电机车修配工

煤炭工业职业技能鉴定指导中心 组织编审

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

初级、中级、高级

煤炭工业出版社

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

电机车修配工

（初级、中级、高级）

煤炭工业职业技能鉴定指导中心　组织编审

煤炭工业出版社

·北　京·

图书在版编目（CIP）数据

电机车修配工/煤炭工业职业技能鉴定指导中心组织编审．—北京：煤炭工业出版社，2006

煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材

ISBN 7—5020—2839—0

Ⅰ．电…　Ⅱ．煤…　Ⅲ．井下运输—电力机车—维修—职业技能鉴定—教材　Ⅳ．TD524

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第003356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×1092mm 1/16　印张23 1/4
字数543千字　印数1—5,000
2006年4月第1版　2006年4月第1次印刷
社内编号5623　定价46.00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

（请认准封底纹理防伪标识，查询电话：4008868315）

本书编审人员

主　编　杨　华　杨　涛　魏家贵
编　写　杨　涛

主　审　吕清华
审　稿　王念红　王　继

前　　言

为了进一步提高煤炭行业职工队伍素质，实现煤炭行业职业技能鉴定工作的标准化、规范化，促进其健康发展，根据国家的有关规定和要求，煤炭工业职业技能鉴定指导中心组织有关专家、工程技术人员和职业培训教学管理人员编写了这套《煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材》，作为国家职业技能鉴定考试的推荐用书。

《煤炭行业特有工种职业技能鉴定培训教材》以《中华人民共和国工人技术等级标准（煤炭行业）》（以下简称《标准》）为依据，根据实际需要，坚持“考什么，编什么”的原则，并根据当前形势的需要对《标准》有所突破。在编写上，按照初、中、高三个等级，每个等级按照知识要求和技能要求组织内容。在编写方式上有别于以往的问答式教材的是，这套教材在此基础上基本保证了知识的系统性和连贯性，着眼于技能操作，力求浓缩、精炼，突出针对性、典型性和实用性。

本套教材共21个工种，是对原21个工种的问答式技能鉴定培训教材之外的补充，原21个工种的问答式技能鉴定培训教材也将按照新的标准陆续修订出版。本次编写的21个工种有：爆破工、采制样工、浮选工、矿井轨道工、矿井维修钳工、煤矿输电线路工、煤质化验工、装岩机司机、采煤机司机、矿车修理工、输送机操作工、液压支架工、矿山救护工、电机车修配工、矿井维修电工、安全检查工、矿井泵工、信号工、把钩工、煤矿机械安装工、矿井防尘工。

技能鉴定培训教材的编写组织工作，是一项探索性工作，有相当的难度，加之时间仓促，缺乏经验，不足之处在所难免，恳请各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

煤炭工业职业技能鉴定指导中心

2005年11月

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

目　　录

职业道德…… 1

第一部分　初级电机车修配工知识要求

第一章　岗位责任制与安全注意事项…… 5
　第一节　岗位责任制…… 5
　第二节　安全注意事项…… 5
第二章　电工基本知识 …… 11
　第一节　电流、电压和电阻 …… 11
　第二节　磁和电磁的基本概念 …… 14
　第三节　交流电的基本概念 …… 16
第三章　机械识图与制图 …… 18
　第一节　正投影的基本概念 …… 18
　第二节　剖视图与剖面图 …… 19
　第三节　常用零件的规定画法及代号 …… 22
　第四节　机械制图 …… 24
　第五节　公差与配合 …… 29
第四章　窄轨电机车的工作原理与技术特征 …… 35
　第一节　电气工作原理 …… 35
　第二节　机械工作原理 …… 38
　第三节　电机车的结构 …… 39
　第四节　电机车的技术特征 …… 40
第五章　电机车的机械与电气 …… 46
　第一节　电机车的机械结构 …… 46
　第二节　电机车的电气系统 …… 57
第六章　电机车的直流牵引电动机 …… 66
　第一节　直流电动机的工作原理 …… 66
　第二节　直流电动机的分类和特性 …… 70
　第三节　直流电动机的特性计算 …… 74
第七章　润滑剂与电机车的润滑 …… 77
　第一节　润滑剂的种类和作用 …… 77
　第二节　电机车的润滑 …… 78
第八章　窄轨电机车的维修标准 …… 81
　第一节　窄轨电机车完好标准 …… 81

第二节 窄轨电机车检修质量标准 …… 84
第九章 电机车的行车保护与信号 …… 89
第一节 电机车运输的行车保护 …… 89
第二节 机车运输“信、集、闭”系统 …… 92
第三节 机车安全保护装置的整定 …… 93
第四节 行车保护的工作原理和维修 …… 96
第五节 运输信号 …… 100

第二部分 初级电机车修配工技能要求

第十章 电机车的操作 …… 105
第一节 电机车的控制 …… 105
第二节 安全事项 …… 108
第十一章 防爆蓄电池式电机车失爆与处理 …… 110
第一节 电气防爆及通用规定 …… 110
第二节 防爆电气设备的失爆 …… 114
第三节 防爆蓄电池式电机车的防爆件 …… 117
第四节 隔爆面伤痕修理 …… 120
第十二章 仪表、量具、机具的使用与维护 …… 122
第一节 电工工具的使用与维护 …… 122
第二节 电工仪表的使用 …… 126
第三节 机车修配工常用的工具和器具 …… 129
第十三章 机车修配的操作规程 …… 134
第一节 窄轨电机车修配工操作规程 …… 134
第二节 窄轨电机车司机操作规程 …… 135

第三部分 中级电机车修配工知识要求

第十四章 机械基础知识 …… 141
第一节 机械传动 …… 141
第二节 螺纹连接与键连接 …… 145
第三节 液压传动 …… 147
第十五章 轴承 …… 151
第一节 滑动轴承 …… 151
第二节 滚动轴承 …… 153
第十六章 矿井窄轨轨道与矿车 …… 158
第一节 矿井窄轨轨道 …… 158
第二节 矿车的种类及特征 …… 162
第十七章 窄轨电机车的电路 …… 165

第一节　电机车的电路原理……165
第二节　电机车的启动和调速……170
第三节　电机车的电气制动……174
第十八章　电机车的故障与处理……178
第一节　电机车的电气故障与处理……178
第二节　电机车的机械故障与处理……181
第三节　运行中电机车的故障及处理……182
第十九章　电机车的维修与验收……183
第一节　电机车的维修……183
第二节　电机车的验收……189
第二十章　牵引整流与牵引网路……191
第一节　牵引整流……191
第二节　牵引网路……196
第三节　牵引网路的维修……203
第二十一章　蓄电池与电源装置……207
第一节　蓄电池的构造与原理……207
第二节　蓄电池组……211
第三节　蓄电池的基本参数和电气性能……214
第四节　蓄电池组的使用与故障处理……215
第五节　电源装置的种类及结构特点……218
第二十二章　电机车的压缩空气系统……221
第一节　压缩空气系统的特点及组成……221
第二节　电机车压缩空气系统的工作原理……223

第四部分　中级电机车修配工技能要求

第二十三章　电机车的电气修配……231
第一节　直流牵引电动机的修配……231
第二节　控制器的修配……236
第三节　自动开关的修配……239
第四节　照明设备的修配……241
第五节　启动电阻器的修配……242
第六节　受电器的修配……242
第七节　牵引电器的试验方法……243
第二十四章　电机车机械装置的修配……245
第一节　轴承箱与齿轮传动装置的修配……245
第二节　轮对与弹簧架的修配……246
第三节　制动与撒砂系统的修配……246
第四节　电机车走行机构的修配……247

第二十五章 起吊机具及使用……252
第一节 手动机具……252
第二节 电动葫芦……254
第三节 设备起运吊装知识……257
第二十六章 电焊与气割……259
第一节 焊接知识……259
第二节 气焊与气割的操作……261
第三节 常用电焊机的使用和维护……263

第五部分 高级电机车修配工知识要求

第二十七章 金属材料与热处理一般知识……269
第一节 常用金属材料的种类及性能……269
第二节 钢的热处理……271
第三节 合金、铸铁及有色金属……274
第二十八章 电子技术知识……278
第一节 晶体管……278
第二节 晶闸管……281
第三节 整流电路……284
第四节 滤波电路……288
第五节 稳压管及其稳压电路……290
第六节 集成稳压电路……292
第二十九章 电机车脉冲调速及应用……295
第一节 电机车脉冲调速……295
第二节 脉冲调速控制器……297
第三十章 电机车的运行与牵引计算……306
第一节 列车运行动力方程……306
第二节 电机车运输牵引计算……308

第六部分 高级电机车修配工技能要求

第三十一章 机修基本技能……317
第一节 钳工基本技能……317
第二节 曲面刮削……324
第三节 电烙铁钎焊……327
第三十二章 脉冲调速装置的调试、使用与维护……331
第一节 调频脉冲调速装置……331
第二节 司机控制箱的使用与维修……336
第三十三章 新型窄轨电机车的试验与验收……339

第一节　直流工矿电机车的试验项目…… 339
第二节　煤矿防爆蓄电池式电机车的技术要求与试验…… 340
第三十四章　机车修理设备的使用和维护…… 352
第一节　充电机…… 352
第二节　机床的使用和维护…… 354

参考文献…… 357

职 业 道 德

职业道德是规范约束从业人员职业活动的行为准则。加强职业道德建设是推动社会主义物质文明和精神文明建设的需要，是促进行业、企业生存和发展的需要，也是提高从业人员素质的需要。掌握职业道德基本知识，树立职业道德观念是对每一个从业人员最基本的要求。

一、职业道德的基本概念

职业道德是社会道德在职业行为和职业关系中的具体体现，是整个社会道德生活的重要组成部分。职业道德是指从事某种职业的人员在工作或劳动过程中所应遵守的与其职业活动紧密联系的道德规范和原则的总和。职业道德的内容包括：职业道德意识、职业道德行为规范和职业守则等。

职业道德既反映某种职业的特殊性，也反映各个行业职业的共同性；既是从业人员履行本职工作时从思想到行动应该遵守的准则，也是各个行业职业在道德方面对社会应尽的责任和义务。

从业人员对自己所从事职业的态度，是其价值观、道德观的具体体现，只有树立良好的职业道德，遵守职业守则，安心本职工作，勤奋钻研业务，才能提高自身的职业能力和素质，在竞争中立于不败之地。

二、职业道德的特点

1. 职业道德是社会主义道德体系的重要组成部分

由于每个职业都与国家、人民的利益密切相关，每个工作岗位、每一次职业行为，都包含着如何处理个人与集体、个人与国家利益的关系问题。因此，职业道德是社会主义道德体系的重要组成部分。

2. 职业道德的实质是树立全新的社会主义劳动态度

职业道德的实质就是在社会主义市场经济条件下，约束从业人员的行为，鼓励其通过诚实的劳动，在改善自己生活的同时，增加社会财富，促进国家建设。劳动既是个人谋生的手段，也是为社会服务的途径。劳动的双重含义决定了从业人员全新的劳动态度和职业道德观念。

三、职业道德基本规范

1. 爱岗敬业、忠于职守

爱岗敬业、忠于职守是职业道德的基本规范，是对所有从业人员的基本要求。“爱岗”就是热爱自己的工作岗位，热爱本职工作。“敬业”就是以一种严肃认真、尽职尽责、勤奋积极的态度对待工作。爱岗与敬业是相互联系、相辅相成的，只有做到将个人的好恶放在

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com

一边，干一行，爱一行，才能真正做到爱岗敬业。

忠于职守是爱岗敬业的具体体现，也是对爱岗敬业的进一步升华。忠于职守就是认真负责地干好本职工作，以勤恳踏实的态度面对工作，不互相推诿。

2. 诚实守信、团结协作

诚实守信不仅是职业道德的要求，更是做人的一种基本道德品质。在工作中要做到实事求是，真实表达自己的思想和感情，要信守诺言并努力实现自己的诺言。

在工作中还要讲团结协作，要团结周围的人，发挥集体的伟大力量，促进人与人之间的感情，使大家能融洽和睦相处，营造出良好的工作氛围。

3. 遵纪守法、奉献社会

所谓遵纪守法，不仅要遵守国家制定的各项法律法规，还要遵守与职业活动相关的劳动纪律、安全操作规程等。遵纪守法是安全工作，高效工作的保证，只有做到遵纪守法，工作才能有序地进行。

奉献社会是职业道德的最高境界，同时也是做人的最高境界。奉献社会就是不计个人名利得失，一心为社会做贡献，全心全意为人民服务。

四、煤矿职工的职业道德规范

对于煤矿职工来说，除了要遵守以上的各项职业道德基本规范之外，还有几项职业道德需要特别强调。

1. 遵章守纪、安全生产

煤炭行业是采矿行业中灾害最为严重、作业环境相当恶劣、危险因素很多的高危行业。针对这种情况，相关部门制定了《煤矿安全规程》等法律法规，煤矿企业自身也制定了一些规章制度，这些法律法规和规章制度是煤炭行业安全生产、高产高效的保证，必须严格遵守这些制度，做到“安全第一，预防为主”。

2. 热爱矿山、扎根一线

煤矿的一线工作是煤矿企业中最艰苦的工作，也是最基础、最重要的工作。煤矿职工要勇于扎根一线，发扬不怕苦不怕累的精神，做好基础工作，这也是煤矿职工爱岗敬业的具体体现。

3. 满勤满点、高产高效

满勤满点是高产高效的基础，工作的时候要满勤满点，这样生产才能有序进行，休息的时候也要满勤满点，这样才能保证更好的工作状态。

4. 文明生产、珍惜资源

煤炭资源是有限的，也是非常宝贵的，在以往的生产过程中，滥采滥挖、丢瘦拣肥造成浪费的现象非常严重。煤矿职工要从自身做起，尽可能地减少浪费，珍惜和保护现有的资源，文明生产。

第一部分

初级电机车修配工知识要求

- 第一章　岗位责任制与安全注意事项
- 第二章　电工基本知识
- 第三章　机械识图与制图
- 第四章　窄轨电机车的工作原理与技术特征
- 第五章　电机车的机械与电气
- 第六章　电机车的直流牵引电动机
- 第七章　润滑剂与电机车的润滑
- 第八章　窄轨电机车的维修标准
- 第九章　电机车的行车保护与信号

第一章　岗位责任制与安全注意事项

第一节　岗位责任制

（1）严格执行电机车检修规定，保证完好率在90%以上，定期小、中、大修机车，出库运行24小时不应发生故障。

（2）严格按质量标准检修，做好检修记录，明确检修责任，建立检修验收制。

（3）安装、维护好电机车线路照明、信号设施和“信、集、闭”系统，做到完好、清晰、闭锁。

（4）做好牵引网路的巡视、检修、维护工作，实行分段负责制，不得发生断线事故。

（5）保持轨道连接线、轨间连接线、回馈线齐全与完好，保持架线及附件清洁，减少杂散电流。

（6）做好行车保护装置、标示、牌板的制作和安装工作。

（7）做好载波电话、逆变器、司控道岔、架线乘人车场自动停送电装置等设备的安装和维修工作。

第二节　安全注意事项

一、使用工具时的安全注意事项

（1）使用手锤和大锤前，要检查锤头是否牢固，手把不得劈裂。使用时要注意前后左右的工作人员和障碍物，工作时用力大小要得当。

（2）使用的扁铲若出现飞边或毛刺应及时磨除。使用扁铲时要戴防护眼镜，不准对着人和人行道剔铲。

（3）使用锉刀时，注意锉柄不得有裂纹和松动。使用小型锉刀锉削时，不可用力过大，以防锉断伤人。锉削的金属粉末不得用嘴吹除。

（4）使用手锯工作时，在工件接近锯断时，用力要轻，并应抓住锯落部分，防止工件忽然锯断坠落伤人。

（5）使用台钳夹工件时要夹紧，防止损坏工件或坠落伤人。

（6）使用撬杠时，插入位置要得当，并注意前后左右的障碍物。

（7）使用的工作台案应放牢，周围不得堆放杂物，使用的工具要摆放整齐，不得叠放和放在案边。

二、使用设备时的安全注意事项

1. 使用砂轮机应注意的安全事项

（1）新装砂轮必须先试运转3～4min，然后再检查砂轮及轴等转动是否平稳，有无晃动和振动现象；若有，则需经处理后方可使用。

（2）使用前应检查砂轮有无裂纹，两端螺帽不得松动，砂轮上必须设有防护罩。

（3）砂轮与搁架之间的距离不要太大，一般缝隙应小于3mm，以免刃磨时磨件被带入缝隙挤碎砂轮，造成危险。

（4）砂轮开动后，需待速度稳定后方可磨削，使用者不应正面对着砂轮，须站在砂轮侧面。

（5）勿在砂轮两侧面磨工具，薄的砂轮更严禁使用侧面。不准两人同时用一块砂轮磨削。

（6）砂轮上不得磨过大工件，以免打碎砂轮而伤人。

（7）所磨工具应握紧，以免被砂轮打脱伤人。

（8）磨时不得用腹部或腿顶压磨件，或使用暴力压紧砂轮，以免造成砂轮破碎伤人。

（9）手指不可贴触砂轮，衣袖要扎紧，并应戴好防护眼镜。

（10）砂轮上不准磨木料和砖瓦等物。

2. 使用电钻应注意的安全事项

（1）工作前要做好准备，要检查工作场地，清除钻床附近的一切障碍物，要检查钻床的润滑情况和防护装置是否可靠。

（2）钻孔时操作者的衣袖要扎紧，严禁戴手套操作，头部注意不要离钻头太近。

（3）钻一般工件时应用手握牢，太小的工件应使用克丝钳夹紧再钻。

（4）清除切屑要用刷子，不要用棉纱或嘴吹的方法，也不要用手直接清除。高速钻削时要注意断屑，以免发生事故。

（5）禁止开车时用手拧紧钻夹头。

（6）钻通孔时工件下面应放垫铁，防止钻伤工作台面。

（7）使用手电钻时要防止触电，工作前要检查地线是否接地良好。工作时要握紧电钻手柄，防止振动脱手打坏钻头或发生事故。

三、检修电机车时的安全注意事项

（1）工作前必须穿戴好劳动保护用品，并检查使用工具及作业地点的安全情况。

（2）检修电机车前，必须切断电机车电源，并将车闸拧紧，打好掩后再工作。

（3）电机车入库检修时要有专人指挥，试车时要有专人停送电。

（4）使用吊车抬车前必须检查吊钩和用于抬车的钢丝绳，吊钩不得有裂纹，钢丝绳不得有断丝，并符合6倍的安全系数。抬车时要有专人指挥，先将车尾用道木垫好，防止机车一头抬起时机车移动。机车抬起后，要使用专用抬车架子或道木垫好，确认无误后方可进入车下作业。若使用手动葫芦抬车，机车抬起垫好后也不得撤除吊钩。

（5）用吊车吊运较大的工件或设备时，要有专人指挥，且吊车下不得有人员作业。

（6）试运电动机时，要把两侧的轴承箱用垫铁垫牢。要求两人共同作业，并互相联系好，由专人停、送电。电动机启动时，人员不得站在电动机附近。

（7）更换闸瓦、松紧螺栓时要戴手套。使用焊锡盐酸时要戴眼镜。

（8）作业完闭后要切断电源，并把工具收好。

（9）检修好的电机车，出车试运时要与调度联系好，并由具有司机证的有经验的机车检修工试车。

四、《煤矿安全规程》关于电机车方面的规定

第一百七十三条　在煤（岩）与瓦斯突出矿井和瓦斯喷出区域中，进风的主要运输巷道和回风巷道内使用矿用防爆特殊型蓄电池电机车或矿用防爆型柴油机车时，蓄电池电机车必须设置车载式甲烷断电仪或便携式甲烷检测报警仪，柴油机车必须设置便携式甲烷检测报警仪。当瓦斯浓度超过0.5%时，必须停止机车运行。

第三百四十七条　瓦斯矿井中使用机车运输时，应遵守下列规定：

（一）低瓦斯矿井进风（全风压通风）的主要运输巷道内，可使用架线电机车，但巷道必须使用不燃性材料支护。

（二）在高瓦斯矿井进风（全风压通风）的主要运输巷道内，应使用矿用防爆特殊型蓄电池电机车或矿用防爆柴油机车。如果使用架线电机车，必须遵守下列规定：

1. 沿煤层或穿过煤层的巷道必须砌碹或锚喷支护；

2. 有瓦斯涌出的掘进巷道的回风流，不得进入有架线的巷道中；

3. 采用碳素滑板或其他能减小火花的集电器；

4. 架线电机车必须装设便携式甲烷检测报警仪。

（三）掘进的岩石巷道中，可使用矿用防爆特殊型蓄电池电机车或矿用防爆柴油机车。

（四）瓦斯矿井的主要回风巷和采区进、回风巷内，应使用矿用防爆特殊型蓄电池电机车或矿用防爆柴油机车。

（五）煤（岩）与瓦斯突出矿井和瓦斯喷出区域中，如果在全风压通风的主要风巷内使用机车运输，必须使用矿用防爆特殊型蓄电池电机车或矿用防爆柴油机车。

第三百四十八条　机车司机必须按信号指令行车，在开车前必须发出开车信号。机车运行中，严禁将头或身体探出车外。司机离开座位时，必须切断电动机电源，将控制手把取下，扳紧车闸，但不得关闭车灯。

第三百四十九条　必须定期检修机车和矿车，并经常检查，发现隐患，及时处理。

机车的闸、灯、警铃（喇叭）、连接装置和撒砂装置，任何一项不正常或防爆部分失去防爆性能时，都不得使用该机车。

第三百五十一条　采用机车运输时，应遵守下列规定：

（一）列车或单独机车都必须前有照明，后有红灯。

（二）正常运行时，机车必须在列车前端。

（三）同一区段轨道上，不得行驶非机动车辆。如果需要行驶时，必须经井下运输调度站同意。

（四）列车通过的风门，必须设有当列车通过时能够发出在风门两侧都能接收到声光信

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com