Н1

CS

厚生労働省委託事業

車両系建設機械 (整地・運搬・積込み用及び掘削用) 運転技能講習

補助テキスト

车辆系工程机械(整地・搬运・装载用以及挖掘用) 驾驶技能讲习

辅助教材



厚生労働省 労働基準局 安全衛生部

中国語版 中文版

Н3

CS

本補助テキストは、建設業労働災害防止協会のご協力の下、「車両系建設機械運転者教本[整地・運搬・積込み用及び掘削用]技能講習テキスト」(建設業労働災害防止協会発行、令和元年7月15日第2改訂7版5刷)を基に、令和2年度厚生労働省委託事業において作成した対訳による抜粋版です。外国人労働者に対する教育効果を高める等の目的で作成されたものです。

技能講習の実施に当たっては、本補助教材を単独で使用するのではなく、原本となった講習テキストと併せて使用することで、講習の実効性を確保することができます。

2021年3月

目录

1.	车轴	两糸工程机械的相关基础知识	ō
	1. 1.	车辆系工程机械的种类・用途等(教材 p.1)	5
	1. 1. 1.	. 整地・搬运・装载用机械(教材 p.2)	5
	1. 1. 2	. 挖掘用机械(教材 p.7)	3
	1.2.	车辆系工程机械的相关用语(教材 p. 10)1	0
2.	车轫	两系工程机械的原动机以及液压装置1	2
	2. 1.	原动机(教材 p. 15)1	2
	2. 1. 1.	. 柴油发动机的构造(教材 p. 17)1	2
	2. 1. 2.	. 燃料・发动机油(教材 p. 22)1	.3
	2. 2.	液压装置 (教材 p. 23) 14	4
	2. 2. 1.	. 液压装置(教材 p. 24)14	1
3.	车轫	两系工程机械行驶相关装置的构造1	5
	3. 1.	牵引机系工程机械(文本 p. 35)1	5
	3. 1. 1.	. 履带式牵引机(文本 p. 35)15	5
	3. 1. 2	. 舵轮式牵引车(教材 p. 47)16	ŝ
	3. 2.	挖掘机(shoberu)系工程机械(教材 p. 55)18	8
	3. 2. 1.	. 液压式挖掘机系工程机械(履带式)(教材 p. 56)18	8
	3. 3.	动力平地机(教材 p. 61)19	9
	3.4.	刮土机(教材 p. 64)20	Э
4.	车轫	两系工程机械行驶的相关装置的操作2	1
	4.1.	开始行驶的操作(教材 p. 69)2	1
	4. 1. 1.	. 发动机起动前(教材 p. 69)2	1
	4. 1. 2	. 发动机的起动(教材 p. 69)2	1
	4. 1. 3.	. 发动机起动后(教材 p. 70)2	1
	4. 2.	行驶时的操作(教材 p. 70)22	2
	4. 2. 1.	. 出发(教材 p. 70)22	2
	4. 2. 2.	. 行驶中(教材 p. 72)23	3
	4. 2. 3.	. 上・下坡,其他(教材 p. 74)29	5
	4. 2. 4.	. 行驶的停止(教材 p. 75)26	ŝ
	4. 3.	停车(泊车)时的操作(教材 p. 76)2	7
	4.4.	润滑油・机油等(教材 p. 77)28	8
5.	车轫	两系工程机械作业相关的装置的构造以及种类29	9
	5. 1.	牵引车系工程机械的作业装置构造以及种类(教材 p. 79)29	9
	5. 1. 1.	. 作业装置的构造(教材 p. 79)29	9

	5. 1. 2.	作业装置的种类(教材 p. 80)	29
	5. 1. 3.	安全装置等(教材 p. 85)	33
	5.2. 挖	掘机(shoberu)系工程机械的作业装置构造以及种类(教材 p. 86)	35
	5. 2. 1.	液压式挖掘机(shoberu)系工程机械(教材 p. 87)	35
	5. 2. 2.	机械式挖掘机(shoberu)系工程机械(教材 p. 88)	35
	5. 2. 3.	安全装置等(教材 p. 89)	36
	5.3. 动	力平地机(教材 p. 92)	38
	5.4. 刮	土机(教材 p. 94)	39
	5.5. 渣	土装载机(教材 p. 95)	40
	5. 5. 1.	履带式渣土装载机(教材 p. 95)	40
6.	车辆系	工程机械作业的相关装置的操作等	41
	6.1. 牵	引车系工程机械的操作以及安全作业(教材 p. 97)	41
	6. 1. 1.	推土机(教材 p. 97)	41
	6. 1. 2.	牵引挖掘机(教材 p. 115)	56
	6.2. 挖	掘机(shoberu)系工程机械的操作以及安全作业(教材 p. 123)	62
	6. 2. 1.	液压式挖掘机(shoberu)(反铲挖土机)(教材 p. 123)	62
	6. 2. 2.	液压式挖掘机(shoberu)(装载挖掘机)(教材 p. 131)	68
	6. 2. 3.	蛤壳式挖掘机(教材 p. 136)	
	6. 2. 4.	拉铲挖掘机(教材 p. 137)	74
	6.3. 动	力平地机,刮土机的操作以及安全作业(教材 p. 140)	
	6. 3. 1.	动力平地机(教材 p. 140)	77
	6. 3. 2.	刮土机 (动力刮土机) (教材 p.147)	
	6. 3. 3.	刮土机 (牵引式刮土机)(教材 p. 150)	85
	6.4. 渣	土装载机的操作以及安全作业(教材 p. 154)	
	6. 4. 1.	履带式渣土装载机(教材 p. 154)	86
	6.5. 車	両系工程机械的移送(教材 p. 157)	
	6. 5. 1.	装载,装卸(教材 p. 157)	
	6. 5. 2.	自行移送的情况(教材 p. 161)	
		业装置的安装以及拆卸(教材 p. 162)	
7.		工程机械的点检・整备	
		检和整备时的一般注意事项(教材 p. 163)	
		常点检的要领(教材 p. 164)	
		作业中被认可有异常情况时的点检要领(教材 p. 172)	
8.		驶的心得,信号以及引导的要领	
		全驾驶的心得(教材 p. 175)	
	8.2. 信	号,引导的要领(教材 p. 177)	101

9.	力学	² 及电的知识	. 102
	9. 1.	力 (教材 p. 181)	. 102
	9.1.1.	力矩(教材 p. 184)	. 102
	9. 2.	质量,重心等(教材 p. 187)	. 103
	9. 2. 1.	质量和比重(教材 p. 187)	. 103
	9. 2. 2.	重心(文本 p. 189)	104
	9. 2. 3.	物体的稳定(稳固性(suwari))(教材 p. 191)	105
	9. 3.	物体的运动 (教材 p. 192)	105
	9. 3. 1.	速度和加速度(教材 p. 192)	105
	9. 3. 2.	惯性(教材 p. 194)	106
	9. 3. 3.	离心力,向心力(教材 p. 194)	106
	9. 3. 4.	摩擦(教材 p. 196)	108
	9. 5.	电的知识(文本 p. 200)	108
	9. 5. 1.	电压 电流 及阻抗的关系(教材 p. 201)	108
	9. 5. 2.	电的危险性(教材 p. 202)	109
	9. 5. 3.	电池的操作(教材 p. 204)	110
	9. 5. 4.	电池的充电(教材 p. 204)	110
10	. 地质	以及土木施工等的相关知识	111
	10. 1.	岩石以及土的性质 (教材 p. 207)	111
	10. 1. 1	1. 岩石的性质(教材 p. 208)	111
	10. 1. 2	2. 土(教材 p. 209)	111
	10. 2.	砂土坍塌的原因以及前兆 (教材 p. 218)	115
	10. 3.	土木施工法等(教材 p. 223)	119
11	. 灾害	爭事例	121
	11. 1.	灾害事例 1 土木劳动者建筑工被拖曳挖掘机的平衡器夹住(教材 p. 230)	122
	11. 2.	灾害事例 2 使用拖曳挖掘机铺平土时,驾驶员被夹在支撑梁与杠杆之间(教材 p. 231)	123
	11. 3.	灾害事例 3 拖曳挖掘机的铲斗中的石块掉落在作业者上(教材 p. 232)	124
	11.4.	灾害事例 4 拖曳挖掘机在坡地翻倒,引导员被压在下面(教材 p. 233)	125
	11. 5.	灾害事例 5 进行讨论后,走到了拖曳挖掘机的前面,然后被旋转的铲斗严重撞击(教材 p. 2	(34)
		126	
	11. 6.	灾害事例 6 推土机的点检结束后,安装盖子时失去平衡导致脚被夹(教材 p. 235)	. 127

11. 7.	灾害事例 7 推土机从坡地摔落,驾驶员被压在了下面(教材 p. 236)	128
11.8.	灾害事例 8 标记作业者被卷入在后退的推土机的履带中(教材 p. 237)	129
11.9.	灾害事例 9 牵引挖掘机在吊物行驶中,撞击到作业者(教材 p. 238)	130
11. 10.	灾害事例 10 引导员在隧道内被牵引挖掘机的铲斗夹住(教材 p. 239)	131
11. 11.	灾害事例 11 土木劳动者被后退的平地机撞(教材 p. 240)	132
11. 12.	灾害事例 12 刮土机在坡地翻倒,驾驶员被压在下面(教材 p. 241)	133
12. 相乡	关法令等	134
12. 1.	劳动安全卫生法以及劳动安全卫生法实施令 (摘录) (教材 p. 243)	134
12. 2.	劳动安全卫生规则(摘录)(教材 p. 256)	138
12. 3.	车辆系工程机械构造规格(教材 p. 276)	146
老试问题 5	集	147
	<u>ጥ</u>	

1. 车辆系工程机械的相关基础知识

1.1. 车辆系工程机械的种类·用途等(教材 p.1)

车辆系工程机械(整地・搬运・装载用以及挖掘用)有很多种类和型号,用途也极其广泛。根据劳动安全 卫生法施行令附表第7,将车辆系工程机械如表 1-1 做出了以下分类。

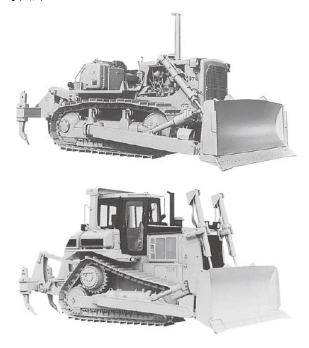


表 1-1 车辆系工程机械的分类

※石渣:由于挖掘或爆破隧道等产生的岩石等的碎渣

1.1.1. 整地・搬运・装载用机械(教材 p. 2)

推土机是在牵引车的主车体上安装了作业装置推土铲(推土板),用于整地·推土等作业。推土机是牵引车辆系工程机械的代表(参考图片 1-1)。



图片 1-1 推土机的示例

牵引挖掘机是在履带式或舵轮式的牵引车主车体上安装了作业装置铲斗,用于装载·搬运·地表的切割等作业。牵引挖掘机是装载用机械的代表(参考图片 1-2)。



图片 1-2 牵引挖掘机的示例

刮土机分为被牵引车牵引着进行作业的被牵引式刮土机,和牵引车与刮土机一体的自走式电动刮土机。刮 土机可以进行挖掘・搬运・铺平作业流程中的各种作业,适合搬运大量的沙土,使用在大规模的修整土地工 程或大坝修筑等土木工程中成效显著。(参考图片 1-3)。





图片 1-3 刮地机的示例

履带式推土机是在履带式牵引车主车体上组装上刮土机结构 ,用途和刮土机基本相同(参考图片 1-4)。 会特别应用在刮土机无法进入的软地基上。



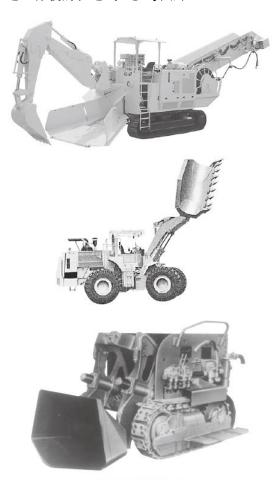
图片 1-4 履带式推土机的示例

平地机被广泛应用在土地整形,整地,除雪等作业领域(参考图片 1-5)。特别适用于路面的精密收尾。 另外,在除雪作业中,需要安装犁雪机进行操作。



图片 1-5 动力平地机的示例

渣土装载机 主要用于隧道建筑工程中的渣土装载,装载幅度没有限制,分别由在不平整的土地上也能作业的履带式,舵轮式和车轮在轨道上行驶的轨道式(参考图片 1-6)。



图片 1-6 渣土装载机的示例

1.1.2. 挖掘用机械(教材 p.7)

动力挖掘机是将作业装置铲斗朝上安装在主车体上,主要用于地表挖掘(参考图片1-7)。

拖曳挖掘机是将作业装置铲斗与动力挖掘机相反的方向朝下安装在主车体上,也被称为反铲挖掘机。主要用于地表挖掘,是挖掘机系工程机械的代表。特别是在城市的土木工程中,会经常使用狭窄场所使用的超小旋回型,后方小旋回型的液压挖掘机(参考图片 1-8)。

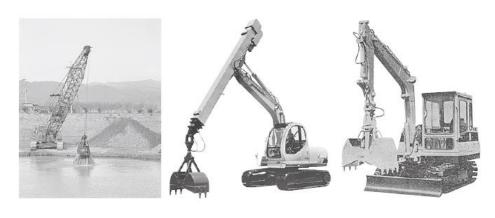


图片 1-7 动力挖掘机的示例

图片 1-8 拖曳挖掘机的示例

蛤壳式挖掘机是将作业装置蛤壳式铲斗安装在挖掘机系工程机械的主车体上,用于地表之下比较松软的 土或破碎的岩石等的挖掘。特别适用于挖掘断面小且深的挖掘。

分类有蛤壳式铲斗并非用钢缆吊起,而是使用了可以伸缩伸臂,使深挖变得可能的伸缩臂的型号,还有在普通的拖曳挖掘机的伸臂前端安装蛤壳式挖掘机铲斗的型号(参考图片 1-9)。



图片 1-9 蛤壳式挖掘机的示例

拉铲挖掘机是将作业装置拉铲挖掘机铲斗安装在挖掘机系工程机械的主车体上,与蛤壳式挖掘机一样用于地表以下的挖掘(参考图片 1-10)。拉铲挖掘机是采用将铲斗远距离投放的方式进行挖掘,挖掘范围广,适用于河流或软地基等,其他挖掘机械无法靠近作业的场所。

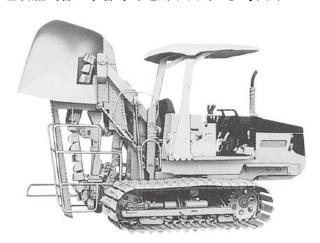


图片 1-10 拉铲挖掘机的示例

铲斗挖掘机也被称为斗轮式挖掘机,用于大规模的土木工程,由于是铲斗旋转作业,可以实现挖掘以及装载连续作业(参考图片 1-11)。适用于相对较软的土质挖掘。



图片 1-11 铲斗挖掘机的示例 掘沟机可以连续掘沟,在埋设燃气管,水管等时适用于掘沟(参考图片 1-12)。



图片 1-12 掘沟机的示例

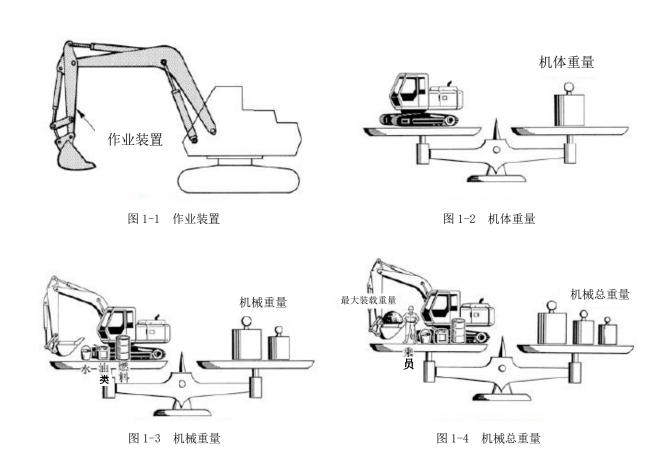
1.2. 车辆系工程机械的相关用语(教材 p. 10)

作业装置是指在进行整地,搬运,装载,挖掘等作业时使用的装置,主要有推土铲,铲斗,翻松机等以及 承载着它们的动臂,伸臂,卡扣等。

机身重量是指车辆系工程机械除去作业装置后的干燥质量(没有包含燃料,油类,水等的质量),也就是说机械本体的净质量。

机械重量是指安装了车辆系工程机械必要的作业装置后的质量,铲斗中无装载状态(无负荷状态)的湿质量(注入了燃料,油类,水等的质量)。

机械总重量是指机械质量,最大装载质量以及55kg乘以乘车定员人数所得质量的总和。



稳定度是指车辆系工程机械在这个角度之内不会翻倒,度数越大越不容易翻倒。换言之就是指翻倒的困难度。

爬坡能力是指车辆系工程机械基于原动机等的能力计算出的最大爬坡能力,一般用角度(α度)或坡度(%)表示。

而且,实际操作中履带或轮胎与地表会产生滑行,在到达那个角度之前就不能爬坡也是正常的。

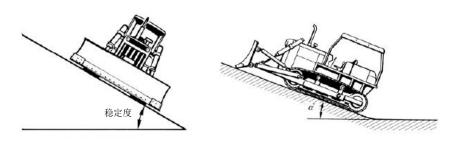


图 1-5 安定度

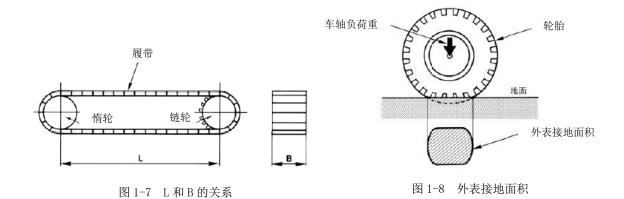
图 1-6 爬坡能力

所谓平均接地压 是指车辆系工程机械作用于地面的力,一般用以下公式表示。

① 履带式的情况下,是机械总重量被履带的总接地面积除后所得的数值。这个情况下履带的接地长度如图 1-7 所示,表示为 L 的长度。

平均接地压= $W \times 9.8 / S = W \times 9.8 / (2B \times L) (kN/m²)$

- W: 机械总重量(t)
- S: 总接地面积= $B \times L (m^2)$
- L: 总质量状态中惰轮(游动轮)和链轮(起动轮)的中心距离(m)
- B: 履带的宽(m)
- ② 舵轮式的情况下,为将机械总重量中得出的前轮或后轮的车轴负荷重量,用前轮或后轮的实际接地面 (参考图 1-8)的总和各自除后的值。



2. 车辆系工程机械的原动机以及液压装置

2.1. 原动机 (教材 p. 15)

原动机是指能将各种能量转化成为机械能量的机器,应用在机械等上具有代表性的原动机,主要有柴油发动机,汽油发动机等的内燃机以及电动机(马达)等。

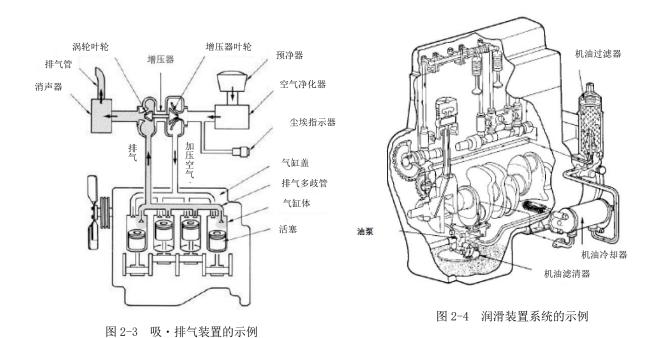
车辆系工程机械的原动机主要使用柴油发动机。同时,小型的或特殊的机械也有使用汽油发动机的。另外,还有一些代替内燃机改用电动机的工程机械。

种类		
项目	柴油发动机	汽油发动机
燃料种类	轻 油	汽 油
点火方式	由空气压缩造成的自燃	由电火花造成
每马力的发动机质量	重	轻
每马力的价格	贵	便宜
热效率	好(30%~40%)	不好(22%~28%)
驾驶经费	便宜	贵
火灾危险度	少	多

表 2-1 柴油发动机和汽油发动机的对比

※请注意不要弄错燃料的种类(轻油,汽油)。

2.1.1. 柴油发动机的构造 (教材 p. 17)



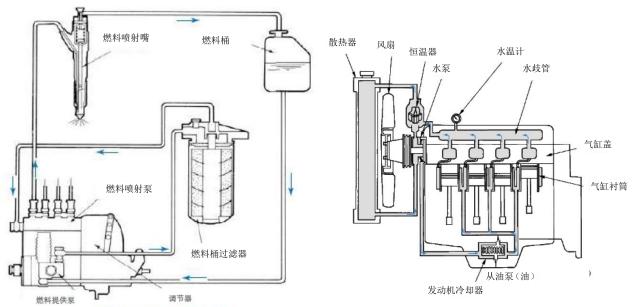


图 2-5 燃料装置系统的示例

图 2-6 水冷式发动机的示例

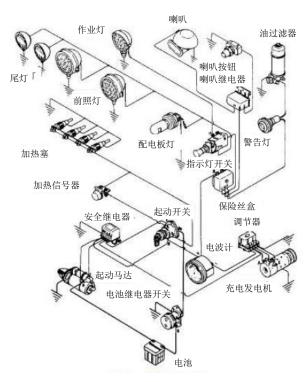


图 2-7 电回路的示例

2.1.2. 燃料・发动机油(教材 p.22)

1.・・・发动机油 (润滑油)

发动机油有①润滑作用,②冷却作用,③密封作用,④清洁作用,⑤防锈作用等作用,虽有多种不同的名称,但必须要使用工程机械说明书等指定的规格。

2.2. 液压装置 (教材 p. 23)

2.2.1. 液压装置 (教材 p. 24)

泵是属于精密仪器,因垃圾,沙子等产生的磨损以及损伤,有时会造成压力不上升所以需要注意。过滤器 具有过滤液压回路中的液压油,去除垃圾的功能。如果过滤器堵塞压力也不会上升所以需要注意。

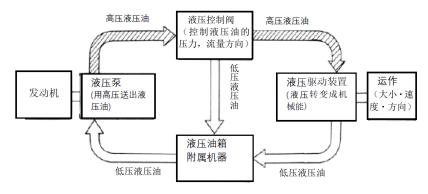
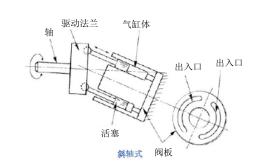


图 2-10 液压装置机构的概要



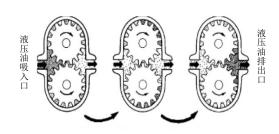


图 2-11 齿轮泵的运作原理概要

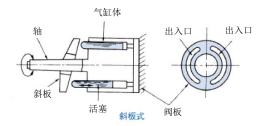


图 2-12 斜轴式,斜板式的示例

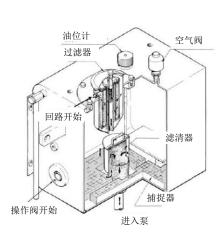


图 2-21 液压油箱的示例

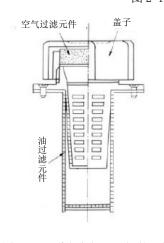


图 2-22 联合空气呼吸阀的示例

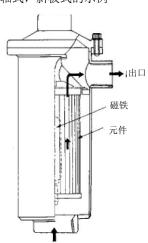


图 2-23 管路用过滤器的示例

- 3. 车辆系工程机械行驶相关装置的构造
- 3.1. 牵引机系工程机械 (文本 p. 35)
- 3.1.1. 履带式牵引机 (文本 p. 35)

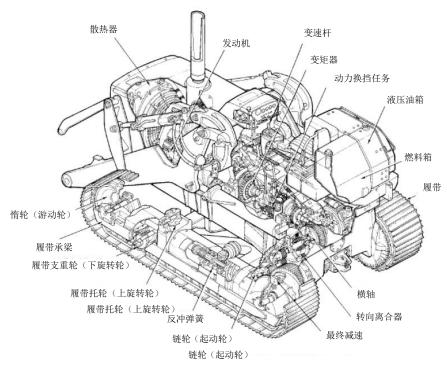
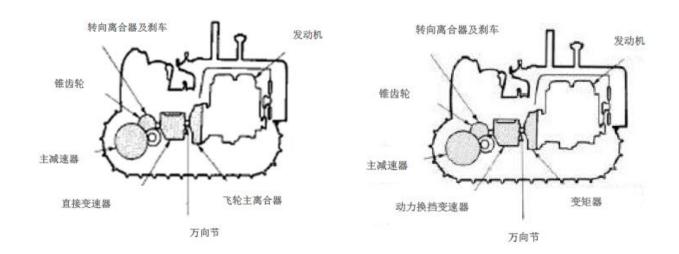


图 3-1 履带式牵引机构造的示例



3.1.2. 舵轮式牵引车 (教材 p. 47)

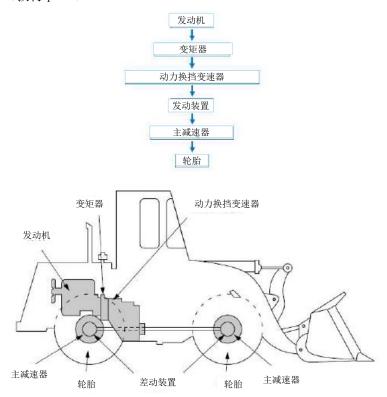


图 3-18 动力传达的示例



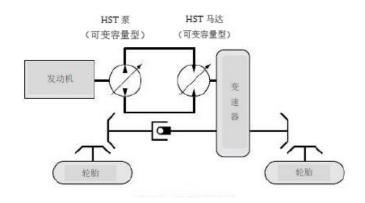


图 3-19 动力传达的示例

① 轮胎的气压

如表 3-2 所示,轮胎气压的状态会影响到工程机械的作业和轮胎的寿命,因此气压的调整很重要。要判断气压是否合适要依据轮胎气压表来进行测量判断。

表 3-2 轮胎的气压

轮胎气压过低时			轮胎气压过高时		
1	轮胎会被压坏,由于变形造成发热明显,	1	只有轮胎的中央部分与地面接触,造成		
	引起脱落。		磨损加速。		
2	轮胎的两边会与地面接触,造成磨损加	2	在软地基行驶时会深陷在地里,造成牵		
	速。		引力下降。		
3	在硬质路面行驶时阻力增大,牵引力下	3	即使是小的岩石尖角也容易造成损伤。		
	降。				

- 3.2. 挖掘机 (shoberu) 系工程机械 (教材 p. 55)
- 3.2.1. 液压式挖掘机系工程机械 (履带式) (教材 p. 56)

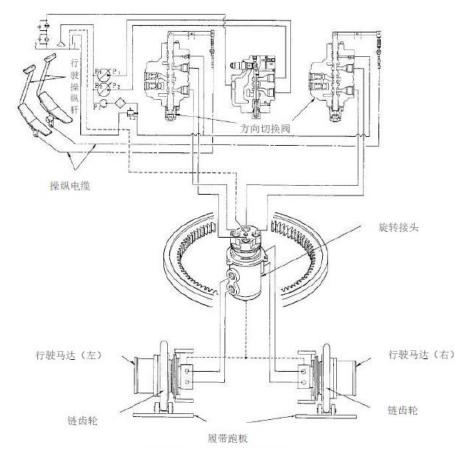


图 3-31 液压式挖掘机系工程机械的液压回路的示例

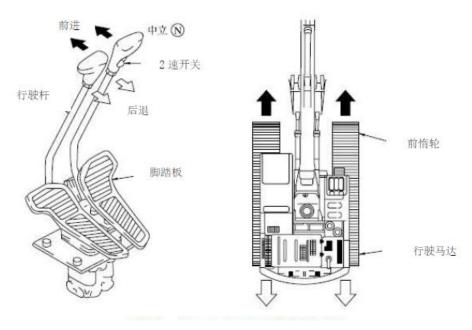


图 3-34 履带式行驶中操作装置的示例

3.3. 动力平地机(教材 p.61)

动力平地机的后车轮是 4 个车轮左右各两个前后排列的。这个叫做串联机构,后车轮的前后车轮用齿轮等传送动力的装置叫做串联式驱动装置。

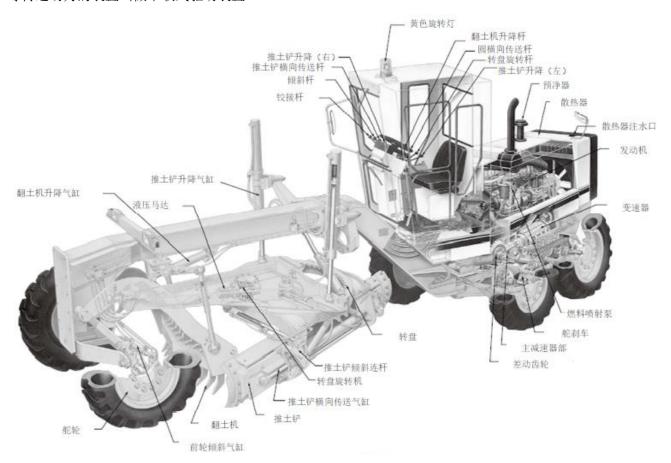


图 3-39 动力平地机构造的示例

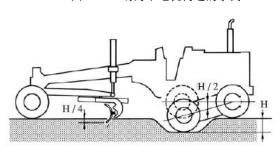


图 3-40 上下摇动的示例

动力平地机的前车轴的中央部分与车体头部用稍轴连接,这个稍轴有使由于地形凹凸造成的前轮的左右 晃动变得缓和的作用(参考 3-41)。

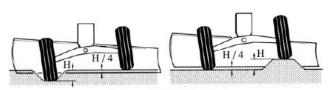


图 3-41 前车轴运行的示例

3.4. 刮土机 (教材 p. 64)

刮土机是由牵引车部分以及刮土机部分组成的,在车辆中央的关节处连接。 牵引车部分安装有发动机,动力传感装置,操作装置灯等。 图 3-43 为电动刮土机构造的一个示例。

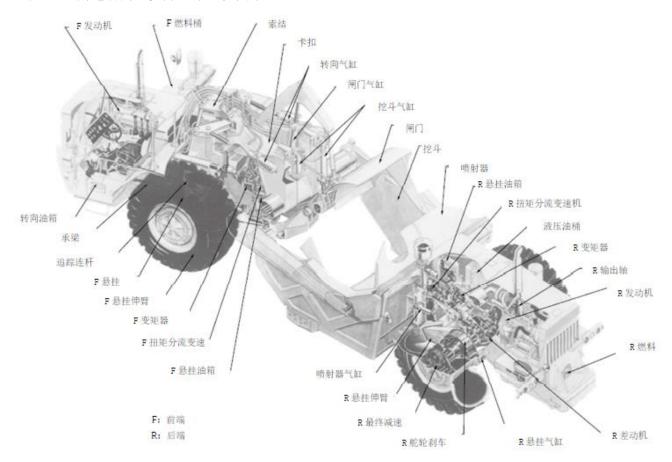


图 3-43 电动刮地机构造的示例

- 4. 车辆系工程机械行驶的相关装置的操作
- 4.1. 开始行驶的操作(教材 p. 69)
- 4.1.1. 发动机起动前(教材 p. 69)

开始作业前要进行点检(点检方法请参考「7.2 日常点检的要领」中项目。)。

围绕车身周围绕一圈确认有无漏油,漏水,履带,轮胎,作业装置等无异常以及确认周围的情况(无人或障碍物等),确认后坐到驾驶座位上。

发动机起动前的基本操作以下所示。

- ① 变速杆以及各作业装置杆保持中立,液压锁杆保持在锁定位置。
- ② 将主离合器杆设为「切」。
- ③ 将燃油杆调到低怠速。
- ④ 确认停车刹车是否挂着(舵轮式等)。
- ⑤ 在设有安全带的车上须系安全带。

4.1.2. 发动机的起动 (教材 p. 69)

发动机起动时的基本操作以下所示。

- ① 将钥匙插入起动开关「起动」一侧,转动起动马达让发动机开始起动。发动机起动后马上将手从钥匙上移开,钥匙就会自动返回「入」。
- ② 安装有预热塞的工程机械,发动机的运转不良时进行以下操作。

将起动开关的钥匙转动到「预热」(通常 30 秒左右)后,按照上述①的要领开始起动发动机。另外,起动马达不要转动太长时间(20 秒左右以上)。如果转动起动马达发动机没有起动时,2 分钟后再次转动起动马达。

4.1.3. 发动机起动后(教材 p. 70)

发动机起动后的基本操作以下所示。

- ①发动机未热时不要紧急加速。
- ②发动机起动后进行暖机运转数分钟,确认以下项目(点检方法请参考「7.2 日常点检的要领」中项目)。
 - a 各计数器的指度是否良好。
 - b 有无漏水,漏油,发动机声音,排气的颜色,振动等其他异常。
 - c 其他 (确认监测系统等)

4.2. 行驶时的操作(教材 p. 70)

4.2.1. 出发(教材 p. 70)

前进,后退时要充分注意周围的人,其他工程机械和其他障碍物。 出发时的基本操作以下所示。

1・・・动力换档式

- ① 取下作业装置杆的安全装置(锁板等),将铲斗,推土铲等抬高到离地面40cm左右的高度。
- ② 踩下刹车踏板,解除刹车锁(或者停车刹车)。
- ③ 取下变速杆的安全装置。
- ④ 配合工作将变速杆调节到希望的位置松开刹车踏板。
- ⑤ 拉下燃油调节杆(或者踩下油门踏板),提高发动机的转速。

2・・・直接驱动式

- ① 将主离合器杆(或者是踏板)向前放倒(或者踩下踏板)切断连接。
- ② 将变速杆放到希望的位置。齿轮难以咬合时将变速杆中立,断断续续的松开离合器调整齿轮的位置,重新调整变速杆。不能强制性的让齿轮合拢。
- ③ 将前进后退杆放在前进位置(或者后退)。
- ④ 取下作业装置杆的安全装置(锁板等),将铲斗,推土铲等抬高到离地面 40cm 左右的高度。
- ⑤ 踩下刹车踏板,接触刹车锁(或者停车刹车)。
- ⑥ 将主离合器杆(或者踏板) 轻轻拉下(或者松开), 松开刹车踏板前进。
- ⑦ 拉下燃油调整杆(或者踩油门),提高发动机的转速。

3 · · · 其他

挖掘机系工程机械

- ① 转动行驶切换按钮或者利用转向杆调整到行驶的位置。
- ② 操作刹车按钮或者杆,松开刹车。
- ③ 拉燃油调节杆提高发动机的旋转。
- ④ 向前推动行驶杆机器前进,向后拉机器后退。

4.2.2. 行驶中(教材 p.72)

1・・・一般的注意事项

动力换档式行驶中特别要注意以下事项。

- ① 下列情况下负荷会突然减少,造成行驶速度加快增加危险需减缓行驶速度。
 - a 登上坡顶时。
 - b 崖上有土砂滑落时。

另外, 此时变速杆也要同时保持中立。

c 为了装载沙土接近翻斗卡车时。

另外,此时最好同时减小变速档。

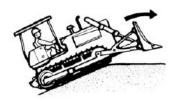


图 4-2 登上坡顶时的注意点

- ② 作业中油温计过高时,调至低速减少负荷。
- ③ 作业中必须是全开油门,如是单纯的移动或等待卡车时应降低发动机的转速。

2・・・转向(方向转换)

转向(方向转换)时特别需要注意以下事项(履带式)。

- ① 转向时,将转向离合器切到想要转向的那一侧缓慢的转向。需要急转弯时,还挂上想要转弯的那一侧的刹车。
- ② 因自重在忽然下降的陡坡或者下坡路上,后面像似被推着前进的时候要避免转向。
- ③ 高速在原地转圈或者在岩盘上以及粘土上急转弯会加快车轴的磨损,而且履带也会脱落所以不能进行。
- ④ 下坡过程中转向时,如果将转向杆或者转向踏板的一侧起动到一半,就会与操作的一侧相反地进行转 弯,所以要将杆拉到刹车的有效位置。



图 4-3 高速原地转弯时的注意点

3 ・・・液压式挖掘机系工程机械

液压式挖掘机系工程机械行驶中需要注意以下事项。

- ① 前进·后退时,充分确认工程机械的朝向和行驶方向后,操作行驶用的操作装置。
- ② 需要原地转弯时,将左右行驶用的控制杆切换使前后相互不同。

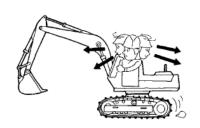


图 4-4 前进·后退时确认机械的朝向

4 ・・・机械式挖掘机系工程机械

机械式挖掘机系工程机械在行驶中特别需要注意以下事项。

①行驶中上部旋转体会转动,有可能发生意想不到的事故,所以务必要将旋转体锁定。

4.2.3. 上·下坡,其他(教材 p.74)

1・・・牵引机系工程机械

牵引机系工程机械特别需要注意以下事项。

- ①上坡中发动机停止时,踩下左右转向的刹车使工程机械停止,切断主离合器(直接驱动式的情况),使变速杆保持中立,让发动机开始运转。
- ② 倒车时,按照下坡的操作要领将变速杆放到倒车,在挂着刹车的状态下下坡。
- ③ 下坡时即使距离很短,也不要踩离合器下坡。特别是在陡坡时,将变速杆放入低速档,同时使用发动机 刹车和行车刹车下坡道。

另外,直接驱动式工程机械切到主离合器下坡时速度会变快,在这种状态下切到主离合器会损坏离合器板 所以要注意。

- ④ 履带式的工程机械,如果在陡坡上转向,可能会向相反方向移动需要注意。
- ⑤ 在陡坡上载货物上下时,降低铲斗上下。
- ⑥ 行驶时不能超过规定工程机械的爬坡能力以及稳定度。
- ⑦ 越过障碍物时,注意不要翻车,放慢速度谨慎行驶。



图 4-5 穿越障碍物时的注意点

2 • • • 挖掘机系工程机械

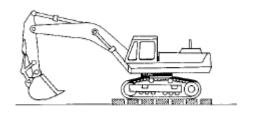
挖掘机系工程机械特别要注意以下事项。

- ① 行驶时不能超过规定的爬坡能力和稳定度。
- ② 尽量避免在上下坡途中转向。

在上坡时万不得已要转向时,将行驶离合器切换到「入」的状态,在保证车体没有下滑的基础上操作转向 装置。

在下坡时万不得已要转向时,将行驶离合器滑到与上坡相同的方向,在将工程机械停下后操作转向装置。

- ③ 在行驶凹凸不平的路面时,要注意履带有时候会脱落。
- ④ 在行驶软地基时,为了避免有可能产生的由于下沉程度不同等的造成的翻车,要使用道路垫板。
- ⑤ 在上下坡途中停车时,即使是短时间停车也要在把铲斗降到地面的基础上,切实使用止滑块。



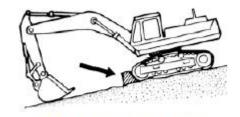


图 4-6 在软地基使用道路垫板等的示例

图 4-7 在坡路中使用止滑块的示例

4.2.4. 行驶的停止(教材 p. 75)

1・・・动力换档式工程机械

在停止动力换档式工程机械的行驶时要特别注意以下事项。

- ① 将变速杆中立,踩下行驶用刹车停车。在变速杆为「入」的状态下踩下刹车踏板的话,会造成变矩器内的油温过高,需要特别注意(但一般情况下在30秒以内的话不要紧。)。
- ② 要注意「直接驱动式工程机械」项目中的②,③,④。

2・・・直接驱动式工程机械

在停止直接驱动式工程机械的行驶时要特别注意以下事项。

- ① 一般是将主离合器杆向前放倒,踩下刹车踏板停车,将变速杆中立。
- ② 使发动机怠速运转5分钟左右后关停。特别是装有增压器的发动机是绝对不能不做的。
- ③ 停止后不马上驾驶的情况下,将铲斗等降到地面上,锁定刹车踏板。

④ 在坡道上停车时,为了防止工程机械滑车要确切使用止滑块。

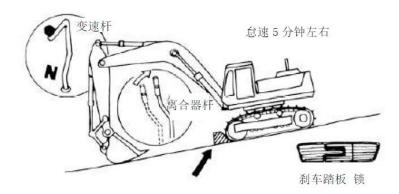


图 4-8 在坡道停车的示例

- 4.3. 停车(泊车)时的操作(教材 p. 76) 在驾驶工程机械后要特别注意以下事项。
- ① 将工程机械停在地面坚实,平坦的场所,将铲斗等降到地面上。
- ② 关停发动机,确认钥匙转回到了[0FF]的位置上后,再拔下。当然,要将切实钥匙保管在负责人处。
- ③ 将刹车完全刹住。万不得已要停在坡地上时,要确切的使用止滑块。 挖掘机系工程机械时,要转回锁好,刹住停车用刹车,且必须要锁好动臂,升降机,鼓。
- ④ 在发动机停止时,不可以移动动臂和铲斗等。

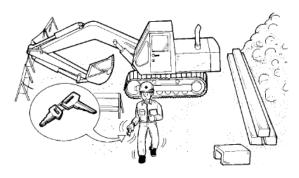


图 4-9 停车时的注意点

- 4.4. 润滑油·机油等(教材 p. 77)
- 1 ・・・润滑油

润滑油主要有以下效用。

- ① 密封性好, 使垃圾和水等很难进入摩擦部分。
- ② 润滑性好,在金属表面形成被膜减少摩擦力。工程机械用的是锂类以及钼类的润滑油。更换补给要按照产家的使用说明书的指示进行操作。

2 · · · 防冻液

为了防冻防腐,混合在冷却液中的防冻液是以乙二醇为主要成分的水溶液,会因为温度改变浓度,必须要参考产家的使用说明书。

3 · · · 机油

为了提高机油的性能,在其中添加了以下各种添加剂,最好能使用产家的使用说明书中指定的油。

- ·油性剂(减少摩擦系数)
- · 极压添加剂(提高耐压性)
- · 粘度指数改进剂(减少由于温度变化造成的粘度变化)
- ・降凝剂(改善低温流动性)
- 消泡剂
- 防锈剂
- 抗氧化剂

机油的更换时期要遵照使用说明书。机油如果劣化或不足会加快齿轮消耗,也有烧伤轴承的危险。

- 5. 车辆系工程机械作业相关的装置的构造以及种类
- 5.1. 牵引车系工程机械的作业装置构造以及种类(教材 p. 79)
- 5.1.1. 作业装置的构造 (教材 p. 79)

牵引车系工程机械的作业装置是由安装在牵引车前方的推土铲,铲斗等以及用于支撑的伸臂和卡扣组成。这些作业装置有两种,一种通过液压气缸运作,另一种是通过机械的动力传达方法运作。但是最近更多的是使用液压式。

液压式是安装在发动机上的液压泵对运作液压气缸的液压油加压,加压后的液压油进入液压气缸,驱动活塞使杆进出后启动作业装置。

图 5-2 是履带式牵引挖掘机的液压回路以及根据液压运作的一个示例。可以做复杂动作的作业装置中使用了很多液压气缸。

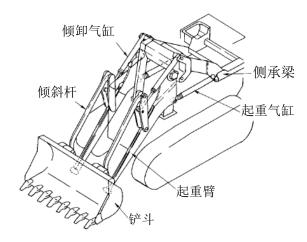


图 5-2 使用履带式牵引挖掘机的液压运作的示例

5.1.2. 作业装置的种类 (教材 p. 80)

1 · · · 推土机

推土机是在牵引车的前方通过伸臂,承梁等安装推土铲。

推土铲根据用途有各种形式。根据运作装置的形式有以下分类。

① 斜角板推土机

推土铲可以左右倾斜,可以往侧边排土和除雪(参照图5-3)。另外对开凿山路很有效。

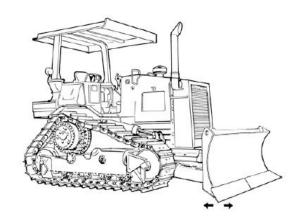


图 5-3 斜角板推土机的示例

② 直铲式推土机

推土铲无法左右倾斜,但是比斜角板推土机的构造更坚固,可以用于重型挖掘作业(参照 图 5-4)。另外 大多数斗安装了倾斜装置和松土器。

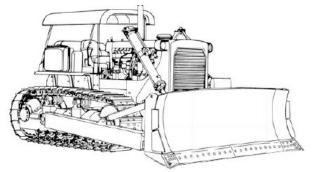


图 5-4 直铲式推土机的示例

③ 推耙推土机

推耙用于拔根,倒木,除石等作业。有角耙(anguru reki),直耙(sutoreito reki)。(参照 图 5-5)。

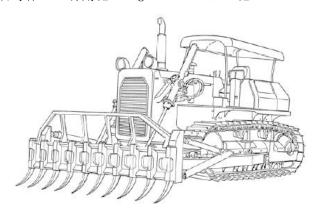


图 5-5 推耙推土机的示例

④ U型推土机

推土铲两边的前端是弯曲的,可以减少砂土的滑落,用于一次性多量的推土(oshido)作业。(参照图5-6)。

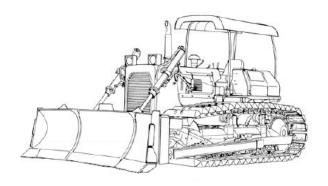


图 5-6 U型推土机的示例

⑤ 修剪推土机 (双用推土机)

推土铲可以前后倾斜。用于扒搂船内和仓库内的石炭和矿石等(参照图5-7)。

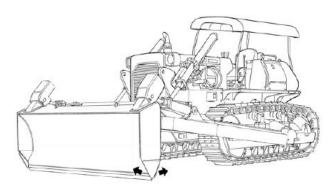


图 5-7 修剪推土铲的示例

⑥ 松土器

在后部安装了大爪子。用于破碎软岩盘和硬土或者发掘作业(参照图5-8)。

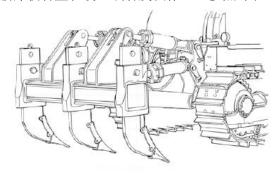


图 5-8 松土器的示例

⑦ 湿地推土机

安装宽跑板,加大履带的接地面积后用于软地基上的作业(参照图 5-9)。

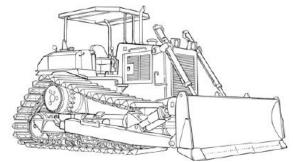


图 5-9 湿地推土机的示例

⑧ 推进式推土机

为了保护推土机的推土铲安装了推进器板,和为了强化推土铲安装了缓冲装置(缓冲物)的机械,都是用于在刮土机挖掘,装载作业中发生牵引力不足时可以从后面推(参照图5-10)。

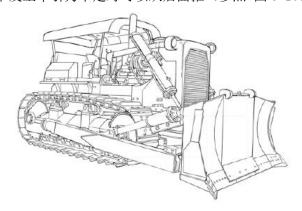


图 5-10 推进式推土机的示例

2・・・牵引挖掘机

牵引挖掘机的作业装置是由图 5-11 所示的铲斗以及支撑铲斗的伸臂组成。用于装载和搬运作业等。



图 5-11 牵引挖掘机的示例

5.1.3. 安全装置等(教材 p.85)

1 · · · 前照灯

为了在夜间等可以安全的进行作业,在工程机械安装前照灯。

2 · · · 警报装置

为了确保在行驶时和作业时的安全,在工程机械上安装可以发警报给工作人员的警报装置。

3・・・护面罩以及翻倒时保护装置(翻车保护结构)

在劳动安全卫生法中规定,在有落石等落物的危险场地作业时,需要在驾驶席上安装坚固的护面罩。另外图 5-12 所示为工程机械的翻倒时的保护装置,虽然现在没有规定必须要安装,但这个的实体构造可以往质量 3t 以上的机械上安装。驾驶此工程机械时一定要系安全带。

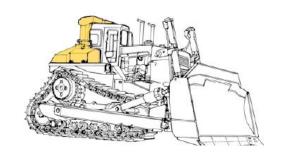


图 5-12 翻倒时保护装置的示例

4・・・安全装置

为了机械的点检和整备,牵引挖掘机的铲斗会有万不得已一直保持升起状态的情况发生。这时为了不会有误碰到操作杆使之下降和倾卸(dampu)的情况发生,要安装固定操作杆等的锁板或者防止升起后的铲斗的起重臂下降的安全销等(参照 图 5-13)安装装置。

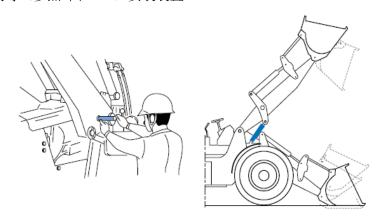


图 5-13 起重臂的安全销的示例

5.2. 挖掘机 (shoberu) 系工程机械的作业装置构造以及种类 (教材 p. 86)

5.2.1. 液压式挖掘机 (shoberu) 系工程机械 (教材 p. 87)

液压式挖掘机(shoberu)系工程机械会根据使用的作业装置不同而改变机械的种类。有拖曳挖掘机,动力挖掘机以及蛤壳式挖掘机等。

所以为了作为挖掘作业使用,有安装了拖曳挖掘机用铲斗,动力挖掘机用铲斗,蛤壳式挖掘机用铲斗等作业装置的机械(参照 图 5-14)。另外也有安装了推土铲的液压挖掘机。

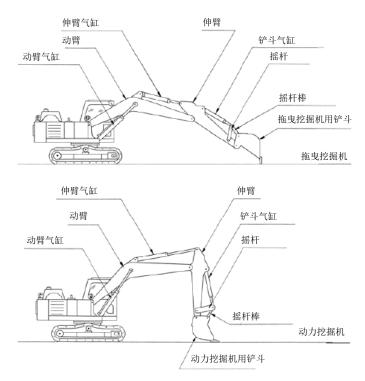


图 5-14 液压式挖掘机的作业装置示例

5.2.2. 机械式挖掘机 (shoberu) 系工程机械 (教材 p. 88)

机械式挖掘机(shoberu)系工程机械機械是会根据使用的作业装置不同而改变机械的种类。有拉铲挖掘机以及蛤壳式挖掘机等。

① 蛤壳式挖掘机

机械式蛤壳式挖掘机的作业装置一般来说如图 5-16 所示一样将左侧鼓做为支撑绳,右侧鼓用为铲斗的开合。

要使用同一直径的铲斗支撑绳和开合绳。另外安装支撑铲斗的抓斗稳定索。

装备了带有挖掘功能斗齿的铲斗属于蛤壳式挖掘机。装备了没有挖掘功能的铲斗的机械属于移动式起重 机。

(起重作业另外需要其他资格)

车辆系工程机械驾驶(整地·搬运·装置用以及挖掘用)资格不可以进行起重作业。所以另外需要移动 式起重机等资格。

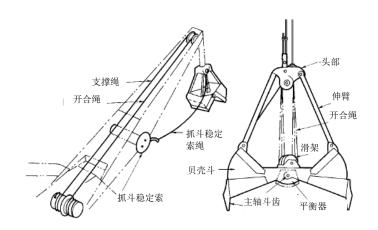


图 5-16 机械式蛤壳式挖掘机作业装置的示例

5.2.3. 安全装置等(教材 p.89)

① 锁杆

驾驶员离开驾驶席时,拉在左操作台的锁杆,切断用于操作的先导压后,停止作业装置运行。

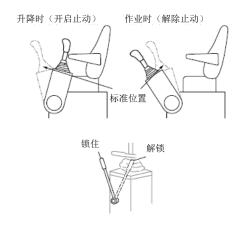


图 5-17 锁杆的示例

② 旋转驻车刹车

为了防止在坡地驻车时因为上部旋转部位的自重导致旋转后自然下坡的刹车。

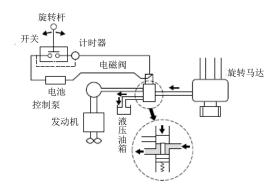


图 5-18 旋转驻车刹车的示例

③ 防止动臂翻倒装置

一般来说需要在动臂倾斜角度为30~80度的范围内使用。

防止动臂翻倒装置是在升起动臂后使用时突然发生物料错位后,或者在凹凸路上行驶时动臂晃动后,防止动臂往后方翻倒。

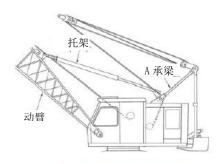


图 5-19 防止动臂翻倒装置的示例

④ 停止动臂起伏装置

与操作杆的位置无关,动臂到达一定的规定角度后会自动停止的装置。

停止动臂起伏装置是用于拉铲挖掘机,机械式蛤壳式挖掘机等上。不过不要过度相信此安全装置,作业时要十分注意。

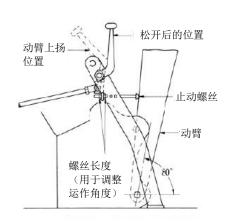


图 5-20 停止动臂起伏装置的示例

5.3. 动力平地机(教材 p.92)

动力平地机的作业装置按照运作方式分为机械式以及液压式,但是最近基本上都是液压式。动力平地机的作业装置由以下的主要部位构成。

1・・・推土铲装置

推土铲装置由拉杆,转盘以及推土铲构成。推土铲可以改变切割角度和横向传送。(参照 图 5-21)。

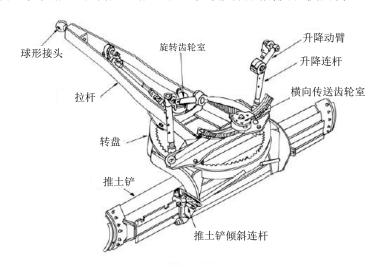
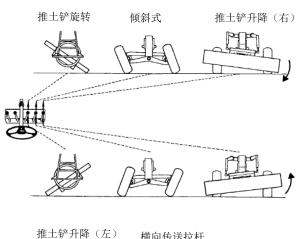


图 5-21 推土铲装置的示例



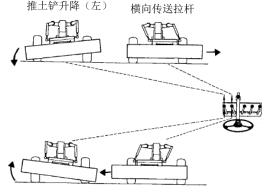


图 5-22 动力平地机作业装置的示例

2・・・翻土机装置

翻土装置有两种,一种是将拉杆安装在承梁上的方式,另一种是安装在装有推土铲的动臂上或者推土铲的 拉杆上(参照 图 5-23)。

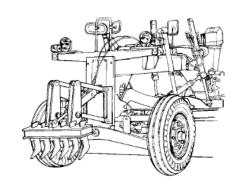


图 5-23 翻土机装置的例子

5.4. 刮土机 (教材 p. 94)

刮土机的作业装置是由挖斗,闸门以及排出器等构成。其运作方式有机械式和液压式。

・・・挖斗

挖斗是用于搬运砂土的容器。一边前进一边用液压气缸将挖斗按在地面后进行挖掘和装置。

2 · · · 闸门

闸门是为了不让装载到挖斗里的砂土泄漏。在泥土堆放场打开闸门后倒土。

3・・・排出器(或者倾斜板)

排出器是倒土时将砂土从后方向前推出的装置。

另外,履带式推土机的作业装置和排出器的作业装置基本相同。

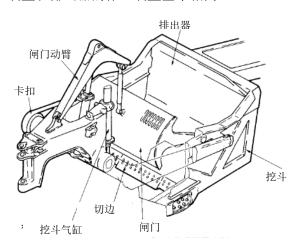


图 5-24 刮土机的作业装置的示例

5.5. 渣土装载机(教材 p.95)

5.5.1. 履带式渣土装载机(教材 p.95)

履带式渣土装载机主要有隧道用的大型牵引挖掘机和扒拢式装载机

牵引挖掘机的作业装置和前述的牵引挖掘机完全一致。

扒拢式装载机的作业装置是由铲斗,伸臂,动臂,气缸,旋转承梁组成的扒拢装置和输送机构成,使用液压泵起动。另外液压泵是由电动马达驱动。

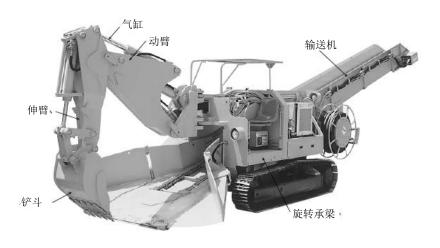
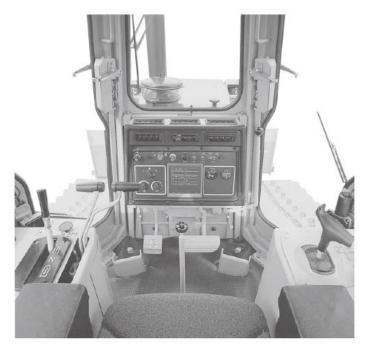


图 5-25 扒拢式装载机的作业装置示例

- 6. 车辆系工程机械作业的相关装置的操作等
- 6.1. 牵引车系工程机械的操作以及安全作业(教材 p. 97)
- 6.1.1. 推土机 (教材 p. 97)
- 1 · · · 基本操作

图片 6-1 是推土机作业装置的操作装置中一个示例。



图片 6-1 推土机操作装置的示例

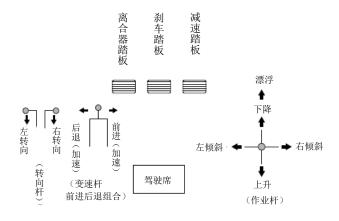


图 6-1 推土机标准操作方式的配置

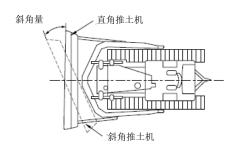
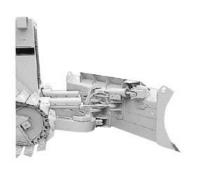
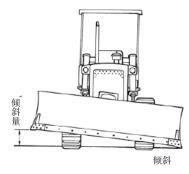


图 6-2 斜置的示例



图片 6-2 PAT 车的斜角姿势



文撑

图 6-3 倾斜的示例



图片 6-3 PAT 车的倾斜姿势

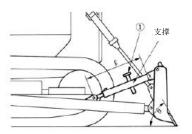


图 6-4 刀刃角度的调整

2・・・基本作业

- ① 基本的注意事项
- a 行驶时,推土铲的刀刃保持在离地面 40cm 作业的高度,确认周围的安全。
- b 原则上要直角的上下斜坡。但是,不要后退着上陡坡或者前进着下陡坡。
- 注)万不得已下陡坡时,要后退着下或者以之字型下。
- c 明确区分推土作业和挖掘作业,安排最短的推土距离,并低速进行。 然后,履带的全底面要完全的设置在地面上,时常保持机身平衡的状态作业。
- d 利用下坡的推土作业,作业效率好。
- 注)下坡 20%(10~11 度)左右效率最好。但是高于那以上的话后退会变的困难,反而作业效率会地下。
- e 根据土质改变牵引车履带的张紧度。在沙砾较多的路面上时要比规定的张紧度松。
- f 在湿地或者软地基上履带打滑时,半打开燃料杆后缓慢的踩主离合器,不要操作转向离合器。
- g 在整地作业的推土铲操作中,操作要细致,一次的升降要在2cm左右。

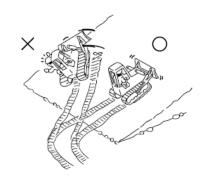


图 6-5 在斜坡行驶的示例

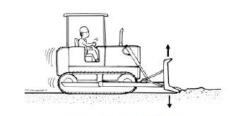


图 6-6 操作推土铲的示例

②适应作业

推土机是用于伴随挖掘,推土(oshido),铺平等土方工程的近距离沙土搬运(50m以下)。推土机尤其对于挖掘后直线推土(oshido)比较有效。

另外在山腰的削取和山腰路的单面削取等时使用推土铲和倾斜的推土铲或者斜角推土铲,挖掘冻土和硬 土或者沟渠时使用倾斜的推土铲作业会更加有效率。

a) 挖掘作业

挖掘作业要先计划最短的搬运距离后搬运挖掘后的沙土。

另外,为了下雨后能够更好的排水,可以考虑自然排水坡后挖掘或者根据需求可以设计挖掘排水沟挖掘。 〈沟渠挖掘作业(开槽推土法)〉

挖掘顺序是按照图 6-7①②③的顺序进行,挖掘深度只到推土铲的高度为止。直线挖掘沟渠溝后。水平的挖掘沟底。



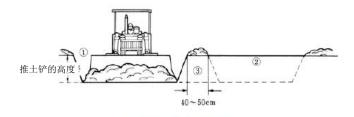


图 6-7 沟渠挖掘作业的示例

〈斜坡挖掘作业〉

ア 修改人工斜坡作业

挖低地盘时进行修改人工斜坡作业最有效,注意以下基本事项最有重要。

- ·改善人工斜坡 (nori men) 的排水。
- ·注意从人工斜坡(nori men)滚落的石头,根据需要实施防止落石措施。
- ·为了防止人工斜坡(nori men)的崩塌,要保护人工斜坡的尾端。

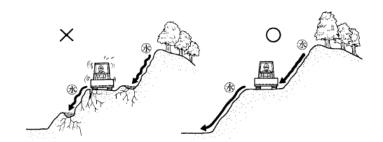


图 6-8 人工斜坡排水 (nori men haisui) 的示例

イ 侧切作业

侧切作业按照以下方法进行。

- i)像图 6-9 的(a)一样做出水平面后,从水平面开始挖掘。
- ii)像图 6-9的(b)一样挖掘出缓坡后,再挖出水平面。
- iii)像 i) ii)一样不用填土(morido),像图 6-9 的(c)一样只进行挖掘作业。
- 注)斜坡坡度比较陡时,图 6-9(c)的方法会伴随危险,所以要考虑其他方法。

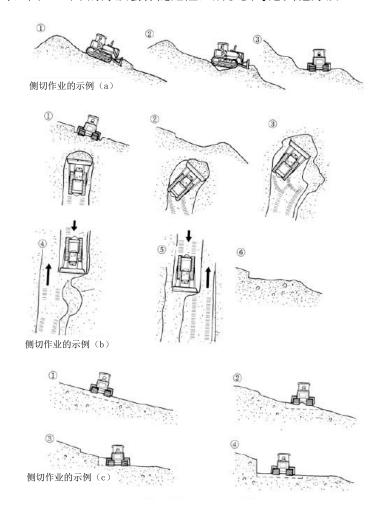


图 6-9 侧切作业的示例

b) 推土作业

推土作业中,不要忘记在使用推土铲推沙土的同时也造出给机械通过的路。 在推土作业中,要特别注意以下事项。 ア 推土的距离变长时,分两次推。这时大体的基准是在推土铲的沙土减半时,或者增速到 2 速档后,物料稍微变轻时就是把土先留下的时机(参照图 6-10)。

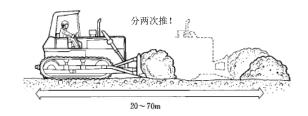


图 6-10 分两次推的示例

- イ 在宽阔的场地中推土距离长的情况时,使用两台接力推的话会比分两次推的效率更高(参照 图 6-1)。
- ウ 并列的推土作业尽量用同一机型进行。(参照 图 6-12)。

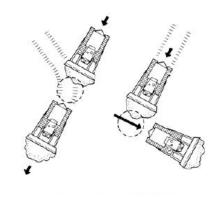


图 6-11 接力推作业的示例

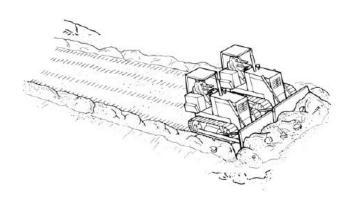


图 6-12 并列推土作业的示例

- 注)会对转向离合器以及主减速器产生很大的负担。另外,会因为打滑和机械停止导致效率也下降。
- 工 在推土中不要紧急切换方向。
- 才 推破碎的岩石时,不要推到岩盘露出。
- カ 因为推的砂土要进行压实,所以进行铺平就不用费两遍功夫(参照 图 6-13)。

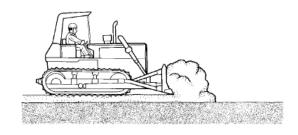


图 6-13 铺平作业的示例

c)填土(morido)作业

因为是与挖掘和推土作业一起进行,所以要用事先计划好的方法执行具体要把哪个部分进行填土 (morido)。

用履带对 15~20cm 左右厚度的填土进行压实(参照 图 6-14)。

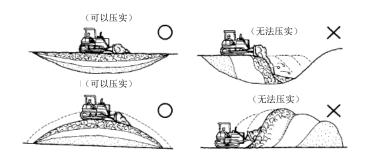


图 6-14 填土 (morido) 作业的压实示例

一边推土一边填土(morido)时的推土铲的操作是像图 6-15 一样,推土铲内的砂土在填土(morido)区的边缘滑落后后退。这时,履带要停在不超过填土(morido)的路肩处。

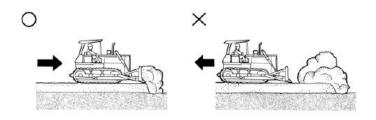


图 6-15 填土 (morido) 作业的示例

d)铺土(撤土)作业

铺土作业是垂直立起推土铲,刀刃稍微抬离地面,让土从刀刃的下面出来。铺土的厚度以及压实的程度要根据地质而定。

e)收尾作业

使用推土机进行收尾作业时,机身以前倾的状态前进后,机身再次恢复水平时推土铲会浮出地面,所以在降低推土铲前要先确认机身是否水平。

推土机不适合细致的收尾($2\sim3$ cm 左右),所以要用于粗收尾的使用。动力平地机适合用于细致的收尾。(参照 图 6–16)。

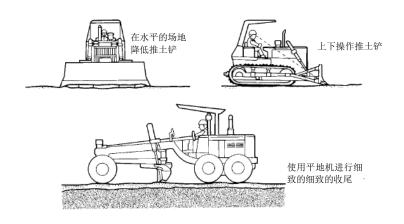


图 6-16 收尾作业的示例

因为用填满土的推土铲比空着的推土铲更容易进行收尾作业,所以将推土铲装一半土后,细致的一边推土一边沿着凹凸地操作将表面填平收尾。以中速档进行粗收尾时,每次的完工面为重合每1/4推土铲的程度进行收尾(参照图6-17)。

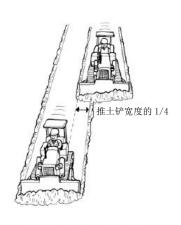


图 6-17 粗收尾作业的示例

进行斜坡的收尾时原则上要前进着上坡整地,然后后退着下坡。以下事项要特别注意。

- ア 尽量避免面对着斜坡时斜着上坡下坡整地。
- イ 不必要时不要切换方向。
- ウ 不要给推土铲施加不必要的负荷。

收尾缓坡时,平行的从斜坡的上方开始作业。但是,要注意不要让推土铲的边缘嵌入地面,造成规定以上的坡度。

工 在宽阔的场地进行整地(机场,整备田地(ho jo))时,使用利用了激光光线的推土铲控制装置(激光 矫直机)等可以提高效率,以高品质完工。



图片 6-4 推土铲控制装置的示例

3・・・应用作业

使用推土机的应用作业时, 要特别注意以下事项。

① 采伐和除根的作业

事先使用电锯采伐数树木和竹子后,再用推土机进行除草以及除根(参照 图 6-18)。 将推土铲铲入地下 10~15cm 程度后,以 1 速档或者 2 速档前进切断杂草和杂木的根。

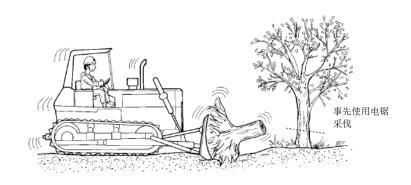


图 6-18 除根,除草作业的示例

另外,为了去除时常卡在刀刃上的树根和杂草,先后退然后再重新开始挖掘。 但是,切掉竹林的根时,使用液压松土器会容易作业。

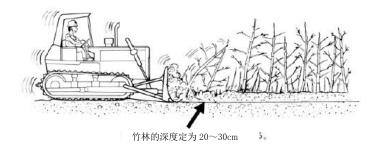


图 6-19 竹林等拔根的示例

注) 在竹林等时推土铲会发生滑过树根的情况, 所以需要切到 20~30cm 左右的深度。

有连续的除根和除草作业时,推荐把普通的推土铲替换成推耙推土机。



图 6-20 推耙推土机

② 去除滚石的作业

去除滚石时倾斜推土铲,将推土机的力量集中在推土铲的中心部,利用推土铲的边缘去除滚石(参照 图 6-21)。



图 6-21 去除滚石的作业示例

去除大并且独立的岩石时,首先先铲除四周的根部,然后一边用推土机推一边升起推出铲,切换在岩石相反侧的转向离合器后分离天然地基与岩石后并去除。

去除混凝土的铺砌板时,首先先使用混凝土破碎机(断路器,鹤嘴镐)割开混凝土,然后用倾斜的推土铲 挖出。一部分起来以后朝着边缘推起

挖掘冻土地时也是用一样的要领进行(参照图6-22)。



图 6-22 去除铺砌面的作业示例

③ 回填作业(umemodoshi sagyo)

使用推土机进行沟渠的回填(umemodoshi)时,面对沟渠时斜着接近后推土进行回填(umemodoshi)。对回填(umemodoshi)后的土进行充分的压实(参照图 6-23)。

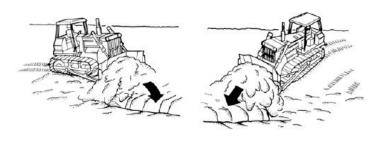


图 6-23 回填作业 (umemodoshi sagyo)的示例

④ 松土作业

a) 液压松土器

安装在牵引车后方最多的配件是松土器。因为对施工环境保护的考量,最近爆破工法越来越受到制约,加上推土机的大型化使得牵引力加大,可以挖掘硬岩,所以最近松土器的使用率增加了。

松土器中的单柄松土器是有用于硬岩的重型挖掘,带有多个爪子(柄)的多柄松土器是用于软岩挖掘。(参照 图 6-24)。

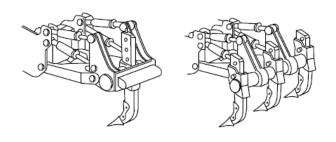


图 6-24 单柄松土器和多柄松土器

b) 松土作业

在岩石的挖掘作业中,一般来说采用爆破(happa)作业和松土作业等。

爆破(happa)作业和松土作业的关系是,一般来说岩石越硬爆破(happa)的效果越好,反过来岩石越软松土作业的效率更好。

虽然很难判断在工地是否可以进行松土作业,和其难度(弹性波速),但是方法有以下三个。

ア 在实际的工地进行实验性的松土作业。这是最准确的方法。

- 不 观察岩石表面。有裂痕和断层的岩石,风化岩,含有易碎晶体的岩石,互叠层和薄层的岩石,结合度低的岩石可以认为能够进行松土作业。
- ウ 使用松土器仪表和地震仪等仪表测量岩石的弹性波速后判断。这是利用了岩石的种类和硬度不同弹性 波速也不同的原理。

为了更有效率的进行松土作业,除了牵引车的质量和牵引以外,也需要正确操作刀片的嵌入深度和速度等。



图片 6-5 松土作业

以下列举了施工中的基本事项。

- ア 原则上作业速度为1速档。
- イ 让车体前进。在嵌入的同时急转弯会发生把柄折断的情况。
- ウ 破碎的深度要一致。破碎深度发生变化的话,在推石渣时,或者在下次松土给表面造成凹凸时从而不好 作业。
- 工 不要在嵌入的同时后退。
- 才 地盘越硬越要减少斗齿的数量。

另外与之相反,在容易松土的地方,比起加快车速,增加斗齿的数量效率更好。

- カ 松土的深度是在车体后部不会浮起的基础上,尽量深为好。
- + 松土的间隔是,岩石越硬越窄,防止发生破碎的遗漏和根据场地的不同而有破碎度的参差,要有计划的 进行。
- ク 作业时尽量利用下坡。

ケ 坚硬的岩石上,岩层和裂痕等朝向地面倾斜的产生时,要逆着的纹理(sakame)发掘。(参照 图 6-25)。

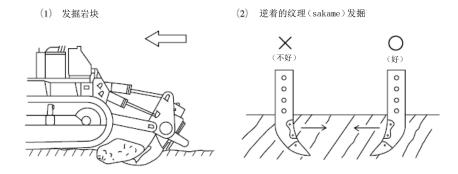


图 6-25 岩块和逆着的纹理(sakame)时的松土作业

- コ 在松土中遇到难以破碎的岩块后发生滑落时,
- i) 踩减速踏板,降低发动机的转动直到不滑落为止。
- ii) 倾斜操作后进行破碎和发掘。
- サ 単方向的作业不够充分时,可以横竖十字进行(参照 图 6-26)。



图 6-26 下坡和十字发掘的图

⑤ 在软地基上作业

为了尽量排除地表上的积水,挖掘排水沟。推土(oshido)时,为了防止推土机的打滑,不要铲太多土在推土铲里。在软地基上,尽量不要转换方向,并且不要在同一路上行驶。

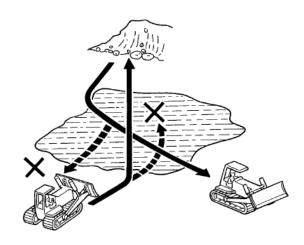


图 6-27 通过软地基的示例

另外在软地基上,安装了用于软地基的跑板后的推土机,接地压小并且漂浮性也好所以经常被使用。

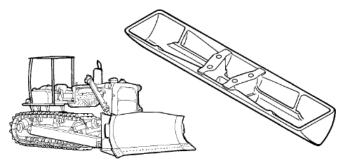


图 6-28 用于软地基的跑板的示例

6.1.2. 牵引挖掘机(教材 p.115)

牵引挖掘机有两种,一种是不管是履带式还是舵轮式,都是使用不同的操作装置(一般来说操作杆)操作起重臂和铲斗,还有一种是同一个操作装置可以操作两边(参照图6-29)。

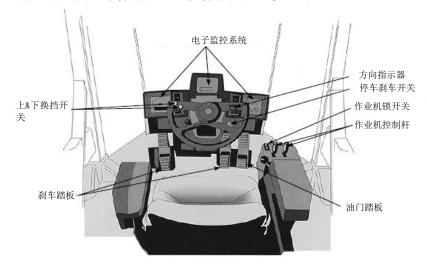


图 6-29 牵引挖掘机的操作装置的示例

起重臂的操作装置,大致有以下几处位置,作业时分开使用。

- ·「上(age)」……升起重臂时,调到这个位置。
- •「保持」……起重臂的位置被固定,施加外力也无法移动。
- ·「下(sage)」……降低起重臂的液压。
- · 「浮」……根据外力上下移动起重臂。 铲斗的操作装置,大致有以下三处位置,作业时分开使用。
- •「倾斜」……将铲斗抬到跟前。
- ·「保持」 ······铲斗被固定在起重臂上,成为一体。
- ·「倾卸(tampu)」······铲斗向前方倾斜。

但是,即使将操作装置设置在「上(age)」或者「倾斜」的位置上,铲斗在反冲或者定位的调整位置上时,操作装置会自动回到「保持」,铲斗停止。



图 6-30 起重臂和铲斗的操作示例

① 基本注意事项

- a 行驶路面太荒凉的话,会因为机械的晃动而导致铲斗中的货物洒落变多,所以要充分整备行驶路面。
- b 尽量减少踩半离合器的状态,离合器杆(或者踏板)要安静并且迅速的操作。
- c 举高铲斗会导致视野和稳定性变差,所以在行驶时铲斗要保持在离地面 40cm 作业的高度。
- d 在斜坡上时,尽量要朝着倾斜面笔直上下。
- e 将物料放入铲斗后从陡坡下坡时,降低铲斗并使用行车刹车用低速下坡。但是行驶时不可以超过稳定度。
- f 牵引车的履带张紧度要根据土质改变。沙砾较多的路上上要比规定的张紧度松(履带式)。
- g 在湿地或者软地基上履带快要打滑时半拉燃料杆,慢且温柔的踩主离合器,但不要操作转向离合器。



图 6-31 行驶时的铲斗高度的示例

a)挖掘作业

- a 挖掘时面对山体时车身以直角闯入(参照 图 6-32)。这时,在山体跟前时铲斗要下降到贴近地面。
- b 挖掘时,像图 6-33 一样铲斗的中心部要放在山体的突出部位(山体的薄弱部位)挖掘。

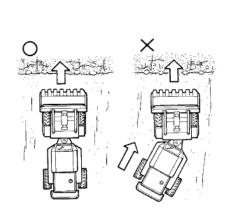


图 6-32 挖掘作业的示例(1)

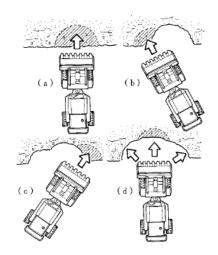


图 6-33 挖掘作业的示例(2)

c 挖掘中抬起铲斗时要尽量多的铲入沙土,稍微升起起重臂后再抬起铲斗。有些许重时分 2~3 次慢慢抬起。

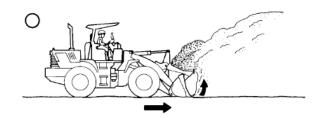


图 6-34 挖掘作业的示例(3)

d 挖掘有独立的采掘面(kiriha men)的山体时,请注意可能会出现垂直挖到底(sukashi bori)的 状态。可以预测到这样的状态时,像图 6-35 一样从山体上方开始挖掘。

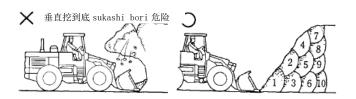


图 6-35 挖掘作业的示例(4)

b)装载搬运作业

- a 作业速度尽量用1速档进行作业速度段。
- b 装载倾卸卡车时,将起重反冲调整到适合卡车高度的位置会比较便利。

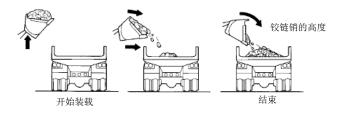


图 6-36 装载搬运作业的示例

- c 铲斗倾卸(dampu)时将起重杆设定在上后接近倾卸卡车,抬起铲斗至适合装载的高度,然后接近装货台面后提前开始打开倾卸铲斗。
- d 对着装载在装货台面中心线上沙土进行倾卸(dampu)的装载。装货台面较长,需要 3~4 次铲斗的量时,首先先从前方开始装载。

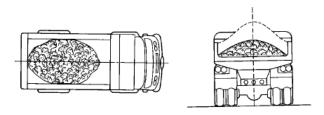


图 6-37 装载姿势的示例(1)

e 装载大石头时如果装载方式不对,在搬运中大石会发生错位导致倾卸卡车翻倒,岩石掉落在道路上挡到路。另外,也会对其他机械和人造成危险所以不稳的装载方法和装载过量是禁忌。

无法用倾卸(tampu)搬运时,移动滚石小切割后再搬运。

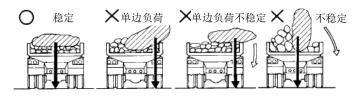
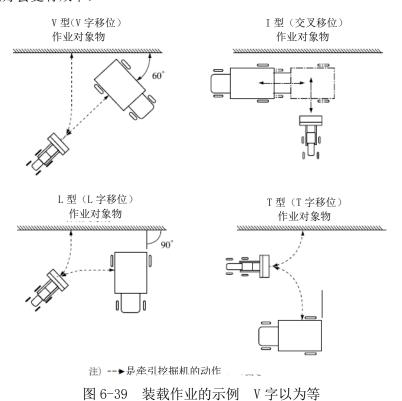


图 6-38 装载姿势(2)

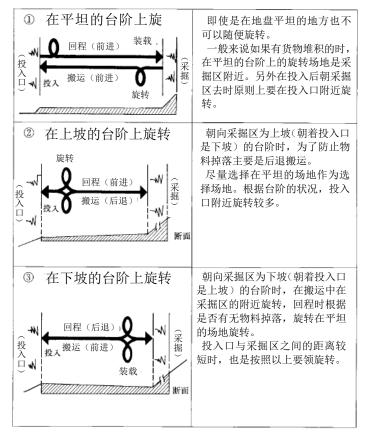
另外,装载作业时的卡车配置是使用如图 6-39 所示的方法。另外重复同一循环时,将反冲以及定位器根据作业状态事先调整好会更有效率。



59 (CS)

另外,只用牵引挖掘机进行连续的铲,搬运,投入动作可以使用装载运输工法(参照 表 6-2),这是一个不需要倾卸卡车,可以适合从采掘到投入为止的距离较短的破碎场等的有效工法。

表 6-2 装载运输工法的示例



这个工法虽然根据牵引挖掘机的大小以及作业工序等会有改变,但是一般来说适合搬运 30~100m左右的 距离。平堆铲斗中的物料作为标准,不可以抬高铲斗和急旋转。

这是,搬运路的整备不够完全有凹凸时,振动铲斗,起动倾斜释放(液压回路的安全装置),注意铲斗会朝要倾卸的方向动的情况发生。

另外投入的操作是搬运后直接投入。也就是说不停下机械迅速并且安全的进行较为理想。

所以,像图 6-40 一样投入口附近是牵引挖掘机可以自然减速的斜坡时,配合铲斗的倾卸时机进行。 在夜间作业时容易搞错大概的基准,所以要设置照明灯。

分解投入操作的示例

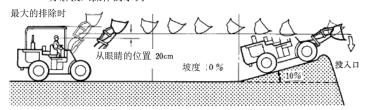


图 6-40 投入作业的示例

- 6.2. 挖掘机(shoberu)系工程机械的操作以及安全作业(教材 p. 123)
- 6.2.1. 液压式挖掘机 (shoberu) (反铲挖土机) (教材 p. 123)

1・・・基本操作

液压式挖掘机(shoberu)的基本操作是,动臂的上下,伸臂的上下,铲斗的伸展和铲,上部支架的旋转。 国土交通省决定普及已同一操作方法的机械,平成5年起国土交通省管辖的工程规定必须使用其机械。 这个操作方式和在平成平成2年制定的 JIS(日本工业规格)一致。 另外这个操作方式有被粘贴指定标签。

 作业杆

 工作申臂

 一次中半

 「收申臂」

 (左杆)

 动臂

 上

 (右杆)

图 6-41 液压式挖掘机(shoberu)操作装置的图

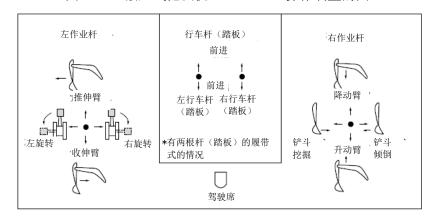


图 6-42 JIS 规格的操作方式

2 • • • 基本作业

液压式挖掘机(shoberu)主要适合于地表下的挖掘,也可以用于进行像图 6-43 所示一样的各类作业。另外液压式挖掘机(shoberu)也可以参照「6.2.2 液压挖掘机(shoberu)(装载挖掘机)2 基本作业」项

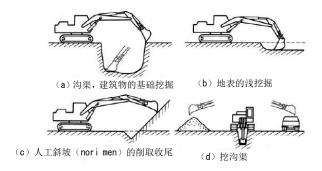
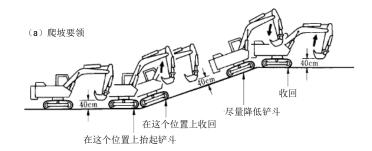


图 6-43 利用液压式挖掘机(shoberu)(反铲挖土机)的基本

① 基本注意事项

- a 行驶时铲斗保持离地面 40cm 左右的高度,确认机械的朝向,行车方向以及周围的安全(参照 图 6-44)。
- b 不要上下超过稳定度的陡坡。另外不要在陡坡的途中切换方向。
- c 行驶在坡地上时,一定要踩旋转刹车。
- d 万不得已需要跨过障碍物时,利用动臂,伸臂,铲斗抬起履带前面后通过。但是这时机械的倾斜要在稳定度的范围内。
- e 行驶在软地基上时,让铲斗底部接触软地基后,滑动铲斗并安静的行驶。
- f 不要将铲斗用于打桩作业和起重作业。
- g 使用适合作业的铲斗。
- h 发动机停止后,不要突降作业装置。
 - 注)有异常的压力施加在液压设备上时,液压管等有会破损的情况发生。
- i 根据土质和周边的状况,不要挖掘到机械车轴处。



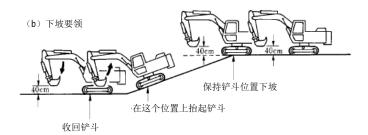


图 6-44 爬坡,下坡要领

② 挖掘作业中的注意事项

使用液压式挖掘机进行挖掘作业时,尤其要注意以下事项。

a 伸臂气缸和伸臂角度如图 6-45 一样为 90 度时,伸臂气缸的挖掘力最大。另外铲斗气缸和连杆角度为 90 度时铲斗的挖掘力最大。

铲斗刀刃前端和地面相交的角度为30度左右时挖掘性会变好。

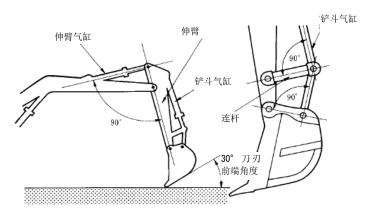


图 6-45 铲斗刀刃前端和地面相交的角度

b 使用伸臂最有效率的挖掘范围是,伸臂垂直朝向前方 45~50 度左右,前面 15~30 度左右。

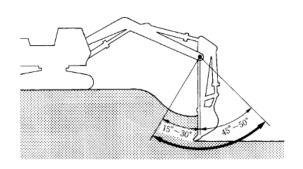


图 6-46 使用伸臂最有效率的挖掘范围

- c 为了挖掘和旋转时可以提高机体的稳定性,所以要安设在一个水平位置上。
- 万不得已要安设在斜坡等上时,在斜面上填土(morido)让车体尽量水平后再进行。
- d 注意挖掘场地的排水。事先清理挖掘机(shoberu)作业范围以及会成为搬运用卡车行驶障碍的物品。
- e 挖掘作业会根据土质而有不同。到动臂的长度为止是可以安全进行作业的挖掘高度,考虑到视野和路 肩的坍塌,挖掘深度要比使用说明书所示的最大挖掘深度更有富余的进行。
- f 在挖掘地底中挖掘到脚底时,路肩会有坍塌的可能。考虑到在紧急时刻的避难等横向履带挖掘会有危险。
- g 不要浮起机身的尾部利用机身的质量挖掘。

- h 不要在挖掘中旋转,或者利用旋转的力量回填(umemodoshi)和铺平土。
- i 不要固定铲斗后行驶履带挖掘。

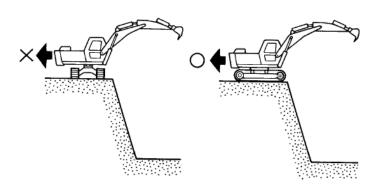


图 6-47 在路肩挖掘时履带的朝向

③ 装载作业中的注意事项

使用液压式挖掘机的装载作业, 尤其要注意以下事项。

a 挖掘砂土后装载到倾卸卡车时,机身的安设位置为倾卸(dampu)装货台面的高度(\sim 2.5 m)左右可以确保装货台面的视野良好,只需要动臂气缸上下就可以很大的确保卸载高度。

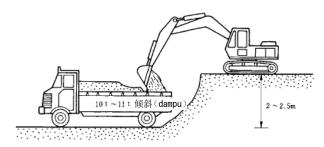


图 6-48 装载作业的示例(1)

b 往倾卸卡车装载时,不要旋转驾驶席的上方,要从装货台面的后方开始旋转。

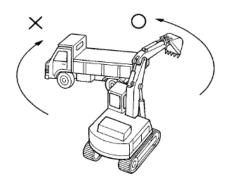


图 6-49 装载作业的示例(2)

c 往倾卸卡车装载时的旋转角度要尽量小。

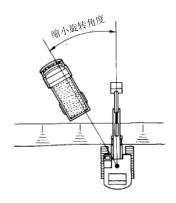


图 6-50 装载作业的示例(3)

d 图 6-51 所示的倾卸卡车配置方法效率好。

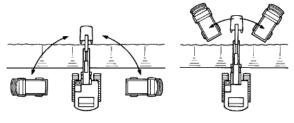


图 6-51 装置作业的示例(4)

e 在狭窄空间时将倾卸卡车配置在机械的后方。另外在旋转时保持倾卸卡车和机械之间的间隔。

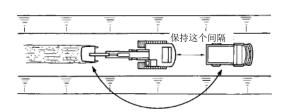


图 6-52 装载作业的示例(5)

- f 在软地基进行倾卸卡车的装载作业时,在倾卸卡车的行驶路上铺小石子可以提高作业性。
- g 从倾卸卡车的装货台面前方往后装载砂土的话可以清楚的看到铲斗的倒土状况,更易于装载。 装载大石头时,先往装货台面上装小石头后,再在上面装大石头,可以减少对倾卸卡车的冲击。

有很多液压式挖掘机(反铲挖掘机)的配件被开发,有挖掘用掘削用伸缩臂,蛤壳式挖掘机铲斗,长伸臂, 长动臂等。



图 6-53 伸缩臂的示例

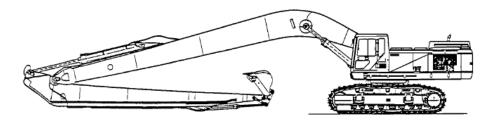


图 6-54 长伸臂的示例

6.2.2. 液压式挖掘机 (shoberu) (装载挖掘机) (教材 p. 131)

装载挖掘机有液压式和机械式。现在基本上不使用机械式,所以以下所示为液压式装载挖掘机。

1 · · · 基本操作

装载挖掘机的操作有,动臂的上下,伸臂的上下,旋转铲斗和旋转上方支架。

装载挖掘机直接使用了液压式挖掘机(shoberu)(反铲挖掘机)的部件,所以作业操作以「6.2.1 液压挖掘机(反铲挖掘机)1 基本操作」为标准进行。

2 · · · 基本作业

装载挖掘机最适合从机械被放置的位置往上方挖掘,也可以用于沿着地表的挖掘和给人工斜坡(nori men) 塑性等作业。

液压式装载挖掘机也可参照「6.2.1 液压式挖掘机(反铲挖掘机)2 基本作业」。

① 挖掘方法

使用装载挖掘机挖掘时有以下方法。

a 挖掘上方

如图 6-55 一样考虑到排水问题将路面稍微挖成上坡。另外不要一次性深挖,要薄薄一层的挖。

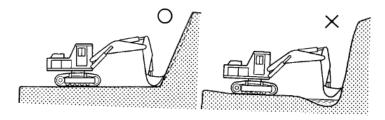


图 6-55 考虑到排水后的挖掘上方作业示例

b 挖掘下方

挖掘下方时,首先先造出挖掘作业面。图 6-56 是其中一个示例。引道斜坡路的宽度是在现场的倾卸卡车 旋转 90 度并可以进行装载的宽度。无法往倾卸卡车进行装载时让倾卸卡车后退着驶入引道斜坡路,180 度 旋转挖掘机(shoberu)后装载。造出充分的削取面后扩大作业面积开始主要作业。

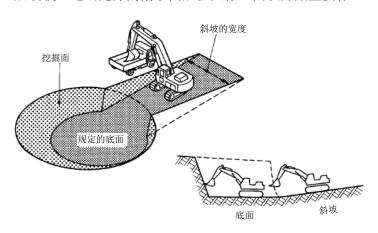


图 6-56 挖掘下方的作业示例

c 直行挖掘

这个挖掘方法是如图 6-57 所示一样从(a)的位置往前方边挖边前行。 在(b)中倾卸卡车无法进入挖掘机 (shoberu)的 90 度旋转范围内时,像 (c)一样将机械移到旁边后挖掘。根据这个方法挖掘机 (shoberu)和卡车都会离开挖掘面,所以在进行高处削取中发生砂土塌方等时,有容易避难的优点。

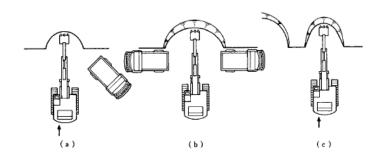


图 6-57 直行挖掘作业的示例

d 并行挖掘

这个方法如图 6-58 所示一样,装载挖掘机在削取面上一边平行前进一边挖掘和装载。这个方法适合削取 直线地盘。

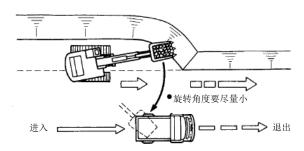


图 6-58 并行挖掘作业的示例

e 台阶式挖掘

使用装载式挖掘机进行大土量挖掘时,有侧山型台阶式挖掘法和箱型台阶式挖掘法。

侧山型台阶式挖掘法适合于像山腹道路开凿工程一样的横断坡地挖掘。削取的高度是挖掘机(shoberu)的最合适挖掘高度,挖掘宽度是可以并行挖掘的宽度。按照图 6-59 的①②③・・・的顺序进行挖掘。

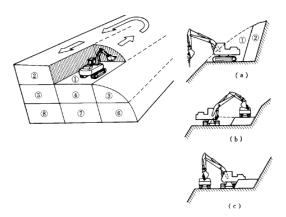


图 6-59 侧山型台阶式挖掘法的示例

箱型台阶式挖掘法是适合于工地地盘接近平坦时的挖掘方法。挖掘要领与侧山型台阶式挖掘法基本相同 (参照 图 6-60)。

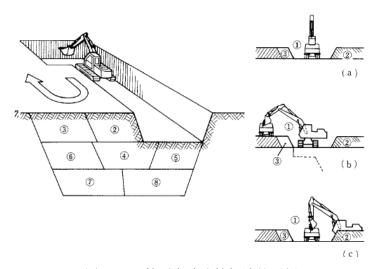


图 6-60 箱型台阶式挖掘法的示例

② 挖掘作业中的注意事项

使用装载挖掘机进行挖掘作业中,要特别注意「6.2.1 液压式挖掘机(反铲挖掘机)2 基本作业 ②挖掘作业中的注意事项」的事项以外,还有以下内容。

a)硬土或者高削取时铲斗的切割角(倾角)要小(参照图6-61)。

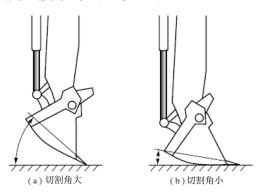


图 6-61 铲斗的切割角度

- b) 机械要放在离挖掘面不要太远也不要太近的位置上挖掘。另外不要让铲斗碰到动臂的的连接部和履带等。
- c) 不要让铲斗的斗齿在铲入沙土的状态下旋转,也不可以左右晃动铲斗来代替扫帚平整地面。
- d) 用尽量小的旋转角度作业。

③ 装载以及倒土作业中的注意事项

使用装载挖掘机进行装载以及倒土挖掘后的砂土时有图 6-62 所示的方法。装载时不要在高处倒下挖掘后的砂土。关于其他的注意事项参考「6.2.1 液压式挖掘机(shoberu)(反铲挖掘机)2 基本作业 ③装载作业中的注意事项」。

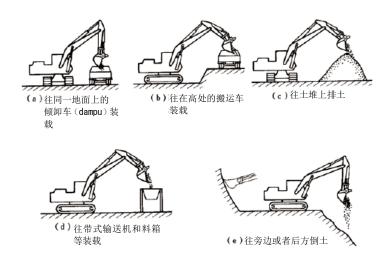


图 6-62 使用装载挖掘机进行装载和倒土的示例

6.2.3. 蛤壳式挖掘机(教材 p.136)

・・・基本操作

以下所示为机械蛤壳式挖掘机作业中的基本操作。

① 放卷

全开挖掘开合制动后打开铲斗,一边适当调整上扬支持刹车一边松开,放卷铲斗。

② 挖掘

到达挖掘面后松开上扬(支持)制动,踩挖掘离合器。

结束挖掘后,开始上扬铲斗的挖掘绳时,在铲斗上扬的瞬间踩上扬(支持)离合器,然后松开上扬制动。 这时如果踩上扬离合器的时机慢的话上扬的钢绳会变松弛,太快的话会泄漏铲斗内的物料,所以请注意。

③ 旋转,解放,挖掘准备

上扬铲斗时,拉紧挖掘(开合)钢绳。铲斗离开地面到达规定的高度时,缓慢的操作旋转离合器后旋转到打开位置。到达打开位置后松开上扬离合器和挖掘离合器,踩两边的刹车然后只松开挖掘刹车后打开铲斗。

结束释放后,在旋转回挖掘位置时踩挖掘刹车。然后松开挖掘刹车后一边踩放卷刹车一边放卷铲斗,进入下一次挖掘。

2 · · · 基本作业

蛤壳式挖掘机是用于地表下的垂直挖掘。适合挖掘的土仅限较软到中度的硬度为止,不过可以在水中挖掘。另外也经常用于沙砾,碎石等散货的处理,特别是可以有效的使用于往位于高处的储藏瓶装载。

① 挖掘方法

使用蛤壳式挖掘机作业的一个示例。

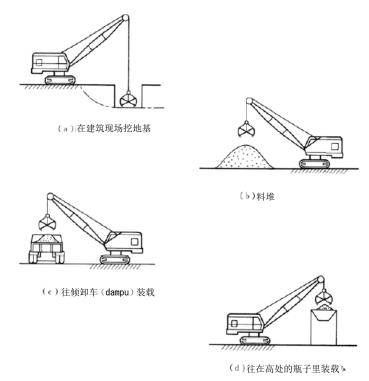


图 6-63 使用蛤壳式作业的示例

② 挖掘作业中的注意事项

使用蛤壳式挖掘机挖掘中,特别注意以下事项。

- a) 挖掘软基土质时,在水平的铺设道路垫板上或者坚固的宽支架上安设机械后进行作业。
- b)尽量缩短动臂,并且要立起来使用。
- c) 在铲斗上使用支撑的钢绳的同时,安静的进行旋转。

6.2.4. 拉铲挖掘机 (教材 p. 137)

1 · · · 基本操作

以下所示使用拉铲挖掘机的基本操作。

① 挖掘

踩挖掘离合器后开始挖掘。并行操作上扬离合器以及上扬刹车调整挖掘深度。

② 上扬

上扬铲斗满后松开挖掘离合器,然后踩挖掘刹车,踩上扬离合器。这时缓慢的松开挖掘刹车让铲斗往上上扬,调整挖掘刹车保持平衡不要泄漏物料。

③ 旋转

铲斗离开地面后,缓慢的操作选装离合器后旋转。这时铲斗的上扬高度是倾卸(dampu)时铲斗斗齿的前端不会触碰到卡车等目标物的高度

④ 倾卸 (dampu)

铲斗到达倾卸(dampu)目标时,松开拉铲绳和挖掘绳后倾卸(dampu)。这时如果突然松开挖掘刹车的话铲斗会移动到比预想的还要远的地方,不仅无法正确的倾卸(dampu),还会碰到卡车的驾驶台等,所以请注意。

⑤ 旋转,挖掘基准

结束倾卸(dampu)的同时,一边旋转回到原来的挖掘位置一边松开挖掘刹车以及上扬刹车。这时根据铲斗的规定达到位置,调整要如何松开刹车。另外注意钢绳不要太松。

2 · · · 基本作业

拉铲挖掘机主要用于疏通河道清淤,挖掘水路,挖掘软地基,采集骨料。虽然比起拖曳挖掘机不太适合硬土的挖掘和深度挖掘,但是适合浅并宽阔范围的挖掘。

① 掘削方法

使用拉铲挖掘机的挖掘和装载作业的一个示例。

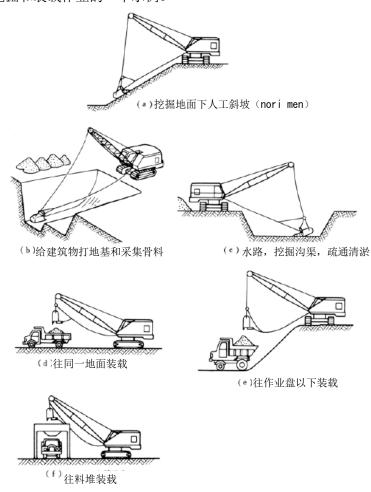


图 6-64 使用拉铲挖掘机挖掘和装载的示例

② 挖掘作业中的注意事项

使用拉铲挖掘机进行挖掘作业中,特别注意以下事项。

- a 挑选符合机械能力的铲斗大小。
- b 拉铲链以及卸扣(shakkuru)磨损比较激烈所以要进行点检并且替换不良品。
- c 要使用适当长度的倾斜绳。
- d 尽量高举动臂作业。
- e 动臂的角度不能在其机械规定的限制角度(通常为30度左右)以下做使用。(参照图6-65)。

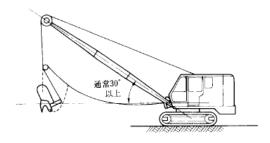


图 6-65 动臂的限制角度

- f 要薄并宽范围的挖掘。
- g 不要让动臂碰到铲斗,或者将铲斗砸到地面。
- 6.3. 动力平地机, 刮土机的操作以及安全作业(教材 p. 140)
- 6.3.1. 动力平地机(教材 p.140)

1 · · · 基本操作

动力平地机的作业装置的操作装置有,推土铲升降用操作杆(左右),倾斜操作杆,推土铲横向传送用操作杆,拉杆横向传送用操作杆,铰接操作杆,推土铲旋转用操作以及翻土机升降用操作杆。其操作方式分为机械式和液压式。

图 6-66 是动力平地机作业装置的操作装置的其中一个示例。

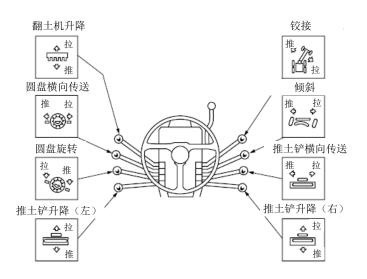


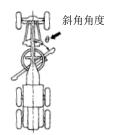
图 6-66 动力平地机的操作装置的示例

操作时要特别注意以下事项。

① 推土铲的斜角角度是如表 6-3 一样深挖时小,浅挖时大。角度会影响到作业效率,所以在作业时要采用适当的角度进行作业。另外,通常的标准为60度左右,收尾时为90度作业。

表 6-3 土质和斜角角度

土	质	斜角角度 (θ)
硬	土	45°
软	土	55°
壅	土	60°
收	尾	90°



- ② 推土铲的刀刃前端(切割)角度的标准是30~40度,但是基本上硬土时小,软土时大(参照图6-67)。
- ③ 使用翻土机进行柏油和大粒沙子等的挖掘时,刀刃(切割)角度的标准是60度前后,但是柏油路的挖掘作业时是70度前后(参照图6-68)。

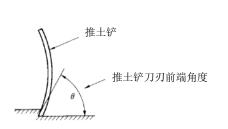


图 6-67 推土铲刀刃前端角度

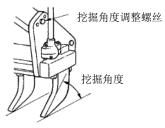


图 6-68 翻土机挖掘角度

2・・・基本作业

- ① 基本的注意事项
- a 虽然也根据作业的种类而不同,但是作业速度的大体基准是 3~6km/h 左右。
- b 作业中轮胎的倾斜是根据货物重量的程度往草条的方向倒后进行。(参照 图 6-69)。

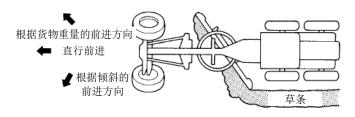


图 6-69 倾斜操作

c 只进行行驶时,将推土铲收在车的宽度内,并且尽量将推土铲等作业用的机械抬起地面避免碰到地表。

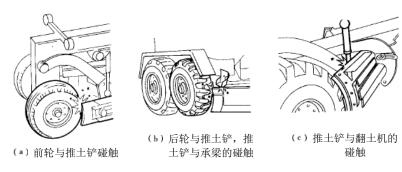


图 6-70 推土铲碰触的示例

- d 行驶中变换方向是要尽量降速后进行。尤其铰接式的翻倒危险性更大。
- e 下坡时使用发动机刹车,即使这样还是速度快时,同时使用脚刹。
- f 在坡地时不要直角的上下斜坡,斜着行驶和紧急转弯。
- g 在高速行驶时会伴随着紧急刹车的危险,请注意。
- h 行驶时轮胎的倾斜是前进旋转时往旋转方向倾斜轮胎,后退旋转时往与前进时的反方向倾斜轮胎(参照 图 6-71)。

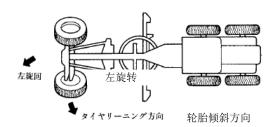


图 6-71 为了左旋转时轮胎的倾

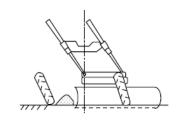


图 6-72 齐肩姿势的示例

② 适应作业

动力平地机主要是用于将路面铲平,或者用在将沟渠铲成规定的形状的大规模土木工程,也可以用于除雪作业。

a) 整地以及挖掘作业

进行整地作业时的速度是,以6~10km/h进行粗收尾,以2~3km/h进行精密收尾。这时推土铲的斜角角度通常是90度。但是根据草条的剩余情况会多加些角度。另外在收尾时,不要紧急操作推土铲。

进行挖掘作业时,根据挖掘的路面和土质等选定推土铲的刀刃前端角度以及斜角角度。注意不要在后轮的通行线上排土。

挖掘的路面太硬无法只用推土铲挖掘时,使用翻土机。翻土机的斗齿要尽量铲的深一些。另外不要在使用翻土机作业中紧急切换方向,因为会导致斗齿和拉杆弯曲。

b) 齐肩姿势

将推土铲往横向推出,在路肩部位太软无法将车体靠近时使用。以整地和开凿离车体中心较远地方时的姿势,有仅使用推土铲横向传送气缸情况,和并用圆盘横向传送等后推到极限(最大期间姿势)的情况。后轮踩到草条时,要在左右后轮的中间跨过草条。

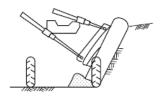


图 6-73 切岸姿势的示例

c) 切岸姿势

切岸姿势是用于斜坡和低人工斜坡(nori men)的开凿和塑形作业。但是各个装置干涉的动作较多,所以不要弄错切岸姿势的顺序,小心作业。

顺序是,往想要切岸的方向取约 60 度的推进角,然后推出推土铲和圆盘让其接触地面后,操作左右推土 铲的起重气缸改变托架的姿势,然后缩起想要切岸方向的推土铲起重气缸,伸出反方向的推土铲起重气缸。 切记切岸姿势是通过作业,重复短冲程。

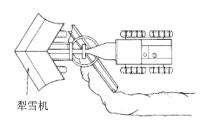


图 6-74 使用犁雪机作业的示例

③ 铰接

铰接可以以缩小旋转半径为目的使用, 想要将驾驶席和驱动轮分离出作业部分时使用, 以及为了稳定车体而偏移前轮等时使用。

根据铰接和转向,前轮和后轮的相交角度会大,所以比起不铰接的情况,使用减小旋转半径的物品可以减小到 2/3 旋转半径。T 字转弯的作用于倾斜不同,所以可以适当的改变铰接方向。另外 U 字转弯时,在途中改变铰接的朝向可以更有效率的旋转。旋转半径变小后,于齐肩姿势并用可以更有效率的处理边角(不翻土也可以将边角整地),并且曲率小的 S 字型道路也可以将边边角角整地。

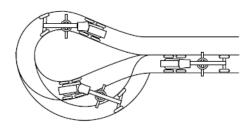
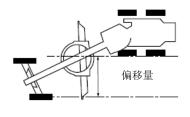


图 6-75 铰接的 U 字旋转

铰接后往反方向切换转向,前轮和后轮就可以通过不同的轨道前进。利用了这个以后,可以在整地和散土中,让前轮开在已经整地过的部分从而稳定车体,顺利的进行作业。另外在路肩比较弱时,仅用齐肩无法做到平均并且充分的线压力,所以偏移前轮,可以只将有质量的驱动轮部分偏离路肩后作业。另外,使用切岸时开凿出的土较多,后轮会压上这些土时(在除雪时的雪堤塑形处理等的情况),将后轮从人工斜坡(norimen)偏离后可以确保车体的安全。



使用铰接的偏移姿势

图 6-76 偏移行驶

④ 翻土机

虽然不多,但是翻土机也可以像推土铲一样变换开凿角度,硬物时调大。翻土机斗齿的朝向无法改变,因 为于承梁是相同朝向,所以不能在铰接的状态下使用。

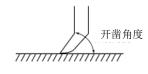


图 6-77 翻土机开凿角度

6.3.2. 刮土机 (动力刮土机) (教材 p.147)

1 · · · 基本操作

动力刮土机作业装置的操作装置是由闸门的上升(age)下降(sage)用操作杆以及排出器操作杆组成。 图 6-78 为刮土机作业装置的操作装置的一个示例。

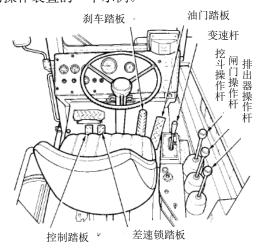


图 6-78 刮土机操作装置的例子

2・・・基本作业

① 基本注意事项

a 整备行驶路面减少凹凸。

b 转弯时减低速度。

特别是,装载着砂土转弯时,会有因为离心力的原因车轮比预想还要大的转弯后驶出路面,或者翻倒的情况发生,所以一定要多加注意。

c 尽量避免急转弯。

特别是小型的S字弯很危险一定要多加注意。

- d 通过软地基时要直行,不要蛇行和旋转。
- e 不要横穿坡地。

f 行驶中,将挖斗降下(离地面约2cm)把重心降低行驶。 特别是除了撒土作业以外,行驶时不要把闸门抬高。

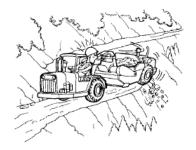


图 6-79 离心力导致的脱轨

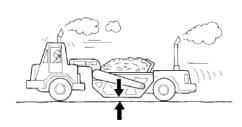


图 6-80 注意挖斗的过度抬起

g 走急下坡时,同时用发动机刹车和脚刹(刹车踏板)来控制。

如果,即使这样速度还在增快,在危险时降低挖斗,让其铲进地面把速度降下来。在走坡中绝对不可以把

挖斗升起来。

- h 刮土机的行车路与其他车辆的道路不要交叉。万不得已有要交叉的情况发生时要配置引导员。
- i 道路宽度较窄的时候要设置几处错车道,遵守上坡车以及装载车优先的原则。
- j 如果在挖掘和装载中转向的话,被推进器推着会导致车体歪曲翻倒,所以转向要一点点的进行。

② 适应作业

刮土机的挖掘,搬运,铺平作业可以一起进行。砂土的搬运距离分别是,牵引式刮土机适用于 $100\sim400$ m 左右的中距离,动力刮土机适用于 300m 以上(最高 $2\sim3$ km)的长距离。

a)挖掘,装载作业

挖掘,装载作业的基本是(参照图6-81),前轮与后轮为一条直线,利用下坡。

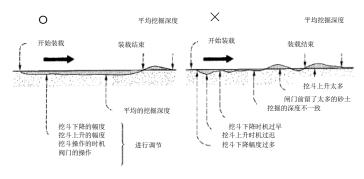


图 6-81 挖掘基本作业的示例

挖掘的深度随着土质和坡度不同也会不同,不要让轮胎打滑的程度,尽可能挖掘的深度要平均,又浅又长的进行挖掘。

还有,为了不要弄乱取土场,所以按照图 6-82 ①②③的顺序进行挖掘装载。

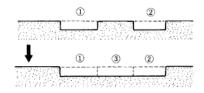


图 6-82 挖掘顺序的示例

b)搬运作业

搬运时把铲斗降低尽可能快速的进行作业。所以,使用动力平地机时整备搬运路线,维持凹凸起伏少的路面很重要。还有,根据旋转半径对应的倾斜的设定也很重要。

搬运时尽可能选择自然地基部分,在软地基上时有向地面放沙子和砂砾的必要。

另外,行走路线上的排水也要做好,沙尘很多的情况下浇水也是必要的。

- c)撒土(撒)作业
- ア 调整挖斗的高度在所定的高度撒出。

不要一次进行撒出作业,从低处开始按顺序撒出规定的厚度,在填土场平坦的展开(参考图 6-83)。

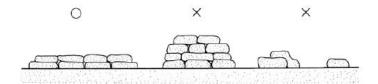
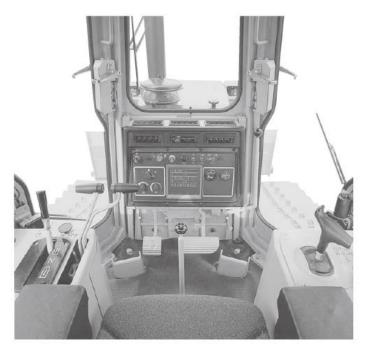


图 6-83 撒土作业的示例

6.3.3. 刮土机 (牵引式刮土机) (教材 p. 150)

关于行车的基本操作和 6.1.1. 的推土机是一样的,所以以「6.1.1 推土机 1 基本操作」作为基准进行操作。

利用推土机作业机的控制装置,进行铲斗的上升(age)下降(sage),闸门的上升(age)下降(sage), 排出器的推出。



图片 6-1 推土机操作装置的例子

- a 刮土机在做挖掘,装载的作业时,可以用作作填土(morido)挖掘后的土等,与推土机的挖掘推土作业一样要注意排水。
- b 可以驾驶刮土机的土的状态是, $9m^3$ 级以下的牵引式刮土机锥探仪指数为 $7\sim10$,比起可以提供推土机行驶的锥探仪指数 $5\sim7$,需要有更良好的状态。

所以,需要常考虑行走道路(包含挖掘,运土,撒出现场)的排水等,保持良好的作业场地。

- c 挖掘装载作业中,闸门充分(15~30cm 左右)上升,将排出器(后挡板)拉到最后面的部分,挖斗降下边驾驶边挖掘地面后装载。
- d 挖掘·装载的时候,降下挖斗不要让牵引车的履带停止或者打滑。
- e 低速行驶时,挖斗要装的满一些。
- f 让铲刀轻轻地咬进地面把挖斗轻轻地降下。
- g 切土的时候,牵引机和刮土机在同一直线上朝着搬运目的地,利用下坡作业的话会提高作业速度。
- h 挖掘的深度虽然根据土质,坡度而不同,但是在车轴不会打滑的程度上尽量浅又长的挖出均衡的深度。
- i 挖掘好的沟的两侧形成了垄,在进行下个作业时,要将这里挖掉。

j 在作业中,铲斗要时常保持水平。虽然地表是水平的,但是土被堆积在单边时,需要点检左右轮胎的气压。



图片 6-6 牵引式刮土机的作业状况

- 6.4. 渣土装载机的操作以及安全作业(教材 p. 154)
- 6.4.1. 履带式渣土装载机(教材 p. 154)

履带式渣土装载机主要有大型牵引挖掘机和扒拢式装载机,因为大型牵引挖掘机跟前述相同,所以这里对扒拢式装载机进行说明。

・・・基本操作

扒拢式装载机的基本操作为,动臂的上下,伸臂的上下,铲斗的伸长和舀,悬臂的旋转,其它还有输送机的上下,输送机的正转和逆转。还有,根据机种不同装载台的宽度也会扩大收缩。

图 6-86 为扒拢式装载机作业装置的操作装置的示例。

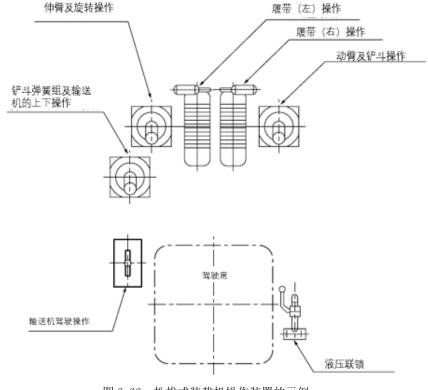


图 6-66 扒拢式装载机操作装置的示例

- ① 动臂,伸臂,铲斗,悬臂的旋转操作以「6.2.1 液压式挖掘机(反铲挖掘机)1 基本操作」作为基准来进行。
- ② 输送机的操作装置,输送机驱动马达的操作杆由以下位置分开进行操作。
 - · 「前」 ···输送机正转。
 - •「中立」…输送机停止。
 - •「后」 …输送机逆转。
- ③ 输送机的上下操作装置,输送机起重杆由以下位置分开进行操作。
 - •「前」 …输送机起重下降。
 - •「中立」…输送机起重保持位置。
 - · 「后」 ···输送机起重上升。
- 6.5. 車両系工程机械的移送(教材 p. 157)
- 6.5.1. 装载,装卸(教材 p.157)

拖车等工程机械装载和装卸时,要注意以下几点。

- 1 • 一般注意事项
- ① 将工程机械装载到拖车或者卡车等进行移送时,要使用工程机械专用车辆。
- ② 移送的时候,要遵守车辆限制令,注意不要超出以下几点。
 - · 宽度 ······· 2.5m以下
 - · 总质量 · · · · · 20 t 以下
 - ·轴重…… 10 t 以下
 - ·车轮负重…… 5 t 以下
 - · 高度……… 3.8m以下
 - ·长度…… 12m以下
 - ·最小旋转半径…… 12m以下
- ※超出这些范围的话为特殊车辆,原则上不允许在道路上行驶的。但是,万不得已驾驶超出规定的特殊车辆时,要向道路管理者申请特殊车辆通行许可,得到许可的话才能在道路上行驶。
- ③ 对要移送的工程机械的装载和装卸时,要指定作业指挥者,并在起指挥下进行。
- ④ 进行装载/卸载时,原则上要在平坦坚固的地面上进行。移送专用车辆必须要挂上停车用刹车,并使用车闸。

⑤ 挂在车辆等装货台面上的爬梯工具(道路垫板)需要可以充分承受装载,装卸工程机械的重量,防止因为履带或者轮胎的转动导致爬梯用具从装货台面上脱离,请使用带有挂钩的爬梯用具。(参照 图 6-87 以及表 6-7)。

表 6-7 装载机械的质量与爬梯用具之间关联的示例

装载机械的质量 (t)	爬梯用具的使用根数		形状尺寸
表 教 がしが、的 灰 重 (じ)	材 质	根	长×髙×宽(㎜)
40	铝合金	4	2900×310×220
30	铝合金	4	2900×310×175
15	铝合金	2	2900×232×220



图 6-87 带挂钩的爬梯用具示例

- ⑥ 填土 (morido) 后装载和装卸时,按照以下进行。
- a 考虑到工程机械的机身宽度,填土(morido)要有充分大的宽度。
- b 填土 (morido) 的坡度要尽量小。
- c 填土 (morido) 要充分堆实,防止在装载工程机械时因为人工斜坡 (nori men) 坍塌而导致工程机械翻倒。特别注意防止人工斜坡坡顶的倒塌,有需要时可以打桩加强。
- d 填土 (morido) 的高度要与拖车的装货台面高度一致。
- 2・・・往拖车等上装载和装卸作业。

使用爬梯用具进行装载和装卸时, 按照以下进行。

- ① 全员讨论关于装载作业的方法和顺序等。
- ② 点检装载机械的离合器,刹车等以及检查使用的机械。
- ③ 将拖车停在要装载的位置上,踩刹车,在轮胎上卡上止滑块。(注意地面是否水平。)
- ④ 确保爬梯用具钩住装货台面,并且爬坡在15度以下。(参照图6-88)

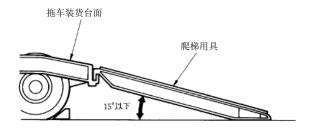


图 6-88 使用爬梯用具的示例

⑤ 将车辆装货台面与要装载的工程机械中心线以及爬梯用具和履带(轮胎)配置在同一中心线上(参照 图 6-89)。

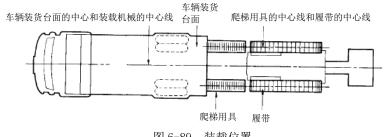


图 6-89 装载位置

- ⑥ 装载时确认没有人在四周,并实施禁止入内的措施。
- ⑦ 按照指挥员的指令,低速前行。在爬梯用具前一米处暂停,再次确认第⑤项。
- ⑧ 攀爬爬梯用具中,不要切换方向用低速一口气往上开(如果需要切换方向时,暂时回到平地后修改方 向。
- ⑨ 在爬梯用具上爬到顶时,因为履带的前端会浮起后着陆容易导致装载机械上下摇晃,所以请安静的着 陆。
- ⑩ 拖车装货台面的高低差比较大时,使用踏脚凳并安静地行驶(见图 6-90)。

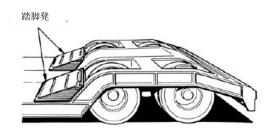


图 6-90 使用踏脚凳的示例

- ① 确认装载后的机械有没有露出拖车的装货台面。
- ⑫ 在装货台面的规定位置上停下,挂上刹车后上锁
- ③ 在装货台面上旋转液压挖掘机(shoberu)等时,请确认周围的安全,并采取防止装货台面倾斜的措施

防止因为旋转装货台面倾斜导致液压挖掘机(shoberu)等滑倒。另外,旋转后,挂上旋转锁并停止发动 机。

⑭ 对于大型挖掘机(shoberu)系工程机械,在卸下作业装置后装置时,也要卸下平衡器。

3 · · · 往拖车上装载后的固定等

- ① 检查是否装载到了拖车等的规定位置上,并且检查拖车是否有发生倾斜。
- ② 确认拖车无异常后,防止在运输中工程机械因为振动而移动,在拖车上使用止滑块,铁链,钢绳等固定工程机械。(参照 图 6-91)。

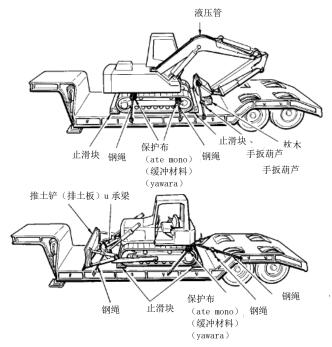


图 6-91 固定在拖车上的示例

- ③ 降低挖掘机(shoberu)系挖掘机械的动臂和伸臂等作业装置到不超过限制高度,将铲斗等下降到拖车上后固定。
- ④ 对装载后的机械锁上各个刹车以及锁,停止机械的发动机,关闭电源,将主离合器调到「入」并将变速 杆调到「低速度档」位置,最后将燃油杆调到「完全关闭」的位置。
- ⑤ 确认装载的状态以及固定的状态是否完美。

6.5.2. 自行移送的情况(教材 p. 161)

万不得已发生需要开着工程机械移送时,需要遵守道路交通法,道路运送车辆法,车辆限制令等相关法 条。特别注意以下情况。

- ① 开在软地基上时,要注意路肩的坍塌。
- ② 通过无人平交道口和幅員较窄的地方时,先暂停,确认安全后通过。绝对不可以强行通过。
- ③ 挖掘机(shoberu)系工程机械在通过铁路架空线,电线或者桥梁大梁下时,注意保持充分的间隔距离 不让动臂的前端被碰到。

6.6. 作业装置的安装以及拆卸(教材 p. 162)

在安装和拆卸工程机械的作业装置时,请特别注意以下事项。

- ① 在有经验并且精通作业装置的安装以及拆卸作业的作业指挥者的直接指挥下进行作业。
- ② 按照工程机械的使用说明说等上规定的工序,安装以及拆卸作业装置。
- ③ 使用安全柱和保险块等防止伸臂和动臂的下降和翻倒。
- ④ 使用移动式起重机安装或者拆卸有重量的作业装置。此时,请充分注意作业装置的吊索(tamagake)作业,并由有吊索(tamagake)资格的人进行操作。
- ⑤ 确保所有螺丝都被拧紧没有遗漏,另外确认确切的拧紧了螺螺丝。
- ⑥ 使用夹子或其他安装专用金属零件牢固地固定钢绳。

(起重机作业和吊索(tamagake)作业需要有另外的资格)

车辆系工程机械驾驶(整地·搬运·装载用以及挖掘用)资格无法用于起重机作业和吊索(tamagake)作业,所以另外需要移动式起重机等的资格。

7. 车辆系工程机械的点检・整备

为了安全且有效率的使用工程机械,使用整备好的工程机械非常重要。工程机械点检整备是按照机械的使用说明书所示的日常点检外,在作业中觉察到异常时也一定要进行。在法条中规定工程机械需要实施一年一次的特定自主检查,一个月一次的定期自主检查已经开始作业前的检查,以下展示检查员的资格,检查表的保管期限和已检验标记的粘贴义务。

表 7-1 相关法条

点检检查的区分	法条	实施者 资格	检查表等的保管期限
作业开始前的检查	劳动安全卫生规则 170条 171条	驾驶员	在机械运作期间※
定期自主检查(1个月1次)	劳动安全卫生规则 168条 169条 171条	企业主(安全管理者) 指定的人员	检查表保管三年
特定自主检查(1年一次)	劳动安全卫生规则 167条 169条 169条之2 171条	企业内检查人员 检查 业界的检查人员	检查表保管三年 (粘贴已检验标记)

[※]虽然在法条中没有规定,但是建议在机械运行期间保管点检结果。

- 7.1. 点检和整备时的一般注意事项(教材 p. 163)
- ① 在现场点检以及整备时,要在安全且平坦的场地上,停下工程机械后进行。万不得已要在斜坡上进行时,要确保机械的车轴卡上了止滑块。
- ② 踩工程机械上的离合器,并挂上刹车,旋转锁以及各类安全锁等。
- ③ 推土铲,铲斗等作业装置(配件)一定要放到地面上。万不得已要将推土铲,铲斗等升起在其下面点检和修理时,使用安全柱或者保险块,让作业装置不会不小心下降。
- ④ 修理工程机械时,要在作业指挥员指挥下进行。
- ⑤ 点检以及自主检查要按照点检表或者检查表进行,其结果需要作为记录保存。
- ⑥ 在进行点检和整备的作业场地,要禁止相关人员以外进入。

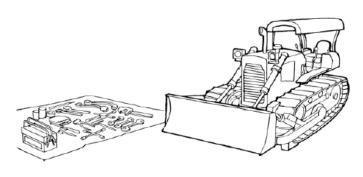


图 7-1 点检等的留意点



图 7-2 点检时等的禁止入内牌子建灾防同一安全标识~外国语标示的示例~

- 7.2. 日常点检的要领(教材 p. 164)
- 1・・・发动机起动前

在发动机起动前,特别要检查以下事项。

① 检查漏水和漏油

围绕车身周围绕一圈确认没有漏油,漏水的痕迹也没有从配管中漏出。特别要点检高压管的接缝处,液压气缸,散热器等周围处有无泄漏。

② 冷却液的点检以及补充

打开散热器盖,检查水是否有装满到瓶口。补充水到散热器里时,要一些一些放。一次性放入时里面的空气会难以排出。

散热器还热的时候,要注意一下子打开盖子的话会有热水喷出,会导致烧伤。特别是加压式散热器,打开 液位旋塞(或者拧松盖子)减压后,再打开盖子的话可以防止危险的发生。

但是,由于抗凝剂的稀释率与不冻结温度之间的关系根据抗凝剂的类型而有不同,因此必须根据类型正确 地保持稀释率。

③ 各部位油量的点检以及补充

测量各部位油量时,要保持机身平衡,然后检查油位计等是否有放在规定的位置上。

a) 液压油箱油量的点检以及补充

液压油箱的油比规定的量少时,会导致油温的上升异常,发生更早劣化,进入空气对机械产生恶性影响的情况。另外油箱内的油位在作业中不停晃动,所以如果倒太多,油箱会膨胀异常后破损。

液压油还热的时候打开盖子的话会有油会喷出,会导致烧伤,所以请注意。液压油在氧化后和混入水分后,在外观和味道上可以看到变化,但是判断时需要经验,所以在到达使用说明书规定的时间后要进行更换。但是,在外观上可以看到以下列表的状态时立刻更换。

外 观	味道	原 因
变成乳白色	良好	掺入了水分
变成黑褐色	恶臭	发生了劣化
有小黑点	良好	掺入了异物
起泡	_	掺入了润滑脂

表 7-2 根据液压油外观的判别方法

b) 液压油箱的油量点检和补充时的姿势

以拖曳挖掘机的确定作业装置为例子,要如图 7-3 所示的特定姿势来点检和修理液压油的量,如果不事 先决定作业装置关联的姿势,会因为气缸的膨胀和收缩,导致液压油箱的油位上下摇晃,从而无法测量正 确的油量。

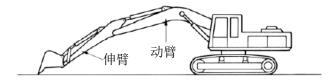


图 7-3 点检,补充时的姿势示例

c) 发动机油以及其他在使用说明说上所示的油脂类使用处的油量点检。

补充时使用产家指定油。并且替换掉跟 a) 项一样的油中掺入了异类油和异物,或者是氧化和失去粘性的油。

d) 刹车油的点检(舵轮式) 在刹车油不足时,要补充规定的刹车油。

④ 油箱的排水

在作业结束后补充燃料,在作业前给油箱排水。因为在夜间车辆休息时会有水分和杂质的沉淀。

⑤ 风扇皮带张紧度点检和调整

用手指按按风扇皮带轮和曲柄皮带轮的中间(V 传送带的中央部位),检查弯度是否有 $10\sim15$ mm程度。另外,检查 V 传送带是否有异常磨损和损伤处,检查滑轮是否有破损。

⑥ 轮胎气压等的点检(舵轮式)

在作业前轮胎是冷却状态时测量轮胎的气压,并根据作业路面做调整(在软地基时的气压要比标准略低, 坚硬地基要略高。)。左右轮胎的气压要相同。

另外,在点检气压同时要检查确认轮胎没有损伤和膨胀,没有金属片扎在上面,没有异常的磨损等。



图 7-5 轮胎的点检

⑦ 履带张紧度的点检(履带式)

履带的张紧度太松时稍轴和轴瓦的磨损会变快,太紧时会成为故障原因。在坚硬地面时要紧些,在软地基上时履带要松些。

⑧ 各部位的螺丝和螺母的松动点检

使用锤子检查各部位螺丝和螺母是否有松动,如果有松动就拧紧。空气净化器,吸气排气管,安装消音器的部,车轴部位要更认真检查。

⑨ 电力布线的断线,短路以及端子松动等的点检检查是否有电力布线的断线和短路。

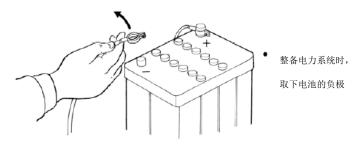


图 7-6 整备时的留意点

另外,检查电池端子是否有松动。这时也一起检查电池液,如果有不足补充蒸馏水。

2・・・发动机起动后

发动机起动后,特别要检查以下事项。

① 仪表类运作以及刻度的点检

在发动机起动后进行充分的怠速,点检各个仪表的运作以及其刻度的状态。

② 各部位漏水,漏油,漏气的点检

即使在发动机停止时没有泄漏,但是在发动机起动后会有发生泄漏的情况。

③ 发动机的状态

从低怠速,高怠速到完全失速变换旋转速度,检查这时排气的颜色(参照表 7-4),发动机的声音和排气的味道以及振动没有异常。

表 7-4 排气颜色和判定标准

排气的颜色	判定标准
黑色	混合气很浓厚,不全部燃烧
浅黄色	混合气稀薄
白色,蓝色	燃烧油,时间不对
灰色	混合气很浓厚,但是燃烧油
无色	混合气适当,完全燃烧

④ 主离合器踏板或主离合器杆的正常自由间隙,操作力,杠杆冲程和活动状态的点检和整备点检时转动 2,3 次踏板或操作杆。

当离合器片磨损时,操作杆的正常自由间隙会减少,从而导致离合器打滑,因此要用调节螺丝钉进行调节 (但是,液压驱动的工程机械除外)。

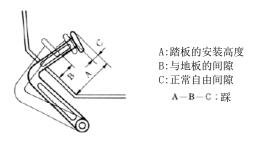


图 7-10 离合器的调整

⑤ 工作设备的运行点检

点检推土铲,起重臂,伸臂,动臂等可以顺利移动。 此时,请确保周围没有人或障碍物。



图 7-11 检查动作

⑥ 行车刹车运作形态的点检

检查刹车踏板的正常自由间隙不大,并且刹车工作正常。 刹车片有磨损后,踏板的正常自由间隙变大,导致不踩到底就无法刹车。

- ⑧ 转向离合器以及刹车的运作状态的点检 行驶工程机械并点检左右转向离合器的活动状态。如果刹车不灵,请尽早调整。
- ⑧ 旋转用刹车的运作状态的点检 点检旋转刹车是否灵。

3 ... 作业结束后

作业结束后,实施以下措施。

① 打扫机身

在地板,踏板,控制杆等上附着有泥土和油脂时,会变滑所以要认真擦拭。特别要清理履带部位上的沙土,打扫机身的污垢。

另外用水清洗时,要注意不要将水喷到电气元件上。

② 燃料的补充

停止发动机后补充燃料。补充时注意不要掺入垃圾和水。

- ③ 机体的存放
- a 平坦且没有落石,涨水,滑坡等没有危险的指定场地为驻车场地。
- b 在屋外时要披上防雨布(注意雨水不要从消音部进入。)。
- c 关闭电池开关,将主离合器杆设置为¬「入」,然后踩下驻车用刹车。推土铲和铲斗等放低到地面。



图 7-12 存放时的留意点

7.3. 在作业中被认可有异常情况时的点检要领(教材 p. 172)

在作业中觉得工程机械状态奇怪时,需要立即将工程机械停到平坦场地,向负责人联系问题点,维修后再进行作业。

- 8. 安全驾驶的心得,信号以及引导的要领
- 8.1. 安全驾驶的心得(教材 p. 175)
- 1・・・安全驾驶的心得

以下所示安全驾驶工程机械的必要心得。

- 1. 一般的安全心得
- ① 驾驶员要穿戴安全帽和安全用具,整理服装后驾驶。
- 2) 驾驶员要携带资格证驾驶。
- ③ 一定要在开始作业前对刹车以及离合器等实施规定的作业前点检,确认没有异常。
- 4 不要让驾驶员以外的人坐在驾驶席和其他位置上。
- ⑤ 利用配备的舷梯扶手上下驾驶席。
- ⑥ 保持车体的整洁,不要用沾到油等的手操作控制杆。
- ⑦ 驾驶员不得在发动机运转下离开驾驶席。

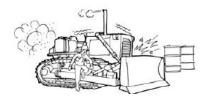


图 8-1 离开时停止发动机

- ⑧ 中止作业以及作业结束后,将配件降到地面,踩离合器并确切的挂上刹车后关掉发动机,拔下钥匙放到规定的场地保管。
- 2. 作业中的安全心得
- ① 接近有跌落,跌落或碰触危险的地方时,配置引导员后进行。
- ② 驾驶时遵守事先决定的作业范围,上限速度,作业方法,作业工序。
- ③ 驾驶时不要漫不经心。
- ④ 切勿做超过机械范围内的驾驶,禁止急加速,急刹车等粗暴驾驶。
- ⑤ 防止在驾驶中发生突发事件,时刻注意保持随时都可以停止的状态。
- ⑥ 近处有人时中止作业。有人在附近时,先暂停驾驶用喇叭等警告。
- ⑦ 后退时确认周围没有人并鸣响警笛后进行。另外,如果有引导员在,请服从指示。
- ⑧ 除紧急情况外,请勿使用铲斗等作业装置作为刹车。

- ⑨ 时常考虑机械的稳定,不要突然旋转。特别是,切勿在陡峭的斜坡上旋转。
- ⑩ 不要接近悬崖边(gakeppuchi)和软的路肩,人工斜坡的坡顶等地。雨婷后要尤为注意。
- ① 在隧道内或地下室等封闭的场地中要充分的换气,并安装和使用废气净化装置以保持其性能。
- ⑫ 在市区等地要注意使用噪音控制车和防止粉尘飞散。
- ① 在市区等地的挖掘作业时,要先确认有无埋设物和位置后进行。万一导致埋设物损坏,要第一时间跟责任人联系接受必要的指示。
- ⑭ 在有电线和障碍物的地方作业时,要配置监视人并指挥下进行作业。
- ⑤ 不在工程机械的主要用途外使用。
- (6) 为了安装挡土支架在挖掘时,请小心作业不要让让推土铲碰到支撑梁等建材。

2・・・租借的工程机械的使用时的注意事项

租借的工程机械,要从书面等充分的确认以下事项后进行操作。

- ① 工程机械的能力
- ② 工程机械的整备状态
- ③ 建设机械固有的习惯和弱点
- ④ 其他,驾驶中需要注意事项等

特别是,请仔细确认刹车以及离合器的运作状态,有无护面罩以及前照灯,钢绳以及链条和铲斗等是否损坏,不要驾驶有缺失的解体机械。

此外,在检查记录表中确认定期自主检查和维修的状态。



图 8-2 检查时的状况确认

8.2. 信号,引导的要领(教材 p. 177)

在驾驶工程机械时,原则上要在发信号的人或者引导员的信号和引导下进行。

所以驾驶员要在作业前事先与发信号的人或者引导员充分的讨论作业位置,以及发信号的方法。

但是,发信号的人或者引导员是由负责人指名,所以要按照那个人的信号进行驾驶。另外,关于不明确的信号,最重要的是一定要先暂停作业确认。一定要避开想当然驾驶和没有信号指示的驾驶。

做为参考以下所示为建筑工地中的标准信号法。

引导员要穿着驾驶员或者作业者容易看到的衣服以及在容易被看到的作业位置上。

〈使用哨子信号〉 安全 短音两声,重复 停止 长音 〈声音信号〉 安全 好,好(orai) (引导员指挥并发出的口号) 停止 停止(stoppu)



9. 力学及电的知识

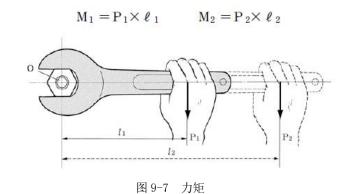
9.1. 力(教材 p. 181)

9.1.1. 力矩 (教材 p. 184)

如图 9-7 所示,一样使用扳手拧紧螺母时,施在螺母上的「旋转力」,以及使用杠杆移动重物时,让重物 移动的「力量」叫做「力矩」。

力矩由M=P×Q表示。

如力量的大小P的单位是N(牛顿)、Q的单位是cm的话,力矩M的单位用N·cm(牛顿·厘米)表示。 所以在拧紧螺丝时,抓扳手手柄时的位置离螺丝越远力越小,越近越需要更大的力。



在图 9-8 所示的状态下,当货物的质量为 W1 时,作用于翻转工程机械的扭矩为 W1× ℓ 1。机械的质量为 W0 时,图 9-8 所示的工程机械(货物没有放进铲斗的状态)的扭矩是W0× ℓ 0。

因此,如果($W0 \times \varrho 0$)>($W1 \times \varrho 1$),车辆将不会翻倒。

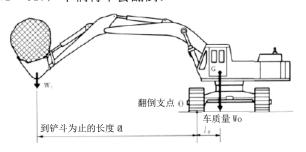


图 9-8 翻倒的扭矩

9.2. 质量, 重心等(教材 p. 187)

9.2.1. 质量和比重(教材 p. 187)

除了使用仪器之外,还可以根据物体的体积和比重来计算物体的质量。

即,物体的质量=体积×比重。

物体的单位质量是指物体的每单位体积的质量,表 9-1 所示为主要物体的单位质量。 在表 9-1 中,每 $1m^3$ 的质量(t)列还显示了比重。

表 9-2 中标示了物体体积的计算。 即,可以通过测量物体的尺寸,通过该表简略计算体积并将该数字乘以物体的比重来简略地计算物体的质量。

物质的种类	1 ㎡ 左右的质量(t)	物质的种类	1 ㎡左右的质量 l(t)
铅	11.4	砂	1.8
铜	8.9	石灰(粉)	1.0
钢	7.8	焦炭	0.5
铸铁	7.2	橡木	0.9
铝	2.7	松树	0.5
混凝土	2.3	杉树	0.4
土	2.0	扁柏	0.4
碎石	1.9	毛泡桐	0.3

表 9-1 物体的单位质量

注) 木材的质量是干燥质量。土,沙砾,砂,石灰以及焦炭外表单位质量

物体的形状		体积的简略算法		
名称	图形			
长方体	魚性 横	坚×横×高度		
圆 柱	東京	(直径)°× 高度×0.8		
圆 盘	<u>#</u> 2	(直径) ² ×厚度×0.8		
球	直径	(直径)3×0.53		
失 球	in the second	(高度) ² ×(直径×3-高度×2)×0.53		
圆锥体	海遊	(直径) ² ×高度×0.3		
平头圆锥体	1000000	((下尿直径) ² +下底直径: ×上尿直径+(上底直径) ²) ×高度×0.3		
椭圆体	■ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □	竪×横×厚度×0,53		
三角锥	高度 施養的經过 經面的电度	庭面积×高度÷3 (底面积 = 底边×底面的高度÷2)		

表 9-2 体积的简略算法

9.2.2. 重心 (文本 p. 189)

重力作用于所有物体。

当物体被精细分割和思考时,重力作用于每个分割的部分。因此,可以认为许多平行力(重力)作用于物体,当要计算这些力的合力时,与作用于物体的重力相等。这种合力的作用点称为重心。

对于具有重心的物体,这是一个恒定的点。即使物体的位置以及放置方法发生变化,重心也不会改变。 使用力学掌握物体的运动(物体本身的旋转力除外),可以认为其物体的总质量集中在重心上。

当力作用在物体上时,如果力的作用线穿过重心,则物体不会旋转。

当力的作用线未穿过重心时,会在重心周围产生扭矩,物体会发生旋转。

如图 9-12 所示一样将对物体用绳子进行串接,重心在绳子的相交垂直线上的某处。另外,如果吊起另外一处地方的话,重心在同样在吊起的绳上的某处上。一根弦线上。如果计算处两条直线的交点,那就是重心。

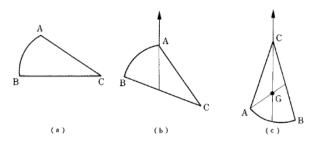


图 9-12 重心的计算方式

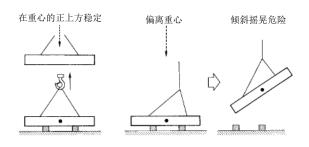


图 9-13 重心

9.2.3. 物体的稳定(稳固性(suwari))(教材 p.191)

如果对静止的物体施加力,将其倾斜一定角度,然后再消除该力。如果物体返回到其原始位置,则该物体被称为「稳定」的,也称为稳固性(suwari)好。 相反,如果倾斜度在相同状态下变大,则称该物体「不稳定」,稳固性(suwari)不好。

另外, 当物体在倾斜位置静止时, 称为「中立」。

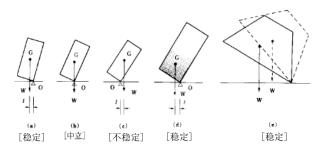


图 9-14 物体的稳定

- 9.3. 物体的运动(教材 p. 192)
- 9.3.1. 速度和加速度(教材 p. 192)

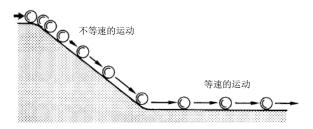


图 9-15 速度和加速度

表示物体运动的快慢程度的量称为速度,它由物体在单位时间内移动的距离表示。在不等速运动的情况下,即,当物体在改变其速度的同时运动时,标示了改变程度的量称为加速度。

9.3.2. 惯性(教材 p.194)

在蛤壳式挖掘机中,当尝试升起铲斗旋转时,铲斗感觉像在往与尝试旋转的方向相反的方向上摆动,而在停止旋转时,铲斗沿旋转方向摆动。

这是因为除非有外力作用于物体,否则静止时会永久保持保持静止状态,在运动时继续运动。这个性质叫做惯性。

换句话说,需要一个外力来移动静止的物体或改变运动物体的移动速度或方向。速度变化越大或者物体就越多,所需的力越大。突然提起货物或突然停止在移动的物体时,需要非常大的力。钢绳会因为冲击而断裂也是这个原因。

此外,如果用曳引挖掘机等装载货物到铲斗上,并且突然旋转或突然停止旋转,惯性则会将很大的力施加 到齿轮上,导致齿轮有损坏的危险。

9.3.3. 离心力,向心力(教材 p.194)

拿着绑着重物的绳子的一端,让重物做圆周运动时手会被拉向重物的方向去。加快旋转重物时,觉得手被 拉得更紧。此时,手松开绳子的话,重物会从绳子被放开的位置向切线方向飞去,不做旋转运动。

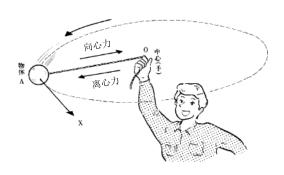


图 9-17 离心力,向心力(a)

像这样,为了使物体做圆周动作,物体上的力(在上面的例子中,手通过绳子拉住重物的力)必须起作用。使这个物体旋转的力量称为向心力。和这个力的大小相等,方向相反的力(在上面的例子中,拉住手的力)称为离心力。

如图 9-18 所示,当铲斗悬挂在动臂上并在作业中紧急旋转时,由于离心力,铲斗将以大于静止状态时半径旋转。 在这种情况下,让铲斗做圆周运动的向心力是作用在铲斗上的重力(W)和支撑钢绳的铲斗的力($\hat{\mathbf{P}}$)的合力(F)。

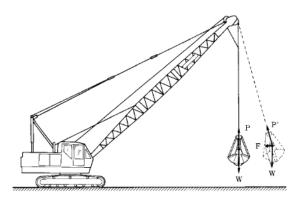


图 9-18 离心力,向心力(b)

另外,在旋转时的作业半径相同时,铲斗的旋转越快离心力越大。其结果是铲斗将渐渐往外移动,从而 发生工程机械翻倒。

例如,当牵引挖掘机和动力平地机等从陡峭的斜坡下坡时,如果突然转向,以上述的理由离心力将作用 在牵引挖掘机和动力平地机等的重心上。除了倾斜角度外,还会将其强烈拉向外部,从而增加翻倒的危险。

另外,在装有砂土的拖曳挖掘机在坡地上旋转时,离心力进一步施加到作业装置和砂土的重量上,导致 翻倒的危险增加。



图 9-19 离心力导致的翻倒

9.3.4. 摩擦 (教材 p.196)

1・・・静止摩擦和动摩擦

物体和物体相互摩擦时,会产生称为摩擦力的阻力。如果将物体放在地板或木板上并尝试通过推拉将其移动时,用低于一个极限的力推它也不会移动,超过这个力的时候就开始移动。 低于该极限的摩擦力称为静摩擦力,处于该极限的摩擦力称为最大静摩擦力。

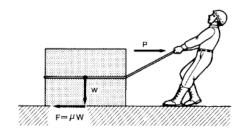


图 9-20 静止摩擦

最大静止摩擦力 $(F) = \mu \times 垂直力 (W)$

摩擦力与垂直力和接触面状态有关,与接触面大小无关。即使物体在地板上滑动,也必须始终施加一定的力,否则它将停止。这是因为即使在运动时也存在摩擦力。这称为动摩擦(也称为运动摩擦),并且小于最大静摩擦力。这就是在行驶时刹车不容易起作用的原因(尤其是因为还施加了惯性力)。

9.5. 电的知识(文本 p. 200)

9.5.1. 电压 电流 及阻抗的关系 (教材 p. 201)

电是如果电路电阻 R(欧姆: Ω)相等,电压 E(伏特: V)电流越大 I(安培: A)变得越大,阻抗越大(比如,电线越细)电流越被限制。以下公式表示其关系,称为欧姆定律。

电流 (安培: A) =电压 (伏特: V) /电阻 (欧姆: Ω)

9.5.2. 电的危险性 (教材 p. 202)

人体的一部分接触到充电部分,电流流到人体称为触电。程度从感到麻痹到肌肉僵硬,神经麻痹,甚至死亡。其程度根据触电的情况(潮湿的地方,流汗,通电的路径,通电电流的大小,通电时间)而不同,一般交流及直流电流过人体时,大概情况如下。

表 9-3 电流流过人体时的反应

単位 mA(毫安)

	触电的影响		(AC)	直流	(DC)
	11. CW 1 1 17. TI	男	女	男	女
1.	有些刺痛	1.1	0.7	5.2	3.5
2.	伴随苦痛的刺激 (但肌肉可以自由活动)	9.0	6.0	62.0	41.0
3 . (伴随苦痛的刺激 肌肉僵直,呼吸困难)	23.0	15.0	90.0	60.0
4.	有瞬间死亡的可能性	100		50	00

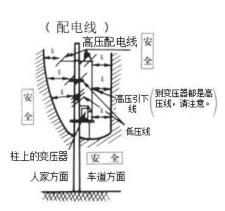
注) 1mA 等于 1/1000A (安培)

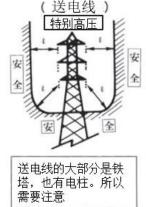
人体的阻抗分为皮肤的阻抗和人体内部的阻抗。在皮肤干燥的情况下皮肤的阻抗约为 $10,000\,\Omega$ (欧姆),出汗,手脚和衣服湿透时,降低到 $500~1,000\,\Omega$ 。人体内部的电阻约为 $500\,\Omega$ 。

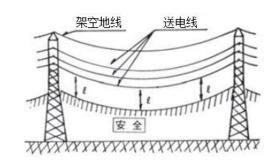
表 9-4 与送电配电线路的间隔距离

.4.		最少间隔	距离 (m)
电路	送电电压(V)	劳动基准局 长通告*	电力公司的 目标值
配由	100・200以下	1.0以上	2.0以上
电线	6,600 "	1.2 "	2.0 "
	22,000 "	2.0 "	3.0 "
送	66,000 "	2.2 "	4.0 "
送电线	154,000 "	4.0 "	5.0 "
	275,000 "	6.4 "	7.0 "
	500,000 "	10.8 "	11.0 "

※昭和 50 年 12 月 17 日发第 759 号







9.5.3. 电池的操作(教材 p. 204)

电池是将电能转化为化学能并储存(这叫充电),如有需要时能取出电力能源(这称为放电)。当前有实际使用的电池类型有铅酸电池和碱性蓄电池。

电池操作时, 需要注意下面的事项。

- ① 始终清除灰尘并保持清洁(它会成为泄漏(放电)的源头)。
- ② 补充蒸馏水至 H(高)至 L(低)之间(不要添加稀硫酸)。
- ③ 请勿添加过多的蒸馏水(比重会因泄漏而变化)。
- ④ 调整每个房间的电池液位。
- ⑤ 不要强行放电。
- ⑥ 请勿粗暴操作。
- ⑦ 不时拧紧端子以防止接触不良。
- ⑧ 注意不要因为扳手等导致短路。
- ⑨ 测量比重, 当其小于 1.22 时, 立即充电。
- ⑩ 用电池测试仪测量电压。

注)补充蒸馏水时:由于电池内部的液体是稀硫酸,因此请戴好防护眼镜和防护手套。如果沾到皮肤上,请 用大量水冲洗。万一进到眼睛,请用大量清水冲洗并到眼科就诊。

9.5.4. 电池的充电 (教材 p. 204)

在发动机运转时,它由可充电发电机充电,但是根据机械的使用条件和调压器的设定电压,可能无法充分补充电池消耗的电力。在这种情况下,如果继续使用电池,电池的寿命会缩短,因此进行补充充电很重要。

注)给电池充电:在充电过程中会产生氢气(H2)和氧气(02),因此,请在通风良好的地方使用,禁止点火。

- 10. 地质以及土木施工等的相关知识
- 10.1. 岩石以及土的性质(教材 p. 207)
- 10.1.1. 岩石的性质(教材 p. 208)

1・・・岩石的硬度

岩石硬度通常将岩石的硬度和基岩的硬度区分开表示。岩石硬度通过碎石压缩实验得出。

基岩的硬度取决于岩石本身的硬度,裂缝和风化的程度,或者有无断层和压碎区等而定。最近基岩总体的 岩体质量评价,是通过天然地基的弹性波速度和岩石碎片的压缩实验完成。

通常,岩石的压缩强度约为 10N / mm2~300N / mm2 左右。天然地基的弹性波速度越快,越可以称为硬基岩。

分类	压缩强度 (N/mm²)	弹性波速度 (km/s)	岩石种类示例
软岩	10	1.5以下	第三纪的泥质岩石,砂岩的一部分
中硬岩	10~50	1.5~3.0	一大半是第三纪堆积岩的
硬岩	50~150	3.0~5.0	中·古时代的堆积岩石 火成岩·变质岩的大半
超硬岩	150以上	5.0以上	黑硅石,硬砂岩,辉长岩一部分 辉绿岩等的火成岩的一部分 片麻岩,石英片岩,角页岩

表 10-1 岩石的硬度等的分类

10.1.2. 土 (教材 p. 209)

1・・・土的种类

土有通过岩石风化成细颗粒后形成的,有被侵蚀后被风和水搬运后堆积而形成的,也有植物腐烂后堆积 而成的,以及火山灰沉积形成的。

对土进行分类的方法多种多样。一般来说土的构成材料中土粒的粒径是 75mm 以下的材料叫做土壤材料。如图 10-2 所示根据组成土壤的颗粒以及土壤名称区分。

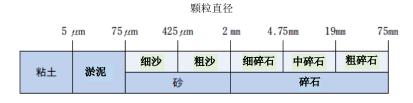


图 10-2 粒度分类及其名称

2 · · · 土的构成

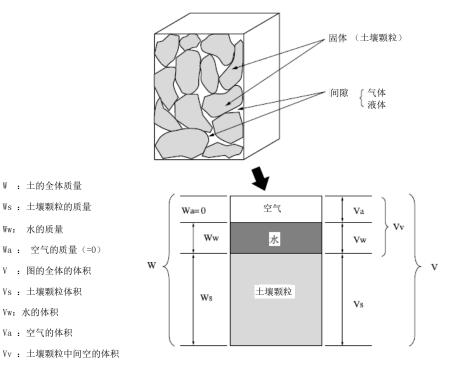


图 10-4 土的构成

3 · · · 描述土壤状况的主要用语

① 密度

土壤的干燥密度=土壤颗粒质量(Ws)/土壤总体积(V) 土壤的湿润密度=(土壤颗粒质量(Ws)+水质量(Ww))/土壤总体积(V)

② 水分含量比

水分含量=间隙中的水的质量量(Ww)/土壤颗粒的质量(Ws)x 100%

③ 间隙比

间隙比=(空气所占体积(Vs)+水所占体积(Vw))/土壤颗粒所占体积(Vs)

④ 土壤饱和度

土壤饱和度=间隙中的水量(Vw)/间隙中的水量(Vs)x 100%

4・・・土的压实

当从外部向土壤施加力时,土壤颗粒之间的间隙中的空气被推出,并且土壤颗粒变得更加紧密地彼此接合。其结果就是减小了土壤颗粒之间的间隙,减小了土壤的体积,并且增加了密度。这称为土壤压实。压实后的土壤增加土壤的强度的同时降低了透水性,并增加了对雨水和流水的耐久性。在进行填土(mmorido)工程的施工时,提高填土(mmorido)的强度并减小透水性可以使填土(mmorido)稳定,所以一定会进行压实。

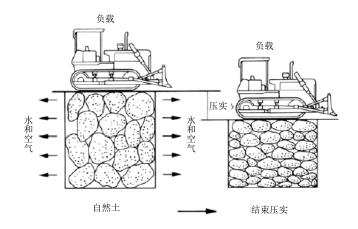


图 10-5 加固土的构成

5···地盘的强度

地盘的强度称为承载力。

地盘的承载力是指,在施加负载时不会引起突然下沉的范围内,产生 1cm 沉降所需的负荷强度 (10N / mm2),地盘系数或承载力系数用 (K值)和 (10N / mm2)表示。 每厘米下沉所需的负载越大,地面的承载能力就越大。

6 · · · 地盘的硬度

用锥探仪指数或 N 标示底层的软硬。锥探仪指数用于测量工程机械在软地基上运行时的地面硬度,并用于判断工程机械是否可以运行(参照 表 10–3)。

机械的种类	锥探仪指数 (N/mm²)	接地压 (N/mm²)
中型湿地推土机	0.3以上	0.026~0.028
中型推土机	0.5 "	0.055~0.062
大型推土机	0.7 "	0.074~0.121
履带式推土机	0.6 〃 (湿地形)	0.074 (装载量)
牵引推土机	0.7 "	
动力平地机	1.0 "	
倾卸卡车	1.2 "	

表 10-3 锥探仪指数

注) 表 10-3 根据土质等会有不同 ;

7・・・土量的变化

土壤成分由土壤颗粒,水和空气组成。因此,挖出并松开天然地基的土壤时的土壤体积与压实松散的土壤时的土壤体积不同。挖掘后的土壤的体积与天然地基的土壤体积之间的比,被称为由挖掘引起的土壤量的变化率,并用 L 表示。另一方面,将松动的土壤压实时的土壤体积与天然地基的土壤体积之间的比,被称为由于压实引起的土壤量变化率,并用 C 表示。

- L(由挖掘引起的土壤量的变化率)=松动的土壤体积(立方米)/天然地基的土壤体积(立方米)
- C(由压实引起的土壤量的变化率)=压实的土壤的体积(立方米)/天然地基的土壤的体积(立方米)

「土壤量的变化率 L」根据土壤质量而不同,并且通常按照岩石,粘性土,沙质土和沙子的顺序减小,并且用于土壤运输计划。另外,「土壤量的变化率 C」比沙子的颗粒还要小的土壤为 1 或更小,在制定土壤分配计划时使用。

名	称	L	С
	硬岩石	1.65~2.00	1.30~1.50
岩石或者石头	中硬岩石	1.50~1.70	1.20~1.40
石石英石石大	软岩石	1.30~1.70	1.00~1.30
	岩块,玉石	1.10~1.20	0.95~1.05
	碎石	1.10~1.20	0.85~1.05
带有碎石的土	硬质土	1.10~1.30	0.85~1.00
	坚固的硬质土	1.25~1.45	1.10~1.30
72)	砂	1.10~1.20	0.85~0.95
砂	带有岩块,玉石的砂	1.15~1.20	0.90~1.00
普通的土	砂质土	1.20~1.30	0.85~0.95
日7月117	带有岩块,玉石的砂质土	1.40~1.45	0.90~1.00
	粘性土	1.20~1.45	0.85~0.95
粘性土等	带有碎石的粘性土	1.30~1.40	0.90~1.00
	带有岩块,玉石的粘性土	1.40~1.45	0.90~1.00

表 10-5 土壤量的变化率

注) 标示了不同土质的平均变化率的大概基准

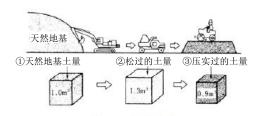


图 10-6 土壤量的变化

10.2. 砂土坍塌的原因以及前兆(教材 p. 218)

1 • • • 砂土坍塌的原因

在天然状态下的斜坡多年没有倒塌,是因为形成斜坡的土壤有可以与土壤坍塌的力相对抗的强度。 但是即使在这个长期稳定的斜坡和人工斜坡(nori men)也会

- ① 由于降雨,冻结,解冻等原因而引起。
- ② 原本具有地质和土壤的不稳定的地形,节理/断层,不连续的地质,地下水位高,风化等,在进一步受到 挖掘作业和降雨的影响,导致坍塌。

此外作为砂土坍塌的原因

- ① 有在挖掘施工前的调查中未发现的断层和软层存在
- ② 进行与预期更加深入的挖掘等不一样的施工
- ③ 因爆破(happa)和工程机械的振动影响以及冲击的影响
- ④ 是由于干燥使砂质土的粘着力低下,粘性土的中的裂缝和裂纹等原因导致

为了防止这种坍塌,在使用手工挖掘的挖掘中,根据天然地基的种类决定挖掘表面高度和坡度的标准,如表 10-7 所示。在进行机械挖掘时,务必参考该标准。

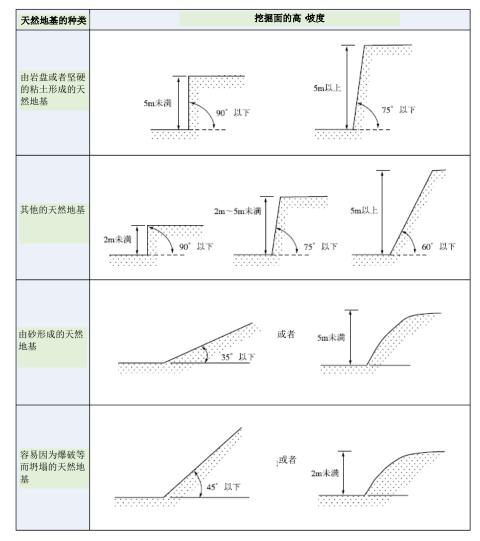


表 10-7 挖掘面的坡度和高度标准

2 • • • 坍塌的形态

① 斜坡和人工斜坡 (nori men) 的情况

斜坡和人工斜坡 (nori men) 的坍塌通常发生在沿着斜坡和人工斜坡 (nori men) 的那一面上。这称为坍塌面或滑面。滑面通常是曲面。 另外,滑面根据土壤的类型而变化。大雨后很可能会发生这种坍塌现象。

② 直立人工斜坡 (nori men) 斜坡的情况

直立的人工斜坡(nori men)比斜坡更容易坍塌。

在图 10-7 (a) 中,由于干燥引起的砂质土的粘合强度降低以及在粘性土中出现裂缝,从而使人工斜坡 (nori men) 表面剥落。

图 10-7(b)显示了更常见的坍塌形式,在人工斜坡坡顶出现裂纹,然后产生滑面。

图 10-7(c)显示软土较多,地表下沉,在人工斜坡尾部附近发生膨胀。

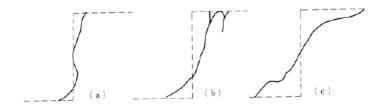


图 10-7 直立人工斜坡 (nori men) 的坍塌示例

表 10-8 人工斜坡 (nori men) 坍塌形态的解说

指		W	*!
型数多的岩石 软硬相叠的岩石 建能性堆积物 断丘碎石层 风化花岗岩类 (语名岩石型) (语多状构造 液石型落石 (脱落型) 地型物质的岩块颗岩裂纹刺落的模式。 是由坚固度统的物质组成的,这个充填物被风事和慢蚀后,巨全浮出,在失去平衡了脱落的类型。 是由坚固度统的物质组成的,这个充填物被风事和慢蚀后,巨全浮出,在失去平衡了脱落的类型。 不透水层的存在。 由现在有一个大量,并且在碎石之间的充填物(全字出,在失去平衡了脱落的类型。 一个大量的表现,和不透水层,有柱状节型的岩石,就使相叠的岩石,就使相叠的岩石,有柱状节型的岩石,不坚固土砂 不透水层的存在。 上石流 砂土的表面脱落,崩落型坍塌 砂土的表面脱落,崩落型坍塌 水,而,则增加,是一种,则是一种,则是一种,则是一种,则是一种或形成,然后风化吸后,坍塌的类型,作为土砂的坍塌最常型的类型。 加层,节理 地层,节理 地层,节理 的滑坡 大规模坍塌(岩盘塌方)		岩石的坍塌模式	砂土的坍塌模式
范围 整文 的岩石 软硬相叠的岩石 保健性 整	I 1		风化花岗岩土壤 岩土壤 〇〇〇 岩块
(的范围落	HORDONICON AND ANALYSISTED	THE PARTY OF THE P
会得出,在失去平衡了脱落的类型。 会得出,在失去平衡了脱落的类型。 透水层 对场面的较浓,小规模坍塌 (剥离文型 明		浮石型落石 (剥离型)	滚石型落石 (脱落型)
小规模拼塌(利离型) 型		由裂纹分离除的岩块顺着裂纹剥落的模式。	包含了巨型碎石的岩块和玉石等,并且在碎石之间的充填物(矩阵) 是由坚固度低的物质组成时,这个充填物被风华和侵蚀后,巨型碎石 会浮出,在失去平衡了脱落的类型。
, 大范围 坍塌 断层,岩脉 地层,节理的滑坡 大规模坍塌(岩盘塌方)	小规模坍塌(剥离型·崩落型)II	层破碎带	涌水水不透水层 坍塌土或者表土 不坚固土砂 不透水层的存在 土石流 砂土的表面脱落,崩落型坍塌 因为挖掘导致砂土和土壤硬底层的抵抗力被开放,然后风化吸入雨水
弱线滑落的类型。与斜坡与弱线的位置,倾斜角等的关系决定坍塌规 档。另外也有在支端发生降起的标况发生	坍塌面深,大范围坍塌	岩盘或者断 层破碎带 层破碎带 地层,节理的滑坡 大规模坍塌(岩盘塌方) 在岩盘中极度低强度的弱线(裂纹,断层面,岩脉等)发达,顺着其 弱线滑落的类型。与斜坡与弱线的位置,倾斜角等的关系决定坍塌规	粘性土的圆弧滑落 复合滑落

3・・・坍塌的前兆

当土壤坍塌时,通常会伴有某种迹象。通常,在坍塌的表面上会出现裂纹和凹陷,或者在挖掘的人工斜坡(nori men)上会出现小的塌方。当砍伐树木的根部和在岩石的情况下会发出异常声音时,在设置支架时建材膨胀或被挤压时,也是坍塌的危险迹象。特别是在降雨后的一段时间内,冻土经常融化并发生坍塌情况较多。

为了防止土壤坍塌而产生的危险,工程机械的驾驶员应在作业前彻底检查土壤状况,并检查人工斜坡的坡顶,护坡道,人工斜坡(nori men)等上是否有裂纹或凹陷。此外,在作业中根据土质挖掘出高度和坡度, 当不断可以预测到坍塌的危险时,立即撤离到安全的地方并警告有关人员。



图 10-8 坍塌的前兆

10.3. 土木施工法等(教材 p. 223)

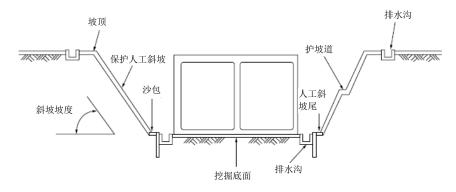


图 10-9 人工斜坡 (nori men) 斜面切法实例

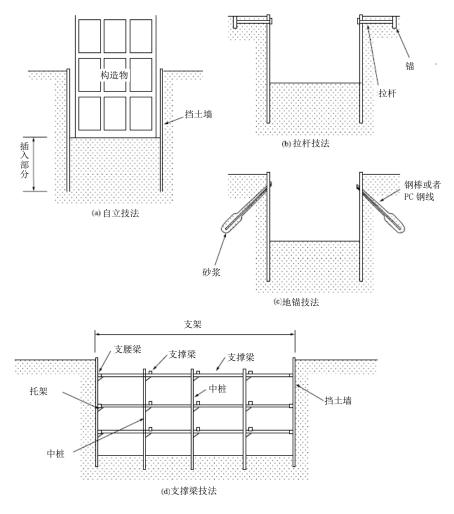


图 10-10 挡土明挖技法示例

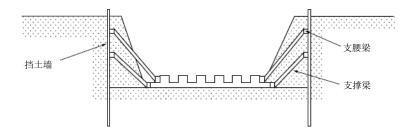


图 10-11 孤岛切割技法的示例

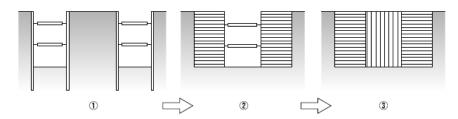


图 10-12 沟槽切割技法的示例

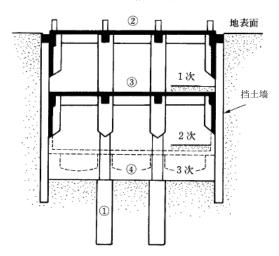


图 10-13 先拱后墙技法的示例

11. 灾害事例

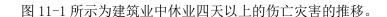




图 1 1 - 1 建筑业中休业四天以上的伤亡灾害的推移 (不包括因为东日本大地震直接造成的伤亡)

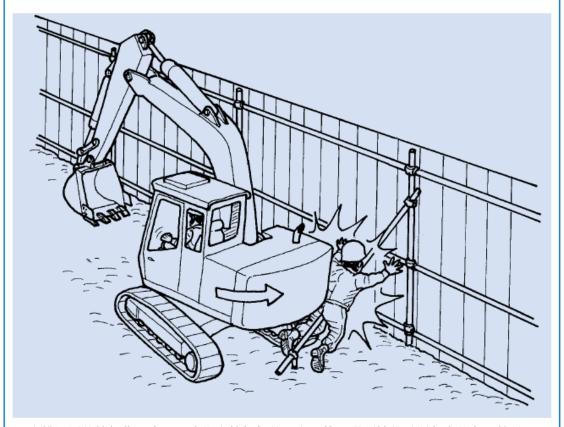
此外,如果按起因分别收集从 2017 年(平成 29 年)中发生的休业 4 天以上的伤亡中提取的灾难发生原因时,由工程机械等为原因导致的伤亡灾害中,约有 56%是整地,搬运,装载用以及挖掘用的死伤,还有约 15%是解体用。

(参考) 厚生劳动省 劳动灾害发生状况, 职场的安全网站: 劳动灾害原因要素的分析(2009年 建筑业)

11.1. 灾害事例 1 土木劳动者建筑工被拖曳挖掘机的平衡器夹住(教材 p. 230)

灾害事例	1				
发生时期	工程种类	作业种类	承包次数	起因物(机械	事故类型
8月7日	楼房建筑	挖掘	2 次	拖曳挖掘机,	被夹
受伤部位	职业种类	年龄	检验年数	工作日数	受伤程度
胸部	土木建筑工	68 岁	15 年	1天	休业 30 天

发生状况: 土木劳动者被拖曳挖掘机的平衡器夹住



水槽设置的挖掘作业中, 因为拖曳挖掘机的平衡器快要碰到被临时围起来的备用管时, 根据自己的判断要错开备用管后进入了围起来的地方,最后被夹在了备用管和平衡器的 中间。

	3.11. 5	A HA 11 1.1	٠.
11.	拼人	危险的地	F.

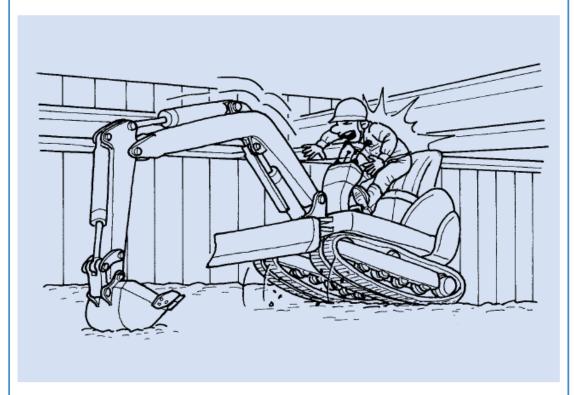
- **原** 2. 没有跟驾驶员打信号。
 - 3. 新来的入场者所以还没有习惯现场。
 - 4. 仔细研究机械的安设位置,安设在安全的位置。

- **对** 5. 停止机械,确认安全后开始作业。
 - 6. 对新来的进入者的进行教育,禁止单独作业。

11.2. 灾害事例 2 使用拖曳挖掘机铺平土时,驾驶员被夹在支撑梁与杠杆之间(教材 p. 231)

灾害事例	2				
发生时期	工程种类	作业种类	承包次数	起因物(机械	事故类型
1月13日	防护屏	回填	2 次	拖曳挖掘机	被夹
受伤部位	职业种类	年龄	检验年数	工作日数	受伤程度
胸部	驾驶员	45 岁	28 年	70 天	死亡

发生状况: 使用拖曳挖掘机铺平土时,驾驶员被夹在支撑梁与杠杆之间。



为了解体支撑梁而进行回填工作中,驾驶着小型拖曳挖掘机进行铺平作业时,推铲斗时机身的前方浮起,操作杆撞到了被害者的胸部,导致机体上升,以至身体被夹在了上部支撑梁和驾驶员的杠杆之间。

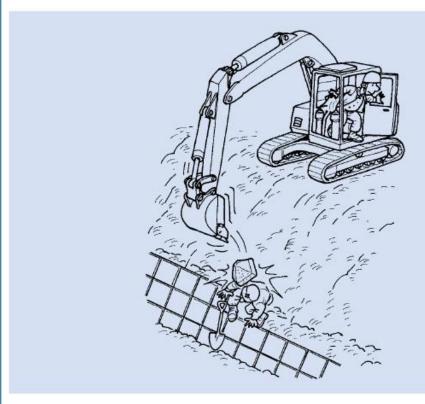
た。

- ┣ 2. 新来的入场者对机械的驾驶不熟悉。
 - 3. 没有充分的讨论作业工序。
 - 1. 在小型拖曳挖掘机上安装护面罩。
- ☆ 2. 配置熟悉使用机械的驾驶员。
 - 3. 在狭窄场地中的机械作业中,要正确的把握符合作业状况的作业方法,工序。

11.3. 灾害事例 3 拖曳挖掘机的铲斗中的石块掉落在作业者上(教材 p. 232)

灾害事例	3				
发生时期	工程种类	作业种类	承包次数	起因物(机械	事故类型
9月2日	河川	堆积石块	2 次	 拖曳挖掘机	飞来,落下
受伤部位	职业种类	年龄	检验年数	工作日数	受伤程度
腰部	堆积石块工	53 岁	10年	30 天	休业 90 天

发生状况: 拖曳挖掘机的铲斗中的石块掉落在作业者上。



在拖曳挖掘机的铲斗中放了数个石块, 堆在坝子下的石块堆积场所时, 驾驶员不经意的 想要离开驾驶座时,外套的口袋勾住了操作杆,导致铲斗中的石块掉落,砸到了在下方 工作的工作员。

1. 在铲斗中放入石块时,没有在结束等时的防止掉落措施。

- 原因2. 在铲斗中放入石块高举时,不经意的想要离开驾驶席。3. 倒铲斗中的石块时,没有发信号让作业者离开石块要倒的位置。
 - 4. 在装载卸载时,没有配置引导员。
 - 1. 实施防止掉落措施。
- - - 4. 配置引导员。

11.4. 灾害事例 4 拖曳挖掘机在坡地翻倒,引导员被压在下面(教材 p. 233)

灾害事例	4				
发生时期	工程种类	作业种类	承包次数	起因物(机械	事故类型
8月6日	上下水道	土木建筑	1次	 拖曳挖掘机 /	翻倒
受伤部位	职业种类	年龄	检验年数	工作日数	受伤程度
胸部	土木建筑工	50 岁	18年	2 天	死亡

发生状况: 拖曳挖掘机在坡地翻倒, 引导员被压在下面。



拖曳挖掘机在挖掘的地方完成排水作业后的,为了在预定的休息场点进行陆地塑形作 业,在移动时通过了竹林坡地(坡度约20度)。

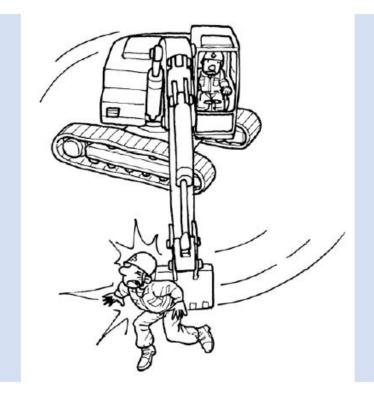
在这个时候翻车,导致将在旁边引导的土木建筑工被压在了拖曳挖掘机的下面。

- 驾驶员和被害者做了预定以外的作业。
- 2. 被害者进入了拖曳挖掘机的作业半径内。
- - 5. 竹林太深,没有确认地盘。
- 1. 绝对不做预定以外的作业。
- 对 2. 引导时不要进入重机的作业半径内。 3. 事先调查危险区域场地的地盘和形状等,实施禁止入内的措施。

11.5. 灾害事例 5 进行讨论后,走到了拖曳挖掘机的前面,然后被旋转的铲斗严重撞击(教材 p. 234)

灾害事例	5				
发生时期	工程种类	作业种类	承包次数	起因物(机械	事故类型
3月7日	其他土木	挖掘	3 次	拖曳挖掘机,	被严重撞击
受伤部位	职业种类	年龄	检验年数	工作日数	受伤程度
胸部	土木建筑工	47 岁	10年	60 天	休业 30 天

发生状况: 进行讨论后, 走到了拖曳挖掘机的前面, 然后被旋转的铲斗严重撞击



为了讨论被害者走到了拖曳挖掘机的驾驶席处,在讨论后走到拖曳挖掘机的前方时, 驾驶员开始作业,被旋转的铲斗严重撞击。

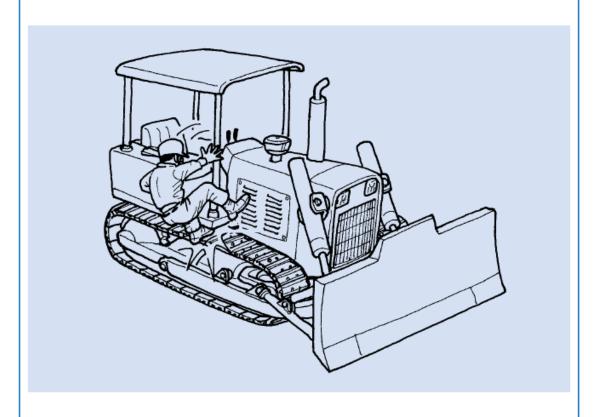
- 1. 驾驶员在开始作业时没有进行确认。
- **原** 2. 在机械的旋转范围内进行了讨论。 3. 走在了机械旁边。

 - 1. 在开始作业前鸣响警笛警告。
- **对** 2. 实施安全卫生教育。
 - 3. 彻底实施相互的信号。

11.6. 灾害事例 6 推土机的点检结束后,安装盖子时失去平衡导致脚被夹(教材 p. 235)

灾害事例	6				
发生时期	工程种类	作业种类	承包次数	起因物(机械	事故类型
10月31日	土地整理	土木建筑	1次	推土机	被夹
受伤部位	职业种类	年龄	检验年数	工作日数	受伤程度
左脚	驾驶员	43 岁	10年	270 天	休业 50 天

发生状况: 推土机的点检结束后, 安装盖子时失去平衡导致脚被夹。



给粗略塑形中推土机加完油后,为了检查发动机取下了发动机盖子。点检完成后在装 盖子时,失去了平衡,左脚被夹在了上驾驶席的踏板和履带之间,导致左脚腕处受伤。

原因	1. 在凹凸不平的履带上作业。 2. 在容易滑倒的履带上穿容易滑倒的长靴作业。
对策	1. 为了改善履带上的凹凸不平,实施在上面放木板等措施后点检。 2. 提高安全意识。

11.7. 灾害事例 7 推土机从坡地摔落,驾驶员被压在了下面(教材 p. 236)

灾害事例	7				
发生时期	工程种类	作业种类	承包次数	起因物(机械	事故类型
4月23日	道路	土木建筑	2 次	推土机	摔落
受伤部位	职业种类	年龄	检验年数	工作日数	受伤程度
腹部	驾驶员	41 岁	15 年	12 天	死亡

发生状况: 推土机从坡地摔落, 驾驶员被压在了下面。



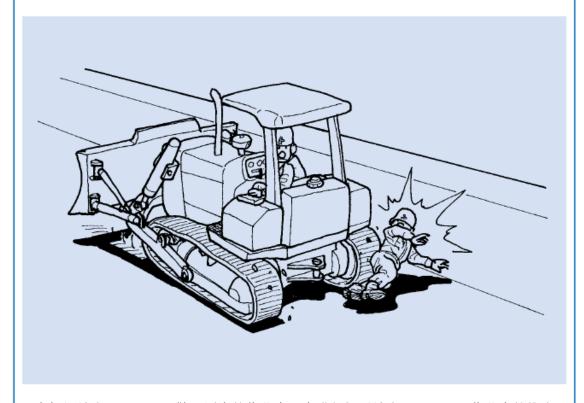
修正人工斜坡(nori men)作业中,使用推土机进行挖掘土的推土作业时,与推土机一起从推出面的一端摔落,被推土机压在了下面。

- 1. 没有在推土前端部位留防止摔落用的土。
- 2. 替换配置后,没有习惯该作业。
- 3. 由于驾驶员的失误操作。
- 1. 使用施工实施计划,明确作业工序的指示,确认实施状况。
- 2. 对驾驶员进行关于施工方法,作业工序,安全的指导教育。
- 3. 使用工程机械进行作业时,根据机种以及能力等,设计符合作业状况的计划。

11.8. 灾害事例 8 标记作业者被卷入在后退的推土机的履带中(教材 p. 237)

灾害事例	8				
发生时期	工程种类	作业种类	承包次数	起因物(机械	事故类型
2月15日	道路	准备	1次	推土机	被卷入
受伤部位	职业种类	年龄	检验年数	工作日数	受伤程度
脚部	土木建筑	63 岁	40 年	290 天	休业 42 天

发生状况:标记作业者被卷入在后退的推土机的履带中。



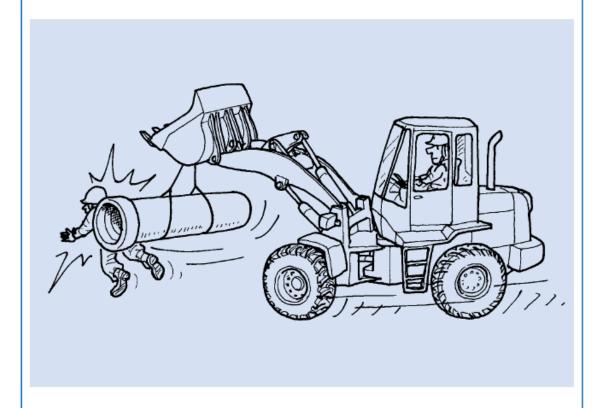
在标记填土(morido)散开厚度的作业中,在进行坝子填土(morido)作业中的推土 机突然转换方向开始后退。在附近的碾轧机驾驶员鸣响警笛提醒作业者,但是没有被 注意到,导致被卷入履带。

- 1. 被害者进入了重机作业区域。
- **原** 2. 没有在作业前讨论,导致没有理解相互的作业内容。
 - 3. 推土机的驾驶员在后退时没有进行安全确认。
 - 1. 在重机作业区域里,使用路障禁止外人进入。
 - 2. 重机与人在一起作业时,选任引导员。
 - 3. 驾驶员在确认作业区域内的预定作业后再开始作业。

11.9. 灾害事例 9 牵引挖掘机在吊物行驶中,撞击到作业者(教材 p. 238)

灾害事例	9				
发生时期	工程种类	作业种类	承包次数	起因物(机械	事故类型
5月10日	土地整理	土木建筑	1 次	牵引挖掘机	被严重撞击
受伤部位	职业种类	年龄	检验年数	工作日数	受伤程度
腰部	土木建筑	52 岁	15 岁	25 天	休业 40 天

发生状况:牵引挖掘机在吊物行驶中,撞击到作业者。



在自己的判断下,牵引挖掘机的斗齿吊着休姆管行驶时,因为速度太快撞击到附近的作业者。

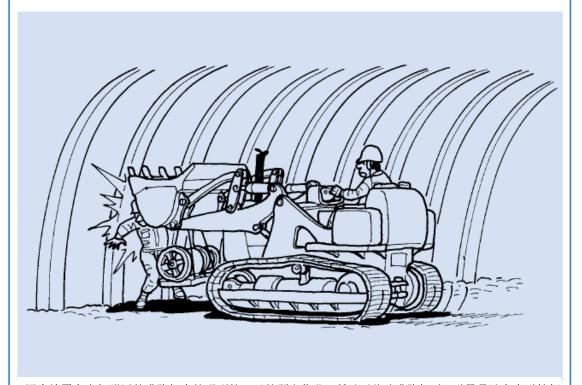
1.	因为私	自的判	J断在月	月途外	使用。
----	-----	-----	------	-----	-----

- **医** 2. 驾驶粗暴。
 - 3. 没有配置作业指挥者。
 - 1. 确切的进行作业讨论,全员遵守。
- **对** 2. 定下安全速度并遵守。
 - 3. 配置作业指挥者后进行作业。

11.10. 灾害事例 10 引导员在隧道内被牵引挖掘机的铲斗夹住(教材 p. 239)

灾害事例	10				
发生时期	工程种类	作业种类	承包次数	起因物(机械	事故类型
8月1日	隧道	杂工	1次	牵引挖掘机▶	被夹
受伤部位	职业种类	年龄	检验年数	工作日数	受伤程度
头部	挖掘工	48 岁	4年3个月	15 个月	死亡

发生状况: 引导员在隧道内被牵引挖掘机的铲斗夹住。



因为放置在支架附近的升降机会妨碍到第二天的预定作业,所以要移动升降机时,引导员站在牵引挖掘机和支架中间指挥。

让机械前进并暂时停止后,又做出了「再前进的一些」的引导信号,所以驾驶员又开着机械前进了(从 驾驶席可以看到引导员的安全帽)。这时头部被夹在了机械的铲斗和支架之间。

- 1. 引导员进入了铲斗的正对面指挥。
- 2. 驾驶员没有充分确认引导员的位置就前进了。
- **因** 3. 作业前的没有讨论以及对于作业的指示和指导。
 - 4. 没有做到在作业半径内的禁止入内指示和注意。
 - 1. 引导员不要进入机械的作业半径内指挥。 另外,在驾驶员可以看见的位置上指挥。
 - 2. 驾驶员确认引导员的位置后再操作。

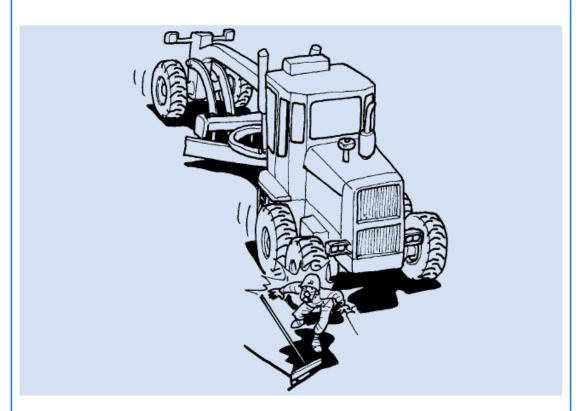
对策

- 3. 作业前实施讨论,确认方法和工序后通知所有有关人员。
 - 特别是在做主要用途外的作业时,要指定确切的作业计划,并按照计划进行作业。

11.11. 灾害事例 11 土木劳动者被后退的平地机撞(教材 p. 240)

灾害事例	11				
发生时期	工程种类	作业种类	承包次数	起因物(机械	事故类型
6月20日	道路	整地	2 次	平地机	被撞
受伤部位	职业种类	年龄	检验年数	工作日数	受伤程度
下腹部	土木建筑	61 岁	15 年	30 天	死亡

发生状况: 土木劳动者被后退的平地机撞。



被害者跟在在前放进行水平作业中的动力平地机后面进行陆地塑形作业。邻近的碾压作 业中的轮胎碾轧机为了转换方法,突然进入了动力平地机的作业前方,所以动力平地机 的驾驶员在被吓到后后退,导致被害人被平地机撞。

- 1. 驾驶员因为从前方有轮胎碾轧机接近,所以没有充分确认后方就后退了。
- 2. 被害人接近了机械,并背对着作业。
- 原 2. 被害人接近了机械,并背对着作业。3. 驾驶员和作业者都想当然的觉的「看得见 应该可以避开」。
 - 4. 工期紧迫,工地全体的作业非常错乱。
 - 1. 驾驶员在后退时鸣响警笛,确认后方后发动。
 - 2. 辅助机械的作业者不要背对着机械作业。
- 对 2. 辅助机械的作业者不要背对着机械作业。 3. 即使工期紧迫,即使机械行驶,多位作业者一起作业时,也要排出错乱的现场环境。

11.12. 灾害事例 12 刮土机在坡地翻倒,驾驶员被压在下面(教材 p. 241)

灾害事例	12				
发生时期	工程种类	作业种类	承包次数	起因物(机械	事故类型
7月15日	土地整理	土木劳动者	1次	刮土机	翻倒
受伤部位	職種	年龄	检验年数	工作日数	受伤程度
腹部	驾驶员	32 岁	8年	150 天	死亡

发生状况: 刮土机在坡地翻倒, 驾驶员被压在下面。



牵引式刮土机在斜坡上行驶并挖掘土时,推土机倒在了斜坡下方时,驾驶员从驾驶席 上摔下,并被压在了下面。

- 1. 因错误操作导致挖斗浮起,推土机被推后,方向改变所以翻倒。
- 2. 在陡坡(下坡约25度)上作业。
- 3. 到处都有滚石。
- 1. 不在陡坡上转换方向。

12. 相关法令等

有几项与劳动者的安全卫生相关的法律,包括劳动安全卫生法。尤其是劳动安全卫生法中规定了必须遵 守的事项,以确保劳动者的安全和健康并促进舒适工作环境的形成。与政府法令和省颁法令,告示等标示 伴随法律实施的具体事项。

如下所示劳动者的安全卫生相关法律体系。

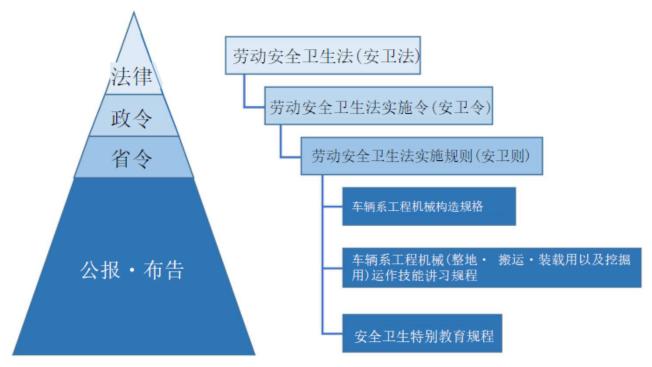


图12-1 车辆系工程机械(整地・搬运・装载用以及挖掘同)驾驶技能的相关法律体系

(参考) 厚生劳动省建筑维修行业风险评估手册

12.1. 劳动安全卫生法以及劳动安全卫生法实施令(摘录)(教材 p. 243)

第1章总则

第3条〈企业等的责任〉

企业不仅要遵守本法所规定的防止劳动灾害的最低标准,而且要通过实现舒适的工作环境和改善工作条件来确保劳动者在工作场所的安全与健康。此外,企业必须配合国家实施的防止劳动灾害的相关措施。

- 2 设计和制造或进口机械和器具及其他设备的人,制造或进口原材料的人,或者建造或者设计建筑物的人,在设计,制造和进口,建设时,必须做出努力,以防止因使用这些物品而引起的劳动灾害。
- 3 将工作外包的人,例如建筑工程的订购者,必须注意不要强加可能影响安全卫生作业执行的条件,例如施工方法和工期。
- 第 4 条劳动者必须遵守防止劳动灾害的必要事项外,并需要努力配合企业和其他有关方面实施的防止劳动灾害的措施。

第5章 机械等以及有害物相关的规则

第45条〈定期自主检查〉

企业应按照厚生劳动省条例的规定,定期对政令中规定的锅炉及其他机械等进行自主检查,并必须记录结果。

- 2 企业在根据对前项所诉的机械等政令规定的事项相同的规定进行自主检查,在进行其中厚生劳动省令中规定的自主检查(以下称为「特定的自主检查」。)时,需要让具有厚生劳动省条例中规定的资格的人员,或已获得第54-3条第1项规定注册的人员,应他人的要求对该机械进行特定自主检查的人(以下称为「检查业者」。)实施。
- 3 厚生劳动大臣应根据第 1 项的规定,为了正确并且可以有效实施自主检查,发布了所需的自主检查方针。 4 省略

点检检查的区分	法条	实施者・资格	检查表等的保管期限
作业开始前的检查	劳动安全卫生规则 170条 171条	驾驶员	在机械运作期间※
定期自主检查(1个月1次)	劳动安全卫生规则 168条 169条 171条	企业主(安全管理者) 指定的人员	检查表保管三年
特定自主检查 (1年一次)	劳动安全卫生规则 167条 169条 169条之2 171条	企业内检查人员·检查 业界的检查人员	检查表保管三年 (粘贴已检验标记)

第6章 劳动者就业时的措施

第61条〈就业限制〉

关于起重机的驾驶以及一起业务,如果不是获得了都道府县劳动局局长颁发的有关驾驶证的人,或在都道府县劳动局注册的人,有关业务的技能讲习中结业的人和获得厚生劳动省规定的资格的人,企业不可以让其从事该业务。

- 2 除依照前项规定从事相关业务的人员外,任何人均不得从事该业务。
- 3 根据第 1 项的规定中可以从事该业务的人,在从事该业务时必须携带驾驶证或其他证明该业务的资格文件。

4省略

机械驾驶员必须有的资格

机械名		4π 4 π	北方在台上		资格的种类	
		17 47	战的能力	驾驶执照	技能讲习	特别教育
起重机	起重机 地板上操作式起重机 (和货物一齐移动)	提升 载荷	5吨以上 5吨未满 5吨以上 5吨未满	0	0	0
移动式起重机		提升载荷	5吨以上 1吨以上 5吨未满 1吨未满	0	0	0
车辆系	整地,搬运,装载用及挖掘用	机体质量:	3吨以上 3吨未满		0	0
	压实(碾轧机)		没限制			0
	解体用	机体质量	3吨以上 3吨未满		0	0
		最大重量	1吨以上		0	
7乙/温表软件	挖掘装载机,叉式装卸机		1吨未满			0
不平整地搬运车		最大装载量	1吨以上 1吨未满		0	0

作业者必须有的资格

作业名	作业内容		资格种类		
IF亚石			驾照执照	技能讲习	特别教育
吊索 (tamagake) 作业	提升载荷	1吨以上 1吨未满		0	0
石棉处理作业	用石棉制造的建筑物)解体等作业		O(作业	负责人) 〇

[政令]

第20条〈就业限制有关的业务〉

如下所示,该法第61条第1项的政令规定的业务

1-11 省略

12 附表 7 第 1 号, 第 2 号, 第 3 号或第 6 号中列出的机体重量为 3 吨或以上的工程机械,使用动力并可以自行行驶到不特定场地的驾驶(除去在路上驾驶。)业务

13 以下省略

劳动安全卫生法以及基于此命令登记和指定有关省令第83条第 1 项 3 号 根据厚生劳动省大臣规定限制工作员工课程的范围和时间

◆厚生劳动省告示第144号(2009年3月30日)◆

第1条~第2条 省略

(为车辆系工程机械驾驶业务员工提供课程)

第3条 令第20条第12号对能够从事业务的人的法第99条的3第1项的讲习,根据下表的上栏列的讲习科目,分别针对列于同表的中栏的范围,在同表下栏进行的时间以上。

讲习科目	范围	时间
工作限制业务机器的结构	与车辆系工程机械行驶和作业 有关的装置结构	1个小时
与限工作机器等 相关的安全装置等 的功能	车辆系工程机械的安全装置和 刹车的功能	1个小时
工作限制业务机器的维护 管理	车辆系工程机械的点检和 维护	1个小时
与工作限制工作机器等相 关的工作方法	车辆系工程机械与工作方法 相关的安全措施	1.5个小时
安全卫生相关法律法规	法和令以及安卫法中有关条项	1.5个小时
工伤事故案例及其预防 措施	工伤案例研究	2个小时

第4条 省略

12.2. 劳动安全卫生规则 (摘录) (教材 p. 256)

第1卷 总则

第7章 许可证等

第3节 技能讲习

第82条〈技能讲习结业证书等的补发〉

已经领取了技能讲习结业证,且正在从事或正打算从事技能培训相关工作的人员,在遗失或损坏该证时,除第3项规定的情况以外,必须要将技能讲习结业证补发申请书(第18条式样)提交到领取技能讲习结业证的登陆培训机构,重新领取补发的技能讲习结业证。

- 2 前项规定的人员更换姓名时,除第 3 项规定的情况外,必须将技能讲习结业证书更换申请书 (第 18 号式样)提交到领取技能讲习结业证的登陆培训机构,进行技能讲习结业证书的改写。
- 3 第 1 项所指的人是指领取技能讲习结业证的登陆培训机构取消技能讲习的业务(包括被取消注册或注册 失去效力时),以及劳动安全卫生法以及与此相关接受指定的相关省令(1972 年劳工省令条第 44 号)第 24 条第 1 项的规定中,遗失损坏或更换姓名时,向同项规定中所指定的厚生劳动大臣指定的机构提交技能讲 习结业证书更换申请书(表格 18),需要领取证明该技能讲习结业的文件。

第2卷 安全标准

第2章工程机械等

第1节 车辆系工程机械

第1项 总则

第1项的2构造

第 152 条〈前照灯的设置〉

企业必须为车辆系工程机械配备前照灯。但是,在为确保安全安全作业需要保持一定照度的场所使用车辆系工程机械时,并不适用本规定。

第 153 条〈护面罩〉

在因掉落的岩石等而对劳动者可能造成危险的地方*1 使用车辆系工程机械(限于推土机,牵引挖掘机, 渣土装载机,动力挖掘机,拖曳挖掘机以及解体用机械)时,企业必须为相应车辆系工程机械配备坚固的护 面罩*2。

- 注1) 所谓「岩石可能掉落的地方······」是指在进行照明挖掘作业,采石挖掘作业,隧道建设等需要用到相应机械的场所,由于机械作业等原因可能会造成岩石掉落的场所。
- 注 2) 关于护面罩, 其结构标准由昭和 50.9.26 基发第 559 号告表示。

第2款 使用车辆系工程机械相关危险的防止

第154条〈调查以及记录〉

企业在使用车辆系工程机械进行作业时,为防止因车辆系工程机械的跌落,地面坍塌等对劳动者造成危险,必须事先对进行该作业的场所做好地形,地质的状态等调查,并记录结果。

第 155 条〈作业计划〉

企业使用车辆系工程机械进行作业时,必须要基于前条规定的调查结果制定相应的作业计划,且要按照该作业计划进行作业。

- 2 前项的作业计划中必须注明以下内容。
 - 1 所使用的车辆系工程机械的种类和能力
 - 2 车辆系工程机械的运行路线
 - 3 使用车辆系工程机械的作业方法
- 3 企业在制定第一项作业计划时,必须要通知相关劳动者关于前项第2号及第三号的事项。

第156条〈速度限制〉

使用车辆系工程机械(最高时速 10 km 的除外)进行作业时,企业必须根据作业场所的地形,地质的状

态等,对车辆系工程机械做出恰当的时速限制规定,并且要依此规定进行作业。

2 前项的车辆系工程机械的驾驶员,驾驶车辆系工程机械时不允许超过前项的限制速度。

注)「地形,地质的状态等」中的「等」包括安装了其他机械设备的情况。

第157条〈滚落等的防止等〉

在使用车辆系工程机械进行作业时,为防止车辆系工程机械由于翻倒或滚落对劳动者造成危险,对相应车辆系工程机械的运行线路要注意防止路肩的坍塌,防止地面部均匀沉降,保持必要的宽度等%1必须要阐述必要措施。

- 2 在路肩,坡地等处使用车辆系工程机械进行作业中,如有因车辆系工程机械的翻倒到或滚落对劳动者造成危险的可能性时,企业要设置指挥员※2,必须要让指挥员指挥相应的车辆系工程机械。
 - 3 前项中的车辆系工程机械的驾驶员必须遵循同项指导员的指导。
- 注 1)「保持规定的宽度等」中的「等」包括护栏的安装,标志的设置等。
- 注 2) 如果安装了护栏并且正确设置了指示牌,以确保没有翻倒,滚落等的危险时,则无需设置第 2 项中的指挥员。

第 157-2 条

在路肩,坡地等处,如有因车辆系工程机械的翻倒或滚落对劳动者造成危险的可能性时,在尽量不使用设有翻倒时保护构造,且装置了安全带以外的车辆系工程机械的同时,必须努力让驾驶员使用安全带。

第 158 条 〈防止碰撞〉

在使用车辆系工程机械进行作业时,在有可能发生由于与行驶中的车辆系工程机械碰撞给劳动者带来危险性的场所※不允许劳动者进入。但,如果设置了指挥员,并由他指挥相应的车辆系工程机械时并不适用。 2 前项车辆工程机械的驾驶员必须遵循同项中的指挥员给出的指导。

注)「可能发生危险的场所」不仅包括机械的行驶范围,还包括伸臂和动臂等作业设备的操作范围。

第 159 条〈信号〉

当企业为车辆系工程机械分配指挥员时,设置特定信号,并必须让指挥员做出相应的信号。

2 前项中的车辆系工程机械的驾驶员必须遵循同项的信号。

第160条〈离开驾驶位置时的措施〉

车辆系工程机械的驾驶员离开驾驶位置时,企业必须使驾驶员采取以下措施。

- 1将铲斗,底板可以打开的铲斗等※作业装置下降到地面。
- 2要讲明关停原动机,且刹好行驶刹车等※2以防止车辆系工程机械滑走的措施。
- 2 必须讲明前项中的驾驶员离开车辆系工程机械的驾驶位置时,要采取同项各号中阐述的措施。
- 注 1)「铲斗,底板可以打开的铲斗等」的「等」包括挖掘机,排土板等。
- 注 2)「刹行车刹车等」中的「等」包括用楔块,止滑块等停止。

第161条〈车辆系工程机械的移送〉

当企业以移送车辆系工程机械为目的,要使用自行式或牵引式装卸到货运车辆上等※,使用道路垫板,填土(morido)以防止车辆系工程机械翻倒和滑落等时,请遵循以下规定。

- 1 在平坦,坚固的地方进行装卸。
- 2 使用道路垫板时,请使用长度,宽度和强度足够的路板,并以适当的坡度*3 牢固地安装。
- 3使用填土(morido)和临时的台子等时,请确保足够的宽度和强度*4以及适当的坡度。
- 注1)「货运车辆等」中的「等」包括拖车。
- 注 2) 「足够长」的「足够」应根据车辆系工程机械的装卸重量和尺寸来确定。
- 注 3)「适当的坡度」是指在考虑爬坡力等机械性能的安全范围内的坡度。
- 注 4)「填土(morido)强度」是通过对填土(morido)实施打桩并将其充分硬化来确保的。

第 162 条〈乘坐的限制〉

在使用车辆系工程机械进行作业时,企业不得将劳动者安置在除乘车席*以外的任何地方。

注)「乘车席」是指驾驶员座位,乘客座位和其他用于乘车的座位。

第163条 〈使用限制〉

在使用车辆系工程机械进行作业时,为了防止由于翻倒以及和动臂,伸臂等作业设备的破坏而对作业人员造成危险,企业对相应的车辆系工程机械,在构造上规定了必须遵守的※安定度和最大装载量等。

注)「构造上的规定」是指,车辆系工程机械标示的构造规定。

第164条〈主要用途以外的使用限制〉

企业者不得将车辆系工程机械用于除车辆系工程机械的主要用途以外的任何目的,例如用动力挖掘机提起重物或用蛤壳式挖掘机升降劳动者*1。

- 2 如果下列任何一项适用,则前项的规定不适用。
 - 1进行起吊负载※2的工作时,适用于以下任何一项时。
- a 因工作性质而不可避免时或进行安全作业有必要时※3。
- b 当在伸臂和铲斗等作业装置上,安装相应的钩子和卸扣(shakkuru)等金属配件及其他起吊器具后使用时 ※4。
- (1) 要有与荷载重量相匹配的足够强度※5。
- (2) 要使用防脱装置等,使相应器具上起吊的货物没有掉下的危险性。
- (3) 要使用没有从作业装置上脱落危险性的器具※6。
- 2进行起重作业以外的作业,不会对劳动者造成危险时。
- 注1)在「通过蛤壳式挖掘机进行作业者的升降等」的「等」中,也可以使用动臂,臂等代替舷梯。
- 注2)「起吊货物的作业」包括吊物的动臂转动和吊物行驶。
- 注 3) 在「因工作性质而不可避免时或进行安全作业有必要时」中,包括了作为在使用车辆系工程机械进行 挖掘机械的一环,为了减少泥沙崩塌的危险,在临时挡土用钢板桩,休姆管等的起吊作业中,由于作业 场所狭窄,如果采用移动式起重机进行搬运作业的话,作业场所会更加错综复杂,增加危险的情况。
- 注 4)「在作业装置上安装起吊用器具后使用时」是指,将钩,卸扣(shakkuru),钢绳,吊链等安装在作业 装置上,并以使其不易脱落,也是指使用这个进行起重作业。并不包括将钢缆挂在铲斗的斗齿上起吊货 物的情况,和将钢缆直接缠绕在动臂,伸臂上,起吊货物的情况。
- 注 5) 起重设备的强度应具有等于或大于 5 的安全系数 (即起重设备的切削负荷值除以第 3 项第 4 号中的负荷值而获得的值)。
- 注 6)「不会从作业设备上脱落的东西」是指,通过焊接将钩子等安装的,熔合及角焊缝厚度等都充分的, 且相应的安装部分的整个圆周都溶合的。
- 注)在作业上,必须要用已经取得移动式起重机,吊索作业(tamagake)技能资格的人员。

第 165 条〈修理等〉

在进行车辆系工程机械的修理或安装拆卸配件的工作时,企业必须任命负责相应作业的指挥员,并对其 讲授如下措施。

1 确定工作程序并指导作业。

2 对下一条第1项中规定的安全支柱,安全块等以及第166-2条第1项中规定的脚手架的使用状况进行监视。

第166条〈防止由于动臂下降等引起的危险〉

企业抬高车辆系工程机械的动臂,伸臂等,并对其进行修理,检查等时,为了防止由于动臂,伸臂等突然 掉落而造成的危险。必须让从事这项工作的劳动者使用安全柱,安全块等。

2 从事前段所述工作的劳动者必须使用同一段所述的安全栏,安全块等。

注)「安全块等」的「等」包括脚手架等。

第 166-2 条〈防止因配件坍塌而造成的危险〉

在安装或拆卸车辆系工程机械的配件时,企业必须要让从事作业的劳动者使用脚手架,以防止由于配件坍塌等原因而造成的危险。

2 从事前项作业的劳动者必须使用同项所述的脚手架。

第 166-3 条〈配件的安装限制〉

企业不得将超过构造上规定重量的配件安装到车辆系工程机械上。

第 166-4 条〈配件重量等的标示等〉

在更换车辆系工程机械的配件时,企业必须要将配件的重量(包括安装了铲斗,底板可以打开的铲斗等时,铲斗,底板可以打开的铲斗等的容量或最大负载重量。在下文中也应同样适用)标示在驾驶员容易看见的位置上,或者在该车辆系工程机械上配备驾驶员容易确定的配件重量的书面文件。

第4编 特别规则

第2章 关于机械等出借人等的特别规定

第666条 <机械等出借人应阐明的措施>

前项规定者(以下简称"机械等出借人"。) 将机械出借给其他企业时,必须阐明下列措施。

- 1 事先点检该机械等※1,发现异常时,进行修理和其他必要的整备。
- 2 向接受该机械出借的企业,要提供包含以下事项的书面文件。
 - a. 该机械等的能力※2
- b. 该机械的特性和其他使用注意事项※3
- 2 前项规定的机械等的出借中,对于出借的机械等,购买机种的选择,出借后的保养等,本该由该设备所有者承担的业务由该机械等的出借接受者进行时,(小规模企业等设备引进资金补贴法(昭和 31 年第 115 号 法律)包括第 2 条第 6 项规定的都道府县设备租赁机构进行的设备出借项目)。不适用※4。
- 注1 所谓「事先」,并不是出借时都要进行全部点检,可以根据使用状况只点检必要部分。
- 注 2 「该机械等能力」是指,在使用上对车辆系工程机械特别需要的能力,比如,稳定性,铲斗容量等主要事项。
- 注3 「其他使用注意事项」是指,使用燃料,调整方法等关于该机械在使用上需要注意的事项。
- 注 4 第 2 项的主要内容是,对于作为金融手段以租赁形式的,并不适用本条款。

- 12.3. 车辆系工程机械构造规格(教材 p. 276)
- 第1条〈强度等〉
- 第2条〈稳定度〉
- 第3条(打桩机的稳定和打桩机)
- 第4条(挖掘用机械(不包括履带式)和解体用机械(不包括履带式)的后方稳定度)
- 第5条〈行车用刹车等〉
- 第6条〈作业装置用刹车〉
- 第7条〈行车装置等的操作部分〉
- 第8条(操作部分的功能和操作方法等操作所需的事项)
- 第9条〈驾驶所需的视野〉
- 第10条〈升降设备〉
- 第11条〈伸臂等升降的危险防止设备〉
- 第十二条〈方向指示器〉
- 第十三条〈警报装置〉
- 第13-2条〈超过工作范围时的自动停止装置等〉
- 第14条〈安全阀等〉
- 第 15 条〈显示〉
- 第16条〈特殊构造的车辆系工程机械〉
- 第17条〈适用除外〉

考试问题集

第1章 车辆系工程机械的相关基础知识

■问题1 (整地・搬运・装载用机械)

关于整地 · 搬运 · 装载用机械,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)牵引挖掘机是,牵引车的主车体上安装了作业装置推土铲(推土板),用于整地·推土等作业。
- (2)推土机是挖掘机系工程机械的代表。
- (3)推土机是在履带式或舵轮式的牵引车上车体上安装作为作业装置的铲斗,用于装载·搬运·地面上的 割断等的作业。
- (4)牵引挖掘机是装载用机械的代表。

■问题2 (挖掘用机械)

关于挖掘用机械,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)拉铲挖掘机是,在挖掘机系工程机械的本体上安装作为作业装置的拉铲挖掘机铲斗的机械,用于地表下的挖掘。
- (2) 铲斗挖掘机是,将铲斗投放出很远进行挖掘,所以挖掘范围广。
- (3) 铲斗挖掘机是,用于大规模土木建设,适合比较硬的土的挖掘。
- (4) 铲斗挖掘机,可以连续挖沟,用于挖掘埋设煤气管,水管等的沟。

■问题3 (车辆系工程机械相关用语)

关于车辆系工程机械相关用语,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)机械重量(or 质量)是指,从车辆系工程机械中除去作业装置的干燥质量(不添加燃料,油类,水等的质量),即机械本体的质量。
- (2)机身重量(or 质量)是指,安装上车辆系工程机械必要的作业装置的质量,即铲斗等不承载负荷状态(无负荷状态)的湿质量(添加燃料,油类,水等的质量)。
- (3)机身重量(or 质量)是指,机械重量(or 质量),最大装载重量(or 质量)及70kg 乘车定员相加的质量。
- (4) 机械总重量(or 质量) 是指,机械重量(or 质量),最大装载重量(or 质量)及55kg乘车定员相加的质量。

第4章 车辆系工程机械行驶的相关装置的操作

■问题4 (发动机起动前的基本操作)

关于发动机起动前的基本操作,从以下四个说明文中选择一个不正确选项。

- (1) 变速杆及各作业装置杆,扳到中立为止,液压锁杆推到上锁的位置。
- (2) 主离合杆, 推至「入」。
- (3)燃油杆调到低怠速。
- (4)在设有安全带的车上须系安全带。

■问题 5 (发动机起动后的基本操作)

关于发动机起动后的基本操作,从以下四个说明文中选择一个不正确选项。

- (1)发动机凉时,让其急加速。
- (2)边进行暖机操作,边确认各个计器的指数是否正常。
- (3)边进行暖机操作,边确认有无漏水,漏油,发动机声音,排气的颜色,振动等异常。
- (4)边进行暖机操作,边进行监视系统的确认等。

■问题 6 (牵引挖掘机系工程机械出发时的操作)

关于牵引挖掘机系工程机械出发时的操作,从以下四个说明文中选择一个不正确选项。

- (1)将旋转行车切换按钮或者是操作杆移至行走的位置。
- (2)操作行车刹车的按钮或者操作杆,松开刹车。
- (3) 拉燃料调节杆提高发动机的旋转。
- (4)将行走杆推向前方则机械后退,拉向后方则机械前进。

■问题7(动力换挡式工程机械行驶中的操作)

关于动力换挡式工程机械行驶中的操作,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)完全登上坡后负荷突然减少,行走速度变慢会很危险,所以提升行走速度。
- (2)为了装载土砂接近倾卸卡车时很危险,所以要降低行走速度。这种情况同时将变速段也降低比较好。
- (3)作业中油温计上升过高时,调至高速增加负荷。
- (4)作业中必须全开油门,单纯的移动及等待卡车时也要提高发动机旋转。
- ■问题 8 (挖掘机系工程机械上·下坡的操作)

关于挖掘机系工程机械上·下坡的操作,从以下四个说明文中选择一个不正确选项。

- (1)在上坡时万不得已要转向时,将行车离合器切换到¬「入」的状态,在保证车体没有下滑的基础上操作转向装置。
- (2) 行驶在凹凸不平的路面时,要注意履带有时候会脱落。
- (3) 行驶在软地基时,为了避免有可能产生的由于下沉程度不同等的造成的翻车,要使用道路垫板。
- (4)在上下坡途中停车时,将铲斗等抬高至离地状态,在车轴处切实使用止滑块。
- ■问题9 (停止直接驱动式工程机械的行走时的操作)

关于停止直接驱动式工程机械的行走时的操作,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)一般是将主离合器杆向前放倒,踩下刹车踏板停车,将变速杆调至「入」的状态。
- (2)发动机不怠速后停止。
- (3)停止后不立即驾驶时,将铲斗等抬高至离地状态,锁上刹车踏板。
- (4)在在坡道上停车时,为了防止工程机械滑车要确切使用止滑块。

- ■问题 1 0 (工程机械的停车(停机)时的操作) 关于工程机械的停车(停机)时的操作,从以下四个说明文中选择一个正确选项。
- (1)将工程机械停在地面坚实,平坦的场所,把铲斗等从地面抬高。
- (2)停止发动机,确认钥匙回到[ON]的位置后,将钥匙拔掉。
- (3)将刹车完全刹住。万不得已要停在坡地上时,要确切的使用止滑块。
- (4)发动机停止中,也可操动动臂及铲斗。
- ■问题11(防冻液,油等)

关于防冻液,油等,从以下四个说明文中选择一个不正确选项。

- (1) 为了防冻及防腐蚀,混合到冷却液中的防冻液,即使使用温度不同浓度也是一定的。
- (2) 为了防冻及防腐蚀,混合到冷却液中的防冻液,是以乙二醇为主要成分的水溶液。
- (3)为了提高机油的性能,作为添加剂使用了油性剂(减少摩擦系数)。
- (4)机油恶化或者油量不足会加快齿轮的消耗,且有烧伤轴承的危险。

第5章 车辆系工程机械作业相关的装置的构造以及种类

- ■问题12(牵引车系工程机械的作业装置的构造及种类) 关于牵引车系工程机械的作业装置的构造及种类,从以下四个说明文中选择一个正确选项。
- (1) 直铲式推土机,可以将推土铲前后倾斜,用于挖船内及仓库内的煤炭,矿石等。
- (2)推耙推土机,后面装有大的铲尖,用于软岩石,坚硬土壤的压碎及挖出。
- (3)修剪铲车推土机是,为了保护推土机的推土铲安装了推进器板的机械,用于在刮土机挖掘,装载作业中发生牵引力不足时可以从后面推。
- (4)湿地推土机,安装有宽跑板,加大履带的接地面积后用于软地基上的作业。
- ■问题13(牵引车系工程机械的安全装置等)

关于牵引车系工程机械的安全装置等,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)根据劳动安全卫生法,在有落石等的落下物的危险场所进行作业时,没有义务在驾驶席安装坚固的护面罩。
- (2)根据劳动安全卫生法,有义务安装工程机械的翻倒时的保护装置。
- (3) 驾驶牵引车系工程机械时,不佩戴安全带也可以。
- (4)牵引车挖掘机,有安装固定操作杆等的锁板或者防止升起后的铲斗的起重臂下降的安全销等等的安全装置的。
- ■问题14(刮土机的作业装置)

关于刮土机的作业装置,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1) 刮土机的作业装置,由挖斗,闸门及排出器等构成,其运作方式非为机械式和液压式。
- (2)闸门是用于搬运土砂的容器,一边前进一边用液压气缸将挖斗按在地面后进行挖掘和装载。
- (3)排出器是为了不让装载到挖斗里的砂土泄漏,在泥土堆放场打开闸门后倒土。
- (4) 挖斗是是倒土时将砂土从后方向前推出的装置。

■问题15(渣土装载机的作业装置)

关于渣土装载机的作业装置,从以下四个说明文中选择一个不正确选项。

- (1)履带式渣土装载机,主要有,隧道用的大型牵引挖掘机和扒拢式装载机。
- (2)隧道用的的大型牵引挖掘机的作业装置,和一般的牵引挖掘机完全不同。
- (3) 扒拢式装载机的作业装置,由铲斗,伸臂,动臂,气缸,由旋转承梁组成的刮板装置和输送机构成。
- (4) 扒拢式装载机的作业装置是,由液压泵运作。

第6章 车辆系工程机械作业的相关装置的操作等

■问题16(推土机的操作)

关于推土机的操作,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1) 行驶时,将推土铲的刀刃保持在离地140cm左右的高度,确认周围状况是安全的。
- (2)通常,请沿倾斜方向在斜坡上上下坡。
- (3) 不后退爬陡坡,不前进下陡坡。万不得已下陡坡时,要后退着下或者以之字型下。
- (4)推土(oshido)作业明确区分于挖掘作业,将推土(oshido)距离设置为最短,用高速进行。

■问题17(推土机的整地作业的操作)

关于推土机的整地作业的操作,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)整地作业的推土铲的操作,1次的升,降操作控制在20m左右。
- (2)推土机,使用于长距离(300m以上)的挖掘,推土,铺平等的土方工程作业。
- (3)推土机,对于挖掘,直线的推土作业有效。
- (4)对于冻土,硬土或者沟等的挖掘,使用斜角推土铲比较高效。

■问题18(推土机的推土(oshido)作业的操作)

关于推土机的推土(oshido)作业的操作,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)推土(oshido)的距离变长后分2次推。这种情况下,推土铲的土砂全部没有了的时候,或是增速至2速档后,可以认为是负荷稍微减轻。
- (2)在宽阔的场地中推土距离长的情况时,使用两台接力推的话会比分两次推的效率更高。
- (3)并列推土(oshido)作业,尽量用不同的机种进行操作。
- (4)推碎石时,当成直到基岩暴露为止一直进行推土(oshido)作业。

■问题19 (用推土机进行收尾作业的操作)

关于用推土机进行收尾作业的操作,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)用推土机进行收尾作业时,因如若机体以向下的状态出发,当机体变成水平时推土铲会从地面升空, 所以在降下推土铲之前,确认机体是否是水平的。
- (2) 平地机,由于不适合细收尾(2~3 cm 左右),所以使用于粗收尾工。
- (3)细收尾,适合用推土机等进行。
- (4) 收尾作业,相较于铲满土,将推土铲清空进行操作更轻松。

■问题20(推土机应用作业时的使用)

关于推土机应用作业的使用,从以下四个说明中,选择一个正确选项。

- (1)去除滚石时,倾斜推土铲,应用推土机的力量集中在推土铲的中心部,利用推土铲的中心部等去除滚石。
- (2)去除大并且独立的岩石时,首先先铲除四周的根部,然后一边用推土机推一边升起推出铲,切换在有岩石一侧的转向离合器后分离天然地基与岩石并去除。
- (3)去除混凝土的铺砌板时,首先先使用混凝土破碎机(断路器,鹤嘴镐,等)割开混凝土,然后用倾斜的推土铲挖出。一部分起来以后朝着边缘推起。
- (4)使用推土机回填(umemodoshi)沟渠时,面对沟渠垂直的接近后倒土回填(umemodoshi)。

■问题21(推土机发掘作业时的操作)

关于推土机的发掘作业操作,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)松土的间隔是,岩石越软间隔越窄,为了不要有破碎的遗漏和根据场地的不同而有破碎度的参差,所以要有计划的进行。
- (2)作业时尽量利用上坡。
- (3)在坚硬的岩石上,岩层和裂纹等朝向地面倾斜的产生时,要顺着纹理松土。
- (4)在松土中遇到破碎困难的岩块发生滑落时,踩着减速踏板转动发动机直至不会滑落的程度。

- ■问题 2 2 (使用推土机在软地基上作业时的操作) 使用推土机在软地基上作业时的操作,从以下四个说明文中选择一个正确选项。
- (1) 为了尽量排除地表上的积水,挖掘排水沟。
- (2)推土(oshido)时,为了防止推土机的打滑,尽量让推土铲多铲土。
- (3) 在软地基上,尽量不要转换方向,在同一路上行驶。
- (4)在软地基上,安装了用于软地基的跑板后的推土机的接地压变大,另外漂浮性也好所以经常被使用。

■问题23(牵引挖掘机的操作)

关于牵引挖掘机的操作,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)将物料放入铲斗后从陡坡下坡时,升起铲斗并使用行车刹车用低速下坡。
- (2)将物料放入铲斗后从陡坡下坡时,行驶时不可以超过稳定度。
- (3)牵引车的履带张紧度要根据土质改变。沙砾较多的路上上要比规定的张紧度更紧。(履带式)。
- (4)在湿地或者软地基上履带快要滑倒的时候,将燃料杆拉到底,主离合器要慢慢并且温柔的踩后操作转 向离合器。

■问题24(牵引挖掘机挖掘作业时的操作)

关于牵引挖掘机挖掘作业时的操作,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)挖掘时面对山体时车身要斜着闯入。这时,在山体跟前铲斗要下降到贴近地面。
- (2)挖掘时,铲斗的前端要放在山体的突出部位(山体的薄弱部位)挖掘。
- (3)挖掘时使用铲斗铲装,要尽量在升起铲斗前铲入更多的沙土,稍微举起起重臂后,再升起铲斗。
- (4)挖掘采掘面(kiriha men)较为显眼的山体,可以预想到垂直挖到底(sukashi bori)后的状态时,要从山体的下方开始挖掘。

■问题25 (装载搬运牵引挖掘机作业时的操作)

关于装载搬运牵引挖掘机作业时的使用,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)尽量在速度程度为二速档进行作业。
- (2) 铲斗的倾卸(dampu)要在升降杠向上锁住时,接近倾卸卡车,然后将铲斗升到适当的高度,接近装货台面以后打开铲斗开始倾卸(dampu)。
- (3)对着装载在装货台面中心线上沙土进行倾卸(dampu)装载。装货台面较长,需要3~4次铲斗的量时,首先先从后方开始装载。
- (4)进行投入操作时,在倾卸卡车跟前停下机械的状态下,缓慢的并且安全的进行较为理想。
- ■问题 2 6 (挖掘机 (shoberu) 系工程机械的操作以及安全作业) 关于挖掘机 (shoberu) 系工程机械的操作以及安全作业,从以下四个说明文中选择一个正确选项。
- (1)将铲斗用于打桩作业和起重作业。
- (2) 发动机停止后,急速下降作业装置。
- (3)使用适合作业的铲斗。
- (4)根据土质和周边的状况,挖掘到机械车轴边。
- ■问题 2 7 (挖掘机 (shoberu) 系工程机械的操作以及安全作业) 关于挖掘机 (shoberu) 系工程机械的操作以及安全作业,从以下四个说明文中选择一个正确选项。
- (1)在挖掘地下时挖掘到车轴边后,路肩会发生崩塌。考虑到紧急情况的撤离,履带横向挖掘很危险。
- (2) 悬起车体的尾部,利用车身质量挖掘。
- (3)在挖掘中旋转,利用旋转的力量回填(umemodoshi)和整平土。
- (4)固定铲斗后驶动履带挖掘。

- ■问题 2 8 (挖掘机 (shoberu) 系工程机械的操作以及安全作业) 关于挖掘机 (shoberu) 系工程机械的操作以及安全作业,从以下四个说明文中选择一个正确选项。
- (1)挖掘上方时,考虑到排水情况将路面挖的稍微向上倾斜些。另外不要薄薄一层的挖,要一次性挖深。
- (2)挖掘下方时,首先先做出挖掘作业面后挖掘。用于进出的斜面宽度是,在施工前的地面上倾卸卡车可以90度旋转后装载的宽度。
- (3)箱型台阶式挖掘法是适合于像开凿山腰道路工程一样在斜坡上进行横断挖掘的方法。
- (4)侧山型台阶式挖掘法是适合于施工前的地面接近于平坦的场地的挖掘方法。
- ■问题 2 9 (挖掘机 (shoberu) 系工程机械的操作以及安全作业) 关于挖掘机 (shoberu) 系工程机械的操作以及安全作业,从以下四个说明文中选择一个正确选项。
- (1)硬土或者高切割时铲斗的切割角度(倾角)会变大。
- (2)可以在铲斗的斗齿铲入沙土的状态下旋转,或者也可以左右晃动铲斗代替扫帚平整地面。
- (3) 用尽量大的旋转角度作业。
- (4) 机械要在离挖掘面不远也不要太近的位置挖掘。另外不要让铲斗碰到动臂的连接部和履带等。
- ■问题30 (挖掘机(shoberu)系工程机械的操作以及安全作业)

关于挖掘机(shoberu)(拉铲挖掘机)系工程机械的操作以及安全作业,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)拉铲挖掘机主要是用于疏通河道清淤,挖掘水路,挖掘软基地盘,采集骨料。比起拖曳挖掘机更适合 硬土的挖掘和深度挖掘,但是不适合浅并宽阔范围的挖掘。
- (2) 拉铲挖掘机链条以及卸扣(shakkuru)的磨损激烈所以要充分的点检,替换不良品。
- (3) 动臂的角度不能超过其机械规定的极限角度(通常为30度作业)使用。
- (4)挖掘是要深并且窄。

■问题31(动力平地机的操作以及安全作业)

关于动力平地机的操作以及安全作业,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)在坡地上时斜着上下斜坡,不要急转弯。
- (2)行驶时轮胎的倾斜是在后退旋转时将轮胎往旋转方向倾斜,前进旋转时将轮胎往与进行时的反方向倾斜。
- (3) 进行整地作业时的速度是精密收尾在 $6\sim1~0~km/h$ 进行,粗收尾在 $2\sim3~km/h$ 进行。
- (4)进行整地作业时的推土铲的斜角角度通常是90度,但是根据草条的剩余情况会多少加点角度。
- ■问题32(刮地机的操作以及安全作业)

关于刮地机的操作以及安全作业,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)提高速度转弯。
- (2)装载沙土行驶时,会有因为离心力的原因车轮比预想还要大的转弯后驶出路面,或者翻倒的情况发生
- (3)要抬高挖斗重心后行驶。
- (4)撒土作业以外,要抬高闸门行驶。
- ■问题33 (刮地机的操作以及安全作业)

关于刮地机的操作以及安全作业,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)下陡坡时,仅使用脚刹(刹车踏板)下坡。
- (2)下陡坡时速度会加快,危险的时候要抬高挖斗。
- (3)刮地机的行车路与其他车辆的道路不要交叉,万不得已有要交叉的情况发生时要配置引导员。
- (4) 道路宽度较窄的时候要设置几处错车道,遵守下坡车以及装载车优先的原则。

■问题34(车辆系工程机械的移送)

关于车辆系工程机械的移送,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)将拖车停在装载位置上,踩刹车,在轮胎处卡上止滑块(注意地盘的水平)。
- (2)确保爬梯用具钩住装货台面,并且爬坡在45度以下.
- (3)按照引导员的信号,低速行走。在爬梯用具前1m左右停下。
- (4)在登爬梯用具中,不要转换方向,用高速一口气往上开。

■问题35 (车辆系工程机械的移送)

关于车辆系工程机械的移送,从以下四个说明中选择一个最不合适的选项。从以下四个说明中选择一个最不合适的选项。

- (1)万不得已要自行开着工程机械移送时,需要遵守道路交通法,道路运输车辆法,车辆限制令等相关法 条。
- (2) 在软地基行驶时, 要小心路肩崩塌。
- (3)通过无人平交道口和幅員较窄的地方时,不需要先暂停一口气通过。
- (4)挖掘机(shoberu)系工程机械在通过铁路架空线,电线或者桥梁大梁下时,注意保持充分的间隔距离不让动臂的前端被碰到。

第7章 车辆系工程机械的点检·整备

- ■问题 3 6 (车辆系工程机械的点检·整备) 关于车辆系工程机械的点检·整备,从以下四个说明文中选择一个正确选项。
- (1)在法令中规定工程机械一个月要进行一次特定自主检查。
- (2)在法令中规定工程机械一年要进行一次定期自主检查。
- (3)在法令中规定工程机械的特定自主检查检查表的保管期限是三年。
- (4)在法令中规定工程机械的定期自主检查检查表的保管期限是一年。
- ■问题37(进行点检・整备时的一般注意事项) 关于进行点检・整备时的一般注意事项,从以下四个说明文中选择一个正确选项。
- (1)在工地进行点检以及整备时,万不得已要在斜坡进行时要确保在机械的车轴处卡上止滑块。
- (2) 工程机械要踩离合器,给踩刹车然后给旋转锁以及各类安全锁上锁。
- (3)推土机,铲斗等作业装置(配件)一定要保持放在地面上的状态。
- (4) 点检以及自主检查要按照点检表或者检查表进行,其结果不需要作为记录保存。
- ■问题 3 8 (日常点检的要领) 关于日常点检的要领,从以下四个说明文中选择一个正确选项。
- (1)在作业前轮胎是冷却状态时测量轮胎的气压,并根据作业路面做调整。
- (2) 在软地基时的气压要调整到比标准略高,坚硬地基要略低。
- (3)履带的张紧度太紧时稍轴和轴瓦的磨损会变快,太松时会成为故障原因。
- (4) 在坚硬地面上时履带要松些, 软地基时要紧些。

■问题39(日常点检的要领)

关于日常点检的要领,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)离合器片有磨损后,操作杆的正常自由间隙变大,导致离合器边滑,所以要用调整螺杆调整。
- (2)点检刹车踏板的正常自由间隙是否正常。刹车片有磨损后,踏板的正常自由间隙变小,导致不踩到底 就无法刹车。
- (3)停止发动机后补充燃料。补充时注意不要掺入垃圾和水。
- (4)关上电池开关,将主离合器杆调到「关」后踩驻车用刹车。但是要将推土铲和铲斗等抬到离地面很高的位置。

第9章 力学及电的知识

- ■问题40(电压,电流以及阻抗的关系)
 - 关于电压,电流以及阻抗的关系,从以下四个说明文中选择一个正确选项。
- (1) 电路的电阻(欧姆: Ω) 是相等的话,电压(伏特:V) 越小电流(安培:A) 越大。
- (2) 电路的阻抗越小(比如,电线越细)电流越被限制。
- (3) 电压(伏特: V) = 电流(安培: A) / 阻抗(欧姆: Ω)。
- (4) 电压(安培: A) = 电流(伏特: V) / 阻抗(欧姆: Ω)。

■问题41(电池的使用)

关于电池的使用,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)电池是指将化学能转换为电能储藏,有需要时可以以电能提取的东西。
- (2) 电池是指将电能转换为化学能储藏,有需要时可以以电能提取的东西。
- (3)现在被实用化的电池只有铅蓄电池。
- (4)在使用电池上要特别注意测量比重,达到1.22以上时要立刻充电。

■问题42(力学)

关于力学,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)拧紧螺丝时,握扳手手柄的位置离螺丝越远需要的力越小,离的越近需要的力越大。
- (2)施力在物体上时,力的作用线如果有通过中心,那个物体就会旋转。
- (3) 让物体产生圆周运动的力叫做离心力,这与力的大小相等。方向相反的力叫做向心力。
- (4) 动摩擦比最大静摩擦力大。

第10章 地质以及土木施工等的相关知识

- ■问题 4 3 (砂土坍塌的原因以及前兆) 关于砂土坍塌的原因以及前兆,从以下四个说明文中选择一个正确选项。
- (1)斜面和人工斜坡(nori men)的坍塌现象容易在连续晴天以后发生。
- (2)斜面比直立人工斜坡(nori men)更容易发生坍塌。
- (3)因为干燥砂质土的黏着性增加,导致人工斜坡(nori men)的表面剥落。
- (4)因干燥粘性土产生产生裂痕,导致人工斜坡(nori men)表面剥落。

第12章 相关法令等

■问题44(定期自主检查)

关于定期自主检查,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)根据厚生劳动省的条例,企业需要定期自主检查车辆系工程机械以及记录其结果。
- (2)根据文部科学省的条例,企业需要定期自主检查车辆系工程机械以及记录其结果。
- (3)根据厚生劳动省的条例,企业需要定期自主检查车辆系工程机械,不需要记录其结果。
- (4) 为了正确并且可以有效实施自主检查,厚生劳动大臣没有发布必要的自主检查方针。

■问题 4 5 (技能讲习结业证书等的补发)

关于技能讲习结业证书等的补发,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)不可以补发技能讲习结业证书。
- (2)技能讲习结业证书遗失或损坏时,提交技能讲习结业证书的补发申请到当初颁发技能讲习结业证书 的登陆培训机构,就可以得到补发。
- (3)技能讲习结业证书遗失或损坏时,提交技能讲习结业证书的补发申请到厚生劳动省,就可以得到补发。
- (4)更换姓名后,无法改写技能讲习结业证书。

■问题46(设置前照灯)

关于设置前照灯,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)车辆系工程机械不需要安装前照灯。
- (2)即使是在有可以确保安全安全作业需要保持一定照度的场地中使用车辆系工程机械,也一定要安装前照灯。
- (3)即使是在没有可以确保安全安全作业需要保持一定照度的场所场地中使用车辆系工程机械,也不需要安装前照灯。
- (4)即使是在有可以确保安全安全作业需要保持一定照度的场地中使用车辆系工程机械,可以不用安装前照灯。

■问题47 (速度限制)

关于速度限制,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)使用车辆系工程机械(最高时速10 km 的除外。)时,需要事先规定时速限制。
- (2)使用车辆系工程机械(最高时速10 km 的除外。)时,不需要事先规定时速限制。
- (3)车辆系工程机械的驾驶员只要是在宽阔的场地就可以超过时速限制驾驶车辆系工程机
- (4)使用车辆系工程机械(最高时速10 km 的除外。)时,需要事先规定时速限制。

■问题48 (滚落等的防止等)

关于滚落等的防止等,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)使用车辆系工程机械时,不需要采取防止车辆系工程机械由于翻倒或滚落对劳动者造成危险的必要措施。
- (2)在路肩和坡地等使用车辆系工程机械作业时,即使因为该车辆系工程机械由于翻倒或滚落对劳动者 造成危险的可能性,也不需要配置引导员。
- (3)车辆系工程机械的驾驶员需要遵循引导员的引导。
- (4)车辆系工程机械的驾驶员不需要遵循引导员的引导。

■问题49(车辆系工程机械的移送)

关于移送车辆系工程机械,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1)使用道路垫板和填土(morido)等往货车等上进行装卸时,装卸需要在平坦并且坚固的场地进行。
- (2)使用道路垫板和填土(morido)等往货车等上进行装卸时,装卸不需要在平坦并且坚固的场地进行。
- (3)使用板子时,不需要使用有充分长度,宽度以及强度的道路垫板。
- (4)使用填土(morido)和临时的台子时,不需要确保是否有充分的宽度以及强度和适当的坡度。

■问题 5 0 (机械等借贷者应阐明的措施)

关于机械等借贷者应阐明的措施,从以下四个说明文中选择一个正确选项。

- (1) 机械等的出借人在出借给其他企业时,不需要事先点检该机械。
- (2)机械等的出借人在出借给其他企业时,需要事先点检该机械,发现异常时要进行修理以及以他整备。
- (3) 机械等的出借人在出借给其他企业时,不需要对借用的企业交付记载该机械等能力的书面文件。
- (4)机械等的出借人在出借给其他企业时,不需要对借用的企业交付记载该机械等的特性和其他使用上的注意事项的书面文件。

正确答案

第1章	左 妍 系	工程机械	的相关	基础知识
刀 1 午	· 十十777入1		ロリオロ ノヘイ	12 HM VH 1/1

■问题 1(整地・搬运・装载用机械)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	: (4): : (1): : (4):
第 4 章 车辆系工程机械行驶的相关装置的操作	
■问题4(发动机起动前的基本操作)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	: (2)
■问题 5 (发动机起动后的基本操作) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	: (1)
■问题 6 (牵引挖掘机系工程机械出发时的操作) ・・・・・・・・・・・	: (4)
■问题7(动力换挡式工程机械行驶中的操作)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	: (2)
■问题8(挖掘机系工程机械上・下坡的操作)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	: (4)
■问题 9(停止直接驱动式工程机械的行走时的操作) ・・・・・・・・・	: (4)
■问题 10(工程机械的停车(停机)时的操作) ・・・・・・・・・・	: (3)
■问题 11(防冻液、油等) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	: (1)
第5章 车辆系工程机械作业相关的装置的构造以及种类	
■问题 12(牵引车系工程机械的作业装置的构造及种类) ・・・・・・・	: (4)
■问题 13(牵引车系工程机械的安全装置等) ・・・・・・・・・・・	: (4)
■问题 14(刮土机的作业装置) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	: (1)
■问题 15(渣土装载机的作业装置) ・・・・・・・・・・・・・・・	: (2)

第6章 车辆系工程机械作业的相关装置的操作等

■问题 16	(推土机的操作) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	: (3)
■问题 17	(推土机的整地作业的操作) ・・・・・・・・・・・・・・	: (3)
■问题 18	(推土机的推土(oshido)作业的操作) ・・・・・・・・・・	: (2)
■问题 19	(用推土机进行收尾作业的操作) ・・・・・・・・・・・・	: (1)
■问题 20	(推土机应用作业时的使用) ・・・・・・・・・・・・・・	: (3)
■问题 21	(推土机发掘作业时的操作) ••••••••••	: (4)
■问题 22	(使用推土机在软地基上作业时的操作) ・・・・・・・・・・	: (1)
■问题 23	(牵引挖掘机的操作) ••••••••••	: (2)
■问题 24	(牵引挖掘机挖掘作业时的操作) •••••••••	: (3)
■问题 25	(装载搬运牵引挖掘机作业时的操作) ・・・・・・・・・・	: (2)
■问题 26	(挖掘机(shoberu)系工程机械的操作以及安全作业) • • • • •	: (3)
■问题 27	(挖掘机(shoberu)系工程机械的操作以及安全作业) • • • • •	: (1)
■问题 28	(挖掘机(shoberu)系工程机械的操作以及安全作业) • • • • •	: (2)
■问题 29	(挖掘机(shoberu)系工程机械的操作以及安全作业) • • • • •	: (4)
■问题 30	(挖掘机(shoberu)系工程机械的操作以及安全作业) • • • • •	: (2)
■问题 31	(动力平地机的操作以及安全作业) ••••••••	: (4)
■问题 32	(刮地机的操作以及安全作业) •••••••••	: (2)
■问题 33	(刮地机的操作以及安全作业) •••••••••	: (3)
■问题 34	(车辆系工程机械的移送) ••••••••••	: (1)
■问题 35	(车辆系工程机械的移送) ••••••••••	: (3)
第7章	车辆系工程机械的点检 整备	
	(车辆系工程机械的点检・整备) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	: (3)
	(进行点检・整备时的一般注意事项) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	: (1)
■问题 38	(日常点检的要领) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	: (1)
■问题 39	(日常点給的要领) ・・・・・・・・・・・・・・・・・	: (3)

第9章 力学及电的知识

■问题 40(电压,电流以及阻抗的关系) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	: (4) : (2) : (1)
第 10 章 地质以及土木施工等的相关知识	
■问题 43(砂土坍塌的原因以及前兆) •••••••• • • • • • • • • • • • • • •	: (4)
第 12 章 相关法令等	
■问题 44(定期自主检查) ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	: (1)
■问题 45(技能讲习结业证书等的补发) ・・・・・・・・・・・・・	: (2)
■问题 46(设置前照灯) ••••••••••••••••••••••••••••••••••••	: (4)
■问题 47(速度限制) ・・・・・・・・・・・・・・・・・	: (1)
■问题 48(滚落等的防止等) ・・・・・・・・・・・・・・・	: (3)
■问题 49(车辆系工程机械的移送) ・・・・・・・・・・・・・・	: (1)
■问题 50 (机械等借贷者应阐明的措施) •••••••	. (2)