

中国煤炭教育协会
教学与教材
建设委员会

中等职业教育规划教材
中国煤炭教育协会职业教育教学与教材建设委员会审定

矿山机电专业综合实践

● 主 编 金敬华



煤炭工业出版社

中 等 职 业 教 育 规 划 教 材
中国煤炭教育协会职业教育教学与教材建设委员会审定

矿山机电专业综合实践

主 编 金敬华
副主编 王瑞捧
参 编 牛晓红 张月娟 严红兴 吕铁燕

煤炭工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

矿山机电专业综合实践/金敬华主编. —北京: 煤炭工业出版社, 2009

中等职业教育规划教材

ISBN 978 - 7 - 5020 - 3575 - 4

I. 矿… II. 金… III. 矿山 - 机电设备 - 专业学校 - 教材 IV. TD4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 144039 号

煤炭工业出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)

网址: www.cciph.com.cn

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 787mm × 1092mm¹/₁₆ 印张 7¹/₂

字数 166 千字 印数 1—5,000

2009 年 9 月第 1 版 2009 年 9 月第 1 次印刷

社内编号 6385 定价 15.00 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

内 容 提 要

编者根据中等职业学校人才培养目标和新国家标准,总结多年从事教学、矿山生产实践的经验编写了此书。

本书分地面实习(包括提升设备、通风设备、地面供电及压缩空气设备)和井下实习(包括运输设备、井下供电、排水设备、采煤机械、支护设备及掘进机械)两个模块,较全面地介绍了矿山机电专业综合实践的内容,并提出了具体任务。内容充实,结合矿山生产实际,突出实用性、先进性、指导性和可操作性。

本书可作为全国中等职业学校矿山机电专业的教学用书,也可供其他相关专业、技工学校及有关工程技术人员参考。

煤炭中等专业教育分专业教学与教材建设委员会

(煤矿机电类专业)

主 任 何富贤

副主任 何全茂 刘秀艳 郭 雨 卢芳革

委 员 (按姓氏笔画排序)

王纪风	王国文	王瑞捧	田树钰	关书安	刘英才
刘胜利	朱庆华	余升平	吴文亮	李 佳	陆 红
姜宏勋	郝敬豪	钟 诚	潘连彪	魏 良	魏晋文

前言

为贯彻《教育部办公厅、国家安全生产监督管理总局办公厅、中国煤炭工业协会关于实施职业院校煤炭行业技能型紧缺人才培养培训工程的通知》（教职成厅〔2008〕4号）精神，加快煤炭专业技能型人才的培养，满足煤炭行业发展对人才的迫切需求，依托煤炭职业学（院）校建立煤炭行业技能型人才培养培训基地，培养面向煤矿生产企业一线，具有与本专业岗位群相适应的文化水平和良好的职业道德，了解矿山企业生产的全过程，掌握本专业的专业知识和技能，具有从事矿山机电设备的生产运行、维护检修的中级技能型人才，中国煤炭教育协会组织煤炭职业学（院）校专家、学者编写了机电工程配套系列教材。

《矿山机电专业综合实践》一书是矿山机电专业中等职业教育规划教材中的一本，可作为中等职业学校机电专业矿山机电专业综合实践课程教学用书，也可作为在职人员培养提高的培训教材。

本书由石家庄工程技术学校金敬华主编并统稿，其编写了任务一、任务二、任务三、任务五、任务六、任务八、任务九；石家庄工程技术学校王瑞捧任副主编，其编写了任务二、任务四、任务六、任务七；石家庄工程技术学校张月娟编写了任务四、任务六；石家庄工程技术学校严红兴编写了任务八、任务九；石家庄工程技术学校牛晓红编写了任务十一；石家庄工程技术学校吕铁燕编写了任务十。

中国煤炭教育协会职业教育
教学与教材建设委员会

2009年9月

目 次

地 面 实 习

任务一 矿井概况.....	3
任务二 矿井提升设备.....	4
任务三 矿井通风设备	25
任务四 地面供电	33
任务五 空气压缩设备	42

井 下 实 习

任务六 主要运输设备	51
任务七 井下供电	67
任务八 主排水设备	80
任务九 采煤机械	87
任务十 支护设备	94
任务十一 掘进机械.....	100
参考文献.....	109

地面实习

任务一 矿井概况

一、矿井地理位置及环境建设

【实习要求】

叙述矿井地理位置及环境建设情况。

二、井田开拓开采范围

【实习要求】

- (1) 叙述井田边界。
- (2) 叙述井田储量、设计生产能力及服务年限。
- (3) 叙述井田开拓方式和采煤方法。

三、矿井主要生产系统

【实习要求】

- (1) 叙述矿井提升系统及设备。
- (2) 叙述矿井排水系统及设备。
- (3) 叙述矿井通风方式、通风系统及设备。
- (4) 叙述井上、下主要运输设备。

四、矿井供电系统及信号监测

【实习要求】

- (1) 叙述矿井地面供电系统。
- (2) 叙述矿井井下供电系统。
- (3) 叙述矿井信号监测系统。

五、矿井灾害预防

【实习要求】

叙述矿井主要灾害，搜集矿井各项应急救援预案。

任务二 矿井提升设备

一、矿井提升系统

【要点回顾】

矿井提升系统主要由矿井提升机、电气设备、安全保护装置、提升信号系统、提升容器、提升钢丝绳、井架、天轮、井筒装备及装卸载附属设备等组成。

矿井提升系统按用途可分为主井提升系统和副井提升系统。主井提升系统主要用于提升有益矿物，即提升煤炭或矿物；副井提升系统用于辅助提升，即提升矸石，升降人员、设备，下放材料等。

矿井提升系统按提升容器可分为罐笼提升系统、箕斗提升系统、串车提升系统、吊桶提升系统；按缠绕机构的形式可分为缠绕式提升系统和摩擦式提升系统；按拖动类型可分为交流拖动系统和直流拖动系统。

【实习要求】

- (1) 知道实习矿井的提升能力。
- (2) 叙述实习矿井的提升系统。
- (3) 观察和叙述矿井提升设备的组成和作用。

二、井架、天轮与罐道

【要点回顾】

(一) 井架

井架是提升系统的主要组成部分之一，也是矿井地面的主要建筑物。井架主要用来支撑天轮和承受全部提升载荷，固定罐道和卸载曲轨，架设普通罐笼的停罐装置。井架根据其材质的不同可分为木井架、金属井架和钢筋混凝土井架3种。

(二) 天轮

天轮位于井架的天轮平台上，作用是撑起连接提升机滚筒和提升容器的钢丝绳，并引导钢丝绳转向。

天轮有游动天轮、井上固定天轮、凿井及井下固定天轮3种。移动天轮可以沿轴向移动，并保证钢丝绳偏角不大于 $1^{\circ}30'$ 的规定值，多用于井下暗斜井提升或上（下）山运输。固定天轮不能沿轴向移动，主要用于大型提升设备。

(三) 罐道

1. 罐道的作用和类型

罐道是提升容器的导向装置，作用是消除在提升过程中提升容器的横向摆动，使容器在井筒中高速、安全、平稳地运行。罐道沿井筒轴线固定在罐道梁上或悬挂在井架上。

罐道分为刚性罐道和柔性罐道两种：柔性罐道采用钢丝绳；刚性罐道一般采用钢轨、各种型钢和方木。刚性罐道固定在金属型钢或特制的钢筋混凝土罐道梁上。目前使用较多

的是钢轨罐道和钢丝绳罐道。

2. 罐道的使用维护要求

为了使提升容器运行平稳，提升容器的罐耳在安装时与罐道之间所留间隙应符合《煤矿安全规程》第 385 条的规定：使用滑动罐耳的刚性罐道每侧不得超过 5mm；木罐道每侧不得超过 10mm；钢丝绳罐道的罐耳滑套直径与钢丝绳直径之差不得大于 5mm；采用滚轮罐耳的组合钢罐道的辅助滑动罐耳，每侧间隙应保持 10 ~ 15mm。

当罐道与罐耳的磨损较大时，由于间隙大，罐耳易脱离罐道，提升容器摆动大，钢丝绳的磨损加快，还可能与井壁相撞。所以《煤矿安全规程》第 386 条规定，罐道和罐耳的磨损达到以下程度时，必须更换：①木罐道任一侧磨损量超过 15mm，或者其总间隙超过 40mm。②钢轨罐道轨头任一侧磨损量超过 8mm，或轨腰磨损量超过原有厚度的 25%；罐耳的任一侧磨损量超过 8mm，或在同一侧罐耳和罐道的总磨损量超过 10mm，或罐耳和罐道的总间隙超过 20mm。③组合钢罐道任一侧磨损量超过原有厚度的 50%。④钢丝绳罐道与滑套的总间隙超过 15mm。

立井提升容器间及提升容器与井壁、罐道梁、井梁之间的最小间隙，必须符合《煤矿安全规程》第 387 条的规定。

【实习要求】

(1) 按矿井的实际情况填写表 2-1。

表 2-1 矿井井筒、井架和天轮技术特征

名 称	主 井	副 井
井架高度		
井筒间隙（容器与井壁）		
井筒间隙（容器与罐道梁）		
天轮直径		
天轮绳槽半径		
提升断面		

(2) 叙述《煤矿安全规程》对天轮和罐道的规定。

三、提升容器

【要点回顾】

提升容器是直接装运煤炭、矸石、人员、材料和设备的工具，按用途和结构的不同可分为箕斗、罐笼、矿车、斜井人车和吊桶 5 种。《煤矿安全规程》规定，立井中升降人员，应使用罐笼或带乘人间的箕斗。在井筒内作业或因其他原因，需使用普通箕斗或救急罐升降人员时，必须制定安全措施。

(一) 罐笼

罐笼为多用途的提升容器，它既可以提升煤炭和矸石，也可以升降人员、运送材料和设备。罐笼主要用于副井提升，也可用于小型矿井的主井提升。

罐笼按其所装矿车的名义装载量确定罐笼的吨位，分为 1t、1.5t 和 3t 罐笼。每种罐笼又有单层和多层之分。我国煤矿使用的罐笼主要是立井单绳普通罐笼和立井多绳罐笼、

翻转罐笼和斜井用罐笼。多绳罐笼自重较大，罐笼中留有添加配重的空间，不设防坠器。

1. 对罐笼结构的要求

《煤矿安全规程》对专为升降人员和升降人员与物料的罐笼（包括有乘人间的箕斗）的结构作了以下规定：

（1）乘人层顶部应设置可以打开的铁盖或铁门，两侧装设扶手。

（2）为保证人员的安全，并避免乘罐人员随身携带的工具或物料掉入井筒，罐底必须满铺钢板，如果需要设孔时，必须设置牢固可靠的门；两侧用钢板挡严，并不得有孔。

（3）进出口必须装设罐门或罐帘，高度不得小于1.2m。罐门或罐帘下部边缘至罐底的距离不得超过250mm，罐帘横杆的间距不得大于200mm。罐门不得向外开，门轴必须防脱。

（4）提升矿车的罐笼内必须装有阻车器。

（5）单层罐笼和多层罐笼的最上层净高（带弹簧的主拉杆除外）不得小于1.9m，其他各层净高不得小于1.8m。带弹簧的主拉杆必须设保护套筒。

（6）罐笼内每人占有的有效面积不得小于 0.18m^2 。

罐笼每层内1次能容纳的人数应明确规定。超过规定人数时，把钩工必须制止。

2. 罐笼的承接装置

在使用罐笼提升的矿井中，为了便于矿车出入罐笼，必须使用罐笼承接装置。罐笼的承接装置有承接梁、罐座及摇台3种形式。

承接梁结构简单，但易发生墩罐事故，只用于井底车场。

罐座操作较复杂，它是利用托爪将罐笼托住，以使罐笼的停车位置准确，推入矿车时的冲击由托爪承担，但要下放位于井口罐座上的罐笼时，必须先将罐笼提起，托爪靠配重自动收回。为了保证安全生产和提高提升效率，老矿绝大部分井口已将罐座拆除，更换为摇台。

摇台作为罐笼的承接装置，比较容易与提升信号系统实现闭锁，是一种比较理想的设施，应用范围广，适用于井口、井底和多水平提升的中间运输巷道，尤其是多绳摩擦式提升系统必须使用摇台作为承接装置。《煤矿安全规程》规定：井口、井底和中间运输巷都应设置摇台，并与罐笼停车位置、阻车器和提升信号系统连锁：罐笼未到位，放不下摇台，打不开阻车器；摇台未抬起，阻车器未关闭，发不出开车信号。

（二）箕斗

箕斗是单一用途的提升容器，只用于提升有益矿物和矸石，所以箕斗通常用于主井提升。根据卸载方式的不同，箕斗有翻转式、侧壁下部卸载式和底卸式3种，煤矿多采用底卸式箕斗。我国单绳箕斗系列有3t、4t、6t和8t箕斗共4种规格。

对箕斗的基本要求是：①结构坚固，质量轻。②有足够的刚度，能承受冲击载荷。③装卸载速度快。④运行可靠，不撒煤，特别是闸门要可靠。⑤在井筒中易布置，卸载时不使井架受力过大。

（三）矿车

矿车是用于斜井提升的提升容器，按结构和用途分为固定车厢式矿车、翻转车厢式矿车、底卸式矿车、人车、材料车等。它可提升煤炭、矸石，下放材料，升降人员和设备等。

1. 对矿车结构的要求

《煤矿安全规程》规定，倾斜井巷运输时，矿车之间的连接、矿车与钢丝绳之间的连接，必须使用不能自行脱落的连接装置，并加装保险绳。因此，矿车连接器的插销必须有防脱落装置。

矿车连接装置必须每年进行1次2倍于其最大静荷重的拉力试验。

斜井人车的连接装置，安全系数不小于13。矿车的车梁、碰头和连接插销，安全系数不小于6。

各种保险链以及矿车的连接环、链和插销，批量产生时，必须作抽样拉断试验，不符合要求时不得使用。初次使用前和使用后每隔2年，必须逐个以2倍于其最大静荷重的拉力进行试验，发现裂纹或永久伸长量超过0.2%时，不得使用。

2. 矿车提升的安全运行要求

(1) 倾斜井巷矿车提升的各车场必须设有信号硐室及躲避硐室，运人斜井各车场必须设有信号和候车硐室。候车硐室要具有足够的空间。

(2) 倾斜井巷内使用矿车提升时，必须遵守《煤矿安全规程》的规定：①在倾斜井巷内安设能将运行中断绳、脱钩的车辆止住的跑车防护装置。②在各车场安设能防止带绳车辆误入非运行车场或区段的阻车器。③在上部平车场入口处安设能控制车辆进入摘挂钩地点的阻车器。④在上部平车场接近变坡点处，安设能阻止未连挂的车辆滑入斜巷的阻车器。⑤在变坡点下方略大于1列车长度的地点，设置能防止未连挂的车辆继续往下跑车的挡车栏。⑥在各车场安设用车时能发出警号的信号装置。上述挡车装置必须经常关闭，放车时方准打开。兼作行驶人车的倾斜井巷，在提升人员时，倾斜井巷中的挡车装置和跑车防护装置必须是常开状态，并可靠地锁住。

(3) 斜井提升时，严禁蹬钩、行人。

(4) 倾斜井巷运送人员的人车必须有跟车人，跟车人必须坐在设有手动防坠器把手或制动器把手的位置上。每班运送人员前，必须检查人车的连接装置、保险链和防坠器，并必须先放1次空车。

(5) 斜井人车必须设置使跟车人在运行途中任何地点都能向司机发送紧急停车信号的装置。

(6) 倾斜井巷运送人员的人车必须有顶盖，车辆上必须装有可靠的防坠器。当断绳时，防坠器能自动发生作用，也能人工操纵。

(四) 防坠器

1. 防坠器的要求

《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、带乘人间的箕斗，必须装设可靠的防坠器。

根据使用条件和工作原理，防坠器可以分为木罐道防坠器、钢轨罐道防坠器和钢丝绳罐道防坠器。

对防坠器的基本要求是：

(1) 在任何条件下都能迅速、平稳、可靠地制动住下坠的罐笼。

(2) 制动罐笼时，必须保证人身安全。因此，设计防坠器时，最大减速度不超过 30m/s^2 。

(3) 结构简单可靠。

(4) 防坠器的空行程时间（从钢丝绳断裂罐笼自由坠落开始到产生制动阻力的时间）一般不超过 0.25s。

(5) 防坠器的两组抓捕器发生制动作用的时间差，应使罐笼通过的距离（自抓捕器开始工作瞬间算起）不大于 0.5m。

2. 防坠器的维护和试验

对罐笼或带乘人间的箕斗防坠器要每天由专职人员检查维修 1 次。要检查防坠器各零件有无损坏；各部分螺丝是否有松动现象；检查各关节部分是否灵活，对阻碍活动的油垢杂物要清除，并对各活动部位注油润滑。将钢丝绳放松和提起，观察防坠器抓捕机构动作是否灵活可靠。除每天检查外，有关负责人员应定期组织检查和维修，对损坏零件进行更换；测定卡爪、楔块与罐道之间的间隙和各部分磨损情况，并进行及时调节或更换。同时要对罐道磨损情况、制动绳磨损情况和缓冲装置进行检查和维修。特别要注意制动绳上部的固定连接情况，如发现锈蚀严重，要及时处理。

《煤矿安全规程》规定：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。对使用中的立井罐笼防坠器，应每 6 个月进行 1 次不脱钩试验，每年进行 1 次脱钩试验。对使用中的斜井人车防坠器，应每班进行 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。防坠器的各个连接和传动部分，必须经常处于灵活状态。

【实习要求】

(1) 按矿井的实际情况填写表 2-2。

表 2-2 矿井提升容器的技术特征

名 称	主 井	副 井
提升容器型号		
提升容器自重/t		
提升容器载重/t		
提升钢丝绳直径/mm		
防坠器型号		
制动绳规格		
适应提升机型号		
适应井筒直径/m		

- (2) 叙述《煤矿安全规程》对罐笼结构和其承接装置的要求。
- (3) 倾斜井巷内使用矿车提升时，必须遵守《煤矿安全规程》的哪些规定？
- (4) 叙述《煤矿安全规程》对防坠器的规定。

四、提升钢丝绳

【要点回顾】

(一) 钢丝绳的安全使用

1. 钢丝绳的选用原则

钢丝绳类型的选择要符合安全技术的要求，既要考虑使用寿命、价格因素、维护特

点，又要考虑钢丝绳的使用条件及结构特点。其选用原则主要有以下几个方面：

(1) 在井筒淋水大、淋水的酸碱度高，以及在回风井中，由于腐蚀严重，应选用镀锌钢丝绳。

(2) 在磨损严重的条件下使用的钢丝绳，如斜井提升等，应尽可能选用外层钢丝较粗的钢丝绳。

(3) 当弯曲疲劳为主要损坏原因时，应选用线接触式顺捻绳或三角股绳。

(4) 提升钢丝绳捻向的选择：多绳摩擦式提升机采用左右捻各半；单绳缠绕式提升机的钢丝绳捻向与绳在滚筒上缠绕时的螺旋线方向应一致，其目的是防止缠绕时钢丝绳有“松劲”现象。

(5) 罐道用钢丝绳最好选用密封或半密封钢丝绳，也可选用表面光滑、比较耐磨的三角股绳。

(6) 用于温度较高或有明火的地方，如矸石山等，应选用金属绳芯钢丝绳。

2. 钢丝绳安全系数的规定

钢丝绳的安全系数，等于实测的合格钢丝绳拉断力的总和与其所承受的最大静拉力（包括绳端载荷和钢丝绳自重所引起的静拉力）之比。

钢丝绳的安全系数是衡量提升钢丝绳安全性能和安全状况的重要安全技术指标。《煤矿安全规程》规定，提升装置使用中的钢丝绳作定期检验时，安全系数有下列情况之一的，必须更换：

(1) 专为提升人员用的小于7。

(2) 升降人员和物料用的钢丝绳：升降人员时小于7；升降物料时小于6。

(3) 专为升降物料用和悬挂吊盘用的小于5。

3. 钢丝绳断丝的有关规定

《煤矿安全规程》规定，各种股捻钢丝绳在1个捻距内断丝断面积与钢丝总断面积之比达到下列数值时，必须更换：

(1) 升降人员或升降人员和物料用的钢丝绳为5%。

(2) 专为升降物料用的钢丝绳、平衡钢丝绳、防坠器的制动钢丝绳（包括缓冲绳）和兼作运人的钢丝绳牵引带式输送机用的钢丝绳为10%。

(3) 罐道钢丝绳为15%。

(4) 架空乘人装置、专为无极绳运输用的和专为运物料的钢丝绳牵引带式输送机用的钢丝绳为25%。

4. 钢丝绳磨损的有关规定

《煤矿安全规程》规定，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，必须更换：

(1) 提升钢丝绳或制动钢丝绳为10%。

(2) 罐道钢丝绳为15%。

使用密封钢丝绳外层钢丝厚度磨损量达到50%时，必须更换。

5. 钢丝绳锈蚀的规定

《煤矿安全规程》规定，钢丝绳的钢丝有变黑、锈皮、点蚀麻坑等损伤时，不得用作升降人员。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，必须立即更换。

（二）钢丝绳的检查、检验与维护

1. 钢丝绳的检查

为防止钢丝绳断绳，必须作定期检查，才能保证安全使用。

《煤矿安全规程》规定，提升钢丝绳、罐道绳必须每天检查1次；平衡钢丝绳、防坠器制动绳（包括缓冲绳）、架空乘人装置钢丝绳、钢丝绳牵引带式输送机钢丝绳和井筒悬吊钢丝绳必须至少每周检查1次。对易损坏和断丝或锈蚀较多的一段应停车详细检查。断丝的突出部分应在检查时剪下。检查结果应记入钢丝绳检查记录簿。

对钢丝绳的检查方法一般是人工观察检查，再加上辅助工具，常用的有棉纱、游标卡尺及比较先进的钢丝绳探伤装置。检查时要特别注意检查端头和容易磨损段，不得有漏检。

2. 《煤矿安全规程》对钢丝绳的检验内容的规定

新钢丝绳悬挂前的检验（包括验收检验）和在用绳的定期检验，必须按下列规定执行：

（1）新绳悬挂前的检验。必须对每根钢丝作拉断、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%，不得用作升降人员；达到10%，不得用作升降物料；以合格钢丝拉断力总和为准算出的安全系数，如低于规定时，该钢丝绳不得使用。

（2）在用绳的定期检验。可只做每根钢丝的拉断和弯曲2种试验。不合格钢丝的断面积与钢丝总断面积之比达25%时，该钢丝绳必须更换。以合格钢丝拉断力总和为准算出的安全系数，如低于规定时，该钢丝绳不得使用。

3. 《煤矿安全规程》对钢丝绳检验周期的规定

（1）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；悬挂吊盘的钢丝绳，每隔12个月检验1次。

（2）升降物料用的钢丝绳，自悬挂时起12个月时进行第1次检验，以后每隔6个月检验1次。

摩擦轮式绞车用的钢丝绳、平衡钢丝绳以及直径为18mm及其以下的专为升降物料用的钢丝绳（立井提升用绳除外），不受此限。

4. 减少钢丝绳断绳的有效措施

（1）加强对钢丝绳的检查，每天至少1次，发现特殊情况应增加检查次数。

（2）加强矿井巷道的维护，发现淋水及时汇报处理，避免腐蚀钢丝绳。

（3）轨道要干净整洁，地辊布置合理、间隔适当，保持地辊齐全完好、转动灵活，避免钢丝绳直接与轨道、轨枕等摩擦。

（4）对钢丝绳定期斩头处理、定期换头，可改变钢丝绳的受力方位，延长钢丝绳的使用寿命。

（5）加强钢丝绳涂油。对使用中的钢丝绳，应根据井巷条件及锈蚀情况，至少每月涂油1次。摩擦轮式提升装置的提升钢丝绳，只准涂、浸专用的钢丝绳油（增磨脂）；但对不绕过摩擦轮部分的钢丝绳，必须涂防腐油。

【实习要求】

（1）叙述钢丝绳的选用原则。结合矿井实际情况分析钢丝绳在选择使用方面存在哪