

工程机械

修理手册

上

中国铁道出版社

内 容 提 要

全书分为六篇：一、检修制度；二、机械的拆装、清洗和检验；三、旧件修复工艺；四、通用零件和典型零件修理；五、内燃机修理规范；六、工程机械修理规范。在手册的附录中，列出了常用工程机械主要机型的技术性能、使用油料等资料。本手册分上、下两册出版，上册包括前四篇的内容。本手册为工程机械修理专业技术人员及工人的工具书，对从事机械修理的技术人员及工人亦可参考。

工程 机 械 修 理 手 册

上 册

陈国健 易新乾 王耀发 主编

中国铁道出版社出版

责任编辑 王俊法

封面设计 赵敬宇

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

中国铁道出版社印刷厂印

开本：787×1092^{1/16} 印张：18.25 字数：446 千

1981年6月第1版 1981年6月第1次印刷

印数：0001—21,000 册 定价：1.90 元

前 言

1964年,铁道部基建总局曾组织编写了《工程机械修理》一书,由人民铁道出版社出版,得到广大读者的欢迎。我们原打算修订再版,由于十年动乱,这个计划没有实现。粉碎“四人帮”后,不少读者要求重印发行。鉴于近十年来工程机械发展很快,许多新技术,已被广泛应用,原书内容已不适当当前生产需要,为此,我们决定重新组织编写,并定名为《工程机械修理手册》。

二十世纪六十年代以来,在许多工业发达的国家,诸如美国、西德、日本、苏联等,工程机械维修专业,已越来越被重视。这是因为,第一,随着生产、科学技术的发展,工程机械正朝着高速、大功率、自动化方向发展,从而使工程机械的结构日趋复杂,因此,相应地要求提高工程机械的维修、保养工作,以保证机械经常处于良好状态,从而充分发挥机械效能,收到预期的经济技术效果。第二,加强机械维修,可以大大节约原材料及减少能源的消耗,特别是后者,乃是当前世界各国正在集中力量谋求解决的问题。我国是社会主义国家,增产节约是我国社会主义经济建设的基本方针,应该说加强机械维修是理所当然的事,然而,由于长期以来存在重设计制造、轻维修保养的偏见,这项工作实际上并没有得到应有的重视。就我国目前工程机械维修状况而言,无论在管理制度、基础理论的研究、修理技术和测试技术等方面,与国外工业先进国家相比,差距都是相当大的。目前有关部门和广大工程机械工作者正致力于改变这种状况,这也是编写本书的一个出发点。

工程机械修理是一项综合性学科。它不仅包括多种技术知识,还包括经营管理方面的内容。它涉及广泛的基础理论,诸如摩擦学、断裂力学、冶金学、焊接、化学等学科都与机械修理直接有关。众所周知,工程机械修理又是一项实践性较强的专业,它的工艺内容繁多,包括车、钳、锻、铸、焊接、喷镀、电气及电子等专门技术。为此,本书在编写过程中,充分考虑了上述特点,并从以下几方面作了努力。

一、工程机械维修行业的体制和管理制度当前存在问题最多,而且也是普遍性的问题,有待于深入研究探讨并逐步加以解决。本手册介绍了目前基建系统实行的有关工程机械修理的各种规章制度和有关资料;

二、关于机械的拆装、清洗、检验、旧件修复的各种工艺包括基本理论知识,本手册都作了比较详细的叙述和介绍,以便给从事修理工作的人员在改进和提高自己的业务能力时有所启发和帮助;

三、对于典型零件和通用零件的修理工艺,本手册尽可能一一作了介绍,以便修理工厂在选择对某一零件的修理方案时有所参考;

四、本手册广泛搜集了目前使用中的工程机械的修理规范以及较详细的介绍了各种修理数据和方法,例如对于D80A-12、D85A-12推土机,PT燃油系、涡轮增压器及液压与液力传动系统等机械、部件的修理数据和方法。

五、对常用工程机械的主要性能及所用油料等技术资料,本手册作为附录编入。

此外,对于机型较旧,但在目前施工中仍大量使用的工程机械,有关它们的检修规范,

本手册也都作了介绍，以便于读者参考。

本手册编写过程中承一机部、交通部、冶金部、水利部、电力部、化工部、林业部、农业部、石油部、国家建工总局、中国人民解放军铁道兵工程学院、装甲兵技术学院、西南交通大学、东北林学院、长沙铁道学院、西安公路学院、华北水利水电学院等单位的大力支持，谨此致谢。

编者

1980年9月

本书作者

- | | | |
|------|--|--|
| 主 编: | 铁道部第二工程局
西南交通大学
铁道兵工程学院 | 陈国健
易新乾
王耀发 |
| 主 审: | 铁道部基本建设总局
铁道兵后勤部 | 盛健行、齐子宏
唐 炯、曾瑞林 |
| 审 稿: | 西安公路学院
华北水利水电学院
长沙铁道学院
铁道部第五工程局
铁道部第四工程局
铁道部沈阳桥梁工厂 | 张庆荣
杨景章
赵敬业
曹 冰
孙惠民
韩秀兰 |
| 编 者: | 第一篇 铁道部大桥工程局
第二篇 长沙铁道学院
第三篇 西南交通大学
装甲兵技术学院
第四篇 西南交通大学
中国人民解放军89210部队
装甲兵技术学院
第五篇 铁道兵工程学院
铁道部第一工程局
中国人民解放军89301部队
东北林学院
第六篇 铁道部第二工程局
铁道部第一工程局
铁道部第三工程局
铁道部第四工程局
铁道部第五工程局
铁道部建厂工程局
中国人民解放军89321部队
东北林学院
附 录: 中国人民解放军89208部队
铁道部大桥工程局
中国人民解放军89210部队 | 王振澄
戴羽绵
易新乾、李富祥
徐滨士、刘世参、韩文政
易新乾、李富祥
刘银柱
徐滨士
王耀发
张宏源
张爱文
白旭东
陈国健
黄复乾
刘喜贵、朱世德
陈义福
何有贵
徐承雄
于长义
戚贵伦、廉 昭
蔡光利
王振澄
刘银柱 |

铁道部第二工程局秦士训、王嘉良，第一工程局黄善法等同志也参加了部分编写工作。
中国人民解放军89211部队梁承祺、89213部队于启华两同志负责全部描图工作。

目 录

第一篇 检修制度	1
第一章 修理和保养制度	1
第一节 目的和要求.....	1
第二节 修理和保养的分类.....	2
第三节 保养和修理间隔期.....	2
第四节 修理组织形式.....	4
第五节 工程机械及总成大修的标志.....	5
第二章 检查验收制度	17
第一节 机械送修的规定.....	17
第二节 进厂检查.....	17
第三节 施修过程中的检验.....	18
第四节 竣工验收.....	18
第五节 走合期养护与质量保证的规定.....	19
第二篇 机械的拆装、清洗和检验	21
第一章 拆卸和装配	21
第一节 拆装的基本原则.....	21
第二节 螺纹连接的拆装.....	22
第三节 齿轮的装配.....	26
第二章 清洗	27
第一节 清洗的基本原则.....	27
第二节 碱洗.....	28
第三节 电化学清洗.....	28
第四节 三氯乙烯清洗.....	29
第五节 超声波清洗.....	29
第六节 合成金属洗涤剂清洗.....	31
第七节 积碳的清除.....	31
第八节 水垢的清除.....	32
第三章 检验	33
第一节 概述.....	33
第二节 机械零件的检验.....	34
第三节 机械技术状况的检验.....	44
第四章 磨合与试验	46
第一节 磨合原理.....	46
第二节 发动机的磨合与试验.....	47

第三节 底盘的磨合与试验	48
第三篇 旧件修复工艺	50
第一章 旧件修复工艺的分类和选择	50
第一节 分类	50
第二节 选择	50
第二章 手工耐磨堆焊	52
第一节 概述	52
第二节 堆焊焊条和焊丝	52
第三节 堆焊工艺	54
第三章 铸铁焊补	54
第一节 概述	54
第二节 铸铁冷焊	57
第三节 铸铁热焊	60
第四节 加热减应焊	62
第四章 铝合金焊补	63
第一节 概述	63
第二节 焊接材料	63
第三节 焊补工艺	64
第五章 振动电堆焊	65
第一节 原理	65
第二节 设备	65
第三节 振动电堆焊工艺	70
第四节 振动电堆焊常见故障、缺陷及其排除方法	72
第五节 提高振动电堆焊质量的方向及措施	73
第六节 振动电堆焊的安全技术	75
第六章 埋弧堆焊	75
第一节 概述	75
第二节 埋弧堆焊设备	76
第三节 埋弧堆焊用材料	80
第四节 埋弧堆焊工艺规范	81
第七章 金属喷涂	83
第一节 概述	83
第二节 金属喷涂设备	84
第三节 金属喷涂工艺	87
第四节 安全技术	91
第八章 等离子喷涂和喷焊	92
第一节 等离子喷涂	92
第二节 等离子喷焊	112
第九章 氧—乙炔焰金属粉末喷焊、喷涂	116
第一节 氧—乙炔焰金属粉末喷焊	116

第二节	氧—乙炔焰金属粉末喷涂	122
第十章	镀铬	127
第一节	概述	127
第二节	镀铬设备	129
第三节	镀铬工艺	132
第四节	镀铬车间的环境保护	137
第十一章	镀铁	138
第一节	概述	138
第二节	镀铁电解液的配制	139
第三节	镀铁设备	141
第四节	镀铁工艺	142
第十二章	合成粘接剂粘接	147
第一节	概述	147
第二节	粘接剂的组成	148
第三节	几种商品粘接剂	153
第四节	粘接工艺	155
第十三章	无机粘接	156
第一节	概述	156
第二节	粘接剂的成分	157
第三节	粘接工艺	157
第十四章	压力加工修复	158
第一节	概述	158
第二节	胀大(缩小)修复	160
第三节	镟粗修复	161
第四节	压力校直	161
第五节	火焰校直	162
第六节	冷作强化	163
第四篇	通用零件与典型零件修理	164
第一章	曲轴修理	164
第一节	曲轴测量	164
第二节	曲轴的磨削	165
第三节	曲轴超限后的修复	168
第二章	气缸体、气缸盖、气缸套的修理	175
第一节	气缸体的变形和变形气缸体的修理	175
第二节	气缸体裂纹的修复	178
第三节	气缸盖裂纹的修复	180
第四节	气缸多孔镀铬工艺	183
第三章	驱动轮的修复	187
第四章	支重轮的修理	189
第一节	埋弧堆焊修复	189

第二节 手工堆焊修复	190
第五章 液压系统的修理	190
第一节 液压系统修理有关的知识	190
第二节 液压系统修理的要点	215
第三节 液压元件的试验	221
第四节 液压元件的修理	230
第六章 齿轮与凸轮的修理	238
第一节 齿轮的修理	238
第二节 凸轮的修理	242
第七章 气门的修理	243
第一节 氧乙炔焰喷焊金属粉末法修复气门	243
第二节 等离子弧焊法修复气门	243
第三节 高频加热堆焊法修复气门	244
第四节 低真空熔结涂层工艺修复气门	244
第八章 斗齿、刀片的修理	249
第一节 斗齿、刀片的手工堆焊	249
第二节 斗齿、刀片的等离子喷焊	251
第九章 轴承的修理	252
第一节 滑动轴承的修理	252
第二节 滚动轴承的修理	261
第十章 摩擦片的粘接	264
第十一章 其他通用件的检验标准	266
第一节 螺栓、螺母及螺柱	266
第二节 键与花键	267
第三节 三角皮带轮	271
第四节 卷筒及滑轮	271
第五节 联轴器	272
第六节 普通圆柱螺旋弹簧	275
第七节 钢丝绳	277
第八节 锁紧零件	279
第九节 油封	280
第十节 塑料轴承与衬套	281

第一篇 检修制度

第一章 修理和保养制度

第一节 目的和要求

工程机械的修理和保养必须贯彻“养修并重，预防为主”的方针，严格遵守机械的保养规程和检修制度，做到定期保养、计划修理，使机械经常处于良好的技术状态。

为了贯彻“养修并重、预防为主”的方针，要求机械保管单位和有关部门切实做好以下工作：

(一) 建立和健全机械管理制度，特别是以岗位责任制为中心的使用负责制和各项统计表报制度（如运转日报，交接班记录，事故报告，保养记录等），掌握机械的实际状态，以便制订保养、修理计划。

(二) 加强定期保养，做到对号入座（指保养周期、保养作业范围和机械本身对号），班包机组，定位分工，漏报不漏修，一包到底，三检一交。

(三) 加强例行保养，认真对机械进行清洁、扭紧、调整、润滑、防腐等作业。

(四) 加强机械使用的计划性。经批准或按规定列入计划修理的机械，在未经技术鉴定，未确定机械正常技术状态的情况下，不得因为使用或调配不当而延期修理，带病运转。

为了提高修理质量，缩短停厂时间，降低修理成本，要求承修单位加强全面管理，做好下列工作：

(一) 加强工艺管理

承修单位应根据条件制定合理和先进的修理工艺，积极做好旧件修复工作。在保证质量的前提下，应努力设法降低修理成本。逐步实现专业修理，以加速修理进度，保证修理质量。有条件的专业修理厂，应积极推行总成互换修理法，以缩短停厂时间。

(二) 加强质量检查

严格执行进厂、工序、出厂三级检验制度。特别是工序的检验，应实行专职人员和群众性自检、互检相结合。以自检为主，人人把关，做到不合格的材料、配件不使用，不合格的总成不装配，不合格的机械不出厂。

(三) 降低成本

承修单位要贯彻执行经济核算制度，实行工时定额和材料、配件消耗限额；进厂修理的机械，根据解体检查施修项目，编制材料、配料预算，严格控制用料；大力开展和推广“焊、补、镀、喷、铆、镶、配、涨、缩、校、粘、改”十二字诀修旧方法，修旧利废。

(四) 加强技术资料管理

机械修理竣工后，承修单位应负责将修理情况，主要部件更换情况、修理尺寸、规格等详细记入履历簿内；有关图纸、试验报告、验收记录等技术资料均应附入，作为以后各次保养、修理的依据。

第二节 修理和保养的分类

一、修理分类

按修理性质分维修、大修、特修三种形式。

(一) 维修：指一般零星修理，通常无预订计划，根据机况临时确定某一部件的更换或修理；维修有时可与定期保养结合进行。

(二) 大修：是全面恢复机况的修理。机械虽经定期保养，但由于运转中的正常磨损，材料的使用寿命限制等情况，在运转一定时期后，各主要总成均已逐步超限，靠定期保养及维修已无法保持机况时，则需进行大修。大修时应全部解体、清洗、检查、修理可修复的零件或更换损坏的零件，达到恢复机况。

(三) 特修：是指正常大修以外的事故维修或死机复活修理。修复的技术标准应符合大修技术标准，修理的具体内容根据送修时的实际情况确定。

二、保养分类

保养的种类，根据基建工作的特点、划分为：

(一) 例行保养：机械在每班作业前、后，以及运转中的检查、保养。例行保养由操作人员按规定的检查项目进行。

(二) 定期保养：按规定的运转间隔周期进行的保养。一般内燃机械实行一、二、三级保养制，其它机械实行一、二级保养制。一级保养由操作人员负责；二、三级保养均由操作者配合专业保养单位进行。

(三) 停放保养：指机械临时停放超过一周时，每周进行一次的检查保养，按例保规定进行。一般由保管司机负责。

(四) 封存保养：指机械封存期内保养，一般每月一次，具体内容同停放保养。一般由保管司机或封存期间保管人负责。

(五) 走合期保养：指机械走合期内及走合完毕后进行的保养，具体内容参照本篇第二章第五节“走合期养护与质量保证的规定”。

(六) 换季保养：指入夏、入冬前进行的保养，主要是更换油料、采取防寒、降温措施，可结合定期保养进行。

(七) 工地转移前保养：指一项工程任务完成后，虽未达到规定的定期保养时间，但为了使机械到新工点后能迅速投入使用所进行的全面的检查、维修、保养。具体作业内容可按二级或三级保养内容适当增加（如外表重新喷漆，易锈蚀部位涂抹黄油等）。

第三节 保养和修理间隔期

保、修间隔期是定期保养和计划修理的主要依据。凡制造厂有明确规定的，均按规定执行。制造厂没有明确规定，可参照表 1—1—1（第一次大修的间隔期一般可延长30%）。

主要工程机械保修间隔期的规定

表 1—1—1

顺序	机 械 名 称	保 修 间 隔 期 (小时)				备 注
		大 修	三 保	二 保	一 保	
1	挖 掘 机	5400	1800	900	450	
2	推 土 机	3600	1200	600	300	
3	拖 拉 机	3600	1200	600	300	
4	铲运机 (包括自行式)	3600	1200	600	300	
5	铲 运 斗	3600	1200	600	300	
6	自行压路机	3600	1200	600	300	
7	自行平地机	3600	1200	600	300	
8	打夯机 (蛙式、电动)	2400	无	400	200	
9	挖 沟 机	3600	1200	600	300	
10	装 载 机	3600	1200	600	300	
11	装岩机 (电动、风动)	3600	无	600	300	
12	通 风 机	7200	无	1200	600	
13	钎 风 机	7200	无	200	100	
14	潜孔钻机	2400	无	400	200	
15	内燃凿岩机	2400	无	400	200	
16	内燃空压机	3600	1200	600	300	
17	电动空压机 (20立方米以下)	5400	无	900	300	
18	电动空压机 (25立方米以上)	7200	无	1200	600	
19	内燃发电机 (75千瓦以下)	3600	1200	600	300	
20	内燃发电机 (84~200千瓦)	5400	1800	900	450	
21	内燃发电机 (265千瓦以上)	18000	6000	3000	1500	
22	变 压 器	9 年				
23	塔式、龙门式桥式起重机	9600	无	1600	800	
24	汽车、轮胎起重机	4200	1400	700	350	
25	轨道起重机	5400	1800	900	450	
26	少先起重机	9600	无	1600	800	
27	缆索式起重机	9600	无	1600	800	
28	叉 车	4200	1400	700	350	
29	电动卷扬机	5400	无	900	450	
30	内燃卷扬机	5400	1800	900	450	
31	铺 轨 机	铺轨800公里				
32	铺轨龙门架	9600	无	1600	800	
33	架 桥 机	架梁1600片				
34	电动葫芦	9600	无	1600	800	
35	载重汽车 (汽油、杂型除外)	10万公里	5万公里	2.5万公里	5千公里	
36	载重汽车 (汽油、杂型)	8万公里	4万公里	2万公里	4千公里	
37	载重汽车 (柴油、4吨以下)	8万公里	4万公里	2万公里	4千公里	
38	载重汽车 (柴油)	10万公里	5万公里	2.5万公里	5千公里	
39	自卸汽车 (7吨以下)	6万公里	3万公里	1.5万公里	3千公里	
40	自卸汽车 (8吨以上)	8万公里	4万公里	2万公里	4千公里	
41	油槽 (包括水槽) 汽车	10万公里	5万公里	2.5万公里	5千公里	
42	吉普车、大客车	10万公里	5万公里	2.5万公里	5千公里	
43	救 护 车	8万公里	4万公里	2万公里	4千公里	
44	拖车头带平板	8万公里	4万公里	2万公里	4千公里	
45	皮带输送机	4200	无	700	350	
46	电 瓶 车	4200	无	700	350	
47	轨道车 (95马力)	10万公里				
48	轨道车 (160马力)	8万公里				

顺序	机 械 名 称	保 修 间 隔 期 (小时)				备 注
		大 修	三 保	二 保	一 保	
49	槽式列车	3600	无	600	300	
50	拖轮、船式起重机	9年				
51	起 锚 船	6年				
52	铁 驳	12年				
53	机动翻斗车	3600	1200	600	300	
54	内燃混凝土拌合机	3600	1200	600	300	
55	电动混凝土拌合机	4200	无	700	350	
56	灰浆拌合机	4200	无	700	350	
57	喷浆、灌浆机	4200	无	700	350	
58	混凝土喷射机、输送泵	4200	无	700	350	
59	混凝土振动台	5400	无	900	450	
60	内燃破碎机	4200	1400	700	350	
61	电动破碎机	5400	无	900	450	
62	水磨石机	4200	无	700	350	
63	钢筋弯曲、切断、调直机	5400	无	900	450	
64	对焊机(包括点焊机)	5400	无	900	450	
65	蒸汽打桩锤	5400	无	900	450	
66	柴油打桩锤	3600	1800	900	450	
67	震动打桩机	5400	无	900	450	
68	回转钻机	5400	无	900	450	
69	电动抽水机	4200	无	700	350	
70	内燃抽水机	3600	1800	900	450	
71	地质钻机	4200	1400	700	350	

第四节 修理组织形式

工程机械修理组织的形式可分为三种。

一、包车修理法

对于一台工程机械(除个别专业修理外),从拆卸、修理到组装、试验等,全部由一个班组工人完成。它的优点是生产组织简单、班组的协调配合要求不高,但对工人技术水平要求较高;由于各部件或总成不是同时进行修理,停修时间较长;因此,包车修理形式只适于中、小批量、机型较杂的工程机械修理单位。

二、专业修理法

一台工程机械的部件或总成分别由许多小组在不同的工作地点进行修理,每个小组只完成一部分修理工作,这种方法叫专业修理法或专业台位法。由于各部件或总成是同时修理的,所以,很大程度上缩短了停修时间;又由于工人只从事一部分修理,专业化程度较高,修理质量容易保证,设备(特别是专用设备)利用率较高。而最大的优点是可以组织流水作业,提高生产效率。这种修理形式适用于批量大、机型比较单一的专业修理厂。

三、零部件总成互换修理法

对于有缺陷的零部件或总成用新件或修复件替换,而将换下的旧零件或总成送往专业化修理单位进行修复。这种方法很明显地加快了修理速度,大大减少了停修时间,提高了修理

生产效率，有利于机械化施工，但对整个工作过程的组织管理水平要求较高。

第五节 工程机械及总成大修的标志

机械达到大修间隔期规定的时间后，还需要根据实际的机械状况进行技术鉴定，以确定是否需要按期送修。为便于确定机械的损伤程度，将每台机械划分为若干总成进行技术鉴定，然后根据总成大修的比重来确定是否如期送修。

一、发动机大修的标志

发动机（柴油机或汽油机）不论作为各种机组的一个总成，还是单独运行的机械，其大修标志是下列四项之一：

（一）动力性能显著降低。在内燃机本身及其联动装置或机械已作适当调整后，尚感运行无力，需要减少负荷，如拖拉机、汽车较正常情况要低一个挡，其它机械比额定负荷减少15%以上；燃油消耗率显著增加；怠速运转不稳定或达不到最低转速。

（二）气缸内壁磨损，其不圆度及不柱度（或锥度）超过使用限度，以致气缸压力下降，在热车时测量各缸的压缩力为标准压力的60%以下。

（三）机油消耗量显著增加，压力下降。在没有外漏的情况下，汽车计算最后走行1000公里，其它机械计算最后运转100小时的机油添加量（不包括更换机油的数量）超过定额100%以上；运转中曲轴箱通气管口或机油注口大量冒烟；机油压力降到最低使用限度。

（四）走热后的机械，运转中连续发生敲缸，以及轴承和活塞销等处发生敲击噪音。

二、电动机大修的标志

电动机（包括法兰盘等结合器及起动装置）大修标志是下列三项之一。

（一）在额定负荷下测量线圈温度，其最高温度超过额定温升。

（二）线圈烧损、断路、短路。分绕组各接头有烧焦脱焊现象，或测量绝缘电阻不符合规定。

（三）转子轴有弯曲、松动、裂纹，轴头磨损超限，滑环整流子烧损、磨蚀到限，绝缘不良，铁芯嵌线槽内绝缘有枯焦脱出现象，以及炭刷架破损变形需彻底整修。

三、发电机组大修的标志

（一）发电机组分为原动机（内燃机或电动机）及发电机两个总成进行鉴定，大修标志是两个总成都需要大修。

（二）总成大修标志

1. 原动机（内燃机或电动机）分别按本节发动机或电动机大修标志鉴定。

2. 发电机总成（包括配电盘及调整设备）大修标志须符合下列四项之一：

（1）在额定负荷下，测量线圈温度，其最高温度超过规定值。

（2）各线圈烧损，断路、短路，分绕组接头有烧焦脱焊现象，即测量绝缘电阻低于规定。

（3）转子轴弯曲、松动、裂纹，轴头磨损到限。滑环整流子烧损、磨蚀到限。绝缘不良，铁芯嵌线槽内绝缘有枯焦脱出现象，以及炭刷架裂损变形，需彻底整修。

（4）在运转中发生剧烈振动和异响。

四、空气压缩机大修的标志

（一）空气压缩机分为原动机（内燃机或电动机）和压缩机两个总成进行鉴定，其大修

标志是两个总成都需要大修。

(二) 总成大修标志

1. 原动机总成(内燃机或电动机)分别按本节发动机或电动机大修标志鉴定。

2. 压缩机总成,包括安全装置,储气筒,机架及轮轴等附属设备,其大修标志须同时符合下列四项中的前三项或第(4)项一项:

(1) 生产率显著降低,在各阀及调节器等有关部分调整后仍达不到额定能力,测量排气量比额定减少25%时。

(2) 在有关衬垫及油封无外漏的情况下,润滑油消耗增大,排气口有严重喷油现象。最后运转30小时内,润滑油实际添加量(不包括更换曲轴箱机油量)超过定额100%以上时。

(3) 在热车运转时,有严重敲缸、轴承及活塞销等有杂音。

(4) 气缸内壁磨损,其不圆度及不柱度(或锥度)超过使用限度时。

五、拖拉机、推土机大修的标志

(一) 拖拉机、推土机分为发动机、变速箱、转向离合器、驱动机构、操纵机构、行走机构及机架等七个总成进行鉴定,其大修标志须符合下列两项之一:

1. 发动机需要大修,而变速箱,转向离合器,驱动机构,操纵机构及行走机构等五个总成中,有三个以上的损坏程度达到大修标志时。

2. 发动机需要大修及机架总成的损坏程度达到大修标志时。

(二) 总成大修标志

1. 发动机总成按本节发动机大修标志鉴定。

2. 变速箱总成(包括分动箱及操纵部分,锥形齿轮,传动轴,十字节及手制动器等)大修标志须符合下列四项之一:

(1) 变速箱壳体破裂需拆下解体焊补或换新时。

(2) 各轴承座孔及换档杆球座孔磨损需彻底修整时。

(3) 齿轮及轴磨损、松旷,运转时有跳档现象及不正常响声,需修换时。

(4) 锥形齿轮磨损,间隙过大,无法调整须修换时。

3. 转向离合器总成(包括制动装置及油压助力器)大修标志须符合下列两项之一:

(1) 离合器外壳、压盘及分离杆破损、磨损、翘曲到限需修换,以及制动带需重铆,离合器摩擦片磨损、变硬需全部换新。

(2) 油压助力器壳体、柱塞、油泵轴头、齿轮等磨损松旷致使操纵杆拉力增大到8公斤以上;或离合器、制动机构、助力器操纵机构等各部零件磨损过甚,无法调整到离合器正常接合,需彻底修整时。

4. 驱动机构总成(包括主动接盘,最终减速箱,驱动轮及半轴等)大修标志须符合下列两项之一:

(1) 最终减速箱壳体,主动接盘或驱动轮壳破裂,各轴承座孔磨损过限及大部分花键轴、驱动轮、半轴磨损、弯曲或断裂需修换时。

(2) 驱动轮链齿磨损超限。减速齿轮磨损松旷,运转时有不正常响声须解体整修,及各轴承、弹簧护油圈磨损漏油有50%以上需换新时。

5. 操纵机构总成(包括绞盘或油压操纵装置)大修标志须符合下列三项之一:

(1) 锥形离合器主、被动壳及空心轴磨损、破裂需修换时。

(2) 传动齿轮、摩擦片及其他零件大部分磨损，以致操纵失灵，调整无效，需彻底整修时。

(3) 油压操纵机构壳体磨损到限，或油泵轴头、齿轮磨损松旷，以致油压降低，操纵不灵无法调整时。

6. 行走机构总成（包括八字架、支重轮组、引导轮组、履带及其张紧机构等）大修标志须符合下列两项之一：

(1) 八字架变形、断裂需解体校正、焊补或修整时。

(2) 各轮组轮缘踏面磨损，以及铜套、轴、档板、滑板松旷有30%以上需修换者。

7. 机架总成包括左右纵梁，后桥箱，平衡装置及牵引装置等的大修标志是，纵梁弯曲、变形及后桥箱各轴承孔磨损或发生严重裂纹。有上述情况时，需将全部总成拆下进行整修。

六、铲运机大修的标志

(一) 铲运机包括自行式和拖式两种。自行式铲运机由发动机、骨架、铲运斗、后桥及行走机构等五个总成组成。拖式铲运机由骨架、铲运斗、行走机构等三个总成组成。大修标志分述如下：

1. 自行式铲运机除发动机需大修外，在骨架、铲运斗、后桥、行走机构等四个总成中，有三个总成的损坏程度达到大修标志。

2. 拖式铲运机的骨架、铲运斗、行走机构三个总成中，有两个总成的破损程度达到大修标志。

(二) 总成大修标志

1. 发动机总成按本节发动机大修标志鉴定。

2. 后桥总成按本节汽车的后桥总成大修标志鉴定。

3. 骨架总成包括推板、推动梁、軛架及各活节等的大修标志是，活节及座磨损需修换，軛架及推动梁歪扭或翘曲变形需拆开校正。

4. 铲运斗总成包括铲斗，斗门，推土板，拉回弹簧及各活节等，其大修标志须符合下列两项之一：

(1) 铲斗框架或上梁有严重变形、破裂，斗门变形关闭不严，需解体整修时。

(2) 底板、侧板及推土板腐蚀破裂，修补面积在20%以上。

5. 行走机构总成包括滑轮组、拖杆、万向接头及前后轮、轴等的大修标志须符合下列两项之一：

(1) 前后轴弯曲、变形、裂损需修换。轴颈磨损需整修以及大部分轴承磨损需更换。

(2) 滑轮、轴、轴承、滑轮架损坏、磨损、松旷，修换数量在50%以上。

七、平地机大修的标志

(一) 平地机分为发动机、机架、变速箱、动力操纵机构、驱动机构、前桥及工作机构等七个总成进行鉴定，其大修标志须符合下列两项之一：

1. 发动机需大修，同时变速箱、驱动机构、动力操纵机构、前桥及工作机构等五个总成中，有三个以上破损程度达到大修标志。

2. 发动机大修，同时机架总成的损坏程度达到大修标志时。

(二) 总成大修标志

1. 发动机总成按本节发动机大修标志鉴定。

2. 变速箱总成按拖拉机变速箱总成大修标志鉴定。

3. 驱动机构总成包括后桥、制动装置、主动接盘、最终减速箱、驱动轮及半轴等的大修标志须符合下列两项之一：

(1) 主动接盘、最终减速箱壳破裂，后轮壳破裂，或花键轴、驱动轮、半轴磨损、弯曲、断裂需解体修整或更换。

(2) 驱动齿轮或链轮，减速箱齿轮及轴承座孔磨损松旷，运转时发生不正常响声，需彻底整修；同时有50%以上的轴承及油封等磨损需换新。

4. 动力操纵机构总成包括分动箱，油压操纵器等的大修标志须符合下列三项之一：

(1) 动力操纵箱及分动箱壳体破裂、变形，需解体修补或更换。

(2) 各齿轮及轴磨损、松旷，有30%以上需修换。

(3) 油压操纵器壳体、油泵轴头及齿轮磨损、松旷，以致油压降低，操纵失灵，调整无效，需彻底整修。

5. 前桥总成包括前轴、转向机构及前轮倾斜装置等的大修标志须符合下列两项之一：

(1) 前轴、推杆、前轮倾斜齿轮箱壳破损或变形，需解体整修。

(2) 前轮倾斜齿轮及转向机构各联接件磨损松旷，需彻底整修。

6. 工作机构总成包括耙齿、刮刀及其固定装置，环齿轮，小齿轮，蜗轮，蜗杆，升降臂及传动轴等的大修标志须符合下列两项之一：

(1) 环齿轮、耙齿刮刀固定架磨损或破裂须解体修补或更换。

(2) 各齿轮、蜗轮、蜗杆及工作机构各联接件大部分磨损松旷，需彻底整修。

7. 机架总成包括驾驶室、大梁、平衡装置，发动机罩壳及其它附属装置等的大修标志是，机架大梁有严重变形、裂损、锈蚀，需将全部总成拆下修整。

八、装载机大修的标志

装载机有履带式和轮胎式两种。履带式可参照本节拖拉机、推土机大修的标志进行鉴定。

(一) 轮胎式装载机分为发动机、液压机构和底盘三个总成进行鉴定，其大修标志须符合下列两项之一：

1. 发动机需要大修，同时液压机构总成损坏程度亦达到大修标志。

2. 底盘总成达到大修标志。

(二) 总成大修标志

1. 发动机总成按本节发动机大修标志鉴定。

2. 液压机构总成大修标志须符合下列两项之一：

(1) 液压机构壳体磨损需彻底修整。

(2) 油泵轴头、齿轮磨损松旷、各阀严重泄漏，以致油压降低，操纵不灵调整无效。

3. 底盘总成包括车架大梁、变速箱、前后桥、传动轴、驾驶室、发动机和散热器罩壳、钢板弹簧、车轮及制动装置等的大修标志须符合下列两项之一：

(1) 车架大梁破裂变形，需将各总成拆下进行焊补及校整。

(2) 变速箱及前后桥按照本节汽车鉴定，其损坏程度达到大修标志。

九、履带式起重机及履带式挖掘机大修的标志

(一) 可分为发动机（或电动机）、传动机构、卷扬机构、行走机构、机架及挖掘机构等六个总成进行鉴定。其大修标志是发动机需要大修，而其他五个总成中有两个以上的损坏