

鐵路小叢書

橋枕挖槽法

（日）魯興行和依子著

人民鐵道出版社



桥 枕 挖 槽 法

ПРИРУКА МОСТОВЫХ БРУСЬЕВ

苏联 Г.В. Руколайнен 著

苏联国家铁路运输出版社

(一九五五年莫斯科俄文版)

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ

Москва 1955

铁道部工程总局专家工作室译

人民铁道出版社出版(北京市霞公府1)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 121

新华书店发行

人民铁道出版社印刷厂印(北京市建国门外·)

1957年6月第1版

1957年6月第1版第1次印刷

书号754 开本787×1092_{1/16} 印张1 17千字 印数1,580册

统一书号: 15043·304 定价: (10°)

这本小册子系列宁格勒桥梁工程局施工經驗之一，其內容均系經過研究並在施工中用之有效的、最新的桥枕挖槽作業过程。

本書可供新建和养护桥梁的工作人員参考用。

目 录

著者序.....	2
1. 定位标高度的計算.....	3
2. 桥枕挖槽所用划綫資料及样板的准备.....	8
3. 桥枕的挖槽.....	16
4. 桥枕的鋪設.....	24
5. 桥枕挖槽使用的机械化工作台.....	28

著 者 序

列車在桥上运行是否平穩，列車对跨構的作用，从而行車的安全，桥面系的耐久性，以及桥梁維修費用的降低均与桥面的質量有关。

在全桥范围内軌道的縱断面应为勻順的外形，並在每一跨構上均有适当的建筑拱度，而軌道本身在水平上不应有三角坑。

当为明桥面时，应以詳細的水平測量結果为根据，預先計算好桥枕与縱梁或主梁弦桿間最合适的挖槽，以保証桥上綫路在縱断面上和水平上的正确位置。

對於明桥面的铁路桥梁工程來說，桥枕挖槽作業在全部工程中佔有很重要的位置。在任何情況下，桥枕挖槽作業不应發生差錯。桥枕是价值昂貴的材料，而在桥梁使用期間，更換桥枕又是一項困难的工作。

在本小冊子中，闡述了著者在参加列宁格勒桥梁工程局修建大桥时研究的，並在实际工作中用之有效的桥枕挖槽法。

本技术作業主要系对当跨構尚未往固定支座上架設前，桥枕即在跨構外进行挖槽而言。但是，当跨構已架設到固定支座之后，用这种办法做桥枕挖槽也能适用，並且效果很好。

考虑到，从1950年起所制鋼梁的人行道，全是用悬臂鋼架或特設小縱梁承托的（下承式桥梁），因此，本技术作業中所講的桥面，系按桥枕長为3.2公尺計算的。

著者欢迎对本書內容提出各种宝貴意見。

1. 定位标高度的計算

为了确定定位标及桥枕挖槽的高度，完全没有必要將跨構在縱向及橫向上均置於水平状态的位置，只是必須在各支节点处用楔墊將跨構均衡緊密地支墊起来即可，同时把跨間节点处的枕木垛或其它临时支点均予拆除。

支节点加楔墊妥之后，就將拟行鋪設桥枕的弦桿上的定位标点进行准确的抄平。当在主梁直接承重时，定位标点所設的地方，应在裝有防爬角鋼的桥枕之处，当在縱梁承重时，則設在橫梁之上的縱梁魚形鈑上，也就是說，設在不鋪桥枕的地方。相鄰定位标点間的距离不应超过 6 公尺。

如桥枕挖槽是在尚未最后架設在永久支座上的跨構上完成时，則在定位标点抄平之后，必須趁跨構尚处在原有状态的时候，就进行支承墊鈑的抄平，从而确定下列各項位置：

a) 支承墊鈑的位置。支承墊鈑由於跨構桿件在拼裝和制造过程中有些差錯，在桿件位置上可能有些傾斜；

b) 每个跨構端点的定位标点与支承墊鈑在高度上的相互位置。

抄平时所記錄的支承墊鈑与端点定位标点的高度上的相互位置，以及当跨構架設在永久支点上以后，各該点的相对标高很易於用示意圖（圖 1）表示。

当支承墊鈑和端点定位标点的零点标高正如圖 1 中所表示的那样时，則跨構在支承墊鈑平面上的傾斜等於 $m_1 + m_2$ 的代数和；如跨構無傾斜，則 $m_1 + m_2 = 0$ 。

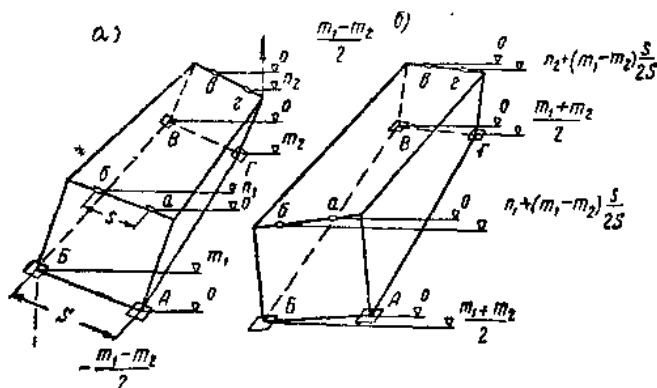


圖1 跨構位置示意圖

a——抄平時 б——架設到永久支點以後

當跨構往永久支座上架設時，支承墊板應有的相對標高確定的辦法，應使支承墊板平面上的傾斜度（實際上多稱為『翹扭』）平均地分配到跨構的各個端點，也就是說，端點的傾斜度等於

$$\frac{m_1 + m_2}{2}。$$

當按照跨構的端點分配傾斜度時，應將跨構認為是不變形的剛構，僅支承在零点標高的支承墊板上，並能橫向自由擺動。

由此可見，如果支节点B下降

$$\frac{m_1 - m_2}{2}$$

的高度，則跨構各端點上支承墊板面的傾斜度是相等的；此時支节点F的情況却反而抬高，抬高的數值與下降的數值相等。在這樣擺動之後，定位標點的相對標高為（圖16）：

定位标点 δ

$$n_1 - (m_1 - m_2) - \frac{s}{2S};$$

定位标点 ϵ

$$n_2 + (m_1 - m_2) - \frac{s}{2S}。$$

举例：跨構的位置以下列数字表示：

$$m_1 = 206 \text{ 公厘}；m_2 = -210 \text{ 公厘}；$$

$$n_1 = 63 \text{ 公厘}；n_2 = -70 \text{ 公厘}；$$

$$S = 5.78 \text{ 公尺}；s = 2.00 \text{ 公尺}。$$

跨構在支承垫板平面上的傾斜度：

$$m_1 + m_2 = 206 - 210 = -4 \text{ 公厘}；$$

跨構架設在永久支点上以后，节点 B 与 F 处的支承垫板的相对标高：

$$\frac{m_1 + m_2}{2} = \frac{206 - 210}{2} = -2 \text{ 公厘}；$$

跨構架設在永久支点上以后，端点定位标点的相对标高：

点 δ

$$n_1 - (m_1 - m_2) - \frac{s}{2S} = 63 - (206 + 210) - \frac{2.0}{2 \times 5.78} \approx -4 \text{ 公厘}；$$

点 ϵ

$$n_2 + (3m_1 - m_2) - \frac{s}{2S} = -70 + (3 \times 206 + 210) - \frac{2.0}{2 \times 5.78} \approx -2 \text{ 公厘}。$$

当跨構往永久支点上架設时，支承垫板平面上的傾斜度，应在各該相当的支承垫板下鋪垫由扁鋼做成的、厚度为

$$\frac{m_1 + m_2}{2}$$

的垫板来整正，以保証支座位于同一水平。

根据各定位标点抄平的資料，計算出实际上弯度的縱距，也就是各定位标点在接受兩端定位标点間的直綫上的縱距。

根据計算所得的縱距，可以按照左右兩端的定位标点繪出实际上弯度的縱断面圖（圖 2）。上弯度縱距的比例为 1:1，标点間距之比例尺为 1:100~1:200。

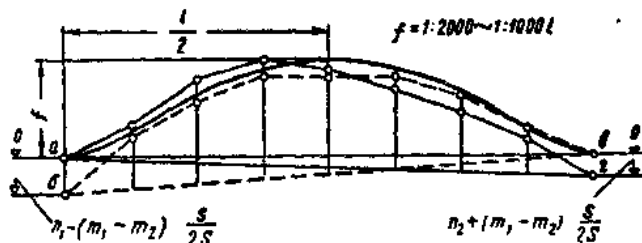


圖 2 左右兩側定位标点的实际的弯度縱断面圖

如果桥枕挖槽是在尚未架設於永久支座上的跨構上来完成时，封閉直綫（在圖上作为基綫，繪出实际上弯度的縱距的綫）的位置，应以端点定位标点的相对标高为准。計算方法同前。

如果桥枕挖槽是在已經完好地架設在永久支座上的跨構上进行时，則封閉直綫的位置应直接以端点定位标点的实际标高計算。

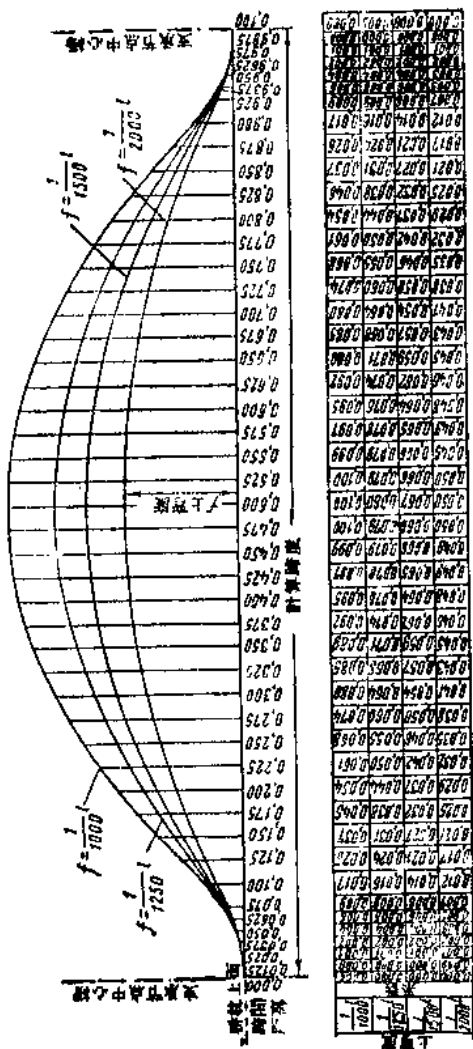
桥枕挖槽可以保持桥上綫路应有的縱断面並使在每一跨構上的鋼軌有平順的上弯度，同时使綫路在水平上避免三角坑。根据工务总局第1012号命令公佈的桥隧建筑物經常維修規則，考虑到桥枕上容許最大及最小挖槽深度的情况，規定在跨度中点的上弯度縱距应为跨長的 1:2000~1:1000。

綫路的设计縱断面的外形应为二次拋物綫。

可按圖 3 中的系数表^①繪出設計縱断面，在該表中列有在

① 此表是由铁路運輸出版社 1953 年版《全面更換桥枕的技术作業过程》小冊子中採用的。

圖 3 計算等速上拋運動的距離與時間及速度表



矢高等於計算跨度（端点定位标点間的距离）的 $\frac{1}{1000}$, $\frac{1}{1250}$, $\frac{1}{1500}$ 及 $\frac{1}{2000}$ 时，求算拋物綫縱距的系数。

为了使桥上綫路在桥墩和桥台上能以平順地連接，綫路暨曲綫的拋物綫外形的兩端应以反向緩和曲綫連接，这一点在系数值中已經考虑。

表中所列求算縱距的系数应乘以計算跨度（公尺），所得数值就是縱距的实数（公分）。

將算出的縱距画在实际上弯度縱断面圖上並按照縱距各点繪制設計上弯度的曲綫。作为縱距基綫用的上弯度設計曲綫的封閉綫，系採用較高标高的兩端点定位标点的連綫。

定位标的高度等於挖槽处桥枕的最小高度（固定值）加上該定位标点处上弯度的設計縱距与实际縱距的差。縱距的数值从圖上量出，精确度可算至1公厘，各設計縱距大於实际縱距时，其数为正数，实际縱距大於設計縱距时，其数为負数。

2. 桥枕挖槽所用划綫資料及样板的准备

桥枕挖槽所用資料的准备工作为：

- 1) 編繪跨構上桥枕的配值圖；
- 2) 制做每个节間用的划綫規尺（在兩個相鄰定位标間）以便在枕木底面上划出鉚釘头窩^①及弦桿水平盖钣断头处阶梯形挖槽的位置；
- 3) 編制桥枕挖槽处每个节間的桥枕高度的卡片；

① 在鉚釘头下拉槽，我們認為是不适宜的，因为这样做能破坏桥枕工作面的强度。在运营条件下移动枕木，在梁（主梁）的弦桿上油漆，可以把鋼軌抬高15~20公厘来实现。

4) 制做樁槽寬度划綫用的样板。

如果尚未鋪設永久式人行板，為了在跨構上做划綫准备工作，應在縱梁或主梁聯結系上鋪設臨時人行板。

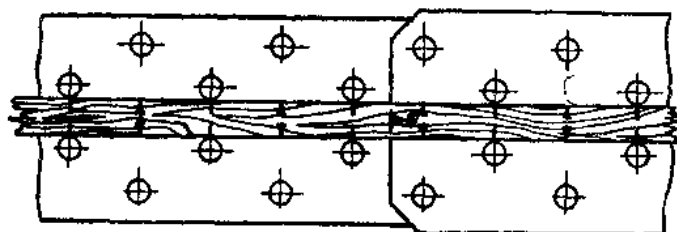
當在進行划綫的准备工作時，首先必需清楚地知道每根橋枕在跨構上的準確佈置，為此應繪制一份比例尺為 1:100~1:200 的跨構及墩台的平面佈置草圖，在圖上註明釘在防爬角鋼處的橋枕中心綫，梁端間隔，縱梁斷接地點，擋碴牆邊及擋碴牆間的距離。

平面草圖上還應繪出鋼軌及橋枕的配置圖，註明鋼軌接头（其精確度可算至 1 公厘，並考慮到其中包括溫度伸縮縫）和溫度調節器位置的尺寸，同時應將以防爬角鋼處橋枕為準排列的橋枕中心綫的間距加以註明。

編制鋼軌及橋枕配置圖時，應遵照工務總局以 1012 號命令公佈的橋隧建築物經常維修規則辦理。

根據橋枕配置圖，使用斷面為 2.5×10 公分、長度等於每一節間最外邊橋枕間距的短木板，制做每一節間使用的規尺，以便在橋枕底面上划出鉚釘及縱梁弦桿或主梁（鋪設橋枕的弦桿），水平蓋飯斷頭處階梯形挖槽的位置。根據橋枕配置圖在規尺的側面（用鉛筆）划上該節間橋枕的中心綫，在頂面（寬面）上划上實際的鉚釘頭中心綫及水平蓋飯端頭邊緣的位置（註明蓋飯的厚度），為此應將規尺平放在該節間的上翼緣上（圖 4）。

為了簡化起見，鋪在兩定位標間挖槽的中間橋枕的頂面，在縱斷面上可不按照上彎度曲綫（二次拋物綫）佈置，而是按照以定位標點為轉折點的曲折弦綫（上彎度曲綫的內接綫）進行佈置。這樣簡化做法，事實上對綫路縱斷面的平順並無影響，因為，如果兩相鄰定位標點間的距離不大於 6 公尺時，曲



- 1 - 鋼鉚釘中心線
 2 - 外鋼鉚釘中心線
 3 - 表示由此處開始為10公厘厚的鋼板

圖4 量尺上鋼釘頭中線及邊緣位線的線例

折綫偏離曲綫之距離還不超过1公厘。

橋面系中支承橋枕的上翼緣縱断面，在大多數情況下不是直綫，而是波浪形的（因組成弦桿断面所用軋制鋼材是波浪形的）和階梯形的綫（在水平蓋板的斷頭處）。因此中間（定位標間的）橋枕高度的變化沒有一定的規律，每根橋枕挖槽處的高度應單獨決定。

橋枕的高度可用測量器具測定（圖5）。測量器具包括：木尺1其邊緣成直綫，兩個鋼支架2並裝有升降螺絲，固定木尺用的輔助螺桿3和帶游標5的量尺4。

帶升降螺絲的鋼支架，輔助螺桿及帶游標的量尺的詳圖可見圖6、7及8。

全套測量器具可由工務段修配廠或施工單位的工廠製造。

為了測量橋枕高度，應將鋼支架固定在定位標點間的翼緣上。視鋼釘間地位的可能，盡量與定位標點靠近些（圖5及9）。

帶輔助螺桿的木尺架在支架上，其兩端高出弦桿頂面的位

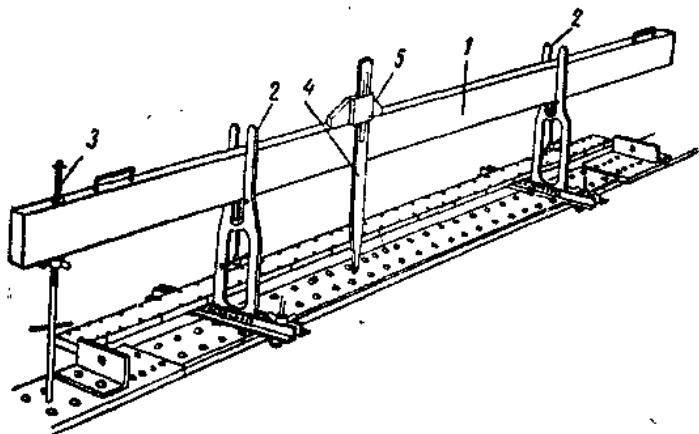


圖5 確定橋枕厚度用的全套測量器具

置，用量尺控制，使木尺適應定位標高度。在確定高度時，木尺的一端應支承在輔助螺桿上，另一端支承在支架上，但不应將木尺支承在靠近輔助螺桿處的支架上。

首先將木尺的帶輔助螺桿的一端調整到定位標的高度，螺桿的底端應放在定位標點處，在按定位標的高度確定木尺高度時，可用輔助螺桿的螺帽將木尺端部作必要的升高或降低。

木尺的第二端，用支承木尺第二端的支架上的升降螺桿調整到定位標的高度。木尺第二端的上下調整並不影響事先已固定好的第一端的高度，因為木尺第一端在定位標點上的高度是用輔助螺桿固定着的。

木尺的第二端安妥以後，即將在第一端下面支架的螺絲擰緊，使與木尺密貼，為使在測定橋枕高度時木尺具有穩定位置。在個別情況下，如能將木尺之某一支架直接放在定位標點上，則安放木尺時也可不用輔助螺桿。在這種情況下，應當首

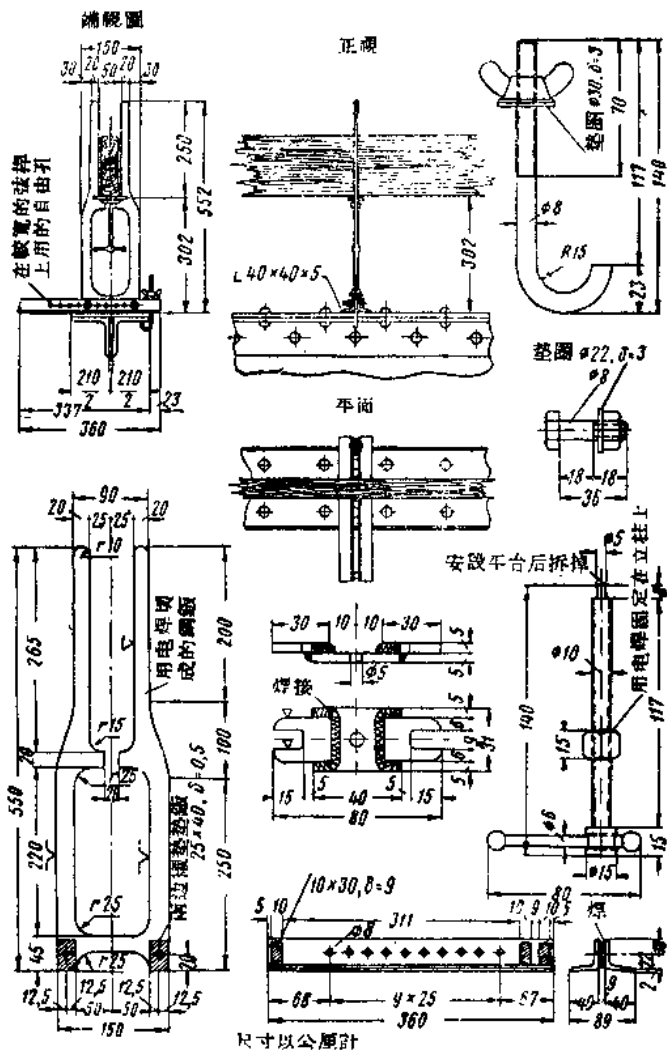


圖 6 帶有升降螺絲的鋼支架詳圖

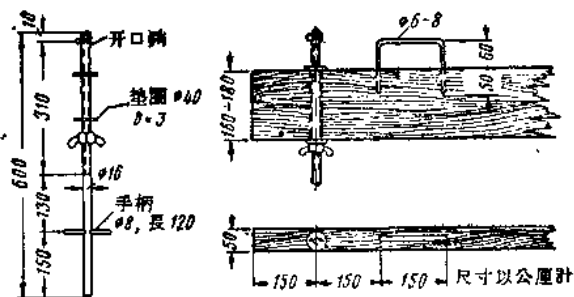


圖 7 輔助螺桿詳圖

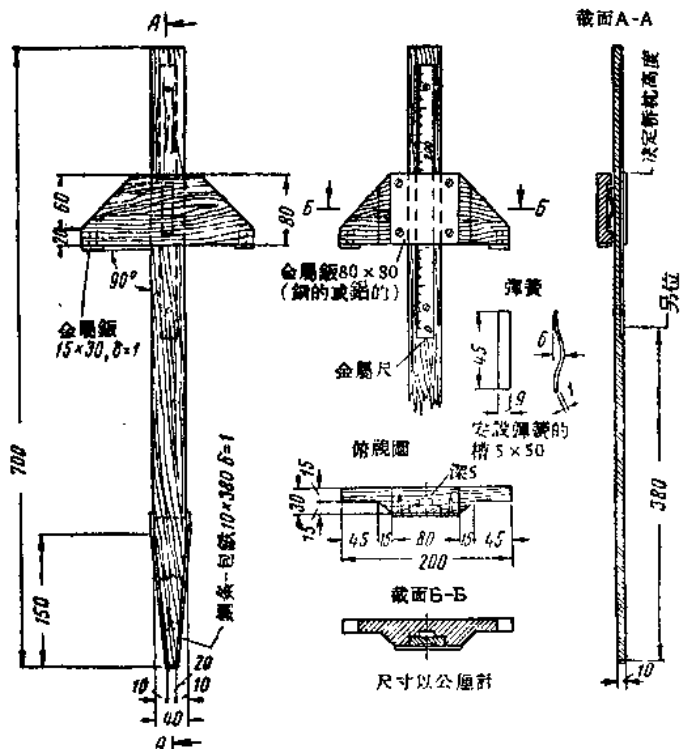


圖 8 帶游標的量尺詳圖

先把安放在支架上木尺的一端調整到定位标的高度。

將木尺安設到定位标的高度以后，就可直接用量尺确定桥枕的高度，將量尺的下端放在將來安設桥枕位置处的中心綫上。

在确定桥枕高度时，桥枕中心綫的位置，应用放在支架上与梁弦桿平行的划綫尺确定出，如图5及9所示。

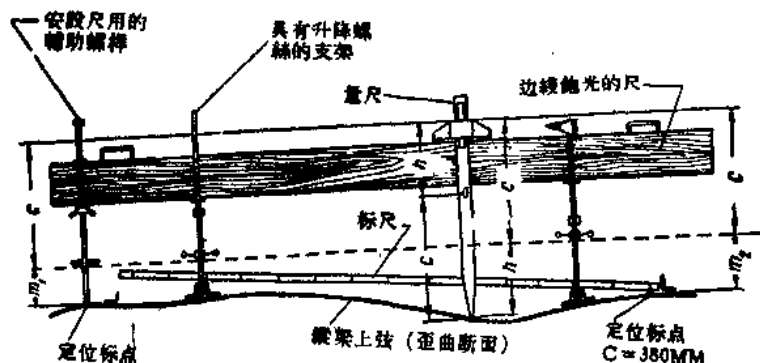


圖 9 为确定桥枕高度所用的成套測量儀器安設示意圖

量尺上刻度的零点位於距量尺底端为380公厘的地方。提高的刻度零点及木尺的位置（高380公厘），系因支架構造而定的。

确定桥枕高度的精确度，規定为1公厘並將結果記入事先按桥枕配置圖准备妥的节間卡片（圖10）。

如在桥枕宽度范圍内有水平蓋板断头时，应將量尺由桥枕中心綫处移到蓋板断头的外边，亦即測量出桥枕宽度范圍内最大的高度。在这种情况下桥枕挖槽基本上是按最大高度进行，而水平蓋板断头下的阶梯形挖槽随后进行补挖。

在桥枕上划槽宽度应使用木样板（圖11）。它也可以按

定属 位序 标号	左 侧			右 侧			桥 枕 圖 号
	槽槽宽度的 誤差	桥 枕 高 度	定位标 高 度	定位标 高 度	桥 枕 高 度	槽槽宽度的 誤差	
2			225	227			
	+20	226	—	—	229	+20	30
		228	—	—	232		29
		229	—	—	232		28
		229	—	—	229		27
		229	—	—	231		26
		229	—	—	230		25
		229	—	—	230		24
		229	—	—	229		23
		229	—	—	228		22
		228	—	—	228		21
		228	—	—	228		20
		227	—	—	227		19
		227	—	—	225		18
		228	—	—	224		17
	+20	226	—	—	218	+20	16
1			220	218			

(尺寸以公厘計)

屬10 节間卡片

照用鉛筆在样板边上划好的标记將鉚釘中綫划在槽槽面上。

槽槽宽度尺寸上的一切誤差，都应在节間卡片上註明。例如：某些桥枕碰到縱梁上的『魚形板』，（魚形板宽度常常大於梁弦的宽度）。

跨構上桥枕的配置圖由工程师或技术員繪制。

制做节間划綫尺，測量桥枕高度及制作槽槽宽度划綫用的样板的工作，由木工小組担任，木工小組是由一名Ⅵ級工長和