



# 装配式結構鋼筋混凝土构件 強度和剛度試驗規程

苏联中央工业建筑科学研究所 編



建筑工程出版社

苏联冶金及化学工业企业建造部技术司

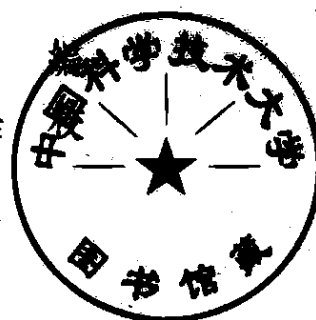
于1956年6月6日批准

# 装配式结构钢筋混凝土构件 强度和刚度试验规程

( И 210-56 )  
МСПМХП

苏联中央工业建筑科学研究所

徐 炎、郑法学 译 孙应銓



建筑工程出版社出版

• 1959 •

**原本說明**

**書 名** ИНСТРУКЦИЯ ПО МЕТОДИКЕ  
ИСПЫТАНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ И  
ЖЕСТКОСТЬ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
ДЕТАЛЕЙ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

( И 210-56  
МСПМХП )

**編 者** Центральным научно-исследовательским  
институтом промышленных сооружений (цниис)

**出版者** Государственное издательство литературы  
по строительству и архитектуре

**出版地点  
及 年 份** Москва—1956

**装配式結構鋼筋混凝土构件**

**強度和剛度試驗規程**

徐 炎、郑法學 譯 孙应詮 校

---

1959年12月第1版      1959年12月第1次印刷      06,550册

787×1092 1/32 • 30千字 • 印張1<sup>3</sup>/<sub>8</sub> • 插頁1 • 定价(8)0.17元

建筑工程出版社印刷厂印刷 • 新华書店发行 • 書号: 1557

---

建筑工程出版社出版(北京市西郊百万庄)

(北京市書刊出版业營業許可証出字第052号)

## 前 言

在大批生产工业化装配式鋼筋混凝土結構、制品和构件时需要特別加强对其質量的檢查。因此必須試驗这些构件，以便檢查其剛度，并在一定情况下再檢查其强度。

規程（И210-56/МСПМХП）包括关于 装配式結構鋼筋混凝土构件强度和剛度試驗方法的指示。技术規范\*（ТУ204-54/МСПМХП）包括对檢查混凝土和鋼筋强度，以及对檢查鋼筋混凝土构件强度和剛度的基本要求。

規程和技术規范都是在技术科学博士А·А·格沃茲捷夫（Гвоздев）领导下由中央工业建筑科学研究所鋼筋混凝土結構試驗室〔規程的編者是技术科学碩士М·С·博里善斯基（Боришанский）；技术規范的編者是技术科学碩士К·Э·塔尔（Таль）〕編制的。

規程和技术規范的总的編輯工作，以及其出版准备工作是由技术司标准文件处〔工程师Л·Е·捷姆金（Темкин）〕进行的。

---

\* 系指“装配式鋼筋混凝土結構构件的强度和剛度 檢查技术規范”。該規范于1956年由我社出版譯本——出版者注。

# 目 录

## 前 言

|                                                |        |
|------------------------------------------------|--------|
| 一、总则 .....                                     | ( 1 )  |
| 二、試驗用的机械和台座 .....                              | ( 1 )  |
| 三、支座 .....                                     | ( 3 )  |
| 四、集中荷載 .....                                   | ( 5 )  |
| 五、保証試驗工作安全的措施 .....                            | ( 7 )  |
| 六、試驗 .....                                     | ( 7 )  |
| 七、撓度測量 .....                                   | ( 9 )  |
| 八、裂紋扩展寬度的測量 .....                              | ( 13 ) |
| 九、按試驗結果評定构件强度 .....                            | ( 14 ) |
| 十、按試驗結果評定构件剛度 .....                            | ( 15 ) |
| 附录 .....                                       | ( 17 ) |
| 1. 确定等量均布荷載的公式 .....                           | ( 17 ) |
| 2. 确定荷載值 ( 在該荷載下所量得撓度与控制撓度值作<br>比較 ) 的公式 ..... | ( 21 ) |
| 3. 不同加載方案下計算初始荷載撓度的公式 .....                    | ( 23 ) |
| 4. 鋼筋混凝土构件抗弯試驗台座 .....                         | ( 25 ) |
| ( 1 ) 長型鋼筋混凝土构件的試驗台座 .....                     | ( 25 ) |
| ( 2 ) 寬型鋼筋混凝土构件的試驗台座 .....                     | ( 34 ) |
| ( 3 ) 小型鋼筋混凝土构件的小型試驗台座 .....                   | ( 39 ) |

## 一、总 則

1. 本規程的內容包括对工厂或露天預制場制造的、用作受弯构件的装配式鋼筋混凝土构件强度和剛度进行試驗的方法。

2. 受試构件的挑选，以及支承和加载方案的選擇，均应根据这些构件的标准或規范上的指示；若沒有这种标准或規范，則应根据这些构件图紙上的規定和“装配式結構鋼筋混凝土构件强度和剛度檢查技术規范”（TY204-54/МСПМХП）。

注：对于无傾向鋼筋的构件，以及对于傾向鋼筋沿跨長非均匀分布的构件，如果在使用过程中荷載主要是均布荷載时，最好用均布荷載或四个集中荷載作試驗。

## 二、試驗用的机械和台座

3. 构件应放在試驗机械上，如果沒有試驗机械，則可放在台座上，用成块的重物或其他重物、杠杆、千斤頂或压缩空气进行試驗。

注：附录4列举了若干种适用的台座。

4. 試驗机械和千斤頂必須具有文件来証明它們是經過有关部门檢查及校准过的，才准用来試驗装配式鋼筋混凝土配件。

試驗机械和千斤頂都应定期檢查，每年不得少于一次；而在每次修理或更換某一个能影响其工作的主要零件（汽缸、活塞、軸圈、压力計等）后，亦必須檢查。

5. 为某种受試构件挑选試驗机或千斤頂时，应使試驗机或千斤頂开始加第一期荷載时能保証必要的精确度（符合于証明文

件)，使得其最小荷載值小于那个为了对受試构件施加标准荷載（容許荷載）而必須具有的力；如果在証明文件上沒有这些数据，則这个力的大小不应小于試驗机或千斤頂所能达到的最大力的 $\frac{1}{8}$ 。

6. 如果沒有适当的試驗机，而用專門裝置起来的台座試驗装配式鋼筋混凝土构件时，則可采用下列方法：

（1）板和鋪板，以及小截面的梁，凡其容許荷載不超过3吨者，均可用成块的重物来做試驗；重物可直接放在受試构件上，或者放在受試构件下面所悬吊的平板上，或者放在受試构件上面所設的平板上；也可以用水来做試驗，把水盛在安設在受試构件上的特制矩形金屬箱內；或者可利用杠杆来做試驗，而在杠杆自由端所悬吊的平板上堆放成块的重物；

（2）寬度不到1公尺的板和鋪板，小梁和大梁，凡其总荷載超过3吨者，均应用千斤頂来試驗；

（3）大型板，以及寬度超过1公尺的板和鋪板，凡其容許荷載超过3吨者，均应用壓縮空气来試驗。

注：1. 可采用專用的鑄鉄块、磚、混凝土立方体等做为成块的重物。

2. 当用均布荷載試驗构件时，每一次所加荷載（參閱第19条）均应使成块重沿整个跨長均匀分布。布置重物时，应使构件在荷載作用下变形时不致有穹拱形成。重物应相互錯搭，少許迭成柱形，柱的边長应小于跨長的 $\frac{1}{4}$ ，柱与柱之間应留50—150公厘的縫。

对于單向受力构件，加载时可不必将荷載沿构件的寬度分成各个單独的柱。

3. 試驗构件用的杠杆，为了使杠杆臂在試驗过程中（在其轉动时）保持一定的比例，應該設計成折錢形状，使两个支承点和一个重物吊点位在一条直綫上。

4. 如果采用千斤頂或杠杆試驗的大梁、小梁或窄形鋪板的受压区域內設有鋼筋，而且这种鋼筋又足以使构件在倒放翻轉的状态下能承受其自重者，則应在翻轉状态下加以試驗，即在試驗时使构件的受拉区域朝上。当必須确定裂紋

的出現及其擴展寬度的大小时，採用上述的試驗方式是适宜的。此外，这种試驗方式簡化試驗裝置的安裝。

5. 寬度小于0.8公尺的鋪板和小梁，不宜採用壓縮空氣來試驗，因為傳遞到受試構件邊緣附近的荷載值尚不能完全肯定，而在試驗窄形構件時，可能導致顯著的誤差。

6. 當用水盛在特製金屬箱內試驗時，金屬箱在沿受試構件跨度方向的尺寸不應超過跨長的 $\frac{1}{4}$ 。箱與箱之間應留出15—20公厘的空隙。

箱內水位的高低可用測水管或用固定在箱內專用的測尺來測得。箱在底部應設置洩水用的水龍頭。最好把箱子連成組，用許多橡皮管在下面把一組的箱子聯在一起。同時，箱子宜聯成三個組：一組是在跨度的中間部分，而其他兩組則接近支座。

### 三、支 座

7. 受試構件末端到支座中心的距離應按該構件的标准、規範或施工圖的規定、以及按“裝配式結構鋼筋混凝土構件強度和剛度檢查技術規範”（ТУ204-54/МСПМХП）取用。

8. 如受試構件的支承區域內沒有專門的埋入零件，為了避免支座混凝土壓壞起見，應該把試件放在對稱於支座中心綫而埋入灰漿中的金屬板上。這種金屬板的長度應不小於受試構件的寬度，而板的寬度則應不大於構件使用時期所擱置的支柱的長度；板的尺寸應根據在預定的破壞荷載（理論荷載）下，使其壓應力不應超過混凝土立方體的強度而確定；在任何情況下，板的寬度不得小於30公厘，而厚度不得小於其寬度的 $\frac{1}{6}$ 。

9. 在試驗單跨度的梁、梁式板和鋪板時，為了避免產生水平推力，其中一個支座做成活動支座；活動支座可做成放在兩塊金屬板之間、直徑為50—100公厘的輾軸（圖1），或者做成放在兩

个直径为50~100公厘的辊轴上的刀口支座（图2）。也可以利用可摆动的立柱或端部有铰链的悬杆做成活动支座。

移动时会引起滑动摩擦的活动支座（图3）不准使用。

固定支座应该可使梁的末端能够旋转；这种支座可以做成如图3所示的形式，或者做成刀口支座（图4），或者用辊轴放在两块板之间（图1），而将辊轴固定，以阻止其移动。

10. 在试验双向受力并且是四角支承的板及大型板时，必须保证板有可能在支座上自由地旋转，而三个支座可以对第四个支座（固定支座）作相对的移动。

图5是适宜这种板的支承方式示意图。

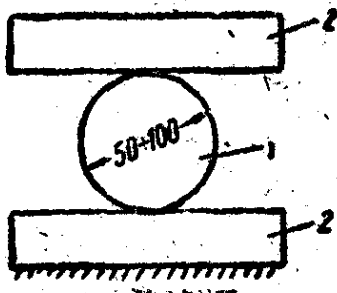


图 1 活动支座

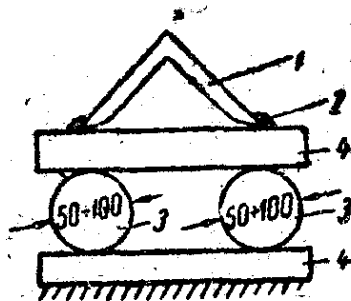


图 2 支承在两个辊轴上活动的刀口支座

1—放在两块钢板中间直径为50~100公厘的辊轴；2—钢板

1—100×100×12公厘的角钢；2—焊缝；3—辊轴；4—钢板

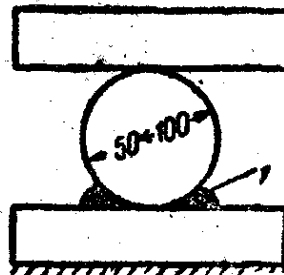
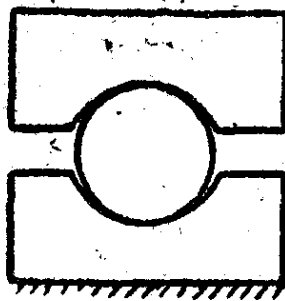


图 3 移动时会产生滑动摩擦的支座

1—焊缝



图 4 固定的刀口支座

1—焊缝

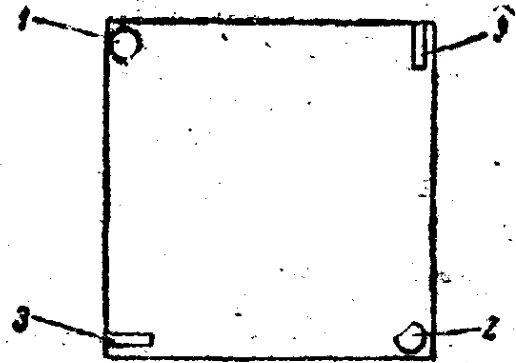


图 5 板和大型板的四角

支承方式

1—固定支座；2—鋼珠；3—輥軸

在試驗双向受力并四边全部支承的板及大型板时，必須保証板有可能在支座上自由地旋轉，并保証支座可以水平移动。在这种情况下，可将板或大型板放在直徑为30—50公厘的鋼珠上（鋼珠可取自滾珠軸承），沿板的四周布置，鋼珠間的間距为 $3h—5h$ ， $h$ 等于板的厚度或边梁的厚度。

为了保証板同时支承于所有的鋼珠上，全部鋼珠应放在特制的支座上，这些支座的高度可以用螺絲来調整（图6）。

为了防止放在板上的鋼珠从板上滾掉，应焊上直徑为5公厘的鋼絲做成的限制环。

## 四、集中荷載

11. 当用两个或四个荷載来試驗小梁、大梁或鋪板时，可以把試驗机、千斤頂或杠杆所产生之荷載分配傳遞到所需要的点数上去。在这种情况下，試驗机、千斤頂或杠杆所产生的荷載是借助于小梁和輥軸所組成的靜定系統来分配和傳遞的。来自杠杆的荷載

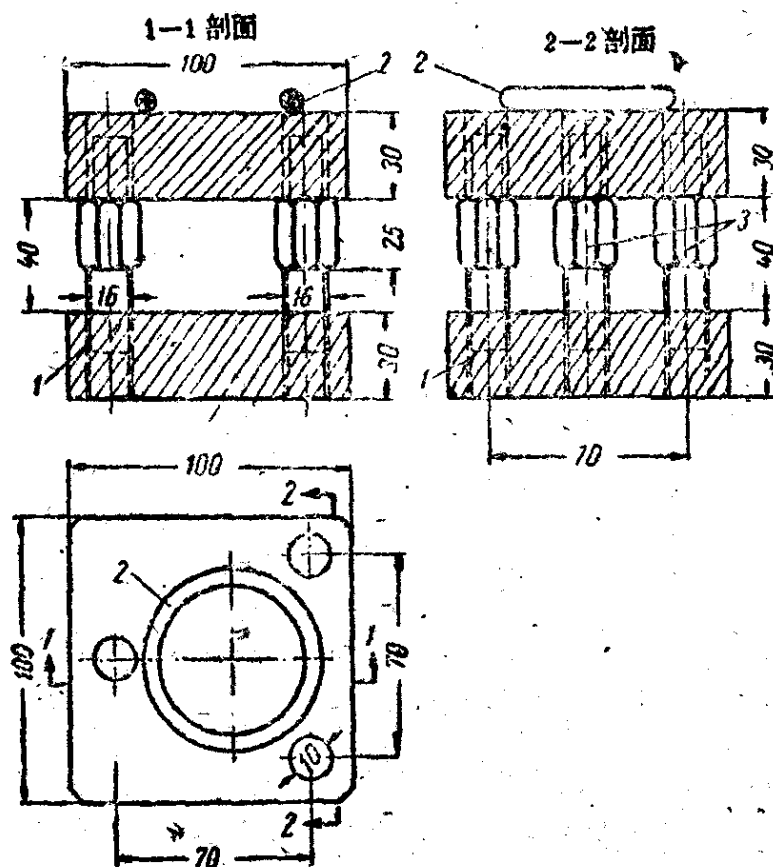


图 6 高度可以用螺絲調整的支座構造图

1—螺紋；2—用直徑為 5 公厘的鋼絲做成的限制環；3—調整用的螺絲

最多，可分到两个点上，而来自千斤頂或試驗机的荷載最多可分到四个点上，必要时可采用若干个并列的杠杆或千斤頂。

注：如果采用若干个并列的千斤頂，最适宜的是設法采用同样的千斤頂，并且要由同一个油泵来加壓。反之，則当一个千斤頂压力增加时，旁边的千斤頂便会降壓，从而使試驗复杂化。

12. 試件上所裝的傳荷小梁或平板不应阻止試件变形，为此傳荷裝置放于試件上之一支座端应做成活动支座，可用直徑 50—100 公厘放于两块鋼板中間的鋼輥軸做成輥軸支座。

## 五、保証試驗工作安全的措施

13. 在試驗鋼筋混凝土构件时，應該采取措施，来防止受試构件的坍塌，以及防止杠杆、傳荷小梁、千斤頂等試驗用設備及儀器的損坏。为此，應該裝置專門的防护架（如小支架、垫板），使破坏时鋼筋混凝土試件及試驗用的設備可以擱置于其上。保护設備應該是稳定的，并且要有足够的强度，使它能夠承受鋼筋混凝土构件破坏时所傳遞到其上面的荷載。

当直接用荷載放在构件上試驗时，防护架應該能夠承受受試构件的自重以及受試构件上所放荷載的重量。当用杠杆来做試驗时，則防护架不仅应装在鋼筋混凝土构件之下，还应装在每一杠杆的自由端及每块平板的下面。当用壓縮空气、千斤頂或試驗机試驗时，防护架应承受鋼筋混凝土构件的自重以及試驗用設備的重量。

14. 防护架不应妨碍受試鋼筋混凝土构件的数值較大的自由弯曲（达  $\frac{l}{50} - \frac{l}{30}$ ）。所以从鋼筋混凝土构件的底面到保护設備的相应点的距离不应小于  $\frac{l}{30} - \frac{l}{50}$ ， $l$  是受試构件的跨長。

試驗时，应在小支架或別的防护架上鋪設一些厚 1 到 5 公分的薄垫板以及楔子，使它們与試件底面之間的空隙不超过 1—2 公分。这些垫板应随着鋼筋混凝土試件的下弯，而逐一取出，使空隙的大小保持不变。

## 六、試 驗

15. 鋼筋混凝土构件的試驗仅在零度以上的气溫条件下才可

进行。試驗前，应預先把处于零度溫度以下的构件放在零上溫度的房間內，直至使构件达到房間中空气的溫度为止。

16. 在安置試驗用构件之前，最好将构件的表面塗刷上稀薄的白聖浆或石灰浆，使其在干燥后呈淡灰色；这种粉白的面能使所出現的裂紋更易于找到。但不准用濃厚的灰浆来粉白构件，因为裂紋在这种粉白面上是不容易看見的。

17. 在粉白前，以及在构件装上台座而未开始試驗前，应仔細地檢查构件的表面；应把所有的缺陷和裂紋标出，并記錄在試驗手冊中。

18. 为了評定鋼筋混凝土构件的承载能力和剛度，試驗时应計算：

a) 破坏荷載值；

6) 标准荷載（容許荷載）作用下，在跨度中央的撓度值。

此外，为了研究构件在荷載作用下的情形，試驗时应把裂紋的出現及扩展情形标志出来，并量出这些裂紋的扩展寬度。

19. 鋼筋混凝土构件在試驗过程中是分級加載的。每級加載的大小不应超过标准荷載（容許荷載）的20%。試件应在每次加載之后持續10分鐘之久。在持續時間內，應該將測量撓度用的仪表上的讀数讀出，并应檢查构件表面，把該級加載中所出現的裂紋标志出来，并且量出裂紋的扩展寬度。

在該級加載中所发现的裂紋應該用鉛筆描繪在試件的表面上，而在裂紋的末端标上該級加載的号碼或荷載值。

采用压缩空气試驗时，除上述規定外，还应在跨度中間量出气囊到构件邊緣的距离以及从試件頂面到压力荷載板底面之間的距离（图15所示的 $a_0$ 及 $t_0$ 之值）。

在每級加載持續時間的开始及終了，都应从撓度測量仪表上讀出其讀数。

20. 到达标准荷载后, 应使钢筋混凝土试件在该荷载下持续30分钟, 然后再读出仪表上的数字, 而后继续按级加载, 直到试件破坏或挠度很大触及防护垫板为止。

21. 当钢筋混凝土试件试验到标准荷载(容许荷载)时, 当在该荷载下所应持续的时间已经结束, 裂纹的描繪和測量, 以及讀仪表的工作均告完毕后, 应将试件卸载, 然后重新讀仪表, 并在剛卸载后及卸载后30分钟时測出裂纹的扩展寬度。

22. 試驗結果, 即各級加载及卸载后的仪表讀数、首次出現裂纹时的荷载值、各級加载及卸载后开裂最大的裂纹寬度、破坏荷载值以及 $a_0$ 和 $t_0$ 。(見图15)的距离都应記在試驗手冊中。所出現的裂纹应繪在試件的表面展视图上(图7)。

## 七、挠度測量

23. 試驗时应測量試件跨度中央的挠度及支座的沉陷。

24. 試驗形状狹長的构件(小梁、大梁)时, 可以只在試件寬度的中点測量挠度。

当試驗單向受力而寬度超过50公分的构件时, 应在試件的两边測量挠度。当試驗鑲有边肋的板和大型板时, 以及試驗四角支承或四边支承的板和大型板时, 則除了构件邊緣的挠度以外, 还应測量构件寬度中央的挠度。

挠度是根据固定不动的水准点(混凝土地面、磚柱或其他与台座不相連接的結構物)或自由放置在台座或試件上的、在試驗过程中不发生变形的梁組来量得的。

当試驗梁式构件时, 最好利用相对的水准尺来測量挠度, 該水准尺可以自由放置在特設的突出物上, 或放在固定于支座截面高度中点处的弓形夹子上(图8)。

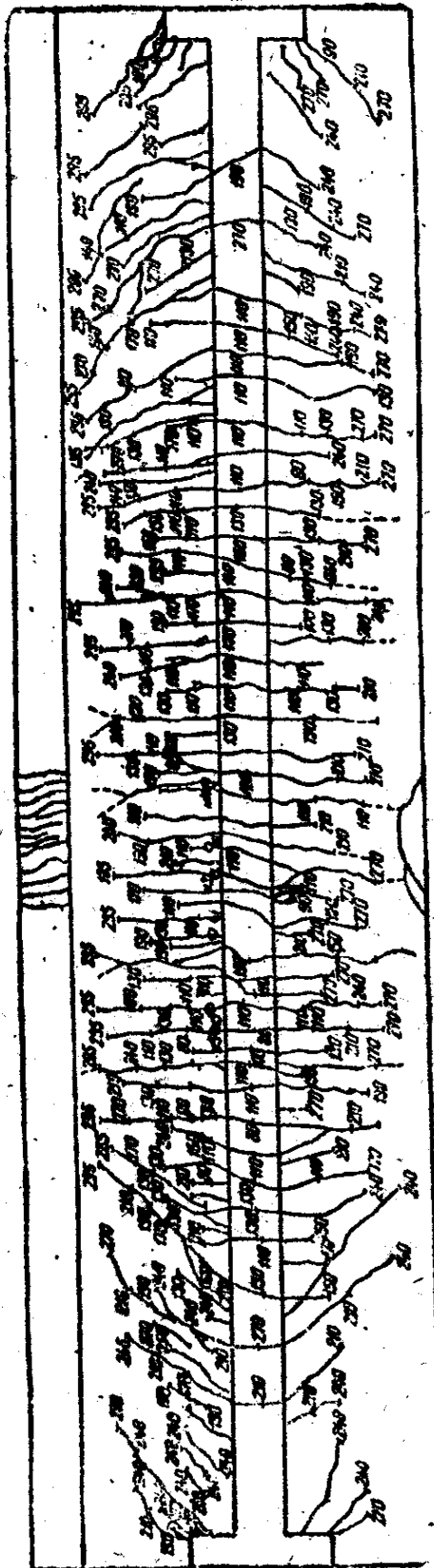


图 7 裂纹绘在受试小梁的表面展视图上的实例

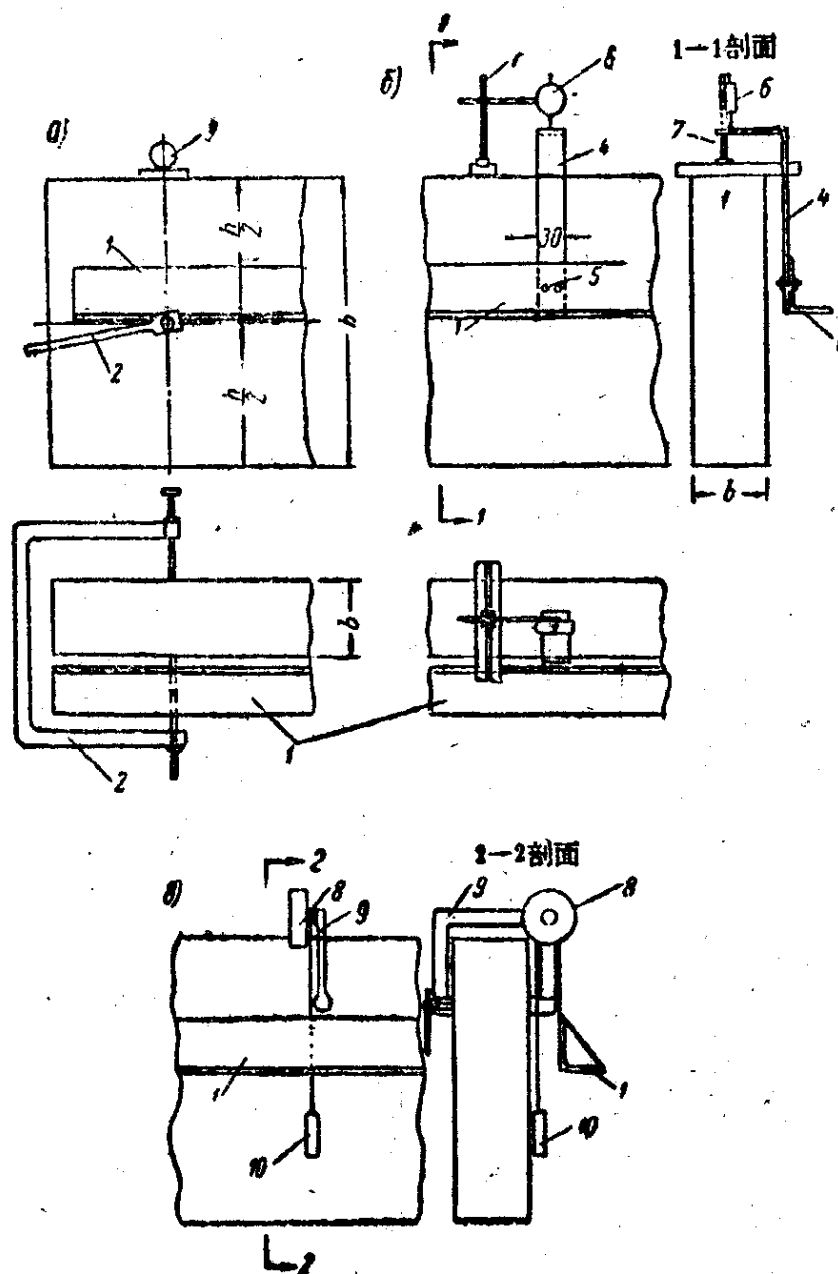


图 8 根据装在试件上的水准角铁测量挠度所用的设备

a—试件的支座部分（图中所示的梁是用由下向上作用的荷载来试验的）；  
 6—利用指示器来量挠度；B—利用挠度计来量挠度；1—水准角铁；2—水准角铁的弓形夹子；3—支座辊轴；4—托架；5—直径为10公厘的螺栓；  
 6—指示器；7—指示器的架子；8—挠度计；9—挠度计夹子；10—重物；  
 h和b—试件横截面尺寸

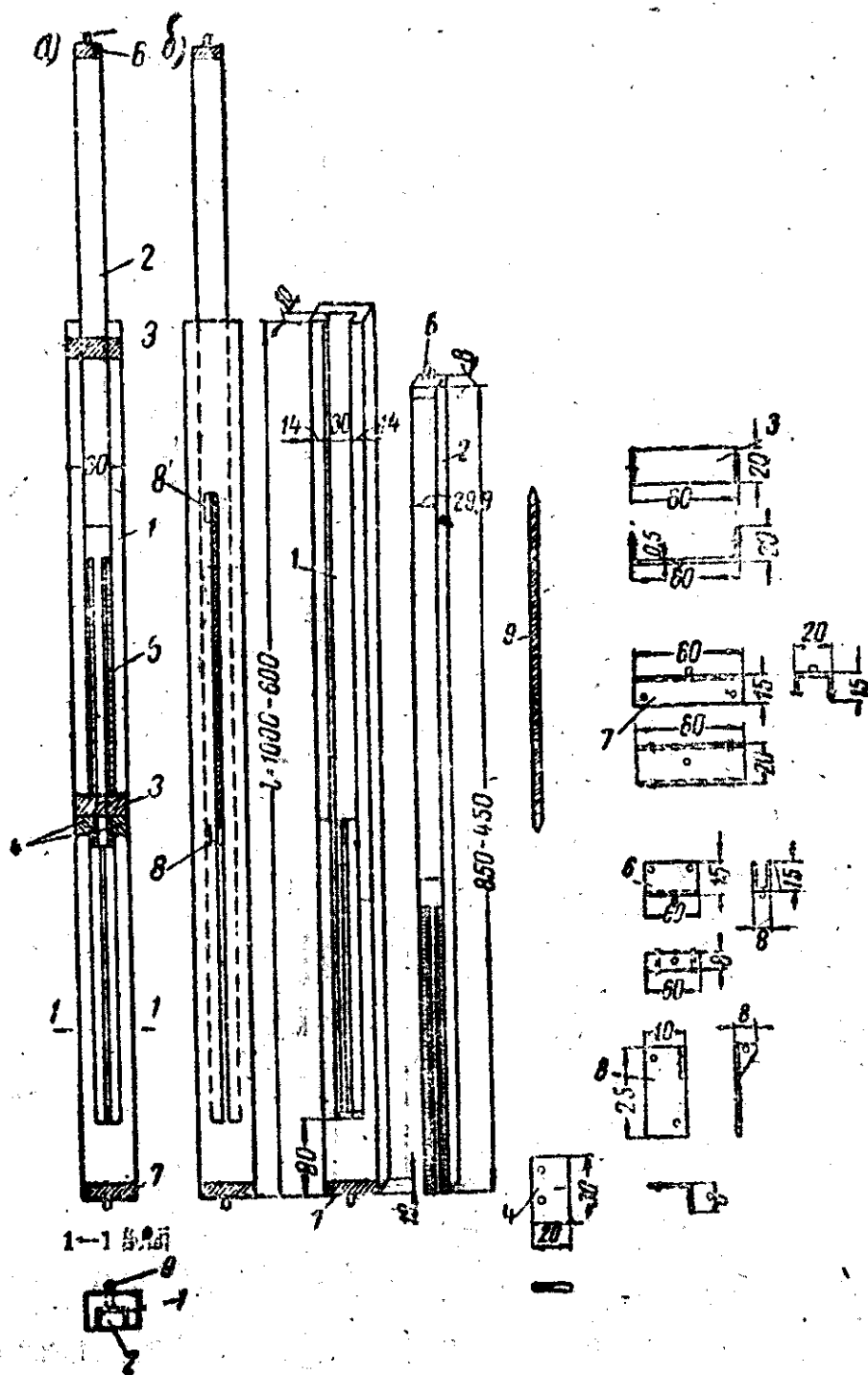


图 9 钢筋混凝土构件受挠试验时用以测量挠度的挠度量尺大样图

a—装好的挠度量尺的正面图；b—装好的挠度量尺的背面图；1—挠度量尺的母体；2—挠度量尺的活动部分；3—L形的铁件或铜件；4—一刻有分度线的钢片；5—一刻度；6—上支承端铁件；7—下支承端铁件；8—使弹簧压在量尺活动部分上的铁件；9—长350公厘用直径为0.9公厘的钢丝做成的弹簧