

文章编号: 1006-2343(2019)03-210-04

# 《作木牛流马法》版本选择与解读

曹励华<sup>1</sup>, 邹慧君<sup>2</sup>

(1. 上海东方绿舟, 上海 201718, E-mail: 819094704@qq.com;

2. 上海交通大学, 上海 200240)

**摘要:** 经 1700 余年的历史传统, “作木牛流马法”在各种相关文献中的载录文字相互存在一些细微区别。因抄录、刻版、排版时存在出错可能, 仅仅根据版本出现时间的迟早, 已经无法成为流传准确性的唯一依据。逐字分析这些区别, 可以使木牛流马研究建立有据可信的版本基础。古汉字一字多义, 也需要在各种合理约束下判断释义, 才能在历史记载的基础上进一步讨论木牛流马的基本构造复原问题。

**关键词:** 作木牛流马法; 古代机械; 文献; 今注

**中图分类号:** K236.2      **文献标识码:** A

**DOI:**10.13952/j.cnki.jofmdr.2019.0219

## Selection and Interpretation of The Version of The Way to Make Wooden Cattle and Horses

CAO Lihua<sup>1</sup>, ZOU Huijun<sup>2</sup>

(1. Shanghai Oriental Green Boat, Shanghai 200050, China;

2. Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200240, China)

**Abstract:** After more than 1700 years of historical inheritance, "Zhuge Liang's Method of Wooden Cattle and Horses" is a document. There are some subtle differences between the various versions of records. Due to the possibility of mistakes in transcription, typesetting and typesetting, only according to the time when the version appeared, it can not be used as a basis for the accuracy of the text. Word-by-word analysis of differences can help in the study of wooden horses and cattle. Make it a foundation that can be based on and trusted. There are many explanations for a word of ancient Chinese characters. We need to choose interpretation under various reasonable constraints. Only on the basis of accurate historical records can we explore the basic structure of wooden horses and cattle.

**Key words:** Making wooden cows and streaming horses; ancient machinery; documents; notes to the present

长期以来, 对木牛有三种说法: 一是独轮车<sup>[1-3]</sup>; 二是四轮车<sup>[4-7]</sup>; 三是步行器。三种说法都缺乏令人信服的历史记载依据。深入研究流马的相对少些<sup>[8]</sup>, 目前缺乏详细描述。

### 1 文献版本问题

为了使木牛流马有一个符合历史记载的复原遗存, 我们必须研究各种“作木牛流马法”的版本, 去伪存真, 还历史本来面貌, 这才是我们研究古机械的应有科学态度。

#### 1.1 历史状况

根据记载, 晋陈寿撰《三国志》提及木牛流马, 但是没有载入《作木牛流马法》的完整描述。陈寿在《三国志》中已经提及: 对诸葛亮的文献拟“另作集”, 并于泰始 10 年 2 月 1 日将完成的《诸葛氏集》进表, 其中包含了《作木牛流马法》的专节。《三国志》与《诸葛氏集》几乎同时被收录为御藏典籍。

宋文帝 429 年命裴松之为《三国志》作注。在裴松之的

手中, 《诸葛氏集》中所载《作木牛流马法》被以注的形式完整编入《三国志》, 从此开始与《三国志》的传承共命运。

根据上述分析来看, 《作木牛流马法》的始发延续有两条主线路: 陈寿《诸葛氏集》自公元 275 年开始的独立延续; 裴注《三国志》自公元 437 年略前开始的独立延续。在 1700 年间, 这两个延续的过程细节我们无法做周到的查考。

当后人将《诸葛氏集》和《三国志》收入类书的时候, 类书同样承担了相关资料的传承, 如《太平广记》。类书与前者相比存在增加出错机会的可能: 由于页码顺序和版面状态归于全书统一的原因, 所有的资料文本必然是将《三国志》的内容破页编排、重新誊抄或重新刻版, 失去了样本版面对照的保障。

#### 1.2 问题与参照

陈撰裴注的《三国志》和陈撰《诸葛氏集》以及各种类书善本均已不可见, 《作木牛流马法》在上述各书流行多种翻印、重排版本中, 相互间出现了微小的描述区别。

《作木牛流马法》文献历史悠久, 事实上已经无法直接断定任何版本所载文字的精确性。既然各种版本都有传承出

错的可能,文法逻辑判断就成为查找准确传承版本的关键工具<sup>[9]</sup>。

清代学者对《三国志》的校勘考订工作曾经作了很大的努力。后来卢弼汇集诸家校语出了《三国志集解》<sup>[10]</sup>一书。本研究选用的第一个参照本,就是卢弼的《三国志集解》,1982年12月中华书局使用1957年古籍出版社排印本首次承印出版。

研究采用的第二个参照版本,是1959年中华书局出版的历史上第一个现代标点本《三国志》<sup>[11]</sup>。其中《作木牛流马法》的全部文字与卢弼的《三国志集解》中的相应文字只相差一个字:后者在记载板方囊三维尺寸的时候在两个纬度都使用了“长”字,前者合理地将其中的一个更改为“高”。

由上所述,1959年中华书局出版的《三国志》具有自清以来的历史清晰度。所依据的卢弼《三国志集解》汇聚了清代学者对《三国志》的很大努力,成为具有更深的历史渊源的参照版本。

### 1.3 参照本与其他版本描述的区别与分析

以卢弼《三国志集解》和中华书局1959年版《三国志》为蓝本观察其余各种版本,发现区别内容包含以下五处:

在“载多而行少”之后有附加了“则否”二字的版本。

“一脚四足”中的“脚”字有以“尾”、“腹”、“股”等字替代的版本。

“方腹曲头”中的“头”字有以“胫”字替代的版本。

“牛仰双辕”中的“仰”字有以“御”字替代的版本。

“曲者为牛肋”中的“肋”字有以“胁”字替代的版本。

文中标点属于近代出现,翻版以后也有区别,代表了后人的不同理解。

对上述附加和替代所产生的理解异变逐一进行分析后认为:可以排除其合理性。卢弼《三国志集解》和中华书局1959年版《三国志》是据可可信的版本。

以下分别对上述附加或替代是否存在合理性做出具体分析。

#### 1.3.1 在“载多而行少”之后附加了“则否”二字的版本

附加以后的整句为“载多而行,少则否”。

在本句中,“多”与“少”表达了“载”的两种状况。展开一下就成为“载多而行,载少则否”。很明显,这与“载多而行少”表达的“装得多、速度慢”有区别。“而”字,清代段玉裁《说文解字注》说“或释为能者,古音能与而同。”康熙字典亦包含此解<sup>[12]</sup>。用在此处即“载多能行”。对于“则”,同本解释为“等量物者,定其差等而各为介量也”。划分界限的意思。在此处划分的是前述“能行”的边界。界定为“否”。即“不能行”。整句的含义就可以解释为“装得多能走,装少了不能走。”

空车不能走的运输工具将导致劳命伤财的设计失败,这种失败的设计被采纳为实际运用是不可想象的。

#### 1.3.2 将“一脚四足”中的“脚”字以“尾”、“腹”、“股”等字替代的版本。

从整体上看“木牛篇”,实际上与现代人写文章有类似的地方。一开始是概述,从“木牛者”一直到“群行者二十里

也”。接下来是围绕结构组成的细述,进行了对十二牛加双辕的完整构造描述。最后是补述。将木牛的步幅、速度、负载、功效作了专门说明。凡是概述中有不够详尽的,都可以在细述与补述中找到最终说法。而细述与补述中没有再次提及的,是因为它们在概述中就已经讲清楚了<sup>[17-20]</sup>。

上述替代发生在概述构造的十六个字中“方腹曲头一脚(尾、腹、股)四足头入颌中舌著于腹”而且在细述中不再提及。

构造概述中表达的内容,实际上全部是木牛与真牛的区别。包括圆腹变成方腹;头的不可变姿势;牛舌直接安装于米箱板上;着地件不仅仅是四个。指向清晰,文法一致。构造概述部分总共16个字,可谓惜字如金,并没有把字浪费在与真牛一样的地方。如果把与真牛有区别的描述换成人人都知道的常识,就无法理解在概述中出现的必要性。

#### 1.3.3 将“方腹曲头”中的“头”字以“胫”字替代的版本。

胫,膝盖以下的小腿骨。在处处以形制描述为特征的文献中,如果将位于膝踝之间的小腿骨无关节处描述成弯曲状态,牛腿就是残疾丑陋的。渲染残疾丑陋形象不符合文献仿生象形、正气横溢的描述风格,不存在可信度。

#### 1.3.4 将“牛仰双辕”中的“仰”字以“御”字替代的版本。

牛御双辕,理解为牛驾驭双辕。一般常识是:驾驭者是具备智能的指挥者,被驾驭者是运输工具或牵引运输工具的牲口。而这里却出现了运输工具本身处于“具备智能的指挥者”的地位,这种以工具代替人的智能的组件出现在古代令人无法相信。木牛不可能自己具备驾驭能力。被驾驭的却是既没有承载能力又不是动力组件的两根长木杠,驾驭它们显得毫无意义。

#### 1.3.5 将“肋”字以简化字“胁”替代的版本。

简化字的“肋”与“胁”两字只相差两点,确实存在无法认定原形为何字的难处。但是追溯到繁体字就不同了,两者相差很大,传抄失误可能性很小。简化汉字之前出版的可见繁体字版本是“肋”而不是“胁”。在包含有繁体字“肋”的版本百寻不见的情况下,可以断定:包含有简化字“肋”的版本是汉字简化以后的传抄失误本。

经过上述研究,排除了各种异变,选定的2个参照版本可以成为相对准确的研究依据。

## 2 参照本本身疑问的商榷

对选定参照本卢弼《三国志集解》和1959年中华书局版《三国志》中所载“作木牛流马法”进行研读,可以注意到存在一些值得商榷的内容。事实上这些内容基本上在所有版本中全部存在。下文分别进行评述。

### 2.1 “从上杠孔去肋下七寸”——部件触碰地面

流马描述中,开于肋上的前后轴孔间距是:四寸五分+二寸七分+一尺五分=1尺7寸7分。肋厚3寸,中心距离下沿1寸5分。

前后轮假设只安排7分轮间距,轮半径就是8寸5分,去除1寸5分的半肋厚尺寸,净剩7寸7分是车轮在肋以下的露出高度。

那就是说,肋下七寸的位置已经是地面。除了车轮和刹

车以外,其它任何部件触及这个位置都是错误的。

## 2.2 “後轴孔去前杠分墨一尺五分”——分墨界点有异

文献除此以外全部以“孔”字保持了分墨界点的一致性,“孔”的标注点一般倾向于取其中点。而在此处“前杠”后面单独地失去了“孔”,与前所述同列时,明显影响了分墨界点的统一,产生疑惑。引出的问题是后轴孔位将产生纵向正负 1 寸的理解差异。

## 2.3 “前杠…後杠与等板方囊二枚…”一标点遗漏

依照文献的描述顺序,在前杠的尺寸描述结束以后,续写后杠。而板方囊属另一项描述。因而该句描述后杠的文字应当在板方囊之前结束。即此处应增断句如下:

“前杠…後杠与等。板方囊二枚…”

## 2.4 “…牛鞞轴。牛仰双轅,人行…”断句方式讨论

文献对木牛组成的具体描述包括“十二牛加双轅”描述一气呵成,似应到“牛仰双轅”为止,以后就转而描述步幅与效率。因此,在牛仰双轅以后的描述和“牛仰双轅”没有相同内涵可以合并为一句,而“十二牛加双轅”是共同描述木牛组成的,又似乎没有理由中间割断。为此,上述断句方式似应调整为:

“…牛鞞轴,牛仰双轅。人行…”

## 3 文献今注

选择了有据可信的版本之后,古文字的现代语准确解读是复原设计的前提和依据。

### 4.1 “作木牛流马法”原文

木牛者,方腹曲<sup>[1]</sup>头,一脚四足,头<sup>[2]</sup>入颌中,舌著<sup>[3]</sup>于腹<sup>[4]</sup>。载多而行少<sup>[5]</sup>,宜可大<sup>[6]</sup>用,不可小<sup>[7]</sup>使;特<sup>[8]</sup>行者数十里,群行者二十里也。曲者为牛头,双<sup>[9]</sup>者为牛脚,横者为牛颌<sup>[10]</sup>,转者为牛足,覆<sup>[11]</sup>者为牛背,方者为牛腹,垂<sup>[12]</sup>者为牛舌,曲者为牛肋,刻者为牛齿,立<sup>[13]</sup>者为牛角,细者为牛鞞<sup>[14]</sup>,摄<sup>[15]</sup>者为牛鞞轴<sup>[16]</sup>,牛仰<sup>[17]</sup>双轅。人行六尺,牛行四步。载一岁粮,日行二十里,而人不大劳<sup>[18]</sup>。流马尺寸之数,肋长三尺五寸,广三寸,厚二寸二分,左右同。前轴孔分墨<sup>[19]</sup>去<sup>[20]</sup>头四寸,径中<sup>[21]</sup>二寸。前脚孔分墨二寸,去前轴孔四寸五分,广一寸。前杠孔去前脚孔分墨二寸七分,孔长二寸,广一寸。后轴孔去前杠分墨一尺五分,大小与前<sup>[22]</sup>同。后脚孔分墨去后轴孔三寸五分,大小与前<sup>[23]</sup>同。后杠孔去后脚孔分墨二寸七分,后载剋<sup>[24]</sup>去后杠孔分墨四寸五分。前杠长一尺八寸,广二寸,厚一寸五分。后杠与等。板方囊二枚,厚八分,长二尺七寸,高一尺六寸五分,广一尺六寸,每枚受米二斛三斗。从上杠孔去肋下七寸,前后同<sup>[25]</sup>。上杠孔去下杠孔分墨一尺三寸,孔长一寸五分,广七分,八孔同<sup>[26]</sup>。前后四脚,广二寸,厚一寸五分。形制如象<sup>[27]</sup>,軛<sup>[28]</sup>长四寸,径<sup>[29]</sup>面<sup>[30]</sup>四寸三分。孔<sup>[31]</sup>径<sup>[32]</sup>中三脚杠,长二尺一寸五分,广一寸五分,厚一寸四分,同杠<sup>[33]</sup>耳。

文本出处为 1959 年中华书局版《三国志》,其中镶嵌了本文的注文标号。该文本的标点已按照上述 2.3 和 2.4 的分析结论直接在三处做了调整。

### 3.2 今注注文

今注共 33 份注文,以字源本义为基础,解读了相关文字

在“作木牛流马法”文献中的表达意义。并不涉及相关字在其它地方的解读。

【1】曲 向下。仿生时,顺关节为曲,逆关节为伸。

【2】头 颈顶部。古语肩以上皆为头,如“杀头”,实际上是切割颈顶部。此处涉及与领圈的准确接触部位,故指颈顶部。

【3】著 安装。

【4】腹 米箱(依据部件的功能分工判断)。

【5】少 慢(依据描述方向)。

【6、7】大:成规模;小:不成规模。

【8】特 一牛<sup>[13]</sup>。

【9】双 倍式结构(依据组件结构可能性定义)。

【10】牛领牛拉重车时,颈上套着的领圈<sup>[14]</sup>。

【11】覆盖(依据构造必须)。

【12】垂 松弛,或松弛所形成的姿势,如“垂头<sup>[15]</sup>”。

【13】立 竖。(依据所指向牛角的象形)。

【14】牛鞞 牛缰绳<sup>[16][17][18][19]</sup>。

【15】摄 控制<sup>[20]</sup>。

【16】牛鞞轴 牛鼻孔上的木轴<sup>[21][22][23]</sup>。

【17】仰 仰仗<sup>[24]</sup>。

【18】大劳 过于劳累。

【19】分墨 墨线上表达尺寸测量点的分隔点。

【20】去 距(从一处出发)到(另一处)。

【21】径中 最中间的径,即直径。

【22】前 前轴孔(原文内上溯)

【23】前 前脚孔(原文内上溯)

【24】后载剋 位于后面,与承载对抗的部件,即平衡块<sup>[25]</sup>。

【25】同 高度一致(原文内上溯)

【26】同 尺寸相等(原文内上溯)

【27】象 形象;图像。

【28】軛 马被具<sup>[26]</sup>。

【29、30】径:宽。面:底面或投影面。径面:底面或投影面的宽度。

【31、32】孔 面上可穿过处<sup>[27]</sup>。径 通道<sup>[28]</sup>。孔径:孔内通道。

【33】杠 上杠(原文内上溯)。

## 4 疑难词句解析

### 4.1 “垂者为牛舌”、“舌著于腹”

零件的“垂”与否,是由连接状态决定的。牛舌与“腹”连接,此处的连接状态在松动的情况下牛舌才有可能“垂”。

将“著”的具体方位指向口腔深处即米箱前板处,将“著”的主动部位定义为舌根,则原文可以理解为“舌根与米箱前板松动连接,形成舌头松弛地置于口腔之中的状态”。

### 4.2 “曲者为牛肋”

根据仿生表达的思路分析,牛的肋骨是看不见的。在透视图象中,牛肋位于外表皮与内腔面之间,由此可以挖掘出“米箱侧板外还有护板,形成夹层。有一个必要组件整体位于这一夹层中”的潜伏信息。

这个组件一定有不规则形状的零件,甚至还可以有如肋走向的零件。

#### 4.3 “三脚杠”

根据民间用语习惯,如:独眼龙、两脚马、四脚蛇、六角亭、九头鸟、九纹龙等等,可以将三脚杠定义为一根连接有三个脚的木杠。

#### 4.4 流马之“肋”

所描述的材料因在整体中处于马肋的位置而得名。该料在所有各件中最为粗长结实,上面开有前后轴孔、承担了主梁的功能,因此“肋”在此处表达的就是主梁。

## 5 文献的现代语整理

### 5.1 文献今译

木牛这件器具,腹部方形,牛头下曲,一只脚,四只足,颈上套着领圈,舌根松弛安装于米箱。承载量大,前进速度慢,适宜成规模使用,否则不宜;一牛行进数十里,成群结队行进二十里。

牛头向下曲,牛脚双结构,牛颈上套着领圈,牛足附有转动功能,牛腹呈方形,牛背是米箱盖,舌根松弛安装,牛肋有轮廓为曲线的零件,牛的牙齿是刻上去的,牛角立着,牛鞅轴控制着牛缰绳,木牛推进仰仗双辕。

木牛具备步行功能,步幅为一尺五寸左右。木牛可装一名士兵吃一年的粮食。每日行二十里,人不会过于劳累。

流马尺寸如下:肋长三尺五寸,宽三寸,厚二寸二分;左右相同。前轴孔距离端面四寸,直径二寸。前脚孔距离前轴孔四寸五分,孔长二寸,宽一寸。前杠孔距离前脚孔二寸七分,孔长二寸,宽一寸。后轴孔距离前杠一尺五分,大小和前轴孔相同。后脚孔距离后轴孔三寸五分,大小与前脚孔相同。后杠孔距离后脚孔二寸七分。后载克距离后杠孔四寸五分。前杠长一尺八寸,宽二寸,厚一寸五分。后杠与前杠尺寸相同。板方囊二只,厚八分,长二尺七寸,高一尺六寸五分,宽一尺六寸,每只装米二斛三斗。位于从上杠孔开始至肋下七寸之间,前后等高。上杠孔距离下杠孔一尺三寸,孔长一寸五分,宽七分,八个孔尺寸相同。前后四根脚柱,宽二寸,厚一寸五分。形制如象,豕长四寸,投影宽四寸三分。后孔通道中有一根三脚杠,长二尺一寸,宽一寸五分,厚一寸四分,与上杠相同。

### 5.2 对文献现代语译文的整理

在做了前述版本选择、字词解析和文献今译之后,根据现代人的表述、理解习惯加以整理,得出以下对于木牛流马的复原设计文本。

#### 5.2.1 木牛

牛头向下弯曲,牛足四只装有助行的脚轮,牛颈上套着领圈,牛脚一只着地装置是双轮,牛腹为方形米箱,牛背有箱盖,舌根松弛地安装于米箱,米箱侧板外还有护板,形成两侧有夹层的结构,牛肋位于夹层内,刻有牛齿,装有牛角,牛鼻孔上的那根称为“鞅轴”的木棍控制着缰绳,木牛以双辕操纵。木牛具备步行功能,步幅为一尺五寸左右,一牛行日

数十里,群牛行日二十里。木牛可装一名士兵吃一年的粮食。

#### 5.2.2 流马

流马有框架、轴、平衡块、罩、米箱、制动块。框架组成马体的内部骨架。其上下两层均为两纵四横的水平框形件。下层有两轴两杠平行排列,与左右主梁连为整体;上层对应有四根横杠,同样平行排列,以各开有四个上杠安装孔的两根上梁连接为整体。上下两层之间有称为“脚”的四根立柱,前后左右对称排列,以方榫方式连接上下两层。下层主梁轴孔内穿两根轴安装四轮。后端配有平衡块,方便流马翘起前轮转弯。罩是马的形状。马体左右两侧配有米箱。整体外观形状就是马驮物的样子。马背上装有载货鞍。马的后孔内通道中设有制动块。(具体尺寸见原著)。

## 6 结论

由于对“作木牛流马法”有了完整的理解和认识,我们就不难对三国时代的木牛流马作出符合历史传承、着眼整体、抓住根本的复原。对此我们将另文阐述。

## 参考文献

- [1] 刘仙洲. 我国独轮车的创始时期上推到西汉晚年[J]. 文物, 1964(4): 1-5.
- [2] 陈从周, 陆敬俨. 木牛流马辨疑[J]. 同济大学学报, 1988(9): 28-43.
- [3] 李迪, 冯立升. 对“木牛流马”的探讨[J]. 寻根, 2002(4): 11-15.
- [4] 谭良啸. 木牛流马考辨[J]. 甘肃社会科学, 1984(2): 107-113.
- [5] 张应二, 王惠英. 试论诸葛亮的木牛流马[J]. 中国矿业大学学报: 社科版, 2004(4): 125-128.
- [6] 林成西. 木牛流马新论[J]. 社会科学研究, 2006(4): 165-169.
- [7] 林成西. 诸葛亮在北伐过程中的屯田[J]. 中国史研究, 1986. 1
- [8] 刘洁. 从褒斜道路况探“流马”功能[J]. 四川文物, 2003(4): 80-83.
- [9] 何弩. 文献考古方法论刍议[J]. 华夏考古, 2002(1): 107-112.
- [10] (清) 卢弼. 三国志集解[M]. 北京: 中华书局, 1959.
- [11] (晋) 陈寿撰, (宋) 裴松之注. 三国志[M]. 北京: 中华书局, 1982.
- [12] (清) 张玉书. 康熙字典[M]. 第一版. 上海: 上海书店出版社, 1985.
- [13] 邹慧君, 梁庆华. 坚定文化自信, 创建有中国特色的设计科学理论与方法初探[J]. 机械设计与研究, 2019, 35(1): 1-6.
- [14] 曹励华, 吴巧静. 木牛流马结构与功能的再现[J]. 机械设计与研究, 2009, 25(3): 121-125.
- [15] 曹励华, 吴巧静. 诸葛亮木牛流马对古代机械的四点贡献[J]. 机械设计与研究, 2009, 25(增): 202-204.
- [16] 曹励华, 吴巧静. 作木牛流马法疑难字句的破译方法[C]// 技术: 历史与遗产[M]. 第一版. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2010.

作者简介: 曹励华(1952-), 男, 中教1级; 主要研究方向: 中国古代机械, 已发表论文3篇。