

路基經常保养及病害整治

哈爾濱鐵路管理局技術館

(內部資料、非賣品)

路基經常保養及病害整治

出版、發行：哈爾濱鐵路管理局技術館
(哈爾濱市南崗區滿洲里街一號)

印 刷：哈爾濱鐵路管理局哈爾濱印刷廠
(哈爾濱市香坊區六順街一〇一號)
一九五七年六月二十日出版

出版編號 015

印數600冊

全文 43,000 字

目 錄

前 言

第一部份	路基經常維修規則.....	(1)
第一章	總 則.....	(1)
第二章	經常監視.....	(3)
第三章	定期檢查.....	(4)
第四章	特殊檢查.....	(5)
第五章	路基經常維修的要点.....	(6) ✓
第六章	排水及滲水設備的养护.....	(8) ✓
附註	流量測量方法.....	(10)
第二部份	路基經常养护評分制度.....	(11)
第三部份	路基變形的主要形式和整治方法.....	(23) ✓
一、路基病害和變形發生的原因和條件，變形的 種類和分類.....		(23)
二、觀測路基病害和變形的演變.....		(26)
三、路基下沉.....		(28)
四、由於地下空穴發生的路基陷穴.....		(29)
五、路基滑坡.....		(30) ✓
六、路基灘渙.....		(32)
七、路基坍方，堅石路基個別大石和大塊土崩落 (並隨後發生翻倒現象).....		(32)
八、边坡灘渙.....		(33) ✓

九、大小边坡滑动·····	(34)
十、冲刷和刷空·····	(35)
十一、冻 害·····	(36)
十二、道床沉陷·····	(40)
第四部分 各局路基工作经验·····	(47)
一、蘭州局拓石工务段一九五五年防止坍方落石 工作经验介绍·····	(47)
二、济南局使用鑽探工具鑽探路基的工作报告···	(63)

路基經常保養及病害整治

前 言

随着國家建設的發展，鉄路的運輸量日益增加，对工務部門的養路工作的要求就更加繁重，勢必采取一切措施，保證行車安全。“路基是鉄路綫路中最重要部分之一，其狀態如何及完整与否，关系到整个綫路質量。”几年來，在原中長路的基础上，对路基經常保養和病害整治工作，由于各工務段的努力，貫徹先進經驗，是收到一定效果的。但是，有的缺乏理論的分析和施工方法的經驗，起的作用是不大的。因此，收集了一些資料，經擇其主要的加以整理，以供各段參考。

第一部份 路基經常維修規則

(1956年8月27日
鉄工按余(56)字第141号)

第一章 总 則

“路基为鉄路綫路中最重要部分之一，其狀態如何及完整与否，关系到整个綫路質量。”(技術管理規程第16条)。

“一切排水，防护和加固的設備，均應保證路基干燥、穩固及完好狀態。”(技術管理規程第21条)。

第 一 条 为了保證列車按規定的最高速度安全和間

斷地运行，应保持路基及排水、防护和加固設備經常良好，并細密地观察它們的状态。

必須及时發現所有可能造成病害的处所，并且不等病害發生，就采取必要的預防措施，消滅發生变形的可能。

为了达到以上的目的，对路基及排水、防护和加固設備必須進行經常的監視，同时也应進行定期的檢查。

第二 条 除应按本規則做好經常監視及定期檢查外，所有路基病害及危險处所以及高路堤（高度在12公尺以上）、深路塹（深度在12公尺以上）、地下水位高的地点均应由管理局設計事務所或工务处大修設計組依現行地質勘测規則進行特殊的細致的勘测。根据这些地段的地质調查和技術檢算的結果，确定这些地段的路基养护措施。

第三 条 “对于路基每一个病害及不可靠的地方，应以管理局長命令規定專門的特殊精密的檢查和照料，并采取一切措施，以保証列車运行的不間断和安全，及迅速消滅一切故障。”（技術管理規程第23条）。

第四 条 管理局工务处技術科应經常掌握技術履歷書第一二表及路基变形登記簿內有关路基及排水防护和加固設備的技術特征和状态并加以研究分析，拟定改善措施。“工务段長、主任領工員及領工員，須备有經管理局批准的一切排水、防护和加固路基的設備圖样及說明書。”（技術管理規程第22条）。

应按批准的圖样保持所有这些設備經常完整良好。

附註：为了加强路基維修工作，每季应按照路基經常維修評分办法的規定進行路基評分。

第二章 經常監視

第五條 对路基及排水、防护和加固設備的經常監視，由下列人員按以下的期限進行：

1. 巡道工：按管理局長批准的巡查表；
2. 坍方落石巡守工：根据管理局工務處長制定或批准的規定；

3. 养路工長：每五天至少一次全面詳細檢查線路道叉軌距水平，路基及桥隧建築物，特別注意曲綫地段及冻害地点的軌距水平；

4. 养路領工員：会同养路工長每旬至少檢查一次；
5. 养路主任領工員：根据工務段長批准的行動計劃；
6. 工務段長和副段長：每月只少進行一次，对慢行地点和冻害地段应特別注意；

7. 工務處工務監察：根据管理局工務處長批准的行動計劃和指定的个别任务，应以不少于70%的时间在現場；

8. 工務處長和副處長：根据自己制定的行動計劃，应不少于30%的时间，在線路上观察線路、路基及桥隧建築物的状态。

第六條 对路基病害和不可靠处所，工務處長应布置工務段派人加强檢查或看守。

第七條 進行經常監視的人員，必須注意路基及排水、防护和加固設備的状态是否良好并及时進行必要的工作，以保持其完整。

第八條 路基及排水、防护和加固設備，尤其是暗溝、滲水溝、禦土牆、緩流井、跌水及調節河流建築物等特

殊設備，均應加以檢查。

第九條 檢查的結果，包括所檢查過的一切路基及設備的名稱、狀態以及所發現的病害和必須修理的工作量，應報告工務處長，以便採取適當措施。

第三章 定期檢查

第一〇條 路基及排水、防護和加固設備的定期檢查由工務段長會同領工具按工務處長規定的日期進行，但每年不得少於二次：一般是春季檢查（春汛以後或雨季以前）和秋季檢查（洪水後）。

路基病害處所及複雜的滲水和排水設備應由工務處派員會同檢查。

第一一條 定期檢查時，對路基及其各種設備的全部狀態應進行細致的檢查；必要時使用儀器和量具進行測量，要找出病害，查明原因，擬定消滅的對策，定出必要的修理工作項目，要檢查本年度內進行的一切工程，考核經常監視人員執行工作的情況並進一步的給以指示。

第一二條 定期檢查結果記入下列規定的技術文件：技術履歷書、路基變形登記簿、凍害登記簿、道床陷槽登記簿、洪水通過危險地點一覽表並由工務段長報告管理局工務處長，請求批准必要的措施和工作項目，以消滅發現的病害和變形。

第一三條 路基及排水、防護和加固設備曾在戰爭時期遭受破壞的地点，按單獨設計修建的地点，以及所有變形和慢行地点，均應將其狀態記入路基變形登記簿內。

第一四條 路基曾在戰爭時期被炸彈炸成彈坑，被地

雷、炮彈破壞以及因挖掘戰壕、掩蔽部、地雷坑道而遭受破壞的地段，均應設置指示標誌（利用路基隱蔽建築物標）。

第一五條 工務段長和管理局工務處長應對路基病害地點制定按時觀測的辦法，觀測其可能發生的變形，地下水的動態及土壤溫度和濕度的變化。

第一六條 每次定期檢查路基時，工務段長應檢查所有隱蔽排水設備出口的流速及流量並利用路基變形登記簿第四表記入每處的測量記錄。

第一七條 對於檢查時加以開挖的一切路基建築物及設備特別是隱蔽建築物及設備應由管理局工務處技術科及工務段保管它們的檢查記錄。

第一八條 對不穩定滑坡、沉陷地段應備有工程地質記載，記述該地段內的一般地質狀態、特征和實行特殊監視的辦法。工務段必須督促一切保持路基完整的必要工程按時進行並將檢查中發現的一切必要整治的病害列入計劃。

第四章 特 殊 檢 查

第一九條 除定期檢查外，對路基的最複雜、重要和不良地段（滑坡、沉陷及其他）應由管理局設計事務所或委託鐵道部所屬設計院或鐵道科學研究院進行個別調查、勘測及設計。

路基病害嚴重及不斷變形處所由管理局工務處長指定專人看守。對這種不穩定的滑坡、沉陷地段應設立詳細的工程地質工程記錄，記述該地段內的一般地質狀況、和特征並制定實行看守及保證行車安全的特殊措施。

第五章 路基經常維修的要點

第二〇條 必須不間斷地和不松懈地進行路基及其設備的經常維修工作。

各種病害應在它發展的最初期立即消滅。

第二一條 線路經常維修旬計劃內必須列入所有必要的路基經常維修工作，這些工作不需要專門的勞動力而是由養路工區的工人來做。成立路基經常維修工作隊的工務段則養路工區旬計劃內僅列整平路肩的工作，但大雨期間側溝及排水溝堵塞或路堤、路塹發現裂縫時，應由巡道工或養路工區消滅之。

第二二條 路基工作繁重的工務段得由管理局根據具體情況成立路基經常維修工作隊，負責進行以下路基方面的工作：

1. 清除所有側溝、截水溝、塹頂水溝及其他溝道中的淤泥、污垢和雜草；
2. 及時整平和消滅沿边坡、護道和在鐵路地界內所有防碍排水的各種坑洼凹陷；
3. 消滅在路基上及鐵路地界內各種裂縫及小量沖毀、坍塌、淤積等；
4. 預防路堤、側溝、截水溝等石砌護坡的損壞並修正個別石塊；
5. 進行木制排水槽、井口、暗溝等的小修理，修建小型橫盲溝和排水溝、清理路塹边坡上的小量坍方；
6. 清理所有地下排水設備，保證其發揮正常作用，排

除檢查井和盲溝出口的淤泥、污垢及其他淤積物；

7. 清理工作原則上應從下游向上游進行，並從滲水溝及檢查井的出口處開始。同時應整理暗溝、排水槽等的支撐，使其完整良好；

8. 對護坡的砌石、草皮護坡等進行小修理；

9. 消滅地面和地下集水及排水設備的各種缺點；

10. 對路基及其各種設備及時做好度過春汛及洪水的準備；

11. 解凍以前清除不可靠的和有病害的路堤路塹边坡上的積雪和冰塊；

12. 做好排水槽、檢查井、盲溝及其他滲水設備的冬季防寒工作；

13. 冬季清除排水槽、跌水、滲水溝、暗溝等和各種水井中的積雪並剷除冰塊；

14. 根據特殊制定的防洪措施保證春汛和洪水的安全通過；

15. 排水溝、路塹、路堤边坡草皮面上的雜草每年至少須割兩次。

根據工作性質和工作量，工務段長可在工作隊內補充不同工種的工人——土工、木工、混凝土工等。

附註：路基維修工作隊的定員應根據工作性質和工作量分別列入401、448、458、459，科目內，其中列入401科目的定員應由養路工抽調，列入458和459科目的定員則另行配備。

路基經常維修工作隊應設置工長並根據工作的繁簡得設置領工員。

第二三条 在路基上進行任何修理工作时，必須注意路基的堅固性和穩定性，不得使其受到破壞和削弱。

第二四条 路基上可能妨碍正常使用及造成限制行車速度的路基變形处所应立即設法消滅之。

当發生足以威脅行車安全的嚴重損害时，其危險地点应按技術管理規程、信号規則、养路工作保證行車安全規則的規定設置防护信号，并即組織力量來消除这种病害。

第二五条 修理路基时，原則上不僅不应中断行車，也不应限制行車速度并无条件的保證行車安全。

第六章 排水及滲水設備的养护

第二六条 側溝及排水溝应經常清理，并即時割除其边坡上的雜草。側溝底面应有縱向坡度，以利排水。

必須注意，路塹橫盲溝的出口溝底应比側溝、滲水溝或排水槽的底面高出0.15—0.30公尺。

第二七条 木制和鋼筋混凝土制排水槽应保持完整狀態。

排水槽里歪斜和移动的橫撐应予整正，不允許脫落，必要时加固排水槽。

第二八条 木制和鋼筋混凝土制排水槽的側壁上的濾水孔应經常清理，不允許堵塞。

第二九条 特別細致地养护所有排水設備的出口处，防止冲毀土壤，造成鷄爪溝。

第三〇条 每个隱蔽在路基里或路基附近的建築物（盲溝、滲水溝、暗檢查井、煤磧墊床及坑道等），应按定型圖的規定設置路基隱蔽建築物标。

第三一條 根据第16条的規定，流量測量的結果必須与以往的記錄相比較，从各期的比較中确定滲水溝的排水性能，堵塞情况，然后决定應該清理和补修的地段。

第三二条 为了查明檢查井中或滲水溝的出口处流量減少的原因，必須在滲水溝的填充物上做試坑或鑽眼。

滲水管的全長或个别地段有堵塞情况时，可利用原來在修建时安置在滲水管中的帶有倒鈎的特殊鉄絲加以清除。

第三三条 發現滲水管变形而形成積水地段时，应立即补修，必要时更換新的。

第三四条 应特別注意保持滲水溝出口完整，經常修理檢查井和集水井并用粘土填塞井体与土壤間的裂縫。

第三五条 不得使沉淀井內的沉淀物超过沉淀井深度的一半，并应予以定期清除。

第三六条 暗溝、滲水溝等排水系統应根据需要修建通風設備，并加以細致的監視，以保持其完整状态。

第三七条 夏天应打开井盖，以便使滲水溝透風。为避免井內堵塞應該安設特別的井篦子，并經常保持其完好状态。

第三八条 在結冻和降雪前应清理滲水溝出口处的排水槽并立好花桿，以便春天开通溝道，保証水能从滲水溝中排出。

第三九条 冬天在滲水溝的尽头处必須做好保温裝置，以免出口处冻结。

第四〇条 冬天在排水溝里出現冰塊而妨碍水从滲水溝中自由流出时，应經常地、仔細地予以鑿除。

第四一條 在滲水溝和暗溝的端部应安裝帶有堅固門門的柵門，以防閒人潛入。

附 註:

流量測量方法

地下排水設備的經常維修，应当保證它們的作用不致間斷。為此，必須對所有暗溝的流量，進行仔細觀察。暗溝流量每年測量兩次——春季是在春汛通過之後及秋季是在冰凍開始之前，在夏季暴雨時成為地下水主要匯聚的地區，暗溝流量、在雨季開始之前和在暴雨之後，也須進行測量。

暗溝流量在暗溝的出口附近用刻度的量器測量，如暗溝流量過大時，則改用水堰。

為了測量簡單使用直接測量的方法測定流量，應備有刻度的鍍鋅水桶，其直徑（淨）為206公厘，高度為300公厘，總容量為10公升；量尺，帶有1.5公厘、3公厘和30公厘的方格，相當於容積0.05公升，0.1公升和1.0公升，以及停錶或60秒的沙漏（沙時計）。

在水桶中，根據流量的多少，盛水60秒鐘或30秒鐘，用停錶或沙漏來計時。水桶要直接放在從暗溝流出的水流之下。這時必須仔細地注意，使從暗溝里流出來的水，全部流入桶中。用尺量取水在桶中的深度，並由上述尺上分格的當量定出所盛的水的公升數。以所歷的時間，除流出的水量，就得出暗溝流量的每秒公升數。

另外一個測量暗溝流量的方法，是測定量器的注滿時間。為此，把一定容量的量器（刻度的水桶）注滿，並用停錶準確地測定其注滿時間。以所歷的時間，除以流出的水量，可求得暗溝流量的每秒公升數。

測量流量，應由兩名工人擔任。其中一人用停錶計時，另一人用水桶盛水，要以敏捷動作把水桶妥放和拿開。

為了求得暗溝的流量，應取三次測量的平均結果。

第二部份 路基經常养护評分制度

路基維修工作質量的好壞，是以路基評分來表示。路基評分每季進行一次，是在每季的季末評定，根據工務段管內路基中的缺點，按其數量予以減分，路基評分的結果用以作為下一季度路基預防性補修計劃之根據，所以路基評分必須詳細的調查，正確的評定。否則影響到下一季度路基維修計劃的正確性，例如某處路基不良，而未按規定減分，則在計劃時也未列入，这样就忽視了正確的路基預防補修，使不良的處所日益擴展，招致更大的路基變形，威脅行車安全。目前有些段對路基評分認識不足，不按規定減分，掩蓋路基維修中存在缺點，虛報成績，這樣將不可避免的產生以上所說的後果，有些段雖已正確評定，但未確定適當措施消滅缺點，這也對路基評分的作用，未能發揮指導工作的意義。

為了正確的進行路基評分，對路基不良處所予以必要的解釋如下：（參照1954年5月3日工技第75號函件）

一、線路兩側側溝、截水溝，路堤排水溝及其他溝道未清除者，每100延長公尺減20分。側溝、截水溝、排水溝及其他溝道、都應保持規定的斷面尺寸，如果因為淤淺或其他原因，使上述的溝道的斷面尺寸與規定標準尺寸不符時，則按未清除計算，應按規定減分。但現有斷面尺寸與規定不符應將現有斷面尺寸作成記錄，再按現有斷面情況評定之，其各種溝道的標準尺寸及規定，暫按下列規定評定之：

（1）側溝：側溝是排出由路基頂面及路塹边坡上所匯集起來的雨、雪水，因此側溝應有足夠的斷面尺寸，否則有

冲毀線路之可能。还易引起路基翻漿冒泥等病害。其断面尺寸应根据計算决定之，如因地下水位較高，为消滅路基病害所作的深排水溝，其断面尺寸，应符合設計圖上所規定的尺寸，但無論如何在粘土，粘質

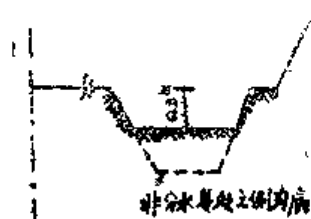


圖 1 分水岭处側溝断面。

砂土、砂質粘土中的側溝，其深度不应小于60公分，底寬不应小于40公分。在分水岭处側溝的深度，可縮小到20公分，

但側溝頂寬及边坡坡度保留不变，因此底寬应适应的加寬（

如圖一）。边坡的坡度，除石質采用槽形外，其他在任何情况下，不应陡于1:1、一般为1:1.5，側溝的縱向坡度，一般应与路基縱向坡度相同，但不得小于2‰。在較長的側溝中，如十分不得已时，允許用1‰的坡度。在坚硬不易風化的石層中，作側溝困难时，其側溝断面允許不按上述的規定，但道床坡脚与路塹坡脚間，应修整平坦，最好用于砌片石砌成边牆以擋道床（如圖2）。其縱向坡度可与路基坡度相同。在砂子側溝处，降雨后如能很快的滲入地層內，并对路基无害时，可以不作側溝。

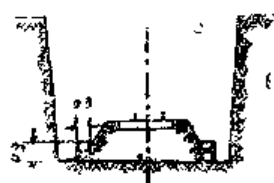


圖 2 坚硬石層地帶側溝

（2）截水溝：为了 防止

雨、雪水流向線路，冲毀路塹边坡或路基，因此在地形橫坡顯著地帶，在線路上游一边，应設有截水溝，如果線路兩側，地形坡度不顯著时，線路兩側都应設有截水溝，这些截水溝的断

面尺寸、边坡、縱向坡度等应与排水溝相同。因此在路基評分同时，应將現已淤塞之截水溝，都加以調查，按規定給予評分。

(3) 排水溝：路堤兩側原則上均应利用取土坑排出雨水，不使雨水浸泡路基，但有时由于取土坑过小或沒有取土坑，因此在路堤的上游方面，修筑縱向排水溝（如圖3）。

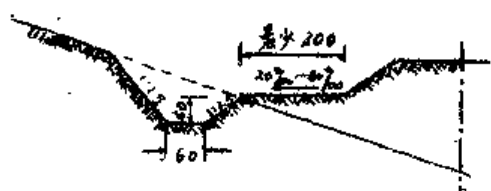


圖 3. 山坡地帶上排水溝

高度在 1 公尺以內的路堤，其地形橫坡不明確的地帶，為了使路堤不被雨水飽和，路堤兩側均應設有排水溝。排

水溝的深度及寬度以計算決定之，但不得小於 60 公分，排水溝的分水嶺處，溝深可減小為 50 公分，其縱向坡度不小於 2%，不大於 8%，在粘土、粘質砂土、砂質粘土中的排水溝，其边坡不得陡於 1:1.5，排水溝的頂肩距最大流量的水面，不得少於 25 公分（如圖 4）。排水溝到了河槽、深溝或低地的出口，應該離開路基，而且低於基頂路肩至少 1 公尺。這些出口如無特殊防護時，應將出口處边坡放平使水在出口處的流速降到不冲刷边坡的程度，這時應經常清理排水溝的出口，在遇到河槽與排水溝的流



圖 4 排水溝中最大流量時之断面

向發生抵觸時，須把排水溝順到河槽水流方向中，使排水溝的水平順的流出，不起抵觸，順溝時所用半徑不應小於 10—20 公尺，其兩水流方向所成之角度，不可大於 45 度（如圖 5）。