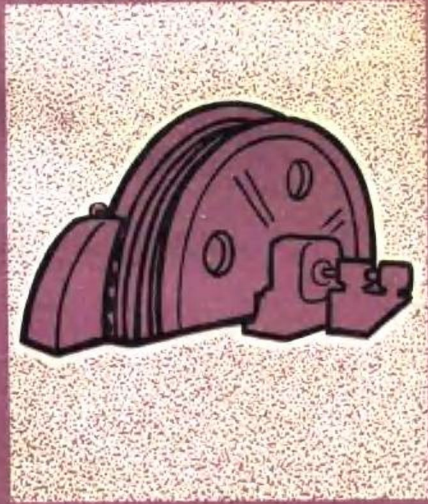


矿山机电工操作丛书

提升机司机

崔明思 陈永康 成国柱 编



煤炭工业出版社

TD534

4

3

矿山机电工操作丛书

提升机司机

总审校：严万生

编写人：崔明思

陈永康

成国柱

Handwritten signature or mark



煤炭工业出版社

B 026230

内 容 提 要

本书是《矿山机电工操作丛书》之一。在总结现场运行经验基础上,重点叙述了矿井提升机的制动装置、电气控制系统、安全保护装置、信号装置、运行与维修以及故障处理。对提升设备的分类、结构亦作了简要介绍。

本书理论联系实际,通俗易懂,可作为矿井提升机司机培训自学之用,亦可供现场从事提升机运行、维修的有关技术管理人员学习参考。

责任编辑:刘庆韶

矿 山 机 电 工 操 作 丛 书 提 升 机 司 机

崔明思 陈永康 成国柱 编

*

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平北路16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787×1092¹/₃₂ 印张 11 插页 8

字数 241 千字 印数1—13,320

1983年5月第1版 1983年5月第1次印刷

书号15035·2534 定价1.40元



前 言

保证机电设备安全经济运行，不仅直接关系着煤矿安全均衡生产，同时对节约能源亦有重要意义。为了不断提高矿山机电工人的技术操作水平，更好地发挥机电设备的效能，避免事故的发生，这就对设备管理和操作人员提出了较高的要求，并且需要有计划地进行培训。为此，我们组织编写了这套《矿山机电工操作丛书》。

这套丛书参考了各工种应知应会的技术要求，是在总结现场实际操作经验的基础上编写的。它着重叙述了机电设备的操作、维修及故障处理方法；简要介绍了其结构和工作原理。对有关安全、检修质量方面的规定以及应遵守的各项制度和流体机械的测定方法等也作了相应的介绍。在编写过程中尽量做到理论联系实际，文字通俗易懂，是一本机电工必备的读本。

这套丛书是由开滦、阜新、抚顺、鹤岗、淮南、大同、枣庄、新汶等矿务局、上海煤矿机械研究所和大同煤矿学校等单位的同志参加编写的。许多单位还提供了很多宝贵意见和资料，谨此表示衷心感谢。

《矿山机电工操作丛书》编写组

目 录

第一章 矿井提升设备	1
第一节 矿井提升设备的分类	1
第二节 矿井提升设备的组成部分与提升系统	3
第三节 提升容器及其附属装置	7
第四节 罐笼的承接装置与箕斗的装载设备	14
第五节 井架与天轮	19
第六节 钢丝绳	20
第二章 单绳缠绕式提升机	29
第一节 主轴装置	29
第二节 减速器	37
第三节 联轴器	40
第四节 调绳离合器	41
第五节 矿井提升设备的辅助装置	51
一、深度指示器	51
二、微拖动装置	56
三、测速发电机装置	60
四、斜面操纵台	61
第三章 多绳摩擦式提升机	64
第一节 多绳摩擦式提升机的优缺点	64
第二节 多绳摩擦式提升机的工作原理与总布置图	65
第三节 JKM系列多绳摩擦式提升机的结构 与技术性能	68
第四节 多绳摩擦式提升机的布置方式	77
第四章 矿井提升机的制动装置	78
第一节 制动装置的作用及对它的要求	78

第二节	轮式制动装置	80
一、	角移式制动闸和油压传动系统	80
二、	平移式制动闸和气压传动系统	86
第三节	轮式制动闸的制动重锤重量、制动力矩与所需油 (气) 压的计算	98
第四节	盘式制动装置	100
第五节	盘式制动装置的调整、检查、使用与维护	106
第六节	JK型提升机的液压站	107
第五章	矿井提升机的电力拖动装置 与电气控制系统	115
第一节	提升电动机的型式及其适用范围	115
第二节	对矿井提升机拖动装置的要求及其 控制系统的种类	116
第三节	KJ系列提升机的KKX系列电控 系统线路图	118
第四节	JK型提升机的TKD系列电控系统线路图	139
第六章	提升设备的安全保护装置与信号装置	170
第一节	有关规程的规定	170
第二节	安全保护装置	171
第三节	信号装置	176
第七章	矿井提升设备的运行与维修	208
第一节	矿井提升设备的运行	208
第二节	矿井提升设备的维修	235
第三节	矿井提升设备的计划检修	252
第八章	故障处理	264
第一节	机械设备的故障分析与处理	264
第二节	电气设备的故障分析与处理	307

第一章 矿井提升设备

矿井提升设备是矿山最重要的大型机电设备之一，它是联系矿井井下与地面的主要生产设备。矿井提升设备的任务是沿着井筒提升有用矿物（煤炭、矿石等）和矸石，升降人员和设备，下放材料等。

矿井提升设备的工作特点是在一定的距离内，以变速和匀速作往复直线运动，而且起动和停止频繁，因此它须具有良好的控制系统和完善的保护装置，以保证安全可靠地运转。

为了充分发挥和提高现有矿井的生产能力，提高矿井各项经济技术指标，矿井提升设备的技术改造起着关键作用。因此，矿井提升设备正在朝着大型化、高效化、自动化方向发展。

熟悉矿井提升设备的性能、构造和工作原理，掌握正确而熟练的操作方法，加强设备的维修和管理，这对确保矿井提升设备的经济与安全运转，严防机电事故的发生，具有重大的意义。

第一节 矿井提升设备的分类

根据用途、井筒的倾角、提升容器、缠绳机构和拖动类型的不同，矿井提升设备可作如下的分类。

一、按用途分类

（一）主井提升设备

专供提升有用矿物的提升设备。在特大型、大型和中型

矿井，其提升容器多采用箕斗；在小型矿井，多采用罐笼或串车。

(二) 副井提升设备

专供提升矸石、升降人员和设备、下放材料等辅助工作之用。其提升容器多采用普通罐笼，有极个别的老矿井采用翻转罐笼。

二、按井筒的倾角分类

(一) 立井提升设备

即垂直井筒的矿井所使用的提升设备。其提升容器多为立井箕斗和普通罐笼。

(二) 斜井提升设备

即井筒的倾角小于 90° 的矿井所使用的提升设备。其提升容器多为斜井箕斗或矿车。

三、按提升容器分类

(一) 罐笼提升设备

有普通罐笼与翻转罐笼之分；普通罐笼又有单层与多层之分。

(二) 箕斗提升设备

有立井箕斗与斜井箕斗之分。

(三) 串车提升设备

仅用于斜井提升，有单钩提升与双钩提升之分。

(四) 吊桶提升设备

专供立井井筒开凿或延深时提升用，也有单钩(单吊桶)与双钩(双吊桶)提升之分。

(五) 人车提升设备

专供升降人员乘坐的斜井人车之用。

四、按缠绳机构分类

(一) 缠绕式提升设备

即等直径的圆柱型滚筒提升设备，在个别的老矿井，也有使用变直径圆柱圆锥型滚筒提升设备。

(二) 摩擦式提升设备

即戈培式或摩擦轮式提升设备。有单绳摩擦式与多绳摩擦式之分。

五、按拖动类型分类

有交流拖动提升设备与直流拖动提升设备之分。

第二节 矿井提升设备的组成部分 与提升系统

一、矿井提升设备的组成部分

矿井提升设备一般包括提升机、电动机、提升与平衡钢丝绳、提升容器、天轮、井架、装卸载设备，以及电控设备与安全保护装置等。

矿井提升机主要由缠绕机构（摩擦式提升机则为主导轮）、减速器、联轴器、离合器、制动闸、深度指示器、液压站及操纵台等部分组成。

二、矿井提升系统

(一) 立井普通罐笼提升系统

立井普通罐笼提升系统如图1-1所示，其中一个罐笼2位于井口出车平台，进行出车；另一个罐笼2位于井底车场水平，进行装车。两根提升钢丝绳5的两端，一端与罐笼相连，另一端绕过井架6上的天轮4，固定并缠绕在提升机的滚筒3上。当提升电动机拖动提升机滚筒旋转时，井下的罐笼2沿井筒1中的罐道上升，井上的罐笼2沿井筒1中的罐道

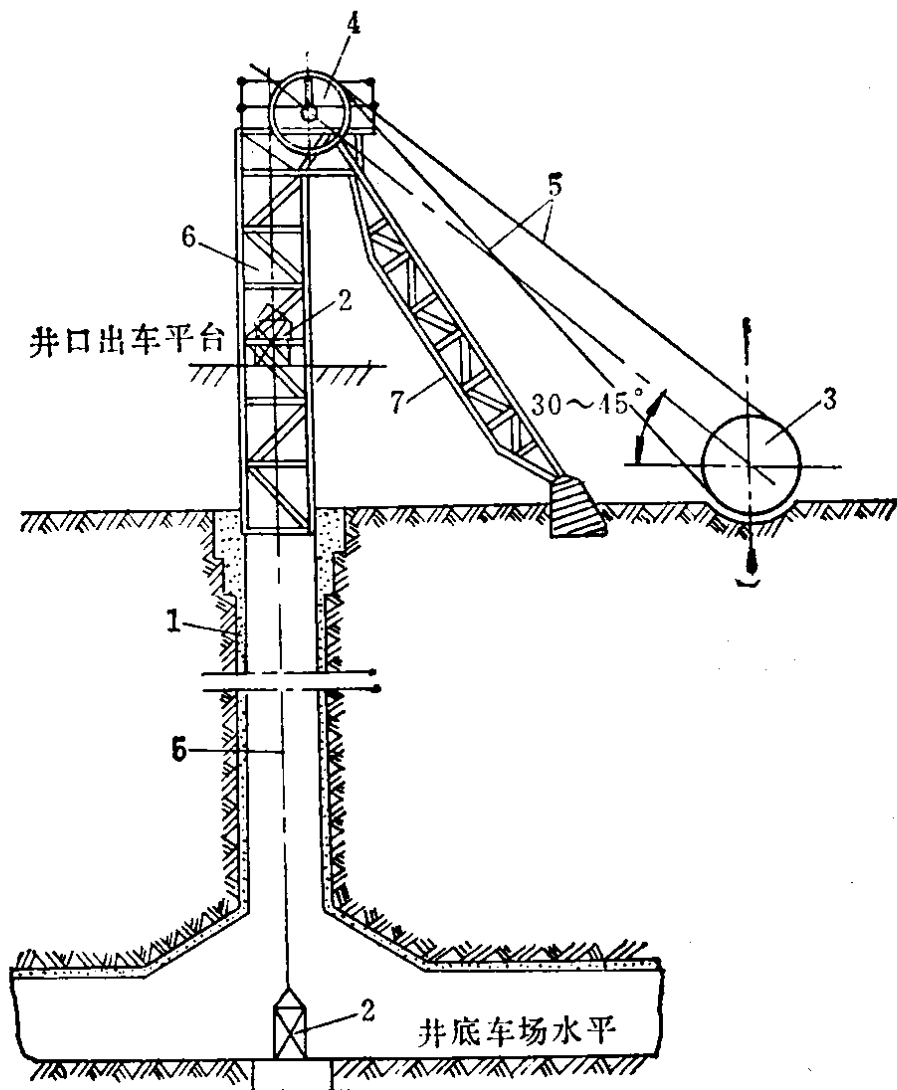


图 1-1 立井普通罐笼提升系统示意图

1—井筒；2—罐笼；3—提升机滚筒；4—天轮；5—提升钢丝绳；6—井架；7—井架斜撑

下降，罐笼在井筒中作周期地上下往复直线运动，进行提升工作。

(二) 立井箕斗提升系统

立井箕斗提升系统如图 1-2 所示，箕斗 4 在井底的井下煤仓 2 自动装载后被提升到井上，到达安装于井架 6 上的卸载曲轨 8 后，自动打开箕斗的卸煤闸门，将煤卸于地面煤仓

9 中。与此同时，箕斗 7 则由井上下降到井下煤仓 2 处进行装煤。

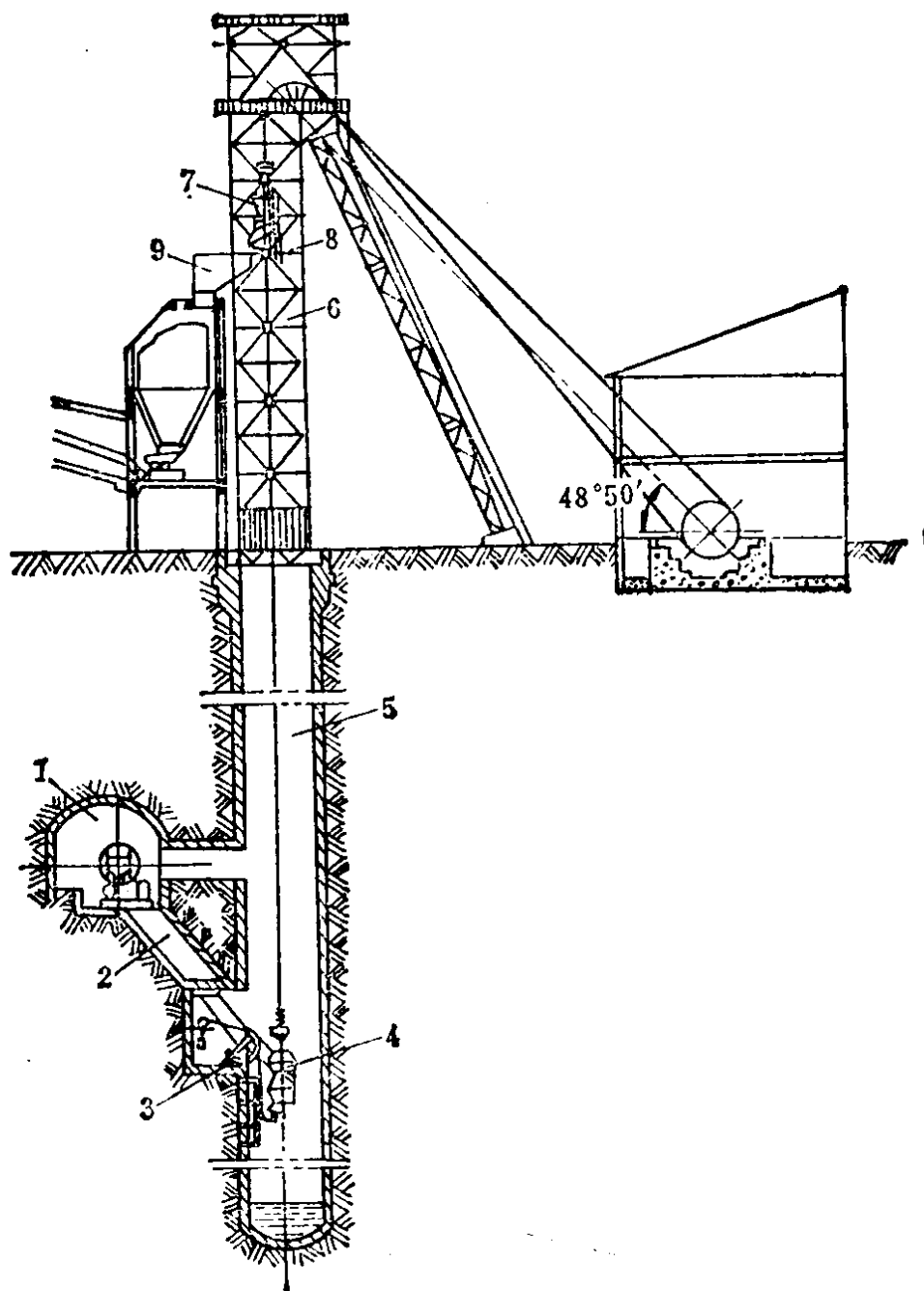


图 1-2 立井箕斗提升系统示意图

1—翻车机硐室；2—井下煤仓；3—装载闸门；4、7—箕斗；5—井筒；
6—井架；8—卸载曲轨；9—地面煤仓

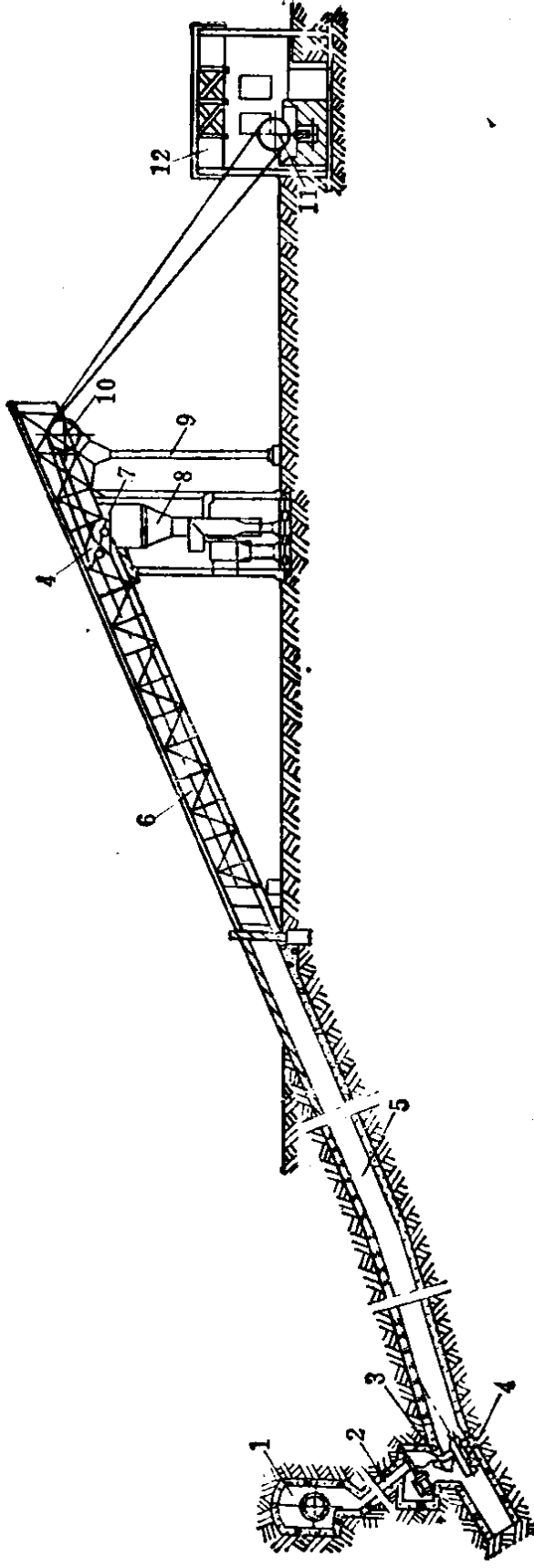


图 1-3 斜井箕斗提升系统示意图

1—翻车机硐室；2—井下煤仓；3—装载闸门；4—斜井箕斗；5—斜井井筒；6—栈桥；7—卸载曲线；8—地面煤仓；9—立柱；10—天轮；11—提升机滚筒；12—提升机房

（三）斜井箕斗提升系统

斜井箕斗提升系统如图 1-3 所示，由井下煤仓 2 通过装载闸门 3，将煤装入斜井箕斗 4 中，当箕斗 4 被提升到地面后，将煤卸于地面煤仓 8 中。与此同时，井上的空箕斗 4 下降到井下煤仓 2 处进行装煤。

（四）斜井串车提升系统

这种提升系统多用于产量较小的斜井中。

（五）斜井人车提升系统

根据《煤矿安全规程》规定：“人员上下的主要倾斜井巷，垂深超过 50 米时，应装设机械运送人员的设备。”斜井人车就是这种机械运送人员的设备之一。

（六）施工罐笼及吊桶提升系统

施工罐笼是开凿井底车场和平巷期间，提升矸石、运送材料和升降人员的主要提升容器。

吊桶是立井井筒开凿和延深期间，提升矸石、运送材料和升降人员的主要提升容器。

第三节 提升容器及其附属装置

一、提升容器

提升容器是装运有用矿物、矸石、人员、材料和设备的提升工具，它是矿井提升设备的组成部分之一。提升容器的合理选用，直接关系到提升能力的大小、提升系统的繁简、提升钢丝绳的规格，以及提升设备其他组成部分的选择。目前我国煤矿所使用的提升容器主要有罐笼、箕斗、矿车、吊桶和人车等五种。

（一）普通罐笼

这种罐笼用于立井或暗立井；在大、中型矿井多用于副

井提升，小型矿井多用于主、副井提升。标准普通罐笼载荷按矿车的名义载重确定为1吨、1.5吨和3吨三种，每种有单层和双层普通罐笼。其中1吨和1.5吨双层普通罐笼用于主井提升时，每层可装一辆矿车，当用于副井提升时，只底层提升矸石，上层升降人员。3吨矿车多用于大型矿井，而大型矿井主井都采用箕斗提升，因此3吨普通罐笼一般只做为副井提升容器。此外还有三层、四层罐笼，如图1-5所示。

图1-4为单绳1吨单层标准普通罐笼结构示意图。它由横梁7和立柱8组成的骨架、罐底11、弧形挡水棚6、罐盖14以及侧板9等组成。罐盖可打开，以供运送长材料，罐底装有轨道和阻车器，两端设有帘式罐门。有的罐笼采用向内开的罐门，但不允许罐门向外开。此外附设有连接装置、主拉杆、防坠器以及罐耳等。

根据提升机型式的不同，普通罐笼有单绳与多绳两个系列。

(二) 箕斗

按使用条件的不同，箕斗可分为立井提煤箕斗与斜井提煤箕斗，按提升物料的不同可分为提煤箕斗和矸石箕斗，斜井矸石箕斗使用较普遍，立井矸石箕斗较少采用。按卸载方法的不同，又分为翻转式箕斗与底卸式箕斗，我国煤矿多采用固定斗箱底卸式箕斗；按提升机型式的不同，又分为单绳提煤箕斗与多绳提煤箕斗两种。图1-6为立井单绳扇形闸门底卸式提煤箕斗的外形图。斗箱1固定在框架2上，扇形闸门4可绕斗箱上的轴8转动，向上转时打开出煤口，向下转时关闭出煤口。溜槽5可绕扇形闸门4上的转轴转动，在关闭位置时它由滚轮9支持。滚轮9的轴固定在框架2上。顶台3为检查井筒和处理事故时升降人员之用。

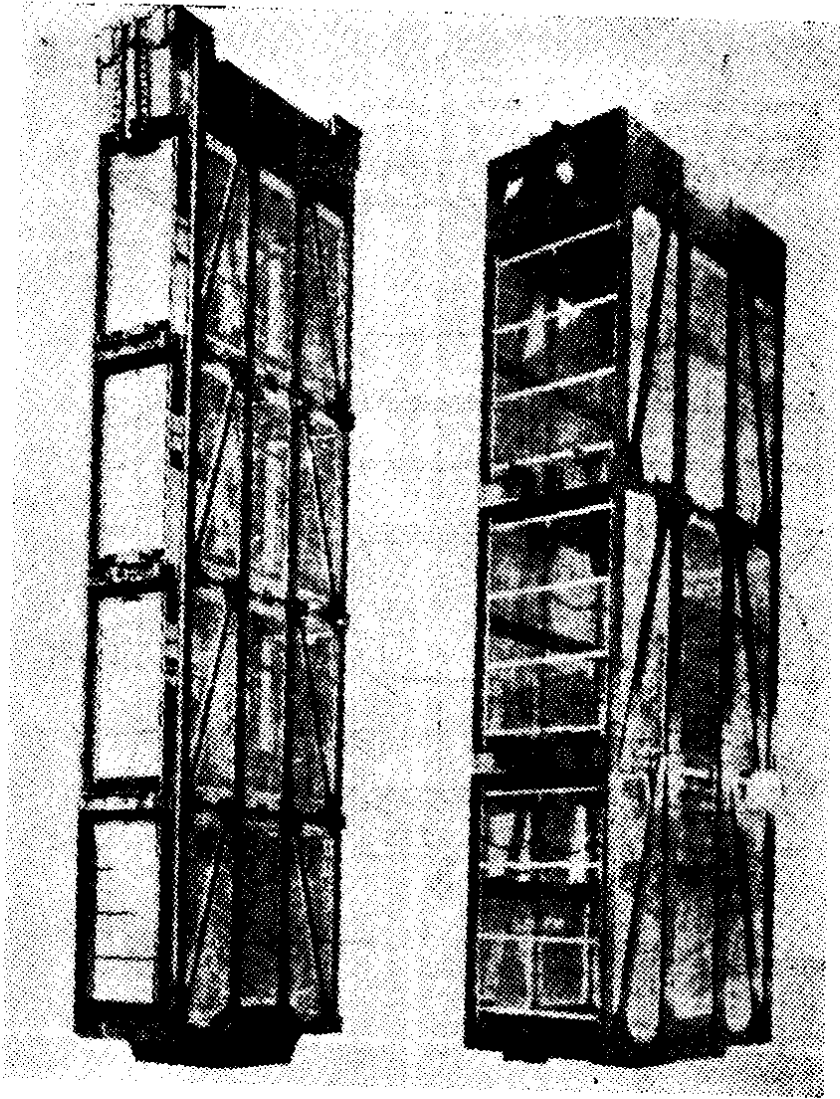


图 1-5 多层罐笼

其卸载过程是，当扇形闸门 4 上的卸载滚轮 6 沿卸载曲轨 7 滚动时，使扇形闸门 4 打开出煤口，同时溜槽 5 在滚轮 9 上向上滑动，并向下倾斜，斗箱 1 中的煤由出煤口经过溜槽 5 卸于煤仓 10 中。箕斗下降时，其过程与上述相反。这种箕斗的缺点是，煤仓装满后，扇形闸门不能关闭，箕斗容易被卡住，为克服这一缺点采用曲轨连杆下开折页平板闸门结构的箕斗，并开始采用插板式以及圆板式等底卸式箕斗。

(三) 施工罐笼与吊桶

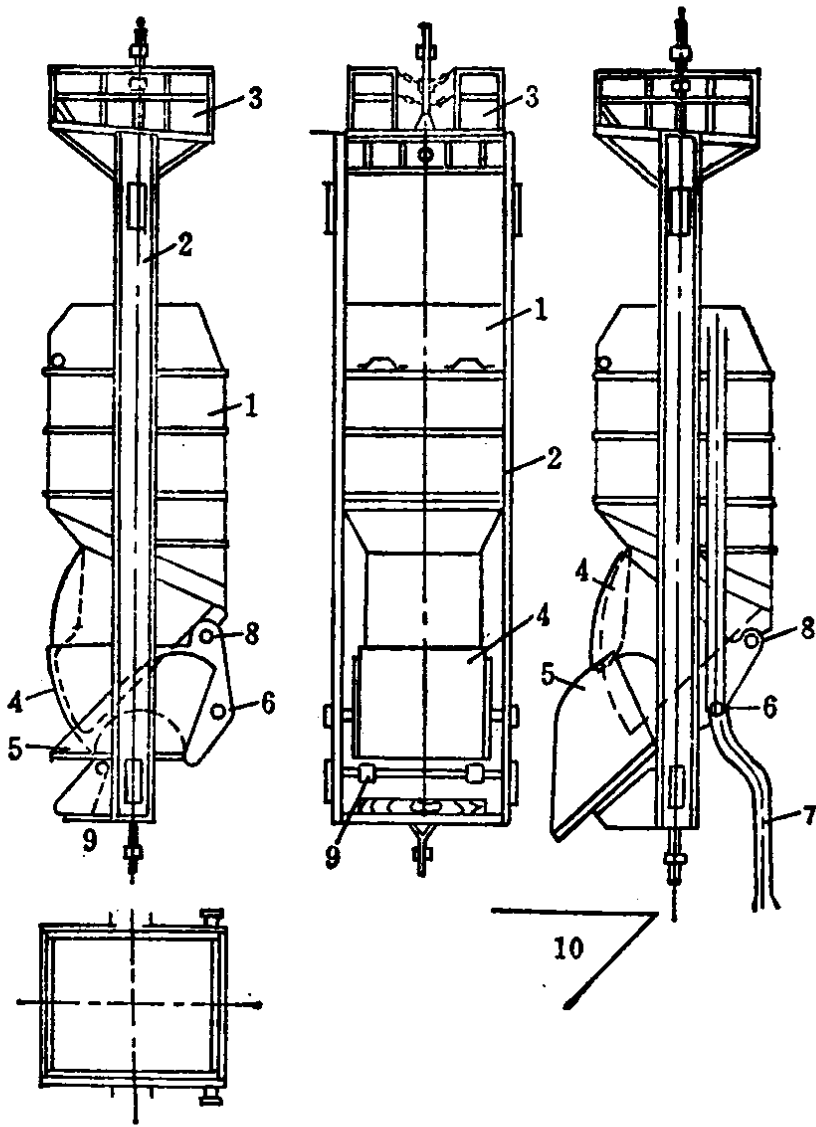


图 1-6 立井单绳扇形闸门底卸式箕斗的外形图

1—斗箱；2—框架；3—顶台；4—扇形闸门；5—溜槽；6—卸载滚轮；
7—卸载曲轨；8—轴；9—滚轮；10—煤仓

施工罐笼与普通罐笼在结构上基本是一样的，由罐笼主体、罐挡、罐门等部件组成。有一吨矿车单层罐笼和一吨矿车双层罐笼两种。目前多采用3KC-1.1型矿车。

吊桶有矸石吊桶与材料吊桶（即自翻吊桶）之分，分别用于提升矸石与运送材料。矸石吊桶有0.5，1.0，1.5，2.0，3.0米³五种；材料吊桶有0.5，0.75，1.0米³三种。

二、防坠器（断绳保险器）

为了保证提升人员的安全，《煤矿安全规程》规定：升降人员或升降人员和物料的单绳提升罐笼，必须装设可靠的防坠器。新安装或大修后的防坠器，必须进行脱钩试验，合格后方可使用。使用中的防坠器，每半年应进行一次不脱钩检查性试验，每年进行一次脱钩试验。防坠器的各个连接和传动部分，必须经常处于灵活状态。当提升钢丝绳或连接装置万一发生断裂事故时，防坠器能使罐笼平稳地支承在井筒中的罐道或制动绳上，而不致坠入井底，造成严重的事故。

目前我国采用的防坠器可分为木罐道防坠器、钢罐道防坠器及制动钢丝绳防坠器三种。前两种防坠器的罐道本身既是罐笼沿其运行的导向装置，又是断绳时防坠器的支承装置，但两者的工作原理（制动原理）不同，前者为切割式，后者为摩擦式。木罐道防坠器结构简单，动作可靠，其缺点是防坠器制动后损坏罐道，增加维修工作量，目前生产矿井普遍采用。钢罐道防坠器动作不可靠，现在很少采用。制动钢丝绳防坠器是以专门设置于井筒中的制动钢丝绳为支承装置的防坠器，它不仅能用于钢丝绳罐道，而且也可用于刚性罐道（主要是钢罐道）。这种防坠器的特点是采用定点抓捕及用专设的缓冲器进行缓冲。制动钢丝绳防坠器的类型很多。其中老产品FS型（改进型为FLS型）采用杠杆滑楔式抓捕机构，动作灵敏，工作可靠，但易产生误动作，而且一旦抓捕后又很难恢复，影响生产。此外，由于结构较复杂和笨重等缺点，故现已不再生产。GS型防坠器采用偏心杠杆闸瓦式抓捕机构，具有结构简单、重量轻、误动作易于恢复等优点。根据一些矿井使用证明，其效果较好。JS型防坠器系利用布置在罐笼对角的两条钢丝绳罐道作为制动绳，采用背