

# 矿业开采施工现场

# 十大工技术操作标准规范

## ——主提升机工

主编：王振华



安徽文化音像出版社

# 矿业开采施工现场 十大工技术操作标准规范

## ——主提升机工

主编 王振华

安徽文化音像出版社

# 矿业开采施工现场十大工技术操作标准规范

——主提升机工

主 编:王振华

出版发行:安徽文化音像出版社

出版时间:2004年3月

制 作:北京海传光盘有限公司

ISBN 7-88413-373-3

ISRC CN-E27-58-518-06/0

全套定价:1380.00元(1CD-ROM+十卷手册)

# 编 委 会

主 编	王振华			
编 委	王真宏	彭学慧	何天柱	杨成清
	胡 林	罗晓红	王 蕊	刘德伟
	周润龙	高 瑞	刘华丽	徐 涛
	余 松	徐玉中	王 靖	周如莲
	刘一兵	孙立伟	徐国志	王叶军
	杨 锋	李自拓		

# 前 言

人类已跨入 21 世纪,进入知识经济和信息时代。各种矿业开采面临知识经济和我国加入世贸组织(WTO)的机遇和挑战。在这样一种世界经济环境条件下,新技术、新材料、新产品、新工艺将加快进入矿产行业,这就迫使我们不断掌握和运用新技术,来改造传统的矿井下作业条件和传统的工艺,提高矿业安全生产水平。这也可谓之必须走以知识产权为依托的企业技术创新与发展之路。

此外,矿业开采作业容易发生伤亡事故,对操作者本人、他人及周围设施、设备的安全造成重大危害。从统计资料分析,大量的事故都发生在这些作业中,而且多数都是由于直接从事这些作业的操作人员缺乏安全知识,安全操作技能差或违章作业造成的。因此,依法加强直接从事这些作业的操作人员,即特种作业人员的安全技术培训、考核非常必要。

为保障人民生命财产的安全,促进安全生产,《劳动法》、《矿山安全法》、《消防法》等有关法律、法规作出了一系列的规定,要求特种作业人员必须经过专门的安全技术培训,经考核合格取得操作资格证书,方可上岗作业。

因此,作为高危行业的矿业开采行业,安全生产始终是生产领域中的头等大事。党中央、国务院对煤矿的安全生产工作历来十分重视。各级矿业安全监察机构依据有关法律法规加大了矿业安全监察力度,开展了安全专项整治;以防治瓦斯为重点,加大了安全投入和安全隐患治理,确保了安全水平的不断提高。矿业事故有了明显下降,安全生产状况总体趋于好转。

但是我们也要清醒地看到,由于我国矿业生产主要是地下作业,地质条件复杂多变,经常受到瓦斯、水、火、煤尘、顶板等灾害的威胁,加之技术装备水平比较落后、职工队伍素质不高、安全管理薄弱,矿业开采仍然是发生事故数和伤亡人数最多的行业,重、特大事故时有发生,安全生产形势依然严峻。为此,必须从实践“三个代表”重要思想的高度,从维护改革发展稳定的大局出发,以对党、对人民高度负责的精神,认真贯彻落实党中央、国务院有关安全生产的指示精神,牢固树立安全第一的思想,落实安全生产责任,切实加强矿产安全生产工作。

为此,在总结经验并广泛征求各方面意见的基础上,我们编委特组织相关领域的众多专家和学者、技术人员共同编写了:《矿业开采施工现场矿井通风工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场带式输送机工技术操作标准规

范》;《矿业开采施工现场主提升机工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场安全检查工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场爆破工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场绞车工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场主扇风机工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场尾矿工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场电工技术操作标准规范》;《矿业开采施工现场矿井泵工技术操作标准规范》共十个工种的技术操作规范。

该书全面而系统地阐述了矿业开采十个工种作业人员必须掌握的安全技术知识,包括基本理论知识和实际操作技能,融科学性、实用性、系统性于一体,是作业人员上岗前进行安全技术培训的指导用书,也是上岗后不断巩固、提高安全操作技能的工具书,同时也可供有关管理人员、工程技术人员及大专院校师生参考。

本书在编写过程中得到许多专家和学者的大力支持,在此,对他们辛勤劳动深表感谢!

由于水平所限,书中难免有疏漏之处,欢迎有关专家及广大读者批评指正。

编者  
2004年3月

## 目 录

## 矿业开采施工现场主提升机工技术操作标准规范

第一章 概 论 .....	( 3 )
第一节 概 述 .....	( 3 )
第二节 提升容器 .....	( 7 )
第三节 井架与天轮 .....	(21)
第四节 提升钢丝绳 .....	(26)
第五节 矿井提升机 .....	(34)
第六节 提升机的操纵与检测保护装置、微拖动装置 .....	(49)
第二章 矿井提升设备 .....	(57)
第一节 矿井提升系统 .....	(57)
第二节 井架、天轮与提升容器 .....	(60)
第三节 提升钢丝绳 .....	(71)
第四节 矿井提升机 .....	(78)
第五节 矿井提升机的制动系统与安全保护装置 .....	(90)
第三章 矿井提升设备的运行 .....	(103)
第一节 矿井提升的基本动力方程式 .....	(103)
第二节 提升系统的变位质量 .....	(106)
第三节 提升设备的运动学计算 .....	(107)
第四节 提升设备的动力学计算 .....	(112)
第五节 提升电动机容量的验算 .....	(114)
第六节 提升设备的电耗及效率计算 .....	(117)
第四章 提升机制动装置 .....	(119)
第一节 油压角移式制动装置 .....	(120)
第二节 压气平移式制动装置 .....	(124)
第三节 液压综合式制动装置 .....	(129)
第四节 液压盘式制动装置 .....	(133)
第五章 矿井提升机的制动系统 .....	(139)
第一节 制动系统的作用及对制动系统的要求 .....	(139)

第二节	油压重锤块闸制动系统与块闸制动器主要参数的计算	(141)
第三节	盘式闸制动系统	(146)
<b>第六章</b>	<b>提升机的电力拖动与控制技术</b>	<b>(160)</b>
第一节	提升机电力拖动	(160)
第二节	提升机拖动控制系统	(161)
第三节	可编程序控制系统简介	(176)
<b>第七章</b>	<b>提升机安全保护装置与信号装置</b>	<b>(181)</b>
第一节	安全保护装置	(181)
第二节	信号装置	(191)
<b>第八章</b>	<b>矿井提升机的操作技术与维护</b>	<b>(203)</b>
第一节	矿井提升机的运行与操作技术	(203)
第二节	矿井提升设备的检查与维护	(206)
第三节	提升钢丝绳的检查、维护与试验	(208)
第四节	提升机的润滑及要求	(209)
第五节	技术操作规程、岗位责任制和交接班制度	(212)
第六节	矿井提升机的完好标准	(213)
第七节	矿井提升机的常见故障分析、处理与预防	(215)
<b>第九章</b>	<b>矿井提升机的检修技术与事故预防</b>	<b>(225)</b>
第一节	矿井提升机的维护与检修技术	(225)
第二节	提升机机械故障原因及处理	(229)
第三节	提升机电气故障原因及处理	(235)
第四节	提升事故及其预防	(243)



矿业开采施工  
现场主提升机工  
技术操作标准规范



# 第一章 概 论

## 第一节 概 述

### 一、矿井提升设备的用途

矿井提升设备是联系矿井井下与地面的“咽喉”设备,在矿井生产中占有特别重要的地位。它的主要用途是沿井筒提升有益矿物(煤炭、矿石)和矸石,升降人员、设备、下放材料等。矿井提升设备是矿山较复杂且庞大的机械—电气机组,在工作中一旦发生故障,就会严重影响矿井的正常生产,甚至造成人身事故。为此,掌握矿井提升设备的构造、工作原理、性能、设备选择、运转理论等方面的知识,对合理地选择和维护使用,使其确保高效率和安全可靠的运转,有着极其重要的意义。

### 二、矿井提升系统

根据矿井井筒倾角及提升容器的不同,矿井提升系统可大致分成以下几种。

#### 1. 竖井普通罐笼提升系统

图 1-1 为竖井普通罐笼提升系统的示意图。其中一个罐笼位于井底进行装车,另一个罐笼则位于井口出车平台,进行卸车,两条钢丝绳的两端,一端与罐笼相连,另一端绕过井架上的天轮,缠绕并固定在提升机的滚筒上。滚筒旋转即可带动井下的罐笼上升,地面的罐笼下降,使罐笼在井筒中作上下往复运动,进行提升工作。

#### 2. 竖井箕斗提升系统

图 1-2 为竖井箕斗提升系统示意图。井下的煤车通过井底车场巷道中的翻笼(翻车机)将煤卸入井下煤仓 9 中,再通过装载设备 11 将煤装入停在井底的箕斗 4 中。此时,另一条钢丝绳上所悬挂的箕斗则位于井架 3 上的卸载曲轨 5 内,将煤卸入井口煤仓 6 中。两个箕斗也是通过两条钢丝绳绕过天轮,由提升机滚筒带动在井筒中作上下往复运动,进行提升工作。

#### 3. 斜井箕斗提升系统

在倾斜角度大于  $25^\circ$  的斜井,使用矿车提升煤炭易洒煤,其主井宜采用箕斗提升,斜井箕斗多用后卸式的。

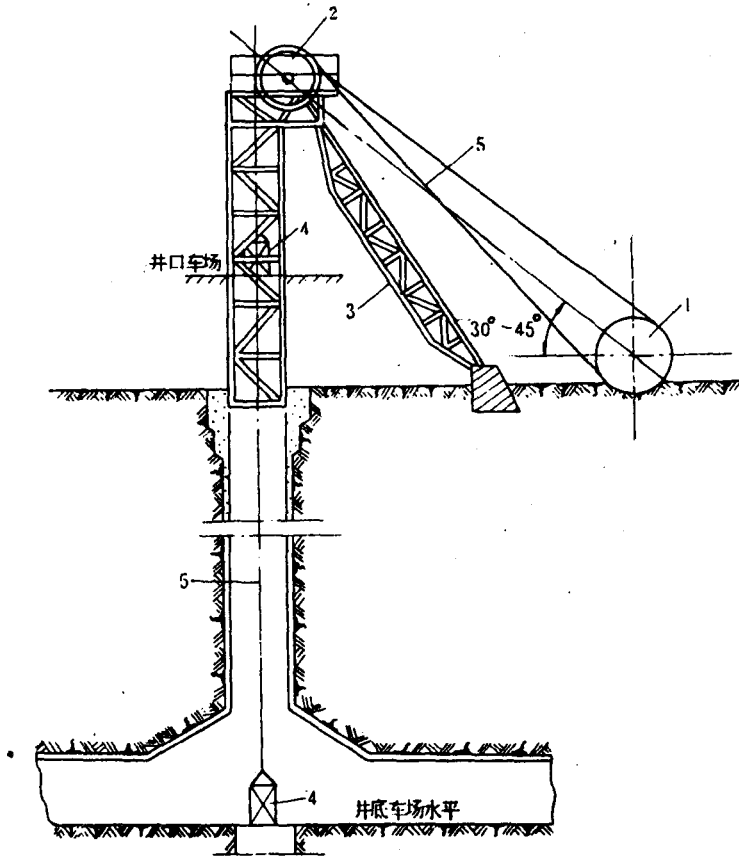


图 1-1 罐笼提升系统

1—提升机；2—天轮；3—井架，4—普通罐笼，5—钢丝绳

图 1-3 为斜井箕斗提升系统示意图。井下煤车将通过翻笼峒室 1 中的翻车机将煤卸入井下煤仓 2，操纵装载闸门 3 将煤装入箕斗 4 中，而另一箕斗则在地面栈桥 6 上，通过卸载曲轨 7 将箕斗打开，把煤卸入地面煤仓 8 中，两箕斗上的钢丝绳通过天轮 10 后缠绕并固定在提升机的滚筒上，靠提升机滚筒旋转带动箕斗在井筒 5 中往复运动，进行提升工作。

#### 4. 斜井串车提升系统

两条钢丝绳的两端，分别一端与若干个矿车组成的串车组相连，另一端绕过井架上的天轮缠绕并固定在提升机的滚筒上，通过井底车场、井口车场的一些装卸载辅助工作，滚筒旋转即可带动串车组在井筒中往复运动，进行提升工作，这就叫斜井串车提升。与斜井箕斗提升相比，它不需要复杂的装卸载设备，具有投资小和基建快的优点，故为产量小的斜井常采用的一种提升系统，见图 1-4 所示。

### 三、矿井提升设备的主要组成部分

矿井提升设备的主要组成部分包括：提升机、提升钢丝绳、提升容器、天轮、井架以及装卸载附属设备。



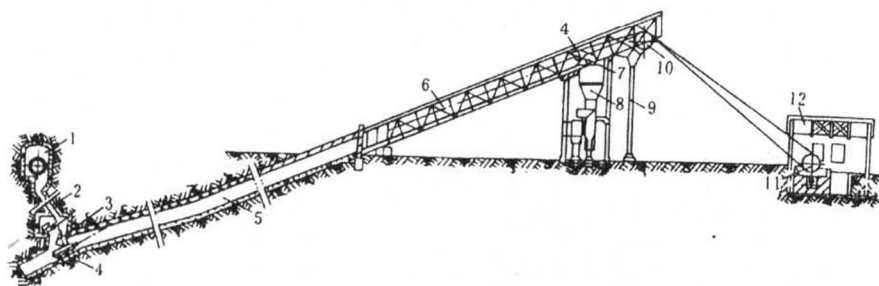


图 1-3 斜井箕斗提升系统示意图

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

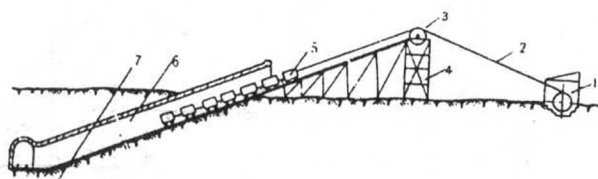


图 1-4 斜井串车提升系统

1—提升机,2—钢丝绳,3—天轮,4—井架,5—矿车,6—矿井,7—轨道

#### 四、矿井提升设备的分类

##### 1. 按用途分

- 1) 主井提升设备 专供提升矿物;
- 2) 副井提升设备 用于提升矸石、升降人员、下放材料 and 设备。

##### 2. 按井筒倾角分

- 1) 竖井提升设备。
- 2) 斜井提升设备。

##### 3. 按提升机类型分

- 1) 缠绕式提升设备 { 单绳;  
双绳(布雷尔)。

- 2) 摩擦式提升设备 { 单绳;  
多绳。

##### 4. 按提升容器分

- 1) 罐笼提升设备 有普通罐笼和翻转罐笼之分。
- 2) 箕斗提升设备 有竖井提升箕斗和斜井提升箕斗之分。
- 3) 矿车提升设备 用于斜井提升,有单、双钩提升之分。
- 4) 吊桶提升设备 专用于竖井井筒开凿时的提升。

##### 5. 按拖动原动机的类型分

- 1)交流电动机拖动的提升设备。
- 2)直流电动机拖动的提升设备。
- 3)液压传动的提升设备。
6. 按提升系统的平衡分
  - 1)不平衡提升设备。
  - 2)平衡提升设备。

## 第二节 提 升 容 器

提升容器是直接装盛煤炭、矸石、人员、材料及设备的工具。按其结构可分为罐笼、箕斗、矿车及吊桶四种。

竖井提升常用普通罐笼和底卸式箕斗,斜井提升常用后壁卸载式箕斗或矿车,而吊桶仅用于开凿竖井和井筒延深。

下面主要介绍普通罐笼和底卸式箕斗两种提升容器的结构。

### 一、普通罐笼

普通罐笼(简称罐笼)是一种多功用的提升容器,它既可以提升煤炭,也可以提升矸石、升降人员、运送材料及设备等。所以罐笼既可用于主井提升,也可用于副井提升。罐笼的类型有单绳罐笼和多绳罐笼两种,其层数有单层、双层和多层之分。我国煤矿广泛采用单层和双层罐笼。

标准罐笼载荷按固定车箱式矿车的名义载货量确定为 1t、1.5t 和 3t 三种,每种均设有单层和双层罐笼。普通罐笼的标准参数规格见表 1-1 与 1-2。立井多绳罐笼参数规格见表 1-3。

图 1-5 为单绳 1t 单层标准普通罐笼结构示意图。它由以下部分组成。

表 1-1 立井单绳普通罐笼标准参数规格表

单绳罐笼型号			罐笼断面尺寸 mm	罐笼总高 (近似值) mm	装 载 矿 车			允许乘 人 数 (人)	罐笼总 载货量 kg	罐笼自 身质量 kg				
					型 号	名 义 载 货 量 t	车 数							
GLS-1×1/1	钢丝绳	同侧进出车	2550×1020	~ 4290	G1.1-6A	1	1	12	2395	2218				
GLSY-1×1/1	罐	道异侧进出车								2088				
GLG-1×1/1	刚 性	同侧进出车								2878				
GLGY-1×1/1	罐	道异侧进出车								2748				
GLS-1×2/2	钢丝绳	同侧进出车								~ 6680	2	24	3235	3247
GLGSY-1×2/2	罐	道异侧进出车												3000
GLG-1×2/2	刚 性	同侧进出车	3907											
GLGY-1×2/2	罐	道异侧进出车	3657											

矿业开采施工现场主提升机工技术操作标准规范

续表

单绳罐笼型号			罐笼断面尺寸 mm	罐笼总高 (近似值) mm	装 载 矿 车			允许乘 人 数 (人)	罐笼总 载货量 kg	罐笼自 身质量 kg	
					型 号	名 义 载 货 量 t	车 数				
GLS-1.5×1/1	钢丝绳	同侧进出车	3000×1200	~ 4850	G1.7-6A	1.5	1	17	3420	2790	
GLSY-1.5×1/1	罐 道	异侧进出车								2650	
GLG-1.5×1/1	刚 性	同侧进出车								3450	
GLGY-1.5×1/1	罐 道	异侧进出车		3310							
GLS-1.5×2/2	钢丝绳	同侧进出车		~ 7250		MC3.3-9 B	3	1	29	4610	4070
GLSY-1.5×2/2	罐 道	异侧进出车									3790
GLG-1.5×2/2	刚 性	同侧进出车	4670								
GLGY-1.5×2/2	罐 道	异侧进出车	4390								
GLS-3×1/1	钢丝绳	同侧进出车	4000×1470	~ 4820	3		1	29	6720	4670	
GLSY-3×1/1	罐 道	异侧进出车								4500	
GLG-3×1/1	刚 性	同侧进出车				5050					
GLGY-3×1/1	罐 道	异侧进出车		4880							
GLS-3×1/2	钢丝绳	同侧进出车		~ 7170		3	1	58		6720	6480
GLSY-3×1/2	罐 道	异侧进出车									6310
GLG-3×1/2	刚 性	同侧进出车	6950								
GLGY-3×1/2	罐 道	异侧进出车	6780								

附:立井单绳罐笼型号标记说明

1-2×3/4

1-表示设备品种型式代号,用汉语拼音字母标记

G-罐笼

L-立井单绳

S-钢丝绳罐道

G-刚性罐道

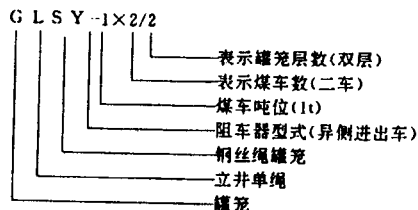
Y-异侧进出车(同侧进出车不用字母标记)

2-表示矿车名义吨位,用阿拉伯数字标记

3-表示煤车数,用阿拉伯数字标记

4-表示罐笼层数,用阿拉伯数字标记

型号标记示例,





# 第一章 概 论

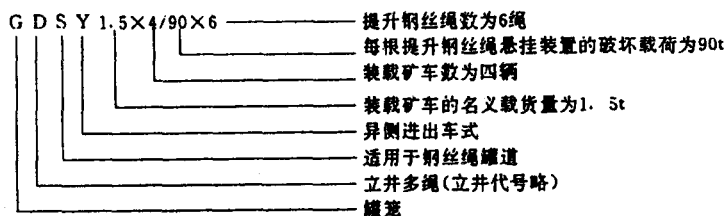
**表 1-2 立井单绳普通罐笼井筒布置主要尺寸表**

1t 普通罐笼				1.5t 普通罐笼				3t 普通罐笼			
井筒直径 mm	罐笼规格	两罐笼	容器与井	井筒直径 mm	罐笼规格	两罐笼	容器与井	井筒直径 mm	罐笼规格	两罐笼	容器与井壁
		中心距 mm	壁梯子架 间 隙 mm			中心距 mm	壁梯子架 间 隙 mm			中心距 mm	梯子架间隙 mm
4800	单层单车	1490	150	5400	单层单车	1600	150	6400	单层单车	1878	150
4900	单层单车	1620	270	5600	单层单车	1800	320	6800	单层单车	2157	390
4900	双层双车	1670	310	5800	双层双车	1920	410	6900	双层罐笼	2208	420
4900	单层单车	1490	150	5250	单层单车	1600	150	6050	单层单车	1878	150
5200	单层单车	1620	270	5650	单层单车	1800	320	6700	单层单车	2157	390
5200	双层双车	1670	310	6000	双层双车	1920	410	6800	双层罐笼	2208	420
3760	单层单车	1490	150	4500	单层单车	1800	150	5450	单层单车	1878	150
4100	单层单车	1620	270	4800	单层单车	1800	320	6000	单层单车	2157	390
4250	双层双车	1670	300	5050	双层双车	1920	410	6100	双层罐笼	2208	420

**表 1-3 立井多绳罐笼参数规格表**

多 绳 罐 笼 型 号				装 载 矿 车		允 许 乘 人 数	自 身 质 量 (估计) kg	
钢 丝 绳 罐 道		刚 性 罐 道		型 号	名 义 容 量 t			
同 侧 进 出 车	异 侧 进 出 车	同 侧 进 出 车	异 侧 进 出 车			车 数	人 数	
GDS-1×1/55×4	GDSY-1×1/55×4	GDG-1×1/55×4	GDCY-1×1/55×4	MG1.1 - 6	1	1	24	5000
GDS-1×2/75×4	GDSY-1×2/75×4	GDG-1×2/75×4	GDCY-1×2/75×4			2		7000
GDS-1.5×1/75×4	GDSY-1.5×1/75×4	GDG-1.5×1/75×4	GDCY-1.5×1/75×4	MG1.7 -6A	1.5	1	32	6000
GDS-1.5×2/110×4	GDSY-1.5×2/110×4	GDG-1.5×2/110×4	GDCY-1.5×2/110×4			2		34
GDS-1.5×4/90×6	GDSY-1.5×4/90×6	GDG-1.5×4/90×6	GDCY-1.5×4/90×6	MG1.7 -9B	1.5	4	62	17000
GDS-1.5×4/195×4	GDSY-1.5×4/195×4	GDG-1.5×4/195×4	GDCY-1.5×4/195×4					
GDS-1.5 K×4/90×6 GDS-1.5 K×4/195×4	GDSY-1.5K ×4/90×6 GDSY-1.5K ×4/195×4	GDG-1.5 K×/90×6 GDG-1.5K ×4/195×4	GDCY-1.5K×4 /90×6 GDCY-1.5K ×4/195×4					
GDS-3×1/110×4	GDSY-3×1/110×4	GDG-3×1/110×4	GDCY-3×1/110×4	MG3.3 -9B	3	1	60	8000
GDS-3×2/150×4	GDSY-3×2/150×4	GDG-3×2/150×4	GDCY-3×2/150×4			2		11000
GDS-5×1(1.5K×4) /195×4	GDSY-5×1(1.5K ×4)/195×4	GDG-5×1(1.5K×4) /195×4	GDCY-5×1(1.5K ×4)/195×4	—	5	1	—	17000

型号标记示例:



(1)型号中主要参数 1.5K 系表示罐笼内装载 1.5t 矿车,其轨距为 900mm.

(2)由于 5t 底卸式矿车结构型式与基本参数未定,因此 5t 矿车罐笼的部分有关尺寸暂不定。

(3)GD 系列 -5×1(1.5K×4)/195×4 型罐笼为 5t 矿车双层一车罐笼,并适用罐内装