

中等專業學校試用教材

七一號

# 築路與築橋機械構造

(附理論與計算基礎)

下冊

西安公路學院等二校編



人民交通出版社

中等專業學校試用教材

# 建築與築路機械構造

(附理論與計算基礎)

下 冊

(建築與築路機械專業用)

西安公路學院等二校 編

人民交通出版社

本書內容包括：建筑与筑路机械的构造及其理論与計算两大部分，以闡述构造为主。下册敘述压实机械、路面建筑和养护机械、桥涵建筑机械、以及建筑与筑路机械的理論与計算基础。

本書由西安公路学院中专部主編 山东交通专科学校协助編寫。

本書作为中等专业学校建筑与筑路机械专业試用教材，亦可供交通部門有关专业人員工作或业余学习的参考。

希望使用本書的单位或个人多多提出改进意見，逕寄西安公路学院中专部，以便再版时修改。

## 目 录

### 第四篇 压实机械

第十七章	拖式压路滚	( 3 )
第一节	拖式压路滚的分类和使用范围	( 3 )
第二节	拖式压路滚的构造	( 3 )
第三节	拖式压路滚的技术性能	( 12 )
第十八章	压路机	( 16 )
第一节	压路机的用途和分类	( 16 )
第二节	压路机的构造及传动	( 18 )
第三节	压路机的技术性能	( 30 )
第四节	压路机各主要部件和有关设备的结构	( 32 )
第十九章	夯实机械	( 46 )
第一节	夯实机械的用途和分类	( 46 )
第二节	夯实机械的构造和工作原理	( 47 )
第二十章	振动压实机械	( 56 )
第一节	振动压实机械的工作原理和用途	( 56 )
第二节	振动压实机械的分类和构造	( 57 )
第三节	振动压路机	( 59 )

### 第五篇 路面建筑和养护机械

第二十一章	路拌机械	( 63 )
第一节	路拌机械的用途和分类	( 63 )
第二节	路拌机械的构造	( 63 )
第二十二章	石料摊铺机械	( 70 )

第一节	石料摊铺机械的用途	( 70 )
第二节	石料摊铺机械的构造及工作原理	( 71 )
<b>第二十三章</b>	<b>有机结合料洒布机械与设备</b>	( 76 )
第一节	有机结合料洒布机械与设备的用途和分类	( 76 )
第二节	自动式有机结合料洒布机的构造	( 76 )
第三节	拖式瀝青洒布机的特点	( 86 )
第四节	有机结合料洒布机的技术性能	( 86 )
<b>第二十四章</b>	<b>瀝青混凝土拌合机械</b>	( 90 )
第一节	瀝青混凝土拌合机械的用途和分类	( 90 )
第二节	瀝青混凝土拌合机械的組成及其工作过程	( 92 )
第三节	瀝青混凝土拌合机械各主要设备与机构的结构	( 99 )
第四节	瀝青混凝土拌合机械的技术性能	( 109 )
<b>第二十五章</b>	<b>瀝青混凝土摊铺机</b>	( 112 )
第一节	瀝青混凝土摊铺机的用途和分类	( 112 )
第二节	瀝青混凝土摊铺机的构造、动力传动及其工作	( 113 )
第三节	瀝青混凝土摊铺机的技术性能	( 122 )
<b>第二十六章</b>	<b>水泥混凝土拌合机</b>	( 123 )
第一节	水泥混凝土拌合机的用途和分类	( 123 )
第二节	鼓形水泥混凝土拌合机的构造和工作	( 126 )
第三节	橄欖形水泥混凝土拌合机概述	( 136 )
第四节	汽車式水泥混凝土拌合机的构造特点及其传动	( 136 )
第五节	履带式水泥混凝土拌合机概述	( 145 )
第六节	水泥混凝土拌合机的技术性能	( 147 )
<b>第二十七章</b>	<b>水泥混凝土摊铺机和整面机</b>	( 149 )
第一节	水泥混凝土摊铺机和整面机的用途及分类	( 149 )
第二节	水泥混凝土摊铺机的构造和工作	( 150 )
第三节	水泥混凝土整面机的构造和工作	( 158 )
第四节	水泥混凝土摊铺机和整面机的技术性能	( 163 )
<b>第二十八章</b>	<b>水泥混凝土捣实和真空作业设备</b>	( 165 )

第一节	水泥混凝土振捣器	(165)
第二节	水泥混凝土真空作业设备	(175)
第二十九章	路面养护机械	(181)
第一节	扫尘清道机概述	(181)
第二节	除雪机概述	(188)

## 第六篇 桥涵建筑机械

第三十章	打桩机械	(193)
第一节	打桩机械的用途、分类及其组成	(193)
第二节	打桩锤	(194)
第三节	打桩架	(220)
第四节	其它沉桩设备及拔桩器	(227)
第三十一章	排水机械	(234)
第一节	水泵的用途和分类	(234)
第二节	离心水泵的构造及其工作原理	(238)
第三节	离心式水泵主要部件的结构及其附件	(243)
第三十二章	钢筋加工机械和设备	(248)
第一节	钢筋加工机械和设备的用途及种类	(248)
第二节	各种钢筋加工机械与设备的构造	(249)
第三十三章	机械化工具	(256)
第一节	机械化工具的用途和分类	(256)
第二节	各种机械化工具的构造概述	(257)

## 第七篇 建筑与筑路机械的理论 and 计算基础

第三十四章	建筑和筑路机械理论与计算的基本原理	(273)
第一节	概述	(273)
第二节	建筑与筑路机械理论和计算中的几个基本问题	(273)
第三十五章	推土机理论与计算	(275)
第一节	推土机工作阻力及其所需功率的计算	(275)

第二节	推土机主要部件的受力计算	(278)
第三十六章	铲运机理论与计算	(281)
第一节	铲运机工作阻力及其所需功率的计算	(281)
第二节	铲运机工作时各部件受力情况的分析	(284)
第三十七章	平地机理论与计算	(289)
第一节	平地机工作阻力及其所需功率的计算	(289)
第二节	平地机工作时的受力分析	(292)
第三节	车轮的倾斜	(297)
第四节	刮刀合理形状及基本尺寸(长、宽和弯曲半径)的选择	(298)
第三十八章	单斗挖土机的理论与计算	(300)
第一节	单斗挖土机主要参数的确定	(300)
第二节	正铲挖土机工作设备的受力分析	(315)
第三十九章	压路机理论和受力分析	(319)
第一节	压路机的压实理论	(319)
第二节	压路机滚轮尺寸的选择	(322)
第三节	压路机转向半径的计算	(323)
第四节	压路机工作阻力及其所需功率的计算	(324)
第五节	压路机转向时在前滚轮上的作用力	(326)
第四十章	碎石机理论与计算	(328)
第一节	石料破碎过程的理论基础	(328)
第二节	颚式碎石机的计算	(332)
第四十一章	振动机械理论与计算	(338)
第一节	表面振捣器主要参数的选择	(338)
第二节	振动打桩机的计算	(346)

## 第四篇 压实机械

在筑路工程中，对路基土壤和路面鋪筑材料均应加以压实。压实路基的目的在于减少土壤顆粒間的空隙、增大其密实度，以防止土壤在自重和活載作用下發生沉落变形，而导致上層結構的破坏。压实路面鋪筑層是为了获得平整的表面并达到最大的密实度，以抵抗运输机械行駛时的动力影响和雨水、風、雪的侵蝕，从而保証运输机械經常地高速度行駛。

压实过程按其工作原理可分为滾压、夯实和振动捣实三种。因此，压实机械依其工作过程可分为滾压机械、夯实机械和振动压实机械三类。

滾压过程（圖17-1之I）系利用滾筒沿被压表面往返滾动，借其靜压力作用，使被压層产生永久变形“ $h$ ”。夯实过程（圖17-1之II）系利用重物 $M$ ，自一定高度 $H$ 处落下来冲击被压層。振动捣实过程（圖17-1之III）系利用物体 $M$ 的高頻率振动，使被压材料产生共振，此时材料微粒間因摩擦阻力的减小，

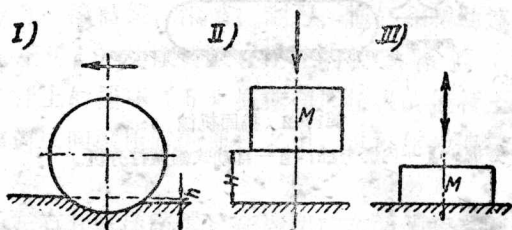


圖17-1 压实原理示意图

I—滾压； II—夯实； III—振动捣实



結構顆粒發生位移，從而縮小了它們的間隙，增大了密實度。

滾壓機械按移動方法分為拖式壓路滾及自動式壓路機兩大類。

夯實機械有夯板、內燃和電動夯錘、自動式錘型打夯機三種（圖17-2）。

振動搗實機械分振動搗固器和振動壓路機兩種。上述各類壓實機械目前仍以滾壓機械應用最廣。本篇中將就其主要者逐章按類予以介紹。

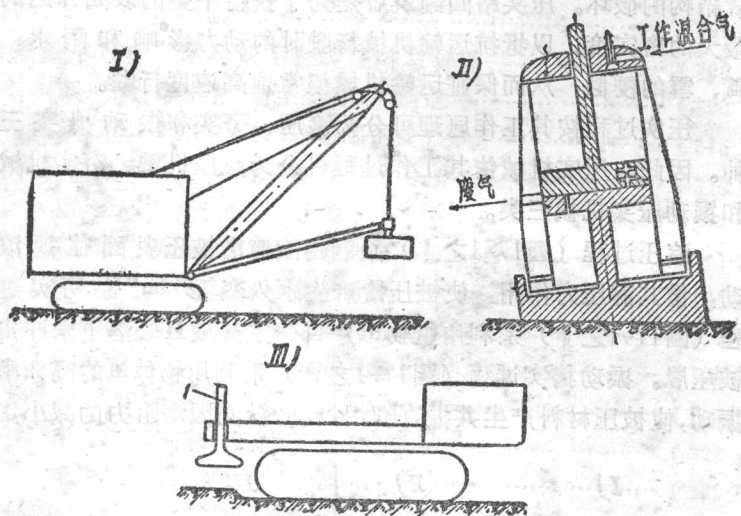


圖17-2. 搗固機械

I—夯板；II—內燃夯錘；III—自動式錘型打夯機

## 第十七章 拖式压路滚

### 第一节 拖式压路滚的分类和使用范围

拖式压路滚按其工作部分的结构形式有：光面滚、羊足滚和气胎滚三种；按重量又可分为轻型、中型和重型三种。

光面压路滚系用于压实路基、碎石（礫石）路面和广场，其有效压实厚度不超过15厘米。羊足滚具有较大的单位压力，宜用于路基或基坑回填土方的初压工作，其最佳压实厚度：轻型者为20~30厘米；重型者为30~50厘米。气胎滚多用于压实层的终压工作，如：碾压羊足滚压实过的填土和瀝青混凝土铺砌层，也可用来分层压实不太厚的填土、级配路面和稳定土壤路面的铺砌层等。

### 第二节 拖式压路滚的构造

#### 一 光面压路滚

目前使用最广的光面滚为D-126A型（圖17-3）。其主要组成部分有：滚筒架、滚筒、刮刀、拖杆和辅助连接器等。带有前后拖杆（4）的滚筒架（1）内装着滚筒（2）。工作时，前拖杆上的挂环（5）拖挂在拖拉机的拖杆上；后拖杆既可当作滚筒反向滚压时的拖杆之用，也可作为连接另一压路滚之用。

为了左右并联压路滚，在筒架左右两侧装有辅助连接器（6）。为了清除工作过程中粘附于筒面上的土壤，在滚筒前后下侧还装有与滚筒同长的刮刀（3）。

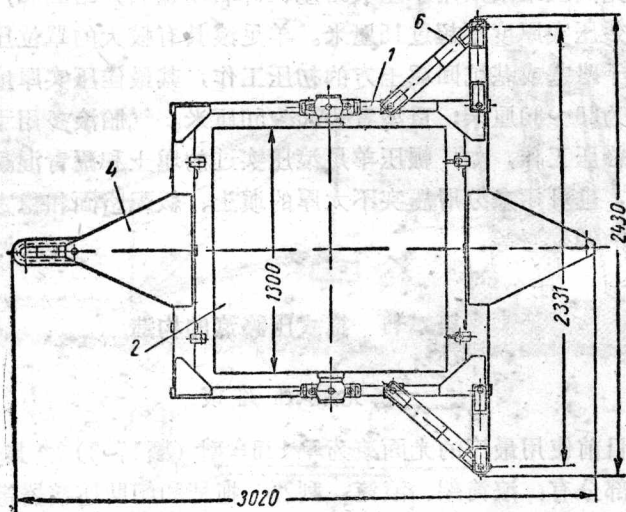
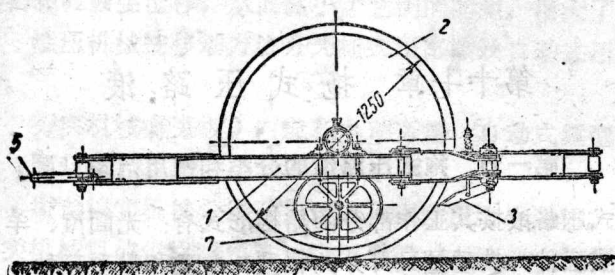


圖17-3 Д-12型拖式光面滾

- 1—滾筒架；2—滾筒；3—刮刀；4—拖杆；  
5—掛環；6—輔助連接器；7—裝料口

滾筒架（1）系由槽鋼或角鋼焊合而成的框形構架，其四角加焊一塊三角鋼板，以資加固。

滾筒（2）既是壓路滾的行走機構，也是其工作部分。它由鑄鐵鑄成兩段（圖17-4），以雙頭螺栓連接在一起。在筒的

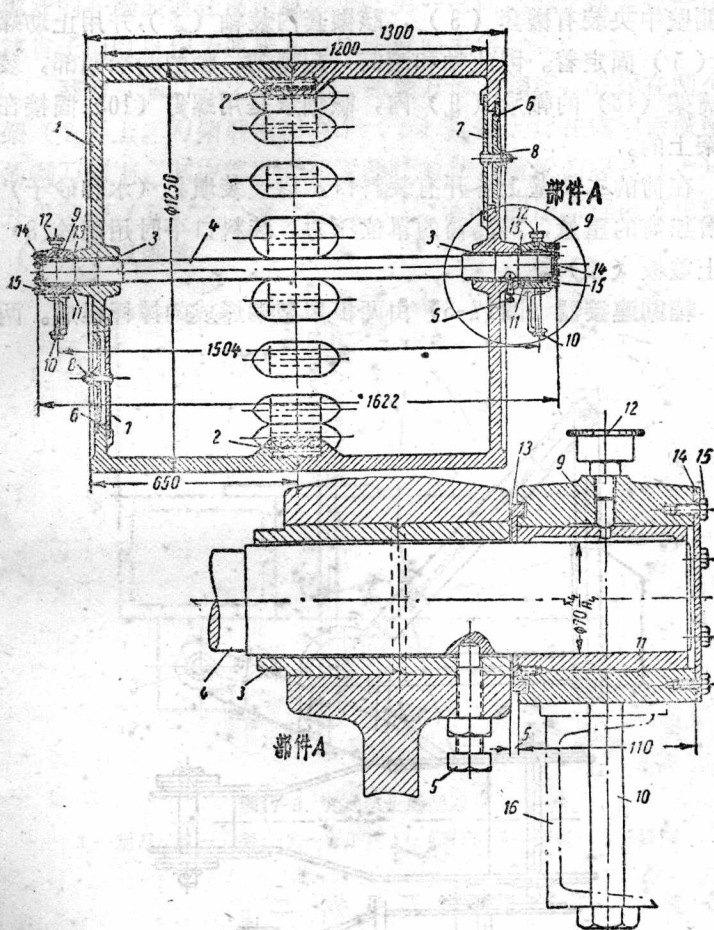


圖17-4 Д-123А型光面滾筒結構

- 1—滾筒；2—雙頭螺栓；3—軸襯套；4—軸；5—止動螺釘；
- 6—裝料蓋板；7—固定蓋板的鐵板；8—蓋板連接螺栓；9—軸承；10—螺釘；11—銅套；12—滑油杯；13—阻油圈；14—蓋板；
- 15—螺釘；16—筒架

二側壁中央裝有襯套(3)，該襯套內裝軸(4)，并用止動螺釘(5)固定着。因此軸和滾筒一起轉動。軸的兩端頸部，裝于筒架(16)的軸承(9)內，該軸承是用螺釘(10)固接在筒架上的。

在筒的二側壁上各開有裝料口，以便裝填料(水和砂子)后增加筒的重量，提高筒的單位壓力。裝料口平時用螺栓(8)栓上盖板(6)。

輔助連接器(圖17-5)由兩根用型鋼焊成的撐杆組成。兩

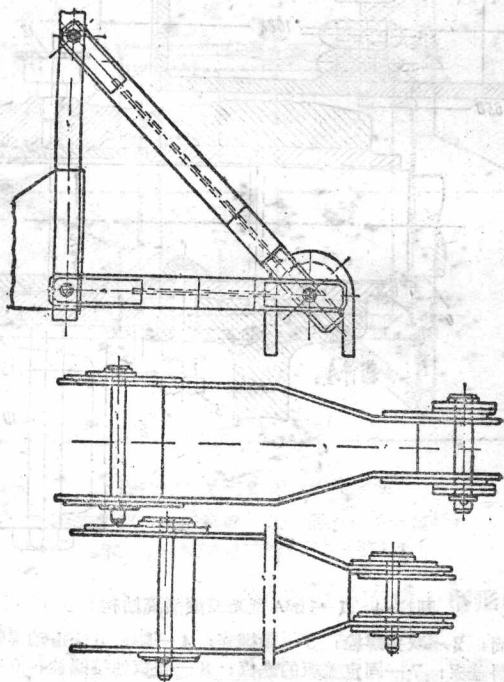


圖17-5 拖式壓路滾的輔助連接器

撐杆的一端鉸連在筒架縱梁上，另一端則用肖子鉸連在一起。該肖子同時也作為連接其他壓路滾的主肖。

刮刀（圖17-6之1）為一塊長方形的鋼板，它焊在兩個刀架（2）上。刀架後端用肖子（3）鉸接於焊在筒架後橫梁下的刮刀架上，其中部則懸掛於穿過筒架後橫梁的螺桿（4），並借彈簧（5）之力緊壓在刮刀上，刮刀的壓緊程度可由螺帽（6）予以調整。

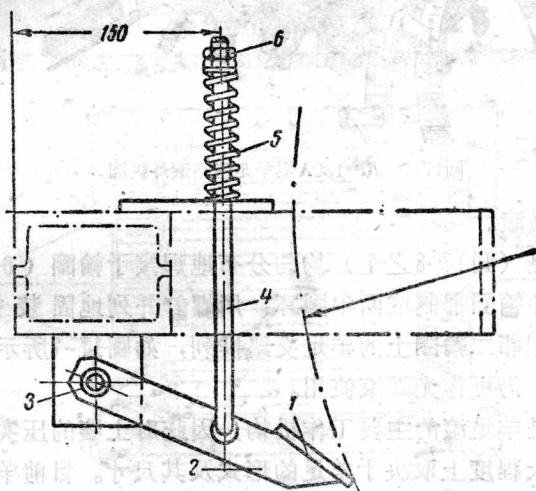


圖17-6 光面滾上的刮刀

1—刮刀；2—刀架；3—肖子；4—螺桿；5—彈簧；6—螺帽

## 二 羊足壓路滾

目前使用最廣的羊足壓路滾為D-130A型（圖17-7）。事實上它是光面滾的一種改進形式。其主要特點就是在光面滾的筒面上加裝了許多凸爪，以減小對土壤的接觸面積，而增加單位壓力，提高滾壓效率。因凸爪的形狀如羊足，所以一般稱它

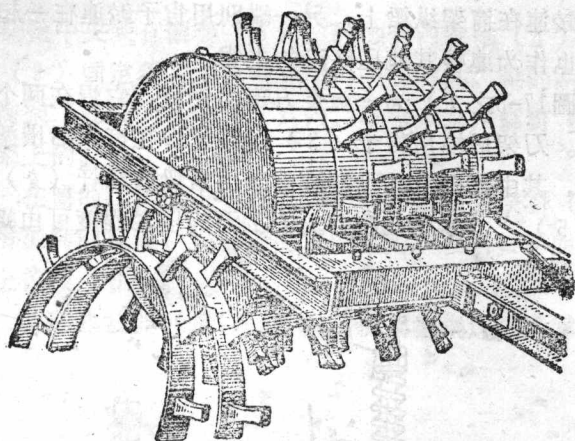


圖17-7 D-130A型羊足压路滾外貌圖

为羊足压路滾。

各羊足（圖17-8之7）均匀分布地焊接于輪圈（6）的外表面上。各輪圈都制成兩半圓環，用螺釘并列地固裝在筒面上，并使相邻二輪圈上的羊足交錯排列，如圖17-7所示。如將輪圈卸下，仍可作光面滾使用。

羊足是羊足滾的主要工作机构，因此对土壤的压实效率和質量在頗大程度上取决于羊足的形式及其尺寸。目前羊足的形式很多（圖17-9），但至今为止还没有找到最理想的形式，以保证底層的最大压实度和面層的最小疏松度。为达到这一目的，羊足的高度和滾筒的高度之間应有一定的比例（1:8~1:5）。圖17-9中所示的（1）和（2）型为單向羊足，只适用于作單向滾压；如工地狹窄不容許压路滾轉向，而必須进退滾压时，則应采用对称式羊足（3~8型）。但实践証明，对称羊足中的（4）、（6）和（7）三种型式效果較好，（3）和（5）二种型式因出土时对土壤翻松較大，且單位压力較小，

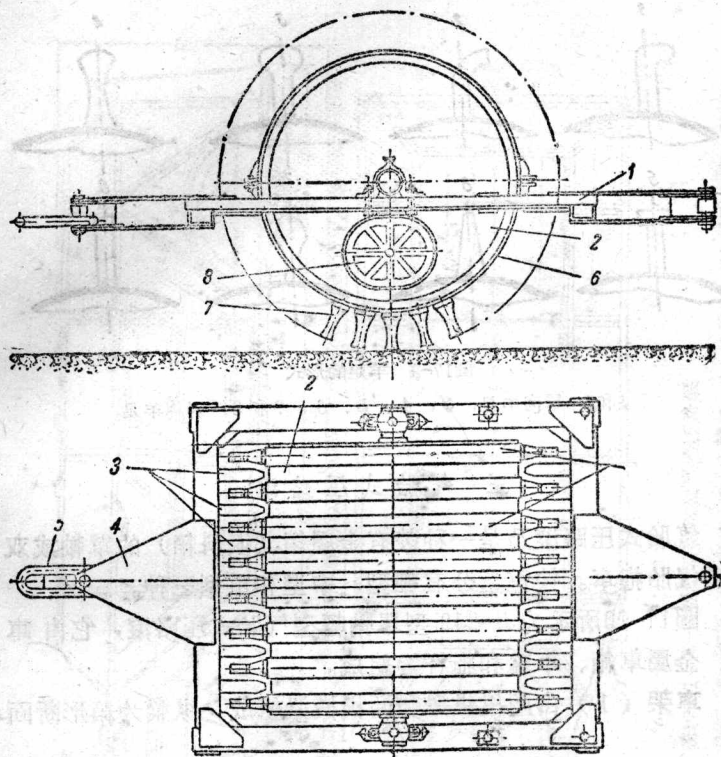


圖17-8 Д-13А型羊足压路滾

- 1—滾筒架；2—滾筒；3—梳狀刮泥裝置；4—拖杆；5—挂环；  
6—輪圈；7—羊足；8—裝料口

很少采用；直型羊足（8）可獲得較大的單位壓力和較厚的壓實層，多用於重型壓路滾上。單向羊足現已停止使用。

國產和蘇聯的羊足壓路滾型式很多，除了上述（裝着可卸輪圈）者外，有的還將羊足直接焊于滾筒表面。



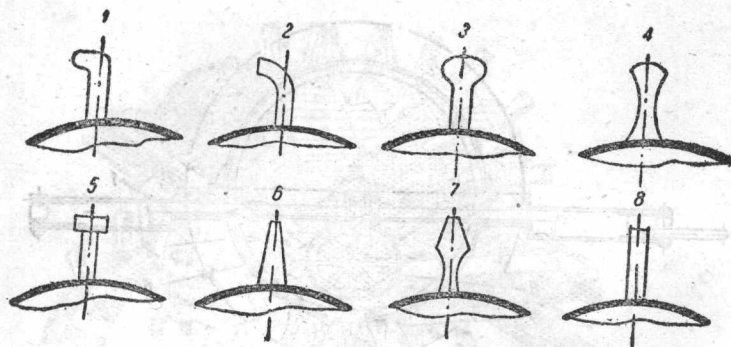


圖17-9 羊足的形式

1和2—單向羊足；3、4、5、6、7和8—對稱羊足

### 三 氣胎式壓路滾

氣胎式壓路滾乃是一種裝有金屬箱（填料箱）的單軸或雙軸多氣胎拖車。按重量分有輕型、中型和重型三種。

圖17-10所示為M-219型單軸輕型氣胎式壓路滾，它由車架、金屬車箱、車輪和拖杆等組成。

車架（1）由兩根縱梁和兩根橫梁組成。縱梁為箱形斷面

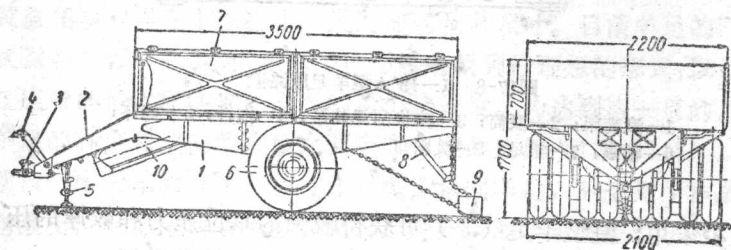


圖17-10 M-219型拖式氣胎壓路滾

1—車架；2—拖杆；3和4—連結器；5—前支撐；6—車輪；  
7—車箱；8—後支撐；9—整平梁；10—各用輪胎