

引 言

矿井轨道是现代化矿井运输系统中的主要设施，它担负着繁重的运煤和运矸石的任务。因此，加强轨道的铺设和维修工作，提高运输效率，对加快矿井建设速度和提高矿井生产能力起着重要作用。

矿井轨道工作的基本要求是：铺轨质量好，轨道维修好，保证线路畅通，车辆安全运行。要做好这几点，第一，要熟悉作业环境和轨道特性，善于选择材质和使用工具；第二，要熟练地掌握铺轨技术，在各种条件下都能够采取相应的操作方法，使轨道平直，弯道、岔道合乎要求；第三，经常做好轨道的维护检修工作，千方百计地防止轨道发生故障，一旦发生了故障，也能够采取正确的方法迅速处理。

这本书介绍了以上几个方面的主要经验。

第一节 鋪軌須知和鋪軌器具

一、鋪 軌 須 知

运输巷道的断面要求 《煤矿安全生产试行规程》规定，主要运输巷道的净断面积不能小于4.5平方米（用磚、石或混凝土砌碯的巷道不能小于4.0平方米）。巷道的淨高自軌面算起不能小于1.9米。对于巷道两帮的距离的规定是：行人的一側要有700毫米以上（人力运输巷道为500毫米），不行人的一側要有200~250毫米（从車輛的突出边量到支架的距离）。在双軌綫路中，两列車在会合时車輛的最突出邊緣之間的距离不能小于200毫米，如图1所示。在矿車摘挂鈎地点，巷道兩側都要在700毫米以上。在人車停車地点，人行道的一側寬度要在1米以上。

軌道綫路的坡度 軌道綫路坡度就是指整个綫路或一段綫路从起点到終点的斜度。一般是以千分之几（%）或度数来表示。綫路上有了坡度，就便于运输重物 and 排水了。

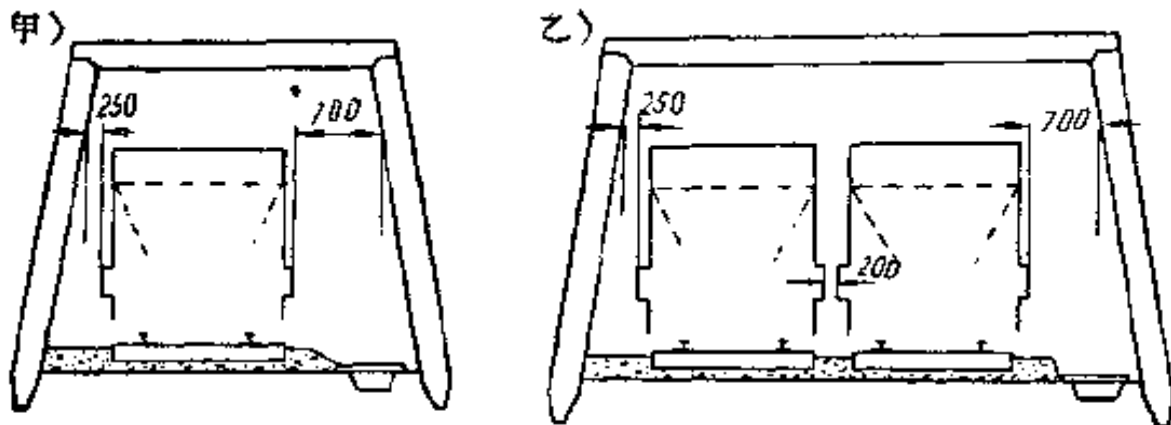


图 1 运输巷道的断面

甲—单轨；乙—双轨。

通常，都是把运输巷道的重车运行方向设计成向下的坡度，叫做重车下坡。相反的方向是上坡，也就是空车上坡。一般的线路坡度，都选用 $0.003 \sim 0.005$ ($3\% \sim 5\%$)。不适当的坡度（过大或过小），会影响运输效率，增加车辆掉道事故。

线路的弯道 线路的弯道分为水平弯道和垂直弯道两种。水平弯道是在平巷里的拐弯、车场的调车三角线和大巷交岔点等地方采用的。垂直弯道是在斜井和上、下山绞车道的上部和下部车场中采用的。垂直弯道的半径是和矿车的轴距相配合的。如果配合的不当，容易使矿车在弯道部分发生漂浮和磕头的现象。

线路弯道的特点是：半径、轨距加宽和外轨垫高。

在国家标准中規定，弯道部分的半徑不能小于下列数字：

1.行車速度在1.5米/秒以下时，弯道的最小半徑不得小于电机車或矿車軸距的7倍；

2.行車速度在1.5米/秒以上时，弯道的最小半徑不得小于电机車或矿車軸距的10倍。

弯道部分的軌距加寬，可以防止車輛掉道和卡

表 I

弯道半径 (米)	粘着重量 为7吨的 重型电机車	粘着重量 为2吨的 輕型电机車	2吨 矿車	标准 矿車	一吨 矿車	标准 矿車	标准 矿車
	軸 距 (毫米)						
	1100	810	800	600	550	500	400
4	—	—	—	15	15	15	15
6	—	—	15	15	15	10	10
8	—	15	15	10	10	10	10
10	20	15	10	10	10	10	5
12	15	15	10	10	10	10	5
14	15	10	10	10	10	5	5
16	10	10	10	5	5	5	—
20	10	10	5	5	5	—	—
25	10	10	5	—	—	—	—
30	10	5	5	—	—	—	—
40	5	5	—	—	—	—	—

住的現象。

弯道部分的軌距加寬，是按照弯道半徑和通过这段綫路的車輛的最大軸距（用电机車运输的时候，以重型电机車为标准）来計算的。一般采用表1的数值。

外軌墊高也是防止車輛在弯道部分发生掉道的措施。在弯道部分，由于車輛在正常运行时的慣性和拐弯时的离心作用很大，如果不把外軌墊高，就很容易发生掉道的事故。外軌墊高一般采用表2的数值。

表 2

弯道半径 (米)	軌 距 寬 度 (毫米)					
	900			600		
	平均速度(米/秒)					
	1.5	2.0	2.5	1.5	2.0	2.5
5	—	—	—	25	45	—
10	20	35	—	15	25	—
15	15	25	35	10	15	25
20	10	20	30	5	10	20
25	10	15	25	5	10	15

二、鋪 軌 器 具

手鋸和手動鋸軌器 手鋸就是普通的鋼鋸，如图 2 所示。

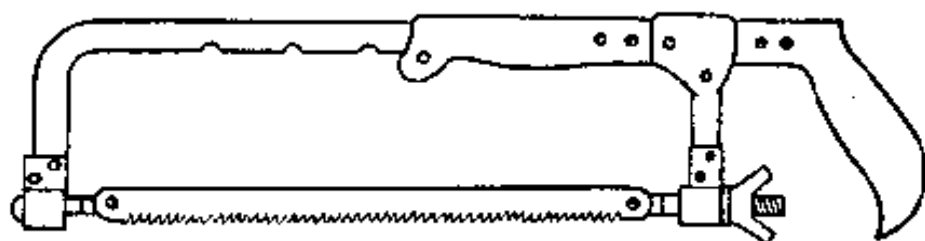


图 2 手鋸

手動鋸軌器如图 3 所示，是由夾鉗、槓杆、鋸架和鋸條構成的。在夾鉗上有絲槓，旋轉絲槓，夾鉗把鋼軌固定起來，用手擺動槓杆時，就可以使鋸架做來回運動以鋸斷鋼軌。

這兩種工具用在鋪設道岔和彎道中鋸截鋼軌。

手扳鉗 如图 4 所示，是由帶有棘輪的齒箱和麻花鉗頭構成的。當手把擺動的時，由於棘輪的作用，鉗頭就朝著一個方向旋轉鉗透鋼軌。

手扳鉗用在已經鋸好的鋼軌上鉗孔。

彎道器 又叫道拿子，如图 5 所示，是由馬蹄形的鐵弓和螺旋頂槓構成的。在螺旋頂槓的一端有一個圓形的頂鐵，用來頂住鋼軌。另一頭是帶有四

个孔的圆柱形杆头，把撬棍插进杆头的眼里，就可以旋转顶槓，逐渐把钢轨顶弯。

弯道器用在铺设和修理轨道中，把钢轨做成水平的或垂直的弯度。

螺絲扳子和釘錘 螺絲扳子就是普通的手扳子。

釘錘的两头都是方形錘头，全长300毫米，錘头每边約38~40毫米，錘把长一般为0.6~0.7米。錘头要选用加工平整和淬火的。采用錘面不平整或秃鈍的釘錘，在釘道中常把

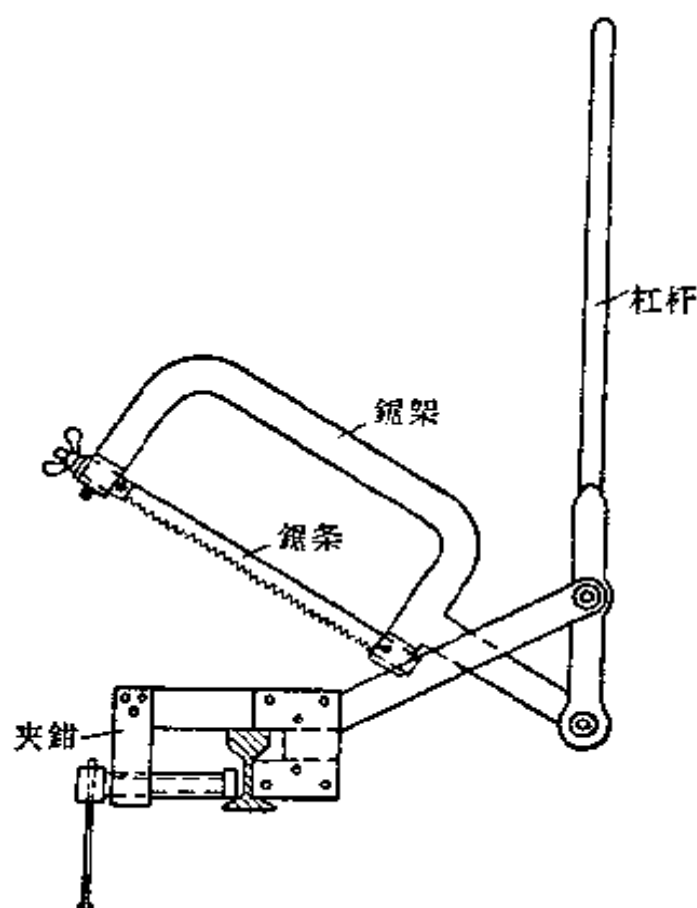


图 3 手动弯軌器

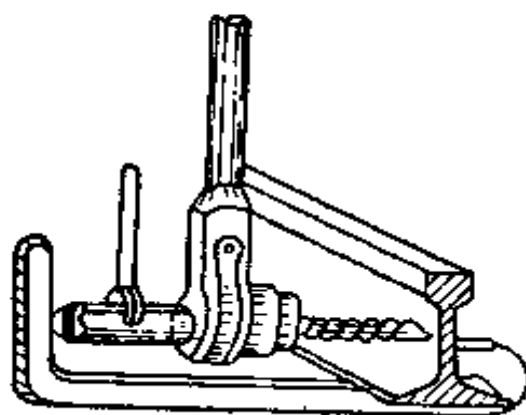


图 4 手扳钻

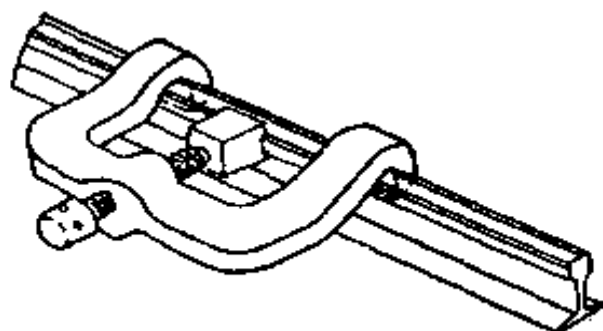


图 5 弯道器

道釘打斜，并且容易砸飞釘子，有时会造成事故。

这两种工具用来联结和固定鋼軌。

爪形撬棍 又叫牛蹄鉗子，如图 6 所示，用来起拔道釘。

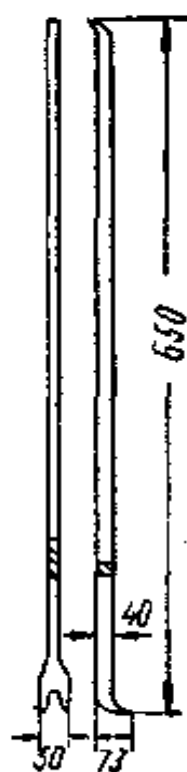


图 6 爪形撬棍

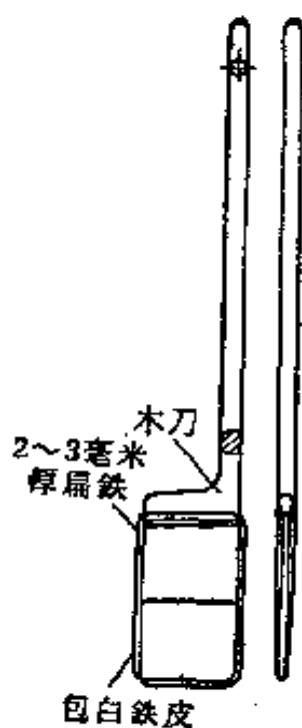


图 7 木填刀

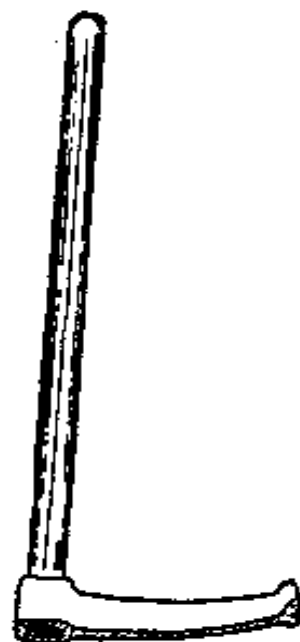


图 8 夯道錐

木填刀 如图 7 所示，是用40毫米厚的木板制成的。木填刀的下部要用白铁皮包好，以防止刀面过快地磨损。

木填刀是用来起道和捣固道渣。

夯道镐 只有一面的槽形镐头，用来夯实道渣。如图 8 所示。

轨距尺 如图 9 所示，是用10×40毫米的钢板制成的，用来检查轨距的宽度。

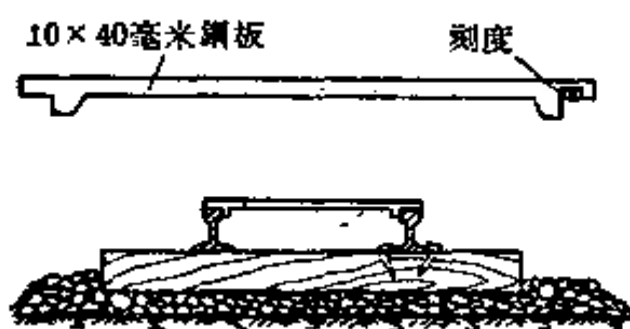


图 9 轨距尺

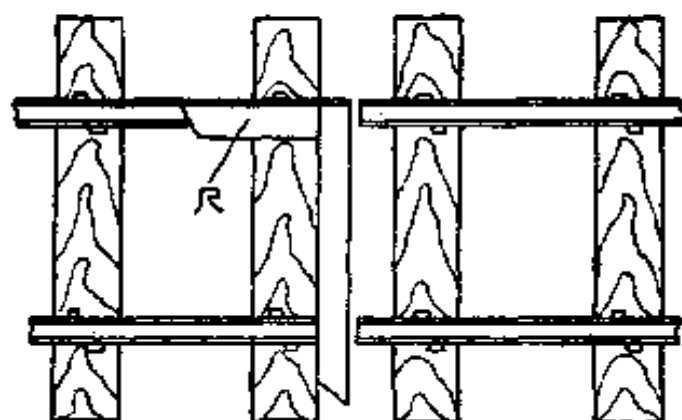


图 10 直角尺

直角尺 如图10所示，是由薄鋼板制成的，用来檢查接头的平直程度。

水平尺 是由木尺和管形汽泡构成的，如图11所示。木尺的一端有阶梯形的刻度，这个刻度是根据外軌墊高的数值設計的。水平尺用来檢查外軌墊高。

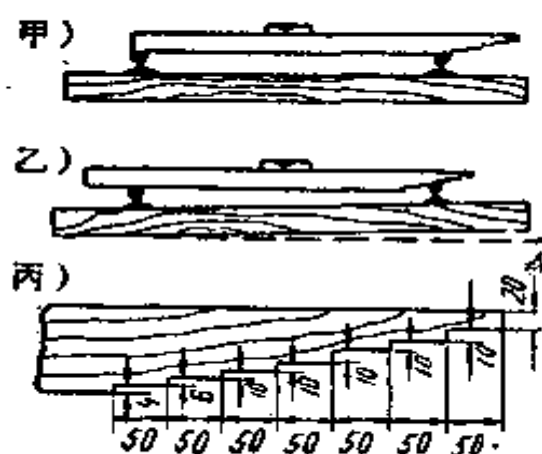


图 11 水平尺

甲—鋼軌在同一个水平；乙—右股鋼軌超高；丙—刻度。

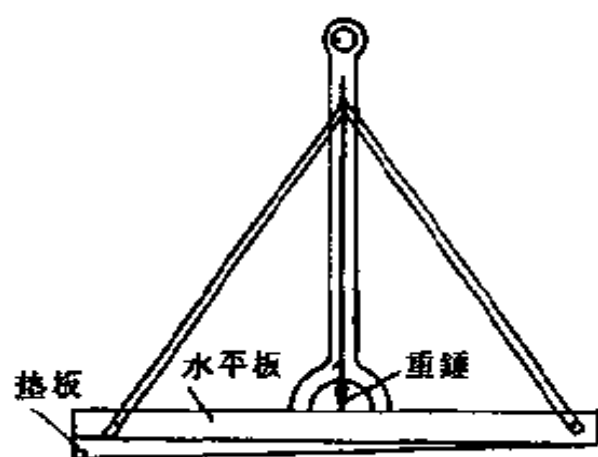


图 12 坡度器

坡度器 用来檢查綫路坡度的坡度器，如图12所示，是由木制三角架制成的。在水平板的一端，釘上一个墊板，墊板的厚度要和所要求的坡度一致。例如水平板长是2米，設計坡度是0.004的时候，墊板的厚度就是8毫米。檢查的时候，把坡度器放在軌面上，把釘有墊板的那一端指向下坡的方向，如果坡度正确，

那么，在三角架中央悬挂的垂球，就正好指向水平板中心刻度为“0”的位置。不是这样，就说明坡度不正确，需要调整坡度。

第二节 矿井轨道的构造

矿井轨道的构造分为上下两部分，如图 13 所示。下部包括巷道的底板（道床）和排水沟；上部包括道渣层、轨枕、钢轨和它的配件。

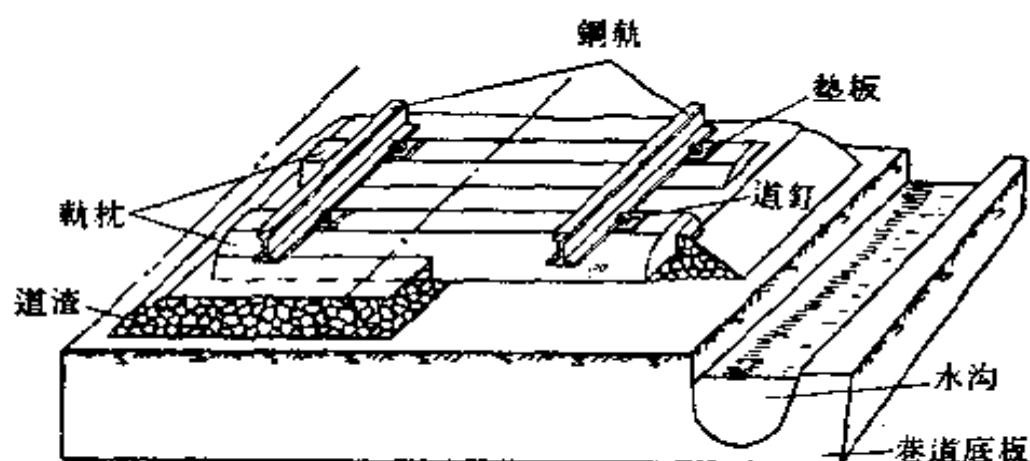


图 13 矿井轨道的构造

一、巷道底板和排水沟

从巷道服务时间长和维护方便等条件来考虑，一般都把主要运输大巷开凿在煤层底板的岩石里，

或是沿底板的煤层里，因为底板岩层大部分都是比較堅固和穩定的。但是，也有少數矿井的地质条件不太好，例如距离底板含水层很近，有裂縫水侵入巷道，或者底板岩层松軟，容易鼓脹等，这种巷道的底板就不适合鋪設軌道綫路。

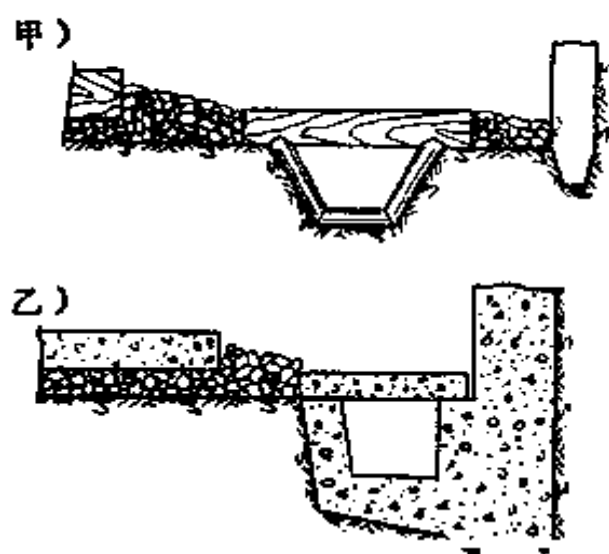


图 14 排水沟

甲—木板排水沟；乙—混凝土排水沟。

在軌道的鋪設中，必須切实注意排水工作。軌道的一側要設置排水沟，以便使道渣里的水泄出来，会同全矿井的水流，經過排水沟流进水仓。

根据水量的大小、巷道底板岩层的坚硬程度和服务時間等条件，可以采用木板水沟和混凝土水沟，如图14所示。

二、道 渣 层

道渣层具有很好的彈性，当車輛通过的时候，道渣接受来自鋼軌的垂直压力，把压力均匀地分布給巷道的底板，可以緩冲車輛和鋼軌的冲击作用，

防止鋼軌的前后和左右移动，保持鋼軌的穩定；還可以調整底板不平和軌枕厚度不一致的情況，保持軌道的平坦。對於道渣的要求是：

1. 道渣材料必須是堅硬的岩石，有足夠的強度；

2. 道渣顆粒間要具有較大的摩擦力；

3. 道渣顆粒的大小均勻一致。一般規定：碎石最大直徑為20~40毫米；卵石最大直徑為30~40毫米；

4. 道渣層的規格一般采用表3的數值。

表 3

軌距(毫米)	道 渣 層 尺 寸 (毫米)		
	上 部 寬 度	下 部 寬 度	高 度
600	1400	1600	180
900	1700	2000	180

三、軌 枕

軌枕要有足夠的長度，才能使它受到的壓力均勻地分布在道渣上。如果軌枕過長，形成壓力不均，會使軌枕的兩端翹起來；如果軌枕過短，就會使軌枕在道心里鼓起來。一般取軌距的1.8~2倍做

为軌枕的长度。在軌距为 600 毫米的时候，軌枕长度取 1.2 米；在軌距为 900 毫米的时候，軌枕长度取 1.6 米；在軌距小于 600 毫米的时候，軌枕长度取 1.1 米。

矿井常用的軌枕有：木材軌枕和混凝土軌枕。其中混凝土軌枕是一种很有发展前途的軌枕。

木 材 軌 枕

木材軌枕具有良好的彈性，鋪設方便，目前仍被普遍地采用。但是，这种軌枕容易腐朽、燃燒、受机械磨損，在矿井中服务時間短，維護工作量大。

木材軌枕是用柞木、松木和杉木等制成的。标准規格的軌枕如图 15 和表 4 所示。

表 4

軌 型 (公斤/米)	軌枕截面 类 型	高 度 (毫米)	寬 度 (毫米)	
			上 寬	下 寬
24	方 木	130	100	210
18; 15; 11	方 木	120	100	188
18; 15; 11	板 木	120	100	210
18; 15; 11	板 木	110	95	240

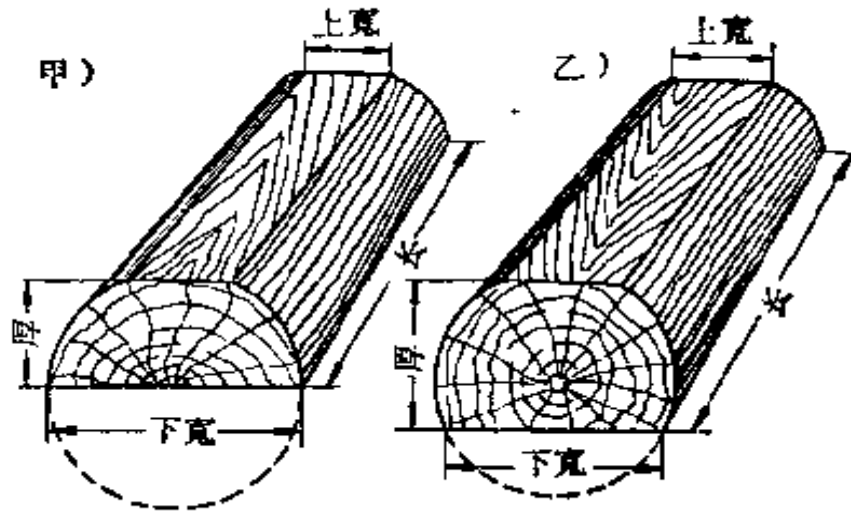


图 15 木材軌枕

甲—板木；乙—方木。

钢筋混凝土軌枕

推广使用钢筋混凝土軌枕是节约和代用坑木的重要措施。根据计算，铺设一公里单軌綫路，就可以代用20~40立方米木材軌枕。这种軌枕具有以下优点：

1. 强度大，坚固耐磨，稳定性强；
2. 使用寿命长，减少维护工作和维护費用；
3. 不怕矿井水的侵蚀；
4. 取材制造方便。

钢筋混凝土軌枕有两种型式：木塞式的和螺栓式的。

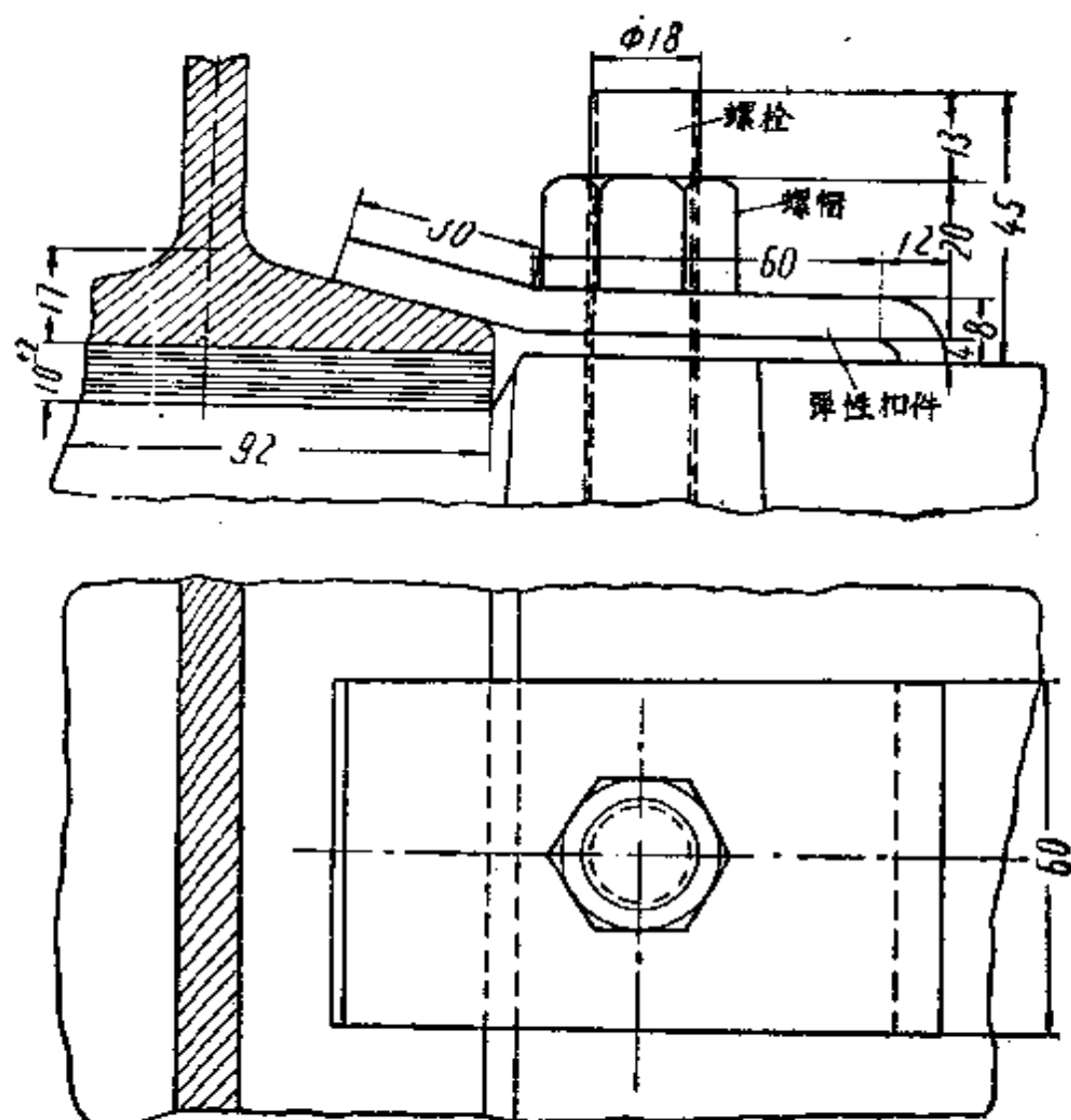


图 17 固定螺栓式钢筋混凝土轨枕

2. 活动螺栓式轨枕如图18所示，是用两个卡子把钢轨用螺栓固定的。活动螺栓式轨枕也有在结构型式和固定螺栓式轨枕相同的，只是在加工的时候，留有竖向螺栓孔，以便在铺轨时从下往上插好

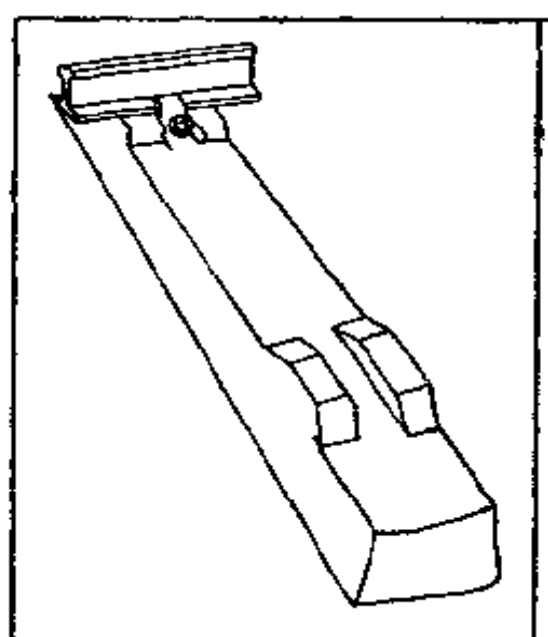
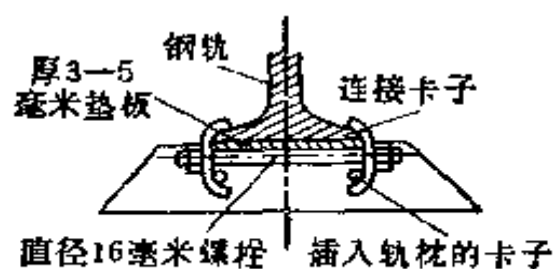


图 18 活动螺栓式钢筋混凝土轨枕

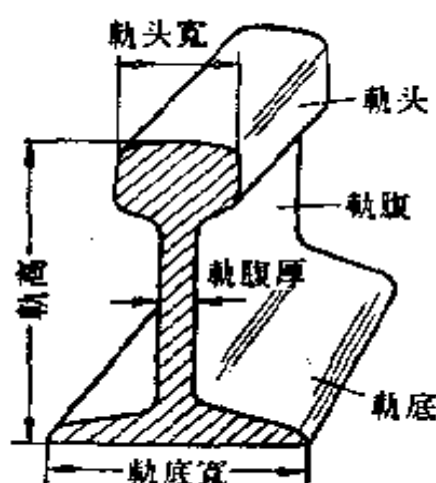


图 19 钢轨

螺栓。这种活动螺栓式轨枕没有固定螺栓式轨枕好。

螺栓式轨枕比木塞式轨枕使用时间长，可以重复使用。

四、钢轨及其配件

钢轨 钢轨是由轨头、轨腹和轨底构成的，如图19所示。

钢轨的型号是以每米的重量来划分的，矿井主要运输巷道铺设的钢轨类型和特征如表5所示。

钢轨的配件 钢轨的配件包括：道夹板、道钉、螺栓和垫板等，没有这些配件，就不会把钢轨、轨枕等组成一

表 5

軌 型 (公斤/米)	11	15	18	24
軌 高 (毫米)	80.5	91	90	107
軌底寬(毫米)	66	76	80	92
軌頭寬(毫米)	32	37	40	51
軌腹厚(毫米)	7	7	10	10.5
从軌頭到螺栓孔的中心距 离(毫米)	35	39.25	39	45.5
从軌底到螺栓孔的中心距 离(毫米)	45.5	57.75	51	61.5
从鋼軌的端部到螺栓孔的 中心距离(毫米)	44	47	46.5	46.5
各螺栓孔的中心間距 (毫 米)	100	100	100	100
每节鋼軌的标准长度(米)	6~10	6~10	7~10	7~12
鋼軌的断面积(厘米 ²)	14.31	18.8	23.07	32.70
每米鋼軌重量(公斤)	11.2	14.72	18.06	24.04

个整体。配件和鋼軌的連接如图20所示。

1. 道夹板 是連接两根鋼軌接头用的。它必須具有足够的强度，才不致在車輛通过的时 候被軌断。道夹板的螺栓孔是扁圓形的，在連接鋼軌的时 候，发现 和鋼軌的螺栓孔有誤差就可以进行調整。

道夹板按照形状分为扁平的、角形的和带裙边的三种。矿井軌道鋪設中常用的是扁平的和角形的，如图21所示。

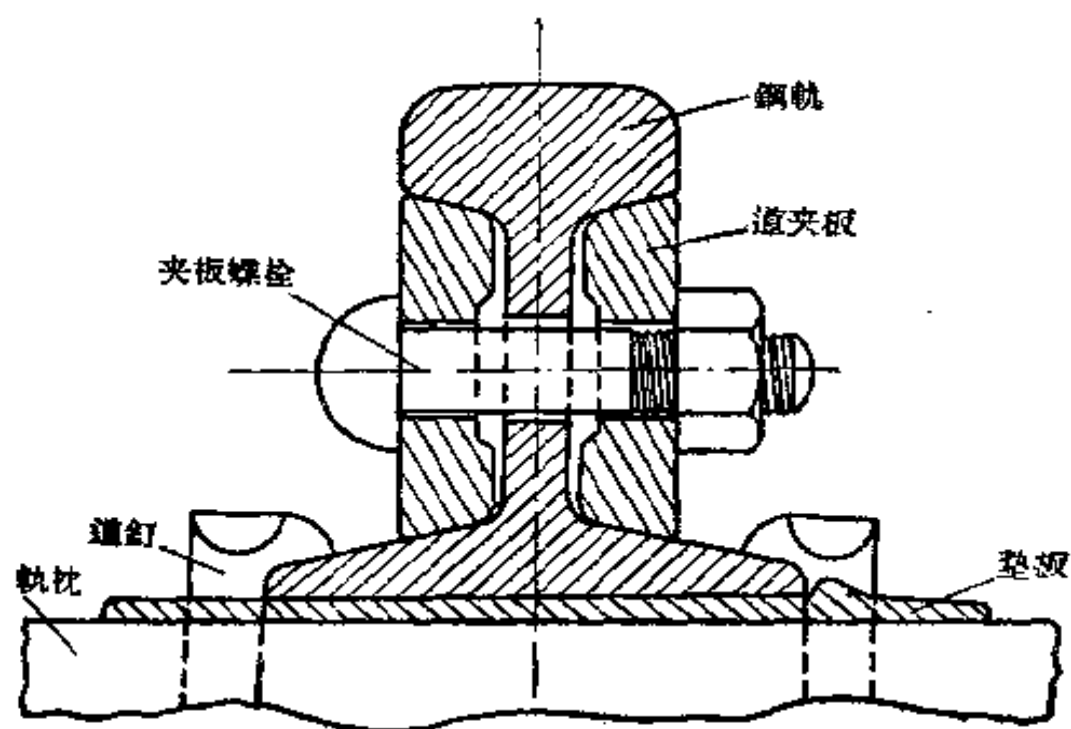


图 20 钢轨和配件的连接

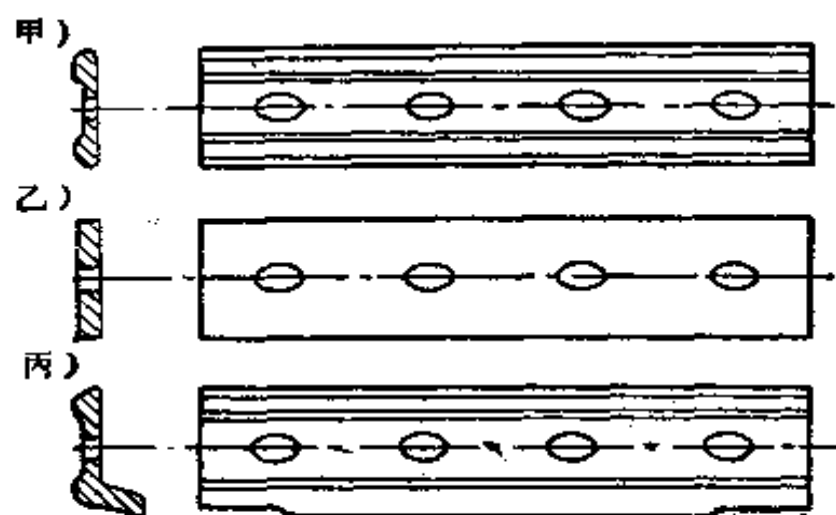


图 21 扁平的和角形的道夹板

甲、乙—扁平的；丙—角形的。

各种道夹板的规格如表 6 所示。

表 6

軌型	道夹板 形 状	主 要 尺 寸 (毫米)				每个道夹板 重 量 (公斤)
		长 度	高 度	厚 度	孔 径	
11	扁平形	358	55.4	13	15	1.91
15	扁平形	372	63.2	16.5	18	2.78
18	扁平形	372	57.8	14.5	18	2.33
18	角 形	372	63.9	14.15	18	3.03
24	扁平形	364	69.2	18	21	3.5
24	角 形	372	74.1	18	21	4.22

2. 螺栓 规格如表 7 所示。一般螺栓的直径要比钢轨上的螺栓孔直径小 2 毫米，这样，在上道夹板和螺栓的时候，就更方便些。螺栓的顶部可以制

表 7

軌 型 (公斤/米)	螺 栓 尺 寸 (毫米)		重 量 (公斤/个)
	直 径	长 度	
11	12	65	0.088
15	16	78	0.172
18	16	78	0.172
24	18	100	0.296

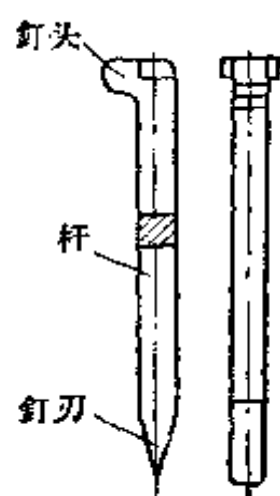


图 22 道釘

成卵形的、圓形的、橢圓形的或六角形的。

3. 道釘 是由軟鑄鋼或鍛鋼制成的。道釘的釘杆是方的，下部是扁平的刃脚，釘頭為鴨嘴形，如图22所示。

道釘的規格如表 8 所示。

4. 墊板 在大型矿井的井底車場和弯道部分，采用24公斤鋼軌时才設計有墊板。鋪設墊板可以使鋼軌有足够的內傾度，便于車輛安全运行。

表 8

軌 型 (公斤/米)	截 面 尺 寸 (毫米)	长 度 (毫米)	每千个总重 (公斤)
11~15	12 × 12	100	118
18	12 × 12	110	130
24	14 × 14	130	212

五、道 岔

道岔的分类 按照道岔分开两条綫路的相对位置来分，有右（左）开道岔，如图23所示，和对称

道岔，如图24所示。



图 23 右开道岔

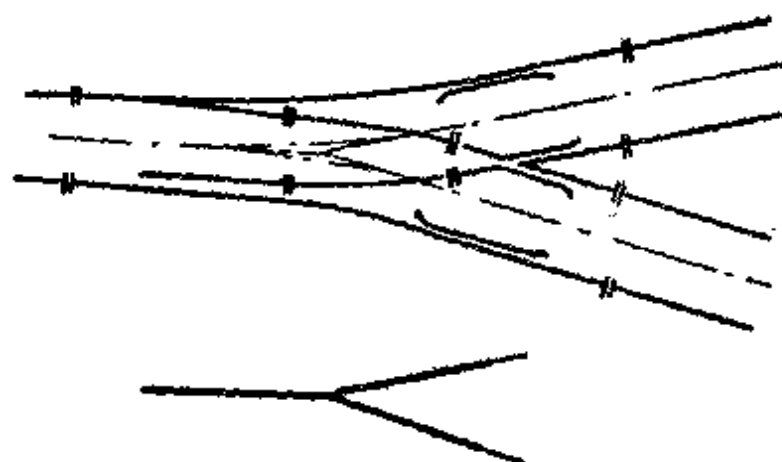


图 24 对称道岔

按照操作机械（轉轍器）的不同来分，有手动和机械动作的道岔（普通道岔）；自动定位道岔（彈簧道岔），如图25甲所示，这种道岔只允許車輛往一个方向通过；自动配車道岔，如图25乙所

示，这种道岔能够使矿車交替的向左边、向右边的軌道上分配。一般的都把这种道岔安設在提升罐籠的前面。

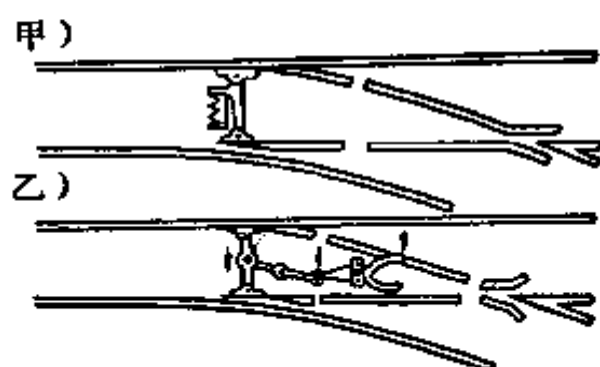


图 25 自动道岔

甲—自动定位道岔；乙—自动配車道岔。

在井巷施工时还常采用单尖軌（驴尾巴）道岔，如图26所示，移动的铁板浮放道岔，如图27所示。

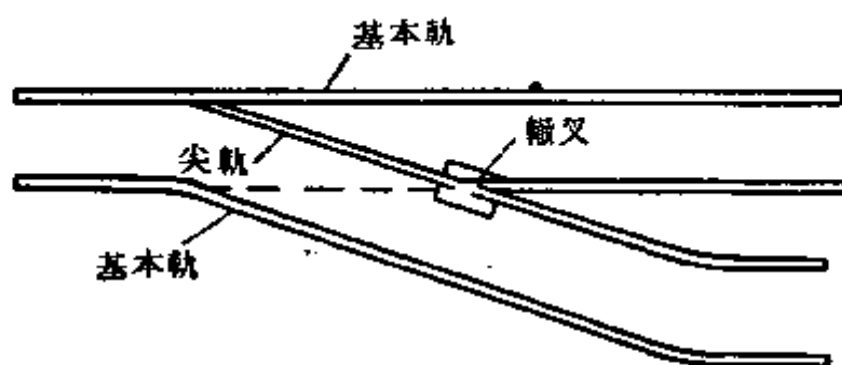
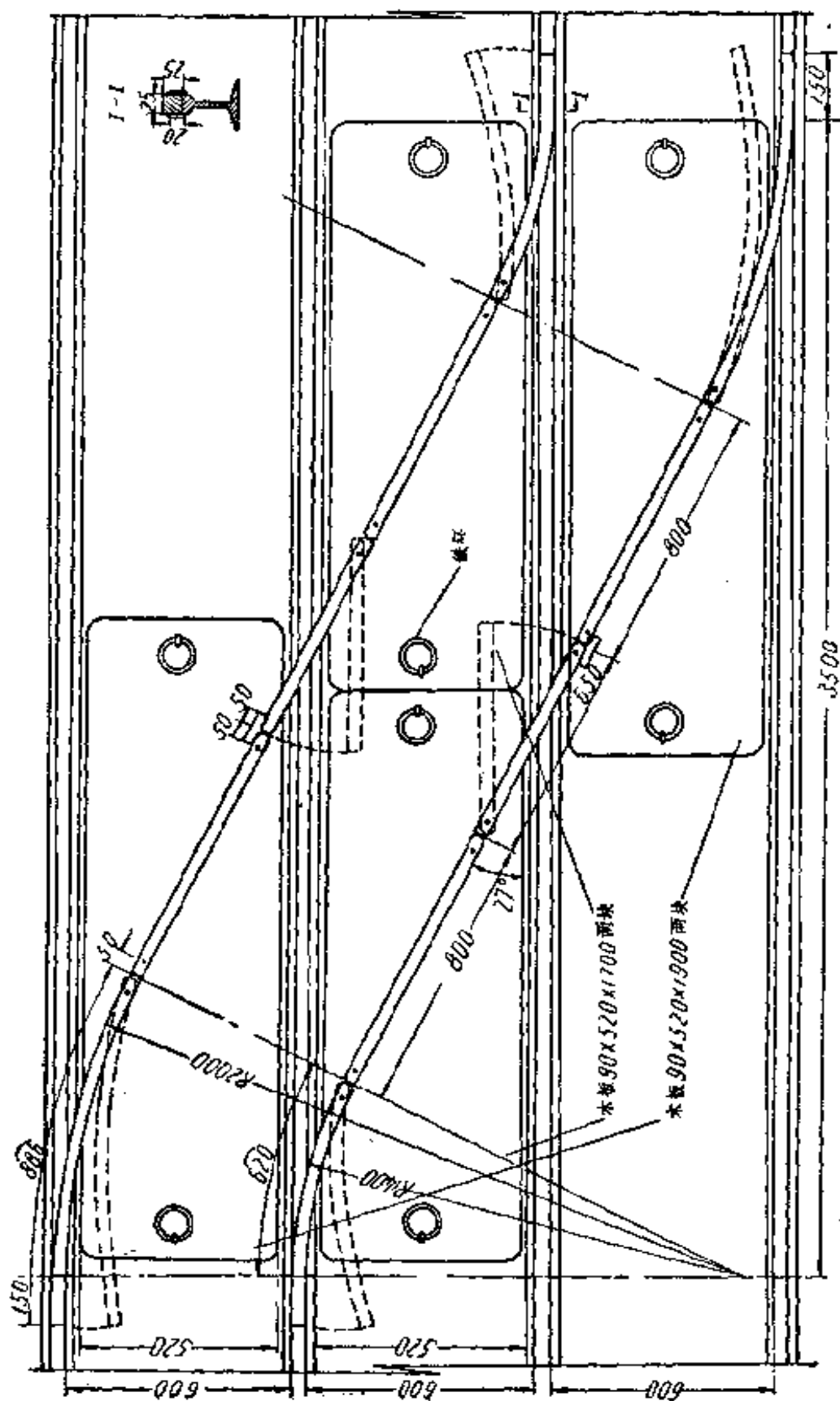


图 26 单尖軌道岔

利用两组以上的道岔，可以把井下軌道綫路組成各种需要的系統。例如在井底車場里常見的三角



綫、平行渡綫和梯形支綫等系統。

在矿井里，有时还会出现两条綫路成直角或斜角相交的情形，这时就不能鋪設道岔了，要鋪設固定的交叉裝置，如图28所示。



图 28 固定的交叉裝置

道岔的构造 道岔是由岔尖（尖軌）、轍叉、轉轍器、基本軌、道岔曲綫和护輪軌构成的，如图29所示。

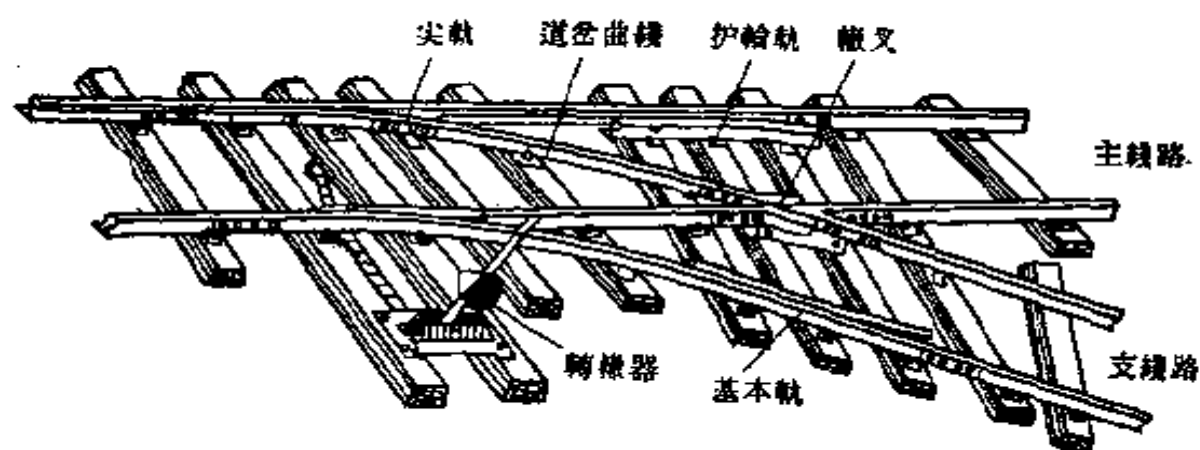


图 29 道岔的构成

岔尖是影响车辆通过的重要部分，它的尖端要用车床刨光，使它能够紧紧地贴在基本轨上，车辆通过时就很顺利，防止发生掉道。

辙叉是双轨线路交叉的中心部位，如图 30 所示。它是由不同规格的短钢轨焊接在钢板上，形成一个整体。

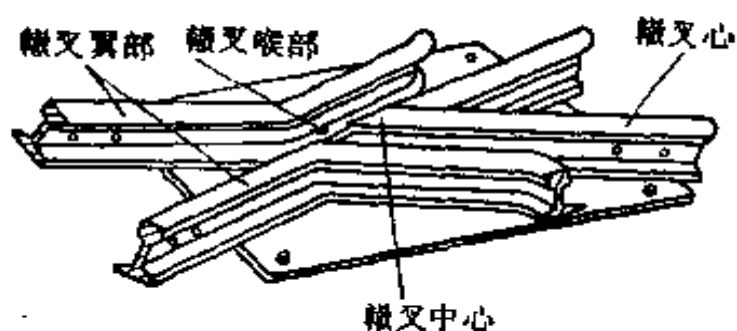


图 30 辙叉

护轮轨是当车辆在反向道岔运行的时候，使车轮的运行方向和辙叉的沟槽相适应。这样，就可以防止车轮在通过辙叉时走错沟槽或掉道。

第三节 矿井轨道的铺设

一、临时轨道的铺设

在水平巷道和倾斜巷道施工的时候，为了适应装车运输工作的需要，在一定距离内要使用临时轨道：一般在水平巷道里，这个距离是从调车场到工作面的一段；在倾斜巷道里，这个距离是全部斜长。由于施工期间所使用的矿车和永久矿车的轨距不同，以及施工和生产期间所使用的单轨和双轨线路的不同，也有长距离使用临时轨道运输的。

临时轨道的铺设，应当做到轨道一直延伸到掘进工作面，铺轨的作业时间要尽量和打眼、装药前的清理等工序平行，缩短掘进作业的循环时间。同时，还要为铺设永久轨道创造好条件。一般采用以下的办法：

使用短节轨延长轨道 把标准长度的钢轨按照循环进度截成短节，每节长度2米左右，并把扁钢联结在一起当轨枕，做成一节短的轨道，如图31所示。当工作面向前推进够一节短轨的长度，就在装岩完了正打底眼的时候，根据巷道腰线把底板清

理平整，然后放上軌枕，把短节軌放在軌枕上，用道夹板联結起来，不釘道釘就能使用。已經鋪設的短节軌加上需要鋪軌的距离，够一节标准軌长度的时候，就把短軌都拆去，利用原来的軌枕换上标准长度的鋼軌。

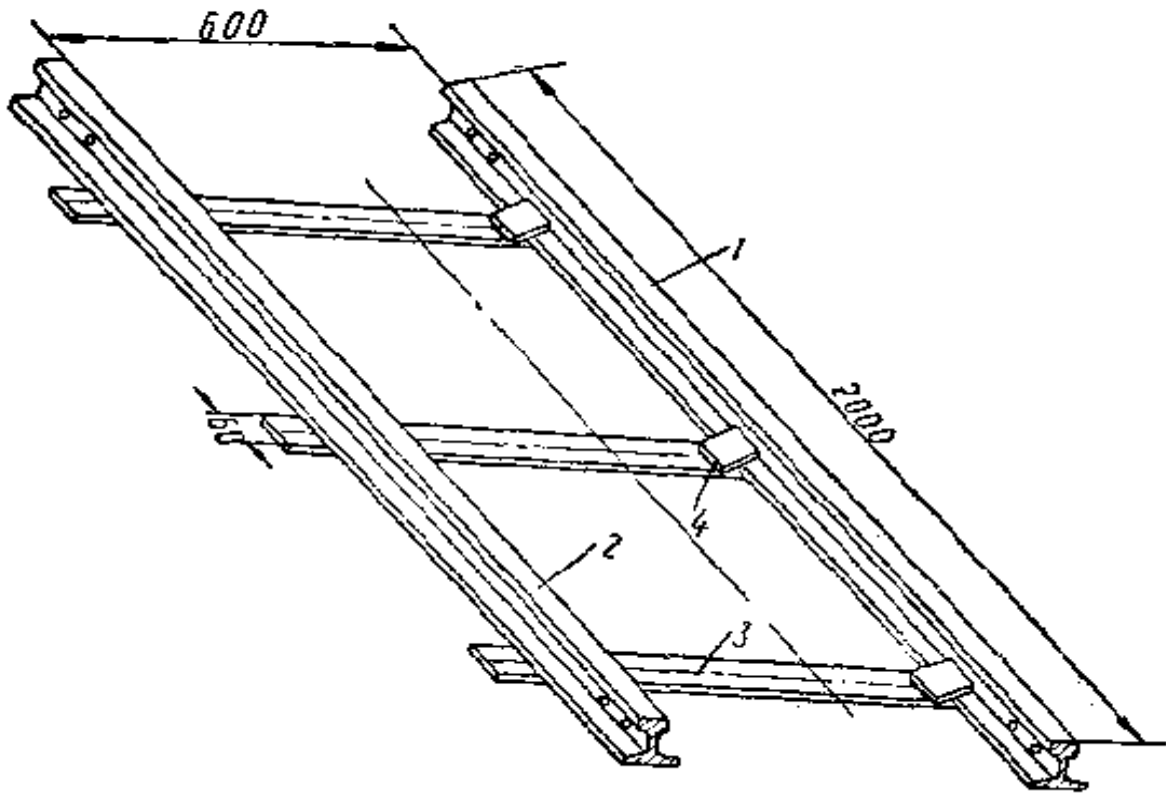


图 31 短节軌

1、2—鋼軌；3—扁鐵；4—活动軌条。

使用爬道結合短节軌延長軌道 爬道是用两个II型断面的主道軌和四条扁鋼焊結成的，靠工作面

的一端做成尖形，以便容易插到岩堆里去，如图32所示。使用的时候，把爬道扣在已经铺好的轨道上，用装岩机的铲斗沿着轨道把它撞进岩堆，随着工作面的推进，不断向前移动。爬道将要脱离已铺好的轨道尽头的时候，用装岩机沿轨道把爬道拉出来，在铺好的轨道尽头上接好短节轨，再沿短节轨使用爬道。当够了一节标准轨长度的时候，就要拆去短节轨，换铺标准轨。

使用卧轨延长轨道 把标准长度的钢轨放倒，使轨头放在已经铺好的钢轨的轨腹中间，在靠工作面的一端，

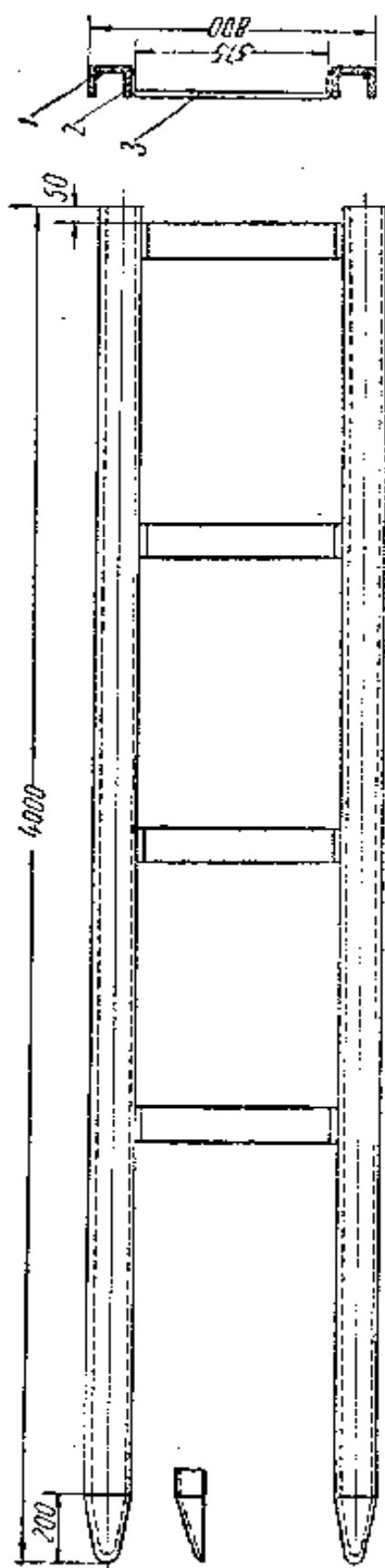


图 32 爬道

1—焊在角铁上的扁铁；2—加工的角铁；3—扁铁。

要把两根臥軌用扁鋼（連接板）聯結好，中間部分每隔一定距離用撐木撐牢，使放倒的鋼軌的軌頭緊緊地頂在軌腹上，如圖 33 所示。隨着工作面的推進，也要不斷向前移動臥軌。在使用裝岩機裝岩的時候，臥軌的中間部分要用扁鋼多聯結幾點，可以不加撐木。移動的時候，用裝岩機的鏟斗把臥軌撞進鬆散的岩堆，在移動以前，要按照巷道腰綫預先放好軌枕。當臥軌隨着工作面的推進被完全拖出來的時候，就在已經鋪好的軌枕上釘上一節標準軌。同時，把臥軌重新套在剛釘好的鋼軌軌腹里繼續使用。不論用什麼方法移動，都要切實掌握靠工作面一端的道床高度，不然，會影響軌道的質量。

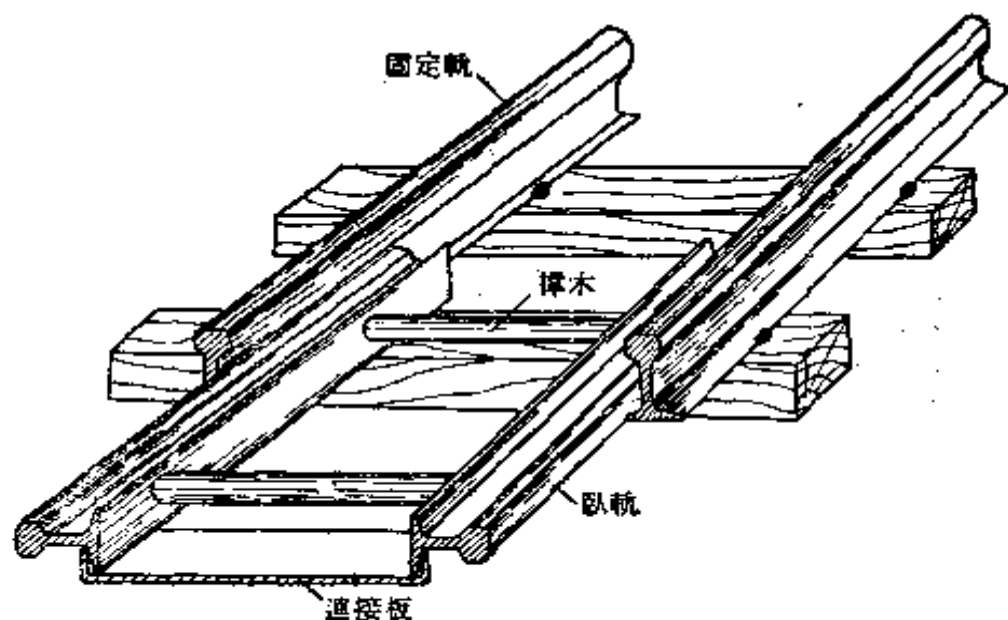


圖 33 臥軌

調車場的移動和延長 當工作面推進到一定距離，就需要移動調車場，這樣可以縮短調車時間，提高運輸效率。調車場的布置型式必須適合經常移動的特點。一般在雙軌巷道里採用渡車道岔（穿門道岔）；在單軌巷道里採用大肚子道的布置型式。

斜巷臨時軌道的鋪設順序 由於掘進方向不同，鋪軌的順序也不同。由上向下掘進的時候，鋪軌的順序是從上往下延長；由下向上掘進的時候，鋪軌的順序是從下往上延長。

鋪設臨時軌道，除了要保證正常使用以外，還要根据永久軌道的鋪設方法，提出不同的要求。永久軌道的鋪設方法分為拆除臨時軌道和不拆除臨時軌道兩種。無論那種方法，都要求將臨時軌道的軌枕直接放在永久軌道的道床上，以便減少鋪設永久軌道時的清除工作量。這一點，在鋪設臨時軌道時必須注意。用不拆除臨時軌道的方法鋪設臨時軌道時，所選用的材料、材質必須達到永久軌道的設計和施工技術作業規程的要求，同時，軌道中心綫的偏差要盡量縮小，這樣才能給鋪設永久軌道創造良好的條件。

二、永久軌道的鋪設

鋪軌前的准备工作

永久軌道是矿井的永久性工程，它和矿井生产能力的关系非常密切，因此，在施工中必須認真地按照設計要求和作业規程的規定进行，保證工程质量。鋪設永久軌道一般都是在不影响施工运输的条件下进行的，这里，縮短工期是个关键問題。因此，必須充分地做好施工前的准备工作。

檢查測点和道床 仔細檢查鋪軌地段的巷道中心綫、腰綫和道岔位置等測点，是不是滿足施工需要，特別是弯道部分的巷道是不是够寬，如果在掘进巷道的时候，沒考虑加寬巷道，应根据表 9 的数值进行加寬，保證列車在任何情况下对开都能保持安全的距离。还要檢查道床的清除工程量和道床有沒有突出的石块，以便在安排拆除临时軌道时做好施工安排。

准备工具和充分备料 鋪軌前必須把施工中应用的工具和測量仪器准备齐全，并檢修完好。特別是拆除临时軌道的时候，应当按照設計的要求，把各項鋪軌材料，象道渣、軌枕和鋼軌等准备好，把

表 9

弯 道 半 径 (米)	双軌线路中心 距 离 的 加 宽 (毫米)	线路中心到巷道支架間的加宽 (毫米)	
		弯 道 外 側	弯 道 內 側
10	340	330	130
12	290	280	120
14	260	250	110
16	220	210	100
18	200	200	100
20	190	180	100
25	170	160	80
30	150	140	80
40	120	110	50

道岔和換車裝置事先在地面組裝、調整好，事先利用臨時軌道運到施工地點。在準備材料的時候，要保證連續施工，避免停工待料的現象。一般每公里單軌綫路可以參照表10的數值進行備料。

掌握施工的先後次序 當永久軌道的設計軌距大於施工軌道的軌距或是單軌換鋪雙軌的時候，做好准备工作就更加突出。因為在這種情況下需要全部拆除臨時軌道，不能再利用臨時軌道來運輸鋪軌材料了。在施工中安排那一段巷道突擊鋪設，那一段巷道可以預先鋪或後鋪，都要心里有數，以便盡量縮短鋪軌的時間。

表 10

軌 型	11	15	18	24	
軌距(毫米)	600	600	900	600	900
鋼軌 根數	285.72	285.72	250	250	235
重量(噸)	22.4	29.44	36.12	36.12	48.36
枕木 根數	1715	1715	1750	1750	1410
体积(立方米)	36.02	36.02	49.0	36.75	43.13
道釘 个数	6860	6860	7000	7000	5640
重量(噸)	0.961	0.733	0.981	0.981	1.636
帶帽螺栓 个数	1143	1143	1000	1000	940
重量(噸)	0.098	0.098	0.194	0.194	0.373
道夾板 块數	572	572	500	500	470
重量(噸)	1.602	1.602	1.165	1.165	1.645
道渣(立方米)	396	396	476	396	476

注：1)11~15公斤的鋼軌按标准长度7米計算；18公斤鋼軌按8米計算；
24公斤鋼軌按8.5米計算。

2)在实际施工中，还要按下列百分率計算損耗量：鋼軌—0.5；道
夾板—0.5；帶帽螺栓—1.0；道釘—2.0；軌枕—1.0；道渣—3.0。

拆除临时軌道 临时軌道拆除以前，要按照測量人員給的各种点、綫和作业規程指示图表来整修道床，調整坡度。在整修道床和調整坡度的时候，要把道床多余的杂物預先挖出，以便利用临时軌道把清除的杂物运出，防止影响永久軌道的施工。

水平巷道的鋪軌方法

1. 拆除临时軌道鋪設永久軌道

平整道床 临时軌道拆除以后，先把巷道腰綫以对称的上帮、下帮測点用小綫拉起来，按照腰綫到巷道底板的高度，把道床平整好，消灭上鼓、下洼的現象。这个工序可以根据人数的多少，采取分段同时作业的方式进行。

鋪底渣 随着道床的平整，把事先运到井下的道渣用鉄鍬、五齿耙和簸箕等散鋪在道床上。这一次鋪渣是軌枕下面的垫层，厚度为100毫米。

摆設軌枕 摆設軌枕的时候，木材軌枕由一个人搬运；鋼筋混凝土軌枕重量大，两个人为一小组，用鉄制抓鈎抬运。搬运的时候，既要防止碰坏軌枕，又要注意人身安全。在摆設以前，要以軌道中心綫为准，按照軌枕长度量出靠人行道或靠非人行道一帮的距离，再用小綫拉出軌枕一端的边綫，保証軌枕排列整齐。摆設时軌枕間的距离要和作业規程規定一致，并按照鋼軌的长度在接头地方适当地多放一根。接头地方的軌枕要規格和质量都十分好的。

摆設木材軌枕的时候，要使軌枕的寬面朝下，貼着道渣层。这样可以使軌枕有較大的受压面积。也

容易保持鋼軌的穩定性。擺設鋼筋混凝土軌枕的時候，如果軌枕是豎向螺栓孔的，在擺設以前要把螺栓穿好，并把墊板放好，可以擰上一個螺帽，防止螺栓落下來。

在雙軌綫路擺設軌枕的時候，要在軌枕的兩面外側拉綫，拉綫要根據軌道中心綫來進行，這樣就能掌握住道心的距離。在彎道和道岔地方的兩條綫路中心距離，要按表11的數值加寬。

表 11

	軌 距 (毫米)	礦車容量 (噸)	彎道半徑 (米)	加寬距離 (毫米)
礦 車	600	1	12.5	100
礦 車	600	2	15	100
礦 車	900	2	25	50
電 機 車	600	1	12.5	400
電 機 車	600	2	15	250
電 機 車	900	2	25	200

擺設鋼軌 擺設完軌枕以後，跟着就可以擺設鋼軌。擺設鋼軌以四個人為一小組，用抓鉤分兩頭來抬運，擺設時要注意接頭的間隙寬度，防止在釘道時做過多的竄動。

鋼軌的接頭在直綫上應該是相對式的，要對得

齐。在弯道上應該是錯开式的，錯开的长度是鋼軌长度的三分之一到四分之一。这样可以防止車輛通过的时候，发生搖摆和較大的震动。接头地方要悬空。接头地方的軌枕的間距要比一般的間距小一些，如图34所示。

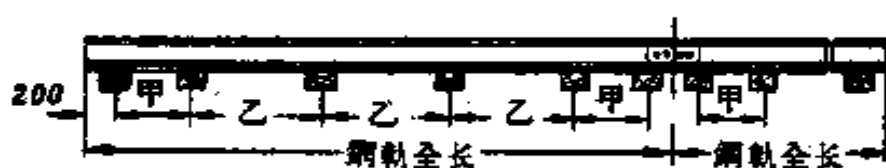


图 34 接头地方軌枕的間距

甲——縮小了的間距；乙——一般規定的間距。

初步釘道和軌枕的串动 这个工序就是把軌枕、鋼軌和配件大体上組装起来，各就各位，为正式釘道做好准备。初步釘道以后就可以用手推車繼續往前面摆設軌枕和鋼軌。

初步釘道是把鋼軌間接头地方上好道夹板和螺栓，上螺栓的时候，要在絲扣上涂潤滑油，这时不一定把全部螺栓上完，但至少每个接头地方的每根鋼軌要上好一个螺栓。

釘道釘的时候，先在每根鋼軌的中間和两端各釘上一根軌枕，并把道釘长度的一半打入軌枕就行。

鋼軌联結好了，就要串动軌枕的距离，使它符

合作業規程的規定。在直線上用特制的軌枕間距尺把軌枕兩端的距離量出來，然後撥正。撥正的時候，要按照軌枕邊緣，防止里出外進的現象。撥軌枕一般是用撬棍來撥串，撥正了的軌枕必須是鋼軌的中心和軌枕成垂直角。

隨着軌枕的串動，要把正式釘道需要的配件按需要數量進行散布。散布方法是在接頭的軌枕上放置應補足的螺栓、墊圈，以便上全道夾板的螺栓。木材軌枕的道釘，鋼筋混凝土軌枕的螺栓、螺帽要放在軌枕上，或放在靠近軌枕的道心里。如果使用墊板，應該放在每根軌枕的兩端。

木材軌枕釘道 包括補全螺栓，並按照規定要求擰好，釘好道釘等工作。

上螺栓的方法是：把道夾板緊緊地貼在軌腹上，用螺栓穿好，螺栓要塗上潤滑油，這樣容易擰緊螺帽。如果是24公斤的鋼軌，在上螺栓的時候，要加上墊圈，然後再擰緊螺帽。

在一般情況下，道夾板上的螺帽應該是交互地擰在鋼軌的兩邊。如果採用四孔道夾板，中間的兩個螺帽要裝在鋼軌的內側，兩端的兩個螺帽要裝在鋼軌的外側。這樣可以防止在車輛出軌或超過規定的車輛通過時，切斷接頭的全部螺栓。

釘道時要先釘定軌距。釘定軌距就是要先固定直綫軌道的左股和彎道部分的外股鋼軌。把軌距尺放在這一股鋼軌上，使它和鋼軌的中心綫成垂直角，然後調整另外一股鋼軌，使軌距符合要求。

釘道的時候，要用撬棍把軌枕撬起來，使軌枕和軌底貼緊，然後再釘道釘。

為了防止釘道時木材軌枕發生破裂，可以先在軌枕上鉗孔。孔的深度要比道釘的長度大20~25毫米；孔的直徑要比釘杆厚度小4毫米。這樣可以增加道釘在軌枕里的抗擠和抗拔阻力。

釘道時兩人為一小組，相互配合，一人撬軌枕，一人釘道釘。釘道釘的時候，要挾正道釘，垂直地打到底，不能偏斜。如果由於偏錘而致道釘彎曲，應當拔出來調直後，再重新打入軌枕。遇到斷頭道釘不能拔出來，應當把它打進軌枕，或穿過軌枕打出去。在廢棄了的道釘孔里，應該填上防腐的木塞，延長軌枕的壽命。

軌枕里釘好的道釘，應該是緊緊地貼在軌底的邊緣，釘嘴要朝向鋼軌。如圖35所示，如果道釘是兩面刃尖，應該斜着釘；一面刃尖的道釘，應該在距軌底邊留出半个釘杆厚的地方垂直地打進。

在軌枕上，對着每股鋼軌都要釘兩個道釘，里

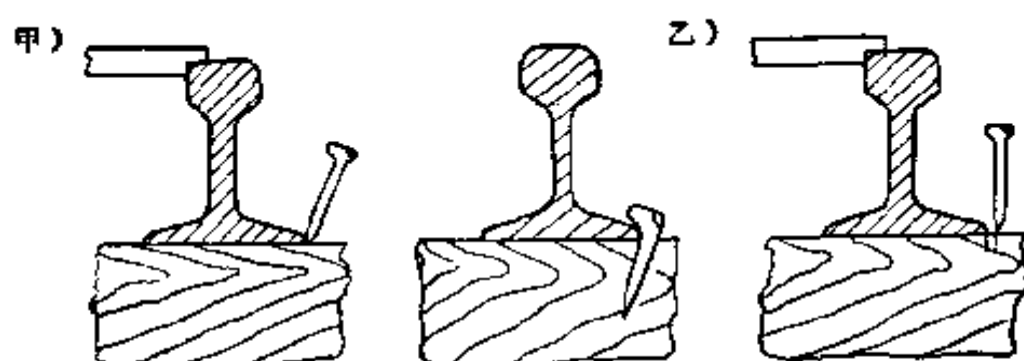


图 35 道釘的釘法

甲—双面刃道釘；乙—单面刃道釘。

面一个，外面一个。道釘的位置應該成斜对着的“八字形”，如图36所示。这样可以防止木材軌枕发生破裂。也有釘三个道釘的，里面一个，外面两个。道釘的位置應該成对称的“三角形”，如图37所示。这种釘法在斜巷和弯道里采用較多。

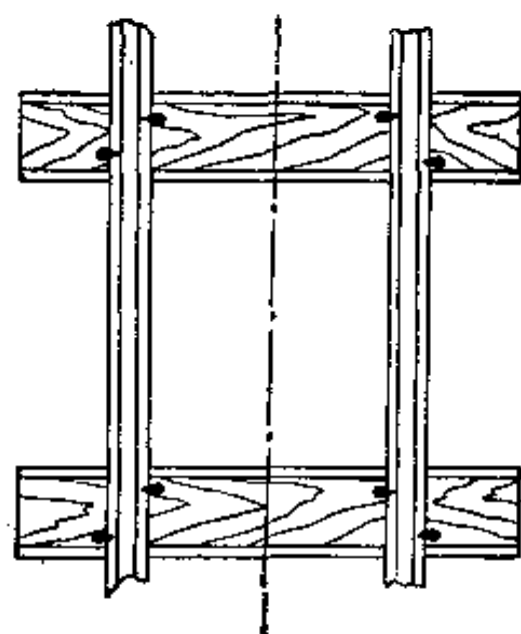


图 36 道釘要釘成“八字形”

鋼筋混凝土軌枕釘道 采用鋼筋混凝土軌枕的时候，木塞式軌枕的釘道方法和程序大体

上和木材軌枕釘道相同，所不同的是不用預先在軌

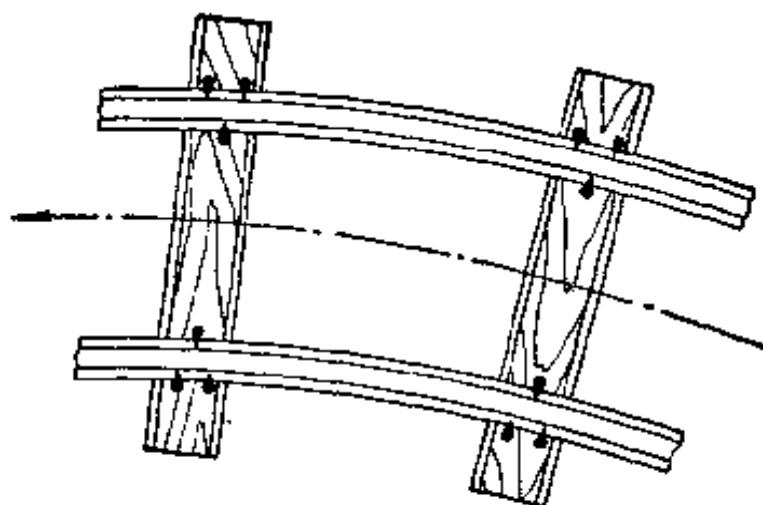


图 37 斜巷轨道和弯道的道钉要钉成对称的“三角形”

枕上钻孔。采用固定螺栓式轨枕的时候，固定螺栓的方法分为水泥砂浆锚固和硫磺水泥锚固两种。

用水泥砂浆锚固螺栓的办法，比较简单，只要按照设计规定的配合比混合后，就可以浇灌螺栓孔。

采用硫磺水泥的锚固方法就比较复杂。硫磺水泥的配制方法是：采用工业用硫磺和普通的硅酸盐水泥，经过加热混合在一起，它们的配制比例按重量为 $1:1 \sim 1.5:1$ （硫磺：水泥）。施工方法是：先在混凝土轨枕的预留螺栓孔中，按设计要求灌进砂子或干土（厚约10毫米），把螺栓孔的底部堵住，防止硫磺和水泥的混合液流出来。然后把加热混合的硫磺水泥混合液很快地灌进预留螺栓孔里，灌满以

后，把經過加热的螺栓很快地插进混合液。插螺栓必須准确、不偏不歪，螺栓孔必須保持干燥，沒有水分，这样才能保証质量。用这种方法固定軌枕如图38所示。

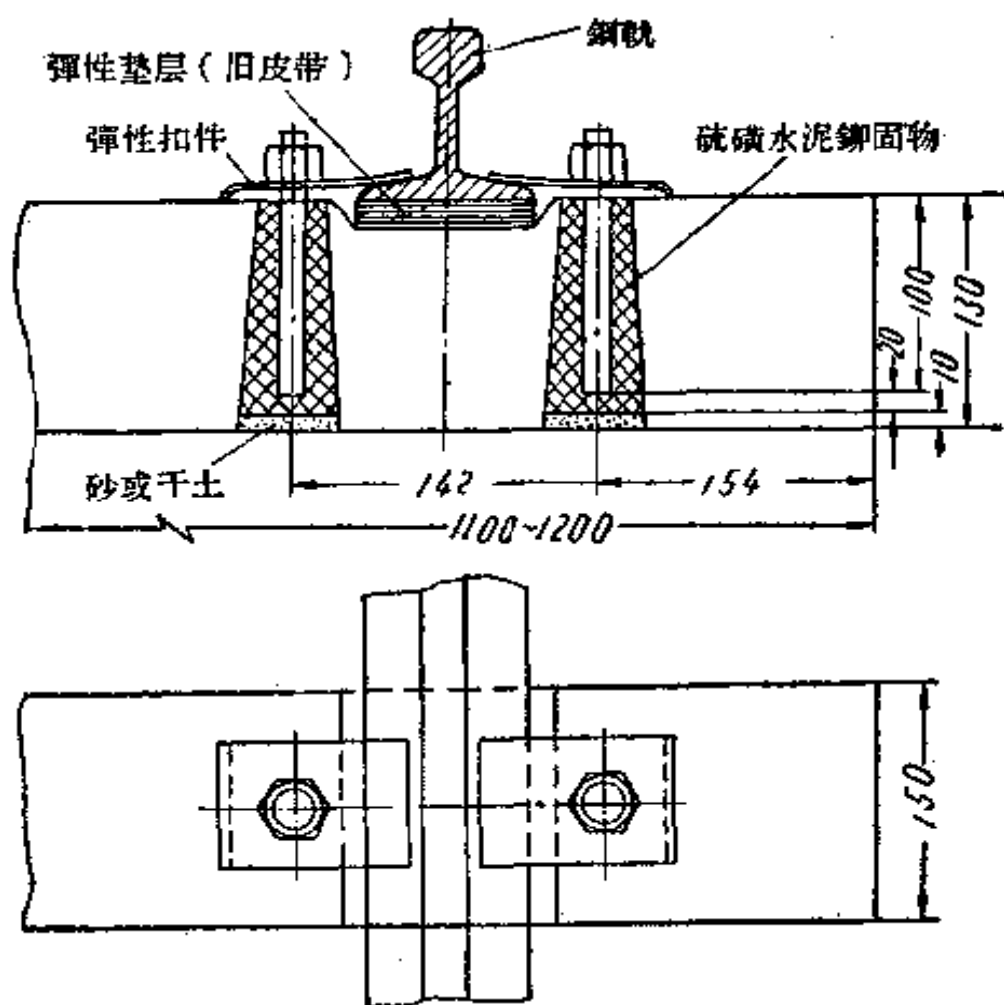


图 38 用硫磺水泥鉚固螺栓孔的方法

目前，使用固定螺栓和豎向活动螺栓来固定鋼筋混凝土軌枕比較普遍。使用固定螺栓式軌枕，把

鋼軌擺正后，加上压板，并使压板对称，然后擰紧螺帽就行了。使用豎向活动螺栓式軌枕，象前面談过的，在摆設軌枕时就把螺栓、垫板放好，这时把預放的螺帽擰下来，加上压板，再把螺帽擰紧。不論用那一种型式軌枕，螺栓上的螺帽都必須是兩個。

不管采用什么类型的軌枕，在釘道时都要使鋼軌保持一定的內傾度，也就是使軌面稍微向里傾斜。一般內傾度的大小是相当于軌底的二十分之一。在鋪設有垫板的鋼軌的时候，垫板本身就具有这个內傾度。在采用木材軌枕和不鋪設垫板的时候，要用砍削軌枕的办法来解决，如图39所示。采用鋼筋混凝土軌枕，可以用下面两个办法来解决：第一，按定型設計来制作；第二，在沒有內傾度的軌枕上加上軌底垫板。

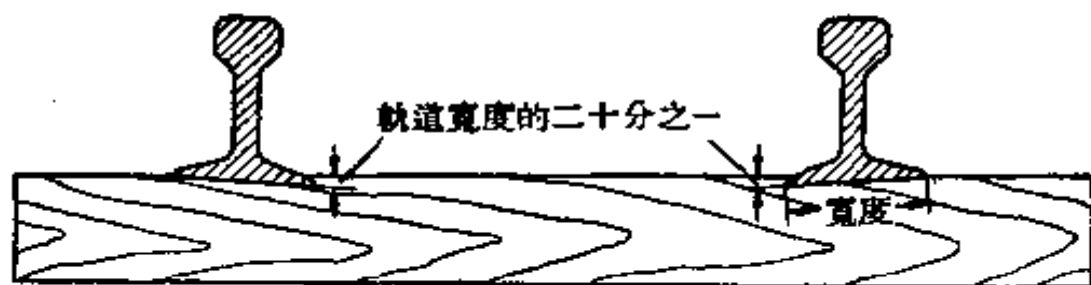


图 39 木材軌枕的內傾度

鋼軌有了內傾度，可以使車輛的重心集中在軌道綫路的中心。同時，能够保持車輛的輪緣和軌面有較多的接觸，使車輛在綫路上運行平穩。

搗固道渣 釘道工作結束後，緊接着進行搗固道渣。搗固道渣就是要使軌枕下面的石渣更加緊密地接觸，使它更結實和更富有彈性作用。为了不使軌枕串動，在開始搗固的時候，要先用石塊把軌枕擠住，或打上木撐。然後用木填刀在軌枕下邊將道渣填滿。再用夯道鎬同時從軌枕的兩面夯砸。夯砸的順序是從鋼軌下面的道渣和軌枕端頭的道渣開始，然後移向軌枕正中間的道渣。夯砸時用力要狠，下鎬要穩。

夯砸道渣的作業小組要由雙數（2、4、6）人員組成。每兩個人都站在斜對的位置。工作中要注意安全，協同動作，起落鎬要一致，這樣道渣在錘擊作用下就不容易串動，搗固效果就好。

校正軌道平面位置和標高 隨着道渣的搗固，要用軌距尺檢查軌距是不是符合規定，用水平尺檢查兩股鋼軌的平整度，用直角尺檢查接頭的平直情況，用坡度器來檢查坡度是不是符合設計要求。同時，還要用軌道中心綫和巷道的腰綫來檢查軌道位置和標高，如果發現有誤差，應該即時調整，質量

全部合格，再把軌枕間隙里的道渣填滿，平整好，夯實。最後使道渣為軌枕高度的二分之一到四分之三。這時可以將軌枕兩側零散的道渣修整好，清理好巷道里的雜物。然後進行試通車。

鋪設彎道的注意事項 在巷道里鋪設彎道的操作和直綫部分的操作是相同的。由於彎道部分要加寬軌距、墊高外軌和鋪設截短的彎曲的鋼軌及護輪軌等，這就增加了工作量，鋪軌操作上的要求更加仔細、嚴格。

彎道部分的軌距加寬可以採用表1的數值，外軌墊高可以利用表2的數值。釘道工在施工中要嚴格執行作業規程的規定。

墊高的方法是由緩和彎道或直道起，就逐漸加高和減低道渣層。

在彎道部分，擺設軌枕的方向要和彎道半徑的方向一致。彎道部分的鋼軌可以在地面用樣板加工好，標上記號運到施工地點進行對接；也可以在井下施工地點用彎道器進行加工。這兩種方法最好採用第一種。因為用彎道器彎軌，容易產生較大的誤差。

在彎道部分釘定軌距的時候，要先固定彎道外股的鋼軌，用軌距尺放在這股鋼軌上，使它和鋼軌

成垂直角，然后調整另外一股鋼軌。

在弯道部分釘道，每股鋼軌在軌枕上要釘三个道釘：为了防止鋼軌向外移动，应当在外股鋼軌的外边釘上两个道釘，里边釘一个道釘；在里股鋼軌的外边要釘上一个道釘，里边釘两个道釘。道釘的位置應該是对称的“三角形”。

为了防止弯道部分（特别是半徑較小时）造成車輛掉道的現象，要鋪設护輪軌。护輪軌設在軌道的里面，它和綫路鋼軌平行，和綫路鋼軌的距离应当小于車輪踏面的寬度，这样可以控制車輛不出軌。

采用无极绳运输的时候，如果鋼絲繩的拉力使矿車緊貼綫路的內軌，护輪軌和綫路軌的距离，也要鋪設得比車輪踏面的寬度小一些。护輪軌应当鋪設在里股鋼軌的外边。

2. 临时軌道調整为永久軌道

清理和平整道床 按照軌道中心綫，把軌道偏差的一側的道床和临时軌道軌枕間的充填物挖出，并清除局部的上鼓下洼現象。清除出来的杂物可以堆放在不妨碍运输和行人的地方，够了一車的时候，利用运输的間歇時間，及时装出。平整好的道床，以腰綫水平的垂球来檢查，要和設計規定的腰綫到底板（道床）的距离一致。

撥正軌道位置 清理平整的道床經過檢查合格以后，按照軌道中心綫把軌道撥正。撥正軌道時要從已經鋪好的永久軌道的一端開始，以不超過2米的間隔均勻分布人員，用撬棍插到撥正方向那一邊的軌道底部，由一個人喊號，大家一齊撥動。這種作法可以防止鋼軌變形，效果好。

調整軌距間距或換軌枕 臨時軌道一般都採用木材軌枕，鋪設時由於循環時間的限制，軌枕的數量和間距都不可能符合永久軌道的要求。因此，在軌道撥正以後，要把軌枕的間距按設計規定進行調整。操作方法是兩個人同時站在鋼軌的兩邊，用手錘對稱地向一個方向打擊軌枕的側面，使軌枕移動。在調整軌距中，要掌握軌枕移動的距離越小越好。如果需要大移動的時候，就應當在適當的位置上加一根軌枕，以減少道釘鬆動的機會。如果是鋼筋混凝土軌枕，在軌道撥正以後，由已經鋪好永久軌道的那一端起，按照設計規定的軌距，先把鋼筋混凝土軌枕安放好，然後用爪形撬棍起出道釘，抽出木材軌枕，進行鋼筋混凝土軌枕的釘道工作。抽出的木材軌枕要整齊地碼在巷道不礙事的地方。

調整鋼軌接頭的間隙 軌道撥正和軌枕間距調整以後，應進行鋼軌接頭間隙的檢查。把鋼板製成

的軌隙片（直道部分用 2 毫米厚、彎道部分用 4 毫米厚），插入鋼軌接縫處檢查間隙大小。如間隙不符合標準，但誤差不大，可用撬棍撬動鋼軌的另一端調整；如間隙誤差大，要把道夾板的螺栓鬆開，逐節進行調整。然後檢查並補全道夾板的螺栓。還要檢查接头的高低和中心是不是符合要求，以便在鬆動道夾板螺栓的同時進行調整，並上好道夾板和擰緊螺栓。

鋪底渣 以上的工序完成以後，需要鋪設軌枕底層道渣，這時使用的道渣，可以利用運輸列車捎進來，一次捎運的數量，以不影響掘進運輸和不使鋪道渣的工作發生停工待料為準。道渣可以卸在空車綫上，然後把道渣裝車推到鋪渣的地点，填到軌枕間距里。

起道和串渣 軌枕間的道渣全部填滿後，用撬棍把每節軌道均勻地在幾點同時抬高，起道的同時，向軌枕下部均勻地串渣，串渣工作可以用鉄鍬或木填刀進行。起道的高度，以巷道腰綫的垂綫為準，並適當地預計道渣的下沉量。

填補和搗固軌枕間道渣 底渣串完後，要及時把軌枕間的道渣填滿，並按前面講過的方法進行第一次搗固。

校正軌道平面位置并进行二次搗固 經過第一次搗固道渣以后，还要适当地补充軌枕間的道渣。同时用測量工具进行軌距、軌道平整度、坡度、中心位置和标高的檢查調整，并把撥道和起道以后松动的螺栓或道釘擰紧和釘牢，随着进行第二次搗固，平整軌枕間道渣并夯实，最后修整零散的道渣和清理杂物。

傾斜巷道（斜井、下山絞車道）的鋪軌方法

傾斜巷道軌道運輸和水平巷道軌道運輸的不同点是：傾斜巷道軌道全部采用鋼絲繩運輸，通过鋼絲繩来牵引矿車或箕斗。这样在鋪軌工作上就增加了两条：第一，由于傾斜巷道的車輛运行，使得軌道在重力的作用下，向下滑动；第二，增加了軌道构造的部件，需要在軌道綫路上装設托住鋼絲繩的地滾，并且在傾斜巷道的上部和下部，都要装設防跑車的裝置。

傾斜巷道永久軌道的鋪設方向是从下往上进行。如果是双軌綫路，还要求在每节鋼軌长度以內，至少有两根长軌枕来連接两条軌道綫路。巷道的傾角越大，使用的长軌枕的根数应当越多。釘道时每端必須釘三个，里面一个，外面两个。

傾斜巷道傾角在 $10 \sim 25$ 度時的防滑方法 通常是把軌枕設在巷道底板的槽子里，如图40所示。兩個軌枕槽子間的岩柱可以擋住軌枕的下滑。槽子的深度，要埋入軌枕的三分之二，並且能夠保證軌枕下有50毫米的道渣。

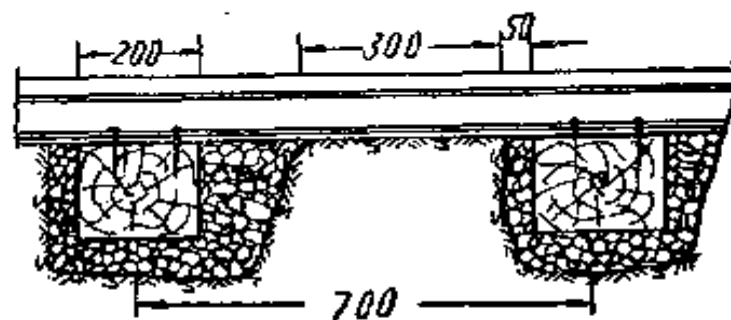


图 40 傾斜巷道鋪軌的方法

另一种方法是：把木材軌枕或鋼筋混凝土軌枕直接放在巷道的底板上，不挖槽子。鋪軌時每隔10米在軌枕下部兩端用風鉗各打一個眼，如果是雙軌綫路，應當在長軌枕下面打眼，眼深 $30 \sim 40$ 毫米，眼里插入鋼筋頭，把軌枕擋住，這10米長度內的軌枕，再用 $3 \sim 5$ 毫米粗的鐵絲纏住道釘或螺栓，鐵絲的兩頭固定在道釘或鋼筋頭上，如图41所示。在兩根軌枕間的鋼軌下面，用竹杆或撐木撐好，如图42所示。這樣使整個鋼軌和軌枕形成一個整體。用這種方法鋪設的軌道，防滑效果好。

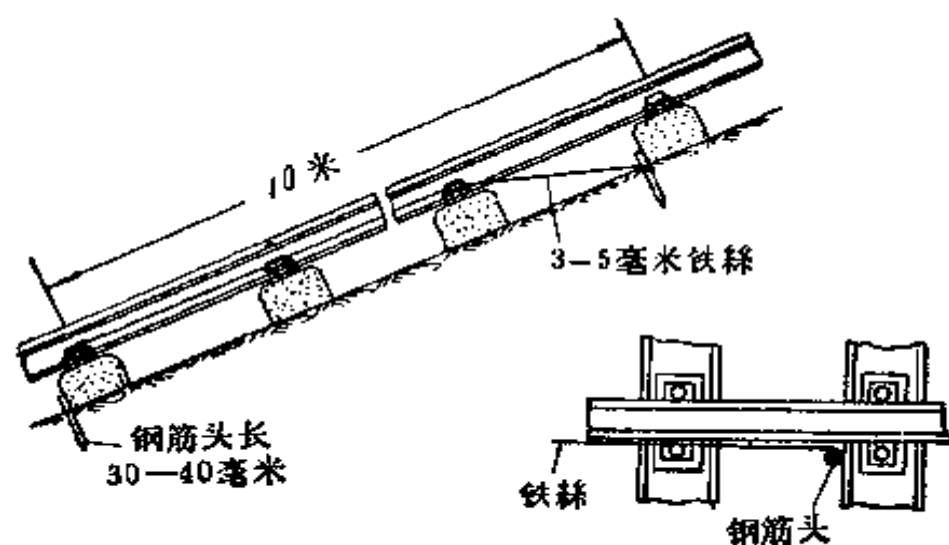


图 41 用钢筋头和铁丝固定轨枕

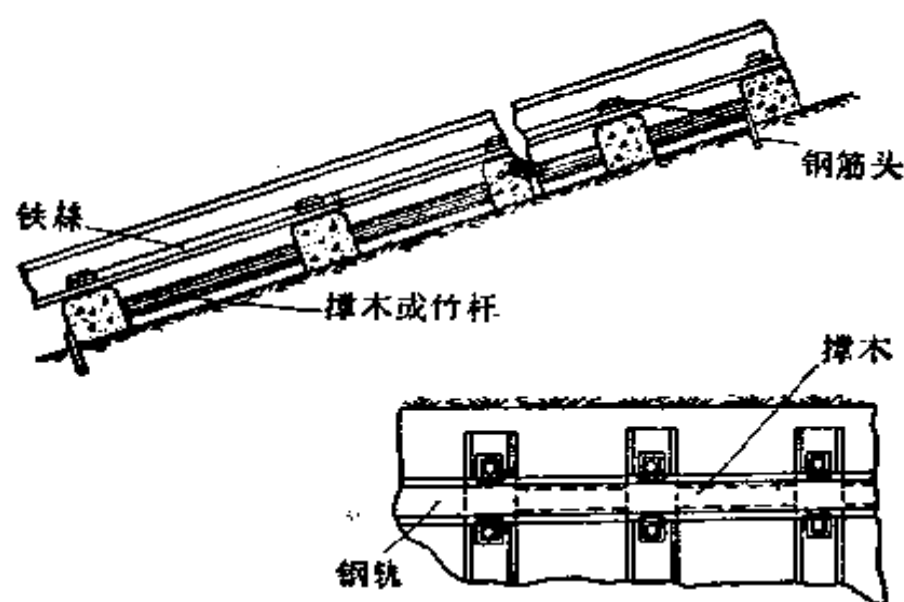


图 42 用撑木或竹杆把轨枕撑住

倾斜巷道倾角超过25度时的防滑方法 可以采用固定钢筋混凝土轨枕的方法。在每节钢轨长度内的上部和下部道床，各浇灌一根钢筋混凝土轨枕，

把鋼軌用螺栓固定在軌枕上，使軌枕和巷道底板成一個整體。一般是在放置固定軌枕的位置上，把底板浮動岩石徹底清理干淨，用風鉗在底板上打一排眼，眼距200~300毫米，眼深150~200毫米，眼中插入鋼筋，並和澆灌混凝土軌枕的鋼筋用鐵絲綁扎在一起，然後釘上模板，進行澆灌。在澆灌的時候，要按照軌道中心綫把固定的螺栓設在里面。在鋪軌的時候，由於這個軌枕下部沒有道渣，為了保證需要的彈性，最好用厚膠皮板作墊板。這種方法對於木材軌枕和鋼筋混凝土軌枕都適用。

在傾斜巷道超過25度的時候，不僅要考慮軌道鋪設以後的防止下滑問題，還要在施工當中，注意防滑措施，就是不允許平整道床和擺設軌枕平行作業，只能在這一節軌鋪好以後，再擺上一節，同時在鋪軌以前，每隔10米按標點的位置，在軌枕的兩端的底板上打眼，插入鋼筋頭各一根，用來擋住軌枕的滑動。拆下來的臨時軌道的鋼軌和沒有鋪設的新軌，也要用繩子或鐵絲拴在鋼筋頭上，以防止滑動，保證安全作業。

在傾斜巷道軌道綫路上設置的地滾和平巷無極繩運輸軌前的地滾一樣。地滾可以採用木制的、鐵制的或鐵木合制的，地滾的安裝如圖43所示。在安

裝地滾的地方，两根軌枕的間距要适当加大。安裝地滾的軌枕必須是木材軌枕，而且要比普通軌枕寬一些。

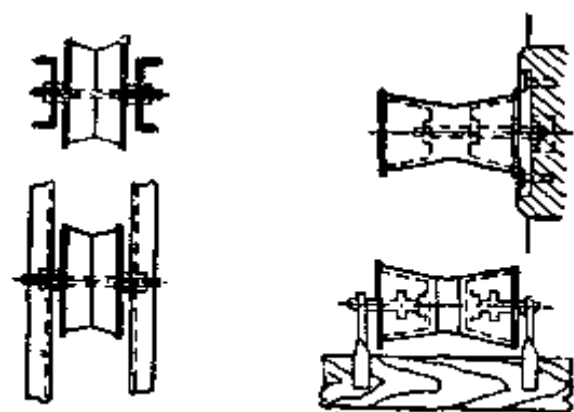


图 43 地滾的安裝

安裝地滾，可以防止鋼絲繩鋸壞軌枕，又可以減少鋼絲繩本身的磨損和動力消耗。

傾斜巷道軌道上的安全設施 在斜巷的上部車場平台里，要裝設

防跑車的道卡子。這種道卡子只允許車輛向上通過，不允許向下通過，如图44所示。在斜巷的下部要裝設安全擋，如图45所示，以便在發生斷繩、脫鉤等跑車事故的時候，由安全擋來保持傾斜巷道下部或車場里的支架和人員的安全。



图 44 傾斜巷道上部車場平台的道卡子

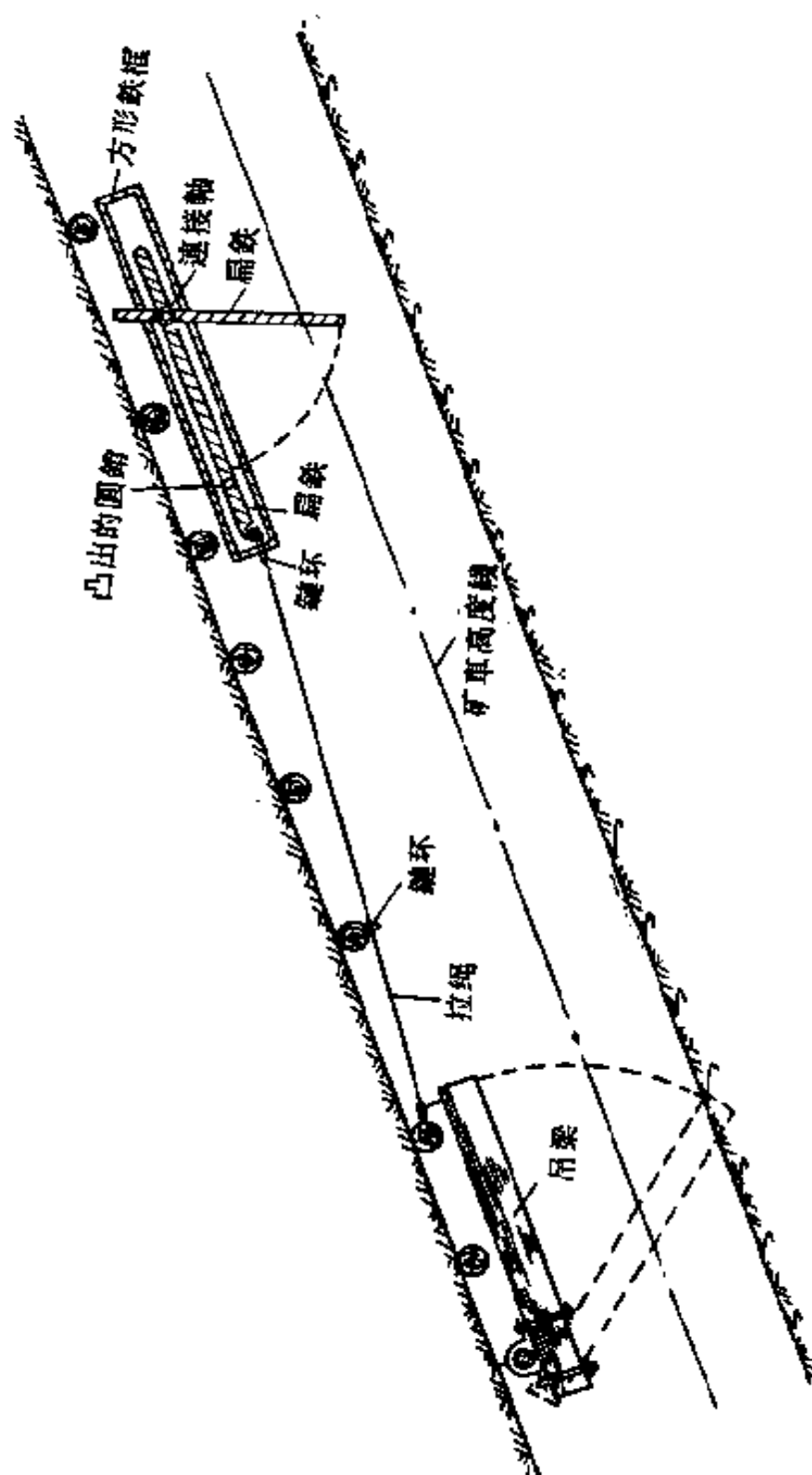


图 45 倾斜巷道下部的安全挡

道岔的鋪設方法

道岔是經過在井上組裝試驗合格以後，運到井下施工地點的。鋪設道岔的時候，要先由測量人員查對主綫路和支綫路的軌道中心，定出道岔中心位置，再測定其它各點的位置。

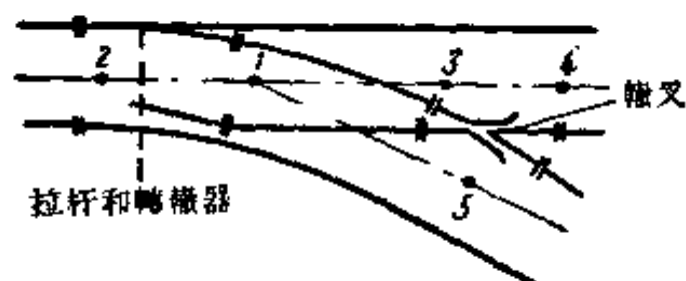


图 46 道岔各基准点标桩的测定

具体測定方法是：如图46所示，根据道岔的总装图在基准点处打5个小标桩：1—軌道中心；2—基本軌起点；3—轍叉的起点；4—轍叉的終点；5—支綫路中心綫對着轍叉的理論中心点。

定好标桩，經過檢查沒有偏差以後，要根据图紙規定的尺寸和标桩，精确地鋪設軌枕、岔尖、轍叉、基本軌和护輪軌。

固定道岔鋼軌是从轍叉开始的，轍叉是道岔的中心部位，这个位置不正确，其它各点都会不正确。所以，要經常檢查和核對图紙，防止发生差

錯。在轍叉固定以后，再鋪設基本軌、彎道和護輪軌。這一切工作都做完了以後，再配上尖軌的連接拉杆和轉轍器。

鋪設道岔的其它操作程序和直綫軌道部分一樣。全部工作完成以後，要單獨對道岔進行試通車，檢查有沒有沖擊、鋼軌和尖軌有沒有下沉和壓出來的現象，發現了毛病，及時消除。

綫路標志和信號的裝設

在完成軌道綫路鋪設的同時，還必須裝設設計規定的綫路標志和信號。這些裝置，對於組織列車的運行和車輪行駛的安全，有很重要的意義。所以，必須從井底車場起，直到工作面下口（或下山、上山的下車場），沿路裝設下列標志和信號：

1. 劃分軌道為各個區段的標志；
2. 圓弧彎道的起點和終點標；
3. 坡度標；
4. 供檢查綫路平面和剖面的基點標；
5. 彎道預告牌，發送信號預告牌和開始制動預告牌；
6. 固定的信號指示器等。

這些標志和信號，可以根據用途的不同，分別

地固定在巷道的支架上、底板上和巷道空间的上方。

轨道铺设的质量要求

通常，在施工和竣工时都以下列要求来衡量施工的质量。

直 道

1. 轨道的中心要和巷道布置图上的轨道中心一致，误差不能超过 ± 50 毫米。双轨巷道的两个轨道线路的中心距离，不应小于设计规定，也不应大于设计规定的 20 毫米；

2. 轨道的铺设坡度，必须和设计要求一致，误差不得超过 0.001；

3. 轨距偏差：直线段不得大于 5 毫米，也不得小于 2 毫米；

4. 两条轨道顶面高低差不大于 5 毫米；

5. 所有道夹板上的螺栓必须齐全，扭紧。螺栓杆上的螺帽必须是两个；

6. 轨道接头间隙不大于 5 毫米，水平错差不大于 1 毫米；

7.軌枕的間距要和設計圖紙一致，誤差不能超過100毫米。軌枕的里出外進誤差不能超過30毫米，高低差不能超過10毫米。道床要壓實，無浮枕。

彎 道

8.彎道的加寬和外軌墊高，必須和設計要求一致，都不得超過設計規定的10%；

9.彎道鋼軌加工後，彎度誤差每10米不得超過±3毫米；

10.彎道鋼軌接頭縫寬不應超過5毫米。兩軌接頭部分不得有高低差和左右差；

11.兩股鋼軌的接頭必須錯開，錯開長度為鋼軌的 $1/3 \sim 1/4$ 。

道 岔

12.道岔的種類、型號要和設計一致；

13.道岔鋪設的位置，必須符合設計要求，基本軌起點必須和設計位置一致，它的誤差不能超過±300毫米；

14.道岔尖軌必須緊貼軌枕上的滑板，尖軌不能高出基本軌，也不能低於基本軌2毫米；

15.道岔的角度應和設計一致，不能和主綫路

或支綫路鋼軌錯開，也不能高于或低于主綫路或支綫路鋼軌；

16. 护輪軌和主（支）綫路鋼軌必須保持高度一致；

17. 道岔用的特殊軌枕和軌枕的間距必須和設計要求一致。

道 渣 层

18. 道渣的大小，必須和設計一致，一般应为 20~40 毫米；

19. 道渣要填的飽滿，厚度要达到設計要求，軌枕下部道渣厚度不得小于 100 毫米，上部必須埋住軌枕的 $1/2 \sim 3/4$ ；

20. 道渣层里不能含有矸石、煤和其它杂物。

其 它

21. 傾斜巷道的上、下車場必須用平彎道緩和連接垂直彎道，井要按照設計要求施工；

22. 所有綫路标志和信号，都要按設計規定安裝齊全，并保證使用良好；

23. 所有的道釘和螺栓不得有松動的現象，道釘的位置要成“八字形”或對稱的“三角形”。

第四节 矿井軌道的維護和检修

一、軌道的日常維修

維修的原則和任务

軌道綫路的維護工作，应以預防病害和故障的產生為原則。一般的維修工作是在不影響運行的情況下，在列車通過的間隔時間來進行軌道維修工作，任务是：

1. 對於所負責的那一區段的綫路，要經常地進行觀察，摸清軌道綫路的坡度、軌距、彎道的加寬、外軌墊高，以及軌道的震動對車輛的影響狀況。掌握軌道綫路的性質和特點；

2. 在負責的那一段軌道上進行不間斷地巡視，找出可能影響運輸的病害，分析原因，採取措施，防止綫路發生故障；

3. 發現軌道沉陷、軌距擴寬、軌枕和道渣損壞、配件磨損等病害的時候，要快速地就地處理。

綫路的常見病害、原因和預防處理的方法

軌道綫路產生病害的基本原因是：

1. 礦車、電機車在軌道上運行產生的外力；

2. 矿井水的冲刷和侵蚀作用;

3. 轨道铺设的质量不好;

4. 轨道维修工作不及时和维修方法不对。

轨道下沉 主要是由于轨枕发生移动、线路爬行、钢轨和配件有缺陷，或道渣捣固不实造成的。轨道下沉以后，钢轨和轨枕在道渣上漂浮，行车震动大。

消除这种病害的方法是补充道渣，捣固道渣层；更换损坏了的道夹板和道钉；调平轨道的接头。

轨距扩宽和线路方向错乱 由于道钉松动、木材轨枕腐朽、钢筋混凝土轨枕螺栓松动，以及维修时没有按规定要求钉定轨距，常发生轨距扩宽。由于弯道半径突然改变，钢轨的内倾度不正确和轨枕的横向串动，就会发生线路方向错乱。这两种病害，都会造成车轮在轨道上左右摇摆或掉道的事故。

消除这种事故的方法是用轨距尺量出标准轨距，然后进行拨道和改道，统一轨道中心，更换弯道的弯曲钢轨和校正钢轨的内倾度。

线路的爬行 在双轨线路中，车轮是向一个方向运行的，由于通过的列车速度大，线路上缺少防爬装置，钢轨固定不牢，道渣不足等原因，都会造成线路的爬行。尤其是在上山和下山运输中，线路

的爬行現象更加显著。綫路发生了爬行，就会使軌道的各部件松动，造成車輪运行不稳定。

防止爬行的办法是补充和搗固道渣层，增加防爬装置，以及按前面談过的方法来防止。

鋼軌、配件的磨損和断裂 是由于軌道表面和內部的震动过大，鋼軌的內傾度不正确（图47），接头螺栓松动，鋼軌和配件（螺栓、压板）发生摩擦，道釘或螺栓松动，外軌超高不准确等原因造成的。

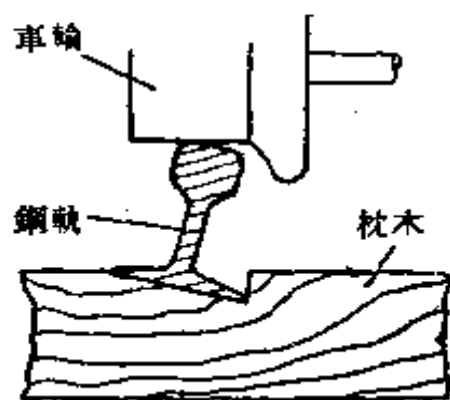


图 47 不正确的內傾度

如果內傾度不正确，就会使車輪的踏面接触减小，加快鋼軌的磨損，車輛通过的时候，就跳动得很厉害。

預防的方法是：

1. 在产生震动的地方，搗固道渣，特别是在鋼軌下面的道渣，消除軌枕漂浮和下沉所引起的震动；
2. 維護軌道接头，更換磨秃了两端的鋼軌，消除接头空隙中的杂物；
3. 用水平尺重測和改正弯道的外軌墊高；
4. 按照規定改正不正确的內傾度；

5. 更換損壞的道釘、道夾板、螺栓和其它配件，並且在道夾板和鋼軌軌腹塗上潤滑油。

軌枕的破損 礦車掉道，道渣搗固不勻，以及在搗固道渣時用夯道鎬擊破了軌枕，常使軌枕破損。鋼筋混凝土軌枕還會因為製造上的缺陷或搬運不注意，受外力的作用，發生混凝土開裂、鋼筋露出來的現象。道釘孔擴大、礦井水及空氣的侵蝕，也會使軌枕損壞。

預防產生木材軌枕破損的方法是：第一，在鋪軌以前，要進行軌枕防腐處理。第二，更換軌枕的時候，事先在釘道釘的地方鉗眼，並且正確地砍削內傾度，在砍削面上塗上防腐劑。第三，均勻地搗固道渣，避免夯道鎬砸壞軌枕。第四，運輸和抬放鋼筋混凝土軌枕的時候，要注意防止撞碰和摔砸；要严格檢查軌枕質量，有不合格的要挑出來。

處理軌枕開裂的辦法是：在開裂不嚴重時，可以在軌枕的端頭用鐵絲箍好或用扒釘加固。在改正軌距和撥道的時候，如果新道釘孔和原來的道釘孔不相符合，且原道釘孔已經擴大，這時要用防腐木片加在孔里。

道渣層損壞 由於排水溝不通，道渣里含泥、砂太多，造成透水性不強，水停留在道渣里，或水

很大，冲刷道渣，会使道渣失去弹性作用。

防止的方法是：彻底清理排水沟，道床要有横向坡度，使水顺利地流进排水沟。

道岔维护 必须经常保持道岔各部的完整和清洁，去掉接头地点、尖轨及基本轨之间和辙叉空隙里的碎石、淤泥和杂物；捣固道渣，并且要有足够的道渣厚度；不使个别轨枕串动，拧紧接头螺栓和钉牢道钉。

二、軌道的檢修

綫路的技术检查

軌道綫路的技术检查是经常性的，检查发现的问题，凡是能在日常维修中处理的，应当尽量在日常维修中进行处理。不能处理的要在大修期间安排处理。

检查軌道綫路的时候，要用軌距尺和水平尺等器具来测量和检查綫路的軌距、接头平整度、軌道中心、坡度、以及接头等情况，把检查的结果随时记在专门的记录簿里。

要用眼睛观察綫路在平面上的变化，检查有没有高低不平，方向错乱的现象，用卡尺量出接头及

鋼軌的磨損程度，檢查后要做出記錄。

此外，軌道維修工還要和電機車司機、絞車司機和運輸工密切聯繫，收集他們對軌道的反映，充分了解車輛的運行情況，有計劃地進行修理工作。

綫路的大修

軌道綫路的大修，一般都需要停止運輸工作來進行。主要內容包括以下幾個方面：

調整軌距 軌道經過一定時期的運行，就會發生長距離的軌距擴大或縮小，需要進行軌距的調整。在調整的時候，要把鋼軌接頭鬆開，然後向里或向外移動鋼軌，用軌距尺訂定軌距，最後重新釘好全部道釘。

這項工作可由兩個人為一小組，幾個小組同時進行。在小組里，一個人清理鋼軌旁邊的軌枕毛刺，一個人往軌枕的舊釘孔里加防腐木片，然後，一個人用撬棍移動鋼軌，一個人砸道釘。如果是改正縮小了的軌距，要把鋼軌向外移動，把防腐木片加在舊道釘孔的內側；如果是改正擴大了的軌距，要把鋼軌向里移動，防腐木片加在道釘孔的外側，如圖48所示。

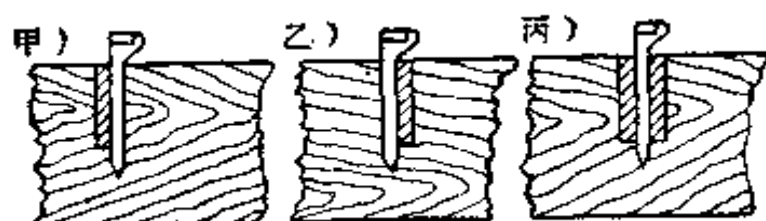


图 48 防腐木片的加法

甲—用在改正扩大轨距的时候；乙—用在改正缩小轨距的时候；丙—用在钉孔过大的时候。

撥正軌道 先把軌道旁边道渣扒开，用撬棍把軌道抬起来，然后用撬棍撬动鋼軌和軌枕的整体，向橫的方向移动，直到符合中心位置。

在弯道部分撥道，特别是在鋼軌接头縫寬的时候，要先松开接头的道夹板螺栓，然后再撥道，这样工作省力，效果好。

更換軌枕 更換个别軌枕的时候，先把破損了的軌枕的道釘拔出来，或把螺栓松开，扒开軌枕旁边的道渣，用撬棍撥动軌枕，从一側把軌枕抽出来。如果巷道寬度不够，可以把軌枕从中間抽出来。安設新軌枕的时候，要由抽出旧軌枕的相反方向插进去。如果是更換长段綫路的軌枕，就要把鋼軌卸开，扒开道渣，更換軌枕，重新釘道。

更換鋼軌 在不影响运输条件下更換鋼軌，如图49所示。甲是已經更換了的鋼軌，乙是备用的活

动道尖（尖軌长1.5~2.5米），可以和甲軌連接，丙是磨損严重要更換的鋼軌。在正常情况下，更換鋼軌是从甲到乙的順序，但是，由于新軌和旧軌长度不一致，在列車通行的間隔時間里处理不完，这时，可以把丙軌用弯道器弯过一部分，并把乙軌和甲軌接上，使乙軌的道尖和丙軌緊貼，先让列車通过，然后再拆下乙軌，处理丙軌。

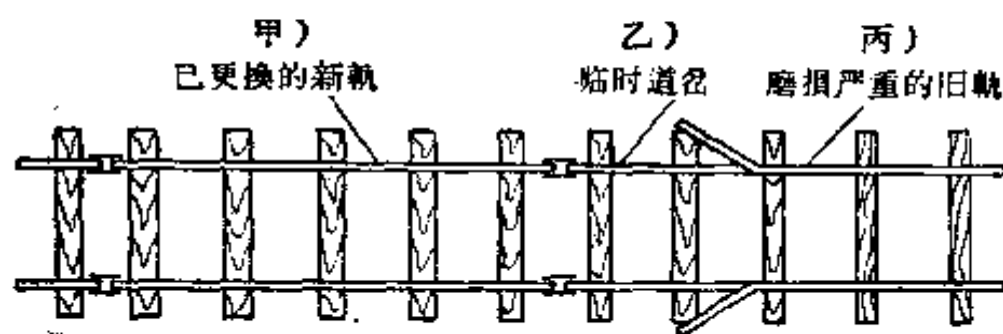


图 49 更換鋼軌的方法

如果是全部更換鋼軌，在時間上要求集中完成，就必須重新釘道。

更換和补充道渣 把脏污的道渣装入矿車运出井外，換上新的道渣，保持道渣有足够的彈性。在道渣数量不足的情况下，应按照規定的道渣层規格补充足够的数量，搗固夯实。

三、軌道維修的安全事項

一般要注意下列各項：

1. 維護和修理軌道的工作地點，要在一定距離（約40米左右）以外，用紅色信號燈，發出警戒，提示給電機車司機。

2. 日常維護和不停車修理的作業人員，在列車通過的時候，要及時躲閃在人行道上，等車輛通過以後再工作。

3. 進行維修的時候，不要使工具（撬棍、夯道鎬等）和架空綫、電纜和信號綫接觸和碰撞，防止造成觸電事故和碰壞電氣裝置。

4. 在斜巷進行修理的時候，要征得把鉤工的同意停止絞車提升，並且把上部道卡子和下部安全擋都放到安全位置上。

5. 在超過30度的斜巷工作的时候，除要停止運輸工作以外，還要在距離工作地點10~15米處設安全盤，防止滾石打傷人員。鋼軌和軌枕都要用繩子拴住，防止滑脫造成危險。

6. 在修理工作完了，人員搬走以前，不要撤除作業地點的警戒信號。施工結束，把巷道兩幫及軌道兩側打掃干淨，搬走剩餘材料以後，才能撤出作業人員，同時解除警戒信號。

