

煤矿电工手册

第三分册

煤矿固定设备电力拖动

煤炭工业出版社

煤矿电工手册

第三分册

煤矿固定设备电力拖动

总 编	顾永辉	范廷瓚	
主 编	盛纪宝	郁继裳	陶绍斌
	田崇愿	陈裕金	
编写人	林 英	盛纪宝	田崇愿
	路世瑞	王芳生	李忠民
	宇	刘建东	郁继裳
	民	邹于楼	叶祖佑
	松	陶绍斌	王成泰
	陈世金	史久英	陈振克
	苏 芳		

(以章次为序)

煤炭工业出版社

内 容 提 要

本册主要包括三部分内容:(一)提升机拖动。包括交直流电动机的拖动计算、电气设备选择、典型的控制线路图、提升信号以及电气设备的安装、调试和运行维护。(二)通风机、空气压缩机、水泵的电力拖动。包括各种拖动方式、电动机的选择、同步机可控硅励磁装置及其失步保护、自动化控制元件和线路及通风机的电气调速等方面。(三)钢丝绳牵引胶带输送机的电力拖动。包括各种参数选择、电动机功率计算、交直流电动机的拖动系统及原理。

此书可供煤矿及其他企业大型固定电气设备拖动工作的运行、维护、设计及教育人员查阅使用。

责任编辑:刘庆韶 陈锦忠

煤 矿 电 工 手 册

第 三 分 册

煤矿固定设备电力拖动

煤炭工业出版社 出版

(北京安定门外和平里北街21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66 插页23
字数1574千字 印数7,121—11,125
1987年11月第1版 1990年10月第2次印刷

ISBN 7-5020-0470-X/TD·427

书号:2894 定价23.50元

前 言

为高速度发展煤炭工业，加快煤矿机械化、现代化的步伐，进一步满足广大煤矿电气工作人员查阅使用方便，特组织编写这部《煤矿电工手册》。

在《手册》编写过程中，我们曾多次召开专业性技术座谈会，认真调查研究，广泛搜集资料，并尽量吸取广大煤矿职工在生产和科学实验中的好经验。内容力求做到准确、实用，文字简练，通俗易懂，采用的公式、图表及测试方法等附有计算实例，便于读者掌握运用。

本《手册》是由部生产司、教育局、设计管理局、科技局、制造局和科技情报所共同负责组织的。共有三十五个单位，七十多位同志参加编写。

本《手册》共分四个分册十二个专集，先按专集出版单行本，而后合订成册。

第一分册《电机与电器》由辽宁省煤炭工业局组织，抚顺矿务局、中国矿业学院为主编单位；

第二分册《矿井供电》由山东省煤炭工业局组织，新汶矿务局、山东矿业学院、中国矿业学院为主编单位；

第三分册《煤矿固定设备电力拖动》由安徽省煤炭工业局组织，淮南矿务局、淮南煤炭学院为主编单位；

第四分册《采掘运机械的电气控制及通信》由江苏、山西省煤炭工业局组织，徐州、阳泉矿务局为主编单位。

《手册》编写工作，曾得到有关单位，特别是一机、冶金、水电和国防部门的大力支持，并提供了许多宝贵意见和资料，谨此表示衷心感谢。

本《手册》编写工作涉及的面广，专业性强，但由于我们经验不足，水平有限，难免有不足之处，希广大读者提出批评、建议，便于在修订时改正。

《手册》名称及编写单位

分册名称	专 集 名 称	编 写 单 位
电机与电器	1. 电工、防爆基础 电工材料与仪表 2. 电动机 3. 变压器、高低压电器及特殊电机	抚顺、阜新、焦作、渡口矿务局，中国矿业学院、焦作矿业学院，抚顺煤矿研究所，抚顺煤矿电机厂
矿井供电	4. 地面供电 5. 井下供电及照明	新汶、枣庄、肥城、淄博、峰峰矿务局，山东矿业学院、中国矿业学院，沈阳、湖北煤矿设计院
煤备矿电固力定拖设动	6. 提升机电力拖动(交流部分) 7. 提升机电力拖动(直流部分) 8. 通风机、空压机、水泵的电力拖动 9. 钢丝绳牵引胶带输送机电力拖动	淮南、淮北、资兴、本溪、鹤壁矿务局，淮南煤炭学院，安徽、河南、河北省煤矿设计院，上海煤矿机械研究所，沈阳煤矿设计院
采的及掘电运气通机控制信	10. 采掘机械和采区运输设备的电气控制 11. 窄轨电机车及电气控制 12. 通信及监测装置	徐州、阳泉、大同、西山、平顶山、淮南矿务局，沈阳煤矿设计院，北京煤矿学校

6 提升机电力拖动

(交流部分)

主要文字符号

一、常用符号

a	加、减速度	L	电感、长度	V	速度
B	磁通密度	M	转矩	W	电能
C	电容	m	质量	X	电抗
E	电动势	N	匝数、转数	Z	阻抗
F	力	n	转速	α	转角、移相控制角
f	频率	p	有功功率	β	移相逆变角
G	重量	q	起动电阻公比	λ	力(力矩)相对值
H	高度	R, r	电阻	η	效率
I	电流	s	转差率	η_1	减速机传动效率
i	瞬时电流、速比	T, t	时间		
K, k	变比、系数	U, u	电压		

二、常用角标

1	输入、定子的	eq	等效	N	额定
2	输出、转子的	f	励磁、反馈	pr	预备
0	空载、自然	g	给定、触发	r	释放
aoc	过流动作	G	发电机	rel	可靠
aq	速断动作	i	初始、电流	ret	返回
at	吸引	L	负载	rd	减速
av	平均	l	线	s	同步、静止、饱和
b	基准、偏移、制动、	lf	低频	st	起动
c	控制、接线	m, max	最大	uc	电压补偿
cv	变流	min	最小	ϕ	相
d(d, c)	直流	M	电动机		

本书中的图例、文字符号采用国家标准，文字的角标采用国际通用注脚，但考虑到目前各厂家图纸还未曾统一，为了使用方便，所有厂家图纸仍用其原因中的图例、符号，未予更改。

目 录

6 提升机电力拖动 (交流部分)

主要文字符号

第一章 提升机电力拖动概述	6-1-1
第一节 提升机主要技术数据	6-1-1
第二节 提升机的速度图和力图	6-1-3
一、立井提升速度图和力图	6-1-3
二、斜井提升速度图和力图	6-1-4
第三节 提升机电力拖动方式	6-1-6
一、提升机交流拖动方式	6-1-6
二、提升机直流拖动方式	6-1-10
三、提升机拖动方式的选择	6-1-11
第四节 提升机电机轴功率的计算	6-1-12
一、张力差值法	6-1-12
二、动力系数法	6-1-13
三、等效力值法	6-1-13
第五节 提升机电机的选择	6-1-14
一、电动机电压和型式的选择	6-1-14
二、电动机转速和容量的选择	6-1-15
三、电动机最大力矩倍数的选择	6-1-15
第六节 提升机的电耗计算	6-1-16
一、交流拖动时吨煤电耗的计算	6-1-16
二、直流拖动时吨煤电耗的计算	6-1-16
三、提升机年电耗的计算	6-1-17
第七节 提升机的供电方案	6-1-18
第八节 电机通风装置	6-1-18
第二章 提升机的交流拖动控制	6-2-1
第一节 电动机转子电阻的计算及其选择	6-2-1
一、三相平衡的转子起动电阻计算	6-2-1
二、三相不平衡的转子起动电阻计算	6-2-20
三、转子电缆截面选择	6-2-22
第二节 提升机交流双机拖动	6-2-24
一、等容量双机拖动	6-2-24
二、不等容量双机拖动	6-2-36
第三节 交流拖动提升机的电气制动	6-2-44
一、异步电动机的动力制动	6-2-44
二、异步电动机的低频发电制动及爬行	6-2-73

第四节 主要电气设备及其选择	6-2-110
一、高压开关柜	6-2-110
二、高压换向接触器	6-2-112
三、磁力控制站	6-2-114
四、液体电阻器	6-2-127
五、微拖动装置	6-2-129
第五节 提升机交流电气控制线路	6-2-135
一、控制线路的几个环节	6-2-135
二、TKD-A系列提升机电气控制线路	6-2-151
三、微拖动自动化控制线路	6-2-176
四、JKMK/J及JKMK/J-A多绳摩擦轮提升机控制线路	6-2-183
五、KKX系列提升机电控线路	6-2-200
六、1.2~1.6米小绞车控制线路	6-2-209
第六节 主要电气设备的安装	6-2-220
一、安装前的准备工作	6-2-220
二、主要电气设备的安装	6-2-220
三、试运行	6-2-240
第七节 主要电气元件的整定和调试	6-2-243
一、过电流继电器的整定	6-2-243
二、欠电压脱扣器的整定	6-2-244
三、加速电流继电器的整定	6-2-244
四、加速时间继电器及电弧闭锁继电器的整定	6-2-246
五、电气测速回路继电器的整定	6-2-247
六、可调闸环节的调整	6-2-249
七、限速保护磁继电器的调整	6-2-252
八、动力制动环节的调整	6-2-253
九、偏频发电机组的试验	6-2-256
十、电气限速凸轮板的绘制	6-2-258
十一、提升参数的测定	6-2-267
第八节 电气设备的运行维护和故障处理	6-2-270
一、主电动机的维护	6-2-270
二、高压开关柜的维护	6-2-271
三、高压换向器的维护	6-2-272
四、磁力控制站的维护	6-2-273
五、其它电器部分的维护	6-2-275
六、主要电气设备常见故障及处理	6-2-276
七、控制线路(参照TKD-A系列)常见故障及处理	6-2-281
八、安全回路闭锁触点的故障检查线路	6-2-284
第三章 提升信号	6-3-1
第一节 提升信号的要求	6-3-1
一、各种提升信号的基本要求	6-3-1
二、主井罐笼提升及串车提升	6-3-1
三、主井箕斗提升	6-3-1

四、副井提升	6-3-2
第二节 提升信号系统	6-3-2
一、主井提升信号系统	6-3-2
二、副井提升信号系统	6-3-17
三、提升系统中的局部信号	6-3-20
第三节 信号设备	6-3-26
一、常用设备技术规格	6-3-26
二、晶体管信号继电器	6-3-27
三、无触点限位开关	6-3-29
四、压磁测力计	6-3-31
五、钢丝绳感应信号继电器	6-3-34

7 提升机电力拖动(直流部分)

主要文字符号

第四章 提升机电力拖动(直流部分)	7-4-1
第一节 发电机—电动机组直流电力拖动系统	7-4-1
一、系统组成	7-4-1
二、系统的机械特性和运转状态	7-4-3
三、主回路主要设备的选择	7-4-7
四、调速系统原理及参数选择	7-4-10
五、给定部分原理及参数选择	7-4-36
第二节 发电机—电动机组直流电力拖动线路实例	7-4-46
一、线路图	7-4-46
二、电气元件作用一览表	7-4-67
三、线路原理说明	7-4-76
第三节 发电机—电动机组直流电力拖动系统主要电气设备的安装	7-4-97
一、主变流机组的安装	7-4-97
二、主直流电动机的安装	7-4-101
三、电机放大机组的安装	7-4-101
四、其他电气设备的安装	7-4-102
第四节 发电机—电动机组直流电力拖动系统的电气调试	7-4-102
一、一般性检查试验	7-4-102
二、同步电动机试运转	7-4-103
三、主回路调试	7-4-103
四、调速系统单元及环节调试	7-4-105
五、控制系统的调试	7-4-114
六、全系统调试	7-4-117
七、系统的电气测定	7-4-119
第五节 发电机—电动机组直流电力拖动系统的运行维护和故障处理	7-4-120
一、同步电动机的运行维护和故障处理	7-4-120
二、大型直流电机的运行维护和故障处理	7-4-123
三、交磁电机放大机的运行维护和故障处理	7-4-128

四、直流发电机—电动机拖动系统运行故障	7-4-129
第六节 “可控硅变流器—电动机”直流电力拖动系统	7-4-135
一、“可控硅变流器—电动机”直流电力拖动系统的组成及机械特性	7-4-135
二、可控硅变流设备	7-4-138
三、“可控硅变流器—电动机”直流电力拖动的控制系统	7-4-201
第七节 “可控硅变流器—电动机”直流电力拖动系统线路实例	7-4-264
一、磁场换向逻辑无环流可逆系统	7-4-264
二、电枢换向逻辑无环流可逆系统	7-4-288
三、磁场换向控制环流可逆系统简介	7-4-323
第八节 “可控硅变流器—电动机”直流电力拖动系统的调试	7-4-328
一、概述	7-4-328
二、一些调试依据参数的测定	7-4-332
三、单元调试	7-4-335
四、系统调试	7-4-343
五、调试中有关问题	7-4-348

8 通风机、空压机、水泵的电力拖动

第五章 通风机的电力拖动	8-5-1
第一节 通风机的主要技术规格	8-5-1
第二节 通风机电动机的选择	8-5-15
一、电动机功率的计算	8-5-15
二、电动机型式的选择	8-5-15
第三节 通风机的电气计算	8-5-16
一、电动机直接起动压降校验	8-5-16
二、同步电动机牵入同步校验	8-5-22
三、同步电动机功率因数补偿计算	8-5-23
四、通风机的电耗计算	8-5-25
第四节 通风机的供电方案	8-5-26
第五节 通风机电动机起动设备的选择	8-5-27
一、鼠笼型电动机起动设备的选择	8-5-27
二、绕线型电动机起动设备的选择	8-5-42
第六节 同步电动机的励磁和控制线路	8-5-57
一、同步电动机的异步起动	8-5-57
二、带励磁机的同步电动机控制线路	8-5-59
三、同步电动机的可控硅励磁线路	8-5-62
四、同步电动机的失步保护	8-5-87
第七节 通风机的电气调速	8-5-89
一、通风机的调整方法概述	8-5-89
二、串级调速的基本原理及分类	8-5-92
三、串级调速电动机轴功率的选择及节电计算	8-5-95
四、KGJF型可控硅串级调速装置	8-5-95
第六章 空气压缩机的电力拖动	8-6-1

第一节 煤矿常用空气压缩机的技术规格	8-6-1
第二节 空气压缩机电动机的选择	8-6-3
一、电动机型式及电压的选择	8-6-3
二、电动机功率的校核	8-6-3
三、电能消耗的估算	8-6-3
第三节 空气压缩机站的供电方式	8-6-4
一、高压电动机拖动的供电方式	8-6-4
二、低压电动机拖动的供电方式	8-6-4
第四节 空气压缩机的成套电气控制设备	8-6-5
一、低压鼠笼型电动机拖动的电控设备	8-6-5
二、低压绕线型电动机拖动的电控设备	8-6-8
三、高压同步电动机拖动的电控设备	8-6-12
第五节 空气压缩机的控制和保护元件及自动控制线路	8-6-22
一、保护项目及元件	8-6-22
二、空气压缩机的自动控制线路	8-6-34
第七章 水泵的电力拖动	8-7-1
第一节 多级离心泵的主要技术规格	8-7-1
第二节 水泵的电气设备	8-7-6
一、电动机的选择与计算	8-7-6
二、起动设备的选择与布置	8-7-7
第三节 水泵的自动化元件	8-7-7
一、水位控制器	8-7-7
二、充水装置	8-7-9
三、自动阀门	8-7-13
四、流量继电器	8-7-17
第四节 水泵的自动控制线路	8-7-18
一、三台水泵的控制线路	8-7-18
二、单台大型水泵半自动控制线路	8-7-23
第五节 水位遥测装置	8-7-26
一、JUR-4型电容液面计	8-7-26
二、载波水位遥测装置(电压式)	8-7-29
三、载波水位遥测装置(脉冲调制式)	8-7-30

9 钢丝绳牵引胶带输送机电力拖动

第八章 钢丝绳牵引胶带输送机电力拖动	9-8-1
第一节 胶带输送机的结构、技术规格和主要参数的选择	9-8-1
一、结构	9-8-1
二、技术规格	9-8-6
三、主要参数的选择	9-8-8
第二节 电力拖动及其特点	9-8-14
一、电力拖动方式的选择和比较	9-8-14
二、差动装置	9-8-16
三、电气设备的选型原则	9-8-19

第三节 电动机的功率计算和选型	9-8-20
一、牵引钢丝绳运行阻力的计算	9-8-20
二、电动机功率的计算	9-8-21
三、电动机起动功率的验算	9-8-26
四、电动机的选型	9-8-26
第四节 计算举例	9-8-29
一、电力拖动方式及主要参数的选择	9-8-29
二、电动机功率的计算	9-8-30
三、牵引钢丝绳的验算	9-8-32
四、选型	9-8-32
第五节 供电方式	9-8-32
第六节 交流电力拖动系统	9-8-33
一、电力拖动方案	9-8-33
二、单主电动机配双速副电动机拖动的电气线路	9-8-35
三、双主电动机配双速副电动机拖动的电气线路	9-8-40
四、双机拖动可控硅串级调速的电气线路	9-8-42
第七节 直流电力拖动系统	9-8-67
一、主回路供电方式	9-8-67
二、电动机的励磁供电回路	9-8-69
三、感应调压器-硅整流器调速的电气线路	9-8-70
四、可控硅调速的电气线路	9-8-78
五、控制系统中的主要设备	9-8-121
六、能耗制动的应用	9-8-149
第八节 电气保护	9-8-154
一、三项保护	9-8-154
二、乘人过限保护	9-8-163
三、超温保护	9-8-163
四、超速保护	9-8-164
五、其它保护	9-8-165
第九节 信号、通讯和电气维修	9-8-166
一、信号	9-8-166
二、通讯	9-8-167
三、电气维修	9-8-169

第一章 提升机电力拖动概述

第一节 提升机主要技术数据

单绳圆柱形滚筒提升机的主要技术数据见表1-1-1；多绳摩擦轮提升机的技术数据见表1-1-2和表1-1-3；单绳圆柱形滚筒小绞车见表1-1-4。

表 1-1-1 单绳圆柱形滚筒提升机主要技术数据

机器型号	滚 筒				钢绳最大静张力 t	钢绳最大静张力差 t	最大钢绳直径 mm	提升高度 m			减速器速 比	电机 转速 r.p.m	提 升 速 度 (不大于) m/s	机器旋转部分总变位重 t (不大于) (不包括电机)	机器部分总重 t (不大于) (不包括电机和电控)
	个 数	直 径 m	宽 度 m	两滚筒中心距 mm				一 层	二 层	三 层					
JK-2/20 JK-2/30	1	2	1.5		6	6	24.5	290	610	950	20 30	1000	5	6.1 7	23
JK-2.5/20 JK-2.5/30	1	2.5	2		9	9	31	400	810	1290	20 30	750	8.5	13	37
JK-3/20	1	3	2.2		13	13	37	460	960	1500	20	750	10		
2JK-2/11.5 2JK-2/20 2JK-2/30	2	2	1	1130	6	4	24.5	170	380	600	11.5 20 30	1000	5	7.2 8.2	27
2JK-2.5/11.5 2JK-2.5/20 2JK-2.5/30	2	2.5	1.2	1350	9	5.5	31	220	500	790	11.5 20 30	750	8.5	11 11.5	37
2JK-3/11.5 2JK-3/20 2JK-3/30	2	3	1.5	1630	13	8	37	290	650	1000	11.5 20 30	750	10	16.3 17	53
2JK-3.5/11.5 2JK-3.5/20	2	3.5	1.7	1840	17	11.5	43	340	750		11.5 20	750	12	29.7 25	95 74
2JK-4/10.5 2JK-4/20	2	4	2.1	2260	21	14	47.5	450	930		10.5 20	600	12		
2JK-5/11.5	2	5	2.3	2460	26	18	52	570	1200		11.5	600	15		

注：1. 提升高度为给定条件下当使用最大钢绳直径时概算值；
2. 提升速度按滚筒名义标准直径一层缠绕时概算值；
3. 钢绳的最大静张力和两钢绳的静张力差应允许不超过+5%的偏差；
4. 钢绳的出绳，倾角应按零度计算。

表 1-1-2 JKM系列多绳摩擦轮提升机技术数据

机器型号	主导轮	导向轮	钢绳最大静张力 t		钢绳最大静张力差 t	钢绳最大直径 mm		钢绳根数	绳距 mm	最大提升速度 m/s	减速机	电动机			适用矿年产量 10 ⁴ t
	直径 m	直径 m	有导向轮侧	无导向轮侧		有导向轮侧	无导向轮侧				传动比	功率 kW	转速 r.p.m	传动形式	
JKM1.35×4	1.35	1.2	9.8	12	2.5	15.5	17	4	150	7.2	7.35 10.5	192	750	单机	
JKM1.6×4	1.6	1.5	12	16.1	4	17	19.5	4	200	8.54	7.35 10.5	364	750	单机	40~60
JKM1.6×6	1.6	1.5	18	24.1	7	17	19.5	6	200	8.54	7.35 10.5	635	750	单机	120
JKM1.8×4	1.8	1.5	12.8	21.1	7	17.5	22.5	4	200	9.61	7.35 10.5	717	750	单机	120
JKM1.8×6	1.8	1.5	19.2	31.7	9	17.5	22.5	6	200	9.61	7.35 10.5	921	750	单机	180
JKM2.1×4	2.1	1.8	18.3	29.5	9	21	26.5	4	200	11.2	7.35 10.5	1070	750	单机	180
JKM2.1×6	2.1	1.8	27.5	44.2	13	21	26.5	6	200	11.2	7.35 10.5	1550	750	单机	210
JKM2.1×6Ⅱ	2.1	1.8	27.5	44.2	13	21	26.5	6	200	11.2	7.35 10.5	1550	750	双机	210
JKM2.25×4	2.25	1.8	21.1	33	10	22.5	28	4	200	12	7.35 10.5	1280	750	单机	180
JKM2.25×4Ⅱ	2.25	1.8	21.1	33	10	22.5	28	4	200	12	7.35 10.5	1280	750	双机	180
JKM2.25×6	2.25	1.8	31.7	49.5	13	22.5	28	6	200	12	7.35 10.5	1660	750	单机	210
JKM2.25×6Ⅱ	2.25	1.8	31.7	49.5	13	22.5	28	6	200	12	7.35 10.5	1660	750	双机	210
JKM2.8×4	2.8	2.5	33		13	28		4	250	11.9	7.35 10.5	1655	600	单机	210
JKM2.8×4Ⅱ	2.8	2.5	33		13	28		4	250	11.9	7.35 10.5	1655	600	双机	210
JKM2.8×6	2.8	2.5	52.3	80.3	17	28	350	6	250	14.95	7.35 10.5	2710	750	单机	300
JKM2.8×6Ⅱ	2.8	2.5	52.3	80.0	17	28	35	6	250	14.95	7.35 10.5	2710	750	双机	300
JKM3.5×6	3.5	3	80.3		21	35		6	250	14.95	7.35 10.5	3350	600		300
JKM4×6	4		95		20			6			7.35 10.5		750		

注: JKM系列为洛阳矿山机械厂产品。

表 1-1-3 JKD系列多绳摩擦轮提升机技术数据

机器型号	提升速度 m/s	减速机 型号	摩擦轮直径 mm	导向轮直径 mm	钢绳最大静张力 t	钢绳最大静张力差 t	钢绳最大直径 mm	机器重量 (不包括电器) t	钢绳间距 mm
JKD1850×4	9.7	ZGH70	1850		22	6.5	23	15.7	200
JKD2100×4	9.7	ZGH70	2100		28	9	25.5		200
JKD2100×6	9.7	ZGH80	2100		42	10	25.5		200
JKD2250×4	9.7	ZGH80	2250				28		200
JKD2250×6	9.7	ZGH80	2250		49.5	13	28		200
JKD2800×6	11.75	ZGH90	2800	2000	55	17	28	48.9	250
JKD3250×6	11.75	ZGH100	3250	2500	70	17	32.5		250
JKD4000×6	11.75	ZGH120	4000	3000	95	20	39.5	90	250

注: JKD系列为上海冶金矿山机械厂产品。

表 1-1-4 单绳圆柱形滚筒小绞车技术数据

型 号	滚 筒			载 荷 kg		钢 绳 丝		钢绳速度 m/s	减速 比	电 动 机		最大提升高度或 拖运长度 m			
	个数	直径 mm	宽度 mm	钢绳在滚筒上最大静张力	最大平衡圆周力	最大直径 mm	破断拉力 kg			转速 r.p.m	功率 kW	一层	二层	三层	四层
JT1200×1000-24	1	1200	1000	3000	3000 (2000)	19	21100	2.5	24	970	75	145	335	530	690
2JT1200×800-24	2	1200	800	3000	2000	19	21100	2.5	24	970	55	110	260	420	550
JT1600×1200-20	1	1600	1200	4500	4500 (3000)	22.5	30350	4	20	980	185	231	478	735	960
2JT1600×900-20	2	1600	900	4500	3000	22.5	30350	4	20	980	130	165	340	539	700

第二节 提升机的速度图和力图

一、立井提升速度图和力图

立井提升速度图和力图分罐笼提升和箕斗提升两种，如表1-2-1中所示，不论是单绳提升还是多绳提升，该速度图和力图都是适用的。

在罐笼提升中，对于双层罐笼而又只有一个出车平台需要换层提升的速度图和力图，

表 1-2-1 立井提升速度图和力图

提升方式	阶 段	速 度 图 和 力 图	说 明
罐 笼 提 升	三 阶 段		1. 加速度 a_1 和减速度 a_3 不得超过0.75米/秒²; 2. 爬行速度 V_0 一般取0.3~0.5米/秒。 爬行距离：手动操作时取3~5米；自动操作时取2~3米； 3. t_3 段为机械抱闸； 4. 力图实线是不带尾绳情况，虚线是带等重尾绳情况
	五 阶 段		

续表

提升方式	阶段	速度图和力图	说明
箕斗提升	五阶段		1. 加速度 a_1 和减速度 a_3 不应大于 1.2米/秒^2 ; 2. 箕斗滑轮脱离曲轨速度 V_1 不得超过 1.5米/秒 ; 滑轮进入曲轨速度 V_4 亦不得超过 1.5米/秒 ; 3. 爬行速度 V_c 一般取 $0.3\sim 0.5\text{米/秒}$; 爬行距离: 手动操作时取 $3\sim 5\text{米}$; 自动操作时取 $2\sim 3\text{米}$; 4. t_5 段为机械抱闸时间; 5. 力图实线是不带尾绳情况, 虚线是带等重尾绳情况
	六阶段		

仍可按三阶段或五阶段考虑, 只是在其休止时间内多出现一个换层运行速度和力的变化, 表内没有表示。

对于箕斗带有垂直闸门而不需要卸载曲轨卸煤时, 其提升速度图和力图常采用三阶段, 如同表1-2-1罐笼提升三阶段速度图一样, 至于爬行段因时间较短, 为了简化计算而被忽略。

二、斜井提升速度图和力图

斜井提升分箕斗提升、双钩串车提升和单钩串车提升, 其速度图和力图见表1-2-2所示。

表 1-2-2 斜井提升速度图和力图

提升方式	阶段或车场形式	速度图和力图	说明
箕斗提升	六阶段		1. 加速度 a_1 和减速度 a_3 不应大于 0.7米/秒^2 ; 2. 空箕斗离开曲轨速度 V_1 不得超过 1.5米/秒 ; 3. 箕斗在曲轨内的加速度 a_f 取 0.3米/秒^2 ; 4. 爬行速度 V_c 一般取 $0.3\sim 0.5\text{米/秒}$; 5. 箕斗升降物料的最大速度: 斜长在 300米 以下时, 每秒 5米 , 斜长在 300米 以上时, 每秒 7米 ; 6. a_5 为机械抱闸减速度