

五矿矿业副井提升系统 操作维护标准化手册

五矿矿业控股有限公司 编
霍邱县庆发矿业有限责任公司

五矿矿业副井提升系统操作维护 标 准 化 手 册

五矿矿业控股有限公司
霍邱县庆发矿业有限责任公司 编

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

五矿矿业副井提升系统操作维护标准化手册/五矿矿业控股有限公司, 霍邱县庆发矿业有限责任公司编. -- 北京: 煤炭工业出版社, 2017

ISBN 978-7-5020-6136-4

I. ①五… II. ①五… ②霍… III. ①矿井提升机—操作—安全管理—标准—中国 IV. ①TD534-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 240828 号

五矿矿业副井提升系统操作维护标准化手册

编 者	五矿矿业控股有限公司 霍邱县庆发矿业有限责任公司
责任编辑	肖 力
责任校对	姜惠萍
封面设计	尚乃茹
出版发行	煤炭工业出版社(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
电 话	010-84657898 (总编室)
	010-64018321 (发行部) 010-84657880 (读者服务部)
电子信箱	cciph612@126.com
网 址	www.cciph.com.cn
印 刷	北京建宏印刷有限公司
经 销	全国新华书店
开 本	787mm×1092mm ¹ / ₁₆ 印张 15 字数 359 千字
版 次	2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷
社内编号	9016 定价 66.00 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 任	魏书祥	魏建现	田造津	祁建东	
副 主 任	陈梅岭	张增学			
委 员	肖军生	宣以刚	张 卫	赵华军	孔亚录
	王琴现	谢晓华	仇江胜	程振国	李新春
	刘 军	万正道	郝金彦	褚 凡	李文才
	马宏志	谭立强			

主 编	刘延宽				
副 主 编	孙振波	庞志勇			
编写人员	李洪禄	殷振明	孙电生	佟越波	陈思之
	王爱军	武 杰	王 重	赵 斌	梁亚峰
	崔智超	冯英波	储海霞		

前 言

五矿矿业控股有限公司（以下简称五矿矿业或公司）是中国五矿集团公司直管单位，为国有独资大型黑色冶金矿山企业，业务分布于安徽、河北、辽宁和海外等区域，铁矿资源控制量18亿吨以上，年产铁矿石1200万吨、铁精矿500万吨。现经营安徽开发矿业、北谿河铁矿、西石门铁矿、玉石洼铁矿、庆发矿业、索伊矿业、五鑫矿业、营口矿业、陈台沟矿业、和成矿业等多家矿山企业。

目前，五矿矿业下属各矿山均为地下开采，采用竖井提升形式。竖井提升作为矿山生产的咽喉，肩负着运输矿石、人员、物料及设备的双重任务。竖井提升工作的好坏，直接关系到矿山的安全生产。为了培养能迅速适应提升机运行岗位要求的高素质技能型人才，根据五矿矿业的要求，由五矿矿业设备动力部和庆发矿业机电管理人员及专业技术人员组成编写小组，以庆发矿业现有提升系统的配置为蓝本，按照《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423—2006）（简称《规程》）竖井提升部分的相关要求，逐条分解对照，并参照设备制造厂家相关技术资料，同时总结实际工作经验，编写了本手册。

在编写的过程中，遵循“理论教学以必需、够用为度，重在应用”的原则，面向职工，立足现场，注重基础，内容全面。内容主要包括《规程》（竖井提升）篇、操检维护篇、制度建设篇、应知应会篇、专项措施篇、岗位题库篇六大部分，注重岗位技能和动手能力的培养。手册后附3个工作流程（钢丝绳首绳验绳、首绳张力检测、制动器闸间隙检测调整）的视频光盘，供读者学习。

由于编者水平所限，本书难免存在缺憾和不足，敬请读者提出宝贵意见。

编委会

2017年10月

目次

第一部分 规程(竖井提升)篇

第一章 《金属非金属矿山安全规程》(竖井提升)	3
第二章 庆发矿业副井提升系统与《规程》的对应	14

第二部分 操检维护篇

第一章 操作手册	49
第一节 提升机司机操作手册	49
第二节 信号工操作手册	53
第三节 捆罐工操作手册	55
第二章 庆发矿业副井提升系统标准化表格	57
第一节 庆发矿业副井提升系统电工设备日检、月检记录表	57
第二节 庆发矿业副井提升系统钢丝绳检测记录表	64
第三节 庆发矿业副井提升系统钳工日检、周期性检查表、 闸间隙检查记录表	67
第四节 庆发矿业副井提升系统设备润滑记录表	78
第五节 庆发矿业副井提升系统提升机司机日检表、运行记录表	80
第六节 庆发矿业副井提升系统信号(捆罐)工日常点检表	86
第七节 庆发矿业副井提升系统设备故障记录表	89
第八节 庆发矿业副井提升系统设备检修记录表	92
第三章 手指口述	95
第一节 提升机司机手指口述	95
第二节 维修电工手指口述	97
第三节 维修钳工手指口述	98
第四节 信号工手指口述	100
第四章 标准化工作流程	102
第一节 制动器闸间隙检测调整工作流程	102
第二节 提升电控设备除尘工作流程	103
第三节 提升机首绳验绳工作流程	104
第四节 天轮轴套加油工作流程	105
第五节 提升机主电机除尘工作流程	105

第六节 提升机首绳调绳工作流程·····	106
第七节 提升机首绳张力检测工作流程·····	107
第八节 安全门油缸更换工作流程·····	108
第九节 盘形制动器更换工作流程·····	109
第十节 罐笼侧调绳油缸更换工作流程·····	110
第十一节 提升机制动液压站液压油更换工作流程·····	111

第三部分 制 度 建 设 篇

第一章 安全技术操作规程·····	115
第一节 提升机司机安全技术操作规程·····	115
第二节 维修电工安全技术操作规程·····	115
第三节 维修钳工安全技术操作规程·····	116
第四节 信号工安全技术操作规程·····	116
第五节 拥罐工安全技术操作规程·····	117
第二章 公司级管理制度·····	118
第一节 提升容器管理制度·····	118
第二节 提升系统安全管理制度·····	119
第三节 提升系统点检检修管理制度·····	120
第四节 乘罐管理制度·····	121
第五节 设备检修管理制度·····	123
第六节 设备使用维护管理制度·····	125
第七节 设备事故与故障管理制度·····	131
第三章 运行车间提升管理制度·····	134
第四章 班组级管理制度·····	138
第一节 岗位责任制·····	138
第二节 提升机点检制·····	140
第三节 交接班制·····	140

第四部分 应 知 应 会 篇

第一章 提升机司机应知应会·····	145
第二章 信号（拥罐）工应知应会·····	151
第三章 维修工应知应会·····	154

第五部分 专 项 措 施 篇

第一章 副井罐笼下放大件安全技术措施·····	161
第二章 井底水窝清理专项措施·····	163

第三章 提升容器顶部作业专项措施·····	165
第四章 庆发矿业副井提升系统事故应急处置方案·····	167

第六部分 岗 位 题 库 篇

第一章 电工考试题库·····	171
第二章 钳工考试题库·····	182
第三章 提升机司机考试题库·····	190
第四章 信号工考试题库·····	206
第五章 实际操作考试题库·····	216
第一节 钳工实际操作试题·····	216
第二节 电工实际操作试题·····	221
第三节 提升机司机实际操作试题·····	226
第四节 信号工实际操作试题·····	227
附录 庆发矿业副井提升系统简介·····	229
参考文献 ·····	230

第一部分

规程(竖井提升)篇

第一章 《金属非金属矿山安全规程》(竖井提升)

《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423—2006)有关竖井提升的条文规定:

6.3.3 竖井提升

6.3.3.1 垂直深度超过 50 m 的竖井用作人员出入口时,应采用罐笼或电梯升降人员。

6.3.3.2 用于升降人员和物料的罐笼,应符合 GB 16542 的规定。

6.3.3.3 建井期间临时升降人员的罐笼,若无防坠器,应制定切实可行的安全措施,并报主管矿长批准。

6.3.3.4 同一层罐笼不应同时升降人员和物料。升降爆破器材时,负责运输的爆破作业人员应通知中段(水平)信号工和提升机司机,并跟罐监护。

6.3.3.5 无隔离设施的混合井,在升降人员的时间内,箕斗提升系统应中止运行。

6.3.3.6 罐笼的最大载重量和最大载人数,应在井口公布,不应超载运行。

6.3.3.7 竖井提升应符合下列规定:

——提升容器和平衡锤,应沿罐道运行;

——提升容器的罐道,应采用木罐道、型钢罐道或钢丝绳罐道;

——竖井内用带平衡锤的单罐笼升降人员或物料时,平衡锤的质量应符合设计要求,平衡锤和罐笼用的钢丝绳规格应相同,并应做同样的检查和试验。

6.3.3.8 提升容器的导向槽(器)与罐道之间的间隙,应符合下列规定:

——木罐道,每侧应不超过 10 mm;

——钢丝绳罐道,导向器内径应比罐道绳直径大 2~5 mm;

——型钢罐道不采用滚轮罐耳时,滑动导向槽每侧间隙应不超过 5 mm;

——型钢罐道采用滚轮罐耳时,滑动导向槽每侧间隙应保持 10~15 mm。

6.3.3.9 导向槽(器)和罐道,其间磨损达到下列程度,均应予以更换:

——木罐道的一侧磨损超过 15 mm;

——导向槽的一侧磨损超过 8 mm;

——钢罐道和容器导向槽同一侧总磨损量达到 10 mm;

——钢丝绳罐道表面钢丝在一个捻距内断丝超过 15%;封闭钢丝绳的表面钢丝磨损超过 50%;导向器磨损超过 8 mm;

——型钢罐道任一侧壁厚磨损超过原厚度的 50%。

6.3.3.10 竖井内提升容器之间、提升容器与井壁或罐道梁之间的最小间隙,应符合表 6 规定。

罐道钢丝绳的直径应不小于 28 mm;防撞钢丝绳的直径应不小于 40 mm。

凿井时,两个提升容器的钢丝绳罐道之间的间隙,应不小于 $250 + H/3$ (H 为以米为单位的井筒深度的数值) mm,且应不小于 300 mm。

表6 竖井内提升容器之间以及提升容器最突出部分和井壁、罐道梁、井梁之间的最小间隙

单位: mm

罐道和井梁布置	容器与容器之间	容器与井壁之间	容器与罐道梁之间	容器与井梁之间	备 注
罐道布置在容器一侧	200	150	40	150	罐道与导向槽之间为 20
罐道布置在容器两侧	木罐道	—	200	50	有卸载滑轮的容器,滑轮和罐道梁间隙增加 25
	钢罐道	—	150	40	
罐道布置在容器正门	木罐道	200	200	50	
	钢罐道	200	150	40	
钢丝绳罐道	450	350	—	350	设防撞绳时,容器之间最小间隙为 200

6.3.3.11 钢丝绳罐道,应优先选用密封式钢丝绳。每根罐道绳的最小刚性系数应不小于 500 N/m。各罐道绳张紧力应相差 5% ~ 10%,内侧张紧力大,外侧张紧力小。

井底应设罐道钢丝绳的定位装置。拉紧重锤的最低位置到井底水窝最高水面的距离,应不小于 1.5 m。应有清理井底粉矿及泥浆的专用斜井、联络道或其他形式的清理设施。

采用多绳摩擦提升机时,粉矿仓应设在尾绳之下,粉矿仓顶面距离尾绳最低位置应不小于 5 m。穿过粉矿仓底的罐道钢丝绳,应用隔离套筒予以保护。

从井底车场轨面至井底固定托罐梁面的垂高应不小于过卷高度,在此范围内不应有积水。

6.3.3.12 罐道钢丝绳应有 20 ~ 30 m 备用长度;罐道的固定装置和拉紧装置应定期检查,及时串动和转动罐道钢丝绳。

6.3.3.13 天轮到提升机卷筒的钢丝绳最大偏角,应不超过 $1^{\circ}30'$ 。

天轮轮槽剖面的中心线,应与轮轴中心线垂直。不应有轮缘变形、轮辐弯曲和活动等现象。

6.3.3.14 采用扭转钢丝绳作多绳摩擦提升机的首绳时,应按左右捻相间的顺序悬挂,悬挂前,钢丝绳应除油。腐蚀性严重的矿井,钢丝绳除油后应涂增摩脂。

若用扭转钢丝绳作尾绳,提升容器底部应设尾绳旋转装置,挂绳前,尾绳应破劲。

井筒内最低装矿点的下面,应设尾绳隔离装置。

6.3.3.15 运转中的多绳摩擦提升机,应每周检查一次首绳的张力,若各绳张力反弹波时间差超过 10%,应进行调绳。

对主导轮和导向轮的摩擦衬垫,应视其磨损情况及时车削绳槽。绳槽直径差应不大于 0.8 mm。衬垫磨损达 2/3,应及时更换。

6.3.3.16 采用钢丝绳罐道的罐笼提升系统,中间各中段应设稳罐装置。

6.3.3.17 采用钢丝绳罐道的单绳提升系统,两根主提升钢丝绳应采用不旋转钢丝

绳。

6.3.3.18 不应用普通箕斗升降人员。遇特殊情况需要使用普通箕斗或急救罐升降人员时,应采取经主管矿长批准的安全措施。

6.3.3.19 人员站在空提升容器的顶盖上检修、检查井筒时,应有下列安全防护措施:

- 应在保护伞下作业;
- 应佩戴安全带,安全带应牢固地绑在提升钢丝绳上;
- 检查井筒时,升降速度应不超过 0.3 m/s ;
- 容器上应设专用信号联系装置;
- 井口及各中段马头门,应设专人警戒,不应下坠任何物品。

6.3.3.20 竖井罐笼提升系统的各中段马头门,应根据需要使用摇台。除井口和井底允许设置托台外,特殊情况下也允许在中段马头门设置自动托台。摇台、托台应与提升机闭锁。

6.3.3.21 竖井提升系统应设过卷保护装置,过卷高度应符合下列规定:

- 提升速度低于 3 m/s 时,不小于 4 m ;
- 提升速度为 $3 \sim 6 \text{ m/s}$ 时,不小于 6 m ;
- 提升速度高于 6 m/s 、低于或等于 10 m/s 时,不小于最高提升速度下运行 1 s 的提升高度;

- 提升速度高于 10 m/s 时,不小于 10 m ;
- 凿井期间用吊桶提升时,不小于 4 m 。

6.3.3.22 提升井架(塔)内应设置过卷挡梁和楔形罐道。楔形罐道的楔形部分的斜度为 1% ,其长度(包括较宽部分的直线段)应不小于过卷高度的 $2/3$,楔形罐道顶部需设封头挡梁。

多绳摩擦提升时,井底楔形罐道的安装位置,应使下行容器比上提容器提前接触楔形罐道,提前距离应不小于 1 m 。

单绳缠绕式提升时,井底应设简易缓冲式防过卷装置,有条件的可设楔形罐道。

6.3.3.23 提升系统的各部分,包括提升容器、连接装置、防坠器、罐耳、罐道、阻车器、罐座、摇台(或托台)、装卸矿设施、天轮和钢丝绳,以及提升机的各部分,包括卷筒、制动装置、深度指示器、防过卷装置、限速器、调绳装置、传动装置、电动机和控制设备以及各种保护装置和闭锁装置等,每天应由专职人员检查 1 次,每月应由矿机电部门组织有关人员检查 1 次;发现问题应立即处理,并将检查结果和处理情况记录存档。

6.3.3.24 钢筋混凝土井架、钢井架和多绳提升机井塔,每年应检查 1 次;木质井架,每半年应检查 1 次。检查结果应写成书面报告,发现问题应及时解决。

6.3.3.25 井口和井下各中段马头门车场,均应设信号装置。各中段发出的信号应有区别。

乘罐人员应在距井筒 5 m 以外候罐,应严格遵守乘罐制度,听从信号工指挥。

提升机司机应弄清信号用途,方可开车。

6.3.3.26 罐笼提升系统,应设有能从各中段发给井口总信号工转达提升机司机的信号装置。井口信号与提升机的启动,应有闭锁关系,并应在井口与提升机司机之间设辅助

信号装置及电话或话筒。

箕斗提升系统,应设有能从各装矿点发给提升机司机的信号装置及电话或话筒。装矿点信号与提升机的启动,应有闭锁关系。

竖井提升信号系统,应设有下列信号:

- 工作执行信号;
- 提升中段(或装矿点)指示信号;
- 提升种类信号;
- 检修信号;
- 事故信号;
- 无联系电话时,应设联系询问信号。

竖井罐笼提升信号系统,应符合 GB 16541 的规定。

6.3.3.27 事故紧急停车和用箕斗提升矿石或废石,井下各中段可直接向提升机司机发出信号。用罐笼提升矿石或废石,应经井口总信号工同意,井下各中段方可直接向提升机司机发出信号。

6.3.3.28 所有升降人员的井口及提升机室,均应悬挂下列布告牌:

- 每班上下井时间表;
- 信号标志;
- 每层罐笼允许乘罐的人数;
- 其他有关升降人员的注意事项。

6.3.3.29 清理竖井井底水窝时,上部中段应设保护设施,以免物体坠落伤人。

6.3.4 钢丝绳和连接装置

6.3.4.1 除用于倾角 30° 以下的斜井提升物料的钢丝绳外,其他提升钢丝绳和平衡钢丝绳,使用前均应进行检验。经过检验的钢丝绳,贮存期应不超过 6 个月。

6.3.4.2 提升钢丝绳的检验,应使用符合条件的设备和方法进行,检验周期应符合下列要求:

——升降人员或升降人员和物料用的钢丝绳,自悬挂时起,每隔 6 个月检验 1 次;有腐蚀气体的矿山,每隔 3 个月检验 1 次;

——升降物料用的钢丝绳,自悬挂时起,第一次检验的间隔时间为 1 年,以后每隔 6 个月检验 1 次;

——悬挂吊盘用的钢丝绳,自悬挂时起,每隔 1 年检验 1 次。

6.3.4.3 提升钢丝绳,悬挂时的安全系数应符合下列规定:

单绳缠绕式提升钢丝绳:

- 专作升降人员用的,不小于 9;
- 升降人员和物料用的,升降人员时不小于 9,升降物料时不小于 7.5;
- 专作升降物料用的,不小于 6.5。

多绳摩擦提升钢丝绳:

- 升降人员用的,不小于 8;
- 升降人员和物料用的,升降人员时不小于 8,升降物料时不小于 7.5;
- 升降物料用的,不小于 7;

——作罐道或防撞绳用的, 不小于6。

6.3.4.4 使用中的钢丝绳, 定期检验时安全系数为下列数值的, 应更换:

——专作升降人员用的, 小于7;

——升降人员和物料用的, 升降人员时小于7, 升降物料时小于6;

——专作升降物料和悬挂吊盘用的, 小于5。

6.3.4.5 新钢丝绳悬挂前, 应对每根钢丝做拉断、弯曲和扭转3种试验, 并以公称直径为准对试验结果进行计算和判定: 不合格钢丝的断面积与钢丝总断面积之比达到6%, 不应用于升降人员; 达到10%, 不应用于升降物料; 以合格钢丝拉断力总和为准算出的安全系数, 如小于本规程6.3.4.3的规定时, 不应使用该钢丝绳。

使用中的钢丝绳, 可只做每根钢丝的拉断和弯曲2种试验。试验结果, 仍以公称直径为准进行计算和判定: 不合格钢丝的断面积与钢丝总断面积之比达到25%时, 应更换; 以合格钢丝拉断力总和为准算出的安全系数, 如小于本规程6.3.4.4的规定时, 应更换。

6.3.4.6 对提升钢丝绳, 除每日进行检查外, 应每周进行1次详细检查, 每月进行1次全面检查; 人工检查时的速度应不高于0.3 m/s, 采用仪器检查时的速度应符合仪器的要求。对平衡绳(尾绳)和罐道绳, 每月进行1次详细检查。所有检查结果, 均应记录存档。

钢丝绳一个捻距内的断丝断面积与钢丝总断面积之比, 达到下列数值时, 应更换:

——提升钢丝绳, 5%;

——平衡钢丝绳、防坠器的制动钢丝绳(包括缓冲绳), 10%;

——罐道钢丝绳, 15%;

——倾角30°以下的斜井提升钢丝绳, 10%。

以钢丝绳标称直径为准计算的直径减小量达到下列数值时, 应更换:

——提升钢丝绳或制动钢丝绳, 10%;

——罐道钢丝绳, 15%;

使用密封钢丝绳外层钢丝厚度磨损量达到50%时, 应更换。

6.3.4.7 钢丝绳在运行中遭受到卡罐或突然停车等猛烈拉力时, 应立即停止运转, 进行检查, 发现下列情况之一者, 应将受力段切除或更换全绳:

——钢丝绳产生严重扭曲或变形;

——断丝或直径减小量超过本规程6.3.4.6的规定;

——受到猛烈拉力的一段长度伸长0.5%以上。

在钢丝绳使用期间, 断丝数突然增加或伸长突然加快, 应立即更换。

6.3.4.8 钢丝绳的钢丝有变黑、锈皮、点蚀麻坑等损伤时, 不应用于升降人员。

钢丝绳锈蚀严重, 或点蚀麻坑形成沟纹, 或外层钢丝松动时, 不论断丝数多少或绳径是否变化, 应立即更换。

6.3.4.9 多绳摩擦提升机的首绳, 使用中有1根不合格的, 应全部更换。

6.3.4.10 平衡钢丝绳(尾绳)的长度, 应满足罐笼或箕斗过卷的需要。使用圆形平衡钢丝绳时, 应有避免平衡钢丝绳扭结的装置。平衡钢丝绳(尾绳)最低处, 不应被水淹或渣埋。

6.3.4.11 单绳提升, 钢丝绳与提升容器之间用桃形环连接时, 钢丝绳由桃形环上平

直的一侧穿入,用不少于5个绳卡(其间距为200~300 mm)与首绳卡紧,然后再卡一视察圈(使用带模块楔紧装置的桃形环除外)。

提升容器应用带拉杆的耳环和保险链(或其他类型的连接装置)分别连接在桃形环上。安装好的保险链,不准有打结现象。

多绳提升的钢丝绳用专用桃形绳夹时,回绳头应用2个以上绳卡与首绳卡紧。

6.3.4.12 新安装或大修后的防坠器、断绳保险器,应进行脱钩试验,合格后方可使用。

在用竖井罐笼的防坠器,每半年应进行1次清洗和不脱钩试验,每年进行1次脱钩试验。

在用斜井人车的断绳保险器,每日进行1次手动落闸试验,每月进行1次静止松绳落闸试验,每年进行1次重载全速脱钩试验。

防坠器或断绳保险器的各个连接和传动部件,应经常处于灵活状态。

6.3.4.13 连接装置的安全系数,应符合下列规定:

——升降人员或升降人员和物料的连接装置和其他有关部分,不小于13;

——升降物料的连接装置和其他有关部分,不小于10;

——无极绳运输的连接装置,不小于8;

——矿车的连接钩、环和连接杆,不小于6。

计算保险链的安全系数时,假定每条链子都平均地承受容器自重及其荷载,并应考虑链子的倾斜角度。

6.3.4.14 井口悬挂吊盘应平稳牢固,吊盘周边至少应均匀布置4个悬挂点。井筒深度超过100 m时,悬挂吊盘用的钢丝绳不应兼作导向绳使用。

6.3.4.15 凿井用的钢丝绳和连接装置的安全系数,应符合下列规定:

——悬挂吊盘、水泵、排水管用钢丝绳,不小于6;

——悬挂风筒、压缩空气管、混凝土浇注管、电缆及拉紧装置用的钢丝绳,不小于5;

——悬挂吊盘、安全梯、水泵、抓岩机的连接装置(钩、环、链、螺栓等),不小于10;

——悬挂风管、水管、风筒、注浆管的连接装置,不小于8;

——吊桶提梁和连接装置的安全系数不小于13。

6.3.5 提升装置

6.3.5.1 提升装置的天轮、卷筒、主导轮和导向轮的最小直径与钢丝绳直径之比,应符合下列规定:

——摩擦轮式提升装置的主导轮,有导向轮时不小于100,无导向轮时不小于80;

——落地安装的摩擦轮式提升装置的主导轮和天轮不小于100;

——地表面绳提升装置的卷筒和天轮,不小于80;

——井下单绳提升装置和凿井的单绳提升装置的卷筒和天轮,不小于60;

——排土场的提升或运输装置的卷筒和导向轮,不小于50;

——悬挂吊盘、吊泵、管道用绞车的卷筒和天轮,凿井时运料用绞车的卷筒,不小于20;

——其他移动式辅助性绞车视情况而定。

6.3.5.2 提升装置的卷筒、天轮、主导轮、导向轮的最小直径与钢丝绳中最粗钢丝的最大直径之比,应符合下列规定:

——地表提升装置,不小于1200;

——井下或凿井用的提升装置,不小于900;

——凿井期间升降物料的绞车或悬挂水泵、吊盘用的提升装置,不小于300。

6.3.5.3 各种提升装置的卷筒缠绕钢丝绳的层数,应符合下列规定:

——竖井中升降人员或升降人员和物料的,宜缠绕单层;专用于升降物料的,可缠绕两层;

——斜井中升降人员或升降人员和物料的,可缠绕两层;升降物料的,可缠绕3层;

——盲井(包括盲竖井、盲斜井)中专用于升降物料的或地面运输用的,可缠绕3层;

——开凿竖井或斜井期间升降人员和物料的,可缠绕两层;深度或斜长超过400 m的,可缠绕3层;

——移动式或辅助性专为提升物料用的,以及凿井期间专为升降物料用的,可多层缠绕。

6.3.5.4 缠绕两层或多层钢丝绳的卷筒,应符合下列规定:

——卷筒边缘应高出最外一层钢丝绳,其高差不小于钢丝绳直径的2.5倍;

——卷筒上应装设带螺旋槽的衬垫,卷筒两端应设有过渡块;

——经常检查钢丝绳由下层转至上层的临界段部分(相当于1/4绳圈长),并统计其断丝数。每季度应将钢丝绳临界段串动1/4绳圈的位置。

6.3.5.5 双筒提升机调绳,应在无负荷情况下进行。

6.3.5.6 在卷筒内紧固钢丝绳,应遵守下列规定:

——卷筒内应设固定钢丝绳的装置,不应将钢丝绳固定在卷筒轴上;

——卷筒上的绳眼,不许有锋利的边缘和毛刺,折弯处不应形成锐角,以防止钢丝绳变形;

——卷筒上保留的钢丝绳,应不少于3圈,以减轻钢丝绳与卷筒连接处的张力。

用作定期试验用的补充绳,可保留在卷筒之内或缠绕在卷筒上。

6.3.5.7 天轮的轮缘应高于绳槽内的钢丝绳,高出部分应大于钢丝绳直径的1.5倍。带衬垫的天轮,衬垫应紧密固定。衬垫磨损深度相当于钢丝绳直径,或沿侧面磨损达到钢丝绳直径的一半时,应立即更换。

6.3.5.8 竖井用罐笼升降人员时,加速度和减速度应不超过 0.75 m/s^2 ;最高速度应不超过式(4)计算值,且最大应不超过 12 m/s 。

$$V = 0.5 \sqrt{H} \quad (4)$$

式中 V ——最高速度, m/s ;

H ——提升高度, m 。

竖井升降物料时,提升容器的最高速度,应不超过式(5)计算值。

$$V = 0.6 \sqrt{H} \quad (5)$$

式中 V ——最高速度, m/s ;