

建築工程先進經驗彙編

機電安裝工程

建築工程部技術司編

建築工程出版社

目 錄

編者的話.....	4
一、機械預裝配.....	5
二、機械安裝施工作業設計圖.....	9
三、機件紅裝操作法.....	21
四、安裝滾動軸承操作法.....	45
五、起重機整體安裝法.....	63
六、安裝潤滑設備中的經驗.....	72
七、透平鼓風機及其附屬設備安裝的經驗.....	81
八、熱力式葉形閘板.....	139
九、呂寶芳電纜管道安裝流水作業法.....	150
十、電纜接頭安裝經驗.....	154
十一、馬達和電機安裝經驗.....	167
十二、配電箱(K. C. O.)安裝經驗.....	182

建築工程先進經驗彙編

機電安裝工程

建築工程部技術司編

建築工程出版社出版

• 1956 •

內容提要 机电安装工程是工業建築中的重要工程之一,本書所彙集的有關机电安装工程的經驗,均是鞍山鋼鐵公司經過实践總結的經驗,其中包括机械預裝配、机件紅裝和起重機、潤滑設備、透平鼓風机的安裝,以及電纜、電纜管道、電机的安裝等。本書可供建築部門的工程師和技術員、工長、工人等作學習參考。

建築工程先進經驗彙編

机电安装工程

建築工程部技術司編

*

建築工程出版社出版 (北京市阜成門外南禮士路)

(北京市書刊出版業營業許可証出字第052号)

建築工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書号 276 152千字 850×1168 1/32 印張 5 $\frac{11}{16}$ 插頁 2

1956年6月第1版 1956年6月第1次印刷

印數: 1—10,000册 定價(10) 1.30元

目 錄

編者的話.....	4
一、機械預裝配.....	5
二、機械安裝施工作業設計圖.....	9
三、機件紅裝操作法.....	21
四、安裝滾動軸承操作法.....	45
五、起重機整體安裝法.....	63
六、安裝潤滑設備中的經驗.....	72
七、透平鼓風機及其附屬設備安裝的經驗.....	81
八、熱力式葉形閘板.....	139
九、呂寶芳電纜管道安裝流水作業法.....	150
十、電纜接頭安裝經驗.....	154
十一、馬達和電機安裝經驗.....	167
十二、配電箱(K. C. O.)安裝經驗.....	182

編者的話

推廣先進經驗是保證完成施工任務和國家建設計劃的重要方法之一。我們爲了交流全國各施工部門在施工中學習蘇聯先進技術的成就，推廣我國職工羣衆創造的先進經驗，特彙集了我部所屬各施工部門 1954 年的技術專題總結及施工經驗等比較成熟的資料，同時也轉載了其他有關技術刊物的資料，按照工程項別編成“建築工程先進經驗彙編”，其中包括基礎工程、砌磚工程、混凝土和鋼筋混凝土工程、金屬結構工程、木作工程、防潮工程、粉飾工程、油漆工程、水電工程、機電安裝工程及快速流水施工十一分冊，以供各有關建築施工單位參考。

中華人民共和國建築工程部技術司

1955 年 3 月

一、機械預裝配

鞍山鋼鐵公司

機械預裝配就是在機械設備沒有正式向地基上安裝以前，預先將已到的設備，有計劃地、儘可能地進行檢查、清洗、試裝和試車，等一系列的工作。進行預裝配的目的是爲了提高正式安裝效率，保證安裝質量。

(一)預裝配的準備工作

1. 製定預裝配的工作計劃

(1) 總工作計劃：製定預裝配的設備項目及指標進度。在預裝配前，應確定預裝地址、材料、工具和人工計劃。然後經過各方面的平衡，並與基礎工程的施工進度密切配合，確定整個預裝配的施工計劃。

(2) 月施工計劃：預裝配開始後，每月二十日以前配合基礎工程的施工進度（或總施工進度），做出下月施工計劃。內容包括詳細具體的施工項目和進度、施工地址和具體負責人等。

(3) 工具材料計劃：工具材料的儲備，應根據預裝配總的施工計劃製定，材料供應則根據月份施工計劃製定。

2. 建立施工組織機構實行專業分工

大型軋鋼廠、無縫鋼管廠兩大工程的機械安裝工作，是由兩個獨立的安裝工程隊分別進行的。工程隊的組織機構包括下列部分：

(1) 技術組：負責供給各工區一切施工資料，解決和檢查施工中的技術問題。

(2) 機械組：由各特殊工種組成，包括架、木、瓦、電、鉚、鐵工等，配合各工區工作，實行統一調配。並有小修理廠製造和修理工具零件。

(3) 記錄組和行政組：分別負責人工、材料、定額、記錄和管

理、考勤、福利等工作。

根據實際安裝區域，劃分各個獨立工區。凡參加預裝配的工作人員，一直負責到正式安裝竣工為止，不得中途變動，在各班內實行每個人的專責分工，按照流水作業的程序進行操作。

3. 對技術人員和工人進行專業教育

機械安裝工程公司在預裝配前，舉辦了領導幹部、基層幹部、技術工人、一般工人、專業工種（如潤滑、機床、吊車等）訓練班。教學內容，是根據不同的業務情況，分別進行技術理論和實際操作的教育。例如：領導幹部訓練班是由蘇聯專家親自教導先進安裝法、生產過程、設備性能和機械構造等，以便領導安裝工程施工。基層幹部訓練班，由領導幹部和主管技術人員以同樣科目重點講解設備精密度和公差度等，使能直接領導工人參加安裝工程操作。一般工人訓練班，則教以最基本的安裝理論知識。

4. 預裝配臨時工地的選擇

大型軋鋼廠和無縫鋼管廠兩大工程，根據設備數量，先後成立五個臨時工地，其中兩個是安裝現場的一部分，其他均為經過清掃後的舊廠房。最遠的距離正式安裝地址是 1,500 公尺，近的是 100 公尺。根據這兩個工程預裝配的經驗，臨時工地的選擇，應考慮一些條件，如必須靠近設備倉庫和施工現場，並有鐵路公路相通及起重設備，利用電源、蒸汽、壓縮空氣、水等供應要方便，工地面積大小要適當，四週環境要清潔，地面必須平坦。

(二) 預裝配的操作內容

(1) 清點：設備由總庫運到預裝配現場後，由工程隊設備專責人員及施工班組開箱檢查、清點以後，填寫清單，並根據圖紙，在每個機件上用紅鉛油編寫件號，使零碎的設備零件系統化，機件損壞及丟失等情況，均可在清點中發現。

各施工單位（工段）設有設備專責人員負責設備的接交登記

工作。清點以後的設備，則由各工段設專人負責保管，這樣使各工段在正式安裝時能够熟悉各個零件的存放地點，便於搬運。

(2) 拆洗：包括倒乾油於床面上，拆開各組合機件和清洗各潤滑部分及生銹機件等工作。

清洗工作依淨件精密程度有着不同的嚴格限制，如清洗滾珠等精密機件，必須用汽油洗後，再用完全潔淨的新布包裹；普通機件則用煤油洗，然後再用淨布包紮，但絕對禁止用不潔破布擦洗與包紮。各潤滑部分的潤滑管，必須用稀硫酸清洗，清洗後帶絲扣的管子兩端要用布包封，不帶絲扣的兩端用木塞打緊，以免灰塵侵入。

清洗後要檢查校正機件的精密度和重新上油，根據蘇聯專家的教導，各滑動部分清洗後，只能保持四個月，如超過這一期限潤滑油即可能變質，因而必須重新清洗。

(3) 組立：經過清洗上油檢查合格的機件，儘可能要進行一次組立工作，即將各個單獨的機器零件，裝成複合的零件，在適合於運輸或便利於安裝的情況下，可裝配成整台的機器，這樣就大大的減少了正式安裝時的操作。

(4) 試裝、試車：爲了給正式安裝積累經驗，將一些設備如定徑機、穿孔機的底座，利用假設的中心標板、基準點、地基等來進行試安裝，又有一些設備進行了試轉，如三百多個單獨輓道設備中有三分之二都經過了試運轉。

(三) 實行預裝配的收穫

(1) 迅速壯大技術力量。在預裝配中，工人有充分條件，進行各種安裝經驗的研究和實驗，因此得以廣泛地學習蘇聯先進的安裝技術。在蘇聯專家的熱誠指導與幫助下，所有人員通過上課和參加清洗、試裝、試車等理論與實際的鍛鍊，熟悉了安裝程序，學會了蘇聯先進經驗（如滾動軸承的熱油裝卸法、紅裝軸接手、施工圖和利用基準點中心標板安裝等基本操作方法），並認識了設備高度精密度和調整滾動軸承的重要性。

(2) 提前完工。預裝配是與基礎工程同時進行的。因爲在安

裝工作中，必須要進行清洗校正及部分零件的組立等工作，而這些工作都可以藉基礎工程準備打地基和打地基的時間來完成，因此就提前了總工期。如無縫鋼管廠的兩台矯正機，在預裝配時拆卸、清洗、裝配進行了兩個月，在施工時進行整體安裝只有兩個星期。全廠的軌道、升降台等經過預裝配，在整體安裝時也都提前完工。

(3) 有充分時間來解決技術問題，保證了工程質量。預裝配也就是對設備機件做一次有系統的整理和檢查，發現缺件可以及早加工訂購，並及時處理所發生的技術問題，這樣可以有充分的時間來進行研究解決，同時根據圖紙的編號分別在每台機件上打下字頭，使全部設備零件都準備妥善，以便安裝。據不完全統計，在第一批預裝機械設備的清洗檢查中，就先後發現大小問題 783 件，其中大部分是屬於機件運輸變形、油管堵塞、生銹、零件掉失和損壞等問題，這些問題由於在預裝配中能及早發現和解決，因而就保證了正式安裝工作的順利進行。例如無縫鋼管廠的給油泵底座，在運輸中碰破，在預裝配中發現以後，立即製圖重作，沒有耽誤正式安裝工作的進行。

(4) 充實了工具材料。在預裝配中根據實際工作的需要，進行了許多以前沒有想到的特殊工具、材料的準備，並且也充實了準備不夠的工具、材料。例如要清洗滾動軸承，就必須要有一套完整的工具，如各種型式的鐵架子和爪子，這些工具不經過實際工作的摸索是想不到的。其他如精密工具、千分尺、千分墊、卡尺及工具箱、洗油槽、油壺等都是在實際工作中陸續增加的。材料如高級紙墊、毡墊等也都陸續添起來。這對一個規模複雜的安裝任務來說，是十分重要的，只有通過一次實驗，才能使千頭萬緒的工具、材料、準備工作，做到週密無漏，保證供應。

(5) 通過預裝配健全了施工組織，積累了管理經驗。在預裝配過程中，我們已陸續建立起適合正式施工要求的五個工段，並配備了適當於開始安裝時的人數，各業務小組如技術組、機械組、記錄組等也都充實和加強了力量。在施工管理上，通過預裝配也積累了不少經驗，如建立了層層檢查制、安裝責任制、會議和彙報等制度。這些制度都很有作用。

二、機械安裝施工作業設計圖

鞍山鋼鐵公司

施工作業設計圖就是在施工前將安裝方法、找正、找平、找標高預先加以研究確定，然後用最簡單的圖形集中表示，藉以指導施工。蘇聯專家說：“設備圖是命令，施工圖是執行命令的具體方法和執行結果的檢查記錄”。

(一) 施工圖的編製

1. 編製施工圖的根據

施工圖編製的主要根據是設備圖，其次是基礎圖、設備總平面圖、全廠中心線網圖、設備說明書及安裝規程等。根據設備圖和設備說明書了解設備的構造和性能，參考基礎圖、設備總平面圖、全廠中心線網圖及安裝規程等確定設備的施工程序和找平、找正、找標高等的安裝方法。同時爲了徹底了解設備的構造、彌補圖紙資料的不足，進行實地了解設備的基礎情況，獲得的資料也是編製施工圖的可靠根據。此外，爲了使施工圖編製得更切合實際，應多徵求專家和老技術工人的意見。

2. 編製施工圖的步驟

(1) 安裝方法的確定

安裝方法的確定，在施工圖編製中佔着重要部分。它包括找平、找正、找標高及墊板位置的確定。在確定安裝方法前必須徹底了解有關圖紙資料，充分吸取老技術工人的安裝經驗。根據我們的經驗，這一工作在整個編製過程中要佔 40% 左右的時間。

1) 找平方法的確定：設備安裝找平時，首先要確定水平的測定面、軸頸、滑動部分的滑槽、導板。如遇設備中沒有轉動或滑動部分時，水平測定面的選定，必須是設備的主要轉動部分或滑動部分的加工面，如轉動部分的軸承座面，則可根據設備中最精密的

加工面(最好是水平方向),作為水平的測定面,進行找平。其次是
如何把水平放在水平測定面的不同位置,進行找正。有如下幾種
方法:

①用水平器在測定面上成垂直方向先後各測定一次,檢查是
否放置水平(如圖 1);

②遇大平面找平時,為了克服由於加工中的誤差及加工後的
變形所產生的誤差。可在測定面的四周及對角上放平尺,在平尺
上放水平器檢查(如圖 2);

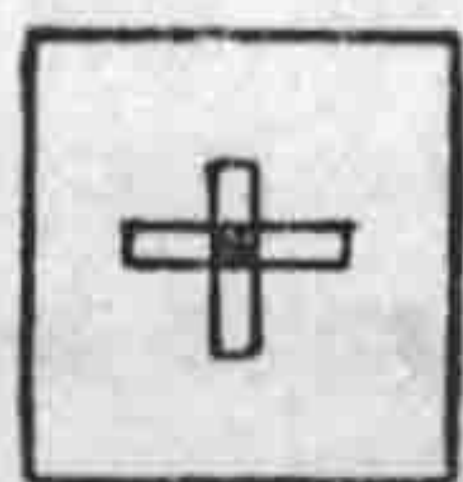


圖 1 十字方向找平

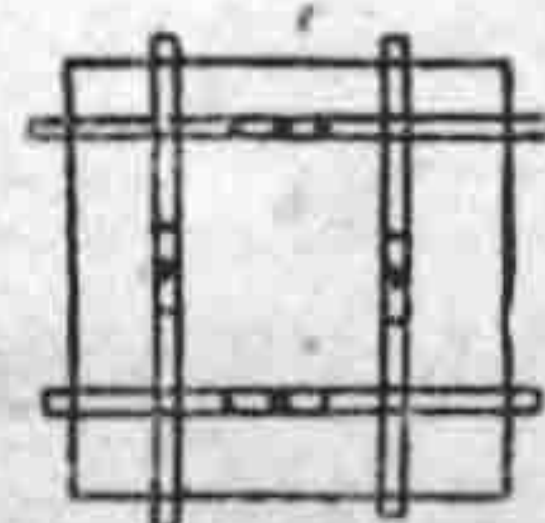


圖 2 加上平尺找平

③如所找的面狹小無法放下水平,可墊上樣板,在樣板上放
水平器找平(如圖 3);

④遇測定面在同一水平位置而相隔較遠時,可先放平尺於其
上,然後再放水平器在平尺上找平(如圖 4);

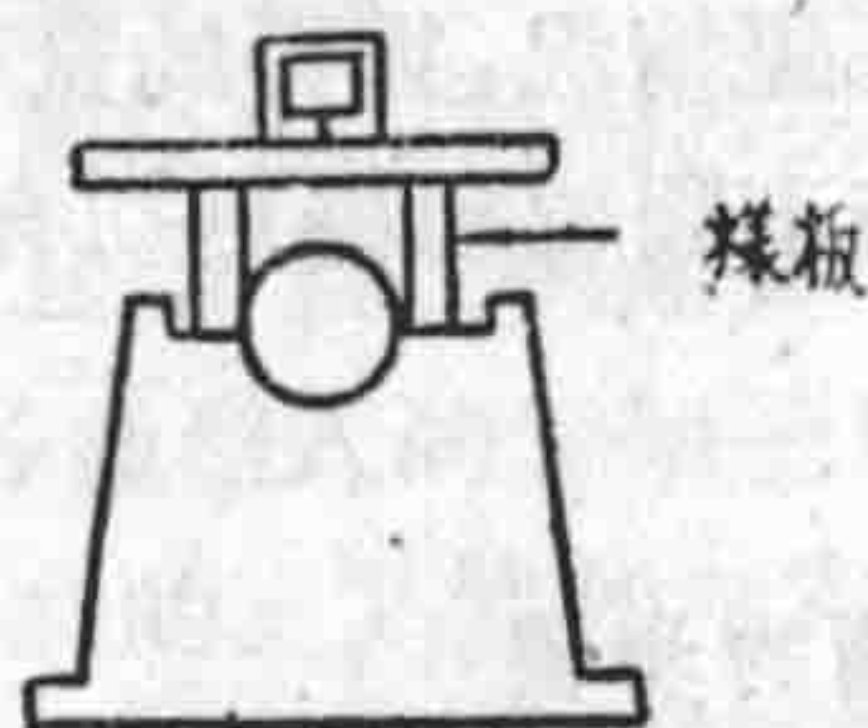


圖 3 在樣板上放水平器
找平

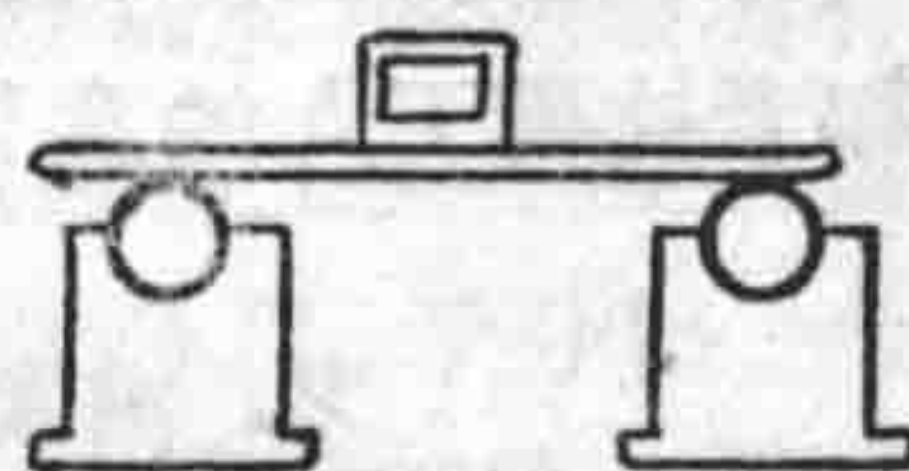


圖 4 2 個或 2 個以上部
件的找平法

⑤如測定面為一斜的加工面,則可製作同斜度的樣板,在樣板
上放水平器找平,或在二側埋設基準點,用測標高的辦法進行找
平(如圖 5、6);

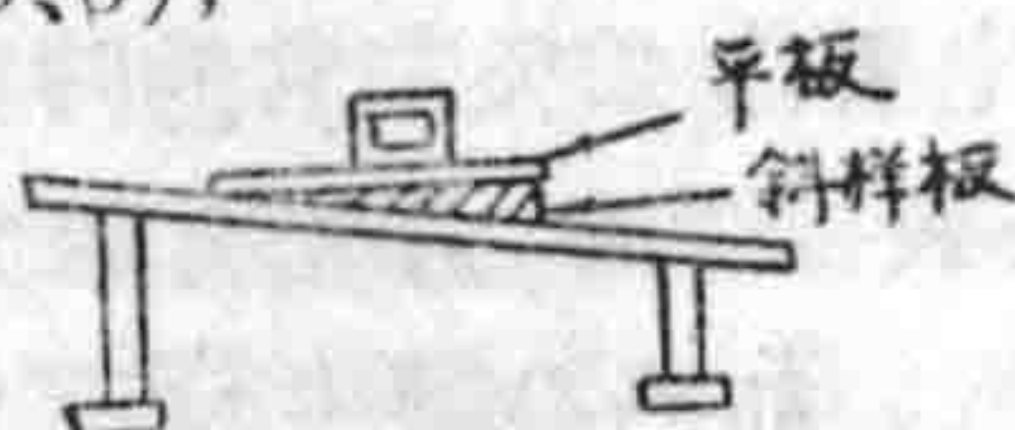


圖 5 用斜樣板找平

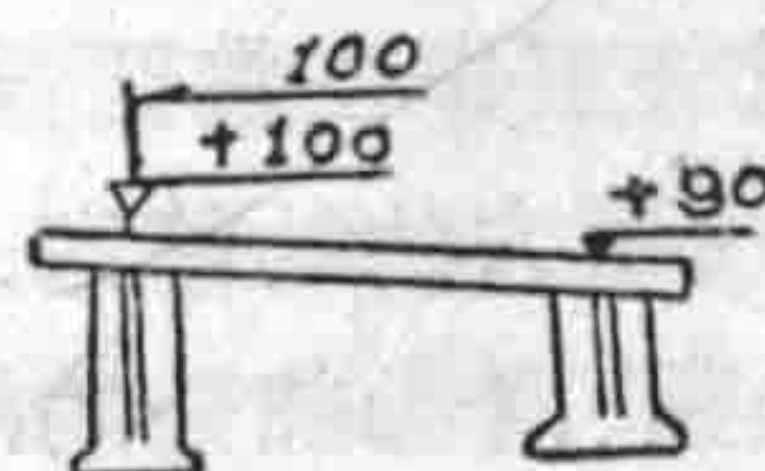


圖 6 用標高法找平

⑥如遇設備沒有加工面時,其精密的要求往往不甚嚴格。一

般的找平方法有：

甲、單體找平：

⊖用精密度不高的水平在適當的面上找平(如圖 7)。

⊖用掛線方法找平(如圖 8)。



圖 7 用精密度不高的水平找平

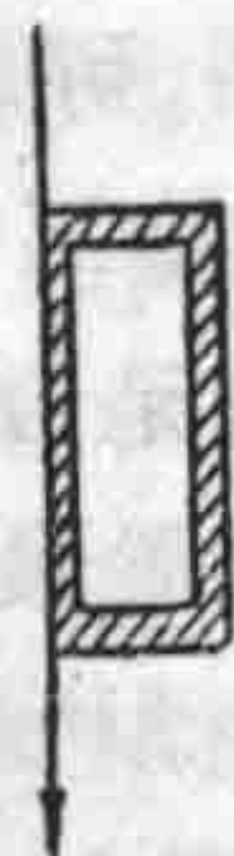


圖 8 用掛線法找平

乙、多體找平：

⊖用普通長平尺及誤差較大的方水平找平(如圖 9)。

⊖在二端先找好兩個機械的水平，然後在其上拉一條鋼線來調整中間各件的高低(如圖 10)。

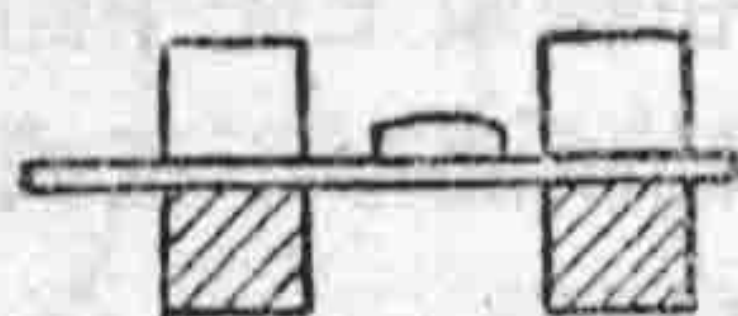


圖 9 不加工表面用精確度不高的方水平找平

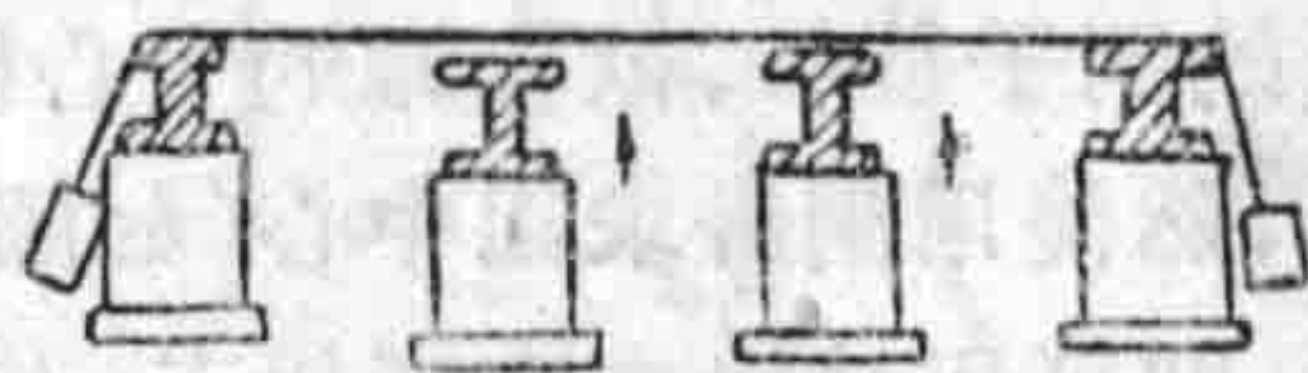


圖 10 用掛線法找平

2) 找正方法的確定：安裝中的設備找正就是把設備安放在設計規定的位置，以達到連續生產的目的。設備找正時，首先必須確定設備的中心線，確定設備中心線的主要根據是設備圖和土建部門供給的中心線網圖。設備中心線有主要和輔助二種，其中主要中心線必須根據生產中心線測定，至少有縱橫二條，輔助中心

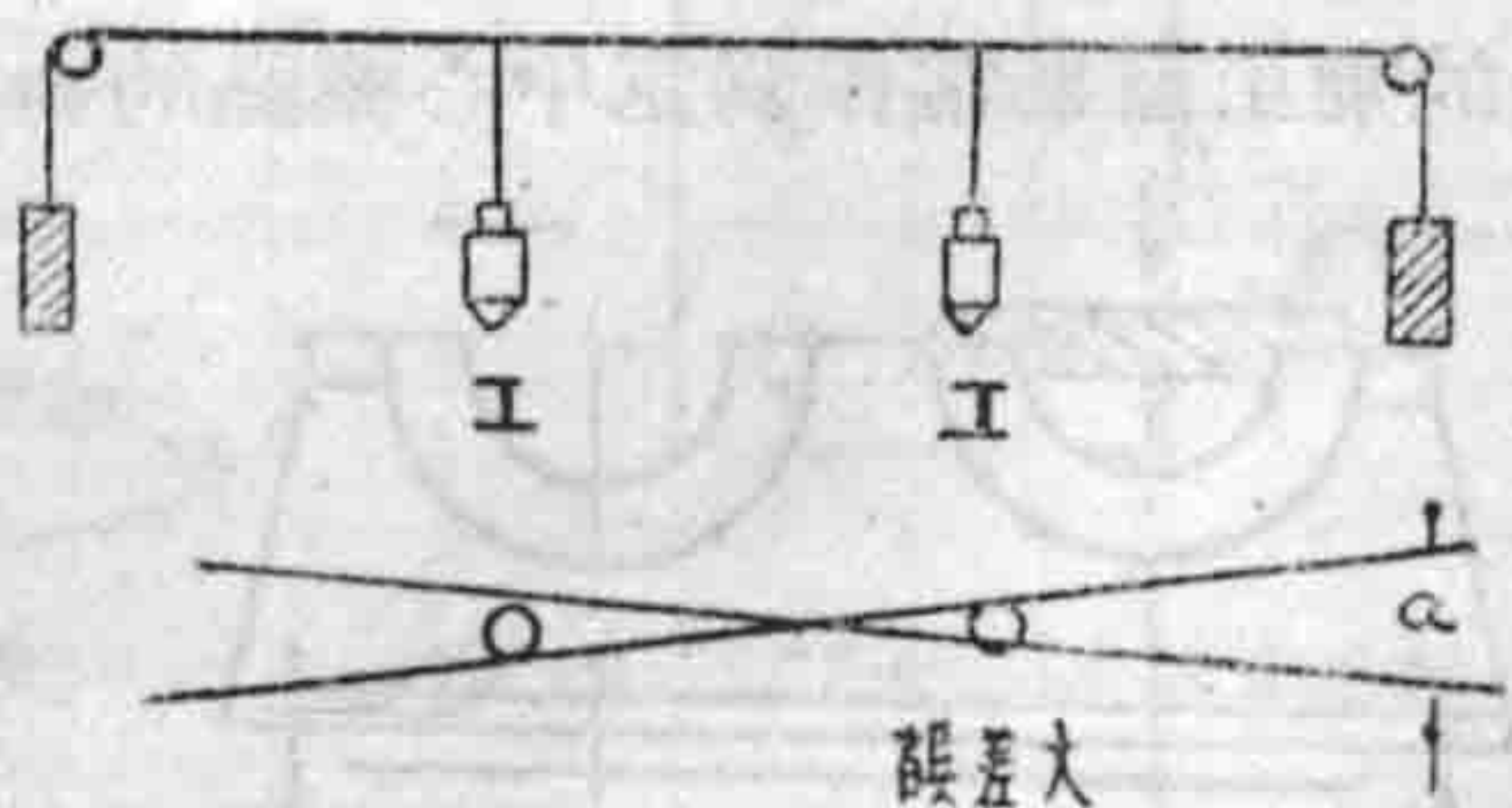
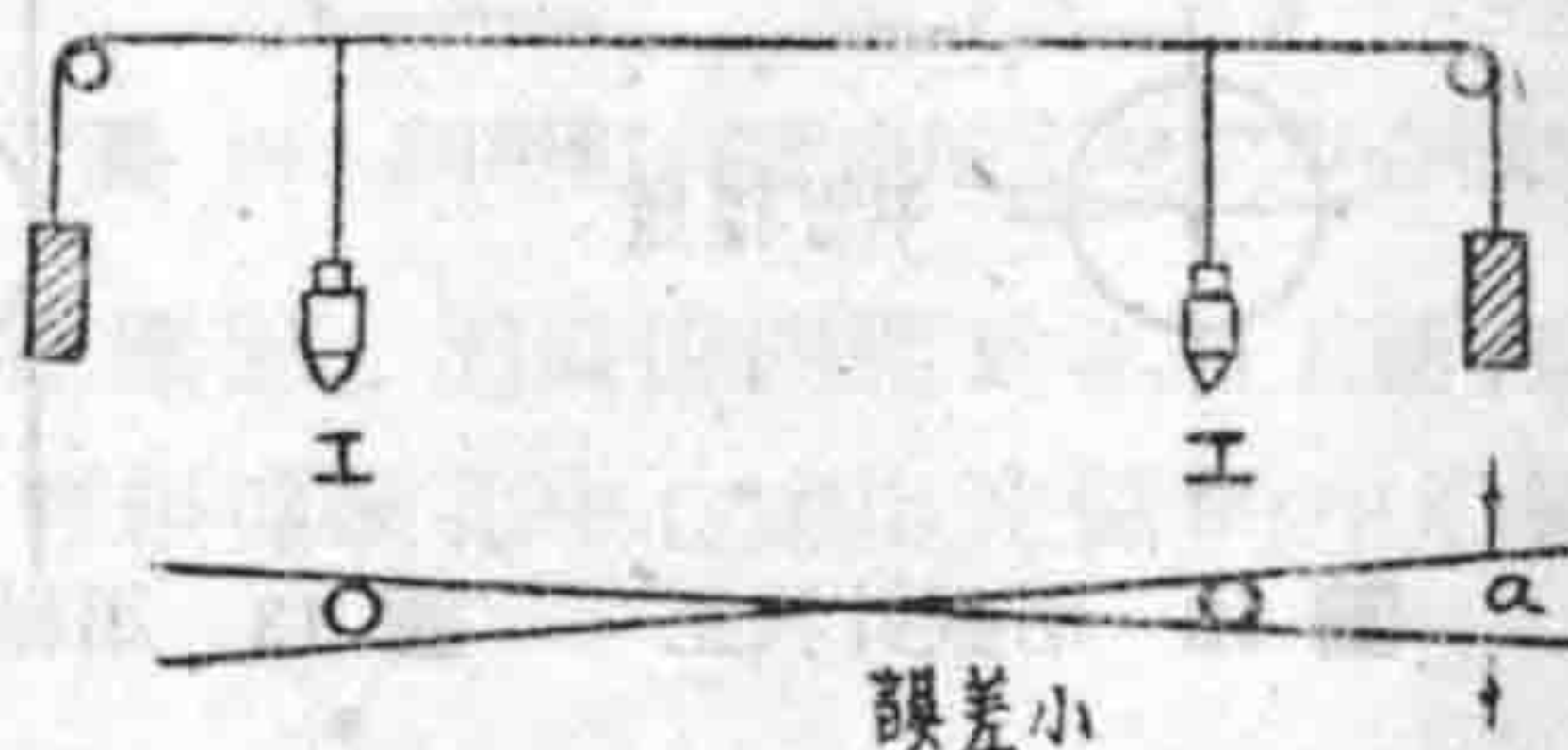


圖 11 中心標板的位置最好靠近中心線架，減少誤差

線則視安裝設備的複雜情況與現場施工的需要，可根據主要中心線來考慮增設，如遇數個設備安裝在同一中心線上時，則要掛設長線，不應分段掛線，因分段掛線會引起誤差。又爲了易於辨別中心線的縱橫關係，可以單雙數字來分別進行編號。其次，在中心線確定後，爲了在施工中藉以找正，故掛設的鋼線(中心線)，並作爲隨時檢查其位置是否正確的根據，在中心線兩端必須埋設中心標板。中心標板的位置最好靠近施工時設置的中心線架，以減少誤差(如圖 11)。中心標板可用鋼軌、槽鋼或工字鋼製作，一般大小爲長 156 至 200 × 寬 30 至 60 公厘，其表面應加工平滑。

設備找正時除了掛設中心線外，尚須選擇設備上精確的加工面，求得中心標點然後按此找正。中心標點的確定方法有以下幾種：

①以圓柱形的加工面之中心爲中心標點。圓柱形加工面的最普通的例子是軸，欲找軸的中心標點時，可在軸頭上先用鉛填塞頂針孔，然後用劃針求出中心(如圖 12)。如軸頭圓形不正或不便利利用時，則可用軸邊來進行找正，其法如圖 13 所示。

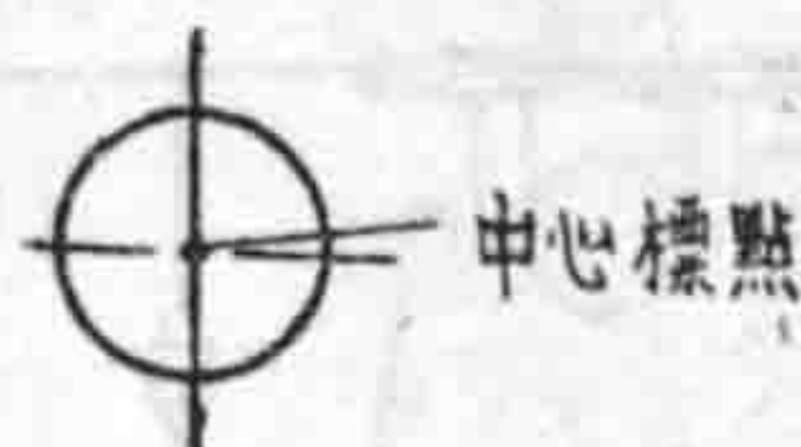


圖 12 用劃針找正

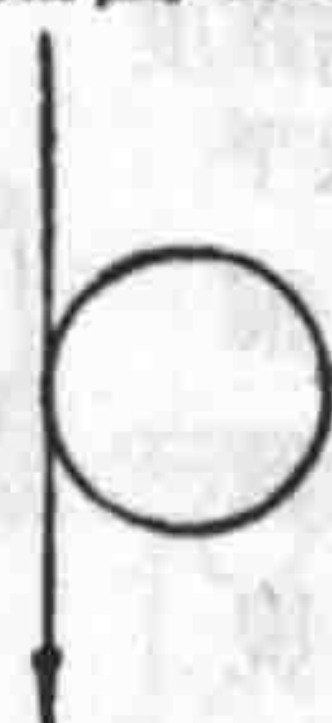


圖 13 用軸邊找正



圖 14 用有洋鐵皮的木坑找正

②以圓孔或半圓孔的加工面之中心爲中心標點。圓孔或半圓孔的加工面也常作爲定中心標點的對象，如軸承座之圓孔或半圓

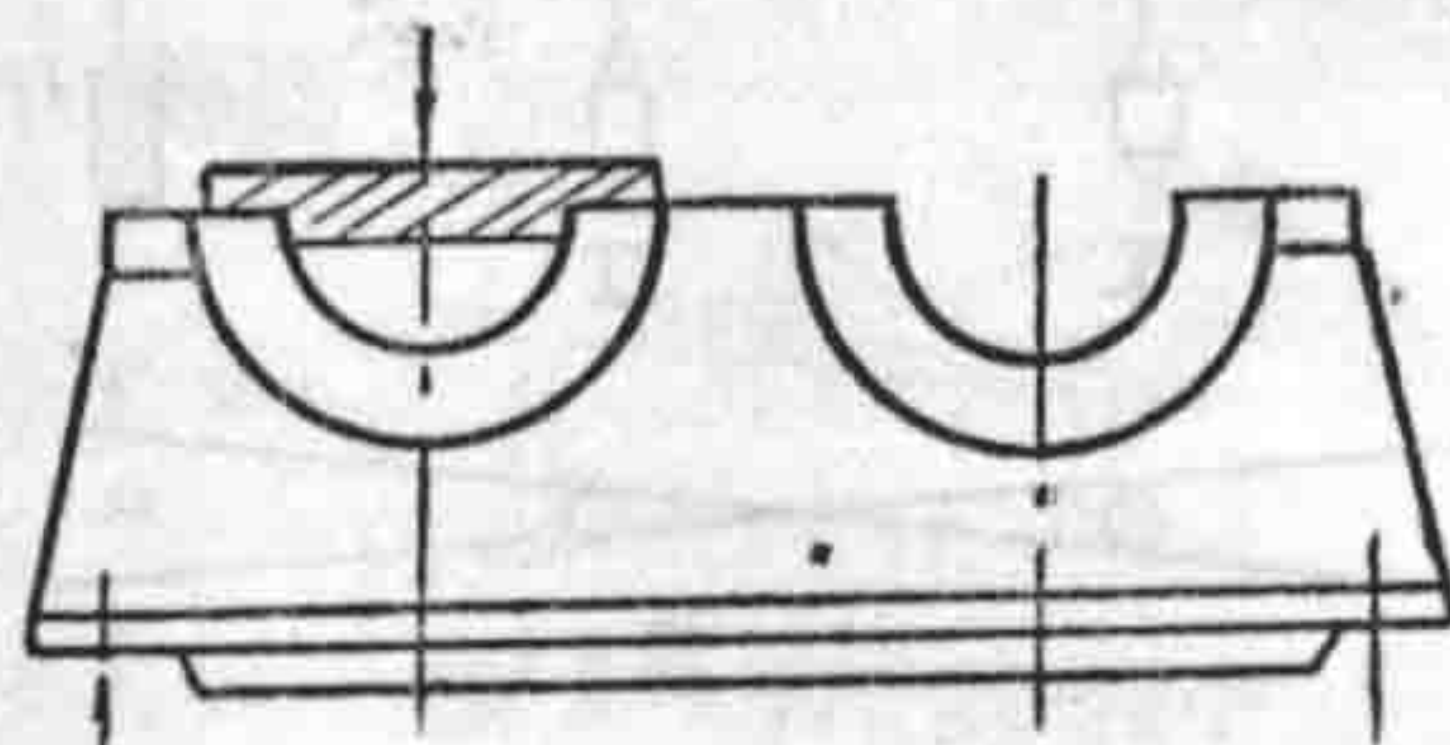


圖 15 使用有刻度樣板找正

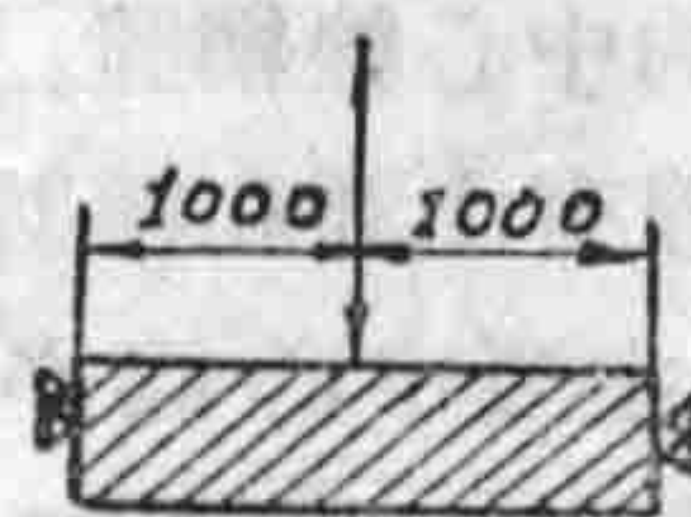


圖 16 直接在二加工面找中心標點

孔。其中心標點的找正可用有刻度的樣板來測定，也可先將中間釘有洋鐵皮的木坑嵌入圓孔或半圓孔間，然後用劃針求出中心(如圖 14、15)。

③以二精確垂直加工面定中心標點。如設備的水平面係一整體時，則可直接在二加工面間，定出中心標點(如圖 16)。設備的水平面中間呈凹形時，則須先用刻有刻度的樣板，放在二精密加工面之間，或嵌入釘有洋鐵皮木塊，然後再定出中心標點(如圖 17、18)。遇同一設備的兩個底座(如軋鋼機底座)，其相對關係要求十分嚴格時，必須用樣板求出其中心標點，然後按此找正(如圖 19)。

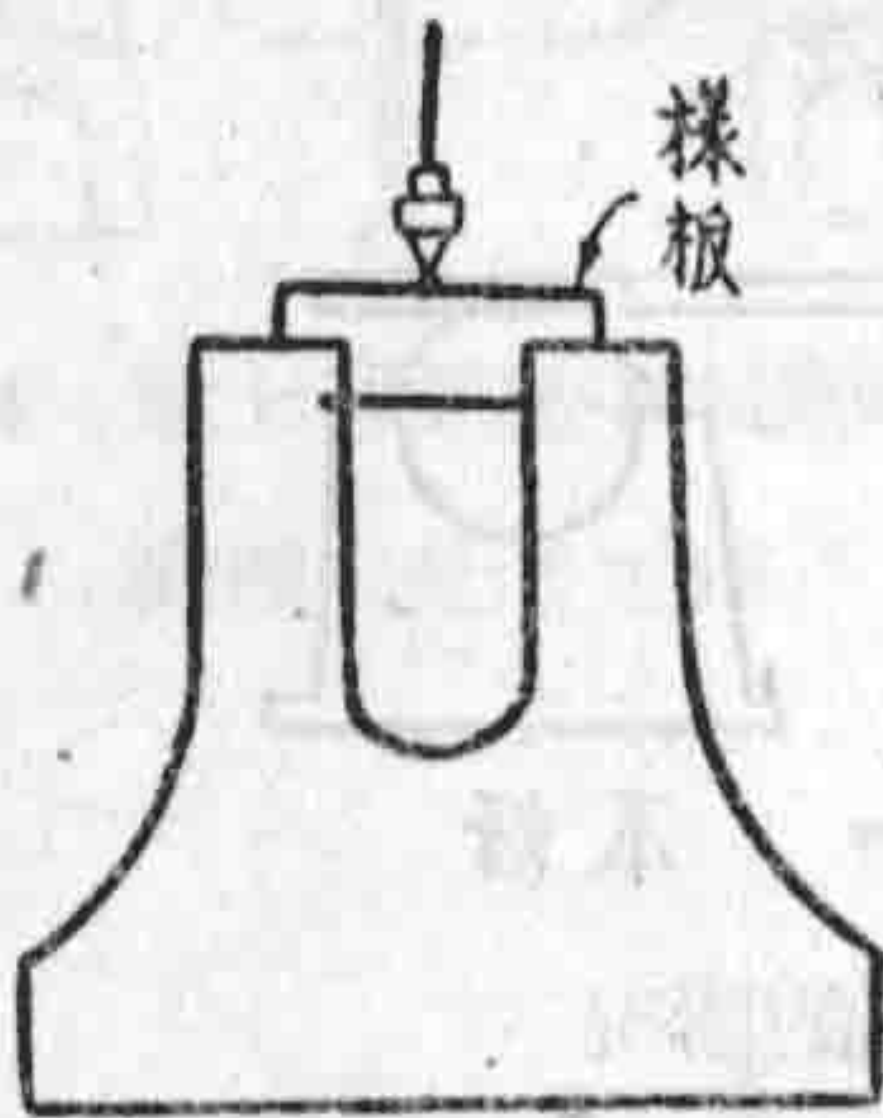


圖 17 利用樣板找中心

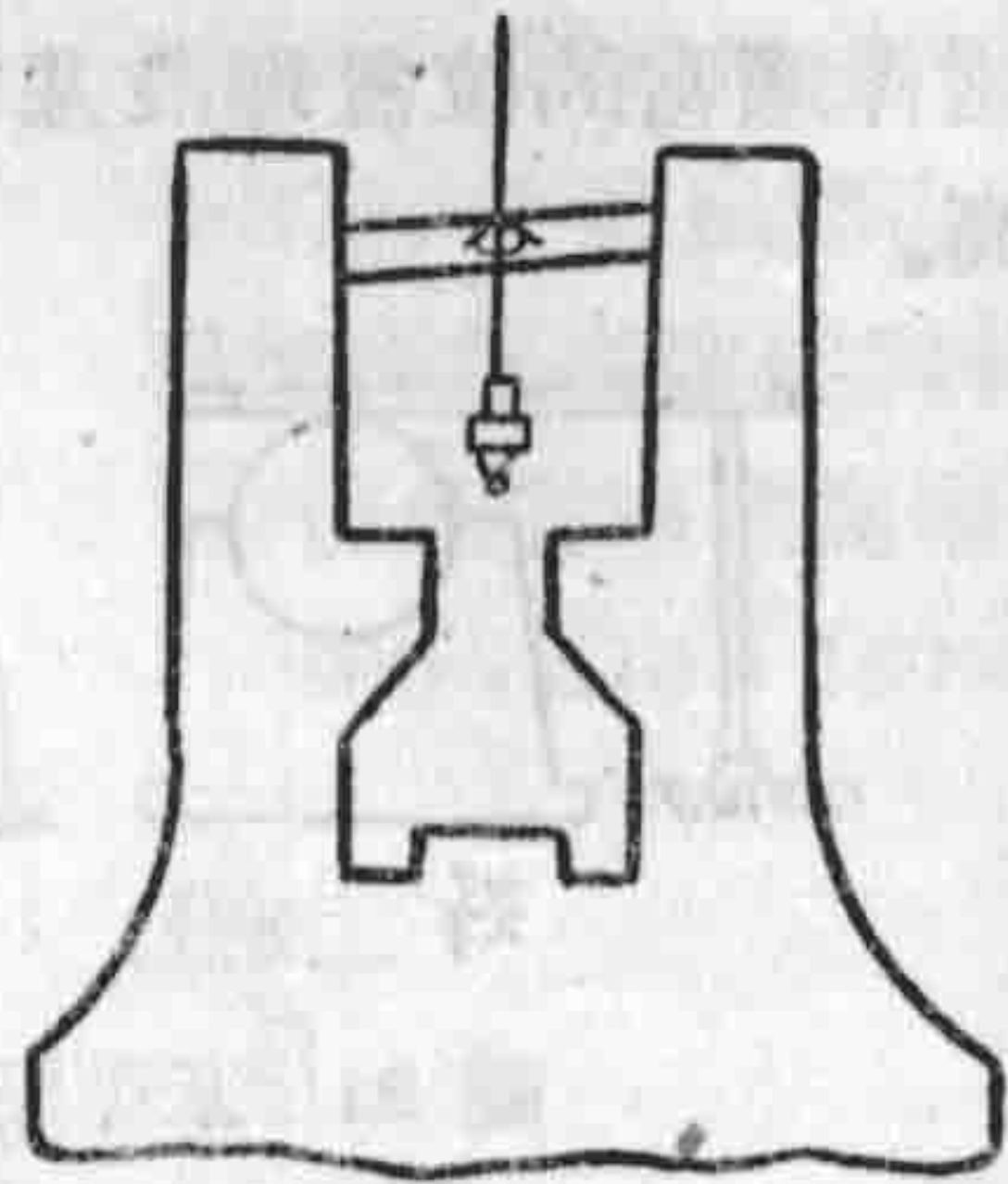


圖 18 利用釘有鐵皮的木塊定中心標點

④以螺孔的中心定出中心標點。遇設備四週為非加工面，螺孔的位置對設備影響較大時，可根據螺孔中心定出設備的中心標點(如圖 20)。

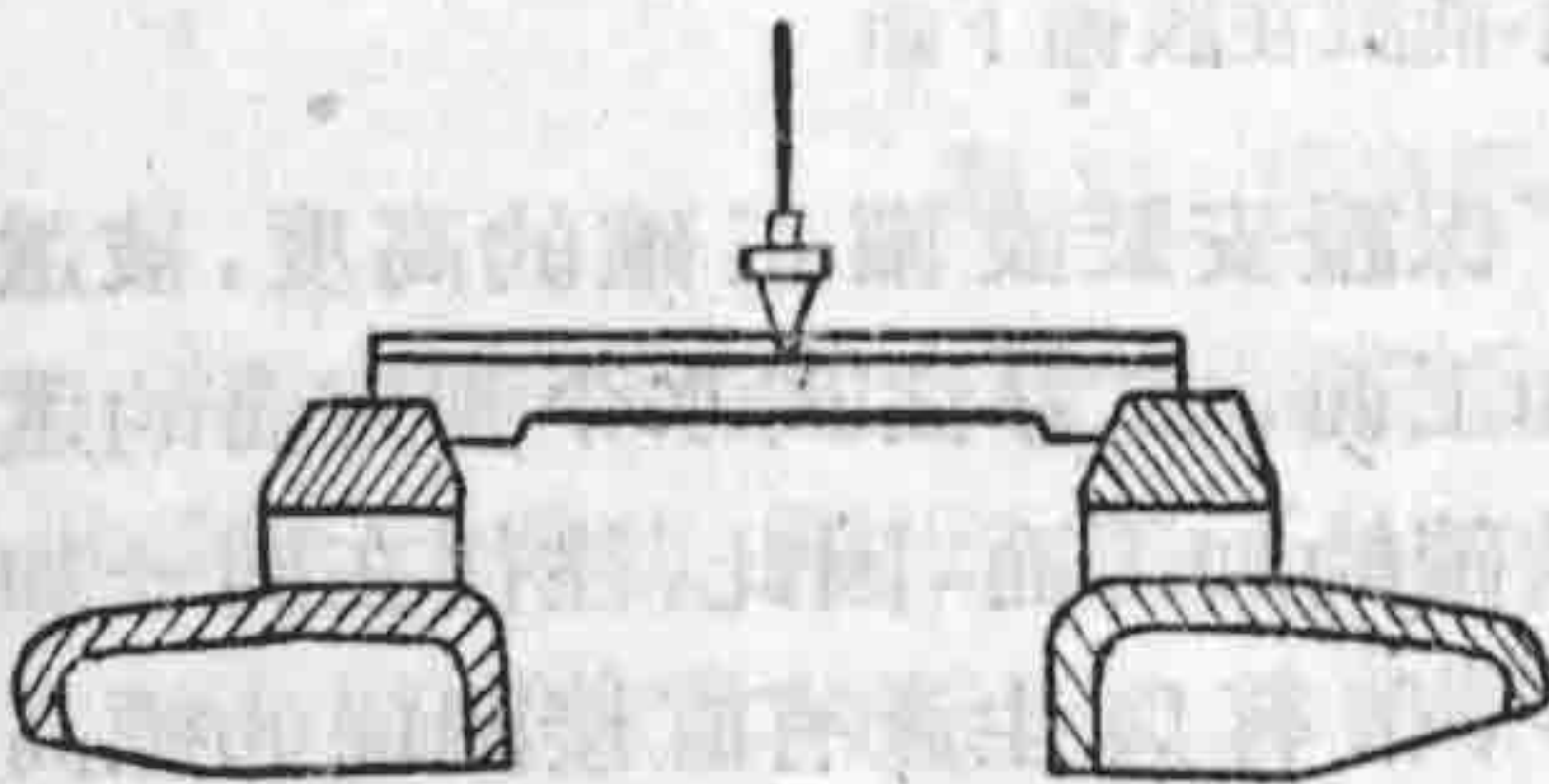


圖 19 利用樣板根據二底座의 共同中心標點來找正底座的位置

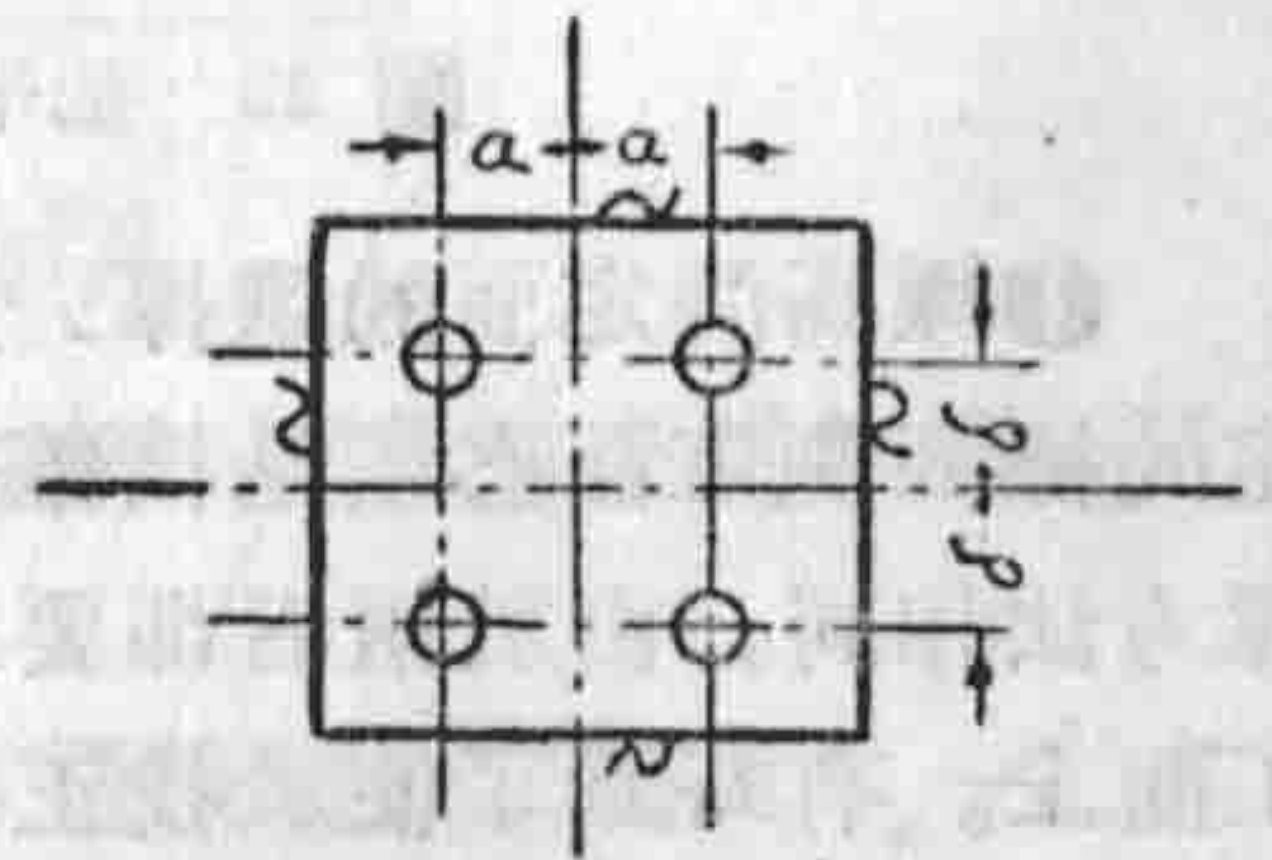


圖 20 利用螺絲孔定中心線

3) 找標高方法的確定：一個設備在空間中要安放到正確的

位置,除了與前後左右相鄰的設備建立正確的關係外,設備的高低亦是決定的因素之一。所以找標高就是把設備安放在正確的高度。特別在安裝一個自動化連續生產工廠的設備時,找標高與找平、找正具有同樣的重要意義。設備的標高可根據埋設的基準點來找。基準點的標高則又根據土建設立永久性的基準點,由機裝測量人員實測在選擇基準點埋設的位置時,必須要考慮施工中便於直接測量,距離設備測定面愈近愈好(如圖 21)。不應選擇在設備測定面的下面或其他有礙測量的地方(如圖 22)。同時爲了減少誤差,最好少設基準點。當安裝數組同樣設備時,可在開始安裝的第一組附近選擇適當的位置埋設基準點,其他則從首先安設的設備來測定標高。

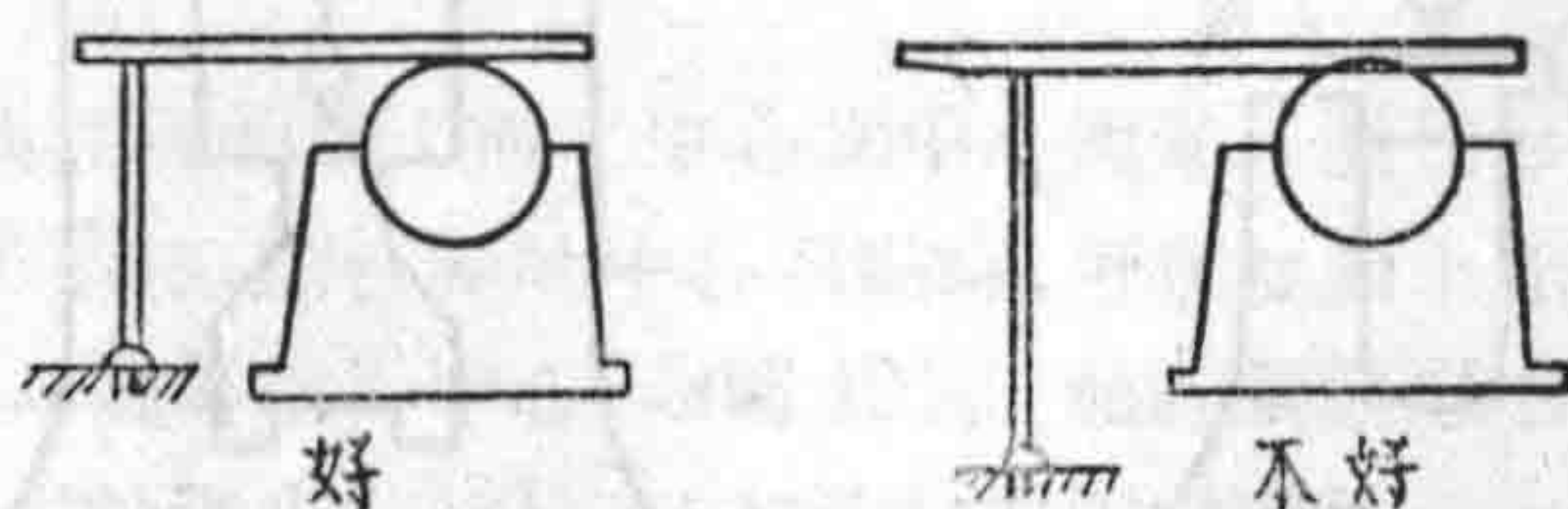


圖 21 基準點距離測定面的情況

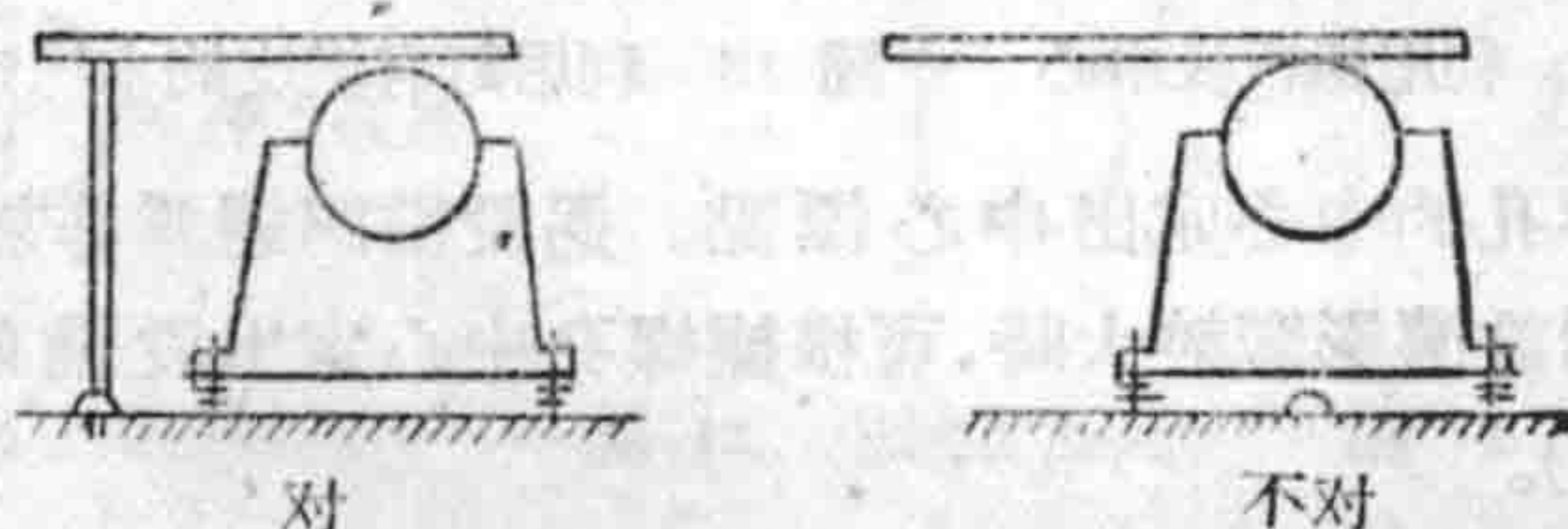


圖 22 基準點不能設在設備下面

①標高測定面的選擇:爲了保證安裝設備正確的高度,被選定的標高測定面必須是精確的加工面,其方法與水平測定面的選擇方法相同。由於兩者都要求精確的加工面,因此,往往在同一加工面上。有時爲了便於找正找平,帶有與生產有直接關係的標高測定面的機件,不能先裝上,則可用間接測定面來找,但必須在安裝帶直接測定面的機件,經檢查合格後方允灌漿。如軋鋼機安裝時是用底座加工面作爲間接標高測定面來找標高的,在安好底座

後尚須安上機架來檢查其軋軸瓦座的標高是否正確(如圖 23、24)。

②標高計算：設備的標高在設

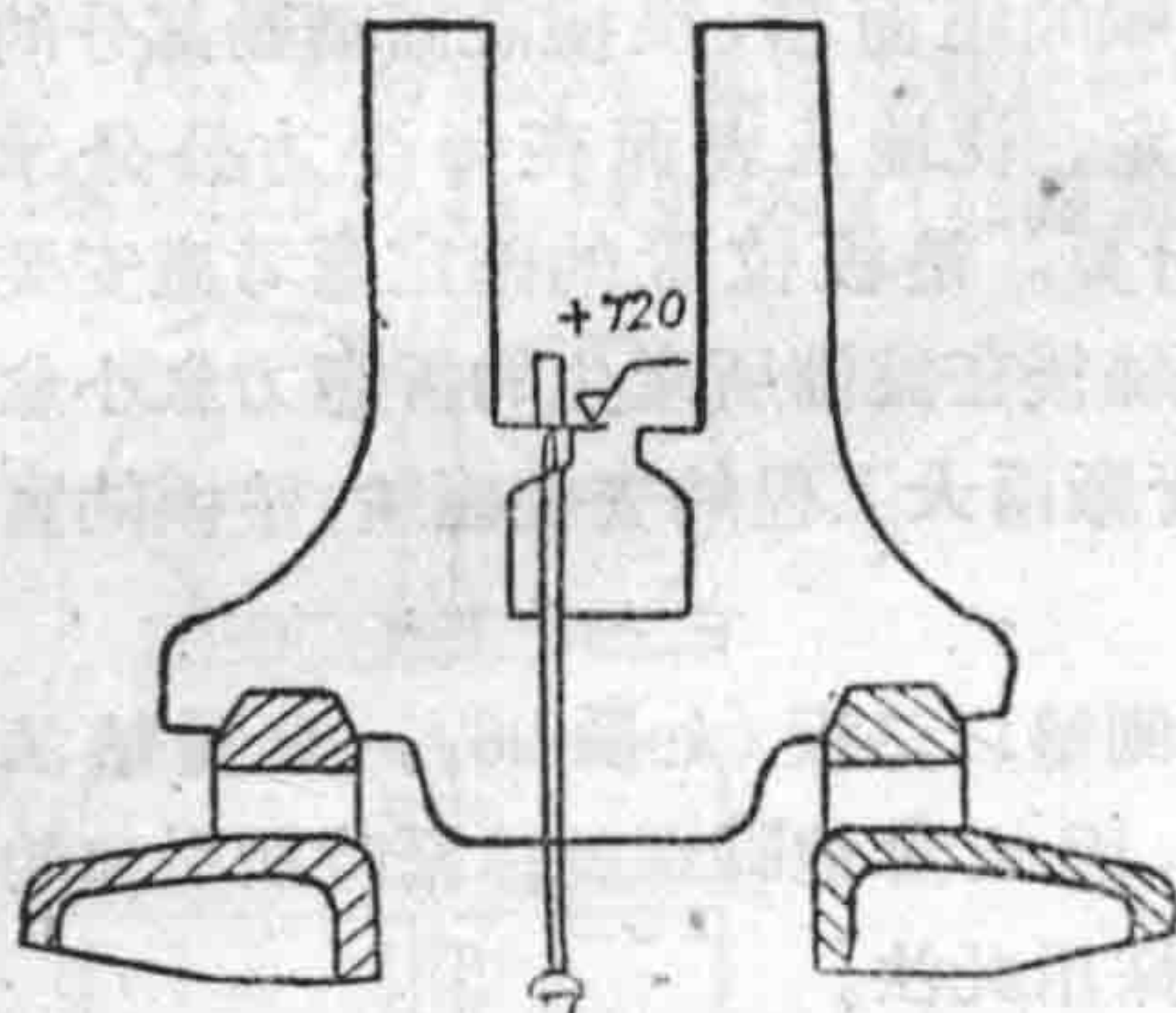


圖 24 放上機架檢查軋軸瓦座的標高是否正確



圖 23 根據底座加工面找標高

計時已經決定，但不一定就註在被定為標高測定面上，尚須根據圖上尺寸推求計算，計算方法舉例說明如下(如圖 25)：某鋼坯架子，鋼軌面的標高為 +890，小底座標高，必須根據橫梁高度從鋼軌面推出，因此底座標高應為：

$$890 - 570 - 140 = 180$$

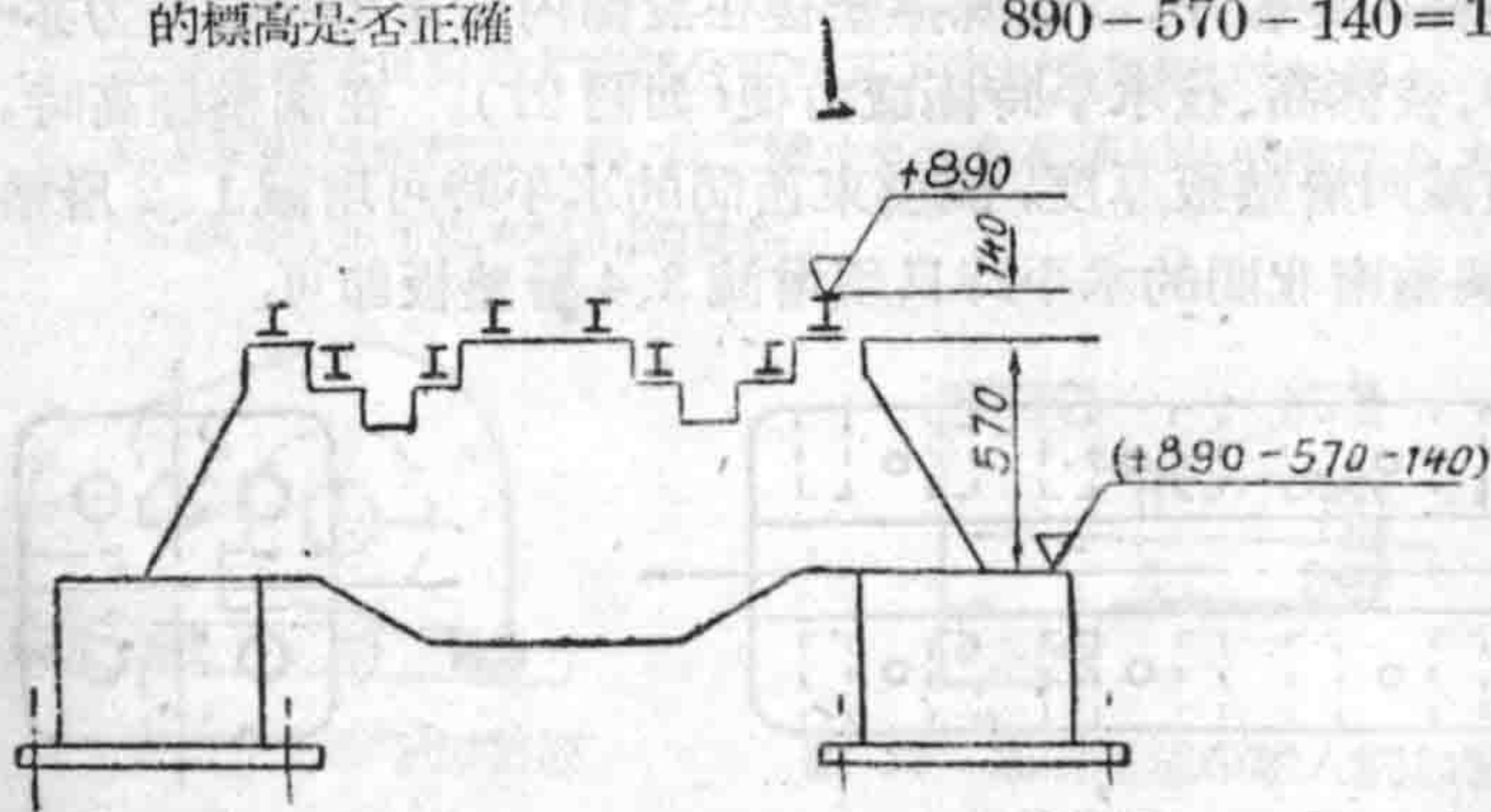


圖 25 底座標高的計算

③ 測定標高的方法：測定標高的方法視各種不同情況，可採用樣桿、千分棍、鋼板尺等工具。

4) 墊板位置的確定：為了將設備調整到一定高度和一定水平位置，在設備與基礎間必須放置墊板。為了考慮便於二次灌漿，墊板的高度一般在 50 公厘以上。與地腳螺絲的邊緣距離至少相隔 50~100 公厘。同時，二次灌漿時，墊板應全部灌入洋灰內。墊