

參考資料

(機械安裝部份)

東北基本建設先進經驗推廣委員會編

1953年
— 江苏工业学院图书馆

目 藏 書 章

利用基準點和中心標杆的先進經驗安裝法

機械安裝施工作業設計圖..... 7

機件紅裝先進操作法..... 21

安裝滾動軸承先進操作方法..... 55

起重機整體安裝法——蘇聯先進經驗..... 82

安裝潤滑設備中的幾點經驗..... 94

地脚螺絲固定架..... 105

廿一工程公司加強技術管理機裝質量達到了最

高標準..... 109

「T型旋轉鐵塔脚手架」介紹..... 115

參考資料

(機械安裝部份)

東北基本建設先進經驗推廣委員會編

1953年10月

目

錄

利用基準點和中心標板的先進經驗安裝法	1
機械安裝施工作業設計圖	7
機件紅裝先進操作法	21
安裝滾動軸承先進操作方法	55
起重機整體安裝法——蘇聯先進經驗	82
安裝潤滑設備中的幾點經驗	94
地脚螺絲固定架	105
工程公司加強技術管理機裝質量達到了最高標準	109
「T型旋轉鐵塔脚手架」介紹	115

利用基準點和中心 標板的先進安裝法

在自動化連續生產的大工廠中，機械設備相互間的關係要求十分嚴格，對這些新型工廠的安裝工作，我們還十分缺乏經驗。如大型軋鋼廠和無縫鋼管廠兩大工程中設備互相間的關係要求是：設備標高誤差不超過 ± 0.25 公厘、縱橫中心線之誤差不超過 ± 0.25 公厘，要達到這樣精密的質量標準，如用舊的安裝方法，在基礎旁邊拉縱橫墨線為設備找正找標高的根據，那是不可想像的事。因為墨線的粗細就超過了一個公厘，再加上拉線的誤差，時間久後線條模糊和度量中的誤差，則就不可能達到上述的要求，我們在安裝該兩大工程的機械設備中，除採用了高度精密的測量儀器和量具（如採用了精確度到秒的經緯儀、 $\frac{1}{10}$ 公厘的水平儀、及鋼鋼尺等）外的，由於蘇聯專家熱誠的指導和幫助以及全體職工的努力，在安裝的方法上進行了重大革新——利用基準點和中心標板安裝法，此法即：在基礎上埋設堅固的金屬物件，用測量方法求得標高和中心標點。記有標高實測數的金屬埋設物者稱基準點，帶有中心標點的金屬埋設物者稱中心標板。基準點代替了過去的水平墨線，中心標點的聯接線代替了過去的位置墨線。然後根據基準點和兩中心板上點的連線來進行設備找正找標高。我們在安裝中由於熟習，掌握並普遍運用了這一先進的安裝經驗，一年來對兩大工程 $\times \times$ 噸設備的安裝任務的順利完成以及在質量上完全達到要求，起了巨大的作用。

利用基準點和中心標板進行安裝工作的主要特點：

1、顯著地提高了安裝工程的質量，其精密過程可達到：設備標高誤差不超過 ± 0.25 公厘，縱橫中心線之誤差不超過 ± 0.25 公厘。

2、基準點和中心標板均埋設在安裝設備附近，在進行度量和中

間檢查工作極為方便。同時能達到高度的精密度極小的誤差，給人規模和自動化連續生產工廠的設備安裝工作，創造了全面開展施工的有利條件。

基準點的設立和運用

每個工廠在建廠時都須根據海拔的高度設立兩三個永久性的基準點，供建廠和將來修建時的長期使用。又爲了建廠時運用方便，每一廠內必須規定一個零點，其所規定爲零點的，就是工廠地平面的高度。則高於地平面之標點（也即高於零點者）以「十」代表，低於地平面之標高（也即低於零點者）以「一」代表。永久性基準點的設立都由土建部門負責，其附屬基準點是安裝部門根據需要設立的。新的安裝方法是在每一設備基礎上，都有金屬埋設物作爲基準點。其所測得的，數字以零點爲標準確定其標高，這一基準點就是安裝設備時找標高的根據。設立和運用分三方面敘述如下：

1、位置的確定

確定基準點位置時，應考慮以下幾點：

（1）便於施工中直接測量，距離設備標高測定面愈近愈好（如圖1）。

（2）基準點不應設在設備標高測定面之下面，或其他有碍測量的地方（如圖2）。

（3）安裝成組同樣設備時，爲了考慮設備間緊密的連續性，最好少設基準點，可在開始安裝的一個附近，選擇適當的位置埋設基準點，其他設備則從首先安裝的設備的加工面來找正標高（如圖3）。

（4）基準點的位置一般應選擇設在基礎的上面，也有按實際需要設於基礎的側面地溝中（如圖4）。

2、埋設的方法

基準點一般可用鉚釘製作，直接鉚於固定架或其他金屬架上；或

在其下端鑲圓鋼或鋼板隨基礎澆灌混凝土時灌入洋灰內，或澆灌後挖穴灌入（如圖 5）。但在埋設時鋤釘頭必須露出地表面（約 10 公厘左右）。鋤釘做的基準點在測量前必須清掃乾淨並檢查是否穩固，以便在測量和安裝時的精確使用。

3、運用的方法

基準點埋設穩固後，按次序進行編號，然後用測量方法求得其標高，把測得的數字用紅鉛油寫在基礎側面（如圖 6）。在施工中則隨時可用樣桿或千分棍來測定與設備標高測定面間的距離，推求設備的標高（如圖 7）。設備安好後進行二次灌漿前，必須用測量方法進行檢查，其結果要做出圖表以備做交工時的根據。並在每塊基礎上留出一個或數個基準點不灌入漿內，用鐵罐要加保管，以便掌握基礎標高變化情況。

中心標板的設立和運用

中心標板是爲了便於正確的找正設備位置的中心線而埋設的金屬物。其設立和運用分三方面敘述如下：

1、位置的確定

確定中心標板位置前，首先要確定設備安裝的中心線，設備安裝的中心線有主要與輔助之分，主要中心線應根據土建部門供給的中心線網上的原點來確定，同時必須以生產中心線爲主要根據，主要中心線至少有縱橫兩條。輔助中心條則視設備複雜情況和便於施工，可根據主要中心線來考慮增設（在 2 公尺距離以上的須經測量人員測定，2 公尺距離以下的由施工人員自行測定）。每條中心線必須有二個中心標點，其位置在機件設備兩端。如遇數組設備安裝在同一中心線上時則需掛設長線，不應分段掛線，因分段掛線會引起誤差。因此中心標板也在數組設備的二端放設兩塊即可，如遇特殊困難，除座標主軸

外，其他可斟酌情況分段設立之。

2、埋設的方法

中心標板一般可用鋼軌，槽鋼或工字鋼製作，其大小尺寸為150~200×30~60公厘，表面不許有砂眼或點的斑痕。中心標板的埋設方法大致與基準點的埋設方法相同，一般都是利用上列規格的金屬物，如有在跨溝的中心標板應利用重鋼軌製做，其兩端鉚於固定架或其他金屬架上，灌入在基礎內（如圖8）。

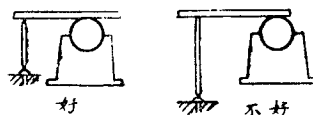
3、運用的方法

中心標板埋設穩固後，然後用測量方法求得其中心標點，用鉋頭在金屬埋設物的表面上打點，同時在點的周圍要用紅鉛油畫一個紅圈即⊙。俾醒目易找。點的直徑以1.5公厘為限，並將中心線號碼用紅鉛油寫在基礎上。在安裝前，先在其外端靠近中心標板的地方支立線架，線架的高度視設備形狀而定，線架立好後，則用0.5~1公厘的鋼絲線掛在線架上，線的兩端必須捆上重物，使鋼絲線能拉緊。在校正中心線時，把二線墜掛在鋼絲線上，移動鋼絲線使線墜對準中心標點即可。中心線找好後，設備即可按此中心線用線錘找正。為了避免找正中心線的線錘晃動，可將其浸在油盒裡（如圖9）。在施工過程中，中心線因碰撞可能移動，應隨時利用中心標板來進行檢查。

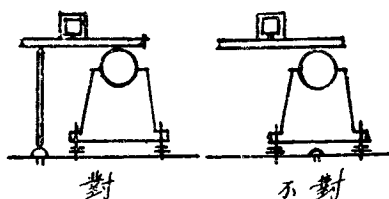
結 語

我們在安裝大型軋鋼廠和無縫鋼管廠兩大工程中，利用基準點和中心標板進行安裝這一先進經驗，是安裝方法中的一大革新。它特別適用在大規模和自動化連續生產的大工廠的設備安裝。隨着祖國大規模經濟建設的高潮，像這樣新型的大工廠將不斷出現，安裝這些工廠的機械設備時，這一方法是值得學習與推廣的。

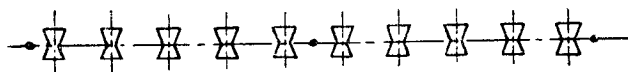
鞍鋼機械安裝工程公司



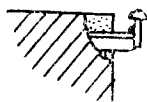
(1) 基準與被測面愈近愈好



(2) 基準不應設在設備底下



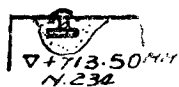
(3) 成組機械按裝時基準的埋法



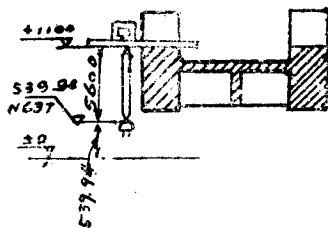
(4) 基準埋設在
地基的側面



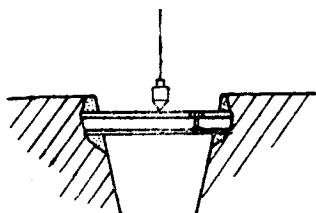
(5) 基準的
埋法



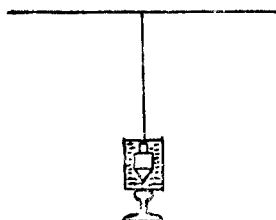
(6) 基準點編號標高
寫在基石側面



(7) 利用基準點找設備標高



(8) 用重鋼軌製作的
跨溝之中心標板



(9) 將線錘浸在油盒裡

機械安裝施工作業設計圖

在大規模和高度自動化連續生產的工廠中機械設備的構成是極其複雜的、彼此的關係要求十分嚴格。利用施工作業設計圖（簡稱施工圖）進行對這些工廠的安裝工作，是保證工程質量和縮短工期的有效辦法。因為其中的每一設備的圖紙往往多至數十張甚至百餘張，如像過去按設備圖進行施工在施工時再去查閱設備圖紙計算標高，了解設備互相間之關係及考慮安裝方法，既費時間，且易發生偏差。施工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。所以蘇聯專家說：「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」；就此充分說明了編製施工作業設計圖在機械安裝工程的重要性。

我們在蘇聯專家的熱情指導與幫助下，經全體職工的努力，在大型軋鋼廠和無縫鋼管廠的設備安裝工程中，普遍的運用了施工圖進行安裝。由於學習了這一先進經驗，對順利地完成兩大工程近兩萬噸的安裝任務，提高效率，保證質量起了很大作用。關於用施工圖進行安裝工作的優點，據我們體會主要的有以下幾點：

- 1、在施工前對安裝方法能作週密的考慮，並加以明確規定；主要的工具材料可事前準備妥善，施工中的關鍵問題可事前發現採取措施。避免施工中的混亂現象。
- 2、明確規定質量標準和技術條件，在檢查時有可依據。
- 3、安裝尺寸，安裝方法，質量標準，所用工具及檢查用表格都集中在一張圖形簡單的施工圖上，便於工人掌握和運用。
- 4、在編製施工圖查閱資料的同時，也就對設備圖和基礎圖起了彙審作用。
- 5、施工圖中的安裝實測記錄，可供生產檢修時的主要參考。

施工圖的編製

一、編製的根據

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，全廠中心綫網圖，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；並參考基礎圖，設備總平面圖，全廠中心綫網圖及安裝規程確定等設備的，施工程序和找平，找正，找標高等的安裝方法。第三，爲了澈底了解設備的構造，彌補圖紙資料之不足，進行實地了解設備的基礎情況，獲得的資料也是編製的可靠根據。除此，爲了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。

二、編製的步驟

(一) 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的部份。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澈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 75% 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，滑動部份的滑槽，導板。如遇設備中沒有轉動或滑動部份時水平測定面的選定，必須是設備的主要轉動部份或滑動部份的加工面、如轉動部份的軸承座面，則可根據設備中最精密的加工面（最好是水平方向），作爲水平的測定面，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，爲了克服由於加工中的誤差及加工後的變形

所產生的誤差。可在測定面之四周及對角上放平尺，在平尺上放水平檢查（如圖2）。

③如所找之平面狹小無法放下水平，可墊上樣板，在樣板上放水平找平（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，然後再放水平在平尺上進行找平（如圖4）。

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）。

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、單體找正：

a、用精密度不高水平在適當的面上找平（如圖7）。

B、用掛綫方法找平。（如圖8）。

乙、多體找平：

a、用普通長水平及舊水平找平（如圖9）。

B 在二端先找好兩個機械的水平，然後拉一條鋼綫來調整中間各件之高低（如圖10）。

（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綱圖。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掛設的綱線（中心線），並作爲隨時檢查其位置是否正確的根據，在中心

線上設備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，一般大小為長156至200×寬30至60公厘，其表面應加工平滑。

第三、設備找正時除了掛設中心線外，尚須選擇設備上精確之加工面，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為中心標點。圓柱形加工面的最普通的例子是軸，遇找軸的中心標點時，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用時，則可用軸邊來進行找正，其法如圖13所示。

②以圓孔或半圓孔的加工面之中心為中心標點。圓孔或半圓孔的加工面也常作為定中心標點之對象，如軸承座之圓孔或半圓孔。其中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（如圖16）。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，則須先用刻有刻度之樣板，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）。

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）。

（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各工廠設立永久性的基準點，由土建部門測定來決定。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它有碍測量的地方（如圖22）。同時為了減少誤差，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，其他則從首先安裝的設備來測定標高（如圖23）。

①標高測定面之選擇，為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……精確的加工面往往在同一加工面上。有時為了便於找正找平，帶有與生產有直接關係之標高，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之機件，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為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軛軸瓦座的標高是否正確（如圖24.25）。

②標高計算：設備之標高在設計時已經決定，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26）：某鋼坯架子，鋼軌面的標高為1890，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：

$$890 - 590 - 140 = 160$$

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，4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。與地腳螺絲的距離至少相隔50公厘。同時，二次灌漿時，墊板應全部灌入洋灰內。墊板可用鋼板剪裁或生鐵鑄造而成，厚度在3~10公厘。一般用鋼板，20~100公厘，一般用鐵鑄。安裝振動較大的重型機械時，為了防止墊板的碎裂，全部使用鋼

墊板。墊板與基礎接觸的總面積，根據設備的重量確定，使地基表面在每平方公厘承受力不超過12—15公斤進行計算。墊板位置的確定應考慮安裝中便於調整，同時，擰緊地腳螺絲後在設備所產生的內應力愈小愈好。根據大型無縫兩大工程的安裝經驗，墊板的實際墊法歸納有下列幾種：

1、標準墊法：在螺絲二側墊以墊板（如圖3）。此種墊法，由於墊板與地腳螺絲距離較近，因此當地腳螺絲擰緊時所引起的內應力較小。在安裝中盡可能採用此法。

2、十字墊法：此法適用於地腳螺絲間距較小之小型底座。由於螺絲間距較小，故螺絲擰緊後在設備內所產生之內應力亦不大。同時，找標高、找水平時極感方便（如圖4）。在調整標高時，可同時增減四疊墊板厚度，調整東西間的水平時可增減1、2墊板厚度；調整南北間的水平時只須增減3、4墊板即可。

3、四角墊法：遇大型底座地腳螺絲孔部份帶台外突時，可在螺絲孔的外突台上成四角放置墊板（如圖7）。此法基本上與標高墊法相同，由於調整墊板困難，除特殊情况，此法較少採用。

4、筋底墊法：爲了增加強度，鑄造底座，往往在座底上帶有拉筋。遇此種底座時，應將墊板墊在拉筋下（如圖5）。這種墊法，一方面可節省墊板，另一方面給拉筋一個壓力，籍以抵消運轉時所受拉力的一部份。

5、混合墊法：底座形狀比較複雜，可採用上面所述二種或二種以上的方法，放置墊板（如圖31）。

附註：1、如底座承受負荷較大的部份可在其下面加墊墊板（如圖32）。

2、如基礎螺絲距離太大時，爲了減少外加負荷所引起的內應力（如圖33所示）。亦可以在其間加墊板。

（二）施工圖的繪製

安裝方法的確定後，就可着手繪製施工圖，繪製施工圖時應注意

如下幾點：

- 1、表現的設備輪廓圖愈簡單愈好，詳細的構造不必繪製。
- 2、設備的中心間距離尺寸，設備上中心標點的位置尺寸和安裝設備鄰接的有關尺寸，主要輪廓尺寸必須註出。
- 3、安裝設備用粗線繪製，非安裝的有關鄰接設備用細線繪製，兩種線條必須明顯醒目。
- 4、施工中的技術條件，質量標準，檢查記錄及主要工具材料必須詳細列表。爲了便於查閱，圖面不甚複雜者，檢查記錄數字可在設計尺寸下面（或旁邊）填寫，加括號以區別。

如何運用施工圖進行安裝工作

施工圖的編製過程也就等于在圖紙上把機械設備進行了一次安裝，預先規定了安裝方法，質量標準、技術條件、主要工具材料。因此，施工人員接到施工圖後，必須認真學習，進行討論，嚴格執行。至於如何運用施工圖來進行安裝工作，在分三方面敘述如下：

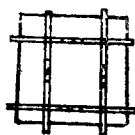
- 1、施工人員接到施工圖後，除熟習掌握其安裝方法、質量標準和技術條件外，即須準備工具材料，檢查土建部門供給之中心標板的位置和測數。設備安裝時，必須嚴格遵守安圖施工，如有改進意見，可提請技術管理部門批准後執行，並在施工圖上加以修正之。

- 2、施工中的檢查記錄一般有水平差、標高、間隙差和中心距離等幾種、各種記錄必須根據實測數字在施工圖記錄表中認真填寫。

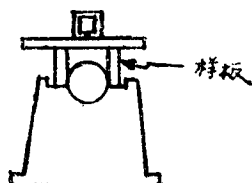
- 3、在施工中對施工圖的使用，應注意圖面的清潔，要加保管。每個設備竣工後，把施工圖返還技術管理部門進行描製，作爲交工資料，供生產部門檢修時的主要參考。



(1) 十字法找平



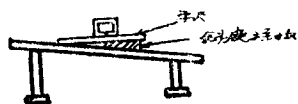
(2) 加上平尺找平



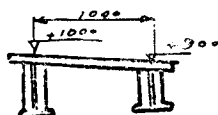
(3) 在样板上放平尺水平进行找平



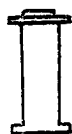
(4) 2个或2个以上部件找平法



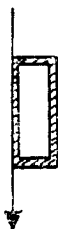
(5) 用斜度样板找平



(6) 用轴端高度找平



(7) 用垂直度及水平度找平



(8) 用轴端高度找平