

兵

學

新

書

兵學新書卷十五 鐵路

無錫 徐建寅 手輯

鐵路軍工

一百十七

行軍鐵路工兵專管事有三端一擇要造設鐵路二鐵路被毀速爲修治三倉猝自毀不藉敵用 造設行軍鐵路成功須速能運最重物件行走不必甚快

擇路

先覓是處精細地圖

無現成者必臨時測繪

詳察地勢慎擇平處以

省平填斜度宜少斜處及彎曲皆宜少兩地之間宜取最近斜面每高低一尺長三百三十尺最宜長一百五十尺次之長七

十尺長四十三尺長三十七尺長二十六尺不便必用特設汽車  
美國有高低一尺長七十尺者有長十尺者攻城所挖溝內設十  
八寸闊鐵路用之必用特設汽車

見後攻城  
溝說內

彎曲合正圓弧四十絳一絳爲英國  
六十六尺爲半徑重車經過仍能速行  
無礙半徑太小必立牌在路旁大書半徑尺數指示管車人減速  
行過車常停處必緩行其半徑十絳五絳皆可用此爲四尺八寸  
闊之軌若十八寸闊之軌則半徑更小

總鐵路在斜度最大處不可作小半徑彎若在山坡斜處難免小  
彎則彎處斜度小直處斜度大最要

行軍鐵路不便開山洞惟遇有兩路皆可做者則須詳核其平高

填低造橋鋪軌斜度弧曲遠近行速成功速久將兩路互相比較何路便宜卽從何路行軍鐵路多不甚長所帶水煤自足敷用路加長者中途須添水煤擇路時亦先籌及

測繪 開路地方已定用經緯儀詳測其地以繪平圖六寸代一英里或十六寸代一英里最便須詳測左右數百碼之地形及高低各數又過軌頂作立剖面圖其高之比例較長數更大圖內註明各馬路河溝運河他鐵路等處之高低並造橋高若干橋洞闊若干及平高填低之尺寸有兩路皆可做難決何路便宜則將兩路皆照此各繪一圖比較決定

路既決定則於圖內路所經處作點爲路之中線每點距一緯點

之左右須註明地面之高低於圖內並應平高填低之尺寸又於圖內各斜面每十絳作大點造橋處交路各要處俱作大點以明各處之高低

將圖內之中線移置於地面爲六尺闊雙軌者宜用平常五六寸徑經緯儀按圖內之方向一人在此端測望另一人持小旗往彼端每距一絳之各點測望之人以手爲號指示持小旗之人偏左偏右至對準而立定在其點打一小木杖入地杖頂釘一小釘爲路之中線

於地面定曲路用量角法命未爲圓半徑丁爲任一通弦之長則實  
之長則任一通弦與切線交角度之分數等於一七一八九下以

未約之

如圖

通弦丁

如甲

圓半徑未

如甲

通弦與切線交角

如乙

依平圓例弧背

如甲

與周率乘全徑比若通弦角度

如甲

辰巳與三百六十度比

每度六十分以六十乘之即得分數

故通弦角

如甲

辰巳分數等於三百六十乘六十乘弧背

如甲

為實

以周率乘全徑為法除之又依三角例通弦切線交

角

如乙為通弦角

如甲

之半故以二約通弦角分數

即得通弦切線交角

如乙

分數與前立成之法相符

用法

如圖

自路曲起點

如甲

用經緯儀在地面作各通

弦與切線交角

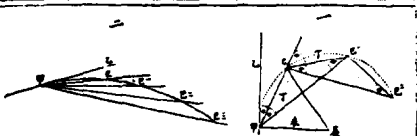
如乙甲巳及巳甲巳

而量各通弦之

長

如甲巳及甲巳及甲巳

得各點即成路之曲線惟此尚有



小差因算得之數係弧背而非通弦但圓徑大而通弦短者所差亦極微也。

平高填低 中線已定於地面先於中線之一旁置小鐵路由高處直至低處次於中線又一旁之高處開挖成溝其闊爲全溝之半挖出之土裝上土車從小鐵路溜下至低處傾於中線之又一旁高處開溝至深三四尺卽將低處所填之土略爲爬平而以小鐵路移置中線又一旁溝中及所填土上再開中線一旁之高處卽原置小鐵路處而運土溜下填於低處亦原置小鐵路處至斜度合用爲止此

法運土甚省力 開挖土工每人每小時一立方碼卽二十七立方尺 行軍鐵路開挖高處無須甚長須速成平面約闊十五尺詳察兩

坡土石形質層列設法放出雨水以免坍塌壅塞。

路旁斜坡各種土石橫直之數。

土石名	直	橫	土石名	直	橫
-----	---	---	-----	---	---

石	一	○	瑪爾拉層	五至一	四至一
---	---	---	------	-----	-----

白石粉	六至一	一	<small>小礫石</small>	二至一	三至一
			<small>乾土</small>	<small>深十五尺</small>	

煤層	三	二	乾硬泥板石	一	一
----	---	---	-------	---	---

黑阿司層	三至一	二至一	軟滑泥板石	一	五
------	-----	-----	-------	---	---

勸泥層	一	十至一	土	一至十七	一至十二
-----	---	-----	---	------	------

沙	三至一	二至一	肥土	十七	二十三
---	-----	-----	----	----	-----

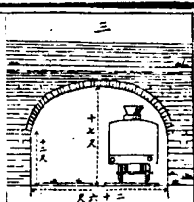
各種土石惟泥最鬆經雨易卸	大礫石	十七	二十一
--------------	-----	----	-----



平高填低之處先鏟起地面草皮約厚數寸成塊以備鋪護斜面  
高處開低成內斜坡遇雨水必下注須開小溝向兩旁放水不使  
停積路面

低處填高成外斜坡宜用小礫石與沙鋪面不可用肥土軟潮濕  
泥免致破裂坍卸卑濕地下多含水鬆軟不任鐵路與車之重  
須用木料成捆橫鋪地面爲實基填低所成外斜坡有作階級  
以免坍卸者外斜坡之底常作倍於高土鬆者不久坍卸有高  
五尺坍卸一尺者必預計之

橋梁造過河之橋另有專書惟鐵路上面之橋橋下通行汽車  
者如圖單軌所用橋洞穹脚高於路面十二尺洞穹頂高於路面



十七尺洞闊十五尺 雙軌所用橋洞穹脚高  
於路面十二尺洞穹頂高於路面十七尺洞闊  
二十六尺

路闊 兩軌相距及軌外留空地及水溝共爲路平面之闊加以  
內外斜坡爲佔地之闊 軌距與汽車料車及相連別軌相配  
兩軌內距大於兩輪邊外距六分至一寸 英國等常用鐵路軌  
距四尺八寸半加兩軌共五寸左右空地共七尺全路面共闊十  
二尺爲路面不鋪礫石左右不開小溝之闊數平高處左右開小  
溝溝外留空地容卸落之土故共闊至少十五尺若加軌一道至

少加闊十一尺。

平高填低已完則爬平土面再鋪碎石一層左右下斜每三十五而斜下一外再挖小溝。

路面鋪以碎石其益有三：一橫木力面加大二雨水易於流去橫木常乾免爛三橫木陷下易添碎石補高 常用者有八種依次列左：一碎石二小礫石三鍊生鐵廠之渣滓四煤燼五碎磚六煨泥七礮廠廢料八沙此八種內碎石最好沙有大弊大雨易於沖散乾旱汽車行過沙能飛上入轉動處銷磨易壞 土面常乾者碎石厚一尺土面常濕者厚一尺半或更多橫木鐵軌置其上再加碎石至平橫木上面此兩層碎石名爲上層下層在最熱之地

上層碎石有鋪高至鐵軌螺釘以蓋橫木免致日晒燥裂但螺釘有脫落查路人不能看見爲弊故行軍鐵路僅鋪下層碎石而不鋪上層路長每一碼鋪碎石三立方碼爲最多

每路長十尺在鐵軌連板前後第二第三橫木間作橫小溝左右通至路旁直小溝用直墊木者亦作橫小溝

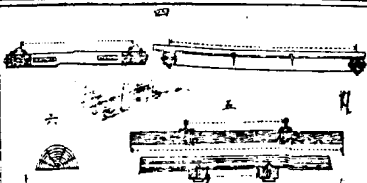
鋪軌

一百十八

橫直墊木爲鐵軌之基址橫墊木連合兩軌使不改闊狹又分任其重於大面積使受力均勻故依鐵路任重地土鬆實以配墊木之數墊木有專用橫者有專用直者有橫直兼用者直墊木

如圖

益處雖多而木料必大工作必精難於排列行軍鐵路所不



便用惟闊軌用之。橫墊木如圖五常式者長九

尺最好之鐵路墊木材料必用堅韌方整者闊

十寸厚五寸或闊十二寸厚六寸用圓木徑十

寸至十二寸長九尺者對中鋸開成兩半并以

平面向下半圓面向上作兩平槽以接鐵座如圖

六。圓木徑九寸者為最小成兩半并必平面

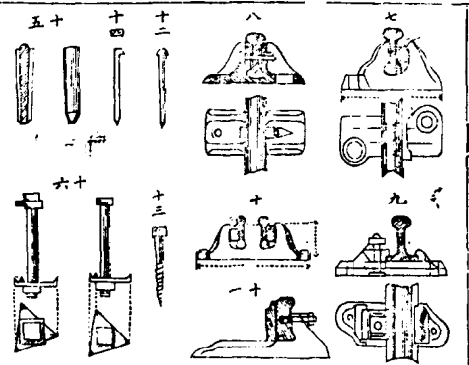
向上以接鐵座惟半圓面向下受重必漸壓分

開碎石而低陷故僅宜於暫用之鐵路若久存

鐵路必用方形墊木始耐久。

各橫墊木相距常在三尺以內鐵軌不用連板者則相接處鐵座

下墊木必更大。前後兩墊木相距六寸。車行甚速者。每鐵軌長二十一尺。下用橫墊木九根。直墊木相接處。與鐵軌頂下相距勿太遠。太遠則軌距常致有改。相接處用木連板。比鐵連板尤佳。鐵連板受車來往震動之力。易曲而軌距有改。木連板以螺釘連於直墊木。每長八尺。用一連板。如前圖四。橫墊木中段。不可靠實碎石面。軌距四尺八寸半者。各橫墊木中段。約有長一尺半至二尺。不靠實碎石面。而使鐵軌下相近一段。靠實碎石面。以任重而受力。鐵座 在鐵軌與墊木之間。既使鐵軌墊木相連牢固。又使鐵軌切於墊木之面。加大而能任各車行過之重。常用雙邊軌之鐵座。整塊者。如圖七。兩半者。如圖八。單邊平底軌之鐵座。單軌者。如圖九。重



十九磅至五十磅交路以路活節之鐵座雙軌者。如圖十移動者。如圖十一皆更重各座皆用生鐵所製。

製。

鐵座連於墊木所用木釘。如圖十二

鐵螺釘。如圖十三鐵釘。如圖十四外木內

鐵釘。如圖十五鐵螺梢。如圖十六造木釘

用大力壓出木內流質釘入墊

木能漲大不脫出但易折斷故

每座必用一鐵釘方固。

鐵軌

雙邊者

如圖十七

單邊平底者

如圖十八

曲折者

如圖十九

俱是橫剖面

七十



八十



九十



鐵軌由廠製運出今時皆改用鋼製每條長十五尺至

二十一尺每碼即三尺重七十磅至一百磅輕車輕載所

用鐵軌可以比此數更輕攻城平行溝內鋪鐵路以

人或馬拉車者用單邊軌長每碼重二十四磅輕車

所用鐵軌長每碼重三十六磅至四十二磅

軌座相連

雙邊軌用兩半合座以螺梢貫連

如前圖八

或用整座如前

以木劈打入其木用大力壓出流質打入後能漲大極緊

木劈宜在軌之內面輪力由內使軌外面切緊鐵座偶有脫落二

三木劈軌尚不移而輪不致落下生險且查路人走在軌內易見



木劈有脫落者，便於補入。木劈與釘，必距軌頂若干，以讓輪邊行過。軌及輪久用消磨者，更宜詳察。單邊平底軌及曲折軌，不用鐵座，而徑連於墊木，用曲頭釘。如前圖十四由底孔釘入墊木，用螺絲釘。如前圖十三螺絲梢。如前圖十六以壓住軌底，更穩固，而用之費時，且不易多得。故行軍鐵路，每條兩頭各用一螺絲梢，而中段皆用曲

頭釘。

各軌相連，必用連板。

如圖二十

又名魚板，用熟鐵板兩條，各作四孔，夾

於鐵軌兩面，以螺絲釘螺蓋墊圈相連。軌端之孔，稍作長圓，以讓軌冷熱漲縮，而有長短螺釘頭在外，釘頭平面與軌頂平行。墊圈螺蓋皆在內，螺蓋旋極緊，近軌接處，墊木相距更近，使墊木底面



共闊約有二尺。連板一對，螺釘螺蓋墊圈共重約二十四磅。鐵軌長每碼重不及七十磅，圓平頭螺釘更合用，不致為輪邊所壓斷。釘頭圓而頸方，配入連板之方孔，以免旋轉。釘頭在軌之內面。用連板者，自然穩固，但亦可不用，而將兩軌之端同入一鐵座內。其餘前後二鐵座距更近，不用鐵座者，則將兩軌之端同置一墊木，多加釘釘連之。

鋪軌人器

一百十九

安鋪墊木鐵座鐵軌等，須專派弁兵工作，用弁四人，兵三十名，連鐵座於墊木，另添兵四名，各人所用器具如左。

弁一人爲管工總目用五十尺長帶尺一件。

弁一人領兵六名管置墊木用六尺長量桿一根白石粉若干。

弁一人領兵八名管置鐵軌用起重鉗桿二副叉頭鐵桿一箇配

軌接處相距之角鐵十二箇雙手椎一把單手椎一把麻繩五

十尺長一條截軌或置叉路須另備生鐵座二箇曲軌螺夾

連扳手一箇去釘頭鑿一箇叉頭鑿一箇扳鑽一把鑽頭二箇

螺夾一箇。

兵四名配上連板用六磅半重螺扳手四把麥馬罕螺扳手十

五寸長一把平鐵條盒形扳手一把。

兵二名打入木劈用椎二把叉頭鐵桿一根。

弁一人領兵十名管平軌及完功零事用地平儀一具直尺一根  
照星二箇月牙鋤四把比軌桿六尺長一根長木桿一根叉頭  
桿四根鏈四把

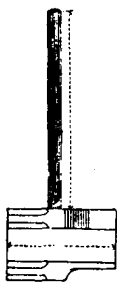
另加兵四名釘連鐵座於墊木用比軌桿二根一寸徑手鑽二  
箇斧頭二把打木劈椎二把

鋪軌器 撬桿如圖二十一 下端有鐵套以舉起墊木而添碎石

二十二



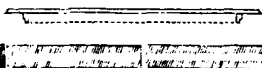
二十二



打木劈椎加圖二十一

重十磅半打木劈

入鐵座用



比軌桿鐵製如圖二方一寸二分兩端各鐸連鐵塊重  
十三  
十磅三兩外面相距適等於兩軌內面相距兩塊下缺  
口相距等於交路處收小之軌距 雙比軌桿爲此比  
軌桿兩倍相距。

照星爲小木板如圖二高四寸六分與九磅重之直尺  
十四

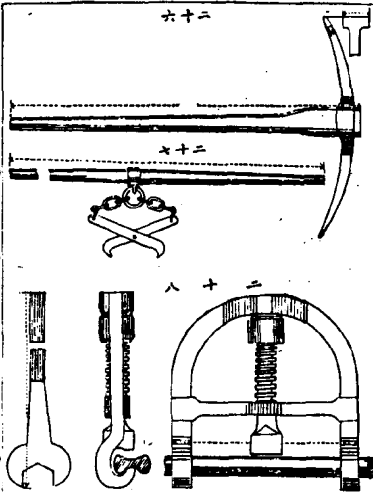
面上白線等高。

塞地利拔釘器如圖二其力甚大能拔出墊木內之釘以拆去重  
十五



修。

月牙鋤。如圖二。一頭作方形連柄重十磅。拾重鉗桿。如圖二。圖十七。



曲軌器。剪鐵器。撞孔器。用壓水者。力更大。造橋及鐵路皆使用。

木桿。中以鐵鏈連

鐵鉗。重九磅半。四

人扛鐵軌一條。

曲軌器。如圖二。以

扳手旋其中之螺

絲。軌即曲。軌之一

面。鑿一口。多旋其

螺絲。軌即折。

配軌接處相距之角鐵厚一分置於兩軌端相接之間配其相距使軌受熱漲長而不相抵住致曲去釘頭鑿鋼製墊木釘有不能拔出者用此鑿以大椎打之能去釘頭。

鋪路次序 先成土路將土面爬平加以碎石一層次將鐵軌置於土路左右各條接連左右相離稍寬以讓墊木地位墊木先堆在土路一旁每堆相距五十碼足敷五十碼之用鐵座在墊木堆之旁另成堆。

先將鐵座釘於墊木而後鋪路最爲便捷法將墊木六塊平置地面各塊相距約九寸每墊木上置鐵座二箇以短軌二條貫入各鐵座內用比軌桿置於二短軌頂上比使相距略合次以木劈在

鐵軌內面打入鐵座中，而詳察比軌桿之鐵塊與兩軌內面使密合。則鐵座在墊木之方位已準，乃用大手鑽由鐵座孔鑽入墊木成各孔，以韌木釘或鐵釘或別種釘釘入孔內，使鐵座連繫於墊木。而後打出各木榫，工成甚速，甚準，用兵四名，每小時能釘成鐵座十二箇。器具用比軌桿一根，橫口斧二把，打木劈椎二把，大手鑽二把，鑽之大小與釘相配，用方釘者，孔徑須小於釘之對角線，半分至一分。

管置墊木之弁，先量鐵軌一端向內十二寸，又一端向內十三寸，中間各三十寸，用白石粉畫於鐵軌作記號，以爲墊木所對之處。派兵三名，往最近之堆，搬各墊木至路中兩軌間，橫置各對軌土



白粉記號而墊木中點又與路中線狀相對。

管置鐵軌之弁將最遠處一墊木上鐵座凹之內面與路中線相距等於軌距之半。次由後鐵座凹內面以麻線引至最遠鐵座凹之內面而使中間各鐵座凹之內面皆與麻線相切。卽方位皆已準。鐵座尙未釘連。則每鐵座各以一釘釘連。再將又一面之各鐵座亦同法爲之。置鐵軌之兵八人立在鐵座墊木間。面向已置好之鐵軌。將鐵軌一條移至鐵座之內面而底向上。弁喊令轉八人齊力持鐵軌一轉。卽落入凹內而頂向上。用配軌接距角鐵插入兩軌端之間。使其相距恰合。再將又一鐵軌亦同法爲之。再向前亦仍相同。

管平鐵軌之弁。詳察兩軌平面及墊木中點與中線相對。或否。用  
叉頭鐵桿移使對準。先將木劈打入每軌端之鐵座凹以配準  
之。將連板兩塊夾於鐵軌兩面。以螺釘穿過。先僅以手力旋螺蓋  
。再將各木劈入各鐵座凹。輕打之。鐵座尙未與墊木釘連者。  
用比軌桿配軌距極準。而將釘由鐵座打入墊木。新鋪第一對  
鐵軌。必用直尺橫置兩軌之上。安酒準於直尺之上。以較準其橫  
平。再直安酒準於軌上。以較準其直平。每接鋪鐵軌一雙。以同法  
較準其橫直二平。鐵軌斜者。則按所定之斜度較準其直斜度。將  
一照星置於末後軌上。又一照星於向前軌上。直尺二端置於二  
照星上。酒準又置直尺上。配所定之斜度。中間各處鐵軌距直

尺或太低則用大桿入墊木下數人將桿擡下以起墊木使高用  
月牙鋤築入碎石墊起如太高則以鎚去其碎石使低而又一軌  
亦以同法爲之再用直尺較準二軌之橫平又詳察墊木下左右  
尺許之碎石是否堅實穩固以免墊木下陷派兵用螺絲扳手  
旋緊各連板之螺蓋又派兵立在兩軌間以兩手持椎自右向左  
打各木劈使極緊再轉身換立以打緊又一軌之各木劈然後加  
以上層碎石高至軌底止在叉路相連處必高至鐵座旁

鋪路時日久存鐵路每日能鋪成長若干碼尙未得確數美國  
開鐵路在平處用熟手工人有能每日鋪成八百八十碼

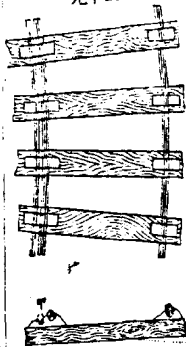
即半英里

光緒四年西九月初五日在格西約微斯地方試練速鋪鐵路用

熟手工人一百五十名。在四小時半內鋪成長八百二十尺。係各料先已運至其處。當時僅爲鋪置也。行軍鐵路每日最速。僅能鋪成四百四十碼。即四分英里之一。各料能先運至其處。或能更速。

新成鐵路必詳細察驗。各車行過。鐵軌如有陷下處。須派一班人。立即墊平。待若干時後。路已無病。則每英里派巡路兵三名。常川巡守。隨時修理。

曲路鋪軌。稍異於直路。必按所曲數。用曲軌器將軌曲之。先曲兩端。後曲中段。其兩軌相距。比直路處加數分。以讓車輪順曲行過。外軌必高於內軌。以免車行速。生離心力。而有出軌之險。如圖二十九其外軌須由漸加高。不可忽加。其軌亦由遠處漸曲。不可忽曲。



推算之。簡法命亥為車每小時所行之英里數未為曲弧半徑  
 緯數庚為兩軌距寸數則外軌加高寸數等於亥自乘以庚乘之  
 為實以一千乘未為法除之。常式兩軌距四尺八寸半者外軌  
 加高不得過五寸。軌距七尺者加高不得八寸。軌距一尺六寸者  
 加高不過半寸。加高太多恐有重心向內致車有傾倒之險。因車  
 行曲路必減緩行也。

常法在未曲處外軌已漸加高  
 至曲處已得應高之數其應高  
 之數以車之行速車之重數車  
 重心之高路之斜度曲徑大小

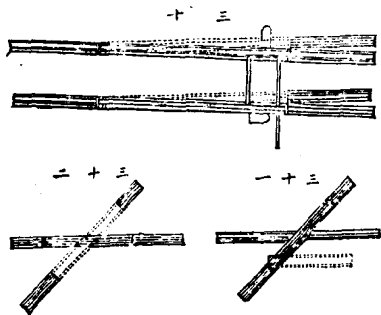
大曲路必用輔軌。如前圖二十九在內軌之內面。其相距配輪邊易於行過。有輔軌能分任外軌所受橫力。而輪行穩妥不致出軌。輔軌高於內軌一寸。使輪邊不致走上輔軌。輔軌內軌同在一鐵座。如兩軌間座鐵較低。以不礙輪邊行過。

### 叉交路

一百二十

叉路交路不拘雙軌單軌。在停車處換路。或穿過別路。皆用活節交節。活節者。兩軌能平移。將兩軌移對此軌。汽車即行於此軌。如移對別軌。汽車必行於別軌。在叉路處備有活軌一副。能平移在交路處。軌作缺口。以讓輪邊行過。

活軌最簡者。為包工活節。如圖三十兩路鐵軌四條。彼此漸近。至足容



輪邊行過活軌二條中有活節能  
 平移任對何一軌此活節或以梢  
 相連或在鐵座上有鉸鏈鉤住又  
 近於活動之端亦連合而以桿使  
 平移包工交節如圖三十一用高低  
 兩軌高軌有活節能轉開以讓車  
 輪行過低軌兩軌同高者如圖三十  
 二有活節為兩軌所公用能旋轉  
 任接何軌以便車輪行過

單邊軌曲折軌作活節甚簡便雙邊軌作活節必另加木劈另有

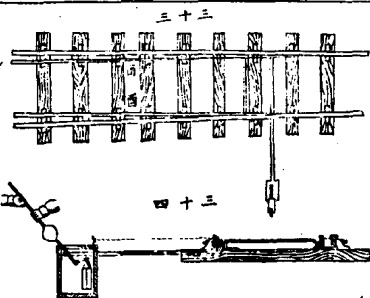
他法

久存之鐵路

必用巧便之活節

如圖三十三

活節條長十四尺向端



作漸窄成尖於原軌整一凹俾尖頭  
嵌入成平面頭甚尖者原軌不作凹

亦得平面活節平移之數比鐵軌邊

如百之厚多二寸四分活節用連板

連於軌端而螺釘不甚收緊用活鐵

座如前圖四箇以托活節外軌用螺

釘連於座螺釘外端有梢通其孔使

不脫有兩鐵桿相連活軌距約二尺

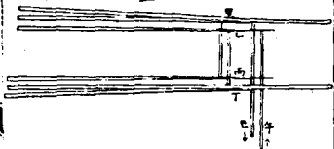


其一桿至活節盒內活節盒如圖三十四距外軌約五尺有長桿連於鐵桿端活節尖頭平移常為三寸六分至四寸至少二寸其空處以尖頭不礙輪邊為度。

活節向前向後以車行來向言之車向活節尖頭行為向前車順活節尖頭行為向後向前者管理人錯誤或不準則一串車或致一半分行此軌又半分行彼軌極為危險向後者無此患因雖有錯而車輪行到自能歸正故以車常行之向用向後活節為妥用雙路者宜左軌車向前行用叉路活節者車必向後行 移動其活節用長桿最便如前圖三十四桿上掛重錘令活節常與正軌相對欲行叉路以人手推之使活節移開以讓車行叉路人放手則活節

仍自歸原來往車多之處設號令房內有人日夜看守活節桿號令桿皆在房內隨手推動以管各車行向行軍鐵路所不用故不詳論。

五十三



三向活節能使車行換三箇方向

如圖三十五

將兩活

節釘連

如甲

又兩活節亦釘連

如乙

其相連左右

鐵桿必在正軌之下不可與之相遇又必用兩長

桿移動之其活節尖頭配中軌能通行式

如圖移動

前桿

如

則活節對上軌移動後桿

如

則活節對下

軌此法車行忽改向比平常活節更多惟地位小

者用此式地位大者則用平常活節二副一前一

後為更好。

平常交路

如圖三

在兩軌相交處作凹以容輪邊行於一軌內又

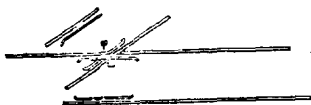
謂之翼形

如甲乙

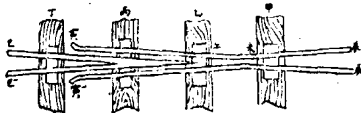
將鐵軌於作凹處曲

如翼則軌不必截斷凹處相對加以輔軌輔軌及翼形皆能限制車輪使行過凹處不偏左右 交路之角甚銳者如圖三十七為雙軌換路所用中作尖頭將兩軌之頭各作尖以螺釘相連或燒打粘連或鋼鑄成所有兩鐵軌接於尖頭之尾用連板相連 交

六十三



七十三



路節用另配鐵座四箇

如甲乙丙丁

托之將尖頭先置定於後三座

乙如

丙次將翼形

如寅辰

通入中二座用木劈打緊以未辰爲已午引長

之線其午未相距與兩交路角相等將再前一座

如甲

套上翼形條

如寅

距曲角

如未

約四寸又以一翼形條通前三座

如甲乙丙

內兩曲角

未相距一寸爲最小數以未辰爲已午引長之線而成矣此交路

節各件共長十二尺各軌皆用連板相連輔軌常式長十二尺用

雙凹鐵座

換軌節常式者

如圖三十八

係叉路與交路所合成停車廠等處有雙

軌用此節能將各車從此軌換至彼軌但必以活節後段向車常行之向爲最要圖內有箭形指明鋪換軌節擇合宜處鏟去上層

碎石長二百尺於原墊木間另加墊木以托住換軌節之軌其兩箇交路節必按應當之相距截斷其交路節之相距等於軌距與六尺之較以交路斜角分母相乘之數英國常式鐵路爲四尺八寸半減六尺以交角斜度之分母十乘之得十三尺交路每十尺斜一尺交路十二尺斜一尺者則得交節之相距爲十五尺六寸 在一鐵軌上從叉路節至交路節每十尺斜一尺者其相距應九十四尺每十二尺斜一尺者其相距應一百十三尺其法以斜度分母倍之爲二十或二十四乘軌距數卽得此數 交路節須備鐵軌相接並拆去平常鐵座換以活鐵座而將餘各軌仍鋪好各工完畢車

仍可來往。正軌之墊木能托交路節各件，略到叉路節之端，至換軌節內，各軌須曲若干，由弁管理將軌及座先連於墊木而搬移更妥。其器用叉頭桿，曲軌器，打鐵爐，連風箱，鑽架，以截鐵軌，並鑽軌之孔。

通軌節

如圖三十九

在交路數條處，有不相涉之兩軌，能彼此通行，各

不妨礙，兩軌交角不拘大小皆可。各有輔軌，並翼

形輔角皆備。

叉路交路皆必減軌距二分至一分半，則車輪旁動減少而安穩。

九十三



副軌

如圖四在停車處以停不用之車不礙正軌行車用叉路節二



副節後對車常來之向副軌必引長至換軌節之外且必在動節之桿

挂以重錘使不能自通正軌人手推桿乃通放手仍自閉有用木塊塞於節處使閉者但易忘却不及挂重錘之穩倘偶誤而自通正軌旁停之車被大風吹行至正軌常致行車來碰撞甚險

叉路節又式

如圖四十一

係叉路節交路節合成用在棧房等處能連

一十四



合通交路之兩軌令車行至叉路或雙或單皆

可用。但節之前對來車不宜用於正軌及交角大之處。

### 停車場

一百二十一

停車處用土或木石作低臺，以便人貨起落。人貨各有其臺，乃各適其便，免致彼此相礙。停車宜在平處，前後皆稍高，人貨本適宜在此起落為佳。人路馬路，必皆能通至停車臺門首。臺上有遮柵，便於停歇人及馬車。各種號令，換路節，又路節俱備。

大停車場須備汽車廠，以為汽車裝煤添水，等候房為候車客人憩息。停車臺之高，必使人貨起落。臺太高，則各管事人從此邊行至彼邊，難於登上。英國常用之臺，高二尺六寸。臺之兩端各作斜坡，以便人行。



起落貨臺高與貨車底相平則貨物平移免有上下之難貨車無旁門者臺高與貨車邊相平更便臺高總宜與貨車相配爲要臺上有置起重架以起落重貨者馬車必能行至貨車旁以便起落貨物臺長須長於最長之一串車臺闊必大於十二尺

汽車廠距停車場稍遠專有其义路節凡鐵路兩端及當中要處交路要處俱宜有停車場停車場义路以備一串車行避正軌之旁以讓快車行過而後再回正軌行走或貨車行至旁軌以起落貨物畢後仍回正軌行走或旁軌亦有停車臺以起落人貨而正軌仍可通行無礙亦有正軌旁軌各有臺以便分投起落拉重貨之汽車每十五英里須添水水口在停車臺之端熟鐵水管

在旁至少距路三尺六寸高九尺處連有皮管水由皮管入汽車水箱內。在近添水處作臺高與煤箱頂相平以筐或箱盛備烟煤或枯煤置臺上便於速落於汽車煤箱之內每五十英里在交路處作添煤臺一所。停車場添煤水處作坑深三尺長十尺至十二尺管機人入坑內查看汽車底下有病否配準各件及加油。停車場上有作屋頂者其柱距停車臺至少六尺。大停車場必有木鐵合作之轉車盤能將各車從此軌通至他軌或有正角交路亦能將各車換路。盤之小者上有單軌以中樞爲心盤周有齒有小輪有閘將盤轉至對某軌停止卽移車至某軌矣。盤之大者下有平行軌上有單軌或雙軌以中樞爲心皆與小盤同。

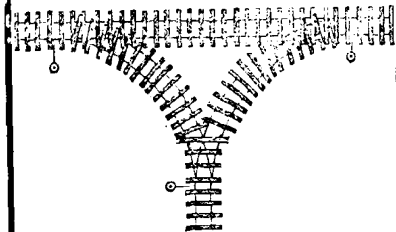
盤更大者能將汽車煤車在一盤旋轉

汽車或一串車調換其前後如圖四其曲弧之半徑按法推算之

法見後一百二

鐵軌之端作最固木架架有簧角車行至軌端尚有餘動力簧角收之推使返行有作漸高土坡鐵軌斜向坡上車至軌端上斜坡餘動力亦收去而返行皆能免車出軌之患

二十四



號令

一百二十二

新造鐵路皆輔以電報最便車尙未到早已通知管車人令其如何行駛所用號令有三一危險卽令停車二謹慎卽令車緩行行軍可以不用三無礙令車暢行傳此號令有四法一日間危險用紅旗無礙用白旗二夜間用紅白燈代之三或無旗則人將兩手

上伸及連搖代之四用號架

如圖四

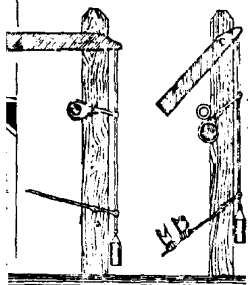
三危險橫臂上伸無礙橫臂落下

橫臂在立桿之上有樞能伸落下

有鐵條以拉動橫臂人手又從或

近或遠處以動此鐵條有兩軌

三十四



或多軌在一處者，則上橫臂爲左第一軌，下一橫臂爲左第二軌。餘類推。立桿旁有白玻璃燈，每橫臂配一燈，又有紅玻璃圓片，在燈前能升落，映燈光成紅色，以報危險。上橫臂與上紅玻璃圓片同連在一鐵桿，升落餘亦類推。鐵條下連重錘，使各橫臂及紅玻璃常自升上，以報危險，不致冒昧行駛。管路人確知無礙，則用力揪其柄，使落下。管車人見之，放心行過。停車場常作號令桿一副，進場車出場車皆視此桿之號令。其立桿左右皆有橫臂，管車人常視左旁橫臂。橫臂在所見之面作紅色，中作白色圓面，以易顯明。號令桿所立之處，必在遠處能望見。英國鐵路在停車場兩端有遠近兩副號令桿，兩桿相距半英里，或四分英里之

一、速行汽車見遠處桿之號令，則未到停車場已先停止，再見近處桿之號令，讓已停之車行過。久存鐵路所有叉路活節及各號令桿之柄，皆在臺上之小屋內排列，各有字指明其用。管理之人在小屋內推其柄，以換車行某軌，及作各號令。行軍鐵路派二人分管遠近二號令桿，用重錘使橫臂常報危險，必管理人以手推其柄，換報無礙。車便暢行，管理人有患病等事故，未能料理，車即暫停查看。行軍鐵路之號令桿，與叉路活節不相連，故用厚紙書明其各事，管理人看明紙上各事，全合法，方作無礙之號令，使車暢行。

各數

一百二十三

英國

四尺八寸半  
七尺

丹馬國

四尺八寸半

他司美尼

三尺六寸

愛爾蘭

五尺三寸

西班牙

五尺六寸

好望角

三尺六寸

法國

四尺八寸半

葡萄牙

五尺六寸

普拉塔

五尺六寸  
一邁當

北德國

四尺八寸半

印度

五尺六寸  
一邁當

烏拉乘

四尺八寸半

俄國

五尺

蘇格蘭

四尺八寸半  
五尺六寸

智利

五尺六寸

荷蘭

四尺八寸半

錫蘭

五尺六寸

秘魯

四尺八寸半

比利時

四尺八寸半

奧國

四尺八寸半

瑪加

四尺八寸半

土耳其

四尺八寸半

瑞士

四尺八寸半

義大利

四尺八寸半

瑞典

四尺八寸半

瑞成

四尺八寸半  
三尺六寸

加拿大

四尺八寸半  
五尺六寸

新西蘭

五尺三寸

埃及

四尺八寸半  
三尺六寸

苦印司蘭

三尺六寸

中國臺灣 三尺六寸 南新金山與維多利亞 五尺三寸

美國 三尺 四寸八寸半 四寸九寸 八尺  
五尺 四寸十寸 五尺六寸 六尺

巴西 一邁當 三尺六寸 四尺 四尺三寸  
四尺八寸半 五尺三寸 五尺六寸

新金山新南威勒士 四尺八寸半

推算軌弧數命丑為弧軌長尺數未為弧半徑尺數亥為弧正矢尺數則亥等丑自乘以一五六乘之以未約之。

推算車能行過最小弧半徑尺數以輪邊闊寸數與軌距尺數相乘再以九乘之即得此為車行常速者如行更慢可以四代九乘之但輪邊受方及銷磨皆甚大。

各車任重 鐵路各車輪每對任重有定限過限則軌不能受。



各種車輪每對所任之重列左。

上等客車 空車三頓六擔一磅 載重四頓零三磅

中等客車 空車三頓十八擔 載重五頓四擔三磅

下等客車 空車四頓三擔二磅 載重五頓十七擔

遮篷貨車 空車二頓十六擔一磅 載重五頓十六擔一磅

露天貨車 空車二頓十二擔一磅 載重六頓十六擔一磅

煤石等車 空車二頓四擔二磅 載重六頓四擔二磅

平常貨車煤石等車皆用四輪客車亦大半用四輪其用六輪或

更多輪者僅有小半而已。

以汽車全重爲一各輪分重如左。

拉客車汽車 前二輪○三二 力二輪○四八 後二輪○三

拉貨車汽車 前二輪○三四 力二輪○三六 後二輪○三

狹軌拉客車汽車 全重二十噸至三十噸

狹軌拉貨車汽車 全重二十四噸至三十二噸

闊軌上等汽車 全重三十五噸

行斜坡汽車 全重四十噸至四十七噸

闊軌所用重三十一噸之汽車 前輪距力輪七尺八寸

後輪距力輪八尺四寸

車受阻力 車行平直鐵軌所受阻力有便法能推算命未爲車重每噸受全阻力磅數亥爲車每小時所行英里數則未等於亥

自乘以一百七十一約之，再加八。車行上斜坡，每噸重所另加之力磅數，爲以斜度分母約二千二百四十，卽得。一串車行曲路，每噸重所另加阻力磅數，爲以弧半徑英里數約一二五爲略數，因必按一串車之長，與路弧半徑計之，方能密合。又遇大風及別事故，有阻力加大，至車不能行走者。汽車之拉力，由力輪邊切鐵軌之滯力而得。輪邊滯力不加，而阻力加，則輪邊滑轉，而不能加拉力。下雨軌濕，輪邊切軌滯力數，略爲力輪任重噸數九分之一。以已爲拉力磅數物爲力輪任重噸數，則已等於物乘二千二百四十，再以九約之。按上各數，易於推算得鐵軌各汽車能拉各客車貨車重數之大略。

各車之軸以加油爲最要。加油不足，軸頸在軸枕內轉動，銷磨生大熱，久之發火，延燒須按天氣冷熱以配各種油。融合成膏用之。

各料

冬天

夏天

極熱

俄國牛羊油

二百四十磅

三百四十二磅 四百二十六磅

巴勒麻樹油

二百四十磅

二百十磅 二百十磅

碱

二十磅

十八磅 十八磅

水

六百四十磅 四百八十磅 四百八十磅

常用之單軌三種長一英里，即五千二百八十尺，配用各件之價。

物件名

件數

重數

體積

每噸常價共價

第一種軌距即四尺八寸半

雙邊 每碼七長 碼 二二頓担 一三〇七 立方尺 金銀三銅六 七四九十二六 金銀銅

連板 每對二 磅 五〇三對 八八磅 三十八立方尺 金九銀一〇 五二四 金銀

螺釘 每副一 磅 二〇一二副 五十一磅 十五立方尺 金一四 一五二四四 金銀銅

鐵座 每箇三 磅 三五二一箇 五十頓五担 六百立方尺 金四銀五 三三三二四五 金銀銅

橡木釘 七〇四〇箇 十二担 六十四立方尺 每千箇 金六銀二 四五二五三 金銀銅

方鐵釘 七〇四〇箇 一頓十一担 十四立方尺 金一二二 一八一七二 金銀銅

橡木劈 三五二〇箇 一頓七担 七十六立方尺 每千箇 金四銀一五 一六一四五 金銀銅

墊木 長九尺闊十寸高五寸 浸透苦里亞蘇版 七十八頓十一担 五五〇立方尺 每條 銀四銅三 二七四 金

共 一七六〇條 担四十八磅 三五〇九磅 每噸四十五方尺 一四八五二二 金銀銅

第二種軌距一邁當

單邊 每碼三長碼 五十七頓 四百三十方尺 金五銅五 一九九 九六

連板 每對六磅半 五〇三對一頓十担 十立方尺 金九 二一三〇 〇 金銀

螺釘 每副九 二〇一二副五担五十六磅 七立方尺 每担 〇銀十七 四一三六 金銀銅

鐵釘 圓平頭長 四四〇〇箇十五担 六立方尺 每担 銀一四 一〇一〇 金銀

整木 長五尺半闊 二二〇〇條 二十九頓二担 二〇三八方尺 每條 銀二銅六 二七五 金

共 八十八頓二担 六十二頓 六三九九六 金銀銅

### 第三種軌距十八寸

單邊 每碼二長碼 三十七頓十四担三十二磅 三百三十一方尺 金六 二二八 九 金銀銅

連板 五〇三對 一頓九担 五十四立方尺 每担 金二銀二 六一五二 金銀銅

螺釘 二〇一二副五担三十八磅 二立方尺 每担 金一銀一五 一〇 金 銅

各數

三七

螺絲釘

丁字形頭

三五〇箇

一頓三担  
六十四磅

四立方尺

每担  
金一銀一五

四一五〇  
金銀

杉木墊

長四寸半  
厚三寸

一七六〇條

十二頓十六担  
八十七磅

九百立方尺

每條  
銅三

二二〇〇  
金

共

五十三頓九担  
六十三磅

三十二頓

三六二七  
金銀銅

固始張寯義校字

兵學新書卷十六 運兵毀路

無錫 徐建寅 手輯

運兵

一百二十四

英國陸兵章程內開鐵路運兵

一千八百七十八年頒行

將車分三類：一

步兵車，二馬兵礮兵車，三火藥礮彈糧食等車。各車裝載所需時刻均有定章。步兵車一串載步兵一營，並需用物件計需時四十分。馬兵礮兵車一串載馬兵一旗，或礮兵半旗。或工兵一旗計需時一小時。即六十分貨車一串載各件計需時一小時二十分。即八十分各種兵所需各車之數如左。



汽車

管車上等合等二等或載馬載六載馬載物共車

人車客車客車三轎車 畜車車車料車數

步兵一營

—

—

—

〇

十七

二

三五

〇

礮兵半旗

—

—

〇

一

三

二

十八

〇

馬兵一旗

—

—

〇

一

五

六

十六

〇

工兵一旗

—

—

〇

一

七

四

五

〇

一分軍

—

四

四

十八

三

三百

一百

二百

一全軍

—

一百

八

五

十一

三千

五百

八

一日內在一停車場所能發之車串數以一日內所能載上之車

數爲限鐵路長在三百英里以內者各種車雖更多亦屬無濟雙

軌者車加多更無濟其須多備數車者以防有損壞耳因今早初發之車必明早回來以爲明早初發之車餘者類推行路稍遠者戰時一日內在一停車場所發之車以二十串爲最多布法之役一千八百七十七年知雙軌路長之里數爲其軍兵之兩倍半以外者又單軌路長之里數爲其軍兵之三倍半以外者皆能得最省便之運法單軌之鐵路交路各節及各種車數皆依法預備而用之亦合法則足爲運載一全軍兵交戰之用但欲兼運各種兵則雙軌尤便

馬與礮上車車臺不敷須另添暫用車臺兵上車或在車旁或在車端平常車門皆在兩旁欲改在兩端亦不難以路之臺小故門

在車端爲便。但常車門皆在兩旁。故專論之。二三等客車載兵丁。其兵丁所有軍械等物。必留空處安放。故艙內載兵。比客位須少二人。載馬用載牛車。一車載六馬。馬首各向車中。前後用橫檔隔開。中留空處。能容四五人。以飼馬。馬首向外。則一車能載八馬。飼馬人立於外。馬上車須卸去鞍韉及拉車各件。仍留籠兜。脚鐵不去。以便控勒。礮兵之馬鞍及拉車各件。列於礮旁。用露天車。遇雨蓋以厚油布。車一串。能載馬兵一旗。卽馬一百五十匹。並鞍等件。運載重傷病人。宜仰臥吊牀上。工兵書載。印度派人查考鐵路一串。車起落兵丁。開列成表。以便料理。運兵時查閱。表內有車旁。車端開門兩法。





鐵軌僅曲而未扭轉者用堅木一塊端作槽與軌相配墊之或用椎打或用曲軌器壓軌使直軌甚曲者必加熱至紅打之方得直軌已被扭轉者無法修整必換新軌

拆毀

一百二十六

戰事危急不欲以我之鐵路反資敵用須速設法毀壞先將各種車及鐵路餘料修鐵路各器由鐵路一齊運至內端或穩妥處承辦此事之官須知必於限定若干時內可以竣事並知主帥欲毀壞鐵路命意之所在毀壞鐵路必依事機之緩急辦理或毀路若干長使敵不能用之以速來而我得以備兵前往拒戰此事尙緩易辦或敵已據鐵路之外端勢將由鐵路疾馳前來必在頃間

步兵卷二十一  
將鐵路大爲毀壞。此事急迫難辦。但無論緩急。皆必將各鐵路管理之人。並所有各車。由鐵路速行至穩妥處。其餘各物。速即毀之。再將鐵軌。或拆或毀。使敵不能用。事如尙緩。所有木石各橋。可以暫留不毀。事若已急。則必將各橋。首先毀壞。再將號令桿。停車場。通水管。裝煤臺。等件。一律拆毀。

毀壞各車 各車無穩妥處。可躲避。則或用火燒毀。或分兩串。在一鐵軌上。開足汽力。人皆速下。對面速行。彼此相撞。不特兩串車。皆成壘粉。且能損毀鐵軌。敵雖得之。不能用。或擇填高數十尺之處。將軌曲之。使車行出軌。墜落低處。自行碰碎。或車輪下置棉花。火藥礮之。或放礮打壞汽車。或拆去汽車要件。或將鍋爐。萍門。旋

緊螺絲加大火力使其自磔。又他法甚多不及備載。

拆毀鐵軌 鐵軌雖必拆毀而尙須暫留用者可先去其上層碎石及連板螺釘則仍可暫時往來而至臨拆大能省工。事若尙緩將鐵軌折起由本鐵軌裝運至穩妥處雙軌者先拆運一軌其又一軌如已不及拆運則不得不毀若事急不及拆運則兩軌皆毀。

拆運法 先去連板打去木劈起出鐵軌再起出墊木拆路人分兩班相距一軌條之長一班拆鐵軌裝上貨車二班起墊木亦裝上貨車此車必在近處待已載者去而空車來必有停待不能速拆不停故運車宜在稍遠處英國曾試練此工用練慣熟手及生手各五十六名合做之其運車一串停在距拆處六鐵軌長之遠。



每十五小時能拆鐵軌及墊木長二英里雙軌者亦用同法拆之須備汽車貨車工人各兩班欲拆運一軌者同時亦用兩班各車及工人五小時內能拆運鐵軌一英里用露天貨車更便另備載人及器具之車一二輛

急毀法 在地面挖一坑闊六尺長八尺至十尺深一尺六寸將墊木木劈木柵入坑焚燒待火已烈將鐵軌橫攔坑上約四十分時用兩人各持叉頭鐵桿在兩端鉗住使軌扭轉則無法能使直而再用如但曲而不扭尙易使直而再用也 用大鐵椎將生鐵座逐箇打碎 最速者將墊木木劈木柵鐵軌鐵座及各件合成一大堆生火焚燒則鐵軌自曲各物同毀或將一軌橫地一軌舉

起忽落其上皆能自由或軌兩條不拆其連板墊木鐵座以十二人舉起忽落在未拆之軌上亦皆自由敵得之必拆開連板拆出木劈做直鐵條始可用頗費工不易若在墊高之處擲之則更易曲易壞事若更急而人少則拆毀叉路交路因此比直路更難修理也。

礮路用火藥礮法另詳礮地道專書茲揭其要用火藥或在填低處礮成大坑使路斷絕或在平高處兩面礮開土石落下使路阻塞皆較在平高填低之間礮開爲勝。

街軌

一百二十七

街軌距一邁當最宜軌頂平街面人及馬車行過無礙印度分支

小鐵路皆照此軌距。各種車皆購自英國蘭克斯得地方專造此種車之廠。又威勒士地方之維司地尼阿鐵路軌距一尺十一寸半。所用各種車亦購自英國廠家。軌距一邁當之各數均列在前表。用圓頭螺釘以連連板。釘頭在軌內面免致螺蓋礙輪邊也。用五寸長之曲頭釘將軌釘連墊木。或用夾螺釘另配釘圈。又長每英里須配叉路節交路節各一副。

印度之汽車係英國紐登地方石勒庚廠專造。最合一邁當軌距所用客車貨車俱有鐵架。車端只一簧角。角端有連車之鉤。

鋪此鐵路每英里用人一班。弁一人。兵二十名。工兵數名。所用器具列左。

雙手椎一把 起重鉗桿二副 夾起一箇 比軌桿二根

單手椎一把 去釘頭整一把 直尺一把 生鐵座二箇

叉頭桿六根 一尺夾起一箇 照星二箇 鑽頭二箇

曲軌器一具 酒準平器一具 手鑽一把

街軌所用汽車各輪切軌長十一尺三寸汽笛徑十一寸半推路  
十七寸前輪徑三尺後輪徑二尺一寸三分汽車全長二十尺六  
寸煤水車共長三十九尺九寸高十尺十寸闊七尺十一寸半平  
路拉重五百三十二頓長三十尺高一尺之斜路拉重僅三十九  
頓路弧最小半徑五緯空汽車重十三頓二擔載重汽車重十五  
頓二擔 維司地尼阿小軌闊一尺十一寸半所用之車

大車

小車

大車

小車

輪切軌長九尺九寸

四尺

前輪徑二尺八寸

一尺九寸

汽笛徑

九寸

七寸後輪徑一尺七寸

推路

十四寸

十二寸平路拉三百〇六噸

二百四十噸  
汽車重在外

汽車長 二十一尺十三尺六寸空車

重十噸五噸七擔

高 七尺九寸

七尺六寸載重車重十三噸六噸十擔

闊 六尺六寸

五尺四寸

橋梁

一百二十八

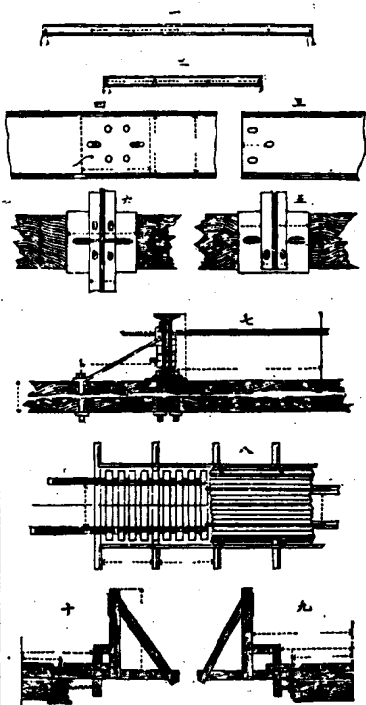
鐵路之橋用工字形熟鐵梁高十二寸上下邊闊五寸長每尺重

四十二磅折力斷界八萬五千磅

兩托處  
距十尺

另用鐵板為連板以五

分徑之螺釘旋連 一適當軌造橋用造路餘料。如圖一用熟鐵  
 梁四根長各二十六尺中間不用柱能任平常汽車貨車行過之



重

如圖十

長十五尺者則用熟鐵梁二根

如圖九

此橋各種馬車皆便

行過行軍鐵路之橋必馬車亦便行過爲要

造橋所用器具物料

牽條

長二尺  
徑三分

連條

長五尺三寸  
徑七分

皆圓鐵連螺  
絲與墊圈

螺釘

徑七分  
連蓋底板用

螺釘

長九寸

鉤夾桿

長十五寸  
徑五分

方鐵

鐵釘

長八寸  
六寸

手鑽

徑三分半  
一寸

螺絲扳手

長十四寸  
麥馬罕之式

溝軌

一百二十九

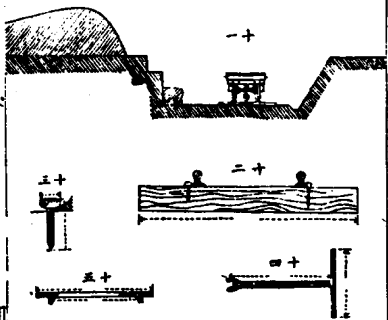
以城所挖平行溝內鋪軌以運火藥子彈攻城各器及運回傷病

人至安穩處又用矮車運礮向前

如圖十一

軌距十八寸最便弧半

徑用二十尺易繞過轉角處矮車用馬拉繩連於車旁不走在車



旋入墊木在溝中再以起子

如圖十四旋緊夾住軌邊無椎打聲免敵  
 知覺備拒先配好螺釘之式  
 如圖十二用石粉畫記號於軌易於分別

前免踏損墊木用人拉比用馬爲  
 便用單軌每三尺重二十四磅  
 每條長十八尺用杉墊木長三尺  
 半闊七寸厚三寸平常泥土各條  
 相距三尺泥土濕軟先直鋪木板  
 再加橫墊木相距宜更近又叉路  
 交路各節亦必全備釘鐵軌於  
 墊木用丁字螺釘如圖十三先按軌距



丙外不致紊亂

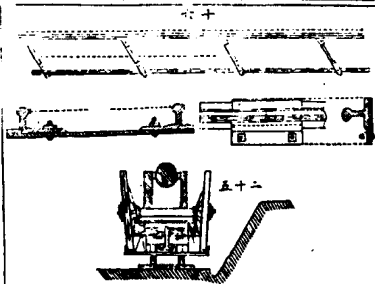
先備鐵軌墊木連成多節

如圖十六

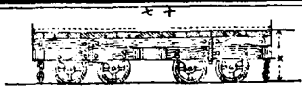
每節長若干尺另備曲軌數節每

節用數人搬運速至其處鋪成

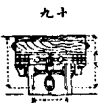
此軌長一英里所用各物料詳見前表  
地土緊實者不必鋪碎石只須旁開小  
水溝放水往遠處即合用



矮車式似平桌面長十尺闊三尺下四輪車兩副各有相連活節。



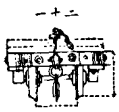
七十



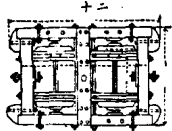
九十



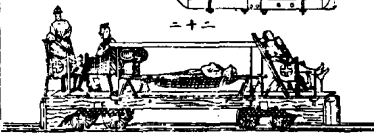
八十



一十二



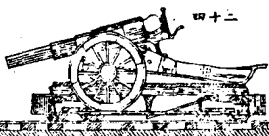
十二



二十二



三十二



四十二

如圖十七至二十一四輪車單用運輕物用兩車上鋪平板長十八尺闊四

只能載重物如鐵軌墊木木板柴捆等料運傷病人如圖二運礮

如圖二十運藥彈如圖二一  
四二十五

十八寸軌在碼頭及安穩處用汽車拉行由營內至攻城處用馬  
或人拉行專造八輪汽車煤水車相連共重八噸前輪受重一  
噸半力輪二副相連各受重二噸半後輪受重一噸半輪切軌共  
長九尺每輪相距三尺有安底塞得所造上斜面器用滑車齒輪  
及鋼絲繩周一寸五分長一百二十碼以汽機轉之能拉重八噸  
在長十尺高一尺之斜路每小時行三英里每長五十尺高一尺  
斜路每小時行八英里另有夾住器亦安氏所造

攻城平行溝用礮三十尊十八寸軌長五英里半配用各件

汽車三輛

共重二十四頓

矮車二十五輛

每車四輪 內平面二輛 共重三十四頓七擔五十六磅

鐵軌二萬零三百三十三根

每根長十八尺 每尺重八磅 共重二百頓

叉路節三十副 叉路節十五副

共重一頓十二擔五十六磅

墊木一萬一千根

長三尺六寸 闊七寸 厚三寸 共重九十五頓四擔一百零六磅

丁字螺釘十萬箇

共重十六頓三擔七十四磅

連板三千五百對

每對配螺釘蓋四副 共重六頓二擔三十二磅

平行溝內或鄉野平地鋪十八寸軌 所用人器之數

工兵弁一人 工兵二名 步兵弁一人 步兵十二名

此各人一小時內能鋪軌長一百五十碼

鋪軌器

螺釘起子四把

螺蓋起子四把

椎二把

叉頭鐵桿二根

繩一條

長一百碼

量桿一根

長六尺

準軌器

鏟四把

月牙鋤四把

配斜度桿三根

地平器一具

比軌桿二根

手鑽二具

按軌距先將螺釘旋於墊木置在路旁成堆相距二十碼各墊木距二尺六寸每軌八條配墊木二十根

鋪墊木用二人按其相距排列地土軟則相距二尺六寸

鋪軌用四人將軌安置墊木上之螺釘間旋緊其螺釘

裝連板用五人將連板安上以手旋緊螺蓋用叉頭桿配準軌之

高低用二人以起子旋緊螺蓋工兵二人管各兵做工

土路汽車

一百三十

汽車輪邊甚闊。行於土路亦能拉重。另配有摺邊輪。能行四尺八寸半鐵軌。英國亞非林廠所造。有大小兩號。特配起重架。能起重五噸。曲拐及軸及力輪軸。俱在車旁架上。架連於火箱旁。有鐵板伸出爲角形。力輪用熟鐵。徑五尺六寸至六尺。輪邊闊十寸至十六寸。前輪用木。徑三尺闊六寸。力輪受汽車全重百分之八十五。力輪配有斜齒輪與小齒輪。均用熟鐵。能行小徑曲路。舵輪以一人管之。不必有兩人在汽車上。

小號

大號

號馬力

六匹

八匹

全重

五噸

十一噸半

汽筒徑

七寸六分

外加汽殼在  
鍋爐前面直  
通入汽筒不  
用汽管

推機路

十寸

火膛火切面二十四方尺

三十方尺

烟管火切面八十六方尺

一百零六方尺

每號馬力 火切面十八方尺

火切面十七方尺

鍋爐汽漲力每方寸一百磅

每方寸一百磅

鋼絲繩長

一百二十五碼

四百碼

拉重

十五噸

三十噸

每小時燒煤一百磅

一百六十八磅

每小時化水八百磅

一千四百磅

價英金錢 四百四十

五百七十

加齒輪行鐵路各件加一百四十圓  
加起重架加八十圓 加滑車鋼繩加五十圓

快行每小時四英里

四英里

慢行每小時二英里

二英里

行鐵路每小時

八英里

八英里

皆另加齒輪

行平路 能拉本汽車重三倍

三倍

行二十尺路能拉本汽車重二倍

二倍

另配各件

添油壺一把 鉛帽釘二箇 起子一副 添水漏斗一箇



鏟一把

吊鎖一把

椎一把

螺絲椎一把

油桶一箇

鋼鑿一把

油布套一件

火鐵器一件

紅旗一面

鍍錫鐵水桶二箇

起重螺夾與桿一副

汽車左右燈一對

螺釘螺蓋十四箇

尖頭螺釘二十八箇

玻管及墊圈一副

烟管刷連桿一件

營中製造廠有建造房屋修理軍械之各機器能借用此汽車運動教場及馬車路修築用此汽車另加壓輪齒輪能壓實地面

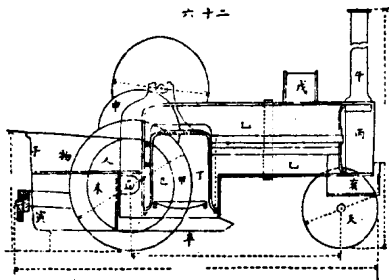
又能用為起重起水打糞及一切用力之工其汽車之式

如圖二十

六二其裝箱以便搬運

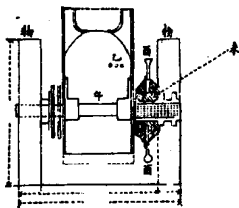
如圖二十八二十九三十三十一三十二三十三

六十二

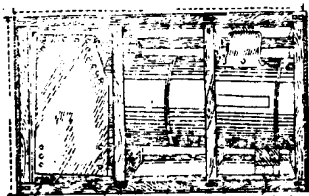


一 二 三 四 五 六 七 八 九 十 十一 十二

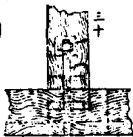
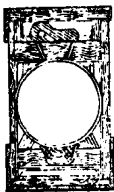
七十二



八十二



二十三



三十

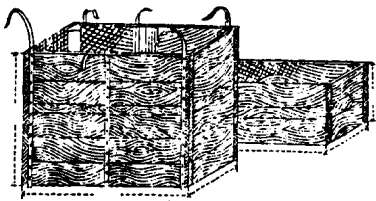


三十一

九十二



三十三



工兵營中須備機器以爲製造之用共需八件皆藉此汽車運動廠內用長軸軸座皮帶以轉動此各機器。

一輪鋸一座

鋸輪徑四尺八寸能鋸方木方十六寸木板闊十五寸

五車鐵及木車牀一座

二磨刀石一座

埃耳關所產磨刀石徑三十六寸

六鑽牀一座

鑽鐵孔徑二寸二分

三公用木工器一座

便於管廠用

七迴環帶鋸一座

四鐵爐吹風輪扇一座

八車鐵車牀一座

固始張篤義校字

福州吳玉田鐫字