

285682



高等学校教科书

铁道线路构造及业务

下 册

(线路业务)

铁道部教材編輯組选編



人民铁道出版社



541
83044, ±
T.3

高等學校教科書

鐵道綫路构造及业务

下 册

(綫路业务)

鐵道部教材編輯組选編

人 民 鐵 道 出 版 社

一九六一年·北京

本書系鐵道部教材編輯組選編，推薦為五年制高等院校鐵道建築專業的教科書。全書分上中下三冊出版。下冊綫路業務部分的主要內容為養路工作的組織與機械化。

本書也可供現場工務部門工程技術人員學習與參考用。

主編學校 同濟大學鐵道建築教研組

參加選編人員

第一、二章 童大琪 毛經權等（同濟大學）

第三、四章 于仲凱 龍翔 萬復光（唐山鐵道學院）

第五章 趙方民（長沙鐵道學院）

高等學校教科書

鐵道綫路構造及業務

下 冊

（綫路業務）

鐵道部教材編輯組選編

人民鐵道出版社出版

（北京市震公府17號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第016號

新华書店科技發行所發行

各地新华書店經售

人民鐵道出版社印刷廠印

書號1806 開本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ 印張 $9 \frac{7}{8}$ 字數282千

1961年8月第1版

1961年8月第1版第1次印刷

印數0,001—1,650冊 定價（10）1.35元

目 录

第一章 綫路业务的組織与管理	1
§1-1 养路工作的基本原理.....	1
§1-2 养路工作的分类及其实施周期.....	4
§1-3 工务管理机构.....	7
§1-4 养路工作的安全措施.....	8
§1-5 工务部門的經濟核算制.....	12
第二章 綫路經常維修	15
§2-1 綫路經常維修的基本原则.....	15
§2-2 綫路状态的檢查.....	17
§2-3 綫路病害及其防止措施.....	38
§2-4 曲綫方向的整正.....	44
§2-5 电气化、鋼筋混凝土軌枕及无縫綫路的維修特点.....	54
§2-6 綫路經常維修的基本作业及所用工具.....	59
§2-7 綫路經常維修工作的組織.....	76
§2-8 鉄路防洪.....	79
第三章 养路机械	83
§3-1 养路机械的意义及其分类.....	83
§3-2 輕型养路机械.....	83
§3-3 养路机械的动力設備.....	94
§3-4 运输及起重設備.....	97
§3-5 重型养路机械.....	100
§3-6 养路机械的使用和修理.....	105
第四章 綫路修理	107
§4-1 綫路修理的一般規定.....	107
§4-2 綫路大中修的勘测調查和設計.....	108
§4-3 养路工作的技术作业过程.....	113
§4-4 綫路大中修的施工組織.....	125
§4-5 全面更換鋼軌及更換道岔.....	126
§4-6 清篩道床及起道工作.....	131
§4-7 綫路大修中的路基整治工作.....	135
第五章 綫路上部建筑各部分的修理	140
§5-1 鋼軌的修理.....	140
§5-2 連接零件的修理.....	147
§5-3 轆叉及尖軌的焊补.....	150
§5-4 木枕的修理.....	152

第一章 綫路业务的組織与管理

§1-1 养路工作的基本原理

(一) 綫路变形及对养路的基本要求

铁路綫路在机車車輛的动力作用和自然侵蝕的影响下，不仅发生彈性变形（荷載除去后恢复原状），并且不断地产生永久变形，这是它不同于桥梁、房屋等工程結構物的一个显著特点。永久变形的存在，不仅影响列車的高速、平稳运行，并且当这种变形日积月累、超过一定的限度后，将大大降低綫路的强度和稳定性，严重威胁行車安全。

綫路的永久变形，按其表现形式，可以分为两大类。一类是綫路空間位置的改变，它包括整个綫路及其組成部分在纵向、横向和豎直方向內位置的改变，使綫路原有的稳定状态受到破坏。例如，在纵向水平力的作用下，綫路发生爬行；在横向水平力的作用下，軌距扩大或縮小，綫路方向发生錯乱；在豎直力的作用下，綫路发生沉陷或軌面不平。另一类是鋼軌及綫路上部建筑其他部件的磨損。

綫路的永久变形主要是机車車輛与綫路相互作用的结果。上部建筑各部分中的应力愈大，永久变形的积累愈剧烈。因此，当其他条件相同时，在鋪設重型上部建筑的地段，永久变形的发展要比鋪設輕型上部建筑的地段緩慢。鋼軌愈重，則綫路經常維修需要耗費的人工愈少。

永久变形的发展同貨运量有极密切的关系，如铁路綫路的結構及其各部分的应力都相同，則每昼夜通过的列車对数愈多，永久变形的积累愈快。因此，当其他条件相同时，在貨运强度高的干綫上，永久变形的增长速度远較运量低的綫路为快。

对于列車运行的平稳和安全来说，最不利的还不在出現的变形本身，而在于这些变形沿綫路的不均匀发展。譬如，綫路在一年之內的均匀沉落即使达8~10毫米，也不会对运营工作带来任何困难。但是，在发生均匀沉落的同时，往往在綫路各部分应力較大之处，产生显著的局部沉陷，这就会影响行車的平稳和安全。

永久变形之所以沿綫路不均匀发展，不仅是因为机車車輛傳到綫路上的动力作用各点不一，而且还由于目前广泛采用的綫路結構中，軌枕的尺寸和状态参差不齐（一部分是新枕，另一部分是旧枕），道碴的夯实和污垢程度不一，因而綫路即使处于完好状态，仍不可能保証它的彈性完全一致，这样就造成綫路在平面和纵断面內的不平顺。綫路的不平顺，即使是微小的，将显著增加机車車輛对于綫路的附加动力作用。不平顺愈甚，則附加动力作用愈大，上部建筑各部分产生的应力亦愈大。例如，当鋼軌表面存在4毫米深的不均匀磨耗时，将使鋼軌在机車車輛下产生的应力增加一倍以上；而綫路受冲击动力愈大，永久变形将发展愈快。所以，这二者是相互影响的。

綫路本身結構的不均匀性，在鋼軌的接头处表現特別显著。在接头範圍內，鋼軌的挠曲比軌节的其余部分大約增加20~40%，因而該处道碴受压力較大，永久变形也积累較快。正如每个养路工作人員都清楚知道的，接头是綫路的薄弱环节，在綫路經常維修的全部費用中，30~40%都和消除接头範圍內的局部沉陷有关。

綫路的强度愈低，貨运量愈大，以及綫路維修的水平愈低，上述过程将发展得愈剧烈。

除机車車輛的作用外，风雨、冰雪、洪水以及温度变化等自然因素对綫路也有严重影响。风会将尘埃吹入道床；洪水的侵襲。如不及时采取防范措施，将冲毀路基或使其頂面土壤的承載能力降低，引起翻浆冒泥等病害；而在北方地区，到了冬季，土壤的冻结将造成軌

道的不均匀隆起，綫路积雪将增加列车的运行阻力。

为了减小永久变形的积累，保持綫路的完好状态，必須对綫路进行經常的养护維修，并定期进行必要的修理工作，使永久变形限制于不致影响列车正常运行的范围以内。在养路工作中，为了保证行车安全，规定了一定的技术要求，綫路在其运营过程中必須符合这些要求。例如，軌距的变化不得超出 $+6$ 毫米（扩大）和 -2 毫米（縮小）的范围；直綫上一股軌綫比另一股軌綫的局部升高不得超过4毫米；不容許存在局部沉陷（小坑）、三角坑和暗坑等綫路病害。这些病害一旦出现，应在其发展之初加以消灭，以免繼續发展成为更大的病害。

因此，綫路經常維修的任务，不仅要消灭已經发生的病害，同时还必須綜合和系統地采取一切有效措施，預防不良現象的发生，并延长綫路各部分的使用寿命。也就是說，經常維修的原則應該是实施計劃預防性的措施。

除了上述与上部建筑有关的工作外，綫路經常維修还包括保持路基和桥隧建筑物的完好状态，清理和保养排水沟、渗沟以及路基加固和防护建筑物等綜合措施。

但是，綫路經常維修不可能使变形的积累过程停止。当上部建筑各部分——鋼軌、連結零件及軌枕等发生大量磨耗，以至于不能繼續使用，以及道床污脏超过一定限度时，必須定期进行修理，以便及时地更換和更新綫路上部建筑的磨耗部分，并作适量的补充。

綫路的經常維修和修理是相互影响的。提高綫路經常維修的质量，可以增加綫路各部分的使用寿命，延长綫路修理周期和减少修理的工作量；而适时的和高质量的修理，可以减少經常維修的工作量。

綫路的养护、維修和修理工作，在不同的季节和地区，有不同的特点。在我国北方地区，到了冬季，道碴冻结，軌枕在其中实际上已不能移动，所有更換軌枕，清筛道碴，起道和撥道，以及消除局部沉陷等工作都无法进行，在这种情况下，一方面，綫路刚度显著增加，使機車車輛傳下的动力作用更强烈。另一方面，永久变形的积累显著减少，在上部建筑較重并处于良好状态的地段，冻道期間的綫路变形实际上近于零。在我国南方地区，則由于冬季道碴并不冻结，因而养路工作受季节影响較小；只是到了雨季，永久变形发展較剧烈。此外，在山区和沙漠、高原地区，养路工作亦各有其特点。

对养路工作的总的要求是合理地組織綫路的經常維修和修理工作并提高其质量，实现养路的綜合机械化，提高劳动生产率，并延长綫路上部建筑的使用寿命，以保证列车的安全和正点运行。

（二）軌道移动的阻力

在經常維修和修理的过程中，必須进行一系列养路作业。这些作业在进行时，絕大部分都要移动軌节或其組成部分。譬如，在沉陷地点起道至設計标高时，必須將軌节抬起，在空隙中填滿道碴并捣实。綫路方向不正时，需要將軌节橫向撥移至正确位置。鋼軌沿軌枕或鋼軌帶同軌枕一起发生爬行时，需要將軌节向相反方向串动。

因此，在設計养路机械或計算为完成所有这些作业而需要的人工数量时，必須知道綫路上部建筑各部分沿各个方向移动的阻力。

表1—1所示为苏联通过試驗得出的綫路上部建筑各部分处于正常状态时抵抗移动的阻力数值。表中数值是最大值的平均数，在个别情况下可能有些出入。表1—2与1—3所示为抬起和橫向撥移軌道所需的力。这些数值是在荷載作用于一点的情况下測得的（在一个断面上用起道机抬起軌节或用一台強力的撥道机橫向撥移綫路，见图1—1 a）。在用數台机具抬起（或撥移）綫路

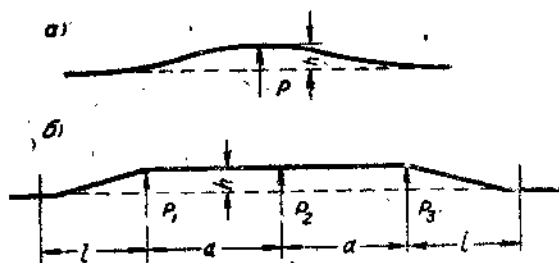


图1—1 荷載作用图

表 1-1

線路上部建筑部件名称	移动方向	条 件	移动所需的力 (公斤)	附 注
I 型木枕	順綫路方向	軌枕盒內充滿道碴 碎石道碴 砂子道碴	900~1100 600~800	所措系最大 力的平均值
	橫 向	軌枕盒內充滿碎石道碴, 道 床肩寬15厘米	215	
		同上, 肩寬30厘米	240	
		同上, 肩寬45厘米	270	
		中砂道碴, 肩寬20厘米	約200	
平底梁式鋼筋混凝土軌枕	橫 向	軌枕盒內充滿道碴, 肩寬25 厘米	約500	
用型鋼联系的組合式混凝土 軌枕 (法国RS型)	橫 向	同 上	約700	
P 50型鋼軌, 道釘連結: 每 軌枕頭道釘三枚	一般鋼軌順綫路方向 在軌枕上移动 (以一 个軌枕头計)	連結零件无磨耗	200~300	
		連結零件严重磨耗	80~120	
P 50型鋼軌, K式分叉式扣 件	同 上	鋼軌与垫板間設層木垫板	800~1000	
P 50型鋼軌	在魚尾板中的纵向移 动阻力	四孔魚尾板	約5000	
		六孔魚尾板	約7500	
标准道釘, 长165毫米	从軌枕中拔出 (开始 瞬間)	新的松木枕	2000以下	
		已被磨耗的松木枕	800~1200	
		新的橡木和杉木枕	3000以下	

表 1-2

		* 將綫路抬高 h 需要施加于兩股軌綫上的起道力 (公斤)					
鋼軌类型	軌 枕	每公里1600根軌枕			每公里2000根軌枕		
		$h=6$ 厘米	$h=12$ 厘米	$h=18$ 厘米	$h=6$ 厘米	$h=12$ 厘米	$h=18$ 厘米
P 38	木 枕	4600	5500	6200	5200	6210	6900
	鋼筋混凝土軌枕	6600	8000	8700	7450	8850	9800
P 43	木 枕	5000	6000	6600	5500	6600	7300
	鋼筋混凝土軌枕	7700	8600	9600	7900	9450	10600
P 50	木 枕	5800	7000	7700	6300	7600	8400
	鋼筋混凝土軌枕	8100	9500	10600	8900	10400	11500
P 65	木 枕	7000	8300	9000	7500	8900	9700
	鋼筋混凝土軌枕	9500	11300	12200	10200	12200	13100

时, 所需的力 P_1 , P_2 和 P_3 可根据下列公式近似算出:

$$P_1 = P_3 = \frac{1}{2}(P + qa),$$

$$P_2 = qa,$$

式中 P ——荷載作用在一个断面上时所需的力 (图 1—1 a);

q ——单位长度綫路抵抗移动的阻力;

a ——机具之間的距离。

根据这些資料, 再考虑安全系数, 即可确定起道机、撥道机及其他机械和工具的基本参数。

綫路的强度愈高, 使它在水平和垂直面內移动所需的力愈大。这种阻力的增加是一种有利因素, 它可以使綫路正确的平面和纵断面位置不易被破坏。但是, 当这种破坏一旦发生而需要通过养路作业將軌道恢复至原来位置时, 养路工队就需要花費更多的人力或应用更强力

表 1-3

鋼軌 類 型	線路橫向移動量 (厘米)	按移動軌道時所需的橫向水平力 (中間連結零件一道釘)							
		砂		道		石		道	
		枕		枕		枕		枕	
		不		不		不		不	
		開		開		開		開	
採用的軌節橫向移動的單位阻力 (公斤/厘米)									
		7.4	4.6	5.6	2.7	10.9	5.6	6.5	3.0
P43	2	3300	2270	2540	1650	4350	2600	3030	1900
	6	4340	2930	3540	2050	5720	3600	3900	2200
P50	2	3530	2460	2830	1710	4700	2870	3300	2000
	6	4600	3230	3720	2170	6170	3750	4120	2350
P65	2	4100	2830	3110	1790	5400	3260	3500	2100
	6	5400	3720	4030	2350	7100	4120	4850	2600

的机具。

養路作業對鐵路綫路及其各部分的穩定有很大影響。通常，在剛進行養路作業之後，軌枕在道床中移動的阻力將顯著降低。例如，木枕在全斷面道床（枕端外肩寬 25 厘米）中橫向移動的最大阻力為：

進行修理工作以前的穩定綫路……………340 公斤/軌枕
剛經過墊碴以後……………170 "
墊碴後 48 小時……………250 "

所以，在進行養路作業時，應當考慮上述情況，特別是在鋪設無縫綫路的地段。

§1-2 養路工作的分類及其實施周期

(一) 養路工作的分類

綫路必須經常處於完好狀態，保證必要的穩固性，使列車能夠以規定的最高速度，安全、平穩和不間斷地運行。為了滿足這樣的要求，必須及時地進行適當的、高質量的綫路經常維修和修理工作。由於綫路上部建築各部分——鋼軌、軌枕及道碴具有不同的使用期限，因此合理地劃分養路工作的類型，規定各類工作的性質、內容及大致的工作量，並按照一定的周期予以實施，對於綫路業務的正確組織與管理，具有重大的技術經濟意義。

解放以後，在學習蘇聯的基礎上，我國鐵路第一次將養路工作作了初步分類，對有計劃地恢復和加強綫路設備起了重大作用。在實踐的基礎上，1954 年以部令將養路工作分為如下幾類：

1. 綫路經常維修；
2. 綫路起道修；
3. 綫路中修；
4. 綫路大修。

在養路工作分類中，除上述幾種綜合性修理外，還包括曲綫加強，成段更換新鋼軌，成段更換再用軌，更換新道岔，成組更換新岔枕，道口大修和路基大修等單項的綫路設備修理工作。

綫路經常維修 是工務工作的基本業務，它的主要任務，在防止綫路上一切不良現象的發生，及時發現和消滅引起它們發生的原因，並保證延長綫路各部分的使用壽命。

綫路經常維修，以進行綜合的計劃預防性工作為主，每天按公里對綫路進行一系列工作量不大的養路作業，如改正軌距和水平，撥正綫路方向，調整軌縫，抽換綫路的個別不適用部分，不斷地保養鋼軌、連結零件、軌枕、道床以及路基和其他建築物，使它們經常處於完

好状态。

綫路經常維修工作由养路工区和領工区机械化維修工作队常年进行，其計劃应根据季节和当地特点制訂。每公里的工作项目及工作量，根据領工員和工长对綫路的檢查結果确定。

工区或工作队进行綫路經常維修所需要的定員数，由鐵道部根据貨运强度、綫路上部建筑类型及养路机械化程度等条件統一規定。

綫路起道修 是在运输繁忙干綫上道碴汚脏程度尚未达到需要中修时期，为了恢复軌面标高、保持道床彈性和排水良好而进行的。它的主要工作内容为全面起道及攪固，清筛及整理道床，工作量介于經常維修及中修之間。

大家知道，在列車的動力作用下，軌枕在豎直方向作往復运动。于是，随着通过运量的增加，煤屑、尘埃等細粒的汚脏物不断侵入并积累于軌枕的底下及其四周，使道床的彈性和排水性能恶化。此外，軌枕底下的道碴还由于机械作用和周期性的攪固而不断被粉碎，也会促进上述过程的发展。軌枕底下的汚脏层連同其四周的強烈汚脏，形成封閉的凹槽，如不采取措施，将严重阻碍排水，因而使永久变形的积累显著增加。

根据試驗，道碴的汚脏程度达到一定的百分比后，即喪失自己的排水性能而不能繼續在綫路上正常使用。例如，在碎石和篩洗卵石中，汚脏率不得大于40~45%；在砂道碴中，不得大于15%。

起道修包括下列各項工作：补充道碴全面起道（抬高綫路2~5厘米）和全面攪固，清筛道床边坡、接头及翻浆冒泥地段的道碴。同时，还包括将綫路整理至符合技术条件要求的整套綫路整正工作，如校正曲綫，調整軌縫和鎖定綫路等。此外，在起道修时，还抽換一定数量的失效軌枕和伤損的鋼軌和联結零件，并对綫路上的軌枕进行适当的修理。在鋪設鋼筋混凝土軌枕和不久之前进行过大修的地段，可以不必抽換軌枕。

这种修理，根据每公里綫路具体情况擇要成公里进行。在苏联的一般綫路上，每3~4年或更长时间进行一次；在运输特別繁忙的干綫上，每年或隔年进行一次。我国铁路由于加强了綫路的綜合維修，因此起道修較少施行。

綫路中修的目的，在消灭上次大修后由于列車通过而积留下来的、但同时又不是經常維修及起道修所能消除的綫路病害。因此，綫路中修的主要任务是加强道床，解决道床不洁和厚度不足的問題。同时更換失效軌枕，整修鋼軌，使綫路的质量基本上恢复到或接近于原来的标准。

綫路中修的必要性主要决定于軌枕底下10~15厘米深度內道碴的汚脏程度。由于道碴汚脏的进展速度在很大程度上同貨运强度和貨物种类有关，所以中修的周期在不同的綫路上是不相同的。

中修一般根据道床和軌枕情况周期性地、成段地进行，并根据水平标桩和工程数量表施工。一般中修的周期約相当于起道修的2~3倍，在苏联为每4~8年进行一次。

綫路中修时，应彻底清筛道床，改鋪砂道床为碎石道床，并根据貨运强度、行駛機車类型和行車速度，补充道碴，全面起道并加厚道床。除失效軌枕外，抽換預計不能維持到年底的軌枕，必要时成段更換混凝土軌枕。单根抽換和修理鋼軌及联結零件，同时进行撥道、調整軌縫、矯正軌距和水平等整套綫路整正工作。此外，綫路中修还包括清理側沟，整修路基边坡及排水設備，整修道口及綫路标志等工作。

綫路大修的目的，在于消灭由于列車通过而积留下来的一切永久变形，使經過修理后的綫路质量，完全恢复原有标准或达到新的更高的标准。

綫路大修的主要内容是全面更換新鋼軌，同时加强道床和更換失效軌枕。大修一般根据鋼軌的磨耗和伤損情况周期性地、成段地进行，如原有鋼軌类型复杂或过輕过老，已不能适应当前运输发展要求时，亦可通过大修的进行改造。

由于我国铁路貨运量的增长非常迅速，因此在綫路大修中包括了許多加强綫路的工作内容，如鋪設更重的鋼軌，增加每公里軌枕数量等。

綫路大修要成区段地进行并按設計施工，除上述各項工作外，还包括：彻底清筛道床，

补充道碴，按測量設計的縱断面起道，使軌枕下道床厚度不少於35厘米；用儀器校正綫路中心綫，整正所有曲綫，按規定設置緩和曲綫；用與新鋼軌同類型的新道岔更換磨耗過限、輕型或號碼過小的道岔。此外，還包括道口、路基及排水設備的整修以及一系列的綫路整正工作。

以上所述均系綜合性的綫路修理工作，但綫路設備的大修也可以單項進行，這是由於綫路上部建築各部件磨耗的不均勻性和路基不同的運營條件所引起的。

如在短半徑曲綫（一般指半徑小於600米者）上，鋼軌的磨耗速度要比直綫上快2~3倍左右，軌距和方向不易保持。而在這些區段，軌枕和道床的失效往往並不顯著，這樣，更換鋼軌和加強曲綫的工作就有必要單獨進行。有時，在不進行大修的運量較小的正綫或站綫上，為了提高綫路強度，可以單獨進行成段更換再用軌的工作，把從運輸繁忙綫路上換下來的磨耗已達規定限度的重型鋼軌，鋪到這些綫路上繼續使用。

道岔的更換一般配合綫路大修進行，但有時為了充分發揮新道岔的使用效能，提高過岔速度，可按綫別有計劃地在正綫上單獨進行。在一組道岔上有大多數岔枕失效時，需單獨進行成組更換新岔枕的工作。

此外，道口大修、路基大修及其他綫路設備的大修工作，也可以單獨進行。

路基大修包括整治水害、坍方、滑坡、凍害、翻漿冒泥等病害，局部加寬路基以及整修、改善和增建路基排水設備和防護建築物。路基大修工作一般應在綫路大修施工前一年進行。工作量較小的路基病害整治工作亦必須在綫路大修開工前做好。

（二）綫路的修理周期

為了及時地進行所規定的各類周期性修理工作（大中修和起道修），需要有科學根據地確定它們的實施周期，以便按照它來制訂綫路修理的計劃。

綫路二次修理相隔時間的長短，決定於許多因素，如：貨運強度、軸重、行車速度、綫路結構、氣候條件、平縱斷面的特點、路基狀態、道床污衊程度以及其他當地條件，等等。為了確定修理的周期，只能從這許多在不同程度上影響着綫路的因素中，選擇主要的、對綫路變形的劇烈程度起決定性影響的因素。

根據蘇聯鐵道科學研究院的專門研究及其他一些國家的經驗，修理周期按綫路通過的總噸數確定。在一定結構的綫路上，通過了規定的噸數後，就必須進行與此相適應的修理工作。在碎石道床綫路上，同時要考慮離開煤和礦石裝車地點的距離，因為這些車流的經常通過會加速裝車地點附近綫路的污衊。

綫路大修的主要工作內容為鋼軌的全面更換，所以它的周期由鋼軌的使用壽命決定。但是由於鋼軌的磨耗程度極不一致，所以在達到平均使用期限以前，將有一部分較不耐磨的鋼軌先期磨耗過限或發生傷損，因而必須進行大量的單根抽換。為了避免這種情況，綫路大修的周期，也就是鋼軌成段更換的期限，應該短於鋼軌的平均使用壽命，使鋼軌的單根失效不超過一定的限度。換句話說，綫路大修周期由每年單根抽換鋼軌的百分數來控制是更合理的。這個百分數應根據國家的鋼產量和綫路的運營條件來規定，如蘇聯最初規定，當每年鋼軌的單根抽換量超過1~2%時，必須進行綫路大修，以後又將這個比數降低到0.5%。

由於鋼軌的平均使用壽命及其成段更換的期限之間存在着上述關係，因此工務部門應該具有與此相適應的鋼軌調換制度，比如在運輸繁忙的綫路區段，基本上鋪設新的重型鋼軌，而在其餘的正綫上，可採用未磨耗過度的再用鋼軌，最後再把它們換鋪到運量較小的綫路上去。這樣，可以保證鋼軌在其全部使用期限內都鋪設在正綫上使用。

綫路中修的周期主要決定於道碴的使用壽命，亦即它的清篩或更換期限。當道碴的污衊達到最大的容許限度時，就必須進行一次綫路中修。

綫路起道修的周期主要根據道床的狀態確定。當綫路的均勻彈性受到嚴重破壞和需要恢復軌枕下道床的排水性能時，就需要進行一次這種修理。

確定修理周期時，應該使大修的周期大約為中修和起道修之間的期限。進行這三種修理

时,清理道碴和抽換軌枕的工作量根据实地調查和二次修理相隔时间的长短来确定。

苏联交通部于1955年頒布了綫路修理周期定額的暫行标准。举图1—2为例,图中所示为每公里鋪設1840根軌枕,P50型鋼軌及碎石道床的綫路上,二次修理之間容許通过的运量定額。該段綫路离煤和矿石装車地点的距离超过200公里。

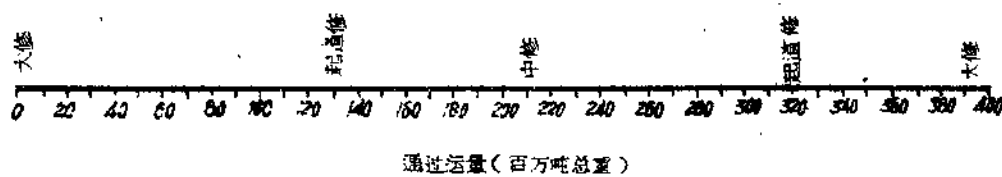


图1—2

由上图可以看出,第一次起道修和中修之間,中修和第二次起道修之間以及第二次起道修和大修之間的期限是不相等的。大修以后的第一个期限最长,这是由于經过大修以后的綫路状态較第一次,尤其是第二次起道修之后更为稳定。

最后,必須指出,在确定綫路修理周期的定額时,必須考虑某段綫路的具体运营特点:如通过列車中空車和重車的比例,对鋼軌的使用寿命和鋼軌基础的变形有很大的影响,根据理論計算,空車方向綫路通过100万吨所受到的作用可以比重車方向通过同样吨数受到的作用小20~50%。此外,定額只考虑了离煤和矿石装車地点的距离,但未考虑煤和矿石在通过綫路总吨数中占据的比例。上述因素都应该通过調查研究加以考虑,以使确定的綫路修理周期更符合客观实际情况。

§1-3 工务管理机构

为了保证养路工作的正常进行,使綫路和建筑物經常处于完好状态,需要在全国范围内具有统一的工务管理机构和养路单位。

为了及时地进行綫路的經常維修和修理工作,通常把单綫綫路8公里左右或双綫綫路4公里左右划分为一个养路工区。如果管內有大量站綫,則工区的正綫管轄里程可以适当减少。在区段站或其他較大的車站及樞紐站,也設有只管理站綫的养路工区。为了使养路工区的負担不致过重,它們的換算长度应不超过10公里。換算长度的計算标准为:第一正綫——每公里等于換算长度1公里;除第一正綫以外的其他正綫——每公里等于換算长度0.75公里;站綫——每公里等于0.33公里;正綫道岔——每15組等于1公里;站綫道岔——每20組等于1公里。

工区管內的綫路經常維修工作,由养路工队在工区工长的领导下进行,后者并领导巡道工,桥梁、隧道巡守工及坍方落石巡守工。巡道工及巡守工的职責,是按时巡查綫路及建筑物,及时发现并防止发生故障,保证列車安全运行。

每3个工区联合成为一个养路領工区,每一个領工区管轄里程的換算长度一般不超过30公里。在領工区范围内,站綫的数量愈多,其所轄的正綫长度应愈少。領工区的领导人是养路領工員,他对管內綫路设备的正常养护及行車安全負責。

在路基处于复杂地质条件下的綫路上,可以在領工区成立專門的路基經常維修工队。这些工队直接受养路領工員的领导。

每6~8个养路領工区联合成为一个工务段,由工务段长統一领导。工务段是工务工作的基层单位,它的管轄里程一般为:单綫150~250公里,复綫100~150公里。

工务段的主要任务在于保证管內的正綫、站綫、桥隧建筑物及沿綫房屋經常处于完好状态。它是一个企业单位,护有大量的固定资产,实行經濟核算制。工务段长有責任保证列車以规定的速度安全正点运行,因此,必須深刻了解管內綫路的技术状态,有系統地进行檢查,如发现不良現象,应即研究其原因,設法加以消灭。

工务段設副段長、主任領工員及桥梁隧道領工員，此外還設有：技術室，負責編制和掌握各項工作計劃及有關的技術問題；人事干事和主任會計員，分別管理全段的人事工作和財務會計工作。

為了修理及制造養路工具、備品、聯結零件、道岔及其他綫路材料，以及進行養路機械的制造、改進和修理，每一個工務段，附設工務修配廠。

近年來，有些工務段為了適應養路機械化和半機械化的迅速發展，將原有的養路組織形式作了相應的調整，即適當減少養路工區的定員，在領工區範圍內，集中一部份人力，組成一個綜合的機械化維修工隊。每個工隊由20~30人組成，配備一定數量的機具，按照流水作業的方式，有計劃地進行領工區管內綫路的綜合維修工作。實踐證明，這樣不僅可以提高勞動生產率，並且能夠提高維修的質量。

工務段由鐵路局（或鐵路總局）工務處領導。工務處受所屬鐵路局及鐵道部工務局雙重領導，這樣能夠保證工務部門的工作與路局其他部門密切配合，並隨同整個鐵路運輸工作有計劃和按比例地發展。

在工務處的領導下，設立綫路大修隊，負責進行鐵路局管內的綫路大修、中修和鋪設無縫綫路等工作。此外，在每個鐵路局，為了供應養路工作中所需的道碴，設有采石場；為了定期檢查橋隧建築物的狀態，設有桥梁檢定隊。這些單位，都歸工務處直接領導。

在蘇聯，綫路的大中修工作，由交通部直屬或鐵路局所屬的機械修綫站擔任，工作量不大時，由工務段組成聯合工隊（80~120人）進行之。

* 工務局是鐵道部主管工務工作的單位，除領導全國各鐵路局工務處的工作外，負責制定工務方面的技術措施和規章制度，編制工務年度計劃，組織先進養路經驗的交流，並會同有關部門對養路機械和鐵路綫路的新結構進行審查鑑定。

各級工務管理機構，為了充分發揮它在組織與管理鐵路業務方面的作用，合理地計劃及實施綫路的維修和修理工作，必須系統地進行調查研究，深入掌握綫路設備的技術狀態及其變化情況。為了這個目的，每個工務段必須填寫技術履歷書，它全面反映了工務段技術設備的情況，因而是計劃養路和基建工作的基本文件。

技術履歷書由15個表組成，分門別類地按類別及車站記載了有關綫路的平縱斷面、路基及排水設備、綫路上部建築、橋隧建築物以及養路與養橋機械的一切資料和特征。例如，在“正綫綫路上部建築”表中，按里程記錄了綫路平縱斷面的示意圖，車站、道口及橋隧建築物的位置，並分別用顏色及數字表明每公里所鋪設鋼軌的類型、制造年度、磨耗程度及損傷鋼軌的根數；每公里軌枕的配置數及其中失效根數；道床的種類、厚度及污跡程度；綫路修理的類別及軌道檢查車評分等。

由此可見，技術履歷書不僅反映了綫路各部分和建築物的數量，而且反映了它們的質量特征。

工務段技術履歷書是根據另一種技術文件——工務登記簿的記錄歸納而成的。工務登記簿是綫路設備的原始記錄文件，大部分由領工區或工區填報，因此它比較具體而詳細，而技術履歷書則比較全面而概括。

技術履歷書應按十二月卅一日的現狀填寫，以後每年按同一天的實況予以修正，以反映綫路設備的變動情況，工務段技術履歷書一般應填造一式二份，一份自存，一份存工務處。

§1-4 養路工作的安全措施

（一）養路工作保證行車安全的措施

綫路的維修和修理工作，照例應在不中斷行車的條件下進行。僅在工作量較大，施工條件較複雜時，方始容許短時間的中斷行車和限制行車速度。

凡養路工作因破壞綫路的完整性及降低綫路與建築物強度和穩定性而對列車運行有危險的施工地點，以及綫路上的障礙地點，無論在單綫、復綫或多綫區間，為了確保行車安全，

在其两端均应設置信号防护。必要时，車站值班員应向列車司机及列車长发行警告书。

根据养路工作有碍軌道完整及稳固程度的不同，施工地点用如下各种信号防护：

1. 停車信号（紅色信号牌）；
2. 減速信号（黃色信号牌）；
3. 鳴笛信号（作业标）。

凡在綫路上进行有碍軌道完整（例如更換鋼軌、道岔、魚尾鉗等）及破坏軌道稳固性到一定程度、影响列車安全运行（例如扒开軌枕底部道碴、全面拔起道釘）的各项养路作业或綫路上发生故障（例如使用輕型車及养路机械等），均应用停車信号防护。

某些养路作业，虽然在施工时不破坏軌道的完整，也不影响列車的正常通行，但是它在一定程度上破坏了軌道的稳固性，因而不可能在施工过程中准許列車以正常速度通过时，应用減速信号加以防护。按养路作业性质的不同，規定列車必須降低的速度。

某些养路作业施工时，虽然在一定程度上破坏了軌道的稳固性，但在工队护悉列車即将到来时，能在列車发出汽笛声以后及到达施工地点以前的一段時間內，有足够把握將綫路恢复到完整状态时，可以仅用作业标加以防护。

在施工地点尚未設置信号防护以前，禁止开始工作。在綫路尚未整理成为能保証列車按施工地段所規定的速度安全运行的状态以前，在綫路状态及限界尚未檢查完了以前，禁止撤除防护信号。防护信号的設置与撤除，由施工领导人决定，以信号或電話与防护員联络。防护員由施工领导人指派經過考試合格的铁路員工担任。

在区間需要用停車信号防护的施工地点，应在距防护地段界限各50米处，各設置移动紅色信号。距上述信号1,000米地点，各設响墩三个，并在工作地点方面距第一个响墩20米处，由持有紅色手信号的防护員看守。移动紅色信号，由施工领导人監視。图1—3示单綫区間施工时設置停車信号的防护布置图，图1—4示复綫区間一条綫路施工时設置停車信号的防护布置图，图1—5示复綫区間二条綫路同时施工时設置停車信号的防护布置图。

如果用停車信号防护的施工地点，在停車信号撤除后，需要列車減低速度通过施工地点时，則应由看守响墩的防护員持黃色手信号在原地防护。

当看守响墩的防护員，不能看到施工领导人的信号时，則应根据了望条件，增設中間防护員用手信号联络。

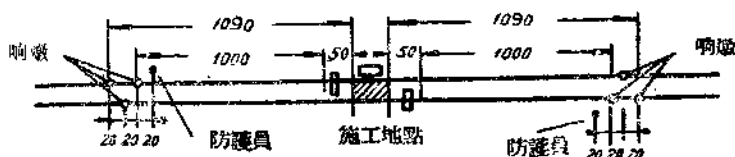


图1—3

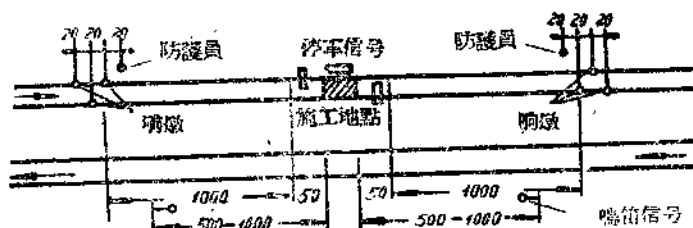


图1—4

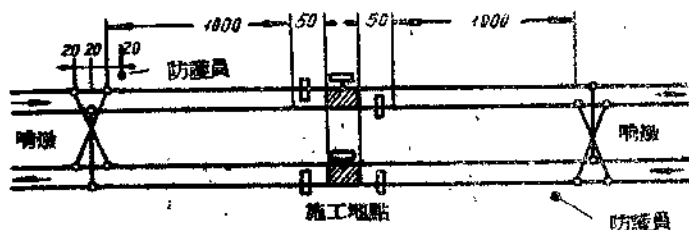


图1—5



图1—6

对需要用减速信号防护的施工地点及长期慢行地段，应在其两端各600米处设置移动减速信号。在长期慢行地段的移动减速信号上，应注明规定的速度。图1—6示单线区间施工时设置减速信号的防护布置图，图1—7示复线区间一条线路施工时设置减速信号的防护布置图，图1—8示复线区间两条线路同时施工时设置减速信号的防护布置图。

对不需要设置停车信号及减速信号防护，仅需要警告工作人员有关列车驶近的工作地点，应在工地两端各500~1000米处，设置作业防护标防护，如图1—9。

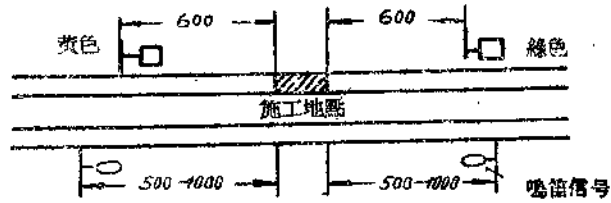


图1—6

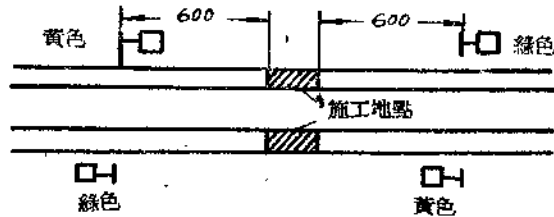


图1—7

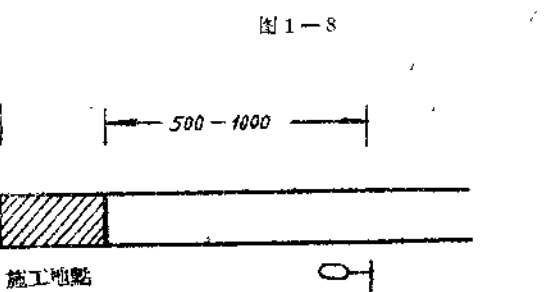


图1—8

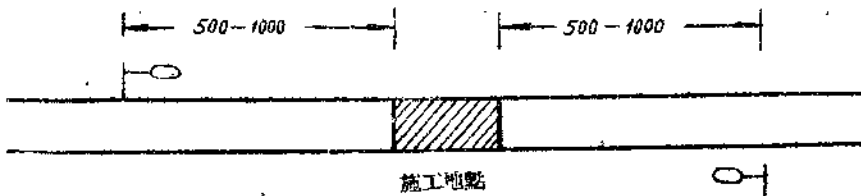


图1—9

停车信号的撤除，按下列程序办理：

1. 看守响墩的防护员，听到或见到列车驶近时，应发出号角信号（下行列车一长声，上行列车二长声）及显示红色信号旗（上下挥动），直到确认施工领导人或看守停车信号的防护员觉察为止。看守停车信号的防护员，也用同样的方法通知施工领导人。

2. 施工领导人从防护员处获悉列车即将到达后，应立即将线路按照规定恢复到准许行车的状态，检查限界后吹号角一长声，同时高举展开的黄色信号旗在头上左右摇动，表示准许防护员撤除红色信号及响墩。

3. 看守响墩的防护员，须俟施工地点及前后50米以外的停车信号完全撤除后，方可撤除红色信号和响墩。

4. 如列车通过施工地点需要警告减速时，看守响墩的防护员应于撤去响墩后，向列车显示黄色信号旗，同时在另一方向的防护员，则卷起黄色信号旗迎送列车。

5. 如列车通过施工地点不需要减速时，则于撤去响墩后，所有防护员均应卷起黄色信号旗迎送列车。

列车通过以后，应在施工地点的全部范围内进行周密的线路检查，俟确定一切正常后，方可发出撤除信号的命令。

唯有发令设置防护信号的人员或其全权代理人，有权命令防护员加以撤除。

准许列车以正常速度通过施工地点以前，线路必须符合下列要求：轨枕每端至少用二枚道钉将钢轨扣紧，并铺齐垫板；钢轨接头至少每端用二枚螺栓上紧；铺好全部轨枕并捣固坚实；轨枕盒填满道碴；起道时，起高和不起高部分之间，应做成不陡于3%的顺坡，轨向不得有硬弯，轨平不得有三角坑。

如果准许列车以不超过每小时25公里的减速通过施工地点时，对于线路状态的要求，一般地和准许列车以正常速度通过时相同，所不同者，可以仅在轨枕盒内填满不少于一半的道碴，钢轨下面的轨枕底部应串实道碴，起道顺坡容许不超过5%。

列車通过后，应再度对綫路和建筑物的状态进行检查，如因过車而发生不良現象，应立即加以消除。

各項养路工作，应設置何种信号防护及准许列車以何种速度通过施工地点，均詳細載明于铁道部公布的“养路工作保証行車安全規則”中。

随养路工作施行时影响行車的严重程度，直接在工地领导施工人員的級別亦应根据上述規則的规定办理。例如单根抽換鋼軌可以为养路工长，而解开接头、整正軌縫則必須由养路領工員领导进行。

隧道和桥梁的修理，綫路的大修和中修，成段更換鋼軌，以及在长度超过25米的桥梁上和隧道内焊补軌端等工作，原則上均应在列車运行图上特定的空隙時間内进行，施工时并应封鎖区間。

封鎖区間施工应得到铁路局长的批准，并由列車調度員发布正式命令。

根据铁路局长关于封鎖区間的命令，行車部門至迟应在开工前24小时，将行将封鎖的区間或綫路以书面預告有关工作人員。区間或綫路的封鎖与开通，由列車調度員在工作开始前或结束后，以命令施行。

施工领导人在接到值班列車調度員的命令或命令抄件，并在施工地点按照規定用信号防护以前，禁止开工。

区間或綫路的开通手續，只有接到工务段长或其授权的代表人（职位不低于养路領工員）关于綫路或桥隧建筑物工作結束，列車已能安全和不間斷地通行无阻的书面通知、电报或电话电报后，方可着手办理。

不需要封鎖区間的养路工作，可以在二次列車的間隙時間内进行。

不遵守养路工作保証行車安全規則及其他有关行車安全的規章和命令，特别是施工地点防护信号設置不当，綫路沒有为列車的安全通过准备必要的条件（如軌枕木全部釘好，接头未上紧、道床未捣固等），都会引起列車事故，造成极端严重的后果。因此，一切从事养路工作的人員，都必須严格遵守各項有关保証行車安全及綫路施工的規章。

（二）养路工作的安全技术

养路工作一般是在不中断行車的条件下进行的，工作緊張繁重，随着铁路运输业务的发展，行車密度的增加以及运行速度的提高，它們的施工条件更趋复杂。因此，必須十分重视养路工作的安全技术問題，以保証行車及养路工作人員人身安全。

如何改善养路工作的劳动条件及防止一切事故的发生，是每一个养路工作人員的職責。他們除必須通曉保証行車安全的規則外，还必須严格遵守铁道部公布的“养路工作安全技术規則”。

首先，应注意上下工沿綫行走的安全，一般只准在路肩上或路旁行走。如因巡道或檢查綫路，必須在綫路上行走时，在复綫区段，应对着正常行車的方向行走，但必須提高警惕，因为列車也可能沿反常的方向行駛。沿綫路行走时，应随时注意信号的显示。列車駛近时，应事先避至軌道一侧。当列車在邻綫通过时，亦应离开軌道避至最近的路肩上，离最近的一股鋼軌不得少于2米，直到列車通过为止。

冬季中，帽边、耳罩遮沒耳朵时，不得沿綫路行走，因为这将降低听觉而可能发生意外事故。

装卸綫路上部建筑材料时，应遵守規定的安全規則及使用保証工作安全的机械裝置。如装卸鋼軌时，应尽量利用滑車、滑杠等器具。

在进行某些工作，例如用电动捣固机进行捣固，由于工作时的嘈杂声音而不易听到列車駛近时，或在曲綫、深壑地段及森林地带工作，由于視綫不良而不能及时觉察列車駛近时，都必須專門派出信号員，其所占位置应从兩側均能望到500米以外开来的列車，以便及时通知工人有列車开来。

在綫路上进行工作时，一般当列車距离施工地点800米以外时即应离开綫路。在复綫上

进行不用停車信号防护的工作时，不仅施工綫路上來車時須避至就近路肩上，邻綫上來車時亦須离开綫路。

在桥梁上工作时，施工领导人必須特別注意了望列車。在列車通过50米及以下的桥梁时，工人应到桥外避車。如桥梁长度超过50米时，工人应到特設的避車台上或到桥外避車。禁止在列車通过时站在桥梁栏杆附近的人行道上。

在隧道中工作时，应发行鳴笛警告书，并派出必要數目的防护員分布于隧道中及二端峒門外，以便在列車距隧道1公里时即預告工人。工作开始前，领导人必須向每一工人指示列車通过时应到那一个避車峒去避車。

在电气化区段开始工作以前，如因工作性质，工作人員必須走到有电压的接触电綫网附近2米以內时，领导人必須請求电力調度員撤除接触电綫网上的电压，在撤除电压前不得进行工作。

进行各項养路工作时，必須严格遵守規定的技术作业过程。养路工作中使用的工具，应符合标准工具的要求，否則非但不能提高劳动生产率，而且还有随时发生事故的可能。例如，道釘錘的手柄安装不良，就可能击伤附近的工人，失效的螺絲扳从螺帽上脫落，也可能伤及工人的双手。所以工具必須經常保养成完好的状态。

使用机械化或半机械化工具时，机具必須装配齐全，状态完好。損耗的、不完整的机具应及时加以修理。使用电动工具时，应注意将发电机机座的金属部份及电动工具的机套接地。电綫中的絕緣部分，不得有损坏。工人必須了解接通及关闭电流的步骤及工具的使用方法。使用鉗凿工具（如鉗孔机、螺絲扳）时，要防止衣服落入轉动的卡盘內。

§4-5 工务部門的經濟核算制

为了改善鐵路綫路状况，加强財務紀律，降低綫路和建筑物修理及养护工作的成本并提高其質量，广泛采用新技术，推广先进工作方法，提高劳动生产率及保証列車运行的安全，在我国鉄路上，工务段均实行經濟核算制。

經濟核算就是要以最少的人力、物力和財力消耗获致最大的經濟效果。实行經濟核算制的工务段，具有生产財務上完备的表报及独立的資產負債表，并在人民銀行开立結算帳戶。

生产財務計劃是实行經濟核算制的基础。有了計劃，經濟核算就有了具体的行动綱領和必須达到的目标。工务段按照批准的年度生产財務計劃所規定的任务，向鉄路局領取备用及核算流动資金。工务段的生产經濟活动，是由营业支出計劃及財務收支計劃总表来确定的。

年度生产財務計劃是組織和指导工务段全部生产业务的基本文件和完成工作的准繩。由于工务部門的生产財務計劃在整个鉄路計劃中占有很大比重，其开支的大小，直接影响鉄路运输成本和国家收入。因此，在編制計劃时，一方面，要考虑到整个国家建設和鉄路运输对工务部門的要求；另一方面，必須考虑最大限度地动員鉄路內部資源，积极推广先进工作方法和技術革新与技術革命成果，千方百计提高工作質量和劳动生产率，大力节省劳动力和費用的开支，从而降低运输成本。

工务段的生产財務計劃，一般包括下列主要内容：

- 1) 技术生产指标表；
- 2) 維修工作任务計劃表；
- 3) 工务段定員表；
- 4) 营业支出計劃表；
- 5) 生产財務計劃說明书，其中包括运营指标、行政区分、維修任务、定員、工資以及材料、燃料、电力等消耗的計算根据和說明。

由于工务部門的主要任务是保持綫路及桥隧建筑物的完好状态，使列車能够安全和不間断地以規定的速度运行，这也就是它的产品。因此，衡量工务段工作的尺度，是以它的質量指标，也就是以由生产財務計劃所規定的技术生产指标的完成程度来决定的。

在我国鉄路上，尚无全路統一的技术生产指标，目前各鉄路局实行的主要有下列几項：

1. 軌道檢查車或震動儀對於綫路狀態的評分（分）；
2. 綫路外觀評分（分）；
3. 失效軌枕數量（根）；
4. 合格道岔（組）；
5. 橋涵評分（分）；
6. 折損的魚尾鉗數量（塊）；
7. 防爬鎖定的綫路長度（公里）。

大修隊是施工單位，它的產品是質量良好地完成大修施工任務。大修隊是憑驗收証按施工預算向鐵路局進行清算的。因此，大修隊實行經濟核算制，必須按月、按季及時完成計劃工作量，保證施工質量，消滅返工，並在施工預算規定的範圍內節約勞動力、材料和其他費用，以獲得利潤，減少國家支出。

編制生產財務計劃，必須做好下列各項準備工作：

1. 根據技術履歷書及綫路狀態的檢查結果，確定工作量及運營指標。正綫、站綫和道岔應根據規定標準查定等級，各項大修的工作量根據大修計劃件名表來確定。

2. 確定組織機構、行政區分、勞力定額及平均工資，以便據以制定定員表及計算工資總額。

3. 確定材料、燃料及電力的消費定額與單價。綫路維修材料的消費定額應根據技術統計資料分析確定。綫路大中修的材料定額系根據大修工作範圍、技術履歷書資料及實地調查的設備磨損情況，並參考過去實績制定的。

4. 研究上級的指示、要求和規定。例如，對提高勞動生產率與降低成本的要求，以及關於全年維修重點與維修任務等有關的命令和指示。

計劃的編造是按年度進行的，在年度計劃中分季度計劃，季度計劃又分月度計劃，以便於掌握計劃的進度和檢查每月生產指標完成及費用支出的情況。在營業支出計劃中，按照費用的用途及其對運輸過程的關係，分為生產費與服務管理費。生產費是直接完成運輸過程所發生的費用，服務管理費是對生產服務及組織生產和管理生產的費用。為了便於分析和核算，還應把所有費用按支出科目分類，各支出科目的費用應分出下列費用要素：工資，材料，燃料，電力，其他。

鐵路運輸支出科目表中，對工務段有關的生產費支出科目如表 1—4。

工務部門有關的大修支出科目如表 1—5。

表 1-4

支出科目編號	支出科目名稱	計量單位
81	正綫維修	1 延長公里
82	站綫維修	1 延長公里
83	道岔維修	1 組
84	橋涵建築物維修	1 延長米
85	橫斷及橋涵建築物巡守及檢查	1 延長公里, 1 處
87	綫路美化	萬株/公頃
88	災害預防	預防公里
89	綫上料修補工作	
128	工資附加費（生產人員）	對工資的%
130	專用維修費	1 延長公里

表 1-5

支出科目編號	支出科目名稱	計量單位
161	綫路大修	公 里
162	綫路中修	公 里
163	更換新鋼軌	公 里
164	更換再用軌	公 里
165	綫路起道修	公 里
166	路基大修	
167	更換新道岔	組
168	更換新岔枕	組
169	橋涵建築物大修	
170	其他工務設備大修	

生產財務計劃的編制，應採取自下而上同自上而下相結合的辦法。通常先由工務段根據鐵路局的指示和具體要求，結合現場實際條件，編制計劃送工務處，經分析研究加以平衡後，由局長在計劃年度前批復。工務段得批准的計劃後，立即分批下達至各領工區和工區，發動全體職工討論和貫徹。除下達年度計劃外，還應按季、按月把季度和月度計劃層層下達到領工區、工區或個人，並組織討論，制訂措施。同時，必須使經濟核算和競賽、評比、獎