



工程机械保养手册

陈海泉 编

78.17023
8909203

工程机械保养手册

陈海泉 编

中国建筑工业出版社

本书较详细地介绍了国产和部分进口工程机械在使用中，各级技术保养计划的编制方法，保养、润滑要领，用油选择，随机工具配备标准和发动机易损配件的储备等。可供工程机械司机、驾驶员、保养维修技工和工程机械管理人员参考。

工程机械保养手册

陈海泉 编

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本: 787×1092毫米 1/16 印张: 23¹/₂ 字数: 569千字

1989年7月第一版 1989年7月第一次印刷

印数: 1—4,610册 定价: 15.80元

ISBN7-112-00590-6/TU-419

(5747)

前 言

在基本建设的各项工程中，广泛使用着各种工程机械，这对保证工程质量、降低造价、加快建设速度、减轻工人的劳动强度和提高劳动生产率，起着非常重要的作用。

中共中央关于科学技术体制改革的决定中指出：“要注重解决技术成果的配套、商品化生产和经济效益等方面的问题，以提供适合技术市场需要的技术商品。要积极发展技术成果转让、技术承包、技术咨询、技术服务等多种形式的技术贸易活动。”本手册就是本着这一宗旨，提供技术服务，它所阐述的内容，基本上包括了工程机械技术保养中必须了解、掌握的机械管理使用知识。它们是：工程机械技术保养计划的编制方法；工程机械各级技术保养的内容和要求；用油选择；内燃机配件的通用互换与储备；随机工具配套和保养安全规程等。

提高工程机械各级技术保养质量，减少突发故障和场外故障率，不仅可以减少油、脂与配件的消耗，而且能提高生产作业效率。工程机械的维护保养，是一门计划性、时限性很强的应用技术。实践反复证明，挤掉维护保养，会使计划的一切指标变成空谈。作好工程机械的维护保养，需要工程机械各级使用管理部门密切配合，司机、驾驶员和保修技工按时、按级认真地执行。

鉴于目前各种工程机械上使用的压力仪表仍沿用国际单位制，为使读者对照使用方便，在本手册中出现的压力单位仍使用千克力/厘米²。

本手册由长沙铁道学院机械工程系刘光岚、戴羽绵，湖南省机械化施工公司贺国祺，陕西飞机制造公司张宏斌、姜占昌、周从耕等同志审稿并提出了许多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，书中缺点、错误请读者批评指正。来信请寄：陕西省城固县36号信箱陈海泉收。

编 者

目 录

第一章 工程机械技术保养计划	
第一节 工程机械技术保养	1
一、工程机械技术保养的目的	1
二、工程机械技术保养分类	1
三、工程机械技术保养方法	4
四、保养质量的检验	5
五、保养登记	5
第二节 工程机械的磨合与走合	5
一、走合期限	5
二、磨合、走合前的准备工作	5
三、磨合、走合期内的限速、减载规定	6
四、操作注意事项	6
五、走合期内的保养	6
第三节 工程机械技术保养的主要工作	6
一、清洁	7
二、紧固	7
三、调整	7
四、润滑	7
五、防腐	8
第四节 工程机械技术保养计划	8
一、工程机械技术保养计划的编制	8
二、工程机械技术保养用油、 用布和工时定额	16
第五节 零件的磨损	18
一、磨料磨损	18
二、粘着磨损(粘附磨损)	18
三、表面疲劳磨损	18
四、腐蚀磨损	19
第六节 工程机械零、部件的润滑	19
一、压力润滑	19
二、浸浴润滑	19
三、飞溅润滑	19
四、重力润滑	20
五、喷雾润滑	20
六、油线润滑	20
七、脂润滑	20
第二章 工程机械部件、总成的保养	
第一节 内燃机部件、总成的保养和调整	22
一、气缸盖螺母的拧紧顺序	22
二、气缸的检查	23
三、气缸与活塞裙部间隙(缸壁间隙) 的测量	25
四、气门间隙的检查与调整	25
五、气门研磨质量的检查	29
六、三角皮带张力的调整	29
七、蓄电池的保养	30
八、发电机的保养	32
九、点火系主要机件的保养与调整	37
十、磁电机点火系的保养与调整	38
十一、汽化器的维护	40
十二、内燃机润滑油数量、质量的检查	40
十三、机油压力的调整	42
十四、空气滤清器的保养	44
十五、燃油滤清器的保养	44
十六、机油滤清器的保养	45
十七、喷油泵调速器的保养	47
十八、喷油器的检查与调整	48
十九、废气涡轮增压器的保养	49
二十、内燃机常见故障及其排除方法	55
第二节 主离合器的保养与调整	55
一、红旗-120型拖拉机主离合器的 保养与调整	55
二、移山-100型推土机主离合器的 保养与调整	57
三、东方红-75型拖拉机主离合器 的保养	57
第三节 液力变矩器的保养	58
一、东风Z435型装载机变矩器的保养	58
二、74式轮式推土机变矩器的保养	58
第四节 变速器的保养	59

一、齿轮油的检查与更换	59
二、变速器的清洗	59
第五节 转向离合器的保养	59
一、转向离合器摩擦片的清洗	59
二、转向离合器和制动器的调整	60
第六节 履带紧度的调整	62
一、移山-100型推土机履带紧度的调整	62
二、红旗-100型拖拉机履带紧度的调整	63
三、Z ₂ -120A型装载机履带紧度的调整	63
四、WY100型全液压挖掘机履带紧度的调整	64
第七节 移山牌推土机驱动轮轮毂轴向间隙的调整	64
第八节 移山牌推土机绞盘的调整和保养	65
一、移山牌推土机绞盘的调整	65
二、移山牌推土机绞盘的保养	65

第三章 工程机械用油

第一节 燃料油	67
一、汽油	67
二、柴油	69
第二节 润滑油	71
一、内燃机润滑油	71
二、压缩机油	75
三、齿轮油	76
四、变压器油	77
第三节 液体传动油	78
一、液力传动油	79
二、液压油	80
三、防止液体传动油的污染	82
第四节 润滑脂	83
一、润滑脂的主要性能	83
二、润滑脂的选择	84
三、润滑脂的牌号、特性和主要用途	84
第五节 特种油液	86
一、制动液	86
二、减震器油	88
三、防冻液	88

第四章 工程机械保养配件计划

第一节 配件的分类和特征	90
一、配件分类	90

二、配件特征	90
三、配件名词释义	91
第二节 工程机械保养配件计划	91
一、工程机械年度保养配件计划编制的依据	92
二、内燃机易损、易耗配件的储备	93
第三节 内燃机配件的通用和互换	94
1. 气缸盖衬垫	95
2. 气门弹簧	96
3. 气门锁片	97
4. 活塞	98
5. 活塞环	99
6. 活塞销	100
7. 活塞销卡簧	101
8. 连杆螺栓	102
9. 连杆轴承	102
10. 曲轴轴承	103
11. 喷油泵	104
12. 喷油泵柱塞偶件	104
13. 喷油泵出油阀偶件	105
14. 喷油器	105
15. 喷油嘴偶件	106
16. 空气滤清器纸质滤芯	107
17. 机油细滤芯	107
18. 柴油细滤芯	108
19. 分火头	108
20. 白金	109
21. 火花塞	109
22. 调节器	110
23. 蓄电池	110
24. 轮胎	111
25. 机油压力表	113
26. 汽(柴)油表	113
27. 电流表	114
28. 水温表	114
29. 机油温度表	115
30. 三角皮带	116
31. 滚动轴承	117
32. 油封	133
33. 工程机械主要配件制造厂一览表	140

第五章 工程机械随机工具配套

第一节 工程机械随机工具	148
--------------	-----

一、随机工具分类	148	工具表(表5-45)	183
二、随机工具的规格、用途	148	二十一、4L-20/8、3L-10/8型电动活	
第二节 工程机械随机工具配套	164	塞式空压机随机工具表	
一、W50、WD50、 Θ 505和 Θ 505A型		(表5-46)	184
挖掘机随机工具表(表5-26)	165	二十二、内燃活塞式9米 ³ /分空压机	
二、W100、WD100和 Θ 1004型挖掘机		随机工具表(表5-47)	184
随机工具表(表5-27)	166	二十三、内燃螺杆式LGY 20-10/7型	
三、合肥W ₁ -06A、W ₃ -06型挖掘机		空压机随机工具表	
和W ₃ -06A型轮胎式起重机随机工		(表5-48)	186
具表(表5-28)	167	二十四、光轮压路机(6~15吨)随机	
四、贵阳74式、WLY60型挖掘机随机		工具表(表5-49)	187
工具表(表5-29)	168	二十五、三种(1~5吨)电动卷扬机	
五、郑州TL160、74式轮式推土机随		随机工具表(表5-50)	187
机工具表(表5-30)	169	二十六、电动筛分机随机工具表	
六、T ₁ -100、T ₂ -100型推土机随机		(表5-51)	188
工具表(表5-31)	170	二十七、250×400毫米颚式碎石机随机	
七、移山-80、移山-100、移山-100C型		工具表(表5-52)	188
推土机随机工具表(表5-32)	171	二十八、电焊机、对焊机随机工具表	
八、T ₂ -60、T ₁ -54型推土机随机工具表		(表5-53)	189
(表5-33)	173	二十九、带锯机、刨木机随机工具表	
九、C ₂ -6、C ₃ -6、C ₄ -3A型拖式铲运		(表5-54)	189
机随机工具表(表5-34)	174	三十、东方红(50千瓦、35千瓦)	
十、柳州ZL50、Z450型装载机随机		柴油发电机组随机工具表	
工具表(表5-35)	175	(表5-55)	190
十一、宣化Z ₂ -120A型装载机随机工具		三十一、48千瓦、50千瓦、75千瓦、	
表(表5-36)	176	84千瓦柴油发电机组随机工具表	
十二、天津Z ₁ -160型回转式装载机随		(表5-56)	191
机工具表(表5-37)	177	三十二、Q ₁ -5、Q ₂ -5、Q ₂ -5H型汽	
十三、天津PY160、PY160A型平地		车起重机随机工具表	
机随机工具表(表5-38)	178	(表5-57)	192
十四、JGR150、JGR250型混凝土		三十三、Q ₂ -8型汽车起重机随机工具	
搅拌机随机工具表(表5-39)	179	表(表5-58)	193
十五、JG150、JG250型混凝土搅拌		三十四、洛阳YN-28型内燃凿岩机	
机随机工具表(表5-40)	180	随机工具表(表5-59)	195
十六、丹东DD835型拖式汽油电焊机随		三十五、江淮HF140型汽车随车工具	
机工具表(表5-41)	181	表(表5-60)	196
十七、北京6ZX-20、4ZX-13型电动		三十六、北京BJ212、BJ212A型汽车	
自吸水泵随机工具表(表5-42)	181	随车工具表(表5-61)	196
十八、北京6ZX-70D、4ZX-50A型内		三十七、交通SH142型汽车随车工具表	
燃自吸水泵随机工具表(表5-43)	182	(表5-62)	197
十九、M691型(原367型)磨钻机随机		三十八、跃进NJ230、NJ230A、	
工具表(表5-44)	183	NJ130型汽车随车工具表(表5-63)	198
二十、IR-50、421-90型锻钎机随机		三十九、东风EQ140型汽车随车工具表	

(表5-64)	199
四十、解放CA10B、CA10C、CA15 型汽车随车工具表 (表5-65)	209
第六章 工程机械的技术保养	
第一节 3110G、4110G型柴油机的技术 保养	202
一、技术保养周期(表6-1)	202
二、各级技术保养内容和要求	202
三、柴油机润滑表(表6-2)	203
第二节 4115型柴油机的技术保养	204
一、技术保养周期(表6-3)	204
二、各级技术保养内容和要求	204
三、4115型柴油机的润滑(表6-4)	210
第三节 8V130型柴油机的技术保养	212
一、技术保养周期(表6-5)	212
二、各级技术保养内容和要求	212
第四节 135系列柴油机的技术保养	213
一、技术保养周期(表6-6)	213
二、各级技术保养内容和要求	214
第五节 146系列柴油机的技术保养	216
一、技术保养周期(表6-11)	216
二、各级技术保养内容和要求	216
第六节 292型汽油机的技术保养	218
一、各级技术保养内容和要求	218
二、汽油机各系统的保养	219
第七节 AK-10型汽油机的技术保养	219
一、供给系的使用保养	220
二、点火系的使用保养	220
三、减速器及离合器的使用保养	221
四、起动机自动分离机构的使用	221
第八节 异步电机的技术保养	221
一、J ₂ 、JO ₂ 系列异步电机的技术保养 (1~9号机座, 380伏, 功率: 130 千瓦以下)	221
二、JS、JR系列异步电机的技术保养 (11~13号机座, 380伏, 功率: 130 千瓦以下)	222
第九节 东方红-75型拖拉机的技术保养	222
一、技术保养周期(表6-12)	222
二、各级技术保养内容和要求	222
三、润滑图(图6-7~图6-10)	225

四、润滑表(表6-13)	227
第十节 74式轮式推土机的技术保养	228
一、技术保养周期(表6-14)	228
二、各级技术保养内容和要求	228
三、润滑图(图6-11)	231
四、润滑表(表6-16)	232
第十一节 红旗-100型推土机的技术 保养	232
一、技术保养周期(表6-17)	232
二、各级技术保养内容和要求	232
三、润滑图(图6-12)	236
四、润滑表(表6-18)	237
第十二节 移山-80、移山-100型推土机 的技术保养	239
一、技术保养周期(表6-19)	239
二、各级技术保养内容和要求	239
三、润滑表(表6-20)	243
四、润滑图(图6-13)	245
第十三节 T ₂ -120A型推土机的技术 保养	245
一、技术保养周期(表6-21)	245
二、各级技术保养内容和要求	246
三、润滑图(图6-14)	250
四、润滑表(表6-28)	250
第十四节 TY180型推土机的技术 保养	252
一、技术保养周期(表6-39)	252
二、各级技术保养内容和要求	252
三、润滑图(图6-15)	253
四、润滑表(表6-30)	254
五、油脂要求	254
第十五节 日本BS-13型装载机的技术 保养	255
一、技术保养周期(表6-31)	255
二、各级技术保养内容和要求	255
三、润滑表(表6-40)	259
四、润滑图(图6-16)	261
第十六节 Z ₂ -120A型装载机的技术 保养	262
一、技术保养周期(表6-41)	262
二、各级技术保养内容和要求	262
三、润滑表(表6-57)	264
四、润滑图(图6-17)	269

第十七节 Z435型轮式装载机的技术	
保养	270
一、技术保养周期(表6-58)	270
二、各级技术保养内容和要求	270
三、燃油和润滑剂的种类及牌号	
(表6-59)	271
四、润滑图(图6-18及图6-19)	272
第十八节 Z1-160型回转式装载机的技	
术保养	273
一、技术保养周期(表6-60)	273
二、各级技术保养内容和要求	273
三、油脂的种类及牌号(表6-61)	274
四、润滑图(图6-20)	275
五、润滑表(表6-62)	276
第十九节 74式(原W ₁ -60型)轮式液	
压挖掘机的技术保养	277
一、技术保养周期(表6-63)	277
二、各级技术保养内容和要求	277
三、润滑图(图6-21至图6-23)	278
四、润滑表(表6-64)	280
第二十节 C ₃ -6A型拖式铲运斗的技	
术保养	280
一、技术保养周期(表6-65)	280
二、各级技术保养内容和要求	280
三、润滑图(图6-24)	281
四、润滑表(表6-66)	282
第二十一节 PY160A型平地机的技术	
保养	283
一、技术保养周期(表6-67)	283
二、各级技术保养内容和要求	283
三、润滑图(图6-25)	284
四、润滑表(表6-68)	284
第二十二节 东方红35千瓦(35HD)	
和东方红50千瓦(50HD)	
发电机组的技术	
保养	285
一、技术保养周期(表6-69)	285
二、各级技术保养内容和要求	286
三、润滑图	286
四、润滑表	286
第二十三节 75千瓦拖车电站的技术	
保养	287
一、技术保养周期(表6-70)	287
二、各级技术保养内容和要求	287
三、润滑图(图6-26)	287
四、润滑表(表6-71)	288
第二十四节 6ZX系列自吸式离心泵的	
技术保养	288
一、结构特点(表6-72)	288
二、技术保养周期(表6-73)	289
三、各级技术保养内容和要求	289
四、润滑图	290
五、润滑表(表6-74)	291
第二十五节 4L-20/8型电动空压机的	
技术保养	291
一、技术保养周期(表6-75)	291
二、各级技术保养内容和要求	292
第二十六节 日本AMR370、AMR600	
型滑片式内燃空压机的技	
术保养	294
一、技术保养周期(表6-78)	294
二、各级技术保养内容和要求	294
三、润滑图(图6-28及图6-29)	296
四、润滑表(表6-82)	297
第二十七节 J ₁ -400型搅拌机的技术	
保养	298
一、技术保养周期(表6-83)	298
二、各级技术保养内容和要求	298
三、润滑图(图6-30和图6-31)	299
四、润滑表(表6-84)	300
第二十八节 红星-300型回转式钻机	
的技术保养	301
一、技术保养周期(表6-85)	301
二、各级技术保养内容和要求	301
三、润滑图(图6-32)	302
四、润滑表(表6-86)	303
第二十九节 Q ₁ -5型汽车起重机的润	
滑图表	304
一、CA10B型汽车发动机和底盘的	
润滑图(图6-33)	304
二、CA10B型汽车发动机及底盘的	
润滑表(表6-87)	305
三、Q ₁ -5型汽车起重机起重机构的	
润滑图(图6-34)	307
四、Q ₁ -5型汽车起重机起重机构润	
滑表(表6-88)	308

第一章 工程机械技术保养计划

第一节 工程机械技术保养

一、工程机械技术保养的目的

工程机械大多在负荷频繁变化的条件下使用或露天作业，各总成、零、部件经常受到摩擦、冲击、扭转、震动和剪切等力的作用以及自然气候的影响，随着使用小时的增加，必然使各总成、零、部件磨损和松旷，润滑油变脏、变质，烟尘和油脂氧化生成的胶质堵塞滤芯、滤网和量孔，使各总成、零、部件工作条件恶化，磨损加剧，声响增大，油耗增多，动力下降，如再继续使用，将发生更严重的磨损甚至事故。因此，必须对工程机械进行有计划的使用和保养，即：清洁、润滑、紧固、调整和防腐等工作，更换一些不能再用的磨损零件，使工程机械经常在完好的技术状态下运转，保证使用的顺利进行。

由于上述原因，所以工程机械的定期技术保养，是工程机械管理中一项重要制度，对提高工程机械使用的经济效益，降低施工生产成本，保障安全和延长使用寿命都有重要意义。

二、工程机械技术保养分类

目前，我们的保养制度是属于周期计划保养作业制。这种制度是以“养修并重，预防为主”的一整套预防性的组织技术措施。定期保养是根据制度规定按一定周期和内容分级进行的保养。保养周期的选择是根据各种工程机械的磨损规律、作业条件、使用维修水平及经济性等因素确定的。为防止跨保和漏保使用，工程机械的技术保养分为以下几类：

1. 试运转保养：是新机或大修后的工程机械，在投入使用初期进行的一种磨合性保养。由于这段时间又叫走合期，所以走合期结束的这一次保养又叫走合保养。

试运转保养的目的：提高零件表面光洁度，降低初驶磨损；紧定各部连接件，使其正常伸缩，消除松动与渗漏；清洗各箱壳、管道和混在油中的金属屑尘，消除堵塞；检查、测试各调整部位装配间隙，了解整机性能，排除故障隐患。因此，内燃工程机械走合期间要更换1~2次润滑油，最后进行一次试运转保养，才能正式投入使用。

2. 每班保养（汽车保养作业中称日常保养或例行保养）：是工程机械在每班使用前、后进行的保养。主要保养内容是：润滑、清洁、检查和紧定等工作，也为下一班使用作好准备。

每班保养是保障机械运转最重要的技术措施，也是实现安全运转和多拉快跑以及满负荷的保障条件。实践反复证明：挤掉每班保养后所造成的直接经济损失，使一切计划指标和生产任务变为空谈。因此，每种工程机械的使用保养说明书中，对每班保养都有详细规定和要求，所以要认真执行。

工程机械技术保养周期小时

表 1-1

序 号	机 械 名 称	型 号 规 格	保 养 周 期 (小 时)				附 注
			一 级	二 级	三 级	四 级	
1	柴 油 机	3110G、4110 G	150	450			
2	柴 油 机	4115	50	150	300	900	
3	柴 油 机	4120	100	500	1000		推荐保养周期
4	柴 油 机	8V130	125	500	1000		液压180马力“两头忙”推土机等动力
5	柴 油 机	135 系列	100	500	1000		2105 型柴油机三级保养为1500小时,其余与135 系列柴油机相同
6	柴 油 机	146 系列	120	240	960		
7	柴 油 机	160 系列	50	100	500		推荐保养周期
8	柴 油 机	4125、4125A	50	250	500	1500	4125B、4125C型同
9	汽 油 机	天津292、新中292	120	240	960		与146系列柴油机保养周期相同
10	汽 油 机	AK-10	50	250			
11	汽 油 机	NJ70、NJ70D	50	200	600		
12	汽 油 机	475 C	50	100	500		
13	推 土 机	轮胎式(74式)	60	180			
14	推 土 机	移山-80、移山-100 移山-100C	60	120	240	960	移山-100C型推土机的动力为135系列高速柴油机
15	推 土 机	T ₁ -100、红旗-100、红旗-120	120	240	960		
16	推 土 机	T ₁ -120A	50	150	300		
17	推 土 机	TY180	250	500	1000		
18	推 土 机	T60、东方红-60	50	250	500	1500	东方红-75,东方红 TJ、ZJ型相同
19	铲 运 机	拖式6~8米	120	480	960		
20	平 地 机	PY160A、PY160	50	250	1000		
21	装 载 机	日本BS-13	75	150	600	1200	
21	装 载 机	移山-120	60	120	240	960	
22	装 载 机	回转式Z1-160	50	200	500	1000	
22	装 载 机	ZL50、Z435、Z450	50	200	600	1200	
23	挖 掘 机	W-501、W-502、W ₁ -50、 9505	60	120	240	720	
24	挖 掘 机	74式	50	200	600		
25	挖 掘 机	W1001、W ₁ -100	100	500	1000		动力为6135型柴油机

续表

序号	机 械 名 称	型 号 规 格	保 养 周 期 (小 时)				附 注
			一级	二级	三级	四级	
26	挖 掘 机	WY100	100	500	2000		
27	挖 掘 机	WDY100、WY100 GD WY100LB	100	500	1000		
28	汽车起重机	Q ₁ -5、Q ₂ -8	50	300	1200		
29	轮胎起重机	10~20吨	50	200	800	1600	
30	回转式钻机	红星-300	200	600	1800		
31	筒式柴油打桩机	D ₂ 、东风 7135	250	1000	3000		
32	塔式起重机	QT ₁ -2	200	800			
33	塔式起重机	QT ₁ -6	1000	3000			
34	内燃凿岩机	YN-30A、YN-30	50	100			推荐标准
35	空 压 机	日本 AMS-370 AMR-370 AMS-600、AMR-600	50	100	200	500	
36	空 压 机	DVY-6/7、VY-6/7 VY-9/7、DVY-9/7 VY-12/7、DVY-12/7	50	100	200	1000	
37	空 压 机	电动4L-20/8、3L-10/8	350	700	2800	5600	
38	压 路 机	光轮6~12吨	50	200	600	1200	
39	柴油发电机	60~120千瓦	300	600	1200		
40	柴油发电机	12~60千瓦(包括60)	50	250	500	1500	
41	汽油发电机	10千瓦	50	100	500		
41	抽 水 机	内燃自吸式4"、6"	100	400			
41	混凝土搅拌机	250、400升	100	500	1500		内燃机动力
42	混凝土搅拌机	250、400升	350	700			电动机动力
43	电 焊 机	内燃DD 835	100	400			
44	摩 托 锯	051-1、051-6	50	100			保养周期也可采用视情维修制
45	碎 石 机	内燃颚式250×400毫米	50	200	600		
46	软轴振动器	插 入 式	50	100			保养周期也可采用视情维修制

3. 定期保养(汽车保养作业中称定程保养): 工程机械使用到规定小时或完成一定工作量后所进行的保养。根据动力种类和累计使用小时来区分。电动工程机械一般是1~2级保养制; 内燃工程机械实行1~4级保养制。各种工程机械技术保养周期小时规定见表1-1。

按目前的保养分工, 工程机械的每班保养和1、2级保养, 由使用机械的司机或驾驶员

完成；3、4级保养应在保养站、场进行。工程机械在使用工位上进行3、4级保养时，应有技术较高的内燃机钳工和司机共同完成。四级保养又叫小修。

4.换季保养：在用工程机械每年入夏或入冬前进行的一种适应性换油保养，一般在五月初或十月上旬进行。换季保养的重点是润滑系统、液压与液力系统、冷却系和起动机等部分，可单独进行，也可结合一级或二级保养或其它级别的保养一并进行。

5.停用保养：是指工程机械使用结束后，要暂时停用一段时间，但又不进行封存的一种整理、维护性保养。其作业内容以清洁、整容、配套、防腐为重点，具体内容根据机型、机况和当地气候与实际需要制定。

6.封存保养：为减轻自然气候对工程机械的侵蚀，保持机况完好而采取的一种防护措施，通常附有一保或二保作业的保养。在封存期间还需有专人保管和定期保养。启用前要作一次启用检查和保养。封存保养的内容需视机型、机况和实际情况而定。封存机械一般应放于机库；短期临时封存应用盖布遮护。

7.视情保养：工程机械在使用过程中，任何部位有异常情况，特别是内燃机曲轴连杆机构、配气机构、制动系统、转向系统有故障时，应立即停止使用，进行相应的技术保养，以保证安全运转。

8.换环保养：内燃工程机械在两次大修（新机至第一次大修）之间，内燃机经过长期运转，气缸磨损产生锥形度，活塞环由于磨损致使径向直径、厚度减小，弹性减弱，降低了气缸的密封性，动力下降，机油消耗量增加。此时，内燃机虽未达到大修标准，但机况、耗油量、突发故障等将急剧增加，如不采取技术措施，机械的使用性、动力性、可靠性将很难保证，因此，应进行一次换环保养。在换环保养的同时，必须对各主要总成进行一次比较彻底的检查维修，以达到全面恢复技术性能的目的。

内燃机新换活塞环在磨合阶段，对缸壁的磨损较大。如更换活塞环的次数增多，会加快气缸壁的磨损，反而缩短大修间隔小时，因此，两次大修之间只宜进行一次换环保养。内燃工程机械的换环保养时机，视气缸磨程度而定，一般情况下：汽油机的气缸磨损锥形度在每100毫米缸径达到0.18~0.22毫米为宜；柴油机除根据气缸的磨损外，还应参照耗油量、机油消耗率和动力降低情况来确定换环保养的时间。

三、工程机械技术保养方法

1.就车保养法：根据保养等级和需保养部位，按拆卸、清洗检查、装配三个基本工序进行。除需更换的零件外，机械上的总成、部件和零件基本上是原件回装，所以保养时间等于拆卸、清洗检查、安装与装配时间的总和，因此，保养时间长，工效低，方法比较落后。但是，保养单位人力、设备少，机械类型复杂，台数少，配件通用、互换性差的工程机械，如分散使用的推土机、柴油发电机、和混凝土拌合机等，也只能采用这种保养方法。

2.总成分工保养法：将保养机械分为若干总成，如发动机离合器总成、变速器总成、后桥总成、前桥总成、制动系统、电气系统以及轮胎、履带等，将参加人员编成相应保养作业工组，同时进行。这种方法需要有较充足的保修设备、工具、车间、场地和人员。

3.逐件轮流保养法：适用于单机作业，任务紧迫和保养人员少的情况下进行一级或二级保养，主要依靠该机组的司机（或驾驶员）完成。事先应将保养的项目，所需材料、油

脂、配件、专用工具准备好，利用工隙或停用时间保养。

4.快速保养法：在总成分工保养法的基础上，各工组采用专用工具和快速保养工具，快速作业，在较短时间内完成。这种方法，需要有较多的熟练保养人员，机械零、部件“三化”程度高，材料、配件齐全，场地较宽，起吊设备好和保养的机型单一等保养、修理单位采用。

四、保养质量的检验

工程机械技术保养完毕后，承保技工或司机，应对全机各处进行细致、认真的检查。内燃工程机械只有在仪表完好、油水充足、安全可靠的情况下，才能发动试车。一级技术保养，由组长检查，司机试车。二级、三级技术保养、小修、临修等，由承保主修技工、基层技术干部、组长和司机共同检查，确认无疑问后，由使用该机械或机动车辆的负责司机试车。轮胎式工程机的路试应挂“试车牌”，遵守交通规则并在指定的路段进行。当制动尾灯、转向系统、制动系统不完好时，均不许试车。通过试车鉴定保养质量和整机技术性能，解决试车中发现的问题，提高保养质量和速度。

五、保 养 登 记

为总结保养经验，提高各级技术保养质量，司机（或驾驶员）应将：日期、保养级别、技工姓名、换油部位和使用主要配件规格等记入“司机手册”中，以备考查和评比保养质量。

第二节 工程机械的磨合与走合

新机或大修后的工程机械的使用寿命及其工作的可靠性，除与制造及修理质量有直接关系外，还与初期磨合、走合有密切关系。因此，工程机械在使用初期，必须遵守磨合、走合规定。原厂有磨合、走合规定的，要按原厂的规定；无规定的工程机械，如：推土机、铲运机、拖拉机、挖掘机、内燃空压机、压路机、装载机、汽车吊车、轮胎式吊车、履带吊等，按以下规定执行。

一、走 合 期 限

内燃机为动力的工程机械的走合期，一般为50~60小时。其中：包括内燃机空转磨合2小时和整机无负荷磨合6小时，即磨合期为8小时；整机非满负荷走合期为42~52小时。

二、磨合、走合前的准备工作

- 1.检查内燃机各处的润滑油，不足时应按规定补充。
- 2.对脂润滑各点进行一次检查，缺脂或润滑不良时应补足油脂。
- 3.对全机的螺母、螺钉、螺栓进行一次检查紧定。
- 4.检查蓄电池电解液液面高度，不足时补充蒸馏水。

三、磨合、走合期内的限速、减载规定

1. 内燃机空转磨合 2 小时：内燃机先以怠速运转，待油温、水温上升到 50°C 左右时，再以额定转速的 $1/2$ 空转1小时，然后逐渐增加至额定转速空转 1 小时。
2. 整机无负荷磨合 6 小时：内燃机在额定转速下进行无负荷磨合。行走机械要对整机各工作装置包括变速箱挂档前进、倒退、变幅、回转、离合、制动，安全保险等机构进行操作试验。
3. 整机走合 42~52 小时：要在逐渐增加负荷的情况下进行。开始以额定负荷的 $1/3$ 走合 5~6 小时；再以额定负荷的 $1/2$ 工作 23~30 小时；最后再以额定负荷的 $3/4$ 工作 14~16 小时。

四、操作注意事项

1. 起动内燃机后，转速不应过高或过低，应稳定在额定转速 $1/3 \sim 1/2$ 之间，使水温逐渐上升，水温在 60°C 以下时，不应带负荷运转。
2. 要避免急转弯、急制动、突然回转等动作，以减少传动件的冲击负荷。
3. 在走合期内，应尽量降低各工作装置的工作速度，一般应在额定速度的 $1/2$ 左右。

五、走合期内的保养

除认真执行规定的例保作业项目外，还要遵守以下要求

1. 内燃机运转 30 小时后更换曲轴箱内的机油，并清洗机油滤清器、空气滤清器；运转达 60 小时后再更换一次机油，并更换机油滤清器细滤芯（转子离心式滤件应拆洗）。
2. 60 小时后更换各齿轮箱里的齿轮油。进口机械应检查齿轮油油质，视油品质量好坏而更换或继续使用。
3. 走合期内司机或驾驶员要特别注意察听和检查内燃机、变速箱、分动箱、起动机、发电机、液压泵、增压器和各部传动齿轮箱、离合器、制动器等部位是否有异响、过热、螺丝松动以及漏油、漏气、漏水、焦味等不正常情况，否则应及时排除或报修。
4. 走合期满，应进行一次试运转保养，其主要内容如下：
 - （1）检查内燃机的技术性能，再拧气缸盖螺母，进、排歧气管固定螺丝；拆除汽化器的限速片；检查、调整气门间隙。
 - （2）检查各齿轮箱油量；液压油的油质；清洗液压油滤清器；视油质粘度、金属屑多少和变质情况确定是否更换进口机械的齿轮油。
 - （3）检查各工作装置的离合器、制动器、安全装置的工作性能，必要时进行调整。

第三节 工程机械技术保养的主要工作

工程机械的技术保养，简称机械保养。各级保养的内容、项目很多，从作业的工作性质区分，主要是：清洁、紧定、调整、润滑和防腐。简称：十字作业。

一、清 洁

1. 要求工程机械车容整洁, 内燃机及其它总成、部件无污垢。清洁, 是对修理、保养工作最主要的要求之一。当油脂污染或混入尘屑, 安全运转就难以保证。液压系统及油中混入杂质, 是造成液压系统磨损与故障多的主要原因。内燃机的空气滤清器和机油滤清器的功能不好或有“短路”现象, 是加快内燃机旋转部件磨损与机油很快变黑的主要原因之一。

2. 清洁还能防止内燃机过热。当蚊虫、树叶、杂草吸进散热器并堵塞气流通道后, 会使内燃机的水温急剧升高而不能工作。散热器沾油积污, 气缸水垢太厚也会产生上述现象。露天作业的推土机、铲运机、拖拉机等应注意检查有无上述现象。

3. 内燃机的燃烧室、排气管积炭过多, 会提高压缩比与增加排气阻力。汽油机燃烧室积炭太厚, 会产生爆震, 频繁的爆震会大大缩短旋转部件的使用寿命。

二、紧 定

紧定的目的是使各连接件紧固, 使之密封和工作可靠。工程机械技术保养中, 大量的作业是紧定, 有些部件的紧定是用扭力扳手按规定扭矩分次拧紧的。例如: 气缸盖螺母不按规定扭矩拧紧, 将会漏气或冲坏气缸盖衬垫; 钢板弹簧骑马螺栓紧度不够, 钢板易错位、断裂; 轮胎螺丝松动, 会使轮胎摆动, 增加行驶阻力和轮胎的磨损, 甚至会发生事故。

三、调 整

调整的目的, 是将机件恢复到规定间隙或工作性能。调整工作的好坏, 是影响修理、保养质量的关键, 对减少机件磨损, 提高工程机械的经济性和安全性, 有直接关系。

1. 分电器触点调整不当, 间隙过大, 触点闭合时间缩短, 高速时, 个别气缸会出现断火现象; 间隙过小, 产生的高压火花强度减弱, 混合气燃烧不完全, 影响功率, 增加汽油消耗。

2. 充电发电机调节器的闭合电压调整过高, 一般车速不充电, 导致蓄电池充电不足; 闭合电压过低时, 在内燃机低速时, 断流器触点开闭不停, 使触点过热, 甚至触点熔接电流倒流烧坏发电机。

3. 制动蹄片间隙过小, 使制动鼓与制动片产生局部摩擦, 增加行车阻力与油耗; 间隙过大, 制动不灵, 直接影响安全, 甚至会造成重大事故。

四、润 滑

1. 选用的润滑剂的品种、牌号要合适。因为各机件需要加注的油脂, 是根据它的工作负荷、温度决定的, 不能随意变更。例如, Z450型装载机的前、后桥应加注双曲线齿轮油, 用普通油代替, 会使啮合螺旋伞齿轮很快损坏, 因此不准用普通齿轮油代替。

2. 用量要适当。汽车、工程机械各总成加注的润滑油, 其油面高度, 都有规定。加注少了, 不能保证润滑, 加速机件磨损甚至会造成事故; 加的过多, 会造成其它机件沾油打