文音译为锫，“锫”是新造形声字。锫是第 97 号元素，也是第五个人造超铀元素，自然界中没有存在，元素符号是“Bk”。

锎　发音“kāi”。1950 年，西格博、乔索等人用氦核轰击锔，制得新元素，为纪念学校所在地加利福尼亚州（California），命名新获得的元素为“californium”，英文名称与之相同，中文译为锎，“锎”是新造的形声字。锎是第 98 号元素，元素符号是“Cf”。

锿、镄　1952 年，美国人在第一次氢弹爆炸实验产生的碎片中发现了锿，然后乔索等人在实验室用碳核轰击钚，制得锿和镄两种新的人造元素。为了纪念核物理学家爱因斯坦（A.Einstein，1879—1955）和费米（E.Fermi，1901—1954），将它们分别命名为“einsteinium”和“fermium”。

锿发音“āi”，中文音译 einsteinium 为锿，“锿”是新造的形声字，该元素是第 99 号元素，元素符号是“Es”。

镄发音“fèi”，中文音译 fermium 为镄，“镄”是新造的形声字，该元素是第 100 号元素，元素符号是“Fm”。

钔　发音“mén”。1955 年，西博格、乔索等人用氦核轰击锿获得新元素，取名为“mendelevium”，以纪念著名俄国化学家门捷列夫，中文音译为钔，“钔”是新造的形声字，该元素是第 101 号元素，元素符号是“Md”。

锘　发音“nuò”。1957 年，由瑞典和英美科学家组成的小组在斯德哥尔摩的诺贝尔实验室制成了第 102 号元素，为了纪念瑞典科学家诺贝尔（A.Nobel，1833—1896）和以他的名字命名的这个实验室，人们为新元素取名为“nobelium”，中文音译为锘，“锘”是新造的形声字，元素符号是“No”。

铹　发音“láo”。1961 年，乔索等人利用回旋加速器产生的高能量粒子轰击锎，生成第 103 号元素，命名该元素为“lawrencium”，以纪念回旋加速器的发明人劳伦斯（E.O.Lawrence，1901—1958），中文音译为铹，“铹”是新造的形声字，元素符号是“Lr”。

自 1937 年第一个人造元素锝的出现，到 1964 年合成的元素铹，科学家

们先后制得 15 种人造元素，此后，科学家们没有停止探索新的合成元素方法的脚步，又陆续合成了十几种新的元素，但这些新合成的元素产量越来越少（第 108 号元素只得到 3 个原子），半衰期越来越短（放射性元素的原子经核衰变后数量减少，转变成其他原子，减少到原来数量一半时所用的时间称为该元素的半衰期），最短的只有几毫秒（第 107 号元素），所以这些元素的合成只是体现了人类在探索物质世界的手段上取得的进步，目前尚未发现有实际应用价值，因此下面对这些新合成的元素的名称只作简要介绍。

钅卢　发音“lú”，拉丁文名称为“ rutherfordium”，纪念物理学家卢瑟福（E.Rutherford，1871—1937），第 104 号元素，元素符号为“Rf”。

钅杜　发音“dù”，拉丁文名称为“ dubnium”，纪念俄罗斯杜布纳实验室在人造元素方面的贡献，第 105 号元素，元素符号为“Db”。

钅喜　发音“xǐ”，拉丁文名称为“ seaborgium”，纪念美国核化学家西博格，第 106 号元素，元素符号为“Sg”。

钅波　发音“bō”，拉丁文名称为“ bohrium”，纪念丹麦物理学家玻尔，第 107 号元素，元素符号为“Bh”。

钅黑　发音“hēi”，拉丁文名称为“ hassium”，纪念位于德国黑森州的亥姆霍兹重离子研究中心在人造该元素中作出的贡献，第 108 号元素，元素符号为“Hs”。

钅麦　发音“mài”，拉丁文名称为“ meitnerium”，纪念奥地利籍女科学家迈特纳，第 109 号元素，元素符号为“Mt”[①]。

钅达　发音“dá”，拉丁文名称为“ darmstadtium”，纪念亥姆霍兹重离子研究中心所在地达姆施塔特市，第 110 号元素，元素符号为“Ds”。

钅仑　发音“lún”，拉丁文名称为“ roentgenium”，纪念德国物理学家伦琴（W.K.Röntgen，1845—1923），第 111 号元素，元素符号为“Rg”。

钅哥　发音“gē”，拉丁文名称为“ copernicium”，纪念波兰天文学家

① 凌永乐 . 化学元素的发现 [M]. 北京：科学出版社，1981.

哥白尼（N.Copernicus，1473—1543），第 112 号元素，元素符号为“Cn”。

鈇　发音“fū”，拉丁文名称为“ flerovium”，纪念造出该元素的俄罗斯核物理学家费廖罗夫（G.N.Flyorov，1913—1990），他的姓氏英文为“Flerov”，第 114 号元素，元素符号为“Fl”。

鉝　发音“lì”，拉丁文名称为“ livermorium”，纪念美国科研人员所在地加州利弗莫尔市，第 116 号元素，元素符号为“Lv”。

自 2013 年确认合成第 116 号元素至今，化学界又陆续报道合成了第 113 号、115 号、117 号、118 号元素，有的报道甚至还列出了这 4 个新合成元素的中文名称。不过，笔者接触到介绍这些新造元素名称的最新正式出版物是 2016 年出版的[①]，截至那时，这几个新合成的元素尚未得到国际和国内相关组织的确认，此处不再介绍。

① 徐德海，李培山 . 化学元素知识简明手册 [M]. 北京：化学工业出版社， 2016.

第六篇　有机化合物名称用字

一、有机化学及其发展史简介

西方近代化学在18世纪下半叶兴起后，人类从矿石中陆续发现了一些新的化学元素，之后，许多化学家又把认识新物质、发现新元素的目光投向动物和植物。18世纪末、19世纪初，化学家们陆续从生物体内得到一些新的化合物。例如，从1769年到1785年，瑞典化学家舍勒分离提取到了尿酸、草酸、甘油等物质；1773年，罗埃尔从动物尿液中发现了尿素。当时的化学家们认为，在动物和植物体内存在着一种“生命力”，这些化合物是由生物体内的“生命力”形成的，因此，这类化合物只能在生物界找到。化学家们发现，这些存在于生物体内的化合物与矿石中的化合物在性质上有许多不同。

1806年，瑞典化学家贝采里乌斯首次称这类化合物为“organic compound”。英文“organic”一词有“器官的、机体的”和“有组织的”的含义，现在中文将其译为“有机的”，将“organic compound”译为“有机化合物”，简称“有机物”。与之相对应的出自矿物质的化合物则被称为“inorganic compound”，即“无机化合物”，简称“无机物”。

从1824到1828年，德国化学家维勒（F.Wohler，1800—1882）本打算利用氰酸与氨气这两种无机物制取氰酸铵，却无意中获得了草酸和尿素，而此前草酸和尿素都来自动植物，属于有机物。由此，化学家们发现有机物也

可以在实验室里制得，从而推翻了“生命力”学说，他们开始研究人工合成有机化合物。这一时期，化学家们已经知道，有机物都是由碳（C）和氢（H）原子构成，有的除碳、氢之外，还含有氧（O）、氮（N）、硫（S）、磷（P）或卤素［氟（F）、氯（Cl）、溴（Br）、碘（I）］等元素。

1858 年，德国化学家凯库勒（F.Kekule，1829—1896）和英国化学家库珀（S.Couper，1831—1892）分别提出了价键学说。他们认为，在有机化合物的分子中，原子之间是通过“键”彼此连接的，一个原子有几个“键”，就有几“价”，“价”反映了一个原子与其他原子在数量上结合的能力。由于在已知的化合物中，一个氢原子只能与一个其他元素的原子结合，氢与其他原子结合的能力就被选作“价”的单位，即氢原子在化合物中是“一价的”，其他元素的价数是多少，就看这种元素的一个原子能够与氢原子结合的数目，如碳原子在有机物中是四价的，氧原子是二价的。一个原子是几价的，就有几个“键”与其他原子相连，在书写时用短划线 “–”表示键。凯库勒还提出，在有机物分子中碳原子之间是可以互相结合的，这为揭开有机物的结构之谜铺平了道路，有机化学由此从萌芽阶段进入经典阶段。此后，关于有机化合物的理论不断丰富，人们对化学键的认识不断深入。1874 年，法国化学家勒贝尔（J.A.Le Bel，1847—1930）和荷兰化学家范托夫（J.H.vant Hoff，1852—1911）分别独立地提出了有机物同分异构体的概念，为解释有机物分子空间结构和立体化学的建立奠定了基础。1916 年，美国物理化学家路易斯（G.N.Lewis，1875—1946）等人提出共价键理论，他在《价键及原子和分子的结构》一书中认为，有机物中两个（或多个）相连接的原子各提供一个核外电子，与对方提供的核外电子组成一个（或多个）“电子对”，相互“共有”这一对或多对电子，在这两个（或多个）原子核外运行，从而达到稳定的核外电子层结构，这种电子对的形式被称为“共价键”。路易斯的共价键理论基本上解释了共价键的饱和性，明确了共价键的特点，使得 19 世纪中叶开始的两元素间用短划线“–”表示价键的形式具有了明确的物理意义。

从 20 世纪初至 20 世纪 30 年代，在天然有机物方面，人们的研究主要集中在天然有机物的组成、结构和性能，先后确定了单糖、氨基酸、蛋白质

的组成，及一些维生素、多聚糖和胆固醇的结构；在有机合成方面，人们合成了一些磺胺类药物和有机农药；20 世纪 50 年代以后，人们陆续人工合成了牛胰岛素、核糖核酸等。目前，人类已知的有机化合物一共有 8 000 多万种[①]，其中相当多的一部分是人工合成的。

化合物主要有两大类：无机化合物和有机化合物（简称有机物）。有机化合物都含有碳元素，如甲烷、乙醇和葡萄糖等。不含碳元素和少数含碳元素的化合物，如一氧化碳、二氧化碳和碳酸钙等是无机化合物。有机物除含有碳元素外，还可能含有氢、氧、氮、氯和磷元素。在有机物中，碳原子不但可以与氢、氧、氮、氯等原子直接结合，碳原子之间也能相互连接，排列方式不同，表现出的性质也不同，因此有机物数目异常庞大。有机化学就是以有机化合物为研究对象的学科，是化学科学最重要的分支之一。

二、我国有机化合物命名演变历程

有资料显示，我国最早系统地引进有机化学知识的著作是徐寿和傅兰雅翻译的《化学鉴原续编》。前文已经介绍过，徐寿在他所著的《化学材料中西名目表》小序和《江南制造局翻译西书事略》中总结自己的化学命名原则时说，对大部分有机化合物采用音译的方法，用中文直译西文。但由于汉字与西方拼音文字的区别太大，直译来的有机物名词烦冗且不统一，一个名词要用好几个汉字表示，而且由于音同字不同，一个名词往往可以有几种不同的汉字，难读难记，又不能顾名思义，因此，徐寿的化学命名方法在有机化学领域没能流行[②]。从 19 世纪末到 20 世纪初，我国学者不断进行有机化学物质命名中国化的探索，有的主张音译取单字，有的主张意译，有的主张用旧字不造新字，有的则主张全部造新字。由于有机物的数量庞大，结构复杂，每一种主张都难免有不足之处，无法很快被广泛认同。而此时在西方有机化

① 陆国元等 . 有机化学：第三版 [M]. 南京：南京大学出版社，2018.

② 杨根 . 徐寿和中国近代化学史 [M]. 北京：科学技术文献出版社，1986.

学发展较早的国家，有机化学命名也是处于一种混沌状态，直到 1892 年西方 9 个国家的 34 位化学家在日内瓦召开了一次国际化学命名法会议，制定了 60 条命名方法，首次为有机化学命名奠定了比较完整的基础，开创了有机化学系统命名法的先河。在这样的历史背景下，我国著名化学家虞和钦于 1908 年发表《有机化学命名草》一书，提出摒除复杂的音译词汇，依据有机物的化学性质，采用意译的方法，不造新字，用中文已有的汉字俗名通俗地翻译有机化学名词。尽管虞和钦给一些有机物取的名称后来并没有得到沿用，但他提出的方法为我国有机化学命名法指明了发展方向。此后，又有一些学者和社会组织先后提出造象形字或会意字作意译名、用新造形声字单字音译词尾后缀作为有机物类名等各种主张。1920 年代后期，著名学者吴承洛分析了各家所提之法，以虞和钦的方法为蓝本，提出了自己的《有机化学命名法》，主张“以不造新字为主，创造新字为辅”[①]。

1932 年 5 月，中华民国教育部成立国立编译馆，同年 8 月召开化学讨论会，同时成立了中国化学会，联合聘请吴承洛、郑贞文等 7 人组成化学名词审查委员会，由郑贞文任主任委员，主持起草了《化学命名原则（草案）》，1932 年 11 月由教育部公布，并要求全国统一实行。《化学命名原则》共四个部分，第一是定名总则，第二是元素，第三是无机化合物，第四是有机化合物。在总则中确定，“取字应以谐声为主，会意次之，不重象形”。《化学命名原则》提出的音译、意译、造字三种命名方式后来都得以使用和传承，使我国有机化学命名走向系统化、科学化。

中华人民共和国成立后，1950 年政务院文教委员会的学术名词统一委员会聘请吴承洛等专家成立化学名词审查小组，对《化学命名原则》进行了重新修订，更名为《化学物质命名原则》，于同年 9 月公布施行。1960 年，我国又颁布了独立用于有机化学的《有机化学物质的系统命名原则》，并于 1980 年对这一原则进行了增补修改，更名为《有机化学命名原则（1980）》，

① 吴森 . 中国近代化进程中吴承洛贡献之研究 [D]. 上海交通大学，2009.

1983 年审定后正式出版[①]，2017 年又对 1980 年版做了修订。这几次修订主要是为了与国际纯粹与应用化学联合会的《有机化学命名法》相衔接，在有机物名称用字方面没有更多新的创造。

三、有机化合物的分类和用字

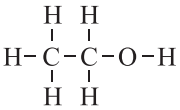
有机化合物只含有几种原子，种类却多达几千万种。虽然有机物数目庞大，结构复杂，但从结构上或化学性质上仍然可以将它们划分为几大类或族。前面介绍过，碳原子之间是可以相互结合的，所以在含多个碳原子的有机化合物分子中，碳原子之间互相结合形成分子的骨架，碳原子就像锁链上的铁环一个一个地相连接，被称为碳链。对有机物按照结构分类就是指按照碳链的形状来划分，碳链的首尾没有相连的称为链状化合物或称开链化合物，由于最初开链化合物是从油脂中获得的，所以常把这类化合物称作脂肪族化合物。碳链的首尾连接成环的化合物称为环状化合物或碳环化合物，碳环化合物又根据碳环的结构不同，分为脂环族化合物和芳香族化合物。有些化合物之所以具有相同或相近的化学性质，是由于这些化合物具有一部分典型性质相同的原子或原子团，这些决定有机化合物特性的原子或原子团被称为官能团，按照化学性质分类，就是按照官能团的种类来划分。无论用哪种方法分类，都是用一个单字作为这一类或这一族有机物的统称，再在其前面加上一系列区分用的数字或介词，就可以区别各种有机物了，这种用以表示有机物类属的单字称为根词[②]，这些根词绝大多数都是新造字或启用“死”的古字。

在有机物中，由于碳原子可以形成 4 个共价键与其他原子相连，因此，同样种类和数量的原子可以有多种排列方式，生成多种结构的有机物分子，这种现象在有机化合物中称为“同分异构体”，同分异构现象是有机化合物种类繁多、数量巨大的原因之一 。所以，要准确描述有机物的结构，仅用文

① 姜家发，郑楠 . 我国有机化学命名法的历史演进 [J]. 化学教育，2010，31（09）: 85-88.

② 王宝瑄 . 中国化学物质命名中的汉字探讨 [J]. 中国科技术语，2010，12（03）: 27-31.

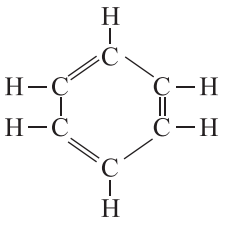
字往往是困难的，还要用有机物的结构式或键线式来表示。结构式就是用价键表示化合物分子中各个原子结合情况的化学式，结构式能够指出分子中原子排列的顺序、位置和连接方式。如乙醇的结构式就表明了分子中碳与氧原子和氢原子的关系。



乙醇的结构式

对于一些复杂的环链有机物，为了书写简便， 多用键线式来表示，所谓“键线式”，就是在结构式的基础上，将碳、氢的元素符号省略，只表示分子中键的连接情况，即只画出表示单键或双键的短划线，不用写出碳和氢原子的符号，在短线的连接处即是一个碳原子，而与碳原子相连的氢原子个数可以根据碳是正四价推算出来。每条线段代表一个共价键，每个线段的交点、拐点或终点均表示有一个碳原子，每个碳原子上的线段数和省略的氢原子数之和等于四[①]。

一般在表示芳香族化合物的结构时，为了简洁方便，除少数用结构式之外，多用键线式表示，如：



苯的结构式

苯的键线式

1. 只含有碳原子和氢原子的有机物——烃类

烃　发音“tīng”。烃是指仅含有碳原子和氢原子的一类有机物，又称碳氢化合物。“煙”（现简化为烃）原本是古字，发音“jǐng”，含义与今

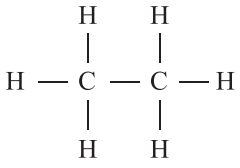
① 熊前程，魏红艳等 . 有机化学 [M]. 西安：西安交通大学出版社，2018.

完全无关，《玉篇》中有“温也”，《广韵》中有“焦臭”。现在的“烃”字是用反切法新造的字，所谓反切法，是古汉语中为字注音的一种方法。古时没有拼音，为某字标注发音一是用“直音法”，也叫“读若法”，就是用同音字来标注某字的读音；另一个是反切法，就是用两个汉字相拼给一个字注音，前一个字叫反切上字，简称切上字或上字，后一个字叫反切下字，简称切下字或下字。被注音字叫被反切字，简称被切字。反切的基本原则是用上字的声母与下字的韵母和声调相连，上下拼合就是被切字的读音。“烃”字就是“碳”作上字，“氢”作下字相切，相当于用现代汉语拼音“碳”字的声母“t”和“氢”字的韵母“īng”拼出“tīng”的音，在字形上取“火”字表碳，取“巠”字表氢，所以“烃”字可以看作是新造的化学用字，属会意字。

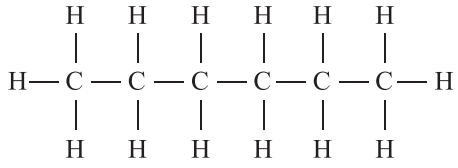
烃类化合物是有机物中的一大类，包括开链烃和碳环烃。

（1）开链烃又称脂肪烃，包括烷烃、烯烃和炔烃

烷　发音“wán”，古音与今同，表示火之意，今用于指分子中碳原子之间以单个共价键相连，碳的其余化合键全部与氢原子化合的烃类化合物（甲烷只有一个碳原子）。“烷”字由“火”部与“完”部组成，“火”代表“碳”，表明属性，“完”有“完全、完整”之意，指碳原子“完全、饱和”[①]，所以“烷”虽是形声字，也有会意。



乙烷的结构式

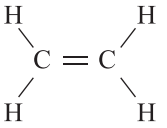


正己烷的结构式

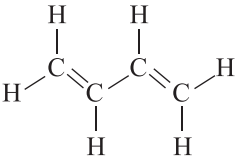
烯　发音“xī”，亦为古字，音与今同，表示火色或与“晞”同字，表示“晒干”，今用于指分子中碳原子间有碳碳双键的烃类化合物。“烯”为形声字，声旁“希”发音“xī”，为“稀少”之意，表示碳原子不饱和，故

① 何涓 . 中文化学名词烷、烯、炔之由来 [J]. 化学通报，2016，79（07）: 667-670+666.

也是形声兼有会意。



乙烯的结构式



丁二烯的结构式

炔　发音“quē”，古时发音“guì”，为姓氏，也发音“juē”，表示“烟状”，今取“quē”音用来指分子中碳原子间有碳碳三键的烃类化合物。“炔”的造字与“烯”和“烷”相似，只是声旁“夬”古字发音“guài”，为易经卦名，现用其代表“缺”字，有碳更加不饱和之意，故也是形声兼有会意。

$$H-C\equiv C-H$$

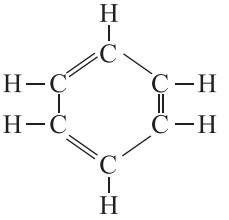
乙炔的结构式

（2）芳香烃化合物

环烃（或称碳环烃）化合物包括脂环烃和芳香烃两类。最初的一些芳香烃是从植物中发现的，而且都具有芳香气味，后来在煤焦油或石油中又发现一些有类似性质的有机物，因此把这类结构上有相似之处的有机物称为芳香族化合物，或简称芳烃，对它们的命名大多都按照音译的原则，选择带“艹”字头的古字或用以新造形声字。在汉字的造字规则中，部首“艹”是“艸”字偏旁化的变体，“艸”是“草”的古体字，为象形字，凡带有“艹”的字都与草木、花卉、蔬菜等植物有关，如艾、茱、芍等[①]。

苯　发音“běn”，古字，音与今同，《玉篇》中有“苯蓈，草丛生也”。今按苯的英文名称“benzene”的第一个音节音译作中文名称。苯是芳香族中最简单的化合物，其他芳香族化合物都可看作是苯的衍生物。

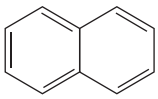
① 王玉新 . 汉字部首认知研究 [M]. 济南：山东大学出版社，2000.



苯的结构式

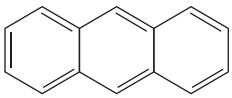
苯的键线式

萘 发音“nài”。“萘”是新造的形声字，取萘的英文名称“naphthalene”第一个音节音译作中文名称。萘由 10 个碳原子和 8 个氢原子组成，可看作是由两个苯环稠合而成的芳香烃。



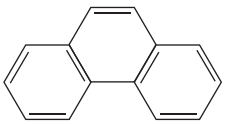
萘的键线式

蒽 发音“ēn”，古字，音与今同，用作草名，今按蒽的英文名称“anthracene”第一个音节音译作中文名称。蒽由 14 个碳原子和 10 个氢原子组成，可看作是由三个苯环稠合而成的芳香烃。



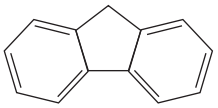
蒽的键线式

菲 发音“fēi”，形容花草芳香，也发音“fěi”和“fèi”，后两者分别表示一种菜名和草鞋。今取“fēi”音，按菲的英文名称“phenanthrene”第一个音节音译作中文名称。菲与蒽是同分异构体，即它们的原子种类和数量完全相同，都可以看作是由 3 个苯环稠合而成的芳香烃，只是 3 个环的相对位置不同，因而性质有所不同。



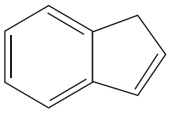
菲的键线式

芴　发音“wù”，古字，即菲，《说文》中有“菲，芴也”；又发音“hū”，与“忽”同义。今取“wù”音，为“fluorene”的音译中文名称，在汉字中芴即菲，但在芳香化合物中，芴与菲显然不同，芴是由 13 个碳原子和 10 个氢原子组成的稠环芳香烃，可看作是 2 个苯环由环戊烷稠合而成。



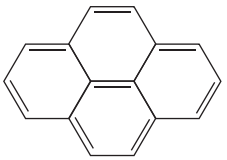
芴的键线式

茚　发音“yìn”，“茚”是新造的形声字，是芳香烃“indene”第一个音节的音译中文名称，茚含有 9 个碳原子和 8 个氢原子。



茚的键线式

芘　发音“bǐ”，古字，《说文》中有“草也”；又发音“bì”，同“庇”字；也发音“pí”，芘芣，是植物名，又名荆葵。今取“bǐ”音，按英文名称“pyrene”第一个音节音译为中文名称。芘由 16 个碳原子和 10 个氢原子组成。

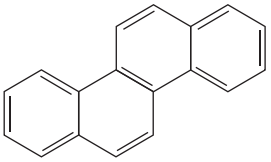


芘的键线式

蒀（或苣）　发音“qū”，古字，表示一种草，可入药；又发音“gǔ”，可表示刷子，《说文》中有“刷也”。今取“qū”音，系“chrysene ”音译中文名称，又译作“苣”（发音“qǔ”）[①]。“苣”是现代常用字，既发音

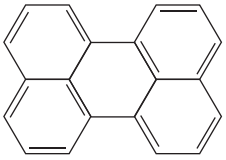
① 陆国元等 . 有机化学：第三版 [M]. 南京：南京大学出版社，2018.

“qǔ”，又发音“jù”[①]，如“苣荬菜”“莴苣”。䓛是由 18 个碳原子和 12 个氢原子组成的稠环芳香烃，可以看作是由 4 个苯环稠合而成。



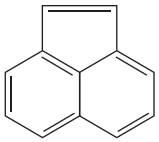
䓛的键线式

苝 发音“bèi”，古时读“pèi”，《集韵》中有“山薤也”，指一种野生植物。今“苝”实为新造形声字作为“perylene”的音译中文名称，与古字无关。苝含有 20 个碳原子和 12 个氢原子，相当于苯的两端与二个萘环稠合而成，故也称二萘嵌苯。



苝的键线式

苊 发音“è”。“苊”字是新造形声字，为“acenaphthene”的首音节音译中文名称，苊由 12 个碳原子和 10 个氢原子组成，俗名萘己烷。

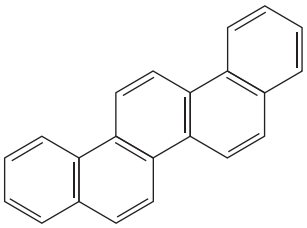


苊的键线式

苉 发音“pǐ”，是由 22 个碳原子和 14 个氢原子组成的五环芳烃，可以看作是苯与两个萘稠合而成，所以俗名又称二萘晶苯，“苉”按其英文名称“picene”，音译新造形声字。苉也可以看作是苯与䓛稠合而成，故又有

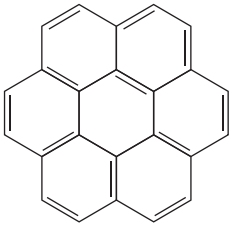
① 中国社会科学院语言研究所词典编辑室 . 现代汉语词典 [M]. 北京：商务印书馆，1981.

英文名称“benzochrysene”，由苯的英文名称“benzene”和䓛的英文名称“chrysene”拼写而成。



芭的键线式

蔻　发音“kòu”，古时发音“hòu”，可组词为“豆蔻”，是一种植物。蔻是由 24 个碳原子和 12 个氢原子组成的七环芳烃，俗名“晕苯”，又称六苯并苯。“蔻”为其英文名称“ coronene ”的音译中文名称。

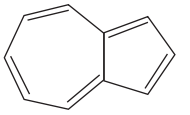


蔻的键线式

（3）非苯芳香族化合物名称用字

化学家们在对芳香族化合物深入研究后发现，带有苯环的芳香族化合物并不都具有芳香气味，甚至多数还具有难闻的气味，但它们与脂肪族化合物相比较，都具有性质稳定，不易发生化学反应的特点，这是因为这类化合物都有着与苯环相同的电子分布形式，这个特性被称为芳香性。而另外有些有机物并不含有苯环结构，却也具备相同的电子分布形式，因此也具有芳香性，这种不具有苯的结构而有芳香性的环状化合物统称为非苯芳香族化合物。其中，有的非苯芳香族化合物拥有带“艹”字的专用名称，它们分别是蒽、茂、荜。

薁　发音“ào”，古字，用作草名，也发音“yù”，可组词为“蘼薁”，是一种野生葡萄。今取“ào”音，按薁的英文名称“azulene”第一个音节音译作中文名称。薁也是由 10 个碳原子和 8 个氢原子组成的，虽然与萘是同分异构体，即与萘的原子种类和数量完全相同，但每个环的结构不同。由于薁不具有苯环的结构特征但具有芳香性，故属于非苯芳香族化合物。



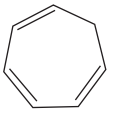
薁的键线式

茂　发音“mào”，为古今常用字，形容草木繁盛。在有机化学中，“茂”是按照会意方法用作环戊二烯的别名。中文的烃类系统命名法是按照烃的碳原子个数命名的，对于碳原子个数在十个以内的，用天干来表明，如甲烷、乙烯、环丙烷等。环戊二烯是含有五个碳原子的环状不饱和烯烃，且有两个不饱和键，故选用从“艹”从“戊”（戊在天干中排第五位）的“茂”字代表环戊二烯，是个会意字。不过茂本身没有苯环结构，不具有芳香性，只有当茂与其他物质发生化学反应脱去一个氢正离子后，原来的环戊二烯分子变成了带有负电性的离子，学名称作环戊二烯负离子，这时才具有了芳香性。两个环戊二烯负离子与一个二价的铁离子结合，生成的化合物叫作二茂铁，学名叫二聚环戊二烯铁，是一种用途广泛的重要化工产品，可见，用“茂”字代表环戊二烯多么简洁方便。

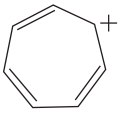
茂的键线式

茬　发音“zhuó”，是个极少见的新造形声字，有主张茬是指环庚三烯，也有主张茬又称茬离子，是指环庚三烯正离子。环庚三烯是含有 7 个碳原子以及 3 个碳碳双键的环状烯烃，本身不具有芳香性，只有与其他物质发生化学反应并失去一个氢负离子后，原来的环庚三烯分子变成了环庚三烯正离子，

才具有了芳香性。环庚三烯的英文名称是“cycloheptatriene”，在这个词汇中，前缀“cyclo-”表示“环形的”，“hepta-”表示“七个的”，“tri-”表示“三个的”，词尾“-ene”表示“烯类的”，“䓬”字应该是最后音节的音译汉字。环庚三烯在生物医药领域应用广泛，所以用䓬代替环庚三烯更为简化方便。



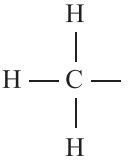
环庚三烯（䓬）的键线式



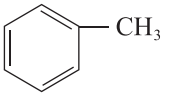
环庚三烯正离子

（4）其他带“艹”字的名称

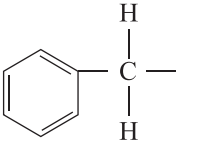
苄　发音“biàn”。苄不是一个完整的化合物，而是甲苯（甲烷失去一个氢原子后形成的基团称甲基，甲基与苯环相连生成的化合物称为甲基苯，简称甲苯）分子上甲基失去一个氢原子后形成的基团，通常称为苄基，也称苯甲基。苄基是一种非常有用的基团，可以和多种官能团相结合生成新的化合物，如和羟基生成苄醇等。“苄”字是苯甲基的英文名称“benzyl ”音译新造的形声字。



甲基的结构式



甲苯的结构简式



苄基的键线式

萜　发音“tiē”，是一类天然有机化合物的统称，属于天然药物化学范畴。从化学结构上看，萜类是异戊二烯的聚合体及其衍生物，其骨架一般以异戊二烯分子为基本单位叠加构成，只有少数例外，包括各种衍生物在内，都属于萜类，数量达上万种，结构非常复杂。由至少两个或两个以上异戊二烯叠加形成单萜、倍半萜、双萜、三萜、四萜和多萜，形成的萜类可以是直链的，也可以是环状分子；环状的又可以是单环、双环和多环化合物。常见的樟脑、冰片、维生素 A、龙涎香精、胡萝卜素、松节油、薄荷油等都是萜类化合物。

“萜”字是根据英文名称“terpene”新造的形声字。

苷 发音“gān”，《说文》中有“甘草也”，即一种古今常用草药。现代有机化学中，“苷”是指由糖类或糖的衍生物，如氨基糖、糖醛酸等与非糖物质的羟基连接而成的一类化合物，亦称“糖苷”，广泛存在于植物体中，旧称为“甙”（dài），后因其英文名称为“glycoside”，现改用“苷”字，从“甘”谐声，从“艸”会意，但目前苷与甙也见并用[①]。

2. 含有氧原子的有机物名称用字

前文说到，有些有机物具有相同或相近的化学性质，是由于这类化合物具有一部分有相同典型结构特征的原子或原子团，这种决定有机化合物特性的原子或原子团被称为官能团，或称为基（基团）。对有机化合物按照化学性质进行分类，就是按照化合物所具有的官能团或基团的种类来划分。含氧有机物的分类也是按照所具有的官能团（基）种类来划分的。

（1）带“羊”偏旁的基团用字

一些有机化合物的官能团（基）是有自己的专属名称的，在含氧的基团中，有几个是用以“羊”字为偏旁的字命名的，表示氧的属性，它们是羟、羰、羧。

羟 发音“qiǎng”，“羟（羟）”为古字，古时发音“qiān”，《说文》中有“羊名”。现在的“羟”字实际上是按反切法以“氢”字的声母“q”与“氧”字的韵母“ǎng”相切拼读而成的，相当于新造字，在字的构造上取“羊”旁表示氧，取“巠”旁表示氢，写作“羟（烃）”，会意为由氢原子和氧原子构成，但现习惯读作“qiāng”音[②]。在有机物中羟基是氧原子以二价共价键的状态分别与一个氢原子和一个烃基结合，因此，羟基也可以看作是水分子失去一个氢原子的剩余部分。

—O—H

羟基的结构式

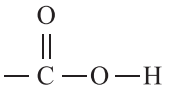
① 王宝瑄 . 几个生物化学用字辨析 [J]. 科技术语研究，2002（01）: 30-32.

② 王宝瑄 . 中国化学物质命名中的汉字探讨 [J]. 中国科技术语，2010，12（03）: 27-31.

羰　发音“tāng”，“羰”字也是用反切法新造的字，以碳的声母“t”与氧的韵母“ǎng”相切而成，取“羊”旁表示氧，取“炭”字代表碳，写作“羰”，取阴平声，会意为由碳原子和氧原子构成。羰基是一个氧原子通过双键与一个碳原子结合而成的官能团，是决定某些有机化合物化学性质的重要部分。

羰基的结构式

羧　发音“suō”，古时发音“zuī”，表示一种少数民族羊毛织品。现“羧”类似新造形声字，以“羊”作形旁，表示含氧，用“酸”字的右半边作声旁，表示酸性之意，与“梭”（suō）同音，整个“羧”字会意为含氧酸基。



羧基的结构式

（2）带“酉”偏旁的化合物名称用字

在含氧有机化合物中，有几类是用带“酉”偏旁的字作根词的，这几类化合物多数都是初期从植物的果实和种子中经过发酵得到或发现的，还有一些是后来人工合成的，但在结构上与天然产生的相仿，所以也以含酉偏旁的字命名。这些含氧化合物包括醇、酚、酸、酯、醚、醛、酮、醌等。

酉　发音“yǔo”，酉是个象形字，甲骨文时酉字的形状像一个尖底大肚高口的坛子，金文时在中间加一横，会意指坛中的酒，隶变后楷书写作“酉”（图 3）。

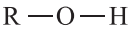
甲骨文　　金文　　大篆　　小篆　　隶书

图 3　“酉”字不同字形

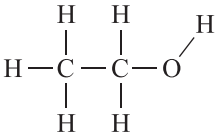
许慎的《说文》中提到“酉，就也；八月黍成，可为酎酒，像古文酉之

形，凡酉之属皆从酉”。这段话意思是：“酉”和“就”字含义相同，表示成熟之意，八月份糜子成熟，可用来酿酒，这个字像古文的酉字之形状，现凡是与之有关的字都从酉旁[①]。酉字后来被假借给用以纪年的地支所专用，发音“yǔo”，排在第十位。由于酉字被久借不还，于是只好又用“酉”字加上表示液体属性的“氵”作偏旁，造出“酒”字以表示酒。现代汉语中一些与发酵行为及酒的状态有关的词多用酉作形旁，如酒和醋、酝酿、酯酊，等等，不胜枚举，因而在有机化学的中文命名中，对于含氧有机物被列为“凡酉之属皆从酉”。

醇　发音“chún”，醇虽为古字，今亦常用，古今同音，原指酒质浓厚，《说文》中有“不浇酒也”（指没兑水的酒）。有机化学中，醇是指烃类化合物中不直接与芳香环上碳原子相连的氢原子被羟基取代后生成的一类有机物。从古代开始，我国劳动人民就用糜子、高粱等粮食制酒，粮食在酒曲（一种微生物菌种）的作用下，经过发酵，酿出酒。当时，“醇”字用来形容酒的浓烈。到了近代，有机化学发展以后，人们才认识到酒的主要成分，俗称酒精，于是中文为之取名乙醇，“醇”字则用于含有羟基的烃类物质，属于会意。

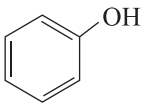


醇类的结构通式（R 代表烃类化合物）



乙醇的结构式

酚　发音“fēn”，是按“phenol”第一个音节音译新造的形声字。酚是羟基直接与芳环相连的一类化合物。酚与醇在结构上的区别就在于羟基是否直接与芳环相连。最常见的酚如苯酚。



苯酚的键线式

①《新编说文解字大全集》编委会 . 新编说文解字大全集 [M]. 北京：中国华侨出版社，2011.

醚　发音“mí”，是醇与醇或酚反应，其中一方脱去羟基，另一方脱去氢原子后生成的一类有机化合物。醚也可以看作是水分子的两个氢原子被烃基取代后的产物，即：

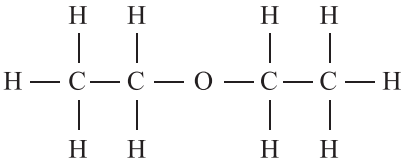
$$R{-}O{-}H + HO{-}R' \rightleftharpoons R{-}O{-}R' + H_2O$$　或

$$R{-}O{-}H + HO{-}Ar \rightleftharpoons R{-}O{-}Ar + H_2O$$　或

$$Ar{-}O{-}H + HO{-}Ar \rightleftharpoons Ar{-}O{-}Ar + H_2O$$

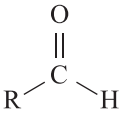
R和R'代表烃基，可以相同，也可以不同，Ar代表芳烃基。

人类较早应用的醚是乙醚，由于乙醚对人的神经具有麻醉性，医学上可用作麻醉剂，故将具有醚键结构的有机化合物使用新造的“醚”字，形声兼有会意。

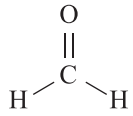


乙醚的结构式

醛　发音“quán”，醛是由羰基与一个氢原子和一个烃基或与两个氢原子相连而成的化合物。多碳醛是羰基与一个氢原子和一个烃基相连，甲醛是羰基与两个氢原子相连。醛的羰基与氢原子这一部分组成也叫醛基。

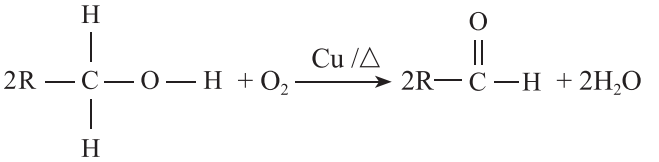


醛的结构式



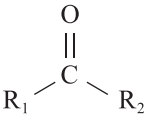
甲醛的结构式

在有机化学反应中，醇经初步氧化可生成醛，如下式：

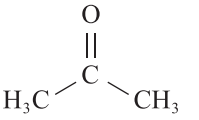


“醛”字原义是酒变味[①]，所以被假借来表示醇氧化后的产物——醛，形声兼有会意。

酮　发音“tóng”，古时既发音“tóng”，也发音“dòng”，表示醋和酒坏了，今取前者用于羰基与两个烃基相连的这类化合物。酮与醛的分子结构中都含有官能团羰基，所以统称为羰基化合物，二者的区别在于羰基的碳原子连有氢原子的称为醛，羰基的碳原子连有两个烃基的则称为酮。酮的英文名称为“ketone”，可见“酮”字既形声，又会意。

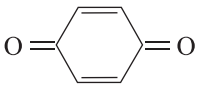


酮的结构式

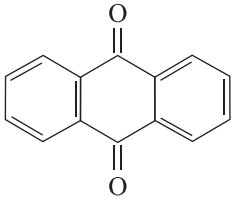


丙酮的结构简式

醌　发音“kūn”，是按英文名称“quinone”音译新造的形声字。醌是含有两个双键的六元环状二酮（含两个羰基）结构的一类有机化合物，也可以说是芳香族碳环上的两个氢原子各被一个氧原子代替而成的化合物，但醌不是芳香族化合物[②]。其结构如下：



对苯醌的键线式



蒽醌的键线式

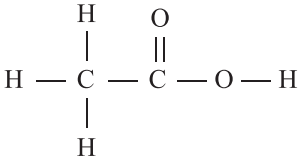
酸　发音“suān”，为常见字。日常生活中，酸指醋或醋发出的一种味

① 王宝瑄 . 中国化学物质命名中的汉字探讨 [J]. 中国科技术语，2010，12（03）: 27-31.

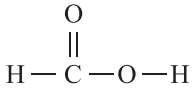
② 陆国元等 . 有机化学：第三版 [M]. 南京：南京大学出版社，2018.

道；在化学中，酸指能在水溶液中产生氢离子的化合物的统称。这类物质能与碱中和反应生成盐和水，酸的水溶液的 pH 值小于 7，具有酸的味道。酸化合物又分为无机酸和有机酸，无机酸常见的如盐酸、硫酸、硝酸；有机酸主要有羧酸，其酸性源于羧基（—COOH），其他还有磺酸（RSO_3H）、亚磺酸（RSOOH）、硫羧酸（RCOSH）等，此处只介绍羧酸。

羧酸是烃类化合物的分子中氢原子被羧基取代后生成的化合物（甲酸除外）。常见的羧酸有乙酸，俗称醋酸、醋精，因调味品醋中主要含乙酸而得名。



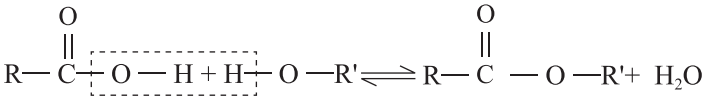
乙酸的结构式



甲酸的结构式

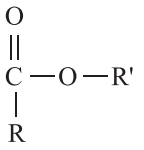
酯　发音“zhǐ”。酯是酸（羧酸或无机含氧酸）与醇发生反应后生成的一类有机化合物，酯的生成实质为酸脱去羧基上的氢氧根（—OH）后，与脱去羟基上氢原子的醇结合[①]，形成了酯，脱下来的氢离子和氢氧根离子结合成水。

“酯”是新造的形声字，源自“脂“字。脂，发音“zhī”，《说文》中有“戴角者脂，无角者膏”，即指有角动物的角脂，后引申指人体内的脂肪。现代生物医学证明，脂肪是丙三醇与脂肪酸酯化生成的甘油三酸酯，故将这类酸与醇反应生成的有机物称为酯。所以“酯”字虽属形声，兼有会意。

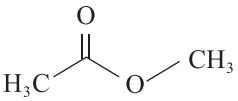


羧酸的酯化反应式（R和R'代表烃基，可以相同，也可以不同）

① 陆国元等 . 有机化学：第三版 [M]. 南京：南京大学出版社，2018.

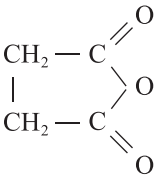


酯的结构式

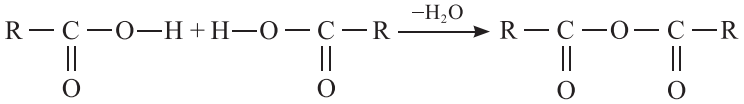


甲酸甲酯的结构简式

酐　发音“gān”，原为古字，发音 hàng，表示苦的酒，现假借来表示两分子羧酸（甲酸除外）脱去一分子水后形成的化合物，为形声兼有会意之字。二元酸（含有两个羧基的羧酸）分子内也可以生成酐。

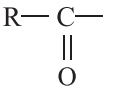


酐的结构简式



酸脱水生成酐的反应式

酰　发音“xiān”，酰不是有机化合物的根词，而是一种官能团（基团）的名称，在无机化学中指简单含氧酸脱去氢氧根后余下的基团，在有机化学中指羧酸分子除去羟基后所剩余的原子团，称为酰基，1932 年版《化学命名原则》称之为“醯”（发音“xī”）。“醯”的原义指醋或酸味，《说文》中有“酸也”，《化学命名原则》中有“假借以表酸去氢氧基后之基，会意”，今改醯称为酰。



酰基的结构式

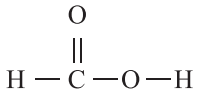
3. 带“月”字偏旁的有机化合物名称用字

在早期的有机化学中，化学家们发现存在或出自动物和人体内的一些有

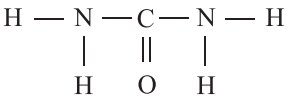
机化合物都含有氮元素，我国的化学家们在翻译这类化合物时，选用或新造含“月”字偏旁的汉字作为其根词。这里的“月”字不是“风花雪月”“日月星辰”的月字，而是古时“肉”字作为偏旁部首的变体，“肉”用于字的左边作部首时全部偏旁化为“月”，充当形旁，表示与肉体或与肌体有关[①]。

（1）含氮的有机化合物名称用字

脲　发音“niào”，是人类最早认识并能人工合成的有机化合物之一，脲分子除了含有碳、氢、氧原子外，还含有氮原子，因最初是从人或动物的尿液中提取出来的，故俗称尿素，人工合成的尿素是化肥的主要成分。脲实际上是羧酸的衍生物，可以看作是甲酸分子的一个氢原子和一个羟基被氨基取代而成（关于氨将在下一章详细介绍）的，不过，工业上合成尿素则是用二氧化碳（CO_2）与氨气（NH_3）反应制得。“脲”为新造的会意字。



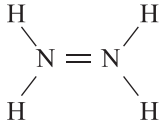
甲酸的结构式



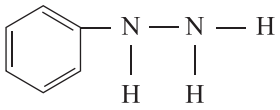
脲的结构简式

肼　发音“jǐng”，原本属于无机化合物，是由两个氨分子（NH_3）各失去一个氢原子后相连在一起的产物，又称联氨，即 $H_2N—NH_2$。肼可以与烃基相连，即联氨的一个氢原子被烃基取代，故 1932 年版《化学命名原则》也将这类有机化合物称为肼类，其通式是 R（Ar）—NH—NH_2。

“肼”是按“hydrazine”一词最后音节音译新造的形声字。



肼的结构式

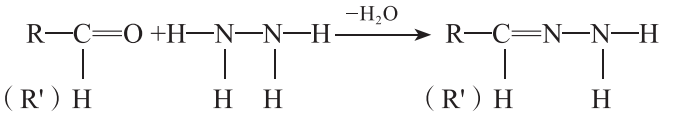


苯肼的键线式

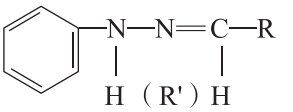
腙　发音“zōng”，是醛或酮与肼反应，醛或酮的羰基上氧原子被肼（联

① 王玉新 . 汉字部首认知研究 [M]. 济南：山东大学出版社，2000.

胺）的一个氮原子取代，碳与氮形成双键的一类化合物，其反应式如下：

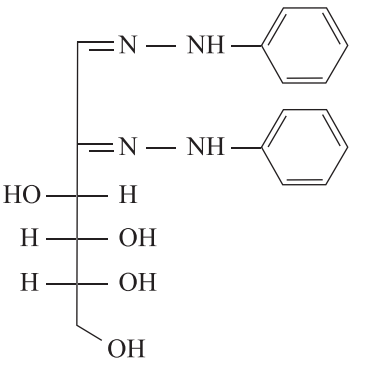


“腙”是按“hydrazone”一词最后音节音译新造的形声字。



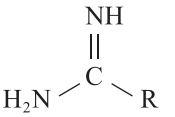
苯腙的结构式

脎　发音“sà”，是含有两个相邻羰基的有机物（如葡萄糖、果糖）其羰基分别和两个苯肼缩合而成的衍生物。“脎”是按“osazone”的第二个音节音译新造的形声字。



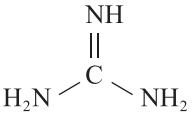
糖脎的结构简式

胂　发音“mǐ”，胂是烃基上有一个碳原子同时连接一个氨基（—NH_2）和一个亚氨基（═NH）的一类化合物，其通式为 RC（═NH）NH_2。“胂”是按“amidine”第二个音节音译新造的形声字。



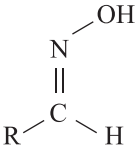
胂的结构简式

胍　发音“guā”，古时发音“gū”，“胍肫”指大腹。此处“胍”相当于是按“guanidine”的第一个音节音译新造的形声字，与古字重合。胍按系统命名法也称亚氨脲或氨基甲脒，可以看作是脲的羰基上氧原子被亚氨基所取代，或是甲脒分子中与碳原子相连的氢原子被氨基取代。

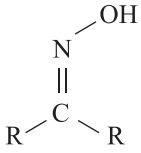


胍的结构简式

肟　发音“wò”，是含有羰基的醛、酮类化合物与羟胺（NH_2—OH）作用生成的有机化合物，肟都具有 $\diagup C = N—OH$ 结构。由醛形成的肟称醛肟，由酮形成的肟称酮肟。“肟”是由“oxime”一词第一个音节音译新造的形声字。



醛肟的结构简式



酮肟的结构简式

胺和腈　因与氨和氰字相关，此处略，将在下一专题作详细介绍。

（2）与蛋白质有关的化合物名称用字

蛋白质是一种天然有机大分子物质，是生物体尤其是动物体的基本组成物质。蛋白质在生命现象中起着决定性作用，其基本构成单位是氨基酸。蛋白质在人或动物体内最终水解成各种氨基酸，在分解过程中产生一些中间产物，研究这种水解过程需要掌握中间产物的情况，就需要这些名词，由于这些中间产物都含有氮元素，所以它们的命名用字也带有“月（肉）”字旁。蛋白质的结构极为复杂，目前人类对蛋白质的研究还有待于进一步深入，本文只对相关用字作简要介绍。

朊　发音“ruǎn”，蛋白质的另一个名称，古时也发音“wǎn”，同朊，为人体器官。蛋白质的英文名称“protein”是荷兰化学家穆尔德（G.J.Mulder，1802—1880）在 1838 年发表的论文中第一次使用的，这一词汇源自希腊词

根“proteios”，意为“主要的”，他认为蛋白质是构成动物和植物的最基本物质之一。由于最初对蛋白质的研究主要来自蛋清（即蛋白）、血清等物质，中文引入这一概念时受日文影响，译作蛋白质。1950 年代初，我国科技工作者认为蛋白质一词不够准确，也不符合化学命名原则，于是借用古“朊”字，从“月”表示含氮元素，而“元”字有“根源”“根本”之义，故朊为会意字。作为这类物质的根词，这一提法先后写进了 1951 年的《化学物质命名原则》和 1953 年的《化学物质命名原则》修订版，但 1955 年由学术名词统一工作委员会医药卫生小组公布的《生物化学名词》将“protein”仍译为蛋白（质），这是中华人民共和国成立后第一个正式公布的《生物化学名词》，没有采纳化学名词小组的意见[①]。所以朊这一概念并未得到广泛应用，现在常见“朊病毒”一词，是指能侵染动物并在宿主细胞内复制的一类小分子无免疫性疏水蛋白质。

胨　发音 shì（音示），古字，《字汇》中称其为“肉生也”，今胨指蛋白质分解时产生的中间产物，英文名称为“proteose”，“胨”为形声兼会意字。

胨　发音“dòng”，古体为胴，古今同音，《玉篇》中有“肉胴也”。现胨指蛋白质水解过程中形成的中间产物，英文名称是“peptone”。“胨”字形声兼有会意。

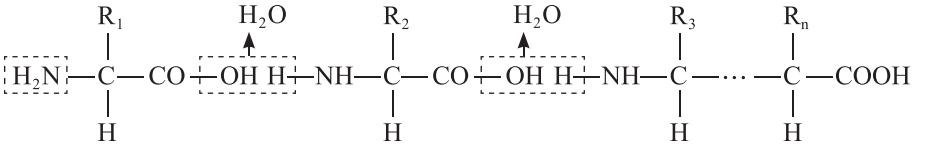
肽　发音“tài”，是一个氨基酸上的氨基（—NH_2）与另一个氨基酸上的羧基（—COOH）缩合失去一个水分子后生成的一类化合物，连接两个氨基酸分子的化学键叫肽键，通式是—CO—NH—。由两个氨基酸分子缩合而成的化合物，叫作二肽（含有一个肽键）。以此类推，由多个氨基酸分子缩合而成、含有多个肽键的化合物叫作多肽。多肽进行多级折叠就组成一个蛋白质分子，蛋白质与多肽之间没有明确界限，氨基酸的分子最小，蛋白质的分子最大。

① 王宝瑄 . 几个生物化学用字辨析 [J]. 科技术语研究，2002，（01）: 30-32.

蛋白质（朊）→ 胨→胨→多肽→二肽→氨基酸

蛋白质水解过程

“肽”是“peptide”一词的音译新造形声字。



多肽的结构式

（3）含其他氮族元素的化合物名称用字

和氮元素在周期表上同属一族的元素磷、砷、锑与氮相仿，也可以形成有机化合物，其命名保留原元素声旁，用“月”旁替换原来表属性的形旁，仍读原来的音，但声调不同，通常读去声。

膦　发音“lìn”。在无机化学中磷的氢化物有两种形态，气态的称膦（PH_3）或磷化氢，液态的称联膦（P_2H_4）。当磷化氢分子中部分或全部氢原子被烃基取代后可生成有机磷化合物，在有机化学中称之为膦类，分为 R—P═H_2、R_2═P—H 和 R_3P 三类。“膦”字古时发音“lǐan”，其义与今无关，今相当于新造的会意字。

胂　发音“shèn”，胂与膦的结构相仿，也是砷化氢（也称胂）的氢原子部分或全部被烃基取代后生成胂类有机物。“胂”字古时发音“shēn”，也发音“chēn”，与“申”义同，又发音“yì”，《集韵》中有“夹脊肉”。今“胂”相当于新造的会意字。

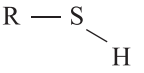
锑　发音“tì”，与膦和胂相似，是锑化氢（SbH_3）中氢原子部分或全部被烃基取代形成的有机化合物，如 R—Sb═H_2。“锑”古时发音“tī”，《集韵》中有“骴锑：鼻不正”，也发音“dié”，“同胅，骨差也”。今“锑”字属新造的会意字[①]。

① 王宝瑄 . 中国化学物质命名中的汉字探讨 [J]. 中国科技术语，2010，12（03）: 27-31.

4. 含硫有机化合物名称用字

硫与氧在元素周期表上属同族元素，并且位于氧的下方，性质与氧相似，硫原子可以形成一些与氧相似的含硫有机化合物。

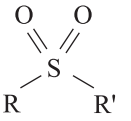
巯　发音“qiú”。“巯”字也是“氢”字与“硫”字反切而成的字，表示巯是由氢原子和硫原子构成的原子团。巯基又叫作氢硫基，其结构简式为—SH，巯基同样可以形成硫醇、硫醚等化合物。



硫醇的结构式

磺　发音“huáng”，古时称硫磺，亦称硫黄，指单质硫元素，又发音“kuàng”，同“矿”字，《说文》中有“铜铁朴石也”。有机物分子中的氢原子被磺基（—SO_3H）取代称为磺化，其产物称磺酸（R—SO_3H）。虽然在古汉语中硫与磺通用，但在现代有机化学中，二者是有区别的。磺化是向有机化合物分子中引入磺基（或磺酸盐、磺酰卤基）的反应，而硫酸化是向有机物分子中引入硫酸酯基（或硫酸盐）的反应。在磺化产物中，硫原子与碳原子是直接连接的，而硫酸化的产物是硫酸与羟基脱水形成的，硫原子与碳原子之间还存在着一个氧原子，结构简式写作 R—O—SO_3H。

砜　发音“fēng”。硫醚在一定条件下与氧反应生成的有机化合物称为砜，结构通式为 R—SO_2—R'。“砜”是按“sulfone” 一词后一音节音译新造的形声字。



砜的结构式

5. 杂环类化合物名称用字

在环状化合物中构成环的原子除碳原子之外，还有氧、氮、硫等其他原子（这些非碳原子称为杂原子）的化合物称为杂环类化合物。杂环上可以有一个杂原子，也可以有两个或更多个杂原子，杂原子可以是同一种原子，也

可以是两种不同的原子。杂环化合物根据环上原子个数分类，每个原子为一个元（或员），可分为三元环、四元环、五元环、六元环和七元环；也可以根据环的结构分为脂杂环和芳杂环类。根据杂环的个数，还可以分为单环和稠环。

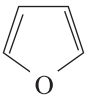
最稳定、最常见的杂环化合物是五元和六元杂环及苯并杂环（稠杂环）化合物等。

杂环化合物的命名较为复杂，现广泛应用的是按 IUPAC（1979）命名原则规定，保留特定的 45 个杂环化合物的俗名或半俗名。杂环化合物的中文命名采用音译法，按照该杂环化合物的英文名称读音，用双字构成音译名，每个字选用与英文音节同音汉字，加“口”旁构成。“口”字作为偏旁部首构成汉字，其功能之一是组成象声词，表示从口部发出的声音。在杂环化合物命名中，用“口”赋予另半部分汉字表音的功能，而另半部分汉字则按照音译表示杂原子的种类，这些字是根据英文名称的前缀或后缀发音来选择的，如“喃”是后缀“-ran”的音译、“噻”是前缀“thio-”的音译，分别表示含氧、硫的杂环，等等。本书介绍一些常见杂环化合物的名称如下：

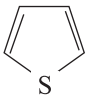
（1）主要的五元杂环化合物名称

五元杂环化合物有：呋喃、噻吩、吡咯、噻唑、咪唑、吡唑、噁唑等，其中含一个杂原子的有呋喃、噻吩、吡咯。

呋喃　发音“fū nán”，由英文名称“furan”音译而来，其后缀“-ran”表示“氧杂的”。



呋喃的键线式

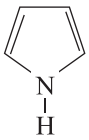


噻吩的键线式

噻吩　发音“sāi fēn”，由英文名称“thiophene”音译而来，其前缀“thio-”音译为“噻”，表示“硫杂的、硫代的”。

吡咯　发音“bǐ luò”，由英文名称“pyrrole”音译而来，其中“咯”字在汉语中有 4 个读音，在此处读“luò”音，是后缀“-role”的音译，代表

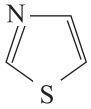
五元含氮的杂环。



吡咯的键线式

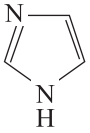
含有两个杂原子的有噻唑、咪唑、吡唑、噁唑。

噻唑　发音“sāi zuò”，由英文名称“thiazole”音译而来，其中“唑”字是后缀“-zole”的音译，在五元单环中含有两个杂原子，且其中至少一个是氮原子的杂环化合物，通称为“某唑”。

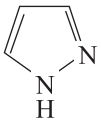


噻唑的键线式

咪唑　发音“mǐ zuò”，由英文名称“imidazole”音译而来，也是五元环上有两个杂原子，且有氮原子，故词尾发音“-zole”，音译为咪唑。



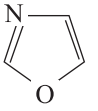
咪唑的键线式



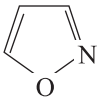
吡唑的键线式

吡唑　发音“bǐ zuò”，由英文名称“pyrazole”音译而来，“吡”是前缀“pyr-”的音译，表示“氮杂的、含氮的”。吡唑与咪唑是同分异构体，二者都是五元环，都含有两个氮原子，区别在于咪唑的两个氮原子不相邻，而吡唑的相邻。

噁唑　发音“è zuò”，多写作恶唑，由英文名称“oxazole”音译而来，其中“噁”字是前缀“oxa-”的音译，表示“氧杂的、氧代的”之意。噁唑含有两个杂原子，其中一个是氧原子，另一个是氮原子，故如此取名。



噁唑的键线式



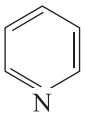
异噁唑的键线式

（2）主要的六元杂环化合物名称

六元杂环化合物有吡喃、吡啶、吡嗪、嘧啶、哒嗪等。

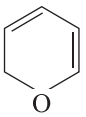
其中含有一个杂原子的有吡喃和吡啶。

吡啶　发音“bǐ dìng”，由英文名称“pyridine”音译而来，“啶”字是后缀“-dine”的音译，表示含氮的六元芳香杂环。

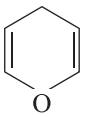


吡啶的键线式

吡喃　发音“bǐ nán”，由英文名称“pyran”音译而来。吡喃是含有一个氧原子的六元杂环化合物，有两种同分异构体，分别称为 α - 吡喃（1, 2- 吡喃）和 γ - 吡喃（1, 4- 吡喃），区别在于两个双键的位置不同。



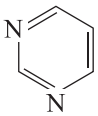
α - 吡喃的键线式



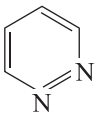
γ - 吡喃的键线式

含有两个杂原子的有嘧啶、哒嗪、吡嗪等。

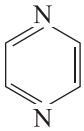
嘧啶　发音“mì dìng”，旧称咪啶，由英文名称“pyrimidine”音译而来。



嘧啶的键线式



哒嗪的键线式



吡嗪的键线式

哒嗪　发音“dá qín”，由英文名称“pyridazine”音译而来，与嘧啶是同分异构体。“嗪”字是后缀“-zine”的音译，表示含有两个氮原子的芳环。

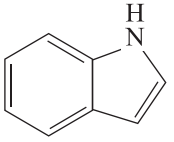
吡嗪　发音“bǐ qín”，由英文名称“pyrazine”音译而来。吡嗪与哒嗪、嘧啶互为同分异构体，区别在于，若将某个氮原子的位置设为 1 号位，则两个氮原子占 1、2 号位的称为哒嗪，占 1、3 号位的称为嘧啶，占 1、4 号位的称为吡嗪。

（3）主要的稠杂环化合物名称用字

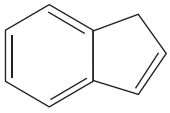
主要的稠杂环化合物有吲哚、嘌呤、咔唑、喹啉、吖啶、吩嗪等。

吲哚　发音“yǐn duǒ”，由英文名称“indole”音译而来。“吲”字也发音“shěn”，表“微笑”之意，在此读“yǐn”音，为新造象声字，与“哚”或“唑”组成杂环化合物名称。

吲哚是芳香烃茚（英文名称 indene）的苯环外环丙烯上一个碳原子被氮原子取代的产物，所以又称为氮杂茚。

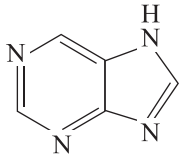


吲哚的键线式



茚的键线式

嘌呤　发音“piào lìng”，由英文名称“purine”音译而来，口语常读作“piāo líng”[①]。嘌呤比吲哚多了三个氮原子，又称为四氮杂茚。

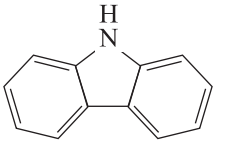


嘌呤的键线式

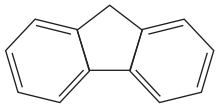
咔唑　发音“kā zuò”，英文名称 “carbazole”音译而来。咔唑是芳香

① 王宝瑄 . 中国化学物质命名中的汉字探讨 [J]. 中国科技术语，2010，12（03）: 27-31.

烃芴分子中稠合两个苯环的环戊烷上碳原子被氮原子取代而成的，故又称氮杂芴。

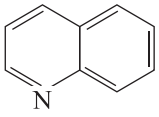


咔唑的键线式

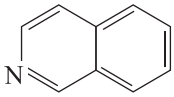


芴的键线式

喹啉　发音“ kuí lín”，由英文名称“quinoline”音译而来。喹啉是芳香烃萘上的一个碳原子被氮原子取代而成的，故又称氮杂萘，也存在同分异构体现象，但未另起字，而是用前面缀以“异”字区分。

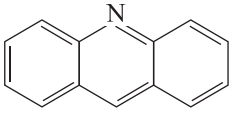


喹啉的键线式

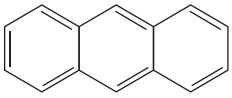


异喹啉的键线式

吖啶　发音“ā dìng”，由英文名称“acridine”音译而来。“吖”是新造的音译字，发音“ā”。吖啶是芳香烃蒽中间苯环上一个碳原子被氮原子取代而成的。

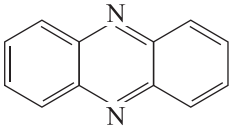


吖啶的键线式



蒽的键线式

吩嗪　发音“ fēn qín”，由英文名称“phenazine”音译而来。吩嗪是芳香烃蒽中间苯环上对位的两个碳原子被氮原子取代而成的。



吩嗪的键线式

第七篇　一些典型化合物和离子名称用字

对于二元无机化合物，即只含两种元素的化合物的命名，按照中国化学会《无机化学命名原则》的规定，将两种元素的名称中加入化学介字“化”缀合而成，读作“某化某”或“几某化几某”，如 NaCl 读作氯化钠，N_2O_3 读作三氧化二氮。但是，有两个十分重要的二元化合物，被给予了特定的名称，它们是氨（NH_3）和氰［（CN）$_2$］，这两种化合物衍生了一系列相关化合物，都具有专属名词。

除此之外，还有一些原子基团，整体作为离子，被赋予专有名词，有其专用的名称用字。

1. 氨及其衍生的铵、胺

氨　发音“ān”，是二元无机化合物，由 3 个氢原子与 1 个氮原子化合而成，化学式为 NH_3。氨在化学引进之初，徐寿和傅兰雅曾将其译作“淡轻三”，这一译名后来没有被广泛接受，而是根据其英文名称“ammonia”音译为“阿摩尼亚”或“安摩尼亚”。20 世纪初一些学者和学术组织纷纷按徐寿命名元素的方法新造形声字来命名这一物质，但终未统一，直到 1933 年出版的《化学命名原则》才最终确定其为“氨”字[①]。因氨在常态下呈气态，固从“气”，取“安”音，俗称氨气。

氨之所以被给予特定的名称，是因为氨虽然是化合物，却能充当原子或原子团的作用，整体上具有特殊的化学性质，能够与许多其他元素或化合物

① 张澔 . 中文氨铵胺名词之由来 [J]. 中国科技史杂志，2011，32（04）: 522-529.

进行反应，生成一系列新的化合物，由此产生了名词“铵”和“胺”。

铵　发音“ǎn”。铵不属于化合物，没有游离状态的铵存在，而是获得一个氢离子（H^+）后形成正一价的氨离子团，符号为 NH_4^+，也称铵根。例如，氨溶解在水中形成氨水，并存在着如下平衡关系：

$$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$$

由于铵根具有正电性，与很多碱金属离子特别是钾离子性质颇为相似，故可以与多种酸生成盐，如与盐酸生成氯化铵（NH_4Cl），与硝酸生成硝酸铵（NH_4NO_3），与硫酸生成硫酸铵［$(NH_4)_2SO_4$］等，因而在给它以英文命名时采用了金属命名方法，用氨的英文名称加以后缀“-ium”，即“ammonium”，而在以中文命名时以“钅”偏旁加“安”音，新造形声字“铵”。

胺　发音“àn”，是含氮的一类有机化合物，为氨分子中一个或多个氢原子被烃基取代后的产物，英文名称为“amine”，分子式通式为 R—NH_2 或 RNHR'、RN（R'）R''。胺类广泛存在于生物界，具有极重要的生理活性和生物活性，如蛋白质、核酸、许多激素、抗生素和生物碱等都是胺的复杂衍生物，一些在常温下呈气态或液态的胺具有难闻甚至恶臭的气味，故中文命名按英文名称音译选用了古字“胺”。“胺”古时发音“è”，《集韵》中有“肉败臭（肉腐烂发臭）”。所以，今之“胺”字既是形声，兼有会意。

2. 氰及其衍生物腈、肼

氰　发音“qíng”，是两个相连的碳原子分别以三键的方式与氮原子结合的碳氮化合物，其结构式为 N≡C—C≡N，分子式写作［$(CN)_2$］，常态下呈气态，所以其英文名称为“cyanogen”与氧和氮的名称相仿，采用“-ogen”作后缀。氰分子中碳原子与碳原子之间的键断开后形成的基团称为氰基（—CN），氰基与电正性更强的元素或基团形成的化合物称为氰化物，如氰化氢（HCN，其水溶液叫氢氰酸）、氰化钠（NaCN）等。氰化物的英文名称为“cyanide”，据称系由“cyan”一词（青色，蓝绿色）衍生而来，因为传统的染料普鲁士蓝就是一种氰化物，由此推断“cyanogen”也是“cyan”

的派生词，故中文旧译“青气”，后《化学命名原则》规定为“氰”字，“读如青，从气表气态，从青，会意”。现为避免与氢同声，取二声（阳平）。

腈　发音“jīng”，是含有氰基（—CN）的有机化合物，可以看作是氰化氢（H—CN）中的氢原子被烃基取代而生成的化合物，其通式是R—CN。腈的英文名称为“nitrile”，在英文中字根“nitr-”有“含氮的”之意，故翻译腈的汉字名称时选用“腈”字，从“月（肉）”表氮，从青表氰，为会意字。“腈”为古字，与今音同，《集韵》中有“肉之粹者（精肉）”。

$$N \equiv C - CH = CH_2$$

丙烯腈的结构简式

肟　发音“kǎ”，是腈的同分异构体，又称异腈，通式为R—NC。在腈分子中烃基与腈基的碳原子相连，而在异腈分子中烃基与氰基的氮原子相连。此时的氰基称为异腈基（—NC），以区别腈基（—CN）。异腈基中的碳原子也是四价的，只不过与其他有机物中碳原子用共价键相连不同，是通过“配位键”结合。“肟”是按异腈的英文名称“carbylamine”的第一个音节音译新造的形声字。

$$H_3C - CH_2 - N \rightarrow C$$

乙肟的结构简式

3. 一些离子名称的用字——鎓、锍、硒、钟、鏻、鎝

在元素周期表中与氧或氮元素处于同一主族的一些元素，如磷、砷、硫、硒、碲等，在结构和性质上与氧或氮相近，其与氢的化合物可以再与一个氢正离子结合从而形成一个正一价的离子团，这种正离子团具有类似金属的性质，可以与其他负离子如Cl^-、SO_4^-生成盐类，过去一些中文书刊中对这类正离子通常采用由英文“onium”音译来的“鎓”字加“离子”两字作为后缀进行命名。

鎓　发音“wēng”，是英文“onium”一词的音译，指由氮族、氧族元素的氢化物被质子化（即与一个氢正离子结合）得到的阳离子，如OH_3^+（氧鎓离子）、NH_4^+（铵鎓离子），因其具有金属离子的性质，故从金，形声字。

这些鎓离子中部分氢原子被烃基取代后，生成非金属有机四价正离子，对这类化合物的名称以“钅”字旁表示，如锍、硒、鍗、鏻、鉮。

锍　发音“liǔ”，是硫的有机四价正离子，英文名称为“sulfonium”。

硒　发音“xī”，是硒的有机四价正离子，英文名称为“selenium”。

鍗　发音“tí”，是碲的有机四价正离子，英文名称为“tellurium”。

鉮　发音“shén”，是砷的有机四价正离子，英文名称为“arsonium”。

鏻　发音“lín”，是磷的有机四价正离子，英文名称为“phosphonium”。

以上均为会意字，不过，2010 年全国科学技术名词审定委员会和中国化学会化学名词审定委员会的有机化合物命名审定委员会发布《有机化合物命名原则》（2010 年推荐版第四版），建议除“氧鎓（离子）”还可以保留使用外，其他正离子均不使用“鎓”字命名。对于 NH_4^+，习惯上包括无机化学界均已接受“铵（离子）”，保留不变，而对于 PH_4^+ 和 AsH_4^+，曾有仿效“铵（离子）”而使用“鏻（离子）”和“鉮（离子）”，建议尽量少使用这种定义不清的生僻字。因此，读者略知即可。

附　录

附录 1　化学元素名录

原子序数	元素符号	中文名称	汉语拼音	拉丁文名称	英文名称
1	H	氢	qīng	hydrogenium	hydrogen
2	He	氦	hài	helium	helium
3	Li	锂	lǐ	lithium	lithium
4	Be	铍	pí	beryllium	beryllium
5	B	硼	péng	borium	boron
6	C	碳	tàn	carbonium	carbon
7	N	氮	dàn	nitrogenium	nitrogen
8	O	氧	yǎng	oxygenium	oxygen
9	F	氟	fú	fluorum	fluorine
10	Ne	氖	nǎi	neonum	neon
11	Na	钠	nà	natrium	sodium
12	Mg	镁	měi	magnesium	magnesium
13	Al	铝	lǚ	aluminium	aluminum

（续表）

原子序数	元素符号	中文名称	汉语拼音	拉丁文名称	英文名称
14	Si	硅	guī	silicium	silicon
15	P	磷	lín	phosphorum	phosphorus
16	S	硫	liú	surphur	sulfur
17	Cl	氯	lǜ	chlorum	chlorine
18	Ar	氩	yà	argonium	argon
19	K	钾	jiǎ	kalium	potassium
20	Ca	钙	gài	calcium	calcium
21	Sc	钪	kàng	scandium	scandium
22	Ti	钛	tài	titanium	titanium
23	V	钒	fán	vanadium	vanadium
24	Cr	铬	gè	chromium	chromium
25	Mn	锰	měng	manganum	manganese
26	Fe	铁	tǐe	ferrum	iron
27	Co	钴	gǔ	cobaltum	cobalt
28	Ni	镍	niè	niccolum	nickel
29	Cu	铜	tóng	cuprum	copper
30	Zn	锌	xīn	zincum	zinc
31	Ga	镓	jiā	gallium	gallium
32	Ge	锗	zhě	germanium	germanium
33	As	砷	shēn	arsenicum	arsenic
34	Se	硒	xī	selenium	selenium
35	Br	溴	xiù	bromium	bromine

（续表）

原子序数	元素符号	中文名称	汉语拼音	拉丁文名称	英文名称
36	Kr	氪	kè	kryptonum	krypton
37	Rb	铷	rú	rubidium	rubidium
38	Sr	锶	sī	strontium	strontium
39	Y	钇	yǐ	yttrium	yttrium
40	Zr	锆	gào	zirconium	zirconium
41	Nb	铌	ní	niobium	niobium
42	Mo	钼	mù	molybdaenum	molybdenum
43	Tc	锝	dé	technetium	technetium
44	Ru	钌	liǎo	ruthenium	ruthenium
45	Rh	铑	lǎo	rhodium	rhodium
46	Pd	钯	bǎ	palladium	palladium
47	Ag	银	yín	argentum	silver
48	Cd	镉	gé	cadmium	cadmium
49	In	铟	yīn	indium	indium
50	Sn	锡	xī	stannum	tin
51	Sb	锑	tī	stibium	antimony
52	Te	碲	dì	tellurium	tellurium
53	I	碘	diǎn	iodium	iodine
54	Xe	氙	xiān	xenonum	xenon
55	Cs	铯	sè	caesium	caesium
56	Ba	钡	bèi	barium	barium
57	La	镧	lán	lanthanum	lanthanum

（续表）

原子序数	元素符号	中文名称	汉语拼音	拉丁文名称	英文名称
58	Ce	铈	shì	cerium	cerium
59	Pr	镨	pǔ	praseodymium	praseodymium
60	Nd	钕	nǚ	neodymium	neodymium
61	Pm	钷	pǒ	promethium	promethium
62	Sm	钐	shān	samarium	samarium
63	Eu	铕	yǒu	europium	europium
64	Gd	钆	gá	gadolinium	gadolinium
65	Tb	铽	tè	terbium	terbium
66	Dy	镝	dī	dysprosium	dysprosium
67	Ho	钬	huǒ	holmium	holmium
68	Er	铒	ěr	erbium	erbium
69	Tm	铥	diū	thulium	thulium
70	Yb	镱	yì	ytterbium	ytterbium
71	Lu	镥	lǔ	lutetium	lutetium
72	Hf	铪	hā	hafnium	hafnium
73	Ta	钽	tǎn	tantalum	tantalum
74	W	钨	wū	wolfram	tungsten
75	Re	铼	lái	rhenium	rhenium
76	Os	锇	é	osmium	osmium
77	Ir	铱	yī	iridium	iridium
78	Pt	铂	bó	platinum	platinum
79	Au	金	jīn	aurum	gold

（续表）

原子序数	元素符号	中文名称	汉语拼音	拉丁文名称	英文名称
80	Hg	汞	gǒng	hydrargyrum	mercury
81	Tl	铊	tā	thallium	thallium
82	Pb	铅	qiān	plumbum	lead
83	Bi	铋	bì	bismuthum	bismuth
84	Po	钋	pō	polonium	polonium
85	At	砹	ài	astatium	astatine
86	Rn	氡	dōng	radon	radon
87	Fr	钫	fāng	francium	francium
88	Ra	镭	léi	radium	radium
89	Ac	锕	ā	actinium	actinium
90	Th	钍	tǔ	thorium	thorium
91	Pa	镤	pú	protactinium	protactinium
92	U	铀	yóu	uranium	uranium
93	Np	镎	ná	neptunium	neptunium
94	Pu	钚	bù	plutonium	plutonium
95	Am	镅	méi	americium	americium
96	Cm	锔	jú	curium	curium
97	Bk	锫	péi	berkelium	berkelium
98	Cf	锎	kāi	californium	californium
99	Es	锿	āi	einsteinium	einsteinium
100	Fm	镄	fèi	fermium	fermium
101	Md	钔	mén	mendelevium	mendelevium

（续表）

原子序数	元素符号	中文名称	汉语拼音	拉丁文名称	英文名称
102	No	锘	nuò	nobelium	nobelium
103	Lr	铹	láo	lawrencium	lawrencium
104	Rf	𨧀	lú	rutherfordium	rutherfordium
105	Db	𨨏	dù	dubnium	dubnium
106	Sg	𨭆	xǐ	seaborgium	seaborgium
107	Bh	𨨨	bō	bohrium	bohrium
108	Hs	𨭉	hēi	hassium	hassium
109	Mt	鿏	mài	meitnerium	meitnerium
110	Ds	𫟼	dá	darmstadtium	darmstadium
111	Rg	𬬭	lún	roentgenium	roentgenium
112	Cn	鿔	gē	copernicium	copernicium
113	Nh	鿭	nǐ	nihonium	nihonium
114	Fl	𫓧	fū	flerovium	flerovium
115	Mc	镆	mò	moscovium	moscovium
116	Lv	𫟷	lì	livermorium	livermorium
117	Ts	𬭊	tián	tennessine	tennessine
118	Og	氮	ào	oganesson	oganesson

附录 2　化学元素周期表

元　素　周　期　表

周期＼族	ⅠA 1	ⅡA 2	ⅢB 3	ⅣB 4	ⅤB 5	ⅥB 6	ⅦB 7	Ⅷ 8	Ⅷ 9	Ⅷ 10	ⅠB 11	ⅡB 12	ⅢA 13	ⅣA 14	ⅤA 15	ⅥA 16	ⅦA 17	0 18	电子层	0族电子数
1	1 H 氢 $1s^1$ 1.008																	2 He 氦 $1s^2$ 4.003	K	2
2	3 Li 锂 $2s^1$ 6.941	4 Be 铍 $2s^2$ 9.012											5 B 硼 $2s^22p^1$ 10.81	6 C 碳 $2s^22p^2$ 12.01	7 N 氮 $2s^22p^3$ 14.01	8 O 氧 $2s^22p^4$ 16.00	9 F 氟 $2s^22p^5$ 19.00	10 Ne 氖 $2s^22p^6$ 20.18	L K	8 2
3	11 Na 钠 $3s^1$ 22.99	12 Mg 镁 $3s^2$ 24.31											13 Al 铝 $3s^23p^1$ 26.98	14 Si 硅 $3s^23p^2$ 28.09	15 P 磷 $3s^23p^3$ 30.97	16 S 硫 $3s^23p^4$ 32.06	17 Cl 氯 $3s^23p^5$ 35.45	18 Ar 氩 $3s^23p^6$ 39.95	M L K	8 8 2
4	19 K 钾 $4s^1$ 39.10	20 Ca 钙 $4s^2$ 40.08	21 Sc 钪 $3d^14s^2$ 44.96	22 Ti 钛 $3d^24s^2$ 47.87	23 V 钒 $3d^34s^2$ 50.94	24 Cr 铬 $3d^54s^1$ 52.00	25 Mn 锰 $3d^54s^2$ 54.94	26 Fe 铁 $3d^64s^2$ 55.85	27 Co 钴 $3d^74s^2$ 58.93	28 Ni 镍 $3d^84s^2$ 58.69	29 Cu 铜 $3d^{10}4s^1$ 63.55	30 Zn 锌 $3d^{10}4s^2$ 65.38	31 Ga 镓 $4s^24p^1$ 69.72	32 Ge 锗 $4s^24p^2$ 72.63	33 As 砷 $4s^24p^3$ 74.92	34 Se 硒 $4s^24p^4$ 78.97	35 Br 溴 $4s^24p^5$ 79.90	36 Kr 氪 $4s^24p^6$ 83.80	N M L K	8 18 8 2
5	37 Rb 铷 $5s^1$ 85.47	38 Sr 锶 $5s^2$ 87.62	39 Y 钇 $4d^15s^2$ 88.91	40 Zr 锆 $4d^25s^2$ 91.22	41 Nb 铌 $4d^45s^1$ 92.91	42 Mo 钼 $4d^55s^1$ 95.95	43 Tc 锝 $4d^55s^2$ 〔98〕	44 Ru 钌 $4d^75s^1$ 101.1	45 Rh 铑 $4d^85s^1$ 102.9	46 Pd 钯 $4d^{10}$ 106.4	47 Ag 银 $4d^{10}5s^1$ 107.9	48 Cd 镉 $4d^{10}5s^2$ 112.4	49 In 铟 $5s^25p^1$ 114.8	50 Sn 锡 $5s^25p^2$ 118.7	51 Sb 锑 $5s^25p^3$ 121.8	52 Te 碲 $5s^25p^4$ 127.6	53 I 碘 $5s^25p^5$ 126.9	54 Xe 氙 $5s^25p^6$ 131.3	O N M L K	8 18 18 8 2
6	55 Cs 铯 $6s^1$ 132.9	56 Ba 钡 $6s^2$ 137.3	57~71 La~Lu 镧系	72 Hf 铪 $5d^26s^2$ 178.5	73 Ta 钽 $5d^36s^2$ 180.9	74 W 钨 $5d^46s^2$ 183.8	75 Re 铼 $5d^56s^2$ 186.2	76 Os 锇 $5d^66s^2$ 190.2	77 Ir 铱 $5d^76s^2$ 192.2	78 Pt 铂 $5d^96s^1$ 195.1	79 Au 金 $5d^{10}6s^1$ 197.0	80 Hg 汞 $5d^{10}6s^2$ 200.6	81 Tl 铊 $6s^26p^1$ 204.4	82 Pb 铅 $6s^26p^2$ 207.2	83 Bi 铋 $6s^26p^3$ 209.0	84 Po 钋 $6s^26p^4$ 〔209〕	85 At 砹 $6s^26p^5$ 〔210〕	86 Rn 氡 $6s^26p^6$ 〔222〕	P O N M L K	8 18 32 18 8 2
7	87 Fr 钫 $7s^1$ 〔223〕	88 Ra 镭 $7s^2$ 〔226〕	89~103 Ac~Lr 锕系	104 Rf 𬬭* $(6d^27s^2)$ 〔267〕	105 Db 𬭛* $(6d^37s^2)$ 〔270〕	106 Sg 𬭳* 〔269〕	107 Bh 𬭛* 〔270〕	108 Hs 𬭶* 〔270〕	109 Mt 鿏* 〔278〕	110 Ds 𫟼* 〔281〕	111 Rg 𬬭* 〔281〕	112 Cn 鿔* 〔285〕	113 Nh 鉨* 〔286〕	114 Fl 𫓧* 〔289〕	115 Mc 镆* 〔289〕	116 Lv 𫟷* 〔293〕	117 Ts 𫓬* 〔293〕	118 Og 𫓯* 〔294〕	Q P O N M L K	8 18 32 32 18 8 2

过渡元素

原子序数 — 92 U — 元素符号，红色指放射性元素

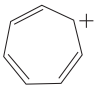
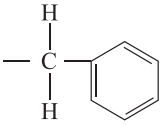
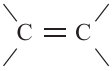
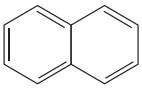
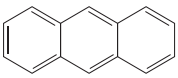
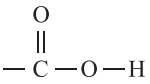
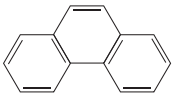
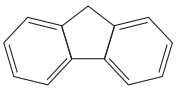
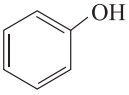
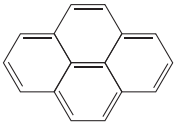
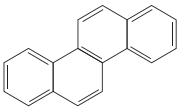
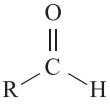
元素名称，注＊的是人造元素 — 铀

价电子排布，加括号的表示可能的价电子排布 — $5f^36d^17s^2$

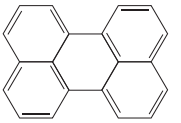
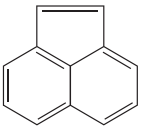
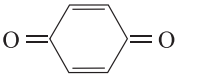
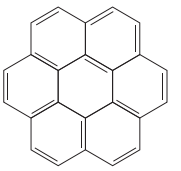
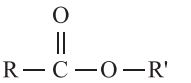
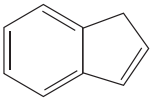
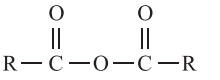
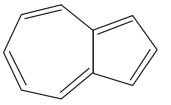
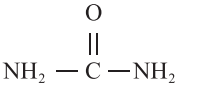
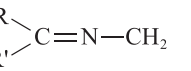
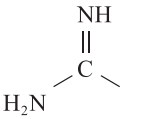
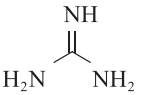
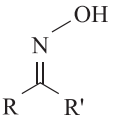
相对原子质量，加括号的数据为该放射性元素半衰期最长同位素的质量数 — 238.0

镧系	57 La 镧 $5d^16s^2$ 138.9	58 Ce 铈 $4f^15d^16s^2$ 140.1	59 Pr 镨 $4f^36s^2$ 140.9	60 Nd 钕 $4f^46s^2$ 144.2	61 Pm 钷 $4f^55s^2$ 〔145〕	62 Sm 钐 $4f^66s^2$ 150.4	63 Eu 铕 $4f^76s^2$ 152.0	64 Gd 钆 $4f^75d^16s^2$ 157.3	65 Tb 铽 $4f^96s^2$ 158.9	66 Dy 镝 $4f^{10}6s^2$ 162.5	67 Ho 钬 $4f^{11}6s^2$ 164.9	68 Er 铒 $4f^{12}6s^2$ 167.3	69 Tm 铥 $4f^{13}6s^2$ 168.9	70 Yb 镱 $4f^{14}6s^2$ 173.0	71 Lu 镥 $4f^{14}5d^16s^2$ 175.0
锕系	89 Ac 锕 $6d^17s^2$ 〔227〕	90 Th 钍 $6d^27s^2$ 232.0	91 Pa 镤 $5f^26d^17s^2$ 231.0	92 U 铀 $5f^36d^17s^2$ 238.0	93 Np 镎 $5f^46d^17s^2$ 〔237〕	94 Pu 钚 $5f^67s^2$ 〔244〕	95 Am 镅* $5f^77s^2$ 〔243〕	96 Cm 锔* $5f^76d^17s^2$ 〔247〕	97 Bk 锫* $5f^97s^2$ 〔247〕	98 Cf 锎* $5f^{10}7s^2$ 〔251〕	99 Es 锿* $5f^{11}7s^2$ 〔252〕	100 Fm 镄* $5f^{12}7s^2$ 〔257〕	101 Md 钔* $(5f^{13}7s^2)$ 〔258〕	102 No 锘* $(5f^{14}7s^2)$ 〔259〕	103 Lr 铹* $(5f^{14}6d^17s^2)$ 〔262〕

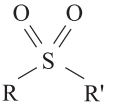
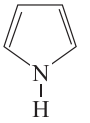
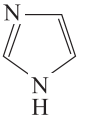
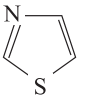
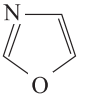
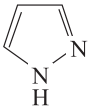
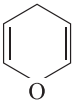
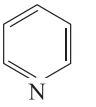
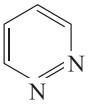
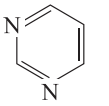
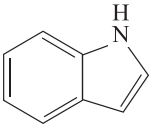
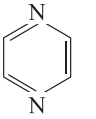
附录 3 一些有机化合物及官能团一览表

名 称	汉语拼音	官能团结构	名 称	汉语拼音	官能团结构
烃	tīng	无	蕈	zhuó	
烷	wán	无	苄	biàn	
烯	xī		萜	tiē	无
炔	quē	—C≡C—	苷	gān	无
苯	běn		羟（基）	qiǎng	—O—H
萘	nài		羰（基）	tāng	
蒽	ēn		羧（基）	suō	
菲	fēi		醇	chún	R—O—H
芴	wù		酚	fēn	
芘	bǐ		醚	mí	R—O—R（R'）
䓛（苣）	qū		醛	quán	

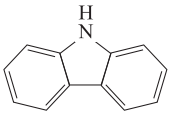
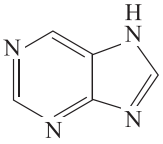
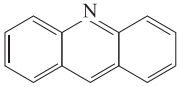
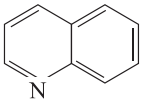
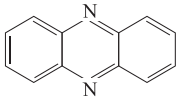
（续表）

名 称	汉语拼音	官能团结构	名 称	汉语拼音	官能团结构
苝	bèi		酮	tóng	
苊	è		醌	kūn	
蒀	kòu		酯	zhǐ	
茚	yìn		酐	gān	
薁	aò		酰（基）	xiān	
茂	mào		脲	niào	
肼	jǐng	$H_2N—NH_2$	腙	zōng	
脒	sà	无	脒（基）	mǐ	
胍	guā		肟	wò	

（续表）

名 称	汉语拼音	官能团结构	名 称	汉语拼音	官能团结构
胺	àn	无	腈	jīng	$N\equiv C-\underset{H}{C}=CH_2$
肼	kǎ	$-N\equiv C$	朊	ruǎn	无
胨	dòng	无	脲	shì	无
肽	tài	无	膦	lìn	略
脒	tì	略	胂	shèn	略
巯（基）	qiú	R—S—H	磺（基）	huán	$-SO_3H$
砜	fēng		呋喃	fū nán	
吡咯	bǐ luò		噻吩	sāi fēn	
咪唑	mǐ zuò		噻唑	sāizuò	
噁唑	è zuò		吡唑	bǐ zuò	
吡喃	bǐ nán		吡啶	bǐ dìng	
哒嗪	dá qín		嘧啶	mì dìng	
吲哚	yǐn duǒ		吡嗪	bǐ qín	

（续表）

名 称	汉语拼音	官能团结构	名 称	汉语拼音	官能团结构
咔唑	kā zuò		嘌呤	piào lìng	
吖啶	ā dìng		喹啉	kuí lín	
吩嗪	fēn qín				

化学中的汉字

ISBN 978-7-900917-99-7

定价：9.90 元