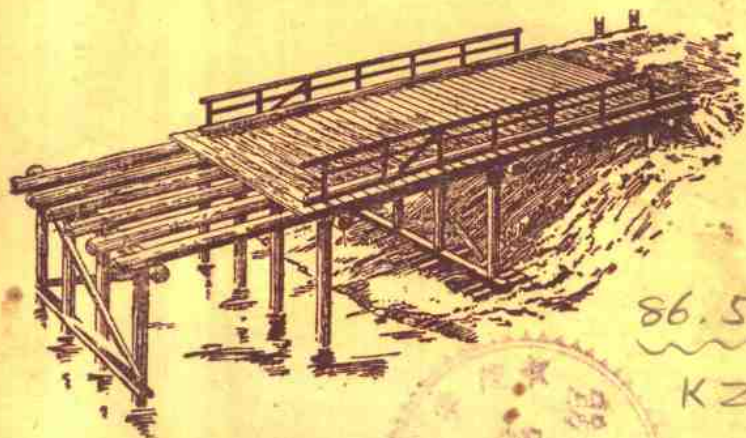


130586

060751

06.581
KEL



86.581

KZL

木桥修理

С.И.科兹洛夫著

周炎林译

人民交通出版社

木 桥 修 理

~~苏~~科兹洛夫 著

~~周~~林 译

人民交通出版社

本書总结了苏联滨海公路管理局职工修理木桥的经验。全书分为五章：1)木桥的缺陷；2)修理桥梁用的鹰架；3)桁架的修理；4)撑架式上部构造物的修理；5)墩台的修理。此外，并在附录中列出了修理木桥时劳动力和材料消耗的示范定额。

本書可供修理木桥人員學習和參考。

統一書号：15044·1147-京

木桥修理

С. И. КОЗЛОВ

РЕМОНТ

ДЕРЕВЯННЫХ МОСТОВ

АВТОТРАНСИЗДАТ

МОСКВА 1956

本書根据苏联汽車运输与公路部出版社1955年莫斯科俄文版本譯出

周炎林譯

人民交通出版社出版

(北京安定門外和平里)

新华書店發行

北京市印刷一厂排版

公私合营慈成印刷工厂印刷

1956年9月北京第一版 1956年9月北京第一次印刷

开本：787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张：2 $\frac{1}{4}$ 张

全書：43,000字 印数：1—4,100册

定价(10)：0.32元

(北京市書刊出版營業許可証出字第〇〇六号)

目 录

緒 言

第一章 木桥的缺陷..... 2

1. 交通工具在桥上行駛时造成的損害 2
2. 木材干縮引起的缺陷 3
3. 流冰及洪水造成的損害 4
4. 木材腐朽产生的缺陷 5
5. 構造上的缺陷 11
6. 施工中的缺陷 12

第二章 修理桥梁用的鷹架..... 13

1. 一般知識 13
2. 鷹架計算的一般指示 15
3. 修理桁架用的鷹架 17
4. 修理桁架用的活动式鷹架 20
5. 修理樺架桥用的鷹架 21
6. 常备金屬鷹架 23
7. 若霍夫式輔助拉杆 25

第三章 桁架的修理..... 27

1. 进行修理工作的一般規則 27
2. 修理桥梁时的保安措施 28
3. 端节点垫木的更換 29
4. 下弦杆中間节点垫木的更換 30
5. 螺帽下承垫木的更換 31

6. 下弦構肢的更換	32
7. 上弦节点墊木的更換	35
8. 上弦構肢的更換	36
9. 主斜杆的更換	36
10. 反斜杆的更換	37
11. 用加接法修理斜杆	37
12. 用加入輔助接头法修理桁架弦杆	38
13. 修理下承式桁架的特征	40
第四章 撐架式上部構造的修理	42
1. 在鷹架上修理撐架式上部構造	42
2. 修理撐架式上部構造用的起重機	43
3. 用起重機使撐架式上部構造的構件脫離工作	46
4. 用加接法修理斜撐	48
第五章 墩台的修理	48
1. 用插接法修理橋樁	49
2. 接樁和帽木的修理	49
3. 用加接法修理墩台的側撐	50
附 录 修理木橋時勞動力和材料消耗的示范定額	51

緒 言

在共和國和地方公路上，分佈着很多各種体系的木橋。因此，木橋的修理問題引起廣大的工程師和技術員的興趣。

但在現有技術書籍中，遠未能充分地反映出修理木橋的方法和程序，特別是關於撐架式橋和浩烏-茹拉夫斯基式桁架的。

本書綜合了濱海公路管理局員工們從事木橋修理的多年經驗，作者也曾參與其事。

書中敘述了木橋中缺陷的特征和產生缺陷的原因；引用了停止或不停止交通以依次更換構件的方法來修理浩烏-茹拉夫斯基式桁架、撐架式橋和墩台的程序及方法方面的實際指示；提供了選擇鷹架式樣及計算鷹架的一般知識；繪出了修理桁架用的固定式、活動式和直接架設在冰上的鷹架的簡圖和結構。

作者感謝工程師H. Г. 霍多索夫采夫，他在編輯本書時補充了關於常備金屬鷹架和若霍夫式輔助拉杆的知識。

第一章 木桥的缺陷

木桥是由很多有金屬連接器的零件拼裝而成的。由于这种構造上的特性，木桥具有許多接樑、节点和螺栓孔。当發生損害时，这些結合点是最脆弱的地方。河道上的高温度以及桁架节点上与接头处通風不良，也会促使桁架受損害，并产生变形。

出現于木桥中的各种損害和缺陷可分为下列主要类型：

- 1) 交通工具在桥上行駛造成的損害；
- 2) 木材干縮引起的缺陷；
- 3) 流冰及洪水造成的损坏；
- 4) 木材腐朽产生的缺陷。

一般地，腐蝕所引起的損害和缺陷，主要是由于建桥时施工质量不好、沒有必要的防腐、对木桥缺乏檢查和养护以及維修工作不及时而造成的。

此外，还有与建筑物使用無关的許多因素，对各个構件、节点、接樑乃至整个建筑物的使用期限，有很大的影响。这些因素有：

- 1) 構造上的缺陷；
- 2) 施工中的缺陷。

1. 交通工具在桥上行駛时造成的損害

交通工具在桥上行駛时，必然会磨耗行車系，并损坏护輪木、欄杆、桥面板。

桥上活載引起允許範圍內的彈性变形。对于沒有缺陷的桥梁構

件，活載的影响表現在接榫的挤压及其緊密性的增長。在有損害（斷裂、腐朽等）的構件中，活載可使構件及节点产生大的變形。

2. 木材干縮引起的缺陷

木材的干縮会破坏結合点和接榫的緊密性，歪曲上部構造的几何尺寸，也使木橋構件产生裂紋。

在受压構件（立柱、樁、斜杆、桁架上弦杆等）中，因干縮而产生的裂紋大大地减小抵抗縱向弯曲的能力，并降低受压杆件的强度。

在受拉構件中，按照危險程度，可將由于木材干縮引起的縱向裂紋分为兩类：

第一类——平行于受拉杆件的軸綫，位于节点和接头处以外（圖1），但未展入可能的剪力面內（当無斜紋时）的裂紋。

第二类——位于节点和接头范围之內、偏斜或平行于構件軸綫、展入可能的剪力面內、并在結合点的作用力的影响下可能增長的裂紋（圖2）。

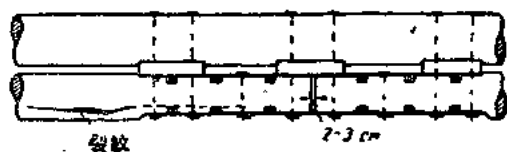


圖 1 在接头处尚未展入可能的剪力面內的縱向而不危險的裂紋

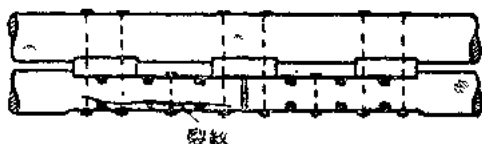


圖 2 展入可能的剪力面內的縱向而有危害性的裂紋

第一类裂紋对受拉構件的强度并無直接的危害性，但是，如果裂紋繼續扩展的話，那就可能变成危險的裂紋。已有裂紋的可能的發展方向如圖1虛綫所示。

第二类裂紋会减小受拉構件的可靠性，并能成为破坏結合点的原因。發現这种裂紋时，需要采取特別措施，以消除和修理已被削弱的結合点。

3. 流冰及洪水造成的损坏

破冰体、墩台、調治建筑物、錐形溜坡和路堤坡脚都会遭受流冰和洪水的損害。

撞击着破冰体而碎裂在被冰体周圍的冰塊，可能损坏圍板、夾木、斜撑及樁木（圖3）。当有大冰流时，以及当破冰体刃緣底部的标高与流冰水位不相适应，且破冰体呈傾頽状态时，破冰体的水上部分可能被破坏。如冰流非常强大，破冰体和墩台呈頽敗状态，

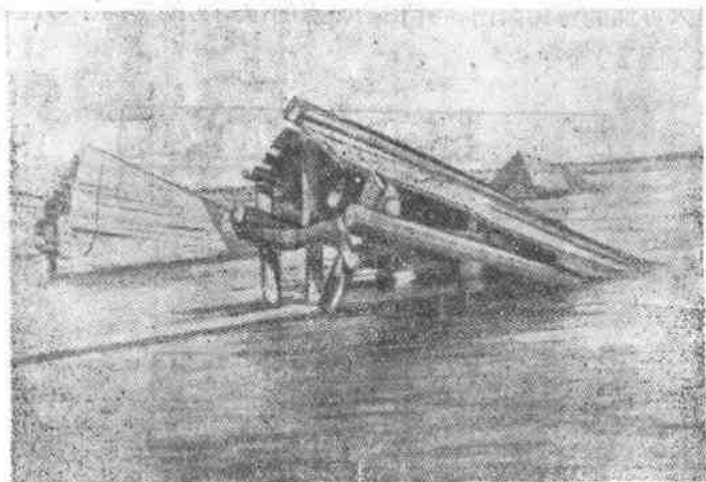


圖 3 破冰体在流冰时破坏

以及通过冰流的淨空不够时，可能使上部構造和墩台全部破坏。

洪水流过时引起河床、墩台和破冰体范围内的河灘部分、导流堤、錐形溜坡、路堤坡脚、填土被冲刷的损坏，有时桥头接坡的整个填土部分完全被冲毀。漂流的原木、殘株断根和其他物体可能破坏墩台中的圍板（圖 4）、樁木及側撑，同样也能损坏上部構造的構件。如果宜洩洪水的淨空不够，墩台和上部構造会遭受破坏。

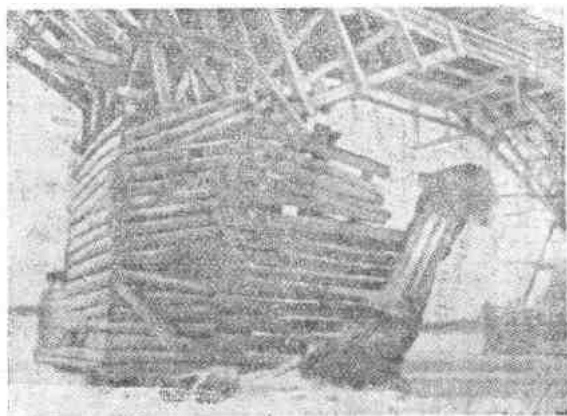


圖 4 在洪水中被破坏的墩台防波体

4. 木材腐朽产生的缺陷

桥梁及其各个構件的寿命，是根据防腐程度及怎样檢查、照护来决定的。一般地，檢查工作如做得不够，会引起許多不能察觉和不可消除的缺陷——断裂、構件的挤坏、节点的破損、裂紋、上部構造下垂和腐朽，因而降低構件和桥梁的載重量。如果構件被腐蝕削弱得很厉害，可能使上部構造破坏。

在建筑中采用含水量大的木材，是加速腐朽的原因，如果不能在構造上保証木材風干或者不及时进行防腐处理的話。

若發現腐朽——菌或霉——必須除去所有受病的木材，以良好

的木料代替，并小心地防腐。

如对建筑物照顾不周，且洩水设备受到阻塞，则流入構件裂紋、节点和結合点的雨水，会使桥梁構件加速腐朽；聚集在节点和結合点的污穢以及鈹花和鋸屑类的建筑廢物。更能促使木料加速腐蝕，因为湿的污穢和廢物妨碍桥梁結構的通風和干燥。斜撑、夾木和樁木間常見的污物堆如圖 5 所示。

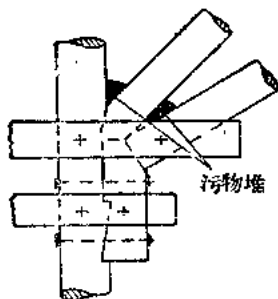


圖 5 斜撐上常見的污物堆

在上部構造中，桁架的下弦杆、橫梁、端节点和托梁上最容易聚积污穢和廢物。墩台的帽木往往积有污穢，特别是在桥台上，如果擋土柵牆已經损坏，帽木上会积有透漏出来的泥土。

撑架桥的主梁、橫木和錨木，桁架的縱梁和橫梁，經常在整个長度上被从行車系滲入面板縫隙的雨水和污穢構成的濁流所染污，这就不可避免地加速这些構件的腐朽。

在高水位的水流通过之后，墩台上的枯草、树枝等堆积，会促成木材的腐朽，因而影响墩台个别構件和节点的干燥和通風。

桥梁中水平構件的端面，尤其是垂直構件的端面，因为水分易从木材的端部侵入，所以会很快地腐朽。

桥梁行車系構件的腐朽

欄杆扶手、护輪木和其他水平的外露構件，順着縱向裂紋發生腐朽，腐朽作用照例在这些構件的断面里进行着。除此而外，护輪木在有螺栓孔眼的断面上亦常腐朽。欄杆压木的腐朽特征也是这样。

行車系的底層桥面板沿着它的頂面（在上層桥面板之下）發生

腐朽，桁架中底層橋面板與縱梁接觸處，或在撐架橋中底層橋面板和橫木相接觸的地方，以及在梁式上部構造中底層橋面板與主梁接觸之處，同樣也會腐朽。

撐架式上部構造的構件 的腐朽特征

圖 6 上表示出八字撐架式上部構造中的腐朽作用是怎樣發生和發展的。在撐架式上部構造的主梁中，腐朽常出現于錨木切槽中，主梁與懸杆，束木的結合點上，并且出現在螺栓孔眼里面。

主梁頂面與橫木結合的地方，以及主梁本身互相鄰接的表面之間，腐朽作用最快。同時，長度不同的主梁的某些部分要遭受腐蝕。在橋的主梁和其他構件的全長上，連成一片的腐朽是比較少見的。

副梁的腐朽情況和主梁的相似；同時，在副梁兩端與斜撐相結合處出現腐朽并

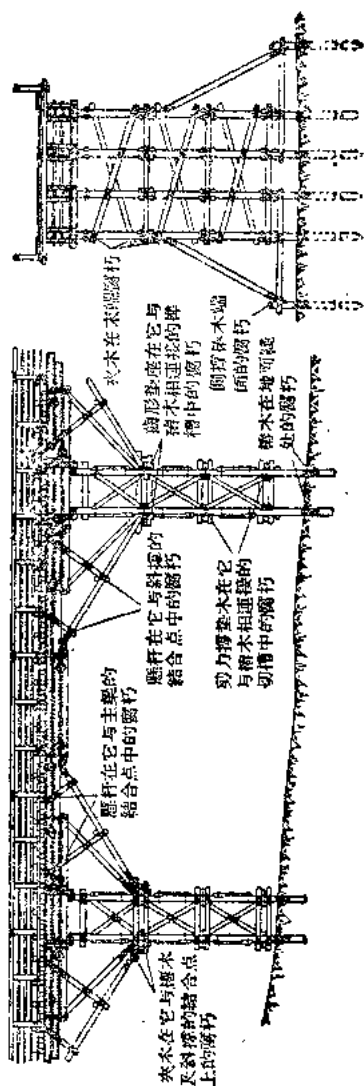


圖 6 八字撐架式上部構造的構件的腐朽特征。右面墩台的梁木表示于正面圖

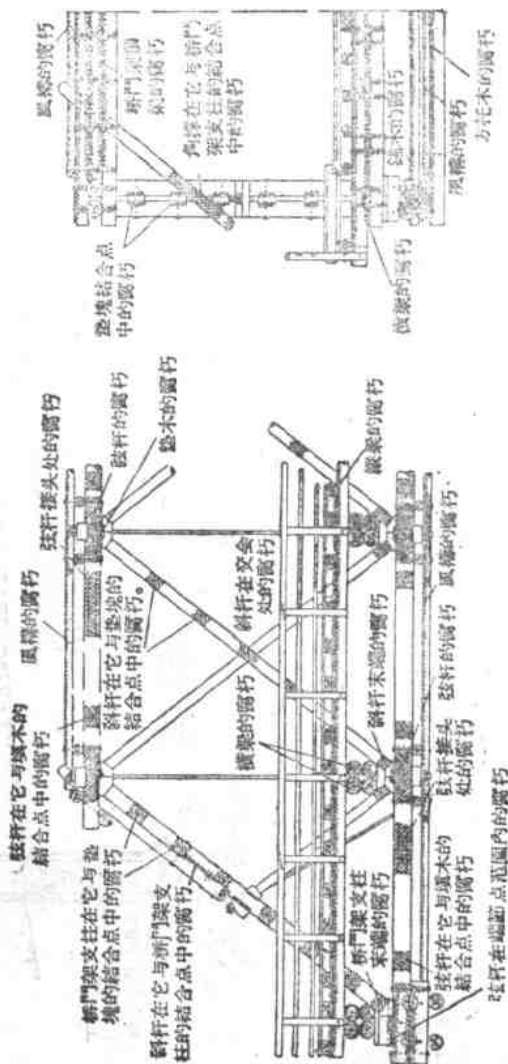


圖 7 下板式桁架構件的屈曲特征

不是稀罕的事情。由于雨水流入牽釘孔眼，斜撐下端与齿形垫座同时腐朽；而在拱式撑架桥的上部構造中，斜撐樁的端面也發生腐朽。

断面大于斜撐的齿形垫座的頂端以及墩台中的断面比斜撐的为大而又無盖飾的斜撐樁的端部，都具有易被雨水侵入的外露表面，这些地方都遭受着腐朽，并且加速其相連斜撐的下端的腐蝕作用。

齿形垫座和木樁相接处的榫槽面上的腐蝕作用，是常常損害髓材及破坏其工作面的。

桁架構件的腐朽

下承式浩烏-茹拉夫斯基式桁架中構件的腐朽地点示于圖7中。

就桁架的腐朽和破坏而言，斜杆及下节点垫木是最危險的地点，因为雨水順着与垫木相連接的斜杆流到垫木上时，滴入牽釘孔眼，停留在那里，并且会加速垫木和斜杆端部的腐朽。

从节点垫木的外表看来好像还良好，其实内部已遭受腐朽，而腐朽又轉移于斜撐端部（圖8），这并不是稀罕的。在这种情况下，斜撐端部或垫木（圖9）开始破損，或者兩者同时开始損坏。斜撐下端在表上發生腐朽也屬常事。



圖8 由于雨水流入牽釘孔眼，在桁架斜杆端部产生的腐朽



圖9 破坏了节点垫木

斜杆上端和上弦杆垫木遭受腐朽的程度較小。有时，当腐朽發展到斜杆髓材上时，腐朽在斜杆裂紋中出現。有时也在填木切槽中和主、反斜杆的交会处出現腐朽（參閱圖7）。

在弦桿上，腐朽出現于：于縮引起的裂紋中，填木的切槽內，弦杆与节点垫木的結合点上，接头的拼接板中和弦杆的接头端面上（圖10），同样也在風構及螺帽下承垫木的樺槽里出現腐朽。螺帽下承垫木的腐朽是由于沿着拉杆的水流引起的。螺帽下承垫木的整个断面往往遭受腐蝕。

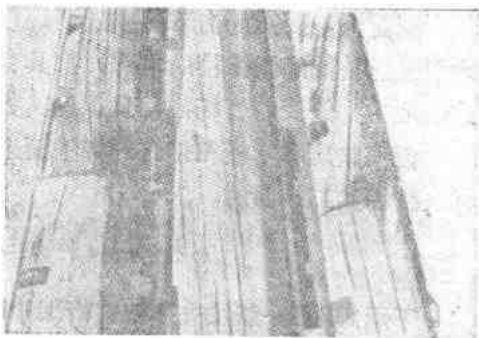


圖 10 弦杆接头上的腐朽

風構的構件在裂紋內及結合点中發生腐朽。

桥門桥支柱同桥門架角撑一样也会發生腐朽。在桥門架的頂梁上，腐朽出現于端面的干縮裂紋內和螺栓孔眼中。

橫梁沿其頂面，在端面上、在螺栓孔眼中以及在鍵或垫塊的結合点中發生腐朽（參閱圖7）。

墩台構件的腐朽

木桥墩台的樁木是最容易腐朽的。

木樁往往在湿度变化区内腐朽：在地面下的地下水位以上（圖11,a），而在地平穩标高处則較為多見（圖11,6）。樁木在接樁位置發生腐朽不是稀有的事。杂草叢生而未加割除的河灘部分是構成木樁腐朽的特別条件（圖12）。在这种情况下，樁木完全沒有通風和干燥的可能性，腐朽作用强烈地进行着，木樁在比較短的时期內可能全部腐蝕掉。

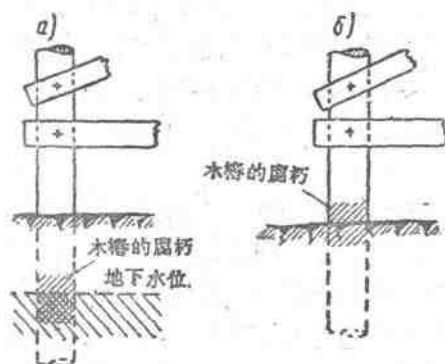


圖 11 墩台木樁的腐朽地点



圖 12 在杂草叢生的河灘部分，側撐樁和水平夾木的腐朽

側撐的腐朽（參看圖 6）導致擠壞并減小橋梁的橫向剛度，這對高的墩台特別有害。帽木的腐朽往往使橋梁破壞。

破冰體構件的腐朽

破冰體中位於常水位的所有構件遭受同一程度的腐朽。腐朽擴展到帳篷周圍的構件上，特別是如果破冰體完全用石料填充，並在洪水降落后干燥和通風困難的時候。

5. 構造上的缺陷

應該指出的構造缺陷之一是：在橋梁的現有標準設計中沒有考慮到修理時給予快速地更換個別構件的可能性。

設計圖中幾乎完全沒有排水設備，這應認為是另一大缺點。一般地，設計圖不加規定而建築者對適當的排水設備不給予應有的注意，致使橋梁中的構件和結合處過早地腐朽。

這在很大程度上是與浩烏-茹拉夫斯基式桁架有關的，因為這種結構具有特別多而又複雜的結合點和接樑，而且實際上又缺乏排

水設備。从节点垫木表面流入牽釘孔眼的水，使垫木和斜杆端面腐朽。如果缺乏任何阻止雨水沿着拉杆流动的防护設備，就会加速弦杆、螺帽下承垫木的腐朽作用。有时以瑪瑙脂用各种方式灌注拉杆孔眼，实际上并無益处，因为所采用的临时性材料，沒有足够的塑性，会开裂，不能防腐。

在下弦接头地点缺少离縫，也应该認為桁架構造的缺点，因之使接头面很快地腐朽。在这种情况下，浸入接头的雨水会渗透到木材端面，而干燥和通風条件在这里是不存在的。所以，为防止下弦接头端面腐朽起見，必須作 2 公分离縫（參閱圖 1）。这个措施能大大地改善接头端面的干燥和通風条件。在已建成和使用的桁架中，如果在下弦杆上鋸开接头，可以作成这种离縫。

6. 施工中的缺陷

采用有疵病的木材和制造桥梁結構时工作質量不好，应屬於施工中的缺陷。

当建造和修理桥梁时，不許采用不符合技术規范要求的、有斜紋、扭紋、多节、节徑很大、有腐朽节和角質节的木材，使用含水量高（大于 22%）的木材会使建筑物加速地腐朽。

施工中如粗枝大叶地儲存木材，会使木材受湿和腐朽。

在制造及拼裝結構的时期內，如对所有施工方法缺乏应有的技术檢查，可能發生严重的缺陷，这些缺陷在以后会造成損害，甚至在某些情况下会招致意外。

接榫、結合点制造得不正确，有离縫的榫槽刻得不好，会产生断裂、挤坏及其他变形。

假設浩烏-茹拉夫斯基式桁架的上弦杆和受压杆件的接头不能正确地配合的話，其受力面不会全部端面，而只是端面的一部分，这样会使端面挤坏。