

煤炭工业基本建设 工程预算

井巷工程辅助费部分

煤炭工业部基本建设司组织编写

煤炭工业出版社

7.1671

煤炭工业基本建设工程预算

(井巷工程辅助费部分)

煤炭工业部基本建设司组织编写

煤炭工业出版社



057613

内 容 提 要

本分册共分七章,在第一章着重介绍井巷建筑工程辅助施工系统,其目的是为学好以后几章奠定基础。第二章论述了井巷工程辅助费的概念、组成,以及重要性。其他几章主要分别介绍了基础定额和延米定额的制定方法,和编制预算的方法。为了使新从事预算工作的同志能够很快掌握预算的编制方法,在相应的章节附有实例。可作为煤炭、冶金、化工、建材等矿山基本建设预算人员培训教材。

编写人: 中国矿业学院 刘 惠 生
甘肃煤建公司 王 祥 地

责任编辑: 鲍 仪

煤炭工业基本建设工程预算

(井巷工程辅助费部分)

煤炭工业部基本建设司组织编写

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平门北路15号)

煤炭工业出版社印刷厂 印刷

新华书店北京发行所 发行

开本787×1092¹/₁₆ 印张 11¹/₄
字数 265 千字 印数1—7,420
1983年12月第1版 1983年12月第1次印刷
书号15035·2565 定价1.40元



前 言

基本建设预算工作，是基本建设管理工作的一个重要组成部分。它对加强企业管理，建立和健全经济核算制提供了合理的依据，对多快好省地建设社会主义和在我国早日实现四个现代化起着重要的作用。《煤炭工业基本建设工程预算》是适应当前煤炭工业基本建设迅速发展的需要而编写的。

本书是煤炭工业部基建司组织有关同志共同编写的。全书原共分矿建、土建、机电安装和经济四个分册。但在矿建预算部分编写过程中，由于内容增加，结构改变，特别因一九八二年五部（煤炭、冶金、化工、二机、建材）对井巷工程辅助费预算定额的制定有了较大的变革，所以决定把井巷工程辅助费预算和井巷工程直接定额预算分别出分册与读者见面。这套书可作为矿山基本建设预算人员训练班的教材，也可供在职干部自学和各院校有关专业师生参考。

本分册，第一、二、三、四、五章由中国矿业学院刘惠生同志编写，第六、七章由甘肃煤炭基本建设公司王祥地同志编写，最后由刘惠生同志编目总纂。在编写过程中得到北京煤炭规划院、邯邢煤炭建设指挥部、淮北煤炭建设指挥部、黑龙江煤管局、兖州煤炭建设指挥部等单位的大力支持，在此一并致谢。

编 者

一九八二年三月

目 录

第一章 井巷建筑工程辅助施工系统简介.....	1
第一节 提升系统.....	1
第二节 排水系统.....	11
第三节 通风系统.....	15
第四节 压风系统.....	19
第五节 运输系统.....	22
第六节 供电系统.....	24
第七节 照明、机修、井口加热和其它井巷辅助施工环节.....	31
第二章 井巷工程辅助费概述.....	34
第一节 什么是井巷工程辅助费.....	34
第二节 井巷工程辅助费的内容和范围.....	35
第三节 井巷工程辅助费在矿井建设总预算中的地位.....	37
第四节 井巷工程辅助费预算定额.....	39
第五节 井巷工程辅助费预算定额的演变.....	39
第三章 一九七六年颁发的辅助费预算定额的组成及其编制.....	42
第一节 基础定额的组成及其概念.....	42
第二节 每一项费用的确定方法.....	43
第三节 基础定额主要作了那些变动.....	55
第四节 基础定额的利弊.....	56
第四章 用基础定额编制井巷工程辅助费预算.....	60
第一节 概述.....	60
第二节 编制前的准备工作.....	61
第三节 井巷工程施工进度图表和设备、设施配备图表.....	62
第四节 折旧摊销费、经常修理、辅助材料费和临时设施敷设费的计算.....	77
第五节 辅助工的配备及其工资费的计算.....	82
第六节 动力及燃料费的计算.....	85
第七节 井巷工程辅助费预算总表的编制.....	87
第八节 辅助费预算说明书的编写.....	88
第五章 用基础定额编制井巷工程辅助费预算实例.....	90
第一节 矿井条件.....	90
第二节 井巷工程施工辅助费预算.....	95
第六章 延米（立米）费用定额的编制.....	123
第一节 延米定额的出现形式.....	123
第二节 延米定额的特点.....	125
第三节 延米定额对井巷工程工期定额的确定和施工阶段的划分.....	126
第四节 延米定额对费用项目的划分和内容的更改.....	135
第五节 辅助系统主要施工设备、设施的配备.....	140
第六节 延米定额的产生与计算.....	149

第七节 延米定额的使用方法	154
第七章 用延米定额编制井巷工程辅助费预算的实例	160
第一节 ××矿井井巷工程辅助费单位估价表范例	160
第二节 单位工程辅助费预算编制实例	171

矿井井巷工程的主要特点是地下作业，地下作业的特殊性给井巷建设带来了一系列的特殊要求。为了使井巷建筑工程能够连续不断的安全有效的进行，除了在井巷施工工作面直接发生的人工、材料和施工机械外，还必须有提升、排水、通风、压风、运输、供电……等部门或环节与之配合。否则，井巷建筑工程将无法进行施工。

这里所指的提升、排水、通风、压风、运输、供电……等部门或环节，由于它们在井巷施工过程中不是用来直接开凿井巷，而是为井巷的开凿创造条件或提供动力，所以把它们叫做井巷工程的辅助施工系统。为了便于对井巷工程辅助费预算作全面论述，首先需要对井巷建筑工程的辅助施工系统进行概括的认识和了解。然后，再详细论述井巷工程辅助费预算。

第一章 井巷建筑工程辅助施工系统简介

第一节 提升系统

当前，我国煤矿主要采用立井或斜井开拓方式。尤其在东北、华北和华东等老矿区，不仅多数采用立井开拓，而且在向七、八百米以下的深部发展。新建一个矿井，从地表向地下开凿，每前进一米就要挖掘出一米井巷中所开凿下来的松散矸石或煤。另一方面，在井巷开凿过程中还需要从地面将大量的器材和施工设备送到井巷施工地点，施工人员也需要来往于井上下。用立井或斜井开拓时，这些矸石、煤、器材设备及施工人员等井上下之间的运送，就是由施工单位专设的提升设备和设施来完成的。

施工矿井的提升设备是由提升机（或绞车）、提升钢丝绳、提升容器、井架、天轮和装卸载附属设备等组成。如图1-1所示，为一立井表土施工双三角临时井架提升示意图。

我国某些施工单位，曾用它开凿了约149米深的井筒，平均月进度达到了24.16米。由图中所表示的设备设施组装起来，经提升机把电动机发出的能量通过钢丝绳传递而使提升容器升降，达到提升货载的目的，这一套装置称之为提升系统。提升系统又分立井提升系统和斜井提升系统，显然，立井提升系统比斜井提升系统要复杂得多，斜井提升系统与立井提升系统不同之处是要增加轨道及其辅助

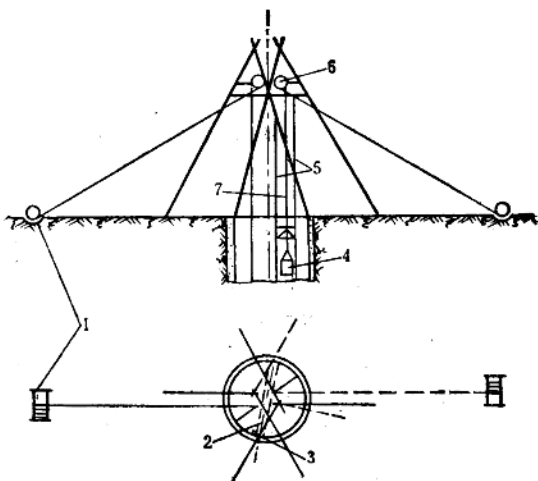


图 1-1 双三角架立井表土施工

1—电动机绞车；2—地梁；3—吊盘地轮；4—吊桶；5—稳绳；
6—天轮；7—提升钢丝绳

设备。斜井提升一般采用串车提升。所谓串车提升，就是把一组重车在井底挂到钢丝绳上，用绞车沿井筒轨道提升到地面，摘下绳钩，再往钢丝绳上挂上一组空车（或装器材、人员的重车）沿井筒轨道下放到井底。

下面着重介绍立井提升系统。新建立井的井筒施工期间和井筒施工完毕后进而开凿巷道时的立井提升系统有所不同。为了完成立井井筒施工的任务，需要采用较复杂的提升设备和设施。这些设备和设施主要有：提升绞车、提升钢丝绳、井架、天轮、吊桶、吊盘、稳绳盘、安全梯、混凝土输送管、临时井口盖、翻矸台、提升信号等。如图1-2所示，为某矿副井金属井架凿井示意图。因为立井由上往下垂直掘进，所以施工中使用的各种设备和设施均需悬挂在井筒中，自然在地面就需要设置各种型号的稳车，于是垂挂在井筒中的钢丝绳也就越多，相应的在井架上安设的天轮也就多。

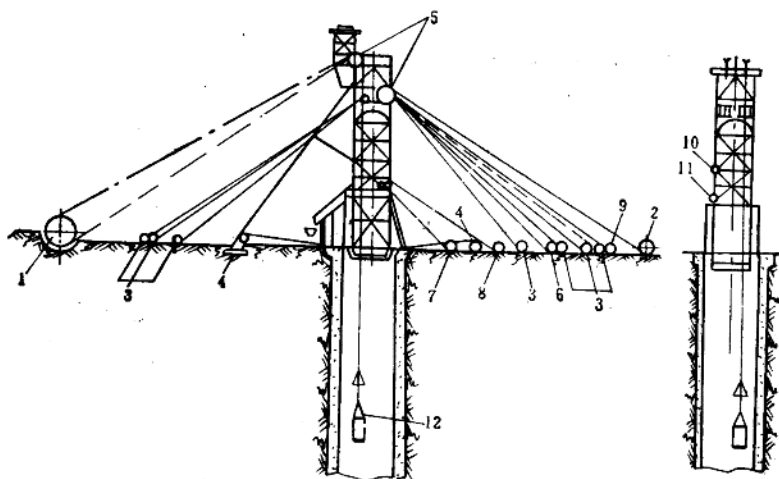


图 1-2 立井井筒施工提升示意图

1—双滚筒绞车；2—材料绞车；3—5吨稳绳绞车；4—吊盘稳车；5—天轮；6—8吨稳绳绞车；7—溜灰管稳车；8—吊泵稳车；9—辅助材料绞车；10—下部风管稳车天轮；11—下部风管稳车天轮；12—提升容器

一、提升机

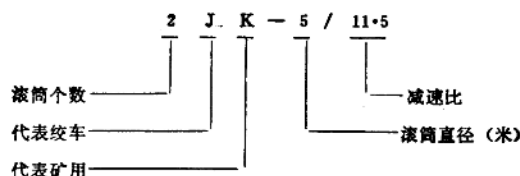
提升机（或绞车），是提升设备中最重要的组成部分，是提升设备的传动机械。按其滚筒构造的不同，提升机分为圆筒形（等直径）滚筒提升机；变直径滚筒提升机及摩擦轮提升机。我国广泛应用和生产的是圆筒形滚筒提升机和多绳摩擦轮提升机。圆筒形提升机按滚筒的数目分为单滚筒和双滚筒两种。单滚筒提升机可作单钩提升和双钩提升，单钩提升时提升能力低，可用于凿井时期和采区上下山。单滚筒提升用于双钩提升时，提升高度不大，且调整水平困难，故仅可用于不常调换提升水平的浅井。应用最多的是双滚筒提升机，它用于双钩提升。在凿井期间，提升绞车的选用主要由井筒直径来定，井筒直径较小时多采用单钩提升，井筒直径较大时则采用双钩或三钩提升。一般情况下，井径3~4米用单钩；4~6米时用双钩；6~8米时用三钩。另外，提升方式的确定与井深有很大的关系。详见表1-1。

表 1-1 提 升 方 式 表

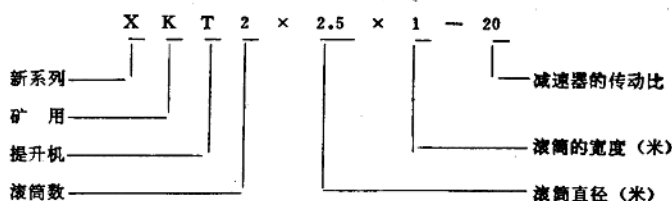
井 深 范 围	采取的提升方式	说 明
<100 米	单钩提升	井浅时双钩提升能力并不比单钩高多少
200~300米	一套双钩提升	在井深200~300米时,虽然两套单钩比一套双钩提升能力高,但两套提升设备,准备时间加长,投资也大
400~600米	采用两套单钩	

现阶段,我国矿井常用的提升机(绞车)型号主要有: XKT系列、JK系列、JKM系列、KJ系列、JKA系列和BM型等,其中除XKT系列和JK系列为新型号提升机外,其余KJ系列、JKA系列和BM型均为旧型号提升机。另外,常用的小型提升绞车有BJI型与JT型。新系列矿用提升机(XKT系列)是一九七一年开始设计制造的。它较KJ型及JKA型矿井提升机器重量平均减少25%,提升能力提高25%,且工作安全可靠。KJ系列提升机是单绳缠绕式的矿井提升机,目前虽仍广泛使用,但因重量大、提升能力低、机械结构陈旧等缺点,已属淘汰产品,新建矿井已不再采用。JKM系列提升机是多绳摩擦轮提升机。JK系列提升机是最新型号的提升机,其中2~3.5米直径提升机,是在原XKT型提升机基础上改进的;4~5米直径的提升机是在原仿苏产品的基础上改进的变型产品。为了简便起见,在日常工作中采用汉语拼音字母及阿拉伯数字表示。其命名方法如下:

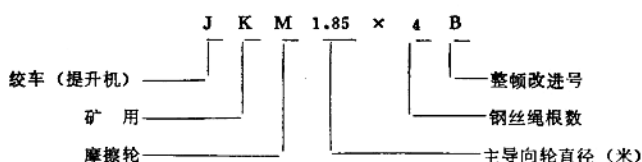
JK系列提升机



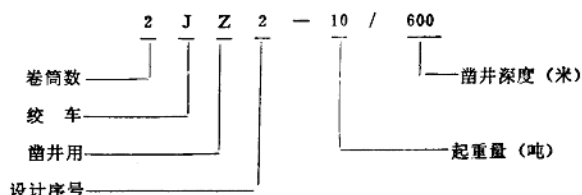
XKT系列提升机



JKM型多绳摩擦轮提升机



凿井绞车



提升机使用的条件根据井筒深度、提升工程量、提升容器等而定。选用的提升机应符合下列条件:

1. 根据《煤矿安全规程》规定, 井下和矿用提升绞车滚筒及天轮的直径, 不得小于钢丝绳直径的60倍, 或不得小于钢丝绳中最大钢丝直径的900倍, 即

$$D_0 \geq 60d_K \text{ 或 } D_0 \geq 900\phi$$

式中 D_0 ——滚筒及天轮直径, 米;

d_K ——钢丝绳直径, 毫米;

ϕ ——钢丝绳的钢丝直径, 毫米。

2. 滚筒宽度按建井需要的最大容量确定, 当钢丝绳在滚筒上缠绕一层时, 一个滚筒的总宽度按下式计算:

$$B = \left(\frac{H + 30}{\pi D_0} + 3 \right) (d_K + \varepsilon) \text{ 毫米}$$

式中 H ——提升高度, 米;

30——钢丝绳的试验长度, 米;

3——备用钢丝绳圈数;

D_0 ——滚筒直径, 米;

d_K ——钢丝绳直径, 毫米;

ε ——为防止滚筒上绳间摩擦而在绳圈间留的空隙 (2~3毫米)。

当钢丝绳在滚筒上缠绕多层时, 为

$$B = \left(\frac{H + 30}{i - \pi \times D_{CP}} + 4 + 3 \right) (d_K + \varepsilon) \text{ 毫米}$$

式中 D_{CP} ——钢丝绳的平均缠绕直径, 米;

$$D_{CP} = \frac{D_0 + D_{HAB}}{2} \text{ 米,}$$

i ——为钢丝绳缠绕层数;

D_{HAB} ——最后一层钢丝绳缠绕直径, 米;

$$D_{HAB} = D_0 + 2d_K \cdot i, \text{ 米,}$$

4——为备用绳圈。

二、提升钢丝绳

提升钢丝绳是钢丝绳的一种。钢丝绳一般是由许多丝捻成股, 由数股捻成绳, 绳的中

间有一个麻芯。每股中的钢丝数都是相同的。钢丝的直径可以是相同的，也可以是不相同的。钢丝直径1~3毫米，有光面和镀锌两种。钢丝绳的绳芯是用苧麻、线麻等具有较大抗拉强度的有机质纤维捻制成的。钢丝绳的编捻方法按股在绳中的编捻方向分为右向捻与左向捻两种；按丝在股中的编捻方向与股在绳中的编捻方向之间的关系分为同向捻和交互捻两种。编捻方向相同者叫同向捻钢丝绳，编捻方向不同者叫交互捻钢丝绳。绳中的股数一般均为6股。股的形状有圆股、三角股、椭圆股，如图1-3所示。圆股钢丝绳每股中的钢

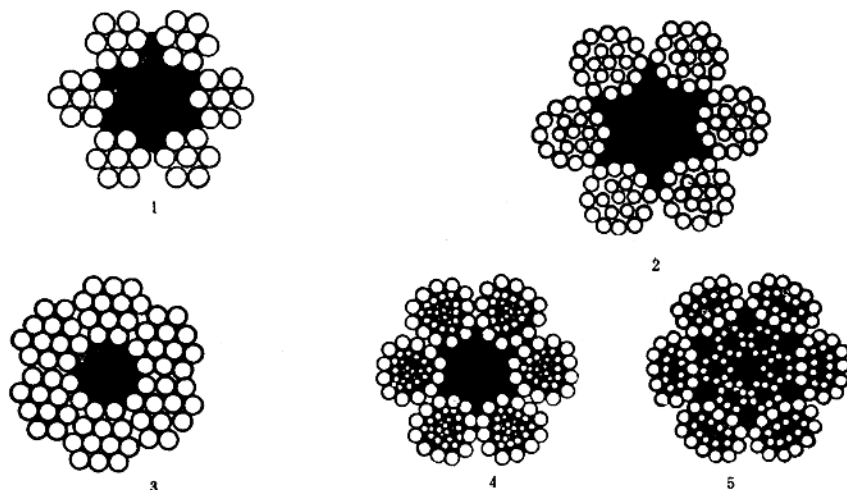


图 1-3 钢丝绳的横断面形状

1, 2—圆股绳；3, 4—三角股绳；5—内层三角股外层椭圆股绳

丝绳数有7丝，19丝，37丝等。钢丝绳的主要技术特征是股数、股中丝数、编捻方法、绳径、丝径、每米重量、所用钢丝公称抗拉强度、绳中所有丝的拉断力总和。钢丝绳的公称抗拉强度是每平方毫米横断面积钢丝所能承受的拉断力。提升用的钢丝绳的钢丝的公称抗拉强度有：

140, 155, 170, 185, 200公斤/毫米² 五种

一般钢丝绳为圆股的，摩擦提升可用三角股或椭圆股的。我国建井中常用的是D型钢丝绳6×7，6×19，6×37三种。斜井提升用钢丝绳的耐磨性是主要问题，故一般用6股7丝的；立井提升钢丝绳耐磨不是主要问题，丝径愈小，则提升机的卷筒、传动绳轮、导向轮的直径可愈小一些，故一般用6股19丝的，或6股37丝的。交互捻钢丝绳不易回松，一般用于绳的两端不固定的提升系统，如串车提升。

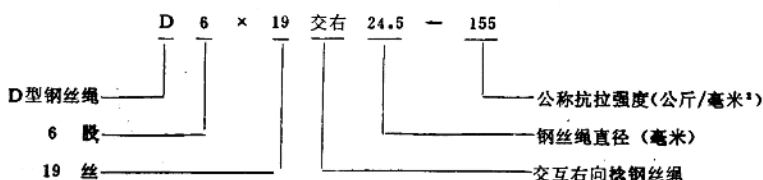
在立井井筒施工期，钢丝绳使用量很大。除了提升机悬吊提升容器需要用提升钢丝绳外，在井筒内还需要用钢丝绳悬吊吊盘，稳定各种设备和设施。根据其用途不同，大致可分为：提升钢丝绳、悬吊钢丝绳、稳绳钢丝绳三大类。这些钢丝绳的选择大致如下：

提升用钢丝绳：一般采用6×19或6×37的D型钢丝绳，有时用不旋转钢丝绳18×7或34×7。要求强度大、耐冲击和不旋转。

悬吊用钢丝绳：一般也采用6×19或6×37的D型钢丝绳。若用单绳悬吊最好用不旋转钢丝绳。要求强度大，但对耐磨性无过高要求。

稳绳用钢丝绳：可采用6×7同向捻或密封钢丝绳。因同向捻6×7钢丝绳盘绳困难，容易松散，有的单位也选用6×19的钢丝绳。因为这种钢丝绳柔软性好，稳盘方便。一般情况下，为了节省钢丝绳也可利用旧的提升钢丝绳来作稳绳，但必须经过验算，要符合安全要求。

在书写钢丝绳时，为了方便起见常用如下方式表达。如



钢丝绳需用长度的确定应满足以下两点：

第一，提升用钢丝绳每米重量必须满足下式：

用于立井时

$$P_K = \frac{Q_0}{\frac{\sigma_B}{m \cdot \gamma} - H_0} \text{ 公斤/米}$$

用于斜井时

$$P_K = \frac{Q_0(\sin\alpha + u_1\cos\alpha)}{\frac{1.1\sigma_B}{m} - L'_0(\sin\alpha + u_2\cos\alpha)} \text{ 公斤/米}$$

式中 σ_B ——钢丝绳断裂应力，公斤/厘米²；

Q_0 ——钢丝绳终端荷重，公斤， $Q_0 = Q + q_1 + q_2$ Q 为一次提升货物的重量， q_1 为空吊桶或罐笼的自重， q_2 为滑架及连接装置自重；

H_0 ——钢丝绳的最大垂悬长度，米， $H_0 = H + n$ H 为提升高度， n 为卸载处至天轮中心高度；

m ——安全系数，由钢丝绳的用途而定，当专为提升人员用应不小于9，当升降人员和材料用应不小于7.5，当专为升降物料用应不小于6.5；

γ ——钢丝绳假定密度，通常采用9000~10000，公斤/米³；

L'_0 ——钢丝绳全部倾斜长度，米；

α ——斜井井筒倾斜角度，度；

u_1 ——矿井运行阻力系数；

u_2 ——钢丝绳与地滚及底板摩擦系数。

用以上公式求出 P_K 后，就可以从产品目录中选出适当规格的钢丝绳，使之满足安全系数的要求。

第二，由于钢丝绳使用的地点不同，其长度计算公式如下：

用于立井提升时 $L_B = H_1 + H_2 + L_1 + L_2 + L_3 + 4\pi D$ ，米

用于立井悬挂设备时 $L_B = H_1 + H_2 + L_1 + L_2 + L_3$ ，米

用于斜井提升时 $L_B = L_0 + L_1 + L_2 + L_3 + 3\pi D$ ，米

式中 H_1 ——井筒深度，米；
 H_2 ——井架天轮平台高度，一般取17米；
 L_1 ——钢丝绳绕过天轮处长度，米；
 L_2 ——钢丝绳弦长，米；
 L_3 ——备用长度，取30米；
 D ——滚筒直径；
 L_0 ——斜井井筒长度，米。

三、提升容器

提升容器按其构造和外形大体可分为罐笼、箕斗、吊桶和矿车四种。由于提升井筒倾角不同，罐笼和箕斗又分为立井用的和斜井用的两种。矿车仅用于斜井串车提升。在我国当前条件下，一般在立井改装后广泛采用普通罐笼和底卸式箕斗，斜井改装后广泛采用矿车或斜井箕斗。

吊桶主要用于立井井筒开凿和井筒延深期。分矸石吊桶和材料吊桶。在立井井筒掘进时，出矸、下料、上下人员等都利用矸石吊桶，如果井筒中涌水量很小，比如在每小时6米³以下，也可利用吊桶兼作排水用。目前凿井使用的吊桶已经标准化、系列化。吊桶的大小是以容积表示。吊桶规格见表1-2。

表 1-2 矸石和材料吊桶规格

用途	吊桶容积及型式	全 高 (毫米)	桶身直径 (毫米)	吊桶外缘最大尺寸 (毫米)	重 量 (公斤)
矸石吊桶	0.5米 ³ 矸石吊桶	1680	810	820	188
	1.0米 ³ 矸石吊桶	1865	1112	1150	344
	1.5米 ³ 矸石吊桶	2140	1280	1320	482
	2.0米 ³ 矸石吊桶	2270	1447	1500	607
	3.0米 ³ 矸石吊桶	2660	1600	1680	866
材料吊桶	0.5米 ³ 材料吊桶	1558	810	965	225
	0.75米 ³ 材料吊桶	1725	912	1064	302
	1.0米 ³ 材料吊桶	1853	1012	1178	383

凿井期合理选择吊桶应考虑井筒的直径、深度、施工作业方法、抓岩机台数、提升方式和排水方式等。总之，要使选用的吊桶容积适应全部抓岩机能力的要求，保证施工正常进行，使建井施工速度不受提升能力的影响为准。具体确定方法是：当提升方式确定以后，根据工程量的大小和提升速度的要求，按照井深和井径来选用。一般情况下，浅井直径小采用容积小的吊桶，井深直径大采用容积大的吊桶。井深、井径与吊桶配备的关系，见表1-3。

吊桶规格及数量选定后，即可选择吊桶上部的滑架及保护伞和吊桶连接装置（吊盘连接装置与之类同），见表1-4及表1-5。

临时罐笼由上、下盘和侧体、悬吊装置、阻车器、安全门、扶手等部件组成。用以提升开拓井底车场和巷道的矸石、上下材料、设备和升降人员。为了加快建井速度，满足大型矿井井底车场、大巷及采区开拓的需要，设计部门设计了一吨单车罐笼和一吨双车罐笼。一般情况下，当井径小于5.5米时，安装单层单车罐笼，当井径大于5.5米时，则安装单层双车罐笼。临时罐笼一律采用钢丝绳罐道。每个罐笼设四条钢丝绳，其规格和长度类同井筒期稳

表 1-3 不同井深和井径时, 吊桶的配备

井 深 (米)	井 筒 直 径 (米)					
	3	4	5	6	7	8
150	1.0×2	1.5×2	1.5×3	1.5×3	2.0×2	3.0×3
250	1.0×2	1.5×2	1.5×3	1.5×3	2.0×2	3.0×3
350	1.0×2	1.5×2	1.5×3	1.5×3	2.0×2	3.0×3
450	1.0×2	1.5×2	1.5×3	1.5×3	2.0×3	3.0×3
550	—	1.5×2	1.5×3	1.0×2	1.5×2	1.5×2
				1.5×3	2.0×3	3.0×3
650	—		1.5×3	1.0×2	1.5×2	1.5×2
				1.5×3	2.0×3	3.0×3
750	—		—	1.0×2	1.5×2	1.5×2
				1.5×3	2.0×3	3.0×3
				1.0×2	1.5×2	1.5×2

表 1-4 滑 架 及 保 护 伞 规 格

吊 桶 规 格 (米 ³)	1.0	1.5	2.0	3.0
适用滑架跨距 (米)	1.4	1.55	1.7	1.88
适用滑架总重 (公斤)	95	104	119	137

表 1-5 吊 桶 连 接 装 置 规 格

吊 桶 规 格 (米 ³)	0.5~1.0	1.5~2.0	3.0
适用连接装置规格	2 吨	4 吨	6 吨
总 重 (公斤)	27	59	82

车的选用方法。罐道钢丝绳上端采用稳车悬吊, 下端固定在临时钢梁上。

上述设备设施选定后, 再根据提升容器的规格, 计算出提升钢丝绳的下端负荷, 进而根据不同的井筒深度进行钢丝绳初选。然后计算出钢丝绳的终端静负荷, 最后选定钢丝绳直径。

终端静负荷 = 提升容器自重 + 矸石重 + 吊桶连接装置及滑架重 + 钢丝绳重

四、天轮及井架

(一) 天轮

天轮是用来引导钢丝绳使其沿着井筒方向运动的设备。有了它才可以使提升机和稳车上的钢丝绳准确地悬垂在井筒内一定的位置上。天轮装设在井架或立架上。天轮的构造型式基本上分为两种。即整体自行车轮式及铆合可拆式。提升天轮和悬吊天轮主要是选择天轮直径, 应符合《煤矿安全规程》的规定, 天轮直径不应小于钢丝绳和钢丝直径的规定倍数, 其关系式如下:

提升天轮直径 $D_{TL} \geq 60d_s$, $D_{TL} \geq 900d$

悬吊天轮直径 $D_{TL} \geq 20d_s$, $D_{TL} \geq 300d$

式中 D_{TL} ——天轮直径;

d_s ——钢丝绳直径；

ϕ ——钢丝直径。

悬吊天轮又分为单槽、双槽两种，一般单绳悬吊用单槽天轮；双绳悬吊用双槽天轮或两个单槽天轮。目前，建井用的天轮的设计已经标准化、系列化，使用时根据计算结果按标准选用就行了。天轮按钢丝绳直径选用，见表1-6及表1-7。

表 1-6 提 升 天 轮

适用钢丝绳最大直径 (毫米)	25	25	31	31	40.5
天轮公称直径 (毫米)	1500	1500	2000	2000	2500
轮缘材料	铸铁	铸铁	铸铁	铸铁	铸钢
天轮重量 (公斤)	886.51	865.00	1346.80	1298.30	2384.40

表 1-7 悬 吊 天 轮

天 轮 规 格 及 名 称	天轮公称直径 (毫米)	悬吊钢丝绳最大直径 (毫米)	天轮重量 (公斤)
$\phi 0.6$ 米单槽悬吊天轮	600	28	159.89
$\phi 0.6$ 米双槽重型悬吊天轮	600	28	447.10
$\phi 0.6$ 米双槽轻型悬吊天轮	600	28	437.84
$\phi 1.0$ 米单槽重型悬吊天轮	1000	46.5	534.80
$\phi 1.0$ 米单槽轻型悬吊天轮	1000	46.5	456.63
$\phi 1.0$ 米双槽重型悬吊天轮	1000	46.5	1256.60
$\phi 1.0$ 米双槽轻型悬吊天轮	1000	46.5	1172.98

注：轻型用于浅井，重型用于深井。

(二) 井 架

井架的用途是安设天轮和承受全部提升荷重。井架按材料可分为：木井架、金属井架和钢筋混凝土井架。井架型式在表土层和基岩部分各不相同。表土层用简易木井架、龙门井架、金属抱杆；基岩层用木井架和金属井架两种。金属井架又分为型钢和钢管两种。目前在浅表土层（十几米）一律采用简易木井架，在基岩或深表土层一律采用型钢金属井架。其使用范围见表1-8，表1-9。

表 1-8 简 易 木 井 架 使 用 范 围

井 架 高 度 (米)	8	10	12
适 用 井 径 (米)	3~5	5~6	6~8

表 1-9 型 钢 井 架 使 用 范 围

井 架 型 号	适用井筒深度 (米)	适用井径 (米)	井架高度 (米)	井架总重 (公斤)
I	200	4.5~6.0	16.242	27656
II	400	5.0~6.5	17.250	33495
III	600	5.5~7.0	17.346	36959
IV	800	6.0~8.0	21.970	48215

表土施工时的提升, 可以根据条件不同选用下列几种设备, 见表1-10。

表 1-10 表土施工提升设备选择

提升设备名称	适用井筒深度	特点及优缺点
汽车起重机	不超过30米	移动方便, 提升能力小, 吊桶升降摇摆大, 运行速度慢
三角架及稳车提升	不超过20米, 用双面三角架已达到149米	设备简单使用方便, 三角架可用圆木, 也可以用钢管, 但效率低
简易井架及小绞车提升	20~50米	简便, 外形可分为人字形, 帐幕式, 一面坡, 龙门架。材料可用木质的, 也可用钢材

五、吊盘和稳绳系统

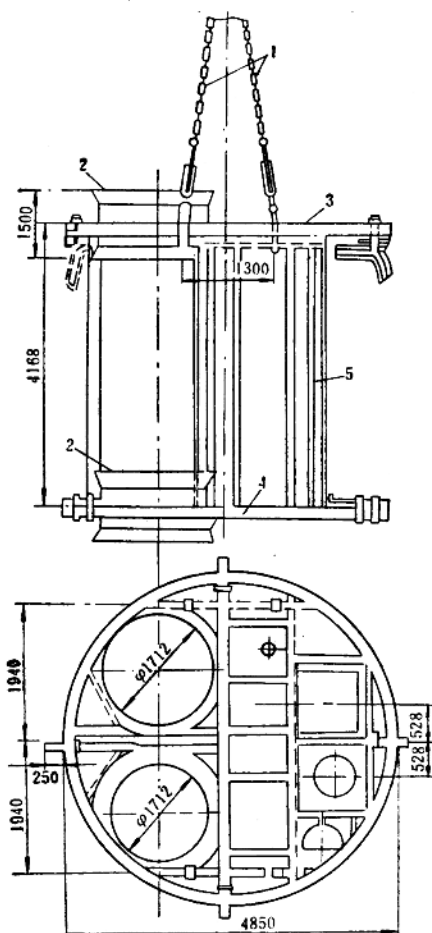


图 1-4 双层吊盘结构图

1—吊盘悬吊绳; 2—吊桶喇叭口; 3—上层盘; 4—下层盘;
5—立柱

吊盘和稳绳系统: 包括吊盘、稳绳盘、天轮、钢丝绳及稳车。

吊盘是立井井筒砌壁的工作盘。它一般是双层结构, 上盘是砌壁工人的保护盘, 下盘是砌壁工作盘。砌壁一般落后于掘进工作面一定距离, 所以吊盘既是砌壁的工作盘, 又是掘进工作面的保护盘。吊盘由地面专设的稳车用钢丝绳通过天轮来悬吊。吊盘上预留有通过吊桶、吊泵、风筒、压风管、排水管及安全梯等洞口, 如图1-4。

稳绳盘设在吊盘下面, 即掘进工作面上部。它是用来固定吊桶上下运行之轨道——稳绳。为了使吊桶在井筒中上下提升速度快而稳, 在井内安设稳绳作为吊桶运行的轨道。稳绳的上端通过天轮固定在地面稳车上, 下端固定在稳绳盘上。稳绳盘也可以是双层的, 平行作业时可以将其作为掘进盘用。在井深40米以内, 不使用吊盘和稳绳盘, 当井深大于40米时, 才开始安设吊盘及稳绳盘。不同井径的吊盘和稳绳盘的规格和荷重如表1-11。

六、其他设施

1. 人行安全梯和混凝土管路: 在立井井筒施工中, 提升系统除上述设备设施外, 为了在停电、涌沙、冒泥等意外情况发生时, 能使工人迅速撤离工作面, 还应设置人行安全梯(急救梯)。安全梯是用

表 1-11

井筒净径 (米)	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0
吊盘及稳绳盘净径 (米)	2.7	3.7	4.7	5.7	6.7	7.7
吊盘荷重 (吨)	6.842	9.064	11.179	12.097	14.670	17.665

角钢制作,按不同井径的最多作业人数来进行选择的。其高度应能使井底全部人员在紧急时都能蹬梯升井。钢丝绳选用 6×19 ,抗拉破断力为160公斤的D型钢丝绳。

为了砌井壁使用混凝土,还要专设混凝土输送管路。管路配备不论井径多大,一律采用直径150毫米的无缝钢管。其长度按井深计算。混凝土输送管路系统,包括:管路、管卡、钢丝绳、稳车及软管。混凝土由地面搅拌机通过管路输送到吊盘上。

2. 井盖与翻矸台:为了安全施工,在井口还设有临时井盖与翻矸台,井盖门用30吨小绞车开关。

3. 信号系统:为了保证井上下,掘进工作面与吊盘,井口与绞车房有可靠的联系,必须设置可靠的信号系统。信号系统以井口为中心,分别与井下掘进工作面、卸矸台、绞车房、压风机房等方面联系。掘进工作面与井口,砌壁吊盘与井口,吊泵与井口、变电所之间都应设置独立的信号系统。井口与绞车房除设电气信号外,尚需设置传话筒。在吊桶上升到距井口20~30米处,还要设置能使电铃自动发响以开启井盖门的安全信号装置。

信号有机械信号和电气信号两种。当井筒深度不超过200~250米时,机械锤击信号很可靠。电气信号一般以响声与灯光并用,效果好,不受井深限制。

以上就是立井井筒施工期间提升系统的主要概貌。一个完整的提升系统,还要配备与井口和井底车场相联系的辅助机械和设施。主要有翻车机、推车机、阻车器、调度绞车、爬车器、罐座、摇台等。

第二节 排水系统

在矿井施工过程中,随着井筒的加深和巷道工作面的推进,有大量的地下水涌出。为保证安全施工,必须陆续不断的将涌水排出矿井。将涌水从井筒或井底水窝(或临时水仓)排出矿井的工作,除了利用吊桶或抽水机(水力喷射扬水器)排水外,一般情况下都需借助水泵进行。如图1-5为离心水泵排水示意图,这种利用水泵和水管将矿井中涌水经过汇集,然后排至地面的工作系统,叫做矿井排水系统。由于矿井开拓方式、地质条件和施工阶段的不同特点,决定了矿井排水方式也不完全相同。

在立井井筒施工中,在涌水量较小的情况下,比如每小时涌水量 5 m^3 时,一般不配备大型的排水设备,可采用一个小型喷射泵将水排入吊桶内,连同矸石提升出井。当不能利用吊桶排水时,则采用吊泵随工作面排水,如图1-6。

鉴于我国国产吊泵的排水能力为 $50 \text{ m}^3/\text{小时}$,因此,采用吊泵随工作面排水时,要求涌水量在 $5.1 \sim 50 \text{ m}^3/\text{小时}$ 之间为宜。如果涌水量接近 $50 \text{ m}^3/\text{小时}$,最好在施工前采取从地面预注浆封水措施,以便降低工作面的涌水量。

目前,在施工中使用的吊泵,主要有NBD50/250和NBD30/250两种。其中N代表建井