

武

備

志

武備志卷一百三十五

防風茅元儀輯

軍資乘

餉

茅子曰、師行糧從、自古志之、然千里餽糧、士有饑色、故久戰莫利于屯田、屯田而農事不可不講也、講農事者、貴以人事佐地利、功一而利倍、若其常則問之老農可矣、輕軍遠出、勢必取于餽運、大軍突聚、亦勢必取于餽運、運不出水陸二道、水而曰

渠曰海陸而曰車曰騎曰人法已備于古人機或
變于新得故詳哉其言之若夫計口料食方殊事
異然古人不惜瑣屑而計之所以詔來也存之以
告幕府田所以生粟也礦所以生金也宋之坑冶
其利不貲外夷之富亦在是今獨爲天下蠹士大
夫縮舌不敢言此非礦之厲也司礦者之厲也使
以中涓挾惡少而事屯田亦不幾亂天下乎然天
下不可因而廢田也故先臣胡襄懋以之佐軍興
先臣唐順之亦疊疊其言之二臣豈無深長思哉

上有見也，故我考故事，稽方法，以備明者之一焉。若大江以北，其說不甚詳，以近歲中使惡少之言不可信，可信者先臣所已試者而已。醫藥所以輔餉也，無餉則生者死，有醫藥則死者生，爲將者而不知醫藥，何以爲三軍司命哉？故附于後。雖然，民以食爲命，故足餉尤先務焉。嗟乎，惟富國者爲能強兵，吾非斯人孰與歸。

屯田古法

屯田今制

屯田水利

河漕

海運

車運

相牛經附

騎運

人運

米鹽

宴犒

礦砂

醫藥

屯田古法

太白陰經曰、洪範八政、食乃爲先、是以商鞅入秦、行墾草之令、夷吾伯齊富農功之術、夫地所以養人、城所以守地、戰所以守城、務耕者其人不饑、務守者其城不危、務戰者其城不圍、四海之內、六合之外、有奚貴曰、土貴曰、奚貴于土曰、人之本、奚貴于人曰、國之本、是以興兵而伐、武任則兵勝、按兵而農、粟任則國富、強國待農戰而安、主待農戰而

尊三時務農、一時講武、使士卒入無遺力、出有餘糧、所謂兵起而勝敵、按兵而國富者也。合屯田六十頃、四十頃粟種子每畝一升、五頃大豆種子每畝三升、五頃麥種子每畝三升、五頃麻種子每畝一升、五頃蕎麥種子每畝三升、屯外五十畝菜所入至秋約宴設厨內四十畝蔓青種子每畝五合、一十畝蘿蔔種子每畝二升、已上種子依鄉原種一屯六十丁、一丁日給米二升、一日一石二斗一月三十六石、一年四百三十二石、牛一屯六十頭、

牛日給荳五升十月一日起至四月一日停一日
三石一月九十石六月五百四十石將收先將屯
田豎束之以長三百七十四尺五寸三分三毫繩
之四分之一長九十三尺六寸三分四毫四角磔
擲繩內有田一畝對屯官分三等上中下束之以
三尺七寸圓圍成束則束數三等可知對屯田官
打下苗子升斗合數爲兩絹袋各盛苗子一進與
屯田官掌者來使對封一進與來使掌者屯官對
封其後恐有耗損者取苗子一斗平量對屯田官

擣米得數爲率，則一屯斛斗，可知等級，殊等九十石，第一等七十石，第二等六十石，第三等五十石，無水旱災蝗，不滿四十石者，屯官有殿。

屯田今制

大明會典曰：國初兵荒之後，民無定居，耕稼盡廢，糧餉匱乏，初命諸將分屯於龍江等處，後乃設各衛所，創制屯田，以都司統攝，每軍種田五十畝，爲一分，又或百畝，或七十畝，或三十畝，二十畝不等，軍士三分守城，七分屯糧，又有二八四六一九中。

半等例皆以田土肥瘠地方衝緩爲差又令少壯者守城老弱者屯種餘丁多者亦許其徵收則例或增減殊數本折互收皆因時因地而異云在京不等五十四衛并後軍都督府

原額屯田六千三百三十八頃五十一畝八分二釐零

見額屯田五千五十二頃八十五畝七分四

二毫嘉靖四十一年清查數糧二萬八千二石六斗

五升三合七勺新增并勘出還官首地銀二

萬一千七百九十一兩二錢三分六釐六毫
三絲、鈔五萬六千九百四十貫、萬曆七年屯
田御史冊報
數、

北直隸各衛所

原額屯田一萬六十四頃二十五畝六分八
釐、

見額屯田四萬三千六百七十八頃四十六
畝一分七釐零、糧二十一萬九千七百八十
一石五斗七升六合九勺、新增并勘出首地

銀四萬四百六十二兩七錢二分二釐九毫
零、秋青草二十二萬一千四百五十三束、穀
草一百八十七束、

南京錦衣等四十二衛、

原額屯田九千三百六十八頃七十九畝三
分七釐零、

見額屯田二萬二千六百九十六頃六十六
畝三分五釐、糧一十五萬一千五百二十五
石七斗五升四合三勺、銀一萬二百六十六

兩四錢八分六釐三絲

南直隸各衛所

原額屯田二萬七千四十一頃四畝八分零
見額屯田四萬八千八百一十八頃三十六
畝一分六釐五毫糧四十二萬七千四百三
十七石五斗二升六合八勺零銀六兩三錢
七分五釐

浙江都司

原額屯田二千二百七十四頃一十九畝六

分

見額屯田并地山園池蕩兜淩潭塘灘溝共
二千三百九十頃六十畝九分六釐零糧六
萬八千二百九十六石三斗五升一合三勺
零

江西都司

原額屯田地五千六百二十三頃四十一畝
二分五釐

見額屯田地五千四百七十一頃三十八畝

四分三釐零糧二萬一千五百四十六石四斗二升五合

湖廣都司并留守司行都司

原額屯田一萬一千三百一十五頃二十五畝

見額屯田五萬七百四十九頃七十二畝六分一釐二毫糧三十八萬七千五百四十五石四斗四升九合

福建都司并行都司

原額屯田五千三百八十一頃三十七畝
見額屯田八千六百九十三頃二十二畝三
分一釐糧一十五萬一千八百四石九斗一
升四合八勺

山東都司

原額屯田二千六十頃
見額屯田一萬八千四百八十七頃四十九
畝二分二釐零糧八萬三百四十八石四斗
六升零

河南都司、

原額屯田、三萬六千三百九十頃一十七畝
三分二釐、

見額屯田、五萬五千五百九十八頃二十三
畝四分八釐零、糧三十三萬三千五百八十
九石四斗九合八勺、

廣東都司、

原額屯田、七十二頃三十三畝七分六釐、
見額屯田、六千三百三十八頃七十九畝八

分八釐零糧一十五萬一百二十九石四斗七升八合四勺零

廣西都司

原額屯田五百一十三頃四十畝

見額屯田四千六百一十頃三十四畝六分零糧五萬五千五十四石三斗四升九合四勺內除民里徵收及荒剗停徵田實在屯田二千九百十三頃三十七畝零糧三萬四千六百九十五石四斗四升一合零

四川都司、并行都司、

原額屯田、六十五萬九千五百四十五頃二十六畝七分三釐零、

見額屯田、四萬八千八百四頃一十畝三分五釐零、花園倉基、一千九百三十八所、糧二十九萬四千三百三十九石四斗九升五合七勺零、

山西都司、

原額屯田、一萬二千九百六十三頃八畝五

分五釐

見額山西鎮屯田地三萬三千七百一十四
頃八十八畝七分零糧一十萬一千九十八
石一斗六升一合零租銀一千二十七兩八
錢五釐九毫零草一千二百四十束折銀一
十六兩二錢

山西行都司

原額屯田一萬一百一十八頃二十畝五分
零

見額大同鎮屯田、二萬八千五百九十頃三十四畝四分五釐、糧一十二萬二千四百三十八石一斗五升二合二勺、牛具地一萬二千九百六十六頃二十九畝九分一釐零、徵銀八千三百二十二兩五錢一分一釐零、

萬全都司、

原額屯田、一萬九千六十五頃七十二畝六分、

見額宣府鎮屯田、四萬七千八百九十二頃

四十七畝零糧一十九萬八千六十一石六斗八升三合九勺

陝西都司

原額屯田四萬二千四百五十六頃七十二畝三分五釐零

見額屯田一十六萬八千四百四頃四畝一分零糧八十二萬三千二百四石六斗五升八合四勺零草折糧一千九百七十二石五斗五升九合零拋荒糧草折銀一百一十九

兩五錢八分零、草、二百三十七萬八千五十
二束零、草價銀、二百五十八兩五錢九分三
釐零、地畝糧、二千四百六十二石六斗八升
一合二勺零、地畝銀、一萬七百七十九兩四
錢七分六釐零、

雲南都司、

原額屯田、一萬八百七十七頃四十三畝三
分、

見額屯田、一百一十一萬七千六百五十四

畝一分八釐零糧三十八萬九千九百九十二石三斗三升三勺零

貴州都司

原額屯田九千三百三十九頃二十九畝三分

見額屯田三十九萬二千一百一十一畝六分一釐零糧九萬三千八百一十一石七斗四升三合六勺零

遼東都司

原額屯田一萬二千三百八十六頃

見額屯田二萬九千一百五十八頃六十六
畝一分零糧二十五萬三千二百一石三升
零

以上共原額屯田八十九萬三千一百七十二
頃四十八畝九分三釐

見額屯田六十五萬五千五百一十二頃八畝
七分二釐

見額糧米四百三十三萬五千二百八十五石

九斗三升六合三勺

見額草二百五十九萬九千六百九十二束

見額銀九萬三千五十兩九錢八分六釐四毫六絲

見額鈔五萬六千九百四十貫

茅元儀曰養軍而不困民法莫善於屯田國家原額屯田八十九萬三千一百七十二頃餘今所存六十五萬五千五百一十二頃餘然屯法之壞不特失其額也一壞於餘糧之免半洪熙行寬大之

政命免餘糧六石，是捐其半也。是時大臣違道干
譽，不能爲經遠之計。夫舉天下之軍，藉食於屯，一
旦失其半，何以足軍國之需？再壞於正糧之免盤，
宣德十年始下此令。正統二年，率土行之。不知正
糧納官，以時給之，可以免貧軍之花費；可以平四
時之市價，可以操予奪之大柄。今免其交盤，則正
糧爲應得之物，屯產亦遂爲固有之私，典賣迭出，
頑鈍叢生，不可收拾。端在於此。今屯糧日虧，徵發
日甚，不取之此，必取之彼。易欺者民，則倍徵而不

以爲苛難制者軍遂棄置而不敢問非法之平也
况取者已竭亦將爲不可誰何之人兼軍受其貧
而豪右獨專其利乎歷朝以來皆知修屯法之善
卒未有能舉之者徒以疆界難清豪強難抑徵催
難整耳愚以清疆界莫如嚴丈量丈量則寸壤不
可隱故相以丈量犯江南巨室之怒然國受其利
此左驗也抑豪強莫如撫貧弱奪不應得者與應
得之人則衆心得而禍不可煽矣整催徵莫如調
屯官今各督其衛恃爲固有必一以軍政之法分

調賢能、等其繁簡、一有不稱、置之重典、則人人凜凜、不敢刁恣矣。然後復正餘糧二十四石之額、復上倉交盤之制、卽以今田等之、可得米三千一百四十六萬四千五百七十六石、除正糧以食其十之三、尚可得餘糧一千五百七十三萬二千三百八十八石。今京軍不過十二萬、南京軍額不滿四萬、盡補天下失伍之額、不過一百四十六萬、除屯軍外、不過九十八萬餘、用其米三之二、足以養矣。截長補短、盡取給於此、更不煩轉輸之勞、而歲有

兩歲之支苟足九年之蓄則繕險治器皆可取給
更以其餘設預備之倉補饑荒之缺軍有餘食民
無暴取野無棄土國有積儲雖并田復興內政復
作不能過也但經理之時向拋荒者未免有牛種
開濬之費在邊外者未免有築堡防禦之勞然築
堡卽所以修邊開濬乃所以永利牛種之費止在
一時苟兼行錢法取之裕如不足煩當寧之慮也

武備志卷一百三十六

防風茅元儀輯

軍資乘

餉二

屯田水利一

茅子曰、吾聞之地與水相需、故屯田而不知水利、不能也、水利不外於二道、曰疏渠、曰築堤、而其關鍵在於水器、有水而無器、不能節宣也、而井者所以助渠之所不及、近世徐詹事光啓、採泰西國人之

所傳之說，斟酌而次叙之，其論水器濬井之法，甚詳且篤，故採之以告後世。

異域水法一

用江河之水 爲器一種

龍尾車記

龍尾車者，河濱挈水之器也。治田之法，旱則挈江河之水入焉，潦則挈田間之水出焉。治水之法，淺涸則挈水而入，方舟焉，疏濬則挈水而出，畚鍤焉。不有水之器，不得水之用，三代而上，僅有桔槔，東

以○來○盛○資○龍○骨○龍○骨○之○制○日○灌○水○田○二○十○畝○以○
四○三○人○之○力○旱○歲○倍○焉○高○地○倍○焉○駕○馬○牛○則○功○倍○
費○亦○倍○焉○溪○澗○長○流○而○用○水○大○澤○平○曠○而○用○風○此○
不○勞○人○力○自○轉○矣○枝○節○一○壞○全○車○悉○敗○焉○然○而○南○
土○水○田○支○分○櫛○比○國○計○民○生○于○焉○是○賴○卽○茲○器○所○
在○不○爲○無○功○已○獨○其○人○終○歲○勤○動○尚○憂○衣○食○乃○至○
北○土○旱○災○赤○地○千○里○欲○拯○斯○患○宜○有○進○焉○今○作○龍○
尾○車○物○省○而○不○煩○用○力○少○而○得○水○多○其○大○者○一○器○
所○出○若○決○渠○焉○累○接○而○上○可○使○在○山○是○不○憂○高○田○

築爲堤塍而出之、計日可盡、是不憂潦歲與下田、
去大川數里數十里、鑿渠引之、無論水稻、若諸水、
生之種、可以必濟、卽黍稷菽麥木棉蔬菜之屬、悉、
可灌溉、是不憂旱、濬治之功、出水當五分之一、今、
省十九焉、是不憂疏鑿、龍蟠之斗、旱熯之年、上源、
枯竭、穿渠旁引、多用此器、下流之水、可令復上、是、
不憂漕也、蓋水車之屬、其費力也、以重、水車之重、
也、以障水、以帆風、以運旋、本身龍尾者、入水不障、
水出水不帆風、其本身無銖兩之重、且交纏相、

可以一力轉二輪、遞互連機、可以一力轉數輪、
用一人之力、常得數人之功、又向所言風與水能
敗龍尾之車也、在鶴膝斗板、龍尾者、無鶴膝、無斗
板、器居水中、環轉而已、湍水疾風、彌增其利、故用
風水之力、而常得人之功、若有水之地、悉皆用之、
竊計人力、可以半省、天災、可以半免、歲入、可以倍
多、財計、可以倍足、方於龍骨之類、大略勝之、然而
千慮之一、以當起予可也、智士用之、曲盡其變、不
盡方來、或者無煩覲縷焉、

龍尾者、水象也、象水之宛委而上升也、龍尾之物有六一曰軸、軸者轉之主也、水所由以下而爲上也、二曰牆、牆者以束水也、水所由上也、三曰圍、圍者外體也、所以固抱也、四曰樞、樞者所以爲利轉也、五曰輪、輪者所以受轉也、六曰架、架者所以制高下也、承樞而轉輪也、六物者具斯成器矣、或人焉、或水焉、巧者運之、不可勝用也、

一曰軸

圓木爲軸、長短無定度、視水之深淺斟酌焉而爲

之度二十五分其軸之長以其二爲之徑木之圍必中規而上下等以八繩附臬之法八平分其軸之周直繩而施之墨軸之兩端因直繩之兩端而施之墨八繩之交得軸之心也以八平分之一分爲度以度八繩之墨皆平行相等而爲之界以句股求弦之法兩界斜相望而墨爲之弦弦之竟軸而得一螺旋之墨因螺旋之墨而立之牆爲螺旋牆之間而得螺旋之溝爲螺旋溝螺旋溝者水道也軸得一墨焉則得一牆焉一溝焉水得一道焉或二

之或三之四之以上同於是多則均一則專惟所爲之旣牆而圍之旣建而迤之而轉之水則自螺旋之孔入也水之入於螺旋之孔也水自以爲已下也而不自知其已上也故曰軸者轉之主也水所由以下而爲上也

注曰圓與圓同量水淺深者下文言句四股三弦五則岸高九尺者軸之長當一丈五尺也凡作軸皆度岸高以三五之法準之二十五分之二者如軸長一丈則徑八寸如所載第一軸立

圖已丁，長一丈，則丁丙之徑八寸也。此略言軸欲大耳。若徑至三寸以上，不嫌長丈八寸以上，不嫌長二丈也。軸過小，則水爲之不升。八繩附臬者，周禮樹八尺之臬，縣八繩下垂，皆附于臬。今軸身作線，大略似之也。八平分者，如軸兩端圖甲乙丙丁戊，圈爲軸之周，所分甲乙乙丙等八分者，平分度也。軸之兩端臥其軸，各作已甲過心線，依法分之，卽上下合也。次于軸兩端之邊，依所分各界，兩兩相對，各作平行直線，八

線附木皆平直是爲八平分軸之周如立面圖
巳丁庚丙諸線是也次于兩端各作甲巳丁丙
諸線則得軸兩端之各庚心也以八分之一
爲度者謂以甲乙爲度從庚至辛作庚辛壬
等短界線至丙而止八線皆如之各線之短界
線皆平行皆相等也墨爲之弦者從庚向癸依
句股法作庚癸斜弦線內纏之至子外纏之至
丑至寅至卯至辰斜纏軸面竟軸而止則得一
螺旋線也單線則爲單牆單溝也若欲爲雙溝

者則平分庚丑線得午，從午外上向巳，內下向未，亦依法作螺旋線也。若作四槽者，又平分庚午于壬，依法作之。欲作三槽六槽九槽者，先分軸爲九平分，欲作五槽十槽者，先分軸爲十平分，依法作之。

二曰牆

軸之上，因各螺旋之繩而立之牆，牆之法，或編之，或累之，皆塗之，牆之兩端，不至于軸之兩端，其至也無定度，惟所爲之，以樞之短長稱之，八分其軸

長以其一爲牆之高、可減也、不可加也、牆其累之也、欲堅而無墮也、其編之也、欲密而平也、其塗之也、欲均而無罅也、兩牆之間、謂之溝、溝、水道也、水行溝中、而牆制之、使無下行也、故曰、牆者所以束水也、水所由上也、

注曰、編牆之法、削竹爲柱、依螺旋之線而立之、每立一柱、卽與軸面之八平分長線爲直角、如立柱于本篇一圖之午、卽柱爲垂線、與庚丙長線爲直角也、而又與軸兩端之丙丁爲一直、

也。若本篇一圖之癸丙是也。削柱欲均，安柱欲正。列柱欲順，立柱欲齊。既畢，則以繩編之，略如織箔之勢。繩以麻或紵，或菅或布，或簾，惟所爲之。既畢，以瀝青和蠟，或和熟桐油，融而塗之。或以生桐油和石灰，瓦灰塗之。或以生漆和石灰，瓦灰塗之。凡瀝青加蠟與桐油，取和澤而止。石灰瓦灰相半，桐油或漆和之，取燥濕得宜而止。累牆之法，取桑木之皮，如桑櫨之屬，剝取皮，裁令廣狹相等，以瀝青和蠟，依螺旋之線，層層塗。

而積之累畢、如前法塗之、既畢、而兩牆之間、成螺旋之溝、水從溝行而牆不漏者、是牆之善也、八分之一者、如軸長八尺、則牆高一尺、此亦略言高之所至也、一以下任意作之、故曰可減、不可增、一法、若欲爲長軸、則牆之高與軸之徑等、

三曰圍

牆之外、削版而圍之、版欲無厚、牆之兩端、順牆柱之勢、穿軸而立四柱焉、依牆之高而束之、環圍板之端、入于環圍之外、以鐵爲環而約之、長者中分、

圍之長以鐵環約之、又長者三分其長、以兩環約之、圍之板其相合也、與其合于牆之上也、皆合之以塗牆之齊、圍之外皆塗之以受雨露也、圍其合也、欲無罅、圍之合于牆也、欲無罅、有圍故水入螺旋之孔而不絕、無罅故水行於螺旋之溝而不洩、則水旋而上也、故曰圍者外體也、所以爲固抱也、注曰、圍之板量圍徑之大小與其長、酌全體之重輕而制厚薄焉、其長竟牆其廣一寸以上、視圍徑之小大增損之、太廣而合之則角見也、其

內面稍剝之、以就牆之圓、外面者、圍旣合而削之、當牆之盡、穿軸爲四柱者、所以居環而受圍也、如本篇三圖之卯寅辰午等是也、環以堅勒之木爲四弧、弧各加于環柱之上、合之成環焉、環之下方、或爲溝焉、居中以受圍板之端、或居內、或居外、爲刻而受之、如爲溝于未、此居中也、爲刻于申、此居外也、于酉居內也、鐵環之束、在兩端者、與木環相抵、卯午也、戌亢也、或中分約之者、心斗是也、若兩中環者、則在尾與箕也、或

不用鐵環以繩約之而塗之齊與劑同合以塗
牆之劑者瀝青和蠟或油灰或漆灰也若塗圍
之周者則漆灰爲上油灰次之瀝青和蠟者恐
不耐暑日也爲下而欲速成則用之欲解而時
修則用之是者暑日架之則以苦蓋之水入于
螺旋之孔者孔在環之內軸之外四柱之中戊
亥角亢之間是也雖下向必入者以迤故水趨
于圍也既其出則在卯寅辰午之間矣一法牆
之兩端以二圓版蓋之開圍板之下端而水入

之開上端之圓板而出之其效同焉

四曰樞

軸之兩端鐵爲之樞當心而立之樞之用在圓輪在圍若在軸者皆圓之輪在上樞方其上樞之上輪在下樞方其下樞之下方之者以居輪立樞欲正欲直不正不直者輕重不倫也旣正旣直輕重均轉之如將自轉焉則雖大而無重也故曰樞所以爲利轉也

注曰當心者本篇一圖之庚心也樞之大小

短無定度量全體之輕重制大小焉量輪之所
在與地之所宜制短長焉輪所在者有七下方
詳之也方則止故可以居輪正者當庚之心直
者與軸端圓而爲直角與軸上八平分線俱爲
一直線也求正尚有軸端諸線可憑求直稍難
焉今立一試法視一圖軸兩端諸分線以規一
抵軸端邊之乙一抵樞之頂心爲度次去乙抵
戊量之又去戊抵己量之皆至于樞之頂心者
卽樞直也如將自轉者咸速之甚也

五曰輪

輪有七置輪有三式七置者當圍之中焉圍之兩端焉軸之兩端焉兩樞焉在圍者夾其圍而設之輻輳之末周之以輞焉輞樹之齒焉在軸與樞者方其處而入之轂轂樹之齒焉凡輪皆以他輪之齒發之其疾徐之數視輪與他輪之大小焉其齒之多寡焉故輪欲密附而少爲之齒輪附而齒少他輪大而齒多則其水出也必疾矣故曰輪者所以爲受轉也

注曰輪有七置者因地勢也量物力也相大小而制徐疾也在圍之中者本篇四圖之丁是也在圍之兩端者丙與戊是也在軸之兩端者乙與己是也在兩樞者甲與庚是也若車大而軸長出水之地高則在丁矣若平地受水而用人力畜力風力者當在甲乙丙矣用水力當在戊己庚矣夾圍之輻子丑之類是也辛者容圍之空也壬癸輞也寅卯之類齒也方其處者軸與樞當受轂之處也辰入樞之空也戌入軸之空

也。午轂也。酉亦轂也。未申亥角之類皆齒也。他
輪者。或人車。或馬牛羸車。或風車。或水車之輪
也。此諸車之輪者。非謂其大臥輪也。蓋指接輪
焉。接輪者。農家所謂撥子是也。試言人車則有
臥軸也。臥軸之一端有接輪。臥軸之上有拐木
也。今于甲乙丙任置一輪焉。如置在軸之乙輪
卽以臥軸之接輪交于乙輪。人踐拐木而轉之。
接輪與乙輪相發也。若馬牛羸車及風車則有
臥軸也。臥軸之兩端皆有接輪。今以其一交于

乙輪以其一交于彼車之大卧輪，駕畜焉，颿風
焉而轉之，接輪與乙輪相發也。若水轉之車，則
有卧軸也，卧軸之一端有接輪，卧軸之上有立
輪，立輪之外有受水之筴也。今于戊巳庚任置
一輪焉，如置在軸之巳輪，卽以卧輪之接輪交
于巳輪，水激于筴而卧軸爲之轉，接輪與巳輪
相發也。疾徐之數與他輪相視者，如乙巳之輪
齒十二，人車之接輪齒十二，是拐木一轉而得
一轉也。如樞輪之齒八，而人車之接輪齒十六，

是拐木一轉而得二轉也、人車之接輪齒二十四是一轉而得三轉也、若樞輪之齒八、而駕畜颿風之卧輪齒七十二、是一轉而得九轉也、故曰輪欲密附、密附則齒爲之少、他輪欲大大則齒多、然而密者過密焉、則力爲乏、不任大者過大焉、則遲、故曰因地勢量物力、相大小而制徐疾焉、今圖樞輪之齒八、軸輪十二、圍輪十六、約略作之、非定率也、趣欲使兩輪之交疎密相等焉、長短相入焉、相關相發而不滯、則足矣、其小

者欲無用輪、方其樞之末、別爲衡、衡之一端入于樞焉、其一端植之柱焉、柱之體圓、又爲之掉枝、而首爲圓孔焉、以掉枝之圓孔、入于柱而轉之、若大者而欲無用輪、則以兩掉枝同加于柱、兩人對執而轉之、最大者兩掉枝之末各爲持衡、四人或六人對持其衡而轉之、

六曰架

架者、一上一下、皆爲砥柱、或木焉、或石焉、或瓠、或馬柱之植、欲堅以固也、下柱居水中、以鐵爲管、施

之柱首，迤而上向，以受下樞之末，制管高下量水之勢，令得入于螺溝之下孔而止也。上者居岸，以鐵爲管，施之柱首，迤而下向，以受上樞之末。若輪與衡在上樞之末者，則中樞而設之頸，以鐵爲山口而架樞其上，出其樞之末，以受輪與衡也。制高下之數，以句股爲法，而軸心爲之弦。弦五馬則句四馬，股三馬，過偃則不高，過高則不升。

注曰：甌，甌磚也。堅者，其本體堅固者，其立基固也。上柱者，本篇五圖之甲乙是也。下柱者，丙丁

是也。上管以受上樞，戊也。下管以受下樞，巳也。
句股法者，一高一下，如四圖之亢房線而置之。
令上樞之末在亢，下樞之末在房也。三四五者，
如上樞之末爲亢，至下樞之末爲房，長一丈，如
法置之，則自下樞之末房，依地平作平行線，自
上樞之末亢，作垂線，而兩線相遇于氏，其亢氏
線必長六尺，氏房線必長八尺也。若迤建于岸
之側，謂無從作垂線者，則以句股法反用之，以
圍板爲倒弦，別作一尾箕垂線爲股，尾爲直角。

作尾心橫線爲倒句，若尾箕長一尺五寸，偃仰移就之，令尾心長二尺，卽心箕必二尺五寸，而亢房線必合三四五之句股法也。凡圍板長一丈，水高必六尺，求多焉，不可得，相水度地，制器者以此計之。若水過深，岸過高，器不得過長，則累接之法，亦以接輪交而相發也。

武備志卷一百三十七

防風茅元儀輯

軍資乘

餉三

屯田水利二

異域水法二

用井泉之水 爲器二種

玉衡車記 專篇車附

玉衡車者井泉挈水之器也既遠江河必資井養

井汲之法多從綆缶。饗飧朝夕未覺其煩。所見高原之處。用井灌畦。或加轆轤。或藉桔槔。似爲便矣。乃俛仰盡日。潤不終畝。聞三晉最勤。汲井灌田。旱熯之歲。八口之力。晝夜勤動。數畝而止。他方習惰。旣見其難。不復問井灌之法。歲旱之苗。立視其稿。饑成已後。非殍則流。吁可憫矣。今爲此器。不施綆缶。非藉轆轤。無事桔槔。一人用之。可當數人。若以灌畦約省夫力五分之四。高地植穀。家有一井。縱令大旱。能救一夫之田。數家共井。亦可無饑餓流。

亡之患若資飲食則童幼一人足供百家之聚矣
且不須俛仰無煩提挈略加幹運其捷若抽故煙
火會集之地一井之上尚可活一焚民也

玉衡者以衡挈柱其平如衡一升一降井水上田
如趵突焉玉衡之物有七一曰雙簞雙筒者水所
由代入也二曰雙提雙提者水所由代升也三曰
壺壺者水之總也水所由續而不絕也四曰中簞
中簞者壺水所由上也五曰盤盤者中簞之水所
由出也六曰衡軸衡軸者所以挈雙提下上之也

七曰架。架者，所以居庶物也。七物者，備斯成器矣。更爲之機輪焉。巧者運之，不可勝用也。

注曰：趵突，泉水上出也。

一曰雙簞

鍊銅或錫爲雙簞，其圓中規而上下等，半其簞之長，以爲之徑，下有底，中底而爲之圓孔，以其底之半徑爲孔之徑。簞之旁，齊于底而樹之管，管外出而上進也。管之容，其圓中規，管之下端，扞之以合于簞，開簞之下端爲指孔，融錫而合之于管，管之

上端亦杼之既樹之則與簫之邊爲平行三分其底之徑以其一爲管之徑底之圓孔爲之舌以揜之舌者方版方版之旁爲之樞底孔之旁爲之紐樞入于紐如戶焉而開闔之舌之開闔與管之孔無相背也紐居左則管居右舌其合于底也欲密管之孔合于簫之孔欲利而無罅樞紐之動也欲不滯凡水之入也必從其底之孔也有舌焉而開闔之開之則入闔之則不出左開則右闔矣是左入而右不出也是恒有一孔焉入而終無出也故

曰雙筩者、水所由代人也。

注曰、凡徑皆言圓孔也、肉不與焉、如本篇一圖
甲至乙丙至丁是也、半長爲徑者、徑三寸則筩
長六寸、如丁丙廣三寸、則甲丁長六寸也、半徑
爲孔者、徑三寸、孔徑一寸五分、如丁丙三寸、則
辛壬一寸五分也、上迤者、斜迤而上、如戊至己、
丙至庚也、杼者、斜削之、如戊至丙、己至庚是也、
揗、長圓也、欲與戊丙之孔合也、融錫合之、小銚
也、管之上邊與筩邊平行、將以合于壺之下孔

也。已庚是也。三分之一者，底徑三寸，則管徑一寸，未至申之度也。方板者，丑寅卯午是也。樞者，卯辰午是也。紐者，癸子是也。舌如橐籥之舌，以樞合紐，令丑卯之板恒加于辛壬孔之上，向丙而開闔之也。

二曰雙提

旋堅木以爲砧，其圓中規而上下等，曷知其中規而上下等也？砧之大入于雙筩也，欲其密切而無滯也，展轉之上下之猶是也。斯之謂中規而上下

等當砧之心而立之柱三分其砧之徑以其一爲柱之徑柱之短長無定度以水之深也井之高也斟酌焉而爲之度柱之上端爲之方柄而入于衡凡水之入也入于雙筩之孔也孔有舌焉砧升則舌開而水爲之入砧降則舌合而水爲之不出水之入而不出者舌也舌之開闔者砧也砧之上下者柱也舌闔矣水不出矣砧又下焉水將安之則由筩之管而升于壺左右相禪也故曰雙提者水所由代升也

注曰砧形如截簾本篇一圖酉戌亥角是也。高不言度者趣其入于簞也不轉側動搖而已矣。若爲鼎足之柱以固之卽無厚可也。三分之一者砧徑三寸則柱徑一寸如酉角三寸則亢氏一寸也。凡雙簞入井近下則水濁近上則水竭故柱之短長宜量水深與井高也。枲筍也當房心之上刻而方之爲尾箕是也。

三曰壺

鍊銅以爲壺壺之容半加于雙簞之容其形橢圓

腹廣而上下弇之弇之度視廣之度殺其十之二
當其弇而設之蓋壺之底爲掄圓之長徑設二孔
焉皆在其徑孔之掄圓其大小也與管之上端等
融錫而合之壺之兩孔各爲之舌而拵之舌之制
如筩中之舌也壺之內當兩孔之中而設之紐兩
舌之樞悉係焉而開闔之左右相禪也當蓋之中
爲圓孔焉而合于中筩蓋之合于壺也欲其無罅
也旣成以鐵爲雙環而交纏束之當其合而銅之
以錫以備繕治夫水之入于管也左右禪也而終

無出也。水從管入者，以提柱之逼之也。則上衝而壺之舌爲之開，以入于壺。水勢盡而彼舌開，則此闔矣。是代入于壺也，而終無出也。其代入也，壺爲之恒滿而上溢，其終無出也，而有筭之容，以俟其底之入也。故曰：壺者，水之總也。水所由續而不絕也。

注曰：半加容者，如之。又加半焉，如雙筭共容四升，則壺容六升也。弁，斂也。腹廣而上下弁，如本篇二圖甲乙丙丁形是也。蓋者，戊巳庚辛也。揜

圓之長徑底圖之乙丙是也二孔者未申也酉
戌也皆在其徑者二孔之心在乙丙線之上也
二孔揜圓者如酉戌短乾亥長以合于一圖之
未申巳庚也二舌者寅卯也辰午也紐者子丑
也以樞合紐令寅卯之板恒加于未申孔之上
向丙而開闔之也辰午加于酉戌亦如之左右
相禪也蓋之圓孔庚辛是也蓋合于壺者巳戌
加于甲丁也雙環纏束者本篇三圖之角亢氏
房是也旣錮之又束之者水力大而易濶也

曰中筩

鍊銅或錫以爲中筩。中筩之徑與長筩旁管之徑等。中筩之下端爲敞口以闕于蓋上之孔。融錫已合之。其長無定度。量水之出于井也。斟酌焉而爲之度。或銅錫之中筩裁數寸。其上下以竹木焉。續之。竹木之筩之徑必與下筩之徑等。其上出之徑寧縮也。無贏也。水之入于壺也。代入也。而終無出也。則無所復之也。必由中筩而上。故曰中筩者。壺水所由上也。

注曰中甬者本篇三圖之坎艮庚辛是也上出之徑必縮于下合之徑者所以爲出水之勢也

五曰盤

鍊銅或錫以爲盤中盤之底而爲之孔以當中甬之上端融錫而合之盤底之旁爲之孔而植之管管外出而下迤也盤之容與壺之容等管之徑與中甬之徑等管之長無定度其下迤也及于索水之處也中甬之水其上溢也盤畜之管洩之故曰盤者中甬之水所由出也

注曰本篇四圖之甲乙丙丁盤也丙丁爲孔以合于中甯之上端上端者三圖之坎艮也底旁之孔者戊巳也下逝者巳庚也

六曰衡軸

直木爲衡衡之長無過井之徑雙提之柱其相去也視雙甯雙提之上杓入于衡之兩端其相去也視雙提直木爲軸軸長于衡而無定度圓其尾去首二尺而圓其頸當頸尾之中而設之鑿當衡之中而設之杓衡衡也軸縱也鑿杓而合之欲其固

也。軸展側焉，衡低昂焉，提上下焉，左右相禪也。故曰：衡軸者，所以挈雙提，上下之也。

注曰：衡之長，本篇四圖之壬辛是也；枘入于衡者，子丑是也；軸之長，卯午是也；卯、尾、午、首、辰、頸也；衡軸鑿枘之合，寅是也；鑿孔也；衡橫軸縱，卯辰子丑之交加也。

七曰架

井之兩旁爲之柱，或石焉，或甕甔焉，或木焉。柱之上端爲山口，山口者，容軸之圓也，以利轉也。軸之

首設之小衡與衡平行也。長二尺或三尺。小衡之
兩端設二木而三合之。如句股。以小衡爲弦。句股
之交立之柄持其柄而搖之。以轉軸也。水之中穿
井之脇而設之梁。橫亘焉。梁之上爲二陷。以居雙
簞之底。欲其固也。中其陷而設之孔。稍大于雙簞
之底孔。水所從入也。梁居水中。其木必榆。榆爲木
也。無味。水不受之。變梁在其下。柱在其上。車所由
孔安而利用也。故曰架者。所以居庶物也。

注曰。本篇四圖之卯亥也。辰乾也。柱也。當辰卯

爲山台者以容軸之圓也小衡者申未也三合者未申酉爲三角形也酉戌柄也立之柄者立柄于酉戌酉未爲直角也坎艮梁也角亢氏房陷也心尾陷中孔也

若欲爲專筭之車則爲專筭專柱而入之中筭如恒升之法而架之而升降之其得水也當玉衡之半井狹則爲之

注曰專一也架法見恒升篇

恒升車記 雙升車附

恒升專者井泉挈水之器也其用與玉衡相似
更速焉更易焉以之灌畦治田致爲利益矣若爲
之複井井之底爲竇而通之以大井瀦水以小井
爲筩而出之則無用筩也若江河泉澗索水之處
過高龍尾之力有不能至則用是車焉挈水以升
架槽而灌之或迤而建之以當龍尾

恒升者從下入而不出也從上出而不息也恒升
之物有四一曰筩筩者水所由入也所以束水而
上也二曰提柱提柱者水所由恒升也三曰衡軸

衡軸者所以挈提柱上下之也四曰架架者所以居庶物也四物者備斯成器矣更爲之機輪焉巧者運之不可勝用也

一曰筩

剡木以爲筩筩之長無定度下端所至居水之中已上則易竭已下則易濁上端所至出井之上度及于索水之處而止筩之徑無定度因井之大小索水之多寡斟酌焉而爲之度筩之容任圓與方其圓中規其方中矩而上下等筩之周以鐵環約

之環無定數視筭短長斟酌焉而爲之數筭之
端爲之底欲其密而無漏也中底而爲之孔孔之
方圓反其筭若圓筭而方孔七分底之徑以其四
爲孔之徑若方筭而圓孔七分底之徑以其五爲
孔之徑孔之上象孔之方圓爲之舌而掩之如玉
衡之雙筭掩之欲其密而無漏也開闔之欲其無
滯也筭之上端爲之管管外出而下迤也本廣而
末狹也水從孔入焉旣入而提柱之勢能以舌掩
之旣掩而提之提之則從管而出也故曰筭者水

所由入也，所以束水而上也。

注曰：玉衡之雙筭與中筭爲二，此則合之筭入于井，量井淺深，筭長短而置之。近上趣恒得水而止，近下趣無受濁而止，與玉衡同也。圓筭用竹，尤簡用木，則方筭爲易焉。如本篇一圖：甲乙丙丁，圓筭也；丙丁其底也；戊己底方孔也；庚辛壬癸，方筭也；壬癸其底也；子丑底圓孔也；寅方舌也；酉圓舌也；甲卯辛卯管也；辰午未申之屬，環也。環之多寡疎密，趣不漏而止。餘見玉衡。

一曰提柱

鍊銅以爲砧、圜者中規、方者中矩、砧之大入于簞也、欲其密切而無滯也、展轉之、上下之、猶是也、當砧之心而設之孔、孔之方圓、孔之徑、皆與簞底之孔等、孔之上爲之舌以掩之、舌之制如簞底之舌也、直木以爲柱、柱有二式、一用長、一用短、用長者爲實取之柱、用短者爲虛取之柱、實取之柱其砧入于水而升降焉、其長之度不及于簞之底、上出于簞之口、其出于簞之口無定度、趣及于衡而止、

虛取之柱無用長入筭數尺而止升降于無水之處以氣取之欲挈之先注水于砧之上高數寸以閉其罅而喻之凡井淺者實取焉井深者虛取焉五分其筭之徑以其一爲柱之徑砧之合于柱也鍊銅或鐵爲四足隅立于方砧之四維方孔之四旁而皆上聚之聚之度趣不害于舌之開闔而止以其聚合于柱之下端合之欲其固也砧之厚以其枝于隅足也可無厚既合而入于筭砧降而底之舌爲之掩砧升則開之開之則水入掩之則水

不出一升一降，是水恒入而不出也。既入之水，不
砧降焉，則無復之也。則上衝于舌而入于砧之孔。
砧升而砧之舌爲之掩，一升一降，是水恒入而不
出也。兩入而不出，則溢于簞而出，常如是，虛者實
者同于是，故曰提柱者，水所由恒升也。

注曰：玉衡之提柱與壺之孔之舌爲二，此則合
之又玉衡之水皆實取，此有虛取之法焉。氣法
也，凡砧之入于簞，求密切而無滯也，求密切之
法，成砧而入之，能無漏者，國工也不能無漏者。

稍弱其砧之徑以氈罽之屬皮革之屬附于砧之四周焉附之法若砧厚者稍剡其周之上下如鼓木當其剡而刻爲陷環旣附而堅束之砧薄者則爲兩重之砧夾其氈或革以隅足貫之而槩之柱如本篇二圖之甲乙是也四足者丙丁戊酉是也砧者巳庚辛壬也砧之孔癸子也其舌丑寅也砧可無厚無厚則輕餘見玉衡篇

其曰衡

直木以爲衡衡之長無定度量筭之大小水之淺

深多寡焉、長則輕、衡之兩端皆綴之石以爲重、其兩重等、五分其衡、二在前、三在後、而設之鑿、直木以爲軸、軸之長無定度、圍其兩端、中分其長而設之枘、衡、衡也、軸、縱也、鑿枘而合之、欲其固也、軸之兩端各爲山口之木而架之、中分其衡之前而綴之提柱、綴之、欲其密切而利轉也、抑其後重、而提柱爲之升、揚其後重、則前重降、而提柱隨之也、提柱之降也、實取者挹水而升于砧也、其升也、則下入于筩而上出于筩也、虛取者降而得氣焉、氣盡

而水繼之故曰衡者所以挈提柱上下之也

注曰氣盡而水繼之者天地之間悉無空際氣
水二行之交無間也是謂氣法是謂水理凡用
水之術率此一語爲之本領焉本篇三圖之甲
乙衡也丙丁兩石重也戊巳衡也子衡軸之交
也庚辛壬癸山口之木也寅提柱也綴之于丑
卯辰筭上端也午管也餘見玉衡篇

四曰架

木爲井幹以持筭持之欲其固也筭之下端爲盤

以承之盤與筭合之欲其固也中盤而爲之孔
之徑稍強于筭底之孔之徑盤之下爲鼎足而置
之井底

注曰本篇四圖之卯未辰午井幹也加于地平
之上申戌酉亥之間爲正方之空夾筭而持之
丁戌井面地平也巳庚井底也辛壬癸盤也辛
壬丑癸寅盤足也

若欲爲雙升之車則雙筭焉如玉衡之法而架之
而升降之此升則彼降用力一而得水二也是倍

利○于○恒○升○也○尤○宜○于○江○河○

注○曰○力○一○水○二○者○一○升○一○降○各○得○水○一○焉○無○虛○
用○力○也○恒○升○者○一○升○一○降○而○得○水○一○也○架○法○見○
臣○等○