

590  
中華民國二十年十二月十五日  
訓練總監部檢查記

架橋教範草案

羅  
于五橋

上海图书馆藏书



A541 212 0018 6386B

訓練總監部令 布字第二十一號

查各兵科操典教範業經本部編成草案呈請  
國民政府准先以部令發布施行于十八年十一月  
七日奉

第二五六三號指令內開呈悉准予備案等因奉此  
茲將架橋教範草案公布之此令

訓練總監何應欽

中華民國二十年十一月二十八日

# 架橋教範草案目錄

總則

第一篇 架橋器材之携持及使用

通則

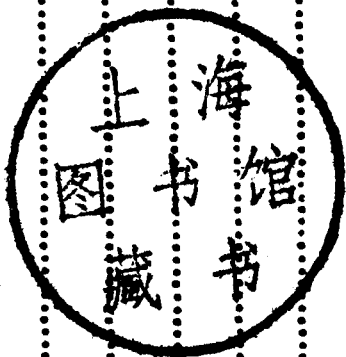
第一章 器材之携持

第二章 操舟

要則

槳之使用

用槳操舟法



一  
一  
九  
九  
七  
七  
六  
一

用槳操門橋法……………一九

櫓之使用……………一九

用一櫓操舟法……………二〇

用數櫓操舟法……………二六

用櫓操門橋法……………二七

鈎篙之使用……………二八

用一鈎篙操舟法……………二八

用數鈎篙操舟法……………三二

用鈎篙操門橋法……………三三

發動機船之使用……………三四

曳舟……………三九

第三章 連結……………四一

要則……………四一

繩索之使用……………四三

要旨……………四三

綯合……………四五

接合……………四五

結著……………四八

結束……………五二

鉄線之使用……………五七

要旨……………五七

綱合……………五八

接合……………五八

結著……………五九

結束……………六〇

鋼(鉄)索之使用……………六一

兩爪釘之使用……………六二

釘之使用……………六六

螺桿、鉄帶之使用……………六八

第四章 投錨……………七一

要旨……………七一

上流之投錨……………七四

下流之投錨……………七七

拔錨……………七九

連結錨……………八一

第二篇 架橋……………八二

通則……………八二

第一章 河川測量……………八四

要旨……………八五

河幅之測定……………八五



水深之測定及河底性質之探知	八八
流速之測定	九〇
水量增減之檢知	九一
第二章 架橋器材之授受或蒐集、運搬及整頓	九一
第三章 進入路及進出路之開設	九五
第四章 橋軸線及投錨線之標示	九五
第五章 橋礎之構築	九七
第六章 橋床之構築	一〇三
要 旨	一〇三
橋桁及橋板材料	一〇五

橋桁之配置……………一一〇

橋板之敷置及欄干之構成……………一一七

第七章 橋脚之構造及設置……………一二〇

要 則……………一二〇

固定橋脚……………一二一

列 柱……………一二一

要 旨……………一二一

橋脚材料……………一二三

植樁器具之使用……………一二三

列柱之設置……………一三九

架柱	一四六
要旨	一四六
橋脚材料	一四八
架柱之構造	一四九
架柱之設置	一五五
斜撐橋脚	一五九
要旨	一五九
斜撐匡	一六〇
斜撐材	一六二
特殊之固定橋脚	一六六

浮游橋脚……………一六八

舟……………一六八

要旨……………一六九

橋脚材料……………一七〇

橋脚舟之構造……………一七五

橋脚舟之設置……………一七八

筏……………一八五

要旨……………一八五

木材筏……………一八六

樽筏……………一八九

輕橋脚(迅速橋).....一九四

第八章 操作舟(拉合舟)之結構.....一九九

第九章 架設.....二〇一

要旨.....二〇一

架柱橋之架設.....二〇二

舟橋之架設.....二一二

列柱橋之架設.....二一九

架柱橋、列柱橋及舟橋之連續架設.....二二〇

第十章 撤收.....二二一

要旨.....二二二

架柱橋之撤收	二二二
舟橋之撤收	二二八
列柱橋之撤收	二三二
架柱橋、列柱橋及舟橋之連續撤收	二三三
第十一章 橋門之開閉	二三四
要旨	二三四
開設	二三五
閉塞	二三八
第三篇 漕渡	二三八
要則	二三八

第一章	門橋之結構及分解	二四三
第二章	突堤及棧橋之構造	二四五
第三章	漕渡	二四六
第四篇	補助渡河法	二四八
要則		二四八
第一章	繫流渡	二四九
第二章	滑網渡	二五五
第三章	纜網渡	二五八
第五篇	橋梁之強度增加	二五九
通則		二五九

第一章	橫桁及中間橋脚	二六一
第二章	爲通過重車輛施於縱隊橋之特別處置	二六四
第三章	爲通過輕便鐵道施於耐重橋之特別處置	二六五
第六篇	橋梁之修繕並鐵道橋之利用	二六七
第七篇	橋梁之保護	二七〇
通則		二七一
第一章	軍隊渡橋時橋梁之保護	二七二
第二章	對於舟筏通航橋梁之保護	二七五
第三章	對於增水及風浪橋梁之保護	二七七



第四章 對於漂流物及結冰橋梁之保護……………二七九

附錄……………二八五

第一 用測角器間接測量河幅用表……………二八五

第二 急造橋脚舟之構造……………二九一

第三 棧橋之構造……………二九七

要旨……………二九七

固定棧橋……………二九九

浮游棧橋……………三〇〇

第四 計算橋梁材料粗徑之簡式……………三〇三

第五 架橋教練時危害預防法……………三一七

要旨	三二七
個人之危害預防	三一八
救助舟及救護所之設備	三一九
照明設備	三二四

架橋教範草案目錄終

# 架橋教範草案

## 總則

第一 本教範，揭示架橋實施並橋梁保護之方法，以期架橋作業之練成，及其應用之基礎鞏固爲本旨。

第二 工兵軍官，須按照工兵操典各部所揭示之制式并法則，精通本教範所示之諸規定範式，磨練關於架橋之戰術上及技術上之能力，同時訓練部下，圖其精熟進步，縱在如何困難之狀況，亦能協力一致正確迅速遂行作業爲要。

第三 操舟之熟否，於渡河之成果，有極大之關係，連結及

投錨之適否，影響於橋梁之抗力亦大，均爲架橋之最大要素；故教官，特須加以注意，從事教育，使各兵卒習熟其技能。

第四 架橋須常於夜間練習，而使熟於靜肅確實之動作；又各級指揮官，須時常想定大河之架橋，而實施其全經過中一時期之作業，以慣於適切之計畫部署。

此外每遇時機，務於各異之水流，天候及季節訓練之，以積諸種之經驗磨練；又演練諸兵連合之演習，尤其爲敵前之諸動作，以增進其實戰的應用之能力爲要。

第五 爲豫防對於水流之危害，固應施行避難及救助之設備

，而增進游泳之技能。以使兵卒益為增加水上作業之自信力，在教育上，尤為幹部應行注意之要件，蓋有此自信力之兵卒，縱在危險且困難之狀況，亦能竭其全力，嚴正勳作，從容自若而遂行作業也。

第六 關於教範中所示橋梁各部之主要名稱，規定如左。

橋礎 乃在兩岸橋梁端末之支點。

橋床 由橋桁橋板及緣材而成，通常連欄干而形成橋梁上部之結構，其上面稱為橋床面，兩緣材之內方間隔稱為橋幅，在橋床面縱方向之中央線稱為橋軸。

橋脚 在兩岸橋礎間，為支持橋床所設之支點，而形成橋梁

下部之結構；如架柱、列柱等之固定性者，謂之固定橋脚；如舟筏等之浮游性者，謂之浮游橋脚。

橋節 由比隣兩橋脚（橋礎）中央至中央之一部分橋梁，謂之橋節，此橋桁兩支點之距離，謂之節間。

第七 橋梁，通常用攜行準備之材料，或蒐集現地所有之物料，加以工事而架設之，按其用途，附與所要之橋幅與抗力，其種別如左。

徒橋 供單獨或一行側面縱隊徒步兵之通過者，其橋幅爲〇公尺五〇乃至一公尺〇〇。

小幅橋 供二行側面縱隊之徒步兵，一伍縱隊之下馬騎兵，

馱馬及輜重車輛並繫駕山砲之通過者，其橋幅爲一公尺五〇乃至二公尺〇〇，但輜重車輛及繫駕山砲約爲二公尺〇〇。

縱隊橋 分輕縱隊橋及強縱隊橋二種：輕縱隊橋，除十五公分榴彈砲及與此同等以上之軍用車輛外，凡野戰諸部隊，均能通過；強縱隊橋，則十五公分榴彈砲，與三八式十公分加農，及四噸運貨汽車，亦能通過；其橋幅約爲二公尺八〇。

耐重橋 爲長久時日能堪重車輛（重量五〇〇〇公斤內外之二輪車或八〇〇〇公斤內外之四輪車）通過所架設之橋梁；



其橋幅爲三公尺以上，不僅爲通過重量，並須顧慮材料之損傷、增水、風力及流水等，務強固構成之。

第八 本教範中所揭主要架橋材料之尺度，係顧慮各種橋梁應負擔之最大重量而決定者，然其抗力，不但依種類及新舊，不能一致，即同種者，往往因品質不同而強度亦異，故當蒐集材料，或使用區分時，應其景况，酌量情形，爲必要之計算，如可能則將材料就實際檢定之，依其抗力，考察使用方法，用適當材料於適當之處，使橋梁不致脆弱爲要。（參

照附錄第四）

## 第一篇 架橋器材之構造及使用

## 通則

第九 架橋器材之携持及使用，以使各兵習熟架橋作業基礎之各種器材之携持法，及操舟、連結、投錨等法爲主眼。

第十 凡架橋器材之攜持及使用，在橋梁上往復時，常面向行進方向而行進於橋床之右側，通常不用跑步。

## 第一章 器材之攜持

第十一 攜持架橋器材時，除後文特別規定者之外，約依左述之方法。携持器材部隊之連動，通常以一行側面縱隊，除數名携持一器材者外，各兵之距離，約爲三步乃至五步。操舟具，如槳、櫓通常將槳（櫓）把向前，如鈎篙則將鈎部向

上，担於右肩，務將前部向下而保持之；休息時，可將其前端着地，取「稍息」之姿勢。

橋桁、橋板、緣材等，其重量較輕者，可使前部向上，於其約略中央，斜抱於右腋下，休憩時，將其後端着地，保持之而取休憩之姿勢；若其重量較重，則可擔負材之約略中央於右肩上，而稍使前端向下，休憩時，將其前端著地，以行休憩。

冠材及重大之材，（二五公斤以上時）可應其重量，使數人取相當之距離，同抱於右腋下，其較重者，則同担於右肩上，或繫繩插扁担短棒等共舉之；休息時，置於地上而在其左側

跪下休息。

其他器材，雖未示携持法，亦可準用前諸項之要領携持之。

第十二 取用長大器材或放置之時，可豫於材料置場，配置助手，使任授受；又器材之運搬距離遠大，或因其他之關係，可臨時規定各兵之携持法及負擔量，然宜使其攜持法齊一，又一人之負擔量，約以二五公斤爲標準。

## 第二章 操舟

### 要則

第十三 操舟之目的，在使用操舟具（槳、櫓、鈎篙），與舟

以必要之方向，且使之進退。

第十四 操舟所要之兵卒（舟手）及操舟具之數目，依舟之大小，流速之強弱，操舟時間之長短等而定；以軍士或上等兵爲其長（舟長）。

舟長，指揮舟手任舟之操縱，通常約位置於舟之中央部。

在急流操舟時，爲欲供不時之用，必於舟中準備豫備操舟具，且備錨定之處置爲要。

第十五 船之前部，稱爲舟首（船頭）或舳部，後部稱爲舟尾（船梢）或艫部，面向舟首之右側稱爲右舷，左側稱爲左舷。

舟之縱軸線稱爲舟軸。

## 槳之使用

### 用槳操舟法

第十六 用槳操舟時，其人數當視舟之大小，水勢之強弱，航路之長短，適宜定之；然如橋脚舟之類，通常用舟手四乃至六名，舟長使各兵面向水流，在岸上成二列橫隊，此時第二伍（槳手）各執槳一（槳叉一），第一伍前列（篙手）執鈎篙，後列舵手，（執槳一）。

第十七 欲使舟手乘船，下口令如左。

## 上船

舵手乘於舟尾，槳手第二伍前列乘於前半舟，後列乘於後半舟。（將槳叉樹於與己反對側之船舷上）各持槳柄向下，在己之正面垂直立之，使槳葉與舟軸平行，以內方之手握槳柄，略與胸齊，外方之手下伸而支持其下方，身向正面。

篙手持鈎篙（或將鈎篙置於舟首後）位置於繫留點。

第十八 欲使舟離岸，下口令如左。

## 開船

篙手將結著於岸上繫留點之拉合繩解開，納入舟中，即上船頭，以鈎篙使船離岸。

## 攔槳

槳手執槳微上，以內方之手支之，徐徐落下，勿使槳葉觸水面而攔槳於槳叉上，（插槳柱於柱槽或插槳入槳繩內）外方之手握把，內方之手握柄，令槳與舟軸約成直角，槳葉平面宜平，約與舷側同高。

舵手整舵，或照此法將槳落下。

篙手將鈎篙鈎部出於舟首之前方，沿舟舷面放置之。

第十九 欲使舟前進，下口令如左。

## 前進

槳手，一齊用槳，照左列操作反覆行之：



第一舉動 由攔槳之姿勢，將兩臂伸出（後屈），上體前傾（後退），推（拉）槳柄向前（後）使槳葉平面，約與水面成直角相接。

第二舉動 拳稍向上，使槳入水至適當之深，上體迅速後引，屈肘接體，（上體向前推槳伸肘）兩拳垂直向下，於槳葉離水之際，將手拳覆轉，使槳葉水平，復成攔槳之姿勢。

右列動作謂之一操，其平常速度，每分時間約為十六操乃至二十四操。

行此操作，若不十分注意，動輒括起泡沫，或槳葉不能出水致人撥倒，故最初教育時，宜使按照舉動，唱節行之，俟漸

次熟練後，乃可連續動作，是爲善法。

舵手正執舵柄，（使槳）保持舟首之方向。

欲橫斷水流到達對岸之一定地點時，可應乎流速，適宜保持舟首於上流。

第二十 欲使舟首向右（左）時，有必要則指示目標，下口令如左。

### 向右（左）

舵手推（拉）舵（槳）柄於舟之左（右）舷。

第二十一 舟首已取得所望之方向時，下口令如左。

### 正好

舵手使舵（槳）復舊位，而向其方向直進。

第二十二 欲使舟停止於其位置，下口令如左。

### 停船

槳手以槳葉斜抗水勢，俟其前進力漸減，乃用全面抗水以停舟之進行。

第二十三 欲使舟後退時，下口令如左。

### 後退

槳手按前進之方法，反而行之，即由舟尾之方（舟首之方），向舟首（舟尾）推（拉）槳柄而盪水。

第二十四 航行中欲停槳時，下口令如左。

## 停止

槳手一操之後，取攔槳之姿勢。

第二十五 航行中遇狹窄之處不能使槳時，下口令如左。

## 流槳

槳手脫槳於槳叉外，（順槳）以內方之手握住槳把，順水勢流之。

第二十六 在狹隘之處欲速行轉頭時，下口令如左。

## 右（左）舷後退左（右）舷前進

一舷之槳手向後盪，一舷之槳手向前盪，以轉舟首向所望之方向，乃下令「平槳」，然後移為前進，（但依時宜得不令平

槳即移爲前進) 又航行中得下令於一舷，「右(左)舷後退(停船)(平槳)(流槳)」而行轉回。

第二十七 欲靠岸時，俟舟將到達目標之稍前，舟長顧慮航進速度，隔適宜之距離，下口令如左。

### 船頭豫備

篙手(最前之槳手收槳)取鈎篙立於舟首。

### 立槳

槳手再行一操之後，立槳如上船時以保持之。

### 收槳

槳手將槳葉倒向舟首方向，托之於舟梁，(舵手將槳葉托於

舟尾置諸舟中)。

此時篙手使用鈎篙，支住岸邊或橋頭，勿令相觸，次攜鈎篙（或仍置鈎篙於舟首）上陸，以拉合繩繫舟而立於其傍。

### 上岸

舟手攜操舟器具，依上船反對之次序上岸，如乘船前整列。

### 用槳操門橋法

第二十八 通常視門橋之大小，（節數之多寡）水勢之強弱，航路之長短，適宜定舟手之人數，（內舵手二篙手二餘均槳手）準照用槳操舟法行之。

### 櫓之使用

## 用一櫓操舟法

第二十九 櫓，無論在左右舷均能使用，然用一櫓操舟時，以在舟尾之左舷爲通則。

第三十 用一櫓操舟時，通常用舟手二名，舟長使其一名（助手）持鈎篙，一名（櫓手）持櫓，集成成一列。

第三十一 欲使舟手乘船，下口令如左。

### 上船

櫓手乘於舟尾，將櫓幹出於舟尾之舷外，與舟軸平行，沿左（右）舷而放置之，面向舟首直立；助手持鈎篙（或將鈎篙置於舟首後）位置於繫留點。

第三十二 欲使舟離岸，下口令如左。

### 開船

助手將結著於岸上繫留點之拉合繩解開，納入舟中，即上船頭，以鈎篙使舟離岸。

### 擱櫓

櫓手面向舟之左（右）舷，將櫓臍孔嵌於左（右）舷之櫓臍內，（乘於櫓手台）將櫓繩由櫓之外方懸於握把，（櫓繩之長約與腰骨同高）將櫓幹之端末入於水中，以左（右）手握把，右（左）手握櫓腕之端末，保持櫓之自然傾度，左（右）足約前出半步，（因時宜可將前足踏於舟舷上）頭向右（左），以目注視



舟首之方向。

助手將鈎篙鈎部出於舟首之前方，沿舟舷而放置之。

依狀況，有時以攔櫓之後，再使舟首離岸爲宜。

**第三十三** 欲使舟前進，下口令如左。

### 前進

櫓手使用櫓，反覆施行左之操作：

**第一舉動** 由「攔櫓」姿勢，翻起兩拳，一面使櫓之下面向外方，一面屈左（右）膝彎，兩臂用力，上體傾向前方，漸次伸肘，十分推向前方，此操作謂之推。

**第二舉動** 伏其兩拳，急將櫓之下面翻向內方，伸左（右）脚

，屈右（左）膝彎，將體之上部反向後，以兩臂使櫓腕接於身體爲止，十分向後引之，此操作謂之拉。

以上之操作中，櫓手須常以目注視舟首之方向，而保持舟之方向，且常須緊張櫓繩。

一推一拉之二操作謂之一操，在常流一分鐘約以二十操爲普通速度。

欲橫斷水流到達對岸之一定地點時，可應乎流速，適宜保持舟首於上流。

**第三十四** 欲使舟首向右（左）時，有必要則指示目標，下口令如左。

## 向右(左)

櫓手使用左舷之櫓時，推(拉)務用力強大，而減小拉(推)時櫓之傾度，若轉回角大時，則於拉(推)時將櫓幹提出水面而  
行操作。

櫓手使用右舷之櫓時，反對施行右述之操作。

第三十五 舟首已取得所望之方向時，下口令如左。

## 正好

櫓手即使舟向其方向直進。

第三十六 欲使舟停止於其位置，下口令如左。

## 停船

櫓手停止操舟，取「攔櫓」時同一之姿勢；助手將鈎篙衝入水底，或以鈎部掛於他之物體而使舟停止。

第三十七 欲靠岸時，俟舟將到達目標之稍前，舟長願慮航進速度，隔適宜之距離，下口令如左。

## 停止

櫓手與「停船」時行同一之動作。

## 船頭豫備

助手使用鈎篙，支住岸邊或橋頭，勿使相觸，次携鈎篙（或仍置鈎篙於舟首）上陸，以拉合繩繫舟而立於其傍。

## 收櫓

櫓手置櫓於舟上同乘船時。

上岸

櫓手携櫓上陸，與助手如乘船前集成一列。

用數櫓操舟法

第三十八 舟長集合舟手成一列，第一名爲助手，其餘爲櫓手，使之等配於左右兩舷，但櫓手爲奇數時，通常右舷缺一名。

助手攜鈎篙，櫓手携櫓（及櫓臚）而乘舟，（由舟尾順次裝置櫓臚於其槽）但各櫓之位置，須豫爲準備櫓臚，或便於裝著櫓臚之設備，且應乎必要，準備櫓手臺及櫓繩爲要。

凡裝嵌於支出舷外檣躋上之櫓，謂之舷側櫓。

第三十九 操舟依一櫓操舟法同一之要領行之，但櫓手通常協合舉動，兩舷同時齊行推拉之操作。

### 用櫓操門橋法

第四十 舟手之數，依門橋之大小而異，通常爲六名乃至八名，內二名爲助手，二名爲舵手，其餘爲櫓手。

舟長集合舟手成一列，有時使之携持漕舟具後，奇數兵乘左舷舟，偶數兵乘右舷舟，準一櫓或數櫓操舟法，各就其位置；但位於橋床上之櫓手攜櫓時，沿緣材而置之於橋床上，又舵手面向左舷而立，保持舵與舟軸平行，頭向右以目注視舟

首之方向。

第四十一 操舟，依前述用櫓操舟之要領行之，但舵手聞「向右」之口令時，推舵於左舷，聞「向左」之口令時與此相反而拉舵向右舷，以保持舟軸所要之角度，聞「正好」之口令，徐徐復其舊位。

## 鈎篙之使用

### 用一鈎篙操舟法

第四十二 通常用舟手二名，（一名爲篙手一名爲助手）使各攜鈎篙，舟長乃集合之成一列。

依舟長「上船」之口令，篙手通常乘於舟尾，將鈎篙之鈎部出於舟尾之舷外，沿左（右）舷而放置之，向舟首直立；助手如第三十一所示，位置於繫留點。

第四十三 用鈎篙撐行時，下如左之諸口令。

### 開船

助手如第三十二之操作，使舟離岸。

### 用篙

篙手面向左（右）舷側，將足踏開約半步，接近舷側，伸右（左）手握鈎篙上部，以左（右）手握其下方約腕長之處，使其鈎部向下，而保持於水面上，頭向右（左）以目注視舟首之方



向。

依狀況，有時使「用篙」後，再使舟離岸。

### 前進

篙手接近舷側，使鈎篙與之平行而斜衝入水底，體之上部稍向前傾，托體重於鈎篙，隨舟之航進而加力，兩手交互移於鈎篙之上方，最後強力押之，依其反動而拔取鈎篙，再反覆施此操作。

欲橫斷水流到達對岸一定地點時，鈎篙通常使用於下流側，其舟首之方向，與用槳、櫓操舟時同。

### 退後

篙手將鈎篙，與「前進」方向爲反對之操作。

### 、 向右（左）

篙手在左舷時，將鈎篙向舟底方向，斜後衝入河底，謂之（將

鈎篙離舷斜後衝入河底謂之）又篙手在右舷時，與此行反對

之操作。

### 正好

篙手將舟保持其方向，使之直進。

### 停船

舟手準第三十六令舟停止。

### 停止

篙手自水中拔出鈎篙，取「用篙」同一之姿勢。

### 船頭豫備

助手照第三十七施行操作。

### 收篙

篙手將鈎篙之鈎部，出於舟尾之舷外，沿舟舷而放置之。

### 上岸

篙手攜鈎篙上陸，與助手如乘船前集成一列。

### 用數鈎篙操舟法

第四十四 篙手二名時，一名準第四十二，在舟尾使用鈎篙，掌舟之進航及舵之變換，他之一名，任助手之操作及舟之

進航，通常位置於舟之中央稍前方，與舟尾之篙手在同一側施行操作。

篙手三名以上時，等配於右左兩舷，使之操作，但其數爲奇數時，通常缺右舷一名；又橫斷水流時，通常全篙手位置於下流側。

其他之操作，依第四十三所示之要領。

### 用鈎篙操門橋法

第四十五 漕手之數，依門橋之大小而異，通常爲六名乃至八名，以二名爲舵手，其他爲篙手。

舟長集合舟手成一列，有時使之携持漕舟具後，奇數兵乘左

舢舨，偶數兵乘右舢舨，如第四十及第四十二所示，使各就其位置，但位於橋床上之篙手，携持鈎篙時，沿緣材而置之於橋床上。

操舟依第四十一及第四十四同一之要領施行之。

### 發動機船之使用

第四十六 凡使用具有發動機之船，或臨時裝置發動機之船，其能運轉之河川，固依船之大小與發動機之馬力而異，然普通約爲水深〇公尺七〇以上，流速二公尺五〇以下。

第四十七 運轉發動機船時，須豫爲運轉所要之準備，即搭載修理器具箱、（有必要時併豫備材料）油箱、槳二，或櫓一

，鈎篙及割藻鎌刀各一，且對於汽機，行各部之點檢及調整為要。

第四十八 運轉發動機船所需之人員，通常為舟長一名，舟手三名，舟手集成一列，第一為篙手，第二為司機，第三為助手。

篙手照第三十乃至第三十七所示助手之要領，以行操作；司機任發動機之運轉，助手援助司機且掌給油。

司機及助手所行運轉發動機之方法，可依發動機使用處理法施行之。

在機關運轉中下口令時，須與記號併用，記號晝間用手式，

夜間則用燈火。

第四十九 欲使舟手乘船，下口令如左。

### 上船

司機及助手乘於舟尾，面向舟首直立，篙手位置於繫留點。  
第五十 欲使機關開始運轉，且使舟運行時，下如左之諸口令。

### 開始

司機即扳把手，隔斷推進機之回轉，而開始機關之運轉。

開船（記號將手垂直向上而旋迴之）

篙手準第十八所示篙手之操作，使舟離岸。

前進（後退）（記號將手垂直向上再向欲  
行進之方向伸出）

司機扳把手，使推進機在前進（後退）之位置而轉動之，正執  
操舵機，注視行進方向。

篙手準第十八所示篙手之操作，放置鈎篙。

向右（左）（記號將手前出向右（左）振動  
後指示目標方向）

司機依操舵機使舟向目標方向，保持其方向前進。



第五十一 欲行大角度之方向變換時，指示目標後，下口令如左。

右（左）轉彎（記號將手前出向右（左）後振動後指示目標方向）

司機準前條施行操作。

第五十二 欲變換速度時，下口令如左，

加快（稍慢）【記號將手垂直向上前後（左右）振動】

### 好（記號手向下）

司機徐徐使速度加快（稍慢）依「好」之口令，而保持其速度。

### 第五十三

欲使舟停止時，下口令如左。

### 停船（記號將手垂直向上後即放下）

司機緩其速度後，扳把手隔斷推進機之回轉；篙手準第三十六取鈎篙使舟停止。

### 第五十四

欲停止機關之運轉時，下口令如左。

### 停止（記號出手於側方上下振動）

司機停止機關之運轉。

## 曳舟

第五十五 在流速急或舟體大而操舟具之使用困難時，以用人力或用發動機船，曳舟運行爲有利。

第五十六 依人力曳舟時，用曳船繩或拉合繩，在短距離曳舟時，結著繩於舟首而曳之，若在長距離時，則以曳船繩結著於舟尾，另以拉合繩結著於舟首，而使其一端與曳船繩連繫以爲枝繩；又在門橋時，於舳部各結著拉合繩一條，再合其端末而與曳船繩之一端接合之。

曳舟時，使兵卒在岸上，將繩之一端掛於肩上而曳行之，且使若干舟手乘船，使用槳、櫓、鈎篙或使用枝繩，而維持其舟於水流之方向，有必要則併行操舟。

第五十七 以發動機船曳舟時，可於舟（門橋）之舟首結著一拉合繩，或於兩外側各結著一繩合爲一條，以之繫於曳船之舟尾，須能便於解脫而結著之。

曳舟時在舟內之舟手，須使用操舟具，常使舟之方向與曳船方向一致而操作之。

### 第三章 連結

#### 要 則

第五十八 橋梁各部之連結，通常用繩索、鐵線、爾爪釘、鐵釘、螺桿及鉄帶等，間有用切筍者。

凡連結之實施，須最確實且鞏固爲要。

第五十九 結束時，用繩索或鐵線，有時更插入小木楔而緊締之，或以兩爪釘補綴之，或以釘固定之，以防其滑走；又繩索尤其爲新者，易於伸長，故甯可選用粗度適當之鐵線爲良。

抗力不充分之繩索或鐵線，可併合二條或數條使用之，此時若豫爲緘成一條而使用之，則其抗力尤大，又濕水後伸張之繩如草繩等，通常潤水後使用之。

第六十 兩爪釘用以代連結部之結束，或用以使之鞏固。以釘着之爪木、小板、挾接板等，可代作兩爪釘之用。

欲行最強固之連結，有時用螺桿及鐵帶。

第六十一 用切符連結，最費時間，故務用簡易之方法，而  
使不失必要之強度爲要。

第六十二 橋梁當軍隊通過時，發生動搖，易使其連結（尤  
其結束）弛緩，故長續通過須屢爲改締結束。或補嵌木楔，  
而兩爪釘亦時時打入，或改換其位置爲要；如可能則務宜選  
用不依結束之連結法，然由浮游橋脚而成之橋梁，則反以用  
結束之連結法爲良。

## 繩索之使用

### 要旨

第六十三 使用繩索時，須注意常應其用途而整正準備之；使作業之際，不生混雜；故各繩索，須正確結束之，（第一圖），或每若干條集束整頓之。

第六十四 繩索之屈曲交叉者，謂之環，（第二圖），近接而不交叉者，謂之半環，（第三圖），以其繩端綯合於繩身者，謂之蛇口，（第四圖），又作環，使繩索之一端通於環內者，謂之單結。（第五圖）

以二條以上之繩索捻成一條，謂之綯合，以二條之繩端，互相連結，謂之接合，以繩端連結他之物體，謂之結著，又以繩索使二物體互相連結，謂之結束。

## 綯合

第六十五 綯合二條繩索時，將繩身並齊，由一端逐次捻回兩繩，於捻捻之方向（兩繩捻捻之方向須同一）而綯合之；又三條繩索時，準前法先綯合二條，次沿其繩身，捻回他之一條而綯合之，在綯合四條以上繩索時，亦準此要領。若使用綯合器，則其操作更爲容易。

繩索過粗，綯合之操作困難時，可用小繩，每隔若干間隔，緊束兩繩身。

## 接合

第六十六 牽解結（第六圖）用於粗度相等兩繩之接合，其法



以甲繩端由下方穿入乙繩端之蛇口內，繞乙繩身，更屈曲甲繩端爲半環，以之穿入甲乙兩繩間而緊締之。

第六十七 對鈎結（第七圖）及對鈎回頭結，（第八圖），用於粗度相等無蛇口二繩端之接合者，其法使兩繩端交叉，互相纏繞如單結，乃使兩端平置，更作一單結，是爲對鈎結；若將一繩端成爲半環，作單結而緊締之，則爲對鈎回頭結。

第六十八 織狀結（第九圖）用於粗度不同二繩之接合者，其法將粗繩之一端，作成半環，再將細繩之一端，由下方插入此半環內，（有蛇口時插入其環內），而纏繞粗繩身，次以細繩端，通過其繩身下而緊締之。

織狀結結成後，爲使其結合不致鬆解，將各繩之餘端，作成數鈎，纏結於繩身，更有時以細繩結束其繩端。

第六十九 綯接結（第十圖）乃接合粗度相等之二繩，使其接合部不生突起之方法，先將欲結合之兩繩端，撚解若干長，將甲繩之每股條，挾於乙繩之每股條間，次將甲繩端之各股條，逐次一面插入乙繩身之各股條間，一面綯合之，更將乙繩端之各股條，亦依同一要領，綯合於甲繩身，此時插入之各股條，勿在同一之點，且各股條之端末，均撚解爲絲條，以使繩身不生突起部，綯合完畢，則均斷其餘端；至二條併用之草繩，在使用中須接長時，可依第十一圖之要領接

合之。

### 結 著

第七十 蛇口結(第十二圖)爲最初結束時，將有蛇口之繩端結著於物體，或供套於舟環之用，其法以繩身纏於應結著之物體，他端插入於繩之蛇口內而緊締之。

第七十一 滑締結(第十三圖)用於無蛇口之繩端，以代蛇口結，其法圍繞應結著之物體作成半環，而將其繩端，纏於繩身，作單結而緊締之。

第七十二 拉合結(第十四圖)爲一面緊張繩身，而將繩之一端結著於物體之用，其法以繩身纏於應結著之物體，一面作

單結，使繩端成爲半環而緊締之。

第七十三 雙環結（第十五圖）爲結著繩索於樁之周圍，而使其不移動之用，其法將繩端作成隣接同方向之二環，使繩端在繩身之上（下），而重疊第二環於第一環之下（上）方，將兩環套於應結著之樁上而緊締之。（第十五圖其一）

若不能豫爲作環套於樁上時，則先以繩端纏於樁之周圍一週，使其餘端在繩身之上（下）而作環，次接此環之下（上）方，將繩之餘端，與前同方向纏於樁之周圍作環，以餘端穿過兩環之中間而緊締之。（第十五圖其二）

第七十四 雲雀結（第十六圖）爲雙折其繩，結著於樁、環等

之用，其法將雙折部之繩端翻折而作成連接之二環，以兩環套於欲結著之椿等，或將雙折部之繩端，纏於椿、環等，以二繩身通過其半環內而緊締之。

第七十五 副結（第十七圖）爲供結著枝繩於已緊張本繩之用，其法在枝繩應緊張之方向，將其繩端，纏於本繩身數轉，次取枝繩端至反對方向，作成數鈎，纏於本繩身，乃併合其端末於本繩，而以細繩結束之。

第七十六 鈎結（第十八圖）供纏結錨繩或張網於椿等之周圍，而使之不移動之用，其法先以繩端向上纏繞二次，再作成同方向之數鈎，以細繩纏結於繩身。

第七十七 錨結(第十九圖)供結着錨繩於錨環之用，其法將錨繩通過錨環兩次，而施以鈎結，但第一環須使在通過錨環之繩環內。

第七十八 鷄頭結(第二十圖)爲最初結束時，將無蛇口之繩端，結着於物體之用。

草繩及細繩，先屈折爲二重，將其屈折端纏於物體之周圍作環，而以其端纏繞繩身後，入於環內，次將繩身緊締之。

(第二十圖其一)

在抗力強之繩，可將其一端，纏於物體之周圍作環，乃以其端回繞繩身後，再將其端插入環內，纏繞數次，而緊締其繩

身。(第二十圖其二)

### 結束

第七十九 用繩索行結束時，須應其抗力與用途而定其長度，在抗力強之繩，可用一條，草繩及細繩則用二條，無論在何種時機，繩索之各部須平等緊張，且勿互相重覆纏繞，以使各部有同等之效力，故結束方木時，在每稜角之處，及結束圓木時，每纏繞一次，均須用力緊縮之。(第二十一圖)

第八十 結束時，其最初之結着，通常用蛇口結或鷄頭結，以蛇口結爲確實，且不減損繩身之長，然使長繩通過蛇口較爲費力，且最後結扣有費時之虞，故多使用鷄頭結。

第八十一 結束時，其最後之結扣，如最初結着用蛇口結時，可依拉合結之要領（第二十四圖）而緊結之；如用鷄頭結時，最初將鷄頭之餘端稍爲留長，使結束最後之端，與之爲回頭對鈎結或角結（參照第八十九）而緊結之。

第八十二 凡結束時最易費時者，爲最後之結扣，前條所示用鷄頭結時之結扣，此害甚少；故務宜用之，如須迅速之時，雖繩端有蛇口，亦以用此方法爲宜。

第八十三 欲將細繩作二條使用時，通常將繩成爲二重，用鷄頭結以行最初結着，俟結束至最後時，分其端末，而施腰繩（參照第八十四）以緊結之，但以草繩構築一時的之腳架時



，其結扣，通常依第二十二圖之要領，捻而挾入繩內即足。

第八十四 腰繩（參照第二十二圖）能使圓木與圓木之結束特爲堅固，在方木與方木之結束時，如可能，亦施以一二條之腰繩而防繩之滑動爲宜。

第八十五 結束直交之水平上下二材時，可用箱結，（第二十三圖）其法以繩之一端，依蛇口結或鷄頭結，結著於下方材，次將繩由上方材之上面，經下方材之下面，纏繞兩材數次，（或再施以腰繩），乃將其繩端纏於已纏繞之繩，依拉合結或角結之要領緊締之；其上方之材，爲二個密接平行材時，亦然。（第二十四圖）

**第八十六** 結束直柱與橫材時，以繩之一端，在直柱上作鷄頭結，將橫材接於結縫，而置於其上或下方，先以繩身斜由右上向左下（左上向右下）纏繞數次，乃施以腰繩，而將其端末，依回頭對鉤結及角結之要領結扣之。（第二十五圖）

橫材或直柱較粗時，以用箱結爲有利。（第百八十一圖乃至第百八十三圖）

**第八十七** 結束直柱與斜材或二斜材時，先於直柱或一斜材上設鷄頭結，接著斜材，以繩身將兩材由一方向纏繞數次，乃施以腰繩，而結扣其端末如前條，（第二十六圖），如兩材交叉所成銳角不甚大時，可準第二十五圖之方法結束之。

第八十八 結束橫材與斜材時，先於斜材施鷄頭結，次應二材所成交角之大小，準第二十五圖或第二十六圖之要領結束之。

第八十九 結束緣材，或將數個材料結束爲一體，及在結束點緊結二繩之端末時，則用角結。（第二十七圖）

行角結時，先應乎所要，將繩身纏繞應結束之材數次後，在甲端作環，使乙端在其環中，勿使弛緩，用力將繩身壓緊，而將乙端沿環根纏繞一次，再通過環中，（如將來有解結之必要時，則作半環而通過之）用拇指壓小環，且以第一節壓大環，抽引甲端而緊締之。

## 鉄線之使用

### 要旨

第九十 鉄線之粗度，應按其連結之用途而選定之；通常用於結束者，約以中徑二公釐乃至三公釐（十四號乃至十一號鉄線）之粗度爲適當，在拉合繩，錨繩等，則將其數條綯合，或用粗度適當之鐵（鋼）索爲良。

使用鉄線時，須常注意，勿使其結節或屈折爲要。

第九十一 粗鉄線，用火燒之，得減少其硬度，而處置容易，但宜使用藥火，且使之漸次冷却，以保持其韌性。

## 綯合

第九十二 綯合鐵線時，可用綯合器，第二十八圖示臨時急造極簡單者之一例，其法將有一個轉把之匡 A，與有數個轉把之匡 B，相對設置，在其間緊張應綯合之數條鐵線，且於此上裝置一個綯合槌 C，（綯合槌沿圓木之母線，應乎鐵線之數，取等間隔而設數個切缺，並附以握把，嵌裝鐵線於其切缺部，使能以握把移動，）執持 A B 兩轉把之握把，用同一速度，向同方向回轉時，則鐵線逐次由 A 向 B 撚合，隨鐵線之綯合，將綯合槌 C，漸向 B 方向移動之

## 接合

**第九十三** 鐵線之接合，應其粗度之大小及軟硬，將兩線端相對膚接後，依第二十九圖及第三十圖之要領接合之；但膚接部之長，應乎鐵線之粗度及用途，而適宜增減之。

**第九十四** 在鐵（鋼）索或粗鐵線，可如第三十一圖，各設環眼，互相接合；又欲迅速接合粗鐵線時，依第三十二圖之要領即足。

### 結 著

**第九十五** 用鐵線行結著時，以線端圍繞應結著之物體，纏捲一次或二次，或施以雙環結，其線端則纏捲於線上；（第三十三圖），若用數條鐵線時，準第三十四圖之要領。

第九十六 當結束之初，將鐵線端結著於木材時，通常除依第九十五之方法外，在粗鐵線，可如第三十五圖，用鐵線兩爪釘，將線端固定之，或斜截其線端，離尖端約二公分乃至三公分，曲折成直角，以之釘入木材，然後再纏木材一次，必要時，更以鐵綫製兩爪釘（若以釘代用，則將其釘頭曲折打入亦可）固定之。

### 結 束

第九十七 依鐵綫行結束，除次示者外，可依用繩索結束法之要領。

第九十八 用鐵線結束時依第九十五之要領，先結著其線端

，在細線則將線身之餘端，纏捲於細圓木上，以爲握把，在粗線則縮成適宜大小之環形部，用力引張，擊以槌等而緊縮之；此際通常代替腰繩，而在近於兩材交叉點之處，釘着鐵線兩爪釘，（第二十六圖），又結著其端末時，可以鐵線兩爪釘固定之、或曲折其線端，打入於木材內。

### 鋼（鐵）索之使用

第九十九 使用鋼（鐵）索時，須使其不生捻轉與結節爲要；故依絡車卷解爲適當，若使用縮成環形者時，須注意將環形部回轉之，以行卷解，又一般不可纏繞於甚小之物體。

第一百 以鋼（鐵）索行結著時，依雙環結之要領，其餘端於必



要時，用鐵線結束之於索上。(第三十七圖)

鋼(鐵)索之接合，有接頭環時，則依此以行接合，如無接頭環，則使其兩端末深長，互相磨接，用細鐵線在數處結束之。

### 兩爪釘之使用

第一百 兩爪釘有普通兩爪釘，(單稱兩爪釘)，與異向兩爪釘二種，而異向兩爪釘，更分爲二種，即手持兩爪釘，使近懷之爪向上，而其前方之爪向右時，謂之右異向兩爪釘；如向左時，謂之左異向兩爪釘。

第一百二 用兩爪釘連結木材時，須應乎木材之粗度，及其所

受力量之大小並方向，以決定兩爪釘之種類、尺寸、及兩爪釘之位置、方向。

凡兩爪釘之方向，以使其對於木材所受動力之方向而牽引之爲通則；兩爪之位置，務近於兩材之中央母線而選定之；又兩爪釘之尺度，通常在木材之粗度約○公尺一五乃至○公尺二五時，其釘身用六寸乃至八寸長者，在粗度約○公尺二五以上之木材時，其釘身用一尺長之兩爪釘爲適當。

**第三百** 釘著及拔取兩爪釘時，通常使用燕尾錘，如須釘著多數兩爪釘時，則按其種類及用途，分別收容於適當之箱內，而攜帶於身傍爲宜。

當使用時，特須檢點釘爪之方向是否端正，必要時則矯正之，在普通兩爪釘，其釘爪須互相平行，且對於釘身須成直角，若在異向兩爪釘時，對於釘身須成直角之外，其兩釘爪之交角，亦成直角爲要。

第一百四 釘著兩爪釘時，在普通兩爪釘，用燕尾鎚將兩爪頭交互強擊，平均打入；在異向兩爪釘，則以隻手保持釘身，交互擊其兩爪頭，但宜稍輕。

拔取兩爪釘時，先由兩側交互輕擊釘身，俟釘爪稍鬆後，將鎚之燕尾，或他兩爪釘，插入木材與釘身之間，用力使釘爪脫出。

第百五 將二材兩端相接以行接合時，依第三十八圖，又二材之端末疊合時，則隨釘身牽引之方向斜行打入，（第三十九圖第四十圖）但各材由相反之兩方向交互受力時，則如第四十一圖釘著之。

第百六 以普通兩爪釘，在同一平面內，連結直交（斜交）之二材時，使釘身與甲材平行，與乙材直交（斜交），而打入之。（第四十二圖）

第百七 連結互相膚接直交之水平二材時，依其用途及兩爪釘之種類，而異其釘著法。

在屈撓之虞甚少，而僅防止位置之轉移時，用普通兩爪釘。

則如第四十二圖固定之，若用異向兩爪釘時，則如第四十三圖固定之。

橋桁因受屈撓力，故其與冠材連結時，用異向兩爪釘，在各節間，沿冠材之內側，準第四十三圖之要領釘着之，（第四十四圖），或使釘身平行於橋桁之側面，將釘爪打入橋桁及冠材內，（第四十五圖），且不論何者，皆併用普通兩爪釘，以固定相互之橋桁；然第四十五圖之方法，即在普通兩爪釘，亦得準用之。（第五十八圖）

### 釘之使用

第一百八 釘，與所釘著木材之厚度或粗度，至少非有二倍以

上之長，殊乏効力，依其用途，通常用二寸乃至五寸之釘，然木材之厚度或粗度較大時，例如用於耐重橋者，更須使用比較長大之釘，斯時不可不應其所要，臨時急造之。

第一百九 當釘著時，須正直保持釘之打入方向，以燕尾鎚打擊釘頭，至釘頭沒於木材之表面爲止，若遇木質堅硬，或有易裂之虞，而打入長釘時，可豫於其位置，用錐穿孔爲宜；又木節或割裂之部分須避之，尤其釘著爪木等短木材時，勿在母線上打入。

釘，多於橋板，爪木（第四十六圖第九十七圖第一百八十二圖），小板（第一百八十三圖），挾接板（第一百八十四圖），繫板（第

九十一圖第九十八圖)，或欄干樁（第百十一圖第百八十九圖）等之固定時，應用之。

### 螺桿、鐵帶之使用

第一百十 螺桿，乃圓鐵桿之一端，附有正方形、六角形或圓形之頭，他端施以螺絲，通常以六角形或方形之牝螺，螺定所要之木材；爲欲使螺定木材之支壓面擴大，可嵌裝座鐵。

#### （第四十七圖）

用於縱隊橋以上之螺桿，通常其中徑爲一公分五、二公分及三公分，其長度，使頭與牝螺之內側間隔，等於結合材之全厚而決定之。

第一百十一 螺桿，用以鞏固相膚接之數個平行材、直交材或斜交材之結合，對於滑動力，使之直交貫通木材之中央母線中而裝定之；當裝定時，先用圓刃螺鑽穿孔，以螺桿之螺絲端插入孔內，貫通至連結材之他端，次乃嵌裝鐵座，螺入牝螺，用自由螺鑰十分緊定之。

穿孔，用圓刃螺鑽之粗度，爲使螺桿易於插入，其粗度須較螺桿稍大，故螺桿之中徑爲一公分五時，用六分螺鑽，如爲二公分時，用八分螺鑽，三公分時，用一寸一分螺鑽。

第一百十二 帶鐵，通常用厚三公厘乃至五公厘之鐵板，其寬，至少爲連結材粗度四分之一，其長度，應按連結之粗度及



連結法而定之；（第四十八圖），釘著時，須先以鑽孔錐或打貫鑿，穿開釘孔，且準備適應此孔之釘。

依時宜，爲結合組桁，或連結橋桁與橫桁等，有時使用附有螺定裝置之鐵帶。（第七十三圖第百八十圖其二）

第百十三 依切筭行連結時，通常用刻筭、對筭、套筭。

第百十四 刻筭，爲防兩木材之移動，多併用兩爪釘、螺桿或挾接板等，而使其結合鞏固，在冠材（橋礎材）與橋桁承桁木或直柱之連結（第五十九圖乃至第六十一圖，第六十八圖乃至第七十圖），橫材或直柱與斜材之連結，（第四十九圖第百二十八圖第百三十一圖第百三十四圖），及直柱相互之結

合(第八十九圖)等應用之。刻筍之深度，爲使勿減弱木材之抗力，務宜較小爲要。

第一百十五 對筍(第五十圖)，供木材確實連結之用，在配置橋桁於冠材或橋礎材上等應用之；各材之刻筍，務宜使其深度較小，須注意之。

第一百十六 套筍，供冠材或礎材與直柱連結等之用，可依第五十一圖簡單之方法。

## 第四章 投 錨

### 要 旨

第一百十七 錨，用以繫留橋脚舟，及其他各種之舟體；專行投錨拔錨操作之舟，稱爲錨舟。

錨定，須使之確實，且使繫留之舟體，能維持所望之方向爲要。

在流速大、或河底性質不良，或繫留之舟體甚大，而錨輕小，僅用一錨結著一條錨繩之錨定法，其保持力不足時，可用數錨相連結而使用之，謂之連結錨；其連結之錨數，須應乎現狀，適宜決定之。

第一百十八 錨舟之內，應載所需之錨及錨繩，（絡車張繩器），且應乎操舟法，準備操舟具，或裝備發動機。

錨繩，可用錨結或雲雀結，結著於錨環，（鋼索有接頭環時，將其嵌入錨環，旋緊螺蓋，）並盤曲其餘成環狀，用於上（下）流之錨，將繩頭向下（上），掛錨爪於舟緣，（置錨於舟底）。

第一百十九 投錨之際，爲明瞭相互之關係位置，且便於拔錨，豫附以浮標爲宜；用木材、桶、罐等，附以較水深長約二三倍之繩，以防其沉沒。

第一百二十 操錨舟之人員，視舟之大小、流速及操舟法而定之，通常在槳（櫓）時，以班長一名，兵卒五（四）名，集成二列橫隊，第一伍任錨之使用，第二伍任漕舟（交互操舟），第

三五前列操舵。

### 上流之投錨

第二百一十一 錨舟向上流航行，班長於將達投錨點之稍前，下口令如左，

#### 豫備

第一伍適應投錨點之水深與流速，協力將錨繩纜出若干以爲準備，前列乃舉錨路與肩同高，（將錨出舷），保持水平，使錨爪在上流側，爲立能投錨之準備，但此際，錨有浮標時，後列爲其投入之準備，不論何人，均須注意，不可跨於繩上或踏著之。

第二伍隨班長之指示，導舟於投錨點。

班長於投錨點，逐次下口令如左。

### 投錨

第一伍前列將錨收入水內，托錨繩於軸部或滑車上，後列與投錨同時投入浮標，就錨繩（絡車）之位置。

### 下航

第二伍使舟首仍向上流，稍向橋頭反對之方側保持之，徐徐導舟至橋頭。

第一伍協力纜出錨繩，但由投錨點約流一五公尺時，支持錨繩，用力曳之，（有時使用張繩器），以檢點錨爪是否固定於

水底。

班長於錨舟將達橋頭時，逐次下口令如左。

### 停船

第一伍保持錨繩於其位置，（有時使用張繩器），第二伍停止漕舟，注意使勿觸橋頭而停舟。

### 遞繩

第一伍將錨繩（絡車）餘端，遞交於錨定舟中任錨繩操作之兵卒。

### 上航

第二伍再操錨舟，航向投錨點，第一伍爲次回投錨之準備，

此際得手纜已投入之錨繩上行，然以不妨害錨之固定時爲限。

**第二百二十二** 流速甚大而漕舟困難時，可豫於投錨線之上流，用繫留綱堅固錨定錨舟，依繫留渡（參照補助渡河法第一章）之要領，使錨舟適宜遊動於投錨綫中以行投錨，且依此繫留綱，使錨舟上下而導之於橋頭。

### 下流之投錨

**第二百二十三** 第二伍依班長之指示，向將錨定之橋脚舟航行，導錨舟之舳部於橋頭橋脚舟與比隣橋脚舟之間而停舟，但上流之錨舟兼下流投錨時，導之於橋頭，班長下口令如左。



### 遞繩

第一伍後列，將錨繩（連同絡車）遞交於錨定舟中任錨綱操作之兵卒。

### 下航

第二伍使錨舟下航向投錨點，在錨定舟中任錨繩操作之兵卒，隨錨舟之下航，漸次繰出錨繩。

班長俟舟將達投錨點之稍前，下口令如左。

### 豫備

第一伍之操作，與上流投錨時同，（但錨爪須向下流側），第二伍隨班長之指示，導舟於投錨點。

班長於投錨點，下口令如左。

## 投錨

第一伍前列將錨，後列將浮標，同時投入水中。

## 上航

第二伍導錨舟於上流，第一伍爲次回投錨之準備。

在急流時，手纜結著於已錨定舟之錨繩以到上流，或由橋床上手纜，豫爲結著於錨舟之繩以導之。

## 拔錨

第二百二十四 上流及下流之拔錨，依同一之方法行之；錨舟若準備及乘船已畢，則向應取錨繩之舟航行，第一伍後列接

取錨繩，與前列協力，依上流投錨之動作，收繩（纏於絡車）以達投錨點，此時班長下口令如左。

### 拔錨

第一伍協力將錨（連同浮標）拔起，靠錨幹於舷側，掛錨爪於舷上，但此際班長，應其必要，可使其餘之兵卒援助之，已拔取之錨（由錨環解開錨繩），逐次整頓於舟中。

錨舟之操縱，與投錨時使用同一之口令，且依同一之要領施行之；但下流之拔錨，得依時宜，勿庸導錨舟於橋脚舟之位置，即依浮標拔錨，解開錨繩之結著，由橋脚舟中，手繰錨繩而撤去之。

## 連結錨

第二百二十三 連結數錨時，在二錨則使之互相重疊，以網繩若干條，將其錨幹及橫鐵，堅固結束之；或離若干間隔並置之，而用數個小橫材及網繩，堅固連結之；錨繩結著於其一錨環上，但他錨環另以繩結著，適宜與錨繩連結之。

連結三個以上之錨，若依上法，恐有害連結之強固，且其操作亦極困難，故此時宜將數個之一錨或已連結之二錨，各別連結於一錨繩之前後，或成叉狀而使用之，或併用此兩方法亦可。（第五十二圖）

有時爲欲增加一錨之效力，在錨環前端附近，添加填石之草

袋，或蛇籠等重量物，亦足以代連結錨；此方法在欲補足結錨之效力時，亦得利用之。

第二百二十六 連結錨，依第二百二十一乃至第二百二十四所示之要領，其投錨甚爲困難，故錨舟通常使用大舟或門橋，且應用滑車或槓桿等特別之方法爲宜。

## 第二篇 架橋

### 通則

第二百二十七 架橋作業一般之要領，依工兵操典所示，且適用本篇所揭諸規定，應乎全般之狀況，臨機決定之。

當其實施，如企圖隱密時，務使能避敵之認識而設備之，且保持諸動作之靜肅爲要。

第二百二十八 架橋時，作業隊之部署，關係於作業之進行及效果甚大，其部署雖依狀況而異，通常應乎左之作業區分，編成必要之區隊或班。

架橋器材之授受或蒐集、運搬及整頓

進入路及進出路之開設

橋軸線及投鋪線之標示

橋澗之構築

橋脚、橋床材料之加工及整備

橋脚之構造

橋脚之設置

橋桁之運搬及配置

橋板之運搬及敷置

緣材之配置、連結及欄干之構成

豫備

第二百二十九 如作業人員及器具材料充足時，務由兩岸，或更由其中間，同時作業，以使架橋之竣工迅速齊一，極爲緊要。

## 第一章 河川測量

## 要 旨

第三百三十 河川測量，乃爲欲得決定架橋計劃所必要之資料而行之者，即測定在架橋點之河幅、水深及流速，且探知河底之性質，並水量之增減等。

第三百三十一 河川測量，通常由偵察架橋點所先遣之軍官以下若干人員施行之，其適確與否，影響於架橋計畫及實施甚大。

第三百三十二 河川測量之結果，以調製断面圖現示之爲宜。  
(第五十三圖)

## 河幅之測定



第三百三十三 河幅，依直接或間接之測量法測定之。

直接測法，乃緊張測繩（金屬綫或伸縮甚少之細繩）而行之方法，用舟或筏，保持測繩於水面之上方，有時更於舟筏，施以扛舉測繩之裝置，且錨定之為宜。

河幅過廣而流速大時，或在敵前等用直接測法困難時，以用間接測法為有利。

間接測法，即應用幾何法測量，以測定河幅，通常依左之方法；但欲期精密時，須復行操作數次。

一，用測角器測定法（第五十四圖）

在岸上測量一基線  $BC$ ，用測角器測其隣接之二角  $\beta$  及  $\gamma$ ，

依某比例尺描畫於圖上，測定圖上AB之長度，或依次式算出AB之河幅（附錄第一附表備用）

$$\angle \alpha = 180^\circ - (\angle B + \angle \delta)$$

$$AB = BC \cdot \frac{\sin \delta}{\sin \alpha}$$

二，用測斜儀依交會法之測定法（第五十五圖）

沿河岸測定一基綫BC，次將測板標於B點，覘視A及C，描畫其方向線ba及bc，更至c點，標定測板，反覘B點檢bc線後，將BC化爲某比例尺，而於圖上量取之，求得c點，乃覘視A，描示其方向線ca於圖上，求得ba及ca之交點

a，則ab之真長，即所求之河幅。

三，僅於地上設補助線測定之法（第五十六圖）

在兩岸定A B二點，乃於AB之延線上，標示C點，更於任意之方向，標示D點，延長CD，取與此等長之DE，標示E點，次求DAE兩規線之交會點F，量知BC BE EF之長，則依左式可算出AB。

$$AB = \frac{BC \times BE}{EF - BE}$$

水深之測定及河底性質之探知

第三百三十四 應乎橋軸線之水深，為決定橋腳種類之基礎，

在能架設架柱橋之部分，尤須精密測量之。

欲精密測定水深時，先準於橋軸線，張以細繩，在細繩上標示各橋腳位置之各點，（行河寬直接測法時，以利用其測繩爲便）使舟沿細繩漕行，以標有尺度之槳、篙或重錘，逐次測量各點之水深。

第三百三十五 河底之性質，亦於架柱設置之適否，及鋪定之如何，大有影響，通常與水深之測定，同時用鈎篙等衝入水底，以探知其景況。

河底之性質，依附近之地勢，亦可大概推知，卽在山地或其附近之河流，其河底常爲岩質或石礫，在平野之河流，常爲

砂礫或細砂，近河口之部分，常爲泥砂。

### 流速之測定

第三百三十六 流速，於橋脚之設置及錨定，亦有影響，其測定多用目測即足，但此際確認流線之位置及方向，頗爲緊要，而於急流尤然。

欲較爲精密測定流速時，可依左之方法，實施數次，取其平均値而決定之。

以一浮體，（務用受風力影響甚少之木片或浮游物），放於流線上，依流下某距離（例如百公尺）之時間（例如六〇秒），而求其流速。（例如  $\frac{100}{60} = 1.70$ ）

## 水量增減之檢知

第三百三十七 在有湖之河川，或因降雨等水量增減迅速之河川，須豫知其景況，最爲緊要，在欲長久保存之橋梁尤然，可就河川監督官員，或舟子等之精通河性者，探知水量增減之景況，或依兩岸之狀態以推測之，此外因此目的，特在架橋點附近，設置量水標爲宜。

## 第二章 架橋器材之授受或蒐集、運搬及整頓

第三百三十八

器材之授受法，由担任架橋之工兵隊長，與架

橋材料隊長協定之，至其實施，則通常由材料隊附工兵軍官，及工兵隊任器材整頓之區隊長，應乎情況及地形，適宜行之。

凡器材之運搬及整頓，須迅速且靜肅，在敵前架橋時，更須對敵眼遮蔽爲要。

第三百三十九 當架橋作業，僅用軍隊携行器材不能敷用時，則須蒐集以補足之。

第四百十 欲使架橋器材之蒐集及運搬迅速，可藉他部隊之援助，或使役雇工且使用車輛，但器材能由沿岸，特在架橋點上流蒐集時，其運搬多以利用水路爲便，若材料置場過狹

，或器材蒐集需多大之時間，則顧慮使用之順序，使其漸次到者爲佳。

在應用浮游橋腳時，須於確定架橋點位置之先，即着手於橋腳及補助材料（錨及繩具之類）之蒐集、點檢及整備。

第四百十一 應在何地整備架橋器材，及在架橋點應如何分類配列，可依狀況適宜決定之，務應乎架設作業之順序，使便於運搬，且勿生混雜與遲滯，而整正配置之爲要。

若欲由兩岸或更由其中間着手架橋時，關於器材之蒐集及整頓地點，尤須豫爲顧慮之。

第四百十二 木材，務蒐集乾燥之新材，木材之所在地，大



都爲木行、木工廠、鋸木工廠，大建築及改築工事場等處，此等地方，往往能得兩爪釘、繩索及其他補助器具；若欲伐採樹木使用時，務選正直之鍼葉樹，然樹木之伐採、整備、運搬及依此架橋，特需多大之時間。

此外房屋之柱、梁、地板、門板等，亦得應用之，然此等木材，通常抗力微弱。

第一百四十三 若難得抗力充足之繩索、鐵線、兩爪釘、螺桿等時，可將繩索，或鐵線若干條緜合之，或蒐集鉄材（如舊蹄鉄等亦可應用）以製作兩爪釘、釘、螺桿等，如能利用該地現有之鉄工場及其他工廠，則尤爲便利。

## 第三章 進入路及進出路之開設

第一百四十四 進入路及進出路之開設，除準據交通教範之規定外，在橋梁附近，須依左之要旨。

縱隊橋之進入路及進出路，在橋梁附近，路幅爲三公尺以上，若附以曲形或傾斜時，至少須在距橋礎五公尺之處開始，曲半徑須在四〇公尺以上，傾斜須在十分之一以下。

在小幅橋時，路幅爲二公尺以上，接於橋礎之水平部，務留有四公尺以上，曲半徑須在二〇公尺以上，傾斜須在六分之一以下。

## 第四章 橋軸線及投錨線之標示

第四百十五 橋軸線，通常用目測，使直交於流線，在兩岸各樹立標旗二桿（木桿或竹竿之一端，附以小旗）而指示之，夜間則懸以燈火。

第四百十六 橋軸線之標識，須恰與橋軸一致，鮮明正真且確實固定之，其近於水邊之標識，須使較遠者高度稍低，由橋軸線中望之，恰如一桿上揭揚二箇標旗，（燈），又岸上各標識之距離，按河寬之大小適宜定之，然不可失之過短。

在大河時，不僅兩岸設置標識，即中間亦須設置之，爲使其容易認識，有行特別之設備者。

第四百十七 繫留橋脚舟或操作舟之錨，以投於距橋梁約十

倍於架橋點水深之處爲適當，故投錨線通常成一曲線形，然爲使投錨之操作簡易，在水深不超過四公尺而錨繩長有六〇公尺以上時，可不拘深淺，常投錨於距橋軸線約四〇公尺之位置。

第四百十八 投錨線之標示，準用橋軸線之標示法，但成曲線形部分之投錨線，可依其主要之一點或數點，標示其概要即足。

## 第五章 橋礎之構築

第四百十九 橋礎，以支撐橋桁之橋礎材，與橋軸線直交而配置之於河岸，爲保護其後方橋床之端末，並置木板（橋礎

板）或方木，以橋礎椿固定之。

橋礎構築之良否，直接影響於全橋梁之結構及抗力者甚大，故常須正確堅固構築之。

第一百五十一 水面上橋礎之高度，由橋礎材上面測算之，應乎架設橋梁之種類而決定之，在固定橋脚，須顧慮其岸高、水深及水量之增減等，如可能則使在豫期之最高水面上；在浮游橋脚，則使之比負桁材上面稍低，約橋脚舟當最大重量通過時所沉下尺寸之一半。

第一百五十一 用於縱隊橋以下之橋礎，通常如第五十七圖，用班長一名，兵卒六名，由架設區隊長，將橋軸線、橋礎材

之位置及其高度，指示於班長，班長使兵卒運搬左之器材，依次述方法構築之。

橋礎材 (木材或厚板)	一	厚板(橋礎板)或方木	二
橋礎樁	一七	拉合繩 <small>僅架設舟橋時用之</small>	二
細繩	二	大槌	二
圓鋤	四	十字鋤或鶴嘴鋤	二
經絡繩	一	二公尺卷尺或一公尺	一
測斜水準器	一		

一，班長先用目測，使橋礎材之中央約與橋軸線一致，且使與之直交，而定其位置，然後爲得所要之高，行除土或

積土之作業，使地面平坦，且充分搗固之。

二，將橋礎材約略配於其位置，次用經始繩規正之，用測斜水準器，使其上面水平。

規正橋礎材之位置時，約依次示之要領。

以橋礎材之長爲邊長，用經始繩作成正三角形之繩定規，緊張於地上，保持其一角頂與其對邊之中央在橋軸線中，乃沿對邊以整置橋礎材。

三，橋礎材之配置既畢，則以橋礎樁固定之，其植樁之位置，在橋礎材之兩端各植一樁，並於各桁材位置之中間，前後各植一樁，用網繩保持其樁，使之壓定橋礎材，而

上下流同時打入之，次以方木或厚板數枚，置於距橋礎材後面約三十公分之處，在其兩側前（後），植立二（三）樁以固定之，但橋礎板之高，須視使用橋桁之粗度及橋板之厚度，（有必要則指示規定之）而使之與橋床面同高。

且前面之二樁，須使其樁頭比橋礎板之上緣，低下橋板之厚度。

四，更以二橋礎樁，分植於橋礎材兩端末外適宜之距離，謂之拉合樁，在舟橋時，以拉合繩（有蛇口）之繩端，用雙套結結着之。



在徒橋，僅敷置橋礎材即足。（第五十八圖）

由一岸架設時，其對岸橋礎之位置，可以概測，務於架設間準備之，至架設最終橋節時，再確定橋礎材之位置而完成之。

第一百五十二 在耐重橋，其土地堅牢時，可如第五十九圖，將橋礎材置於枕材上，如植樁困難時，則用架柱（第六十圖），又土地抗力不足時，則以列柱（第六十一圖），施行堅牢之支撐。

第一百五十三 凡在因漲水易受浸蝕之河岸，其橋礎可用列柱，且適宜使橋礎之位置後退爲有利。

爲防車輛激突於橋礎，可在橋板之後方若干距離，密接木材而敷置之；又此位置，固常須存留水平部，然在例外，有因橋礎附近之傾斜過急，不得不將其傾斜分配於一橋節或數橋節，此時該橋脚之構造，須特使鞏固且堅固支撐之。

## 第六章 橋床之構設

### 要 旨

第百五十四 在縱隊橋及橋幅三公尺之耐重橋，其各橋節，通常用五根或七根以上之橋桁，以等間隔配置之，如斯使用橋桁時，野砲、重砲、及其他軍用車輛之車輪，約轉動於橋

桁上，橋板之支撐得以確實。

在橋幅一公尺五〇之小幅橋，通常用橋桁三根，其橋幅二公尺時，則用四根。

在徒橋，通常用橋桁二根即足，如其橋幅較寬時，則以用三根爲安全。

第一百五十五 若疑橋桁之品質不良時，可用此橋桁在陸上設置橋節，使通過所要之部隊，（或準此之荷重）實際檢定之；又所用之橋桁，雖增加其數仍無十分之負擔力時，可縮短節間，或設置橫桁與中間橋脚，以補其強度。

第一百五十六 橋板，通常用木板，然有時得以木桿或剖木代

用之，此等橋床，其木材之間隔，以樹枝糾草類填塞之爲良。

**第一百五十七** 緣材與其下方之外桁互相緊結時，可使橋桁之負擔力增大，故緣材之粗及長，務使與橋桁同一爲宜。

**第一百五十八** 橋床面不平坦，或重車輛通過之際，橋板有破損之虞時，可用土砂掩覆橋床面。

### 橋桁及橋板材料

**第一百五十九** 輕縱隊橋所用之橋桁，如爲中質之杉木時，須有次表所示之粗度。

小幅橋所用之橋桁，亦與此相同。



截面面方形木之粗度，長邊每增一公分，短邊可減一、五公分，然務使其長邊與短邊之比，近於其最有利時，即長邊七與短邊五之比為宜。

第一百六十 在強縱隊橋之橋桁用五根桁時，須有次表所示之粗度。

橋桁	強縱隊橋		橋桁	
	杉木	杉木	杉木	杉木
公分	公分	公分	公分	公分
0.17	0.18	0.19	0.20	0.21
0.22	0.23	0.24	0.25	0.26
0.27	0.28	0.29	0.30	0.31
0.32	0.33	0.34	0.35	0.36
0.37	0.38	0.39	0.40	0.41
0.42	0.43	0.44	0.45	0.46
0.47	0.48	0.49	0.50	0.51

稍為增加橋桁之數，亦不能影響及粗度之減少，蓋因加於車輪荷重之大部，作用於車轍桁也；但各橋桁二根併置時，得

比表中之粗度約減其五分之一。

第百六十一 在耐重橋之橋桁，其橋幅為三公尺時，以五根為最小限，因橋幅之增寬，應適宜增加桁數，此橋桁須有次表所示之粗度。

耐重橋		節間	
杉木	杉木	公尺	公尺
0.15	0.15	3.00	3.00
0.15	0.15	3.00	3.00
0.15	0.15	3.00	3.00
0.15	0.15	3.00	3.00
0.15	0.15	3.00	3.00
0.15	0.15	3.00	3.00
0.15	0.15	3.00	3.00

亦如強縱隊橋所述，稍為增加橋桁之數，不能影響及粗度之減少，然設置橫桁時，每添橋桁一根，則各橋桁之粗度，約得減少一公分，又各橋桁二根併置時，即不施橫桁，得比表

中之粗度約減其五分之一。

用重疊二桁之組桁時，（第七十一圖乃至第七十三圖）得用較表中粗度約減其三分之一之細橋桁。

第六十二 軌條得代用爲各種橋梁之橋桁，其抗力，與有軌條高約二倍粗度之圓木相當；但軌條易生橫方向之震動，務使其節間勿過於長大爲要。

第六十三 縱隊橋橋板之厚度，各橋節用五根橋桁時，在輕縱隊橋須三公分以上，在強縱隊橋須六公分以上，若較此薄或疑爲不良時，可重疊二枚使用之。

小幅橋及徒橋之橋板與輕縱隊橋同。



第六十四 在耐重橋用一層橋板時，須寬二十五公分以上，厚六公分乃至九公分，用二層橋板時，須全厚八公分至十三公分，然後者有易於更換破板之利。

### 橋桁之配置

第六十五 縱隊橋以下橋桁之配置，通常如第六十二圖，中央桁及車轍桁，每橋節交互沿其左方或右方配置之，外桁則面向渡河部隊之進行方向，使前方狹成八字形，其前（後）端接於鄰橋節橋桁之內（外）側，各橋桁之兩端，使超出冠材或負桁材上約二〇乃至三〇公分，而固定之，在橋脚舟用兩根負桁材，而橋桁有充分之粗度時，可將其一端置於一橋脚

之兩根負桁材上，他端置於比鄰橋脚舟之一負桁材上，（第六十三圖），或將其兩端均置於比鄰兩橋脚舟之一負桁材上，（第六十四圖），以使其節間增大，但在後者時，爲支持橋床，須跨各橋脚舟之二負桁材，配置補助橋桁，使其兩端末，超出負桁材三〇乃至四〇公分，而與橋桁確實合併，使其相互之連結堅固。

第一百六十六 固定橋脚耐重橋之橋桁，應使其互相在同一直線上，於冠材上端端相接，至其連結，用挾接板與螺桿，（第六十五圖），或用帶鉄，（第六十六圖），或用兩爪釘，（第六十七圖），又其最良之連結法，則爲置承桁於冠材上以

行結合。(第六十八至第七十圖)

第七十圖所示之方法，特於節間大時應用之爲有利。

在複冠材上配置橋桁，通常亦用承桁結合之。(第九十七圖)  
若用組桁時，則將兩桁重疊，以螺桿、兩爪釘或帶鐵結合之。  
(第七十一圖至第七十三圖)

浮游橋脚耐重橋之橋桁，通常準第六十三圖及第六十四圖之要領配置之。

第一百六十七 爲使橋板與橋桁之接着良好，在細橋桁下，(用圓木時其稍端)適宜嵌插木材，粗橋桁(用圓木時其粗端)則平削之，在圓木橋桁，因此同時得防止其軋轉。

凡橋桁須本口（粗端）與末口（稍端）交互配置，且將粗橋桁用於車轍及中央桁，細者用爲外桁，宜注意之；又在冠材或負桁材上，豫爲標示各橋桁之位置，以便其配置。

第一百六十八 運搬配置橋桁時，可應乎橋梁之種類，橋脚之構造，橋桁之數，及其粗度，適宜決定其人數及方法。

在浮游橋脚時，通常用班長一名，兵卒若干名，班長集合兵卒成二列，使兵卒攜持橋桁後，依號數之順序，誘導之於橋礎或橋頭，如兵卒前進至橋礎後方約五步（距橋頭一橋節後方）之位置，向左斜行進，出於配置橋桁之位置，稍屈身體，與橋脚舟上任處理橋桁之兵卒，協同將橋桁之前端，置於

應配置之位置，使前端超出負桁材上約二〇乃至三〇公分，而假行連結，乃退持其後端約肚臍之高，抵於腹部，依「推開」之口令，協力推橋桁徐進，使橋脚舟離開，俟將達所取之節間長時，依「停止」之口令，將橋桁微向後拉，以減少橋脚舟之離開力，使後端超出負桁材（橋礎材）後方約二〇乃至三〇公分，置於應配置之位置，配置既畢，然後將兩端固定之，乃逐次左轉，在橋礎後方約十步（約橋頭兩橋節後方）之外，面向後岸，成一列側面縱隊，班長誘導之於後岸。

第六十九 運搬配置橋桁於已設置之固定橋脚上時，豫於橋脚間，架設簡單之踏脚架，而由踏脚架上行之，或將橋桁

積載於舟筏上，運至橋脚間，逐次引至橋脚上，其他可應乎現狀，依左之方法配置之，此際通常由中央桁行之爲便。

一，在橋桁之前端，結以繩索而起立之，乃徐徐伸繩而傾倒於前方。（第七十四圖）

二，在橋桁之後端，另接合一桁材，置於圓木轉子上而推進之。（第七十五圖），或載於木桿上而旋回橋桁。（第七

### 十六圖）

三，設置撐材而架橋桁於其上，用操導桿徐徐傾倒於前方，或將撐材保持垂直而推進桁材。（第七十七圖）

用此方法時，並得使兵卒渡過於對岸或比隣橋脚上。

四，如能利用車輛時，將橋桁之後端裝着於車上而推進之；但橋桁重量大時，須於反對側增加平均之重量物。（第七十八圖）

依以上列記之方法，已設置第一橋桁時，則第二以下之橋桁，可使之滑走於既設橋桁上而配置之；但在粗橋桁，可使兵卒一名，跨於既設橋桁上，對向推進之桁端，以導正其端末於既設橋桁上，又第三以下之橋桁，可於已配置之二桁上，置圓木轉子，由其上推進而配置之。

在架柱橋之橋桁時，可於橋腳設置所用之外桁操導桿或強材上，（參照第二百十二及第二百十三），準前項之方法行之。

## 橋板之敷置及欄干之構成

第七十 橋板之運搬，可應乎橋梁之種類，橋板之寬厚、重量，適宜決定其人數及方法，通常用班長一名，兵卒若干名，班長集合兵卒成二列，使兵卒攜持橋板後，依號數之順序，誘導之於橋礎或橋頭，如兵卒前進至橋礎後方約五步（距橋頭 橋節後方）之位置，向左斜進，使板之中央線約與橋軸一致，而將右足向前方踏開，板面略與橋軸直交而水平保持之，稍屈身體，伸兩手授之於板之敷置兵，乃逐次左轉，在橋礎後方約十步（距橋頭兩橋節後方）之外，面向後岸，成一列側面縱隊，班長誘導之於後岸。



第一百七十一、橋板之敷置，用兵卒三名，其二名分左右均跨於外側兩桁上，面向後岸，微屈身體，兩手向前伸出，接受運搬兵所遞之橋板，徐徐置於橋桁上，取其後端，（若係兩塊重疊時，將上層之板翻於內方）稍用力推向前方，使（與下層板）密接於橋礎板或既設之橋板，此際二兵卒之操作須齊一，且務須使中央線（標線）與橋軸一致，但最後之二枚重疊置之，當敷設次橋節之板時，再先行敷置；又他之一兵，最初在橋礎（橋頭）之左側，面向前岸，隨敷置板之進行，檢查其標線有不與橋軸一致者，則由橋床之左側，以兩手取（槌等輕敲）板之端末而規正之。

以上橋板敷置既畢，則置緣材於其上，用繩緊結之後，以緊木捻回締緊，（第七十九圖），或嵌入木楔，（第八十圖），或單將橋板釘着於橋桁，或併用此二法，但緣材之配列，與外桁之配列同。

第一百七十二 在小幅橋及徒橋時，得於直交橋桁配置之橫材或厚橫板上，將橋板成縱方向敷置之；但其接部，可置薄板緊結之或釘着之，以防橋板之滑走。（第九十九圖）

有時不用橫材（橫板）而欲利用板之全長，則將橫板斜行鋪置之。

第一百七十三 欄干，用特別構成之欄干樁，或利用橋脚抽出

於橋床上之部分，約於腰部之高度，（約九十分分），固定以繩或木桿，在耐重橋，特須構成強固之欄干。（第九十九圖 第一百十一圖 第一百十四圖）

## 第七章 橋脚之構造及設置

### 要則

第一百二十四 固定橋脚，用刺柱、架柱及斜撐橋脚，並特殊之固定橋脚；又浮游橋脚，則用舟、筏等。

各橋脚之選擇及其設置法，依河川之景况、材料之種類、數目、及作業人員並時間之多寡，以決定之；其構造常須簡

單而且堅牢爲要。

## 固定橋脚

### 列柱

#### 要旨

第一百七十五 列柱，乃負擔力大且其維持確實之橋脚，用此架設之橋梁，最爲堅固，故在河底之性質允許植樁時，其應用最廣，若用爲耐重橋之橋脚，尤爲有利；又用他種橋脚之長大橋梁，若能於其中間併用若干之列柱，不但對於橋梁之動搖，與以良好之支撐，並得使之爲中間架設之發起點。

列柱之植椿，不問橋床構成之進行如何，得依數箇植椿班同時行之，故有橋梁雖長大而植椿所費之時間比較的尙少之利。

第一百七十六 列柱之構造及其抗力，可應乎橋梁之高度、節間及通過荷重之大小而決定之。

在縱隊橋以上之橋梁，得用由二箇或數箇直柱所成之列柱，然在縱隊橋，爲欲使列柱之結構簡單且確實，通常用由三直柱所成之單列柱，而裝著以單冠材。

在小幅橋及徒橋，通常用由二直柱所成之單列柱即足。

最確實之橋脚爲複列柱，此種列柱，特於節間大時應用之爲

有利。

在橋床面之甚高時，有時應用重層列柱。

### 橋腳材料

**第一百七十七** 後列各表所揭示橋腳材料之粗度，雖示抗力上所必要者，然欲以如此粗度之直柱，架載單冠材時，因直柱之粗，比冠材過小，不能與冠材以充分之支撐面，且其裝着困難，有連結不確實之不利，故直柱須較表中所示之粗度，適宜使之增大，特於耐重橋，不可用粗度十五公分以下之直柱；又縱隊橋以上之橋梁，欲將冠材裝着於二直柱上時，以用複冠材爲有利。

第七十八 縱隊橋之直柱，用由二直柱所成之列柱時，其粗度之最小限如次表。

在小幅橋得減其約四分之一。

輕縱隊橋及縱橋之橋	直柱高		節		間	
	二公尺〇〇	四公尺〇〇	圓木	方木	圓木	方木
三、〇〇 公尺	〇、一〇 公尺	〇、一三 公尺	〇、一三 公尺	〇、一七 公尺	〇、一五 公尺	〇、一九 公尺
四、〇〇 公尺	〇、一〇 公尺	〇、一四 公尺	〇、一三 公尺	〇、一八 公尺	〇、一五 公尺	〇、一九 公尺
五、〇〇 公尺	〇、一〇 公尺	〇、一五 公尺	〇、一四 公尺	〇、一九 公尺	〇、一六 公尺	〇、二〇 公尺
六、〇〇 公尺	〇、一〇 公尺	〇、一六 公尺	〇、一四 公尺	〇、二〇 公尺	〇、一七 公尺	〇、二〇 公尺

直	柱
七〇〇	八〇〇
〇'111	〇'111
〇'110	〇'111
〇'117	〇'112
〇'115	〇'115
〇'111	〇'113
〇'118	〇'119
〇'114	〇'114
〇'111	〇'113

在由三直柱所成之列柱，亦適用上表。

第一百七十九 輕縱隊橋之冠材，用二直柱或由三直柱所成之列柱時，其粗度如次表。

在小幅橋得減其約四分之一。





材		直		柱	
五、〇〇	〇、一七	〇、一四	〇、一三	〇、一一	
六、〇〇	〇、一八	〇、一五	〇、一四	〇、一二	
七、〇〇	〇、一九	〇、一六	〇、一五	〇、一三	
八、〇〇	〇、二〇	〇、一七	〇、一六	〇、一四	

凡欲使用矩形材爲冠材時，可適用第一百五十九所示矩形橋桁之規定。

第一百八十 強縱隊橋之冠材，用由二直柱或三直柱所成之立柱時，其粗度如次表。

冠 之 橋 隊 縱 強

三	柱 直 二						直 柱 數 筋		種 類
	八〇〇	七〇〇	六〇〇	五〇〇	四〇〇	三〇〇	間 木	冠 材	
五.〇〇	〇.一八	〇.一五	〇.一三	〇.一一	〇.一〇	〇.〇九	〇.三〇	〇.二六	單 冠 材
三.〇〇	〇.一七	〇.一四	〇.一二	〇.一〇	〇.〇九	〇.〇八	〇.二八	〇.二四	複 冠 材
八.〇〇	〇.三〇	〇.二六	〇.二二	〇.一八	〇.一五	〇.一三	〇.二六	〇.二二	單 冠 材
七.〇〇	〇.三〇	〇.二六	〇.二二	〇.一八	〇.一五	〇.一三	〇.二六	〇.二二	複 冠 材
六.〇〇	〇.三〇	〇.二六	〇.二二	〇.一八	〇.一五	〇.一三	〇.二六	〇.二二	單 冠 材
五.〇〇	〇.三〇	〇.二六	〇.二二	〇.一八	〇.一五	〇.一三	〇.二六	〇.二二	複 冠 材
四.〇〇	〇.三〇	〇.二六	〇.二二	〇.一八	〇.一五	〇.一三	〇.二六	〇.二二	單 冠 材
三.〇〇	〇.三〇	〇.二六	〇.二二	〇.一八	〇.一五	〇.一三	〇.二六	〇.二二	複 冠 材

材						
柱	直					
五、〇〇	〇、一八	〇、一五	〇、一五	〇、一三		
六、〇〇	〇、一九	二、一六	〇、一六	〇、一三		
七、〇〇	〇、二〇	〇、一七	〇、一六	〇、一四		
八、〇〇	〇、二三	〇、一八	〇、一七	〇、一五		

第一百八十一 耐重橋之直柱，用由三直柱所成之列柱時，其粗度如次表。

耐重橋之直柱		直柱高		節間	
		杉木	圓木	杉木	圓木
三.00	公尺	0.15	0.15	0.15	0.15
		0.15	0.15	0.15	0.15
四.00	公尺	0.15	0.15	0.15	0.15
		0.15	0.15	0.15	0.15
五.00	公尺	0.15	0.15	0.15	0.15
		0.15	0.15	0.15	0.15
六.00	公尺	0.15	0.15	0.15	0.15
		0.15	0.15	0.15	0.15
七.00	公尺	0.15	0.15	0.15	0.15
		0.15	0.15	0.15	0.15
八.00	公尺	0.15	0.15	0.15	0.15
		0.15	0.15	0.15	0.15

由二直柱或四直柱所成之列柱，亦得適用上表，因其相差甚微，在實用上無碍也。

第百八十二 耐重橋之冠材，用由二直柱或三直柱所成之列柱時，其粗度如次表。

耐重橋之柱	直柱		二柱		耐重橋之柱數	間	杉木
	間	粗度	間	粗度			
八、〇〇	〇、四〇	〇、三三	〇、三〇	〇、二七	〇、一八	〇、一七	〇、一七
七、〇〇	〇、三六	〇、三〇	〇、二七	〇、二四	〇、一六	〇、一五	〇、一五
六、〇〇	〇、三二	〇、二六	〇、二三	〇、二〇	〇、一四	〇、一三	〇、一三
五、〇〇	〇、二八	〇、二二	〇、一九	〇、一六	〇、一二	〇、一一	〇、一一
四、〇〇	〇、二四	〇、一八	〇、一五	〇、一二	〇、一〇	〇、〇九	〇、〇九
三、〇〇	〇、二〇	〇、一四	〇、一一	〇、〇八	〇、〇八	〇、〇七	〇、〇七

考備	材 冠					
	柱		直		三	
重疊二方木乃用蝶桿、兩爪釘、鉄帶等結合之者	八、〇〇	〇、二五	〇、一〇	〇、一七	〇、一七	〇、一五
	七、〇〇	〇、二四	〇、一〇	〇、一六	〇、一六	〇、一四
	六、〇〇	〇、二三	〇、一〇	〇、一五	〇、一五	〇、一三
	五、〇〇	〇、二三	〇、一〇	〇、一四	〇、一四	〇、一二
	四、〇〇	〇、二〇	〇、一〇	〇、一三	〇、一三	〇、一〇
	三、〇〇	〇、一八	〇、一〇	〇、一二	〇、一二	〇、一〇

### 植樁器具之使用

第百八十三 植樁時，應乎樁之大小、長短，用大槌、手用

築頭或挽索築頭。

第一百八十四 用大槌能打入之樁，其粗約十公分長約三公尺以下。

用大槌植樁時，用兵卒二名或三名，其一名（二名）使用大槌（槌手），其他（助手）保持樁之位置。

使用大槌時，槌手左（右）足退後，約踏開半步，以左（右）手握柄之端末，以右（左）手握其前方較肩寬稍狹之處，將大槌上舉於頭上，目視樁頭，一面滑動前方之手，一面加力而打擊之，爾後反覆行此操作。

如習熟以上之操作時，可將足與前項所示反對踏開，以兩手



同握柄之端末，由後下方輪舉於頭上而連續打擊之。

助手最初於樁之尖端未植入地中時，以手保持之，然後用繩纏樁，曳其遊端，將樁保持垂直，或節制其傾度。

用槌手二名植樁時，槌手立於對樁互成直角之位置，交互打擊樁頭，但樁之尖端未植入地中時，以一槌手行之。

第百八十五 手用築頭，係以堅大樹幹或鐵體，附以三臂至六臂，且通常附以同數之握把。（第八十一圖第八十二圖）

鐵制四臂築頭，係於挽索築頭所用之頭體裝著以柄者，其重量約七五公斤。（第八十二圖）

木製手用築頭，得臨時急造之，（第八十三圖）若裝以鐵具，

則增大其重量，且於保存亦有利。

手用築頭，爲便於使用，其重量約爲五〇公斤乃至七五公斤。

第百八十六 爲使樁之打入有效，築頭之重量須較樁之重量爲大，故樁之粗約〇公尺二〇長約五公尺〇〇以下者，得用手用築頭打入之，若較此重大，則不可不用挽索築頭。

第百八十七 使用手用築頭時，先按築頭之臂數，配以兵卒，（另設助手一（二）名，保持樁之位置），各兵以兩手握二臂，右（左）手在隣兵左（右）手之上方，面樁而立，足向左右踏開約半步，將築頭輕接樁頭，目視築頭。

行打擊時，爲使用力一致，各兵須舉動相合，十分伸手高舉築頭，稍屈膝彎腰，加力垂直向下打擊樁頭，如是反覆施行。

樁頭低時，可倒轉築頭，各兵以右（左）手握築頭臂，以左（右）手握握把，（無握把時，握左（右）方之臂），用築頭之下面打擊之。

用手用築頭打入斜樁時，可豫準樁之傾度設置導桿，沿之而使用築頭爲宜。

用手用築頭打樁之停打，（樁之負擔力已足用，勿庸再加之謂）以打擊樁頭十五次而不見顯着沉下之程度爲標準。

第一百八十八 挽索築頭：其構造有數種，如第八十四圖、第八十五圖及第九十四圖所示，而第八十五圖及第九十四圖較輕便，得急造之。

在如斯之挽索築頭，爲使便於植樁，其築頭之重量，通常約爲二〇〇公斤乃至三〇〇公斤。

攜行挽索築頭，（第八十六圖），由鐵製之頭體而成，以螺桿四個，結合其三重乃至五重，（其全重量，在三重結合約二〇六公斤，四重結合約二七四公斤，五重結合爲三四二公斤），其中央有穿孔，以供貫通長五公尺五〇心矢之用，（重量約五二五公斤），爲欲準導此築頭之上下運動，則用兩根導

柱，或用心矢，準第八十五圖或第九十四圖之要領，豫爲設備築頭檣爲要。

第一百八十九 使用挽索築頭時，按築頭之重量，每約一五公斤配置兵卒一名，爲處理樁及心矢或滑車，附屬以助手若干名，各兵取挽索一條，將索之餘端，束如握把，以右（左）手握之，左（右）手反手（即小指向上）保持索身，面向築頭，一足向後約踏開一步，將築頭輕接樁頭，目視築頭。

行打擊時，爲使用力一致，各兵卒須舉動相合，曳挽索至指示之高度，乃十分緩弛挽索，使築頭向樁頭落下。

植樁時，在檣上任操作心矢或滑車之兵卒，有必要則以繩縛

身體於檣上，以圖操作之安全，特須注意結束心矢於檣，使縱然離脫樁頭時，亦不致墮落橫倒爲要。

凡繩具之遊端，綰而整置之，且不可使作業手踏踩之，又舉築頭於中間而保持之時，必須將幹繩纏結於支點。

築頭之落高，通常平均約爲一公尺三〇，又樁之停打，須在打擊三十次之後，其沉下約五公分以下爲要。

### 列柱之設置

第一百九十 列柱用樁之上端，使與樁之軸心成直交而鋸斷之，稍削其周緣，以繩、鐵線等纏卷之，或嵌裝鐵箍，（按樁之粗度，以厚約三公釐乃至一公分，寬約二公分乃至四公分

之鐵帶製成），以防因打擊所生上部之潰裂；又打入之樁端，須於長有其粗之約一倍半至二倍之處，削成三角或四角，且將其尖端微爲削鈍，（第八十七圖其一），若燒其樁之端末時，有稍能增加其硬度之利。

又在粗石地或軟岩地打入大樁時，通常於其尖端，裝以鐵鑊。（第八十七圖其二）

樁之上面，有必要時，在其中央穿孔以通心矢。

接續短樁時，平截其接合端，用鉄串（粗約二公分五至三公分，長約二十公分乃至三十公分）及兩爪釘，或挾接板，或鉄鑊，（厚約三公釐以上之鐵板製成），（第八十八圖），或行

刻筭，用挾接板及螺桿連結之。（第八十九圖）

第一百九十一 由橋礎或橋頭順次設置列柱時，通常使用節間定規，（第九十圖），使各列柱與橋軸直交，保持所定之節間及直柱間隔而規正之，乃先由中央植樁，逐次及於兩側，（有時依第九十五圖之植樁，裝置時，由上流側逐次向下流側植樁爲常）有必要時，則鋸斷樁頭，使各樁頭與冠材下面之高齊頭，次爲防列柱橫方向之動搖，應乎現出水面上直柱高度之大小，定着圓木或厚板之斜繫材，或施以斜柱後，裝著冠材。（第九十一圖）

以數箇植樁班同時設置列柱時，先於橋軸線上，用目測，適



宜隔某距離植立若干之準樁，標示列柱高於其上，並精確測定橋礎及各準樁間之距離，其次，各植樁班，由橋礎或所定之某準樁起，決定應設置列柱之位置，準前法順次設置各橋脚。

第九十二 使用手用築頭或大槌植立單樁時，用小舟，或如第九十二圖設踏脚架。

同時打入數樁時，須在幅廣之築頭台上行之，可應用特爲此所構成數橋節之架柱橋、舟橋或門橋、拉合舟（第九十三圖）等，又往往有在大舟或筏之一舷側植樁者。

有時將由攜行材料或應用舟筏所成之橋梁，換架列柱橋時，

若能利用既設橋床爲踏脚架時，則作業尤爲容易且迅速。

第九十三 使用挽索築頭之築頭台，可應用由木桿及木板構成之踏脚架，或裝置此架之大舟、拉合舟、門橋等，樁之打入，在大舟，則於其舷側，在拉合舟及門橋，則於其一舷側或內方舷側行之。（第九十三圖至九十五圖）

在流速一公尺以下時，得用筏爲築頭台。

打入高大之樁時，須有使築頭台高上之特別裝置。（第九十五圖）

第九十四 凡應用爲築頭台之舟筏等，須堅固錨定之爲要。

如第九十四圖，用拉合之舟筏，由內方舷側植樁時，列柱之設置既畢，通常解其舟下流側之繫材，而出於列柱之上流側，再結束之後，乃爲設置其次橋脚，而移轉其位置。

第九十五圖 單冠材與列柱之連結，用兩爪釘、鐵帶（第九十一圖）挾接板（第八十四圖）或套筭（第五十一圖），以防其滑轉。

在複冠材，則置之於列柱之兩側，以螺桿結合之或結束之，次於下方釘着爪木以支撐之，（第九十六圖、第九十七圖），用此裝置時，複冠材抱合列柱，有使列柱結構堅牢之利。

第九十六圖 複列柱，在縱隊橋，其兩列柱之間隔，爲○公

尺三〇乃至〇公尺六〇，在耐重橋，爲〇公尺六〇乃至一公尺〇〇，並列而設置之，用橫繫材及斜繫材互相連結之後，直交於各列柱之冠材上，配置數箇枕材，更於其上，裝著單冠材或複冠材。（第九十八圖）

第一百九十七 重層列柱，先設置單列或複列之下層列柱，次準第一百十七圖之方法，裝置上層列柱。

第一百九十八 徒橋（有時小幅橋）以二根木桿打入河底，用繩或鐵線結束冠材即足，（第九十九圖），若其高較大時，須以斜柱 a 支撐之。

第一百九十九 凡在砂地植樁之列柱，有被水流沖洗樁脚之虞

，有必要時，沉置石塊、蛇籠、束柴等而保護之爲宜。

## 架 柱

### 要 旨

第二百 架柱，在河底堅牢而且流速不大，尤其不便於植椿之河川或溪谷等，適用之。

木桿製架柱，通常無須特種之技工可以構成之，適用於縱隊橋以下之橋梁，在小幅橋及徒橋，因其結構設置均易，尤多應用之。

四脚架柱，爲脚材安定良好之橋脚，時間有餘裕時，得構成

之，特於河底平坦而流速緩，或冬季河川結冰時應用之；然此等橋脚，往往隨河底之變化，脚材之依托不能確實，且水深超過二公尺五〇時，其設置乃極感困難。

耐重橋所用之架柱，若節間短而且不高大時，得應用四脚架柱，然通常須用結構堅牢之重大架柱。（第百十一圖）

**第二百一** 架柱之高，不僅須應乎水深及在水面上之橋床高，并須顧慮通過重量之脚材沉下量爲要。然脚材沉下之度，不能豫爲精確測知，須使於設置架柱後，亦能變更冠材之位置，以使橋床面成爲水平爲要。

**第二百二** 木桿製架柱，對於橋梁縱方之維持不確實，故不

僅須使橋桁與橋礎及冠材之連結，特爲十分鞏固，並於連續數架柱之架設時，雖架設中，亦須注意避除架柱一部之移動，及縱方向之動搖爲要；在長大之架柱橋，如可能則混用若干之列柱，以防其動搖爲良。（參照第一百七十五）

### 橋腳材料

第二百三 各種橋梁所用，架柱腳材及冠材，其粗度之最小限，與由二直柱所成列柱之直柱，及冠材之粗度相同，（參照第一百七十七至第八十二），但一脚材用兩根木桿時，得較一根者減少其粗度約三分之一。

繫材之粗度，用圓木時，在縱隊橋，平均約〇公尺一〇，在

小幅橋，平均約○公尺○八，用方木時，略與圓木截面面相  
等，然節間大時，尙須選用較粗之木材；又在耐重橋，按架  
柱之高，及節間之大小，用短邊○公尺一○乃至○公尺一五  
，長邊○公尺一五乃至○公尺二○之方木，或與此略有同一  
截面之圓木或剖木，凡用圓木時，須注意其末口（稍端）  
，勿使過細。

### 架柱之構造

第二百四 架柱一般之形狀，如第百圖所示，即脚材之下部  
，擴開約其高之六分之一至八分之一，連結橫繫材，以使其  
結構鞏固，且附兩根斜繫材，以豫防橫方向之動搖，橫繫材



並可防止架柱之沉下，（謂之保泥材），有必要則更裝著踵材。  
第二百五 構成木桿製架柱時，宜選平坦地面，在地上經始架柱之形狀，且準備架材爲便，其要領如左。（第一百一圖）

先畫冠材上面之直線 $ab$ ，量取橋幅，加橋桁粗度四倍之長，標示其兩端 $a$ 及 $b$ 之二點，近於內側，且接 $ab$ 線，植立 $A$ 、 $B$ 二樁，由 $a$ 、 $b$ 二點，直交 $ab$ 線，引 $ac$ 及 $bd$ 線，量取等於架柱高之長，標示 $c$ 及 $d$ 二點，在 $cd$ 線上，以等於架柱高六分之一乃至八分一長，（脚材所定傾度），取 $e$ 、 $f$ 二點，乃連接 $a$ 、 $e$ 及 $b$ 、 $f$ ，以作與脚材內面相應之 $ae$ 及 $bf$ 線，於其外側約隔脚材粗度之半，且接 $e$ 線之外側，植立 $m$ 、 $n$ 二樁，

以定脚材下端之位置，又接 $ae$ 、 $bf$ 線之內側，近於脚材之中央及上端末，植立 $P$ 、 $Q$ 、 $R$ 、 $S$ 四椿。

次於 $RS$ 及 $AB$ 間，並 $PQ$ 及 $MN$ 間，配置架材 $G$ ，但在裝著枕材及踵材時，架材可依枕木 $Z$ 或椿，適宜加高之。

第二百六 縱隊橋所用之木桿製架柱，以複冠材及複繫材爲良，（第百二圖），構成此架柱時，最須注意繫材之結束，其緊結之後，更宜於其結束點，用兩爪釘、爪木或螺桿等使之堅牢，繫材之粗端，通常使之向上方爲宜。

爲使冠材之支撐良好，在斜繫材之上方，固定枕材於脚材上，然結束枕材及冠材於脚材時，通常先暫行結束，至橋床構

設時得應乎必要而變更之，然爲使冠材之支撐更爲確實，在冠材及枕材之下方，固定以爪木或兩爪釘爲良。

在脚材之下部，結束兩根保泥材，且於必要時設置踵材。

第二百七 一脚材用兩根木桿時，不但可減小其粗度，並有使粗單冠材或重層細複冠材，得以確實支撐之利，（第三百圖），若用螺桿或鉄帶結合冠材與脚材時，其結構最爲鞏固。（第四百圖，第五百圖）。

第二百八 爲避架柱一部之移動，及縱方向之動搖，其最簡單之方法，設斜柱一對，打入河底，如可能則用枕材結束於斜柱上，（第百六圖）；又爲此目的，於架柱前後，施以縱方

向之斜繫材，與比隣架柱互相連結爲宜，（第百二十四圖），在架柱高大時，須增加橫繫材及斜繫材，（第百七圖其一），而縱方向亦須施以水平繫材及斜繫材。（第百七圖其二）。

第二百九 小幅橋木桿製架柱之構造，如第百八圖，但冠材依第百八十一圖至第百八十三圖所示之要領，連結之於脚材。

用於徒橋之木桿製架柱亦準之。

第二百十 四脚架柱之構造，如第百九圖，脚材與冠材之結合部，須注意使其連結鞏固，故脚材之粗度務使稍大，俾刻筭部不致薄弱爲要。

耐重橋所用之四脚架柱，其脚材與冠材之結合部，可依第一百圖所示之結構。

第二百十一 耐重橋所用之重大架柱，通常爲有直柱及礎材之架柱，（第一百十一圖），此架柱，特適於淺水或無流水之障等處之架橋。

架柱之脚材與冠材礎材連結時，依套筭（第五十一圖），鐵串（第一百十二圖），或複冠材及複礎材之抱合，（第九十七圖），然爲防止架柱之沉下，往往於礎材下敷置踵材；（第一百十三圖第一百十四圖），又此架柱，於橋梁之縱方向，互相連結架柱，（第一百十四圖），並以繫板連結直柱與橋桁爲宜，（第一百

十五圖），高六公尺以上之架柱，須用橫繫材連結腳材，（第一百十六圖）或以二層列柱組成架柱，設置中間礎材，（第一百十七圖）特以水平繫材 $a$ 確實連結其縱方向爲要。

### 架柱之設置

第二百十二 架柱，若能不用補助材料。單以臂力設置，則最爲迅速簡單，然難依臂力時，通常用操作舟或用拉合舟、門橋、大舟及筏等，由其舷側行之；在拉合舟，更得於內方舷側行之。

用操作舟、拉合舟或門橋時，通常將應設置之架柱，由後岸積載於舟上，依操作繩及支桿或控繩以起立之，或懸吊於滑

車繩、導舟於橋礎或橋頭，堅固錨定之，且以錨繩及槳篙規正其位置，次將兩外桁或全橋桁架於冠材上，假行連結，乃推進此橋桁之後端，使舟離開，得所要之節間後，徐徐鬆緩操作繩，使架柱沉下，近至河底，規正其位置，真直壓下，使脚材之下端確實達於河底，搖令着實而設置之，但操作繩，宜以其中央半環纏繞保泥材，或將繩端用拉合結結着之，而以小繩接合於其遊端，使架柱設置後易解其繩而曳出之，（第百十八圖至百二十圖），用拉合舟由內方舷側設置時，爲設置次橋脚移動其舟，可準百九十四所示之要領。

用大舟時，通常將應設置之架柱，積載於舟上，導舟於橋礎

或橋頭而繫留之，更將木桿依托橋礎或橋頭橋脚上，以防其漂動，次用操作繩及操導桿，起立架柱，爾後準前法設置之，（第百二十一圖）；爲設置次橋脚移動其舟時，解除防漂動所用之木桿，由架柱之上流側撤去其舟。

用筏時，通常導之於橋礎或橋頭而錨定之，其應設置之架柱，由橋床上運搬之，或使其進水，由水中導之於橋頭，在設備於筏上之撐材及橋礎（橋頭）間，架長木兩根，將其前端假固定於撐材上，而以纏繞於冠材之操作繩，繫托於長木，且用操導桿，保持架柱使之垂直，次乃準用門橋時之要領，架設橋桁，將筏離開而設置架柱。（第百二十二圖）



第二百十三 若難依前條所示諸法設置時，可將架柱，由斜架於橋礎或橋頭之兩根長木（滑走桿）上滑下，而以操導桿及操作繩起立之，（第百二十三圖）；此時爲防架柱之浮上，有時於脚材附以石、鐵片等之重量爲宜。

若水深及流速稍大難用滑走桿時，可以二強材作爲橫桿，支持架柱於冠材下，（第百二十四圖）用兩根操導桿以起立架柱，欲使此操作容易，可於脚材之下端，亦結著操作繩或操導桿，但須解開容易。

將架柱導於橫桿端，由橋床上或由水中，可依狀況而決定之。

若架柱有浮蕩或移動之虞時，適宜附重錘於架柱或錨定之。  
第二百十四 設置重大之架柱時，須豫於岸上，將所要之材料加工準備，且設簡單之踏足架，應用急造起重機及滑車等於設置之位置，分部逐次組成之爲宜。

### 斜撐橋脚

#### 要 旨

第二百十五 斜撐橋脚，乃傾斜於縱方向之橋脚，依其結構，有斜撐匡及斜撐材二種，均於架橋點之幅員不大，因河底之性質或橋床之高度，不能設置垂直橋脚時應用之。

用斜撐匡之橋梁，因形成獨立橋脚，故其架設可以不用全通之橋桁，然在用斜撐材之橋梁，爲設置橋節，通常使橋桁之全部或若干部貫通全橋。

凡斜撐橋脚之脚點，務選定於水面之上方，俾其支撐堅牢；又支持橋床之部分，特須使其連結鞏固爲要。

### 斜撐匡

**第二百十六** 斜撐匡，通常適用於縱隊橋以下之橋脚。

斜撐匡，兩脚點間之幅員在一二公尺〇〇以下者，用二匡結構之，（第百二十五圖），設置之時，先於脚材之上部及下部，附以操作繩，依此繩使由岸上降下於脚點，（有必要則於

脚材之上部裝備操導桿。次將各匡徐徐傾倒，使其上橫材支持斜材之交叉點，因此須使兩匡之幅稍異，使內匡能插入外匡內而稍存遊隙爲要。

冠材設置於兩匡之交叉點上，但有時於上橫材之上方裝置枕材，而增加其高度，又上橫材之粗度充分時，有時得即使用之爲冠材。

斜材及上橫材之粗度，應乎節間之大小，在縱隊橋爲〇公尺一五至〇公尺二〇，在小幅橋〇公尺一〇至〇公尺一五卽足；但斜材之長在六公尺〇〇以上而傾斜大時，更須增加其粗度，且須裝備繫材 $h$ 。

冠材之粗度與由二直柱所成列柱之冠材同。（參照第一百七十九及百八十）

第二百十七 斜撐匡與橋床面所成之角度，約為四十五度，而決不可在三十度以下，若因節間及材料等之關係上不得已時，為避免過度平俯，可如第百二十六圖，插置平匡於中間，用此裝置時，得將兩腳點間之幅員延長至一五公尺○○，但此時，防止橋礎之移動，且使各橋桁與冠材之連結堅固，尤為必要。

### 斜撐材

第二百十八 用於縱隊橋以下橋脚之斜撐材，通常依單一之

結構，第百二十七圖，爲用於輕縱隊橋之一例，斜材 a 之交  
叉點 d，即接受冠材 b 之部，特須堅固結束，且以上橫材 c  
鞏固之。

斜材之腳點，若堅硬而不能插入之時，可使用厚板片或礎材  
e，其下橫材 f，防斜材之移動，又橫方向之動搖，則依繫  
材或繫板 g 以防止之。

橋腳材料之粗度，須使與斜撐匡同一，其傾斜亦然。（參照  
第二百十六及第二百十七）

設置斜撐材時，先將全橋桁或若干橋桁，貫通於兩岸，假設  
橋床，以爲踏腳架，但爲斜材之連結容易，在橋桁之兩端，

暫行插置枕材，使較橋礎材高起若干，使橋桁縱即屈撓，亦與裝置冠材之間，能存有〇公尺一〇之遊隙，然後使冠材通過橋桁下，而接於桁之下面，暫為結束之，次用操作繩將斜材之腳端裝置於腳點，乃行交叉點之結束，而裝置冠材於此上。（第二百二十七圖）

若時間有餘裕時，可使斜材成鞍狀合抱冠材。（第二百二十八圖其一）或使成斜形與冠材結合，（第二百二十八圖其二）更以厚繫板連結斜材，使其負擔力之配當確實為宜。

第二百十九 耐重橋，用單一結構之斜撐材，其兩腳點間之幅員在一〇公尺〇〇以內，得架設之，冠材如第二百二十八圖

其二，連結於斜材，但欲避使用大冠材，當準第三百三十四圖之橫斷面圖，裝置三對之斜材爲宜。

在圻堵製之脚壁時，可將斜材脚插入於壁內，（第二百二十九圖），或設礎材結合之，（第三百二十圖），若斜材依托於直柱時，可於此設斜筭，而以螺桿結合斜材，或用爪木及兩爪釘以結合之。（第三百二十一圖）

若欲使斜撐材結合於中間列柱橋脚時，可於列柱設斜筭，而以螺桿固定橫材，支撐斜材於此橫材上，更於橫材之下方，釘著爪木以支撐之。（第三百二十二圖）

第二百二十 耐重橋，用第三百二十三圖至第三百三十五圖所示



之斜撐材時，兩脚點間之幅員，至一五公尺○○亦得應用之，但其構造不免稍爲複雜。

第百三十五圖，乃示與架載於圻堵製橋脚殘部之木製橋柱併用者。

此種斜撐材之設置法，亦準單一結構斜撐材設置之要領，先暫設橋床爲踏脚架，次於其橋桁下，假爲結束冠材及副桁後，再裝著斜材。

### 特殊之固定橋脚

第百二十一 橋床面不甚高且水深亦微小時，尤爲近河岸之位置，得利用木板層、木桿層（鐵道用枕木、剖木、圓木

等）或堡籃等爲橋脚，木板或木桿層，以數對木椿挾之，而結束其椿頭；又堡籃則填實礫石（第三百三十六圖至第三百二十九圖），但使用木板或木桿層時，其各層間，適宜插入枕材而設間隙，以便橋桁之結束。

第二百二十二 木材甚多時，得構成稍高且堅固之木桿層橋脚，（第四百十圖），即重疊木材成井形，爲防各層之移動，則平削其各層之交叉點，以鉄線緊結之，或用兩爪釘及釘等固定之，且以繫材板連結之。

爲使木桿層之安定確實，尤其在水中設置時，可於底部設填墊礫石之床，使負重量。

若僅有短方木（鐵道用枕木等）時，依第四百一十一圖之方法，構成木材層，此時各層亦須互相連結爲要。

以上之木桿（木材）層高約五公尺〇〇以下時，在耐重橋亦得應用之。

第二百二十三 車輛，在徒橋及小幅橋且水淺時可以利用，然因其設置迅速容易，在嚴寒之季，欲避徒步兵之徒涉時等，應用之爲宜。（第四百十二圖）

### 浮游橋脚

### 舟

## 要旨

第二百二十四 由舟所成之橋脚，其維持雖不確實，如爲舟之吃水及水深所許，不問河底之性質及流速如何，皆得應用之，且其設置極爲簡單容易。

第二百二十五 應用於橋脚之舟，須堅牢而無浸水之虞，且務以形狀大小舷高及浮力之同一爲宜，蓋因舟之吃水不同，則軍隊通過之際，必生不齊之搖動，致促橋梁之離解，若不得已而用容積不同之舟時，可將堅牢之大舟，接近橋礎或支點使用之，必要時加以適宜之重量而加減其吃水，又舳部尖形之舟，配置於流速大之部分，且其他之舟，務使橋床面不

生起伏，以適當之順序配置之，但橋節之長，須應乎舟之大小與浮力而決定之。

第二百二十六 橋脚舟之結構，雖因舟之構造大小及舷高等而異，然通常須裝置舟梁及負桁材等之特別設備。

### 橋脚材料

第二百二十七 縱隊橋以上橋梁所應用之橋脚舟，至少亦須長約八公尺○○，寬約一公尺五〇，舷高約〇公尺五五以上，其最大浮力，按橋節之長，須如左表所示。

在小幅橋，則以輕縱隊橋之約二分一即足。

橋梁之種類	橋節之長	
	公尺	公尺
輕縱隊橋	三、〇〇	四、〇〇
	五、〇〇	六、〇〇
強縱隊橋	四、〇〇	五、〇〇
	六、〇〇	七、〇〇
耐重橋	五、〇〇	六、〇〇
	七、〇〇	八、〇〇
	五、〇〇 公斤	七、五〇
	六、〇〇 公斤	八、五〇
	七、〇〇 公斤	九、五〇
	八、〇〇 公斤	一〇、五〇
	九、〇〇 公斤	一三、〇〇
	一〇、〇〇 公斤	一六、〇〇
	一三、〇〇 公斤	一九、〇〇
	一五、〇〇 公斤	二六、〇〇

檢定以上之浮力時，可以與表中浮力減去約三分之一之同一重量，搭載舟上，其舟舷最低部現出水面上，在縱隊橋至少約〇公尺一五以上，在耐重橋約〇公尺三〇以上爲要；如可能則以與此重量相當之兵卒，使之乘船，而檢查其沉降之度爲宜，但不帶武裝之兵卒，一人之重量，平均以六一公斤爲標

準。

在縱隊橋，如能豫連橋礎，暫設舟橋二或三橋節，在橋床面上，每平方公尺搭載不着裝具之兵卒六人，就實際檢知其景况，則最爲確實。

舟之最大浮力，依舟體之中等平面積，（平方米）及現出水面之最低部舷高，（公尺）與一〇〇〇公斤相乘之值，得概算之，故以此與上表之浮力相較時，得判知其適應于某節長之橋脚舟與否。

第二百二十八 裝置於橋脚舟之舟梁，一舟須用二根以上，然用二根至三根舟梁，而單依舟緣支撐時，在縱隊橋以上，

應乎舟幅之大小，須有左表所示之粗度。  
 在小幅橋，得用較輕縱隊橋減其約四分之一者。

輕縱隊橋之舟梁						種 類 舟 幅 木	橋 節 之 長
三公尺五〇		三公尺〇〇		一公尺五〇			
方木	圓木	方木	圓木	方木	圓木		
〇、二三	〇、二六	〇、三〇	〇、三五	〇、二一	〇、二四	三、〇〇公尺	
〇、二五	〇、二七	〇、三四	〇、三六	〇、二三	〇、二五	四、〇〇公尺	
〇、二六	〇、二八	〇、三五	〇、三七	〇、二四	〇、二六	五、〇〇公尺	
〇、二七	〇、三〇	〇、三六	〇、三九	〇、二五	〇、二七	六、〇〇公尺	
〇、二八	〇、三一	〇、三七	〇、四〇	〇、二六	〇、二九	七、〇〇公尺	
〇、二九	〇、三一	〇、三八	〇、四一	〇、二七	〇、三〇	八、〇〇公尺	



## 強 挺 隊 之 橋 舟 梁

## 耐 重 橋 之

三公尺		一公尺		三公尺		三公尺		一公尺	
方木	圓木	方木	圓木	方木	圓木	方木	圓木	方木	圓木
0、一八	0、三三	0、一六	0、二〇	0、一五	0、一八	0、一四	0、一七	0、一三	一、一六
0、一〇	0、二四	0、一八	0、二三	0、二六	0、二九	0、二五	0、二八	0、二四	0、二七
0、三三	0、四五	0、二九	0、三三	0、二七	0、三〇	0、二六	0、二九	0、二五	0、二八
0、三三	0、二七	0、三〇	0、二四	0、一八	0、二一	0、二七	0、二〇	0、二六	0、一九
0、二四	0、二八	0、三三	0、二六	0、一九	0、二三	0、一八	0、二一	0、二七	0、二〇
0、二五	0、二九	0、三三	0、二七	0、二〇	0、二四	0、一九	0、二三	0、一八	0、二二

舟 梁

三公尺五〇

圓木

〇、二四

〇、二六

〇、二七

〇、二九

〇、三〇

〇、三三

方木

〇、二〇

〇、二三

〇、二三

〇、二四

〇、二六

〇、二七

舟幅超過二公尺五〇時，通常須於舟梁下設置舟柱。

若舟幅在二公尺五〇以下而用舟柱時，及一舟用四根以上之舟梁時，得稍減上表之粗度。

第二百二十九 負桁材之粗度，得用較固定橋脚所示冠材之粗度，減少約十分之一者，但此粗度，不論沿舟舳置一負桁材，與沿兩舷置二負桁材，均適用之。

### 橋脚舟之構造

第二百三十 橋脚舟之舟舷強固而舷高亦適當者，得於其舷

緣上，配置橋桁，而以爪木或兩爪釘固定之於舷緣上，（第百四十三圖），然舷高大都不同，在低者，通常於原有或新裝置之舟梁上，裝置負桁材，依之以負擔橋桁，使橋床面均一爲宜，特于舟體之構造稍欠堅牢者，須另施以舟梁及舟柱，或於舟中構成架柱，（第百四十四圖至百四十六圖），但甚高之結構，務宜避之，又爲使舟舷高起，裝以側板，或於艙部覆板時，得併供防波之用，

以上之裝置，務爲檢定舟之重心然後行之，以免因其負擔之重量，而致舟生偏傾，須注意之；求舟之重心，其最簡便之方法，配列兵卒於舟之全幅，由艙部向艙部徐行，至艙艙兩

部沉降之度同一時，使之停止，乃於其位置，求舟幅之中央，即爲舟之重心。

在流速甚大而強壓鋪繩時，可使橋軸在舟之重心稍下流，而設備橋脚舟。

第二百三十一 在以浮力微小之小舟，應用爲橋脚舟時，可將其二舟或數舟，結合爲一體，但各舟間存若干間隙，以使其內方舷側，不致因接觸而受損傷，又須通連各舟，裝著堅固之繫材及舟梁，（第四百四十七圖）

第二百三十二 在無舟時，構造急造舟，可準附錄第二，但此等作業，通常必需多數時間，須注意之。

### 橋脚舟之設置

第二百三十三 在大河，爲使橋梁之維持強固，中間設置支點爲宜。其構造及配置數，依河川之景况而異，通常用門橋，每間隔約一〇〇公尺〇〇設置一個，用四錨乃至八錨堅固錨定之。（第四百十八圖）

支點用爲架設之發起點，以使架橋之竣工迅速，甚屬有利。

第二百三十四 橋脚舟之錨定，宜顧慮流速、風向、風力及河底之性質並潮水等而決定之，在上流，以每舟皆錨定之爲通則，然流速微弱時，隔舟錨定之即足，在下流，通常隔舟錨定之，下流之錨繩，必附於上流有錨繩之橋脚，（第四百四

十九圖)但流速微弱，而由下流來之風力強時，或潮水溯流急時，則下流之錨定，反宜較上流之錨定更加強固。

接近兩岸之橋脚舟，上流及下流，均繫於岸上之繫留樁，樹木或錨，(此等諸設備，均稱爲陸錨)，以使與橋礎之連繫確實，其繫留點，通常由橋軸線，隔三〇公尺〇〇乃至四〇公尺〇〇選定之。

河幅甚狹時，橋脚舟得悉繫留於陸錨。

緩流而河幅不大，或急流而河幅甚狹時，爲繫留橋脚舟，有時用張綱，(參照第七篇第二章)，以代錨定，在橋軸線之上流一〇公尺〇〇乃至一五公尺〇〇之處張綱，勿使過度緊張

，有必要則附以浮體，支持之於水面上。

此方法，在河幅雖大而河中能特設堅固之支點時，用之亦爲有利。

**第二百三十五** 爲規正比鄰兩橋脚舟之位置，且防止其離開，通常用二條之拉合繩，成十字形緊張於兩橋脚舟之間，若流速大而各橋脚舟之舟軸，與流線方向不一致時，更以二條之拉合繩，平行緊張之；此時應用桁材或其他木材，架於各橋脚舟之軸部及艙部間而連結之，則更爲堅固，得減少橋脚之動搖。

**第二百三十六** 舟橋以每橋節順次架設爲通則，此架設法，

其實施最爲簡單且確實。

每橋節順次架設舟橋時，橋脚舟之設置，通常用班長一名，兵卒若干名，（應乎橋脚舟之種類，配置橋桁數，決定之），班長集合兵卒成二列，使任操舟者，携持操舟具，任配置橋桁之兵卒，攜持連結用材料，前列乘前半舟，後列乘後半舟，第一百五十圖，示其位置之一例，依操舟法導至橋礎（橋頭），將接近之時，在舟首任接受錨繩之兵卒，由上流錨舟接受錨繩，維持舟於適當之位置，其他兵卒依拉合繩曳舟，使平行橋頭（橋礎）接近之，在舟尾之兵卒，由下流錨舟授受錨繩，隨錨舟之下航，漸次繰出錨繩，任配置橋桁者，接受橋桁



之一端，暫爲連結之，俟舟推開至所要位置，應乎「上」「下」之口令，徐徐伸縮拉合繩及錨繩，使舟移動，依「好」之口令，緊繫錨繩及拉合繩，乃確實連結橋桁與負桁材，俟橋板敷置完畢，（由橋桁上），取持其攜來之器具，上橋床，由班長引歸後岸，著手運航其次之舟。

流速大時，爲導各橋脚舟於橋礎或橋頭，有時可由岸上或橋床上曳舟行之。

第二百三十七 依狀況，須急速架橋，而流速不大，且能對敵掩蔽而爲準備作業時，則依門橋行之爲有利。

用門橋架橋時，通常豫爲結構形成橋梁一部之特種門橋，（

拉合二橋脚舟，在其中間構設一橋節之橋床，謂之橋節門橋。各積載一橋節分之橋床材料，導之於橋頭，依門橋上準備之橋床材料，構成各門橋間之橋床，逐次完成橋梁。

若材料豐富時，得用普通之門橋，舷舷相接以構成橋梁。

第二百三十八 由一橋頭架設之橋節甚多時，特於不能不放置材料置場於後岸時，先由後岸，每橋節架設之，以完成橋梁之一部，次用門橋架設法，而架設其餘之橋節爲宜，蓋因每橋節順次架設中，可完成關於橋節門橋之準備作業，能短縮爾後之架設時間，且能輕減因橋頭前進材料置場遠隔，所生材料運搬之勞力也。

第二百三十九 無論何種架設法，如流速不大，且橋脚舟或門橋之繫留位置，不能不選定於架橋點之上流時，則以橋脚舟或門橋，逐次由上流回航，而各自投入其上流錨爲便。

第二百四十 當設置橋脚舟，欲錨定之而無適當之錨，或河底不適於錨爪之支駐時，可以填實礫石之籠錨、蛇籠錨及箱錨等代用之，第百五十一圖至第百五十三圖，各示其一例，至其大小，可適宜應乎所要之強度以決定之，但一立方公尺體積礫石之重量，約以二〇〇〇公斤爲標準；又其投錨，通常用有槓桿或滑車等裝置之大舟、拉合舟或門橋行之。流速不大時，除前項之外，亦得應用填實石塊之樽或大石、

碾磨等。

## 筏

### 要旨

第二百四十一 在縱隊橋以下之橋梁，得用木材或樽桶構成筏以爲橋脚。

筏一般需多數之材料，較之舟則水流之抵抗大而設置困難，故非在流速一公尺五〇以下之河川難於適用，且漂流物衝突之虞亦不少，然木材筏使用於水淺之泥地，或當乾潮時橋脚舟膠着於水底之位置等，則爲有利。

## 木材筏

第二百四十二 木材浮力微小，故使用於筏時，務選其粗大者，但新伐採之樹木，重而浮力微小，又久未在水中之木材，則吸收水量而大失其浮力，須注意之。

木材之端面，若施以防水塗料，則可若干減少水之吸收。

第二百四十三 縱隊橋用之木材筏，使用粗度平均○公尺二○長約一○公尺○之杉木時，所需之木材數如左表。

在小幅橋時，用輕縱隊橋之木材數約二分一即足。

橋梁之種類		橋節之長	
輕縱隊橋	三四	四、〇〇公尺	五、〇〇公尺
強縱隊橋	四三	三〇	三八
			四六
			五二
			六、〇〇公尺

使用濕潤之木材，或新伐採之樹木時，按其現況，較表中之木材數，更須增加約四分之一至四分之三。

檢定木材筏之浮力時，可準橋脚舟所示之方法行之，搭載重量物後，須筏材之上部，稍現出於水面上為要。

第二百四十四 木材筏，通常用二層木材，其長約為一〇公尺〇〇以上，寬約為三公尺〇〇至五公尺〇〇，構造木材筏

時，若用長一〇公尺〇〇乃至一二公尺〇〇之木材，可將其粗端與細端交互密接配列之，（第百五十四圖），又用長六公尺以上一〇公尺〇〇以下之木材時，爲減少其水流之抵抗，可將木材之粗端，接着於筏之中央，（第百五十五圖），不論何種筏，均須以堅牢之橫材數根連綴之；又併用短木材時，須適宜分配於長材之間。

若不得已而用浮力不充分之多數木材時，可配列之成數層，并宜注意勿使筏之幅員過大。

爲在筏上支撐橋床，則設置橫材及負桁材；又爲結著鋪繩，可設備繫留木，或特別構成之橫材。

第二百四十五 木材筏橋脚之設置，可依橋脚舟設置之要領，但筏之運航，通常甚爲困難，依每橋節順次之架設法，曳引之導於橋頭爲宜。

筏之端木，可用繫材或張網相互連絡之，且有時於舳部爲防波處置，又水深不大時，以木材斜打入河底而支持其筏爲宜。

第一百五十六圖，示小幅橋用筏橋之一例。

### 樽 筏

第二百四十六 樽筏較木材筏雖富於浮力之維持，然其沉入水中愈深，則受水流之抵抗愈大，又其形體愈大，則其構造



及運航愈困難，故強縱隊橋務避之，即輕縱隊橋亦勿用相應最大荷重浮力之筏，甯以少數之桶，構成橋脚，而斟酌其渡橋法爲宜。

第二百四十七 小幅橋及輕縱隊橋所用之樽筏，按桶之種類，須有左表所示之桶數，但在輕縱隊橋時，陣中要務令所示正規之行軍隊形中，除三駢繫駕者，後馬及中馬之馭者外，其他之乘馬者，使之下馬，各車輛間，約隔二橋節長之距離，以行渡橋爲要。

欲概算樽筏所需之桶數，其橋節長每一公尺〇〇，在小幅橋至少須有四〇〇公升，在輕縱隊橋，至少須有八〇〇公升之

容積。

橋梁之種類		橋節之長		裝一八〇公升之石油桶		裝二二〇公升之葡萄酒桶		約裝七五公升之酒桶	
小 幅 橋		四公尺〇〇	九	八	二四	(橋幅一公尺五)			
		五公尺〇〇	一二	一〇	三〇				
輕 縱 隊 橋		六公尺〇〇	一五	一二	三九				
		四公尺〇〇	一八	一六	四八				
		五公尺〇〇	二四	二〇	六〇				
		六公尺〇〇	三〇	二四	七八				

第二百四十八

樽桶須選其質良者，有必要則塗防水塗料，

以防其滲水後，按其種類配列之，通常固定於縱材及橫材或板製匡內。

匡之結構，依結束、釘著或切筭，在依切筭且爲防止桶之逸出，堅牢固定而構成之完全匡，得供長時間之使用，然因其構造，頗費時間，通常單將匡載於上部，而以繩索或鉄線，相互結束此匡及桶，即爲滿足，但此時須用小剖木或薄板，使各桶相互之結合確實，特爲緊要。（第百五十七圖）

第二百四十九 樽桶之配列，可按其種類、數目、筏之用途及水流之景况而決定之。第百五十八圖，乃示小幅橋簡單迅速能構成之石油桶樽筏，又第百五十九圖，乃示輕縱隊橋用

容積七十五公斤酒桶組成筏之一例。

樽筏，其長較橋幅愈大，則橫方向之動搖愈減，通常使爲橋幅之三倍以上，故有時特於筏之縱軸方向，離開各桶之間隔，以增加其長度。

凡樽筏之舳部，須爲防波處置，此防波板，可如扁平河舟之軸部，使側板及底板傾斜而構成之，以緩和水流之激突，而使其流通容易。

第二百五十 樽筏橋脚之設置，可依木材筏同一之方法行之，但比較的狹而高之樽筏，易於顛覆，特須注意於其運航。錨繩可結著於匡上適宜之位置，又各筏須用繫材或張綱互相

連絡之。

### 輕橋脚（迅速橋）

第二百五十一 對於戰場上之小河川、溝渠、池沼及隕地等，欲使徒步之小部隊或斥候等，臨時渡河時，用輕橋脚架橋，通常使步兵一列側面縱隊能通過而構築之，其橋幅約以五十公分爲適度，故當步兵之攻擊前進時，非架設多數，則其效果鮮少；能架設此種橋之河川，須流速及河幅俱不大、通常以流速一公尺○○河幅約五○○公尺○○以下爲適當。

輕橋脚（迅速橋）之結構及架設，須步兵能獨力任之，故利用所在之材料，及結構容易，且在陸上運搬及處理之輕易，並

水上架設之迅速等，尤爲其重大之要件。

架橋材料之整備補給，有時由工兵隊任之。

第二百五十二 輕橋脚（迅速橋）使用浮游橋脚爲有利，通常使用之物料爲石油桶、浮木、方木、板、浮囊等，有時用麥稈、蒿草、高粱、樽、填實之袋網等，若得使用舟則更佳。輕橋脚（迅速橋）之設置，在後岸陸上，結構所要全長，連搬之於現場，推出水面，一舉而完成橋梁，或先沿後岸使之進水，次乃旋回而架設之，或每橋節順次接續架設，應採用何法，一依狀況，一舉推出之方法，特適於敵前之奇襲的作業。當步兵通過時，可應乎橋脚之負擔力，取所要之距離而最迅

速通過，此際須注意勿在橋梁上停止，以免使局部負擔過量之重量，致橋梁有破壞之虞。

第二百五十三 橋脚用舟時，使舟軸與水流直交，間隔若干距離而配置之，用椿或錨繫留之，而架厚板或方木於各舟間及舟梁上。

第一百六十圖，乃用石油桶十二個包以木材匡之橋脚，第一百六十一圖，乃用碎浮木十九公斤包以鐵網之橋脚，適於徒步兵距離二步之通過，前者一橋節之重量(連橋脚及板)約七〇公斤，雖尤爲輕量而浮力大，且易得材料，然因敵彈或處理上之不注意，易生破孔；後者一橋節之重量約九四公斤、稍有

持久性，對於敵彈亦爲安全，設置之時，採用推出或順次架設法。

第一百六十二圖，乃以縱橫方木爲骨格而結構之浮游橋，其節間二公尺五〇者，重量約一五〇公斤，適於徒步兵距離三步之通過，惟重量較大，運搬稍缺輕快，然構造堅牢，在流速大之河川亦得架設之，且有架設後連結迅速容易之利，設置之法，通常爲順次架設。

第六十三圖，爲厚約五公分寬約二十五公分之木板三枚，成丁字形結束之浮游橋，適於徒步兵距離三步之通過，其結構簡易，有屈撓性，適於不齊地之運搬，且便於對敵秘匿，由



後方運搬而隱密架設之。

第六十四圖，亦爲用板結束之浮遊橋，一列側面縱隊（離開距離時三列側面縱隊）得通過之，雖有需用多板之不利，然泛水後之安定極好，且接合堅固，對流速有抵抗力，設置之時，以順次架設爲宜。

第六十五圖，爲結束浮囊於匡之浮遊橋之一例，適於徒步兵距離約二步之通過，其結構運搬，俱容易迅速，且浮力甚大，可供戰場之用，設置之時，以推出架設爲有利。

上述應用浮體之橋脚，爲避過甚之動搖，特使筏材之全長，爲橋幅之四倍以上，依繫材或張綱相互連結之，有必要時，

施以支柱或簡單之繫留法，且有時附以輕易之欄干。

## 第八章 操作舟（拉合舟）之結構

第二百五十四 操作舟，用二舟並列結構而成，務選舟之大小、浮力、舷高一致者用之，有必要時，更加以舟梁支柱等及必要之施工，通常用班長一名，兵卒約十名之一斑結構之。  
（第六十六圖）

班長準備所要之材料後，集合兵卒成二列，使第一第二伍在陸側舟，第三第四伍在水側舟，前列位置於舳部、後列位置於艫部，依左之順序結構之，第五伍則在陸上，逐次運搬材料於舟中。

一 依第二百三十所示之要領，沿兩舷配置桁材而連結之。

二 併列兩舟，第一第四各將一板，與舟舳成直角，保持之於桁上，使一端與陸側舟外側舷相齊，第二第三適宜使舟離開，取所要之全寬，或使板之兩端與兩舟外側舷相齊，架一桁材於舳部及艙部之舟梁上而連結之，以爲繫材，次十字形張拉合繩於兩舟間，

三 第一第四由中央敷置所要之板，與舟軸成直角，次沿兩舷，各置一板而結束之，此項結構謂之床板。

四 應乎橋脚之種類，準備操作繩，操導桿、支桿、控繩、滑車等所要之器材，置於陸側舟上適宜之位置，（參照第

百九十二第二百十二)

五 在陸側舟外側之兩端，各結著一拉合繩。

六 在水側舟之舳部及艫部，置張網器、鈎篙及槳或櫓，（僅置於艫部）並於兩舟之軸部及艫部各置水斗。

第二百五十五 拉合舟結構之要領，約與操作舟相同，惟兩舟間，應乎必要，取較寬之間隔，而床板則如門橋架設一節之橋床，其他應置備之器材準操作舟，（參照第九十三圖第一百十八圖）

第九章 架 設

要 旨

第二百五十六 任架設之區隊，先明瞭標示橋軸線及投錨線，構築橋礎通常在架柱橋或列柱橋，則結構操作舟或拉合舟，繫留於橋礎傍，施行橋脚之構造，（架柱）或植椿之準備，在舟橋則結構橋脚舟，併列於橋礎之下流，並準備錨舟，繫留於投錨線之傍，次行架設動作必要之部署，然後着手實施。

### 架柱橋之架設

第二百五十七 架設架柱橋時，先進第二百五十四至第二百五十一所示之要領，依當時狀況，準備所要之架柱，次依第二百五十二乃至第二百五十四所示之要領設置之，乃連結橋桁，敷置橋

板，結束緣材，且構成欄干。

第二百五十八 橋床須準橋礎材之高，使之水平，但有必要時，雖可使橋礎或一架柱，較比隣架柱高起或低下，然爲避免通過橋床上車輛之激突，其傾斜務勿使超過二十分之一爲宜。

第二百五十九 担任架柱橋架設之區隊，由區隊長指揮之，通常區分如左之作業班，以行架設動作。

班之號數		任	務
第一	班	架柱之設置	
第二	班	梁作舟（拉合舟）之操縱	

第三班	投 錨
第四班	架柱之運搬
第五班	橋桁之運搬及配置
第六班	橋板之運搬
第七班	橋板之敷置緣材之結束及欄干之構成

狀況有必要時，可適宜增設各班或增加人員，或設其他必要之豫備，且為監督之補助，亦可增加軍官。

第二百六十 架設區隊長，集合全區隊為二列，區分作業班，置各班長於其右翼，各班附以號數，與以任務，次簡單指示關於架設上必要之注意，命各班作業開始，其各班之動作

如左。

第一班即乘於操作舟（拉合舟）第一伍將拉合繩之一端，遞交第七班之第一伍，手操他端，使操作舟接近橋礎或橋頭，取相當之離隔，結著餘繩。

第二班之班長，乘於操作舟（拉合舟）橋板上，第一伍第二伍乘於水側舟，（前列在舳部後列在艙部面向後岸）第一伍各取鈎篙，第二伍由第三班受取錨繩，爾後協力使床板之中央與橋軸線一致，而操縱操作舟（拉合舟）。

第三班乘於錨舟，按區隊長之指示，即行最初之投錨，將其錨繩遞交第二班之第二伍。



第七班之第一伍，立於拉合樁之後方，（在第二橋節以後距橋頭一橋節後方脚材之內側）前列左側由第一班之第一伍，受取拉合繩，將其一端，以拉合結（第二橋節以後結於橋頭之冠材）結著於拉合樁，又第二伍前列，位置於第一伍前列之後方。

第七班之殘餘，及其他各班之人員，各就材料置場，運搬材料。

第二百六十一 架設區隊長，逐次下口令如左

### 架柱

第四班協力運搬架柱，授於第一班。

第一班準第二百十二之要領，由第四班受取架柱。

### 立起

第一班準第二百十二之要領操作，將架柱架好，準備安置。

### 橋桁

第五班與第一班，準第百六十八之要領，協同操作。

### 推開

第五班準第百六十八之要領，推橋桁使舟離開，此際第一班協力注意橋桁他端之弛動，其第一伍徐徐放鬆拉合繩，第二班之第一伍及第二伍，依鈎篙及錨繩，節制舟之運動。

### 停船

此口令，須視操作舟（拉合舟）將離開橋桁全長之稍前下之。第五班準第一百六十八之要領，配置橋桁，第一班整正保持架柱，此時區隊長覘視橋軸線，有必要時，以「上」「下」「好」之口令，使冠材之中央，正與橋軸一致，而規正操作舟（拉合舟）之位置。

第二班長，應乎「上」「下」之口令，使第一伍第二伍徐徐移動其舟，聞「好」之口令則確實維持其舟，此時欲使舟稍為移動，則以不用鑄繩，專用鈎篙為宜。

流速大時，架柱沉下之際，多少移動於下流，故操作舟須應乎流速，使冠材之中央適宜在橋軸之上流而維持之。

## 落下

此口令須操作舟關於橋軸在適當之位置時下之。

第一班準第二百十二之要領，設置橋節。

區隊長視橋柱落下，認爲正確，毋須扛起矯正時，下口令如左。

## 好

第一班第五班確實結著橋桁於冠材，爲嗣後動作之準備。

第七班之第一伍，解開結著於拉合椿（第二橋節以後冠材）兩拉合繩之一端，投與第一班之第一伍，第一伍卽以其端末，結著於現設置橋頭之冠材，而結著其餘繩，第七班之第一伍

，面向後岸，跨於外側兩桁上。

### 橋板

第六班準第一百七十之要領，運搬橋板，授於第七班之第一伍，第七班之第一伍，即順次敷置之，第二伍之前列兵，規正其位置。

架設區隊長，更由「架柱」之口令，逐次下以前之諸口令，順次架設各橋節，至其第二橋節之板敷置既完時，下口令如左。

### 結束

此令僅於最初下一次，第七班（除第一伍及第二伍之前列）常

由橋頭一橋節之後方，結著緣材，即構成欄干。（參照第百七十一第百七十三）

第三班，隨橋頭漸次前進而至有變更操作舟投錨點之必要時，則本區隊長之指示，更爲第二次之投錨，拔第一錨而投之於第三點，在不爲投錨操作之時，常停錨舟於橋頭附近之下流。

第四、第五、第六各班，隨橋頭之前進，即攜次橋節之材料，到橋頭依操作順序位置，以待區隊長之口令，此際班長有時可令本班之兵卒休息。

第二百六十二 在最終橋節時，設置最終之架柱，敷置其後

方橋節之液，（除去操作舟）即下「橋桁」之口令。

第五班將橋桁之前端，交於對岸任構築橋礎之班，結著其後端於終末架柱之冠材上即退去，

任構築橋礎之班，依此橋桁，以確定橋礎之位置，架橋桁而完成橋礎。

第三班拔最終所投之錨，歸於後岸。

橋梁完成，架設區隊長乃集合區隊於後岸。

### 舟橋之架設

第二百六十三 每橋節順次架設舟橋時，其担任之區隊，由區隊長指揮之，通常區分如左之作業班，以行架設動作。

班之號數	任 務
第一班	橋脚舟之設置
第二班	
第三班	投錨 上流 下流
第四班	
第五班	橋桁之運搬及配置
第六班	橋板之運搬
第七班	橋板之敷置綠材之結束及欄干之構成

**第二百六十圖** 架設區隊長，先集合全區隊為二列，區分作業班，置各班長於右翼，每班附以號數，次簡單指示關於架



設上必要之注意，命各班開始作業，其各班之動作如左。

第一、第二班，準第二百三十六之要領，攜持所要器材，乘於各橋脚舟，爲操舟之準備。

第三、第四班，乘鋪舟，按第四章所示之投錨法操作，不使發生遲滯而將錨繩授於橋脚舟。

第七班之第一伍及第二伍前列，如第二百六十，到橋礎之位置。（第二橋節以後則爲橋頭）

第七班之殘餘，及其他之各班，各就材料置場，運搬材料。

第二百六十五 架設區隊長，逐次下口令如左。

船來

第一班漕行其舟，使附有拉合繩之舷側向對岸，而導橋脚舟於橋礎，（第二橋節以後橋頭）將接近時，第三伍前列，由第三班受取錨繩，支持舟於適當之位置，（有時使用張綱器）第七班之第一伍，將在橋礎（第二橋節以後橋頭）拉合繩之一端，投入舟中，舟中之第一伍，受取其拉合繩，穿過舟梁或繫環，曳之使舟平行接近於橋礎或橋頭，第三伍後列，由第四班受取錨繩，托於繫錨樁上，隨錨舟之下航，漸次繰出錨繩，至投錨既終，保持其繩身。（有時使用張綱器）

### 橋桁

第五班與第一班，準第百六十八之要領，協同操作。

## 推開

第五班準第一百六十八之要領，推橋桁使舟離開，此際第一班協力注意橋桁他端之弛動，其第一伍徐徐放鬆拉合繩，節制舟之運動。

## 停船

此口令，須視橋脚舟將離開橋桁全長之稍前下之。

第五班，準百六十八之要領，配置橋桁。

區隊長檢視橋脚舟之位置，有必要時下「上」「下」「好」之口令，使負桁材之中央正與橋軸一致，而規正舟之位置，第一班之第一伍及第三伍，依「上」「下」之口令徐徐伸縮拉合繩及錨

繩，而移動其舟，聞「好」之口令，第三伍即將錨繩結緊，第一伍則緊張拉合繩而結著之。

規正不錨定橋脚舟之位置時，可暫用其次錨定橋脚舟之錨繩以行之，俟拉合繩緊縮後，乃移至其舟爲宜。

### 橋板

第六班運搬橋板，第七班之第一伍敷置之，第二伍之前列兵，規正其位置。

區隊長更由「船來」之口令，逐次下以前之諸口令，順次架設各橋節，至其第二橋節之板敷置既完時，下口令如左。

### 結束

此口令僅於最初下一次，第七班（除第一伍及第二伍前列）依架柱橋架設之同一方法，結著緣材，且構成欄干。

第二班與第一班，交互運航橋脚舟於橋頭，使勿遲滯架設之進行爲要。

第五、第六班，隨橋頭之前進，即攜次橋節之材料到橋頭，以待區隊長之口令，與架設架柱橋時同。

第二百六十六 在最終橋節時，設置最終之橋脚舟，敷置其後方橋節之板，即下「橋桁」之口令。

第五班將橋桁之前端，交於對岸任橋礎構築之班，結著其後端於終末橋脚舟之負桁材上即退去。

任橋礎構築之班，依此桁以確定橋礎材之位置，架橋桁而完成橋礎，又由第七班之第一伍受取拉合繩之一端，結著於模合椿上。

橋梁完成，架設區隊長乃集合區隊於後岸。

### 列柱橋之架設

第二百六十七 担任架設之區隊，由區隊長指揮之，應乎情況，適宜區分所要之作業班，以行架設動作，除左記事項外，準用架柱橋架設之要領。

- 一、列柱之設置，依第百九十乃至第百九十九所示實施之。
- 二、橋桁之配置，依第百六十九所示實施之。

### 架柱橋、列柱橋及舟橋之連續架設

第二百六十八 架柱橋、列柱橋及舟橋相互連續架設時，除照下述之外，依第二百五十七乃至第二百六十七之方法實施之。

一、連接於架柱橋列柱之第一橋脚舟，常須使用比較最大之舟。

二、架設區隊長，通常於作業開始之先，同時完成關於架柱橋、列柱橋及舟橋之諸準備，次指示關於連續架設必要之注意，乃開始作業，先架設架柱橋、列柱橋或舟橋。爾後連續架設舟橋或架柱橋、列柱橋時，務使依各班人員之移

轉或增加，即成新編成，勿庸另行集合部署，而豫爲規劃之。

三、作業中區隊長所下「結束」之口令，通連全架設作業，只於最初一次下之。

四、凡連接於舟橋部分之數架柱脚材及列柱，特須施以堅固之支撐爲要，又連接於架柱橋、列柱橋部分之數橋脚舟，爲欲舟橋與架柱橋、列柱橋之連繫確實，使上下流錨定錨繩之方向，偏倚於架柱橋、列柱橋之方側。

## 第十章 撤 收

### 要 旨



第二百六十九 橋梁撤收之際，其擔任之工兵隊長，應與架橋材料隊長，協定器材授受之方法，編成擔任撤收及整頓器材之區隊，而與各區隊長以所要之指示。

第二百七十 器材，通常隨橋梁之撤收，按其種類，整頓於材料置場，點檢其有無異狀後，交付架橋材料隊，至其授受及器材整頓區隊之動作，準受領時。

第二百七十一 各種橋梁之撤收，均與架設時爲同一之編成，而與架設行反對之操作，並撤收後其橋礎、橋脚舟、錨舟、操作舟（拉合舟）等之分解亦然。

## 架柱橋之撤收

第二百七十二 撤收架柱橋時，撤收區隊長，集合全區隊，區分作業班，簡單指示材料置場，及撤收上必要之注意，乃命作業開始，其各班之動作如左。

任撤收橋礎之班，到對岸橋礎。

第一、第二班，乘操作舟（拉合舟）導之於對岸橋礎下側。

第三班乘於錨舟，即行最初之投錨。

第七班，第六班，第五班，第四班，依此順序，由班長引率之，成爲二列側面縱隊，由橋床上行進，其先頭至對岸橋礎一橋節後方停止。

第二百七十三 撤收區隊長，逐次下口令如左。

## 解撤

此令僅於最初下一次。

第七班，（除第一伍）先解接近橋礎橋節之欄干及緣材之連結，  
（前列左側）爾後當解撤由橋頭後方一橋節，以續行作業，而  
（後列右側）運搬其材料於材料置場。

## 撤板

第七班之第一伍，面向後岸，撤起橋板，授於第六班之各兵卒。第六班之各兵卒，順次接受橋板，成一列側面縱隊，班長引率之運搬於材料置場，即復歸至橋頭一橋節後方。

## 撤桁

橋礎撤收班，分解橋桁前端之連結，第五班之各兵卒，分解橋桁後端之連結，逐次由左側取橋桁，成一列側面縱隊，班長引率之運搬於材料置場，即復歸至橋頭一橋節後方。

用操作舟時，第二班之第二伍，由第三班接受錨繩，與第一伍，如架設時導操作舟於橋頭，第七班之第一伍，由第一班之第一伍受取拉合繩之一端。結著於其次之架柱。

不用操作舟而撤收橋礎次節之架柱時，第一班第二班於「撤板」動作之次，用臂力撤收架柱。

任撤收橋礎之班，分解橋礎，積載其材料於舟，歸於後岸。

第二百七十四 以後逐次下口令如左，撤收各橋節。

## 撤板

第七班之第一伍及第六班，如第二百七十三所示，撤去橋板。

第五班如架設時進至橋頭。

第一班爲扛撤架柱之準備。

## 拔柱

第一班準第二百十二之要領，行反對之操作，將架柱引起。

第五班解橋桁後端之連結而保持之。

## 船靠攏

第五班徐徐一齊拉橋桁之後端，使操作舟靠攏，此際第一班

之第一伍第二班之第一伍及第二伍，規正操作舟之運動。

### 撤桁

此口令須視操作舟將接近橋頭之稍前下之。

第一班解橋桁一端之連結。

第五班之各兵卒，除去橋桁而運搬於材料置場。

第七班之第一伍，解拉合繩而結著於其次之架柱，第一班之第一伍結著其餘繩。

### 撤柱

第四班，由第一班接受架柱或其材料，班長引率之運搬於材料置場，即復歸至橋頭一橋節後方。

第三班，依區隊長之指示，每隔數橋節，逐次投錨，授其錨繩於第二班，拔取不用之錨，作其次投錨之用。

第二百七十五 撤收最終之架柱既畢，任撤收橋礎之班，分解後岸之橋礎，運搬其材料於材料置場。

### 舟橋之撤收

第二百七十六 撤收舟橋時，撤收區隊長，集合全區隊，區分作業班，簡單指示材料置場，及撤收上必要之注意，乃命作業開始，其各班之動作如左。

任撤收橋礎之班，到對岸橋礎。

第七班，第六班，第五班，第二班，第一班，依此順序，由

班長引率之，成爲二列側面縱隊，由橋床行進，其先頭至對岸橋礎一橋節後方停止，但第一班第二班携持器具如架設時。

第三班第四班乘於錨舟，至對岸爲拔錨之準備。

第二百七十七 撤收區隊長逐次下口令如左。

### 解撤

此令僅於最初下一次。

第七班（除第一伍）依架柱橋撤收之要領，解撤各橋節欄干及緣材之連結，運搬其材料於材料置場。

### 撤板



同架柱橋撤收時。

### 撤桁

第五班及橋礎撤收班，與架柱橋撤收時爲同一之操作，但由對岸解拉合繩投於舟中。

第二班入將撤收之第一橋脚舟，位置如架設時。

第二百七十八 以後逐次下口令如左，撤收各橋節。

### 撤板

同架柱橋撤收時。

撤板既畢，第二班解拉合繩之拉合結（或手持之）及錨繩，如架設時以手持之，第五班進至橋頭。

## 船靠攏

第五班解橋桁後端之連結，徐徐一齊拉橋桁之後端，使舟靠攏，此際第一班之第一伍，隨舟之運動，手繰拉合繩入舟內。

此口令須視橋脚舟將接近橋頭之稍前下之。

## 撤桁

第二班，解橋桁一端之連結，投拉合繩於次橋脚舟，（或解繩端收入本舟）保持其舷側，并準備操舟具。

第五班之各兵卒，除去橋桁而運搬於材料置場。

第一班於撤桁後，即入其次之橋脚舟（位置如第二班）

### 撤船

第二班授錨繩於錨舟，放開次舟舷側之保持，導舟於下流之後岸。

流速大時，由橋床上曳舟至後岸爲宜。

第一班，第二班，依此輪流迭進，撤解各橋脚舟，導之於後岸。

第三班，第四班，依第一篇第四章所示方法，逐次拔錨。

第二百七十九 撤收最終之橋脚舟既畢，任撤收橋礎之班，分解後岸之橋礎，運搬其材料於材料置場。

### 列柱橋之撤收

第二百八十 列柱橋之撤收，準用架柱橋撤收之要領，以架設時反對之操作行之。

### 架柱橋、列柱橋及舟橋之連續撤收

第二百八十一 架柱橋、列柱橋及舟橋相互連續撤收時，除照下述之外，依第二百七十二乃至二百八十之方法實施之。

一、架設區隊長，通常於作業開始之先，指示關於連續撤收必要之注意，先撤收架柱橋、列柱橋或舟橋，爾後連續撤收舟橋或架柱橋、列柱橋時，務使依各班人員之移轉或增加，即成新編成，勿庸另行集合部署，而豫爲規劃之。

二、作業中區隊長所下「解撤」之口令，通連全撤收作業，與

於最初一次下之。

## 第十一章 橋門之開閉

### 要旨

第二百八十二 橋門，爲通過舟筏及漂流物，在舟橋之一部所設開口，其寬度可應乎通過物體之種類、大小，並河川之景况而定之。

第二百八十三 開設橋門之位置。爲通過漂流物則選於流線部，爲通過舟筏則選於流速水深適于航舟之處。

第二百八十四 橋門之開設及閉塞，依每橋節順次之撒收及

架設法行之爲通則。然有急速開設之顧慮時，則豫於橋門部，配置普通之門橋，俾其操作迅速容易；又依狀況，有時用橋節門橋之撤收架設法爲有利。

第二百八十五 當開設橋門時，將前後兩橋頭橋脚舟之錨定，使各偏倚於陸側，而在上下流行之，故有時於舟橋架設之際，豫以此注意使之投錨。

### 開 設

第二百八十六 每橋節順次開設所需之人員，依狀況及橋門之廣狹而異，通常用軍官一名指揮之，區分如左之作業班，施行作業。

班 別	任 務
第 一 班	橋脚舟及左側緣材之除去
第 二 班	橋脚舟及右側緣材之除去
第 三 班	拔 錨
第 四 班	欄干、橋板、橋桁之除去（在小幅橋祇緣材、橋墩、橋桁之除去）

第二百八十七 開設時所除去之橋床材料，在橋門部之後方

，沿橋軸置於橋床上，又除去之橋脚舟，通常繫留於橋礎之

下流後岸，錨及錨繩，搭載於錨舟，該舟繫留於下流後岸，

（上流拔錨另用錨舟時則繫留於上流後岸）

鋪及鋪繩之數甚多時，可將其一部整頓於後岸上。

在大河川，有時於水上設備假繫留點，使除去之橋脚舟及鋪舟繫留之爲宜。

第二百八十八 開設之方法，除左之動作外，與撤收舟橋時同。

依作業開始之命，第一、第二班進至將除去之橋節上，置操舟具於其第一、第二橋脚舟中。

### 解撤

第四班除去全橋節之欄干，撤去其材料，并在應爲橋頭之舟中，解開後岸側之兩拉合繩，投入應除去之第一舟中。



第一班在左側，第二班在右側，解全橋節之緣材撤去其材料。

### 撤板

第四班逐次撤去橋板。

### 撤桁

第四班與第一班（第二班）協同解脫各桁而撤去之。

### 閉塞

第二百八十九 橋門之閉塞，通常依開設同一之人員及區分，以開設時反對之操作行之。

### 第三篇 漕渡

### 要則

第二百九十 漕渡，乃用槳、櫓、鈎篙等，以人力使舟筏由一岸向他岸航行之方法，其材料通常徒步部隊用舟筏或門橋，馬及車輛用扁平之舟或門橋。

第二百九十一 漕渡，應乎舟手之伎倆，無論如何之河川均能適用，且比諸其他方法，設備最爲簡易，並能同時使用多數渡船，故其用途最廣，尤其爲架橋時掩護隊之渡河常用此法。

第二百九十二 在當地蒐集之舟，通常其構造、大小、難期一致，須點檢浸水之有無，強弱及浮力，應乎現況，適當決定其用途，搭載量及乘船上陸法並舟手之分配。

渡船之搭載量，以滿載時舟舷最低部，尙露出水面〇公尺二〇乃至〇公尺三〇爲度而定之，但波浪高或流速大時，可適宜減輕搭載量，有必要時，並於兩舷爲防波之設備。

第二百九十三 當渡河時，須使人馬車輛之乘卸，并舟之離岸靠岸均甚容易爲要，因之在乘船場及上陸場設備碼頭，由河岸至所要之深，應乎距離之大小，構築棧橋或突堤，但在掩護隊渡河時，通常只爲車馬設備碼頭，在徒步部隊，則儘舟之吃水所許，靠舟近岸，使之徒涉乘船或上陸。

第二百九十四 軍隊渡河時，應依陣中要務令之規定，但其乘船上陸尤其爲門橋之乘卸，須於渡船確實繫留碼頭後行之

，馬及車輛之積卸時，可在碼頭與門橋之間，架設厚板，當重砲之積卸，尤須堅固設備之。

渡河間，不可與舟以急變過激之運動，塔載馬匹時尤然。

又搭載車輛時，有必要則於門橋內準備木楔，以備防止車輪漕轉之用。

第二百九十五 重車輛依門橋渡河時，當積卸之際，須注意勿使荷重偏倚於門橋之一側，可架厚板或特別構成之遊動跳板，使車輛由碼頭導至門橋之中央，若門橋之浮力有充分之餘裕時，則此操作簡單而且迅速。

第二百九十六 以筏代渡船時，特須測定其搭載量，當搭載

時，務使荷重等均分配爲要，然裝物車輛之搭載特爲困難，有時須豫行試驗之；又在筏上渡河部隊之動搖，須絕對禁止之。

**第二百九十七** 水上輸送及漕渡時，爲狀況所許，如可能務小輪船或發動機船，以機力航行，則甚能增大其效程。

在大河，依狀況可用小輪船或發動機船，搭載軍隊於其上，或拖船渡航，在拖有大小相異數隻之渡船時，可配置其最大者於先頭，使後續之舟，少受船機所生波浪之影響；又拖船間之繩，應乎流速及曳引力之大小，通常爲一五公尺○○○乃至五○公尺○○○。

## 第一章 門橋之結構及分解

第二百九十八 門橋，通常并列二舟或三舟，緊張拉合繩於各舟間，且以繫材連結之，乃架橋床於其上，至其幅員及材料之抗力，可應乎部隊之種類，適用前篇爲橋梁所示者。

第二百九十九 結構門橋時，通常以班長一名，兵卒若干名行之，所需器材，應乎狀況適宜定之，其作業之概要如左。

### (第百六十七圖)

- 一 裝置枕材舟梁於各舟，連結負桁材於兩舷側，乃并列各舟，用拉合繩在兩舟間取十字形，暫爲結着其兩端。
- 二 推開舟之間隔，設置桁材，（使桁材之端，超出外側

舟之外側舷，約一〇公分），緊張拉合繩於間隔，使舟不能前後移動而結著之，以保持其位置，乃於舟之前後部連結繫材。

三 亘於桁材全長，敷置木板，（釘着厚板於桁材之端，結束緣材於兩側，構設欄杆柱而張欄杆繩。

四 爲運轉之便利計，在橋床外，亘橋門之全幅，結束木板，（或逕利用爲繫材），又結着拉合繩於門橋之外側。

五 準備錨及錨繩，連結之置於各舟，以備不時之用；又準備舵板及操舟具水斗於各舟。

第三百 各種門橋之分解，以結構時反對之操作行之。

## 第一章 突堤及棧橋之構造

第三百一 突堤，由河岸突出而築設之，被覆其兩側及頭端，突堤之幅，務使較寬於門橋之橋幅，在不得已時，載卸車者不可少於三公尺〇〇；又突堤上面，敷以礫石、編條等，如係車輛，則敷以木板爲宜。

第三百二 棧橋，可應乎河川之景况，架設列柱、架柱或舟筏橋之數橋節以充之；又有時可以遊動跳板代之。

特於船舶輸送，在海岸設備碼頭時，須依附錄第三所示之方法。

第三百三 凡碼頭或棧橋之上面，須使之適應舟舷或門橋橋



床之高度；又在其頭端兩側，設備適宜之繫留點，以供繫舟之用。

## 第三章 漕 渡

**第三百四** 漕渡時，務蒐集多數船隻，各渡場務分配以同種類之舟或門橋，在此等渡船上，各準備操舟具，標記號數及搭載量，以使關於渡河之動作容易，其操舟法，可依第一篇第二章所示之要領，長時間連續渡河時，須設舟手換班兵爲要。

**第三百五** 乘船場，選定于對向上陸場後岸之上流，使渡船斜斷水流而到着上陸場，至於歸路，通常沿對岸上航，次如

往路時橫斷水流而歸還乘船場，（依狀況有時由上陸場直到後岸再由後岸上航爲有利）故一渡場之幅，務與對岸之上航距離相等，因而由若干渡場所成一區隊，其應占之航行區域，不可較各渡場幅之和爲小；又各區隊航行區域之間，通常至少須留較一渡場幅稍大之間隔。（第一百六十八圖）

分配於一渡場之各渡船，須顧慮軍隊之乘船上陸時，以不發生混雜與遲滯，而留適宜之距離，使之逐次進發，但在掩護隊之渡河時，最初一次，須沿廣正面，保持適當之間隔而配置之，使各舟同時出航，且特須使之同時到着對岸爲要；又渡場爲使渡船之航行及渡河軍隊之行動便利，有時設標識，

以標示乘船上陸場並航行區域等，其標識通常用標旗，（夜間用燈火），如可能，則每渡場各異其形狀或色彩爲宜。

人馬車輛同時渡河時，須使馬匹車輛出入容易，且在徒步部隊之下流渡河，而分配渡場爲宜。

第三百六 企圖隱密渡河時，特須注意避敵之認識，及保持諸動作之靜肅，依狀況，有時利用烟幕，但有時因此反被敵發見，須注意之；又有被敵彈之虞時，在各舟設豫備舟手及操舟具，并準備填塞彈痕之木栓布片或油絮之類爲要。

#### 第四篇 補助渡河法

#### 要則

第三百七 補助渡河法，有繫流渡，滑網渡，纜網渡三種，應用何種則依狀況而定。

補助渡河法所有渡河材料，及乘船上陸等之行動，可準用漕渡所示之法則。

繫流渡及滑網渡，若非流速在一公尺〇〇以上，則效用甚少，且河寬若非在一〇〇公尺〇〇以下，則設備困難，而纜網渡，須流速緩而河寬不大時方能適用。

### 第一章 繫流渡

第三百八 繫流渡，以大綱或鉄索，繫舟或門橋於上流之繫留點，利用流勢，使往復於兩岸間。

用一門橋能往復之河幅，通常爲一〇〇公尺〇〇以下，故河幅頗大時，須用數門橋使之遊動，在各門橋之中間，堅固錨定其他門橋，以爲遊動門橋之乘換場爲要。（第百六十九圖）

**第三百九** 門橋之繫留點與渡河點之距離，約爲門橋遊動距離之一倍半乃至二倍，在上流應乎河川之景况，依左之要領選定之。

一、河幅在五〇公尺〇〇以上，或河幅較小而流速不甚大時，可選定於河之中央，（第百七十圖），若流線偏於一岸時，須偏向他岸設置之。

二、河川之形狀，於上流適當之距離屈曲時，或幅在五〇公尺〇〇以下而流速大時，可選於岸上。

三、河底不適於植樁及堅固錨定時，可設於兩岸上，對於一門橋用繫留繩二條，在河之中央繫留小舟，（或用樁桶及其他之浮游體），將不使用之一綱繫於其上，兩繩逐次各使用於河幅之半寬。（第百七十一圖）

繫留點，依河川之景况及門橋之大小，用一錨或連結錨或強樁，有時利用岸上之樹木等。

繫留繩，一端繫於繫留點，他端結着於門橋繫材之中央，且結二枝繩於綱索上，（用拉合繩），又為支持繫留繩

於水面上，應乎門橋之大小及流速，約隔二五公尺○○乃至四〇公尺○○，於繩身諸點結着小舟，（或用樽桶及其他之浮游體），此小舟上可用木材拉合繩等設置撐柱。（第百七十二圖）

第三百十 門橋之運航，通常以舟長一名，兵卒若干名，兵卒之中，以四名（每岸二名）在兩岸之碼頭，任拉合繩之處理，其餘為舟手，與舟長同乘於門橋上。

舟手中，篙手在舳部持鈎篙，舵手在艫部掌舵，以二名在陸側舟之舳部及艫部掌拉合繩，其餘分於橋床之兩舷側，掌繫留繩之枝繩。

舟長欲使門橋發進時，逐次下諸口令如左。

### 開船

在碼頭之兵卒，解開繫留之拉合繩，投與舟中任處理拉合繩之舟手，篙手用鈎篙使門橋離岸，舟首向對岸。

### 前進

舵手使舵，維持門橋斜向對岸，掌枝繩之舟手，將水側之枝繩，纏卷於繫材之水側端，又將陸側之枝繩，纏卷於側路之陸側端，以支持之。

應乎流勢，欲使門橋連航迅速，宜使舟軸與水流所成之角度爲四十五度乃至五十五度，但此角度，須逐漸於中流附與之



，與對岸接近則漸次減少，因之舟長可下口令如左，以節制門橋之運動。

### 向右（左）（正好）

掌枝繩之舟手，依口令而伸縮之，與舵手協同使門橋取適當之方向。

門橋將抵對岸之稍前，舟長下諸口令如左。

### 豫備

掌拉合繩之舟手，爲投拉合繩與在碼頭上兵卒之準備，篙手亦爲用篙之準備。

### 船頭豫備

篙手使門橋勿衝突河岸而停止之，掌拉合繩之舟手，將繩投與在碼頭之兵卒，該兵即曳之結着於繫留點。

## 第一章 滑網渡

第三百十一 滑網渡之張網，使用大綱或鉄索，緊張之時，先在碼頭上流一五公尺〇〇乃至二〇公尺〇〇之兩岸上，設備緊張支點，在岸上張網之高度，須顧慮舟筏之通航，與繩之垂度，而適宜決定之，若岸上之支點不足所望之高時，須設置撐柱以提高之。（第百七十二圖）

張網之垂度，約以左表爲標準；又支點與撐柱之距離，至少有撐柱高之一倍半。

支點間之距離公尺	垂度公尺
10	0.25
110	0.30
20	0.40
30	0.50
40	0.55
50	0.60
60	0.65
70	0.70
80	0.75
90	0.80
100	0.85
110	0.90
120	0.95
130	1.00
140	1.05

緊張支點，可利用岸上適當位置之樹木、岩石等，或臨時如第百七十四圖至百七十六圖，設置支點，及用錨等埋設於地中，但用樹木時，結着張網之支點，其中徑至少在○公尺二五以上，若能於距地高上若干之處選定之，則可不設撐柱。以岩石為緊張支點時，須使勿因摩擦而毀損張網，用藁草或蓆類，被包其接觸面。

第三百十二 緊張網索時，先固定其一端於一岸之緊張支點

，將繩身積載於舟上，依托於結束之支點，在水中引張之，以達於對岸，乃曳之先纏於其岸之緊張支點，應乎河幅及流勢，有必要則以數舟隔適宜之距離，配置於弧形屈曲繩身之傍，同時扛舉之而航向上流，此際在對岸上曳繩、至其弧形部離水面達到所要之高度時，則固定於其岸之緊張支點。緊張繩索時，可用複滑車或引上滑車。

**第三百十三** 繫留門橋於張綱時，可嵌裝滑車於張綱，接合數條拉合繩，結着其中央於滑車，以爲繫繩，其繫繩之兩端，結着於門橋艙部之外側。

**第三百十四** 門橋之運航，可依第三百十同一之方法，但繫

繩之處理，可準繫流渡時枝繩之處理，於是滑車自滑走於張網上，而使門橋到達對岸碼頭。（第一百七十七圖）

### 第三章 纜網渡

第三百十五 纜網渡所用張網，依滑網渡同一之要領引張之，但其在水面上之高度，以舟手能行纜網之動作爲度，若岸高或河幅寬大，在兩岸張網之一部過高時，可於此部分近水面處，特另引張補助之張網。

運航所要之人員，應乎舟體及河川之景况以定之，位置於舳部之舟手，手纜張網，其餘舟手規正舟之方向，或援助舟之運行，任操舟具之使用。

有時爲防舟或門橋之流逸，用繫繩以連絡張網及舳部，在繫繩上作環，使滑走於張網上。

河幅甚狹時，有時可以繩二條結着於舟體之舳部與艫部，以代張網之用，使配置兩岸之兵卒，交互手繰此繩。（第一百七十八圖）

### 第五篇 橋梁之強度增加

#### 通 則

第三百十六 利用原有之橋梁，須先偵察其狀態，而決定其利用之程度，有必要則補修之或增加其強度。

偵察橋梁時，關於其橋幅及強度，須互橋脚及橋床之各部精密點檢之，在木橋則往往有腐蝕之部分，特須注意；石橋缺乏彈力，往往因重車輛通過之激突而折損，有時以敷置板席草囊土沙等爲宜。

第三百十七 原有之橋梁其強度可疑者，可應乎所要之強度，點檢其損壞之程度，木質之良否，及木料之粗度，並連結之適否，如橋脚之強度不足時，可增加直柱及斜柱，有必要則添置新橋脚，而增補其強度；如橋桁之抗力不足，或僅有一、二不良之橋桁時，可插入新橋桁，或施以橫桁及中間橋脚，而補足其抗力；此外連結可應其必要而改裝之，且將脆

弱之橋板重層敷置之，或至少亦於車轍下敷置厚板。

欲新架橋梁時，對於所要之節間，難得抗力充分之橋桁，或即有之，爲使作業簡易，欲儘其能利用之長，而增大節間以使用之時，亦以應用橫桁及中間橋脚爲有利。

## 第一章 橫桁及中間橋脚

第三百十八 橫桁本身雖不能增加橋節之負擔力，然妥善連結之時，有分配荷重於諸橋桁之效，故當橋桁中有若干稍爲細弱，而其他橋桁至少二根有充分之抗力時，則應用之爲適當，其設置之法，將與橋桁略同粗度之木材，配置於節間之中央，或中間相等距離，而結束之於各橋桁。（第百七十九



圖)

在耐重橋連結橫桁於橋桁時，至少須用粗度〇公尺〇二之螺桿（第百八十圖其一）或鐵帶，（第百八十圖其二），如可能即縱隊橋亦以應用之為有利。

第三百十九 中間橋脚，係於節間之中央支撐橋床者，較之橫桁頗為增加橋桁之抗力。

中間橋脚，乃於橫桁增設直柱或斜柱；（固定中間橋脚），或插置橋脚舟筏（浮游中間橋脚）以構造之。

第三百二十 固定中間橋脚之簡易者，如第百八十一圖至第百八十三圖所示，其直柱膚接外桁之外側，打入河底，或附

以踵板而防其沉下，有時設置之際須搖入之。

新架橋梁，如用此等中間橋脚時，得若干減少橋桁之粗度，且橋桁中祇須有二根或三根貫通全橋節即足。

第百八十四圖及第百八十五圖，爲最完全固定中間橋脚之一例，如斯使用略等於原橋脚之堅固中間橋脚時，卽分全節間爲數個之小節間，得應用與小節間相應粗度之橋桁。

凡在固定中間橋脚，爲避軍隊通過時橫方向之動搖，有時植立斜柱，以支持橫桁及直柱，如可能則以繫材<sup>a</sup>連結兩直柱爲宜。（第百八十六圖）

障礙之幅不廣而其深甚大，不能設置垂直之中間橋脚時，可

應用斜撐橋脚。(參照第二百十五乃至第二百二十)

第三百二十一 浮游中間橋脚之構造及設置，可準用第二篇爲舟筏所示之方法，其最完全之橋脚，則爲使用與原橋脚同一之舟筏。

## 第二章 爲通過重車輛施於縱隊橋之特

### 別處置

第三百二十二 爲臨時通過重車輛增加縱隊橋之強度時，在各橋節設最完全之中間橋脚而半減其節間，且將車轍桁加倍，又在輕縱隊橋時，須重複其橋板，(有時或於車轍桁上敷

置車轍板即足），無論何者，欲使車輪常在橋梁之中央部，可特爲設置能固定之軌材。（第百八十七圖）  
固定橋脚，特須注意縱橫兩方向之支撐，並一般須使橋梁各部之連結鞏固。

第三百二十三 凡重車輛通過橋梁時，須使各車輛，相隔數橋節靜肅行進，又爲避免兵卒之羣集於車輛附近，可附稍長之繩於車輛，使牽引之爲良。

### 第三章 爲通過輕便鐵道施於耐重橋之特別處置

**第三百二十四** 爲通過輕便馬車鐵道，以耐重橋之強度即足，然爲用機關車之輕便鐵道，特須行如左之處置爲要。

在軌條下配置複橋桁，若併置此橋桁時，採用耐重橋所用橋桁之粗度，如重疊使用時，其粗度約可減少八分之一；又或併置約減八分一粗度之橋桁三根以代之亦可。

橋脚務宜應用由四直柱所成之列柱，使其二直柱在軌條下，但直柱及冠材，以用第百八十一及第百八十二所示二直柱時之粗度即足。

此橋梁若僅供鐵道之用時，除側方通路之外，勿須敷置橋板，（第百八十八圖），此外則須通連全幅，敷以橋板，車輛之

通路。可設於軌條之一側或兩側。(第百八十九圖)

### 第六篇 橋梁之修繕並鐵道橋之利用

第三百二十五 列柱橋之修理，得利用其橋脚之殘部，例如於所要之樁上接合脚材，(第百九十圖)，或架載列柱於上層等是也。(第百九十一圖)

凡橋柱之殘部，適于利用爲架柱之基礎。

高橋梁之修理，有時用斜撐橋脚。(參照第二百十五乃至二百二十)

又堅牢之舟，有時可利用爲垂直橋脚之支點。(第百九十二圖第百九十三圖)

第三百二十六 在高橋梁時，其修理與新架低橋梁之難易，須比較考慮之。

第三百二十七 爲通過軍隊，欲利用原有之鐵道橋時，須按其用途，決定所娶之橋寬及材料之抗力，（參照總則及第二篇），且須應乎鐵道橋之構造，及軌道之廣狹，選擇通過設備之方法。

鐵道橋之通過設備，通常以亘於枕木全長，直交之敷置厚板或方木，用釘、鉄線或螺桿等固定之，而構成欄干於其兩側，最爲簡單，但此厚板或方木，在供車馬通過時，須於枕木上，端端互相接合爲要，否則勿庸顧慮其接合之位置，可利

用木材之全長，而釘著厚板片於位置兩枕木間之接合部，又在低而且短之鐵道橋，有時代替欄干而以緣材界限通路即足。

如此設備時，在準軌道以上

枕木之全長二公尺四四  
乃至二公尺九〇

之鐵道橋，約

得縱隊橋以上用途之橋幅，在窄軌道，

枕木之全長  
二公尺一三

得小幅橋用

途之橋幅，有必要時，脫駕之野砲，亦可勉強通過。

第三百二十八 若欲利用窄軌道之鐵道橋，使能應縱隊橋以

上之用途時，須將與枕木同截面

高約〇公尺一  
寬約〇公尺二〇

之矩形材，或

同高之併置方木，以適當間隔，與軌道成直角，插置於鐵道橋縱桁與軌條之間，次準前條之要領，構設橋幅，至少有二



公尺五〇以上之橋床。

第三百二十九 在由構桁所成之鐵道橋，除依前二條之外，如在橋床側方之橫桁上敷設厚板時，並有能供單獨兵通過之利。

構桁橋之高而且長時，爲避人馬之眩暈，沿橋床之兩側，用寬薄板掩覆橫桁上爲良。

第三百三十 在祇欲供徒步兵通過之鐵道橋，則於鐵道橋兩軌條間之枕木上，與之直交，敷置厚板即足，但有必要時，可於通路之側方，設備輕易之欄干。

## 第七篇 橋梁之保護

## 通則

第三百三十一 橋梁，依陣中要務令之規定，設橋梁哨以警戒及保護之，至橋梁哨所担任之關於橋梁保護之作業，以對於軍隊之渡橋，舟筏之通航，增水及風浪並漂流物，其他結冰等之監視與保護爲主眼。

第三百三十二 關於橋梁保護之作業，通常依值日軍官之指揮，由橋梁保護兵擔任之，在因大部隊之渡橋，及其他作業之必要，而增加橋梁備用兵之大部或全部時，則由橋梁哨長自行指揮之。

第三百三十三 關於有縱隊橋以上抗力橋梁之通過，一般皆

依陣中要務令之規定，然風浪強或流速大時，在浮游橋脚之橋梁，須應乎現況，增大隊伍車輛之距離，以完滿橋梁之保護為要，在小幅橋亦準此。

第三百三十四 凡橋梁保護之際，特須機敏之動作，故橋梁哨長，須常整備所要之器材，且豫為規定信號，（標旗彩燈或其他之發光物、號等），並於橋梁哨長，橋梁值日軍官及監視哨間，務架設電話線，與信號併用以保持迅確之連絡為要。

### 第一章 軍隊渡橋時橋梁之保護

第三百三十五 關於軍隊之渡橋，特設必要之規定時，橋梁哨長須於渡橋部隊未達橋梁以前，預為通告該部隊長，有時

並揭示之於橋梁附近。

第三百三十六 橋梁通過之際，橋梁值日軍官，通常將配置於橋梁上，橋梁保護兵之監視哨，暫行撤去，更於橋礎及每一橋脚或隔數橋脚，配置一名或數名携持所要器具之橋梁保護兵，每若干橋脚使軍士一名指揮之，且分置必要之補修材料；又有時接近橋梁，在其下流配置若干救助舟，橋梁值日軍官，隨帶必要之傳令，位置於橋梁入口附近便于觀查之地點，任全般之指揮。

在長大之橋梁，橋梁值日軍官，或橋梁哨長，可將橋梁分爲數區，每區域配置軍官指揮之保護兵，準照前項動作，但擔

任含有橋礎區域之軍官，通常位置於橋礎附近，其餘軍官，位置於所擔任區域之橋梁上；又有時另使軍官乘船，在水上監視橋梁之全長。

第三百三十七 軍隊渡橋之際，通常除橋梁哨人員之外，非經橋梁哨長或橋梁值日軍官之特為許可者，不得由反對方向通過橋梁上。

第三百三十八 浮游橋脚之橋梁，當軍隊通過所生之動搖，其時間連續愈長，其度愈甚，有時因之發生危險，此時為使之鎮靜起見，可一時停止渡橋部隊。

第三百三十九 因降雨或結冰等，有使渡橋部隊通過困難之

虞時，可於橋床面撒布砂或藁草類以防遏之。

**第三百四十** 配置於橋梁上之保護兵，對於因軍隊通過時所生連結之弛鬆，須不斷緊定之，如有小破損處速即補修之。若發生妨礙軍隊通過之破損及危險之虞時，其區域之擔任軍官，（或在水上之監視軍官），須不失時機，行規定之信號，報告之於橋梁值日軍官（橋梁哨長），并同時通報比鄰區域之擔任軍官。

橋梁值日軍官（橋梁哨長），立即使渡橋部隊停止，而行所要之處置，依狀況，有時在各區域之擔任軍官，可自決行之。

## 第二章 對於舟筏通航橋梁之保護

第三百四十一 許可舟筏通航時，橋梁通常於布告之一定時間內，開設橋門，故在此時間外到着之舟筏，使之繫留於規定位置，命監視哨監視之。

第三百四十二 橋門之開閉，可適用第二篇第十一章揭示之方法，但在固定橋脚之橋梁，爲使舟筏通航容易，可一時撤收某橋節之橋床而開設橋門，有時爲此目的，豫於全橋梁之一部，特架設大節間之橋節爲有利。

開設門橋時，可於其兩橋頭，配置携持鈎篙之保護兵，以防止通航舟筏之接觸橋頭；又在橋梁上，亦宜配置所要之保護兵。

第三百四十三 橋門之通航，以在兩橋頭揭揚標旗後開始行之，當先使上流之舟筏逐次通航完畢後，再及於下流之舟筏，但在急流之河川，以使之依托特別準備之錨繩通航爲良；又輪船之類，當使以半速力通航。夜間之通航，須於不得已時行之，特較晝間擴大橋門之幅，且通常於兩橋頭點火以標識之。

### 第三章 對於增水及風浪橋梁之保護

第三百四十四 有增水及風浪之徵候時，橋梁值日軍官（橋梁哨長），增加橋梁上之監視哨，或適用第三百三十六揭示之要領，而配置保護兵，以使橋梁之諸連結，尤爲橋脚之安



定，更加强固，在架柱橋時，如可能則提高橋礎及橋床，又凡在浮游橋時，須速增錨以使橋脚舟之錨定堅固，且隨增水漸次延伸錨繩，而使橋脚舟浮上，同時提高橋礎，特於暴風雨時，常常汲出舟中之浸水，並施防波之設備，有時因提高橋礎，地形上有必要時，可增加兩岸橋節之數。

關於對增水所隨伴漂流物之橋梁保護，可依第三百四十六行之。

第三百四十五 竭盡百般手段，而橋梁之維持有瀕於危殆之虞時，橋梁哨長，可報告高級指揮官，不失時機，撤收橋梁之一部或全部，以期保全材料，嗣後至天候及河川之景况許

可時，再迅速架設而確實恢復兩岸之連絡爲要。

在此等狀況，欲速撤收舟橋時，因拔錨動作之困難，不必與撤收同時拔錨，可附浮標於各錨繩之游端，暫時放流於水上，然依此方法之撤收，有時開設橋門，亦可適用之。

#### 第四章 對於漂流物及結冰橋梁之保護

第三百四十六 漂流物衝突橋梁常生危險，故上流（有時或下流）監視哨，須不斷注意河面而搜索之，務於未達橋梁以前，收集於岸邊。

上流監視哨，當河幅及流速不大時，在晝間則配置於一岸或兩岸，準備船隻於岸邊，（在舟中搭載錨、繩具、槳篙及其

他之必要品，有時哨長以下攜帶武器），由岸上監視之即足，在夜間濃霧等時，或在急流與廣大之河川，須使監視哨乘於數船，配置之於水上，以爲嚴密之監視，在因上流地方之降雨而增水急速時，或豫期敵之破壞企圖時尤然。

當增水時，橋脚舟之錨繩，每多纏絡樹枝藻屑等，橋梁上之監視哨，務不斷排除之，又有時接近橋梁有漂流物，則須使由橋脚間流去之。

若預知因漂流物甚大而流速亦急，難以收集於岸上時，監視哨須不失時機，急報之於橋梁值日軍官，橋梁值日軍官，速即指揮橋梁保護兵，開放漂流物將衝突橋梁之部分，因之在

舟橋，有時可依第三百四十五所示拔錨之處置行之。

凡夜間之監視及保護，尤爲困難，若狀況許可，則在浮游橋脚之流線部，豫由晝間開設橋門爲宜，此時兩橋頭間之交通，則依纜網渡維持之爲便。

第三百四十七 長時日保存之橋梁，由固定橋而成者，爲對於漂流物直接保護橋脚，可於其上流側約距一公尺五〇乃至二公尺〇〇，植立強樁以殺水勢。

對於冬季流冰之保護，須在殺水樁及橋脚之接於水面部分，用鐵板或鐵網、鐵線等施以包裝，謂之防冰。（第百九十四圖）在浮游橋脚，可以木板之類，被包舟軸及舷側，又由麻繩所

成之錨繩，可用繩索麻布等，被覆其接於水面之部分，更施以木板或鐵板之外被，如可能，則準固定橋脚時植立防冰椿爲宜；此外須豫防冰塊之累積於上流，且用鈎篙等使由橋脚間流下之；若其累積較大時，可開橋門使之流下，或以重量物衝擊，或依小爆破而破碎之。

第三百四十八 結冰亦與橋梁以不利之影響，通常若非堅牢之列柱橋，其維持頗爲困難，蓋因他種橋脚之橋梁，尤其爲舟橋，須不斷破壞閉塞橋脚周圍之結冰而除去之，其保護極爲困難也，故此種橋梁，寧以在結冰期撤收之，至融冰時再行架設爲有利。

第三百四十九 在永久保存之橋梁，對於漂流物，尤其敵之破壞企圖，保護橋梁，並為節約橋梁保護兵之兵力，有時於橋梁之上流，設置水柵。

水柵，有浮游水柵及固定水柵之二種，其種類及構造之程度，應顧慮河川之景況，並敵企圖之破壞法而定之，總使橫斷河川，與流線約成六十度以下之角度，且務設置其下流端末於流勢不急之岸，以便橋梁保護兵易於撈取漂流物。

第三百五十 浮游水柵，以樹幹、鐵鍊、大綱或鐵索組成之，為使其支持於水面，有時附以浮標（樽、筏、浮木）而錨定之，或以樁固定之。（第百九十五圖）

第三百五十一 固定水柵，通常用強樁距若干間隔植立於河中，以橫材於上流側連結各樁而成；（第百九十六圖），然有時於打入之列樁間，沉置附有大石、軌條、重錘之樹幹等而設備之。（第百九十七圖）

第三百五十二 設置浮體或木柱支持垂下之網時，可抑留漂流之爆發物，或使爆發裝置歸於無效，（第百九十八圖），有時用數條之張網，以代網即足。

# 附錄

## 第一 用測角器間接測量河幅用表

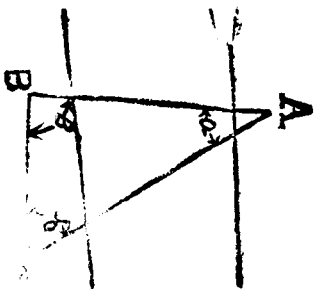
附例

設  $BC=150m$

$$\angle B = 85^{\circ}48'$$

$$\angle \gamma = 56^{\circ}$$

求  $AB$  河寬



例一 用真數計算法

$$\angle \alpha = 180^{\circ} - (\angle B + \angle \gamma) = 180^{\circ} - (85^{\circ}48' + 56^{\circ})$$

$$= 38^{\circ}17'$$

$$\text{公式 } AB = BC \cdot \frac{\text{Sin } \gamma}{\text{Sin } \alpha} = 150 \cdot \frac{\text{Sin } 56^{\circ}}{\text{Sin } 38^{\circ}17'}$$



續表  $\text{Sin}56^\circ = 0,8290$

$\text{Sin}38^\circ17' = 0,6195$

$$\frac{\text{Sin}56^\circ}{\text{Sin}38^\circ17'} = \frac{0,8290}{0,6195} = 1,338$$

$$\therefore AB = 150^m \times 1,338 \doteq 200,7$$

附記1, 檢  $56^\circ$  之正弦用 Sin 真數表由上往下找至  $56'$  地方再從此往右看去對着表上面 0 之處得 0,8290 此即  $56^\circ$  之

正弦之值

附記2, 檢  $38^\circ17'$  之正弦因表上係每間隔  $6'$  者祇有  $38^\circ12'$  與  $38^\circ18'$  之值而  $17'$  在  $12'$  與  $18'$  之間可採用較少之  $12'$  之真數 0,6184 又查  $17'$  與  $12'$  之差為 5' 可從同列附表之 5

字一行直看下來至對着 38° 的這一排有個 11 把這 11 加

在 0, 6184 之末二位即 0, 6184

$$\begin{array}{r} + \quad 11 \\ \hline 0, 6195 \end{array}$$

此即  $\text{Sin} 38^\circ 17'$  之真數值也

## 例二 用對數計算法

$$\text{公式 } AB = BC \frac{\text{Sin } \gamma}{\text{Sin } \alpha}$$

$$\log AB = \log BC + (\log \text{Sin } \gamma - \log \text{Sin } \alpha)$$

$$= \log 150^m + (\log \text{Sin } 56^\circ - \log \text{Sin } 38^\circ 17')$$

$$\log \text{Sin } 56^\circ = 9, 9186$$

$$\begin{array}{r} - \log \text{Sin } 38^\circ 17' = 9, 7921 \\ \hline 0, 1265 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} +\log 150 = 2, 1761 \\ \hline 2, 3026 \end{array}$$

$$\therefore \log AB = 2, 3026$$

$$AB = 200, 7$$

附記1, 檢150之對數查150係整數三位故其指標為2而150之假數為0, 1761

$$\therefore \log 150 = 2, 1761$$

附記2, 由 $\log AB$ 之假數·3026求真數值時先檢對數表中有無適合·3026之值如無此值則檢其與此最接近而較少之值茲由表中得·3010與·3026為最接近其真數值為200而此兩值之差為16可由20同排之附表與16最接近之

15向上看去得7乃於200之後加7即2007也又其指標爲

2可以知其整數是三位因得 $AB=200, 7$

正弦真數表

用 Hall and Knights

正弦對數表

三角法之表

對數表

用測角器間接測量河幅用表

二九〇

# I 正 變 數 表

度 數	0'	6'		12'		18'		24'		30'		36'		42'		48'		54'		平 均 差				
		0°.1	0°.2	0°.3	0°.4	0°.5	0°.6	0°.7	0°.8	0°.9	1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'	10'	11'	12'		
60	9,9375	9380	9384	9388	9393	9397	9401	9406	9410	9414	1	1	2	3	4									
61	9,9418	9422	9427	9431	9435	9439	9443	9447	9451	9455	1	1	2	3	3									
62	9,9459	9463	9467	9471	9475	9479	9483	9487	9491	9495	1	1	2	3	3									
63	9,9499	9503	9507	9510	9514	9518	9522	9525	9529	9533	1	1	2	2	3									
64	9,9537	9540	9544	9548	9551	9555	9558	9562	9566	9569	1	1	2	2	3									
65	9,9573	9576	9580	9583	9587	9590	9594	9597	9601	9604	1	1	2	2	3									
66	9,9607	9611	9614	9617	9621	9624	9627	9631	9634	9637	1	1	2	2	3									
67	9,9640	9643	9647	9650	9653	9656	9659	9662	9666	9669	1	1	2	2	3									
68	9,9672	9675	9678	9681	9684	9687	9690	9693	9696	9699	0	1	1	2	2									
69	9,9702	9704	9707	9710	9713	9716	9719	9722	9724	9727	0	1	1	2	2									
70	9,9730	9733	9735	9738	9741	9743	9746	9749	9751	9754	0	1	1	2	2									
71	9,9757	9759	9762	9764	9767	9770	9772	9775	9777	9780	0	1	1	2	2									
72	9,9782	9785	9787	9789	9792	9794	9797	9799	9801	9804	0	1	1	2	2									
73	9,9806	9808	9811	9813	9815	9817	9820	9822	9824	9826	0	1	1	2	2									
74	9,9828	9831	9833	9835	9837	9839	9841	9843	9845	9847	0	1	1	1	2									
75	9,9849	9851	9853	9855	9857	9859	9861	9863	9865	9867	0	1	1	1	2									
76	9,9869	9871	9873	9875	9876	9878	9880	9882	9884	9885	0	1	1	1	2									
77	9,9887	9889	9891	9892	9894	9896	9897	9899	9901	9902	0	1	1	1	1									
78	9,9904	9906	9907	9909	9910	9912	9913	9915	9916	9918	0	1	1	1	1									
79	9,9919	9921	9922	9924	9925	9927	9928	9929	9931	9932	0	0	1	1	1									
80	9,9934	9935	9936	9937	9939	9940	9941	9943	9944	9945	0	0	1	1	1									
81	9,9946	9947	9949	9950	9951	9952	9953	9954	9955	9956	0	0	1	1	1									
82	9,9958	9959	9960	9961	9962	9963	9964	9965	9966	9967	0	0	1	1	1									
83	9,9968	9968	9969	9970	9971	9972	9973	9974	9975	9975	0	0	0	1	1									
84	9,9976	9977	9978	9978	9979	9980	9981	9981	9982	9983	0	0	0	0	1									
85	9,9983	9984	9985	9985	9986	9987	9987	9988	9988	9989	0	0	0	0	0									
86	9,9989	9990	9990	9991	9991	9992	9992	9993	9993	9994	0	0	0	0	0									
87	9,9994	9994	9995	9995	9996	9996	9996	9996	9997	9997	0	0	0	0	0									
88	9,9997	9998	9998	9998	9998	9999	9999	9999	9999	9999	0	0	0	0	0									
89	9,9999	9999	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0	0	0	0	0									

2                    正                    弦                    對                    數                    表

度 數	0°	6°	12°	18°	24°	30°	36°	42°	48°	54°	平均差				
		0°.1	0°.2	0°.3	0°.4	0°.5	0°.6	0°.7	0°.8	0°.9	1	2	3	4	5
30	9.990	7003	7016	7029	7042	7055	7068	7080	7093	7106	2	4	6	9	11
31	9.7118	7131	7144	7156	7168	7181	7193	7205	7218	7230	2	4	6	8	10
32	9.7242	7254	7266	7278	7290	7302	7314	7326	7338	7349	2	4	6	8	10
33	9.7361	7373	7384	7396	7407	7419	7430	7442	7453	7464	2	4	6	8	10
34	9.7476	7487	7498	7509	7520	7531	7542	7553	7564	7575	2	4	6	7	9
35	9.7586	7597	7607	7618	7629	7640	7650	7661	7671	7682	2	4	5	7	9
36	9.7692	7703	7713	7723	7734	7744	7754	7764	7774	7785	2	3	5	7	9
37	9.7795	7805	7815	7825	7835	7844	7854	7864	7874	7884	2	3	5	7	8
38	9.7893	7903	7913	7922	7932	7941	7951	7960	7970	7979	2	3	5	6	8
39	9.7989	7998	8007	8017	8026	8035	8044	8053	8063	8072	2	3	5	6	8
40	9.8081	8090	8099	8108	8117	8125	8134	8143	8152	8161	1	3	4	6	7
41	9.8169	8178	8187	8195	8204	8213	8221	8230	8238	8247	1	3	4	6	7
42	9.8255	8264	8272	8280	8289	8297	8305	8313	8322	8330	1	3	4	6	7
43	9.8338	8346	8354	8362	8370	8378	8386	8394	8402	8410	1	3	4	5	7
44	9.8418	8426	8433	8441	8449	8457	8464	8472	8480	8487	1	3	4	5	6
45	9.8495	8502	8510	8517	8525	8532	8540	8547	8555	8562	1	2	4	5	6
46	9.8569	8577	8584	8591	8598	8606	8613	8620	8627	8634	1	2	4	5	6
47	9.8641	8648	8655	8662	8669	8676	8683	8690	8697	8704	1	2	3	5	6
48	9.8711	8718	8724	8731	8738	8745	8751	8758	8765	8771	1	2	3	4	6
49	9.8778	8784	8791	8797	8804	8810	8817	8823	8830	8836	1	2	3	4	5
50	9.8843	8849	8855	8862	8868	8874	8880	8887	8893	8899	1	2	3	4	5
51	9.8905	8911	8917	8923	8929	8935	8941	8947	8953	8959	1	2	3	4	5
52	9.8965	8971	8977	8983	8989	8995	9000	9006	9012	9018	1	2	3	4	5
53	9.9023	9029	9035	9041	9046	9052	9057	9063	9069	9074	1	2	3	4	5
54	9.9080	9085	9091	9096	9101	9107	9112	9118	9123	9128	1	2	3	4	5
55	9.9134	9139	9144	9149	9155	9160	9165	9170	9175	9181	1	2	3	3	4
56	9.9186	9191	9196	9201	9206	9211	9216	9221	9226	9231	1	2	3	3	4
57	9.9236	9241	9246	9251	9255	9260	9265	9270	9275	9279	1	2	2	3	4
58	9.9284	9289	9294	9298	9303	9308	9312	9317	9322	9326	1	2	2	3	4
59	9.9331	9335	9340	9344	9349	9353	9358	9362	9367	9371	1	1	2	3	4

度 數	0°	6°	12°	18°	24°	30°	36°	42°	48°	54°	平 均 差				
		0° .1	0° .2	0° .3	0° .4	0° .5	0° .6	0° .7	0° .8	0° .9	1°	2°	3°	4°	5°
0		7,2419	5429	7190	8439	9408	0200	0870	1450	1961					
1	8,2419	2832	3210	3558	3880	4179	4459	4723	4971	5206					
2	8,5428	5640	5842	6035	6220	6397	6567	6731	6889	7041					
3	8,7188	7330	7468	7602	7731	7857	7979	8098	8213	8326	21	42	62	84	104
4	8,8436	8543	8647	8749	8849	8946	9042	9135	9226	9315	16	32	48	64	80
5	8,9403	9489	5973	9655	9736	9816	9894	9970	0046	0120	13	26	39	52	65
6	9,0192	0264	0334	0403	0472	0539	0605	0670	0734	0797	11	22	33	44	55
7	9,0859	0920	0981	1040	1099	1157	1214	1271	1326	1381	10	19	29	38	48
8	9,1436	1489	1542	1594	1646	1697	1747	1797	1847	1895	8	17	25	34	42
9	9,1943	1991	2038	2085	2131	2176	2221	2266	2310	2353	8	15	23	30	38
10	9,2397	2439	2482	2524	2565	2606	2647	2687	2727	2767	7	14	20	27	34
11	9,2806	2845	2883	2921	2959	2997	3034	3070	3107	3143	6	12	19	25	31
12	9,3179	3214	3250	3284	3319	3353	3387	3421	3455	3488	6	11	17	23	28
13	9,3521	3554	3586	3618	3650	3682	3713	3745	3775	3806	5	11	16	21	26
14	9,3837	3867	3897	3927	3957	3986	4015	4044	4073	4102	5	10	15	20	24
15	9,4130	4158	4186	4214	4242	4269	4296	4323	4350	4377	5	9	14	18	23
16	9,4403	4430	4456	4483	4508	4533	4559	4584	4609	4634	4	9	13	17	21
17	9,4659	4684	4709	4733	4757	4781	4805	4829	4853	4876	4	8	12	16	20
18	9,4900	4923	4946	4969	4992	5015	5037	5060	5082	5104	4	8	11	15	19
19	9,5126	5148	5170	5192	5213	5235	5256	5278	5299	5320	4	7	11	14	18
20	9,5341	5361	5382	5402	5423	5443	5463	5484	5504	5523	3	7	10	14	17
21	9,5543	5563	5583	5602	5621	5641	5660	5679	5698	5717	3	6	10	13	16
22	9,5736	5754	5773	5792	5810	5828	5847	5865	5883	5901	3	6	9	12	15
23	9,5919	5937	5954	5972	5990	6007	6024	6042	6059	6076	3	6	9	12	15
24	9,6093	6110	6127	6144	6161	6177	6194	6210	6227	6243	3	6	8	11	14
25	9,6259	6276	6292	6308	6324	6340	6356	6371	6387	6403	3	5	8	11	13
26	9,6418	6434	6449	6465	6480	6495	6510	6526	6541	6556	3	5	8	10	13
27	9,6570	6585	6600	6615	6629	6644	6659	6673	6687	6702	2	5	7	10	12
28	9,6716	6730	6744	6759	6773	6787	6801	6814	6828	6842	2	5	7	9	12
29	9,6856	6869	6883	6896	6910	6923	6937	6950	6963	6977	2	4	7	9	11



度數	0°	6°			12°			18°			24°			30°			36°			42°			48°			54°			平均差				
		0° <sub>.1</sub>	0° <sub>.2</sub>	0° <sub>.3</sub>	0° <sub>.4</sub>	0° <sub>.5</sub>	0° <sub>.6</sub>	0° <sub>.7</sub>	0° <sub>.8</sub>	0° <sub>.9</sub>	1'	2'	3'	4'	5'																		
60	8660	8669	8678	8686	8695	8704	8712	8721	8729	8738	1	3	4	6	7																		
61	8746	8755	8763	8771	8780	8788	8796	8805	8813	8821	1	3	4	6	7																		
62	8829	8838	8846	8854	8862	8870	8878	8886	8894	8902	1	3	4	5	7																		
63	8910	8918	8926	8934	8942	8949	8957	8965	8973	8980	1	3	4	5	6																		
64	8988	8996	9003	9011	9018	9026	9033	9041	9048	9056	1	3	4	5	6																		
65	9063	9070	9078	9085	9092	9100	9107	9114	9121	9128	1	2	4	5	6																		
66	9135	9143	9150	9157	9164	9171	9178	9184	9191	9198	1	2	3	5	6																		
67	9205	9212	9219	9225	9232	9239	9245	9252	9259	9265	1	2	3	4	6																		
68	9272	9278	9285	9291	9298	9304	9311	9317	9323	9330	1	2	3	4	5																		
69	9336	9342	9348	9354	9361	9367	9373	9379	9385	9391	1	2	3	4	5																		
70	9397	9403	9409	9415	9421	9426	9432	9438	9444	9449	1	2	3	4	5																		
71	9455	9461	9466	9472	9478	9483	9489	9494	9500	9505	1	2	3	4	5																		
72	9511	9516	9521	9527	9532	9537	9542	9548	9553	9558	1	2	3	4	4																		
73	9563	9568	9573	9578	9583	9588	9593	9598	9603	9608	1	2	2	3	4																		
74	9613	9617	9622	9627	9632	9636	9641	9646	9650	9655	1	2	2	3	4																		
75	9659	9664	9668	9673	9677	9681	9686	9690	9694	9699	1	1	2	3	4																		
76	9703	9707	9711	9715	9720	9724	9728	9732	9736	9740	1	1	2	3	3																		
77	9744	9748	9751	9755	9759	9763	9767	9770	9774	9778	1	1	2	3	3																		
78	9781	9785	9789	9792	9796	9799	9803	9806	9810	9813	1	1	2	2	3																		
79	9816	9820	9823	9826	9829	9833	9836	9839	9842	9845	1	1	2	2	3																		
80	9848	9851	9854	9857	9860	9863	9866	9869	9871	9874	0	1	1	2	2																		
81	9877	9880	9882	9885	9888	9890	9893	9895	9898	9900	0	1	1	2	2																		
82	9903	9905	9907	9910	9912	9914	9917	9919	9921	9923	0	1	1	2	2																		
83	9925	9928	9930	9932	9934	9936	9938	9940	9942	9943	0	1	1	1	2																		
84	9945	9947	9949	9951	9952	9954	9956	9957	9959	9960	0	1	1	1	2																		
85	9962	9963	9965	9966	9968	9969	9971	9972	9973	9974	0	0	1	1	1																		
86	9976	9977	9978	9979	9980	9981	9982	9983	9984	9985	0	0	1	1	1																		
87	9986	9987	9988	9989	9990	9990	9991	9992	9993	9993	0	0	0	1	1																		
88	9994	9995	9995	9996	9996	9997	9997	9997	9998	9998	0	0	0	0	0																		
89	9998	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	0	0	0	0	0																		

度 數	0°	6°			12°			18°			24°			30°			36°			42°			48°			54°			平 均 差				
		0°.	1	2	3	0°.	1	2	3	0°.	1	2	3	0°.	1	2	3	0°.	1	2	3	0°.	1	2	3	0°.	1	2	3	1'	2'	3'	4'
30	5000	5015	5030	5045	5060	5075	5090	5105	5120	5135	3	5	8	10	13																		
31	5150	5165	5180	5195	5210	5225	5240	5255	5270	5284	3	5	7	10	12																		
32	5299	5314	5329	5344	5358	5373	5388	5402	5417	5432	2	5	7	10	12																		
33	5446	5461	5476	5490	5505	5519	5534	5548	5563	5577	2	5	7	10	12																		
34	5592	5606	5621	5635	5650	5664	5678	5693	5707	5721	2	5	7	10	12																		
35	5736	5750	5764	5779	5793	5807	5821	5835	5850	5864	2	5	7	9	12																		
36	5878	5892	5906	5920	5934	5948	5962	5976	5990	6004	2	5	7	9	12																		
37	6018	6032	6046	6060	6074	6088	6101	6115	6129	6143	2	5	7	9	12																		
38	6157	6170	6184	6198	6211	6225	6239	6252	6266	6280	2	5	7	9	11																		
39	6293	6307	6320	6334	6347	6361	6374	6388	6401	6414	2	4	7	9	11																		
40	6428	6441	6455	6468	6481	6494	6508	6521	6534	6547	2	4	7	9	11																		
41	6561	6574	6587	6600	6613	6626	6639	6652	6665	6678	2	4	7	9	11																		
42	6691	6704	6717	6730	6743	6756	6769	6782	6794	6807	2	4	6	9	11																		
43	6820	6833	6845	6858	6871	6884	6896	6909	6921	6934	2	4	6	8	11																		
44	6947	6959	6972	6984	6997	7009	7022	7034	7046	7059	2	4	6	8	10																		
45	7071	7083	7096	7108	7120	7133	7145	7157	7169	7181	2	4	6	8	10																		
46	7193	7206	7218	7230	7242	7254	7266	7278	7290	7302	2	4	6	8	10																		
47	7314	7325	7337	7349	7361	7373	7385	7396	7408	7420	2	4	6	8	10																		
48	7431	7443	7455	7466	7478	7490	7501	7513	7524	7536	2	4	6	8	10																		
49	7547	7558	7570	7581	7593	7604	7615	7627	7638	7649	2	4	6	8	9																		
50	7660	7672	7683	7694	7705	7716	7727	7738	7749	7760	2	4	6	7	9																		
51	7771	7782	7793	7804	7815	7826	7837	7848	7859	7869	2	4	5	7	9																		
52	7880	7891	7902	7912	7923	7934	7944	7955	7965	7976	2	4	5	7	9																		
53	7986	7997	8007	8018	8028	8039	8049	8059	8070	8080	2	3	5	7	9																		
54	8090	8100	8111	8121	8131	8141	8151	8161	8171	8181	2	3	5	7	8																		
55	8192	8202	8211	8221	8231	8241	8251	8261	8271	8281	2	3	5	7	8																		
56	8290	8300	8310	8320	8329	8339	8348	8358	8368	8377	2	3	5	6	8																		
57	8387	8396	8406	8415	8425	8434	8443	8453	8462	8471	2	3	5	6	8																		
58	8480	8490	8499	8508	8517	8526	8536	8545	8554	8563	2	3	5	6	8																		
59	8572	8581	8590	8599	8607	8616	8625	8634	8643	8652	1	3	4	6	7																		

度 數	0°	6°	12°	18°	24°	30°	36°	42°	48°	54°	平 均 差				
		0°.1	0°.2	0°.3	0°.4	0°.5	0°.6	0°.7	0°.8	0°.9	1'	2'	3'	4'	5'
0	0000	0017	0035	0052	0070	0087	0105	0122	0140	0157	3	6	9	12	15
1	0175	0192	0209	0227	0244	0262	0279	0297	0314	0332	3	6	9	12	15
2	0349	0366	0384	0401	0419	0436	0454	0471	0488	0506	3	6	9	12	15
3	0523	0541	0558	0576	0593	0610	0628	0645	0663	0680	3	6	9	12	15
4	0698	0715	0732	0750	0767	0785	0802	0819	0837	0854	3	6	9	12	14
5	0872	0889	0906	0924	0941	0958	0976	0993	1011	1028	3	6	9	12	14
6	1045	1063	1080	1097	1115	1132	1149	1167	1184	1201	3	6	9	12	14
7	1219	1236	1253	1271	1288	1305	1323	1340	1357	1374	3	6	9	12	14
8	1392	1409	1426	1444	1461	1478	1495	1513	1530	1547	3	6	9	12	14
9	1564	1582	1599	1616	1633	1650	1668	1685	1702	1719	3	6	9	12	14
10	1736	1754	1771	1788	1805	1822	1840	1857	1874	1891	3	6	9	11	14
11	1908	1925	1942	1959	1977	1994	2011	2028	2045	2062	3	6	9	11	14
12	2079	2096	2113	2130	2147	2164	2181	2198	2215	2233	3	6	9	11	14
13	2250	2267	2284	2300	2317	2334	2351	2368	2385	2402	3	6	8	11	14
14	2419	2436	2453	2470	2487	2504	2521	2538	2554	2571	3	6	8	11	14
15	2588	2605	2622	2639	2656	2672	2689	2706	2723	2740	3	6	8	11	14
16	2756	2773	2790	2807	2823	2840	2857	2874	2890	2907	3	6	8	11	14
17	2924	2940	2957	2974	2990	3007	3024	3040	3057	3074	3	6	8	11	14
18	3090	3107	3123	3140	3156	3173	3190	3206	3223	3229	3	6	8	11	14
19	3256	3272	3289	3305	3322	3338	3355	3371	3387	3404	3	5	8	11	14
20	3420	3437	3453	3469	3486	3502	3518	3535	3551	3567	3	5	8	11	14
21	3584	3600	3616	3633	3649	3665	3681	3697	3714	3730	3	5	8	11	14
22	3746	3762	3778	3795	3811	3827	3843	3859	3875	3891	3	5	8	11	14
23	3907	3923	3939	3955	3971	3987	4003	4019	4035	4051	3	5	8	11	14
24	4067	4083	4099	4115	4131	4147	4163	4179	4195	4210	3	5	8	11	13
25	4226	4242	4258	4274	4289	4305	4321	4337	4352	4368	3	5	8	11	13
26	4384	4399	4415	4431	4446	4462	4478	4493	4509	4524	3	5	8	10	13
27	4545	4555	4571	4586	4602	4617	4633	4648	4664	4679	3	5	8	10	13
28	4695	4710	4726	4741	4756	4772	4787	4802	4818	4833	3	5	8	10	13
29	4848	4863	4879	4894	4909	4924	4939	4955	4970	4985	3	5	8	10	13

NO.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
70	8451	8457	8463	8470	8476	8482	8488	8494	8500	8506	1	1	2	3	3	4	4	5	6
71	8513	8519	8525	8531	8537	8543	8549	8555	8561	8567	1	1	2	2	3	4	4	5	5
72	8573	8579	8585	8591	8597	8603	8609	8615	8621	8627	1	1	2	2	3	4	4	5	5
73	8633	8639	8645	8651	8657	8663	8669	8675	8681	8686	1	1	2	2	3	4	4	5	5
74	8692	8698	8704	8710	8716	8722	8727	8733	8739	8745	1	1	2	2	3	4	4	5	5
75	8751	8756	8762	8768	8774	8779	8785	8791	8797	8802	1	1	2	2	3	3		5	5
76	8808	8814	8820	8825	8831	8837	8842	8848	8854	8859	1	1	2	2	3	3	4	5	5
77	8865	8871	8876	8882	8887	8893	8899	8904	8910	8915	1	1	2	2	3	3	4	5	5
78	8921	8927	8932	8938	8943	8949	8954	8960	8965	8971	1	1	2	2	3	3	4	4	5
79	8976	8982	8987	8993	8998	9004	9009	9015	9020	9025	1	1	2	2	3	3	4	4	5
80	9031	9036	9042	9047	9053	9058	9063	9069	9074	9079	1	1	2	2	3	3	4	4	5
81	9085	9090	9096	9101	9106	9112	9117	9122	9128	9133	1	1	2	2	3	3	4	4	5
82	9138	9143	9149	9154	9159	9165	9170	9175	9180	9186	1	1	2	2	3	3	4	4	5
83	9191	9196	9201	9206	9212	9217	9222	9227	9232	9238	1	1	2	2	3	3	4	4	5
84	9243	9248	9253	9258	9263	9269	9274	9279	9284	9289	1	1	2	2	3	3	4	4	5
85	9294	9299	9304	9309	9315	9320	9325	9330	9335	9340	1	1	2	2	3	3	4	4	5
86	9345	9350	9355	9360	9365	9370	9375	9380	9385	9390	1	1	2	2	3	3	4	4	5
87	9395	9400	9405	9410	9415	9420	9425	9430	9435	9440	0	1	1	2	2	3	3	4	4
88	9445	9450	9455	9460	9465	9469	9474	9479	9484	9489	0	1	1	2	2	3	3	4	4
89	9494	9499	9504	9509	9513	9518	9523	9528	9533	9538	0	1	1	2	2	3	3	4	4
90	9542	9547	9552	9557	9562	9566	9571	9576	9581	9586	0	1	1	2	2	3	3	4	4
91	9590	9595	9600	9605	9609	9614	9619	9624	9628	9633	0	1	1	2	2	3	3	4	4
92	9638	9643	9647	9652	9657	9661	9666	9671	9675	9680	0	1	1	2	2	3	3	4	4
93	9685	9689	9694	9699	9703	9708	9713	9717	9722	9727	0	1	1	2	2	3	3	4	4
94	9731	9736	9741	9745	9750	9754	9759	9763	9768	9773	0	1	1	2	2	3	3	4	4
95	9777	9782	9786	9791	9795	9800	9805	9809	9814	9818	0	1	1	2	2	3	3	4	4
96	9823	9827	9832	9836	9841	9845	9850	9854	9859	9863	0	1	1	2	2	3	3	4	4
97	9868	9872	9877	9881	9886	9890	9894	9899	9903	9908	0	1	1	2	2	3	3	4	4
98	9912	9917	9921	9926	9930	9934	9939	9943	9948	9952	0	1	1	2	2	3	3	4	4
99	9956	9961	9965	9969	9974	9978	9983	9987	9991	9996	0	1	1	2	2	3	3	3	4

常 數 對 數 表

NO.	0			1			2			3			4			5			6			7			8			9							
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1
40	6021	6031	6042	6053	6064	6075	6085	6096	6107	6117	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10															
41	6128	6138	6149	6160	6170	6180	6191	6201	6212	6222	1	2	3	4	5	6	7	8	9																
42	6232	6243	6253	6263	6274	6284	6294	6304	6314	6325	1	2	3	4	5	6	7	8	9																
43	6335	6345	6355	6365	6375	6385	6395	6405	6415	6425	1	2	3	4	5	6	7	8	9																
44	6435	6444	6454	6464	6474	6484	6493	6503	6513	6522	1	2	3	4	5	6	7	8	9																
45	6532	6542	6551	6561	6571	6580	6590	6599	6609	6618	1	2	3	4	5	6	7	8	9																
46	6628	6637	6646	6656	6665	6675	6684	6693	6702	6712	1	2	3	4	5	6	7	7	8																
47	6721	6730	6739	6749	6758	6767	6776	6785	6794	6803	1	2	3	4	5	5	6	7	8																
48	6812	6821	6830	6839	6848	6857	6866	6875	6884	6893	1	2	3	4	4	5	6	7	8																
49	6902	6911	6920	6928	6937	6946	6955	6964	6972	6981	1	2	3	4	4	5	6	7	8																
50	6990	6998	7007	7016	7024	7033	7042	7050	7059	7067	1	2	3	3	4	5	6	7	8																
51	7076	7084	7093	7101	7110	7118	7126	7135	7143	7152	1	2	3	3	4	5	6	7	8																
52	7160	7168	7177	7185	7193	7202	7210	7218	7227	7235	1	2	2	3	4	5	6	7	7																
53	7243	7251	7259	7267	7275	7284	7292	7300	7308	7316	1	2	2	3	4	5	6	6	7																
54	7324	7332	7340	7348	7356	7364	7372	7380	7388	7396	1	2	2	3	4	5	6	6	7																
55	7404	7412	7419	7427	7435	7443	7451	7459	7466	7474	1	2	2	3	4	5	5	6	7																
56	7482	7490	7497	7505	7513	7520	7528	7536	7543	7551	1	2	2	3	4	5	5	6	7																
57	7559	7566	7574	7582	7589	7597	7604	7612	7619	7627	1	2	2	3	4	5	5	6	7																
58	7634	7642	7649	7657	7664	7672	7679	7686	7694	7701	1	1	2	3	4	4	5	6	7																
59	7709	7716	7723	7731	7738	7745	7752	7760	7767	7774	1	1	2	3	4	4	5	6	7																
60	7782	7789	7796	7803	7810	7818	7825	7832	7839	7846	1	1	2	3	4	4	5	6	6																
61	7853	7860	7868	7875	7882	7889	7896	7903	7910	7917	1	1	2	3	4	4	6	6																	
62	7924	7931	7938	7945	7952	7959	7966	7973	7980	7987	1	1	2	3	3	4	5	6	6																
63	7993	8000	8007	8014	8021	8028	8035	8041	8048	8055	1	1	2	3	3	4	5	5	6																
64	8062	8069	8075	8082	8089	8096	8102	8109	8116	8122	1	1	2	3	3	4	5	5	6																
65	8129	8136	8142	8149	8156	8162	8169	8176	8182	8189	1	1	2	3	3	4	5	5	6																
66	8195	8202	8209	8215	8222	8228	8235	8241	8248	8254	1	1	2	3	3	4	5	5	6																
67	8261	8267	8274	8280	8287	8293	8299	8306	8312	8319	1	1	2	3	3	4	5	5	6																
68	8325	8331	8338	8344	8351	8357	8363	8370	8376	8382	1	1	2	3	3	4	4	5	6																
69	8388	8395	8401	8407	8414	8420	8426	8432	8439	8445	1	1	2	2	3	4	4	5	6																

9 常 數 對 數 表

NO.	0			1			2			3			4			5			6			7			8			9				
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1
10	0000	0043	0086	0128	0170	0212	0253	0294	0334	0374	4	8	12	17	21	25	29	33	37													
11	0414	0453	0492	0531	0569	0607	0645	0682	0719	0755	4	8	11	15	19	23	26	30	34													
12	0792	0828	0864	0899	0934	0969	1004	1038	1072	1106	3	7	10	14	17	21	24	28	31													
13	1139	1173	1206	1239	1271	1303	1335	1367	1399	1430	3	6	10	13	16	19	23	26	29													
14	1461	1492	1523	1553	1584	1614	1644	1673	1703	1732	3	6	9	12	15	18	21	24	27													
15	1761	1790	1818	1847	1875	1903	1931	1959	1987	2014	3	6	8	11	14	17	20	22	25													
16	2041	2068	2095	2122	2148	2175	2201	2227	2253	2279	3	5	8	11	13	16	18	21	24													
17	2304	2330	2355	2380	2405	2430	2455	2480	2504	2529	2	5	7	10	12	15	17	20	22													
18	2553	2577	2601	2625	2648	2672	2695	2718	2742	2765	2	5	7	9	12	14	16	19	21													
19	2788	2810	2833	2856	2878	2900	2923	2945	2967	2989	2	4	7	9	11	13	16	18	20													
20	3010	3032	3054	3075	3096	3118	3139	3160	3181	3201	2	4	6	8	11	13	15	17	19													
21	3222	3243	3263	3284	3304	3324	3345	3365	3385	3404	2	4	6	8	10	12	14	16	18													
22	3424	3444	3464	3483	3502	3522	3541	3560	3579	3598	2	4	6	8	10	12	14	15	17													
23	3617	3636	3655	3674	3692	3711	3729	3747	3766	3784	2	4	6	7	9	11	13	15	17													
24	3802	3820	3838	3856	3874	3892	3909	3927	3945	3962	2	4	5	7	9	11	12	14	16													
25	3979	3997	4014	4031	4048	4065	4082	4099	4116	4133	2	3	5	7	9	10	12	14	15													
26	4150	4166	4183	4200	4216	4232	4249	4265	4281	4298	2	3	5	7	8	10	11	13	15													
27	4314	4330	4346	4362	4378	4393	4409	4425	4440	44 6	2	3	5	6	8	9	11	13	14													
28	4472	4487	4502	4518	4533	4548	4564	4579	4594	4609	2	3	5	6	8	9	11	12	14													
29	4624	4639	4654	4669	4683	4698	4713	4728	4742	4757	1	3	4	6	7	9	10	12	13													
30	4771	4786	4800	4814	4829	4843	4857	4871	4886	4900	1	3	4	6	7	9	10	11	13													
31	4914	4928	4942	4955	4969	4983	4997	5011	5024	5038	1	3	4	6	7	8	10	11	12													
32	5051	5065	5079	5092	5105	5119	5132	5145	5159	5172	1	3	4	5	7	8	9	11	12													
33	5185	5198	5211	5224	5237	5250	5263	5276	5289	5302	1	3	4	5	6	8	9	10	12													
34	5315	5328	5340	5353	5366	5378	5391	5403	5416	5428	1	3	4	5	6	8	9	10	11													
35	5441	5453	5465	5478	5490	5502	5514	5527	5539	5551	1	2	4	5	6	7	9	10	11													
36	5563	5575	5587	5599	5611	5623	5635	5647	5658	5670	1	2	4	5	6	7	8	10	11													
37	5682	5694	5705	5717	5729	5740	5752	5763	5775	5786	1	2	3	5	6	7	8	9	10													
38	5798	5809	5821	5832	5843	5855	5866	5877	5888	5899	1	2	3	5	6	7	8	9	10													
39	5911	5922	5933	5944	5955	5966	5977	5988	5999	6010	1	2	3	4	5	7	8	9	10													

## 第二 急造橋脚舟之構造

第一 當架橋材料不足，無舟可蒐集或須添補船隻時，有時須急造木舟，其構造法，因用途及器具材料並時間之多寡而異，茲示其一例於左。

第二 急造木舟時，約依左之順序方法。

一 調製設計要圖，準備必要之器材。(第一圖)

二 接合舟梁、舟柱、底梁、側柱及斜柱，以形成木骨。

但各部之接合，用套筭或刻筭之切筭。

三 選平坦地，畫木舟之平面形，沿其兩側，在地上敷置枕材。

四 於枕材上，取所定之距離，將各木骨垂直倒立之，以兩爪釘固定之使其不能移動。

五 由一端釘着側板於木骨之側柱

六 由一端釘着底板於木骨之底梁。

七 於木舟之一側，相隔二公尺，敷置枕材，覆轉已構成之木舟於其上，再釘着兩端面之側板。

八 釘着緣材。

第三 爲使舟體之結構堅固，須使其底板屈折部，並側板屈折部之接合點，勿在同一橫斷面之木骨上行之。

底梁之斜面及隅角部，可按其相應之模型削截之爲宜。（第



二圖其一其二及其四)

各部之木骨與底板之釘着，照第二圖；木骨與側板之釘着亦準之。

凡浸水部分之釘着，須併用油絮。

第四 側板及底板之縱方向接合爲平接，每間隔〇公尺二五至〇公尺三〇，用平扁舟釘（第三圖）釘着之。

側板及底板之橫方向接合用斜接，如第四圖，以平扁舟釘釘着之，各板接合線之傾度不宜過急，若用平扁舟釘，由板之表裡兩面交互打入，使釘之尖端相對，則有不損板且其抗力等齊之利。

第五 構成如上之木舟時，通常每舟以木工卒三名或四名擔任之即足。

第六 構成木舟所需之器具約如左。

一 木工器具：

曲尺 縱鋸 橫鋸 船工縱鋸 船工橫鋸 摺合鋸 銼

齒鑿斫 平鑿 厚鑿 小玄翁鎚 燕尾鎚 墨斗 鉋

船工直鑿 船工反鑿 釘拔 手斧 斧 兩爪釘

異向兩爪釘 細磨石 粗磨石 公尺 卷尺 鉈刀 釘

押

二 鐵工器具：

大柄鑿 打鐵鎚 炭扒 鐵砧 小劈鎚 中平鉗 小圓  
鉗 風箱爐



### 第三 棧橋之構造

#### 要旨

第一 在海岸或河岸爲乘船上陸，無適當之碼頭時，按海（河）之狀態，能使用之材料及時間，構築固定棧橋，或浮游棧橋，或兩式併用之。

第二 固定棧橋，通常用列柱及四脚架柱。

列柱，在海（河）岸之土質適于植椿時，得堅固構成之，然其構成多需時間，反之，四脚架柱，在海（河）底係岩質而植椿困難時，得應用之，其橋脚得預爲準備之，且有利利用乾潮時期速能配置之便，但架柱比列柱，其維持不甚確實，須顧慮

及之。

第三 浮游棧橋，有用舟者與用筏者二種，舟適用於波浪不高之港灣（河岸），筏則在強風多而波浪高之海（河）岸，亦可應用，尤于潮水乾滿差着大之海岸，有勿需特別設備之利。

第四 不問棧橋之種類如何，欲其對於激浪維持確實，務須使其設備堅固，又其橋幅，至少為四公尺〇〇乃至五公尺〇〇，使人馬材料之通過自由為要。

又將棧橋頭之一部，擴充若干而構成之時，則有多數人馬材料，得同時由撥船移於棧橋上之便。

第五 凡碼頭須準備多數之厚板，俾架撥船上作斜坡之用為

要。

## 固定棧橋

第六 用列柱之棧橋，務須堅固植椿，且以縱橫並斜方向之繫材，及螺桿、兩爪釘，或大釘，將列柱並各列柱之外側椿，互相連結，釘於各橋桁上。（如第一圖）

爲防撥船衝突橋脚，且使其繫留方便，可植椿於列柱之外側，又或以填實鋸屑或砂之袋，排列一層，懸吊於棧橋頭之外側，以緩和撥船之衝擊爲宜。

若海（河）岸不適植椿時，有時設匡，填實以石塊或土包，使之支持列柱。（第二圖）

第七 四脚架柱、須注意使其安定確實，在其架脚，加以重量使鞏固爲要。（第二圖）

### 浮游棧橋

第八 以舟爲棧橋時，務用扁平之大舟爲良，當構築時，先用板覆於各舟之上面，以二舟結構門橋，使舟軸直交於海（河）岸在適當距離錨定之，各軸部用二錨，艙部用一錨，以錨定於陸上，乃於門橋與海（河）岸之間，架成橋床狀之跳板，但此跳板，祇架於兩舟及岸上，緩弛結束，俾堪舟之動搖而無破損結構之虞。（第四圖）

覆於舟上面之板，用釘固定，但其一部，須使能隨時脫離而



裝置之，以便汲出舟中之水。

第九 用筏爲棧橋時。務應用較大之木材爲有利，其最簡單者，用粗約〇公尺三〇長約五公尺〇〇乃至六公尺〇〇之方木或圓木，在其兩端，穿適當之孔，以通繩索，乃密接木材，配列約一五公尺〇〇之長，用鋼索或粗繩貫通其兩端而成筏，再於其上部結束橋桁，釘着厚板。

用如此構成之數筏，相隔三公尺〇〇乃至四公尺〇〇之距離，縱方向配置之，使其錨定強固，而於各橋節間架以裝脫容易之跳板時，縱風浪強大時，其使用維持亦均爲確實。（如第五圖）



#### 第四 計算橋梁材料粗徑之簡式

第一 計算縱隊橋及耐重橋所用主要材料粗徑之簡式，如左表所示：

表中，A欄，示方木、圓木及應乎其裝置法所要材料粗徑之算式；B欄，示五根以外之橋桁時，橋桁粗度所應變化之係數；C欄，示對於任意之安全率、冠材、腳材、橋桁及橋板所用之係數；D欄，示應乎木材種類，其材料粗度相異之比率；上四項相乘  $A \times B \times C \times D$  為所求之值。

第二 新伐採樹木之抗力，比之乾材，在楊樹為百分之五十，其他，則為百分之七十五乃至八十，故用如斯之材時，對

于C欄之m，在楊樹須以二乘之，其他，則須以三分之四乃至四分之五乘之，而求新材所要之係數。

計算之結果，生有小數時，可截算進為單位數。

行材1. 楊 2. 杉 3. 松 4. 柏 5. 槐 6. 榆 7. 柳 8. 榆 9. 槐 10. 柳

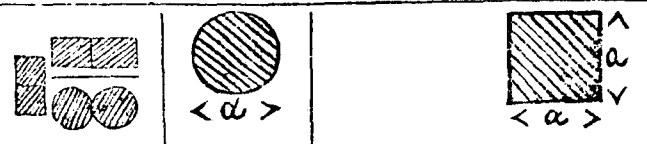
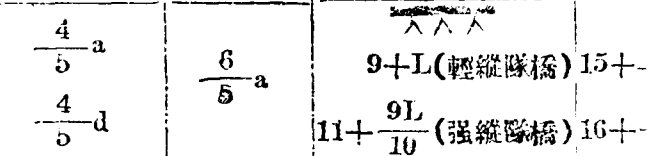
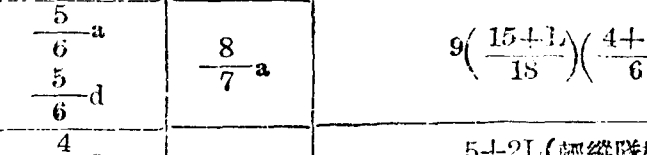
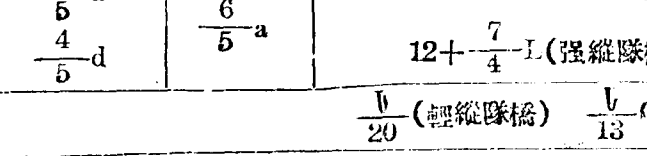
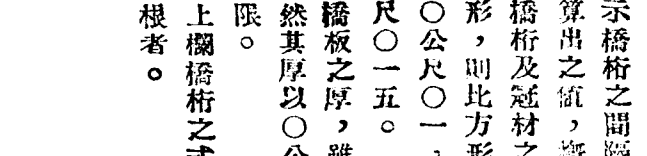
$$A = 15 + \frac{34}{2}, C = \frac{11 + 24}{2}$$

$$A \times B \times C \times D = (15 + \frac{34}{2}) (\frac{11 + 24}{2})$$

$$A = (15 + \frac{34}{2}) (\frac{11 + 24}{2}) \times 1 = 21 \text{ cm (方木)}$$

$$A = (15 + 6) + 14 = 21 \text{ cm (方木)}$$

求縱隊橋用主要材料粗徑之簡算表

D				C	B	A			項目種類					
徑(樑)	地(樑)	松	檜	杉、樅、楊、樹	應乎橋	桁數 n	之係數	數率 m 之安全係	圖示	直柱	橋桁	橋板	備考	
$\frac{7}{10}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{10}$	1	$\frac{11+m}{15}$					冠材	橋桁	橋板	<p>示跨於二個支點上之冠材，示跨於三個支點上之冠材，L 示橋桁之節間(公尺)，H 示直柱之高(公尺)，示橋桁之間隔(公分)。算出之值，概為公分。橋桁及冠材之截面，若為矩形，則比方形者，其高每增○公尺○一，其寬得減○公尺○一五。</p> <p>橋板之厚，雖依上式算出，然其厚以○公尺○三為最小限。</p> <p>上欄橋桁之式，係用橋桁五根者。</p>	
$\frac{4}{5}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{10}$	1	$\frac{16+m}{20}$					直柱					
$\frac{7}{10}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{10}$	1	$\frac{11+m}{15}$	$\frac{16}{11+n}$					橋桁			
$\frac{7}{10}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{10}$	1	$\frac{11+m}{15}$							橋板		
$\frac{7}{10}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{10}$	1	$\frac{11+m}{15}$									

強縱隊橋，其橋桁數五根以上時，在用橫桁時，並用關於橋桁之係數，然不用橫桁時，以省略該係數為適當

安全率 m，通常用三乃至六

示跨於二個支點上之冠材，示跨於三個支點上之冠材，L 示橋桁之節間(公尺)，H 示直柱之高(公尺)，示橋桁之間隔(公分)。算出之值，概為公分。橋桁及冠材之截面，若為矩形，則比方形者，其高每增○公尺○一，其寬得減○公尺○一五。

橋板之厚，雖依上式算出，然其厚以○公尺○三為最小限。

上欄橋桁之式，係用橋桁五根者。

例一

輕鐵橋材料之計算

設 節間  $L=4^m$  橋幅  $b=2,8^m$  直柱高  $H=4^m$  桁數  $n=5$

求 冠材 直柱(腳材), 樑桁及橋板之粗徑

- (註) 1, 採用方形木或圓杉木  
2, 安全率  $m=4$

冠材 1, 兩支點時 檢表  $A=15+\frac{3L}{2}$ ,  $c=\frac{11+m}{15}$ ,  $D=1$

準公式  $a=A \times c \times D = \left(15+\frac{3L}{2}\right) \times \left(\frac{11+m}{15}\right) \times 1$  以數代入

即  $a = \left(15+\frac{3 \times 4}{2}\right) \times \left(\frac{11+4}{15}\right) \times 1 = 21^{cm}$  (方形木)

$$\text{又 } \frac{6}{5} a = \frac{6}{5} \times 21 = \underline{25}^{\text{cm}} \text{ (圓杉木)}$$

2, 三支點時 檢表  $A=9+L$ ,  $c=\frac{11+m}{15}$ ,  $D=1$

準公式  $a=A \times c \times D = (9+L) \times \left(\frac{11+m}{15}\right) \times 1$  以數代入

$$\text{即 } a = (9+4) \times \left(\frac{11+4}{15}\right) \times 1$$

$$= \underline{13}^{\text{cm}} \text{ (方杉木)}$$

$$\text{又 } \frac{6}{5} a = \frac{6}{5} \times 13 = \underline{16}^{\text{cm}} \text{ (圓杉木)}$$

參攷第一百七十九

直柱(脚材) 檢表  $A=9 \left( \frac{15+L}{18} \right) \left( \frac{4+H}{6} \right)$ ,  $c=\frac{16+m}{20}$ ,  $D=1$

準公式  $a = A \times c \times D = 9 \left( \frac{15+L}{18} \right) \left( \frac{4+H}{6} \right) \times \left( \frac{16+m}{20} \right) \times 1$  以數代入

即  $a = 9 \left( \frac{15+4}{18} \right) \left( \frac{4+4}{6} \right) \times \left( \frac{16+4}{20} \right) \times 1$

$= 13^{0m}$  (方杉木)

又  $\frac{8}{7} a = \frac{8}{7} \times 13 = 14^{0m}$  (圓杉木)

參照第七十八

欄柁 檢表  $A = 5 + 2L$  ;  $B = \frac{16}{11+n}$  ,  $c = \frac{11+m}{15}$  ,  $D = 1$

準公式  $a = A \times B \times c \times D = (5 + 2L) \times \left( \frac{16}{11+n} \right) \times \left( \frac{11+m}{15} \right) \times 1$  以數代入

即  $a = (5 + 2 \times 4) \times \left( \frac{16}{11+5} \right) \times \left( \frac{11+4}{15} \right) \times 1$



$$= 13^{\text{cm}} \text{ (方杉木)}$$

$$\text{又 } \frac{6}{5} a = \frac{6}{5} \times 13 = 16^{\text{cm}} \text{ (圓杉木)}$$

參照第五百十九

$$\text{橋板檢表 } A = \frac{V}{20}, \quad c = \frac{11 + m}{15}, \quad D = 1$$

$$V = 70$$

$$\text{準公式 } a = A \times c \times D = \left( \frac{V}{20} \right) \times \left( \frac{11 + m}{15} \right) \times 1 \text{ 以數代入}$$

$$\text{即 } a = \left( \frac{70}{20} \right) \times \left( \frac{11 + 4}{15} \right) \times 1 = 3,5^{\text{cm}} \text{ 採用 } 4^{\text{cm}}$$

參照第六十三

例二

### 強縱梁橋材料之計算

梁 節間  $L=6^m$  橋幅  $b=2,8^m$  直柱高  $H=5^m$  桁數  $n=7$  (用橫桁)

求 冠材，直柱(腳材) 橋桁及橋板之規格

- (註)
- 1, 採用方杉木或圓杉木
  - 2, 安全率  $m=4$

冠材 1, 兩支副梁冠材(方木)時 檢表  $A=16+\frac{3L}{2}$ ,  $c=\frac{11+m}{15}$ ,  $D=1$

準公式  $a = A \times c \times D = \left(16 + \frac{3L}{2}\right) \times \left(\frac{11+m}{15}\right) \times 1$  以數代入

$$\begin{aligned} \text{即 } a &= \left(16 + \frac{3 \times 6}{2}\right) \times \left(\frac{11+4}{15}\right) \times 1 \\ &= 25^m \text{ (方杉木)} \end{aligned}$$

$$\text{覆冠材時} = \frac{4}{5} a = \frac{4}{5} \times 25 = 20^{\text{cm}}$$

$$\text{直柱 檢表 } A = 9 \left( \frac{15+L}{18} \right) \left( \frac{4+H}{6} \right), \quad C = \frac{16+m}{20}, \quad D = 1$$

$$\text{準公式 } a = A \times C \times D = 9 \left( \frac{15+L}{18} \right) \left( \frac{4+H}{6} \right) \times \frac{16+m}{20} \times 1 \quad \text{以數代入}$$

$$a_{12} = 9 \left( \frac{15+6}{18} \right) \left( \frac{4+5}{6} \right) \times \left( \frac{16+4}{20} \right) \times 1 = 16^{\text{cm}} \quad (\text{方杉木})$$

$$\text{又 } \frac{8}{7} a = \frac{8}{7} \times 16 = 18^{\text{cm}} \quad (\text{圓杉木})$$

$$\text{橋桁 檢表 } A = 12 + \frac{7}{4} L \quad B = \frac{16}{11+n} \quad (\text{不用橫桁可省略係數 } B) \quad c = \frac{11+m}{15} \quad D = 1$$

$$\text{準公式 } a = A \times B \times C \times D = \left( 12 + \frac{7}{4} L \right) \times \left( \frac{16}{11+n} \right) \times \left( \frac{11+m}{15} \right) \times 1 \quad \text{以數}$$

代入

$$\begin{aligned} \text{即 } a &= \left(12 + \frac{7}{4} \times 6\right) \times \left(\frac{16}{11+7}\right) \times \left(\frac{11+4}{15}\right) \times 1 \\ &= 20^{\text{cm}} \text{ (方形木)} \end{aligned}$$

$$\text{又 } \frac{6}{5} a = \frac{6}{5} \times 20 = 24^{\text{cm}} \text{ (圓形木)}$$

橋板 檢表  $A = \frac{V}{13}$ ,  $C = \frac{11+m}{15}$ ,  $D = 1$

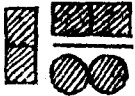

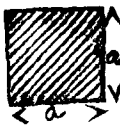
$$V = 47$$

準公式  $a = A \times C \times D = \frac{V}{13} \times \frac{11+m}{15} \times 1$  以數代入

$$\text{即 } a = \frac{47}{13} \times \frac{11+4}{15} \times 1 = 3,6 \text{ 採用 } 4^{\text{cm}}$$



求耐重橋用主要材料粗徑之簡算表

D					C	B	A			
徑(解)	地(徑)	松	柏	杉、樅、檜、楊、樹	應於安全 率之係數	應於桁數 之係數				
$\frac{7}{10}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{10}$	1	$\frac{12+m}{18}$		$\frac{4}{5} a$	$\frac{6}{5} a$	$11 + \frac{5L}{4}$ $18 + 21$	
$\frac{4}{5}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{10}$	1	1	$\frac{15+m}{20}$		$\frac{5}{6} a$	$\frac{8}{7} a$	$11 \left( \frac{15+L}{18} \right) \left( \frac{4+H}{6} \right)$	
$\frac{7}{10}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{10}$	1	$\frac{11+m}{15}$	$\frac{16}{11+u}$	$\frac{4}{5} a$	$\frac{6}{5} a$	$12 + \frac{10L}{4}$	
$\frac{7}{10}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{9}{10}$	$\frac{9}{10}$	1	$\frac{11+m}{16}$			$\frac{6}{9}$		
					安全率 m，通常用三乃至六	在耐重橋，應用橫桁，且桁數五根以上時，雖如強縱隊橋用關於橋桁數之係數，然不用橫桁時，以省略該係數為適當。	根者 c	<p>L 示橋桁之節間(公尺)，H 示直柱之高(公尺)，l 示橋桁之間隔(公分)，算出之值概為公分。</p> <p>橋桁及冠材之截面，若為矩形，則比方形者，其高每增○公尺○一，其寬得減○公尺○一五。</p> <p>橋板之厚，雖依上式算出，然其厚以○公尺○六為最小限。</p> <p>上欄橋桁之式，係用橋桁五根者 c</p>		

項種類  
冠材  
直柱  
橋桁  
橋板  
備考

### 例三

#### 鋼重橋材料之計算

設 節間  $L=4^m$  橋幅  $b=3^m$  直柱  $H=6^m$  桁數  $n=5$

求 冠材, 直柱(腳材), 橋桁及橋板之粗徑

- (註)
- 1, 採用榫(榑)方木
  - 2, 安全率  $m=6$

冠材

1, 兩支點時 檢表  $A=18+2L$ ,  $C=\frac{12+m}{18}$ ,  $D=\frac{7}{10}$

準公式  $a=A \times C \times D = (18+2L) \times \left(\frac{12+m}{18}\right) \times \frac{7}{10}$  以數代入

即  $a = (18+2 \times 4) \times \left(\frac{12+6}{18}\right) \times \frac{7}{10} = 18^{cm}$  (方櫛木)

2, 三交點時 檢表  $A=11+\frac{5L}{4}$ ,  $C=\frac{12+m}{18}$ ,  $D=\frac{7}{10}$

準公式  $a=A \times C \times D = \left(11+\frac{5L}{4}\right) \times \left(\frac{12+m}{18}\right) \times \frac{7}{10}$  以數代入

即  $a=11+\frac{5 \times 4}{4} \times \left(\frac{12+6}{18}\right) \times \frac{7}{10} = 11^{cm}$  (方櫟木) 採用與直柱同粗

徑者

直柱(腳材) 檢表  $A=11\left(\frac{15+L}{18}\right) \times \left(\frac{4+H}{6}\right)$ ,  $C=\frac{15+m}{20}$ ,  $D=\frac{4}{5}$

準公式  $a=A \times C \times D = 11\left(\frac{15+L}{18}\right) \times \left(\frac{4+H}{6}\right) \times \frac{15+m}{20} \times \frac{4}{5}$  以數代入

即  $a=11\left(\frac{15+4}{18}\right) \times \left(\frac{4+6}{6}\right) \times \frac{15+6}{20} \times \frac{4}{5} = 15^{cm}$  (方櫟木)

橋桁 檢表  $A=\left(12+\frac{10L}{4}\right)$ ,  $B=\frac{16}{11+n}$ ,  $C=\frac{11+m}{15}$ ,  $D=\frac{7}{10}$



準公式  $a = A \times C \times D = \left(12 + \frac{10L}{4}\right) \times \left(\frac{16}{11+n}\right) \times \left(\frac{11+m}{15}\right) \times \frac{7}{10}$  以數代入

$$\text{即 } a = \left(12 + \frac{10 \times 4}{4}\right) \times \left(\frac{16}{11+5}\right) \times \left(\frac{11+6}{15}\right) \times \frac{7}{10} = 17^{\text{cm}} \text{ (方櫟木)}$$

橋板 檢表  $A = \frac{1}{9}$  ,  $C = \frac{11+m}{16}$  ,  $D = \frac{7}{10}$  ,  $l = 75$

準公式  $a = A \times C \times D = \frac{1}{9} \times \frac{11+m}{16} \times l$  以數代入

$$\text{即 } a = \frac{75}{9} \times \frac{11+6}{16} \times \frac{7}{10} = 6^{\text{cm}} \text{ (方櫟木)}$$



## 第五 架橋教練時危害預防法

### 要 旨

第一 架橋教練時之危害預防法，通常由演習部隊之高級資深軍官，應乎所要而定之。

第二 危害預防之設備，分爲個人之危害豫防，救助舟及救護所之設備，並照明設備，其施設，依狀況尤其爲河川之景况及作業之種類，雖難一定，然可準以下例示之方法，按現况臨時規定之。

架橋場之景况，豫使演習員知之爲宜；當準海圖式樣調製大

比例尺之要圖，且現示救助設備之狀況。

### 個人之危害豫防

第三 個人之危害豫防，以對於架橋間從事水上作業之兵員，尤爲游泳未熟者，預防其各個之落水，且使落水者之救助容易爲目的。

第四 個人之危害豫防，可依左之要領，但不論在何種時機，須注意勿因行此反使作業上之操作掣肘，拘束其自由爲要

一 服裝須圖身體之輕捷，尤爲落水時使其浮游容易，務用輕裝；有時使穿軟鞋或草鞋，以豫防作業間之滑跌

二 應乎必要，使穿着救助具，『小浮囊浮衣其他急造浮

體（以麥桿等組成之背囊等）』縱即落水，得浮於水面，俾無溺斃之虞。

三 對於在舟中作業，有時除以上之外，各人附以救助

繩「通常用



細包繩，將其一端

由右（左）肩向左（右）腋下斜纏，而如上圖結着之，即曳其他端，亦無使環收小之虞」俾落水時，得容易拉起於舟上。

### 救助舟及救護所之設備

第五 救助舟及救護所之設備，與個人之危害豫防相輔而行

，對於已陷于危險者，完成救助治療爲目的。

第六 救助舟，通常配置於架橋點之下流，擔任架橋場之監視，及落水者之救助，選用輕快之舟，其救助員，以熟練游泳並操舟之舟長，并至少亦用舟手二名救助手二名，搭乘於舟上。

救助舟之數目及其配置，依狀況，尤爲其河川之景况，作業之種類等，適宜決定之，然通常在一橋頭，至少亦配置二舟爲宜。

第七 各救助舟，於其兩舷側，水平懸吊木桿而設踏足架，並搭載錨、操舟具（豫備錨及豫備操舟具在內），及數個之救

助具，舟手取操舟具，常在使舟可以航行之姿勢，救助手則不斷觀察水面，若有落水者時，能即用救助具立行救助，又救助手，有時可使穿用浮囊或浮衣。

救助具，可使用浮圈、浮木、繩索等，然構造簡易而效力較大者，則爲救竿。

救竿，係於富有韌性長竹竿之一端，緊結麻繩數條而急造之。

第八 救助舟錨定時，可豫於錨繩之遊端，有時並於錨幹，附以浮標，投錨後，結着錨繩於舟首，但須使其易于解開，或使舟手抑留繩身，浮標則使之浮泛於水面，使舟將航行。

時、得速卽解放錨繩，依浮標而使之漂流於水面，以便爾後欲再繫留舟時，易于採取錨繩。

第九、救助手當救助落水者之際，由舟中與以救助具而使之繩上，或救助手親自下水援救，則按現況而行之，但宜戒慌張輕舉，然亦不可過于深慮，致失機宜，須注意之。

落水者之救助法，約依左之要領。

一 落水者，每多失去知覺，動作混亂，遂至深沉，然其欲脫難之念頗切，只求繩着所觸接之物件，縱屬熟練游泳之救助手，若不經心而被落水者繩着時，頗難擺開，往往自己亦陷于危險，故務避空手接着溺者爲要。



二 救助舟認有落水者時，立即向其處前進，救助手取救竿，將附有繩之一端，送抵落水者之胸前，使落水者縋著之，然後曳救竿之他端，拉至舷側而徐徐引起於舟上。

三 落水者全沉溺於水中，或認爲氣力甚弱時，救助手則自攜救助竿入水，務由落水者之背後或側方接近之，縱被落水者緊握時，亦須沉着取其上腕緊支之，而支持其頭首於水面上，以待救助舟之到着，救助舟則立赴其位置，依救助手所有之救竿，照前項將落水者與救助手同引起於舟中。

四 救助落水者後，立即收容於救護所，行所要之救治。

第十 在架橋場，醫務人員須常出勤爲要。

醫務人員携行必要之衛生器材，并設救護所於架橋場，對於治療不虞之患者，爲充分之設備。

### 照明設備

第十一 凡在夜間行危害預防，尤爲困難，除前述之外，特以照明設備爲要。

第十二 照明設備之目的，在發生不虞之際，迅速一齊照明架橋場附近之水面，恰如白晝，使能速認識落水者之所在，而容易救助之，其照明法如左：

一 在後岸（有時對岸）及橋頭（有時于已設之橋梁上）之數點

，並各救助舟及橋脚舟錨舟等，預先準備照明具。且分配以點火兵，但照明具須便能迅速容易點火發光爲要。照明具，除應備作業燈外，並用燎火，（以浸有石油之碎布，懸吊於金屬網內），麥桿筒，（在竹筒內，灌以石油，而插入麥桿），此外爲放流照明用，準備浸有石油之碎布等爲宜。

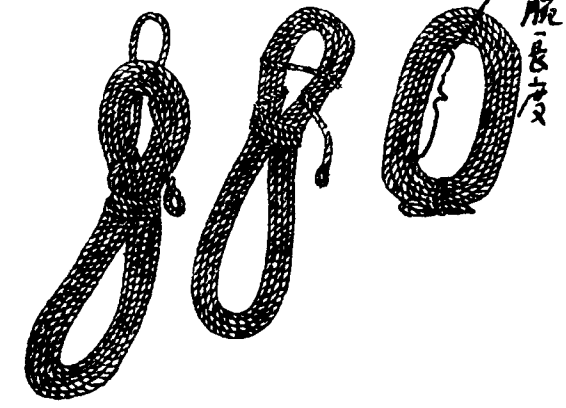
二 預爲規定關於危險之記號，若認有發生不虞時，無論何人，均可行此記號。

三 有關於危險之記號時，點火兵立即點火照明，救助舟速即從事救助。

架橋教範草案終

準手腕長度

圖一第



圖二第



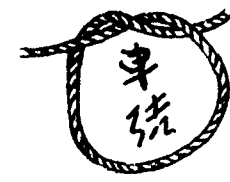
圖四第



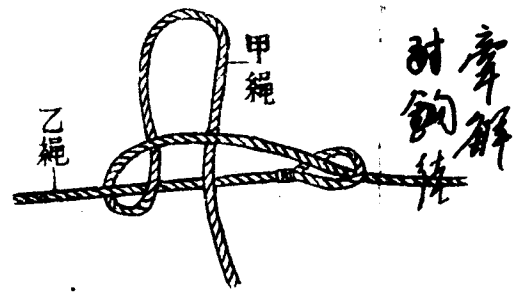
圖三第



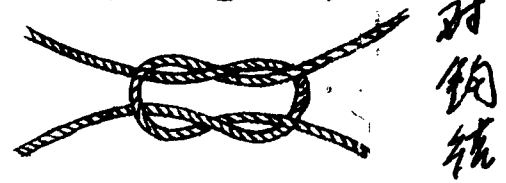
圖五第



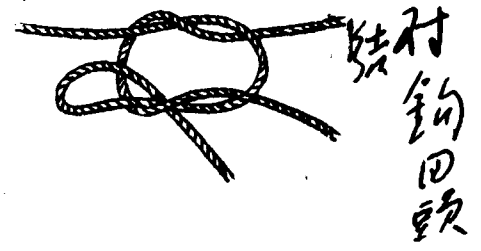
圖六第



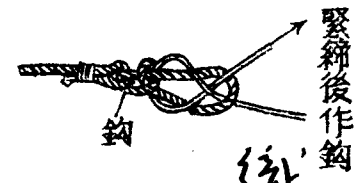
圖七第



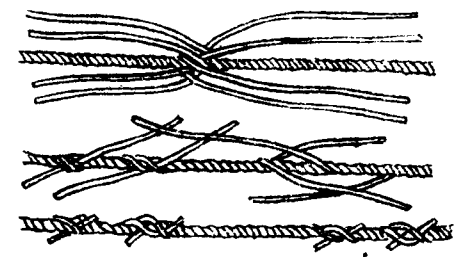
圖八第



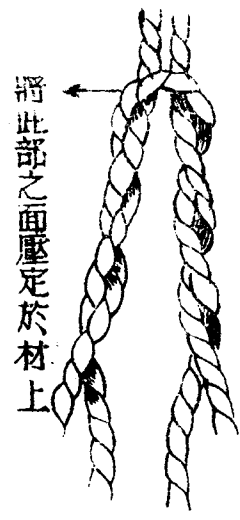
圖九第



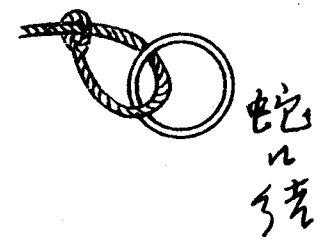
圖十第



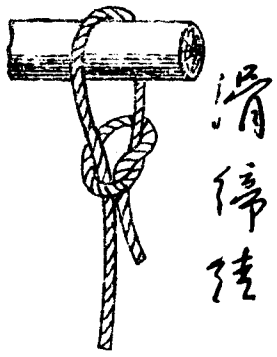
第十一圖



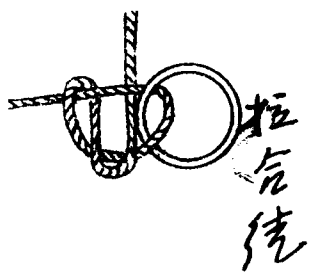
圖二十第



圖三十第

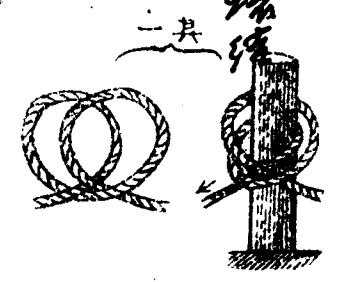


圖四十第

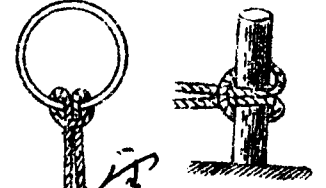


艾環結

圖五第十第

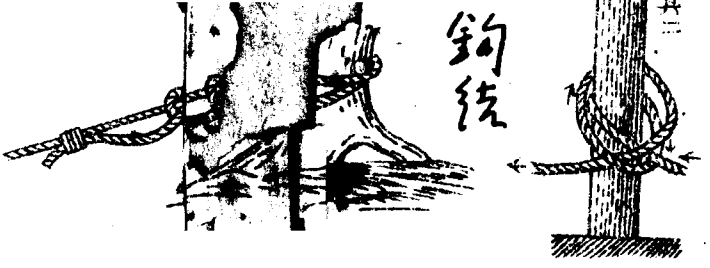


圖六十第



空首法

鉤法



圖七十第



錨法

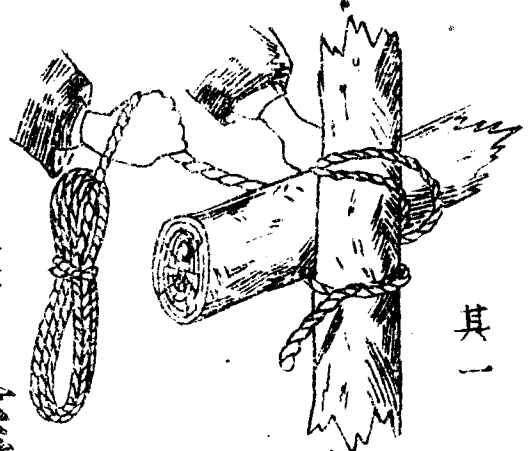
須比a短

圖九十第



碼頭

圖一十二第

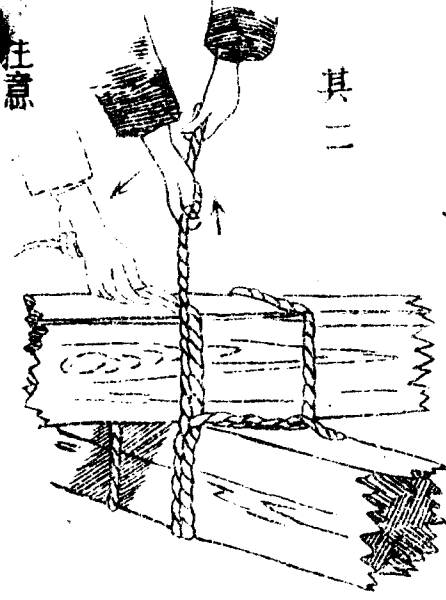


其一

注意

一纏繞中使已緊縮之部分不致鬆懈而以隻手押之為宜  
二每纏繞充分用力引締之

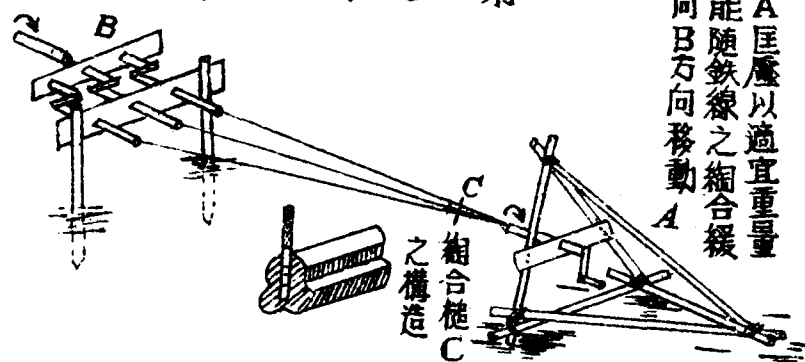
其二



注意

一每直線部引繩直延伸乘此繩未縮時急曲過稜角  
二方木之結束部如可能時預先削其稜角或用槌輕打以防繩之切斷  
三當繩之纏繞時用隻手或膝頭緊壓最後之稜角部

圖八十二第



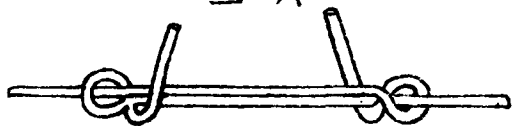
於A匡處以適宜重量  
使能隨鉄線之縮合緩  
徐向B方向移動

圖九十二第

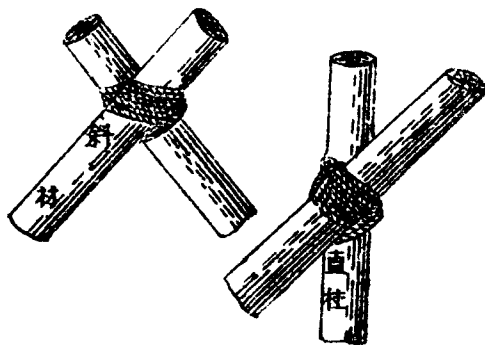
一其



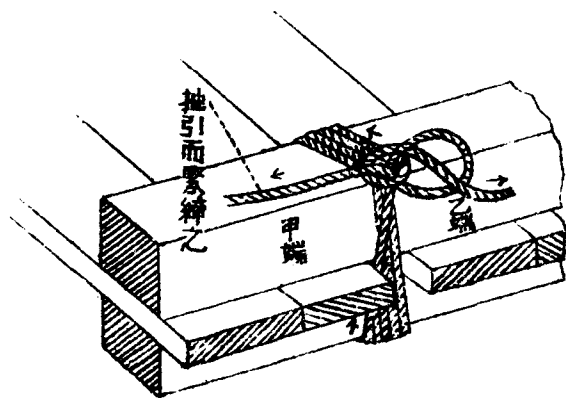
二其



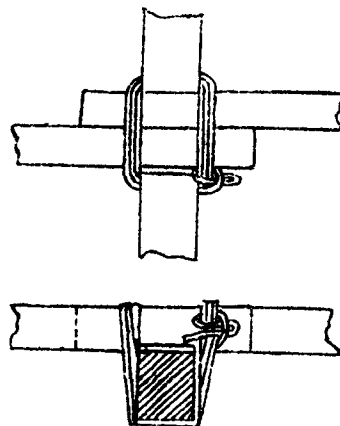
圖六十二第



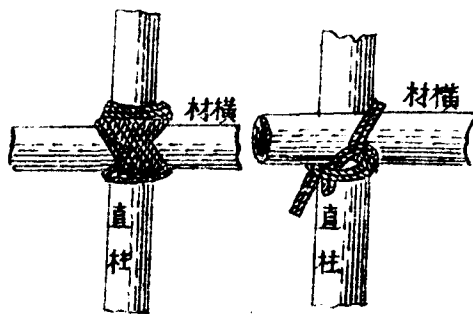
圖七十二第



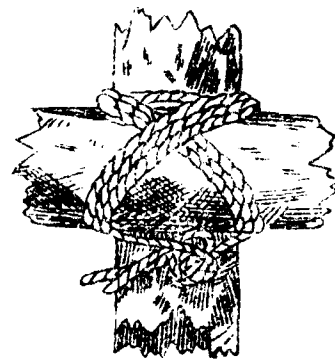
圖四十二第



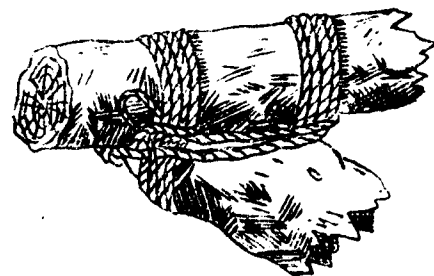
圖五十二第



圖二十二第

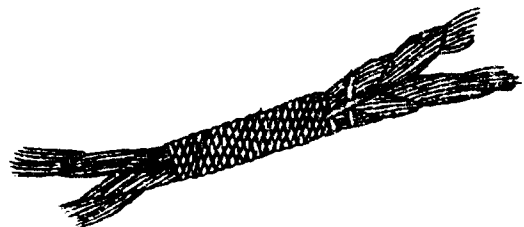
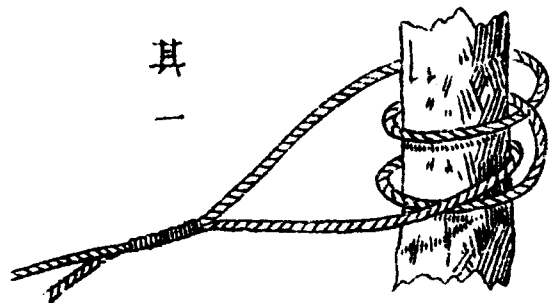


圖三十二第

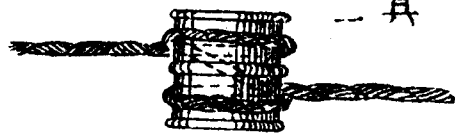


圖七十三第

其一



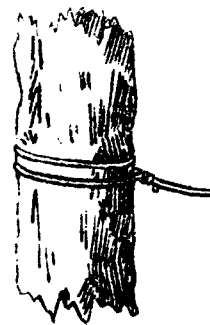
其二



圖五十三第

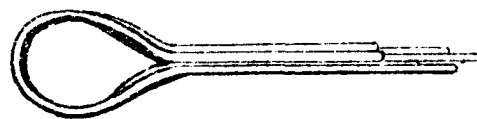


圖六十三第



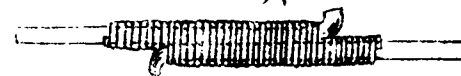
第三十三圖

圖四十三第



圖十三第

其一



其二



圖一十三第

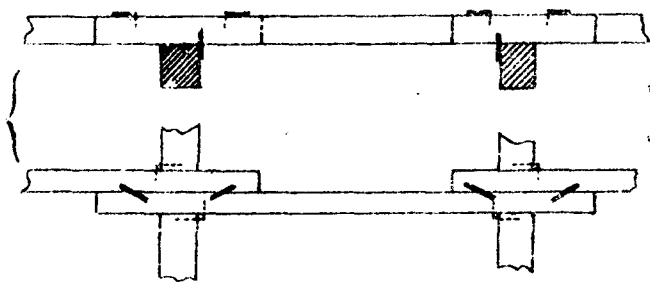


圖二十三第

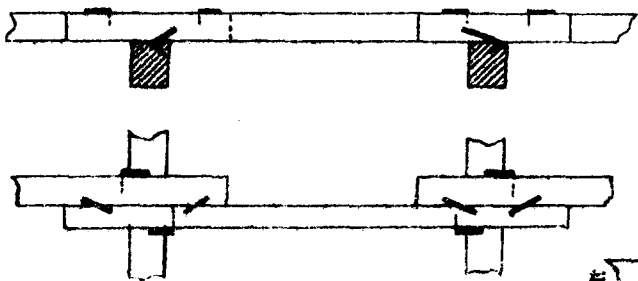




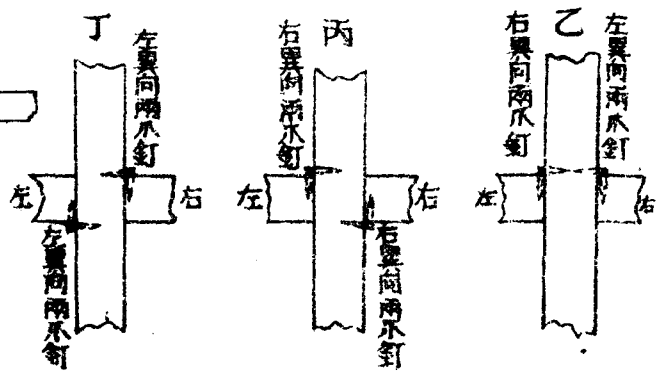
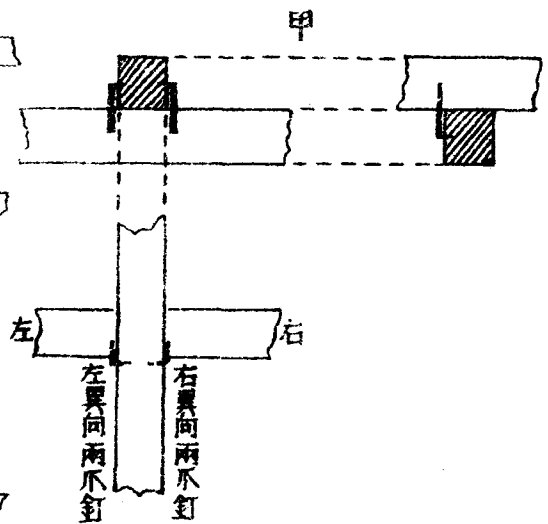
圖四十四第



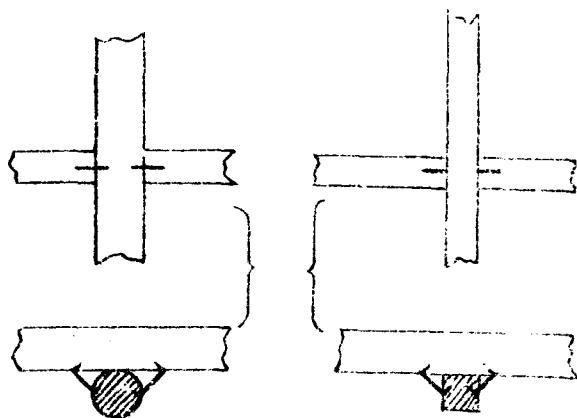
圖五十四第



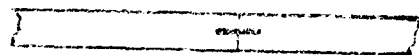
圖三十四第



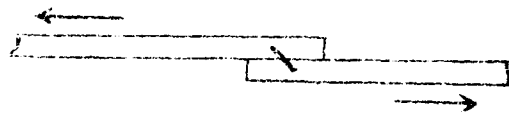
圖二十四第



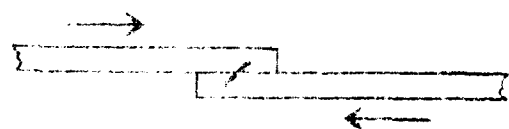
圖八十三第



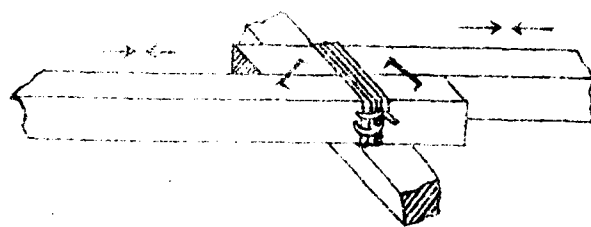
圖九十三第



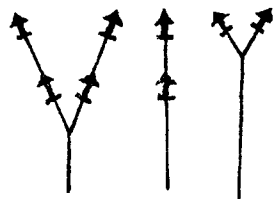
圖十四第



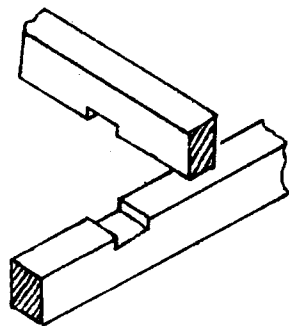
圖一十四第



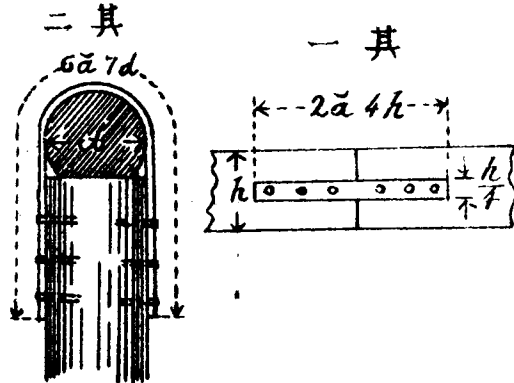
圖二十五第



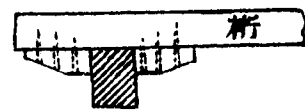
圖十五第



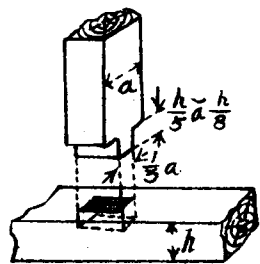
圖八十四第



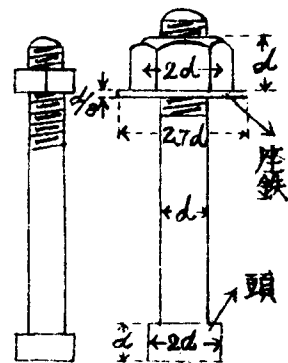
圖六十四第



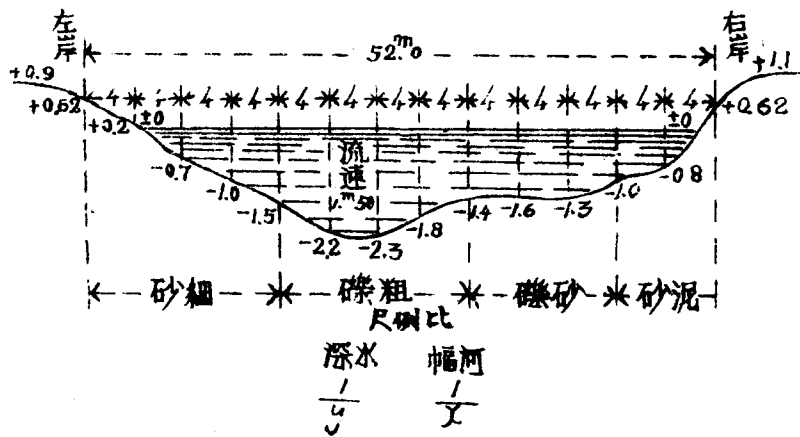
圖一十五第



圖七十四第



圖三十五第



圖九十四第

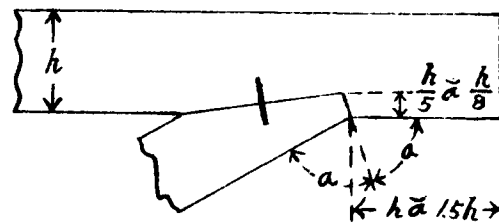


圖 十 六 第

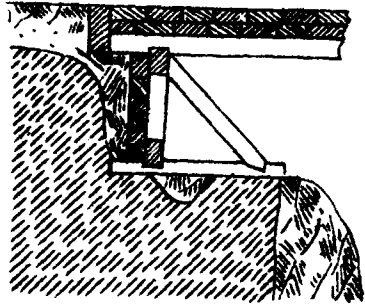


圖 一 十 六 第

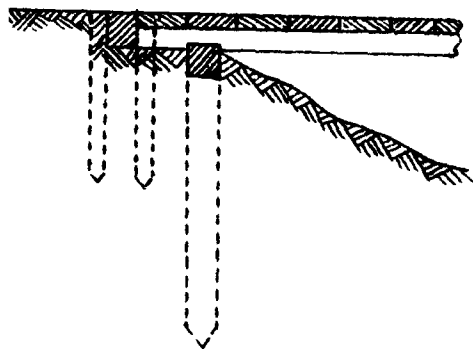


圖 八 十 五 第

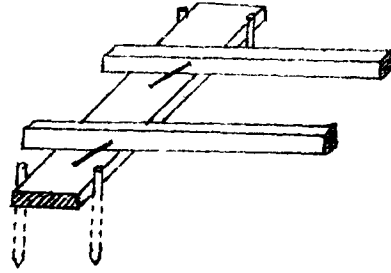


圖 九 十 五 第

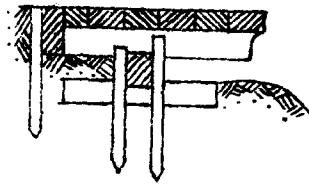


圖 七 十 五 第

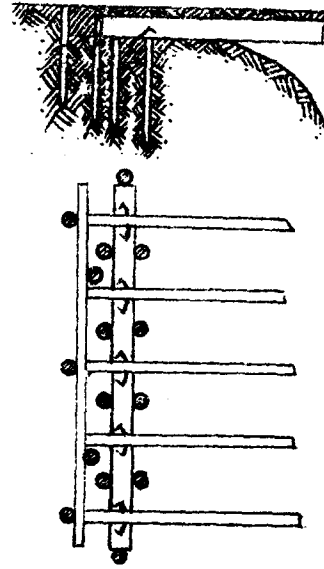


圖 六 十 五 第

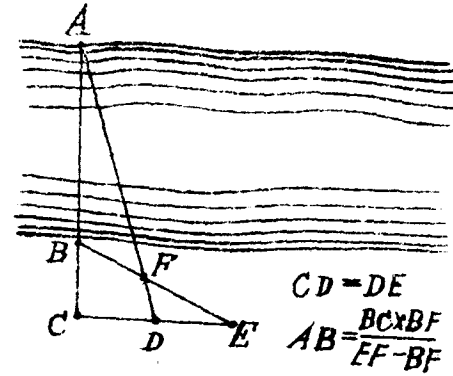


圖 四 十 五 第

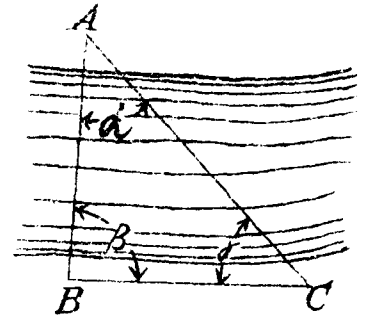
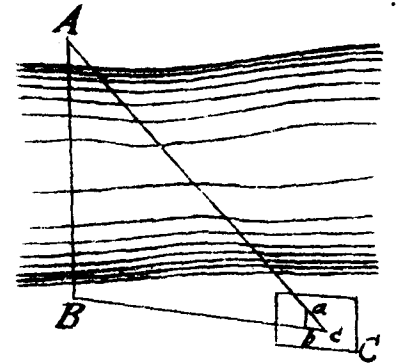
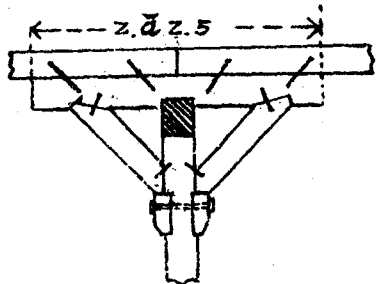


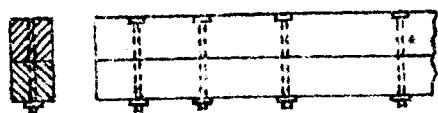
圖 五 十 五 第



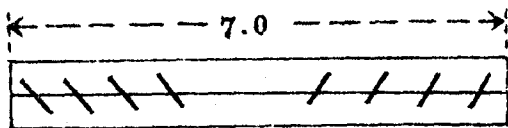
第十七圖



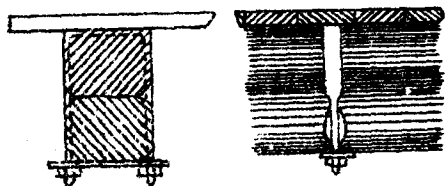
第十七圖



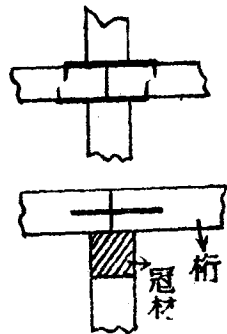
第十七圖



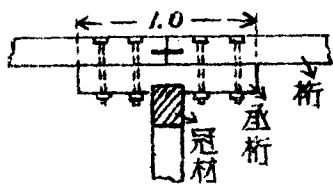
第十七圖



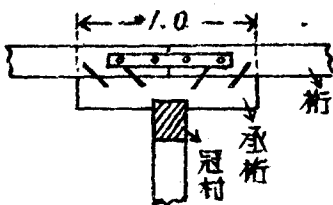
第六十七圖



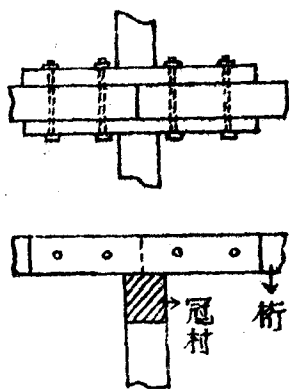
第六十八圖



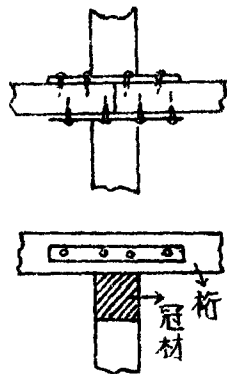
第六十九圖



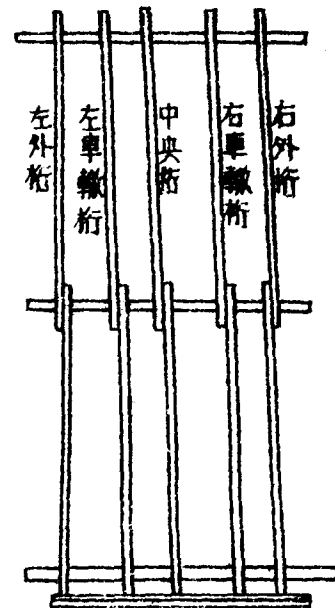
第六十五圖



第六十六圖

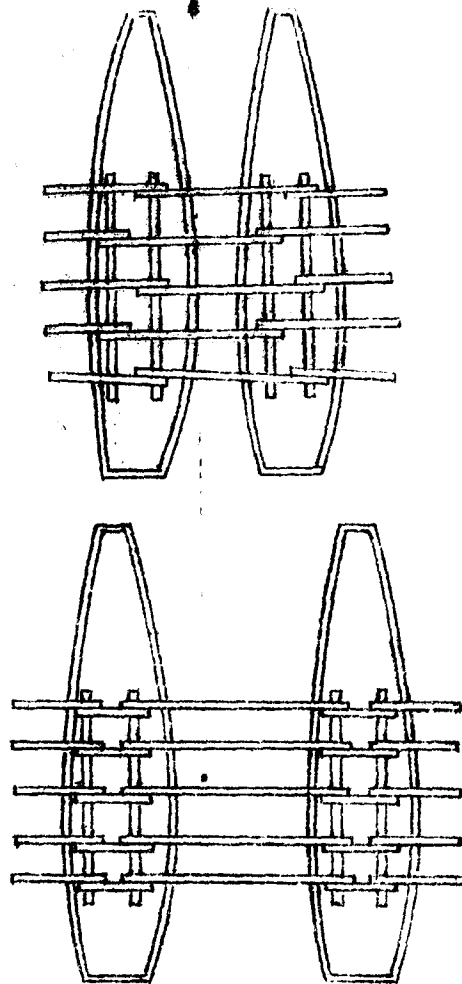


第六十二圖

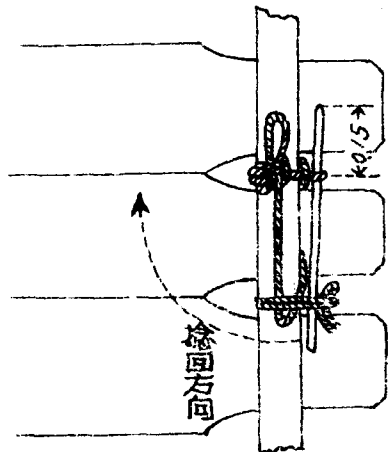


第六十三圖

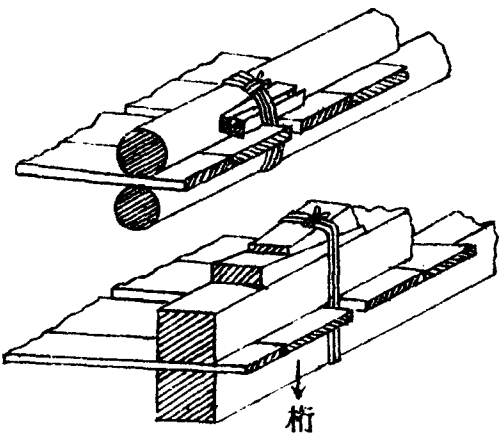
第六十四圖



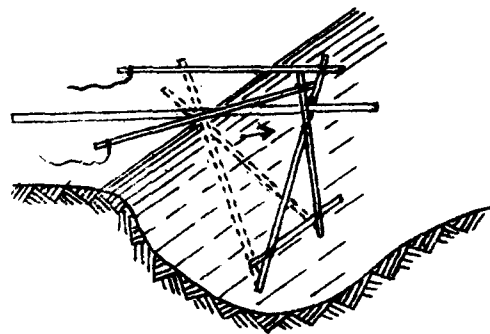
圖九十七第



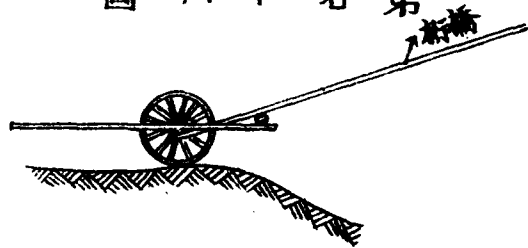
圖十八第



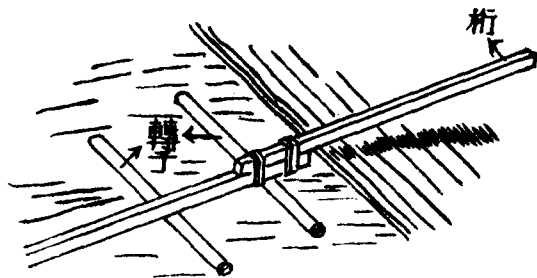
圖七十七第



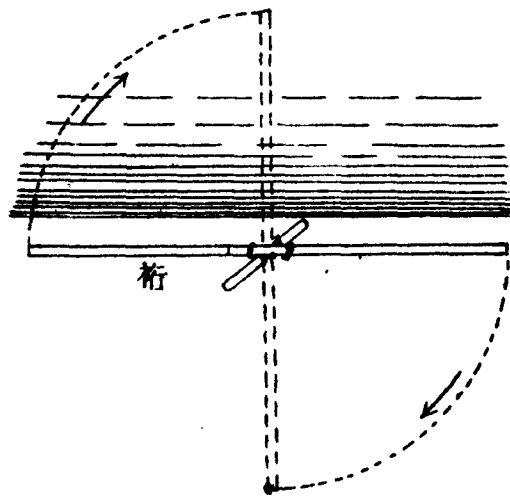
圖八十七第



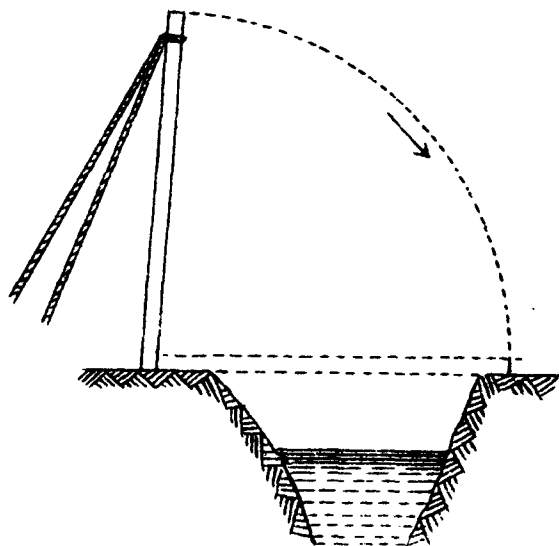
圖五十七第



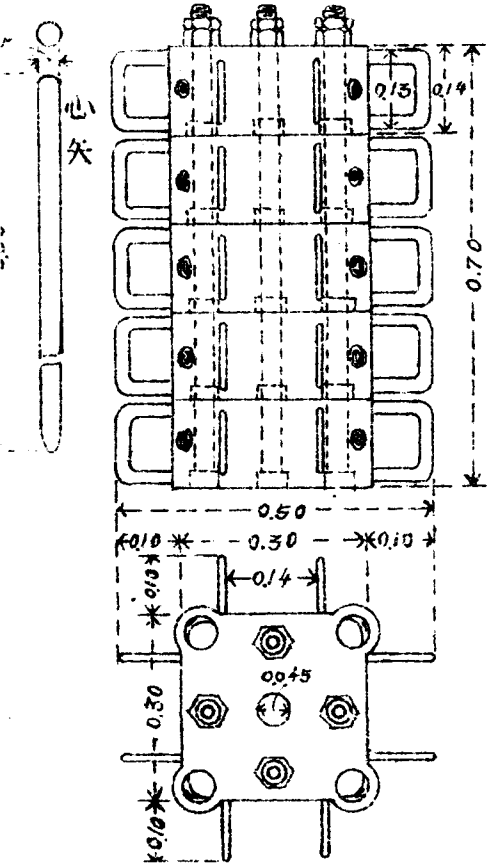
圖六十七第



圖四十七第

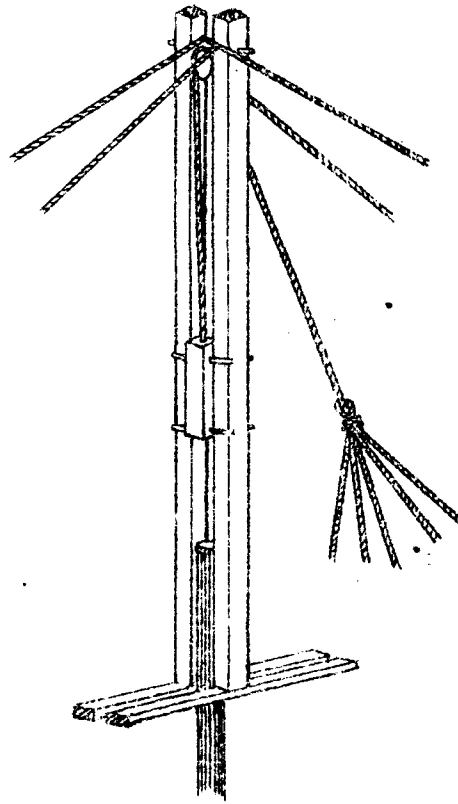


圖六十八第

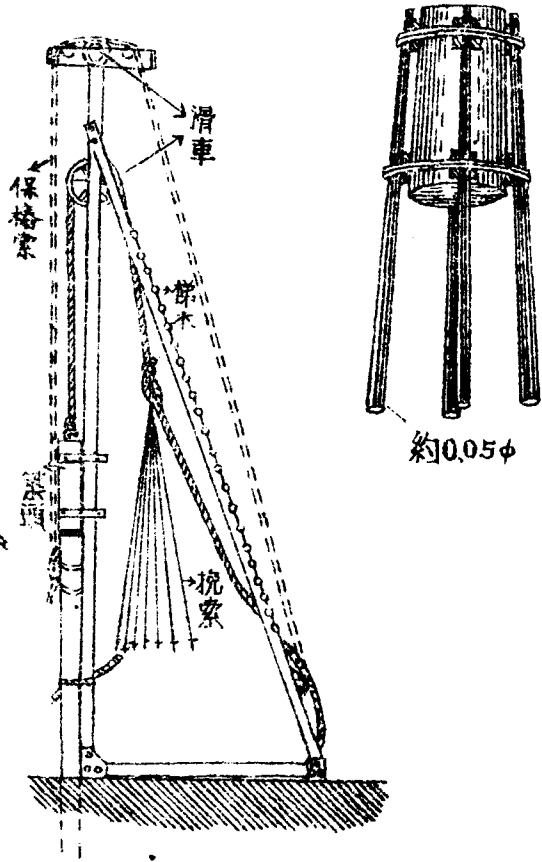


頭體 (五重結合)

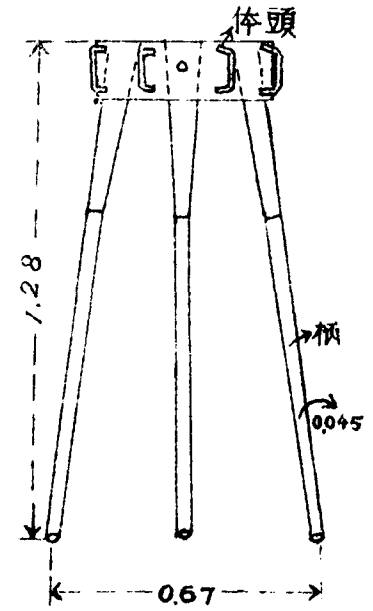
圖五十八第



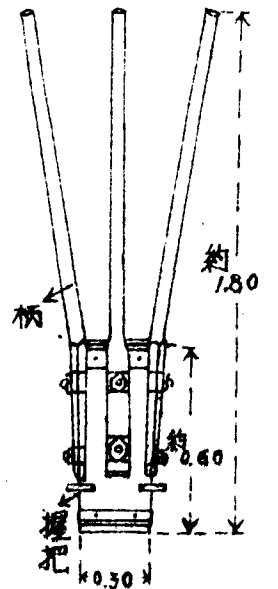
圖四十八第 圖三十八第



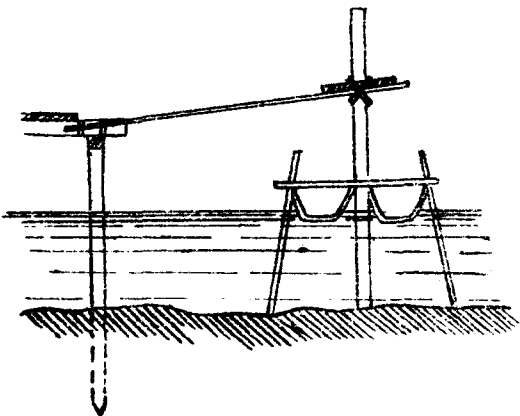
圖二十八第



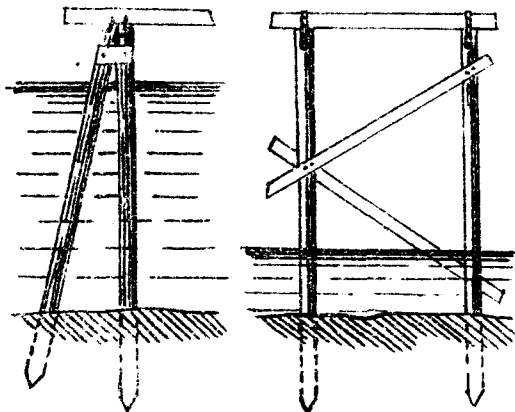
圖一十八第



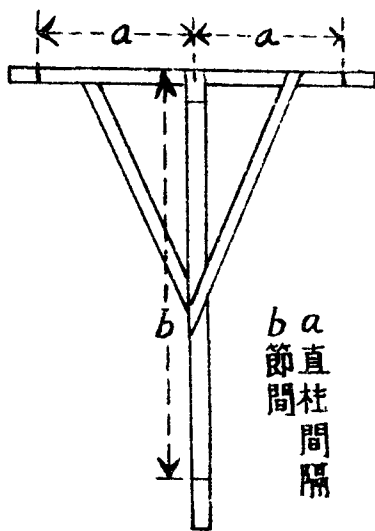
圖三十九第



圖一十九第

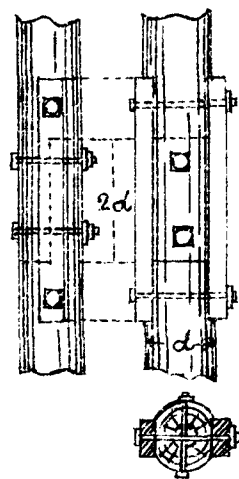


圖十九第

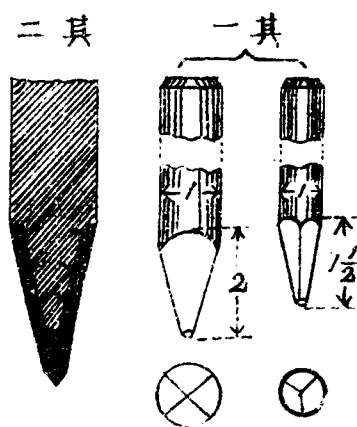


a 直柱間隔  
b 節間

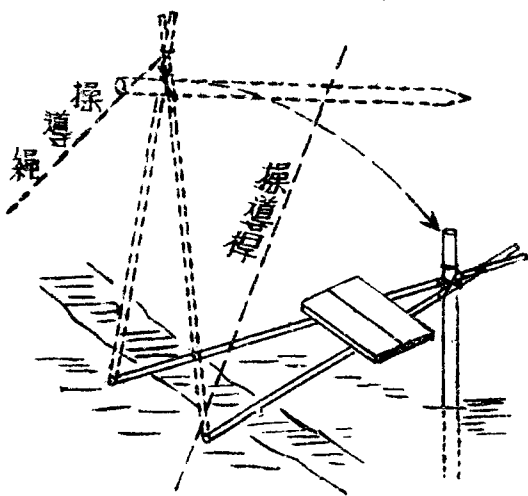
圖九十八第



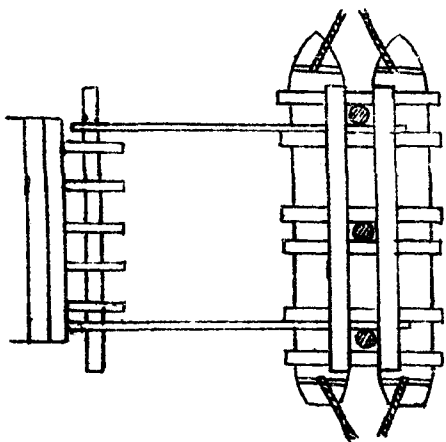
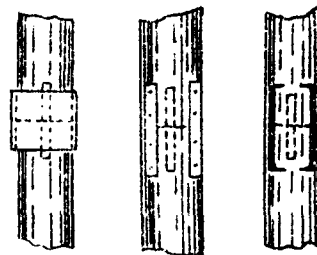
圖七十八第



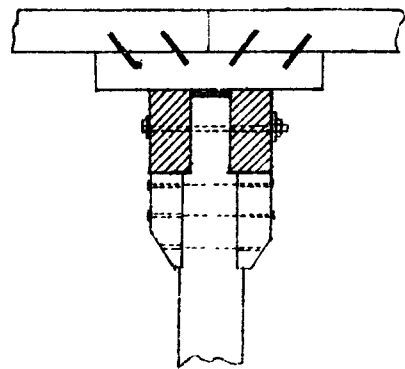
圖二十九第



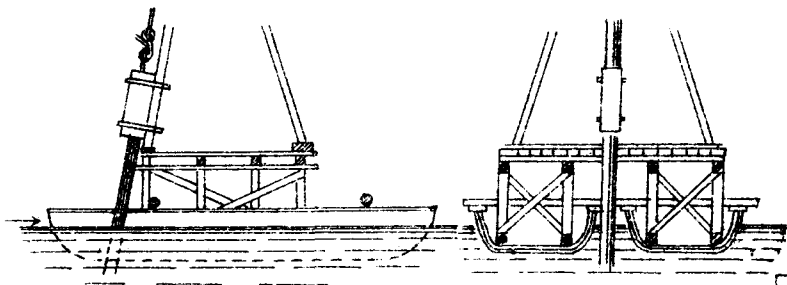
圖八十八第



圖七十九第

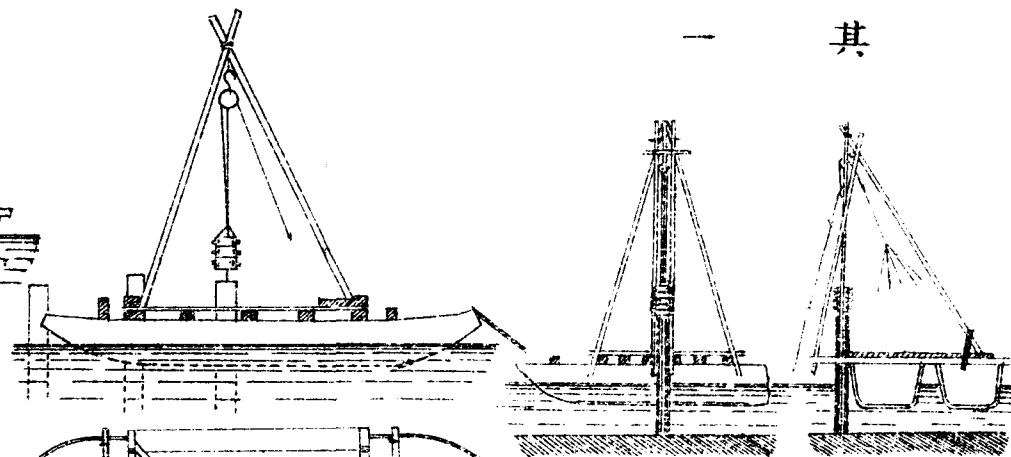


圖五十九第

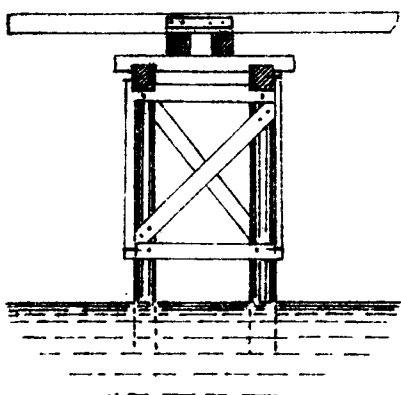


二 其

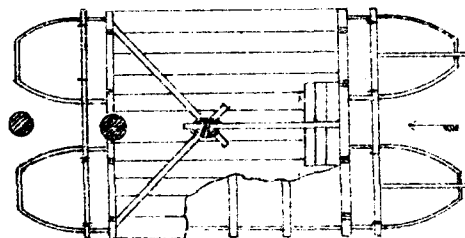
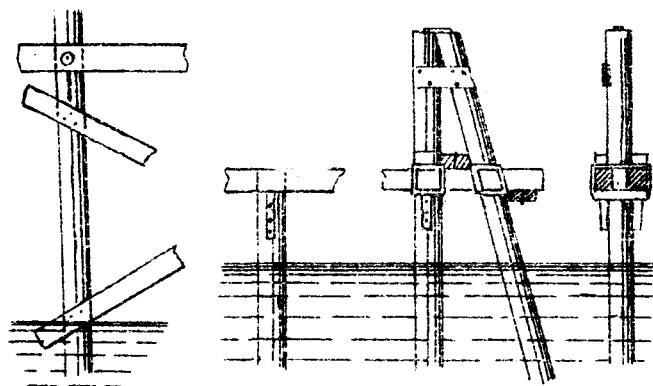
圖四十九第  
一 其



圖八十九第



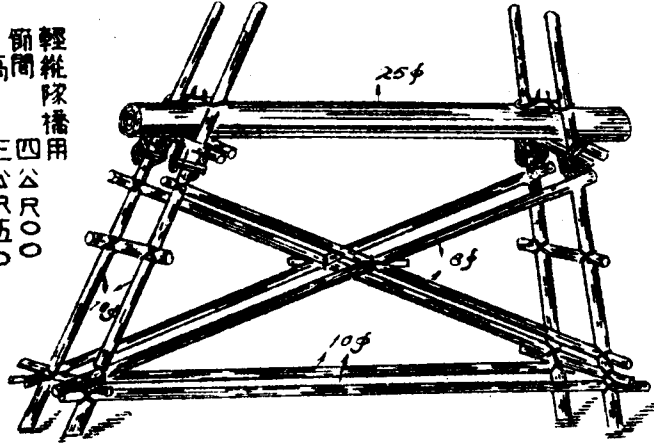
圖六十九第



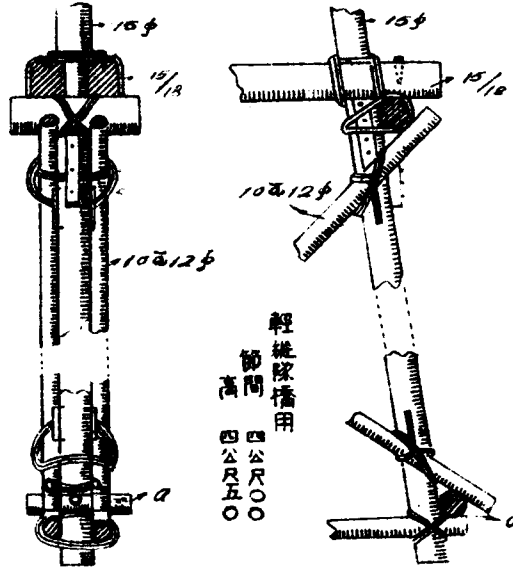


圖三百第

輕縱隊播用  
節間  
高  
四公尺〇〇  
三公尺五〇

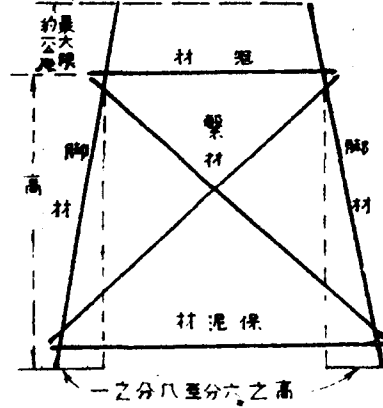


圖二百第

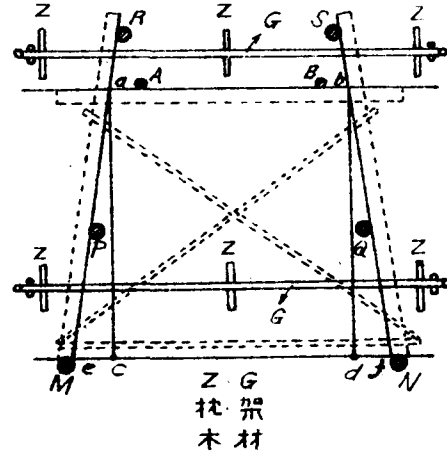


輕縱隊播用  
節間  
高  
四公尺〇〇  
四公尺五〇

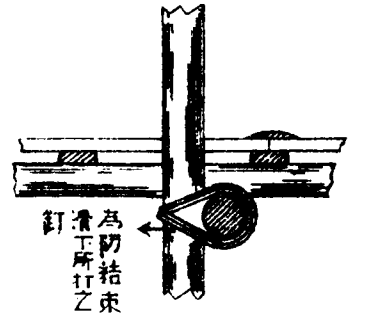
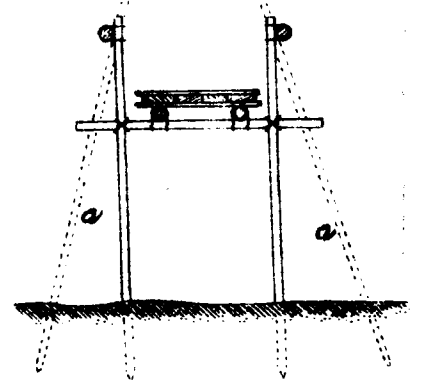
圖百第



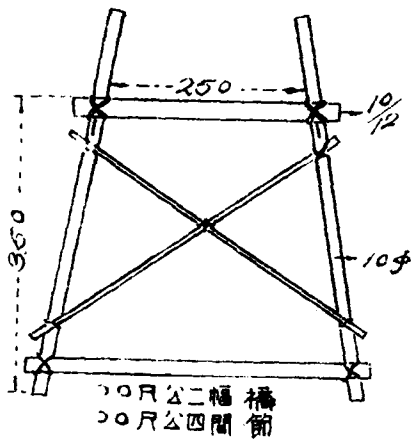
圖一百第



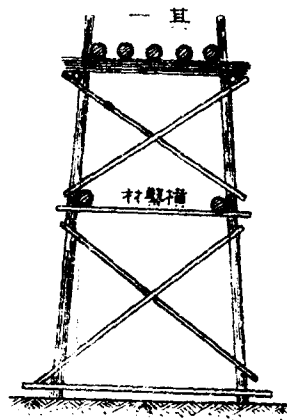
圖九十九第



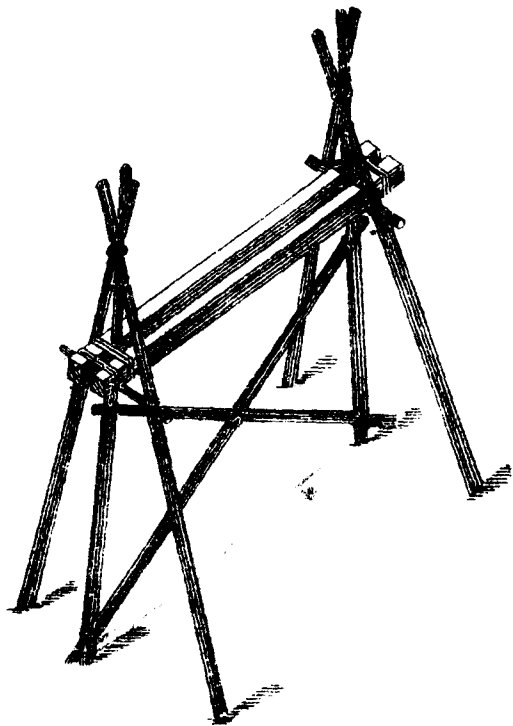
圖八百第



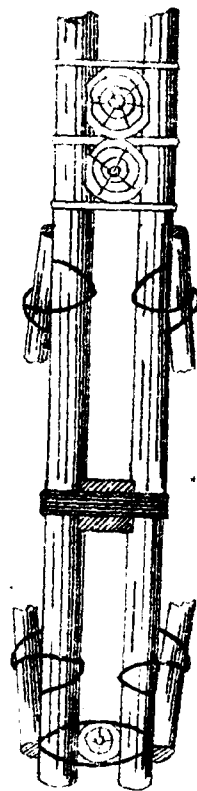
圖七百第



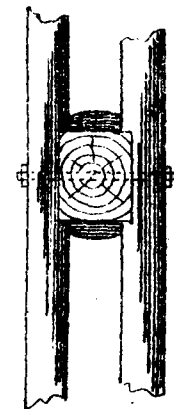
圖六百第



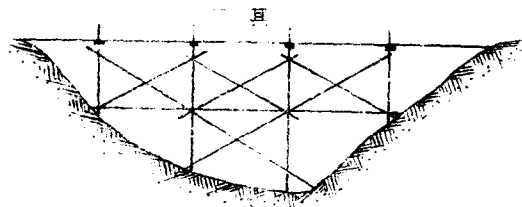
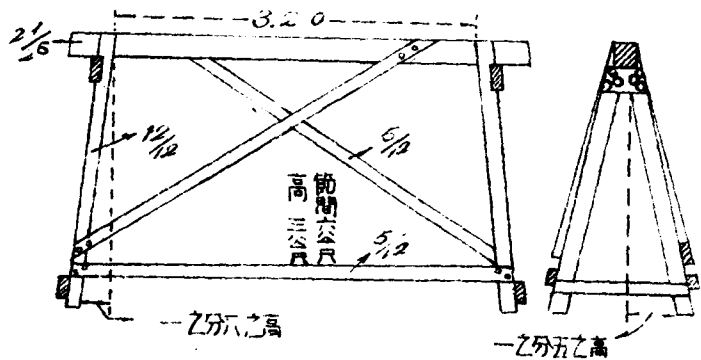
圖五百第



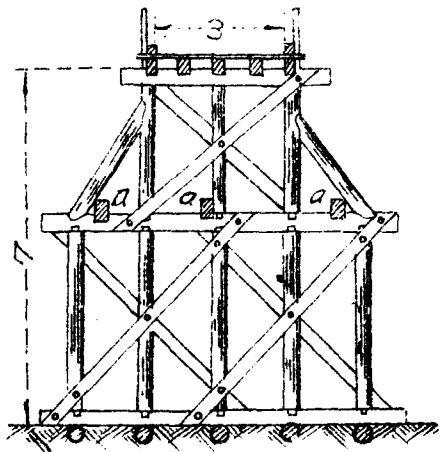
圖四百第



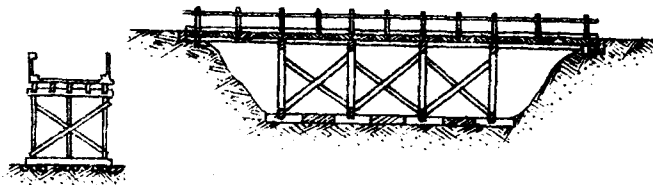
圖九百第



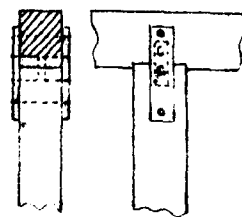
圖七十百第



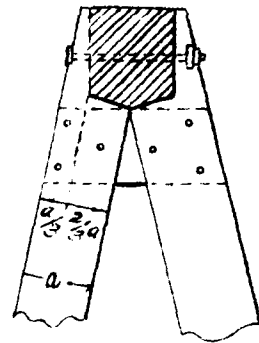
圖四十百第



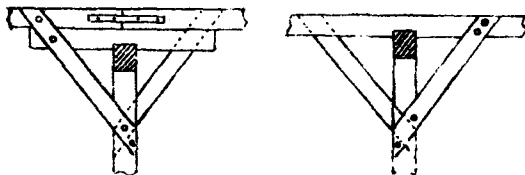
圖二十百第



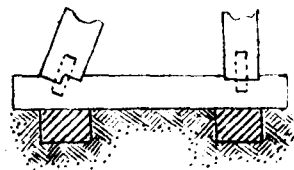
圖十百第



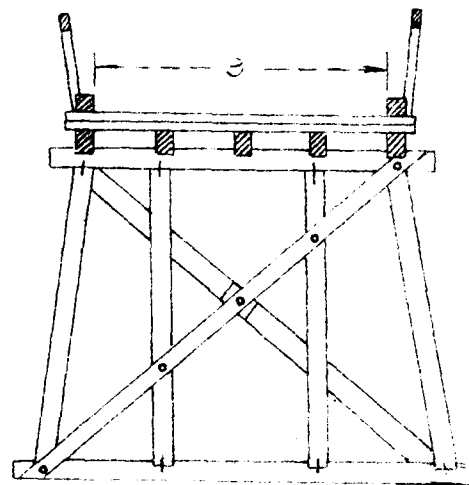
圖五十百第



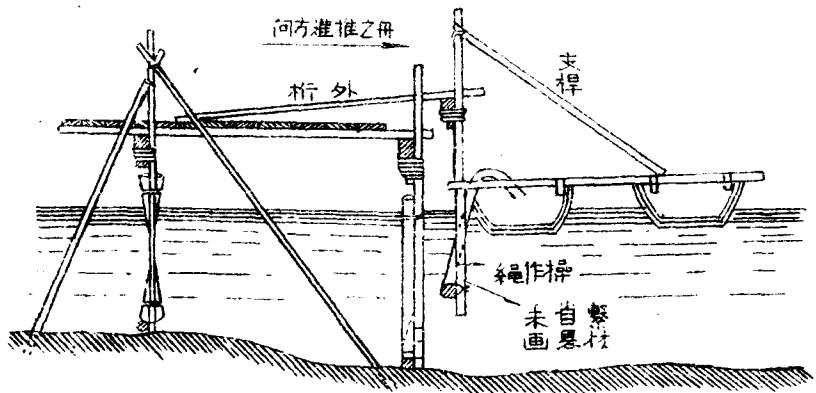
圖三十百第



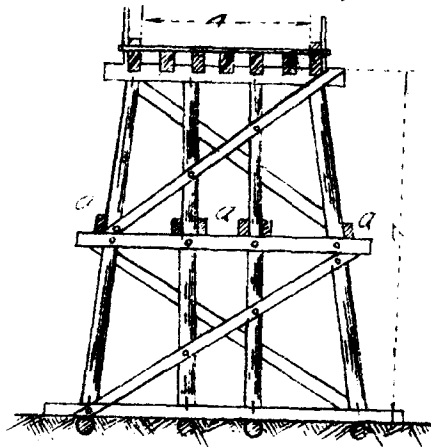
圖一十百第



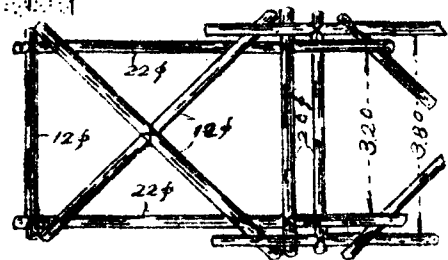
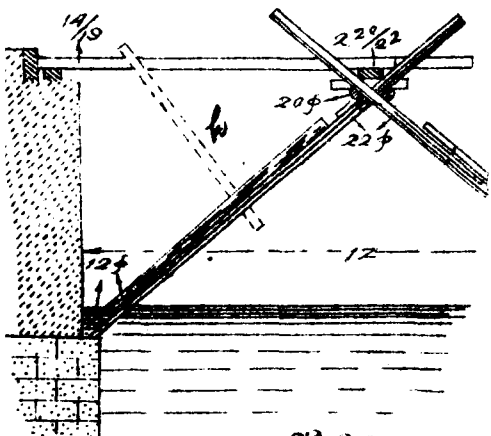
圖八十百第



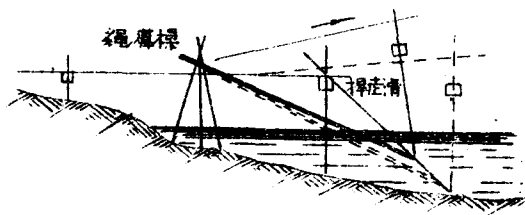
圖六十百第



圖五廿百第

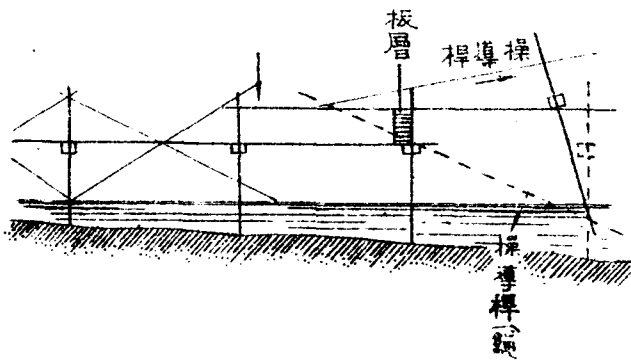


圖三廿百第

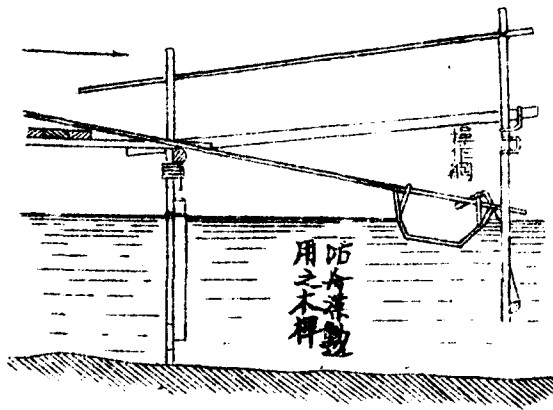


依杖況使  
架柱沿滑  
走桿滑下  
於此位置  
之後使之  
起立

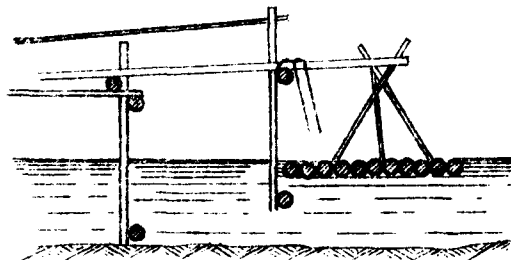
圖四廿百第



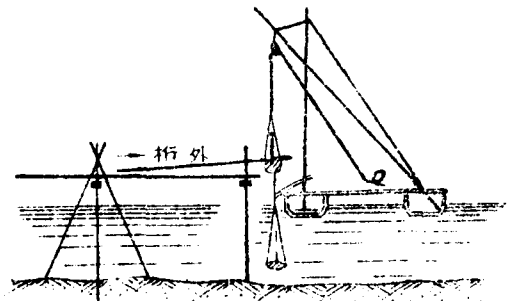
圖一廿百第



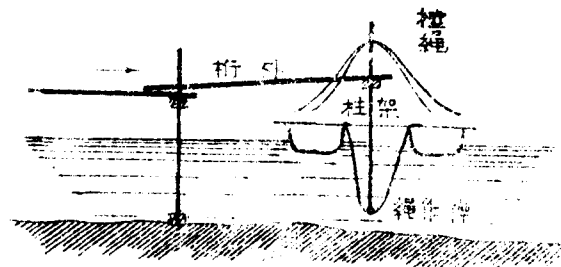
圖二廿百第



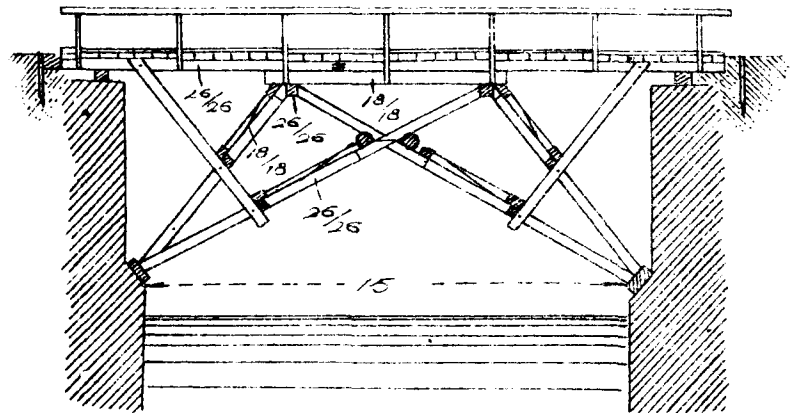
圖九十百第



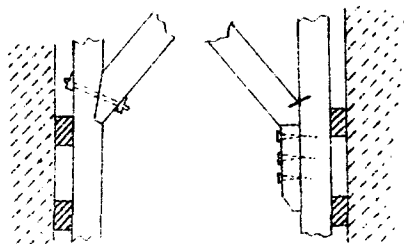
圖十二百第



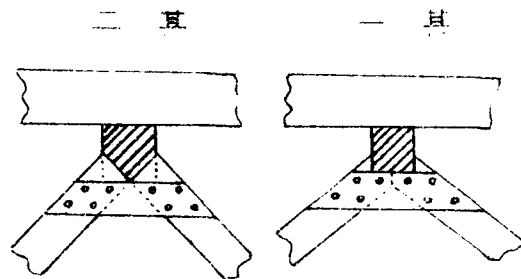
圖三十三百第



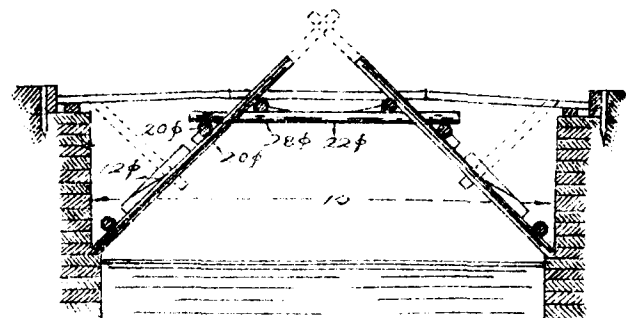
圖一卅百第



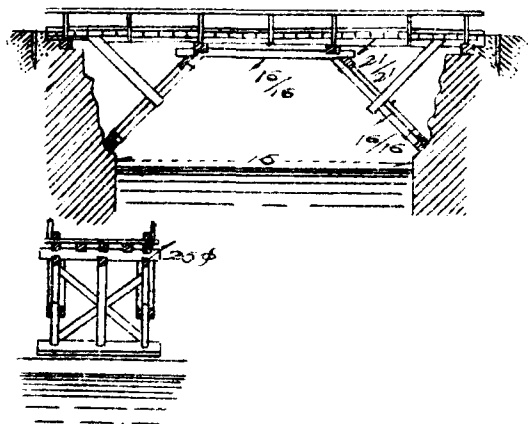
圖八廿百第



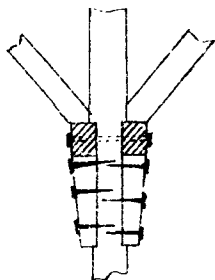
圖六廿百第



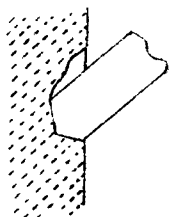
圖四十三百第



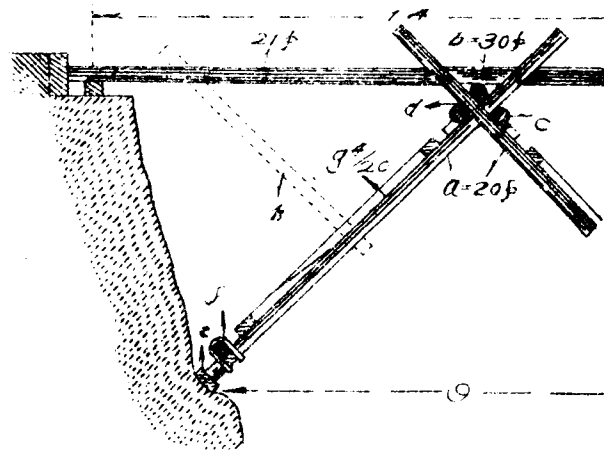
圖二卅百第



圖九廿第百



圖七廿百第



圖卅百第

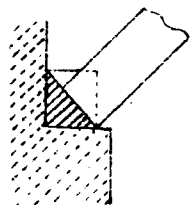


圖 十 四 百 第

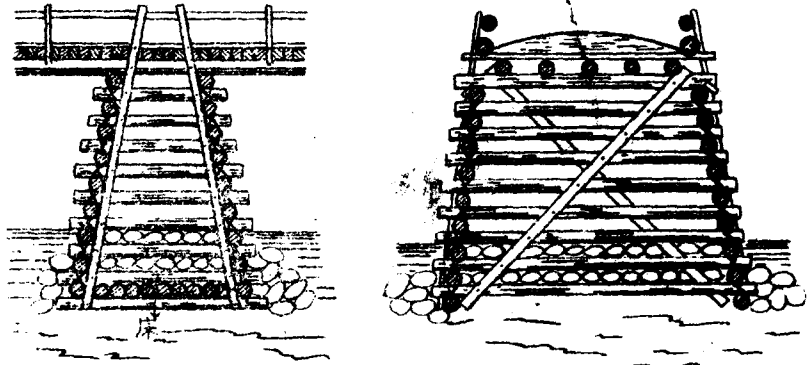


圖 八 卅 百 第

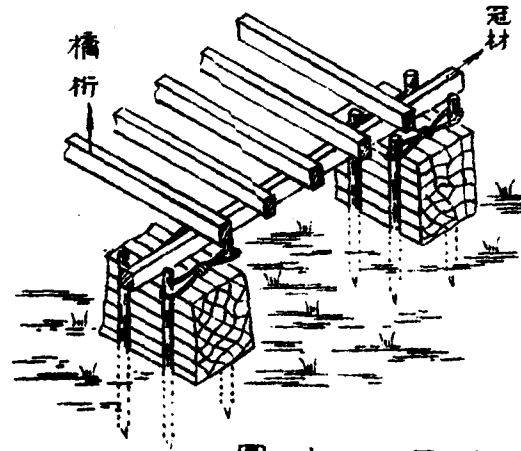


圖 五 十 三 百 第

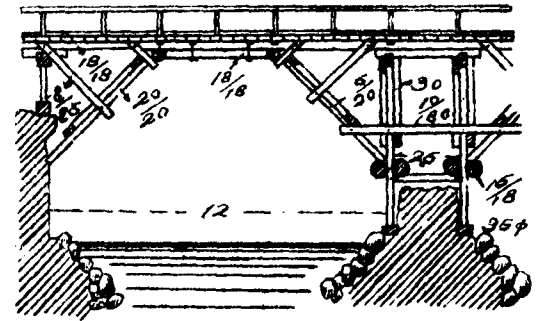


圖 一 十 四 百 第

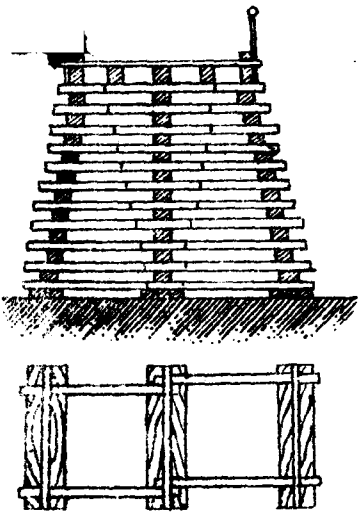


圖 九 卅 百 第

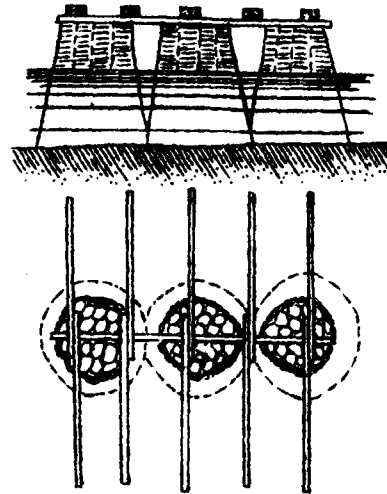


圖 六 十 三 百 第

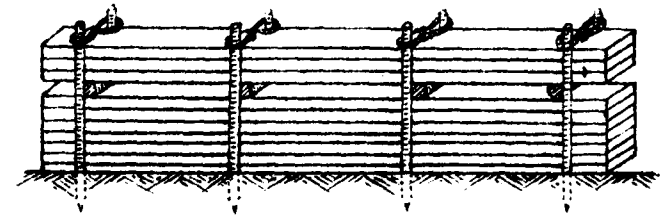
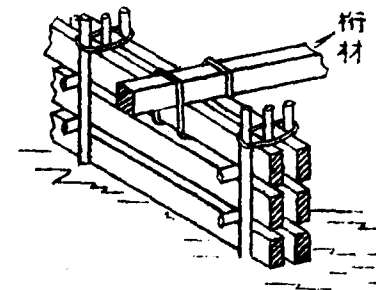
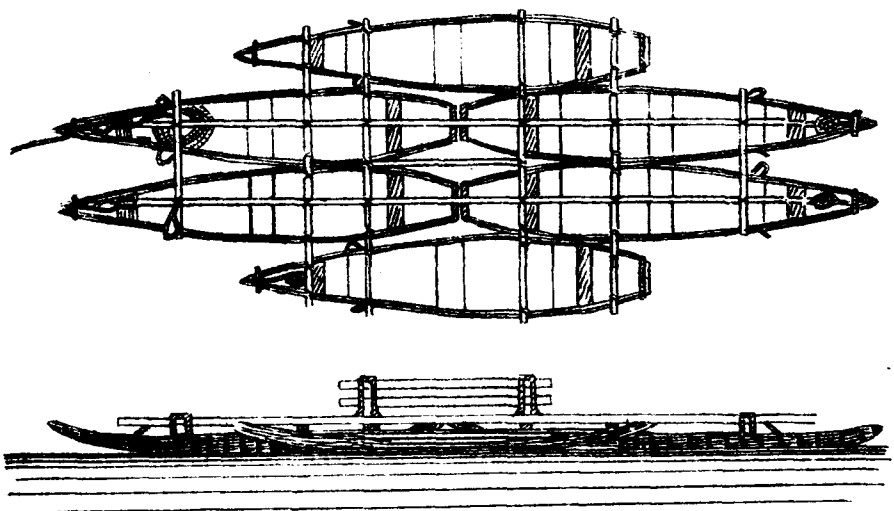


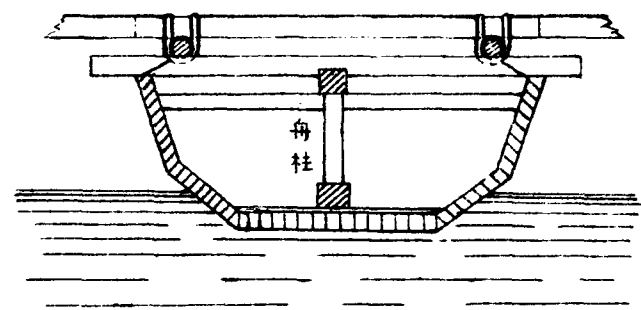
圖 七 十 三 百 第



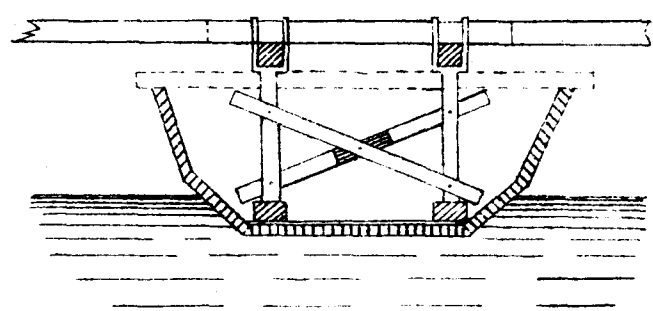
圖七十四百第



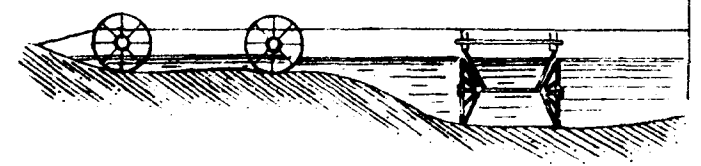
圖五十四百第



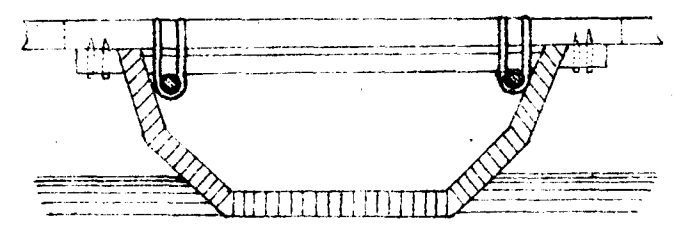
圖六十四百第



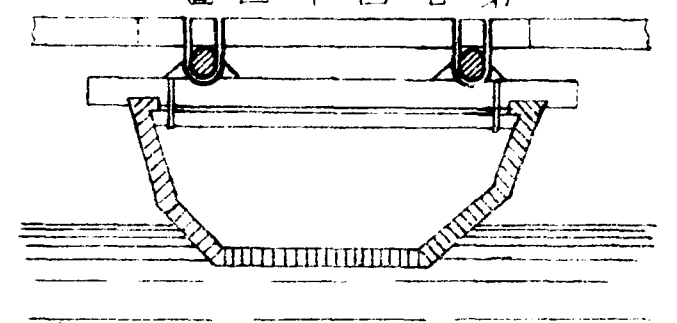
圖二十四百第



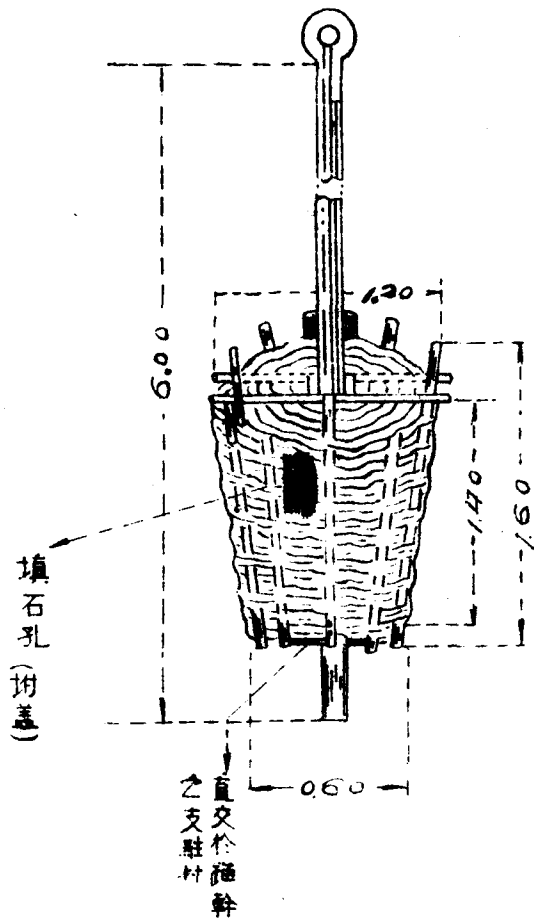
圖三十四百第



圖四十四百第



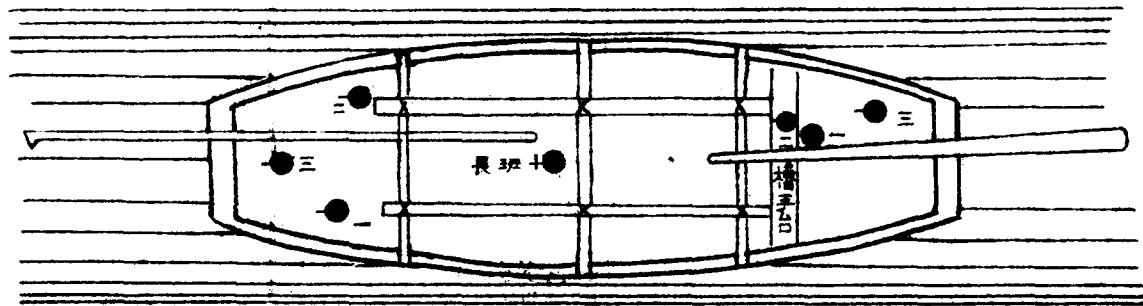
圖一十五百第



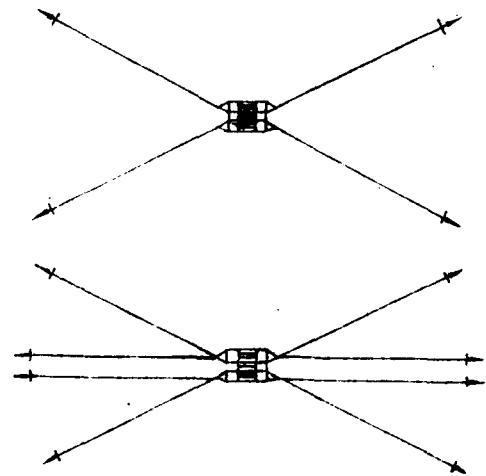
本圖所示籠錨容積約〇.五立方公尺能填實約八〇.公斤之礫石

大辰及小辰皆留存能通過任何錨幹之方孔以四椿交叉成井字形固定於籠體之椿由孔之隅角結束數椿如半徑狀由中央編組成過形

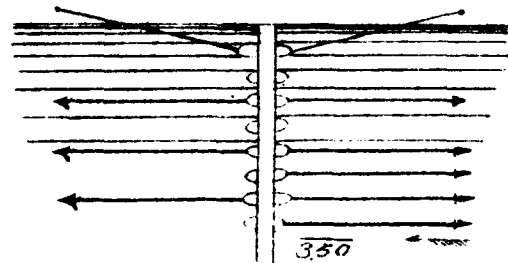
圖十五百第



圖八十四百第

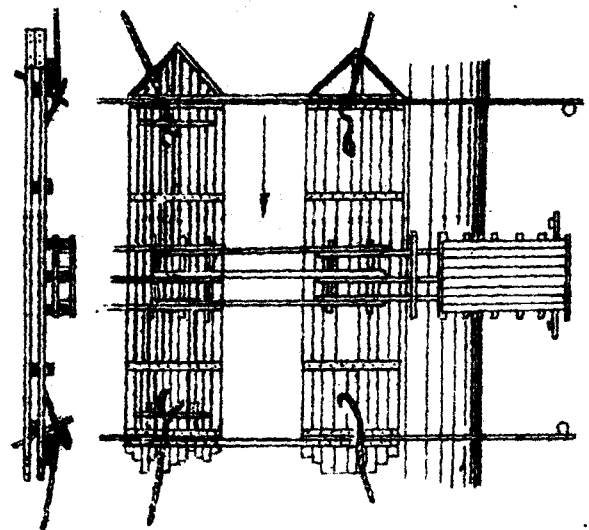


圖九十四百第





圖六十五百第

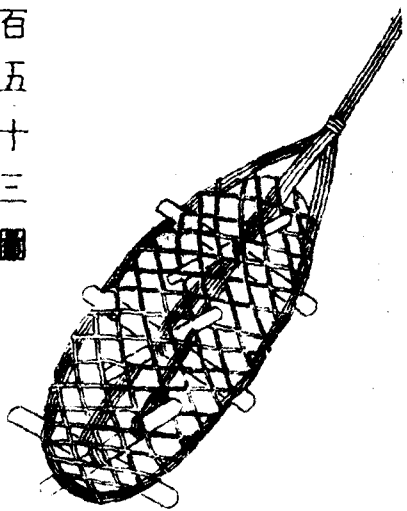
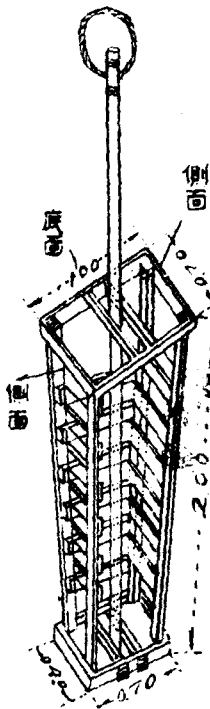


圖四十五百第

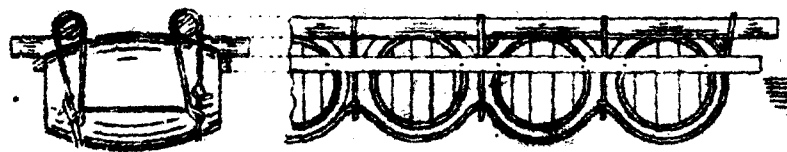


圖二十五百第

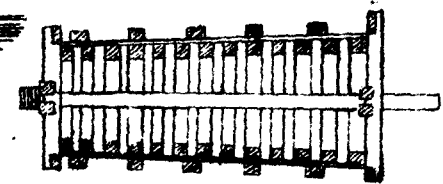
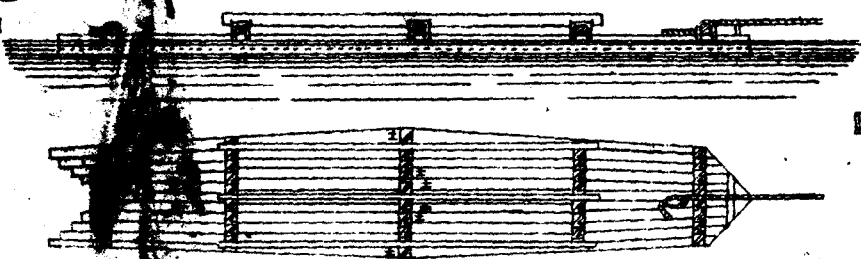
第百五十三圖



圖七十五百第



圖五十五百第

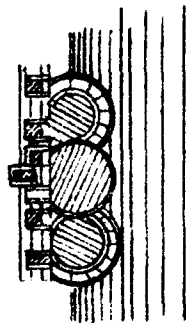
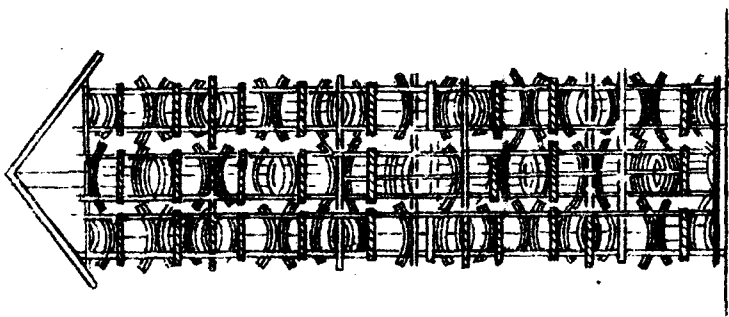
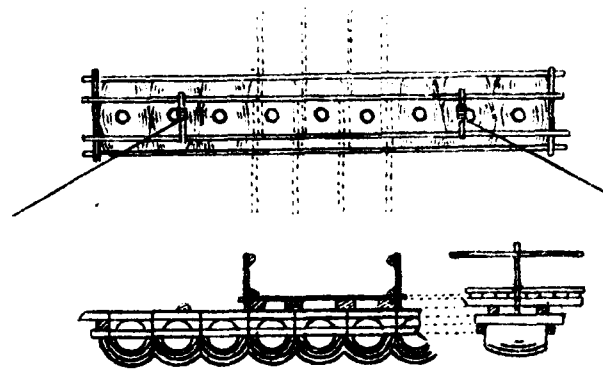


力支加塔希  
板之看釘所

圖九十五第



圖八十五第



例 之 橋 速 迅

圖 三 十 六 百 第  
橋 板 用 應



圖 二 十 六 百 第  
橋 游 浮 之 木 方 用

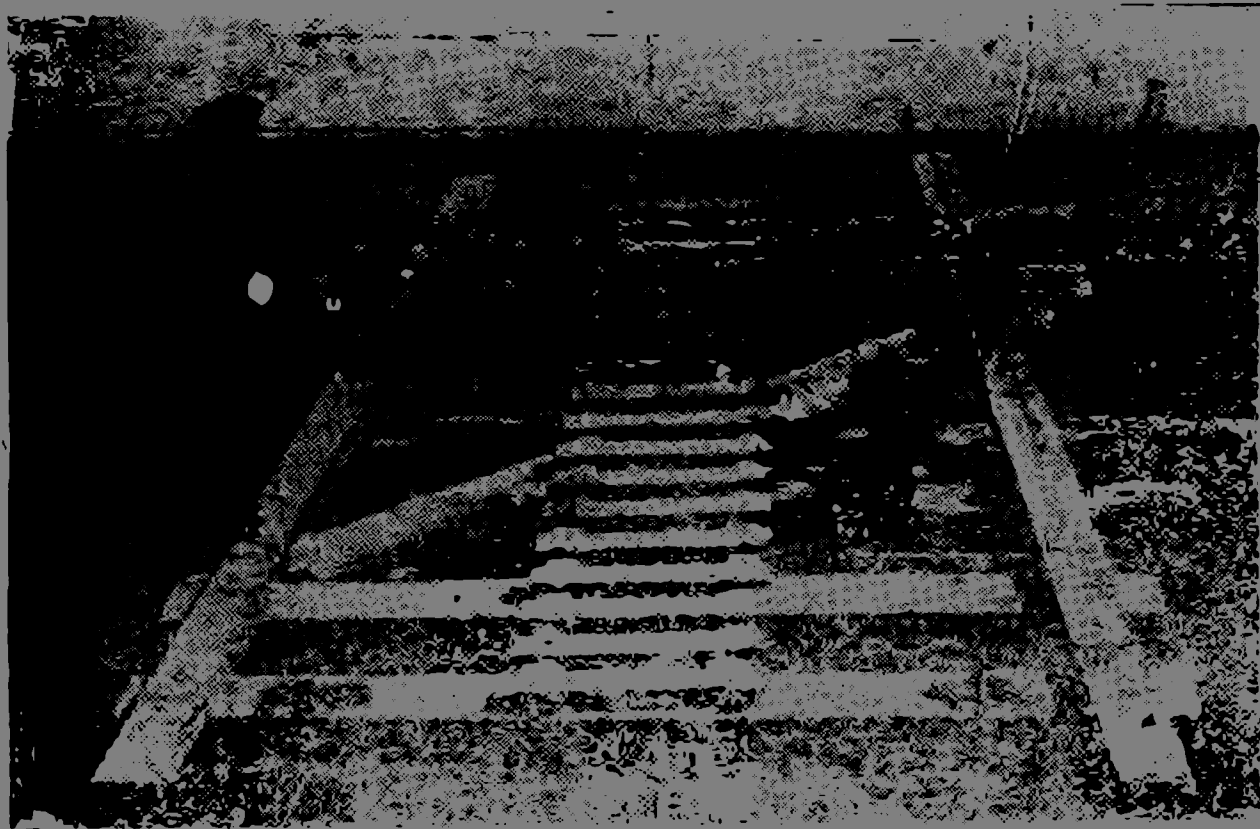


圖 五 十 六 百 第  
橋 「 苦 薄 木 」

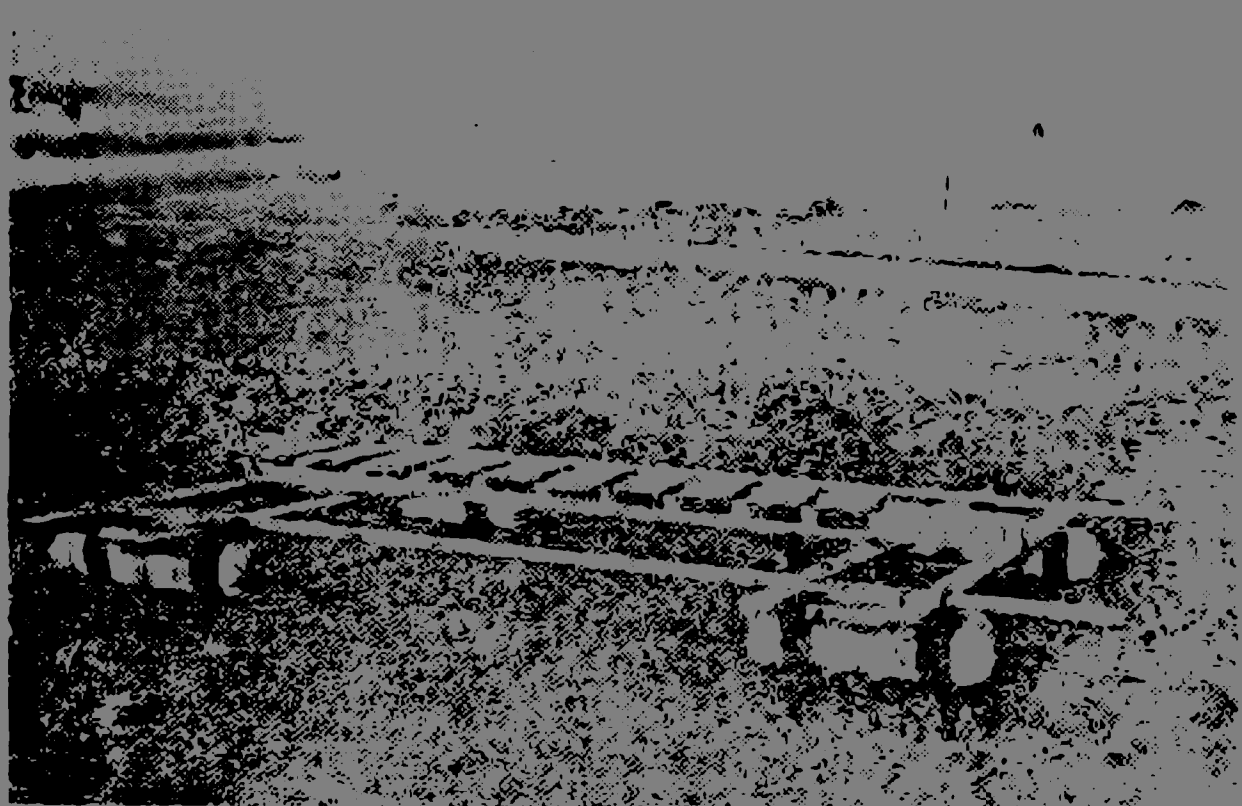


圖 十 六 百 第  
橋 桶 油 石



圖 一 十 六 百 第  
橋 木 浮 碎

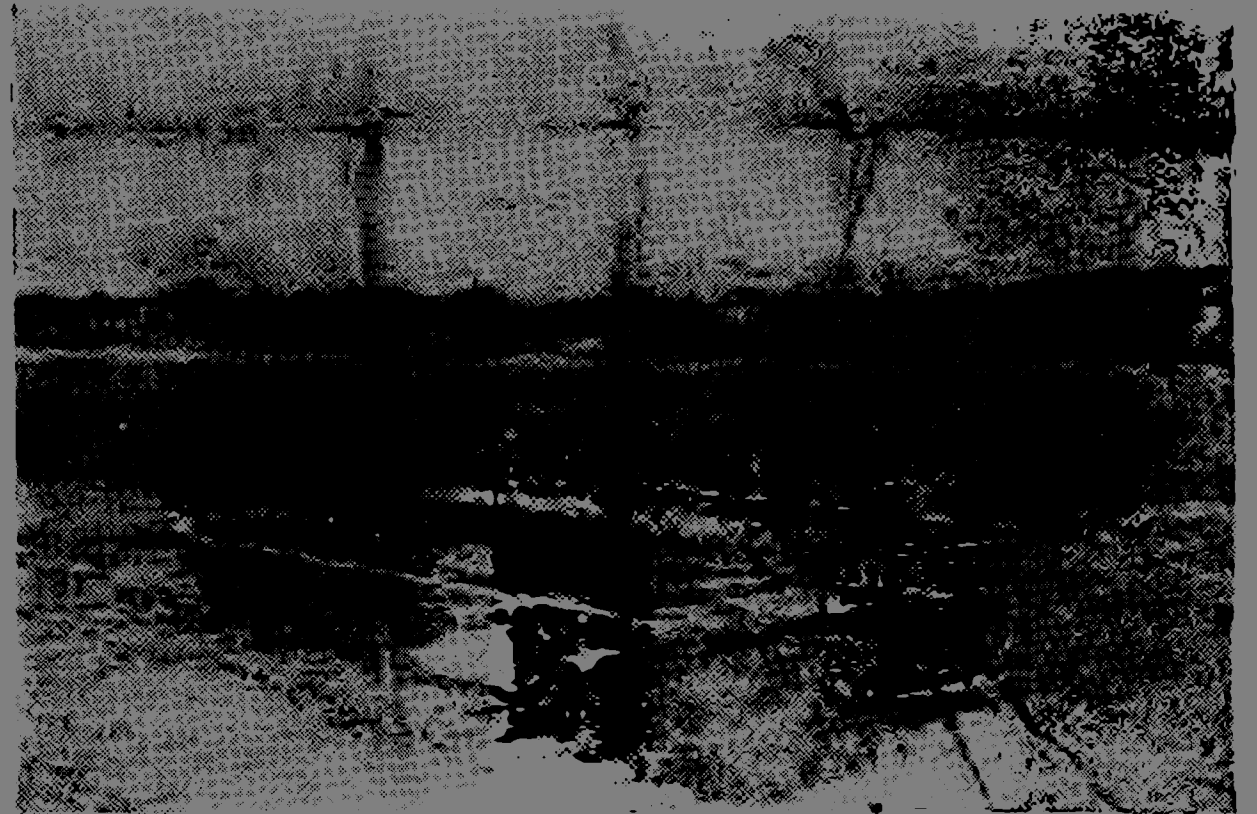
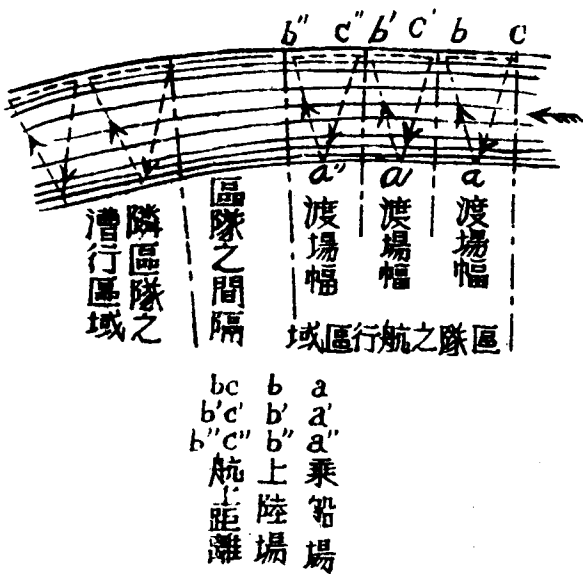


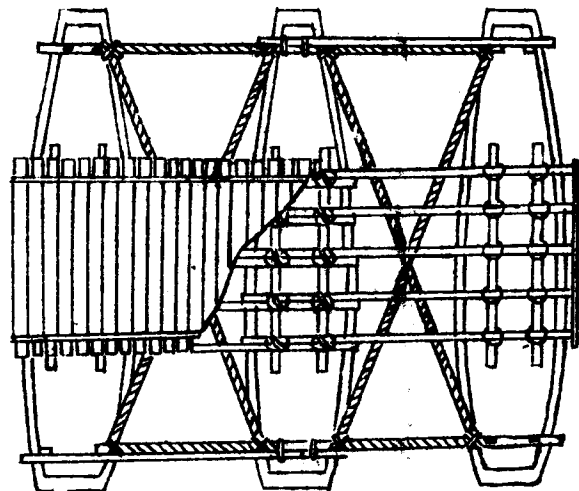
圖 四 十 六 百 第  
(器 障 料 材 橋 架 用 使) 橋 板 式 制  
(種 名 此 附 者 板 之 材)



圖八十六百第



圖七十六百第



圖六十六百第

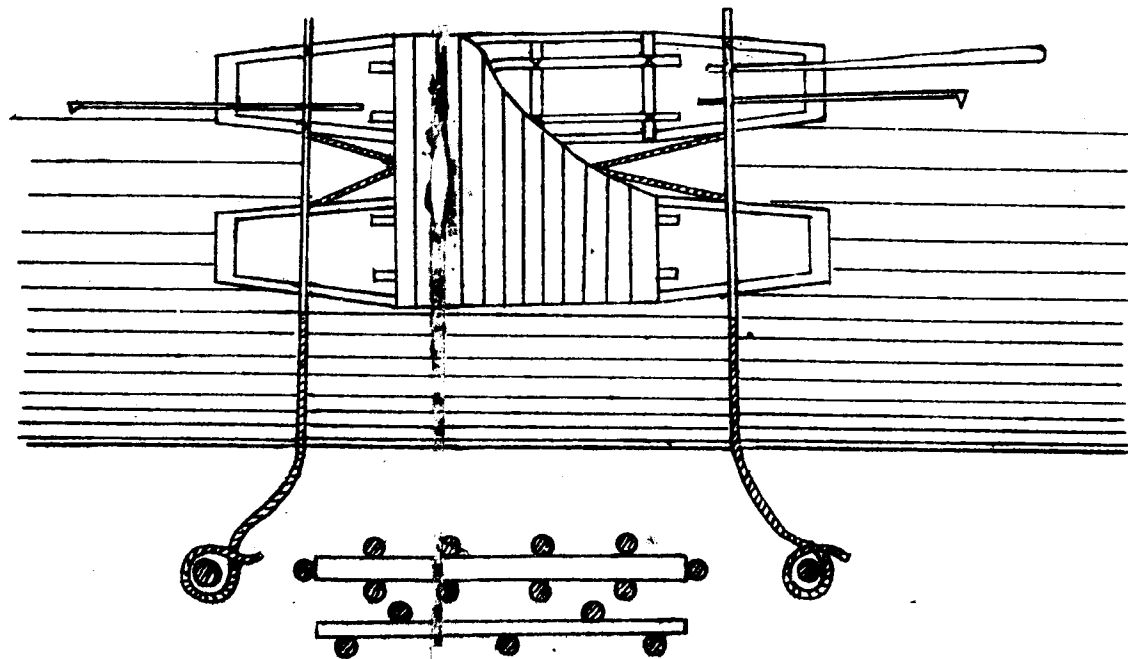
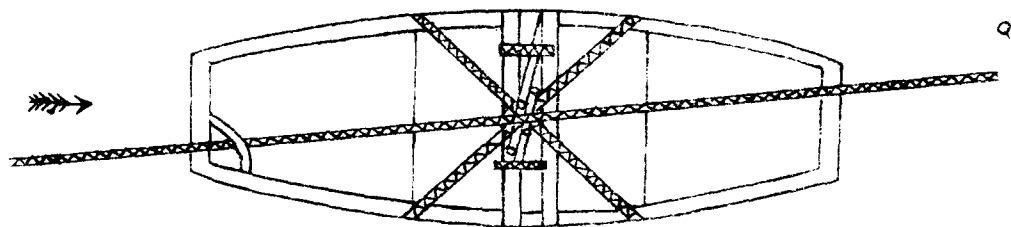


圖 二 十 七 百 第  
面 平



形 視 側

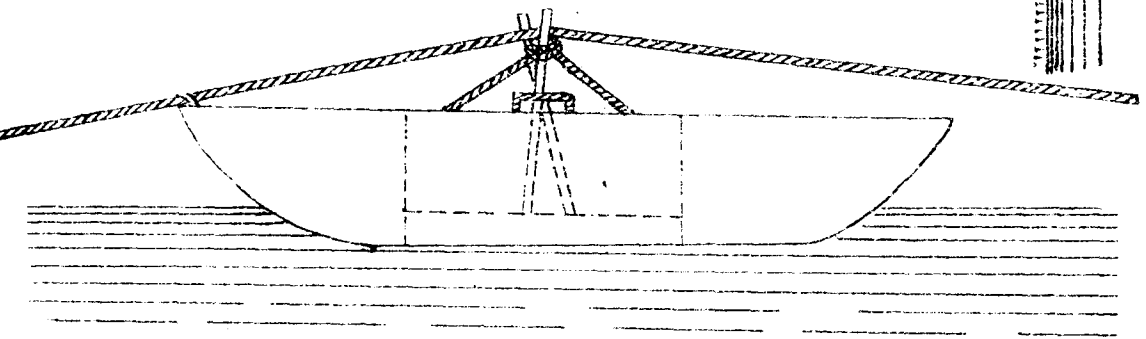


圖 一 十 七 百 第

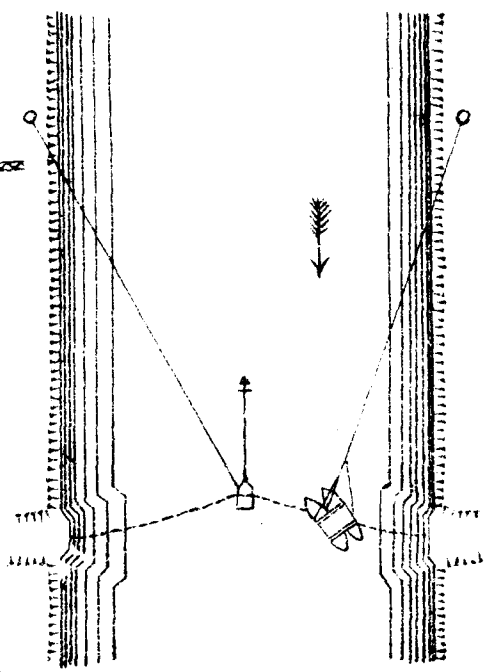


圖 十 七 百 第

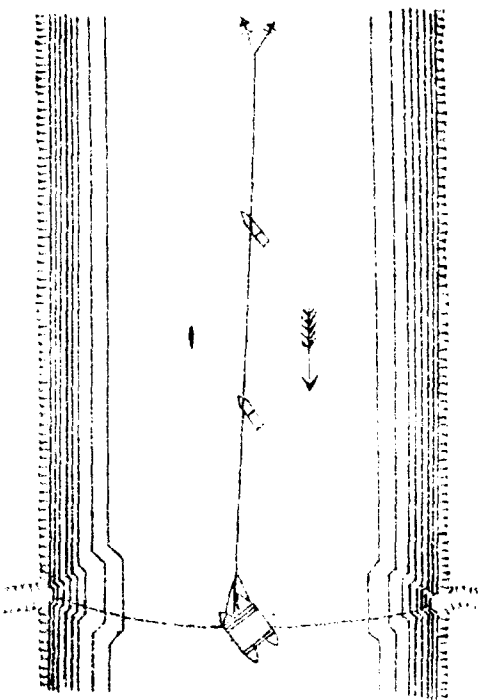
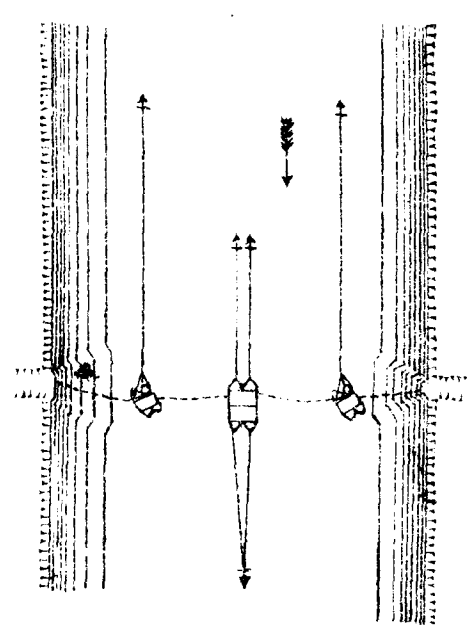
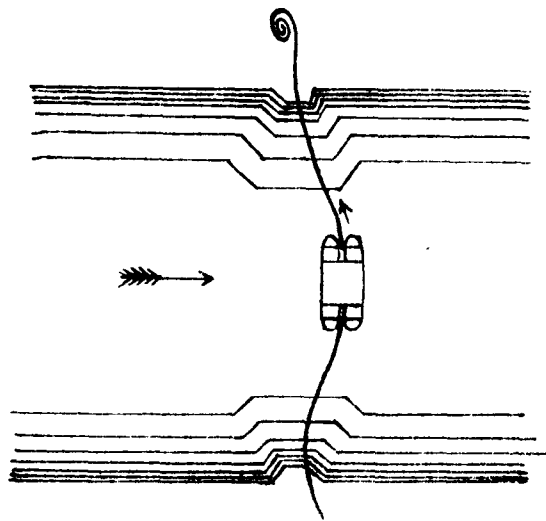


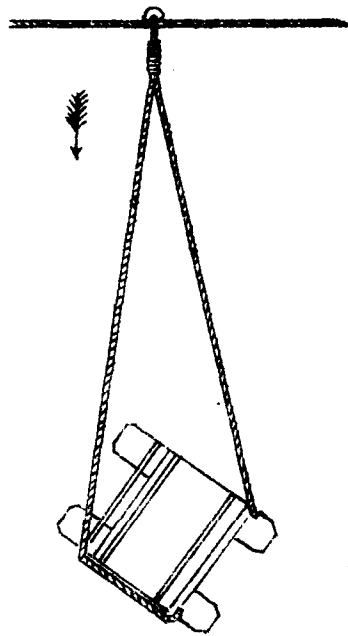
圖 九 十 六 百 第



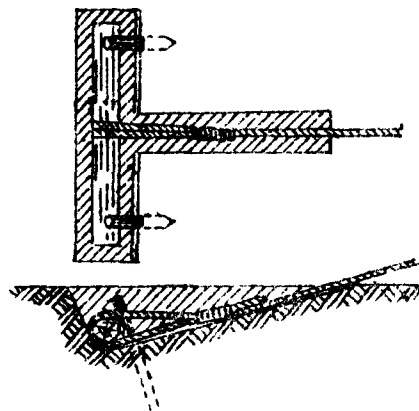
圖八十七百第



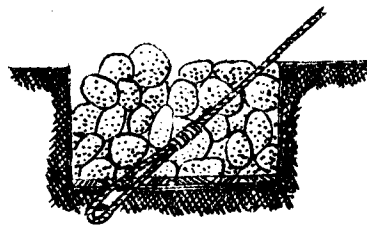
圖七十七百第



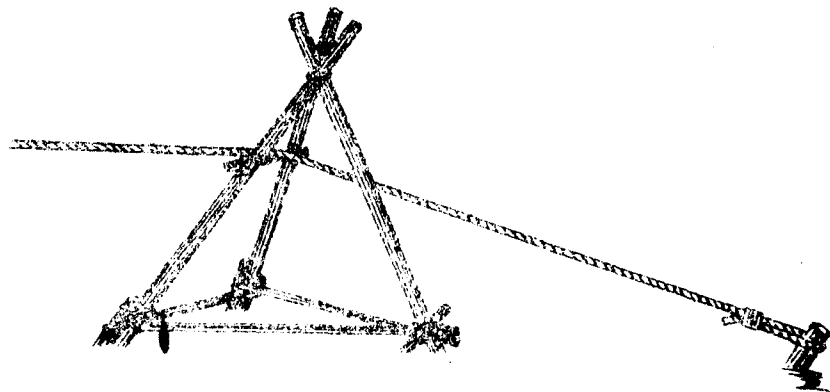
圖五十七百第



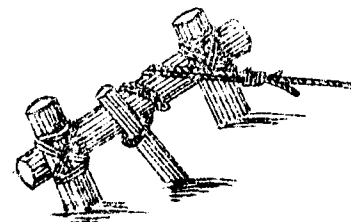
圖六十七百第



圖三十七百第



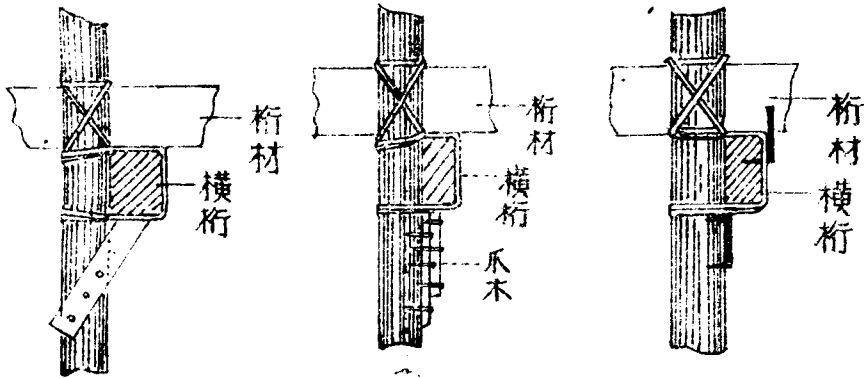
圖四十七百第



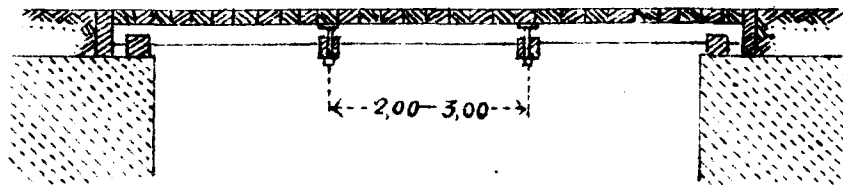
圖三十八百第

圖二十八百第

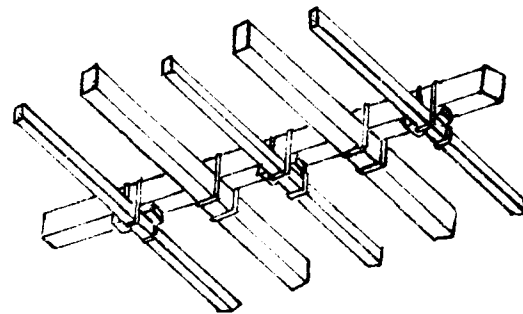
圖一十八百第



圖十八百第  
一 其

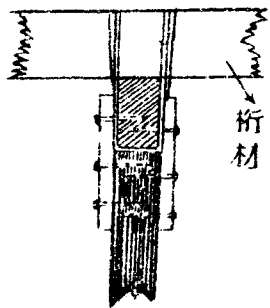
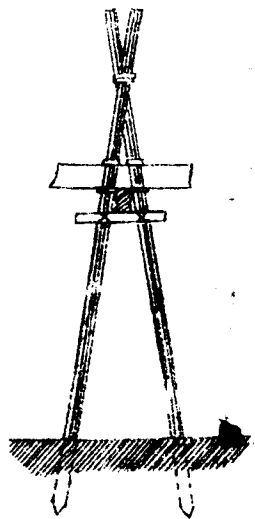


圖九十七百第

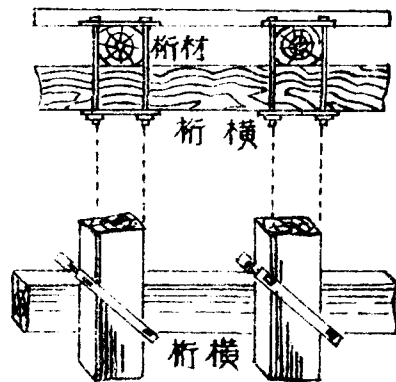


圖五十八百第

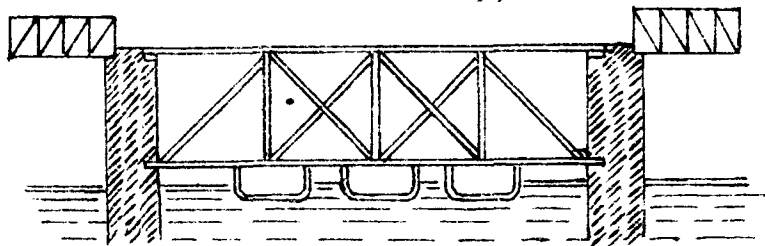
圖四十八百第



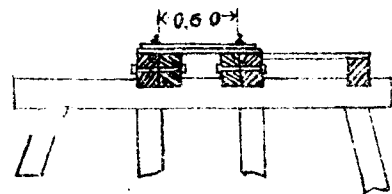
二 其



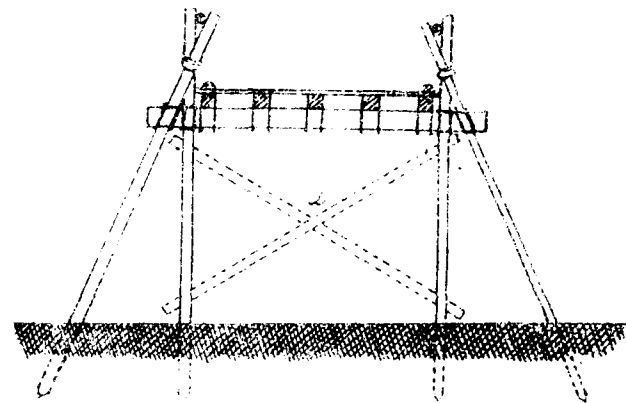
圖二十九百第



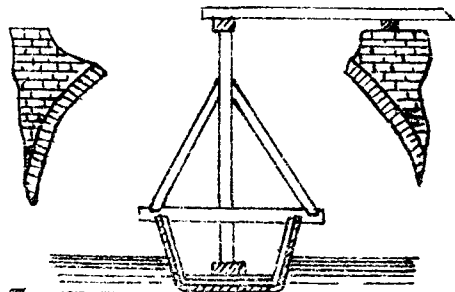
圖八十八百第



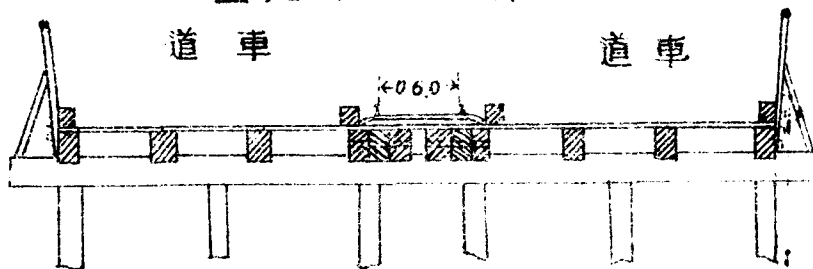
圖六十八百第



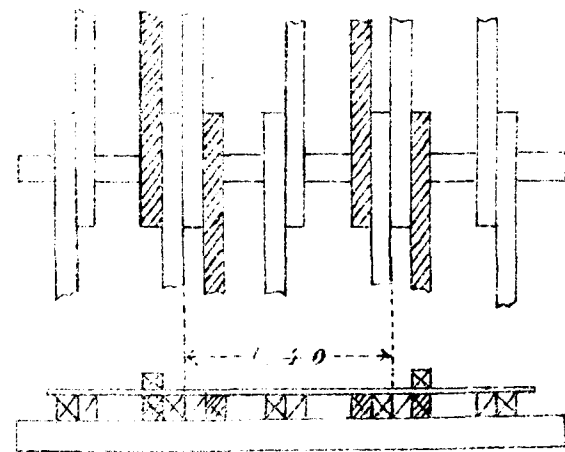
圖三十九百第



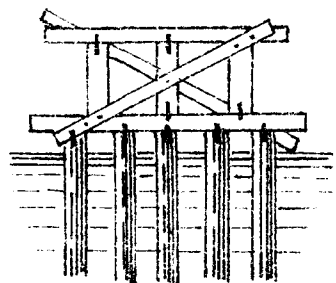
圖九十八百第



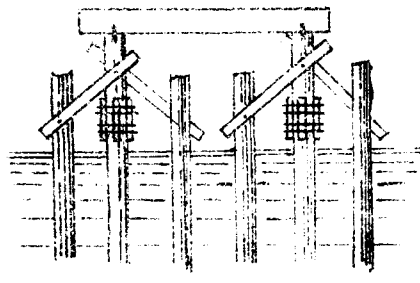
圖七十八百第



圖一十九百第

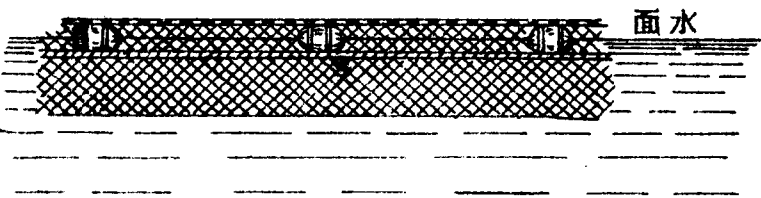


圖十九百第

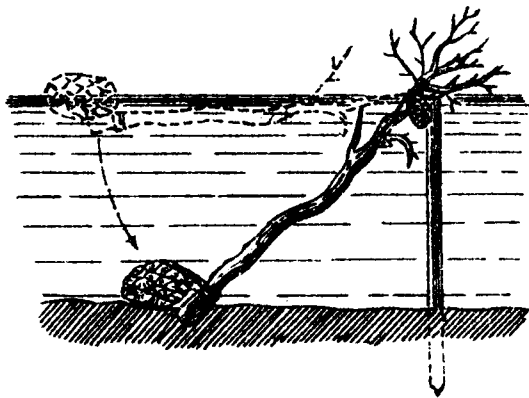




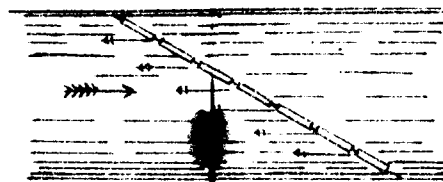
圖八十九百第



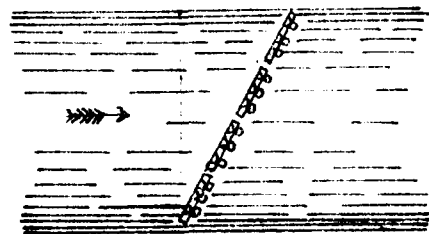
圖七十九百第



圖五十九百第



圖六十九百第



圖四十九百第

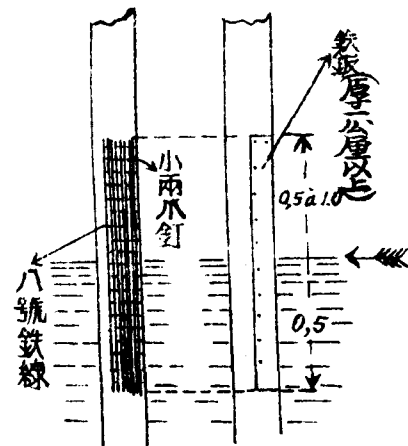


圖 五 第

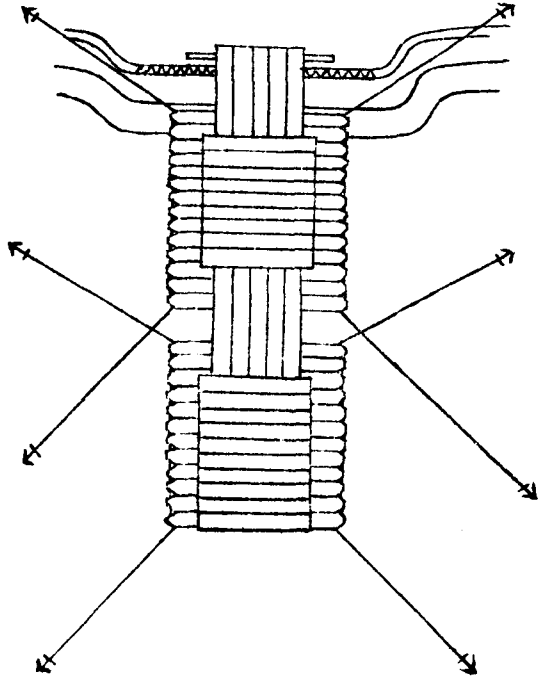


圖 四 第

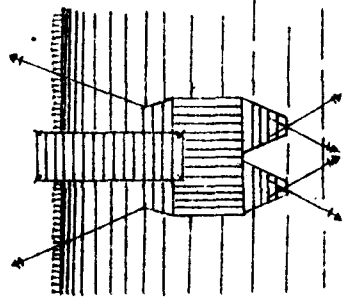


圖 三 第

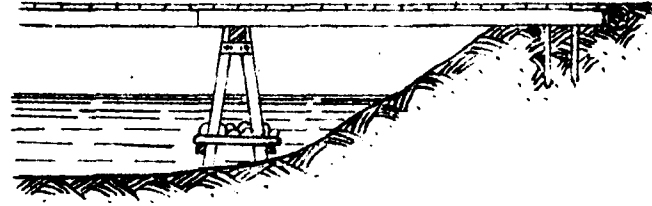


圖 一 第

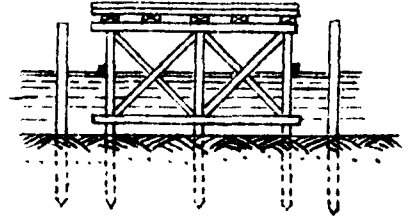
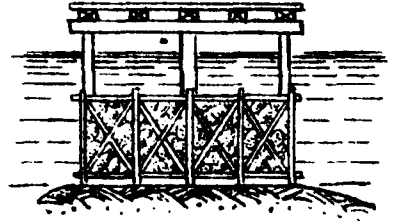
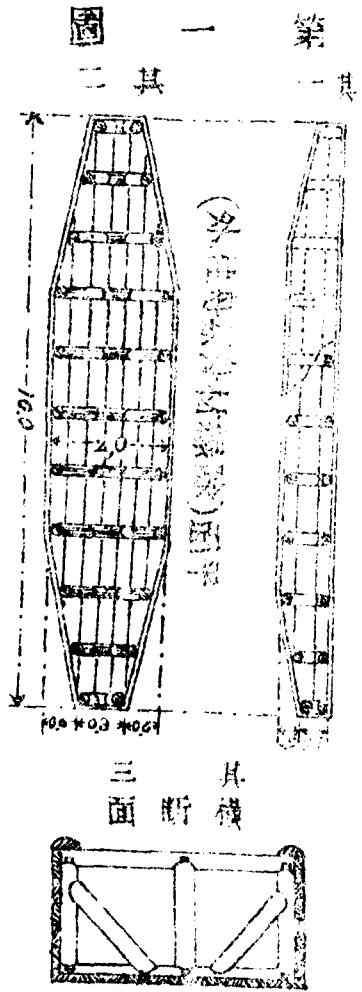


圖 二 第

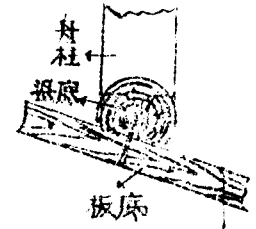


面高及(斜托舟底)圖斷之舟

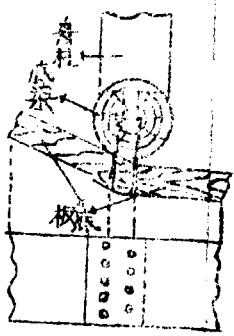


第一具

部斜傾之底

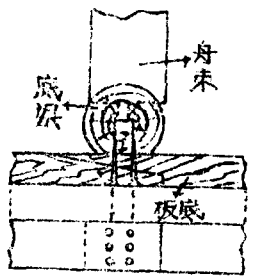


第二具

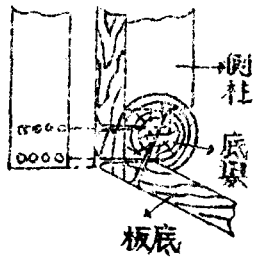


第二具

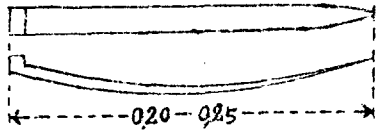
其部面平之底



其底及面側之末端兩

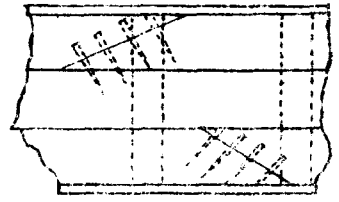


第三圖



第四圖

縫接之板底及板側



上海图书馆藏书



A541 212 0018 6386B

中華民國二十二年三月印行

定價大洋陸角

訓練總監部工兵監校印

承印處 軍用圖書社

印刷處 南京大全福巷  
陸軍印刷所

電話二二三二二號

發行處

南京國府大馬路  
軍用圖書社  
電報掛號〇九五六號



