

124316

基本館藏

鐵路橋隧建築物 的經常維修

趙 衡 編
孫 松 成



人民鐵道出版社

551
492
K4

124316

鐵路橋隧建築物的經常維修

趙 衡 編
孫 松 成

人 民 鐵 道 出 版 社

一九五七年·北京

本書介紹營業鐵路橋隧建築物經常維修的常識，書中
闡述了檢查的方法、經常維修的方法以及業務管理方面的
一些情況，可供養路和橋隧基層工作人員的閱讀。

鐵路橋隧建築物的經常維修

趙 衡 孫松成 編

人民鐵道出版社出版

(北京市霞公府17號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第010號

新華書店發行

人民鐵道出版社印刷廠印

(北京市建國門外七聖廟)

書號800 開本 $787 \times 1092 \frac{1}{2}$ 印張 $3 \frac{11}{16}$ 插頁1 字數33千

1957年7月第1版

1957年7月第1版第1次印刷

印數0001-1,280册 定價10'0.55元

目 录

第一章 总論

第一节 桥隧建筑物的內容	1
第二节 桥隧建筑物經常維修的意义	6

第二章 桥隧建筑物的檢查

第三节 檢查的分类和期限	9
第四节 檢查的內容和方法	14

第三章 桥隧建筑物的經常維修

第五节 防洪、防凌和流冰防护工作	55
第六节 桥 面	65
第七节 鋼 梁	73
第八节 圬工实体墩台及梁拱	84
第九节 木 桥	93
第十节 涵洞和明渠	97
第十一节 隧 道	98

第四章 桥隧建筑物經常維修的業務管理

第十二节 桥隧建筑物經常維修組織和工作範圍	100
第十三节 評分制度	102
第十四节 桥隧建筑物經常維修的驗收制度	105

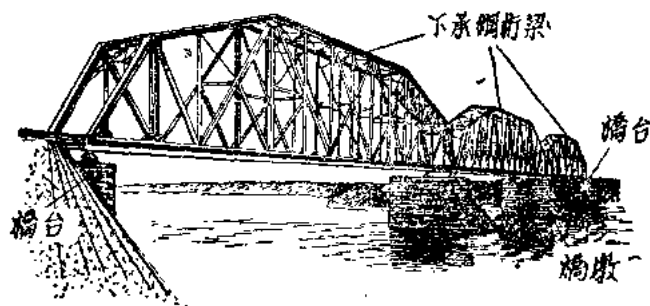
附录一 桥隧建筑物登記簿	107
--------------------	-----

附录二 桥隧建筑物缺点項目評分表	114
------------------------	-----

第一章 总 論

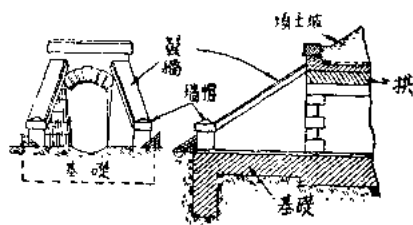
第一节 桥隧建筑物的内容

桥隧建筑物也叫大型建筑物，它是桥梁、涵洞、明渠、隧道和御土墙的统称。铁路线路为了跨过江河、干沟、池沼、窪地或其他线路而修建的建筑物叫桥梁（第1圖）、涵洞



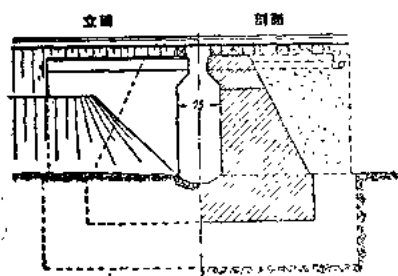
第1圖 桥梁

（第2圖）或明渠（第3圖）。桥梁和涵洞是桥隧建筑物中最普遍的形式，数量最多，分布最广。线路为了穿过山岭或地下而修建的建筑物叫隧道（第4圖）；为了稳固路基而修建的建筑物叫御土墙（第5圖），也叫擋土墙。一切桥隧建筑物都是线路的重要组成部分。



第2圖 涵洞

根据技术上的和经济上的要求，桥梁可以建成单孔的或多孔的，为了使水流在桥下正常通过和防止冲刷，还应当修建护

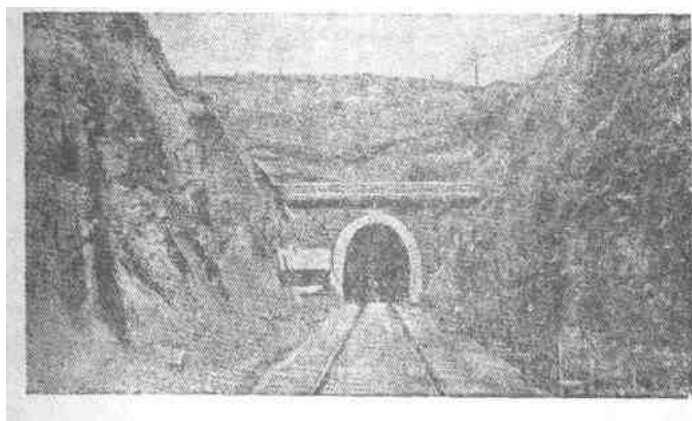


第3圖 明 梁

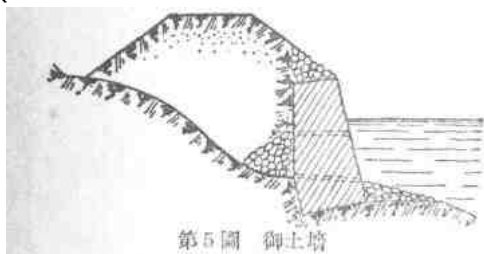
錐等防护建筑物和导流堤等调节河流建筑物。

桥梁长度的量法，根据用途不同而有以下三种（第6圖）：

（1）桥梁全长：桥梁全长是包括两个桥台在内的全长，它是桥



第4圖 隧 道

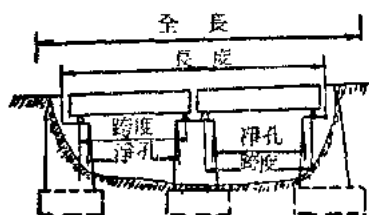


第5圖 御土墙

梁的一个经济指标，某一个工务段的桥梁总延长有多少，就是这个工务段管内所有桥梁全长相加

的总和。桥梁经常维修所需要的工料定额和编制生产财务计划都是以桥梁的延长为根据的。

(2) 桥台擋碴牆間距离 (或木桥擋土板間距离): 这



第 6 圖 桥梁長度

是指兩桥台擋碴牆 (或擋土板) 間的淨距, 簡称为桥梁長度。桥上許多附屬設備的設置, 如护輪軌、人行道、防火設備等, 都是按照这个尺寸的大小来規定的。

的。

(3) 桥孔总長: 桥孔总長是指兩桥台內邊緣間的淨距減去所有桥墩的寬度。和鄰兩個桥墩桥台邊緣間的淨距, 称为每孔梁 (或拱) 的淨孔, 由于墩台的側面通常是傾斜的, 新建桥梁应量計算水位的水面处墩台邊緣間的淨距; 營業鉄路上, 可量墩台頂面邊緣間或墩台頂帽下邊緣間的距离。每孔梁的淨孔和它的跨度不一样: 跨度是指梁的兩支座中心間的距离; 桥孔总長是各孔淨孔相加的总和, 在第 6 圖中, 把兩個淨孔加起来, 就是該桥的桥孔总長。桥孔总長的大小, 表示桥梁能通过水流的寬度, 是桥梁的技术指标, 大、中、小桥的分类, 就是根据这个尺寸的大小来划分: 桥孔总長在 20 公尺及以下的叫小桥, 20 公尺以上 ~ 60 公尺叫中桥, 60 公尺以上的叫大桥, 500 公尺以上的叫特大桥。

桥梁一般可分为桥面、桥跨結構和墩台三部分。

桥面是直接承受列車运行的部分, 有道碴桥面和明桥面两种。道碴桥面是把鋼軌鋪設在和区間綫路上一样的道床和枕木上, 圬工桥絕大多数都採用这种桥面。道碴桥面有很多的优点, 它使桥梁兩端和桥上綫路的構造一致, 能保証了最好的列車通过条件, 並能节省維修費用, 对于設在曲綫上的

桥梁尤其便利，而且是桥梁很好的防火保护层；但缺点是重量大，用道碴桥面就会增大桥跨结构上的荷重，所以，钢桥上很少有采用这种桥面的。明桥面是把钢轨铺在直接放在梁上的桥枕上，一般称桥面就是指的明桥面，钢桥和木桥上都采用这种桥面。桥面上除线路钢轨外，还应当铺设护轮轨、人行道和栏杆等安全设备。钢桥上的桥面布置如第7图。

桥跨结构一般称为桥梁的上部结构，它的功用是承受桥面传来的荷重，并通过支座均衡地传达到墩台上。桥跨结构按式样的不同有梁式和拱式两种，按建筑材料不同有钢的、圬工的（包括砖、石、混凝土和钢筋混凝土）和木的三种。钢桥、圬工桥和木桥的分类就是根据梁部结构的建筑材料来确定的。我国现有铁路桥梁中，以钢梁桥为最多，但在近几年来新建的铁路上，除少数大跨度的桥梁外，大多数都采用了圬工梁桥，拱式桥的数量也较少，木桥只是在森林铁路或当作临时性桥梁时才被采用。

墩台（包括基础）一般称为桥梁的下部结构。和路堤相连的叫桥台，在两桥台中间的都叫桥墩。桥墩台也有钢的、圬工的和木的三种。所有圬工桥和绝大部分的钢桥，都是采用圬工实体墩台，也就是用砖、石、混凝土或钢筋混凝土修筑的墩台。墩台上为安放支座而设的特别石块（或混凝土块）叫支承垫石，除了支承垫石以外的墩台顶面叫支承台面，所有支承台面上都应有纵向和横向的流水坡，使雨水能随时流出墩台以外（第8图）。

涵洞也是为了通过水流而修筑的，它与桥梁的区别主要是按路堤是否中断来划分的。建筑物上没有填土而路堤到这里是中断的叫桥梁；建筑物上有填土而路堤看来是连续的就叫涵洞。只有拱形的桥梁和涵洞还考虑孔径大小来区和边墙

高低等，一般淨孔等于或大于 6 公尺的就叫拱桥，淨孔都小于 6 公尺的就叫拱涵。

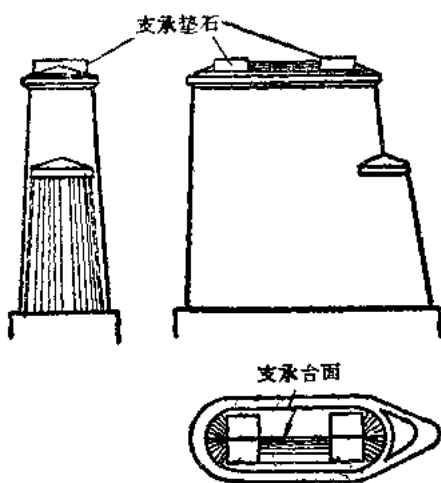
涵洞按它的式样不同有拱涵、矩形涵、圓形涵和橢圓形涵等多种。圓形涵也叫涵管。按建筑材料分，也有鋼的、圬工的和木的三种。其中以圬工涵洞最为普遍。除特殊情况外，一般是

不採用木涵的。为了保护路堤不被水冲刷和引导水順向涵洞流出，在出入口处常筑有翼牆。

明渠可以单独作为桥隧建筑物的一类，有时为了簡便起見常和涵洞合併起来統称涵渠。明渠就像是一座沒有桥跨結構的小桥，排水量很小，它的淨孔就等于枕木間的淨距。

隧道也是重要的桥隧建筑物。铁路綫路通过山地时，为了避免开挖过深的路塹或过大的繞弯就修筑山地隧道；綫路跨过寬闊的江河或海峡等而建桥困难时，可以修筑地下隧道（我国还没有这样的隧道）；为了防止路塹崩塌，保护綫路不被坍方阻塞起見，可以修筑明峒（第 9 圖）。

隧道除通过特別好的岩層外，通常都須建筑襯砌，襯砌材料以磚、石、混凝土的居多。襯砌的上面一部分叫拱圈，兩边叫側壁（也叫边牆），在通过松軟土層时，有时还在下面



第 8 圖 支承合面

筑有底拱（仰拱）。隧道兩端入口處須筑有峒門。根據隧道長度的不同，還須設有避車洞，通風和照明設備等。



第9圖 明 洞

御土牆是路基的一部分，它是用來擋住路塹或路堤的边坡，防止边坡的坍塌或河水的冲刷而修建的建築物，一般都是用磚、石、混凝土或鋼筋混凝土建築而成。

第二节 桥隧建築物經常維修的意义

桥梁和隧道等都是十分重要和价值很高的建築物，在整个铁路财产中，它佔有很大的比重。假定全路的固定资产总价值为100，其中桥隧建築物就要佔到12%左右。这些建築物的种类和式样很多，構造也很复杂，建造起来，需要化費大量的人力、物力和很長的时间。新修一条铁路时，常是把長大的桥梁和隧道先行动工，而通車的日期，往往是決定于桥隧建築物完成的早晚。例如我国解放后新修的丰沙綫，全長只有100多公里，因为山多，桥梁和隧道也多，所以修了

二年多才完成。在營業鐵路上，如果桥梁坏了，修复起来就更加困难，不仅需要化費很大的人力物力，而且輕者慢行，重者中断行車，对運輸方面的損失更大。举个例子說吧，津浦綫上有一座葛家河桥，由于修建时沒有鋪設防水層，加上遭受破坏，使拱圈下沉，並使拱圈和边牆發生裂紋，行車时左右錯动，严重地影响了行車安全，因此，必須进行改建。在改建时，为了不中断行車，先修了一条便綫便桥通車，然后再改建正桥，共計化了人民幣約80萬元，超过了一座新桥的造价，还慢行了半年多时间，給運輸帶來了莫大的損失。所以，保持桥隧建築物的經常良好状态，对于保証鐵路運輸安全和节省国家資財有着重大的意义。我国鐵路技术管理規程第11条規定得很明确：「鐵路綫路所有部分，在堅固性上、在穩定性上、在状态上，应在对機車規定的最大速度下，保証列車运行的安全和平穩。」这对桥隧建築物來說，更是特別的重要。

有些人有这样一种說法，認為建造新的桥梁和隧道等固然是很貴很困难，但是已經造好的桥隧建築物大都是由鋼鐵、磚石、混凝土等建造的，都是永久性建築物，不去养护也不要紧，其实这是錯誤的看法，大家知道，桥隧建築物是露天的建築物，經常受風、雨、洪水的侵襲和温度变化的影响，裝滿貨物和旅客的列車日日夜夜地在这些建築物上通过，在使用过程中必然会發生一些小毛病，日子久了，毛病慢慢扩大，就会使建築物提前损坏，严重的就会造成行車中断的事故。長大綫渾河桥，有20孔33.5公尺的上承式鋼梁，由于長期不注意养护，鋼梁蓋板銹蝕严重，許多地方已爛穿和發生裂紋，鋼板已經向下塌陷，如果不进行修理加固，就不能再保証行車安全。但由于長大綫的運輸繁忙，不能在通

車情況下進行加固，施了有二年多，最後還是先修了另一條綫，把這條綫封鎖了半年多，化去了人民幣50萬元，才把這些鋼梁修好。假如過去能夠經常注意清掃和補塗油漆的工作，就不致于會造成這樣大的浪費。所以，做好橋隧建築物的經常維修工作，應當引起每一位養橋工作者的嚴重注意。

為了保證列車按規定的最高速度、安全和不間斷的運行；為了良好地使用橋隧建築物 and 延長它的使用年限，應當本着計劃預防性維修的原則來進行經常維修工作。計劃預防性維修是蘇聯社會主義國家的先進經驗，它是一個主動的、積極的工作，是細緻的、複雜的、需要開動腦筋的科學工作；它要求有計劃的合理的安排維修工作，用最經濟的人力物力來保持橋隧建築物的經常完好狀態。由於橋隧建築物在綫路上的分散性，結構複雜，維修項目繁多，要合理地把維修工作組織好，就需要養護工作者的細心鑽研和密切合作。這裡所談到的預防性維修，就是要詳細檢查研究建築物各部分的狀態，及時發現一切可能產生病害的地方，不等病害發生，預先採取措施。例如油漆是防止鋼料生鏽的保護層，油漆剝落就容易造成鋼料生鏽的病害，如果發現有油漆損壞時，就應當及時地補好，以防鋼料生鏽。在檢查中發現一切微小病害時，要立即採取適當方法，把它消滅，不讓它擴大，並在消滅病害的同時，消除發生病害的根源。例如鋼梁的槽式桿件，由於經常積水而使油漆損壞、鋼料生鏽，發現這種病害時，就應當立即鏟除損壞的油漆和鐵鏽，補上新的油漆，不讓它繼續鏽蝕，同時再在低窪的地方，加鑽洩水孔，及時排出雨水，防止上述病害的重複發生。總之，預防性維修就是要做到沒病防病，有病治病，治病除根。

第二章 桥隧建筑物的检查

第三节 检查的分类和期限

經常有系統地檢查研究每座桥隧建築物的状态，是做好計劃預防性維修的首要工作。通过檢查，可以了解建築物的現狀，把檢查的結果和建築物的正常状态或过去的状态相比較，就可以發現病害、研究出病害發生的原因和判定建築物在使用過程中所發生的变化；从而就能够針對病害原因和变化情況，及时採取有效的預防和消灭病害的對策。我國鐵路技術管理規程第28条規定：「一切桥隧建築物，应由工務段長，桥梁（隧道）和养路領工員，养路工長，巡道工和桥梁、隧道巡守工負責監視」。根据这条規定，以及桥隧建築物的类别、状态和上述各監視人員的職責，对桥隧建築物应有下列各种檢查制度。

經常監視：就是經常不斷地檢查每座桥隧建築物的状态，主要是由桥梁（隧道）巡守工和巡道工負責。巡守工担任指定的桥梁或隧道，一般是白天每二小时巡查一次，晚間每一小时巡查一次；巡道工在巡查綫路时，也要对不設巡守工的桥隧建築物进行檢查。他們巡查的時間和次数都要按照工務段長制定的並經過管理局長批准的巡查表进行。养路工長和养路領工員在平常檢查綫路时，同时也要檢查桥隧建築物的状态，並督促巡守工和巡道工認真執行經常監視工作。

執行經常監視工作时，要注意桥上（隧道內）和桥梁（隧道）兩端的綫路状态，建築物本身的状态，排水、防火用具和檢查設備等情形，还要遵照桥梁（隧道）或养路領工員的指示，辦理像水位、裂紋測标等的簡單观测。經常監視的目

的，主要是發現綫路和建築物上有沒有危及行車安全的不良現象，如果發現有危及行車安全的病害如：鋼軌折斷、綫路沉陷、護錐沖坍、橋枕或其他木材折斷焚毀、建築物驟然間發生裂紋和損傷、墩台基脚沖刷或其他綫路遭受阻塞等，巡守工或巡道工本身能力能消滅的一要立刻把它消滅；不能單獨修整時，可以先按規定設置防護信號，同時，立刻報告養路工長。巡守工和巡道工在巡查中發現的一切不良現象和處理經過，都要記載在一定格式的檢查記錄簿內（巡守工的工作日記如第1表），養路工長要每月檢查一次記錄簿的記載，一方面可以了解建築物在這一旬內的变化情況，另一方面可以作為考核巡守工和巡道工們的工作。

巡 守 工 工 作 日 記

第1表

日 期		巡守工	巡查時發現不良情況 處理經過 工作記事 檢查人員意見			
月	日	姓 名				

經常檢查：經常檢查是一種相隔期限不太長的定期性檢查，由橋梁（隧道）領工員負責進行。橋梁（隧道）領工員根據管內建築物的類別、數量和分布情況，可以會同橋梁工長、鋤工、木工等共同進行檢查。每座橋隧建築物經常檢查的相隔期限，由工務段長根據建築物的狀態來規定：木橋和隧道一般是每月檢查一次；其他正常狀態的橋隧建築物是每兩月檢查一次；使用年久、荷載薄弱或有嚴重缺點的橋隧建

筑物还要縮短檢查期限。桥梁（隧道）領工員应根据工务段長規定的各座桥隧建筑物的檢查期限，制定出每季或全年的經常檢查計劃，並按計劃順序进行。

經常檢查的目的是了解建筑物的一般状态，發現需要立刻消灭的病害，估計需要修理的工作量，考核經常維修和經常監視工作的执行情况。檢查的范围应包括建筑物各部分如：軌道、桥面、梁、拱、墩台、翼牆、护錐、河床护底和調節河流建筑物，同时，还要进行河流变化的观测和其他特殊观测。所有檢查的結果，桥梁（隧道）領工員都应当把它記載在每座桥隧建筑物的登記簿內。

桥隧建筑物登記簿是工务登記簿的一种，它是記載建筑物状态的最原始的写实記錄，好像是建筑物本身的日記。其中記載有各种檢查和观测的結果，内容包括建筑物的基本状态（略圖、历史、特征），各部分檢查記錄，河流状态的观测資料，油漆、桥面設備（桥枕、护木、步行板）的修理和改建工程內容。此外，特別監視以及上級人員檢查后的指示也要記上。每本登記簿一共有13个表，由桥梁（隧道）領工員負責填写和保管。填写时可以根据建筑物类别的不同，只把每座建筑物所需要填写的活頁表裝訂在一起。为了避免把本子弄坏，現場檢查时可先記在小本上，然后再記入登記簿內。

我国鉄路上所採用桥隧建筑物登記簿的格式和內容如附录一。

定期檢查：定期檢查是一种相隔時間較長的定期性檢查，由工务段長会同桥梁（隧道）領工員办理。工务段長至少应亲自檢查管內較大的和較复杂的桥隧建筑物，这些建筑物是：鋼桁梁桥、木桁梁桥、桥孔总長大于50公尺或有个別

跨度大于20公尺的圯工桥、全长大于100公尺以上的隧道、以及其他有严重病害的桥隧建筑物。定期检查的期限由管理局工务处长根据季节的变化和建筑物的状态用命令来规定，但每年不能少于两次。一般是春汛或雨季前做一次，称为春季大检查；在洪水后做一次，称为秋季大检查。在秋季检查时，工务处也要派技术人员参加上述较大和较复杂的桥隧建筑物的检查。

定期检查的目的是用细致检查或仪器测量等方法，详细了解建筑物的状态，找出病害，分析研究病害发生的原因，提出消灭对策；检查建筑物在本年度内所做一切修理工作的完成情形和考核经常监视工作的执行情况。每次定期检查的结果以及附绘的图表都要详细记载在桥隧建筑物登记簿内，对于上述较大和较复杂的桥隧建筑物，必要时，还要根据各检查项目编制详细的检查报告表。工务段在每次定期检查后，要把检查出的病害编制成桥隧建筑物病害汇总表和病害名称表（第2表）、送工务处长审阅，由工务处长提出措施意见指示各段执行。对于有严重病害的桥隧建筑物和采取的措施，管理局工务处也要彙总报送铁道部工务局。

特别检查：特别检查是对于构造复杂、极重要或有严重病害的桥隧建筑物所进行的一种专门性的检查。这种检查一般是由中央机构（如铁道部工务局、铁道科学研究所、铁道学院等）组织进行，检查时，管理局工务处也要派技术人员参加。特别检查一般是每五年做一次，可以对某一建筑物进行全面细致的检查，也可以仅对建筑物某一部分进行特别细致的检查或试验。

此外，对于有严重病害或有继续扩展病害的建筑物，应当指定桥梁（隧道）领工员或由管理局另派专人进行特别观

