

鐵路員工自修讀本

线路工作组织

苏联交通部教育总局編

人民鐵道出版社

目 錄

緒言	1
----------	---

第一章 綫路業務原理

§1. 概述	3
§2. 改進綫路業務的基本方法	4
§3. 綫路業務管理	6

第二章 綫路養護與檢查的技術條件

§4. 綫路養護的標準	12
§5. 確定綫路狀態的儀器	22
§6. 探傷器	44

第三章 基本綫路工作

§7. 手用綫路工具	48
§8. 綫路斷面的修整	57
§9. 綫路平面的修整	69
§10. 整正軌底坡	71
§11. 調整和整正軌縫	72
§12. 綫路上部結構中個別構件的更換	79
§13. 凍害處所的綫路修整	83
§14. 鋼軌熱焊	92
§15. 鋼軌電焊	97
§16. 鋼軌及配件的焊補	104

緒 言

數以百萬噸計的貨物沿着我們祖國的鐵路每天不斷地運輸。為了經常保持鐵路綫路於完好的狀態和保證列車不間斷地運行，鐵路工務工作者在自己的工作崗位上日以繼夜地工作着。

當列車運行作用到綫路上的時候；所有列車的載重均由鋼軌來承受，此鋼軌將力量傳給枕木；枕木本身又作用到道床上，道床就將壓力分佈在路基上。因此，鐵路綫路是一個整體的結構，其所有各部分彼此之間均處於非常密切的關係中。只要一改變任何一部分的工作條件，所有其他部分的工作條件也就改變。例如，設在綫路上存留有松動的沒有搗實的枕木，則鋼軌的狀態就很快地惡化，並因此在該處就出現小坑。由於鋼軌受到列車強烈打擊的結果，作用到道床和路基上面的壓力就增加了；所有綫路工作整個都惡化起來。假如在路基的任何一個地段形成道碴囊而不及時將水從此排出，則集中在道碴囊里的水就滲入道碴和路基的上層；由於路基土壤被水浸濕而鬆軟，就引起日後的沉陷和小坑的出現；鋼軌的工作就變為更緊張了。

上面所舉的例子足夠明顯地指出，綫路各組成部分的工作之間的聯繫緊密到如何的程度。因此綫路工作者必須非常注意地和精細地監視着綫路每一部分的狀態，同時為了及時地採取預防綫路不良和保證綫路在平面和縱斷面中的正確位置的措施，綫路各部分的工作之間是應該經常處於完好狀態。

然而在通過列車的作用下，以及在自然條件（雨，風）的影響下，在鐵路綫路個別部分的狀態中總會出現某些變化。如鋼軌漸漸地被磨損，軌頭高度的減少因而鋼軌的強度亦隨之降低。雨

和風浸蝕着和風化着道碴層，因此道碴應定期地加以補充。綫路工作者應力求使綫路上部建築物磨損最小，此外，沿綫路的長度上使上部建築物的磨損均勻，並使其在這種條件下使上部建築物各個構件的使用期限達到最長。

然而綫路即使在精細養護的情況下，綫路個別構件的磨損仍漸漸地變大起來，以致它不可能具有足夠的抵抗由機車車輛傳來的應力的強度，因之對磨損了的構件需要抽換。

構件的抽換在其他種情況下，可能需要；例如可能只有小的磨損且在載重存在的情況下完全適合於今后的工作；可是由於經濟條件的變化（在新的工廠，礦山等地區的建築）或因其他原因，沿着鐵路綫路將必須通過具有大型的機車和較高運行速度的重量較大的列車，這就需要以鋪設較重型的鋼軌等等來加強綫路上部構造。

綫路工作的特點為：它的工作是在窄而長的路基地帶進行，需要很大的勞動力，工作的進行必須達到對列車運行的影響最小，同時要保證列車的安全運行。上面所舉的條件複雜了綫路工作，故綫路工作的組織要求正確合理。

鐵路綫路養護措施的闡述，綫路修理與改建工作組織的闡述，也是『綫路工作組織』的課程。

因為『綫路機械』課程在下一版中單獨說明，故在『綫路工作組織』一書中不敘述綫路機器和綫路機械的構造，而僅指明機器工作的方法和機械化綫路工作組織的方法。

在『綫路工作組織』課程這一篇中介紹綫路業務管理的問題，有關綫路養護標準的知識以及記載有關必須實現使綫路經常維修、修理和改建有條有理的基本綫路工作形式的資料。對綫路養護、修理和改建工作的組成和這些工作採用綫路機械的組織將列於本課程的下一篇。

第一章 綫路業務原理

§1. 概 述

綫路業務包括有綫路狀態的檢查，綫路的養護，以及全鐵路綫路和各种橋隧建築物（橋梁，涵洞，隧道，擋土牆等等）的修理和改建。

長距離的鐵路綫路為了完成所指定的工作，就需要大量的工人，工長和領工員，這一數目幾乎等於鐵路運輸人員總數的25%。

為了進行綫路的養護、修理和改建工作，就要採用各式各樣的備品，工具和機械。這些備品，工具和機械，也需要保持其良好的狀態並需要定期修理。

為了這一目的，在工務部門的業務方面設有管理局的及工務段的修配廠，但在個別情況下還設有領工區的修配廠。在這些修配廠里要進行綫路上部建築物個別零件的修理和製造。

從技術發展上來看，綫路業務的生產工作是多種多樣的。例如：鋼軌的電焊和被磨損的上部建築物金屬部分的熔補，目前正獲得廣泛的採用。

焊接和熔補工作可以延長鋼軌和配件的使用期限。為了焊接在戰時被敵人所破壞的鋼軌，在綫路設備方面建立了專用的電焊列車。

為了使綫路工作廣泛實行機械化起見，曾建立了具有大型綫路機器的綫路機械站。

綫路業務是所有鐵路運輸業務的巨大組成部門之一。綫路業務每年的投資大約是所有鐵路運輸投資的20%。綫路業務一切工作的生產技術和生產財務計劃必須作到保證綫路的養護達到高質

量的水平，以符合列車按照所規定的最高速度安全和不間斷運行的要求。

§2. 改進綫路業務的基本方法

根據國民經濟的需要，在鐵路綫路個別的地段和方向，有各種不同類型機車的列車在運行着。這些機車的功率和速度是考慮到必須的運輸量而加以選定的。在一切情況下，綫路的構造應該完全滿足擬定的運輸計劃。因此對綫路設備和養護所提出的要求應於貨運強度相適應，因為各該區段列車的軸重和運行的速度是由貨運強度決定的。

在某些鐵路綫路上，在一個長時期內可能僅僅發生這樣一個貨運量的逐漸增長，它不需要立即採用比較大型的機車，也不需要相應的綫路加強。反之，在其他一些綫路上由於貨運量很快的增加，綫路構造可能需要迅速地加強。

在個別地段，由於列車行車密度的不同，引起綫路上部建築物構件的不同磨損，致使在不同間隔時間內應進行綫路修理。為了保證良好的綫路養護，必須正確地計劃向綫路業務上的投資。當此計劃投資的時候，應考慮到此投資絕對不能分散，且其分配一方面應適合於運輸量和採用的機車類型，另一方面應適合於軌道設備的狀態。

因之，為了正確的計劃，應當首先知道每一條鐵路上綫路的狀態，為此特制定了綫路業務技術履歷書。

在工務段的技術履歷書中包括了一切詳細的關於報道綫路上部建築物和橋隧建築物情況的，關於報道與它們相適合的運用機車，以及關於報道為了用機械的方法進行綫路工作的綫路業務裝備的資料。一次編好的技術履歷書後，以後要逐年加以修改，記入一年內所發生的變化。因此技術履歷書總是完整地反映着綫路在任何時間內的狀態。

為使耗費在改進綫路狀態中的經費能夠正確地分配，應制定

綫路工作分类的制度。此种分类制度以每一种类型的綫路修理工作所產生的工作量來建立。

这种分类应預先考慮到綫路改建、綫路大修和中修、綫路經常維修、綫路曲綫加强以及在碎石道床上鋪設道岔等工作。

綫路經常維修工作的这样分类制度是具有特別重大意义的。在綫路养护工作中首先就应計劃一些措施，它不僅要消滅綫路上过去發生和現已出現了的缺点，而且还要預防着綫路不良現象的發生。

因为綫路工作過於繁重，故綫路工作的机械化具有特別重大意义，然而其实现因其工作的零星而有所困难。不过在当綫路修理和改建时由一系列的工作所統一起来的綫路工作分类制度的建立而言，在綫路業務中廣泛採用机械化，已經創立了应有的条件。

在1936年曾經建立了以最新綫路技術所裝備的移動式的綫路机械站，这些站統一屬於工務总局的鐵路綫路改建局。此外，按照特別的命令在綫路上建立了固定的綫路机械站。綫路机械站使綫路工作机械化，在同时減少工人数目和提高工作質量的情況下，保證了劳动生產率顯著提高和工作速度加快的可能性。

实行綫路作業統一技術作業过程亦能促進劳动生產率的提高，但到1936年为止尚未实行，而僅实行了一些關於綫路工作个别形式的零散的規章和指令。为此綫路工作生產条件亦有所改变；因为依据鐵路技術管理規程，列車运行圖是所有鐵路運輸人員的鉄的法紀，所以在养路人員面前曾發生了建立这种綫路工作制度的新任务。在这种組織制度之下，就不会破坏列車运行圖。斯达漢諾夫式的先進綫路工作者指出了这种工作改組的可能性。根据他們的經驗，於1936年第一次創立了綫路工作生產技術作業过程，这些技術作業过程在以后曾經常不断地進行修正和改進。

为了不断地培养綫路工作人員，曾按照提高熟練程度組織了路局的和中央的訓練班的機構；在这些訓練班中，綫路工作人員

曾獲得了學會新的工程技術和新的綫路組織方法的可能性。

因此，使綫路業務得到根本改變和能夠建立良好的綫路養護工作的基本方法均在於：綫路技術履歷書的建立、綫路工作的分類、綫路工作的機械化、技術作業過程的實行、綫路工作人員的大量訓練以及他們的技術與政治知識的提高。

§3. 綫路業務管理

一切鐵路運輸的管理是由交通部通過鐵路區管理局使各鐵路工作協調一致。每一條鐵路系以管理局長為首，他管轄有分局。因此鐵路管理業務系按下列圖解實行：交通部——區管理局——管理局——分局。

鐵路業務是複雜的和多方面的。因此在交通部和下面的機關中擁有分掌個別部分的部門，即：工務、機車、車輛、行車和客運等部門。

在衛國戰爭時期，為了領導恢復被敵人破壞了的鐵路工作，曾組織了戰後恢復工作管理總局，該總局有許多管理個別地區的戰後恢復工作管理局，在個別綫路上領導恢復工作的戰後恢復工作的首長加入了戰後恢復工作管理局的系統。

為了直接完成恢復工作，曾建立有專門的組織形式，並且在工作中還設有交通部的固定組織形式。

為了恢復接近前綫的為敵人空襲所破壞的綫路，在戰爭時期，曾由工務工作人員組成了恢復工作隊，此工作隊系服從地方防空組織的首長的指示。

交通部工務總局領導着蘇聯的鐵路綫路業務工作，它頒佈了基本的指導性的關於綫路的技術指示，它督促着工務部門的工作，它計劃着綫路修理、改建和養護方面用的資金和材料。

在工務總局系統中包括有：與綫路機械站聯合工作的鐵路綫路改建管理局；管理枕木浸制的枕木防腐工廠管理局；進行鋼軌和配件的電焊與熔補工作的鋼軌焊接公司；以及其他供綫路業務

所需要的組織機構。

對新的鐵路綫路結構、綫路機械的研究和制定，對綫路業務的科學研究工作，均由鐵道運輸研究院和鐵道運輸學院的教授工作者來進行。

鐵路綫路業務的管理歸鐵路管理局工務處。對綫路業務（工務）的沿綫方面，由交通部工務總局通過區管理局頒發基本的指導性的指示。

對工程技術問題由工務處總工程師掌管。在工務處設有：技術、生產、機械化和財務計劃等科以及綫路修理工廠。

每一條鐵路路綫分為很多工務段，工務段設有工務段長由工務處長領導。

在每一個鐵路分局均設有處理綫路問題的和督促工務段完成綫路業務指示的工程師。

除段長以外還有一個行政方面的副段長和一個或二個技術方面的副段長，他們協助段長工作，並督促段內其他工作人員執行段長的一切命令。

技術工作（綫路縱斷面和平面的檢查，技術履歷書的管理等等）均由段內技術室掌管。段內辦公室由總會計領導，管理一切財務—材料、表報和文牘事務，人事室管理段內人事事宜。

在工務段長的領導下設有修理和製造綫路工具和綫路上部建築個別構件的段管工廠。

一個工務段約設有 7~15 個領工區。領工區以領工員為首，他們的工作由工務段長，副段長和段的主任領工員來領導。

綫路領工員必須很好地了解管內綫路的構造，必須很好地注意到綫路的良好狀態，不僅要及時地消滅已暴露了的病害，而且要研究出病害發生的原因，必須很好地制定預防病害可能發生的措施。

綫路領工員必須要注意到自己領工區範圍內的橋隧建築物的狀態。段內橋隧建築物保養工作的一般監督和領導系由隸屬於工

務段所領導的橋梁領工員負責。

綫路領工區由3至5個以工長為首的養路工區組成。由5至10人的工人組在工長領導下完成綫路維修所必須的綫路工作，經常保持良好狀態。工區的管轄長度在雙綫為4公里，在單綫為8公里。

養路工長除領導養路工區的工作外，還須認真地對綫路狀態進行有系統的檢查。

工區範圍內設由綫路巡道工擔任的綫路巡迴區，巡道工按照段長擬訂的經管理局長所批准的巡迴圖在自己的地段內進行工作。綫路巡道工必須檢查綫路狀態，如發現有不良處所時，由一個人可修理的，即進行修理；如有不良處所需要養路工作組來修理時，則應立即報告養路工長或養路領工員。

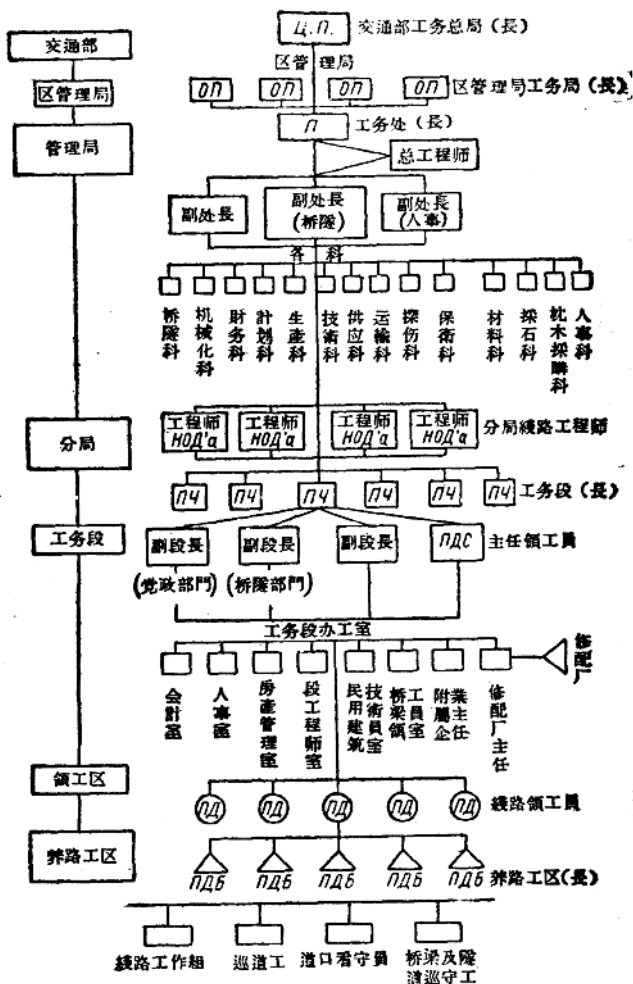
巡道工作是在一定的地段內晝夜不停地進行。因此巡道工作系採用三班制；此外為了給巡道工有正常的休息，還設有替班。

每一個巡道工的巡迴區規定為1~1.5公里，由一個巡道工專人負責。在此地段上綫路巡道工應進行打掃垃圾和污泥，拔除野草，清除鋼軌和配件上的污泥，整理道床以及其他工作。

為了管理防護的道口，設有道口看守員。

關於大型的橋隧建築物的監視，則由橋梁和隧道巡守工負責。

所引述的工務段組織圖，已在我國鐵路上採用。近來由於工務段的一部分改變為機械化養路（關於這方面詳細的情況將於第8卷里敘述），此組織圖即有些改變。暫時還沒有批准的機械化養路的标准機構，但是許多機械化領工區的經驗指出了把兩個原有的領工區合併為一個機械化領工區是可能的，在此領工區內，設有管轄原有的綫路範圍（有時還要多些）的養路工區，由2人至3人組成的工作組擔任。這些工作組的主要任務是完成必須及時處理的緊急工作。所有其餘的工人則統一組成為一個30~40人的聯合的機械化工作隊來進行綫路的計劃預防性的維修工作，這些人員包括在工務段管內進行維修工作的機械化工作隊中。



第1圖 鐵路線路業務管理的組織系統圖

在第1圖上已介紹的是鐵路綫路業務管理的組織系統圖。工務段行政劃分的圖表（第2圖）確定了綫路適當劃分的管界，並由管理局編制。綫路之分為工務段、領工區和養路工區是按照鐵路設計規程進行的，而且其所有的計算須依『換算長度』進行。如果將第二干綫和站綫等等的長度折算為與這些綫路的維修與修理工作的勞動力相等的干綫的長度，則綫路的換算長度便得出了。此折算工作系按照第1表內的係數進行。

計算換算長度的係數

第1表

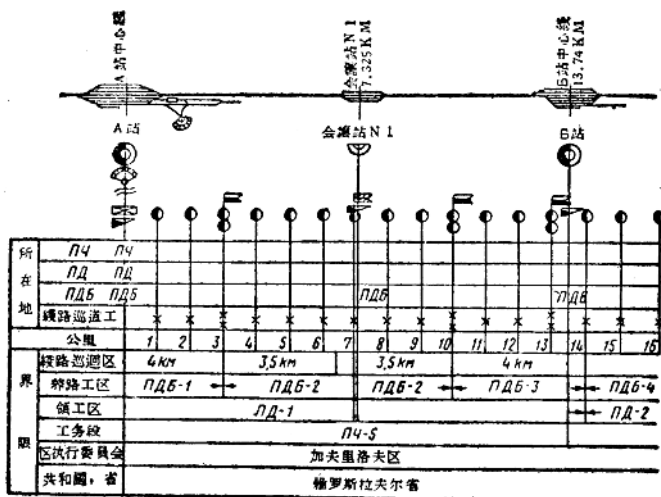
綫路名稱	計算單位	換算長度（公里）
第一干綫.....	1公里	1
第二干綫.....	1公里	0.75
第三干綫及其他綫路.....	1公里	0.75
站綫.....	1公里	0.33
干綫上的道岔.....	15 付	1
站綫上的道岔.....	20 付	1

根據用蒸汽機車單綫鐵路設計的技术條件，領工區管轄的綫路長度不得超過30公里，而養路工區不得超過10公里（均以換算長度計）。

例如：假設一個養路工區管有5公里干綫，2.5公里站綫（車站干綫除外），5付干綫道岔和2付站綫道岔，則此養路工區的換算長度為：

干綫.....	$5 \times 1 = 5$	公里
站綫.....	$2.5 \times 0.33 = 0.825$	公里
干綫道岔.....	$\frac{5}{15} \times 1 = 0.33$	公里
站綫道岔.....	$\frac{2}{20} \times 1 = 0.10$	公里

共計.....6.255 公里



(圖內俄文符號請參閱第 1 圖)

第 2 圖 工務段行政劃分圖

為便在鐵路運輸上工務工作联系簡便起見，採用了一些符號，其主要的如下：

- Ц — 交通部長
- ЦП — 交通部工務總局長
- ОН — 區管理局長
- ОП — 區管理局工務局長
- Н — 管理局長
- П — 工務處長
- НОД — 分局長
- ПЧ — 工務段長
- ПДС — 主任領工員
- ПД — 領工員
- ПДБ — 養路工長

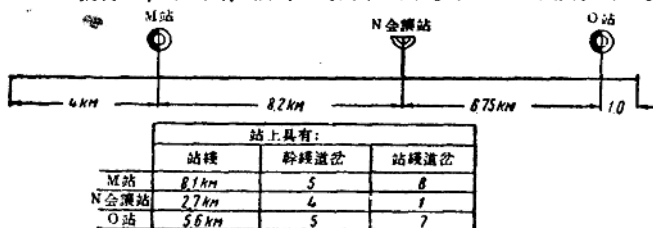
- Д——車务处長
 ДС——站 長
 Т——机务处長
 Ш——电务处長
 ШЧ——电务段長
 В——車輛处長
 ВЧ——車輛段長

复 習 題

1. 列举改进线路业务的基本措施，並說明其中每一种的意义。
2. 线路的换算长度是什么？
3. 工务段是怎样划分的？
4. 由什么組織机构进行恢复工作？

練 習 題

1. 某車站有 3 公里的线路，28 公里的站线，32 付干綫道岔和 67 付站綫道岔，确定养护該站所需要的工区数。
2. 編制一个列举在第 3 圖所示的线路区段的領工区行政划分圖表。



第 3 圖 領工区圖

第二章 綫路养护与檢查的技術条件

§4. 綫路养护的标准

在区間和站內的綫路，根据批准的圖样、規格和标准（技術管理規程 §37）应保持完好状态，並具有良好的枕木、鋼軌，配

件和道床（沒有傾斜和沉陷）。

所謂保持綫路於完好的狀態即保持它各部分的狀態在規定的標準和容許差誤範圍以內。如在綫路平面內不應有彎曲，在綫路縱剖面上不應有沉陷和凸起。在全部綫路長度上，鋼軌接頭的所有螺栓應全部擰緊，並用規定數目的道釘將鋼軌和枕木扣緊；在鋼軌接頭處，沿着軌頭的表面和其內側工作面不容許有下垂的狀態。枕木應按配置圖鋪設並須完全搗實。道床和路基應保持於良好的狀態，並應具有規定的尺寸。排水設備應保證排水暢通。橋梁、涵洞、調節和加固建築物、道口、綫路標誌等，應與批准的設計圖樣相符合，並應保持於良好的狀態。

根據綫路養護的技術條件和標準，在直綫地段量得兩軌頭內側工作面之間的标准軌距是1524公厘。在曲綫地段的軌距可按半徑的大小，根據第二表予以加寬。

第 2 表

曲綫半徑（公尺）	軌 距（公 厘）
651 及以上	1524
650~451	1530
450~351	1535
350 及以下	1540

在直綫和曲綫地段，根據規範規定軌距擴大不得超過 6 公厘，縮小不得超過 2 公厘，無論在什麼情況下，軌距既不能大於 1546 公厘，也不能小於 1522 公厘。曲綫

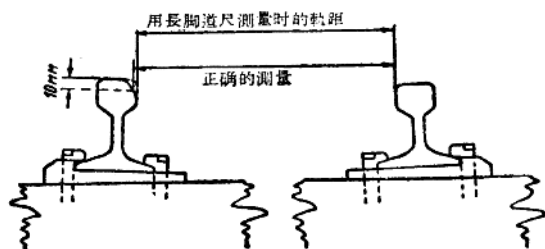
上的軌距系自軌面下 10 公厘處量得。假如軌距的測量系用具有長腳的道尺進行，則不可能求出由於鋼軌頭部磨損而出現的軌距變寬（第 4 圖）。

軌距的變化應是均勻的，且每一延長公尺內不得超過 1 公厘。在相反的情況下，當軌距有急劇變化時，即使未超過容許的標準，綫路亦應整正。

這些未被消除的缺點的存，致使形成小坑，這些小坑將會促使綫路狀態繼續惡化。

當綫路由直綫地段進入曲綫地段時，軌距也應當逐漸地加寬，在一延長公尺內不得超過 1 公厘。而且加寬的遞減距離系在

緩和曲綫範圍內進行，但如沒有緩和曲綫，則在直綫地段進行。
圓曲綫起點的軌距應具有為該曲綫所規定的尺寸（第 5 圖）。



第 4 圖 軌距的測量

當兩個同向或反向的和具有同一半徑或不同半徑的曲綫相互連接時，加寬遞減距離是按照每一延長公尺一公厘均勻地進行——在兩個遞減距離起點之間應有一長度不小於 25 公尺的直綫插入段，如果在後者不可能獲得，則軌距的變化按照第 6 圖所示的情況進行，即：

1. 假如連接曲綫的方向相同，則：

a) 當半徑不同，沒有直綫插入段的兩曲綫連接時，軌距加寬的遞減距離系在半徑較大的曲綫範圍內進行（第 6 圖，a）；

6) 當半徑相同，具有短直綫插入段的兩曲綫連接時，不需加寬的遞減距離，且此直綫插入段的軌距與綫路曲綫地段的軌距一樣（第 6 圖，6）；

b) 當半徑不同的具有短直綫插入段的兩曲綫相連接時，加寬的遞減距離系在直綫插入段的範圍內均勻地進行（第 6 圖，b）。

2. 假如連接曲綫的方向相反，如無緩和曲綫的話，則軌距加寬的遞減距離系在綫路的直綫段進行（第 6 圖，r），當有

緩和曲綫時，則在緩和曲綫上進行（第6圖，a）。

在綫路的直綫地段，兩股鋼軌的軌面應位在同一水平上；在超越變化每一延長公尺不大於一公厘的條件下，兩軌面水平的差額不得超過4公厘。

軌距水平養護不合標準，造成列車運行不平穩。假如兩根軌綫是同樣地下沉且下沉的坡度不超過0.003，則此下沉稱為兩側均勻下沉。在一切情況下，当下沉的坡度超過0.003時，綫路必須進行整正。

除鋼軌的兩側下沉以外，還有可能發生一股鋼軌對另一股鋼軌的水平差異。在這種情況下可分為：

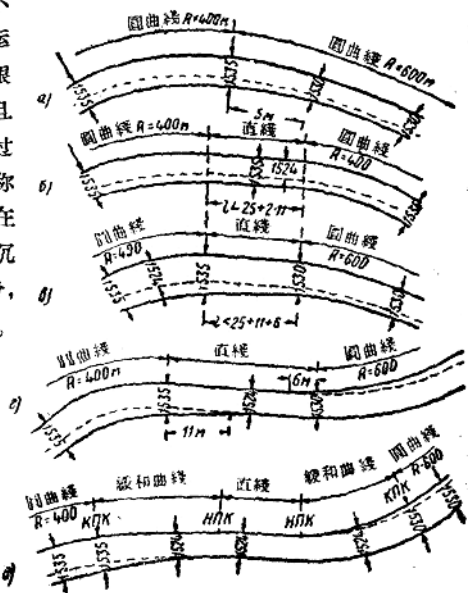
a) 單側急劇下沉。即當其



第5圖 軌距加寬速減距離的設置

HTK——緩和曲綫起點；

KTK——緩和曲綫終點。



第6圖 兩個曲綫連接時軌距加寬的設置