

先秦两汉青铜铸造工艺研究

杜迺松

青铜冶炼和青铜器铸造的发明，是古代中国从野蛮走向文明的重要标志之一。由于近年来大量的青铜器不断出土，从而使研究者不断获得丰富的资料。大量的实物资料说明，中国古代青铜器经历过一个萌芽、发展、繁荣、转变和衰落的完整的发展演变过程。

应当指出，对青铜器铸造工艺的研究，是了解青铜器发展演变史和青铜器铸造史的重要手段之一。本文就青铜器铸造工艺中的若干问题略作分析。

中国古代青铜文明的起源

中国古代青铜器早已闻名于世，在世界文物宝库中占有重要地位。由于近年大量早期青铜器的发现，开拓了人们的视野，国内外许多学者都将中国青铜冶铸业的起源作为重要的研究课题之一。

1977年甘肃东乡林家马家窑遗址和1975年甘肃永登连城蒋家坪马厂遗址出土的青铜刀，其年代为公元前3000年至公元前2300年，这是至今在中国发现的最早的青铜制品。从林家出土的青铜刀的刀身与刀把无

明显分界等特点看，这时的青铜制作尚处在萌芽阶段。河南、山东等地的龙山文化，近年来也陆续有青铜制品以及和冶铸有关的遗物发现，尤其是登丰王城岗铜鬻残片的发现更富有意义。但上述青铜资料都晚于马家窑文化的青铜刀，因而从目前材料看，中国青铜器的发明，很可能起源于甘青地区，但后来这一地区的生产力落后于中原地区，黄河中、下游龙山文化的青铜文明逐渐发展起来，经过长期孕育，到夏商时代逐渐臻于完美。

青铜器的传统铸造方法

青铜是指铜和锡或铅的合金，或铜、锡、铅三种元素的合金。根据大量的青铜器资料和对考古遗址及遗物的考察，中国古代青铜器不但在造型、花纹等方面具有本民族的风格与特点，而且在铸造工艺上也与世界上其他一些文明古国有所不同。西方文明和印度河文明很早就采用了失蜡铸造法，^①在中国，则采用陶范法。需要强调的是，陶范法的发明和发展，促进了先秦时代青铜冶铸业的兴旺和繁荣。据有关方面分析，认为甘肃东乡林

家马家窑文化出土的刀，是用单范铸成的。^②这说明范铸青铜器的方法在原始社会后期已被采用了。齐家文化是黄河流域的重要原始文化之一，考古工作的进展，证明了青铜冶铸是齐家文化的重要成就之一。在青铜制品中，最能代表冶铸工艺水平的是青海贵南宗马台和广河齐家坪的铜镜及齐家坪出土的双耳铜斧等器物，均为合范所铸。与冷锻制作和单范铸造的工艺相比，合范铸造技术要进步得多。

合范铸造工艺的基本特点是范模有内范、外范，两者间的空隙为浇注铜液处，距离即器物厚度。为使铜壁厚薄均匀，常常要在内外范之间设置土支钉，或子母榫眼相扣。^③有花纹或铭文的器物铸造时更为复杂，花纹是刻在泥模上反印在外范内壁上的，而铭文则是反刻在内范上的。

合范法的发展，到了相当于夏纪年的偃师二里头时期，有了飞跃的进步，例如这时的空体器爵等器物，是迄今发现的最早的青铜容器，从铜爵的铸痕看，证明已采用多合范法了。从铸造工艺看，二里头铜爵等青铜制品是反映我国青铜器早期发展的重要实物资料。

陶范法铸造青铜器技术到