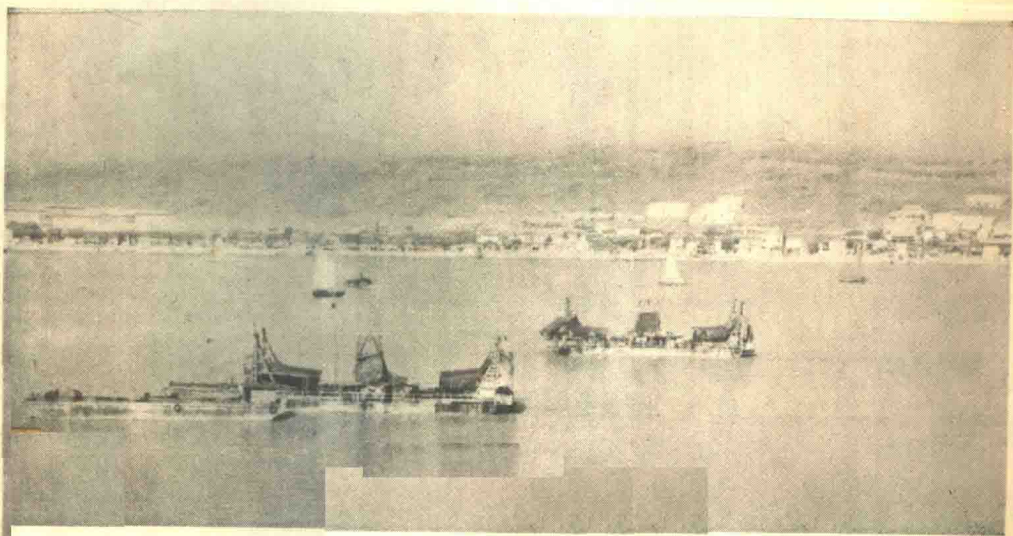


長江大橋水上鉛探

中華人民共和國地質部技術司編



地質出版社

長江大橋水上鉆探

中華人民共和國地質部技術司編

地質出版社

1957·北京

內 容 簡 介

本書重點介紹，在激流深水中進行地質鑽探工作的施工程序和主要操作方法，如鑽探船的拋錨、定位及起錨移位、下入大型保護套管、進行取樣抽水試驗工作，以及水上鑽探的特殊設備、原始記錄工作等，可供水文工程勘探人員參考。

長 江 大 橋 水 上 鑽 探

著 者 地 質 部 技 術 司

出 版 者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3號

北京市書刊出版業營業許可證出字第050號

發 行 者 新 華 書 店

印 刷 者 地 質 印 刷 廠

北京廣安門內教子胡同甲32號

編輯：劉彥德 技術編輯：李璧如 校對：張曉光

印數(京)1—2,600冊 1957年4月北京第1版

開本31"×43¹/₂" 1957年4月第1次印刷

字數81,000字 印張3³/₄ 插頁1

定價(10)0.50元

序 言

長江大桥桥基勘探是在一九五四年开始的，担负这一偉大社会主义建设工程的队伍是由地質部、水利部、铁道部联合組成的一支年青的水上鑽探隊。

在水深流急的長江進行深水鑽探，对我们來說是一項極其艰巨的任务，因此在工作中遇到了不少困难和很多复雜的技術問題，如大型保护套管常常几天下不到江底，有时甚至折断；鑽探船移位，大風浪对水上鑽探工作的侵襲，以及复盖層取样和抽水試驗等等。为战胜所面臨的困难，全体职工積極學習了苏联先進經驗。在苏联專家親自指導下設計改制了深水鑽探的設備和鑽探工具，克服了施工技術方面的困难。計劃四十天完成一个桥墩的鑽探任务，最后終於提前八天勝利地完成了，为長江大桥的早日修建提出了可靠的地質資料。

本書重点介紹了在激流深水中進行地質鑽探工作，如何進行鑽探船的抛錨，起錨及定位工作，和为了隔絕江水，保証水上鑽探工作進行，如何把大型保护套管穿过四十多公尺激流的深水而安穩地下到江底，以及抽水試驗工作，等等。我們对这项工作还是初次嘗試，經驗很不成熟，希有关部門和从事这一工作的同志广泛提出意見，以使这一經驗更加丰富，并希对其中不妥之处提出意見，以便再版时修正。

本稿是長江大桥鑽探隊的工作經驗总结，經地質部技術司和水文地質工程地質局校訂。

地質部技術司

目 錄

第一章 水上鑽探工作的特点和必須具備的條件	7
一、船具	7
二、水上安全設備	8
三、保護套管	8
四、測定水流和水深	8
五、特殊設備	8
第二章 水上鑽探設備的布置及安裝	9
一、機械的布置	9
二、鑽塔的設計	11
三、鑽塔的安裝	12
四、鑽探船的選擇和裝配	15
五、照明、交通、通訊、防浪等設備	17
第三章 鑽探船的拋錨定位及起錨移位	21
一、鑽探船的拋錨	21
二、鑽探船的定位	31
三、鑽探船的起錨	33
四、鑽探船的移位	36
第四章 保護套管	37
一、保護套管的用途	37
二、保護套管的技術條件	37
三、保護套管附屬工具	39
四、水流冲击力之計算	42
五、下保護套管的准备工作	43
六、保護套管的下入方法及注意事項	54
第五章 水上鑽探的安全及其設備	55
一、鑽探船顛覆移位所造成的事故	56
二、預防方法	65
三、技術保安設備	67

第六章	水上鑽探記錄工作	67
一、	原始記錄的特点和方法	67
二、	下入套管記錄表	69
第七章	各种技術試驗	71
一、	粘土止水	71
二、	耗水量的測定	73
三、	抽水試驗	76
四、	承压試驗	82

第一章 水上鑽探工作的特点和 必须具备的条件

在水上進行鑽探工作的操作技術大致与陸上鑽探相同。主要区别是：

1. 必須在水面上增設安裝鑽探机械、鑽塔等設備的一定面積和載重量的船只，作为水上鑽探的工地。

2. 为了隔絕流水对水上鑽探工作的影响，应在鑽進工作前預先向計劃孔位下入大口徑（十吋或八吋）保护套管，这是水上鑽探工作較复杂而重要工序之一。

3. 在設備和操作方面，比陸上鑽探复杂困难，特別是鑽探船的拋錨、起錨、移位和下大型保护套管穿过四十多公尺深水的激流的操作方法。

4. 受大自然的影响也比陸上鑽探較多，而且經常造成停工和事故，这主要是由于大風浪、水位漲落，以及洪水等所致。

5. 水上鑽探工作也有其方便的一点，这就是鑽探所必須的水源无窮。

主要設備有：

一、船 只

必备的船只只有：

（1）鑽探船（鉄駁、木船、木排）（圖1）：用鉄錨固定于水上拟定的位置，在船上布置場房、安裝机械、進行水上鑽探工作。

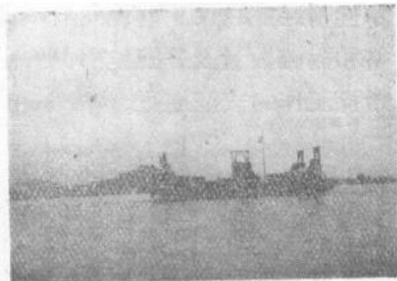


圖 1. 按裝五部KAM—500型鑽機的大型鑽探船正在江心進行水上鑽探

（2）交通船（普通民用船）：用以接送工作人員上下班，运送材料及用來作鑽探船的拋錨、起錨、移位等水上交通拖运工作。

（3）扒桿船（即普通鉄駁）：船上有起重吊車等設備，用以起錨和拋錨。

（4）标志船：用以指揮交通船只的航綫。

(5) 水上巡邏船：在航运的河流上为了防止航行船只撞击鑽探船和保衛水上鑽探工作人員及一切設備的安全，由当地水上公安机关派遣水上巡邏船。

二、水上安全設備

水上安全設備有救生、消防、醫療等設備，以保証鑽探工作順利和安全地進行。

三、保護套管

为了隔絕江水和流砂以保証水上鑽探工作的進行，必須備有應力強、大口徑的無縫鋼管作為保護套管，這是水上鑽探工作最主要的設備之一。

四、測定水流和水深

下入水中的保護套管無時無刻不受着流水和波浪的沖擊，極易造成保護套管折斷或沖彎的事故。因此事前必須了解水流流速的分布和水性情況，以便正確地設計鑽探船的拋錨位置和錨形、錨重、錨繩規格和拋錨數量及分配拉引保護套管保險繩及定位繩的位置，保証水上鑽探工作的安全進行。

五、特殊設備

(1) 防浪設備：为了防止風浪对于水上鑽探工作的影响，則必須設置防浪設備。一般有二種：

(i) 防浪浮子，是用汽油桶組成的排子，置于鑽探船的下游，風浪捲來，則防浪浮子首當其衝，減少浪頭對鑽探船和保護套管的沖擊力量。

(ii) 用無殼手榴彈投入即將到來的高浪中，爆炸后產生一種抵抗波浪的力量，以削弱波浪對鑽探船及保護套管的沖擊。

(2) 拉引套管綱架及其附屬設備。

因為保險繩的拉引方向必須為反水流方向才有其保險的作用，所

以鑽探船上游鑽孔保護套管的保險繩，就依靠特制的繩架來拉引。

(3) 拉引套管船只。

當水流方向與船身方向不一致，水深且流速很大時，則需要增設一支載重量較大的鐵駁停泊於鑽探船前水流方向的位置。然後在船上安置絞車來拉引鑽探船前方鑽孔的保護套管。不然很難將保護套管順利地下到水底。

第二章 水上鑽探設備的布置及安裝

在水上進行鑽探工作，常採用船只作為水上鑽探的工地，因此設備的布置，應依據盡量節省鑽探工程的使用面積的原則，進行設計，並須遵守安全技術規程和消防措施。同時要照顧到工作的方便。

當在水上鑽探時，設備的布置和陸上是一樣的。因船只甲板的限制，故應安置緊湊。基台木必須和船只的甲板相連結（圖2）。

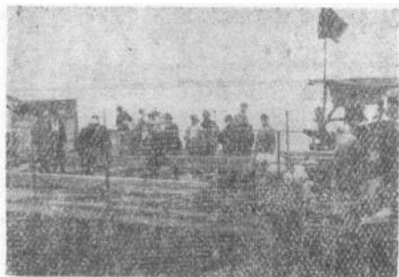


圖 2. 工人們在鑽探船上安裝基台木

一、機械的布置

鑽探的目的不同，鑽機在鑽探船上的安裝形式和數目也不同。現在將鑽機的安裝形式和數目分別說明於下：

1. 第一種是用兩支鐵躉船拼裝而成的鑽探船。因此兩船中間有一定間隙，可供打中間鑽探孔用。在鑽探船之前後兩邊增設工作台，以方便在邊孔鑽進時進行操作和豎立鑽塔。一支鑽探船上布置五部鑽機成梅花形（如圖3）。這種布置多用於大型橋基基礎鑽探。

2. 第二種是用一支鐵躉船作為鑽探船。在鑽探船上安裝兩部鑽機（圖4），其布置方法是將一部鑽機布置在流水上游鑽探船的前端，另一部鑽機布置在後面。在鑽探船的前後邊也增設工作台，這樣的布置一方面保證了鑽探船平衡，另一方面亦便於進行鑽探工作。如

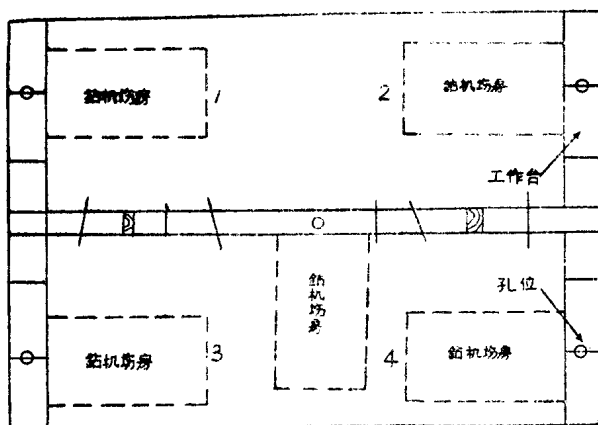


圖 3

在鑽探船上只布置一部鑽机，則可任意選擇一方，但必須保持鑽探船的平穩，因此，在鑽探船的另一方面可堆放相當鑽探机械等設備重量的固体物質，防止在鑽進过程中發生事故。

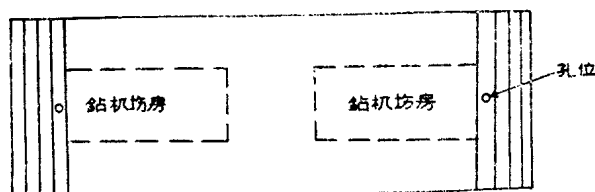


圖 4

布置鑽机时应考慮到下列問題：

1. 必須依據勘探工程的要求和鑽孔的布置，正確地安排鑽机的位置。
2. 周密考慮到鑽探船之拋錨、起錨以及進行水上工作的方便。
3. 应当注意鑽探船之平衡和鑽探船之吃水深度，以及鑽探机械的安裝，特別是柴油机的安裝。
4. 要設計安放一切管材工具、油料及鑽探附屬設備的地点及便于上下船的安全地点。
5. 在鑽探船上，不應設立較高的建築物，如鑽塔不應太高。

二、鑽塔的設計

鑽探機械常常是安裝在鑽探船前后的邊緣，若采用四腳和三腳鑽塔都是不方便和不安全的，應選用和設計木質或鐵質的兩腳鑽架。因

兩腳鑽塔圖說明

件 号	名 称	規 格	数 量
1	天 樑	Ø300 櫟木 (或白松)	1
2	天 樑 板	10 公厘鋼板	4
3	斜 拉 手	<75 ² ×8 角鐵	4
4	橫 拉 手	<75 ² ×8 角鐵	1
5	塔 脚	Ø250 (头) 杉木	2
6	支 撐 夾 板	10 公厘鋼板	4
7	支 撐	Ø250 (头) 杉木	2
8	台 版 樑	100×70×1400 杉木	2
9	支 撐 拉 手	100×70×4400 杉木	2

兩腳鑽架，結構簡單，本身重量較小，安裝方便。如果是由兩支鉄駁排裝而成的鑽探船，可採用三腳鑽塔或四腳鑽塔，但應特別注意不論採用何種鑽塔都不應太高。兩腳鑽架的結構是由帶斜腳的兩個塔腳組成的鑽架（圖5），兩腳是用一橫樑連接，其跨度上部為3公尺，下部為3.5公尺。于橫樑上安裝升降滑車，連接部分用鉄板加固。在距地板2—4公尺處，各裝置一小台板，用以升降鑽具。鑽架高度為8公尺。結構圖見圖6。

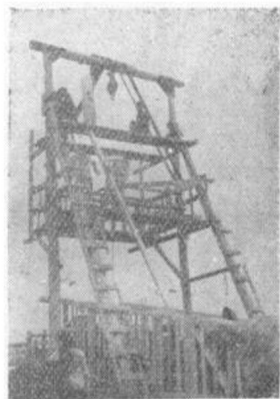


圖 5. 專為水上鑽探設計的兩腳鑽塔

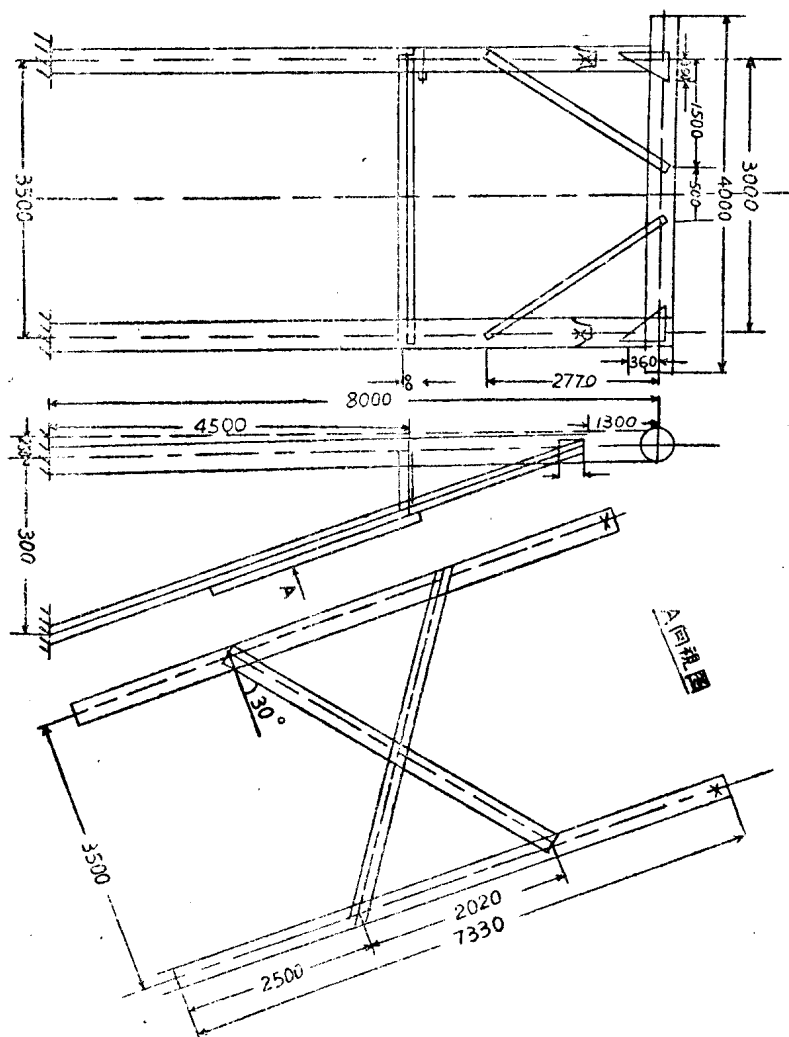


圖 6

三、鑽塔的安裝

鑽塔未豎立之前，應將鑽塔全部裝配好，並放在加固的基台木上（如圖8）。

在豎立鑽塔之前，于鑽孔位置稍后兩基台木之間設立拔杆。在拔

杆上端裝置一滑車，以備穿掛鋼絲繩，四方拉緊繩以防拔杆歪倒，並使其上部稍微向孔位方向傾斜。

于拔杆底部的基台木上再安設一個滑車，以備拉引鋼絲繩轉向絞車（如圖9），然後將拔杆上端滑車所穿掛好的鋼絲繩的另一端捆綁在鑽塔的斜腳和塔腳的連接處，然後用絞車慢慢絞起。在絞動時，應將塔身逐漸向前推動，直至鑽塔全部豎立起來，再進行定位工作（如圖10）。

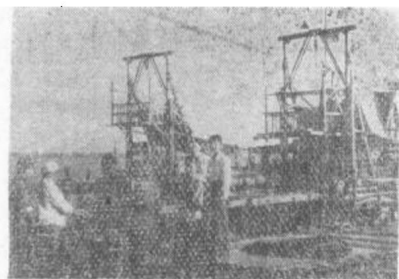


圖 7. 已安裝好的兩腳鑽塔

正確豎立兩腳鑽塔非常重要（參看圖7）。因鑽塔本身的構造主要是壓力放在前兩鑽腳上，不能承受較大的向前側向應力，所以後斜塔腳必須用螺絲杆和基台相連接，並于兩斜塔腳安裝斜拉手，以防鑽架扭動太大，而減弱鑽架的負荷力（如圖11）。

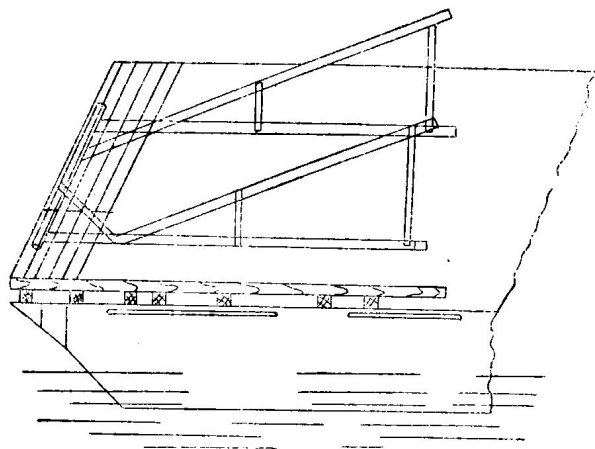


圖 8

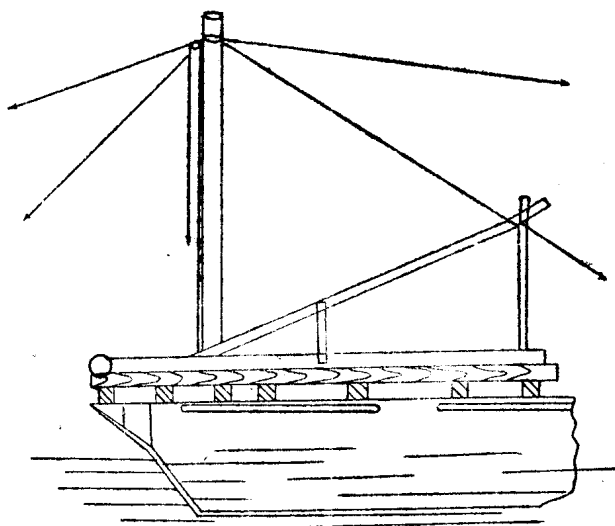


圖 9

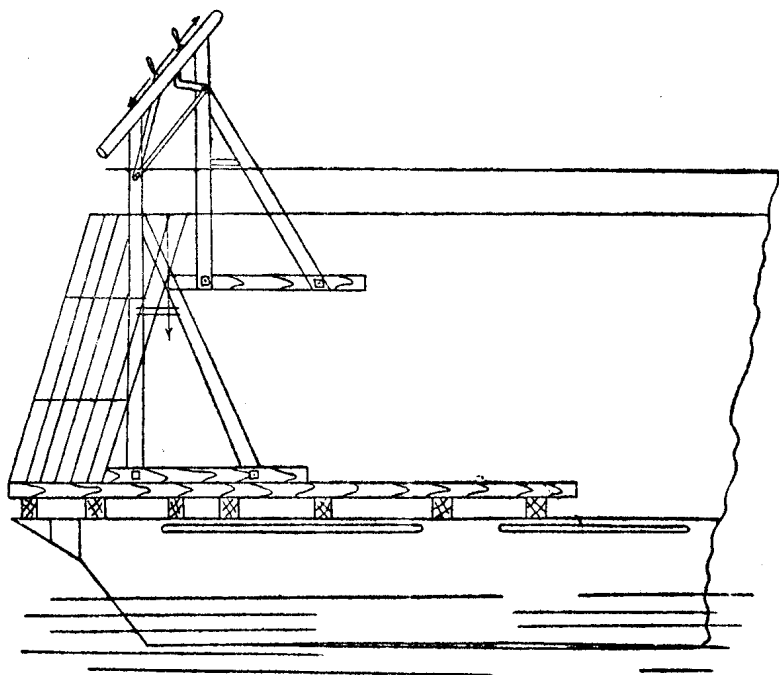


圖 10

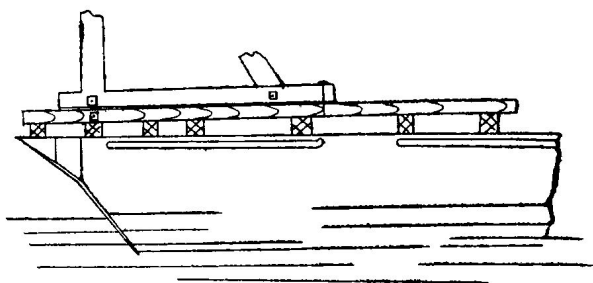


圖 11

四、鑽探船的選擇和裝配

進行水上鑽探時，鑽探船就是水上鑽探工程的水上工地，因此在鑽探工程未施工前，必須依據鑽探區域的水性、水深、流速的大小、水底有無復蓋層、水上航行情況、鑽探的目的和所採用鑽探機械的類型和數量、枯水季節和洪水時期的水位變化等來正確地選擇、設計和裝配鑽探船，這是保證鑽探工程順利進行的關鍵。

1. 鐵趸船（鐵駁）

使用鐵趸船作為水上鑽探船是較好的一種，只在趸船前後增設工作台（圖12），四周增設保安欄杆，即可作為鑽探船使用。如鑽孔集中則可利用兩只鐵駁拼裝而成。拼裝的方法是將兩只鐵駁用角鐵或槽鐵焊起來，於其中間分段用方木填充，然後根據鑽探船的吃水深度，擋水面積、船隻的類型、計算錨重和錨型，並布置絞車數量和位置，裝設信號杆。于基台木安裝地點焊接角鐵，建築海員宿舍等工作（如圖13、14和15所示。）



圖 12. 鐵趸船前後增設工作台

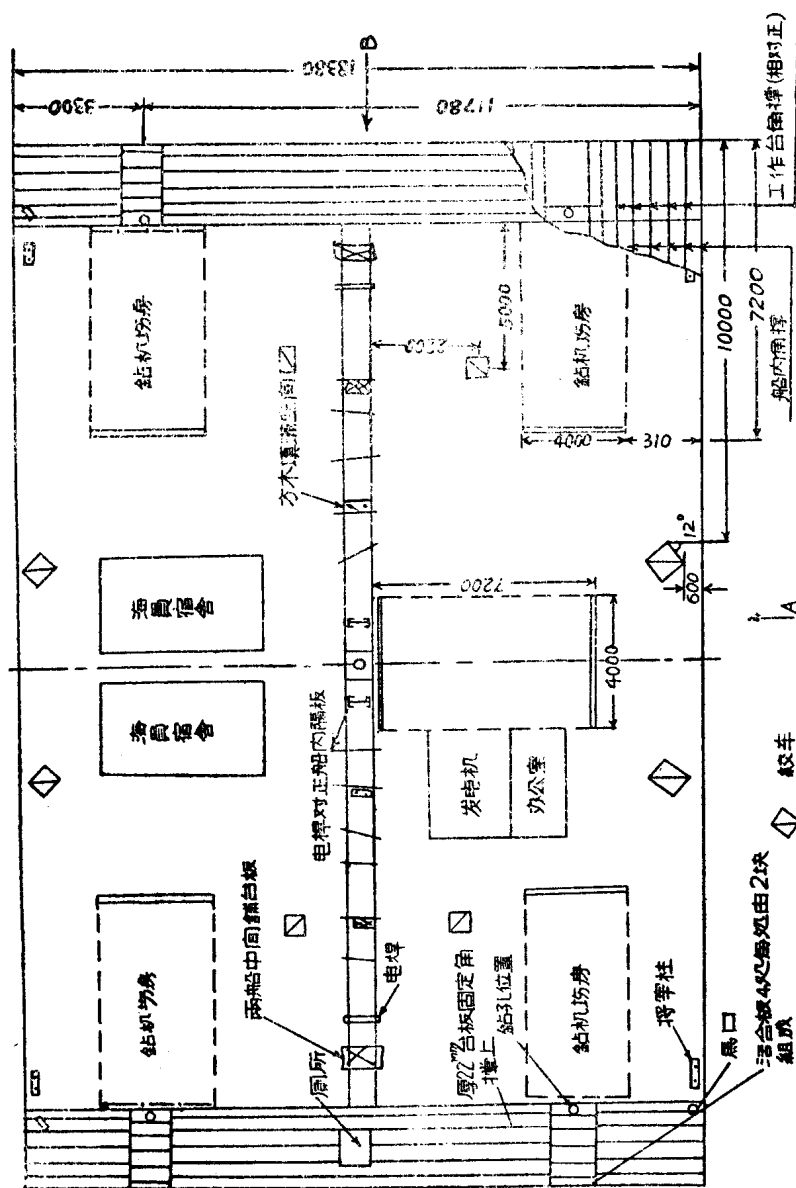


图 13. 鑽臺船拼裝平面圖 (上視圖)