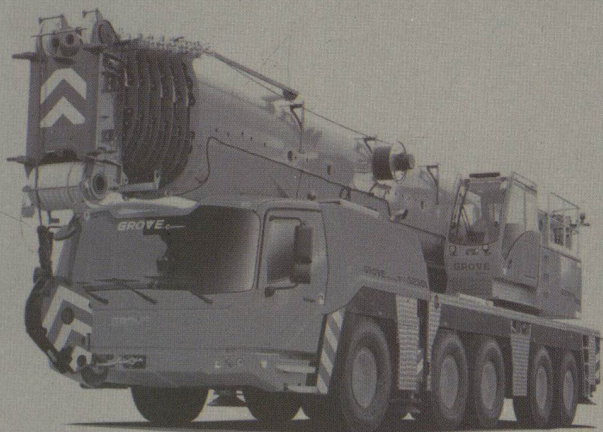




国家职业资格培训教材
技能型人才培养用书

依据全新《国家职业技能标准》编写



工程机械修理工 (汽车起重机)

国家职业资格培训教材编审委员会 组编
张明军 孟献群 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

国家职业资格培训教材
技能型人才培养用书

工程机械修理工 (汽车起重机)

国家职业资格培训教材编审委员会 组编
张明军 孟献群 主编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业技能标准 工程机械修理工（试行）》对初级、中级和高级汽车起重机修理工的理论和技能要求，按照岗位培训需要的原则编写的。本书主要内容包括汽车起重机维护与保养、汽车起重机专用底盘维修、汽车起重机液压系统维修、汽车起重机电气与电子系统维修、汽车起重机工作装置维修及工程机械修理工（汽车起重机）模拟试卷样例。每章前有培训学习目标，章末有复习思考题，以便于企业培训和读者自测。

本书既可作为相关行业各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门的考试培训教材，又可作为读者考前复习用书，以及职业技术学校、技工院校的专业课教材。

图书在版编目（CIP）数据

工程机械修理工：汽车起重机/张明军，孟献群主编. —北京：机械工业出版社，2017. 10

技能型人才培养用书 国家职业资格培训教材

ISBN 978-7-111-58409-4

I. ①工… II. ①张… ②孟… III. ①汽车起重机-机械维修-技术培训-教材 IV. ①TH213. 607

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2017）第 270103 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

策划编辑：赵磊磊 责任编辑：赵磊磊 责任校对：王 延

封面设计：路恩中 责任印制：孙 炜

北京玥实印刷有限公司印刷

2018 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

169mm×239mm·17.5 印张·327 千字

0001—3000 册

标准书号：ISBN 978-7-111-58409-4

定价：45. 00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务

服务咨询热线：010-88379833

读者购书热线：010-88379649

网络服务

机工官网：www.cmpbook.com

机工官博：weibo.com/cmp1952

教育服务网：www.cmpedu.com

金书网：www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

国家职业资格培训教材(第2版)

编审委员会

- | | | | | | |
|-----------|-----------|-----|-----|-----|-----|
| 主 任 | 王瑞祥 | | | | |
| 副 主 任 | 李 奇 | 郝广发 | 杨仁江 | 施 斌 | |
| 委 员 | (按姓氏笔画排序) | | | | |
| | 王兆晶 | 王昌庚 | 田力飞 | 田常礼 | 刘云龙 |
| | 刘书芳 | 刘亚琴 | 李双双 | 李春明 | 李俊玲 |
| | 李家柱 | 李晓明 | 李超群 | 李援瑛 | 吴茂林 |
| | 张安宁 | 张吉国 | 张凯良 | 张敬柱 | 陈建民 |
| | 周新模 | 杨君伟 | 杨柳青 | 周立雪 | 段书民 |
| | 荆宏智 | 柳吉荣 | 徐 斌 | | |
| 总 策 划 | 荆宏智 | 李俊玲 | 张敬柱 | | |
| 本 书 主 编 | 张明军 | 孟献群 | | | |
| 本 书 副 主 编 | 杨 扬 | | | | |
| 本 书 参 编 | 李 颜 | 黄小超 | | | |

第2版序

在“十五”末期，为贯彻落实“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，加快培养一大批高素质的技能型人才，机械工业出版社精心策划了与原劳动和社会保障部《国家职业标准》配套的《国家职业资格培训教材》。这套教材涵盖41个职业工种，共172种，有十几个省、自治区、直辖市相关行业的200多名工程技术人员、教师、技师和高级技师等从事技能培训和鉴定的专家参加编写。教材出版后，以其兼顾岗位培训和鉴定培训需要，理论、技能、题库合一，便于自检自测的特点，受到全国各级培训、鉴定部门和广大技术工人的欢迎，基本满足了培训、鉴定和读者自学的需要，在“十一五”期间为培养技能人才发挥了重要作用，本套教材也因此成为国家职业资格鉴定考证培训及企业职工培训的品牌教材。

2010年，《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020年）》《国家中长期教育改革和发展规划纲要（2010—2020年）》《关于加强职业培训促就业的意见》相继颁布和出台，2012年1月，国务院批转了“七部委”联合制定的《促进就业规划（2011—2015年）》，在这些规划和意见中，都重点阐述了加大职业技能培训力度、加快技能人才培养的重要意义，以及相应的配套政策和措施。为适应这一新形势，同时也鉴于第1版教材所涉及的许多知识、技术、工艺、标准等已发生了变化的实际情况，我们经过深入调研，并在充分听取了广大读者和业界专家意见的基础上，决定对已经出版的“国家职业资格培训教材”进行修订。本次修订，仍以原有的大部分作者为班底，并保持原有的“以技能为主线，理论、技能、题库合一”的编写模式，重点在以下几个方面进行了改进：

1. 新增紧缺职业工种——为满足社会需求，又开发了一批近几年比较紧缺的以及新增的职业工种教材，使本套教材覆盖的职业工种更加广泛。

2. 紧跟国家职业标准——按照最新颁布的《国家职业技能标准》（或《国家职业标准》）规定的工作内容和技能要求重新整合、补充和完善内容，涵盖职业标准中所要求的知识点和技能点。

3. 提炼重点知识技能——在内容的选择上，以“够用”为原则，提炼出应重点掌握的必需专业知识和技能，删减了不必要的理论知识，使内容更加精练。

4. 补充更新技术内容——紧密结合最新技术发展，删除了陈旧过时的内容，补充了新的技术内容。



5. 同步最新技术标准——对原教材中按旧技术标准编写的内容进行更新，所有内容均与最新的技术标准同步。

6. 精选技能鉴定题库——按鉴定要求精选了职业技能鉴定试题，试题贴近教材，贴近国家试题库的考点，更具典型性、代表性、通用性和实用性。

7. 配备免费电子教案——为方便培训教学，我们为本套教材开发了配套的电子教案，免费赠送给选用本套教材的机构和教师。

8. 配备操作实景光盘——根据读者需要，部分教材配备了操作实景光盘。

一言概之，经过精心修订，第2版教材在保留了第1版精华的同时，内容更加精练、可靠、实用，针对性更强，更能满足社会需求和读者需要。全套教材既可作为各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门的考前培训教材，又可作为读者考前复习和自测使用的复习用书，也可供职业技能鉴定部门在鉴定命题时参考，还可作为职业技术学院、技工院校、各种短训班的专业课教材。

在本套教材的调研、策划、编写过程中，得到了许多企业、鉴定培训机构有关领导、专家的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

虽然我们已尽了最大努力，但是教材中仍难免存在不足之处，恳请专家和广大读者批评指正。

国家职业资格培训教材第2版编审委员会

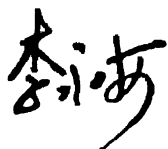
第1版序一

当前和今后一个时期，是我国全面建设小康社会、开创中国特色社会主义事业新局面的重要战略机遇期。建设小康社会需要科技创新，离不开技能人才。“全国人才工作会议”、“全国职教工作会议”都强调要把“提高技术工人素质、培养高技能人才”作为重要任务来抓。当今世界，谁掌握了先进的科学技术并拥有大量技术娴熟、手艺高超的技能人才，谁就能生产出高质量的产品，创出自己的名牌；谁就能在激烈的市场竞争中立于不败之地。我国有近一亿技术工人，他们是社会物质财富的直接创造者。技术工人的劳动，是科技成果转化为生产力的关键环节，是经济发展的重要基础。

科学技术是财富，操作技能也是财富，而且是重要的财富。中华全国总工会始终把提高劳动者素质作为一项重要任务，在职工中开展的“当好主力军，建功‘十一五’，和谐奔小康”竞赛中，全国各级工会特别是各级工会职工技协组织注重加强职工技能开发，实施群众性经济技术创新工程，坚持从行业和企业实际出发，广泛开展岗位练兵、技术比赛、技术革新、技术协作等活动，不断提高职工的技术技能和操作水平，涌现出一大批掌握高超技能的能工巧匠。他们以自己的勤劳和智慧，在推动企业技术进步，促进产品更新换代和升级中发挥了积极的作用。

欣闻机械工业出版社配合新的《国家职业标准》为技术工人编写了这套涵盖41个职业的172种“国家职业资格培训教材”。这套教材由全国各地技能培训和考评专家编写，具有权威性和代表性；将理论与技能有机结合，并紧紧围绕《国家职业标准》的知识点和技能鉴定点编写，实用性、针对性强，既有必备的理论和技能知识，又有考核鉴定的理论和技能题库及答案，编排科学，便于培训和检测。

这套教材的出版非常及时，为培养技能型人才做了一件大好事，我相信这套教材一定会为我们培养更多更好的高技能人才做出贡献！



(李永安 中国职工技术协会常务副会长)

第 1 版序二

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，全面推进技能振兴计划和高技能人才培养工程，加快培养一大批高素质的技能型人才，我们精心策划了这套与劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》配套的《国家职业资格培训教材》。

进入 21 世纪，我国制造业在世界上所占的比重越来越大，随着我国逐渐成为“世界制造业中心”进程的加快，制造业的主力军——技能人才，尤其是高级技能人才的严重缺乏已成为制约我国制造业快速发展的瓶颈，高级蓝领出现断层的消息屡屡见诸报端。据统计，我国技术工人中高级以上技工只占 3.5%，与发达国家 40% 的比例相去甚远。为此，国务院先后召开了“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”，提出了“三年 50 万新技师的培养计划”，强调各地、各行业、各企业、各职业院校等要大力开展职业技术培训，以培训促就业，全面提高技术工人的素质。

技术工人密集的机械行业历来高度重视技术工人的职业技能培训，尤其是技术工人培训教材的基础建设工作，并在几十年的实践中积累了丰富的教材建设经验。作为机械行业的专业出版社，机械工业出版社在“七五”、“八五”、“九五”期间，先后组织编写出版了“机械工人技术理论培训教材”149 种，“机械工人操作技能培训教材”85 种，“机械工人职业技能培训教材”66 种，“机械工业技师考评培训教材”22 种，以及配套的习题集、试题库和各种辅导性教材约 800 种，基本满足了机械行业技术工人培训的需要。这些教材以其针对性、实用性强，覆盖面广，层次齐备，成龙配套等特点，受到全国各级培训、鉴定和考工部门和技术工人的欢迎。

2000 年以来，我国相继颁布了《中华人民共和国职业分类大典》和新的《国家职业标准》，其中对我国职业技术工人的工种、等级、职业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平等根据实际需要进行了重新界定，将国家职业资格分为 5 个等级：初级（5 级）、中级（4 级）、高级（3 级）、技师（2 级）、高级技师（1 级）。为与新的《国家职业标准》配套，更好地满足当前各级职业培训和技术工人考工取证的需要，我们精心策划编写了这套《国家职业资格培训教材》。

这套教材是依据劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》编写的，



为满足各级培训考工部门和广大读者的需要，这次共编写了 41 个职业的 172 种教材。在职业选择上，除机电行业通用职业外，还选择了建筑、汽车、家电等其他相近行业的热门职业。每个职业按《国家职业标准》规定的工作内容和技能要求编写初级、中级、高级、技师（含高级技师）四本教材，各等级合理衔接、步步提升，为高技能人才培养搭建了科学的阶梯型培训架构。为满足实际培训的需要，对多工种共同需求的基础知识我们还分别编写了《机械制图》、《机械基础》、《电工常识》、《电工基础》、《建筑装饰识图》等近 20 种公共基础教材。

在编写原则上，依据《国家职业标准》又不拘泥于《国家职业标准》是我们这套教材的创新。为满足沿海制造业发达地区对技能人才细分市场的需要，我们对模具、制冷、电梯等社会需求量大又已单独培训和考核的职业，从相应的职业标准中剥离出来单独编写了针对性较强的培训教材。

为满足培训、鉴定、考工和读者自学的需要，在编写时我们考虑了教材的配套性。教材的章首有培训要点、章末配复习思考题，书末有与之配套的试题库和答案，以及便于自检自测的理论和技能模拟试卷，同时还根据需求为 20 多种教材配制了 VCD 光盘。

为扩大教材的覆盖面和体现教材的权威性，我们组织了上海、江苏、广东、广西、北京、山东、吉林、河北、四川、内蒙古等地相关行业从事技能培训和考工的 200 多名专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师参加编写。

这套教材在编写过程中力求突出“新”字，做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”；增强实用性，重在教会读者掌握必需的专业知识和技能，是企业培训部门、各级职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的理想教材，也可作为技工学校、职业高中、各种短训班的专业课教材。

在这套教材的调研、策划、编写过程中，曾经得到广东省职业技能鉴定中心、上海市职业技能鉴定中心、江苏省机械工业联合会、中国第一汽车集团公司以及北京、上海、广东、广西、江苏、山东、河北、内蒙古等地许多企业和技工学校的有关领导、专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师的大力支持和帮助，在此谨向为本套教材的策划、编写和出版付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢！

教材中难免存在不足之处，诚恳希望从事职业教育的专家和广大读者不吝赐教，批评指正。我们真诚希望与您携手，共同打造职业培训教材的精品。

国家职业资格培训教材编审委员会

前 言

工程机械是广泛用于建筑、水利、电力、道路、矿山、港口和国防等领域的建设施工机械。工程机械修理工是指使用相关检测仪器、检修机具和诊断设备等对工程机械主机、总成件及主要零部件进行诊断、维修和保养的人员。人力资源和社会保障部于 2010 年制定了《国家职业技能标准 工程机械修理工（试行）》（以下简称《标准》）。在《标准》中，对工程机械修理工这一职业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平都做了明确规定。本书正是依据《标准》中的理论知识和技能要求，按照岗位培训的原则编写的。本书在介绍汽车起重机维护与保养知识的基础上，着重讲解了中小吨位汽车起重机的维修，并通过图解的形式生动形象地介绍了故障排除思路和方法。

本书主要内容包括汽车起重机维护与保养、汽车起重机专用底盘维修、汽车起重机液压系统维修、汽车起重机电气与电子系统维修、汽车起重机工作装置维修及工程机械修理工（汽车起重机）模拟试卷样例。每章章前有培训学习目标，章末有复习思考题，以便于企业培训和读者自测。

本书既可作为相关行业各级职业技能鉴定培训机构、企业培训部门的考试培训教材，又可作为读者考前复习用书，以及职业技术学校、技工院校的专业课教材。

本书由张明军、孟献群任主编，杨扬任副主编，李颜、黄小超参加编写，张明军统稿。

本书在编写中得到了徐工起重机械事业部底盘分厂、总装分厂及客户与服务中心的技术支持和资助，特此致谢。

由于编者水平有限，书中错误、疏漏之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

第 2 版序

第 1 版序一

第 1 版序二

前言

第 1 章 汽车起重机维护与保养	1
1.1 汽车起重机维护与保养相关知识	1
1.2 汽车起重机维护与保养技能训练	5
技能训练 1 行车前的检查工作	5
技能训练 2 底盘部分的检查与调整	6
技能训练 3 上车部分的检查与调整	7
复习思考题	13
第 2 章 汽车起重机专用底盘维修	14
2.1 汽车起重机专用底盘维修相关知识	14
2.1.1 动力系统的结构组成及工作原理	14
2.1.2 传动系统的结构组成及工作原理	22
2.1.3 行驶系统的结构组成及工作原理	30
2.1.4 转向系统的结构组成及工作原理	35
2.1.5 制动系统的结构组成及工作原理	43
2.1.6 汽车起重机底盘故障的诊断方法	51
2.2 汽车起重机专用底盘维修技能训练	54
技能训练 1 动力系统的常见故障诊断与排除	54
技能训练 2 传动系统的常见故障诊断与排除	60
技能训练 3 行驶系统的常见故障诊断与排除	68
技能训练 4 转向系统的常见故障诊断与排除	71
技能训练 5 制动系统的常见故障诊断与排除	74
复习思考题	76



第3章 汽车起重机液压系统维修	78
3.1 汽车起重机液压系统维修相关知识	78
3.1.1 支腿液压系统的结构组成及工作原理	78
3.1.2 伸缩液压系统的结构组成及工作原理	83
3.1.3 变幅液压系统的结构组成及工作原理	84
3.1.4 卷扬液压系统的结构组成及工作原理	86
3.1.5 回转液压系统的结构组成及工作原理	86
3.1.6 汽车起重机工作装置液压元件介绍	87
3.1.7 汽车起重机整机液压系统原理图解读	94
3.1.8 汽车起重机液压系统故障分析与排除方法和步骤	98
3.2 汽车起重机液压系统维修技能训练	103
技能训练1 支腿液压系统的常见故障诊断与排除	104
技能训练2 伸缩液压系统的常见故障诊断与排除	106
技能训练3 变幅液压系统的常见故障诊断与排除	108
技能训练4 卷扬液压系统的常见故障诊断与排除	109
技能训练5 回转液压系统的常见故障诊断与排除	118
技能训练6 汽车起重机液压系统综合故障诊断与排除	123
复习思考题	128
第4章 汽车起重机电气与电子系统维修	129
4.1 汽车起重机电气与电子系统维修相关知识	129
4.1.1 汽车起重机电气系统组成及电气元件	129
4.1.2 汽车起重机电气符号及常用标志框	141
4.1.3 汽车起重机电气系统原理图解读	145
4.1.4 汽车起重机电气与电子系统故障分析与排除方法和步骤	154
4.2 汽车起重机电气与电子系统维修技能训练	155
技能训练1 电源系统故障诊断与排除	155
技能训练2 起动系统故障诊断与排除	158
技能训练3 照明系统故障诊断与排除	162
技能训练4 仪表及辅助系统故障诊断与排除	174
技能训练5 工作装置电气系统故障诊断与排除	199
技能训练6 力矩限制器系统故障诊断与排除	214
复习思考题	217
第5章 汽车起重机工作装置维修	218



5.1 汽车起重机工作装置维修相关知识	218
5.1.1 转台机构	218
5.1.2 伸臂机构	219
5.2 汽车起重机工作装置维修技能训练	229
复习思考题	237
第6章 工程机械修理工（汽车起重机）模拟试卷样例	238
6.1 初级工模拟试卷样例	238
6.2 初级工技能试题 底盘及上车部分的检查与调整	243
6.3 中级工模拟试卷样例	245
6.4 中级工技能试题：汽车起重机专用底盘维修	250
6.5 高级工模拟试卷样例	252
6.6 高级工技能试题：汽车起重机液压电气系统维修	260
6.7 模拟试卷样例参考答案	263
参考文献	267

第1章

汽车起重机维护与保养



培训学习目标

1. 能选择汽车起重机维护与保养制度。
2. 能说出汽车起重机维护与保养的总体要求和特殊条件下汽车起重机维护与保养面临的问题和要求。
3. 能根据说明书的要求对油料和水料进行加注。
4. 能完成行车前的检查工作。
5. 能进行离合器操纵的检查与调整。
6. 能完成桥制动蹄片间隙的调整和后桥悬架骑马螺栓的紧固。
7. 能进行前桥前束调整和轮胎螺栓的检查及紧固。
8. 能完成伸缩机构细拉索的调整、伸臂滑块和垫片的调整、吊臂对中装置的调整、回转支承紧固螺栓的检查及紧固。
9. 能完成主副卷扬钢丝绳的检查和汽车起重机安全装置的检查。
10. 能进行液压油、齿轮油的检查、保养与更换。

1.1 汽车起重机维护与保养相关知识



相关知识

要保持汽车起重机的正常技术状态，除设计制造水平之外，主要还取决于日常维护与保养。

由于受到外界各种运行条件的影响，汽车起重机在行驶作业中，其内部机构必然会发生不同程度的变化，如零件逐渐出现不同程度的松动、磨损、变形、疲劳、蚀损、老化及积污结垢等现象；或因操作不当等原因，引起故障或机械损伤。如不及时进行维护，会使汽车起重机的性能逐步恶化，其动力性、经济性、



可靠性必然随之下降，特别是在使用中可能会发生重大故障或严重事故，这就需要汽车起重机驾驶人员对汽车起重机进行及时、有效的维护和保养，并在行驶作业中采用眼看、耳听、手摸、鼻子闻及试车等简易可行的直观诊断手段进行故障分析诊断，并迅速、有效地排除、预防和消除汽车起重机的潜在问题或故障，保持其技术状态完好，提高运行效率及使用安全性，延长其使用寿命。因此，坚持对汽车起重机进行适度合理的保养是十分必要的。

1. 汽车起重机维护与保养制度的选择

当前，随着科学技术的不断发展，汽车起重机已经成为移动式工程起重机的主导产品。而且性能越来越先进，自动化程度越来越高，维护保养的要求也越来越高。前面曾提到适度合理的维护保养工作，是保证汽车起重机技术状态良好，完成起重装卸任务的关键手段和措施之一。那么什么是适度合理呢？这就涉及工作中制定或坚持什么样的维护保养制度。从维护保养制度来看，目前有计划保养、定期保养、定检保养或视情保养等。那么是采取定期保养还是定检保养或视情保养呢？要回答这个问题，需要充分考查汽车起重机的工作特点。汽车起重机通常由上车（工作装置）和下车（行走底盘）两大部分组成。一般情况下，当上车作业时，下车处于停止状态；下车行驶时，上车又处于停止状态。因此，作业台时和行驶千米都难以正确表示整机的运转台时或行驶千米，所以对汽车起重机采用传统的定期维护保养制度未必合适。实践证明，对于汽车起重机来讲，采用比较僵硬呆板的定期保养制有欠缺的地方，应结合实际，采用积极灵活的定检保养、视情维护制度更为适宜。因为定期维护会造成“过维护”或“欠维护”的弊端，而定期检查、视情维护保养制度是按日、月、年分级的，而且是否需要维护保养是视具体的检查情况灵活处置的，在执行中根据实际作业台时和行驶千米，可以适当缩短和延长维护月、年保养周期，但日维护保养是必不可少的。总之，长期执行的传统定期保养制已不能适应技术发展的要求，先进的定期检查、视情维护保养制正在逐步推行，当前正处于定期保养制向定检维护制过渡的阶段。有的单位已经采用定检维护保养制，有的单位仍在使用定期维护保养制。

2. 汽车起重机使用维护的总体要求

汽车起重机和其他起重机一样，要想用好，就需要维护保养得好。对汽车起重机的维护保养总体要求是采取具体有效的措施，严格认真地落实汽车起重机的各种保养规程，如日常保养规程、定期保养规程、换季保养规程、新机执行试运转等保养规程，以护促用，并视情进行必要的修理。除平时需加强维护保养外，繁忙施工中也需处理好技术维护与施工进度关系，使用兼顾维护，并以及时有效的维护来促进使用效率的提高。

3. 特殊条件下汽车起重机的维护保养面临的问题和要求

(1) 严寒条件下汽车起重机使用维护面临的问题和要求



1) 严寒条件下使用汽车起重机面临的主要问题。严寒条件下使用汽车起重机时,由于气温过低,将影响燃油的蒸发,并使发动机热量损失增加,传动机构和行走装置的润滑油和润滑脂黏度增大,轮胎与地面的附着情况不良,蓄电池工作能力降低等,其结果导致发动机起动困难、机件磨损加剧、燃油消耗增大、安全性能降低等。

2) 严寒条件下汽车起重机使用维护的总体技术要求。

① 保持发动机的正常温度。

② 换用冬季润滑油与润滑脂。

③ 提高发电机充电电流,调整蓄电池电解液密度。

④ 加强液压系统的使用与保养。

⑤ 冬季施工要防止冷却系冻坏。要对发动机冷却系及时放水或加注防冻液。

⑥ 冬季可适当升高浮子室油面高度,使混合气适应低温工作需要。为便于低温起动,应适当增加电器触点闭合角度,调整触点间隙,以增强火花强度。

⑦ 发动机在起动前必须进行预热,预热可以减少曲轴转动阻力,改善燃油在冷发动机起动时的雾化和蒸发,形成良好的混合气,保持蓄电池有足够的容量和端电压,以便于起动。

⑧ 柴油机在冬季使用时,应使用凝固点低于季节最低温度 $3\sim 5^{\circ}\text{C}$ 的柴油,以保证在最低温度时,不致凝固而影响使用。

(2) 炎热条件下汽车起重机使用维护面临的问题和要求

1) 炎热条件下使用汽车起重机面临的主要问题。炎热高温下使用汽车起重机的特点:气温高、空气潮湿(特别是南方地区)、辐射性强,这些都会给汽车起重机的使用带来很多困难。例如发动机因冷却系散热不良,发动机温度容易过高,影响发动机充气系数,使功率下降。润滑油因受高温影响,会引起黏度降低,润滑性变差。汽车起重机离合器与制动装置的摩擦部分因高温而增加磨损。液压系统因工作液黏度变小而引起外部渗漏和内部泄漏,使传动效率降低。尤其是发动机在高温条件下运转时,由于发动机工作温度与周围温度差变小,会导致冷却系散热困难,发动机容易过热。当发动机温度过高,燃料在燃烧过程中生成过氧化物,进而因高温下过氧化物活性增强又容易发生爆燃,使发动机功率降低。

2) 炎热条件下汽车起重机使用维护的总体技术要求。

① 加强冷却系的维护和保养。应经常检查和调整风扇传动带的紧度,使其松紧适度。定期更换冷却水,清洗散热器和水套内的水垢和沉积物。检查节温器和水温表的工作情况。



② 及时更换夏季润滑油及润滑脂。发动机换用黏度大的润滑油。变速器、主减速器和转向器等换用黏度大的齿轮油。轮毂轴承换用滴点较高的润滑脂。

③ 加强对发动机燃料系统的保养。柴油机在高温下工作时，一方面气缸的充气系数下降，另一方面夏季空气干燥时含尘量增加，因此，必须加强对进气系统及燃料供给系统的保养，特别是空气滤清器、油箱和燃油滤清器的保养，否则，会加速机件的磨损。

④ 加强对蓄电池的检查保养。检查和调整蓄电池电解液密度和液面高度，电解液密度比冬季要小些，由于外界气温高，需经常加注蒸馏水，并保持通气孔畅通。

⑤ 加强对轮胎的保养。夏季施工，外界气温高，由于汽车起重机轮胎上的负荷和运行速度变化大，容易引起轮胎负荷的骤增和骤减，因此，在施工中要特别注意轮胎的气压和温度，应经常检查和保持轮胎的标准气压。

（3）高原条件下汽车起重机使用维护面临的问题和要求

1) 高原条件下汽车起重机使用面临的主要问题。高原施工特点：地势高、空气密度低、温度变化大和坡道多。这些自然条件下使汽车起重机的工作能力下降，发动机过热，易于产生积炭和胶化、燃料消耗增加、轮胎气压相对增高等不良影响，给汽车起重机施工带来了一定的困难。

2) 高原条件下汽车起重机使用维护的总体技术要求。

① 在海拔 2500m 以上地区作业的汽车起重机，应适当增大发动机点火（喷油）提前角。在可能的条件下，发动机应加装空气增压器。

② 为了使混合气成分正常，可以适当地调稀混合气，虽然会使火焰传播速度有所降低，发动机功率有所下降，但燃烧比较完全，热效率高，燃油消耗可以降低。

③ 加强冷却水的密封性，可以提高水的沸点，不致过早沸腾而溢出，减小损耗。

④ 蓄电池的电解液蒸发快，应及时补加蒸馏水。

⑤ 汽车起重机传动系统和控制操作系统要勤于检查和调整，以保证汽车起重机的安全使用。

⑥ 高原大气压力低，轮胎充气不可太足，一般只能充到标定气压的 40%~45%。

4. 油品

1) 油品及冷却液是重要的设计因素，它们影响到车辆各部件的操作和使用寿命，应严格按照使用说明书规定的牌号进行加注。

2) 可以使用的其他发动机及变速器用油牌号，可以通过联系其生产厂家服务中心，查询发动机及变速器维修服务产品明细表获得。