

全国煤矿安全技术培训通用教材

煤矿采煤机操作作业

中国煤炭工业安全科学技术学会煤矿安全技术培训委员会
应急管理部信息研究院 组织编写

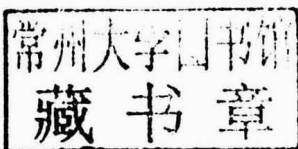
应急管理出版社

全国煤矿安全技术培训通用教材

煤矿采煤机操作作业

中国煤炭工业安全科学技术学会煤矿安全技术培训委员会
应急管理 部 信 息 研 究 院

组织编写



应急管理出版社

北京·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

煤矿采煤机操作作业/中国煤炭工业安全科学技术学会
煤矿安全技术培训委员会, 应急管理部信息研究院组织编写.

--北京: 应急管理出版社, 2019

全国煤矿安全技术培训通用教材

ISBN 978-7-5020-7159-2

I. ①煤… II. ①中… ②应… III. ①采煤机—操作—
安全培训—教材 IV. ①TD421.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 065593 号

煤矿采煤机操作作业(全国煤矿安全技术培训通用教材)

组织编写 中国煤炭工业安全科学技术学会煤矿安全技术培训委员会
应急管理部信息研究院

责任编辑 武鸿儒 尹燕华

责任校对 李新荣

封面设计 于春颖

出版发行 应急管理出版社(北京市朝阳区芍药居35号 100029)

电 话 010-84657898(总编室) 010-84657880(读者服务部)

网 址 www.cciph.com.cn

印 刷 北京雁林吉兆印刷有限公司

经 销 全国新华书店

开 本 710mm×1000mm¹/₁₆ 印张 8¹/₄ 字数 148千字

版 次 2019年5月第1版 2019年5月第1次印刷

社内编号 20180988 定价 24.00元

版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换,电话:010-84657880

编 委 会

主 编 管典建

副主编 张长友 王 涛

编 写 张志强 张 豪 王 朋 姚 尧 李孟辉

前 言

党中央、国务院高度重视煤矿安全生产工作。特别是党的十八大以来，习近平总书记就安全生产工作做出一系列重要指示批示，其中对煤矿安全生产工作的系列指示批示为做好新时代煤矿安全生产工作提供了行动指南。近年来，各产煤地区、煤矿安全监管监察部门和广大煤矿企业深入贯彻落实习近平总书记关于安全生产重要论述，按照应急管理部和国家煤矿安监局的工作部署，紧紧扭住遏制特大事故这个“牛鼻子”，扎实推进各项工作措施落实，全国煤矿安全生产工作取得明显成效，实现事故总量、较大事故、重特大事故和百万吨死亡率同比“四个下降”，煤矿安全生产形势持续明显好转。

同时，我们也要清醒地看到，煤矿地质条件复杂，技术装备水平不高，职工队伍素质有待提升，安全管理薄弱，我们还不能有效防范和遏制重特大事故，个别地区事故反弹，诸多突出问题亟待解决，安全生产形势依然严峻。为此，必须以践行习近平新时代中国特色社会主义思想的高度，从维护改革发展稳定、增加人民福祉的大局出发，以对党和人民高度负责的精神，认真落实党中央、国务院有关安全生产的指示精神，高度重视安全教育和培训工作对搞好煤矿安全工作的重要作用，牢固树立安全第一的思想，落实安全生产责任，切实加强煤矿安全生产工作。各类煤矿企业都要根据国家有关法律法规关于对企业从业职工进行安全教育和培训的规定，根据国家煤矿安监局提出的“管理、装备、素质、系统”四并重的煤矿安全基础工作理念，以及新颁布的《煤矿安全培训规定》要求，大力加强和规范煤矿安全教育和培训工作。

为了配合做好新形势下煤矿安全教育和培训工作，在中国煤炭工业安全科学技术学会煤矿安全技术培训委员会、应急管理部信息研究院的支持下，应急管理出版社与全国有关煤矿安全中心通力合作，根据当前我国煤矿安全培训的实际和要求，以2004年出版的《全国煤矿安全技术培训通用教材》为基础，对其进行了重新修订编写。它的编写出版，对于搞好煤矿安全培训工作，提高各类煤矿企业干部职工的整体安全技术素质，增强安全生产的意识和法制观念，使煤矿职工真正做到遵章守纪、安全作业，切实减少和杜绝事故，具有重要作用。特别是本次新编通用教材总结过去的经验，扬长避短，力求更具有系统性、科学性和准确性，突出其针对性、实用性。本次新编通用教材将煤矿安全生产知识、法律法规公共部分与专业安全技术理论知识分开编写出版；专业安全技术分册按照《煤矿特种作业安全技术实际操作考试标准（试行）》的要求增加了实操培训内容；各册封底配有二维码，可微信扫描进行模拟测试，测试题紧扣国家题库，课后多加练习有利于提高通过率。本次新编通用教材是一套对煤矿各级干部、工程技术人员、特种作业人员和新工人进行系统安全培训的好教材。

在教材编写过程中，得到了中国煤炭工业安全科学技术学会煤矿安全技术培训委员会、各煤矿安全技术培训中心和有关煤矿企业及大专院校的大力支持。在此，谨向上述单位与教材编审人员深表谢意。

编 者

二〇一九年三月

目 录

安全技术知识

第一章 采煤技术.....	3
第一节 采煤工作面基本知识.....	3
第二节 采煤方法及其分类.....	5
第三节 机械化采煤工艺.....	7
第四节 特殊条件下的采煤技术	22
第五节 采煤工作面的生产技术管理	25
第六节 矿山压力、采煤工作面顶板的岩层移动与顶板控制	32
第七节 采煤工作面支护设备及安全使用	36
第八节 采煤工作面运输设备	41
第九节 采煤机操作岗位的危险预知和风险管控	47
第二章 机电与运输安全知识	50
第一节 采区供电和井下安全用电的规定与要求	50
第二节 平巷、斜巷及工作面运输的安全规定与要求	57
第三章 采煤机的安全使用	75
第一节 采煤机的类型、组成及工作原理，采煤机的作用与 工作方式	76
第二节 采煤机附属装置的组成及作用	84
第三节 采煤机液压传动系统	87
第四节 采煤机的电气控制系统	92
第五节 《煤矿安全规程》对采煤机安全使用的规定	94

第四章 采煤机伤人事故与运行事故的原因及预防措施	98
第一节 采煤机伤人事故的原因及预防措施	98
第二节 采煤机运行事故的原因及预防措施	101

安全操作技能

模块一 采煤机作业前安全检查	111
项目一 采煤机作业环境安全检查	111
项目二 采煤机运行装置安全检查	112
项目三 采煤机试运转安全检查	115
模块二 采煤机安全操作	118
项目一 采煤机开机安全操作	118
项目二 采煤机截割安全操作	119
项目三 采煤机停机安全操作	119
项目四 采煤机收工安全操作	120
参考文献	124

安全技术知识

第一章 采煤技术

第一节 采煤工作面基本知识

一、采煤工作面通风基本知识

(1) 加强采煤工作面出口及各巷道管理,确保畅通,巷道断面不小于设计的 $2/3$,堆放材料不得超过该巷道断面的 $1/3$ 。

(2) 爱护通风设施,过防突风门后要及时关闭,严禁两道正向防突风门同时打开。

(3) 井下严禁车撞击防突风门。两道防突风门之间及防突风门前后 5 m 严禁存放矿车和物料,并在防突风门前后 5 m 范围内各安设一道临时阻车器。

(4) 通风系统不正常时,工作面必须立即停止工作并迅速查明原因,工作面停风时要立即汇报调度室并组织人员撤离。

(5) 需要从通风设施上穿过电缆或管路时,必须提前与相关单位联系,不得私自在通风设施上挖洞穿过管线,更不允许从防突风门调节风窗上、防突风门下水沟穿过电缆或管路。

二、采煤工作面综合防尘基本知识

(一) 粉尘防治基本要求

(1) 采煤工作面两顺槽应安装全断面防尘净化水幕。

(2) 采煤工作面各转载点应安装转载点喷雾。

(3) 采煤工作面两顺槽按《煤矿安全规程》规定定期冲尘。

(4) 采煤机应安装内外喷雾,割煤时正常使用。

(5) 采煤工作面要合理配风,掌握防尘最佳风速,达到防尘目的。

(6) 采煤工作面工作人员必须佩戴防尘口罩。

(7) 采煤工作面煤、岩中钻孔时,采取湿式钻孔,爆破作业使用水炮泥。工作面采取煤层注水方式减少煤尘产生。

(8) 采煤工作面的浮煤应及时清理。

(二) 防尘管理安全技术要求

(1) 工作面顺槽距工作面 150 m 范围内安装两道全断面自动净化水幕，两道水幕间距不小于 20 m。全断面防尘水幕距顶板距离不大于 100 mm，安装喷头的短管长度不超过 50 mm，两喷头间距为 300 ~ 400 mm，水幕迎向风流，喷头与顶板约呈 45° 夹角。

(2) 各转载点应安装自动喷雾装置，800 mm 及以上输送带安装两个喷嘴喷雾，其他转载点安装一个喷嘴喷雾，喷头的短管长度不超过 50 mm，两喷头间距为 300 ~ 400 mm。喷雾杆采用支架固定在落煤点正前上方（开启后可覆盖产尘点）。

(3) 水幕或转载点喷雾的阀门必须安设在巷道行人一侧。水幕的阀门设置在距水幕 5 m 处的上风侧，转载点喷雾的阀门设置在距转载点喷雾 1 m 处的上风侧，距巷道底板高度均不得大于 1.8 m。

(4) 水幕或转载点喷雾必须悬挂综合防尘设施管理牌，水幕的管理牌设置在距水幕 5 ~ 10 m 处的上风侧，转载点喷雾的管理牌设置在距转载点喷雾 1 m 处的上风侧。

(5) 采煤工作面每架安设一架架间喷雾，喷雾装置采用直喷条，每个喷条 3 个喷嘴，间距 100 mm，喷嘴迎风流安设，拉移支架时自动喷雾，升紧支架后自动关闭喷雾。

(6) 采煤工作面顺槽第一道防尘水幕至工作面每班至少冲洗一次，第一道水幕以外每旬至少冲洗一次；严禁积尘厚度超过 2 mm、长度超过 5 m 现象发生。

(7) 采煤机正常割煤及打钻期间，回风侧人员必须佩戴防尘口罩。生产期间，做到开机开启各喷雾，停机后关闭各喷雾。

(8) 煤层注水期间安全技术要求：

①打钻期间，要将打钻地点回风侧支架架间喷雾打开降尘。

②工作面进行浅孔注水时，封孔器必须全部插入注水孔内，防止封孔器崩出伤人。

③工作面开始浅孔注水时，必须认真检查各高压胶管及其连接处，确保安全可靠。在进行注水工作时，人员严禁长时间正对封孔器驻足，以免水压冲击封孔器射出伤人。

(三) 综合防尘系统规定要求

(1) 采煤工作面顺槽利用供水管完善洒水防尘管路系统。顺槽内的防尘管路每隔 50 m 设置 1 个 $\phi 25$ mm 的三通阀门。三通阀门安装角度朝上 30°，指向巷中。防尘管路阀门应设在行人侧，不在行人侧的使用胶管将阀门引至行人侧。

(2) 采煤工作面顺槽距工作面 150 m 范围内至少安装两道全断面自动净化水幕, 两道水幕间距不小于 20 m。

(3) 采煤工作面每架安设一个架间喷雾用来降尘。坚持使用好采煤机内、外喷雾及风水喷雾, 保持喷雾装置及喷嘴齐全, 喷水雾化良好可靠。采煤机内喷雾工作压力不得小于 2 MPa, 外喷雾工作压力不得小于 4 MPa。无水或者喷雾装置不能正常使用时必须停机。

(4) 转载点均安设喷雾装置, 随设备开停喷雾, 做到开机开水, 停机停水, 检修班设备检修工负责每天对其检查维修。

(5) 两巷定期进行人工循环洒水灭尘, 冲刷巷帮, 防止煤尘堆积。

(6) 工作人员一律佩戴防尘口罩及毛巾进行个体防尘。

三、采煤工作面防灭火基本知识

(1) 采煤工作面的移动变电站、油库、带式输送机机头供电点和无极绳绞车处分别设置两个 8 kg 干粉灭火器, 并均设置一个沙箱 (容积大于 0.2 m^3), 沙箱内不得少于 8 个沙袋, 每个消防点配备消防锹 2 把, 消防桶 2 个, 以备防灭火使用。

(2) 井下使用的汽油、煤油和变压器油必须装入盖严的铁桶内, 剩余的油必须运回地面, 严禁在井下存放。

(3) 井下使用的润滑油、棉纱、布头和纸等, 必须存放在盖严的铁桶内。用过的棉纱、布头和纸, 也必须放在盖严的铁桶内, 并由专人定期送到地面处理, 不得乱放乱扔。井下需要刷漆工作时, 油漆应在地面调制好再带下井, 不得携带烯料下井, 刷漆工作结束后, 及时将剩余油漆升井。

(4) 井下易燃物 (如坑木、油料等) 要放在远离电气设备及电缆的地方。

(5) 电气设备着火时, 先切断电源, 再用沙子或干粉灭火器灭火。

(6) 带式输送机下的浮煤每班都要清理干净, 输送带跑偏时应及时调整, 防止输送带打滑和摩擦起火。

第二节 采煤方法及其分类

采煤工作面是矿井生产的中心, 是矿井生产最基本、最主要的场所。由于煤层的自然条件和采煤机械的不同, 因此完成采煤工作各工序的方法也就不同, 并且在进行的顺序、时间和空间上, 必须有规律地加以安排和配合。这种按照一定顺序完成各项工作的方法及其配合, 称为采煤工艺。在一定时间内, 按照一定的顺序完成采煤工作各项工序的过程, 称为采煤工艺过程。

为了能够在采区范围内进行采煤工作，需要开掘一系列巷道到达采煤工作面，用以行人、通风、运输和排水等，这些巷道在空间上的位置关系及其掘进顺序，称为采区巷道布置。

不同采煤工艺要求不同的采煤巷道布置系统，而采区巷道布置也影响着采煤工艺。采煤巷道布置系统即采煤系统。采煤方法是采煤工艺与采煤系统在时间上、空间上相互配合的总称，根据不同的矿山地质及技术条件，可有不同的采煤系统与采煤工艺相配合，从而构成多种多样的采煤方法。

地下采煤时，采煤方法是区段或采煤条带内的巷道布置方式和回采工艺及其相互配合的总称。按巷道布置方式和回采工艺的特点，可分为壁式采煤方法和柱式采煤方法两大类。

壁式采煤方法的特点：采煤工作面倾斜长度一般为 80 ~ 200 m，工作面两端各有一条巷道，用于通风及运输；采落的煤炭沿着平行于煤壁的方向运出工作面；随着采煤工作面的推进，要求及时有计划地处理采空区。

在壁式采煤方法中，由于煤层厚度不同，回采技术有较大区别。对于薄及中厚煤层，一般煤层全厚一次采出，即所谓整层回采技术。对于厚煤层，一般将其分层采出，即所谓分层回采技术。对于厚度、硬度适宜的煤层，也可以采用特殊设备通过放顶煤的方法一次全厚采出，即放顶煤开采技术。无论是整层回采还是分层回采，按照回采工作面推进方向又可分为两类：采煤工作面沿倾斜方向布置，沿走向推进的称为走向长壁采煤法；采煤工作面沿走向布置，其推进方向为倾斜向上或向下的称为倾斜长壁采煤法。

采用壁式采煤方法时，采煤工作面空间应采用支架支撑，并随着煤炭采出。一般多用全部垮落法处理采空区顶板，即当采煤机割过煤后，及时移动支架，支护新暴露的顶板，同时使其后面上方的岩层垮落下来，工作面重新恢复到原来的状态。

柱式采煤方法的特点：采煤工作面长度较短，一般为 10 ~ 30 m，工作面的数目较多，工作面煤炭的运输方向往往垂直于煤壁；采煤生产过程中一般没有处理采空区的工序；工作面内的通风条件较差。

除少数小型矿井外，我国绝大多数煤矿采用壁式采煤方法。根据煤层赋存条件，无论采用何种采煤方法，应满足以下基本要求：

(1) 保证工作安全。回采生产过程中，应严格遵守《煤矿安全规程》的规定，保证安全生产。

(2) 提高经济效益。所选择的采煤方法应保证工作面产量高、回采的煤质好、材料及动力消耗低、劳动效率高。

(3) 采区采出率高。采区采出率要求达到国家规定的指标。

第三节 机械化采煤工艺

目前主要采煤工艺分为爆破采煤工艺、普通机械化采煤工艺、综合机械化采煤工艺 3 种。爆破采煤工艺因工作效率低、安全性差等缺点,逐步被其他先进采煤工艺所代替,在此不再进行详述。

一、普通机械化采煤工艺

普通机械化采煤就是我们常说的高档普采,工作面配采煤机、输送机、单体液压支柱,普采需人工推刮板输送机及支护顶板。

普通机械化采煤(简称普采)工作面一般采用单滚筒采煤机(少数条件下用双滚筒采煤机或刨煤机)落煤和装煤,可弯曲大型刮板输送机运煤,单体液压支柱配合铰接顶梁(或 π 型长钢梁对棚或悬移液压支架等)支护、液压推移器移刮板输送机。

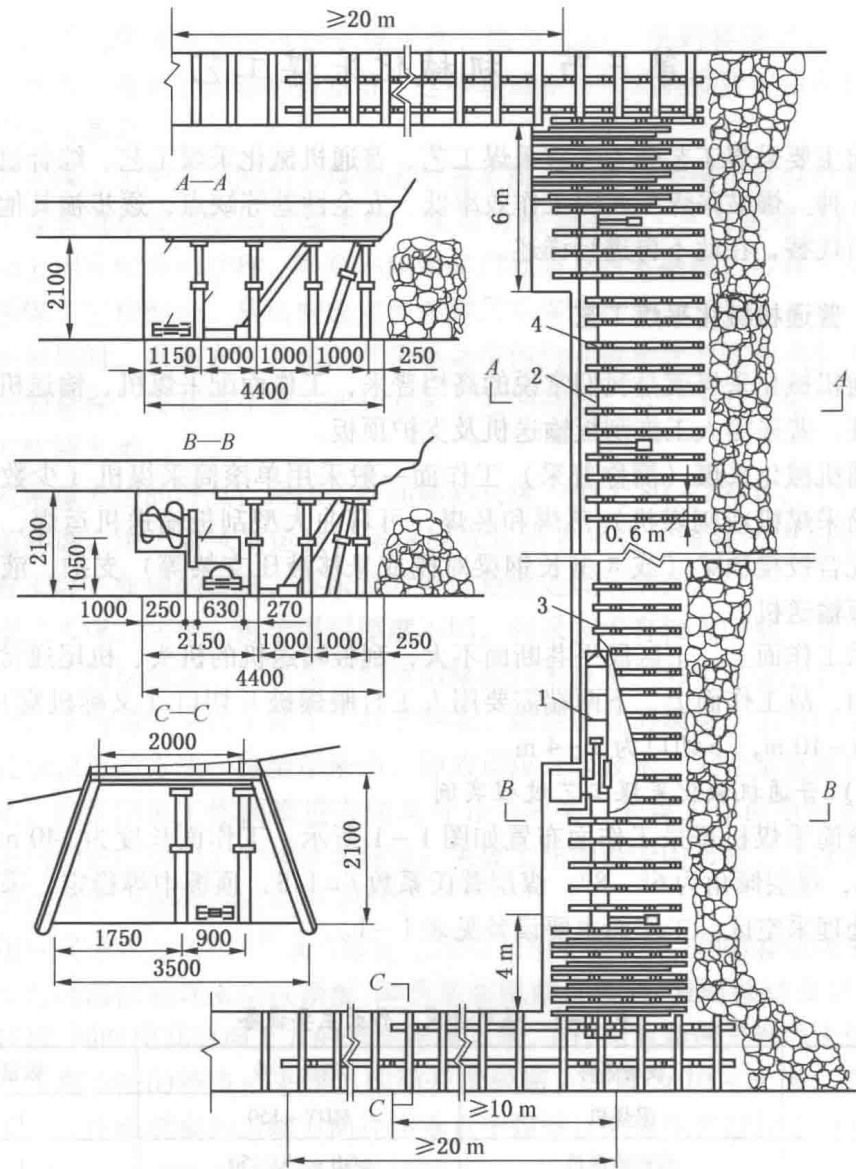
普采工作面上、下区段平巷断面不大,刮板输送机的机头、机尾通常都设在工作面内,故工作面上、下两端需要用工打眼爆破开切口(又称机窝),上切口长为 6~10 m,下切口为 3~4 m。

(一) 普通机械化采煤工艺过程实例

单滚筒采煤机普采工作面布置如图 1-1 所示。工作面长度为 140 m,煤层厚 2.1 m,煤层倾角为 $6^{\circ}\sim 8^{\circ}$,煤层普氏系数 $f=1.5$,顶板中等稳定,采用全部垮落法处理采空区。工作面主要设备见表 1-1。

表 1-1 煤矿普采工作面主要设备

序号	设备名称	型 号	数量
1	采煤机	MDY-150	1
2	刮板输送机	SGB-630/150	1
3	乳化液泵	XRБ-2B	1
4	输送机移置器	YQ-1000C/1000	25
5	水泵	PB-120/45	1
6	绞车	JD-11.4	2
7	单体液压支柱	DZ-22	1000
8	铰接顶梁	HDJA-1000	1000



1—MDY-150 型采煤机；2—SGB-630/150 型刮板输送机；
3—DZ-22 型单体液压支柱；4—HDJA-1000 型铰接顶梁

图 1-1 单滚筒采煤机普采工作面布置图

每班开始生产时，MDY-150 型采煤机自工作面下切口开始割煤，滚筒截深为 1 m，滚筒直径为 1.25 m。采煤机向上运行时升起摇臂，滚筒沿顶板割煤，并利用滚筒螺旋叶片及弧形挡煤板装煤。工人随机挂梁，托住刚暴露的顶板，梁距

为0.6 m。

采煤机运行至工作面上切口后，翻转弧形挡煤板，将摇臂降下，开始自上而下运行，滚筒割底煤并装余煤。采煤机下行时负荷较小，牵引速度较快。滞后采煤机10~15 m，依次通过千斤顶推移刮板输送机；与此同时，刮板输送机机槽上的铲煤板清理机道上的浮煤。推移完刮板输送机后，开始支设单体液压支柱。支柱间的柱距，即沿煤壁方向的距离为0.6 m；排距，即垂直于煤壁方向的距离等于滚筒截深（1.0 m）。

当采煤机割底煤至工作面下切口时，支设好下端头处的支架，移直刮板输送机；采用直接推入法进刀，使采煤机滚筒进入新的位置，以便重新割煤，如图1-2所示。

工作面下切口长4 m，当采煤机运行至工作面下部终点位置时，其滚筒恰好到达切口位置，于是通过5台千斤顶（输送机机头处3台，中部槽处2台）将刮板输送机机头连同采煤机一起推入新的位置。待刮板输送机移成一条直线时，采煤机也进刀完毕。

采煤机完整地割完一刀煤，并且相应完成推移输送机、支柱和进刀工序后，工作面由原来的3排柱控顶变为4排柱控顶。为了有效控制顶板，要回掉1排柱，让采空区顶板自行垮落，重新恢复工作面3排柱控顶；同时检修有关设备。

割煤和回柱期间，乳化液泵站始终向工作面供液，以保证推移刮板输送机和支设、回撤液压单体支柱工作的正常进行。

普采工作面这一采煤工艺全过程称为一个循环。该实例完成一个循环的时间为8 h。

（二）普采面单滚筒采煤机工作方式

1. 滚筒的位置和旋转方向

普采工作面单滚筒采煤机的滚筒一般位于机体靠近运输巷一端。这样可缩短工作面下切口的长度，使煤流尽量不通过机体下方，有利于工作面技术管理。

滚筒的旋转方向对采煤机运行中的稳定性、装煤效果、煤尘产生量及安全生产影响很大。单滚筒采煤机的滚筒旋转方向与工作面方向有关。当面向回风平巷站在工作面时，若煤壁在右手方向，则为右工作面，反之为左工作面。为了有利

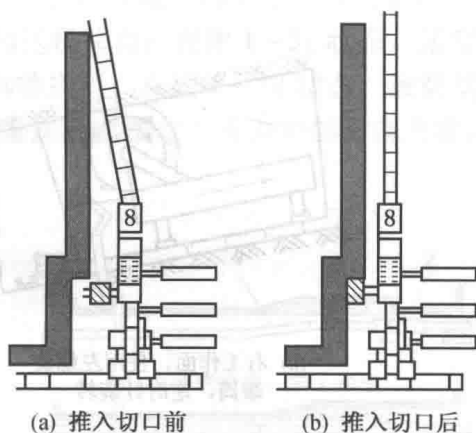


图1-2 直接推入法进刀方式