

目摇摇录

第一版序言(摘要)	(员)
第三版序言	(猿)
本书符号、单位说明	(源)
第一章摇应用化学的起源	(员)
第二章摇化学的初期	(员圆)
第三章摇炼金术的传布	(圆原)
第四章摇医药化学	(猿猿)
第五章摇燃烧和大气性质的早期研究	(缘)
第六章摇气体的发现	(苑)
第七章摇拉瓦锡和近代化学的基础	(员原)
第八章摇化合比例定律和原子学说	(员圆)
第九章摇戴维、柏尔采留斯的电化学说或二元学说	(员缘)
第十章摇有机化学的初期	(员缘)
第十一章摇取代作用、一元学说和类型论	(圆缘)
第十二章摇化合价理论	(圆圆)
第十三章摇有机化学的发展	(圆缘)
第十四章摇物理化学史	(圆猿)
第十五章摇周期律	(圆缘)
第十六章摇原子结构	(猿圆)
参考书目	(猿员)
主题索引	(猿圆)
人名索引	(猿源)

译摇摇序

时至今日,化学同其他学科一样,形成一系列越来越专门的学科群,每个人都精通其中一两个领域,而对其他学科却知之甚少。但是,科学的发展及交叉科学的涌现又要求每一位专家学者既能专精一两门,又能对化学有一个总体的认识。而要达成这种总体的认识,学习化学史不失为一条捷径。化学史提供化学发展的来龙去脉、主要的突破、各个分支学科的演化和相互关系,这些也都为未来的发展指明方向。

当然,化学史论著有许多,有的专门,有的详尽,对于一般读者来讲,最好有一本既简明而又权威的著作。幸运的是,化学史的确有这样一本,这就是先施拜廷顿(先施拜廷顿)的《化学简史》。为什么说本书是最好的,关键是著者。先施拜廷顿被公认为19世纪最伟大的化学史家。但是,由于化学史研究也像化学一样趋于专门,化学史家未必有能力写出一部好的通史。先施拜廷顿之所以能担此重任,是由于他兼具四种难得的品质:首先,他是一位化学家;其次,他是一位百科全书式的广博学者,不仅对整个化学有全面的知识,对相邻领域也有修养;第三,他是一位著述家,从专门著作、综述到教材,都有论著,真可谓著作等身;最后,也是最重要的,他是一位全面的化学史家,曾经著有四大卷本《化学史》,共几千页,被公认为标准的化学通史专著,几十年内恐怕无人能及。有了这样的作者,本书的分量自不待言。

先施拜廷顿,1801年12月10日生于英格兰的兰开夏郡的波尔顿,1857年12月10日在英格兰的切郡的威弗汉姆去世,享年56岁。

19世纪初,先施拜廷顿在曼彻斯特大学学习化学。先是在著名化学家阿瑟·拉普沃思(阿瑟·拉普沃思)指导下从事短期的有机化学研究工作,获得“1821年世界博览会”奖学金。其后,他到德国柏林大学跟随著名物理化学大师、诺贝尔化学奖获得者能斯特(宰援)援

曼彻斯特研究气体比热容。1854年,他被任命为曼彻斯特大学化学讲师,仍继续研究。不久之后,第一次世界大战爆发,他和其他人一起为军需部进行战时研究,主要研究水的提纯以及氮的氧化之类的基本问题,这些问题有极大的实用价值,使他后来被封为爵士。战后从1898年到1904年,他任伦敦大学玛丽王后学院化学教授,仍继续研究气体比热容。他在无机化学和物理化学方面的研究誉满全球。

在这期间他出版各种著作,从教材到专著达十几种之多,其中包括《化学学生用高等数学》(1855年初版,1856年第2版)、《热力学教科书》(1868年)、《无机化学教科书》(1869年初版,1870年第2版)、《化学热力学》(1870年,后多次再版)、《水的组成》(1875年)、《碱工业》(1875年)、《氮工业》(1876年,同葛罗克合著)。他还写过科普著作《日常化学》(1889年初版,1890年第2版)。

19世纪70年代,他的主要研究方向转向化学史,正如权威的10卷本的《科学家传记词典》所述,“他天赋的百科全书式的头脑以及非凡的写作能力”造就了这位最杰出的化学史家。他对从远古到19世纪中的化学史进行了系统而深入的研究。在化学史方面第一部著作《应用化学的起源和发展》(1878)主要研究化学前史以及古代文明中的化学工艺,为此他搜集了10000件文献。他的四卷巨著《化学史》(粤译本)第二卷于1885年出版,第三卷于1886年出版,第四卷于1887年出版,遗憾的是在他去世时,第一卷的最后加工没能完成,但第一卷第一部分已于1884年出版。世人对此巨著好评如潮,“这部卓越的著作连同其庞大的文献是绝无仅有的,而且恐怕在很长时期内仍然是史料的独一无二的巨大源泉”。本书——《化学简史》——可以看成是巨著的前驱和大纲。初版于1887年,再版于1898年,1904年出版他生前最后增订版,本书即根据第三版译出。他的整个脉络是传记式而非分专题叙述式的,但庞大的资料使读者不难按专题整理。他的这种方法对于19世纪之前的化学史是非常适当的。因为这样可以全面叙述不同学科、不同专题是如何演化的,利于读者对化学产生整体的印象。

他在化学史方面的成就使他获得许多荣誉,特别是在1895年在波兰华沙及克拉克夫召开的第1届国际科学史大会上获得科学史方面的最高奖——萨顿(萨顿)奖。在1895年到1904年间,他曾担任英国科学史学会主席。

《化学简史》的简明性和权威性无可置疑。这本书的另一大优点是资料极其丰富和翔实。每一章后面的总结和补充加在一起构成一本微型化学史,它完整地提供化学发展的纲要,同时也是相当完备的资料库。当然,他的论述截止到 19 世纪 70 年代,其后的化学已经发展为一个极其庞杂的领域,很难按柏廷顿的方式继续撰述下去,看来专科史更适合一些。

对于所有化学学生和教师,《化学简史》都是一本开卷有益的著作。

胡作玄
于北京

第一版序言(摘要)

本书的目的是给化学史作一个简明的综述。波意耳(1627—1709)以前的时期,讨论得简短些,虽然我们比通常更突出地讲到范·海尔孟(1630—1683),这是由于他的无可否认的重要性。对于18世纪后期和19世纪化学的发展,我们只是简单地叙述一个概要,并通过少数著名化学家的研究工作来说明。

由于篇幅的限制,除了化学家的小传外,所有的传记材料都略去了。在梯尔顿(1788—1857)著的《著名化学家》(1857年)一书中,用去近1000页的篇幅只谈论了大约100位化学家。梭普(1817—1898)著的《化学史论文集》(1898年)也有类似的限制,在1000页的篇幅中只讨论100个题目。在问题的取材方面,我也力图通过仔细地区分小题目,以求达到比过去更适当的均衡。一般化学史大都太侧重于有机化学,现在已经有一些专门的有机化学史的著作,所以现在我们更多地考虑物理化学的重要进展,因为还没有专门的物理化学史。

本书大部分的资料都是从原始材料中选出的。我们所开列的经过挑选的参考资料和大约一百条的简短书目希望有助于读者更进一步探求知识。这些参考资料和书目并不是完备的,似乎不大大增加本书的篇幅,就无法求其完备。

仰赖教科书不能代替阅读原始文献,所以我们希望学生,特别是教师,用参考书中所指出的一些比较重要的原始材料来补充课本的知识。关于化学史方面的书本中所用的材料,在很大程度上,仍然直接地或通过后来的著作取自1898年出版的柯普(1856—1942)的经典著作《化学史》(1898年)。后来化学史的研究大大地改变了柯普时期的看法。所以我们企图尽量利用近代学者的研究成果以及最近科学史作者的研究工作。有人曾说过:“正确性,对于历史学研

第三版序言

本书第三版,许多地方都有一些微小改动,还重写了若干节,为的是把我和别人的最近的研究考虑进去,其中特别是关于梅猷(配~~译~~)和拉瓦锡(译~~者~~)的各节。本文中某些部分扩充了,加进更多的材料,还增加了新的一节——近代化合价理论。

先~~译~~ 伯廷顿
于剑桥

本书符号、单位说明

一个符号,如果它代表的相对原子质量与现在所用的不同,则在符号下面画线,并且总是注出其相对原子质量的数值(例如, $\overset{12}{\text{C}}$ 或 $\overset{16}{\text{O}}$)。只要是使用通常的符号,那么总理解成是代表现代的相对原子质量。武兹($\overset{35}{\text{Cl}}$)和凯库勒所用的带横的符号用相当的通常的符号表示,但柏尔采留斯使用的带横的符号表示“双原子”,即大多数情形是现代相对原子质量的两倍($\overset{70}{\text{N}}$ 、 $\overset{140}{\text{O}}$ 、 $\overset{140}{\text{S}}$ 、 $\overset{280}{\text{C}}$ 等等),我们仍用带横的符号表示之。(有些老的英文书,这些符号不带横而是下面画线)个别情形,把符号和化学式改写成为现代的写法,但不常如此,因为化学史教程的目的之一就是传授学生使他们能更容易理解较早的化学文献,在化学的真正实践中,查阅较早的文献的次数要比初学者想像到的远远为多。

本书中使用的一些单位不太规范,但为最大限度地保留历史原貌,正文中未予更正,特在此作一说明:

喱($\overset{1}{\text{lb}}$) 英美质量单位, 1 喱 $\overset{1}{\text{lb}}$ 等于 453.592 毫克;
盎司($\overset{1}{\text{oz}}$) 英美质量单位, 1 盎司 $\overset{1}{\text{oz}}$ 等于 28.349 5 克;
磅($\overset{1}{\text{lb}}$) 英美质量单位, 1 磅 $\overset{1}{\text{lb}}$ 等于 0.453 592 37 千克;
英寸($\overset{1}{\text{in}}$) 英美长度单位, 1 英寸 $\overset{1}{\text{in}}$ 等于 2.54 厘米。

第一章 应用化学的起源

早期的应用化学

化学方法最早应用到金属的提炼和加工以及陶器的制造。这些工艺的实践并没有什么理论基础,但往往有相当的技巧,这反映出人们在长期的实践中对物质的性质有着颇为可靠的了解。综观古代民族的工业活动^①就可看出:希腊和罗马古典时期的技艺,以前被看成是一种高度文明的自发表现,实际上是若干世纪以前,在埃及及美索不达米亚青铜器时代的文化中所通行的手工艺的一种衰微形式。很早以前,地中海地区就已经有了文化较发达的民族定居,公元前 1500 年左右,由于有一个或几个用铁民族的侵入,这地区进入了铁器时代,并且多方面地破坏了世代相传的手艺,但不少最古老的技艺几乎仍以最原始的形式保存下来。譬如,陶工用的材料、工具和新石器时代的人所用的几乎相同。

下面打算简单地综述一下最早期化学技艺的发展。^②

早期的金属知识

在人类历史的初期,还不会使用金属,当时的用具都是石制、角制

① 参阅拙著《希腊史》卷四,《希腊史》卷五,《希腊史》卷六,《希腊史》卷七,《希腊史》卷八,《希腊史》卷九,《希腊史》卷十,《希腊史》卷十一,《希腊史》卷十二,《希腊史》卷十三,《希腊史》卷十四,《希腊史》卷十五,《希腊史》卷十六,《希腊史》卷十七,《希腊史》卷十八,《希腊史》卷十九,《希腊史》卷二十,《希腊史》卷二十一,《希腊史》卷二十二,《希腊史》卷二十三,《希腊史》卷二十四,《希腊史》卷二十五,《希腊史》卷二十六,《希腊史》卷二十七,《希腊史》卷二十八,《希腊史》卷二十九,《希腊史》卷三十,《希腊史》卷三十一,《希腊史》卷三十二,《希腊史》卷三十三,《希腊史》卷三十四,《希腊史》卷三十五,《希腊史》卷三十六,《希腊史》卷三十七,《希腊史》卷三十八,《希腊史》卷三十九,《希腊史》卷四十,《希腊史》卷四十一,《希腊史》卷四十二,《希腊史》卷四十三,《希腊史》卷四十四,《希腊史》卷四十五,《希腊史》卷四十六,《希腊史》卷四十七,《希腊史》卷四十八,《希腊史》卷四十九,《希腊史》卷五十,《希腊史》卷五十一,《希腊史》卷五十二,《希腊史》卷五十三,《希腊史》卷五十四,《希腊史》卷五十五,《希腊史》卷五十六,《希腊史》卷五十七,《希腊史》卷五十八,《希腊史》卷五十九,《希腊史》卷六十,《希腊史》卷六十一,《希腊史》卷六十二,《希腊史》卷六十三,《希腊史》卷六十四,《希腊史》卷六十五,《希腊史》卷六十六,《希腊史》卷六十七,《希腊史》卷六十八,《希腊史》卷六十九,《希腊史》卷七十,《希腊史》卷七十一,《希腊史》卷七十二,《希腊史》卷七十三,《希腊史》卷七十四,《希腊史》卷七十五,《希腊史》卷七十六,《希腊史》卷七十七,《希腊史》卷七十八,《希腊史》卷七十九,《希腊史》卷八十,《希腊史》卷八十一,《希腊史》卷八十二,《希腊史》卷八十三,《希腊史》卷八十四,《希腊史》卷八十五,《希腊史》卷八十六,《希腊史》卷八十七,《希腊史》卷八十八,《希腊史》卷八十九,《希腊史》卷九十,《希腊史》卷九十一,《希腊史》卷九十二,《希腊史》卷九十三,《希腊史》卷九十四,《希腊史》卷九十五,《希腊史》卷九十六,《希腊史》卷九十七,《希腊史》卷九十八,《希腊史》卷九十九,《希腊史》卷一百。

② 参阅拙著《希腊史》卷四,《希腊史》卷五,《希腊史》卷六,《希腊史》卷七,《希腊史》卷八,《希腊史》卷九,《希腊史》卷十,《希腊史》卷十一,《希腊史》卷十二,《希腊史》卷十三,《希腊史》卷十四,《希腊史》卷十五,《希腊史》卷十六,《希腊史》卷十七,《希腊史》卷十八,《希腊史》卷十九,《希腊史》卷二十,《希腊史》卷二十一,《希腊史》卷二十二,《希腊史》卷二十三,《希腊史》卷二十四,《希腊史》卷二十五,《希腊史》卷二十六,《希腊史》卷二十七,《希腊史》卷二十八,《希腊史》卷二十九,《希腊史》卷三十,《希腊史》卷三十一,《希腊史》卷三十二,《希腊史》卷三十三,《希腊史》卷三十四,《希腊史》卷三十五,《希腊史》卷三十六,《希腊史》卷三十七,《希腊史》卷三十八,《希腊史》卷三十九,《希腊史》卷四十,《希腊史》卷四十一,《希腊史》卷四十二,《希腊史》卷四十三,《希腊史》卷四十四,《希腊史》卷四十五,《希腊史》卷四十六,《希腊史》卷四十七,《希腊史》卷四十八,《希腊史》卷四十九,《希腊史》卷五十,《希腊史》卷五十一,《希腊史》卷五十二,《希腊史》卷五十三,《希腊史》卷五十四,《希腊史》卷五十五,《希腊史》卷五十六,《希腊史》卷五十七,《希腊史》卷五十八,《希腊史》卷五十九,《希腊史》卷六十,《希腊史》卷六十一,《希腊史》卷六十二,《希腊史》卷六十三,《希腊史》卷六十四,《希腊史》卷六十五,《希腊史》卷六十六,《希腊史》卷六十七,《希腊史》卷六十八,《希腊史》卷六十九,《希腊史》卷七十,《希腊史》卷七十一,《希腊史》卷七十二,《希腊史》卷七十三,《希腊史》卷七十四,《希腊史》卷七十五,《希腊史》卷七十六,《希腊史》卷七十七,《希腊史》卷七十八,《希腊史》卷七十九,《希腊史》卷八十,《希腊史》卷八十一,《希腊史》卷八十二,《希腊史》卷八十三,《希腊史》卷八十四,《希腊史》卷八十五,《希腊史》卷八十六,《希腊史》卷八十七,《希腊史》卷八十八,《希腊史》卷八十九,《希腊史》卷九十,《希腊史》卷九十一,《希腊史》卷九十二,《希腊史》卷九十三,《希腊史》卷九十四,《希腊史》卷九十五,《希腊史》卷九十六,《希腊史》卷九十七,《希腊史》卷九十八,《希腊史》卷九十九,《希腊史》卷一百。

或骨制的。头一个知道的金属可能是黄金,因为它以天然的金形式出现在一些河沙中,以其颜色和光泽吸引人们的注意。最早,或许用淘洗冲积物的办法获得一些小金块(图 10)。黄金装饰品同磨光和加工过的石具遗物曾在一起被发现过,它们属于很早时期,即所谓新石器时代。其次知道的金属或许是铜,有人甚至认为在埃及知道铜比知道黄金还早。

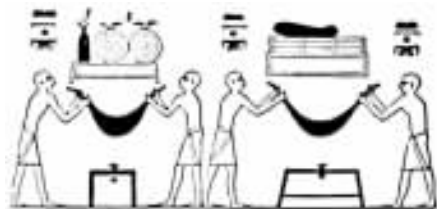


图 10 远古埃及淘洗黄金图

美洲的土著人只要加工天然铜就行,但是埃及人可能用木炭

火去还原西奈半岛的孔雀石矿(碱式碳酸铜)才能得到铜。埃及和美索不达米亚的最古老遗物中的铜是以铸件形式出现的,其年代大约在公元前 3500 年。

早在公元前 3500 年(埃及第一王朝)以前,在埃及和美索不达米亚(现在的伊拉克),人们已会冶金了。地中海的克里特岛要稍迟一些。埃及和美索不达米亚都争说自己是冶金的发源地,不过它们说不定都是从其他民族学来的。



图 11 梯格出土的苏美尔的铜制弯刀(大约公元前 3500 年)

美索不达米亚的古老居民苏美尔人(他们可能从远东移居来),早在埃及第一王朝或更早就已有了先进的文化,并擅长冶炼金、银和铜了。迦勒底的乌尔地区有一座大寺塔的遗址,其中发现了早期苏美尔人的金属制品的十分精致的样品。乌尔的遗物中也发现了公元前 3500 年的上等锡青铜的样品,这种合金后来就让位于铜。^① 图 10 所示的铜制弯刀、图 11 所示的有精细雕刻的银瓶、图 12 所示的铜牛头和金牛角都是早期苏美尔制品的范例。摩亨卓 达罗和哈拉帕等印度河流域

① 苏美尔人冶炼铜和锡,见图 12。

地区也存在着同苏美尔文化极其相似的早期文化。

古代埃及人大概是从西奈半岛的矿石中制取铜的,这种矿石很容易还原成金属,在很早时期就已经被冶炼了。早在公元前 猿年以前的前王朝时代,人们就已使用铜了。

图 缘所示为公元前 猿年左右的古埃及铜皿,图 远示为稍后期的一些最早的金属物件,其中有一块铁。图 苑示为铅制的古代小雕像。在早期苏美尔的遗址上也发现过少量铁。



在古老的米诺斯文明中心——克里特岛上的克诺萨斯及其他遗址的遗物中也发现过铜。这种铜的年代可追溯到公元前 猿年,可能来自塞浦路斯岛。克里特人大概是从和他们自古就有来往的埃及人那里学会使用金属的。图 愿所示的在瓦弗(又译作)出土的漂亮的金杯,被认

图 猿 拉格什的统治者恩太美那(公元前 猿年)的银瓶(公元前 猿年),带有铜托。(巴黎卢浮宫)



图 源 铜牛头和金牛角。阿尔乌巴德山出土,早期苏美尔的,大约公元前 猿年。(大英博物馆)

为是后期米诺斯文化的原物。图 怨所示的瓶可以说明米诺斯时代的陶器制造所达到的非常先进的水平。

在迈西尼处的坟墓中发现的大量金器和梯林斯的遗物[包括蓝色铜釉(轱辘)]可以代表希腊本土后期的米诺斯文化——所谓迈西尼文化。这些器物属于公元前 猿年前 猿年的时期。荷马描述过的



图 缘 瑶 古代埃及铜皿,发现于阿贝都斯
(图 缘 瑶) [据埃万斯(图 缘 瑶)著的《克诺萨斯
的米诺斯王宫》(图 缘 瑶)]

迈西尼文化是在开始用铁之前,到了希腊古典时期,才开始用铁。铁的使用是随着新的民族对米诺斯文化的破坏而流行起来的。

有一种和迈西尼文化不同的文化,它可能经过巴尔干北部扩展到多瑙河盆地和匈牙利,特洛伊是这种文化的前哨。“第二城”^①(公元前 缘 瑶 缘 瑶 年)的青铜含锡量达到 缘 瑶 。



图 缘 瑶 铜镜、铜制工具和(右下角)在阿贝都斯发现的一块铁
(公元前 缘 瑶 缘 瑶 年)(大英博物馆)

青铜(铜和锡的合金)的发明是冶金术的一大进步。一般来说,青铜的出现要比铜晚,有几个地方差不多同时出现。

从埃及的工艺遗物中可以看出,古埃及人很擅长加工金属。有一些描绘早期金属加工的图画,如图 缘 瑶 所示的铜加工和图 缘 瑶 所示的金匠。(以前把图 缘 瑶 所描绘的当成是吹玻璃的)

① 小亚细亚希萨利克古代居住地据称是特洛伊遗址,上下相连的城市村落共有 缘 瑶 层,从下起第二层即是“第二城”。——译注

— 17 —

拉波(斯特拉波)^①在公元 7 年曾提到这矿山,说不定很早就已采掘光了。

埃及和美索不达米亚的青铜有时含铅而不含锡,有时含锑(有些早期的中国青铜就含锑)。有一个公元前 1500 年的苏美尔瓶几乎是纯锑的。

知道青铜和黄金之后不久,在前王朝时期[即在美尼斯王(孟菲斯)之前,大约公元前 3500 年]^②,埃及人也知道了



图 1 埃及的金属加工。上图:用芦管吹火,芦管头用黏土糊上;本尼·哈桑,公元前 1500 年。下图:制造铜瓶,底比斯,大约公元前 1500 年。



图 2 埃及的金匠洗涤、熔化和称量黄金。本尼·哈桑,公元前 1500 年。

铁、银和铅等金属。早期的铁很罕见,可能是从外层空间落到地球上的陨石得到的(因为它含镍)。这种前王朝时期的铁,可以和青金石的念珠串在一起,用来做珠宝装饰品上的珠子。彼特立曾在前王朝的墓

① 斯特拉波,公元前 135—公元 100 年。希腊地理学家与历史学家。著有《地理学》(《斯特拉波》),大部分现在还保存。——译注

② 美尼斯王征服下埃及,统一埃及建立第一王朝(此时以前称为前王朝时期),各家对这个年代说法不一致,有人认为是公元前 3500 年,有人认为是公元前 3400 年,本书采用公元前 3500 年,因此以后王朝年代皆以此为准。——译注

中找到过这种项链。在齐奥普斯(悦~~译~~译)①的金字塔(公元前~~源~~源年中)发现过不含镍的铁工具。早期苏美尔的铁有的含镍,有的不含。公元前~~源~~源年左右,埃及极少用铁,大约到公元前~~源~~源年以后才普遍使用铁。这种铁似乎来自在黑海附近的小亚细亚的赫梯人的国土。赫梯人精于冶铁,曾经发现大约公元前~~源~~源年埃及国王致赫梯国王要求供应铁的一封信的原件以及赫梯国王的回信,回信中答应供给一把“钢”剑,要求用黄金来交换,说“这在我兄弟的国土上同尘土一样平常”!亚述人从公元前~~源~~源年左右起,就大量用铁制造工具和武器了。

柏拉图(孕~~译~~译公元前~~源~~源—~~源~~源年)曾提到过在他以前很早就知道,但后来被遗忘的金属~~燥~~燥~~译~~译,这可能是黄铜,在巴勒斯坦曾发现过大约公元前~~源~~源年的黄铜;在罗马时期,黄铜已为大家熟知,例如公元~~源~~源年的硬币。斯特拉波在基督公元初年写的一段文字(鞞~~译~~译~~译~~译)②可能是描述金属锌的生产,在塞浦路斯有很发达的黄铜工业。锌的真正样品曾在罗德斯岛(公元前~~源~~源年)、雅典(公元前~~源~~源—前~~源~~源世纪)及欧洲其他一些地方被发现过。

玻璃

埃及人和美索不达米亚人在加工金属的同时也使制造玻璃和有釉陶器或其他类似的材料的各种工艺达到完善。埃及的陶工很快就学会用陶轮制作黏土坯模,并且不用开炉而在高大的闭炉中焙烧器皿(图~~源~~源)。最早的陶器没有釉,只有淡黄色的彩饰(图~~源~~源)。

在埃及,很早就已应用含有铜化合物的不透明的蓝色和绿色的釉(图~~源~~源)。彼特立在那夸达(鞞~~译~~译)发现前王朝时期(公元前~~源~~源年以前)的淡绿色的真玻璃珠。图特摩斯三世(鞞~~译~~译~~译~~译公元前~~源~~源年)的一个蓝玻璃瓶(图~~源~~源)和一些古埃及玻璃现存于大英博物馆。公元前~~源~~源年左右,在埃及显然已经开始大规模制造玻璃。曾被彼特立发掘的、这个时期的特尔·埃尔·原阿马那(鞞~~译~~译~~译~~译)一个玻璃工厂的遗物,差不多把制玻璃的全部过程都显示出来。方法

① 第四王朝的法老,一名胡夫(运~~译~~译),此金字塔是最大的金字塔。——译注

② 指他所著的《地理学》。——译注

