

两汉大铁犁研究

张传玺

近几年来,在有关“中国封建社会经济结构”的学术讨论中,不少同志由于论述当时的社会生产力而谈到两汉的大铁犁问题,有些同志还试图对这种大铁犁的性能做出合理说明或估计。但总的来说,目前已有的这类说明或估计尚属于一般性的推论,缺乏必要和有利的论证,因之意见也有分歧。我为了对这些大铁犁的性能求得较具体的了解,曾在北京大学、中国历史博物馆、北京农业机械化学院等有关单位的协助下,对大铁犁进行了复制、模拟试耕和初步研究。现将所做工作和初步看法述下,请同志们批评指正。

一、为什么要对两汉大铁犁进行复制和模拟试耕

两汉是我国古代农业生产大发展的时期。这种大发展的重要原因之一是铁制犁铧的使用和推广。因此,结合文献和考古资料,对两汉铁犁的形体、规格、牵引力和使用范围等情况进行研究,有助于对当时的社会生产力发展水平乃至对当时的社会经济结构或生产关系进行比较准确的估计。在考古工作中已发现的属于两汉时期的铁犁,就其个体来说,有大、中、小之分。学术界对中、小型铁犁的解释无甚困难,亦无甚分歧;但对大型全铁犁的性能的解释,难度既大,分歧也很大。对这样的大铁犁的研究,可以说是中国犁耕史上的一个重要课题。

两汉的第一个大铁犁是于一九五五年在辽宁辽阳三道壕发现的,为西汉后期的遗物,长40、后宽42、后高13厘米,犁面和耑部断面均作等腰三角形,犁锋尖锐,以下称为“辽阳犁”。一九五八年在山东滕县长城村发现了属于东汉时期的大铁犁,斜长48、后宽45、高13厘米,犁面和耑部亦均作等腰三角形,犁锋较钝,以下称“滕县犁”。在这期间和以后,还发现了不少类似的大铁犁。

这些犁出土以后,有不少同志进行过研究,并提出看法。例如黄展岳《近年出土的战国两汉铁器》一文说:这件大铁犁“显然是畜拉犁丈使用的。”^①《新中国的考古收获》第76页说:“巨型犁铧的使用也较前普遍,山东的滕县、安丘,安徽的寿县,河北的保定、石家庄、承德和甘肃的天祝(原古浪)等地也都有发现。这批犁铧,都作一面板平,一面凸起,犁底的空槽加大,头部的锐角缩小,估计可以提高划土开沟的效率。”陕西省博物馆与文物管理委员会《陕西省发现的汉代铁铧和耑土(以下称犁壁)》一文说:“这种大铧,要用两人拉是绝对拉不动的,只有用牛拉才可能。但据老农民谈,象这样又重大的铧,一条顶好的牛也拉不动,最少也需两条牛。”^②张振新《汉代的牛耕》一文说:“出土汉代犁铧中,有一种巨型铧,……这类巨型铧显然不是一般耕地做垄的,也不是一二牛力所能挽拉的,而是适应水

利灌溉的需要，用来开沟做渠的，王禎称之为‘濬铍’，往往需用数牛牵引。”^③杨一民《汉代豪强经济的历史地位》一文说：“巨型犁铍出现后，必然带来灌溉网进一步发展、密集。”^④上面这些意见各有异同，总的说来，可分为两大派：一派认为这种大铁犁是耕地用的，是用一牛或“二牛抬杠”牵引的；另一派认为是“开沟做渠”用的，一二条牛拉不动，“需用数牛牵引”。除此之外，还有第三种意见，就是认为这种大铁犁是无法使用的废物，是两汉时期国家垄断铁冶业时的产物。主要根据是《盐铁论·水旱》引贤良的一段话：“县官（国家）鼓铸铁器，大抵多为大器，务应员程，不给民用。民用钝弊，割草不痛。是以农夫作剧，得获者少，百姓苦之矣。”过去，我也有这样的看法，如曾在《论秦汉时期三种盐铁政策的递变》一文中说：这种大铁犁“不能用来犁田”，“或许可做上引《水旱》记贤良言论的注脚。”^⑤如果是这样，等于把这种大铁犁的作用基本上否定了。

为了了解有关对大铁犁的研究乃至复制、试验的情况，我于一九八〇年一月写信向中国历史博物馆陈列部副主任洪廷彦同志请教。廷彦同志于同月二十八日回信说：“收到十三日来信，就所示问题，与张振新同志（陈列部秦汉部分负责人）商量了一下。据他说，陈列室里汉代的犁头（大铁犁），并未经农具厂翻制进而试用。从汉代画像砖中所看到的犁头，似乎也不小。因而我们对于出土犁头是否为实用之物，从未置疑。《盐铁论》这几句话值得注意。此问题当更向一些有农业知识的同志请教。”廷彦同志的回信对我是一个很大的推动，我从那时开始，决定一面研究有关文献和考古资料，以了解这种大铁犁在犁耕史中的地位和作用；同时，也想对已发现的大铁犁进行复制和试验，以取得文献和考古资料中所没有的必要资料和研究数据。

二、大铁犁的复制情况

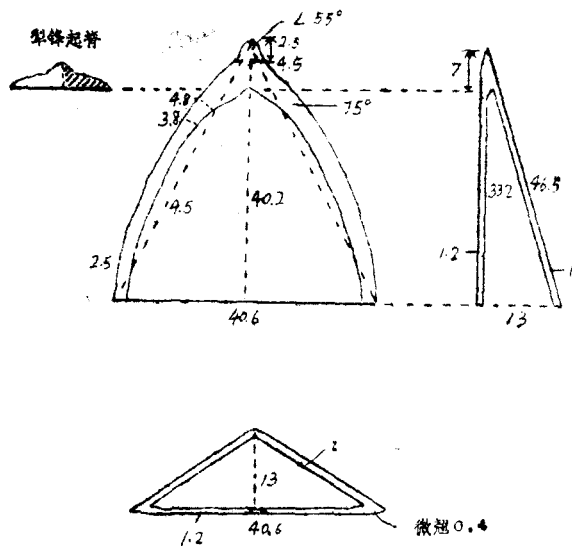
在已发现的两汉大铁犁中，我挑选了两件进行复制，这两件就是辽阳犁和滕县犁。

为复制大铁犁而绘制蓝图的工作是从一九八〇年春天开始的。这年的十月二十七日，我到中国历史博物馆。根据我的要求，由张振新和保管部白淑兰同志打开陈列橱柜，取出辽阳犁和滕县犁，进行详细的实测。这次主要解决如下三个问题：一、通过实测，直接取得有关

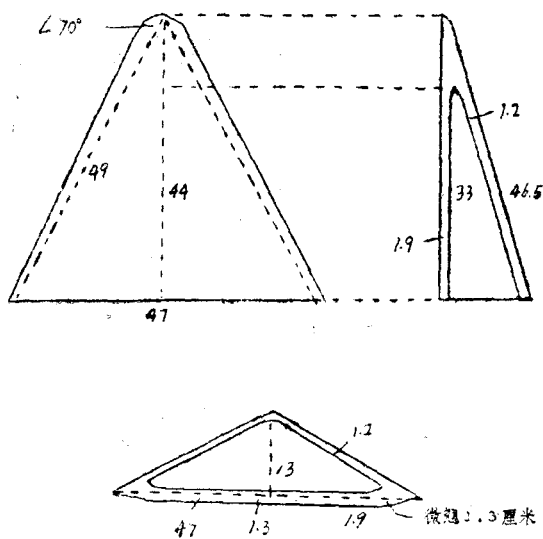
附一：辽阳犁滕县犁形体测量数据表

犁名	历次测量	面长	底长	斜直长	后宽	后高	面厚	底厚	底翘	釜深	犁铍	重量
辽 阳 犁	原 测		40		42	13						
	新 测		40.2		40.6		1	1.2	0.4	33.2	55°	
	复制品	42.2	41	45.5	40	13.5	1	1.2	0.4	33.2	55°	21
滕 县 犁	原 测	48		48	45							
	新 测	46.5	44	49	47	13	1.2	1.9	1.3	33	70°	
	复制品	46.5	45	50	47	13	1.2	1.9	1.3	33	70°	27

附二：辽阳犁新测示意图



附三：滕县犁新测示意图



两件大铁犁的各边长度、各面厚度和各角度度的具体数字；二、直接临摹两件大铁犁的轮廓和形体；三、检验已绘蓝图草图的形象。辽阳犁锈蚀严重，犁面已不存在，犁底尚完整，口刃虽有损缺，尚不严重。滕县犁锈蚀较轻，除犁锋、边刃略有损缺外，整个犁体基本完好。

制模工作是由北京大学仪器厂木工车间承担的，主要制作者是七级模型工苗力华师傅。大

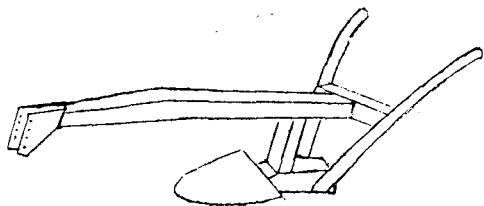
铁犁的两张蓝图是一九八〇年十月三十日送仪器厂的，两个月后制成模型。经厂内有经验的师傅和北京大学历史系的专家评定，模型完全符合蓝图的要求，与原件的形体也很相似。铸造工作由北京大学仪器厂委托北京缝纫机零件厂承担的。次年二月下旬铸成，为灰铸铁制品，与原件基本相似，尺寸基本无误。辽阳犁复制品重二十一公斤，滕县犁复制品重二十七公斤。今将两件大铁犁的原测、新测及复制的尺寸、重量等的具体数字列表如上（见附一）。测量的长厚度均以厘米为单位，重量以公斤为单位。原测是指原件出土后的初次发表数字，新测是指我们在博物馆实测的数字，复制品是指我们制模、翻铸的复制新件的数字。新测数字力求精确，复制品各部数字也与原件基本符合。

三、大铁犁复制品的模拟试耕

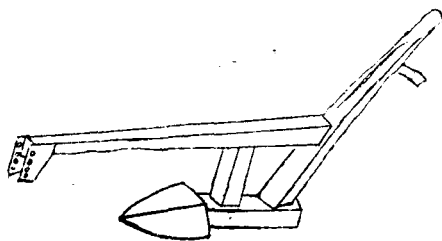
模拟试耕工作是由北京农业机械化学院农机教研室承担的。具体组织领导这一工作的是教研室主任李自华副教授，主要协助工作的为讲师阎立忠同志。一九八一年六月十五日，我将两件大铁犁复制品运送到农机学院。

为了模拟试耕，首先需要配制犁架。配架是在李副教授的指导下，由该教研室有丰富经验的木工参照我国传统的畜力犁架制作的，共制了两台：一为双扶手犁架，扶手高600毫米，上宽800毫米，牵引点高330毫米，牵引点至犁锋为950毫米，犁架重26.5公斤。此架配辽阳犁，犁和架共重47.5公斤，犁脊向下，犁底板向上。另一为单扶手犁架，扶手高850毫米，牵引点高330毫米，牵引点至犁锋为950毫米，犁架重21公斤。此架配滕县犁，犁和架共重48公斤，犁脊向上，犁底板向下。

附四：辽阳犁配架示意图



附五：滕县犁配架示意图

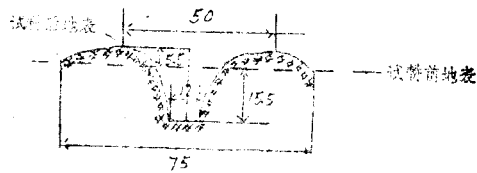


模拟试耕共进行了三次。第一次是在一九八一年十月间。这是一次观察性试耕，主要是察看大铁犁配架后能否正常工作，有哪些问题需要解决或改进。这次使用的是辽阳犁，由拖拉机牵引，试耕地点是在农业机械化学院室外实验用土槽。第二次试耕是在次年六月六日。两架新配犁具都进行了试耕，由拖拉机牵引，试耕地点仍是在室外实验用土槽。这次主要是检验两个犁架的性能和初步测定拉力。两次所用土槽的土壤的绝对湿度均约为18%左右。第三次试耕是于同年十一月二十三日在该学院的试验地，土质为耕后砂壤松土，土壤的绝对湿度约为12%—15%。用福格森165拖拉机牵引，一人扶犁，用弹簧拉力计测拉力。这次是严格按照预定的要求，对两架犁具进行全面试验。考虑到犁头很大，原件并无犁壁伸出，因之试耕时亦均未加犁壁，按照窄垡型犁具的要求，重点测定入土能力、拉力和沟形。试耕结果如下：

辽阳犁 用双扶手犁架，犁板面向上，脊面向下，牵引线仰角20°左右，入土深度为15.5厘米左右，垂直间隙约为2.5厘米。平均拉力为60公斤左右，速度为0.5米/秒左右。试耕后

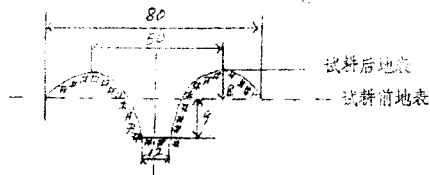
的沟形如下(图中单位为厘米):

附六:



滕县犁 用单扶手犁架,犁脊向上,板面向下,牵引线仰角 20° 左右。入土深度9厘米左右,垂直间隙约为2厘米。平均拉力为80公斤左右,速度为0.5米/秒左右。试耕后的沟形如下:

附七:



我们还用两架犁具在生地(未耕地)上试耕,亦用拖拉机牵引,一人扶犁。试耕结果是:辽阳犁虽有一定的入土能力,但入土很浅,约3—4厘米。滕县犁在生地上无法入土,后减少仰角试验,仍无法入土。

四、对两千年来铁犁宽度的考察

为了进一步研究两汉大铁犁的性能,我对我国两千年来所用铁犁的规格进行了较系统的考察,以便于对两汉大铁犁在我国犁铧史上的地位做出比较准确的估计。这一考察兼用文献和考古两个方面的资料。两汉的铁犁是由周代的耒耜发展演变而来的,考察两汉铁犁的宽度,应当从考察耒耜的宽度着手。

耒耜是我国较原始的农耕工具,是由新石器时代的掘土木棍发展来的。《易·系辞》(下):“神农氏作,斫木为耜,揉木为耒。”最早的耒与耜为两种不同的农具,是各自单独成器的。后来合而为一,耒为其柄,耜以起土。诚如《国语·周语》(中)韦昭注所说:“入土曰耜,耜柄曰耒。”大约到战国时期,耜也叫做耜,耒耜也叫做耒耜。如《管子·度地》:“以冬无事之时,笼、耜、板筑各什六”。《韩非子·五蠹》:“禹之王天下也,身乘耒耜,以为民先。”至西汉时期,由于各地方言的不同,耜又有各种名称。杨雄说:“耜,燕之东北、朝鲜洌水之间谓之𦍋,宋、魏之间谓之铍或谓之铍,江、淮、南楚之间谓之耜,沅、湘之间谓之耜,赵、魏之间谓之耜,东齐谓之耜。”^⑥

大约在商代中期,我国的先民已开始在耜的端部安装金属口刃,即青铜口。今天所见最早的遗物是在湖北黄陂盘龙城发现的,后人称之为铜耜,或写作铜耜^⑦。至西周时期,铜耜的使用范围更广,今天在江西奉新、河南三门峡^⑧等地都有这类遗物发现。如山东省博物馆等还收藏有传世的西周铜耜。春秋时期,又有铁耜出现^⑨。战国时期,铁耜的使用已相当普遍。《礼记·月令》郑玄注:“耜者,耒之金也。”在考古发掘工作中,属于战国时期的铁耜发现很多。如在今之河南、河北、湖北、陕西、山东、浙江、辽宁等省都有发现。据孙常叙和

刘仙洲两先生研究,认为早期的耜在后来发展为两种作用不同的农具:一为耜和耒,一为犁铧。前者以间歇动作的耜耕为其作业特点,后者以连续向前运动的犁耕为其作业特点^⑩。因此,耒耜或耒的出现,标志着耜耕的产生;犁的出现,标志着牛耕的开始。牛耕发展以后,犁逐渐成为主要耕具,耒耜也逐渐不用于耕田,主要用于挖掘土壤或开沟渠。如《汉书·沟洫志》引民谣:“田于何所?池阳谷口。郑国在前,白渠起后,举耜为云,决渠为雨。”师古注:“耜,耜也,所以开渠者也。”

关于耒耜的尺寸,《礼记·月令》:季冬之月,“修耒耜”。贾公彦疏:“耒者,以木为之,长六尺六寸,底长尺有一寸,中央直者三尺有三寸,勾者二尺有二寸。底谓耒下向前曲接耜者,头而著耜。耜,金铁为之。”关于耜(耜)的宽度,《周礼·考工记》:“匠人为沟洫,耜广五寸,二耜为耦。一耦之伐(堡),广尺深尺,谓之畎(刚)。”《论语·微子》:“长沮、桀溺耦而耕。”何晏《集解》引郑玄曰:“耜广五寸,二耜为耦。”这些说法是一致的,当是反映了战国时期的耜的宽度。这个宽度与当时的耕作制度或要求如刚、陇的宽度等是相应的。也有些记载略有差距。如《吕氏春秋·任地》:“六尺之耜,所以成亩也。其博八寸,所以成刚也。”此说自东汉至现代学者,多所考证。我认为即使所记“八寸”无误,与“一耦之伐”(十寸)的差距亦不很大。两汉时期,犁耕虽有很大的发展,但由于耕作制度或要求没有大的变化,因之,人们大体仍按照原来耜的宽度设计犁的宽度。如汉武帝时,赵过规划代田法,以犁头的宽度二倍于耜的宽度为理想的耕具。即所谓“二耜为耦”。《汉书·食货志》(上)记赵过推行代田法说:“代田,古法也,后稷始刚田,以二耜为耦,广尺深尺曰刚,长终亩。一亩三刚,一夫三百亩,而播种于刚中。苗生叶以上,稍薅陇草,因隳其土,以附根苗。”陇亦宽一尺。《汜胜之书·区田法》说:“沟一尺,深亦一尺,积壤于沟间,相去亦一尺。”只是这时耕田不再叫做“耦耕”;由于用犁耕,而且以二牛牵引,即二牛抬杠,所以叫到“耦犁”,即《食货志》(上)所说:“用耦犁,二牛三人”。关于耜和刚陇的阔度,据万国鼎先生考证,秦汉一尺等于23.1厘米,“晚周尺和秦尺的长度相同。”^⑪也就是说,“耜广五寸”,合今11.55厘米;“二耜为耦”,或是“一耦之伐”,合今23.1厘米,这也就是刚的广度和深度,或陇的宽度。在考古工作中,发现了不少属于汉代的形体轻巧、宽度约略与“二耜”的宽度相当的小型铁犁铧,都是实用之物。《汉书·食货志》(上):赵过推行代田法,“其耕、耘、下种田器,皆有便巧。”上述犁铧可能就是赵过推广的“皆有便巧”的耕具之一。辽阳犁的宽度为耜的四倍,为上述铁犁(耦犁)的二倍,滕县犁更要宽大,但文献对这类大铁犁缺乏记载。

唐人陆龟蒙著《耒耜经》,对于犁具的记载颇详。所记犁头的宽度:“铧长一尺四寸,广六寸。”^⑫铧就是犁头。唐尺的长度差别较多。据万国鼎考证,“唐大尺的标准长度在0.2949米与0.2959米之间;……(唐)后期渐有放长,有长到0.31米左右的”^⑬。据此,唐犁宽为20厘米左右。与上述西汉赵过规划的汉犁相比较,其宽度略小,但亦足起“一耦之伐”。唐代并无使用大犁的记载。元代曾有大铁犁,叫做“濬铧”,王祜《农书》卷十九《农器图谱·利用门》曰:濬铧,“其制大倍常铧,铧亦称是。凡开田间沟渠及作陆塹,乃别制箭犁,可用此铧斫犁底为胎,锻铁为刃,犁轅贯以横木,二人扶之,可使数牛挽行。插犁既深,一去复回,即成大沟。挑浚之力,日省万数。”书上画有此种犁铧的图形。“其制大倍常铧”,如“常铧”近于唐犁,则濬铧的宽度与两汉大铁犁的宽度相仿。明代的徐光启在《农政全书》卷二一《农器》中记载有关犁铧的情况:“老农云:开垦生地宜用铧,翻转熟地宜

用铧。盖铧开生地著力易，铧耕熟地见功多。然北方多用铧，南方皆用铧。虽各习不同，若取其便，则生熟异气，当以老农之言为法。”此书上亦绘有铧的图形，与《农书》上的濬铧基本相似，但未记载其规格大小，用途也与濬铧不同。可是，根据此种犁铧与濬铧的形体基本相似和“耕熟地见功多”等情况来看，可能此种犁铧也是很大的。如是这样，则大铁犁至少有两种主要用途，即既可用于“开田间沟渠”，亦可用于“翻转熟地”。

从考古资料来看，我国已有两汉犁铧出土的省份，自北而南，有辽宁、内蒙古、河北、山西、陕西、甘肃、山东、河南、安徽、江苏、福建、四川、云南、贵州等十余个省区，出土犁铧有数百件之多。这些犁铧的形制有别，大小不一，专家们用名、归类也有不同。为了研究上的方便，我采用黄展岳同志的意见，分为三类（V形犁铧冠除外）：“小铧形体轻巧，上下两面凸起，釜扁圆形或菱形，前端钝角或锐角。长宽各20厘米左右。”“中铧舌形，前端锐角，上面凸起，中有凸脊，底面板平。三角形釜。长宽各30厘米左右。”“大铧V形似中铧，长宽均在40厘米以上。”^④小铧与中铧的发现都比较多，足见此两种类型的犁是当时的主要耕具。我认为大铁犁的长宽，宜各以40厘米左右为标准。此类大铁犁的发现亦不少。除了辽阳犁和陵县犁之外，还有如下的几件有代表性的。如在河北石家庄东岗头村出土的一件，长41、后宽46厘米，重12.5公斤；在陕西陇县高楼村出土的三件，前端带有V形冠，通长39.5、后宽37.7、高14.3厘米；在修汉惠渠时出土的三件，有一件长34、宽38、高12.5厘米，另两件基本相同。这些大犁每件约重9公斤。在福建崇安出土的一件残重15公斤^⑤。在甘肃古浪出土的一件，长42、后宽38.5厘米，重12公斤。此外，据说在陕西神木和山东莱西等县，也都有汉代大铁犁出土^⑥。

王禎《农书》记唐和元代都发现过古代大铁犁。该书对唐朝发现古代大铁犁是这样记载的：“《唐书》：天宝初，开砥柱之险以通流，石中得古铁犁铧，上有‘平陆’二字，因改河北县为平陆县，此盖先开险时所遗器也。”《唐书》有新、旧两种。《旧唐书》是五代后晋刘昫等于天福五年至开运二年（940—945年）间撰的。该书《地理志》（一）记载：“平陆，隋河北县……天宝三载（744年），太守李齐物开三门，石下得戟，大刃，有‘平陆’篆字，因改为平陆县。”同书《玄宗纪》：天宝元年，改“陕州河北县为平陆县。”《新唐书》是北宋欧阳修等于仁宗庆历四年至嘉祐年间（1044—1060年）撰的。该书《地理志》（二）“平陆”条本注：“天宝元年，太守李齐物开三门以利漕运，得古刃，有篆文曰‘平陆’，因更名。”从这两部《唐书》看来，在三门峡发现的不是“古铁犁铧”，而是“戟”或“古刃”。《农书》所据，似不应是《唐书》，而是北宋太平兴国间（977—984年）由乐史撰的《太平寰宇记》，该书卷五《河南道》六《陕州·平陆县》：“唐天宝元年，陕州太守李齐物凿三门山路，所通深，便于漕运。于所开读中得古铧鉏甚大，上有古篆‘平陆’二字，由是，其年二月改为平陆焉。”《资治通鉴·唐纪》玄宗天宝元年春正月：“陕州刺史李齐物穿三门运渠。辛未，渠成。”二月，“州为郡，刺史为太守。”从上引各记载来看，李齐物开三门，时在天宝元年，而非天宝三载，他时为刺史，而非太守。所得古物是否为“铁犁铧”，似难断定。因在此时之前既无“平陆”此地，亦不应有铸有“平陆”字样的铁农具出现。《农书》又记载：“在元朝时，‘泰山下旧有旷野，其地汙下，不任种蒔，土人呼曰淳于泊。近于耕斲之际，得旧铧，大可尺余。故老云：闻昔有大铧，用开田间去水沟壑，当是此器。”^⑦这个“大可尺余”的“大铧”的大小与当时的濬铧相当，亦和现在发现的两汉大铁犁近似。其“用开田间去水沟壑”之功用，亦与濬铧相同。

五、对两千年来犁耕牵引力的考察

较系统地考察两千年来犁耕的牵引力，对进一步研究两汉大铁犁的性能，尤其是对这种大铁犁使用的可能性做出比较准确的估计是很必要的。这一考察以牛耕为主，亦兼用文献和考古两个方面的资料。

文献关于我国古代用牛耕的记载，最早可追述到西周的祖先叔均^⑧，亦有人从甲骨文字上推断，认为“殷人已知牛耕”^⑨。关于这些说法，学术界并未肯定。一般认为，中国的牛耕开始于春秋时期，这与犁的出现是分不开的。《国语·晋语》(九)：窦犇曰：“夫范、中行氏，不恤庶难，欲擅晋国，令其子孙将耕于齐，宗庙之牺为畎亩之勤。”《论语·颜渊》：“司马牛”。注引孔安国曰：“牛，宋人，弟子司马犁。”《史记·仲尼弟子列传》“司马牛”作“司马耕，字子牛。”又“冉耕，字伯牛。”两汉时期，既用牛耕，亦用马耕。如《盐铁论·未通》曰：“农夫以马耕载”。《散不足》曰：马“行则服扼，止则就犁。”

关于耕田的用牛制度，西汉时是用二牛，就是所谓“耦犁”。《汉书·食货志》(上)：代田法，“亩五顷，用耦犁，二牛三人，一岁之收常过缦田亩一斛以上，善者倍之。”耦犁在当时，就是用二牛抬杠的方式耕田。东汉时，一牛(单畜)拉犁的技术已在推广。《说文解字》“牛部”：“犂，两壁耕也。”段注：“谓一田中两牛耕，一从东往，一从西来也。”这当是一牛拉犁的情况。但二牛抬杠仍在用。崔寔《政论》：“今辽东耕犁，辕长四尺，迴转相妨，既用两牛，两人牵之，一人将耕，一人下种，二人挽耒。凡用两牛六人，一日才种二十五亩。”^⑩这里有两个问题值得提出，第一个问题是，崔寔所谓的“今辽东耕犁……既用两牛”，是否说在东汉时，中原地区已广泛地使用一牛拉犁了？只有在边远地区如辽东等地才仍用二牛抬杠？第二个问题是，崔寔所谓的“辕长四尺”是长辕还是短辕？关于第一个问题，留待后面探讨。这里先研究一下有关辕的问题。一般说来，用二牛拉犁者，往往采用二牛抬杠的形式，犁辕为单长辕，长达250厘米以上；辕的下端连犁柄(梢)，上端接一横木，谓之杠(格)，架于两牛颈椎之上，用以耕田。从汉代遗留下来的壁画、画像石等所载牛耕图来看，这种耕田形式是普遍的主要的形式。而崔寔所说的“辕长四尺”，约合今92.4厘米，不足长辕的一半，与今之传统犁的短直辕的长度约略相当。如崔寔所记无讹，则说明了在东汉时已有短辕犁出现。短辕较长辕轻便，利于操作、回转、搬动。短辕犁的出现，是犁架结构的一大改进。但文下注却认为此“辽东耕犁”是“长辕犁”。注说：“今自济州已西，犹用长辕犁。……长辕耕平地尚可，于山涧之间则不任用，且迴转至难，费力。”从其他文献和考古资料来看，在两汉时期还不曾出现“短辕犁”。由此看来，《政论》所记“辽东耕犁”的辕的长度可能有误，或后人传抄有误。

三国时期，长江下游仍用二牛耕田，谓之“耦犁”，简称为“耦”。以二牛抬杠为主。是否短辕，记载不明。如《三国志·吴书·孙权传》：黄武五年(公元226年)，“是时，陆逊以所在少谷，表令诸将增广农亩。权报曰：‘甚善。今孤父子亲自受田，车(军)中八牛以为四耦。虽未及古人，亦欲与众均等其劳也。’”

根据《耒耜经》记载，唐代的江东地区已用一牛耕田，犁为曲辕，“辕修九尺，梢得其半……犁之终始丈有二。”唐代九尺，约合280厘米左右，约为今之曲辕长度的二倍(今之曲辕长一般在130厘米左右)。与长直辕的长度约略相当。但从辕端有挡足的部件来看，还是属于短辕性质。在使用时，于辕端另加硬套或软套。唐代的云南属边远地区，据樊绰《蛮书》卷七

《云南管内物产》：“每耕田用三尺犁，格长丈余，两牛相去七、八尺，一佃人前牵牛，一佃人持按犁辕，一佃人秉耒。”《新唐书》卷二二二上《南诏传》：“犁田以一牛三夫，前挽、中压、后驱。”向达先生认为：“《新书》所云一牛三夫疑是二牛三夫之误。二牛三夫乃汉族耕田古法”^②。也就是“二牛抬杠”。上引《蛮书》所谓“格长丈余”，大约就是“架于二牛颈上之长木”^③。所谓“三尺犁”，约合90厘米左右，只当《耒耜经》所记曲辕犁的三分之一，和今之传统短辕犁的辕长差不多，是典型的短辕犁。由此可见，二牛抬杠既可用长辕犁，亦可用短辕犁。如上引崔寔在《政论》中所记辽东犁的尺寸不误，或与此种犁相似。

在汉唐文献中不见有用三头以上的牛拉犁的记载。据《农书》记载，在元代，“凡开田间沟渠及作陆塹而用“耨犁”时，“犁辕贯以横木，二人扶之，可使数牛挽行。”后附“诗云”：“九牛力挽即成渠”。说用“九牛”不一定是真用九牛，是极言用牛之多。但其数超过两牛是可以肯定的。可是必须指出，用这样多的牛不是一般耕田，而是“开田间沟渠及作陆塹”，所用犁也不是一般犁铧，而是“大倍常铧”的耨犁。

在考古资料中所反映的有关汉唐明清的耕田用牛情况，与文献所记一致，形象更明确具体生动。两汉魏晋南北朝时期，仍以二牛抬杠为主，但用一牛的也不少。二牛抬杠的图象有山西平陆枣园村王莽时期的壁画墓牛耕图^④、江苏睢宁双沟东汉画像石牛耕图^⑤、陕西米脂东汉画像石牛耕图^⑥、内蒙古和林格尔东汉墓壁画的三幅牛耕图^⑦、甘肃嘉峪关魏晋画像砖墓牛耕图^⑧、新疆天山南路拜城县古孜尔175号石窟二幅晋代牛耕图、辽宁朝阳袁台子东晋壁画墓牛耕图^⑨等。山东滕县黄家岭的东汉牛耕画像石，是用两头牲畜牵引的；但不是二牛抬杠，而是一牛驾辕，另有一马在牛之右拉边绳^⑩。这是马耕在画像石中难得的一个事例。用一牛的，有甘肃武威磨咀子出土的西汉末年的木牛犁模型^⑪、陕西绥德东汉画像石牛耕图^⑫、山东滕县宏道院东汉画像石牛耕图^⑬、广东佛山澜石东汉墓出土的陶水田模型也“不是二牛抬杠耦犁方法”^⑭，而是一牛耕田，甘肃嘉峪关市属于西晋时期的新城3号墓“屯垦”画像砖的牛耕图^⑮，甘肃敦煌290窟牛耕图^⑯等。在这些图像中，凡是用两牛拉犁的，只要画面清晰的，几乎都是用单长辕犁，二牛抬杠。凡是用一牛拉犁的，多数用双长辕犁。上引这些图像的用牛情况已具体生动地回答了前边提出的问题，即在东汉时，中原地区也是以二牛抬杠为主。

唐宋时期的牛耕图多数亦为二牛抬杠，少数用一牛。二牛抬杠的图像有陕西三原初唐李寿墓壁画牛耕图^⑰，敦煌445窟盛唐时期的牛耕图^⑱，205窟^⑲和安西榆林窟25号壁^⑳中唐时期的牛耕图，敦煌12和85、196三窟的三幅晚唐时期的牛耕图^㉑，61窟的五代时期的两幅牛耕图^㉒，38和55两窟的两幅北宋时期的牛耕图^㉓等。用一牛的，有敦煌23窟的盛唐时期的牛耕图^㉔，盛唐时期的《过去现在因果经》附图^㉕，南宋刘松年的《耕织图》^㉖等。在这些图像中，也和汉魏南北朝一样，凡是用两牛的，都是二牛抬杠，而且多数是用单长辕犁；只有敦煌445窟为曲辕犁。三幅用一牛的，其中两幅唐代的，都是用双长辕；一幅南宋的，是用短直辕，软套绳(索套)。

这里有一个问题值得提出，就是从上引自初唐到南宋的十六幅图像中可以看出，在这一时期的犁，无论用二牛还是用一牛牵引，几乎都是用长辕犁，只有一幅是用曲辕犁。牵引曲辕犁的不是一牛，而是二牛抬杠。这种现实生活的实际与学术界通常对曲辕犁的估计相差太远了。不少人认为曲辕犁便于耕作，比较省力，速度较快，一头牛即可牵引。因此，曲辕犁的出现，是农业技术上的一大革新，有的人甚至把唐朝农业的大发展，把盛唐的经济繁荣都与曲辕犁联系起来。应当说，这一估计过高，与事实很不相符。我们应当肯定曲辕犁确实有不

附八：中国古代主要牛耕图表

朝 代	图 象 名 称	牛 数	套 类	辕 型	犁 形
西汉末	山西平陆枣园村西汉末年壁画墓牛耕图	2	二牛抬杠	单长	等腰三角形
"	甘肃武威磨咀子西汉末年木牛犁模型	1	—	" "	"
东汉	江苏睢宁双沟东汉画像石牛耕图	2	二牛抬杠	" "	"
"	陕西米脂东汉画像石牛耕图	2	"	单长	"
"	内蒙古和林格尔东汉壁画墓牛耕图 (一)	2	—	"	—
"	内蒙古和林格尔东汉壁画墓牛耕图 (二)	2	—	"	—
"	内蒙古和林格尔东汉壁画墓牛耕图 (三)	2	—	单长	—
"	陕西绥德东汉画像石牛耕图	1		" "	—
"	山东滕县宏道院东汉画像石牛耕图	1	"	双长	—
"	广东佛山澜石东汉墓陶水田模型	1			—
"	山东滕县黄家岭东汉牛耕画像石	1牛 1马			等腰三角形
魏晋	甘肃嘉峪关魏晋画砖牛耕图 (5号墓)	2	二牛抬杠	单长	"
"	甘肃嘉峪关魏晋画砖牛耕图 (3号墓一)	1		双长	—
"	甘肃嘉峪关魏晋画砖牛耕图 (3号墓二)	1		双长	
"	甘肃嘉峪关新城公社6号墓牛耕图	2	二牛抬杠		
" "	同上7号墓牛耕图	2	" "		
" "	同上8号墓牛耕图	2	" "		
晋	新疆天山南路拜城县古孜尔175号石窟犁耕图	2			
东晋	辽宁朝阳袁台子东晋壁画墓牛耕图	2	二牛抬杠	单长	
十六国	甘肃酒泉丁家闸画像砖墓牛耕图	1		"	
北魏	敦煌290窟牛耕图	1		双长	
初唐	陕西三原李寿墓壁画牛耕图 (一)	2	二牛抬杠	单长	

续表

“ ”	同上(二)	2	“ ”	单长	
盛唐	敦煌23窟牛耕图	1		双长	
“ ”	敦煌445窟牛耕图	2		曲辕	
“ ”	《过去现在因果经》附牛耕图	1		双长	
中唐	敦煌25窟牛耕图	2	二牛抬杠	单长	
“ ”	敦煌205窟牛耕图	2	“ ”		
“ ”	安西榆林窟25号壁牛耕图	2	二牛抬杠	单长	
晚唐	敦煌196窟牛耕图	2	“ ”		
“ ”	敦煌12窟牛耕图	2	“ ”		
“ ”	敦煌85窟牛耕图	2	“ ”		
五代	敦煌61窟牛耕图(一)	2	“ ”	单长	
“ ”	敦煌61窟牛耕图(二)	2	“ ”	“ ”	
北宋	敦煌55窟牛耕图	2	“ ”	“ ”	
“ ”	敦煌38窟牛耕图	2	“ ”	“ ”	
南宋	刘松年《耕织图·牛耕图》	1	软套	单短	
清	康熙《耕织图·牛耕图》	1	“ ”	曲辕	
“ ”	台湾风俗图·牛耕图	1	“ ”	“ ”	

少优点,主要如犁辕上躬,便于深耕;牵引点低,犁架平稳;如犁辕缩短(不是如《耒耜经》所说“辕修九尺”),自然较长直辕犁要轻便得多。但就犁具的基本原理来说,与短直辕没有什么不同,耕作效率不会有显著的提高。再加制作曲辕的木料有其特殊的要求,不比制作直辕的木料容易找到。因此,木质曲辕犁是会有推广的;但要全部取代木质直辕犁,尤其是取代木质短直辕犁,是不太可能的。这就是为什么在当时的现实生活中,直辕犁的数量远远超过曲辕犁的数量的主要原因。

也许有人会认为,上述图像都是边远地区的遗物,所反映的也是边远地区的情况。这个看法是不正确的。因为李寿墓所在地三原,靠近唐朝的国都长安,不属边远地区。又李寿本人是皇族,封司空公、上柱国、淮安王。在他的墓中,壁画很多,满布于墓道、过洞、天井、甬道、墓室等处。主要内容有农耕和牧养、杂役图,建筑图,仪仗出行图及寺院、道观图等

四大类。在这样的壁画群中，绘制牛耕图不反映通常的耕作形式而却反映边远地区的落后技术，这是不可能的。敦煌石窟画像情况也是如此。敦煌在唐至北宋前期，尤其是在初唐、盛唐和中唐时期，是西北地区的军事重镇，经济、文化相当发展，因此，不能把这里作为一般的边远地区看待。莫高窟等处的壁画，都是当时的达官贵人、财势之家或上层僧侣所为，不同于一般绘画。认为这里所绘牛耕图都是反映落后的耕作，也不可思议。

明清时期，用一牛耕田的情况有很大的发展，曲辕犁和软套绳的使用范围也日益扩大，后来还有铁曲辕犁出现。康熙御制《耕织图》^⑧中的牛耕图就是一牛耕田，用曲辕犁和软套绳。清人绘制的《台湾风俗图》^⑨中的牛耕图和康熙图基本相似，也是一牛、曲辕、软套绳。虽是这样，这时中国的不少地区还有二牛抬杠和长辕犁，而且为数不少。此情况一直延续到现代，乃至解放以后。

上述文物图像不仅为我们提供了各有关时代的用牛情况和犁架结构，还向我们显示了所用犁铧的形体及其规格。值得注意的是属于两汉时期的图像，凡是二牛抬杠的，只要犁铧部分清晰，几乎都是用等腰三角形大犁铧。如平陆枣园村壁画、睢宁双沟画像石、米脂画像石都是如此。甘肃嘉峪关魏晋5号墓砖画和新疆拜城县克孜尔175号石窟的牛耕图，也是画出一个相当宽大的二等边的锐角三角形犁头。可见，二牛抬杠与大犁铧是有密切联系的。可惜的是这些图像上的大犁铧的规格只给人以相对的概念，不能提供绝对的数字，无法帮助我们判断这些犁铧具体尺寸。不过，它对我们研究两汉大铁犁这一问题还是有参考价值的。今将现存的中国古代有代表性的牛耕图像按照时代先后列表于上（见附八），以供参考。

（六）对大铁犁性能的几点认识

通过对两汉大铁犁的模拟试验和对我国两千年来铁犁宽度和犁耕牵引力的考察，我对两汉大铁犁的性能有如下几点初步认识：

（1）**大铁犁是实用之物** 我认为，两汉的大铁犁是实用之物，是应当时的农田作业的某种需要铸作的。所以做出这样的判断，有如下四点根据：一、这些已发现的大铁犁都有明显的使用痕迹，例如犁铧和两侧刃部多有因长期使用而磨光或因碰撞而损伤的痕迹。有人认为这种大铁犁是用于祈年的礼器，不是实用之物。此说没有根据。二、发现两汉大铁犁一事不是个别现象，而是在各地相继出现。除上面举出的以外，与之大小相近的还有很多。又每件大铁犁出土，往往伴有其他铁器共出，其中有小铁犁、中铁犁、镢、镰等等。可见大铁犁不是孤立存在的神物，而是成套农具中的一种，是有其特定功用的。三、画像石、壁画上的大犁形象与大铁犁极相似。四、王祯《农书》关于“濬铧”的记述值得注意，濬铧“大倍常铧”，用于“开田间沟渠及作陆塍”事半功倍。濬铧也不是一般的常用耕地犁，而是属于有特定功用的器具。此种器具是否只有到元代才出现，在汉唐时期还未有，很难这样说。如果《农书》所记在唐和元代发现了古代大铁犁是事实，我认为最大的可能是两汉的遗物。两汉时期很重视农田水利，为了这一需要而制作类于濬铧的器具是可能的。两汉大铁犁也许就属于这类器具，其小者，用于起“一耦之伐”，大者用于“田首倍之”之遂。这些翻、遂都是田间的沟塍。两汉时期的大铁犁用于开沟修渠，只是其用途之一种。

王祯《农书》上说的濬铧是用一种特制的犁架按装的，犁铧固定在犁架上。犁的咀部另加V形犁冠。这就是所谓的“别制箭犁”，“斫犁底为胎，锻铁为刃。”“锻铁为刃”可能就是制作V形犁冠。这样的犁冠既易于更换，以保持犁刃的锐利性，又可免除因常常装卸大

铁犁而损坏犁架。现在发现的东汉大铁犁有不少铁犁冠与之共出。如在陕西陇县高楼村出土的三件大铁犁前端就带有V形冠。由此可以推知，两汉带有犁冠的大铁犁可能也有特制的固定犁架，有专门的用途。

(2) 关于大铁犁的用牛问题 如上所述，从文献和考古资料所反映的情况来看，两汉时期的牛耕多用二牛，极少数用一牛。据今天的科学实验测定：一头壮牛，平时耕地，正常与持久的牵引力约为80至100公斤，一匹壮马的正常与持久的牵引力为30至40公斤。这里所说的壮牛是指我国南方的大水牛，即所谓乌犍；或北方的大黄牛，即所谓黄犍。持久时间以连续作业二小时为限。根据我们进行的模拟试耕认为：辽阳犁用二牛抬杠在耕后砂壤松土上进行窜堡，可以作业。如加犁壁，则困难甚大。如用滕县犁，亦用二牛抬杠，在上述土壤中进行窜堡，亦可作业，但入土较浅。如加犁壁或土质较硬，则困难很大。如耕土质较硬的生地，虽二牛抬杠亦不可能作业。

从大铁犁出土地点的分布和有关文物图像上的用牛及犁形来看，此种大铁犁的作用不仅限于开沟修渠，在有些土质松软的地区，也可用于窜堡、活地。但是总的说来，这种大铁犁本身很笨重，所配特制犁架也很笨重，又要架长辕，套两头或两头以上的壮牛，这在使用上是很不方便的。因此，在当时，大铁犁不可能是主要耕具，主要耕具应是中、小犁铧。魏晋以后，此种大铁犁几乎不用了。

(3) 对“县官鼓铸铁器，大抵多为大器”的认识 “县官鼓铸铁器，大抵多为大器，务应员程，不给民用。民用钝弊，割草不痛。是以农夫作剧，得获者少，百姓苦之矣。”这段话是西汉昭帝时，在由朝廷召开的“盐铁会议”上，贤良们批评汉武帝的盐铁国营政策所说的。汉武帝在世时，曾为了解决国家财政困难，在桑弘羊等的协助下，实行盐铁国营政策，大大增加了国库收入，改善了财政状况。可是由于经营部门的官气太重，也出现了一些问题，因而招致了不少批评，主张放弃国营的也很多。见于文献记载的，除上引这段话以外，还有两人在武帝时就是激烈的批评者。一是董仲舒，他乘对策之机，直接向武帝提出“盐铁皆归于民”^⑧的主张，武帝未采纳。二是御史大夫卜式，他“见郡国多不便县官作盐铁，铁器苦恶贾贵，或强令民买卖之。”因之建议武帝放弃国营。甚至在天旱，武帝“令官求雨”时，他说：“今弘羊令吏坐市列肆，贩物求利。亨弘羊，天乃雨。”^⑨这些主张或言论使汉武帝很不高兴，后来撤了卜式的御史大夫之职，降为太子太傅。从这些批评来看，盐铁国营后产生的问题是严重的。最主要的问题是官僚主义，不负责任，经营不善，粗制烂造。表现在产品上，主要有三个问题：一是“多为大器”，二是“铁器苦恶”，三是“贾贵”。“多为大器”这一问题与本文所研究的问题有密切关系。通过上面一系列的探讨，我认为这里所说的“大器”，就其规格来说，不应理解为大得无法使用的“大器”，而应是合于生产作业要求的大、中、小一系列规格的器具的一类。贤良所批评、农民所抱怨的，不在于器大，而在于铁官们不管社会、农民的实际需要，不管产品种类是否平衡，而是盲目地“多为大器”，而且质量太差，价钱又贵。农民买不到中、小型号的产品，就不得不用这种笨重的“大器”干活，于是出现了“民用钝弊，割草不痛，是以农夫作剧，得获者少，百姓苦之矣”等情况。在这些“大器”中，肯定有本文所谈的大铁犁存在。因为迄今为止，在文献和考古资料中，还未发现比这些大铁犁更大的铁农具。

西汉的大铁犁大约是铁官铸造的。东汉的大铁犁大约是私营冶铁作坊铸造的。所以这样说，是因为西汉自武帝实行盐铁国营政策后，只有在元帝初元五年至永光二年（前44—42

年)的三年间,由于灾异关系,一度“罢盐铁官”,其他时间基本上是实行国营政策的。到王莽末年,由于天下已大乱,王莽迫于形势,又下令“除井田、奴婢、山泽、六筦之禁”^⑤,其中就包括了废除盐铁国营政策,盐铁才又得私营。东汉的盐铁政策与西汉恰恰相反。自刘秀建国到东汉灭亡,基本上实行盐铁私营政策。在此期间,国家即使经营一些铁冶作坊,主要是生产兵器和车马具等,不生产农具。只有在章帝元和年间(公元84—87年),曾一度实行盐铁国营,为时很短。可是,今天已发现的大铁犁,属于东汉的比属于西汉的多,而且有的更大一些,绵亘时间很长,决不是集中在东汉搞国营的那几年中。因此,说大铁犁是官商的官僚主义的产物是不妥当的;东汉大铁犁可能主要是私商制作的。

在对大铁犁的复制、试耕和研究过程中,有不少农业机械专家和文物、考古专家参与了工作,供献了意见,在此谨致谢意。

注释:

- ① 《考古学报》1957年第3期。
- ② 《文物》1966年第1期。
- ③ 《文物》1977年第8期。
- ④ 《历史研究》1983年第5期。
- ⑤ 《秦汉史论丛》第二辑。
- ⑥ 杨雄《轹轩使者绝代语释别国方言》卷五。
- ⑦ 湖北省博物馆《盘龙城商代二里冈期的青铜器》,《文物》1976年第2期。
- ⑧ 分别见江西省博物馆等《近年江西出土的商代青铜器》,《文物》1977年第9期。按,奉新一件,原作商代遗物,江西省中国农业考古研究中心陈文华、张忠宽编《中国古代农业考古资料索引》第二编“生产工具”,归入西周。见《农业考古》1981年第2期;《上村岭虢国墓地》第19页一二。
- ⑨ 江西九江大王岭出土,江西省博物馆藏。见上引《中国古代农业考古资料索引》第二编“生产工具”。
- ⑩ 参看孙常叙《耒耜的起源及其发展》,《耒耜的两种发展》。刘仙洲《中国古代农业机械发明史》第一章《整地机械》8。
- ⑪ 万国鼎《秦汉度量衡考》,见《农业遗产研究集刊》第二册第141页。
- ⑫ 陆龟蒙《耒耜经》,见《五朝小说》第二二册。
- ⑬ 万国鼎《唐尺考》,见《农史研究集刊》第一册第100页。
- ⑭ 黄展岳《古代农具统一定名小议》,《农业考古》1981年第1期第40页。
- ⑮ 《考古》1959年第7期,陕西省博物馆、文物管理委员会《陕西省发现的汉代铁铧和耨土》,《文物》1966年第1期,《考古》1960年第10期。
- ⑯ 分别由陕西省博物馆卢桂兰和山东大学历史系黄冕堂同志见告。
- ⑰ 王祯《农书》卷十九《农器图谱·利用门》。
- ⑱ 《山海经·海内经》:“后稷是播百谷。稷之孙田叔均,始作牛耕。”郭璞云:“始用牛犁。”袁珂校注:“经文‘叔均始作牛耕’,《大荒西经》作‘叔均始作耕’,无‘牛’字;《御览》卷八二二引此经亦无‘牛’字。”
- ⑲ 胡厚宣《甲骨学商史论丛》初集。郭沫若《奴隶制时代》:“殷人已经发明了牛耕。”
- ⑳ 《全后汉文》卷四六。
- ㉑ 《蛮书校注》卷七《云南管内物产》向达注。
- ㉒ 同上书。
- ㉓ 山西省文物管理委员会《山西平陆枣园村壁画汉

- 墓》、《考古》1959年第9期。
- ㉔ 《江苏徐州汉画像石》,科学出版社一九五九年版。
- ㉕ 陕西省博物馆、陕西西管会《米脂东汉画像石墓发掘简报》,《文物》1972年第3期。
- ㉖ 内蒙古文物工作队、内蒙古博物馆《和林格尔发现一座重要的东汉壁画墓》,《文物》1974年第1期。
- ㉗ 甘肃省博物馆等《嘉峪关魏晋墓室壁画的题材和艺术价值》,《文物》1974年第9期。
- ㉘ 分别见阎文儒《新疆天山以南的石窟》,《文物》1962年第7、8合期;辽宁省博物馆文物队等《朝阳袁台子东晋壁画墓》,《文物》1984年第6期。
- ㉙ 蒋英炬《略论山东汉画像石的农耕图像》,《农业考古》1981年第2期。
- ㉚ 甘肃省博物馆《武威磨咀子三座汉墓发掘简报》,《文物》1972年第12期。
- ㉛ 《陕北东汉画像石刻选集》。按:此图犁轅在牛右,似为二牛抬杠而省者。
- ㉜ 《汉代画像全集》初编,巴黎国家图书馆版。
- ㉝ 广东省文物管理委员会《广东佛山市郊濠石东汉墓发掘报告》,《考古》1964年第9期。
- ㉞ 《嘉峪关汉画像砖墓》,《文物》1972年第12期,图版陆:4屯墓。
- ㉟ 敦煌文物研究所编《敦煌壁画》佛传故事部分——耕作。
- ㊱ 陕西省博物馆、西管会《唐李寿墓发掘简报》,《文物》1974年第9期。
- ㊲ 《农业考古》1981年第2期封四图片。
- ㊳ 敦煌文物研究所《敦煌莫高窟》四第50图。
- ㊴ 参看傅玫《河西的犁》、丝绸之路考察队《丝路访古》。
- ㊵ 《考古》1964年第7期图版玖。
- ㊶ 《敦煌莫高窟》五第67、69图。
- ㊷ 《敦煌莫高窟》五第95图。
- ㊸ 《考古》1964年第7期图版玖。
- ㊹ 转引自傅玫《河西的犁》。
- ㊺ 乾隆御题《耕织图》。
- ㊻ 康熙御制《耕织图》。
- ㊼ 中国历史博物馆藏,参见刘如仲《台湾高山族的耕牛和牛车》,《中国农史》1984年第1期。
- ㊽ 《汉书·食货志》(上)。
- ㊾ 《史记·平准书》、《汉书·卜式传》。
- ㊿ 《汉书·王莽传》(下)。