

即短衣袖。所谓“刺舟”，即是对用篙撑船的真实生动的记述。1955年于广州东郊东汉（公元1世纪前后）墓中出土的灰陶船模型，船边就设有便于撑篙的走道。篙适合于较窄、较浅的河流，但长距离航行的大河船或海船也都备有篙，以便浅滩航行或靠岸时使用。篙是一种普遍使用的工具，中国的大船船舷或尾部一般都设有走廊，以便于撑篙。在船停泊时，篙有时还有固定船舶的功用。近现代有些不大的民间日常用船，在船头处往往有一个圆洞，船舶停在河边浅滩时，用篙从此洞直插入水下的泥土，船只就不会发生位移了。

桨 古代文献称“剡木为楫”，因此桨也可叫“楫”。桨是一种木制的划船工具，上端为圆杆状，便于手握，下端呈扁平状，以加大接触水的面积，增强推力。只要手握圆杆，用桨板拨动河水，通过反作用力便可使船只前进了。早期的船只较小，所需推力较小，因此使用的是短桨。在中国浙江省余姚县河姆渡新石器时代早期遗址曾出土过几把短木桨，其中的一把雕花木桨，残长63厘米，桨面宽12.2厘米，厚2.1厘米。柄部残，呈长方形断面，可容手握。桨柄与桨叶接合处，阴刻有弦纹和斜线纹图案，做工精细，这是迄今为止世界上最早的出土木桨。

随着船舶增大，船桨也跟着增大和增长。大船用大桨，小船用小桨。当长桨变得较大较重，人的双手和力量已难以把握时，便在船舷上设置桨架，把长桨架在桨架上，使用起来既方便又省力。一般而言，船桨的多少以船只大小、用途而定。桨越多，越多人划桨，船的行速则越快。一只船设六支、十支或更多的船桨，是为了满足加快航速的需要，岭南古代铜鼓上的纹饰均有多人划桨的船纹图案。

橹 除篙之外，桨和橹都是常用的推进工具，橹最初安装在船旁，随着船舶的发展，橹的位置也由放置在船旁演变到放置在船尾。《释名》曰：“在旁曰橹，橹，膂也，用膂力然后舟行也。”相传橹是春秋时的能工巧匠鲁班发明的，他看到鱼儿在水中游动，是靠摇动尾巴前进的，于是便削木为橹。从形态而言，橹的外形有点像桨，应是由长桨改进而成。然而它驱动船前进的方式与桨不同。用桨划水时，只有划水时做有用功，而桨离开水面时的挥动，却是无用功。而橹则不同，它支在船尾或船侧，入水的一端剖面呈“弓”形，另一端系在船上，用手摇动橹担绳，伸入水中的橹板便左右摆动拨水，推动船只前进。橹的摆动像鱼儿摆尾一样，从桨的间歇划水变为连续划水，提高了功效，因此有“一橹三桨”的说法，意即是其效率可达桨的三倍。橹的使用也巧妙地利用了杠杆原理，橹有一个支点，人们摇动另一端，以较小的力量便能让橹摆动。而用桨划水，没有足够的力量是无法把桨提出水面的。因此橹轻巧得连老人、妇女都能操纵。李白的《莲花》诗云：“轻挠泛泛红妆，湘裙波溅鸳鸯。”“挠”即橹，诗词形象地描绘了妇女欢快地摆橹在莲池中采莲嬉戏的情形。

广州龙生岗汉墓出土的木船模型有橹，说明橹在汉代已是重要推进工具。橹是中国在人力推进工具方面一项伟大的发明。由于橹的轻便及高效，中国古代航行，不像欧洲那样要用大量的人力来划桨。17世纪末叶，一个来华的法国传教士李明说，橹“像鱼类摇尾前进，先向外推送长桨，然后再向他们所站的方向拉回，根本不需把长桨提升水面上。这项工作帆船里进行，连续左右横摇，使运动永不中断，而欧洲人把桨提出水面所花费的时间和劳力纯属浪费，毫无价值”。

舵 在水中航行的船只，要掌握和控制航行方向，否则不仅会搁浅、触礁，而且也不可能到达预定的目的地。舵就是控制船舶航行方向的重要工具。最初，对于较小的船和较窄的河溪来说，用篙也可以控制船的方向。到了深水及宽阔的大河，也可以靠桨来控制船只的方向，不过用桨控制方向要有熟练的技术，操纵起来也不容易。一个不懂划船的人在湖中划船，常会让船在湖中团团转圈而无法靠岸。在较大的船舶中，桨分为两种，一种专管划行，一种专管方向。专管方向的桨称“舵桨”，它的位置逐渐从船旁移到船尾的中央，成为尾桨，操纵方向也从划动改变为不离水面的左右摆动。这便是舵的前身。从文献记载看，大约商朝已出现专管方向的舵桨。广西西林铜鼓上的船纹，船的尾部就有一个人专门控制舵桨。广州皇帝岗西汉晚期墓出土的木船模型共有五桨，船前

部设四桨，专管划行，船尾设一桨，即控制方向的舵桨。由于舵桨的使用较费力，不易控制准确，人们进一步改进了舵桨的形状及安装方式，终于产生了真正的舵了。



■舵虽然是小小的装置，但它能使庞大的船体运转自如。舵结合风帆和指南针就成为确保船只安全航行的三大条件。从南京郑和宝船厂遗址出土的11米多长的大舵杆，保存完好。这个舵杆印证了当年郑和宝船的巨大规模。

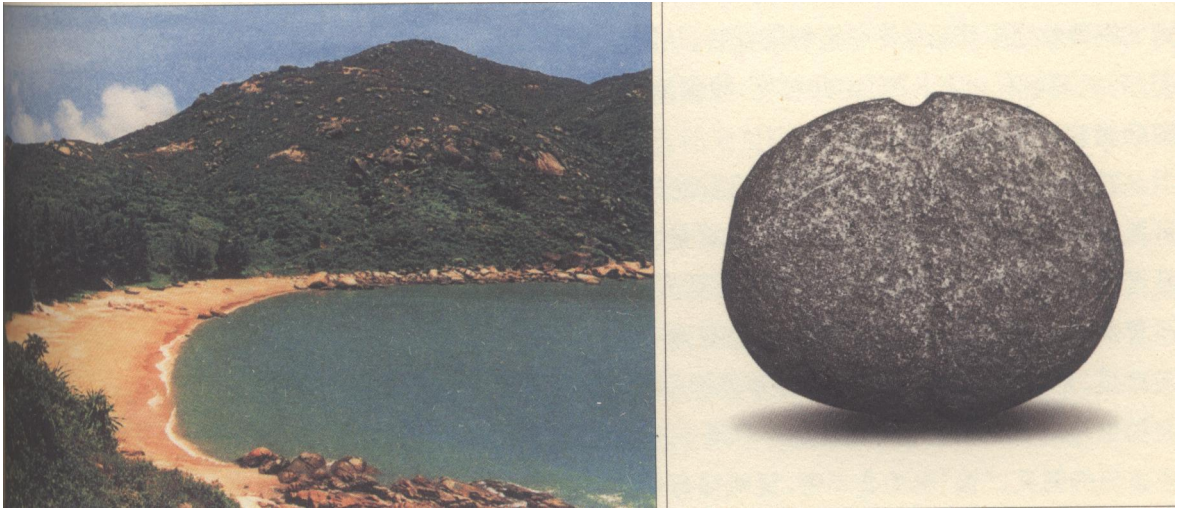
关于舵，在东汉的文献中已有记载。东汉刘熙所著《释名》一书中说：

船尾的装置称为舵。舵是拖的意思，在船后可以看到它拖在船尾。舵帮助船只，使它顺着航向行驶，不会偏离航向。其实舵最迟应在西汉时期已经发明了。贵县罗泊湾大铜鼓上的双身船纹，其船尾就设有舵。其图形虽然简单，但其与桨的形态迥异。它的舵叶较宽，舵叶与舵身的形态几乎呈 90° 弯曲，而且似乎已运用杠杆原理来固定舵把了。1955年在广州一座东汉墓中出土了一只陶船模型，船尾有一支舵，给我们提供了早期船舵的珍贵资料。据金秋鹏《中国古代的造船和航海》一书所说，这是一支真正的船舵，舵面呈不规则的四方形，面积较大，跟船尾舵已经没有相似的地方。舵杆用十字状结构固定，从船尾斜伸入船的后方，表明是一种轴转舵的装置。在舵杆的顶端有个洞孔，可能是用来安装舵把的，它应用杠杆原理，只要转动舵把，就可以使桨面偏转，可调节、控制船行的方向。在舵面后部也开了个洞孔，可能是靠岸的时候用来悬吊船舵的，这些反映当时已经有相当成熟的船舵装置了。

舵与桨的原理不同，舵不划水，而是利用船行时在船尾产生的水压——舵压，使船改变航行方向。据专家研究，由于杠杆原理，很小的舵压便能让满载的大船转换方向。舵的使用是造船和航海技术的重大成就，中国汉代进行海外贸易的商船可能已设有舵，而欧洲直到12世纪、13世纪才开始应用。

锚 锚是船舶停泊时专门用来固定船舶的工具。最早固定船舶的方式是船靠岸时，把缆绳捆在突出的岩石或树桩上。但是随着水上活动范围扩大，许多岸边却无法找到可以捆绑缆绳的地方。尤其是在茫茫大海航行的船舶，哪里有岸边可以靠拢停泊呢？为了解决船舶停泊的问题，人们将一

些较大的天然岩石搬上船来。当船舶需要停泊时，便将用缆绳绑牢的石块沉入水底，利用石头的重量来固定船舶的位置。这种固定船舶的石头便是人类最早使用的石锚了。

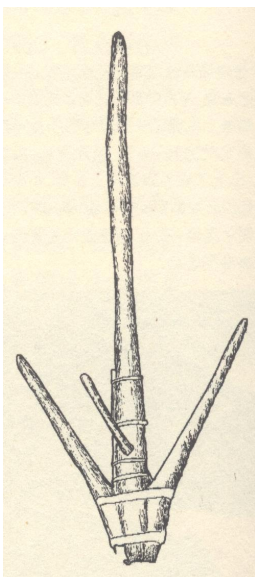


■宝镜湾是珠海高栏岛南迳弯的一处美丽海湾，考古学家在这里近海的山坡及海滩上发现了一处距今四千多年的史前文化遗址——宝镜湾遗址。经发掘，出土了许多陶器及玉石器。特别是大量的石网坠和大型石碇（锚）的出土，说明了这是一处以捕捞业为主要生计的海岛型遗址。

根据考古发现，石锚的使用在原始社会已经开始了。1974年，考古学家在香港新界屯门西部海岸的涌浪遗址中发现了一个距今四千年左右的史前时期的大石锚。石锚为椭圆形，周腰有一圈打凿的用于系绳的槽。长径24厘米，短径18.7厘米，厚14.4厘米，槽的宽度2.4~4.5厘米，深度约0.5厘米。另外，1998年1月在珠海高栏岛西南部的宝镜湾遗址也发现一个石锚（上图），形状与香港涌浪出土的那个石锚一样，也是椭圆形的，长径33厘米，短径27厘米，厚13厘米，重18.5公斤，腰部凿出一周深深的用于系绳索的槽，石锚是用花岗岩制成的。遗址年代距今四千多年。

令人惊异的是1979年4月美国圣地亚哥大学考古学家詹姆斯·莫里亚

蒂博士，给我国著名考古学家贾兰坡寄来一封信。信上说：“由于一系列的新发现，开始提供了在哥伦布之前，中国人横渡太平洋的证据。”来信说新发现的“石锚”有两起。一起是两件圆柱形和一件正三角形人工石制品，那是1976年在加利福尼亚州的帕洛斯·维德斯半岛的浅海里发现的；另一起是“一块中间有孔大而圆的石头”，其上有层薄薄的锰矿外衣。莫氏说：“毫无疑问，这是一个来自亚洲的早期船碇。”他认为：其一，它有两三千年历史——按锰聚积率千年一毫米计算，因其上聚有2.5~3毫米的锰矿外衣；其二，北美太平洋沿岸从未发现过这类人工石制品；其三，在亚洲却有此类石制品用作船碇的考古记载——李约瑟在其著作中谈到，公元6世纪时，中国人曾将农用和压路用的石碾移作船锚。石锚岩样标本经科学鉴定为海相灰岩，认为石锚岩质“不存在于北美太平洋沿岸，而同南中国海岸地区所产灰岩一样”。中国古代航海船只遗留了至今积有锰衣和雕琢较为精细的这些“石锚”，是两三千年前的遗物。既然它是来自中国，那么它就是殷人航渡拉美的证据。



■1975年泉州湾出土的一杆宋元时期的大木碇，残长达7.57米。它有两个爪，可以插入水底的泥层以固定水上的船只。

广州汉墓出土的陶船模型中，船头就吊有锚。贵县罗泊湾大铜鼓船纹中的船底亦绘有锚的图样。从图样看，锚身为菱形，尾端系有一条长绳。由此可见，岭南地区的内河或航海的船舶已普遍使用锚。

石锚后来又加上木爪，又称木爪石碇。由于有了木爪可扎入泥层，跟木桩一样，加上石块的重量，固定船舶的力量可比一个石锚要大好几倍。跟石锚平行发展的停泊工具还有木碇。木碇为坚硬大木头所制，它有两个爪，可深深扎入泥层。木碇有十分巨大的。1975年在泉州湾出土的一杆大约宋元时期的大木碇，残长达7.57米，上面有系缆绳和安碇担的圆孔。“锚”字为金字旁，说明锚有用金属制成的。最早的“锚”字见于南朝梁陈间（公元6世纪）顾野王《玉篇》中，说明最迟在公元6世纪以前就有金属锚了。但是由于石锚或木爪石碇或大木碇取材易，制造方便，因此它们仍普遍被采用。铁锚虽然也在一些船只中使用，但是直到明代它才得到推广和发展。

帆 帆是人们利用风力推动船只前进的重要工具。尤其要进行远海航行，没有帆将是十分困难的。在商代遗留下来的甲骨文中，常发现“帆”字像张开的帆，据此推测，早期的帆是属于固定装置的方形帆。到了秦汉时期，我国使用风帆的技术已经成熟。

风帆的结构和驭风技术最晚在东汉已经完备了。帆有一类是用丝织物或布做的，叫布帆；另一类用竹篾或其他植物纤维做的，叫蓆帆。从结构上看，一类是软帆，如布帆、蒲草帆，没有横向的帆竹支撑，只能在正顺风时用“人”字桅杆悬挂，不能斜移，也不能转动。另一类是硬帆，是与帆横面等长的若干根竹竿等距支撑在帆的一面，或是交错穿插在帆的两面上，这种横竹竿叫帆竹，它可以支撑帆面使之平整，从而更有效地利用

风力。硬帆可以挂在单独的桅杆上，也可以围绕杆来转动，形成平衡纵帆。

东汉丹阳太守万震著的《南州异物志》，叙述了当时南海航海者的风帆驭风技术。书中说明了帆面悬挂的位置在驭风中的作用及帆面悬挂的样式与受风的关系。海船在驶风航行时，随风向的顺逆不同而采取不同的帆位布置。这种方法现代木帆船还在使用。船工有“船驶八面风”的说法。也就是说帆船要利用各种风向来驭风航行。“八面风”指相对于海船航向的八种风向，即顺风，逆风，左、右侧风（即左、右横风），左、右斜顺风，左、右斜逆风。各种风吹来，都与船体纵中线形成一个夹角。当正顺风时，风向与船体纵中线一致形成 0° 角，正横风时形成 90° 角，正逆风时形成 180° 角。海船的航向与风向在 $0^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 角间，这样，由于风向的不同会形成不同的夹角，这种夹角叫“风角”。当风角成 0° 时，海船航向与风向一致，船帆全面正迎风吹，是利用风力的最佳位置。这时的帆面与船体纵中线便形成一个 90° 夹角，这夹角叫“帆角”，在一般情况下，风角与帆角成反比。实际上，海船常常是在各种横风与斜风中航行，正顺风的 0° 风角与 90° 帆角的情况是非常少的。不论风向怎样，船工们是会随着风向的变化把帆面调整到最好的位置，形成最有利的帆角，总是斜移帆面以迎风。在多帆的船上，斜移的帆面各自迎风，后帆就不会挡住前帆受风了。这也都是早在汉代就已形成的利用风帆驾船的成熟经验。

航海技术

居住在中国东南沿海地区的古越人是善于航海的民族，他们早在新石器时代就开始沿海航行、越海漂流，逐渐向太平洋诸岛迁徙。考古学家发

现，广泛分布在广东、福建、江西、台湾等地的一种制造独木舟的有段石铈在菲律宾、北婆罗洲和苏拉威西岛等地都有所发现。这应是古越人海外迁徙中，把有段石铈传播过去的。古越人航海实践和航海知识的积累为汉武帝的官船从中国合浦港出发，开拓远航至斯里兰卡的航线奠定了基础。

在汪洋大海中航行，不像内河或近海短途航行那样，可以单靠人力划行。因此，风力、风帆、洋流成为中国古代远洋海船的主要动力。可是风有顺风与逆风之分，逆风航行是十分困难的。幸好我国是典型的季风气候国家，沿海岸风向主要表现为季风特征。每年冬季，大陆气团不断地向东南和南面流动，形成以偏北风占主导地位的冬季风；而到了夏季，热带太平洋气团和赤道印度洋气团从东南和南面向亚洲大陆流动，形成了以偏南风占主导地位的夏季风。季风能在较长时期里保持一定风向，使远洋航行能够一帆风顺。因此，在汉代，中国的远洋船队应是利用季风进行的。到了唐代以后，人们更是自觉地、有意识地利用季风来航海，并形成一定规律。对于东南亚的太平洋和南亚的印度洋航线来说，大约是11月、12月，就北风出航；而5月、6月就南风返航。宋朝王十朋曾用“北风航海南风回，远物来输商贾乐”的诗句描述利用季风的海上商贸活动的情形。可是，对于通往朝鲜、日本的东亚航线则是“南风航海北风回”了。

在航海术还不发达的古代，基本还是近海航行。尽管如此，当船舶离开港口驶入浩瀚的大海，只见水天一片，你能分辨东、西、南、北吗？你能知道船舶所在的位置和向哪里前进吗？尤其是当时航海的动力主要是风力和洋流，船舶的航速和航线还不能由航海人完全操纵。因此，确定船舶的方位成了保证船舶正常航行和安全到达目的地的重要因素。中国古代航

海人主要依靠地文和天文相结合的导航法。

地文导航要求航海者熟知所经地区的岛屿、海岸的自然地貌、港湾深浅和海底土质及水色，并能从各个方位和在各种条件下辨识之。为了将此导航术传示子孙后人，除直接师徒传承外，还用图形、文字将上述资料记录下来，后来这些资料便成为针经或海图。



■夏威夷“大角星号”。夏威夷大学人类学系主任本·芬尼为证明史前东南亚航海者是否有能力利用原始的独木舟到达南太平洋群岛并定居在那里，他建造了这艘长 60 英尺的双体独木舟，招募了一批船员于 1976 年首次升帆出海。船身完全由天然材料制成，而且只借助风力，海浪和天上的星星导航。

天文导航则是利用日月星辰来判断船舶的方位及航向。我国最迟至汉代初期已利用天文导航。《淮南子》书中说：如果乘船人分辨不清方向，只要观测北斗星和北极星就可以明白了。东晋高僧法显《历游天竺记传》说：大海无边，无法分辨东西，只有依靠日、月和星辰指引航向。如果在阴雨天气，见不了日、月和星辰，可能会被风吹离航线……只有等到天晴时，才能重新辨认方向，有望恢复正确的航向前进。有经验的航海者能通过观测某些恒星或行星视角、位置的偏差来确定船舶在海中的位置，以保证船

舶能正确航行。在汉代，舟人的观星资料和经验还见于《汉书·艺文志》中的《海中星占验》、《海中五星经杂事》、《海中五星经顺逆》、《海中二十八宿国分》、《海中二十八宿臣分》、《海中日月彗虹杂占》等书目。其中“五星”是指金、木、水、火、土五大行星，而“二十八宿”则是指行星。书中有占卜的内容，但包含着海洋气象预测的内核，它们是后世天文导航和海洋预报科学著作的先驱。

直到近现代，在南太平洋群岛的岛民中，仍可找到精通传统航海技巧的人，加罗林群岛的毛-皮艾鲁格就是其中之一。由于南太平洋波利尼西亚群岛岛民的语言与处于其下风方向的数千里以外的东南亚人相似，因此夏威夷人类学系主任本·芬尼为证实史前东南亚航海者能使用简单的独木舟到达南太平洋群岛定居的可能，他招募了一批探险者，制作了一艘类似石器时代的航海独木舟。1976年夏，这艘长约60英尺的双体独木舟从夏威夷出发，迎信风驶向浩瀚的海洋。船上无任何导航设备，全靠毛·皮艾鲁格通过观察夜间星辰的位置，早晨和傍晚太阳的位置，记住所遇到的风和海流，留心陆地迹象和远方陆地的变化等方法导航，并成功地到达了预定目的地。这次航海旅行实验，证实了早期东南亚居民通过航海向太平洋群岛扩散的史实，这些东南亚航海者中应当包括了从中国向海外迁徙的古代越人。

陆路运输

海上丝绸之路的内地运输网络包括了水道和陆路。如秦汉时期秦从五岭山脉的南北谷口到达湖南、江西南境的新道；从全州经兴安、阳朔、

钟山的驿道，从富川、钟山、贺街、信都至苍梧的通道等皆为陆路。而陆路运输除了人肩挑背扛外，还有用牲畜和马车、牛车驮运。



■1959年梧州市白石村汉墓出土的两件陶牛均为硬陶质，屈足卧地，造型优美，神态安详。公牛骨骼粗壮，雌牛小巧温顺。这一对陶牛是广西东汉时期陶塑中的精品。

肩挑背扛是一种最古老、最原始的运输方式，直到今天仍在使用。挑物常用的工具是扁担，扁担两端所挑的装载工具有箩筐、泥箕、布（麻）袋等。《史记·平准书》有“通西南夷道，作者数万人，千里负担觐粮”的真实记述。不过古代的“担”是整个挑物行为的总称，而扁担的名称叫做“任”。山西平陆枣园新莽墓壁画中有用扁担挑物的图像，可作参考。背扛的工具有背篓，是今桂西山区壮民常用的运物工具。背篓以竹篾编织成圆筒状，高0.5~0.7米，直径0.4~0.5米，适合于山路运输。

用马、牛等畜力驮运货物也是使用较多的运输方式。一般每匹马可负载75~100公斤，习惯上集结成一联合队伍，俗称马帮。马帮适合山区长

途运输，直到民国时期桂西山区还很盛行。



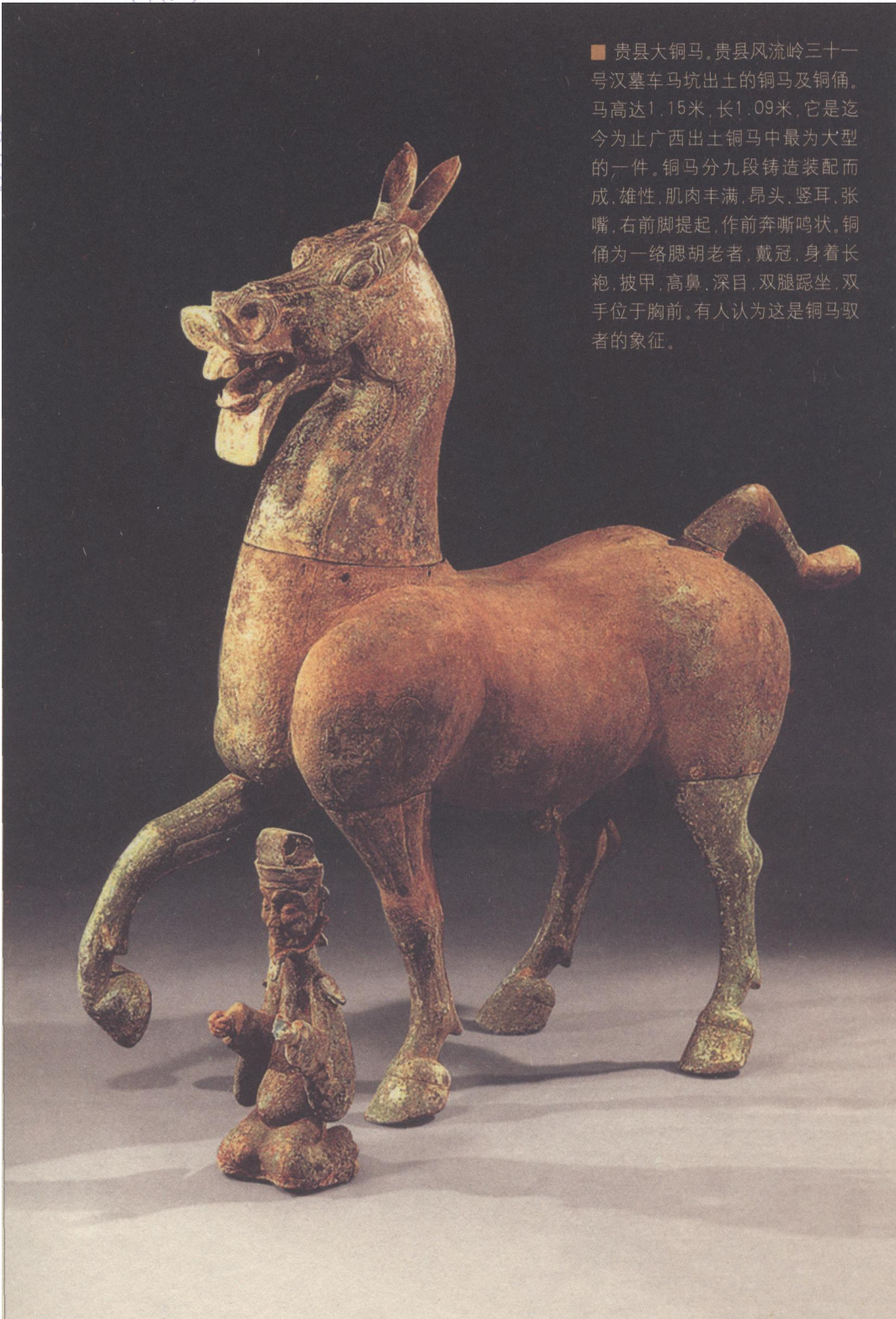
■梧州市云盖山东汉墓出土的陶牛车模型。长方形卷篷车厢，有一驭者站在车厢前沿作赶车状。由于设有篷盖，可阻挡风雨及烈日。这应是岭南地区流行的一种可载人及长途货运的交通工具。

牛车和马车是秦汉时期重要的陆路运输工具。从考古资料看，当时岭南地区很重视牛的饲养，在两广汉墓中出土过很多陶牛模型，从形态看，可分黄牛和水牛两类。1965年在梧州市云盖山东汉墓中出土过一件陶制的牛车模型，车厢是长方形的，顶篷盖能遮挡雨淋日晒。拉车的是一头肌肉丰满的黄牛。车厢的前方端坐一男性驭者，头戴高冠，手中持物，十分悠然自得。有人认为，这辆牛车十分简陋，非专供人乘坐的车辆，而是商人贩运货物的货车。广西西林八达乡曾出土过一个铜骑马俑，它由马、马鞍和骑俑三部分组成，皆通体镏金，光彩夺目。马昂首而立，竖耳，咧嘴嘶鸣，前两腿微后缩，后两腿作蹬跃状，马尾扬起。骑俑头戴武盔，身着衣，双腿跨坐鞍上，双手平置胸前作勒缰状，逼真而生动。1986年，贵县贵城

镇风流岭的一座西汉时期墓中，也出土了一匹拉车的大铜马。马为雄性，体形高大，昂首挺胸。高 1.15 米，长 1.09 米，背宽 0.3 米，是广西最大的一具铜马模型。遗憾的是，所拉的木车已腐朽，只剩下部分车饰件。



■合浦汉墓出土的铜马。马背高约 50.8 厘米，全长约 94.8 厘米。铜马也是分段铸好装配而成，昂首站立作嘶鸣状，肌肉丰满，曲线匀称，没铸有生殖器。似为雌性。其形态与贵县大铜马相比，少了几分刚健、威武、但却多了几分安详与温柔。



■ 贵县大铜马。贵县风流岭三十一号汉墓车马坑出土的铜马及铜俑。马高达1.15米，长1.09米，它是迄今为止广西出土铜马中最为大型的一件。铜马分九段铸造装配而成，雄性，肌肉丰满，昂头、竖耳、张嘴，右前脚提起，作前奔嘶鸣状。铜俑为一络腮胡老者，戴冠，身着长袍，披甲，高鼻，深目，双腿跽坐，双手位于胸前。有人认为这是铜马驭者的象征。

■ 贵县大铜马。贵县风流岭三十一号汉墓车马坑出土的铜马及铜俑。马高达1.15米、长1.09米，它是迄今为止广西出土铜马中最为大型的一件。铜马分九段铸造装配而成，雄性，肌肉丰满，昂头、竖耳、张嘴，右前脚提起，作前奔嘶鸣状。铜俑为一络腮胡老者，戴冠，身着长袍，披甲，高鼻，深目，双腿跽坐，双手位于胸前。有人认为这是铜马驭者的象征。