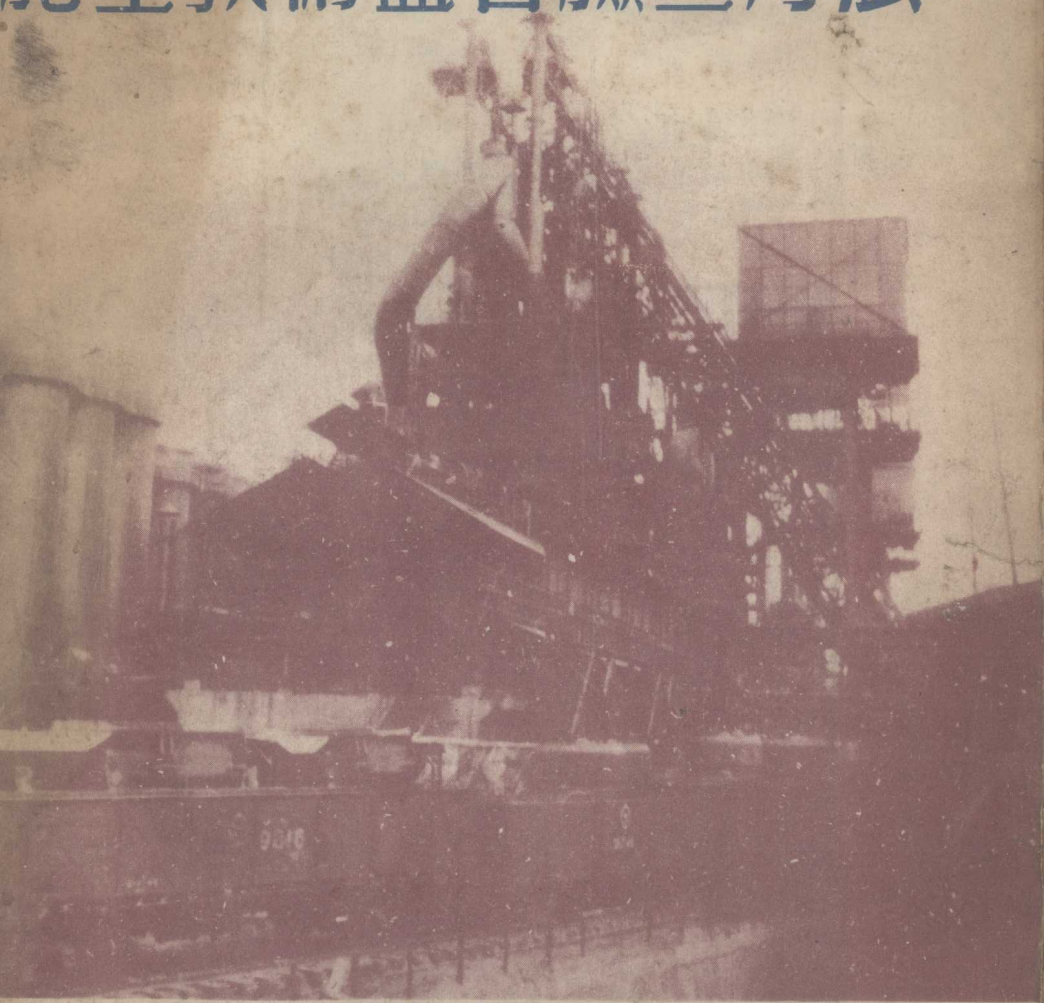


電氣工程 施工技術監督檢查方法



鞍山鋼鐵公司基建教育處

前 言

技術監督檢查工作，在我國來說，係一新的工作，自從去年元月伊始，我公司正式成立了基本建設技術監督處，以執行工程施工上的技術監督及質量檢查，其中尤以電氣工程方面設備繁多，工序複雜，故要求做好一工作，以確保工程質量，是很繁重而艱巨的。

但我處電氣檢查人員在執行這個任務中，由於蘇聯專家的指導及努力學習了蘇聯的先進經驗，通過了無縫、大型兩大廠建設中的鍛鍊，迄目前為止已基本上完成這一任務，且亦掌握這一套電氣方面的技術知識，同時獲得了一套在技術檢查上的實際經驗，茲加蒐集起來，彙編成這冊「電氣工程施工技術監督檢查方法」，供大家在工作中作參攷。另有高頻率發電機，功率放大器，繼電器，高爐捲揚機系統的檢查，尙有待續編。

由於我們工作經驗之不足，以及技術水平之不够，其中包含內容尙不完善，其遺漏或錯誤之處，在所難免，尙希讀者不吝，及時予以提出意見，以期改進，俾利共同搞好祖國基本建設的工程質量，至爲感荷。

鞍鋼基建技術監督處

汪 傳 述 撰

1954年1月1日

電氣工程施工技術監督檢查

目 錄

	頁數
I. 車間電纜管子敷設.....	1
II. 小型傳動的電動機施工檢查.....	7
III. 操作箱與工作箱.....	15
IV. 電磁站及盤後設備.....	21
V. 主幹線.....	26
VI. 吊車、摩電道.....	34
VII. 穿配線.....	45
VIII. 主傳動安裝檢查.....	46
IX. 高壓電纜敷設.....	65
X. 蓄電池安裝.....	70
XI. KCO 高壓配電箱.....	76
XII. 變壓器施工檢查.....	80
XIII. 通電檢查.....	86

第一節 車間電纜管子敷設

1. 車間設備基礎電線電纜管道敷設檢查之一

關於這一部份施工檢查大公司已會頒佈過安裝檢查規程，按照規程進行檢查，這裡也只再補充一點檢查管道的建議

① 測定彎管的角度，是比較困難的問題，我們的意見做 90° , 105° , 150° 等幾個標準樣板，如檢查 90° 的彎管用標準 90° 樣板彎管小於樣板則不合格，大於標準則合格，這樣可以節省時間，在測定標高時要藉測量人員的協助，測定坐標時，最好事前將機械與土建的圖紙合對一下。將所有尺寸轉入中心線上，這樣可以不依靠地腳螺絲，可以與其他工種平行檢查，最後覆查可以用地腳作標準（一定要在地腳螺絲完全固定好之後）。

② 公差的範圍，在規程上規定的50%公差是有問題的，管子公差應該按實際情況來決定，如在機床基礎中的管子位置應該要規定得嚴格一點，應該是一點也不差，因為電氣管是直接通進機座內去的，若差了則管口將被機座壓住。但是操作台、工作台、電磁站等地區的管位可以差一點，只要不差出一個小箱或配電盤的範圍之外就可以了。在檢查時要注意這一方面。

③ 關係管子的編號，一般是三個號碼，第一個號碼是傳動號，即電動機在本工程的技術編號，或者是特殊管子，如照明管，在第一個號碼前加C字等，是按工程性質來規定。第二個號碼表示此管中所穿線的用途一般的表示方法如下：

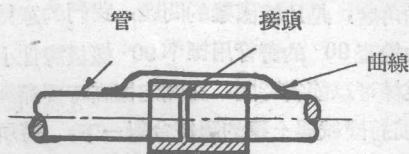
- | | |
|--------------|---------|
| 0——供電 | 5——中斷開關 |
| 1——定子，電機電樞 | 6——操縱裝置 |
| 2——轉子，電機勵磁 | 7——信號裝置 |
| 3——電阻器 | 8——測量回路 |
| 4——掣動器，電動氣壓閥 | 9——其他 |

第三個號碼為管的直徑，用英寸表示，即 $1''$ $1\frac{1}{2}''$ 等。如 81—4— $1\frac{1}{2}''$ 即在 81號傳動電氣設備的掣動器用電線管，管內徑為 $1\frac{1}{2}''$ 時。知道了管子的用途，我們在檢查時，在決定管子質量及合格問題可以更有可靠根據。

④ 管子彎數，應該考慮到在設計時考慮 90° 的彎頭最多有三個，因此除管兩端的出口向上的彎之外，在管路中間只允許有一個 90° 度的彎而在管道施

工圖上是不能明白的規定出來的。因此檢查要特別的注意這方面，如超過三個以上時，若施工實在不能改路線的話，除了考慮線的粗細及管道的長度，按情況建議施工單位將管徑加大一級。以保穿線時之質量。

⑤ 管子接地；在規程中對接地沒有明確規定。但是一般管子是代替部份設備的接地導體，管子接頭處因經纏麻及塗鉛油之故，傳導性要降低。因此在接頭處要用12根直徑鐵棒或截面100平方厘米以上的厚度在4厘米以上的鐵板將兩管銲接。如下簡圖其銲接長度不得小於直徑的1.5倍，或25mm。



⑥ 管徑與線徑的基本關係（參考用來自專家資料）：

ПР—500, АПР—500, ПРТО—500 КРО—500, ПРТО—200及БРГ.
КБРГ. 電纜及電線。

$$C_1 = n_1 d_1^2 + n_2 d_2^2 + n_3 d_3^2 + \dots \leq C,$$

n = 導線根數, d = 導線外徑

將按上式計算之 C_1 值與下表 C 值比較可以查出所用管子直徑。

“C” 值 表

管線 內數	1/2"		3/4"		1"		1 1/4"		1 1/2"	
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
2	70	55	130	100	210	160	370	280	500	370
3	95	70	170	130	280	210	490	360	650	840
4~6	100	75	180	140	285	220	500	390	680	510
7	110	85	240	160	330	250	580	440	770	580
8~10	95	70	170	130	285	210	500	370	650	500
11	100	75	180	140	290	220	520	390	680	510
12	109	80	200	150	320	240	560	420	750	560

管 線 內 數	2"		2½"		3'		4"	
	2	3	2	3	2	3	2	3
2	840	620	1360	1000	1900	1400	3300	2500
3	1080	800	1750	1300	2500	1850	4300	3200
4~6	1400	850	1850	1400	2600	1950	4500	3400
7	1300	950	2100	1500	2950	2200	5100	3850
8~10	1080	810	1750	1300	2500	1850	4300	3200
11	1100	850	1850	1400	2600	1950	4400	3400
12	1200	920	2200	1550	2850	2100	4800	3700

我們一般的假定線徑與管內徑的比值為 1.74 即 $D=1.74d$ 。 D 管內徑 d 導線外徑。

因此當發生問題時我們可以根據資料計算一下，設計所有的管子是有餘量還是沒有餘量，再更正確的決定管子的施工質量。

⑦ 檢查的記錄——根據我們過去情況，對於管子檢查記錄是非常重要的，其記錄表格如下一般在車間的另星管子用表一記錄之。

- 1) 主電室或電磁站管子集中的地方可分兩次檢查。
 - 2) 先將管子排的全部長度及位置檢查一下，用表二記錄之，
 - 3) 再檢查每一塊配電或操作範圍內的管子位置，用表二記錄之
- ⑧ 檢查的工具及人員：

一般是三個人一組為檢查單位。比較方便，一個人記錄，一個人看圖紙並協助檢查，一個人檢查其所用工具除做特殊檢查管子彎頭用的工具之外，另有鋼尺二米二根到三根，線錘一個，水平（18吋）一個，必要時要帶 30 米鋼尺一根，小手鎚一個，

工程名稱編號

工廠名稱及跨度位置

(第 號) 配電盤組管排檢查記錄表表二

管 排 長 度				管 排 管 數							
設 計		施 工		設 計		施 工					
管類	管 號	東西坐標			南北坐標			水平標度			說明: 管排、彎曲、歪斜、管口平齊程度、其他情況,
		設計	施工	差錯	設計	施工	差錯	設計	施工	差錯	
起管											
終管											
中間管子(抽查)											
檢日 查期		檢 查 員			記 錄 者		組 長				

工廠名稱及跨度位置

第 三 表 檢 查 經 管 數 盤 小 組 配 電 號

[illegible]

第二節 小型傳動的電動機施工檢查。

在這裡所指的電動機安裝是指一般在製造廠已將轉子與定子間隙已調整妥的滾珠軸承電動機，其與所傳動的機械發電機用軸接手所連接的電動機而言，或有傳動帶連結的，合於上列條件不論其容量大小均適用，其檢查步驟分可：

(一) 安 裝 檢 查：

I. 根據圖紙的型號與規格檢查所安裝電動機是否與設計相符，不相符者不能認為合格，

II. 根據電動機負荷的聯結方式又可以分為兩種即 1) 直接固定在基礎或機械機座上的，2) 固定在滑軌上的，而其傳動使用傳動帶的，今分述如下：

1) 用軸接軸聯結而直接安裝在基礎上的，

① 軸接手的安裝檢查：A. 在未安裝軸接手之前，先要檢查鍵子與鍵槽是否符合，鍵子與鍵槽的寬度是應完全符合，沒有公差，鍵子的厚度可以比鍵槽的總高度薄些其允許公差以馬達大小來決定，一般大容量可差 $0.5mm$ 中型為 $0.3mm$ 小型 $0.2mm$ 其長度沒有規定公差，鍵子可用蘇聯 5 號鋼或者物理性具有拉力 $60-63kg/mm^2$ 降伏點 $31kg/mm^2$ 延伸率 $13-15\%$ ，含碳 $0.4-0.45\%$ 的鋼材可做鍵子應該是整塊的，不許分成兩塊或兩塊以上。

B. 軸接手與軸的聯結：軸接手一般是有三種不同型式，即 a. 活性軸接手，b. 固定接手，c. 半個是活性接手，半個附形螺絲接手，但是不管是那一個接手，在電動機的軸上總是用一般的接手，即只有兩種即活性接手與固定接手，在軸與軸接手的配合上軸徑要較孔徑為大，為安裝時需要紅裝或用壓縮空氣安裝，既在施工中一般是用紅裝，將軸接手均勻加熱到 $120^{\circ}-210^{\circ}C$ 。也可以用鐵錘敲入，但嚴禁用鐵錘直接錘擊軸或軸接手，必須在敲打部份墊放一塊木塊，而在電動機軸的另一端應該用木棍頂住，以防軸受力後串動。軸與軸接手應是水平的，用水平或塞尺測定，即按周圍均分四點測定之。用線錘吊測，一般是不許有公差。

② 基礎板與機座位置：A 電動機的基礎一般可分為二大類：一類是電動機自身有混凝土基礎，一類是附屬在所傳動的機械上，金屬應在金屬座上安裝是比較簡單，因為金屬機座與電動機座是均須加工的，要檢查其放置電動機底座

及穿螺絲的加工面是否光滑水平，及螺絲孔是否適合，位置是否準確。而在混凝土基礎上首先是檢查基礎面是否平坦，（不必光滑）而電動機一般另附有基礎板，在基礎板與電動機座之間應有 1mm 厚的鐵板，然後再將基礎板放在已刮平的混凝土基礎上，如在澆灌混凝土時螺絲已經埋入，此時可以不必再詳細檢查，只需要注意其螺絲扣與螺絲帽，是否完整。其螺絲垂直度，若未先埋入螺絲則需檢查螺絲的直徑，安裝的位置，螺絲扣及螺帽，螺絲的垂直度，型式與數量是否符合圖紙。

B. 檢查基礎板下的墊鐵，墊鐵應當安裝在螺絲及軸的下面受力的地方，墊鐵距離一般不允許大於 500mm 用手錘敲打應是不鬆動的，電動機的基礎應是水平的，在設計或生產上要求電動機需要做斜者除外）水平公差為 0.15mm/m. 用 0.05mm/m—0.02mm/m 方水平測定之。在上述各項檢查完畢，認為合格後，最後檢查螺絲帽是否擰緊，用手錘敲打，不得鬆動。

③ 軸的間隙與軸的定心：電動機安裝檢查最重要的即是這個工序的檢查，可分為三個步驟：

A. 軸間距離：檢查電動機軸端與被傳動設備的軸端的距離，按軸的直徑來決定，其數據如下：

軸 徑	40	50	70	90	100	110	120	220
間 隙	5	5	10	10	10	10	10	30

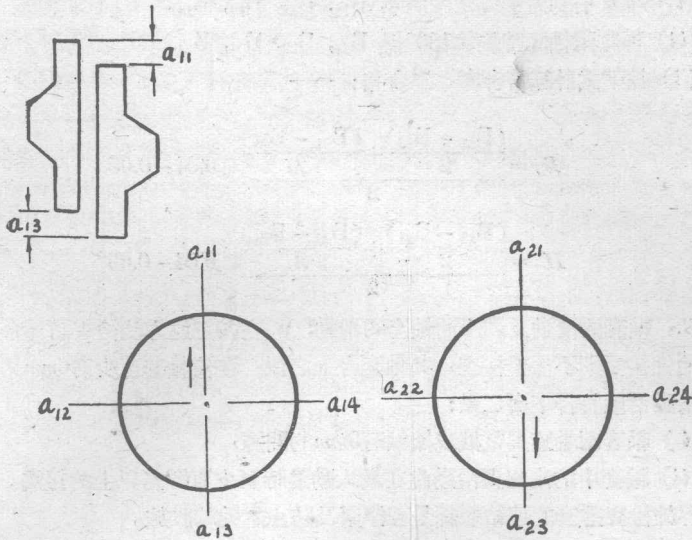
單位為 mm 以上為蘇聯國家標準

B. 軸的水平與傾斜度

檢查用塞尺，塞尺型號為 K12. No. 3（即精密度為 0.03—0.05mm.）在安裝時一般電機需要做二次檢查，查水平與傾斜的根據是認為傳動的設備軸是完全準確的，而且一定要在機械設備清洗完畢，不再做機械調整之後，為測定方法：

水平：

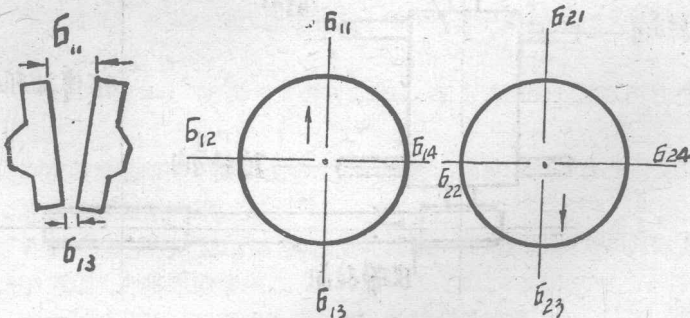
- i) 先將兩軸按象限取四點在這四點測定四個數字為 $a_{11}, a_{12}, a_{13}, a_{14}$.
- ii) 再將電機與機械同時轉 180°, 同樣測得的數字為 $a_{21}, a_{22}, a_{23}, a_{24}$.
- iii) 按下式計算符合者為合格



$$A_V = \frac{(a_{11} - a_{13})}{2} + \frac{(a_{21} - a_{23})}{2} \leq 0.04 - 0.05 \text{ mm}$$

$$A_H = \frac{(a_{12} - a_{14})}{2} + \frac{(a_{22} - a_{24})}{2} \leq 0.04 - 0.05 \text{ mm}$$

6. 傾斜：基本方法與水平方法相同。



i) 按水平的方法測定四個字 B_{11} , B_{12} , B_{13} , B_{14} .

ii) 再將兩軸同時旋轉 180° 得 B_{21} , B_{22} , B_{23} , B_{24} .

iii) 按下式計算符合者，為合格：——

$$B_V = \frac{\frac{(B_{11} - B_{13})}{2} + \frac{(B_{21} - B_{23})}{2}}{2} \leq 0.04 - 0.05$$

$$H = \frac{\frac{(B_{12} - B_{14})}{2} + \frac{(B_{22} - B_{24})}{2}}{2} \leq 0.04 - 0.05$$

B. 軸套的滑動及潤滑油軸套的滑動；a. 在按上述方法檢查認為合格之後如係治性接手則不需要檢查，其軸套合上之後，務使軸套至少有 $6mm$ 的滑動而其最滑動性應符合下面二點：

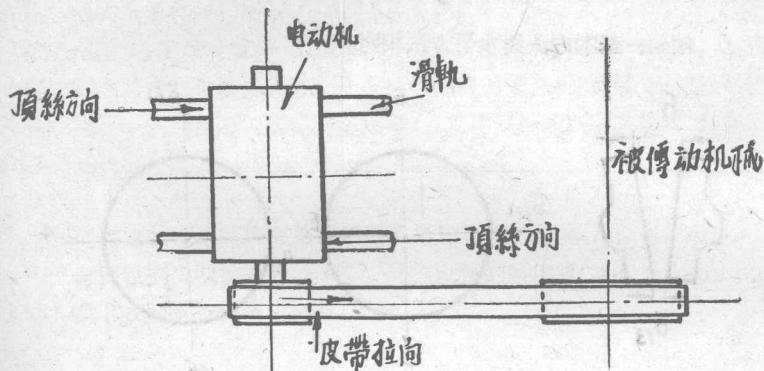
i) 軸套兩端應與電機或機械有 $3mm$ 的間隙，

ii) 軸套中的定齒與滑動齒在最大動量時至少有 50% 以上的接觸。

再於檢查套的連結螺絲是否擰緊及防止鬆弛的設施。

6. 滑潤油：在檢查軸接手的整個過程中，首先要注意接手清洗的情況，是否潔淨，在閉合軸套的連結螺絲時要注意滑潤油是否足夠及油的規格，特別注意不應有雜物夾在接手手。

2) 用傳動吊傳動而安裝的滑軌上的電動機：這類電動機的軸上是固定傳動輪，而其機座則按裝在滑軌上，其傳動輪的安裝檢查與軸接手相同，其他檢查項目如下：

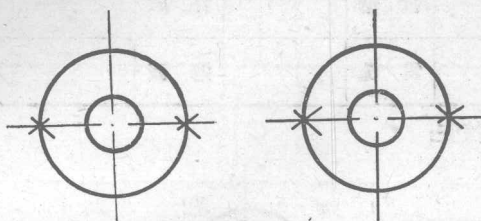


① 基礎與滑軌：這一種電動機的滑軌相當於上述電動機的基礎板，其墊鐵螺絲及水平均與基礎板相同。但需注意滑軌的頂絲。或電動機在滑軌上移動的距離。頂絲應該在兩側，在靠緊皮帶輪的一側頂絲的作用力應與皮帶的拉力作用相反，另一個頂絲則反之。如下簡圖

電動機在滑軌上的移動量與皮帶輪的直徑有關，其關係如下：

皮帶輪直徑	50	63	80	100	125	160	200	220	250	300	320	360	400	450	500	560	630	710
移動距離	56	60	64	72	80	90	100	112	125	132	140	150	150	180	200	210	225	250

② 皮帶輪的定位：——檢查時以機械上的傳動輪為標準，用棉線沿着兩軸（機械與電機）的中心聯線在兩輪的外邊拉一直線這直線應與兩輪共有四處接觸，如下圖有×處均應接觸，務須與輪面成垂直，而在同一平面上。



這裡應該注意輪的大小，與兩軸的中心線距離是否符合圖紙，其相對的傾斜位置應與圖符合，特別注意傳動帶的傾斜度。在上完皮帶之後應用頂絲調整傳動帶的鬆緊度，其他檢查與一般電動機相同。

Ⅲ. 二次澆漿：一在基礎板與螺絲定心等檢查完畢之後，在八小時內即應該二次澆漿，應注意：——

1. 模型板的大小，位置高度是否正確。所有縫隙均應用灰漿在澆灰時傾平。
2. 在灰漿澆灌時應該特別注意灰漿的號數，澆漿的連續及搗固良好防止有空隙。在冬季應注意防凍。
3. 在養生期內的養生工作，應該隨時注意，到達設計強度50%以上（一般是七天）可以允許拆除模型板。
4. 在灰漿到達設計強度時再須檢查一次螺絲及定心、

(二) 工具，人員及記錄表格：

I. 工具：二米鋼尺，塞尺 (K12, No.3)，線錘，手鏈棉線，水平 (0.05 mm/m—0.02 mm/m) 在檢查滑軌時要用長水平一個，粉筆。檢查馬達用特用工具 (附後)

II. 人員五六級工友以上，會簡單計算及看懂電機名牌) 並可作簡單記錄即可做這工作。

傳動電動機安裝質量檢查記錄表

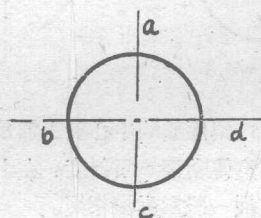
記錄編號_____

工程編號		工程名稱		技術編號	
------	--	------	--	------	--

電 動 機 名 牌

型 式		電 壓		轉 數		製造廠	
容 量		電 流		週 波		製 號	

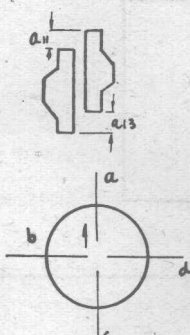
軸接手安裝檢查：



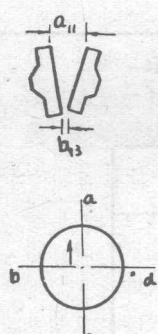
位 置	a	b	c	d
數 值				
備 註				

檢查螺絲及墊板；（應記錄螺絲型號規格及墊板位置的簡圖數量）及基礎板的水平度）

軸接首聯結檢查〔定心〕水平

測點	間 隙		計算結果	備 註
	第 一 次	第 二 次		
	a_{11}		$A_V =$	
b				
c				
d			$A_H =$	
$\frac{a_{11} - c}{2}$				
$\frac{b_{13} - d}{2}$				

傾 斜

測點	間 隙		計算結果	備 註
	第 一 次	第 二 次		
	a		$B_V =$	
b				
c				
d			$B_H =$	
$\frac{a - c}{2}$				
$\frac{b - d}{2}$				

軸套串動：（按着上面所述記錄）

二次灌漿記錄：

日 期		備 考
灰 漿 號 碼		
氣 溫		
澆 灌 量		

覆查：檢查螺絲及定心有與上述不同者詳細記錄之。

檢 查 站 (公 章)			年 月 日
站 長	組 長	檢 查 員	

若電動機用滑軌，則將空心部份去掉改用下面記錄方式：

滑軌的水平度：

滑 軌 加 工 面 長	
電 動 機 座 寬	
傳 動 輪 直 徑	
串 動 數 量	

傳動輪安裝結果：——即直線測定結果：