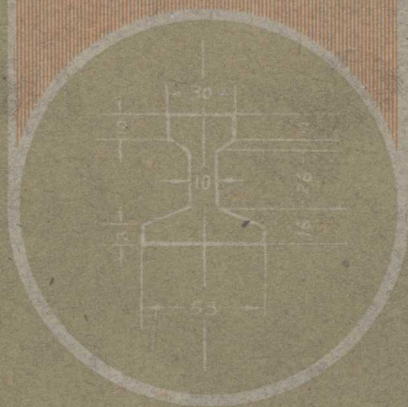


山西省机械工业
技术革新经验集之一

土 鉄 路

山西省机械工业厅 編



山西人民出版社

內 容 提 要

本书簡要地介紹了1958年山西省在大跃进中，各地群众自造火車、自鋪道軌等有关制造技术方面的一些經驗，特别是孟县人民以破除迷信、敢想敢干的首創精神，办起了全国第一条地方性土鐵路的技术經驗，对当前开展“四土化”运动、大搞土鐵路很有参考价值。

本书除列举事实說明土鐵路在全民办交通中的重要意义和优越性外，更就鐵路綫的修建、各种道軌的选用与制作、機車与車箱的制造、道叉的設置和機車調头等方面分章予以扼要而通俗的敘述，并且对修建鉄路的四种效率較高的專用工具也作了較詳細的介紹。

全书附图共十四幅。



土 鉄 路

山西省机械工业厅編

*

山西人民出版社出版 (太原并州路七号)

山西省书刊出版业营业許可証晋出字第2号

太原印刷厂印刷 山西省新华书店发行

*

开本：787×1092毫米 1/32 • $\frac{3}{4}$ 印张 • 12,000字

一九五九年一月第一版

一九五九年三月太原第一次印刷

印数：1—1,190册

統一书号：15088·39

定 价：一 角

前 言

铁路是现代化的交通运输工具之一，效率高、成本低，在国民经济中占据着很重要的位置。但过去修建铁路完全是国家举办，一般人把它看得很神秘，认为修铁路技术非常复杂，需要专家，需要工程师，又需要优厚的物质条件，地方上靠群众来举办铁路是绝对不可能的。1958年的大跃进以来，我省运输任务飞速增长，交通工具随之感到紧张，可是，英雄的孟县（行政区划调整后归阳泉市）人民，首先以敢想敢干的无畏精神，自铺铁轨、自造车头，办起了我省、也是全国第一条地方性的小铁路。之后，不少地区也在孟县的影响之下，破除了迷信，解放了思想，纷纷根据各地的需要，热火朝天地把土铁路搞起来了。1958年11月，在山西省机械工业会议上并作了开展“四土化”运动的部署，目前，大办土铁路，已经在全省范围内形成一个伟大的群众性的运动。为了促使这个运动进一步深入开展，使土铁路能够纵横于全省的县县乡乡，我们特把孟县以及几个动手较早的单位在修建土铁路中所解决的有关修路、机车、道轨等几个技术问题的方法和经验，编成这个小册子，以供各地参考。

山西省机械工业厅

目 录

一	土鉄路的优越性.....	(1)
二	綫路的修建.....	(4)
	1. 选測綫路	
	2. 定出弯道	
	3. 操平定坡	
	4. 桥涵建筑	
	5. 修建路基	
	6. 架設枕木	
三	道軌的选用.....	(6)
	1. 生鉄道軌的制作	
	2. 木質道軌的制作	
四	机車、車箱的制造.....	(10)
	1. 机車的制造	
	2. 車箱的制造	
五	設置道叉和机車調头.....	(12)
六	几个修建鉄路的专用工具.....	(13)
	1. 四人搗固机	
	2. 运道軌小車	
	3. 散布道軌枕木平車	
	4. 四合翻底小車	

一 土鐵路的優越性

隨着一九五八年工、農業生產的大躍進，孟縣人民首創第一條土鐵路以來，土鐵路運動已在全省範圍內遍地開花。目前，已經動工修建的有二百四十多公里。陽泉市計劃修建三百七十公里，晉東南專區準備修建的土鐵路幾達千里之長。土鐵路不僅是地方運輸中不可忽視的一支新生力量，而且它還可以把礦山和工廠聯結起來；把工業基地和洋鐵路線聯結起來，並能很好的解決礦山或工業基地的內部運輸問題。因之，大力發展土鐵路應該是“四土化”運動的主要內容之一；是解決目前交通運輸緊張的主要措施，也是為鋼鐵工業更大躍進以及進一步促進工農業生產和加速社會物資流轉的一項有效措施。同時，通過土鐵路的修建，還可以在人民公社中很快地培養出一批修鐵路的土專家，為今後更大規模的鐵路建設事業創造有利的條件和基礎。因而，這不僅對現實有重大的價值，而且還具有更深遠的意義。

為了說明土鐵路的重要和它的優越性，我們可以舉孟縣的例子來看。從孟縣孫家莊五五鐵業聯合加工廠到石店煉焦廠三里土鐵路的情況來看，它在擔負繁重的煤焦、鐵礦石的運輸任務中所發揮的作用是很大的。過去，石店的煉焦廠由於交通不便，原料的供應與成品的運輸都成問題，每天只能生產一百多噸焦；修建土鐵路後，這些問題得到解決，日產量立刻躍進為三百多噸。五五動力機械廠過去只是一個手工業鐵業生產合作社，全廠只有一個土方爐和幾部破舊不堪的機

床，而土鐵路一通車以後，條件全部改善，在短短的時間內，這個原來的小廠已發展成為一個由煉鐵到製造機床的聯合企業了。

這條長僅三里的土鐵路，究竟有多大的運輸能力，我們很容易就可以計算出來的。如以每次運輸40噸，每天往返運輸120次計算，它就可以代替載重4噸的汽車24輛、馬車400輛，這樣不但可以節省出大批運輸力擔負其它物資的運輸，使一部分搞運輸的勞、畜力得以投入其他工、農業生產，而且運輸成本也得到很大的降低。現行汽車運價每噸公里為0.25元，按每次40噸計，共需運費15元；馬車運價每噸公里0.35元，共需21元。如按火車運價每噸公里為0.014，只需0.8元，即每次可較馬車節省運費20元，較汽車節省14元多。

由於土鐵路的修建成本低而運輸效率高，容易搞，也能搞得快，所以目前很多地方辦土鐵路的積極性都很高。例如晉城大陽至巴公三公里的土鐵路只不過用了半個月的時間便修成通車，每天能給鋼鐵廠運輸八百噸煤，大大扭轉了原料不足和勞力緊張的局面。小小的一條土鐵路的建成，就騰出了八百多個勞動力、一千頭牲口和一千多輛鐵輪大車。解虞縣車站至曲村20公里長的土鐵路也正在積極進行鋪軌工程，不日即可全綫通車。

在一九五九年更大、更好、更全面的躍進形勢下，為解決工業生產中礦山或工業基地內部運輸問題，各地已決定大力興建土鐵路，並已提出相當可觀的宏偉計劃。我們初步估算，如果能在一個不太長的時間內鋪設三千公里土鐵路，它的運輸能力將等於載重三噸的汽車6000多輛，其所承擔的運輸量就會超過一九五八年我省公路運輸总量的三分之一以上。

根據孟縣等地修建土鐵路通車運輸後的情況來看，土鐵

路除有上述主要优越性外，还可以具体总结为下面的几点好处和特点：

(1) 可以承担煤炭、矿石、钢铁等大宗的物资运输，并可解决大、中型建设工地的内部运输问题；

(2) 可以代替大批汽车、马车、人推车、驮骡的运输，使这些运输力用于其它路线的运输方面，少用汽车并可节省大批的汽油；

(3) 运输成本低，效率高，晴雨通车，保证生产；

(4) 修建较易，一切材料大多可以依靠群众就地取材，同时施工时间也较短，可以在短期内建成投入运输；

(5) 修建线路的长短很灵活，可长可短，只要运输需要的地区，可以根据地形情况修建不同里程的路线；

(6) 调度掌握和经营管理简单，且便于养护，运输的安全问题也较容易注意；

(7) 修建成本低，每公里的造价较正规铁路干线的造价低20倍；

(8) 土铁路如与洋铁路联结起来，地方性的运输与干线运输得到紧密的联系，内外通畅无阻，就能使地方建设迅速得到外地的供应，也能及时地支援全国性的经济建设。

二 綫路的修建

1. 选測綫路

选綫首先應該考虑鉄路的起始、終止及經過地点，尽量使綫路順直，少占耕地，少建桥涵，填挖土方少，不毀民房水井等因素。在沒有測量仪器及專門技術人員的条件下，可以用花杆（或竹杆插小旗）結合实际地形，用肉眼瞄直綫。只要三根花杆連成一条直綫，固定两根，調整另一根达到直綫，还可將直綫繼續伸長。这个办法合理簡便，又快又好。

2. 定出弯道

这要根据实际地形，决定弯子的大小。如果弯道不大，半径很小，可用两根繩子在实地上量出半径，找出圓度中心，沿地划出弯子的中綫，按里程打好木桩。如果弯道很大，可用肉眼或花杆，大概找出弯子的中綫来。总之，使弯道圓順，能安全行車，弯子的半径不宜太小，一般不能小于100公尺，为的是怕火車轉不过来，又不能开快車。但是，在地形不好，修路很难的情况下，也可減至70公尺。

3. 操平定坡

操平定坡，就能看出那段路綫該填挖多少。坡度的決定，根据地形及行車要求，最大坡度以 2%（即 100 公尺高低差 2 公尺）为限。在沒有水平儀器的条件下，可用下列土办法，同样能看出坡度多少和填挖的高低。

（1）用一个盆子，盛滿清水，放在一个能上能下的架子上，在水面上浮一块木板，用肉眼从木板水平綫上就可看到前后尺寸的高低，看出該填挖多少（指平坡而言）。

（2）用丁字形尺子立在木桩上（丁字尺子上可以刻上尺度），用繩拉成直綫，根据坡度的大小量出丁字尺間的距离，从丁字尺上面看好高低，适当移动，使之达到規定坡度为限，然后可看出某一个桩号位置的填挖多少。边測、边修时还可边校对路基的坡度。

（3）还可用簡單的手水准測量高低，看出或算出填挖的多少来。

4. 桥涵建築

應該根据河流大小、流水大小定出桥涵的大小。桥涵的建造，應該考虑就地取材，做到經濟实用，当地有什么材料，就應該考虑用什么材料修建桥涵；形式不拘，材料也可以用多种多样的使用。材料有石料、木材、青砖、瓦管、土洋灰柱、鋼架、鉄管和土洋灰、石灰、三合土等砌筑而成。

例如孟县建的一座桥梁，利用当地石料，加土洋灰砌成

桥台、桥墩，上部就用木料搭成，安上旧鋼軌，就能跑火車，既能快修，又少花錢。另有一座大桥，由于当地缺石料、木料和青砖等物，他們就想出用生鉄空心管，中間灌入土水泥，作为桥台、桥墩，打入河中基础处，上部用旧鋼軌和少部分木材联結起来，也一樣地架成桥梁。

5. 修建路基

路綫确定后，以土堆起路基，土質有混土和普通土两种。路基断面上寬3公尺。土路的上面再鋪上一层平均厚度26公分的道碴，道碴选用石灰石、花崗石均可，碴块的大小不等，平均以3~10公分为宜。

6. 架設枕木

枕木的选用，楊、柳、槐、松等木材均可，每根长2公尺，厚12公分，寬15公分。每公尺的綫路，平均鋪設两根枕木較宜。

三 道軌的選用

路基修成后，就可整道鋪軌。軌距决定以后（大鉄路軌距是1.435公尺，土鉄路軌距可用1公尺），用木料（或鉄料）做成軌距尺子，在尺上安上简单水泡，既能量出軌距，又能看出釘軌的高低水平。这个方法很简单、又易制，解决

問題。

釘軌工具及鐵軌上的另件，如錘子、道釘、夾板、螺絲等可在就地鐵工廠想土辦法利用舊鐵製成。

軌距確定後，即應架設道軌。道軌的選用，如以洋鐵路為例，完全是鋼質，鋼質道軌當然最好。可是，在目前來說，鋼材很緊張，不可能使用。根據孟縣的經驗，是用鐵軌來代替鋼軌的，有的用灰生鐵製成，質量較高，承壓力大，一般能經受8噸左右的壓力；有的用白生鐵製成，質量較灰生鐵差一些，能經受5噸左右的壓力，如果加熱處理變成麻鋼，就比灰生鐵制的好得多了。此外，也有用木材作道軌的。孟縣採用的道軌有兩種，一種是灰生鐵，長2公尺，頂寬4公分，底寬8公分，高8公分，每公尺重量23.75公斤。另一種是利用舊鋼軌，每公尺重量16公斤。兩者相間使用，其中鐵軌占80%，舊鋼軌占20%。陽泉新城煤礦是用白生鐵製造道軌的，許村煤礦和介休利民煤礦還有用木材作成道軌的。現在把生鐵作道軌和木材作道軌的方法分別介紹如下。

1. 生鐵道軌的製作

(1) 首先用木料（梧桐木或其他硬質木）做成土鐵軌的模型，這個模型是由兩個半個模型合成一個全模型的（見圖1）。然後再用鐵皮做成脫印模型的两个砂箱，箱

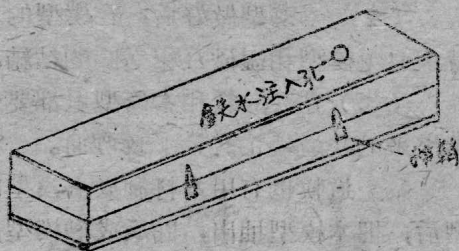


圖1 制木道軌的兩半木模型砂箱

中充滿細濕砂，先用半个木模型在一个砂箱里脫成半个道軌模型，把木模型抽出。同样再在另一个砂箱里脫印半个模型，把两个砂箱扣合，用插鞘固定，即成一个道軌

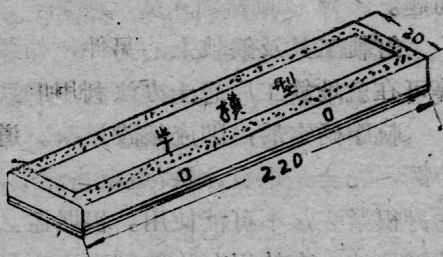


图2 鉄砂箱一半脫模型

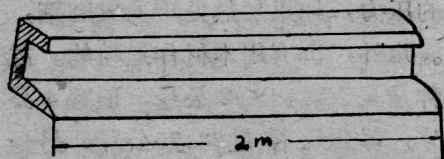


图3 土道軌长度

的全模型。把熔化后的生鉄水从砂箱上面的注鉄水孔注入，冷却以后即成土鉄軌道。土道軌每条长2公尺，重21公斤，断面形状与正規格軌相似（見图2、3、4）。

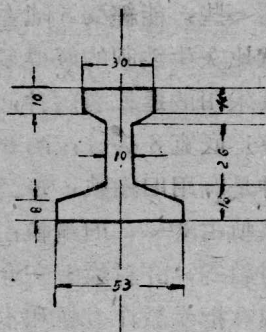


图4 土道軌断面

（2）木模型做好后，在模型的表面上要涂松香，这样就能避免模型和湿砂互相之間的粘結。

（3）在鉄砂箱和木模型上都要标刻中綫，这样就能使鑄出来的鉄道軌正直，不致弯曲。

做土道軌也有用木料制成全模型的，在砂箱里印成砂模型后，把木模型抽出，即脫成砂模型，这样就更省事了。

（4）土鉄軌与正規格鉄路的鋼軌一样，在两条道軌接头的地方需用夹道板連接起来。夹道板每条长35公分，鑄有連接眼四个，每两条为一副，分別夹在道軌的两面，用帶帽螺

絲釘連接在一起。因此，在鑄鐵軌時，其兩端也要各鑄連接眼兩個。

(5) 土道軌的鋪設，在一般情況下，每隔50公分鋪枕木一條，每條道軌平均鋪枕木四條。但在車箱大小不同的情況下，最好按車箱的載重量適當地鋪設枕木。道軌的間距是按小型車箱軸承和車輪的間距來決定，一般寬度約為60公分，載重為0.75噸。

2. 木質道軌的制作

木道軌可採用硬質木材制作，如槐木、榆木、枣木等，其斷面上寬5公分、下寬8公分、高10公分。為了減輕道軌的磨損，在頂面上，尤其是拐彎部分釘上一層5公厘

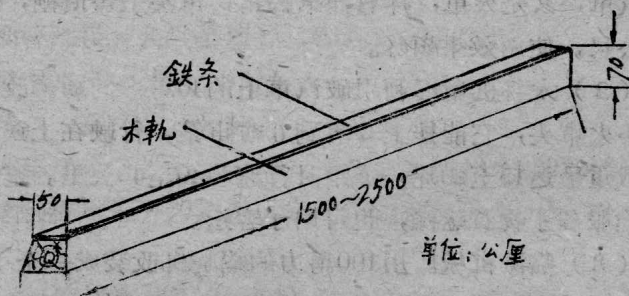


圖5 木質道軌的規格

厚的鐵皮。這樣，不但可以延長道軌的壽命，且能減少阻力。這種道軌，亦可一律截成2公



圖6 木質道軌的鋪設

尺的长度（见图5、6）。

四 機車、車箱的制造

1. 機車的制造

機車的制造可以用旧汽車头、旧飞机头、旧拖拉机或旧鍋駝机改制，也可以自己制造小型蒸汽機車。各种方法我省各地都已采用过：

（1）盩县的機車，是用旧汽車头（約78馬力）改制的，将原汽車头前后輪胶胎和后輪鋼板卸下，另換生鉄輪，既是汽車，又是火車，并有簡單鳴笛，車头上盖頂棚，高为1.6公尺。使用效果頗好。

（2）太谷机械厂利用破汽車上的40馬力的动力改装了一部小火車头，它能挂上5节到6节車箱，行駛在土鐵路之上，載重量达15至20吨，每小时行速为40至45公里。它的主要用途服务于物資运输，也可用于客运。

（3）临汾机械厂用100馬力的鍋駝机改装成一个12吨的火車头，汽缸是参考38馬力鍋駝机汽缸制造的，車輪是利用旧車輪装的。平路載重量为100吨，每小时速度20公里，能載煤3吨，水箱容量4吨，汽缸內径140公厘，行程350公里，車輪外径680公厘，共六个輪，輪距1米，軸径120公厘，車架总长7000公厘，車架寬900公厘，高250公厘，是用16公厘鋼板和10×80×80角鉄焊成的，并有电气設備一套。

（4）故县鋼鉄厂自制一个小蒸汽機車，适用于短途或

工厂内部与矿山之间的运输。它的规格性能如下：

軌 距 (公厘)	750
輪 数	6
汽缸数	2
汽缸直径×冲程 (公厘)	200×302
动輪直径 (公厘)	580
汽 压 (公斤/公分 ²)	7
牵引力 (公斤)	4000
传热面积 (平方公尺)：	
烟管	27.4
火箱	3.8
炉箠面积 (平方公尺)	0.78
过热管	无
烟管数	76
烟管直径×长 (公厘)	60×2400
行車速度 (公里/小时)	20
淨 重 (公斤) 約	12500
外形尺寸 (长×寬×高) (公厘)	6343×2203×2851

这种機車可分为鍋炉、底盘、走行部分与水車 四 大 部 分。

鍋炉的鋼筒是用 $\delta = 12$ 公厘的鋼板。火室壁、前膛及前后花板是用 $\delta = 16$ 公厘的鋼板焊接或铆制而成。火室与鋼筒外壁間有拉紧螺栓，底盘亦是鋼板铆制或焊接而成。走行部分的汽缸、活塞及輪芯等是用鑄鉄鑄成，車輪外圈是中碳鋼铸件，其余則为鍛件。水車是一单独部件，用挂鈎連在機車后面，水車出水管与鍋炉上水管用可以伸縮的胶皮管連接，鍋炉給水系用蒸汽注水器射入。在機車后面装有手动煞

車及汽力煞車裝置各一套，頂部并有單音小汽笛一個。機車上沒有油泵，所有機件運動部分的滑潤是用人工局部加油。

2. 車箱的製造

土鐵路的車箱可仿照鐵路摩托車的拖板車、汽車拖車及其他運輸機器坐架車箱等改制，上部用木料制成，下部用兩根灰生鐵鑄造的軸，加上滾珠，輪子亦用生鐵鑄造而成。孟縣自制車皮（長2.8公尺，寬1.8公尺，寬0.60公尺）自重約1噸，能够容放3立方多的材料。如以1立方礦石重2,000公斤計算，則每個車皮就能拉7噸左右。如果車頭能拖动十個車皮，即可一次運輸70噸左右。

總之，車頭的牽引力大小以及車箱的容積、載重均應根據使用單位的貨運數量而定。

五 設置道叉和機車調頭

道叉是在兩股鐵路連接時用的，它的來源可利用正規鐵路上部分舊的道叉，另外，我們也可以用灰生鐵仿舊道叉型式鑄造採用。機車調頭的方式，可用下列幾種：

（1）設置車站、車場，鋪成三角叉道，機車來回開動，就能調頭過來。這種方法，道叉多用幾個，在地形上就應該有一塊平平的場地才能調頭。

（2）車箱不調頭，僅機車調頭，就可考慮用鐵（鋼）

板下設滾珠軸承來轉動的方法，將機車開到鉄板上，用人力推動鉄板轉過來，然後將機車開到軌道上。這個方法簡單，也能解決問題。

(3) 如果鐵路是單綫行駛，載重車去，放空回來，這就可以用機車倒開推動，結合具體情況，考慮不必機車調頭，不用道叉，也不必用鉄板轉動。

孟縣為解決機車調頭問題，在土鉄路的起、止點兩頭，各設有轉盤一個，進行機車調頭。

六 幾個修建鐵路的專用工具

各地在修建鐵路中，為了節省人力、提高效率，創造了多種專用工具，現分別介紹如下。

1. 四人搗固機

把枕木下面的石碴夯搗堅實稱為搗固，這是養路的主要工作之一。過去，搗固所用的工具僅僅是洋鎬一種，我國自有鐵路以來就沒有改變過這種情況。用洋鎬搗固，一人一天平均舉鎬彎腰2800多次，等於舉重12,600公斤，可以說是養路工作中的一項最重的體力勞動。

太原鐵路局介休工務段工人在1958年6月，創造出第一台土搗固機，繼之該局各段，在這個基礎上進一步加以改進，又制成了各種不同形式的搗固機。

四人搗固機（見圖7）是用兩個人字架架起一條橫梁，