

56.183

003612

新型結構的建築水平儀

[蘇聯]A. И. 維波夫原著



科學技術出版社

新型結構的建築水平儀

〔蘇聯〕A. И. 維波夫原著

翁朝慶 高芳箴合譯

科學技術出版社

內 容 提 要

这本小册子叙述著者(苏联艺朮院H. B. 李賓学院建筑系学生)在生产實習期內所創制的新型檢查測量儀器(建筑水平儀)。

用这种儀器檢查構件的安裝質量,不僅可以大大節省時間,而且可以得出具体的偏差数值——这是現用的其他測量儀器难于达到的。

本書可供各类安裝工(石工、木工、細木工、安裝工、裝飾工、衛生工程安裝工)以及从事驗收建筑工程的工程師、技朮員与工長等參考。

新 型 結 構 的 建 筑 水 平 儀

原 著 者 「苏联」 A. H. 維波夫

譯 者 翁 朝 慶 高 芳 斌

*

科 学 技 術 出 版 社 出 版

(上海趙園西路336弄1号)

上海市書刊出版業登記證出〇七九号

上海廣華印刷厂印刷 新華書店上海发行所总經售

*

統一書号:15119·410

开本 787×1092 1/32·印张 1 1/2·字数 30,000

一九五六年九月第一版

一九五六年九月第一次印刷·印数 1-5,500

定价:(10)二角四分

目 錄

序言	1
I. 照准水平儀	1
1. 儀器的構造	3
2. 儀器的使用	9
3. 儀器的应用範圍	11
4. 照准水平儀的優點	11
5. 爲整平工作和筑路工作而制的照准水平儀的變型	13
II. 平面水平儀	16
1. 儀器的構造	17
2. 儀器的使用	21
3. 儀器的应用範圍	22
4. 平面水平儀的優點	22
III. 垂直水平儀	23
1. 儀器的構造	23
2. 儀器的使用	25
3. 儀器的应用範圍	27
4. 垂直水平儀的優點	27
IV. 在列寧格勒的建筑工程中采用新型結構建筑水平儀 的經驗	28
V. 在建筑機構中制造新型建筑水平儀的技术	32
1. 制造照准水平儀的技术	32
2. 照准水平儀的裝配	36
3. 平面水平儀制造技术的特点	39
4. 垂直水平儀制造技术的特点	41

序 言

近几年來，在建筑工程工業化方面达到了很大的成就。

出現了新的、过去无人知曉的職業，改变了旧有職業的面貌。安裝已成为建筑現場上主要的工作。

大家都知道，在固定任何建筑結構以前必須校正它的水平位置和垂直位置，現時所采用的測量器具已不足适应建筑施工日益增長的要求。今天在施工現場上必須時刻应用能保證准确指标的簡單儀器，來檢查建筑物構件的位置。

施工人員力圖縮短建筑構件安裝檢查時間，常常用“目力”檢查，以致降低施工質量。

提高工程質量的方法之一，是改善施工員和工人对每一已完成的建筑工序的檢查工作，这样，必須在建筑工地配置一些測量儀器，要能費很少的時間，決定安裝結構与規定地位偏差之性質、数量以及是否能容許。

这本小冊子講到新型測量儀器（照准水平儀、平面水平儀和垂直水平儀）的制造与运用到施工实践上的問題；这些儀器足以檢查建筑工作的正确性，而檢查所費的時間与現今所用的儀器設備比較起來，只有十分之一。

I. 照 准 水 平 儀

照准水平儀（圖1）供准确、迅速和方便地安裝長度在1至

10 公尺的結構于水平地位之用，同時也可用于轉移標高和複核平面是否水平。

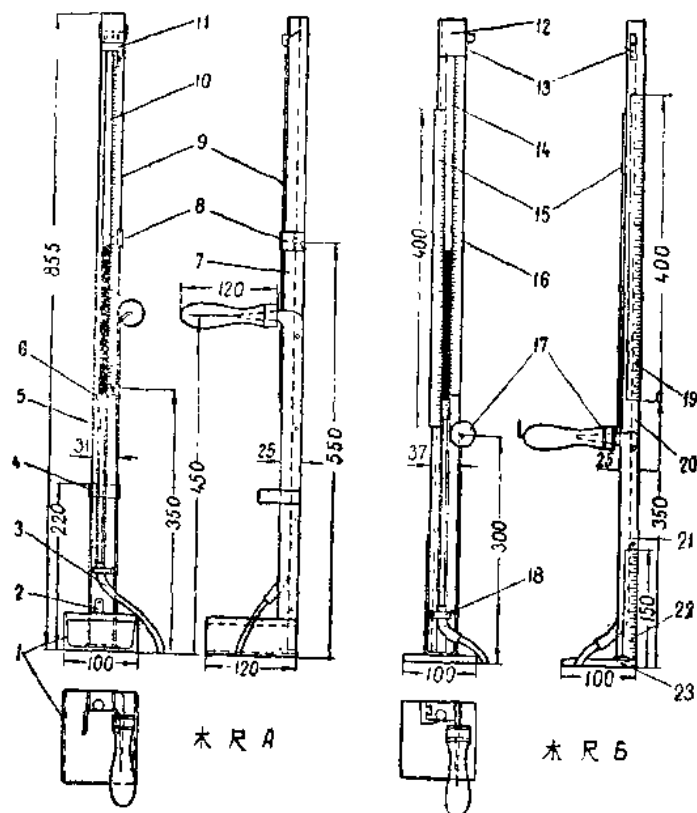


圖 1 照准水平儀的結構圖 (左 — 木尺 A, 右 — 木尺 B)

1. 基座 2. 抑制彈簧 3. 安全管 4. 彈簧片 5. 橡皮軟管 6. 橡皮套管
 7. 木尺 A 的木制部分 8. 有缺口的板 9. 調整刻尺 10. 玻璃管 11. 木尺 A 的活蓋構造 12. 木尺 B 的活蓋構造 13. 限制板 14. 玻璃管 15. 具有計算刻尺的活動尺 16. 木尺 B 的刻尺 17. 把手 18. 彈簧片 19. 轉移標高用的刻尺 20. 木尺 B 的木制部分 21. 基座的金屬板 22. 安裝構件用的刻尺 23. 基座

該儀器由二根木尺 7 及 20 組成，在木尺上裝置玻璃管 10 与 14，其間用橡皮軟管联接着。在木尺上附有刻尺，使能根据灌在儀器的軟管与玻璃管内液体的高度快速地决定各点的高差数值。为了穩定起見，把照准水平儀木尺底部固定在金屬基座上。

1. 儀器的構造

a) 木尺 木尺 A 与 B 具有圖 2 所示的断面，高 850 公厘，凹槽的深度与宽度等于容水玻璃管的直径。此外，木尺 B 在左面还有鳩尾槽，活动計算尺的凸出部分就嵌入該槽口中，活动計算尺的断面如圖 3 所示，高 400 公厘。

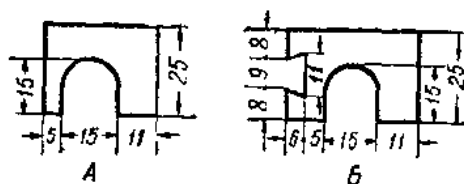


圖 2 木尺 A 與 B 的橫断面

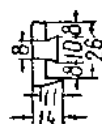


圖 3 活动尺的橫断面

6) 玻璃管 儀器裝有二根容水玻璃管（見圖 1—10 与 14），長 480~500 公厘。为了使玻璃管能更好地抵抗儀器跌倒时所受的打击，以及为了清晰地看到液体的高度，在玻璃管的背面粘貼一条坚实的白紙。

木尺 A 的容水玻璃管上端（圖 4）焊上長 20~30 公厘、管壁厚 0.7~1 公厘的玻璃管。木尺 B 的容水玻璃管上端用圓錐形的玻璃管收頂，并用火漆焊上。这样就可能用活盖把管子更緊密地封住。

b) 橡皮軟管 橡皮軟管必須适应彈性的要求，使其在操作

過程中不構成死彎子，而致阻塞。

橡皮軟管長度為 10~12 公尺時，最好用外徑 10 公厘、管壁厚 2 公厘的（醫藥用的橡皮管較差，因為剛性較大）。採用玻璃套筒和橡皮圈（圖 5）來联接軟管和容水玻璃管，套筒和套圈的大小按照容水玻璃管和橡皮軟管的直徑而定。在橡皮軟管從木

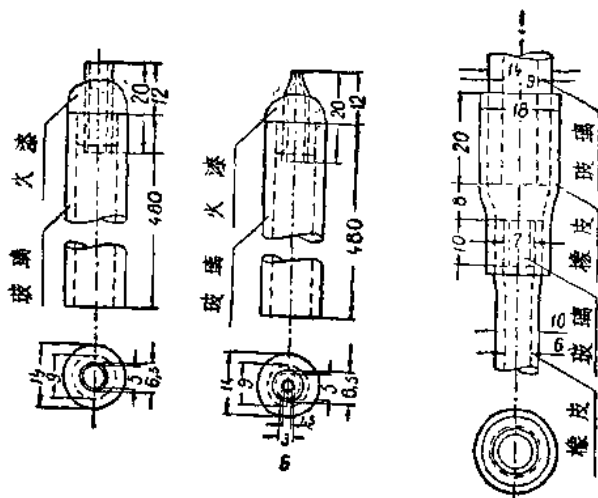


圖 4 木尺 A 與 B 的容水玻璃管 圖 5 玻璃管與橡皮軟管的联接圖

尺彎出處，套上長 100~150 公厘的橡皮管（見圖 1—3）。此橡皮管作用為使橡皮軟管形成平滑的彎曲，在與壓緊用的薄鋼片摩擦時，保護軟管不受到磨損。用薄鋼片把橡皮軟管固定於木尺上。

1) 刻尺 為了方便、準確和迅速地確定平面上不同點的高差，在儀器的木尺上設有一列刻尺（見圖 1）。

木尺 A 上有一行刻尺。每格間距為 5 公厘，每隔 10 公厘用數字注明，從 0 到 45。0 度的位置距儀器底面 355 公厘。這個

刻尺貼于兩端有縱槽口的個別薄片上，用螺絲與螺絲帽把薄片固定在木尺 A 上。

刻尺在中間部位被一薄片所壓緊（見圖 1—8），該薄片經最後校正後，用螺絲旋緊。這時候，這段薄片缺口的邊緣必須對准刻度“20”的地位。薄片上有長形槽口，供調整之用。

在木尺 B 同一高度處貼有第二行刻尺，其分度與第一行刻尺相同。在木尺 B 的側面置有第三行刻尺。這行刻尺的分度間距為 5 公厘，從刻尺中部到兩端用數字注明“0”到“20”。這行刻尺的 0 度地位相當於第二行刻尺的“20”處。刻尺分度邊緣靠向木尺的背面。這行刻尺用來畫出應當在同一水平面的標高。

木尺 B 右側下部置有第四行刻尺。刻尺的分度間隔為 5 公厘。數字的數值相當於距儀器底面的距離。此行刻尺供畫出高度在 0.5 公尺以內的標高，同時也可更方便地安裝水平結構。

刻有向右分度的刻尺之邊緣必須和木尺背面在同一平面上。為了計算標高的差數或轉移標高，另用第五行刻尺——計算刻尺。這行刻尺貼于沿木尺 B 移動的尺上。刻尺按 5 公厘的間距分度，從刻尺中部向兩端注明“0”到“20”。

這行刻尺在工作位置時，遮蓋了容水玻璃管的一部分，但尺子移動時與管子很接近而不碰到玻璃管。對准尺子的“0”度處畫箭頭，以便在進行讀尺時更精確地放置活動刻尺。

通過仔細制作凸頭和槽口，並灌以蠟，可保證尺子平滑地移動。

А) 活蓋構造 儀器中利用了聯通管的原理，這樣就要求一定的裝置構造，使能在搬運儀器時，以及實用中可能遇到儀器翻到時，防止液體流出。儀器中的這種裝置叫做活蓋構造（圖 1—11 和 12），設置在木尺 A 與 B 的上部。木尺 A 的活蓋（圖 6）是由

貼有橡皮活塞的薄鋼片和不銹鋼絲弓柄所組成。弓柄的兩端嵌入平板條 4 的側面，在平板條的二面均注明“開”的字樣。當平板條壓緊木尺 A 的正面時，活蓋處於“開”的地位；而當平板條沿軸翻轉，壓緊木尺的背面時，活蓋處於“閉”的地位。

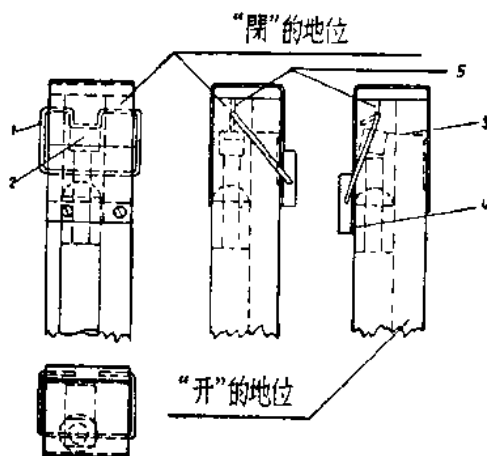


圖 6 木尺 A 的活蓋構造

1.弓柄 2.活蓋 3.活蓋彈簧 4.弓柄上的平板條 5.弓柄的切口

平板條上所寫的字樣必須經常與活蓋的位置相適應。在開始工作時打開活蓋；長距離運送儀器時，以及存放於可能翻倒之處時，把活蓋關住。

木尺 B 的活蓋構造(圖 7)由鋼片彈簧和裝有橡皮活塞的平板條所組成，活蓋經常處於“關”的地位，只有讀取讀數時，在木尺右側向下壓平板條的凸頭，才把活蓋打開。

e) 基座 為使儀器穩定起見，木尺 A 與 B 固定裝置於基座上。

木尺 A 的基座(圖 8)由一段槽鐵及焊接於槽鐵上面的 Π 字

形長鋼條所組成。

在長鋼條的全長上有几个孔，用來使基座和木尺联牢。長鋼條的右端向前彎曲并在上面按上把柄。為了便于搬移儀器起見，在長鋼條上焊上彈簧片，于彈簧片的尾端間插入木尺 B，而在移动儀器時將木尺 B 緊密壓住。利用槽形鉄側壁內的空間存放儀器的使用說明書、盛儀器所用液体之器皿，以及當儀器內必須補灌液体時所用的滴管。為此在槽形鉄兩端間打入木插，而在上面用鉸鏈裝一盖子，用彈簧將其保持于關閉地位（圖 1—2）。

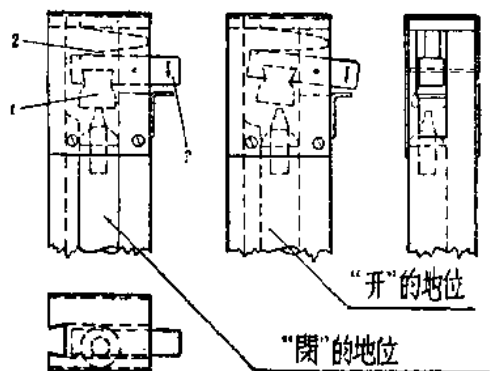


圖 7 木尺 B 的活蓋構造

1. 活蓋 2. 彈簧 3. 活蓋杠杆

木尺 B 的基座（圖 9）由鋼板所制成。靠鋼板一側，在其中棧地位焊上 Π 形長鋼條。長鋼條的左臂高 170 公厘，右臂高 310 公厘，并另加向前彎曲的一段，在上面裝上把柄。儀器在運輸或保存時就在把柄上纏繞橡皮軟管，在施工過程中則用其搬動木尺 B。

28) 液体 儀器中的液体必須符合許多要求：能耐凍，有良

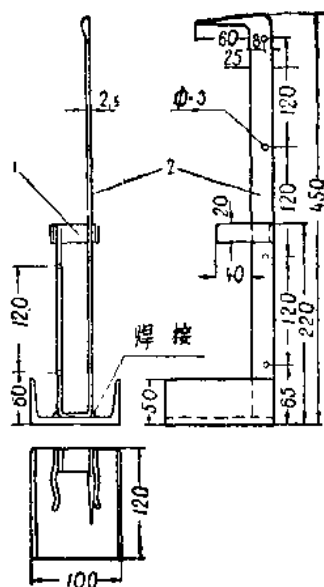


圖8 木尺A的基座

1. 彈簧片 2. 金屬板條

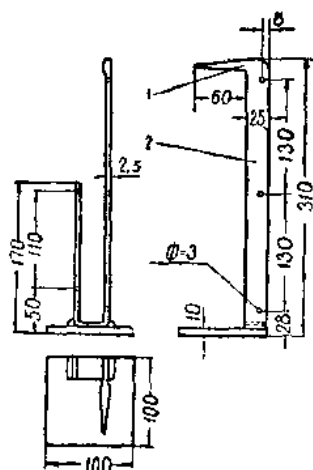


圖9 木尺B的基座

1. 裝把手的地位 2. 金屬板條

好的色彩，不侵蝕橡皮軟管，不燃燒，易于購到，使用時安全，以及有良好的流動性。

這種液體可用飽和的食鹽水溶液，為了染色，可在1公升的食鹽水中加入3克赤血鹽和0.5克伊紅。

用這種方法所得到的液體可以在零下 $17^{\circ}\sim 18^{\circ}$ 時不冰凍並有好看的橙黃色彩（不加伊紅則液體作黃綠色）。可以加氯化鈣而降低冰凍點。在1公升飽和食鹽水溶液中加入0.2公升的飽和氯化鈣溶液，可降低冰點到零下 $21^{\circ}\sim 22^{\circ}$ 。不得利用火酒、醋酸、汽油和重油等的混合物作為液體，它們侵蝕橡皮軟管的管壁并易于揮發。有甘油的混合液具有低劣的流動性。

2. 儀 器 的 使 用

在开始使用前,要从彈簧片上把木尺 B 取下來,把木尺 A 的活盖放在“开”的地位,举起木尺 B,同时把活盖平板条向下撤:(見圖 7),來檢查儀器的作用情况。如果打开活盖时液体在容水玻璃管内自由从上向下活动,而活盖关闭时停止流动,那么,儀器是正确的,可以使用。为測定結構物平面上二点的高差,把木尺 A 放在起点,該点就作为進行校正之基准点。

把木尺 B 放在要測定的地点,从柄上取下所有的橡皮軟管,使它不受阻碍地放在地上。橡皮軟管繞圈的情况不会影响讀数的正确性,只要檢查是否有足以阻塞液体流通的死彎子。一切都准备妥当后,把木尺 B 的弓柄向下撤,液体發生流动,很快就在兩玻璃管内停留于同一水平上。把活盖放松,并檢查液体的水平停留在木尺 A 上刻尺的那个刻度上。

然后把活动計算刻尺零点上的箭头放到木尺 B 刻尺(見圖 1—16)上的同一刻度处,在液体水平面处讀出活动計算尺上的数值,那就是要知道的結果。如果讀出的数值高于刻度“0”,这就是說,所裝的建筑結構物在这一点应当按照計算刻尺的讀数提高。

如果讀出的数值低于刻度“0”,就应当把这点向下降低。換句話說,活动計算刻尺向施工員提示:他应当怎样做,才能把結構物放成水平。

例如在圖 10 中,木尺 A 的液体水平面对准着 25.25 公分的刻度,把活动計算刻尺的箭头放在这一高度,我們在活动計算尺上讀出液体水平面在刻度“0”以上 6.5 公分。

因此,木尺 B 的底部必須抬高 6.5 公分,才可以使其与木尺

A 的底部在同一水平面。

要轉移標高的時候，把木尺 A 的背面靠緊轉移標高所根據的物件之垂直面，使木尺 A 上轉移標高用的薄片切口邊緣(圖1—8)對准所指的標高。把木尺 B 靠緊標高要轉移到的牆面。

向下壓木尺 B 的活蓋柄，用上述方法在計算刻尺上求得結果，然後對准木尺 B 右邊的刻尺同一刻度作一記號。這個記號就和要轉移的標高在同一水平面。

如果要轉移的標高離地面在半公尺以下，那麼可以把木尺 A 基座下平面的邊緣靠緊這個標高，把木尺 B 靠緊標高要轉移到之處，用鉛筆或其他尖的東西從木尺 B 基座的底面畫出一條綫，按上述方法在活動計算刻尺上求出差數，並利用刻尺(見圖1—22)

畫出第二條綫。該綫和要轉移來的標高，在同一水平面。應當指出，關閉木尺 B 的活蓋後，向上舉木尺 A 或 B，可以看到容水玻璃管中的液體水平面有少許位移。如果停止提高木尺，而位移也同時停止，則這種位移不能認為是儀器的不正確性之後果。

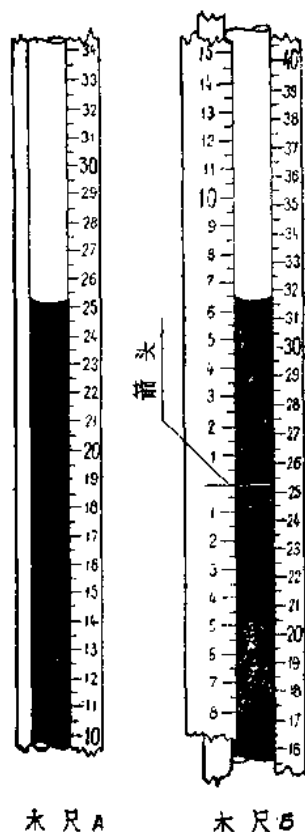


圖 10 照准水平儀的讀數舉例

3. 儀器的应用範圍

a) 安裝工作和木工工作 在安裝装配式基礎，放置樓板、扶梯、过梁和平台等構件，安裝封檐板和牛腿，建造地板攔柵及模板，以及安裝門窗檯子而要轉移标高时，应用照准水平儀。在進行这种工作时，木尺 A 及 B 一般可放于要安裝的結構物（梁、板）之二端。而木尺 B 則置于可以降低或升高的一端。根据計算刻尺決定差数結果之后，运用木尺 B 下部的刻尺，把結構物的相应的一端降低或提高。

6) 砌牆和裝飾牆面工作 要得到优良的砌牆工程，应当在操作过程中每隔 10~15 皮檢查其平水，并必須于每層砌牆工程結束时，在房屋的周圍或在該工作分段复驗平水。

对于要嵌縫和安裝面磚的砌体，要特別注意复驗其平水。应当从房屋的牆垣中部向轉角，用儀器進行复驗，俾易于消除砌体的偏差。假使偏差大的話，那么建議每隔 3~5 公尺進行檢查，并在砌体上注明砌体偏差的大小。为門窗檯子画出标高时，必須利用水尺 B 的大刻尺（圖 1—19）和木尺 A 上引出标高用的薄片，以便能最迅速与方便地运用儀器。

b) 其他工作 在鋪設行車下軌道和安裝衛生設備时，在橋梁工程和道路工程中，以及敷設上下水管与煤气管等等时，可以运用照准水平儀。

工長、施工員和工程師在實踐中廣泛运用这种儀器來驗收所完成的建筑工序，就能夠避免因在施工过程中缺乏应有的檢查而造成的大量時間和材料上的浪費。

4. 照准水平儀的优点

在建筑實踐中，有不少的測量儀器，而最廣泛采用的有挂綫

水平尺、水平尺及其他光學儀器（水平儀、經緯儀）。

在建築工程尚未工業化時，這些儀器可以滿足建築工的需要。

現在建築場地轉變為安裝場地，用預制構件進行結構裝配，而安裝過程已經占主要地位，則復驗構件裝置情況的需要，增長了許多倍。

如果考慮到日益增長地使用鋼筋混凝土構件，那麼現有儀器落後於實際要求，就更加明顯了。

現今在建築工程中所採用的準確光學儀器——經緯儀與水平儀，不經常能夠有效地利用。

使用經緯儀與水平儀的限制，是由於調整儀器需要時間較長，必須有兩個施工人員參加工作，而且不能在室內應用。

光學儀器在使用時必須謹慎，要定期進行校正，而且使用者要有技術知識。

用這種儀器時，欲求得兩個標高點的差值，必須把這些標高換算到習慣所採用的水平，並且要從一個讀數內減去另一個讀數。所以施工人員最廣泛採用的是準確性較差的儀器——木工水平尺。木工水平尺除了有使用輕便與簡單的優點而外，也有不少的大弱點：水平尺只能在尺長的範圍內確定出不平的差數，只可以近似地估計結構物兩端在水平面上的偏差（假使復驗工件之平面全長相當平整），而難於決定如磚砌體、鋼筋混凝土梁等等結構物的水平。在這種情況下，如使用長的水平尺則在工作中造成不便，而且在施工情況下，不可能長時間維持水平狀態。

這種水平尺不能轉移標高和對大的平面（房間內的地板）進行復驗。

为了轉移标高，廣泛采用由两个玻璃管和中間以蓋滿水的橡皮管相联而組成的水准器。这种儀器能在 30 公尺以內准確地轉移标高。

虽然这种水准器在構造及使用上有一定的簡單程度，但存在着一系列的缺点，这些缺点使施工人員放棄使用这种儀器，而改“目力”工作。

照准水平儀与上述儀器比較起來，有下列的优点：任何人容易熟悉使用，以及使用的廣泛性。只要一个人就可以進行工作，括蓋構造使液体不可能傾出；只需 5~7 秒鐘即可求出計算尺上反映出來的結果；染色液体和反射体使能在遮暗的房間內工作；玻璃管埋于木尺的深处，足以保护玻璃管免于損坏；液体具有耐凍性，而只要在裝配儀器時灌注一次。有了活动計算刻尺，就免得把液体的水平換算到标高，不需要做三位数的算数，这样就大大加速与簡化使用儀器的工作；在工作过程中把橡皮管鋪在地板（地面等）之上，不受到風力的搖动；轉移标高方便，而且不难使用。讀数的精度在 10 公尺長度內可达到 1~2 公厘。在良好状态中，照准水平儀重 4.5~5 公斤。

計算的速度較其他測量儀器与用具快十倍。

5. 為整平工作和筑路工作而制的照准水平儀的变型

a) 儀器構造中的补充構件 在整平工作和筑路工作中，要決定距离达 20 公尺的个别点子的位置，为了在这些工作中运用照准水平儀，在儀器的構造中增加下列的补充構件，以增加儀器的应用范围（圖 11）。

木尺 B 包括兩根可以互相滑动的平木条（圖 12）。木条 I 是平滑无缺口的，并固定在基座上。