

印尼华族 对基础科学和科技的贡献(二)



华工筛选“锡矿石”

16世纪末和17世纪,第一批华工到达西瓜哇,进行胡椒种植和制糖。隆巴(Lombard)辨别出一些他们从中国带来的、用于耕种的简单机器。例如,由轮子驱动的、用于灌溉的水利泵,还有由牲畜力气带动的、用来碾米或榨甘蔗的碾磨(Lombard, 1990:15-216)。后来,当地人也采用这些设备来灌溉稻田,节省了许多劳力。还有上文所提及的,华人将酿酒技术传到印尼,这些米酒是由大米蒸煮后加入糖和酵母提炼而来的,主要用于出口。

华人与采矿技术

中国技术传播的另一个领域是金属开采和加工行业。由于锡矿开采备受瞩目,且有着相对完整的记录,我们再一次以锡矿开采为例。18世纪以来,中国工人下南洋,在印尼一些矿产丰富、人烟稀少的地区如邦加岛和加里曼丹岛(发现很多矿源,但采矿加工的工人却非常少),以及东南亚的其他地区开采锡矿。他们提高了当地锡矿和金矿的产量,开采出来的锡和金大部分出口中国市场。来西新瑞思数个世纪以来,东南亚当地人都使用简陋的方法来开采锡矿。由于锡矿通常比较接近地面,人们在寻

找锡矿时会选择一个有希望找到矿石的地方,然后在那里挖个洞。矿工们通常是两人或三人一组进行工作。如果发现矿层状况良好,他们会把洞挖大,挖成地下隧道的样子。不过,这样的隧道有很多问题,通常很危险,因为不稳定而容易发生塌方事故。地下水和雨水通常都淤积在矿洞里,需要用桶将积水和多余的泥土运到洞外。最后,需要不厌其烦地用水反复筛滤矿石,因为清洗一次几乎没有什么效果。通常人们使用邦加人称为木盘(Dulang)的凹形锅来清洗矿石。

冶炼技术则是借鉴一般的炼铁方法。在邦加岛,尤其是在勿里洞岛上,人们都使用这种方法来冶炼锡矿石。即便如此,采矿实际上只是矿工们的一种兼职,他们会在需要做其他事情的时候中断挖掘工作。

一些中国移民沿用类似的方法,我们称这种方法为“东南亚式采锡或采金法”。然而,到了18世纪中叶左右,华人开始在邦加岛上进行规模更大更深入更持续、同时也更加有利可图的锡矿开采工作(Heidhues, 2008b:11-12)。

1812年,美国自然学

家托马斯·霍斯菲尔德(Thomas Horsfield)代表莱佛士(Raffles)到邦加岛视察。他记录了岛屿的情况,并说明了中国技术是如何提高锡产量的。

霍斯菲尔德(Horsfield)简要概述了华人所带来的变化。这些被他称为阿成(Assing),如今被称为Un(Oen温)或Bun(Boen温)的华人,很有可能是在18世纪中来到这座岛屿。正如霍斯菲尔德如下的解释。

他来自中国,熟悉矿石采集和金属提炼过程还根据那里使用的模型制造了各种工具和机器,传授有关采矿、运河或沟渠各种工程中对水力的使用,制定了各种金属的形状和重量标准(Horsfield, 1848:310)。

这些革新者拥有一支矿工团队。他们首先在发现矿砂的地方挖洞,这些洞要比之前采矿的洞大得多。之后,在河上建水坝,通过一个大水沟将水引到开采地点,以便将矿洞里多余的土或淤泥运出洞外。

为了解决矿洞里的积水问题,矿工们使用了中国著名的农业工具——木制排水设备。

用水力推动水轮从而带动与之相连的排水轮把洞中的积水排出。正如霍斯菲尔德(Horsfield)所描述的那样:他们使用华人发明的水泵将矿洞里的积水排出洞外(在各种旅华游记中出现的描述)。这种工具由两股水流,或者由一个工人用脚踩动轮子来带动。水泵的构造很简单,由一定数量

的、大小相等的矩形小木板组成,这些木板置于一个倾斜在矿山之上的长木槽中,然后通过轴连接在一起,连接到链条上……每一块木板凹处都会舀起或搅动少量的积水,以至于在矿井底部的积水中形成一股水流(Horsfield, 1848:811-812)。

在中国,这种水车是用来灌溉稻田的(详见Heidhues, 2008b:19,图2),但没有任何记录显示那里的人在采矿时使用它。

这种用于采矿的改良水泵似乎是东南亚华人的一种创新,或许只发生在邦加岛上(Jackson, 1969:28-54)。在这种情况下,轮子和泵用水力取代了人力。

离开(水车)大转盘后,水会流经一个水槽或水闸。这是一种三面长木盒子。

矿工们将含有矿石的泥土扔进水槽中,用锄头或铲子借助水流将多余的泥土筛洗干净,然后等优质的矿石沉到水底后捞起来进行冶炼。

冶炼也是借鉴中国的方法。在东南亚地区,当地人发明了竹制风箱,由一名男子拉动它,产生一股稳定气流,用于小规模冶炼。但是,中国人拥有自己独特的冶炼方式,他们使用大风箱来冶炼锡矿石。

这些大木箱或钻成中空的树干产生一股更强的气压,提高了熔炉热量。在邦加,树段制作的大风箱需要一组人,而不是一个人来操作,他们通宵达旦、不停地守着风

箱。这种来自中国的采矿方法也对工作效率的提高做出了贡献。

为了改善采矿条件,华人还引进了其它工具设施。他们使用铁钻探测地下层是否存在他们称之为Ciam(铅)的矿产。最后,使用一种木质手推车在狭窄的道路上运输锡条(如霍斯菲尔德所报道的那样,锡条的重量现在已经规范化了)。这种运输工具在邦加广泛使用,是岛上特有的交通设施。由于木制的车轮一路上发出刺耳的声音,这种工具在西方观察家的眼中显得十分原始。尽管如此,木制手推车可以帮助人们经过一些复杂的地形,而无需劳烦人力去搬运。这是更有效使用人力的另一典范(Heidhues, 2008b: 16-22及插图; Horsfeld, 1848:819)。

或许,在西加里曼丹及其他地区,华裔工人在开采金矿时也使用上述一些或大部分工具。然而,由于黄金储量较小,在同一矿区工作的矿工也比较少,那些工具有时也会派不上用场。这种情况也发生在一些小规模的锡矿场上,那里仅需要少量矿工,所以仍使用“东南亚式”采矿方法。在这些地方,建造水车和输送水流就太过劳民伤财了。

采矿技术的革新表明,从中国到印尼的技术转移确有其事,尽管当地印尼人由于已经拥有用作耕种和灌溉的水泵和碾米机,并没有接受这些技术。不过,木质手推车或许是个例外,但人们至今依然认为那只是邦加岛的“特色”。