

TV5  
6033

942284

高等学校教材  
专科适用

# 水利工程施工

山东水利专科学校 吴安良 主编



TV5  
6033

942284

TV5  
6033

高等学校教材

————— 专 科 适 用 —————

# 水利工程施工

山东水利专科学校 吴安良 主编

水利电力出版社

(京)新登字115号

高等学校教材

专科适用

水利工程施工

山东水利专科学校 吴安良 主编

\*

水利电力出版社出版

(北京三里河路6号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

\*

787×1092毫米 16开本 14.75印张 331千字

1992年6月第一版 1992年6月北京第一次印刷

印数0001—5300册

ISBN 7-120-01532-X/TV·556

定价3.85元

### 内 容 提 要

本书是高等学校水利水电工程建筑专业专科统编教材。全书共分十章，内容包括：土方工程施工，爆破施工，钢筋混凝土工程施工，吊装施工，灌浆施工，水工建筑物施工，施工导流与排水，施工组织与计划，定额与工程概、预算，施工管理。

本书是水利水电工程建筑专业和农田水利专业专科教材，也可供其它有关专业师生和水利水电工程有关技术人员参考。

## 前 言

本教材是根据1988年水利部科教司召开的水利水电专科教材规划会议意见编写的统编教材。

编写及主审分工如下：第一～五章由山东水利专科学校吴安良编写，第六章由河北水利专科学校王庆祥编写，第七、八章由江苏水利工程专科学校池鸿宜编写，第九、十章由山东水利专科学校李继业编写；主审为江苏水利工程专科学校徐永年。全书由吴安良统稿。由于编者水平所限，不当之处在所难免，敬请指教。

编 者

1991年

AE 09/12

# 目 录

## 前 言

第一章 土方工程施工	1
第一节 土的施工分级和可松性	1
第二节 土方开挖	2
第三节 土料压实	8
第二章 爆破施工	11
第一节 爆破的基本概念	11
第二节 炸药及装药量计算	12
第三节 起爆方法及起爆材料	16
第四节 爆破基本方法	22
第五节 预裂爆破与光面爆破	25
第三章 钢筋混凝土工程	27
第一节 钢筋工程	27
第二节 模板工程	36
第三节 混凝土工程	45
第四章 吊装施工	64
第一节 索具设备	64
第二节 起重拔杆	73
第三节 简易缆式起重机	76
第四节 其他起重机械	78
第五节 构件吊装工艺	80
第六节 吊装安全技术	82
第五章 灌浆施工	83
第一节 灌浆材料	83
第二节 岩基灌浆	86
第三节 地基高压喷射灌浆	91
第四节 土坝劈裂灌浆	97
第六章 水土建筑物施工	103
第一节 土石坝施工	103
第二节 浆砌石坝的施工	111
第三节 混凝土水闸施工	122
第四节 水工隧洞施工	129
第五节 渡槽施工	141
第七章 施工导流与排水	151

第一节	施工导流 .....	151
第二节	截流 .....	160
第三节	基坑排水 .....	163
第八章	施工组织与计划 .....	170
第一节	施工组织设计概述 .....	170
第二节	施工进度计划编制 .....	173
第三节	施工总体布置 .....	182
第四节	大型临时设施 .....	186
第九章	定额与工程概、预算 .....	191
第一节	定额 .....	191
第二节	水利水电工程的费用构成 .....	193
第三节	工程概、预算的编制 .....	207
第四节	竣工决算 .....	214
第十章	施工管理 .....	217
第一节	施工计划管理 .....	217
第二节	工程质量管理 .....	219
第三节	施工安全管理 .....	225

# 第一章 土方工程施工

土方工程的主要施工过程是开挖、运输和填筑。土方工程施工，根据不同的自然和物资条件，可以采用人工、机械、爆破或水力机械等方法进行。水利工程中，土方工程量往往很大，选择恰当的施工方法和机械设备，合理地组织施工，加快工程进度，对保证工程质量和降低工程造价，十分必要。

## 第一节 土的施工分级和可松性

### 一、土的施工分级

从广义上讲，土包括土质土和岩石两大类。在土方施工中，按开挖的难易程度将土、石综合分为十六级，其中 I~IV 级属土质土，即狭义的“土”（表 1-1），V~XVI 级属岩石。不同级别的土应采用不同的方法和设备施工，其施工定额和单价亦不同。

### 二、土的可松性

自然状态的土经开挖后会因变松散而使体积增大，以后即使再经填筑压实也难于恢复到原来的体积，这种性质称为土的可松性。土的可松性大小用可松性系数表示，即：

$$K_s = \frac{V_2}{V_1} \quad K'_s = \frac{V_3}{V_1} \quad (1-1)$$

式中  $K_s$  ——最初可松性系数（表 1-1）；

$K'_s$  ——最后可松性系数（表 1-1）；

表 1-1 土的分级表

土的等级	土的名称	自然湿容重 (kg/m <sup>3</sup> )	可松性系数		开挖工具
			$K_s$	$K'_s$	
I	1. 砂土 2. 种植土	1650~1750	1.08~1.17	1.01~1.03	用锹或略加脚踩开挖
II	1. 轻亚粘土 2. 淤泥 3. 含根种植土	1750~1850	1.14~1.28	1.02~1.05	用锹，须用脚踩开挖
III	1. 粘土 2. 干燥黄土 3. 干淤泥 4. 含少量砾石粘土	1800~1950	1.24~1.30	1.04~1.07	用镐、三齿耙开挖或用锹用力加脚踩开挖
IV	1. 坚硬粘土 2. 砾质粘土 3. 含卵石粘土	1900~2100	1.26~1.32	1.06~1.09	用镐、三齿耙等开挖



$V_1$ ——土在自然状态下的体积,  $m^3$ ;

$V_2$ ——土经开挖后的松散体积,  $m^3$ ;

$V_3$ ——土经填筑、压实后的体积,  $m^3$ 。

土的可松性对于土方需要量、运输工具数量及土方平衡调配等的计算都有重要的实用意义。

## 第二节 土方开挖

除了工程量较少、施工地点分散和缺少设备情况外,土方开挖应尽量采用机械施工,以降低劳动强度,提高生产率,加快施工速度。土方开挖机械有单斗式挖掘机、多斗式挖掘机、铲运机械和水力开挖机械等类型。

### 一、单斗式挖掘机

单斗式挖掘机是仅有一个铲土斗的挖掘机械(图1-1),均由行走装置、动力装置和工作装置三大部分组成。行走装置有履带式、轮胎式和步行式三类。常用的为履带式,它对地面的单位压力小,可在较软的地面上开行,但转移速度慢;动力装置有电动和内燃机两类,常用的为电动的,其效率高,操纵方便,但需要有电源;工作装置有正向铲、反向铲、拉铲和抓铲四类,前两类应用最广。工作装置可用钢索操纵或液压操纵。大、中型正向铲一般是钢索操纵的,小型正向铲和反向铲已趋向液压操纵。液压操纵的挖掘机结构紧凑、重量轻、传动平稳、操纵灵活、工作效率高、使用可靠。

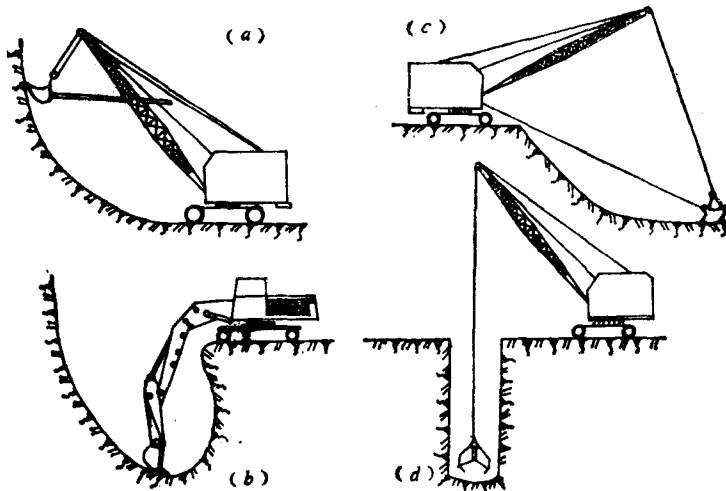


图 1-1 单斗式挖掘机  
(a)正向铲; (b)反向铲; (c)拉铲; (d)抓铲

#### 1. 正向铲挖掘机

正向铲挖掘机外形如图1-2所示,它最适于挖掘停机面以上的土方,但也可挖停机面以下一定深度的土方。正向铲的斗容量从 $0.5m^3$ 到几十 $m^3$ ,常用的为 $1\sim 4m^3$ 的。正向铲的稳定性好、铲土力大,可挖掘I~IV类土及爆破石渣。

挖土机的每一工作循环包括挖掘、回转、卸土和返回四个过程。它的生产率主要决定于每斗的铲土量和每斗作业的延续时间。为了提高挖土机的生产率，除了工作面（指挖土机挖土时的工作空间，也称为掌子面）高度必须满足一次铲土能装满土斗的要求之外，还要考虑开挖方式和与运土机械的配合问题，应尽量减少回转角度，缩短每个循环的延续时间。

正向铲的挖土方式有两种，即正向掌子挖土和侧向掌子挖土。掌子的轮廓尺寸由挖土机的工作性能及运输方式决定。开挖基坑常采用正向掌子，并尽量采用最宽工作面，使汽车便于倒车和运土（图1-3）。

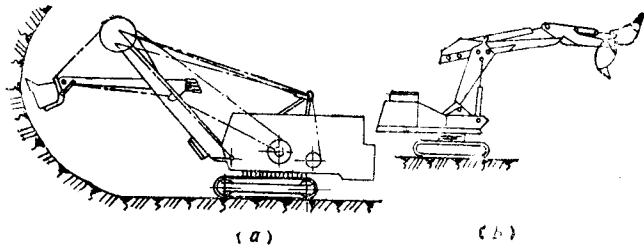


图 1-2 正向铲挖掘机

(a) 钢索式正向铲挖掘机；(b) 液压正向铲挖掘机

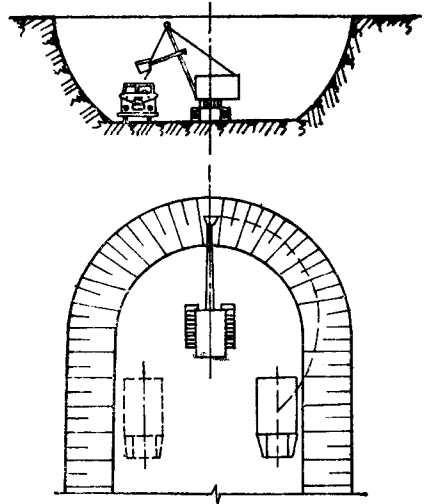


图 1-3 正向铲正向掌子挖土

开挖料场、土丘及渠道土方，宜采用侧向掌子，使汽车停在挖掘机的侧面，与挖掘机的开行路线平行（图1-4）。这样，挖掘机卸土的回转角度较小，省去汽车倒车与转弯时间，可提高挖土机生产率。

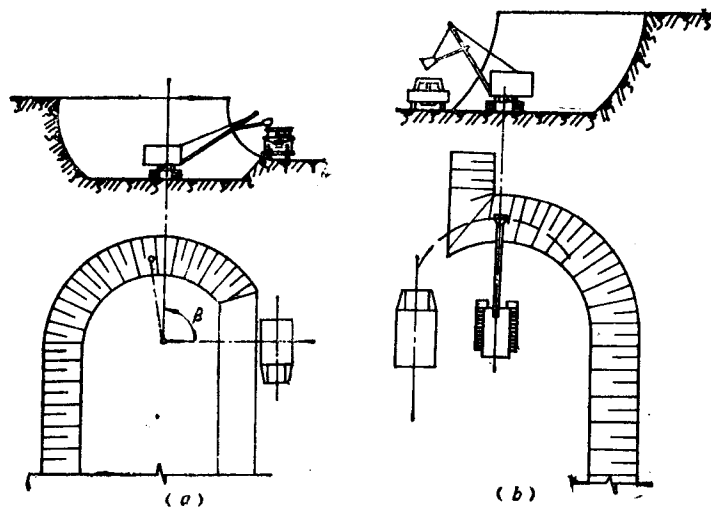


图 1-4 正向铲侧向掌子挖土

大型土方开挖工程，常常是先用正向掌子开道，将整个土方分成较小的开挖区，增加开挖前线，再用侧向掌子进行开挖，可大大提高生产率。

### 2. 反向铲挖掘机

目前常用的多是液压反铲（图1-5）。液压反铲最适于开挖停机面以下的土方，如基坑、渠道、管沟等的土方，但也可开挖停机面以上的土方，因此应用日益广泛。反铲的稳定性及铲土力均较正铲为小，只能挖I~II类土，硬土须预松。

常用反铲的斗容量有0.5、1.0、1.6m<sup>3</sup>等数种，大的已超过3m<sup>3</sup>，最大挖土深度由4m至6.8m不等。

反铲挖土可采用两种开挖方式：一种是挖掘机位于沟端倒退着进行开挖，称为沟端开行；另一种是挖掘机位于沟侧，行进方向与开挖方向垂直，称为沟侧开行。后者挖土的宽度与深度小于前者，但能将土弃于距沟边较远的地方。

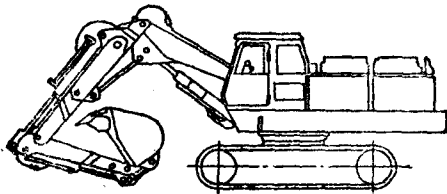


图 1-5 履带式液压反铲挖掘机

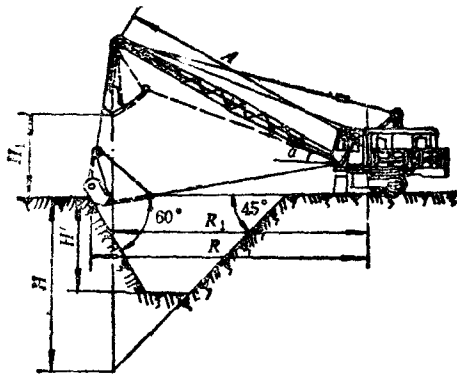


图 1-6 拉铲挖掘机工作示意图

### 3. 拉铲挖掘机

常用拉铲（图1-6）的斗容量为0.5、1.0、2.0、4.0m<sup>3</sup>等数种，大的已达几十m<sup>3</sup>。拉铲一般用于挖掘停机面以下的土方。由于卸土多是在机身回转过程中进行，在自重和离心力的作用下，湿的粘土也能卸净，因此最适于开挖水下土方及含水量大的土方。但由于铲斗仅靠自重切入土中，铲土力小，不能开挖硬土。拉铲的臂杆较长，且可利用回转通过钢索将铲斗抛至较远距离，所以它的挖掘半径、卸土半径和卸载高度均较大，最适于直接向弃土区弃土。在大型渠道、基坑及水下砂卵石开挖中应用较广。

拉铲的基本开挖方式，也可分为沟端开行和沟侧开行两种。沟端开行的开挖深度较大，但开挖宽度和卸土距离较小。

### 4. 抓铲挖掘机

抓铲挖掘机靠其合瓣式铲斗自由下落的冲力切入土中，而后抓取土料提升，回转后卸掉。抓铲挖掘机适于挖掘窄深基坑或沉井中的水下淤泥及砂卵石等松软土方，也可用于装卸散粒材料。抓铲挖掘机的外形和工作示意如图1-7所示。

## 二、多斗式挖掘机

多斗式挖掘机是有若干个铲土斗的挖掘机械。其类型很多，我国水利工程中广泛采用的

采砂船即其中之一。它是一种生产率较高的挖掘机，可以挖取水下砂卵石的链斗式挖掘机（图1-8）。链斗挖得的砂卵石经漏斗落到横向的水平皮带输送机卸到岸上的运输车上或水上的运输船中。采砂船不能自行，挖掘时靠船头两侧的卷扬机收紧与放松锚于上游河岸或水下的两根钢索使船身左右摆动前进，作弧形挖砂石。采砂船生产率有120、320、750m<sup>3</sup>/h等数种。

### 三、铲运机械

水利工程中常用的兼有铲土和运土功能的机械有推土机、铲运机和平土机。

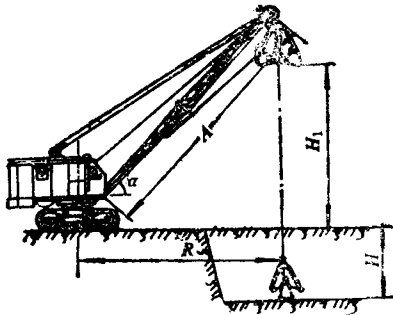


图 1-7 抓铲挖掘机工作示意图

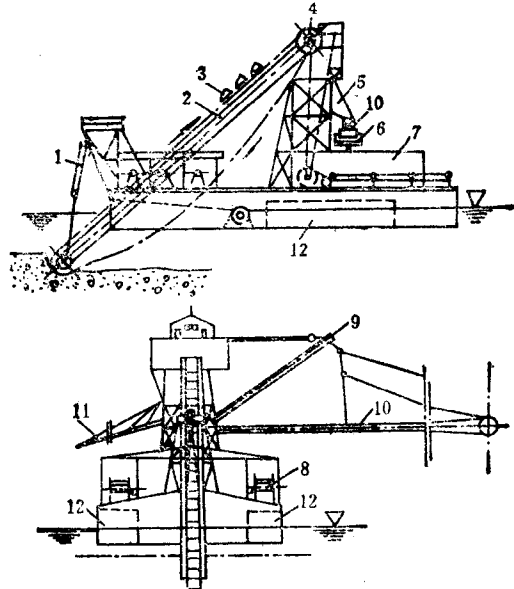


图 1-8 多斗式采砂船

- 1—斗架提升索；2—斗架；3—链斗；4—主动链轮；
- 5—卸料漏斗；6—回转盘；7—主机房；8—卷扬机；9—
- 带式输送机吊杆；10—带式输送机；11—排水槽；12—平衡水箱

#### 1. 推土机

推土机是在履带式拖拉机上安装推土刀等工作装置而成的一种铲运机械（图1-9），主要用于平整场地，开挖宽浅的渠道、基坑，回填沟壑等，还可用于清理场地，推平其它机械卸置的土堆，拖拉其它无动力的机械，如羊足碾、松土器，碾压土方和破松硬土等。推土机适宜推挖I~III级土。推土机的推土距离宜在100m以内，运距30~50m时生产效率较高。国产推土机的型号有T<sub>1</sub>-60、T<sub>1</sub>-100、T<sub>2</sub>-100、T<sub>2</sub>-120、T<sub>2</sub>-160等数种。

推土刀的操纵有钢索和液压操纵两种方式。液压操纵的推土刀较轻，可借助液压切入较硬土层。安装有回转式推土刀者，推土刀可在立面上回转3°~9°，平面上回转30°~60°，能适应不同的工作要求。

推土机的生产率主要决定于推土刀推土的体积和切土、推土、回程等工作的循环时间。采取下坡推土、多机并列推土、利用前次推土形成的沟槽推土、分批分段集中一次推运以及在推土刀两侧加焊挡土板等措施，可起到增加推土力、减少推土散失或

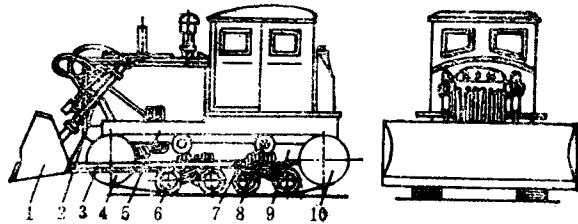


图 1-9 推土机构造示意图

- 1—推土刀；2—液压油缸；3—推杆；4—引导轮；5—托架；
- 6—支承轮；7—铰销；8—托带轮；9—履带架；10—驱动轮

增加推土体积等作用，达到提高生产率的目的。

## 2. 铲运机

铲运机是一种能连续完成铲土、运土、卸土、铺土和平土等施工工序的综合土方机械，其生产率高、运转费用低，适于平整大面积场地、开挖大型基坑、河渠、填筑堤坝和路基等。按行走装置和方式不同，可分为轮胎自行式和履带拖拉式两种（图1-10、图1-11），自行式的切土力较小，装满铲斗所需的铲土长度较大，但行驶速度快，运距在800~1500m时生产效率较高；拖拉式的切土力较大，所需的铲土长度较短，但行驶速度慢，运距在250~350m时生产效率较高。铲运机的工作过程如图1-11所示。按铲斗的操纵系统不同，铲运机又可分为钢索操纵和液压操纵两类。液压操纵的较为灵活，方便可靠，应用日多。常用的国产铲运机的斗容量有2、5、6、8、15m<sup>3</sup>等数种。

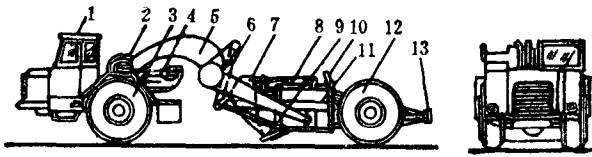


图 1-10 自行式铲运机工作示意图

1—驾驶室；2—中央框架；3—前轮；4—转向油缸；5—滚架；6—提斗油缸；7—斗门；8—斗门油缸；9—铲刀；10—卸土板；11—铲斗；12—后轮；13—尾架

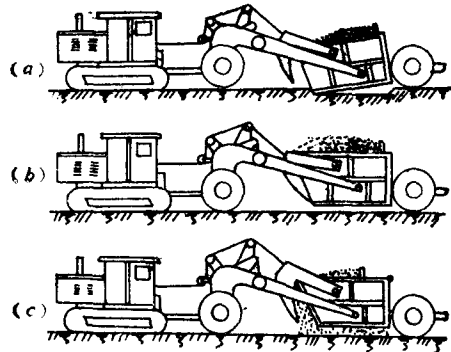


图 1-11 拖式铲运机工作示意图

(a) 铲土；(b) 运土；(c) 卸土

铲运机的生产率主要决定于铲斗装土容量及铲土、运土、卸土和回程的工作循环时间。为了提高铲运机的生产率，可采取下坡取土、推土机助铲、用松土机预松硬土等方法，以加大铲土力、减少铲土阻力、缩短装土时间。选择合理的开行路线，如环形和“8”字形路线（图1-12），可以缩短空程时间。

## 四、水力开挖机械

水力开挖是利用水枪的高速射流将水上土方冲成泥浆或挖泥船的绞刀将水下土方绞成

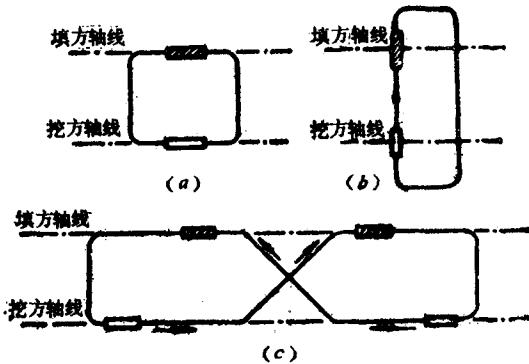


图 1-12 铲运机开行路线

(a) 纵向环形路线；(b) 横向环形路线；(c) “8”字形路线

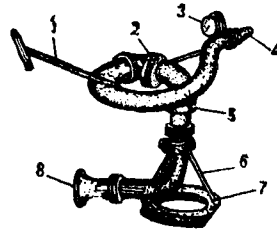


图 1-13 水枪示意图

1—操作杆；2—垂直转盘；3—压力表；4—喷嘴；5—水平转盘；6—支架；7—基底；8—进水口

泥浆而后运走的土方开挖方法。

### 1. 水枪开挖

水枪（图1-13）可在平面上回转360°，在立面上俯仰50°~60°。由管道压送来的高压水经喷嘴形成射程达20~30m的高速射流将干土冲成泥浆，沿一定坡度的输泥沟自流或由吸泥泵经管道输送至填筑地或弃土坑。水枪可利用其基座支于地面上冲击掌子面的土方，也可利用浮筒浮于水面上（也称为水力挖塘机）冲击基坑四壁的土方，以适应不同的工作环境。利用水枪开挖基坑、溢洪道及料场的土方具有很高的经济效益，但开挖基坑时，为保证地基免遭破坏，离基底设计标高须预留一定保护层。水枪开挖最适于砂土、亚粘土和淤泥。对于干硬粘土，为了提高水枪冲土的生产率和泥浆浓度，可用爆破法、钻孔渗水法及推土机推土法使其预先松软，以利水冲。

### 2. 吸泥船

也称为绞吸式挖泥船（图1-14）。用于水下开挖，疏浚河道及水库、湖泊、海港清淤，还可于水边进行水上土方开挖以开辟水道。绞刀绞成的泥浆由泥浆泵吸起经浮动输泥管输至岸上或运泥船运走。

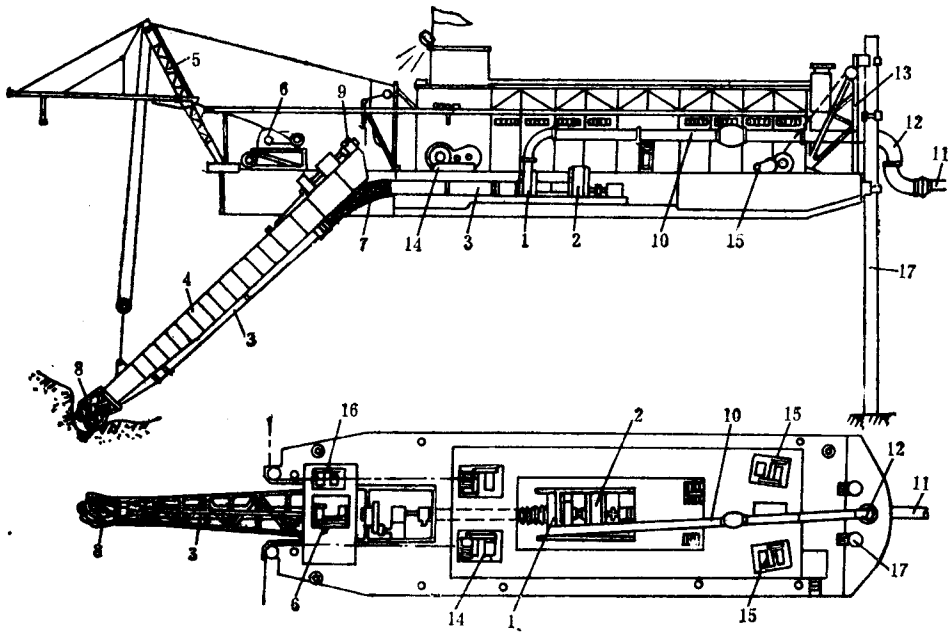


图 1-14 吸泥船

- 1—泥泵；2—电动机；3—吸泥管；4—吸泥管及绞刀支架；5—桅杆；6—升降吸泥管用绞车；7—软管；8—绞刀；9—绞刀电动机；10—压力输泥管；11—浮动输泥管；12—输泥管弯管；13—拐桩吊架；14—锚索；15—拐桩升降绞车；16—绞车；17—拐桩

吸泥船不能自行，须由拖轮送到工作地点，靠尾部的两根拐桩轮流插入土中和船头的一对带锚索的绞车的牵引作弧形摆动前进进行挖土。

### 第三节 土料压实

水利工程中的土方，一般要求防渗性好，稳定性好，沉降量小，必须使其具有足够的密实度和强度，因而需要压实。

对于已确定的土壤，当选定了压实机械之后，影响压实的主要因素就是铺土厚度、压实遍数和含水量三要素。三者经济合理的最佳组合，可以通过现场压实试验来确定。粘性土的压实，控制适当的含水量至关重要。含水量过小，由于土粒间的摩阻力和粘结力较大，难于压实。适当增大含水量可以减小摩阻力和粘结力，在同样的压实功能下可以得到较大的干容重；但含水量超过一定的限度后，土粒空隙中开始出现自由水，稍经压实即易水饱和而产生孔隙水压力，土体所受的有效压力减小而使压实效果变差，甚至还会因受封闭气泡的弹性影响而使土体变为“橡皮土”。在一定的压实功能下，粘性土只有在某一特定的含水量时才能得到最好的压实，这时的干容重即为最大干容重，而相应的含水量称为最优含水量。一旦确定了设计最优含水量，就应严格控制土料含水量。因此，当土料过湿时，应予翻晒晾干；当土料过干时，则应洒水湿润，以将其含水量控制在最优含水量附近。对于砂性土，加水能明显地减小土粒间相对移动时的摩阻力。由于它的透水性好，排水容易，压实时并不会形成明显的孔隙水压力和封闭气泡阻碍压实，故不存在最优含水量问题。因此，砂性土压实时应大量洒水或灌水，以提高其压实效果。

压实方法按其作用原理可以分为碾压（静压）法、夯击（冲击）法和振动法三类。碾压法和夯击法基本上可适于各类土，夯击法更适于砂性土，振动法仅适于砂性土。近年发展起来的将碾压与振动结合在一起的综合法，有的适于砂性土，有的适于粘性土。常用的压实机械如图1-15所示。

#### 1. 平碾

又称为光面碾[图1-15(a)]，其单位压力较小，故铺土厚度应较薄，压实生产率较低。在碾压粘性土时，易将土层表面压成光滑的硬壳，既不利于土层下部的压实，又不利于上下土层间的结合，且顺滚碾轴线方向易出现剪切裂缝，不利于防渗。另外压实过程是自上而下，上层紧下层松，碾压质量不均匀，所以一般不得用于压实有较高防渗要求的粘性土防渗体。当缺少其他机械时，可用于压实砂性土、风化料、碎石层以及含水量较大而干容重要求不高的粘性土，其铺土厚度一般不超过20~25cm，需碾压6~12遍。

#### 2. 肋形碾

为表面带横向肋的碾[图1-15(b)]，由拖拉机拖带，单位压力大于平碾，可用于压实粘性土。

#### 3. 羊足碾

为表面带交错“羊足”的碾[图1-15(c)]。羊足底面面积小，因而单位压力大，且锥形的羊足插入土层时，对周围土体还产生侧向挤压作用，其压实过程是自下而上，故压实均匀，效果好。由于土面形成了大量羊足坑，有利于上下土层的结合，省去了刨毛工序，增加了填方的整体性和抗渗能力，因此防渗要求高的粘性土防渗体多采用羊足碾压实。值

得注意的是，羊足碾不适于压实砂性土，因为羊足从行进的后方由土中拔出时，会将刚刚压实的砂性土翻松，以致得不到实际的压实。

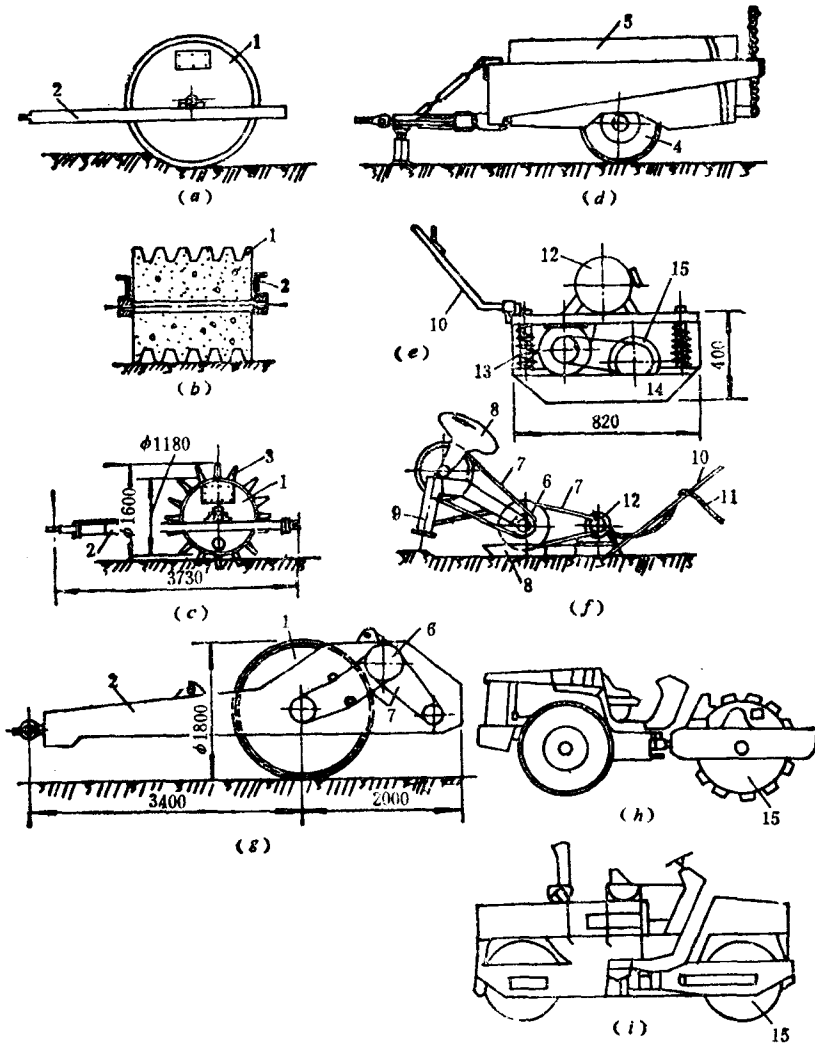


图 1-15 土方压实机械

(a)平碾；(b)肋形碾；(c)羊足碾；(d)气胎碾；(e)振动压实机；(f)蛙式夯；(g)燕式内燃振动平碾；(h)自行式液压凸块振动碾；(i)自行式全液压振动平碾  
1—碾滚；2—机架；3—羊足、凸块；4—充气轮胎；5—压重箱；6—主动轮、轴；7—传动皮带；8—偏心块；9—夯头；10—扶手；11—电缆；12—电动机；13—减振弹簧；14—夯板；15—振动体

#### 4. 气胎碾

气胎碾[图1-15(d)]由拖拉机牵引，其重量很大，常达几十吨甚至上百吨，整个重量由一排充气轮胎传到土层上去。由于轮胎有弹性，压实时轮胎与土体同时变形，接触面大，因而对土体的加压作用时间较长，能使土体得到较好的压实。轮胎对土体的单位压力可以通过轮胎中的气压来调整，因而可以适应要求不同单位压力的各类土壤。气胎碾的生产率较高，是应用日广的一种良好的土方压实机械。



## 5. 电动振动式压实机

压实机是一种平板自行车式振动压实机械[图1-15(e)]。由电动机、传动皮带、振动体、减振弹簧、夯板等组成。动力经由电动机输出,经两级三角皮带减速,驱动振动体内的偏心转子高速旋转使整个机器振动,振实土壤。振动频率1100~1200r/min,影响深度30cm,适于含水量小于12%的砂质土壤、砾石、碎石层的压实。

## 6. 夯实机械

是利用冲击力来压实土方的,最适于在碾压机械难于施工的狭窄部位压实土方。常用的夯实机械有下列几种:

(1) 蛙式打夯机 是一种小型电动夯实机械[图1-15(f)]。由电动机带动偏心块旋转,在不平衡离心力作用下使夯头上下跳动,冲击土层。冲击频率140~150r/min,跳跃高度10~26cm,铺土厚度20~40cm,夯击4~5遍,生产率可达100~200m<sup>3</sup>/台班。

(2) 挖土机夯板 是用起重机或正铲挖掘机改装的一种夯土机,系用钢索悬吊一铸铁制成的圆形或方形夯板,底面积1m<sup>2</sup>左右,重1~2t,落距3~4m,铺土厚度50~60cm,夯打3~4遍即可。

(3) 强夯机 是近年逐步推广使用的一种强力夯击压实机械。它由高臂起重机或专制起重架与重10~40t(或更重)的铸铁或钢筋混凝土夯块组成。将夯块提升10~40m而后自由下落冲击地面,压实影响深度可达4~5m,压实效果好,生产率高,最适于压实杂填土地基、软土地基及水下地基。

## 7. 振动碾

是将静压力和振动力结合在一起的综合压实机械,分为振动平碾和振动凸块碾两类。

(1) 振动平碾 在光面碾上装设一根偏心轴即成为振动平碾。当偏心轴高速旋转时,碾滚即产生强烈振动,对土壤同时施加静压力和振动力,可有效地压实土壤。振动平碾可分为拖式和自行式两类。拖式的碾滚由履带式拖拉机牵引;自行式的则采用铰接式车架,将前轮与后面的碾滚联为一体。前轮可以是轮胎,也可以是光面碾滚。轮式的,前轮不振动;碾滚式的,前轮一般不振动,如也装偏心轴,则前轮也可振动。振动碾滚有三种不同的激振方式:一种是拖式振动平碾[图1-15(g)],在振动碾的车架的后部装有激振柴油机,直接通过传动皮带带动偏心轴旋转使碾滚振动;一种是由自行式振动碾前车体上的柴油机通过传动皮带带动碾滚的偏心轴产生振动;还有一种是自行式全液压振动平碾[图1-15(h)],它是由前车体上的柴油机带动高压油泵产生高压油,经油管输送到装在振动碾滚偏心轴轴端的液压马达,通过液压马达驱动偏心轴高速旋转而振动。由液压马达激振是当前振动平碾发展的主要方向,它通过一套变频变幅装置可以方便地改变碾滚的振动频率和振幅,以适应压实多种粒径不同的土壤的需要,操纵方便,效率很高。振动平碾主要适于压实砂性土,铺土厚度可比一般静压法增加很多,大功率(大吨位)的可压实砂卵石料,甚至大尺寸块、片、漂石石料,铺土厚度可达1~2m。

(2) 振动凸块碾[图1-15(i)] 除碾滚上装有交错排列的形状不同于羊足的凸块外,其余同振动平碾[图1-15(h)],也分为拖式和自行式两类,但仅适于压实粘性土或风化粘土岩料。