

汽輪发电机快速安装叢書

14天裝好 AK-12型 汽輪发电机

黃 均 圻著

水利电力出版社

內 容 提 要

本書介紹青島工程用14天時間完成一台12000瓩汽輪發電機安裝工程，(左)
這是我國在電力工業中的一顆衛星。

書中着重指出以快為綱，如何配備勞動力，製造小型專用工具，進行預組合安裝，以及如何採用先進技術，又快又好又省地來完成這台汽輪發電機，輔助設備和全廠管道安裝工作。

本書供各地發電廠安裝汽輪發電機工作人員參考。

汽輪發電機快速安裝叢書

14天裝好 AK-12 型汽輪發電機

黃 均 圻 著

*

1682R354

水利電力出版社出版（北京西郊科學路二里溝）

北京市書刊出版業營業許可證出字第105號

水利電力出版社印刷廠排印 新華書店發行

*

787×1092 $\frac{1}{2}$ 開本 * 1 $\frac{1}{2}$ 印張 * 36千字

1958年11月北京第1版

1958年11月北京第1次印刷(0001—3,100冊)

統一書號：15143·1318 定價(第10類)0.26元

汽輪发电机快速安装叢書

14天裝好 AK-12型 汽輪发电机

黃 均 圻著

水利电力出版社

目 录

說明	3
第一章 安裝前准备工作	3
第一节 劳动力的配备	3
第二节 小型專用工具制造	6
第三节 設備解体清理檢查和运搬起吊	20
第四节 开工前預組合和安裝	24
第二章 汽輪发电机快速安裝	31
第一节 施工进度介紹	31
第二节 汽輪发电机部分	33
第三节 輔助設備和附屬机械	42
第四节 热力管道部分	46
第五节 結尾工作和試运行	51
第三章 結論	54

說 明

汽輪机由捷克布尔諾工厂制造，出厂前經過試轉。出力12,000瓩，中温、中压單缸混合式，主軸承四只，1*軸承与推力軸承合并为綜合式，无軸瓦瓦枕，調速閥与主汽閥合为一体，汽机和发电机轉子是用固定式靠背輪連接，調速系統为断流式，电动油泵具有自动起勁裝置，还有真空下降和轉子軸向位移过大保护裝置。汽缸分二段連接，前部与1*軸承座用螺絲連接，1*軸承座和排汽缸貓爪台板用鋼板焊制，支持整个汽輪机重量。

发电机由捷克列宁工厂制造，空气冷却式，励磁机与发电机同在一軸上，发电机4*軸承座及励磁机台板用鋼板焊制成为一整体。

第一章 安裝前准备工作

充分做好安裝前准备工作，特別在劳动力、工具配备和彻底檢查設備有无殘缺，給安裝創造有利条件。也是保証提前完成施工进度的重要因素。

第一节 劳动力的配备

劳动力配备，根据电站大小和工程性質而定。

本机組配备二个班組为安裝主要力量。(一)本体附屬机械班。工人26名(平均)。担任一台汽輪机、发电机、及一套机組

的水泵、汽轮机本体的疏水、主汽管、油管道安裝。

(二)輔助設備班。工人14名。負責一套機組輔助設備和联接管道安裝。

技術能力：

本体附機班： 基本人員： 機動人員

7級 2名 14名

6級..... 2名

5級..... 1名

4級..... 3名

3級..... 1名

2級..... 2名

1級..... 10名

0級..... 1名

輔助設備班：基本人員 機動人員

7級..... 1名 2名

4級..... 2名

2級..... 1名

1級..... 3名

0級..... 5名

其特点是徒工多、技工少。因此在老師傅的指導下，培養徒工單獨掌握分項工程施工，是解決勞動力不足的好辦法。

由于施工工期短，各班組根據承擔的工作量劃分細胞小組，採用分工承包方式。

本体附機班分五個小組。

即

本体小組... .. 7級工一名負責

發電機小組..... 7級工一名負責

調速系統小組..... 6級工一名負責

主蒸汽管配裝小組…… 6 級工一名負責

油系統小組…… 4 級工二名(分三班制)

泵安裝小組…… 4 級工一名負責

輔助設備班划分三个小組同时进行施工。

这样，班長及时檢查督促，容易掌握施工进度。

除了二个主要班組以外，尚配备三个輔助班：

一、全厂管道班。人員50名負責全厂管道施工(不包括汽机本体管路)。

二、起重班。人員10~12名負責以上三班組起吊工作。

三、电火焊班。人員15~20名負責以上三班組焊接工作。

起重、电火焊班配合全厂管道安裝为主。2名起重工專职起吊主机，3~4名起重工配合汽机輔助裝置及管道起吊工作。高压焊工統一調度，本体管道部分分配5~6名，架工木工瓦工各配备2名，統一調度。

在施工中灵活掌握劳动力調度十分重要，电火焊工配备虽然比較少，但是各班組互相配合，克服焊接高峯期。同时再做到分工細緻，抓住重点帶動全面，及时組織机动力量突破薄弱环节，在施工中以汽机本体为主帥輔助設備和全厂管道班为先鋒，对工程量大，影响工期有决定性的工程，如油管道、主汽管、必須注意及时組織力量，提早完成。

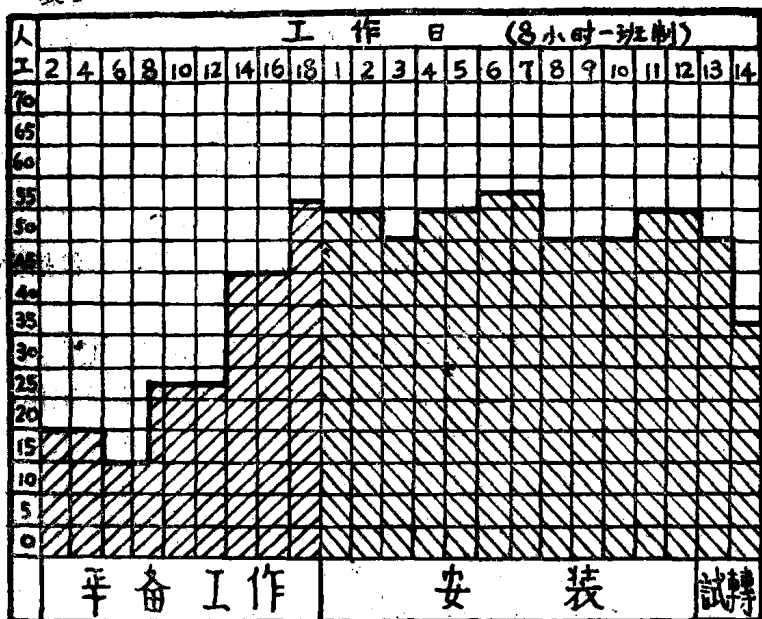
附劳动力負荷曲綫表(根据青島AK-12型机組安裝)。

施工管理改进，健全了劳动組織，提高劳动效率。

(1)工人参加生产管理。权力下放。使生产与管理紧密配合，来克服过去管理工作赶不上生产需要的現象。发动工人参加班組各項管理工作，每个班建立計劃、材料、技安、劳动工資、保卫等职务，都由工人兼职。

(2)解放工地技术力量。使生产与技术密切配合，廢除工

表 1



程任务單，因为施工分部分項項目多，技術人員花費在編制不切合实际需要的任务單上時間很多。推行簡單的施工卡片（相当工作票）。使施工人員集中精力，在現場与工人一起劳动，及时解决施工中所发生問題，不致使工作停頓。

(3) 改变班組組織形式。將本体附屬机械二班合并一个班組，高低压管道合并为一个全厂管道班，不仅解决班長人材不足，而且使劳动力和机械工具調度灵活，容易平衡。

电、火焊、起重、及其他工种固定在工地，成立班組，在調度和提高劳动效率，起很大作用。

第二节 小型專用工具制造

在汽輪发电机安裝中大型机械工具使用較少，除桥型天車

底盘详图

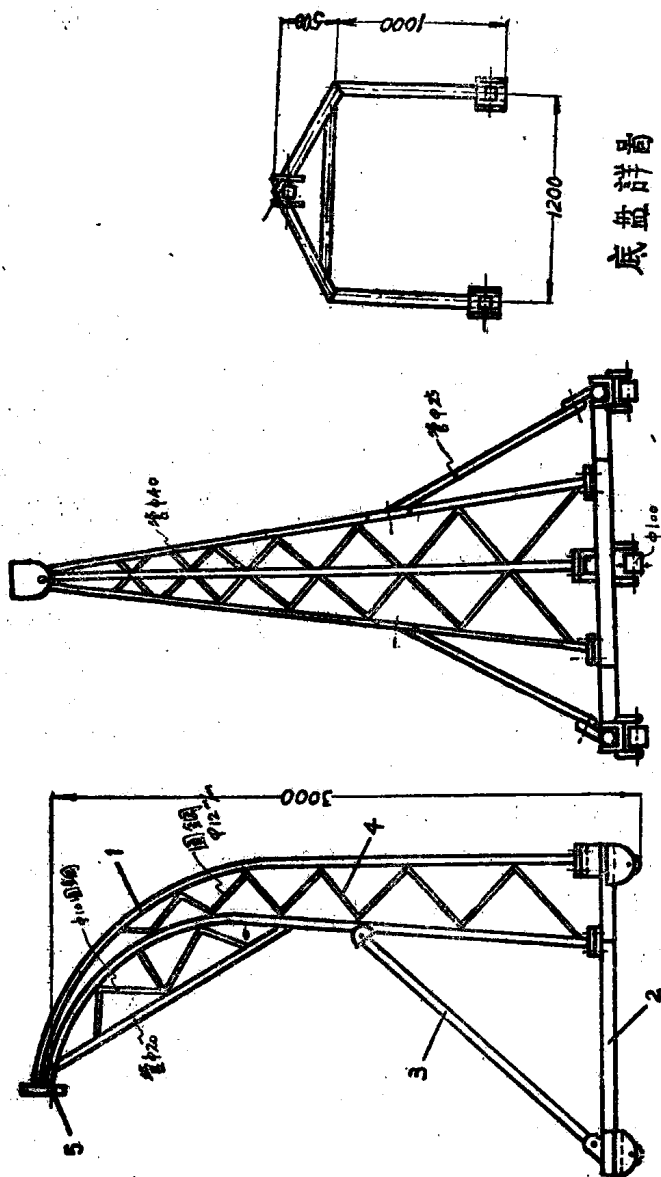


图 1 L型小吊車構造图

1—主梁; 2—底盤; 3—支撐; 4—撐筋; 5—吊變板。

外，差不多是些精密工具和低值易耗工具。但有条件的話，多配备一些千分表和方型6吋(或8吋)水平尺，在測量轉子幌度和調整汽缸水平时可以一次測得讀數。

本节主要介紹本机組在施工中制造的專用工具供讀者參考。具体尺寸应根据当地条件及設備構造来决定。小型專用工具使用，便于施工同时提高了施工中安全性。

1. L型小吊車(图 1)

大部分用旧鋼管制成，主梁三根用 $\phi 40\text{mm}$ 管道煨制，梁間用 $\phi 12\text{mm}$ 圓鋼焊接作为撑筋，底盤用 $\phi 80\text{mm}$ 鋼管拼焊而成(也可煨弯成馬蹄形)，底盤上焊上三个滾輪架(前部一只用18mm鋼板配裝后面二只用 $\square 10^*$ 槽鋼和18mm厚鋼板裁制)，各裝上直徑为100mm滾輪一只，能在平地上滾動(如果前輪輪架設計能轉動最好使轉灣更方便些)。主梁拱部分用 $\phi 20\text{mm}$ 管道(或圓鋼)焊接作为斜撑，斜撑与主梁間焊上 $\phi 10\text{mm}$ 圓鋼作为撑筋，主梁与底盤間用 $\phi 25\text{mm}$ 鋼管作为支撑，并用M16螺絲連接便于拆卸。三根主梁底部焊上15mm鋼板用螺絲接連在底盤上便于裝卸。主梁頂端焊上18mm厚鋼板，并鑽上40mm圓孔，作为挂起吊工具用。挂鉤中心(即負荷中心)应設計在底盤面积範圍內，否則容易倒塌。本吊車体較輕巧，最大載重量600公斤适用于起吊小件設備及研磨閥門用。挂上葫芦后可起吊高压給

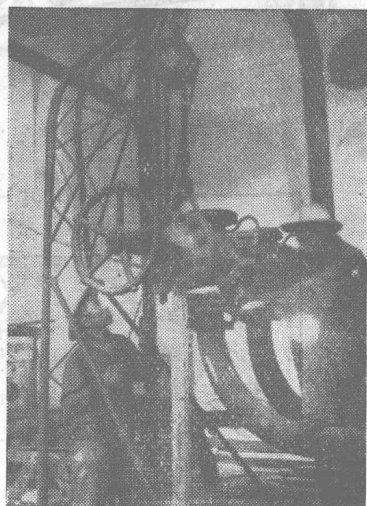


图2 工人利用L型小吊車
安裝高压給水閥門

水閥等大型閥門安裝，避免在樓板或平台上打孔挂葫蘆（圖2）。

2. 橋型小吊車（圖3——附書后）用20號工字鋼作橫梁，支持架用 $\phi 50\text{mm}$ 鋼管制成，并用40，60mm角鐵作支撐，用M10螺絲連接。在支持架與橫梁間裝有斜撐用 $\phi 35\text{mm}$ 鋼管制成，底座用 $\square 8^{\#}$ 槽鋼裁制并裝上直徑 $\phi 100\text{mm}$ 滾輪。吊車的跨度只要用移動支持架和斜撐位置可以調整，如果跨度不夠可以在橫梁二端加裝一根 $\square 12^{\#}$ 槽鋼。在吊車上裝置手絞車傳動裝置用牽引掛鉤，沿橫梁來回行走。手絞車滾筒及支架全部用鋼管制成，定滑輪直徑為60mm，支持架等所有散件全部用螺絲連接，裝卸十分方便，吊車允許載重1,500公斤。如果吊車跨度調整到大於汽輪發電機橫向跨度就可以沿着汽機移動，起吊汽機及發電機軸承蓋及軸瓦。同時亦可作為起吊小型設備和研磨閥門用。

3. 靠背輪找正工具（圖4）本機組為固定式靠背輪，採用千分表代替塞尺找正靠背輪效果良好。找正工具用10公厘厚的鋼板加工后焊制，并焊上肋。制造加工必須堅固，以免產生誤差。千分表工具架用機螺絲固定在靠背輪的外圓上，工具架一端裝用黃銅制成的調正螺絲，另一端裝上規範為0.01公厘/格的千分表，并用支頭螺絲固定。關於靠背輪找正工具架的曲徑半徑和固定方法，根據各種機組不同靠背輪大小和形狀來決定。

使用方法和用塞尺找正相同，不過可以直接讀出數值。效率比用塞尺測量提高1.2倍（找正方法在第二章內詳述）。

4. 發電機靜子找正工具（圖5）

工具本身用槽鋼制造。槽鋼寬度大於發電機台板結合面闊度，在槽鋼上配有M20固定螺絲三只，借此將槽鋼固定在發電機台板上。

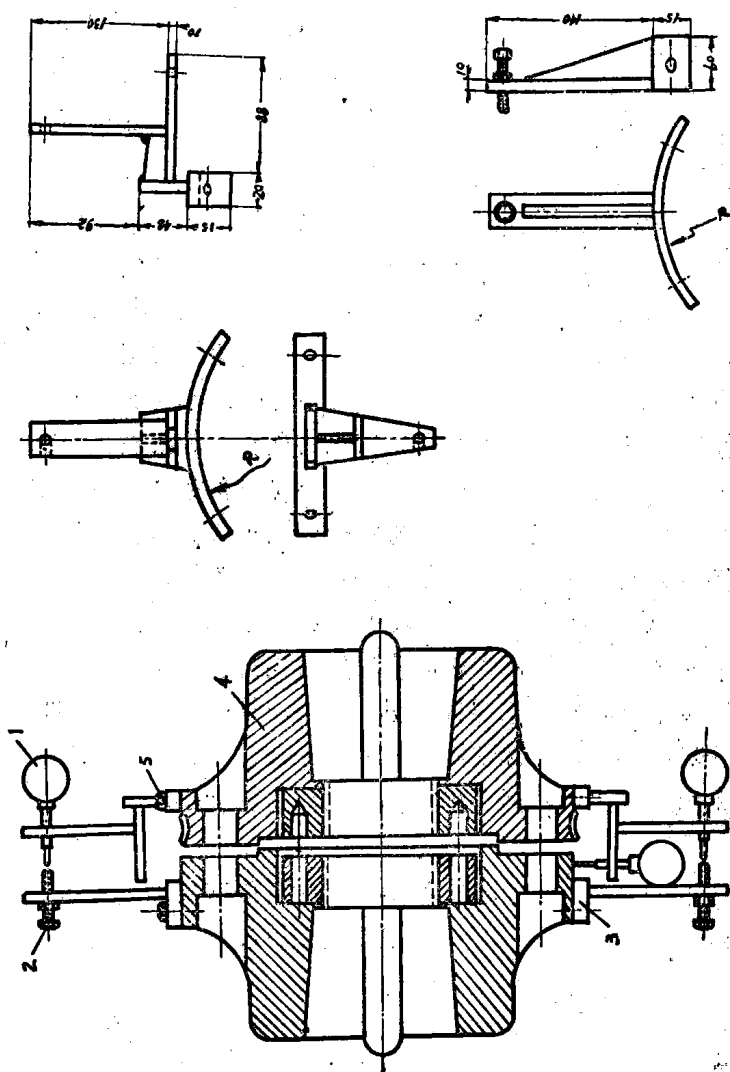


图 4 靠背輪找正工具

1—千分表; 2—调节螺絲; 3—千分表工具架; 4—靠背輪; 5—固定螺絲;

A-A

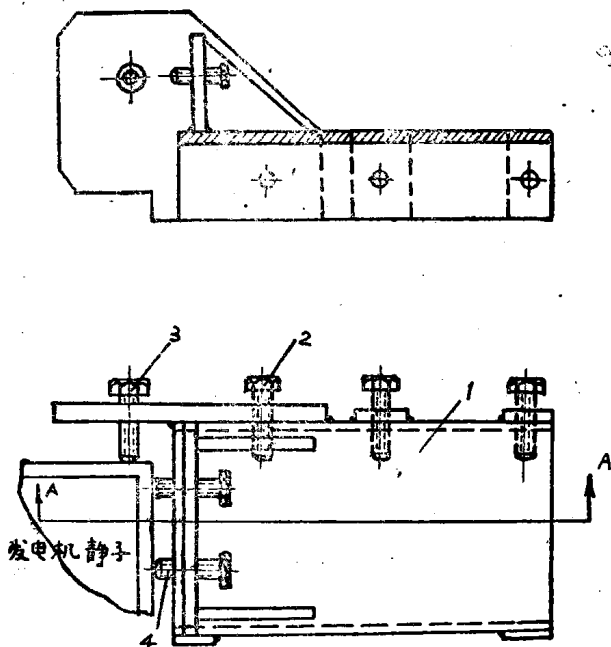


图5 发电机静子找正工具

- 1—槽鋼；2—固定螺絲；3—发电机静子空气間隙調整螺絲；
4—靜子橫向中心調整螺絲。

在槽鋼上焊有15mm厚鋼板并焊上加固肋板。裝上M20調整螺絲用来調整发电机静子空气間隙和橫向中心，在靜子上放置千分表直接讀出調整数值，比用“压勿煞”調整提高效率一倍。不过根据使用結果，固定螺絲应加大，鋼板采用20公厘以上厚度較好。

5. 发电机静子找正測量工具。

(甲)測量发电机静子空气間隙工具(图6)

用3~4公厘細紋螺絲作調整螺絲，工具本身用圓鋼車

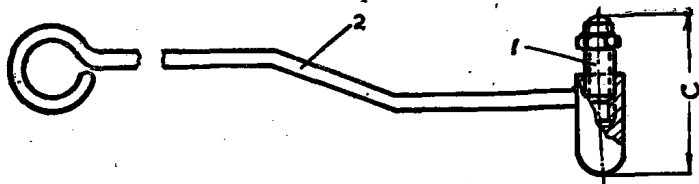


图6 测量靜子空气間隙工具

1—調整螺絲；2—手柄。

制，并焊上手柄。制造上应该在螺絲全部擰足后，总高度小于发电机空气間隙值。使用时調整螺絲使兩端間距 C 适合于被测量的空气間隙，用千分尺量出 C 值。

(乙)测量靜子中心工具(图7)

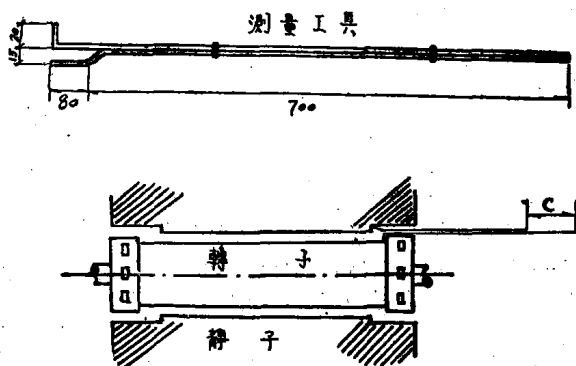


图7 測量靜子中心工具

可以用 $\phi 3\text{mm}$ 火焊条制作。量得二端的 C 和 C' 值，立即可以求出靜子与轉子的中心偏差数值。

6. 制造抬起汽輪发电机軸頸的“鉄馬”。

横梁及支架用槽鋼配制，拉环用圓鋼弯制，曲率半徑 D 根据轉軸。拉环上用軟墊料包扎，以防損伤軸頸。支架跨度应根据軸承座結合面的跨距，高度并根据具体情况設計。利用該工

具可以抬起轉子軸頸取出下軸瓦。既安全，又代替了行車。

(图8)是大型“鉄馬”制造图用 $\square 160^*$ 槽鋼配制而成，拉环用 $\phi 25\text{mm}$ 圓鋼弯制，用来代替发电机軸承座支持电机轉子用。

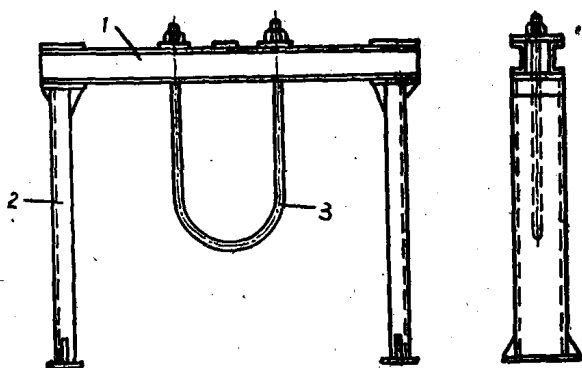


图8 起吊轉子軸頸的“鉄馬”

1—橫梁；2—支架；3—拉环。

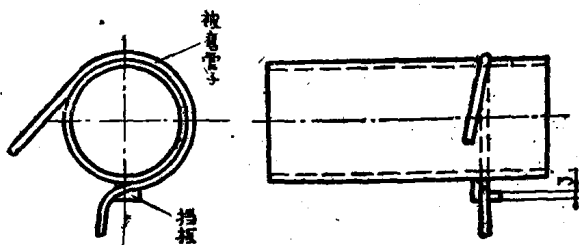


图9 弯仪表盤形管工具

7. 弯仪表盤形管工具(图9)。

是用短截管道制作，管子直徑選擇根据实际需要。用3mm鋼板制成擋板焊在管壁上。該工具也可以用来弯制彈簧。

8. 校正擋油板的模板制作。

修刮汽輪发电机軸承擋油板往往修刮过大，或者使油擋板

圓弧產生偏差，形成油擋間隙過大，造成漏油或報廢。利用該模板(圖10)作為標準樣板來檢查油擋板修刮的程度可保證了質量。

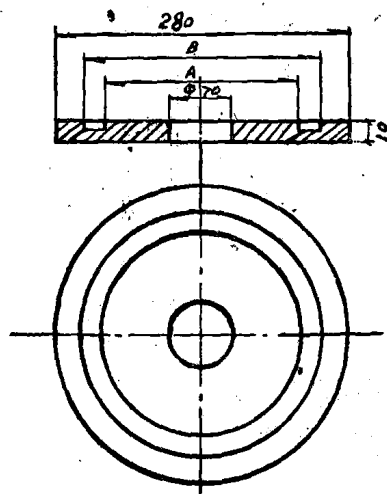


圖 10 油擋板校整模板

製造方法是 用 10mm 厚鋼板在車床上加工制成，外緣方、圓均可，中間開圓槽，其寬、深和直徑根據汽輪發電機軸瓦油擋板實物而定。

9. 楔形塞尺製造。

用 10mm 厚長鋼條經 鉋 床加工而成，經過換算，在斜面上以 0.10mm 為一格刻上尺度綫。

楔形塞尺上附有刻度指示

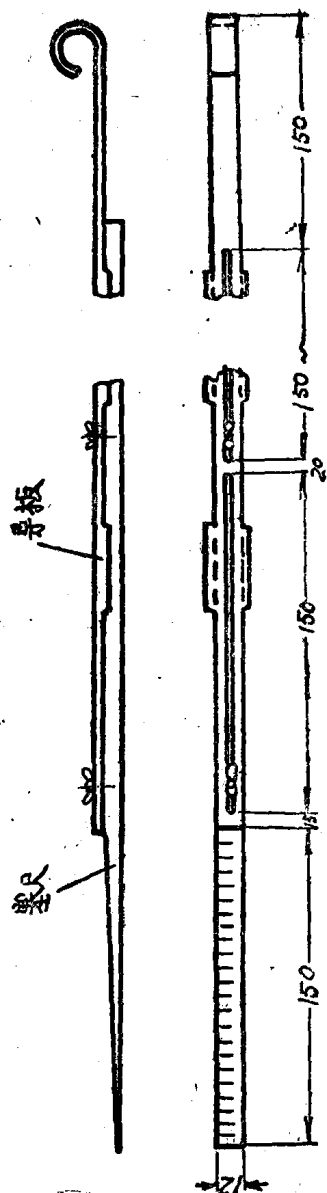


圖 11 楔形塞尺

板，用1~2mm薄鋼片制成，寬度与塞尺相同，用元宝螺絲固定，在指示板上开長形孔以便上下移动，指示板二側弯制导板二片，使指示板移动平稳。

該工具用于測量汽机輻向通汽部分間隙，特別用来測量反动式汽輪机动靜叶間軸向間隙，測量速度比用普通塞尺快得多（因为反动式汽机叶片道数多，准确度要求不高）。使用方法：將楔形塞尺插入間隙內，移动指示板，指示到这一数值，根据指示板的指示直接讀出数值。

10. 小千斤頂制作(图12)

用圓鋼車制而成，允許載荷 1,000 公斤。調整螺絲頂部用冲压方法 嵌入鋼珠，使調整輕便，調整螺絲可以制成細螺紋和粗螺紋兩種；前者用来調整汽缸水

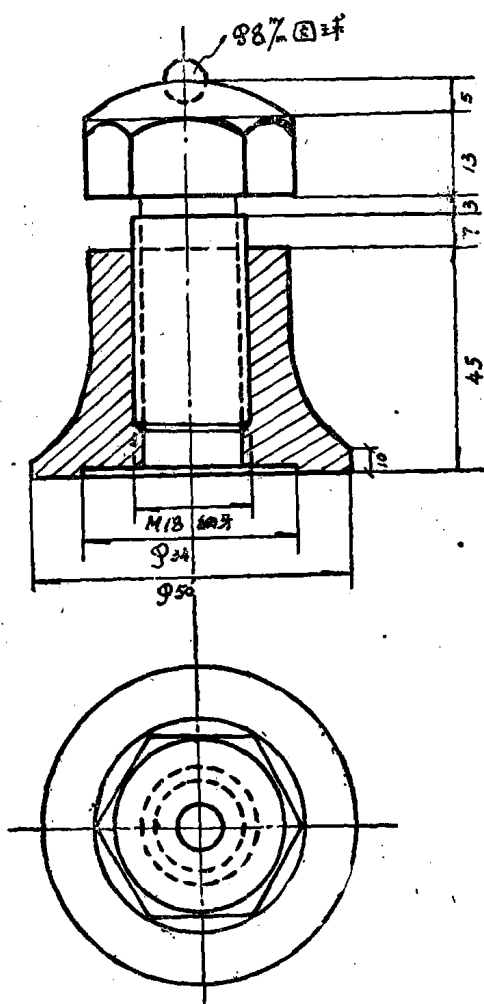


图 12 小千斤頂構造图