

建设工程工程造价快参系列

市政工程

张国栋 陈萍 主编

赠送50元
免费学习卡

建设工程工程造价快参系列

市 政 工 程

张国栋 陈 萍 主编

内 容 简 介

本书以国家住房和城乡建设部最新颁布的《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)与《全国统一市政工程预算定额》为依据,将理论与实际有效地结合起来。内容包含了市政工程的所有专业,每个专业都分别讲述了该专业所对应的工程造价简述、重要名词及相关数据公式精选、工程定额及工程规范精汇、工程造价编制注意事项、工程量清单编制注意事项以及工程造价实战实例精讲。本书从简单到复杂,循序渐进,让读者有一个接受的过程,读者在接受的同时将书本的知识融为自己的理念,从而运用自如,真正帮读者解决实际操作中所遇到的问题。

本书引领读者从易到难,逐层深入,能满足不同阶层造价工作者的需求,可供建筑施工人员、监理(督)人员、工程咨询单位的工程造价人员、工程造价管理人员、工程审计人员等相关专业人士参考,也可作为高等院校经济类、工程管理类相关专业师生的实用参考书。

图书在版编目(CIP)数据

市政工程/张国栋,陈萍主编. —天津:天津大学出版社,
2012. 8

(建设工程工程造价快参系列)

ISBN 978-7-5618-4441-0

I. ①市… II. ①张…②陈… III. ①市政工程—工程造价 IV. ①TU723.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 195972 号

出版发行:天津大学出版社

出版人 杨欢

地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内(邮编:300072)

电 话 发行部:022-27403647

网 址 publish.tju.edu.cn

印 刷 廊坊市长虹印刷有限公司

经 销 全国各地新华书店

开 本 185mm×260mm

印 张 23.5

字 数 587 千

版 次 2012 年 9 月第 1 版

印 次 2012 年 9 月第 1 次

定 价 268.00 元 (全九册)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,烦请向我社发行部门联系调换

版权所有 侵权必究

编写人员名单

主编	张国栋	陈 萍		
参编	赵小云	荆玲敏	李 锦	陈会敏
	洪 岩	郭芳芳	何婷婷	杨进军
	李 雪	王 琳	马 波	余 莉
	魏晓杰	范胜男	郑倩倩	郭小段
	李晶晶	后亚男	王春花	史美玲
	李 存	唐 晓	张少华	王丽格
	周亚萍	邓 磊	惠 丽	雷迎春
	冯雪光	文学红		

前 言

随着我国经济建设的迅速发展,工程造价在社会主义现代化建设中发挥着越来越重要的作用,为了帮助市政工程造价工作者解决实际工作中经常遇到的难题,同时也为相关专业人员提供必要的参考资料,特组织编写本书。

本书依据《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)和《全国统一市政工程预算定额》编写,包括的内容有:土石方工程、道路工程、桥涵护岸工程、隧道工程、市政管网工程和地铁、钢筋、拆除工程。

本书具有其独特的方面,主要表现如下。

(1)全。本书包括市政工程中所有的专业,将每个专业的重点知识精挑细选,从理论知识到实战实例分节划分,进行详细讲解。

(2)新。本书依据国家住房和城乡建设部最新颁布的《建设工程工程量清单计价规范》(GB 50500—2008)和《全国统一市政工程预算定额》编写,将工程量清单计价和市政工程预算的新内容、新方法、新规定引入其中,让读者在第一时间掌握新规范的最新内容。

(3)实际操作性强。结合当前市政行情,本书选择典型市政工程作为实际案例,让读者真正接触到实际工作中工程量的计算方法和技巧。

本书在编写过程中得到了许多同行的支持与帮助,在此表示感谢。由于编者水平有限和时间紧迫,书中难免有错误和不妥之处,望广大读者批评指正。如有疑问,请登录 www.gczjy.com(工程造价员网)或 www.ysypx.com(预算员网)或 www.debw.com(企业定额编制网)或 www.gclqd.com(工程量清单计价网),或发邮件至 dlwhgs@tom.com 或 zz6219@163.com 与编者联系。

编者
2012年7月

目 录

第一章 概述	1
第二章 土石方工程	2
第一节 土石方工程造价简述	2
第二节 重要名词及相关数据公式精选	3
第三节 工程定额及工程规范精汇	28
第四节 工程造价编制注意事项	33
第五节 工程量清单编制注意事项	35
第六节 工程造价实战实例精讲	35
第三章 道路工程	51
第一节 道路工程造价简述	51
第二节 重要名词及相关数据公式精选	52
第三节 工程定额及工程规范精汇	70
第四节 工程造价编制注意事项	76
第五节 工程量清单编制注意事项	76
第六节 工程造价实战实例精讲	77
第四章 桥涵护岸工程	94
第一节 桥涵护岸工程造价简述	94
第二节 重要名词及相关数据公式精选	94
第三节 工程定额及工程规范精汇	120
第四节 工程造价编制注意事项	130
第五节 工程量清单编制注意事项	131
第六节 工程造价实战实例精讲	131
第五章 隧道工程	155
第一节 隧道工程造价简述	155
第二节 重要名词及相关数据公式精选	155
第三节 工程定额及工程规范精汇	172
第四节 工程造价编制注意事项	183
第五节 工程量清单编制注意事项	183
第六节 工程造价实战实例精讲	184
第六章 市政管网工程	220
第一节 市政管网工程造价简述	220
第二节 重要名词及相关数据公式精选	221

第三节	工程定额及工程规范精汇	243
第四节	工程造价编制注意事项	259
第五节	工程量清单编制注意事项	259
第六节	工程造价实战实例精讲	259
第七章	地铁、钢筋、拆除工程	301
第一节	地铁、钢筋、拆除工程造价简述	301
第二节	重要名词及相关数据公式精选	302
第三节	工程定额及工程规范精汇	336
第四节	工程造价编制注意事项	347
第五节	工程量清单编制注意事项	349
第六节	工程造价实战实例精讲	349

第一章 概述

市政工程包括的内容有:土石方工程、道路工程、桥涵护岸工程、隧道工程、市政管网工程和地铁、钢筋、拆除工程。这些工程由城市政府组织、有关部门经营管理,通常称为市政公用设施。

城市建设中的市政管网工程、道路工程、桥涵护岸工程等市政工程是城市的重要基础设施,各项市政工程与城市其他建筑工程相比,具有投资大、工期紧的特点,特别是桥涵、隧道、地铁工程建设,投资少则几千万元、多则几亿元,而且建设工程大部分是地下工程和基础工程,需要提前安排,在施工顺序上也需要先行一步,所以具有建设的先行性。同时,城市的生产和人口一般都是逐步增长的,而大部分基础设施项目(如供水、排水、燃气)都具有一定的规模效应,它们不能因需求的少量增加而随之相应地扩大,只能按阶段发展;还有相当一部分基础设施(如道路、桥梁和各种管线)建成后如需拓宽和增容,工程难度大、拆迁费用高,而且还影响其他设施的正常运转。以上这些基础设施不仅要在时序上超前,在设计容量上也要留有一定的余量,只有这样才能保证它与城市其他建设同步形成和协调发展。

对于不同的城市,经济、社会结构和发展的方向不同,城市中的基础设施在数量和质量上的要求就会不同,城市的人口、城市的用地、城市的建筑面积和城市一定的生产能力、服务设施都需要有相应的城市基础设施相配套。城市的发展水平不同,对基础设施的需求也不同,越是经济发达的城市,其城市的生产技术水平与专业化协作程度越高,城市的吸引力和辐射作用越大,相应地要求城市拥有不断完善的基础设施,这必然对城市的市政管网道路、地铁等基础设施提出了更高的要求;相反,经济相对不发达的城市,其基础设施只能停留在较低水平上。

为了适应城市基础设施建设的发展和合理地确定并有效地控制工程造价,特编写了本书。本书分章节详细介绍了每个类别的工程在做工程造价时,所用到的相关数据公式、工程定额及工程规范以及工程量清单和工程造价编制注意事项,而且还提供了相应的分部分项工程实例。

第二章 土石方工程

第一节 土石方工程造价简述

土石方工程包括场地平整,基坑降水,基坑、基槽、路基及构筑物等的开挖、回填、压实等。土石方工程包括在通用项目中,计算土石方工程量时,具体的定额选用如下。

(1)土石方工程定额适用于市政道路、桥涵、给水、排水、燃气、供热、堤防等土石方工程。隧道土石方工程应按隧道定额所列项目执行。隧道掘进土石方和通用土石方定额以洞口为界,洞口以内(含翼墙)套隧道土石方定额,洞口以外套《通用项目》相应定额。道路土石方以路基边沟和路床为界,路基边沟、人行道、路床土方套用《道路工程》,其余套用《通用项目》相应定额。防洪堤土方和通用土石方定额界线:人工夯实土堤、人工挖土堤台阶、人工清理土堤基础套用《防洪堤防工程》,其余套用《通用项目》相应定额。顶管工作坑及交会坑的土方按《排水工程》定额执行。

(2)沟槽、基坑划分:底宽7 m以内,底长大于底宽3倍按沟槽计算;底长小于底宽3倍,其中底面积在 150 m^2 以内套用基坑定额;厚度在30 cm以内的,就地挖、填土按平整场地计算。超过上述范围的土、石方按挖土方和一般石方开挖计算。

(3)大型土石方的划分界线可按各省、自治区、直辖市的现行规定执行,定额说明中的机械土石方小于 $2\,000\text{ m}^3$ 时,相应子目乘以系数1.1,是指当土石方工程量小于 $2\,000\text{ m}^3$ 时,考虑的降效因素。

(4)槽坑边侧推土放不下,并已超过定额规定运距的,其外运量可套用运输定额中的相应定额。

(5)人工挖土、抛土距离按1.5 m以外考虑。

(6)挖土机和装载机挖装土、自卸汽车配合运土定额所配的推土机系用于推平土堆,不能再套用推土机推土项目。

(7)厚度在30 cm以内就地挖填找平属平整场地,适用于桥涵、给排水构筑物(泵站、池类)等需要由施工单位完成的平整场地。一般道路和给排水等管道工程不必计算平整场地。

(8)路槽土方可套用《道路工程》定额。

(9)机械挖土如需人工辅助开挖(包括切边、修整底边),机械挖土按土方量90%计算,人工挖土按土方量10%计算,人工挖土套用相应定额并乘以系数1.5。

正确选用定额是正确计算土石方工程量的保障。

第二节 重要名词及相关数据公式精选

一、重要名词精选

(1) **土石方工程**:指挖土石方、填土石方、运土石方的施工。

(2) **夯填土**:指回填后,用人工或机械方法增加回填土密实度的方法。

(3) **土方开挖方法**:根据具体情况可采用横挖法、纵挖法和混合开挖法。

①**横挖法**:指从路堑的一端或两端按横断面全宽沿路线纵向向前开挖,适用于短而深的路堑,掘进时逐段成形向前推进,运土由相反方向送出。这种方法可以获得较高的挖坡面,但工作面较窄。当路堑过深时,可分成台阶同时掘进,这样可以增加工作面、加快施工进度。但每一台阶均应有单独的运土出路和排水沟渠,以免相互干扰、影响工效、造成事故。

②**纵挖法**:指沿路堑纵向将高度分成几个不大的层次依次开挖,适用于较长的路堑。若路堑的宽度及深度都不大,可按横断面全宽纵向逐层挖掘,称为分层纵挖法,挖掘的地表应向外倾斜,以利排水。此法适于铲运机(为较长较宽的路堑时)和推土机(为短路堑及大坡度时)施工。若路堑的宽度及深度都比较大,可先在路堑纵向挖出一条通道,然后向两侧开挖,称为通道纵挖法。此法可采用人工或挖土机进行挖掘,通道可作为机械通行或出口路线,适用于长而深的路堑。若路堑很长,可在适当位置选择一个(或几个)地方,将路堑的一侧横向挖穿堑壁(俗称马口),把长路堑分成几段,各段再采用上述方法纵向开挖,称为分段纵挖法。此法适用于傍山长路堑,一侧堑壁不厚不深。

③**混合开挖法**:将横挖法、通道纵挖法混合使用,适用于特别长而深的路堑。此法先沿路堑纵向挖出一条通道,以增加开挖坡面,但要注意每一开挖面应能容纳一个作业组或一台机械。

在开挖半路堑而横向弃土时,还可采用分层或分块的挖掘方案。

(4) **支撑**:防止沟槽或基坑土壁坍塌的挡土结构,一般采用木材或钢材制作,有疏撑和密撑两种。

(5) **疏撑**:又称断续式水平支撑,是用3~5块撑板紧贴槽壁,纵梁靠在撑板上,撑杠撑在纵梁上的一种支撑结构,适用于黏性土、无地下水、挖深较大、地面上建筑物靠近沟槽的情况,可分为横板疏撑和竖板疏撑,如图2-1所示。

(6) **横板密撑**:也称连续式水平支撑,其支撑方法与横板疏撑基本相同,但撑板水平排列紧密,如图2-2所示,适用于土质有轻度流沙现象及挖掘深度为3~5m的沟槽。横板支撑的特点是支撑和拆撑都比较方便。

(7) **竖板密撑**:也称垂直支撑,如图2-3所示,适用于土质较差、有地下水或有流沙及挖土深度较大的沟槽或基坑。

(8) **工具式撑杠**:支设方便、安全可靠,并可节约木材,可根据沟槽宽度选用适宜长度的圆套管,其构造如图2-4所示。

(9) **板桩支撑**:适用于沟槽开挖深度较大、地下水丰富、有流沙现象或砂性饱和土层的沟槽或基坑。板桩在沟槽开挖之前用打桩机打入土中,因此板桩支撑在沟槽开挖及其以后各项工序的施工中,始终起安全保护作用。板桩并排和深入槽底一定长度能有效地防止流沙渗入沟槽。

(10) **沟槽**:指底宽在7m以内,且底长大于底宽3倍的坑。

(11) **地坑**:指底面积在 150 m^2 以内(不包括加宽工作面)的坑,地坑挖土体积应按图2-5

所示尺寸的底面积再加上工作面,以立方米为单位计算。

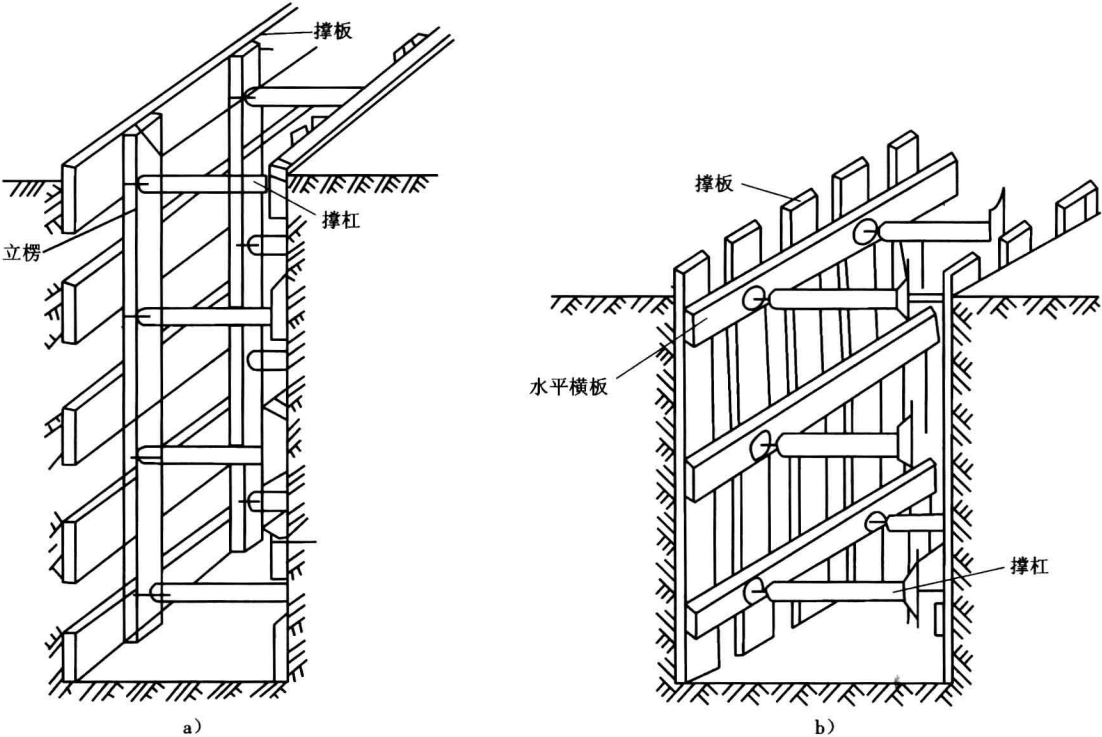


图 2-1 疏撑示意图
a)横板疏撑 b)竖板疏撑

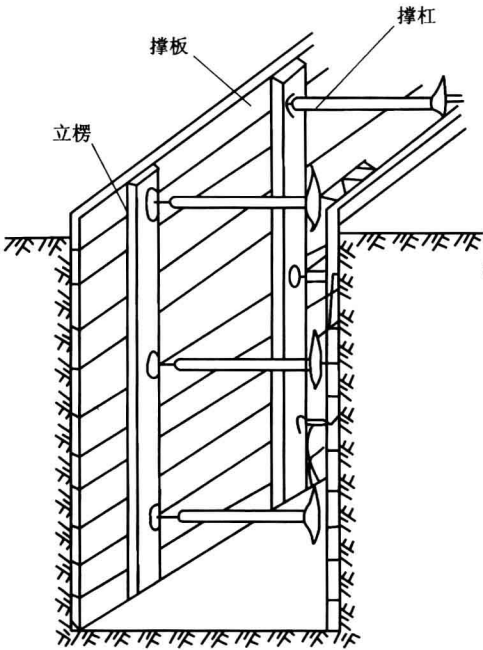


图 2-2 横板密撑

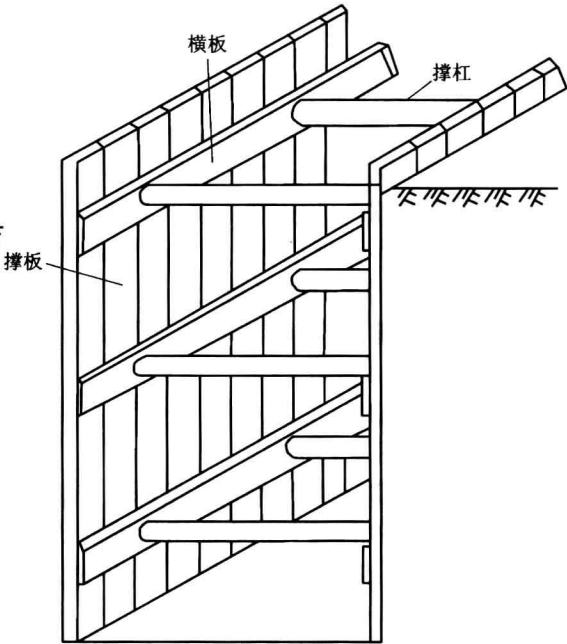


图 2-3 竖板密撑

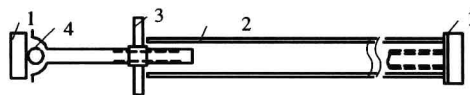


图 2-4 工具式撑杆

1—撑头板;2—圆套管;3—带柄螺母;4—球铰

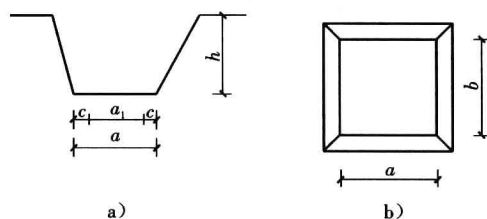


图 2-5 地坑示意图

a) 剖面图 b) 平面图

(12) **暗挖土方**: 浅埋暗挖法是参考新奥法的基本原理, 开挖中采用多种辅助施工措施加固围岩, 充分调动围岩的自承能力, 开挖后即时支护、封闭成环, 使其与围岩共同作用形成联合支护体系, 是有效抑制围岩过大变形的一种综合施工技术。

(13) **暗挖石方**: 暗挖也称洞库开挖, 可分平洞全断面掘进, 导坑掘进, 正井、反井掘进, 光面爆破, 沟槽开挖等项目, 按设计断面尺寸, 另加允许超挖量, 以立方米为单位计算。

(14) **蛙式打夯机**: 其工作时, 由于偏心块旋转所产生的离心力, 使夯锤升起又落下, 而且可边夯边前进, 像青蛙行走一样, 故得此名, 如图 2-6 所示。

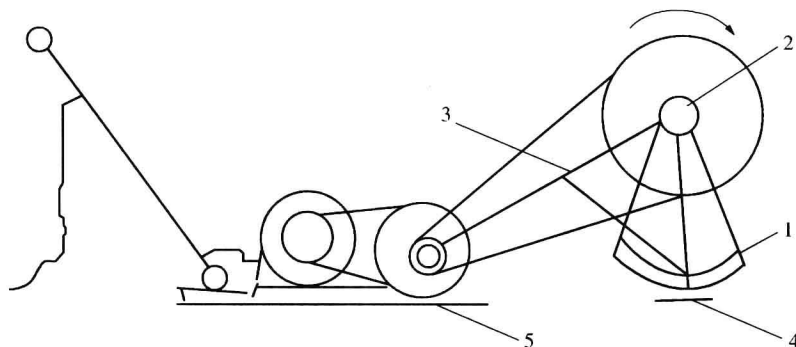


图 2-6 蛙式打夯机示意图

1—偏心块;2—前轴;3—夯头架;4—夯板(夯锤);5—拖盘

(15) **内燃式打夯机**: 一种以内燃机为动力的夯实机械。虽然它的冲击频率很高, 且有振动作用, 但它对土壤的主要作用仍是冲击。其弹簧易疲劳断裂, 操作时劳动强度大, 以夯实狭窄的基坑、柱角、屋角、墙边的效果最佳。其构造及组成如图 2-7 所示。

(16) **碾压式压实机**: 一种利用沉重的滚筒或轮子沿土面滚动时所产生的静压力将土压实的机械。

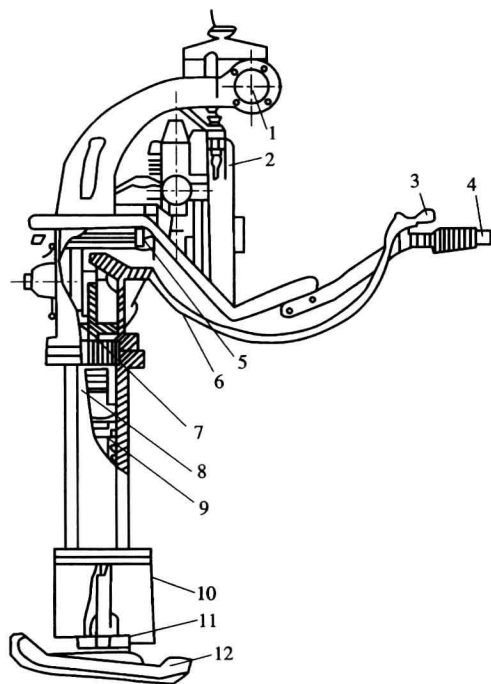


图 2-7 内燃式打夯机示意图

- 1—油箱;2—汽油机;3—控制开关;4—手柄;5—离合器;
6—减速箱;7—曲柄连杆机构;8—圆筒;9—活塞;
10—橡皮套;11—压杆;12—夯土板

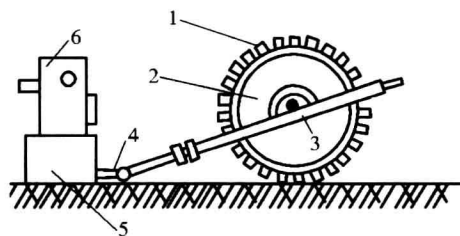


图 2-8 羊脚碾示意图

- 1—羊脚式钢棒;2—滚筒;3—拖架;
4—充水口;5—撬杆;6—拖拉机(部分)

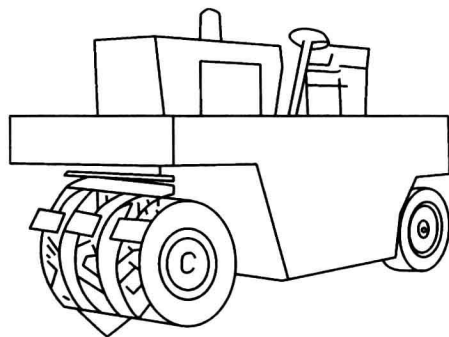


图 2-9 轮胎碾示意图

(17)羊脚碾:在光面钢滚筒上,焊上若干个羊脚状的凸爪,光面碾即变成羊脚碾。羊脚的长度和滚轮直径之比一般为 $1:8 \sim 1:5$,土层被压实的厚度可达到 $25 \sim 80 \text{ cm}$ 。用羊脚碾来碾压铺填的土层时,滚筒的全部重量通过一排着地的羊脚作用在下层土料上,由于羊脚端面面积小、压强大,直接处于羊脚下的土料受到最大正压力,羊脚四周同时向外传递侧压力,故羊脚碾的压实效果比光面碾要好,其构造如图 2-8 所示。

(18)轮胎碾:通过充气轮胎,利用碾的自重碾压土壤的一种静压式机械,其构造如图 2-9 所示。具有弹性的轮胎碾,在最初几遍的碾压过程中,土壤和轮胎都会发生变形,碾压几遍后,土壤由于强度的不断提高,沉陷量便逐渐减少,而轮胎的径向变形则逐渐增大。轮胎碾的另一特点是,可用改变轮胎气压的方法来调节接触压力的大小,以适应各种性质的土壤压实。

(19)山坡切土:室外设计地坪标高以上的挖土以及虽属于平整场地范围以内但超过室外设计地坪标高 30 cm 以上部分的挖土,均应按山坡切土以立方米为单位进行计算。

(20)增加工作面:当所挖地槽或地坑深而狭窄,基础施工的操作人员无法施展手脚,或某些施工机具在下面工作受阻,或基础需支模板时,就需要增加施工区域空间,这种为施工需要而增加的面积叫增加工作面。

(21) **单斗挖土机**:在土方工程中广泛应用于挖沟槽、基坑等的常用机械,按其工作装置的不同可分为正铲、反铲、拉铲和抓铲等,如图 2-10 所示。正铲挖土机的挖土特点是前进向上、强制切土;反铲挖土机的挖土特点是后退向下、强制切土;拉铲挖土机的挖土特点是后退向下、自重切土;抓铲挖土机的挖土特点是直上直下、自重切土。

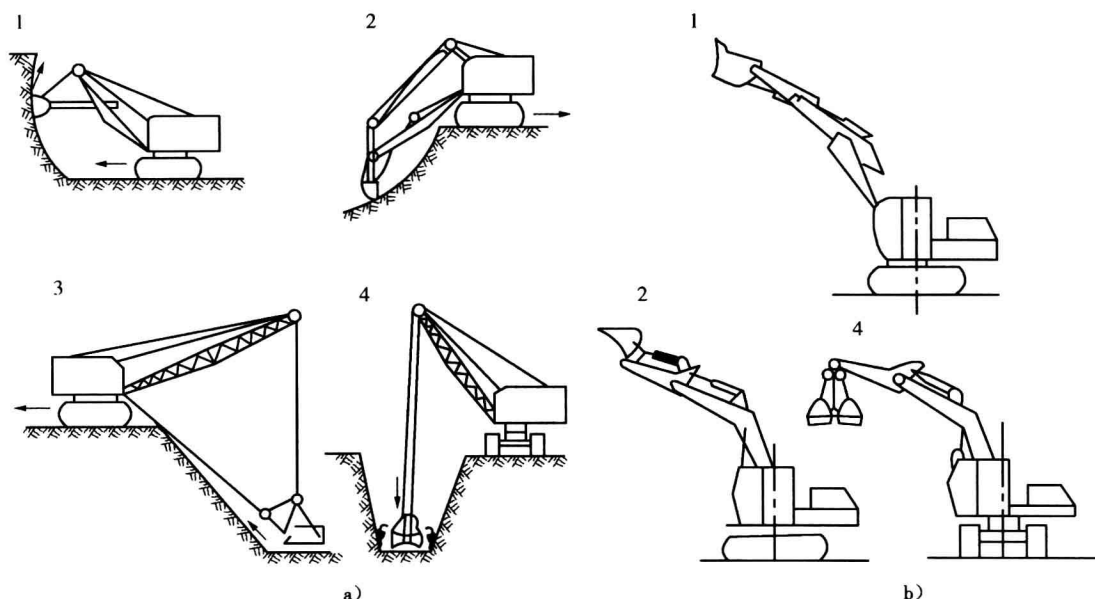


图 2-10 单斗挖土机示意图

a) 机械式 b) 液压式

1—正铲;2—反铲;3—拉铲;4—抓铲

(22) **流沙现象**:指土粒失去自重,处于悬浮状态,土的抗剪强度等于零,土粒能随着渗流的水一起流动的现象。

(23) **风动凿岩机**:利用压缩空气作为动力,交替地进入凿岩机汽缸的两端,使汽缸中的活塞往复运动,冲击钢钎而进行凿岩,如图 2-11 所示。由于它质量小、结构简单、工作可靠,在公路工程中使用很广泛。

(24) **电动凿岩机**:利用电能使电动机旋转,再通过齿轮传动使一根带有偏心块的曲轴旋转,偏心块在旋转中所产生的离心力迫使曲轴铰接的冲击锤作直线往复运动,从而冲击钢钎钻凿岩层,如图 2-12 所示。

(25) **冲击转动式凿岩机**:钎子在轴向冲击力的作用下,钻刃部分凿碎岩石,在工作断面形成一条破碎槽,随后在钎子回提时,钎杆转动一定的角度,再进行第二次冲击,在断面上形成第二道破碎槽,同时两道破碎槽中间扇形区已被剪切破碎,这样连续地冲击使岩石形成一个炮眼,其工作原理如图 2-13 所示。

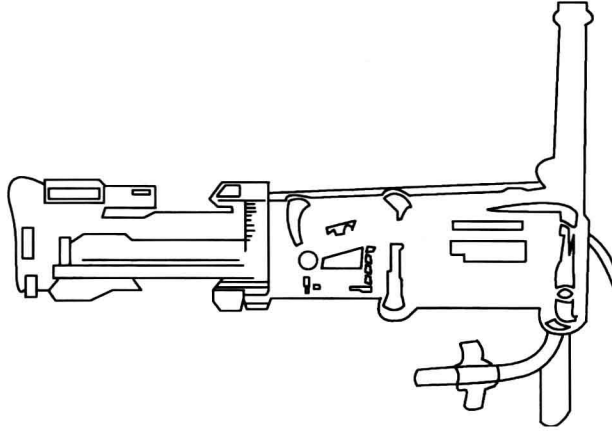


图 2-11 风动凿岩机

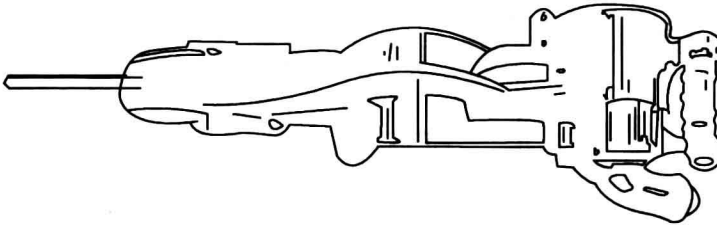


图 2-12 电动凿岩机

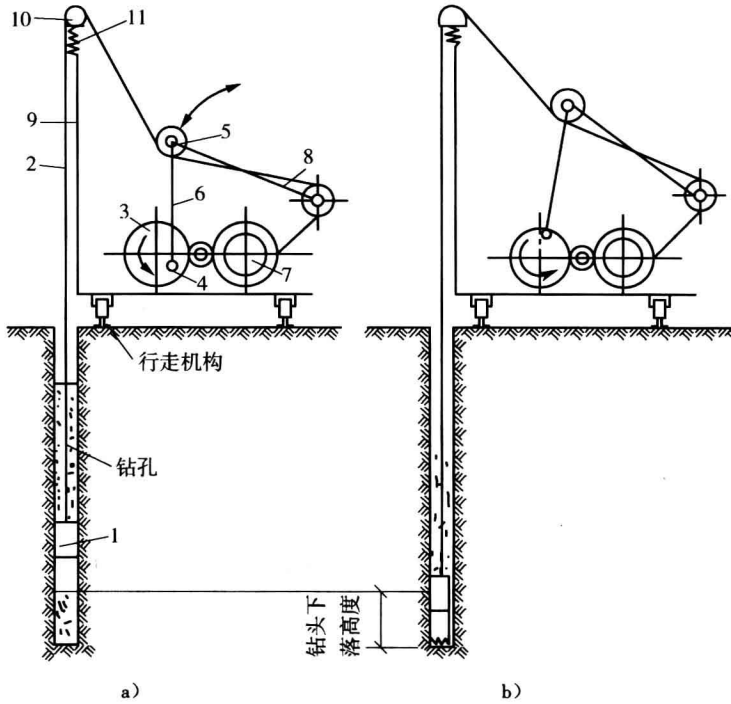


图 2-13 冲击转动式凿岩机的工作原理图

a) 提升钻具 b) 钻具下落冲击岩石

1—钻具;2—提升钢索;3—冲击轮;4—连杆销;5—压轮;6—连杆;
7—提升卷筒;8—摇杆;9—钻桅;10—天轮;11—缓冲器

(26) **钎子**:一种消耗性工具,是凿岩机的直接工作部分,由钎头、钎杆、钎肩、钎尾四部分组成,有可卸(活动)钎子和不可卸(整体)钎子两种,其示意图如图 2-14 所示。

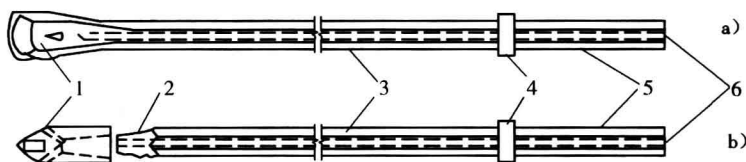


图 2-14 钎子示意图

a) 不可卸 b) 可卸

1—钎头;2—钎稍;3—钎杆;4—钎肩;5—钎尾;6—中心水孔

(27) **罐笼**:不仅用于提升矿石,还用于升降人员及材料,按层数可分为单层及多层,按内部容纳矿车数可分为单车及双车等。如图 2-15 所示为单层单车罐笼,罐笼靠顶部连接装置与提升钢丝绳相连。罐笼在井筒内沿罐道运动,为防止断绳而发生罐笼坠井事故,在罐笼上装有断绳保险器,万一钢丝绳或连接装置断裂,罐笼可停止在罐道上,以确保安全。

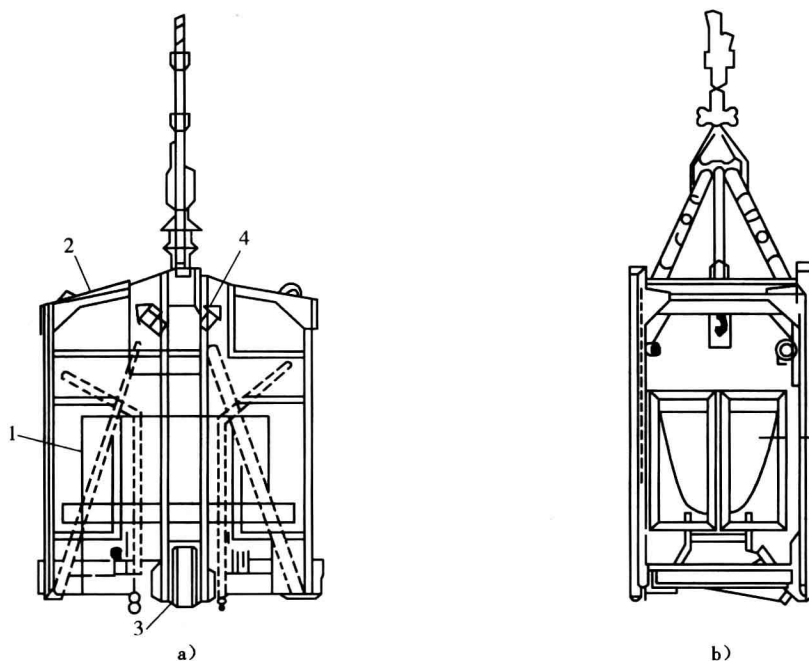


图 2-15 单层单车罐笼

a) 剖面图 b) 立面图

1—矿车;2—罐盖;3—罐耳;4—断绳保险器

(28) **箕斗**:用于竖井或斜井提升矿石和废石,有底卸式、侧卸式和翻转式三种。斜井箕斗有前翻式、后卸式和底卸式等,如图 2-16 所示为翻转式斜井箕斗。与罐笼相比,箕斗具有容器质量小、提升能力大、便于实现自动化的优点;缺点是不能升降人员、材料及设备,并且井上、井下均需设置转载轮。

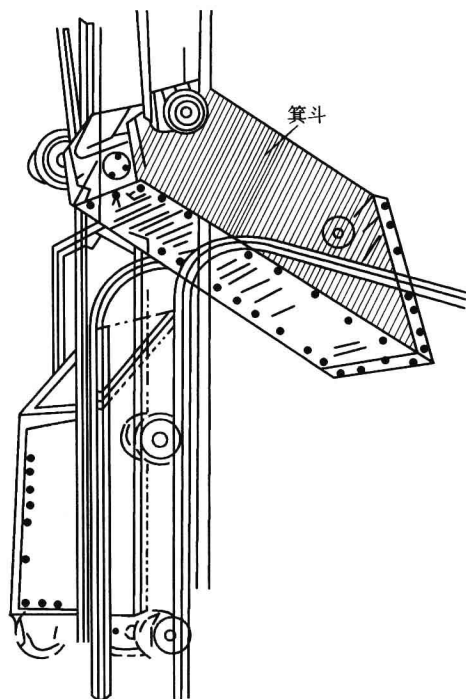


图 2-16 翻转式斜井箕斗

(29)掘进机:一种新型的开挖专用设备,利用机械破碎岩石的原理,完成全断面开挖与出渣联合作业,连续不断地掘进。

掘进机根据破岩原理的不同,可分为滚压式和铣削式两种。

①滚压式主要通过水平推进液压缸使刀盘上的滚刀强行压入岩体,在刀盘旋转推进过程中,用挤压和剪切的联合作用破碎岩体。

②铣削式主要是利用岩石抗弯、抗剪强度低的特点,靠铣剪(剪切)加弯断破碎岩体。

(30)井点降水:指在基坑内采用井管方法,利用抽水机将基坑内的地下水位降低,保证深坑基础的施工,其布置如图 2-17 所示。

(31)轻型井点:由井点管、总管和抽水设备组成,井点管用直径 38 ~ 55 mm 的钢管,长 5 ~ 7 m,管下端配有滤管和管尖;总管常用直径 100 ~ 127 mm 的钢管分节连接,每节长 4 m,一般每隔 0.8 ~ 1.6 m 设一个连接井点管的接头;抽水设备通常由真空泵、离心泵和气水分离器组成,如图 2-18 所示。

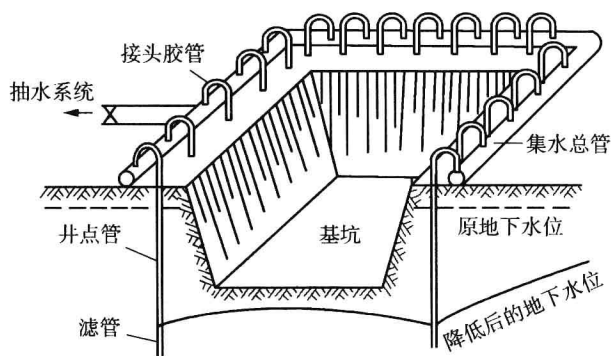


图 2-17 井点降水布置示意图

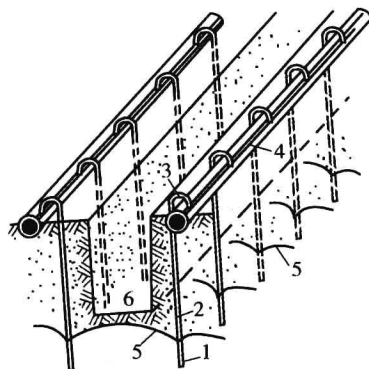


图 2-18 轻型井点系统

1—滤管;2—直管;3—橡胶弯接管;
4—总管;5—地下水位线;6—沟槽

(32)管井井点:也称深井井点,由深井井管和水泵组成,如图 2-19 所示。深井井管由滤水管、吸水管和沉砂管三部分组成,用钢管、塑料管或混凝土管制成,管径一般为 300 ~ 357 mm,内径宜大于水泵外径;滤水管部分在管口开孔或抽条,管壁上焊 $\phi 6$ mm 钢筋,外部螺栓缠绕 12 号铁丝,间距 1 mm,用锡焊点焊牢,或外包 10 孔/ cm^2 镀锌铁丝网两层和 41 孔/ cm^2 镀锌铁丝网两层;吸水管或沉砂管均为实管。