

# 20 世纪科学史中的阿格里科拉： 一项编史学考察

严弼宸

(清华大学科学史系,北京 100084)

**摘要** 阿格里科拉在科学史中的形象屡经变迁。20 世纪初,胡佛夫妇的英译本《矿冶全书》将阿格里科拉塑造为科学奠基者,亚当斯撰写的经典地质学史更重扬其“矿物学之父”的名号。50 年代中期以来,民主德国对阿格里科拉的宣扬使他在继承科学先驱形象外还带上了鲜明的意识形态与民族主义色彩。而他在思想史上的开创性却逐渐受到英美学界的质疑,其矿物学最终被视为旧的亚里士多德式的知识。直到 90 年代初,一批科学史学者以新的人文主义纲领重新宣告阿格里科拉的地位,然而对其思想开创性的质疑却始终未得到回应。重回科学思想史,思考阿格里科拉究竟在何种意义上成为“矿物学之父”,已是当前理解他在古今之变中所扮演角色的真正任务。

**关键词** 阿格里科拉 矿物学 人文主义 《矿冶全书》 科学思想史 编史学

中图分类号 N09:G256

文献标识码 A 文章编号 1673-1441(2023)01-0131-12

德国学者格奥吉乌斯·阿格里科拉(Georgius Agricola,1494—1555)以其矿冶著作闻名于世。其矿冶主题的作品包括 1530 年出版的一本就矿物学和采矿知识进行问答的对话集《贝尔曼篇》或《论矿》(*Bermannus, sive de re metallica*);1546 年出版的一套系统阐述地下矿物生成理论和性质,并对矿物进行完善分类的矿物学作品集,其中包含一份拉丁文-德文矿冶术语词汇表和五部作品《论地下之物的起源和原因》(*De ortu et causis subterraneorum*)、《论从地流出之物的性质》(*De natura eorum quae effluent ex terra*)、《论矿物的性质》(*De natura fossilium*)、《论新旧矿藏》(*De veteribus et novis metallis*)和《贝尔曼篇》第二版《论矿物的性质》被后世誉为第一部矿物学教科书);以及 1556 年出版的《矿冶全书》(*De re metallica*)([1],p600)。《矿冶全书》全面介绍了采矿和冶炼业涉及的丰富技艺知识,自问世以来便大受欢迎。它被译成多种文字,屡经重印,直到 18 世纪中叶都是全欧洲矿物与冶金领域的权威教科书。阿格里科拉本人在矿冶科学领域也备受推崇,埃克尔(Lazarus Ercker,1530—1594)、斯威登堡(Emanuel Swedenborg,1688—1772)、克龙

收稿日期:2022-04-01;修回日期:2022-05-25

作者简介:严弼宸,1994 年生,清华大学科学史系博士研究生,研究方向为西方科学思想史、矿物学史。

斯泰特(Axel F. Cronstedt, 1722—1765)等冶金与矿物学家们无不承认阿格里科拉的影响<sup>[2]</sup>。现代矿物学创始人、地质学弗莱堡学派的代表人物维尔纳(Abraham G. Werner, 1750—1817)更是在《矿脉形成的新理论》(*Neue Theorie über Entstehung der Gänge*, 1791)一书中将阿格里科拉奉为“第一个就矿脉问题进行写作并提出解释的现代人”“矿物学和采矿学之父”<sup>[3]</sup>。

然而现代科学史家通常却认为阿格里科拉的影响极为有限。如化学史家霍姆雅德(Eric J. Holmyard, 1891—1959)断言阿格里科拉的《矿冶全书》“几乎没有对中世纪阿拉伯炼金术士设计的金属提取、提纯和化验方法进行任何改进”;曾任美国科学史学会主席的马尔特霍夫(Robert P. Multhauf, 1919—2004)则认为阿格里科拉不过是一个严重依赖前人工作的医生<sup>[2]</sup>。帕拉塞尔苏斯(Paracelsus, 1493—1541)是与阿格里科拉同时代的德国学者,在其作品中矿冶主题同样占据重要位置。与前者在科学史中的显赫声名相比,阿格里科拉受到的轻视显得更加明显。科学史家萨顿(George Sarton, 1884—1956)在比较二人的影响力时便颇为阿格里科拉感到不平,认为“就增进我们的知识而言,阿格里科拉其实远比帕拉塞尔苏斯做得更多”( [4] , pp125—126)。

事实上,伴随着不同时期编史纲领的变化,阿格里科拉在20世纪科学史中的形象几经变迁——有时他是现代科学方法的奠基者,有时他被认为与传统的亚里士多德主义者一般无二,有时他又被称作一个人文主义者。本文将对阿格里科拉的不同形象进行梳理,展现20世纪以来几种不同的科学编史学纲领对其形象的塑造,并尝试从中把握他在古今矿物观念转变中的恰切位置,以求从矿物学的角度进一步理解欧洲近代早期的思想演变。

## 1 科学奠基者与矿物学之父

20世纪以来的阿格里科拉研究,可追溯到《矿冶全书》的著名英译本的诞生。1906年始,日后成为美国第31任总统的矿业工程师赫伯特·C. 胡佛(Herbert C. Hoover, 1874—1964),与他作为地质学家和拉丁语学者的妻子卢·H. 胡佛(Lou H. Hoover, 1874—1944)一道,领导了一个研究与翻译团队,历时5年将《矿冶全书》译成英文。胡佛不仅为该译本给出了能够澄清文本的详尽评论,而且还在注释和附录中提供了大量关于文本议题的历史信息。这一兼具学术创作性质的译本影响深远,成为公认质量最高,最为通行的译本,胡佛评注也成为阿格里科拉研究的一大传统<sup>[5]</sup>。

在胡佛夫妇的笔下,阿格里科拉不仅被塑造为一位追求技术进步的采矿和冶金专家,更是一位未受足够重视的现代科学方法奠基人。英译本的导言首先详尽介绍了阿格里科拉的生平,接着便在“阿格里科拉的知识造诣及其在科学中的地位”一节中仔细讨论了他在地质学、矿物学和采矿工程等科学领域取得的进步。胡佛列举了阿格里科拉在专业领域的贡献,如第一个阐述了如今已成为地质学基础的热液矿床成因理论、第一个尝试基于溶解性、均质性以及颜色、硬度等外部特征对矿物进行系统分类、第一个宣称铋和锑是真正的金属等。但他并不满足于这些具体的专业成就,还试图在科学方法论领域为阿格里科拉提出更广泛有力的辩护,并且通过与帕拉塞尔苏斯的比较而为他正名:

与他仅仅在专业领域内所取得成就的细节相比,更重要的是,阿格里科拉一反过

去那类没有成果的臆测,成为第一个在研究和观察的基础上发现自然科学的人……然而,如果把这位半天才、半炼金术士(笔者注:指帕拉塞尔苏斯)的无比自大的狂言与阿格里科拉那种谦虚冷静的逻辑和真正的研究与观察作一比较,人们就丝毫不会怀疑,后者才应该被授予那无可比拟的更高的地位,后者才是通过从观察现象中推理而为科学奠定基础的先驱者……请不要忘记那些最初为科学奠基的人,他们中最伟大的人物之一,就是阿格里科拉。( [1] pxiv)

美国化学史家欧文·汉纳威(Owen Hannaway)认为,胡佛通过翻译《矿冶全书》完成的对阿格里科拉形象的塑造,并不仅仅是一种学术性的描绘,而是有意识地将他本人的形象与期望融入其中的结果。阿格里科拉对矿业的辩护,以及他的矿冶成就在科学史上的位置,体现了矿业专家具有的进步思想,这有助于提升胡佛本人所从事的采矿工程专业的地位和尊严。而将阿格里科拉奉为现代科学方法创始人的深层原因,在于胡佛希望通过创造一部不仅仅局限在专业领域,更致力于关切普遍科学事业的经典学术著作,实现自己的身份转换——从采矿工程步入公共服务领域<sup>[5]</sup>。

如果说胡佛的《矿冶全书》译著代表了 20 世纪阿格里科拉向英美学界乃至社会公众的首次亮相,那么加拿大地质学家弗兰克·亚当斯(Frank Dawson Adams, 1859—1942)于 1938 年出版的《地质科学的诞生与发展》则反映了国际地质学领域对阿格里科拉形象的认知。

亚当斯曾任国际地质学大会主席、美国地质学会会长,是享有盛誉的国际地质学权威,他晚年所著的《地质科学的诞生与发展》被奉为地质学史经典。亚当斯在这部作品中将阿格里科拉视为地质科学史上最杰出的人物之一,并引用了维尔纳对阿格里科拉的评价,称其为“矿物学之父”。亚当斯介绍了阿格里科拉矿物学研究的两本主要作品——《贝尔曼篇》和《论矿物的性质》,认为他在其中拒绝了亚里士多德、阿维森纳、大阿尔伯特等人提出的矿物分类主张,不再采用传统宝石书中常见的寓言故事和道听途说的传言,提出了一种全新的、基于矿物物理特性的系统分类方案。这个方案虽有种种不足,但无疑是一大进步,也是其后许多矿物分类的基础。除此以外,阿格里科拉还根据实地考察经验,对数百种矿物以及它们的相互关系进行了客观准确的描述。亚当斯最后总结道,这些贡献使阿格里科拉当之无愧被称为“矿物学之父”( [6] p175、pp183—195)。

无论是胡佛还是亚当斯,都持有典型的、在 20 世纪上半叶流行的实证主义科学观。在这样的编史观念中,科学史就是一部实证知识的积累史,通过描绘某一学科的科学方法或概念演化历史,展现这些被当下认为正确的主题和方法是何时何地以及如何出现的<sup>[7]</sup>。在这样的科学史中登场亮相的阿格里科拉,自然是科学进步之路上的先驱形象。而这一形象在 1950 年代却面临两种截然不同的命运。

## 2 科学先驱还是时代误植?

1955 年初春,德意志民主共和国(后简称“民主德国”)部长会议指定中央阿格里科拉委员会(the Central Agricola Commission of the Republic)与柏林科学院合作,编写出版一本关于阿格里科拉的文集,以纪念这位伟大的德国科学家逝世 400 周年。这本文集收录

了25篇文章,涉及的两大主题具有典型的实证主义辉格史风格:其一是比较阿格里科拉所描述的方法与当前矿业仍在使用的的方法是否有区别;其二则是讨论阿格里科拉著作对今后的行业及社会发展有何影响。书中展现的阿格里科拉,是一位以采矿、冶金和矿物学领域为职业核心的敏锐观察者,一位以其对自然科学以及科学如何作用于社会经济的观点而对有识之士产生影响的思想解放者<sup>[8]</sup>。

同一年,民主德国德累斯顿国家矿物学和地质学博物馆(Staatlichen Museums für Mineralogie und Geologie zu Dresden)启动了阿格里科拉德语选集的编译项目。该项目由地质学家、国家矿物学和地质学博物馆馆长汉斯·普雷舍(Hans Prescher, 1926—1996)担任主编,历时42年,共计整理出版12卷。内容涵盖阿格里科拉传记、阿格里科拉在矿冶、政治、医学等领域的几乎所有著作、信件与档案整理成果、书目以及关于时代背景的研究成果等,是迄今唯一一部称得上丰富全面的阿格里科拉作品集。

从20世纪50年代中期以来,民主德国对阿格里科拉表现出极大的重视,集中力量对阿格里科拉开展了长期的全面研究,形成了一个独具特色的编史学传统。这一传统一方面深受民主德国“利用在德意志民族历史中起过进步作用的历史事件和人物来推动国家建立”的文化政策的影响<sup>[9]</sup>,另一方面也直接受惠于赫森(B. M. Hessen)、齐尔塞尔(E. Zilsel)等学者倡导的马克思主义科学社会史编史纲领——这一纲领重视技术和工业的发展状况,强调时代的政治经济背景对科学的作用,认为新兴资产阶级与封建秩序斗争的胜利,才使科学发展与思想解放成为可能([10], pp11—21)。因而在这一传统中,阿格里科拉保持了20世纪初形成的科学先驱形象,同时还带上了鲜明的民族主义色彩与意识形态痕迹——他既是德意志民族英雄般的实证主义科学奠基人,同时也被赋予了从封建主义生产方式向近代资本主义过渡的思想解放特征。然而在铁幕的另一侧,阿格里科拉的固有形象却日渐受到质疑。

直至1950年代早期,英美学术界尚对以阿格里科拉作品为代表的16世纪欧洲矿冶技术文献抱有相当的热情。绝版多年、由于译者胡佛的总统身份而奇货可居的英译本《矿冶全书》,于1950年在纽约多佛出版社再版发行,受到科学史研究者的欢迎<sup>[11]</sup>。阿格里科拉另一著作《论矿物的性质》的英译本则于1955年刊载于美国地质学会专刊,被认为必将使正在建制化的科学史家群体和关心科学史的地质学家受益<sup>[12]</sup>。芝加哥大学金属研究所的冶金学家西里尔·斯坦利·史密斯(C. S. Smith, 1903—1992)与他的合作者在1942—1951年间陆续翻译出版了比林古乔的《火法技艺》(*De la pirotechnia*)、16世纪早期匿名出版的《矿山小书》(*Bergbüchlein*)和《试金小书》(*Proberbüchlein*)以及埃克尔的《论矿石与试金》(*Treatise on Ores and Assaying*)。这些译作往往附有译者的历史和技术性评注,因而颇受读者好评——科学史家I. B. 科恩(I. B. Cohen, 1914—2003)当时曾对史密斯这种实证主义的研究风格表示赞许,认为在对历史及其方法有适当的尊重和理解的前提下,对专门学科的历史最好由了解这门专业的人去研究<sup>[11]</sup>。

然而到1950年代中后期,实证主义与科学社会史的编史纲领受到以柯瓦雷(A. Koyré, 1892—1964)、霍尔(A. R. Hall, 1920—2009)等学者为代表的思想史纲领的批判。柯瓦雷认为科学史的本质是观念内在更替的思想史,而科学思想的历程并非新发现和新知识的积累之路,必须把研究对象置于它自己的精神氛围中,依据当时的思维方式加以解

释<sup>[13]</sup>。霍尔认为科学革命主要是一场由学者主导的理论和解释的革命,提倡一种以科学观念自主性为中心的研究纲领<sup>[14]</sup>。他们的倡导对 50 年代后期至 80 年代初英美科学史学术研究的主流趋势产生了极大的影响。在这几十年中,科学史家的注意力主要集中在哥白尼、伽利略和牛顿等科学革命时期的伟人及其思想上,他们认为正是这些思想构成了现代科学的起源,并常常反对物质文化或手工业世界影响早期现代科学发展的观念([10], pp24—25)。

在这样的氛围中,偏离科学革命的阿格里科拉于科学史上的地位日渐变得无足轻重。霍尔认为,阿格里科拉等人在 16 世纪出版的技术文献,对科学的贡献微不足道,无非是为比自己更有哲学素养的人提供素材而已<sup>[15]</sup>。荷兰技术史家福布斯(R. J. Forbes, 1900—1973) 1960 年为《阿格里科拉选集·第四卷》撰写的书评,颇能体现这一时期阿格里科拉研究的尴尬处境<sup>[16]</sup>。选集第四卷出版于 1958 年,主要包括阿格里科拉《论矿物的性质》的德文翻译与评注。福布斯一方面在书评中引用东德编译者汉斯·普雷舍的介绍,指出这部作品再次表明阿格里科拉是一位杰出的科学家,但另一方面却不得不承认,对大多数科技史家而言,阿格里科拉只是个不太出名的人物。在书评最后,福布斯向所有对地质学、矿物学和采矿史感兴趣的人推荐了这部译作。但即便在专科史领域,阿格里科拉的地位也开始遭到质疑。

1977 年,澳大利亚科学史家兰道尔·艾伯瑞(Randall Albury, 1944—)与地质学史家戴维·R·奥尔德洛伊德(David R. Oldroyd, 1936—2014)发表了《从文艺复兴矿物研究到历史地质学》一文<sup>[17]</sup>。这篇文章讨论了法国哲学家米歇尔·福柯(Michel Foucault, 1926—1984)在《词与物》(*Les mots et les choses*, 1966)一书中提出的欧洲思想自近代以来发生的两次知识型断裂,是否能够体现在矿物研究领域——福柯本人已经以自然志中的动植物研究为例阐述了这种断裂。在福柯描绘的图景中,欧洲思想在 17 世纪中叶发生了第一次断裂,从文艺复兴时期进入到古典时期。文艺复兴自然志研究者通常以相似性原则来组织研究对象,而进入古典时期以后,组织原则就转变为物的表象<sup>[18]</sup>。作者需要处理的一个问题是,“矿物学之父”阿格里科拉是否有别于一般文艺复兴自然研究者,以完全不同的概念体系来研究矿物。结果颇令人感到意外,作者认为阿格里科拉的作品,包括被称为第一本矿物学教科书的《论矿物的性质》,与典型的文艺复兴矿物著作没有本质区别,同样依赖相似性原则,是一个融合了实际观察与道听途说的大杂烩。阿格里科拉过去常为人称道的科学贡献——第一次根据矿物外部特征进行系统分类——在作者看来既不系统,也没有被以后的矿物学采纳:

然而,这些特征以及关于矿物形式起源的理论考量,大部分都被古典时期的自然志学者严格地排除在分类学特征之外。此外,阿格里科拉并没有系统地利用他的分类法来编排他对矿物的讨论。例如在论土的那一章中,他简要地指出了他的分类方法,但转头就又接着依据其他原则去描述各种土——首先是依据它们最能派上用场的技艺或贸易,其次是依据它们名称的含义。因而我们看到,阿格里科拉的文本并没有从根本上背离文艺复兴时期矿物研究的模式,将这部著作视为“矿物王国的自然志”只是时代误植而已。<sup>[17]</sup>

艾伯瑞和奥尔德洛伊德否认了阿格里科拉作为“矿物学之父”在思想史上的开创性,

并认为矿物学真正的古今转变发生在17世纪中叶,与福柯描绘的总体图景相当一致。在1996年出版的专著《思考大地:地质学思想史》中,奥尔德洛伊德依然延续了这一观点:在他构建的整部地质思想史中,阿格里科拉仅仅是一位文艺复兴时期的亚里士多德派学者,他的矿物知识只是依据亚里士多德哲学所能整理出来的最全面的知识而已<sup>[19]</sup>。

这一时期,阿格里科拉的形象在英美学界似乎陷入低谷。《科学传记辞典》(*Dictionary of Scientific Biography*, 1981)中收录的“阿格里科拉”词条,撰写者虽是民主德国历史学家、参与编译阿格里科拉选集的赫尔穆特·维尔斯多夫(Helmut Wilsdorf, 1912—1996),但传文中却丝毫没有在民主德国文献中常见的溢美之词,仅仅平铺直叙地介绍了阿格里科拉的生平<sup>[20]</sup>。技术史家瑞秋·劳丹(Rachel Laudan, 1944—)在1987年出版的《从矿物学到地质学》一书中,对艾伯瑞和奥尔德洛伊德完全接受福柯的断裂图景提出质疑,认为至少在矿物学领域这一图景过于生硬<sup>[21]</sup>。在她看来,矿物研究的历史根本不存在断裂,只有不同知识传统的此消彼长互相糅合——从亚里士多德到阿格里科拉乃至18世纪的所有矿物学家,都或多或少地同时依据矿物外部特征和矿物对水与热的不同反应来区分矿物类别。尽管他们对矿物学发展的连续性问题持有不同观点,但就阿格里科拉扮演的角色而言,劳丹的看法其实与奥尔德洛伊德十分接近:阿格里科拉只不过是18世纪地质学家知识背景中的泯然众人而已。

然而就在1980年代中后期,随着社会建构论、知识社会学等科学编史学新纲领的影响日益增大,铁幕两侧意识形态对立的逐渐瓦解,英美科学史界不再由科学思想史独擅胜场,德国学术界则即将迎来“学术正常化”<sup>[22]</sup>,一场对阿格里科拉形象描绘的新的转向正在酝酿之中。

### 3 作为人文主义者的阿格里科拉

1997年,美国化学史家欧文·汉纳威(Owen Hannaway, 1939—2006)发表了他此生最后一篇学术论文《阅读图像:阿格里科拉木刻版画的语境》<sup>①</sup>。在这篇文章中,汉纳威梳理了自胡佛以来阿格里科拉研究的几大传统,并概括了他从1980年代晚期以来一直倡导的新的研究纲领:

我曾经表明,16世纪的人文主义是评价阿格里科拉著作最相关的知识纲领和前景。我认为正是因为阿格里科拉从学生时代起就致力于以伊拉斯谟的新人文主义精神贯穿其学术生涯,才使他所有的科学、技术和专业追求,包括医学在内,都具有方法论和概念上的统一性。<sup>[23]</sup>

人文主义对阿格里科拉而言并非新的标签,早在1938年的《地质科学的诞生与发展》中,亚当斯就称阿格里科拉为“一个伟大的人文主义者”( [6], p175)。但这通常只是因为阿格里科拉接受过人文主义教育,并与人文主义者过从甚密。而一旦论及他的矿冶著作,人文主义背景就变得可有可无,甚至是需要克服的倾向——胡佛就认为阿格里科拉

<sup>①</sup> 关于欧文·汉纳威的学术生涯,可参考他的学生、著名科技史家帕梅拉·史密斯为他撰写的回忆文章,参见参考文献[24]。

的可贵之处在于能够利用亲身观察和经验对自己浸淫其中的古典学术进行批判( [1], pxi)。这归根到底是因为人文与科学长期以来被看作相互对立的两种文化,而汉纳威自 1970 年代以来的学术兴趣,就是关注现代科学的人文主义起源,努力证明研究自然和恢复古典世界对 16、17 世纪的研究者而言并非对立的目标<sup>[24]</sup>。当汉纳威在 1991 年向科学史与技术史大会递交《作为人文主义者的阿格里科拉》这篇纲领性文章时,他想要阐明的便是人文主义并非阿格里科拉作为矿冶研究者的可有可无的注脚,阿格里科拉首先并且最终也是一位人文主义者——恰恰是人文主义的方法和价值观引导了他毕生的学术实践与写作,不理解他的人文主义追求就无法准确把握他矿冶著作的位置与旨归:

这些词表(笔者注:指拉丁文-德文对照的矿冶术语词表)不仅是阿格里科拉著作内容的基础,也是他之所以去写这些作品的原因,更是他的历史感受力的载体。这种感受力在他的《论古今金属》中得到了最好的体现,其目的是重建古代世界与他自己所处的当下世界的连续性。重建连续性的方式是词与物。他从古人的文本中收集词语,并试图将这些词语翻译成他可以从自己或他人的经验中识别的东西,从而使过去的语词再次变得有意义和有用:他从自己与他人的经验中,创造了一门崭新而又古老的语言,以描述关于地下世界的科学和技艺,从而使当代世界可以无缝地接续古人的世界。<sup>[25]</sup>

尽管汉纳威本人由于突如其来的中风过早地结束了学术生涯,但他的人文主义研究纲领却影响深远。1989 年春季,他在福尔杰研究所(Folger Institute)组织的研讨会上,强调了人文主义动机对阿格里科拉矿冶写作的决定性影响,这一观点给与会者留下了深刻印象。科技史家帕梅拉·朗(Pamela O. Long, 1943—)便是其中的一位<sup>[26]</sup>。

在 1991 年发表的《知识公开: 16 世纪采矿与冶金著作的理想及其语境》一文中,帕梅拉·朗展现了阿格里科拉从第一部矿冶著作《贝尔曼篇》到最后部作品《矿冶全书》始终秉持的知识公开的理想<sup>[26]</sup>。正是这一理想,驱使阿格里科拉努力将古代知识与当下信息融合成清晰一致的技术术语,并极力贬斥一切含混隐秘的语言:

因为语言模糊,黑暗已经笼罩在良好的研究以及出色的技艺上,遗忘已经悄然来临……阿格里科拉的目标是将古代知识与当下信息融合在一起,这在一定程度上经由形成一致的技术词汇来实现。他认为雅致和纯粹(作为精准术语的对立面)在拉丁语和希腊语中大行其道,但是直到当时为止,关于事物的知识则大多被忽略了……他之所以写《贝尔曼篇》,是要让热心钻研的人看到行将到来的工作会是什么;他也寄希望于说服同代人更致力于勤奋研究;最后他也想让那些在德国矿业中发现的、古人尚未知晓的事物得见天日。<sup>[26]</sup>

在这个意义上,朗得以重新宣告阿格里科拉在科学史上的地位。这一地位现在并不基于他是否给出了一个符合现代地质科学的知识体系,更多是因为他率先在矿物研究中,超越了以古典文本为核心的经院学术传统为知识领域划定的界限,将自然本身以及当下人们对自然的直接经验也纳入合法知识,并试图以这种全新的方式来补足传统学术的缺陷。朗继而认为,阿格里科拉这类占据学者、精英和工匠之间交界地带的 16 世纪矿冶文献作者,使采矿和冶金从工匠技艺最终成为一门能够登堂入室的新学问,他们的理想与实践给 17 世纪的实验哲学带去了重要的影响,而这一理想的来源之一便是人文主义价值观

( [10] , pp107—112、127—131)。通过这一新的视野,朗自身的工作也突破了传统科学思想史的藩篱,将通常被视为在科学上无足轻重的技术文献和矿冶作者也纳入了科学革命的叙事之中。

从1991年至今,涌现出一批沿着新的人文主义研究纲领探索的论述,本已陷入沉寂的阿格里科拉研究又重现活力。M. 贝蕾塔( Marco Beretta, 1962—) 在《人文主义与化学:阿格里科拉冶金学著作的传播》<sup>[27]</sup>及其专著《物质的启蒙:从阿格里科拉到拉瓦锡》<sup>[28]</sup>中,研究了1550—1782年期间冶金学、矿物学、炼金术和化学辞典的来源和发展,她摒弃了炼金术和现代化学之间具有重要连续性的传统观点,描绘了以阿格里科拉为代表的人文主义矿冶作者为现代化学的诞生所做的贡献——他们用更清晰实用的术语取代了炼金术中晦涩难懂的名称和符号——而作为分析工具的命名方式和术语系统,既是获取科学知识的最重要手段,也是一门独立学科的标志。N. 莫雷洛( Nicoletta Morello, 1946—) 的《阿格里科拉与16世纪意大利矿物科学的诞生》<sup>[29]</sup>、F. G. 萨科( Francesco G. Sacco) 的《伊拉斯谟、阿格里科拉与矿物学》<sup>[30]</sup>以及R. 拉斐尔( Renée Raphael) 的《汞矿开采的知识生产:地方实践与文本工具》<sup>[31]</sup>等,则从不同方面展现了人文主义对阿格里科拉矿冶研究的深刻影响。

值得一提的是,两德统一后新成立的阿格里科拉自然科学史与技术史促进会( der Georg-Agricola-Gesellschaft zur Forderung der Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik) 在1994年编纂了《阿格里科拉500年》纪念文集,其中收入了数篇探讨阿格里科拉与人文主义关系的论文<sup>①</sup>。这表明自1950年代以来就自成一统的民主德国阿格里科拉研究,也已悄然参与到由英美学界主导的这一人文主义新纲领中来。

冶金史学者伊莎贝尔·巴顿( Isabel F. Barton) 于2016年发表的《现代早期学术中的阿格里科拉〈矿冶全书〉》,可被视为自20世纪最后十年开始兴起的人文主义新纲领的缩影<sup>[35]</sup>。巴顿指出《矿冶全书》的传统形象是一部包含大量技术创新,但缺乏哲学思想的技术文本。而事实恰恰相反,阿格里科拉的科学思想以及他所记录的技术,虽有一些创新,但并无深远影响。他的真正贡献是在矿冶领域内颠覆了他那个时代的学术概念与工匠知识的关系——他为那种以前只能停留在方言文献和口头传承中的、以观察和经验为基础的矿冶研究,赋予了拉丁文的正统学术形式,使之能够登堂入室。而之所以能做到这一点,是因为他把16世纪初以观察为基础的医学实践的趋势延伸到了对地下世界的研究中。

从表面上看,巴顿延续并推进了帕梅拉·朗等人的研究思路,似乎更清楚地表明了人文主义究竟如何影响阿格里科拉对研究主题的选择和表述,他又是通过何种方式完成了学者与工匠知识的融合。但这也恰恰凸显了这一进路存在的根本性问题。当帕梅拉·朗另起炉灶,从塑造矿物学研究新形式的角度为阿格里科拉的开创性意义正名时,她其实回避了艾伯瑞与奥尔德洛伊德的质疑——阿格里科拉在矿物学思想上与其前辈并无二致。

<sup>①</sup> 包括N. 莫雷洛的《〈贝尔曼篇〉:名与物》<sup>[32]</sup>、P. F. 丘金( Peter F. Chudin) 的《阿格里科拉与巴塞尔人文主义:伊拉斯谟手中的〈贝尔曼篇〉》<sup>[33]</sup>以及C. 舍恩贝格( Charlotte Schönbeck) 的《阿格里科拉:德国文艺复兴时期的人文自然主义者》<sup>[34]</sup>。



而巴顿在文章中的态度,近乎是承认了这一点:

对《矿冶全书》的研究使人们认为阿格里科拉是一位科学上的创新者;由于它古典的拉丁文形式和对经典的大量引用,阿格里科拉又常被认为是一个哲学上的坚定的传统主义者。但若仔细研究他关于采矿的作品,就会发现情况并非如此。除了个别例外,《矿冶全书》中的地质学和矿物学思想与 16 世纪关于地球的思想并没有太大出入,尽管它们确实包含一些创新。<sup>[35]</sup>

由此就引出了一个问题:在思想内容上与亚里士多德主义矿物研究者区别不大的阿格里科拉,何以能够接受这门学问在形式上的改变?巴顿认为阿格里科拉坚持用拉丁文写作、长篇大论地引用古代文献,都只是一种别有用途的修辞手段,其目的是使他真正依赖的地方性观察经验进入正统的学术研究。问题在于他为什么能够这样苦心孤诣地改变知识的来源,自信地引入这些传统上被认为“不合法”的知识。仅仅像巴顿那样指出阿格里科拉可能仿效了 15 世纪晚期以来医学对观察的依赖,并不能从根本上回答这一问题。如果不在阿格里科拉思想本身中找到依据,甚至就连他人文主义者的身份也变得可疑——在巴顿的叙事中,阿格里科拉好像一位已预见到什么是科学真知识的先知,在尽其所能地将矿冶研究引入正轨,人文主义不过是他可资利用的手段而已。由此可见,在人文主义新纲领将自身推进到底之际,却模糊了阿格里科拉的人文主义者身份,反而重新彰显出那个思想史的根本问题——阿格里科拉的矿物思想本身是否有所革新?

#### 4 结语:重回科学思想史

20 世纪早期的实证主义编史纲领,将阿格里科拉塑造为一位科学先驱者,这一形象在 50 年代以后被民主德国学术界所继承,并为之赋予了民族主义和意识形态色彩。而与此同时,阿格里科拉在英美学术界却遭到主要关注科学革命议题的科学思想史纲领的质疑与轻视,艾伯瑞与奥尔德洛伊德等地质学史家转而将他视为传统保守的亚里士多德主义者。20 世纪晚期兴起的人文主义新纲领,极大地丰富了我们阿格里科拉著作与其时代文化背景关系的认知,从提倡知识公开、塑造知识新形式的角度,阐述了阿格里科拉与新科学的关系。但由此引出的问题也昭示着,我们仍需重新面对艾伯瑞与奥尔德洛伊德的质疑,回到科学思想史的角度,思考阿格里科拉究竟在何种意义上成其为“矿物学之父”。

事实上,在 20 世纪的最后十年,便已有研究勾画出了一种在科学思想史脉络中重新审视阿格里科拉的可能性。《阿格里科拉 500 年》中收录了德国地质学史家 B. 弗里彻 (Bernhard Fritscher, 1954—2013) 的一篇只有短短七页的文章,题为《偶性的科学——阿格里科拉矿物学的方法论》<sup>[36]</sup>。作者想要回答的同样是那个摆在我们眼前的问题《论矿物的性质》究竟有什么根本性的新意,或者说阿格里科拉作为现代矿物学的奠基人究竟意味着什么。作者认为答案在于他颠倒了自亚里士多德以来自然研究方法的顺序——对古代和中世纪的自然研究而言,核心问题是透过各种可变可感的偶然属性,认识隐藏在

事物背后的实体形式和本性<sup>①</sup> ,而到了阿格里科拉那里 ,对事物偶性的认知成为终极问题 ,颜色、气味、味道等偶然属性取代了矿物的本性 ,构成了《论矿物的性质》一书的主题。

研究方式的颠倒意味着矿物之存在本身或许发生了转变。弗里彻的短文提示我们 ,阿格里科拉能够设计一套以外在性质差异为基础的矿物分类方案 ,工匠具有的关于矿物性质和用途的经验能够取代权威对矿物本性做出的各种论断并成为合法的矿物学知识 ,现代矿物学家能够以对矿物诸性质作直接或间接数学化的方式更精确地把握矿物的存在 ,可能都建立于这一条件之上——矿物本体论意义上的存在首先在阿格里科拉那里完成了转变 ,亦即一种对古代矿物观念的彻底革新。因此在思想史中找出更多线索 ,把矿物观念转变的渊源以及阿格里科拉在这场转变中所扮演的角色描绘清楚 ,将成为当前阿格里科拉研究的真正任务。而这一任务 ,也将为进一步理解欧洲近代早期的思想演变发挥作用。

### 参 考 文 献

- 1 Agricola G. *De re metallica* [M]. Translated by H. Hoover and L. H. Hoover. Courier Corporation ,1950.
- 2 Beretta M. Humanism and chemistry: the spread of Georgius Agricola's metallurgical writings [J]. *Nuncius* ,1997 ,12( 1) : 17—47.
- 3 Werner A G. *New Theory of the Formation of Veins* [M]. Translated by Charles Anderson. London: Encyclopædia Britannica Press ,1809. 9—10.
- 4 Sarton G. *Six Wings: Men of Science in the Renaissance* [M]. Bloomington: Indiana University Press ,1957.
- 5 Hannaway O. Herbert Hoover and Georgius Agricola: The Distorting Mirrors of History [J]. *Bull. Hist. Chem.* ,1992: 3—10.
- 6 Adams F D. *The Birth and Development of the Geological Sciences* [M]. London: Baillière ,Tindall and Cox ,1938.
- 7 托马斯·库恩. 必要的张力 [M]. 范岱年,纪树立,译. 北京: 北京大学出版社,2004. 108.
- 8 Sisco A. Georgius Agricola ,1494—1555 ,Zu Seinem 400. Todestag ,21. November 1955. Rolf Wendler [J]. *Isis* ,1958 ,49( 3) : 369—370.
- 9 赫尔弗里德·明克勒. 德国人和他们的神话 [M]. 李维,范鸿,译. 北京: 商务印书馆,2017. 433—439.
- 10 Long P O. *Artisan/Practitioners and the Rise of the New Sciences ,1400—1600* [M]. Corvallis: Oregon State University Press ,2011.
- 11 Cohen I B. Bergwerk—Und Probierebüchlein. Anneliese Grünhaldt Sisco ,Cyril Stanley Smith; De Re Metallica. Herbert Clark Hoover ,Louhenry Hoover ,Georgius Agricola [J]. *Isis* ,1951 ,42( 1) : 54—56.
- 12 White G W. De Natura Fossilium ( Textbook of Mineralogy) . Georgius Agricola [J]. *The Journal of Geology* ,1957 ,65( 1) : 113—114.
- 13 柯瓦雷. 孙永平,译. 我的研究倾向和规划 [A]. 吴国盛. 科学思想史指南 [C]. 成都: 四川教育出版社,1994. 137.
- 14 Hall A R. Merton revisited or science and society in the seventeenth century [J]. *History of science* ,1963 ,2( 1) : 1—16.
- 15 Hall A R. The Scholar and the Craftsman in the Scientific Revolution [A]. Clagett M. *Critical Problems in the History of Science* [C]. Madison: University of Wisconsin Press ,1959. 3—23.

① 在亚里士多德主义哲学中 ,偶性( 偶然属性 ,accident) 是实体( substance) 出于各种偶然因素而具有的外在可感的属性 ,偶性并不反映实体的本质 ,而只是对实体的一种谓述。例如一个会唱歌的白人 ,“会唱歌”和“白”都不是人之为人的本质 ,而仅仅是出于偶然才获得的属性。对实体的自然哲学探究 ,应该揭示使它是其所是的根本原因 ,也即实体的本性或实体形式。

- 16 Forbes R J. Ausgewählte Werke. De Natura Fossilium Libri X , Die Mineralien[J]. *Isis* ,1960 ,**51**( 2) : 239.
- 17 Albury W R , Oldroyd D R. From Renaissance Mineral Studies to Historical Geology , in the Light of Michel Foucault's the Order of Things[J]. *The British Journal for the History of Science* ,1977 ,**10**( 3) : 187—215.
- 18 米歇尔·福柯. 词与物——人文科学考古学[M]. 莫伟民,译. 上海: 上海三联书店,2001. 133—144.
- 19 Oldroyd D R. *Thinking About the Earth: a History of Ideas in Geology*[M]. Cambridge: Harvard University Press ,1996. 29—36.
- 20 Wilsdorf H. Agricola , Georgius [A]. Gillispie C. *Dictionary of Scientific Biography* [C]. vol 1. New York: Charles Scribner's Sons ,1980. 77—78.
- 21 Laudan R. *From Mineralogy to Geology: The Foundations of a Science ,1650—1830* [M]. University of Chicago Press ,1987. 22—26 ,85—86.
- 22 Felten S. Mining Culture , Labour , and the State in Early Modern Saxony[J]. *Renaissance Studies* ,2020 ,**34**( 1) : 119—148.
- 23 Hannaway O. Reading the pictures: the context of Georgius Agricola's woodcuts[J]. *Nuncius* ,1997 ,**12**( 1) : 49—66.
- 24 Smith P H. Eloge: Owen Hannaway , 8 October 1939—21 January 2006 [J]. *Isis* ,2007 ,**98**( 1) : 143—148.
- 25 Hannaway O. Georgius Agricola as Humanist[J]. *Journal of the History of Ideas* ,1992 ,**53**( 4) : 553—560.
- 26 Long P O. The Openness of Knowledge: An Ideal and Its Context in 16th-Century Writings on Mining and Metallurgy [J]. *Technology and Culture* ,1991 ,**32**( 2) : 318—355.
- 27 Beretta M. Humanism and chemistry: the spread of Georgius Agricola's metallurgical writings [J]. *Nuncius* ,1997 ,**12**( 1) : 17—47.
- 28 Beretta M. *The Enlightenment of Matter: The Definition of Chemistry from Agricola to Lavoisier* [M]. Canton , MA: Science History Publications ,1993.
- 29 Morello N. Agricola and the birth of the mineralogical sciences in Italy in the sixteenth century [J]. *Special papers—geological society of America* 411 ,2006: 23—30.
- 30 Sacco F G. Erasmus , Agricola and Mineralogy [J]. *Journal of Interdisciplinary History of Ideas* ,2014 ,**3**( 6) : 1—20.
- 31 Raphael R. Producing Knowledge about Mercury Mining: Local Practices and Textual Tools [J]. *Renaissance Studies* ,2020 ,**34**( 1) : 95—118.
- 32 Morello N. Bermannus—the names and the things [A]. Naumann F. *Georgius Agricola , 500 Jahre: Wissenschaftliche Konferenz vom 25. —27. März 1994 in Chemnitz , Freistaat Sachsen* [C]. Basel; Boston; Berlin: Birkhäuser ,1994. 73—81.
- 33 Tschudin P F. Agricola und der Basler Humanismus—Agricolas Bermannus in der Hand des Erasmus [A]. Naumann F. *Georgius Agricola , 500 Jahre* [C]. Basel; Boston; Berlin: Birkhäuser ,1994. 176—185.
- 34 Schönbeck C. Georgius Agricola—ein humanistischer Naturforscher der deutschen Renaissance [A]. Naumann F. *Georgius Agricola , 500 Jahre* [C]. Basel; Boston; Berlin: Birkhäuser ,1994. 477—496.
- 35 Barton I F. Georgius Agricola's De Re Metallica in Early Modern Scholarship [J]. *Earth Sciences History* ,2016 ,**35**( 2) : 265—282.
- 36 Fritscher B. Wissenschaft vom Akzidentellen. Methodische Aspekte der Mineralogie Georgius Agricolas [A]. Naumann F. *Georgius Agricola , 500 Jahre* [C]. Basel; Boston; Berlin: Birkhäuser ,1994. 82—89.

## Georgius Agricola in the History of Science of the 20th Century: A Historiographical Survey

YAN Bichen

(*Department of the History of Science, Tsinghua University, Beijing 100084, China*)

**Abstract** The perception of Georgius Agricola's contribution to science has undergone several changes over time. In the early 20th century, the Hoovers' English translation of *De Re Metallica* portrayed him as the founder of modern science, while Adams' work on geology history popularized his title as "Father of Mineralogy". Since the mid-1950s, Agricola has been promoted in a nationalistic and ideological manner by GDR. However, his originality in intellectual history was later questioned by English academia who regarded his mineralogy as obsolete Aristotelian knowledge. It wasn't until the early 1990s that scholars reasserted Agricola's academic value with a new humanist program; however, questions about the originality of his thought remained unanswered. To understand Agricola's role in bridging past and present requires revisiting his contributions to intellectual history and examining what makes him deserving of being called "the Father of Mineralogy".

**Keywords** Georgius Agricola, mineralogy, humanism, *De Re Metallica*, intellectual history of science, historiography