

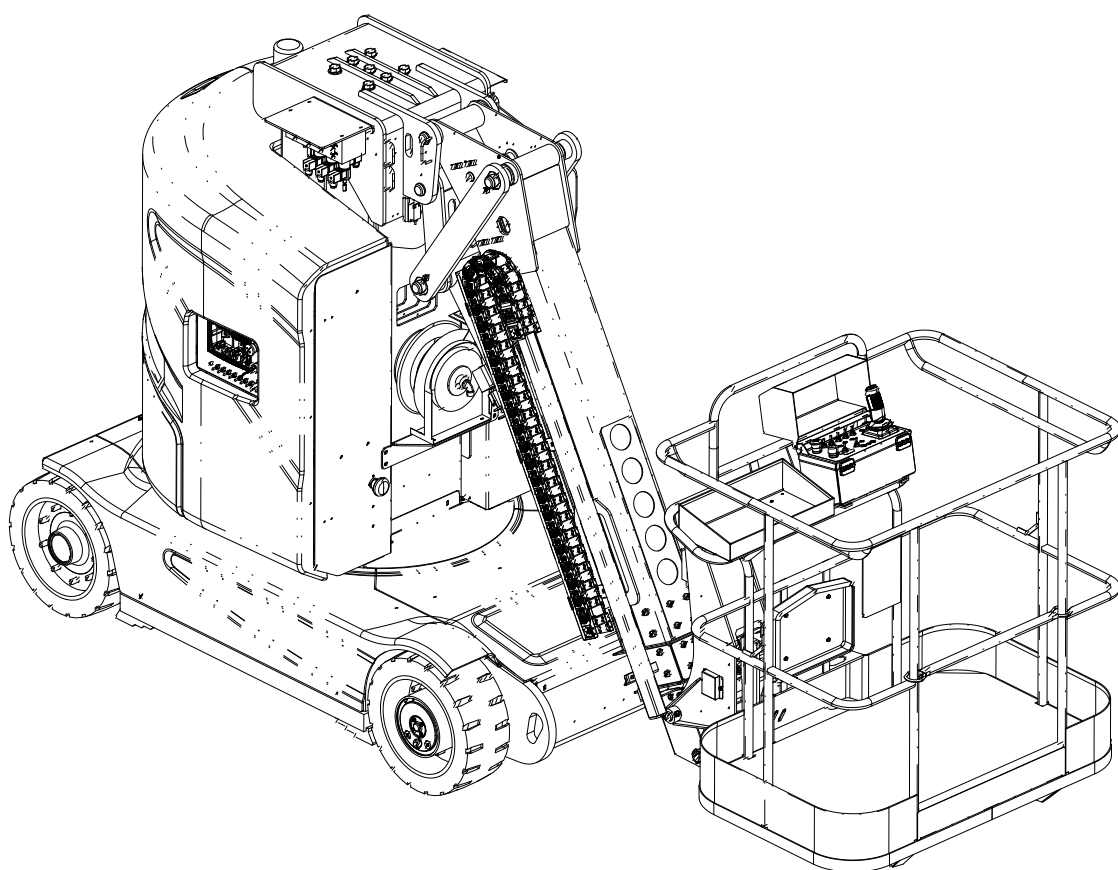


HV Series

桅杆式高空作业平台

HV120AJ

维修手册



杭叉集团股份有限公司

2024 年 3 月

前言

感谢您选择购买使用杭叉集团 HV 系列高空作业平台。

在维护机器前，请认真阅读和理解本手册内容，应掌握机器的使用和操作要求，理解并遵守相关安全规则和操作说明。只有训练有素和经授权的人员才允许操作和维护该机器。本手册应当作机器的一部分并始终与机器一同保存。

本手册是关于高空作业平台正确维护的说明，它将指导您如何进行维修与保养；同时也包括了机器的工作原理和故障诊断复等方面的内容。为了保证安全和充分发挥您所购买的产品的性能，有关操作人员和维修人员，务必在使用前熟读本手册。

我们的产品设计将不断更新与完善，本手册的内容与您手中的机器可能会有所不同。

如有不明之处请与杭叉集团股份有限公司销售公司或代理商联络。

目录

1 产品规格说明	1
1.1 主要性能参数	1
1.2 动力系统规格说明	2
1.3 液压胶管和管接头安装说明	3
1.4 紧固件安装说明	5
2 安全规则	7
2.1 概述	7
2.2 符号说明	7
2.3 事故通知	8
2.4 触电危险	8
2.5 倾翻危险	9
2.6 工作环境危险	10
2.7 不安全操作危险	12
2.8 坠落危险	12
2.9 碰撞危险	13
2.10 挤压危险	14
2.11 爆炸起火危险	14
2.12 机器损坏危险	14
2.13 身体受伤危险	15
2.14 电池危险	15
2.15 液压系统危险	15
2.16 焊件和打磨安全	16
2.17 使用后锁定	16
3 原理和系统介绍	17
3.1 动力	17
3.2 液压系统	17
3.3 电气系统	17
3.4 控制系统	17
3.5 安全措施	17
4 维护	19
4.1 概述	19
4.2 维护与危险注意事项	19
4.3 维护程序 A	24
4.4 维护程序 B	26
4.5 维护程序 C	36
4.6 维护程序 D	38
5 维修程序	40
5.1 平台部件	40
5.2 臂架部件	41
5.3 底盘部件	44
5.4 液压系统	48
5.5 电气系统	56
5.6 铅酸电池（需维护）的使用与维护	59

5.6.1 所需设备	59
5.6.2 电池安装安全须知	59
5.6.3 电池连接须知	60
5.6.4 预防性维护	60
5.5.5 充电	61
5.6.6 均衡	61
5.6.7 存储	62
5.6.8 故障排除	62
5.7 锂电池的使用与保养	63
6 维修记录表	65

1 产品规格说明

1.1 主要性能参数

以下给出的技术数据均为标配数据。本公司保留数据更改和补充的权力。

HV120AJ 参数表

参数项目	公制参数	英制参数
长度	3.9 m	
宽度	1.2 m	
高度	1.98 m	
离地间隙	120 mm	
离地间隙（至倾翻保护板）	80 mm	
整机重量	5000 kg	
最大工作高度	12 m	
最大平台高度	10 m	
最大水平延伸	5.5 m	
最大跨越高度	5.99 m	
最大承载能力	200 kg	
轴距	1.6 m	
内轮转弯半径	0.75 m	
外轮转弯半径	2.6 m	
最大允许手动操作力	400 N	
工作平台长度	0.8 m	
工作平台宽度	1.2 m	
轮胎直径	454 mm	
轮胎宽度	178 mm	
液压系统压力	20 Mpa	
系统电压（DC）	48 V	
蓄电池	48/160（锂电）/200(铅酸)	
充电器电流	40 A	
行驶速度（免速）	6 km/h	
行驶速度（工作状态）	0.5 km/h	
爬坡能力	30 %	
最大允许风速	12.5 m/s	
最大允许倾角	横向 2 度/纵向 3 度	

1.2 动力系统规格说明

液压油系统规格

项目	工作环境	规格
液压油	常温地区 (0℃~40℃)	L-HM32
	寒冷地区 (-25℃~25℃)	L-HV32
	高温地区 (>40℃)	L-HM68
	极寒地区 (<-30℃ [-22°F])	需要特殊定制

动力系统规格

项目	参数	规格
主齿轮泵	公称排量	6 ml/r
	额定工作压力	20.6 MPa
手动泵	单次最大排量	20 cc
	最大压力	35 MPa
油泵电机	电压/功率	AC 32V/6 KW
功能阀	臂架溢流阀压力	21.4 MPa
	转向、回转溢流阀压力	13.8 MPa
行走电机	电压/功率	AC 32V/1.5 KW
行走制动器	电压/制动力矩	DC 48V/85N.m
行走减速机	减速比	62.33

注意：机器出厂时可按客户需求加注液压油，不同规格液压油不可混加。

1.3 液压胶管和管接头安装说明

1.3.1 液压胶管扭矩

注意：当拆卸或安装液压胶管时，必须根据下表中规定的扭矩拆卸或安装。

液压胶管扭矩

公制螺纹	L（轻型）	S（重型）
M12×1.5	19 ± 1 Nm	
M14×1.5	26 ± 2 Nm	
M16×1.5	40 ± 3 Nm	
M18×1.5	50 ± 4 Nm	
M20×1.5	—	60 ± 4 Nm
M22×1.5	70 ± 5 Nm	—
M24×1.5	—	85 ± 6 Nm

1.3.2 液压管接头扭矩

注意：当拆卸或安装液压管接头时，必须根据下表中规定的扭矩拆卸或安装。

液压管接头扭矩-公制

螺纹规格	配合材质铝	配合材质钢	
	ED 和 O 型圈+挡圈	ED 和 O 型圈+挡圈	O 型圈密封
L（轻型）			
M10×1	18 ± 1 Nm	20 ± 2 Nm	18 ± 1 Nm
M12×1.5	30 ± 2 Nm	35 ± 2 Nm	30 ± 2 Nm
M14×1.5	42 ± 3 Nm	48 ± 4 Nm	35 ± 2 Nm
M16×1.5	55 ± 4 Nm	60 ± 4 Nm	40 ± 3 Nm
M18×1.5	75 ± 5 Nm	75 ± 5 Nm	45 ± 3 Nm
M22×1.5	90 ± 6 Nm	130 ± 8 Nm	60 ± 4 Nm
S（重型）			
M12×1.5	33 ± 2 Nm	43 ± 3 Nm	35 ± 2 Nm
M14×1.5	42 ± 3 Nm	50 ± 4 Nm	45 ± 3 Nm
M16×1.5	55 ± 4 Nm	75 ± 5 Nm	55 ± 4 Nm
M18×1.5	75 ± 5 Nm	95 ± 6 Nm	70 ± 5 Nm
M22×1.5	90 ± 6 Nm	140 ± 8 Nm	100 ± 10 Nm
M48×2	280 ± 20 Nm	540 ± 30 Nm	420 ± 25 Nm

液压管接头扭矩-英制（BSP）

螺纹规格	配合材质铝	配合材质钢	
	ED 和 O 型圈+挡圈	ED 和 O 型圈+挡圈	O 型圈密封
L（轻型）			
G1/8A	20 ± 1 Nm	20 ± 1 Nm	—
G1/4A	35 ± 2 Nm	40 ± 2 Nm	—
G3/8A	50 ± 3 Nm	75 ± 5 Nm	—
G1/2A	75 ± 5 Nm	95 ± 6 Nm	—
G3/4A	120 ± 8 Nm	185 ± 12 Nm	—
G1A	180 ± 10 Nm	320 ± 20 Nm	—
S（重型）			
G1/4A	40 ± 3 Nm	43 ± 3 Nm	—
G3/8A	55 ± 3 Nm	85 ± 5 Nm	—
G1/2A	80 ± 5 Nm	120 ± 8 Nm	—
G3/4A	120 ± 8 Nm	185 ± 12 Nm	—
G1A	180 ± 10 Nm	320 ± 20 Nm	—

液压管接头扭矩-美制（UNC/UNF）

螺纹规格	配合材质铝	配合材质钢
	O 型圈密封	O 型圈密封
L（轻型）		
7/16-20	21 ± 2 Nm	21 ± 2 Nm
9/16-18	34 ± 2 Nm	35 ± 2 Nm
11/16-12	40 ± 3 Nm	50 ± 4 Nm
3/4-16	50 ± 3 Nm	65 ± 4 Nm
7/8-14	75 ± 5 Nm	110 ± 8 Nm
S（重型）		
7/16-20	21 ± 2 Nm	23 ± 2 Nm
9/16-18	34 ± 2 Nm	40 ± 3 Nm
11/16-12	40 ± 3 Nm	65 ± 4 Nm
3/4-16	50 ± 3 Nm	80 ± 6 Nm
7/8-14	75 ± 5 Nm	125 ± 10 Nm

1.3.3 液压胶管和管接头拧紧程序

当安装液压胶管和管接头时，必须根据以下要求进行安装。

1. 当密封被破坏或密封处漏油时必须更换O形圈。一旦管接头或胶管拧紧矩超过规定拧紧力矩值时，则O形圈不能重复使用。
2. 在安装之前润滑O形圈。
3. 正确安装O形圈。
4. 对接胶管螺母与管接头时，应将管接头、胶管、胶管螺母对齐，并按力矩要求拧紧螺母。
5. 根据上表提供的扭矩拧紧螺母或管接头。
6. 执行机器的所有功能，并检查胶管和管接头及相关部件以确保没有泄漏。

1.4 紧固件安装说明

除手册或其他说明中有特殊的力矩要求，一般螺栓拧紧力矩按下表执行。

紧固件拧紧力矩-公制

公称直径 (mm)	螺距 (mm)	公制 8.8 级	公制 10.9 级	公制 12.9 级
5	0.8	7 Nm	9 Nm	10 Nm
6	1	12 Nm	15 Nm	18 Nm
8	1.25	30 Nm	35 Nm	42 Nm
	1	30 Nm	37 Nm	45 Nm
10	1.5	55 Nm	75 Nm	85 Nm
	1.25	56 Nm	77 Nm	87 Nm
	1	60 Nm	80 Nm	92 Nm
12	1.75	95 Nm	125 Nm	150 Nm
	1.5	100 Nm	130 Nm	155 Nm
	1.25	105 Nm	135 Nm	160 Nm
14	2	150 Nm	200 Nm	230 Nm
	1.5	165 Nm	210 Nm	250 Nm
16	2	230 Nm	300 Nm	360 Nm
	1.5	250 Nm	320 Nm	380 Nm
18	2.5	320 Nm	420 Nm	500 Nm
	1.5	360 Nm	470 Nm	550 Nm
20	2.5	450 Nm	600 Nm	700 Nm
	1.5	500 Nm	650 Nm	770 Nm

公称直径 (mm)	螺距 (mm)	公制 8.8 级	公制 10.9 级	公制 12.9 级
22	2.5	600 Nm	800 Nm	980 Nm
	2	650 Nm	850 Nm	1050 Nm
24	3	750 Nm	1050 Nm	1250 Nm
	2	800 Nm	1100 Nm	1300 Nm
27	3	1150 Nm	1500 Nm	1800 Nm
30	3.5	1500 Nm	2000 Nm	2400 Nm

紧固件拧紧力矩-美制 (UNC)

公称直径 (in)	螺母对边尺寸 (s)	美制 5 级	美制 8 级
1/4-20	7/16"	10 Nm	14 Nm
5/16-18	1/2"	21 Nm	29 Nm
3/8-16	9/16"	37 Nm	51 Nm
7/16-14	5/8"	60 Nm	82 Nm
1/2-13	3/4"	90 Nm	130 Nm
9/16-12	13/16"	130 Nm	180 Nm
5/8-11	15/16"	178 Nm	250 Nm
3/4-10	1-1/8"	315 Nm	445 Nm
7/8-9	-	509 Nm	715 Nm

紧固件拧紧力矩-美制 (UNF)

公称直径 (in)	螺母对边尺寸 (s)	美制 5 级	美制 8 级
1/4-28	7/16"	11.5 Nm	16 Nm
5/16-24	1/2"	23 Nm	32 Nm
3/8-24	9/16"	41 Nm	58 Nm
7/16-20	5/8"	65 Nm	92 Nm
1/2-20	3/4"	100 Nm	145 Nm
9/16-18	13/16"	145 Nm	200 Nm
5/8-18	15/16"	200 Nm	280 Nm
3/4-16	1-1/8"	350 Nm	495 Nm
7/8-14	-	560 Nm	780 Nm

2 安全规则

2.1 概述

这章节的内容涉及到大多数应用场合如何正确安全使用您的机器。为实现这个目的，我们建立了一套日常检查流程表，强制要求由具备资质的质检人员严格按照这个流程表来进行日常维修保养，以确保机器能够无故障运行，保证安全操作。应阅读、理解并遵守安全规则、工作现场要求以及政府规章。

无论您是机器的所有者、用户还是操作者，在第一次操作机器之前，必须通读并彻底正确理解本手册的内容，在有获得资质的实际操作经验的人员的监督下从头到尾全过程操作一遍后，方可独立操作机器。如果在机器运用或者操作上有疑问，请及时致电杭叉集团进行咨询。

在操作、维修和修理过程中涉及到的绝大多数意外事故都源于在实际操作中沒有遵照基本的安全操作规程和注意事项。事实上，如果在每次施工操作之前能够对所应用的施工安全隐患进行分析并采取相应的安全保证措施，在实际中所发生的绝大多数意外事故都是可以完全避免的。所以，每次使用操作之前，应该由经过培训具备安全隐患分析经验能力的安全员进行评估，提醒操作机器的人员要采取必要的应对措施，以避免危险的发生。

不正确的操作、润滑保养以及维修等是非常危险的，甚至会造成人身伤害，或者人员伤亡。所以，只有您通读手册并充分理解有关操作、润滑保养及维修的知识和信息以后，才能对设备采取维修保养工作。

2.2 符号说明

杭叉集团产品标贴使用的符号、色标和符号文字含义如下：



此安全警示符号出现在大多数安全声明中。这意味着需要注意，并时刻保持警惕，你的安全将会受到影响！请阅读并遵守安全警示符号的相关信息。



用于提示存在紧急危险情况，如未避免，会导致人员死亡或严重伤害。



用于提示存在潜在危险情况，如未避免，可能会导致人员死亡或严重伤害。



用于提示存在潜在危险情况，如未避免，可能会导致人员轻微或中度伤害。

注意

表示可能对动力装置造成损害、对个人财产造成损失或对环境造成危害，或者导致设备操作不当的情况。

2.3 事故通知

一旦发生涉及杭叉集团股份有限公司机器的任何事故，都必须立即通知杭叉集团股份有限公司。即使事故中没有人身伤害或财产损失，也必须通过电话联系杭叉集团股份有限公司，并提供所有必要的细节。如果在涉及杭叉集团股份有限公司机器的事故发生后 48 小时内没有通知制造商，可能会导致该产品的保修失效。

注意

发生任何事故后，应彻底检查机器和它的功能。首先从地面控制器测试所有功能，然后再从平台控制盒测试。在所有的损坏修复好和所有控制器可以正确操作前，举升高度禁止超过 3m。

2.4 触电危险

本机器并不绝缘，并且不具备触电保护功能。

所有的操作人员和管理人员应遵循国家或地方关于地面以上带电导体最小安全距离的有关规定，若无此类要求则操作人员和管理人员应遵循中的最小安全距离的要求。



触电危险

- ★遵循政府相关规则，始终与电源线和电气设备保持安全距离，具体见下表。
- ★应将平台移动、电线摆动或下垂考虑在内，且要谨防强风或阵风，有闪电或暴雨时不要操作机器。
- ★如果机器接触到带电的电线，请远离机器。切断电源前，地面或平台的人员禁止触摸或操作机器。
- ★不要在焊接和打磨等作业时将机器用做地线。

带电体最小安全距离

电压范围 (相位到相位, kV)	最小接近距离 m (ft)
0~50	3 (10)
50~200	5 (15)
200~350	6 (20)
350~500	8 (25)
500~750	11 (35)
750~1000	14 (45)



2.5 倾翻危险

平台最大额定承载能力

车型	平台最大载荷	最大承重人数	最大手动操作力
HV120AJ	200kg	室内 2 人/室外 1 人	室内 400N/室外 200N



倾翻危险

- ★平台上的人员、设备和材料不得超过最大负载能力。
- ★只有当机器处于坚固、平坦的地面时才能升起或延伸平台。
- ★不要把倾斜报警当成水平指示器。只有机器严重倾斜时，平台上的倾斜警报才会鸣响。如果倾斜警报鸣响：要十分小心地降低平台，把机器转移到坚固、水平的地面上。禁止更改水平或限位开关。
- ★平台升起时驾驶速度请勿超过 0.5 km/h。

- ★平台升起时，机器不能在不平坦、不稳定的表面或其它危险状况下行驶。
 - ★在强风或阵风期间不要操作机器，请勿增加平台或负载的表面面积。加大暴露在风中的面积，将降低机器的稳定性。
 - ★当机器在不平坦的地带，有碎石，或其它不平整的表面，或靠近洞口和陡坡等处行驶时，要小心并降低速度。
 - ★不要在超过机器最大爬坡能力的斜坡上驱动机器，最大爬坡能力 30%（16.5°）适用于处于收起状态的机器。
 - ★不要推拉处在平台外的任何物体。允许的最大侧向力为：室内 400N；室外 200N。
 - ★不要改变任何可能影响安全性和稳定性的机器部件。
 - ★不要用不同重量或规格的零件更换影响机器稳定性的关键零件。
 - ★没有制造商事先书面许可，不要修改或改动高空作业平台。
 - ★在平台或护栏上不要安装用于放置工具或其它材料的附加装置，这样会加大平台重量和平台表面面积或者加大负载。
 - ★不要在此机器的任何部件上放置或固定任何的悬垂载荷。
 - ★禁止将梯子或脚手架放在平台内，或靠向机器的任何部件。
 - ★不要在移动的或活动的表面，或者车辆上使用机器。确保所有轮胎状况良好且轮胎螺母已拧紧。
 - ★不要用平台推动机器或其他物体。
 - ★不要让平台接触邻近构件。
 - ★不要用绳子或其他捆绑材料将平台捆绑在邻近构件上。
 - ★请勿将负载置于平台的周边之外。
 - ★当平台被绊住、卡住，或附近的其它物体阻碍它正常运动时，不要使用平台控制器降下平台。如果打算利用地面控制器降下平台，则必须在所有人员离开平台之后方可进行操作。
 - ★不要使用重量小于原装蓄电池的蓄电池。蓄电池不仅提供动力，而且起到配重的作用，对保持机器的稳定性至关重要。
- 配置锂电池的车型增加了 192kg 的额外配重。
- 配置铅酸电池的车型，铅酸电池总质量不小于 325kg。
- ★转台机罩打开时不要操作机器。

2.6 工作环境危险

在使用机器前或在其使用过程中应检查工作场地可能存在的危害，并注意环境限制，包括易燃易爆气体或粉尘等。



不安全工作场所危险

- ★不要在不能承受机器重量的表面、边缘或坑洼处操作机器。只有机器在坚固、平坦的地面上时，才能升起或延伸平台。
- ★不要将倾斜警报器用作水平指示器，只有当机器倾斜严重时，平台上的倾斜警报器才会响起。
- ★当提升平台时，如果倾斜警报器响起，要小心降低平台，禁止更改水平或限位开关。
- ★平台升起时行驶速度请勿超过 0.5 km/h。
- ★如果机器可以在户外使用，请勿在强风或阵风时操作机器。当风速超过 12.5m/s 时，不要提升平台；如果提升平台后风速超过 12.5m/s，立即收起平台，不要继续操作。
- ★平台升起时，机器不能在不平坦的地带、不稳定的表面或其他危险状况下行驶。
- ★机器收起时，当机器在不平坦的地带、有碎石、不稳定或光滑的表面、陡坡和靠近洞口处行驶时，要小心并降低速度。
- ★不要在超过机器最大爬坡能力的斜坡、台阶或拱形地面上驱动或举升机器。

蒲福氏风级	米/秒	英里/小时	说明	地面状况
0	0~0.2	0~0.5	无风	无风，烟垂直向上。
1	0.3~1.5	1~3	软风	烟能表示风向。
2	1.6~3.3	4~7	软风	裸露皮肤有风感。树叶微响。
3	3.4~5.4	8~12	微风	小树枝开始摇动。
4	5.5~7.9	13~18	和风	灰尘和碎纸扬起，小树枝开始摇动。
5	8.0~10.7	19~24	清风	小树摇动。
6	10.8~13.8	25~31	强风	大树枝摇动，架空电线呼呼有声，打伞困难。
7	13.9~17.1	32~38	疾风	整棵树摇动。逆风步行感到困难。
8	17.2~20.7	39~46	大风	树枝折断。路上车辆被风吹得偏离方向。
9	20.8~24.4	47~54	烈风	建筑物轻微损坏。

注意

HV120AJ 最大爬坡能力 30% (16.5°)。最大爬坡能力适用于平台处于收拢状态的机器。爬坡能力指机器处于坚固的地面且平台仅承载一人时的最大允许倾斜角度。当平台增加重量时会减小斜坡的额定值。

2.7 不安全操作危险

机器的操作应严格遵守本手册和维护手册的要求，若行业或地方有更严格的规定，则遵循后者。



不安全操作危险

- ★不要推拉处在平台外的任何物体。最大允许侧向力：室内 400 N，室外 200N。
- ★不要改变任何可能影响安全性和稳定性的机器部件。
- ★不要用不同重量或规格的零件更换影响机器稳定性的关键零件。
- ★没有制造商的事先书面许可，不要修改或改动高空作业平台。
- ★在平台或护栏上不要安装用于放置工具或其它材料的附加装置，这样会加大平台重量和平台表面面积或者加大负载。
- ★禁止将梯子或脚手架放在平台内，或靠向机器的任何部件。
- ★不要在移动的或活动的表面，或者车辆上使用机器。确保所有轮胎状况良好且轮胎螺母已拧紧。
- ★不要在机器的任何部件上放置或附加任何悬挂负载。
- ★不要把机器当成吊车使用。
- ★不要用平台推动机器或其他物体。
- ★不要让平台与邻近构件接触或捆绑。
- ★请勿将负载置于平台的周边之外。
- ★当平台被绊住、卡住，或附近的其它物体阻碍它正常运动时，不要使用平台控制器降下平台。如果打算利用地面控制器降下平台，则必须在所有人员离开平台后方可操作。
- ★当一个或多个轮胎离地时，在试图稳定机器前疏散所有人员，使用起重机、叉车或其他合适的设备来稳定机器。

2.8 坠落危险

机器的操作应严格遵守操作手册和维护手册的要求，若行业或地方有更严格的规定，则遵循后者。



坠落危险

- ★平台上的人员必须佩带安全带或使用符合政府规章的安全设施。将系索系在平台的固定点上，每个固定点上仅限一人系索。

- ★禁止坐、站或爬在平台的防护栏上。任何时候都应稳定地站在平台地板上。
- ★当平台提升时，请勿从平台上爬下来。
- ★保持平台地板上无障碍。
- ★除非机器处于完全收起位置，否则不要进出平台。
- ★操作前关闭入口门。
- ★如果没有正确安装防护栏，而入口门又未关闭，请不要操作机器。

2.9 碰撞危险

机器的操作应严格遵守本手册和维护手册的要求，若行业或地方有更严格的规定，则遵循后者。



碰撞危险

- ★移动或操作机器时，应注意视线范围和盲点的存在。
- ★检查工作区，以免头顶出现障碍物或有其它可能的危险。
- ★使用平台控制盒和地面控制器时，请务必小心。带颜色标记的方向箭头显示行驶、升降和转向功能。
- ★用户必须遵守关于“使用人身保护装备”的使用者、工作场所和政府规章（安全帽、安全带和手套等）。
- ★释放刹车前，机器必须处于水平面上，或者已被固定住。
- ★下方区域没有人员和障碍物时，才能降下平台。
- ★根据地面状况、拥挤程度、地面坡度、人员位置和可能引起碰撞的任何其它因素，限制行进速度。
- ★不要在任何吊车或移动高架的路线上操作机器，除非吊车控制器已锁定，或已采取了防止任何潜在碰撞的防范措施。
- ★不要将手和胳膊靠近有可能被挤压的地方。
- ★当安全杆未处于适当位置时，不要在平台下方或剪叉臂附近作业。
- ★当在地面上使用控制器操作机器时，请保持正确的判断力和计划。在操作员、机器和固定物体之间保持适当的距离。
- ★操作机器时，请勿危险驾驶或嬉戏操作。

2.10 挤压危险

机器移动过程中存在潜在的挤压危险。在机器运行过程中，身体部位和衣物应始终与机器保持安全距离。



挤压危险

- ★不要将手和胳膊靠近有可能被挤压的地方。
- ★当安全杆未处于适当位置时，不要在平台下方或臂架附近作业。
- ★当在地面上使用控制器操作机器时，请保持正确的判断和计划，保持操作员、机器和固定物体之间的适当距离。

2.11 爆炸起火危险



爆炸起火危险

- ★不要在危险或可能存在易燃易爆气体的地方使用机器、对电池充电或给机器加油。

2.12 机器损坏危险

应遵循本手册及维护手册的中零部件的使用和维护要求，否则会造成机器损坏。



机器损坏危险

- ★不要使用已经损坏或有故障的机器。
- ★在每次换工之前，应彻底进行机器操作前检查，并测试所有功能。已损坏或有故障的机器应立即加上标志，并停止操作。
- ★确保已按照本手册和相应维护手册中的规定进行了所有维护操作。
- ★确保所有标贴位置适当且易于识别。
- ★确保操作手册、维护手册完好、易读，并且保存在平台上的文件盒内。

2.13 身体受伤危险

应遵循本手册及维护手册的中零部件的使用和维护要求，否则会造成机器损坏。



★不安全操作危害。

★当存在液压油漏油情形时不要操作机器。液压油漏油可能会渗透并烧伤皮肤。

2.14 电池危险



★**铅酸**电池含有硫酸并能产生氢气和氧气的爆炸性混合物。任何能引起火花或火焰的设备（包括香烟/烟雾材料）都要远离电池，以防止爆炸。

★不要用能产生火花的工具接触蓄电池端子或电缆夹。

★使用蓄电池时应穿上防护服，并戴上防护眼镜。摘掉所有的戒指、手表和其他饰物。

★避免铅酸蓄电池中的酸性物质溢出或与皮肤接触。如果蓄电池酸液漏出，请用苏打水来中和；如果蓄电池酸性物质接触皮肤，请立即用大量清水冲洗，并立即就医。

★提升蓄电池时，请使用适当的人员和提示方法。

★请使用厂家指定的充电器给蓄电池充电。

★只能将充电器连接到已接地的单相交流电源插座上。

★每日检查电缆线是否有损坏，操作前请更换已损坏的物件。

2.15 液压系统危险



★液压系统处于高温时，请勿触摸！热的液压油可能造成严重的人身伤害。

★设备停机后，要彻底清洗溢出的液压油。不要将液压油洒在地面上。一旦完成维护和维修，立即清洗皮肤上的任何液压油。根据法律规定处理使用过的液压油。

★禁止用手封堵泄漏的液压油。如果存在泄漏，应先释放系统压力，待液压油冷却后再进行维修。如果忽视液压油危险而受伤，请立即就医。如果不立即进行治疗，可能会出现严重的并发症。

2.16 焊件和打磨安全

在进行焊接、打磨和抛光操作之前，焊工必须征得工作场所负责部门的许可。



- ★遵循焊工制造商关于正确使用焊工程序的建议。
- ★只有关闭机器电源后，才能连接焊接或打磨等作业的导线或电缆。
- ★只有正确连接导线或电缆后，才能进行焊接和打磨等操作。
- ★在焊接操作期间机器不能当作地线使用。
- ★任何时候均应确保电动工具完全的存放在工作平台内，切勿将其电线挂在工作平台的护栏或平台外的工作区域，或直接用电线挂住电动工具。

2.17 使用后锁定

1. 选择坚固的水平地面、没有障碍物并避开交通拥堵 的安全停放位置。
2. 确保臂架降至最低位置，所有面板和门均已关闭并固定。
3. 在关机前或长时间不使用的情况下不能让液压油缸处于完全伸出的状态。
4. 将平台控制箱的“急停开关”按下至“OFF（关）” 位置。
5. 将底盘控制箱的“急停开关”按下至“OFF（关）” 位置。
6. 将底盘控制箱的“钥匙开关”转至“OFF（关）”位 置并拔掉钥匙，以避免出现未经授权即使用的情况。
7. 将断电开关断开。
8. 给电池充电，充满后及时拔掉充电线。

注意

每次使用后，断电开关必须处于断开状态。

3 原理和系统介绍

3.1 动力

HV120AJ 由一组 48V 的蓄电池来驱动一个交流主油泵电机和两个交流行走电机，还配有一个手动泵可以驱动转台旋转。

齿轮泵与电机的输出轴通过花键连接，给液压系统提供动力。行走减速机与行走电机输出轴通过花键连接，给传动系统提供动力。

3.2 液压系统

机器整个液压系统可分为两个部分，通过双联液压卷轴连接：一部分为主阀，控制行走转向、转台回转、主桅杆升降，另一部分为平台阀，控制飞臂变幅、飞臂伸缩、围栏调平、围栏水平旋转。

当电机工作时，液压泵将压力油送往功能阀块，阀块上装有方向切换阀，用于完成不同的动作。为保护相关部件，避免系统压力过载，阀块上装有溢流阀。

3.3 电气系统

在电气系统中使用一组 48V 的蓄电池（标配铅酸电池，选配锂电池）作为动力源，以控制臂架功能和行走功能，蓄电池通过外接电源充电。

3.4 控制系统

本系统由两个控制器控制机器的功能：一个控制器安装在机器的左侧转台上，控制臂架动作及转台回转功能；另一个控制器安装在平台上，控制机器行走转向及臂架动作与转台回转功能。控制器通过一条 CAN 总线进行数据交互。

3.5 安全措施

一系列角度传感器和限位开关为控制器提供信号。

1. 水平传感器测量车体 X 轴（纵向）和 Y 轴（横向）的角度，当 X 轴角度超过 3° 或 Y 轴角度超过 2° 会发出报警，并且限制所有动作，需要通过特殊程序恢复。
2. 伸缩飞臂处行程开关检测伸缩臂伸出，伸出后转台回转速度限制为慢速档位。
3. 称重系统用于限制平台的承载重量，平台固定在弹簧支撑的四连杆机构上，

不同的平台承载对应不同的弹簧压缩高度。2 组行程开关布置在弹簧的平行方向，当平台承载超过最大承载能力时，任意一组行程开关被触发即超载报警，蜂鸣器常鸣、警灯闪烁、显示屏显示超载（OL），同时限制所有动作，移除超载物品后，才能重新开始移动。

4. 转向轮主销上的角度传感器测量轮胎的转向角度实现驱动轮的电子差速，当转向角度达到设定值后限制行走速度即转向降速功能。

5. 主桅杆处并排装有两个行程开关，分别是主桅杆的下限位与上限位检测。下限位检测用来判断行走的高低速切换。上限位开关限制了主桅杆的最大起升高度。

6. 飞臂处的行程开关用于判断行走的高低速切换。高低速切换有三个检测开关，只要任意一个开关检测到信号，立即限制行走速度为低速：不超过 0.8km/h。这三个检测开关分别是伸缩臂行程开关，主桅杆下限位开关、飞臂变幅行程开关。



7. 操作者防挤压装置（选配项），平台上的带吸铁钢丝绳与接近开关，当操作者受到外界挤压时钢丝绳脱落，接近开关断开，整车停止动作，避免对操作者进一步伤害。

8. 限高防撞装置（选配项），平台上装的行程开关，当开关触碰到外界物体时，开关触发，整车停止动作，避免机器碰撞危险。

4 维护

4.1 概述

本节为定期维护检查提供了详细的操作程序。

 警告	
	不安全操作危险 不进行正确的维护可能导致死亡、重伤或机器损伤。

- ★必须由经过专业培训并且合格的人员来进行维护检查。
- ★常规维护检查为每日正常操作机器时的检查项目，维护检查人员必须按照维护检查报告进行检查保养，并详细填写维护检查报告。
- ★定期维护检查分每季度、每半年、每年来进行。维护检查人员必须按照维护检查报告进行检查保养，并详细填写维护检查报告。
- ★及时移走已损坏或发生故障的机器并及时做好标记，同时停止操作。
- ★在操作机器前必须修理好已损坏或发生故障的机器。
- ★所有检查记录应至少保存 10 年或直至机器停止使用或按机器所有者/公司/保管者的要求。
- ★三个月以上没有维护的机器必须进行季度检查。
- ★维护过程中更换的零部件应同原机器的零部件相同或等同。

除特别规定外，应根据以下条款执行维护程序：

- ★机器置于平坦、水平的坚固地面上。
- ★机器处于非工作状态。
- ★地面控制器的“钥匙开关”置于“OFF（关）”的位置并取下钥匙，让设备处于不能启动状态。
- ★将平台控制盒和地面控制器上的红色“急停开关”置于“OFF（关）”的位置，避免操作系统意外启动。
- ★断开断电开关。
- ★断开机器上所有的直流电源。
- ★锁定所有的轮胎以防止机器移动。

4.2 维护与危险注意事项

★安全作业原则

进行机器维护时，首先应当考虑您和他人的安全。切勿尝试在没有机械设备协助的情况下移动重型部件。禁止将重物停放在不稳定的位置。举升机器的部件时，应确保有足够的支撑。

★部件拆卸与重新安装

拆卸或重新组装某一部件时，请按顺序完成各个步骤。如果某一零件的拆卸或组装尚未全部完成，请勿开始另一个零件的操作。请时刻复核您的工作，以确

保无任何遗漏。在未获得批准的情况下，不得进行任何调整（推荐的调整除外）。

1. 如需机械辅助，请尽可能使用可调节的起重装置。所有吊具（吊链、吊索等）都应相互平行，并且尽可能与被起吊部件的顶端保持垂直。
2. 如需拆吊具与被起吊部件之间的夹角小于 90 度时，请注意，此时吊环螺栓或类似支架的负载能力将会减小。
3. 如果某一部件难以拆卸，请检查所有螺母、螺栓、线缆、支架以及接线等是否已全部拆除，同时检查邻近部件是否阻碍拆卸。

★机器清洁

1. 避免污垢或杂质进入机器的关键部件对延长机器使用寿命至关重要。本机器已采取预防措施，以免受此类侵害。防护板、密封以及过滤器均用于保持空气和液压油的清洁。但是，为确保保护措施正常发挥作用，应当按照规定时间对其进行维护。
2. 当液压油管路断开连接时，应清理邻近区域，并立即遮盖所有开口处，防止异物进入。
3. 维修或维护过程中，应当清理并检查所有零部件，并确保所有管路和开口畅通。遮盖住所有零部件，使其保持清洁。所有零部件在安装前必须确保清洁。新零件在使用之前，应将其存放于容器中。

★轴承

1. 拆下轴承后，请对其进行覆盖，避免其沾上灰尘或者磨损物。使用不可燃的清洗溶剂清洗轴承并阴干。可以使用压缩空气，但不可转动轴承。
2. 如果轴承座圈和滚珠（或滚子）出现凹坑、缺口或烧痕，应将轴承报废。
3. 如果轴承仍可保养，应涂上一层油后用干净的纸（或蜡纸）包裹。在准备安装之前，请勿打开可再用轴承或新轴承的包装。
4. 安装之前，应对新轴承或翻修轴承进行润滑处理。将轴承压入内孔时，应在外侧轴承座圈上施加压力。如果要将轴承安装到轴上，应在内侧座圈上施加压力。安装完成后在轴承处涂满润滑脂。

★紧固件的使用

注意
自锁紧固件不得重复使用，例如尼龙嵌件螺母和止动垫圈。

1. 当安装闭锁紧固件时，应始终使用新的替换件。请使用长度合适的螺栓，如果螺栓过长，在将其头部拧紧到相应零件上之前可能会顶在相关部件上；如果螺栓过短，将没有足够的螺纹部位用以咬合并固定零件。更换螺栓时，仅可使用与原螺栓规格相同或相当的螺栓。

2. 除本手册中给出特定的扭矩要求外，应采用标准扭矩值。（参见本手册 1.14 紧固件使用说明）

★液压管路与电气线束

需要拆卸的液压管路和电气线束，应当在拆卸的两端清晰的做好标识，以确保后续的正确安装。

注意

液压油会污染环境，拆卸液压管路时需要妥善处置流出的液压油，收集后以符合当地环保标准的方式处置废油。

如果需要退出电气线束的插针，重新安装时应在连接器内侧公插针和母插针四周涂抹绝缘硅脂，以避免插针被氧化后电阻增加，造成电路故障。

★电池接线柱的清洗

电池组的接线组可以用非金属刷子和清水刷洗，注意避免电池箱内部进水。完成清洗后，待接线柱完全干后，在接线柱表面涂防腐蚀胶。

维护时间表

有四种必须根据时间表进行的维护类型：每日、每季度、每六个月和每年。

维护程序	间隔时间
A	每运行 8 小时（或每天）
A+B	每运行 250 小时（或每季度）
A+B+C	每运行 500 小时（或每半年）
A+B+C+D	每运行 1000 小时（或每年）

维护检查报告

★根据维护程序，维护计划的时间要求和维护程序要求，将维护检查报告分为四个小节(A, B, C 和 D)。

★维护检查报告包含每一类定期检查的检查表。

★复印维护检查报告以用于每一次检查。将完成的表格应至少保存 10 年或直至机器停止使用或机器所有者/公司的要求。

★使用下表来记录结果。完成每个部分后，在相应的框中勾上标记。

★如果任一检查结果为“不通过”，则必须停止使用机器，并在维修完成后重新检查机器，并在标记为“修复后通过”的框中勾上标记。依据检查类型选择 适当的检查程序。

维护检查记录表 A			
项目	通过	不通过	修复后通过
A-1 检查手册和标签			
A-2 操作前检查			
A-3 检查液压油位			
A-4 功能测试			
A-5 执行 30 天保养			

维护检查记录表 B			
项目	通过	不通过	修复后通过
B-1 检查蓄电池			
B-2 检查电线			
B-3 检查轮胎和轮毂			
B-4 检查紧急停止			
B-5 润滑链条桅杆			
B-6 钥匙开关			
B-7 喇叭			

B-8 驱动刹车			
B-9 收拢状态的驱动速度			
B-10 起升状态的驱动速度			
B-11 工作指示灯			
B-12 运行警报			
B-13 液压油分析			
B-14 液压油箱呼吸器			
B-15 张紧起升链条			
B-16 检查链条状况			

维护检查记录表 C			
项目	通过	不通过	修复后通过
C-1 检查平台过载系统			
C-2 更换液压油过滤器			

维护检查记录表 D			
项目	通过	不通过	修复后通过
D-1 液压油			

4.3 维护程序 A

A-1 检查手册和标签

保证操作维护手册完好是安全操作的关键。每台设备都有手册,存放在平台的盒中,字迹模糊或者缺页的手册,不能提供确保安全操作的足够信息。

此外,一定要保证所有安全标贴良好。标贴警示操作人员使用机器存在的安全隐患。同时也为使用者提供操作和维护信息。模糊的标贴将不能起到警示作用,可能导致危险的操作环境。

1 检查并确保操作维护手册在平台的手册盒中。

2 检查手册,确保字迹清晰,没有缺页。

☉结果:手册与机型匹配,所有手册字迹清晰,没有缺页。

☐结果:手册与机型不匹配,或者手册字迹模糊或缺页。在手册更换前,停止机器工作。

3 打开标贴检查图,仔细检查标贴是否模糊或损毁。

☉结果:所有标贴齐全,清晰、完整。

☐结果:标贴缺失,模糊或损毁。在标贴更换前,停止机器工作。

4 手册使用后,物归原位。

注意

如果需要更换手册与标签,请联系杭叉集团股份有限公司。

A-2 操作前检查

完成操作前检查对机器安全运行来说至关重要。操作前检查在机器运行前通过目测完成,此项检查用来在功能测试前发现机器是否存在明显的问题,也可以用来决定是否要进行例行维护程序。

完整的检查程序可参照操作手册的“操作前检查”部分。

A-3 液压油油位

液压油液位处在合适位置对操作机器至关重要。如液压油处于不合适的位置可能会损坏液压部件。通过日常检查,检查员能够确定液压油液位的变化,这种变化可提示液压系统存在的问题。机器采用透明塑料油箱,打开油箱侧机罩后可以清晰的看到油位。

1 在机器处于收藏状态下,油箱液位不高于最高液位线。

2 机器起升到最大作业高度时,油箱液位不低于吸油口。

3 根据以上两个状态调整油箱内液压油加注量。

注意

出厂液压油规格：L-HM32，客户应根据使用的环境温度选用合适的液压油。例如：L-HV32 或 L-HM68。

A-4 进行功能测试

功能检查的目的是在开始使用机器之前发现是否存在功能缺陷或故障。检查机器各功能对机器的安全操作至关重要。如果任一功能不能正常工作将会出现不安全的情况。任一功能都应平稳、可靠的工作，没有晃动、猛烈和不正常的噪音。一旦发现功能缺陷或故障，必须对机器进行标记并停止使用。

完整的操作程序请参照操作手册的“功能测试”部分。

A-5 执行 30 天保养

30 天保养是在新设备使用 30 天或者 40 小时后执行的一次性保养。执行完此次保养后，按照正常的时间间隔执行相关的保养。

★按如下的程序执行：

B-3 检查轮毂和轮胎

C-2 更换液压油过滤器

4.4 维护程序 B

B-1 检查蓄电池

蓄电池状况完好对良好的机器性能和安全操作至关重要。不合适的电解液液位或已损坏的电缆及接线可能导致部件损坏并产生危险情况。

	
	电击危险 接触带电电路可能导致死亡或严重受伤情况。取下所有戒指、手表和其它饰品。

	
	身体受伤危险 电池中含有酸性物质，应防止其泄漏，并避免与之接触。 如果电池中的酸性物质泄露，用苏打水中和泄漏的酸性物质。

注意	
电池充满电后，穿戴防护手套进行检查。 确保电池电缆连接处未被腐蚀。 确保电池安装牢固，电缆连接紧固。	

蓄电池分为铅酸电池、铅酸免维护电池和锂电池，其中锂电池和铅酸免维护电池均属于免维护电池。

★检查铅酸电池：

- 1、穿上防护服并戴上防护眼镜。
- 2、确保蓄电池电缆的接线未受腐蚀。
- 3、确保蓄电池固定牢固、电缆接线紧固。
- 4、取下蓄电池通风盖，用液体密度计检查各组电池电解液的密度，如果任意一组电池的电解液密度小于 1.24，必须更换电池。
- 5、检查蓄电池酸性液体液位。如需补充，通过蓄电池加液口补充蒸馏水，切勿添加过量。
- 6、装上通风盖。
- 7、将充电插头连接到 220V 的插座上。

结果：充电指示灯亮，电池能正常充电。

注意：添加接线端保护器和防腐密封剂将有助于消除对蓄电池连接线端和电缆的腐蚀。蓄电池的电解液是带有腐蚀性的，要避免手或者身体其他部位接触溢出的电解液，以免造成伤害。对溢出的电解液使用小苏打水进行中和。

★检查免维护电池：

- 1、戴上防护手套。
- 2、确保蓄电池电缆的接线未受腐蚀。
- 3、确保蓄电池固定牢固、电缆接线紧固。
- 4、将蓄电池充电器电缆连接到电池的正确接线柱上（红色接正极，黑色接负极）。
- 5、将充电插头连接到 220V 的插座上。



结果：充电指示灯亮，电池能正常充电。

★蓄电池更换注意事项：

- 1、拆卸或安装电池时，应使用带橡胶柄的扳手。
- 2、电缆固定螺母的拧紧力矩：
M8 拧紧力矩 9~11/N.m，
M10 拧紧力矩 18~23/N.m。
- 2、如果端子未保持清洁和干燥，则可能不断被腐蚀，为防止腐蚀，请涂抹一层薄层凡士林或采用端子保护器。

B-2 检查电线

维护电线对平台正常工作和安全操作至关重要。未及时发现和替换烧毁，破损，腐蚀或折断的电线可能导致不安全操作甚至引起严重伤害。

	
	电击危险 检查电线前，请务必断开机上的电池和交流电源插座上的充电器，接触带电导线可能导致死亡或严重伤害。

接触带电导线可能导致严重受伤或死亡。取下所有耳环，手表和其他首饰。

1. 检查下列区域有无烧伤，磨损，腐蚀和松动的电线：

- 蓄电池线束
- 充电器线束
- 臂架线束
- 转台线束
- 地面控制器
- 平台控制器

2. 检查各个可活动的接头，确认无松动，各传感器线路无损坏。

B-3 检查轮毂和轮胎

维护好轮辋和轮胎对平台正常和安全执行至关重要。轮辋或轮胎出问题可能导致平台倾翻，如果没有及时发现和维修也可能造成部件损坏。

本系列产品使用的是实心轮胎，不需要充气。

★按如下的程序执行：

- 1、检查所有轮胎有无割伤，裂纹，刺破和不正常磨损现象。
- 2、检查并确认各个轮辋无损坏，扭曲变形和焊缝开裂现象。
- 3、检查并确认安装螺栓已用正确的扭矩拧紧($\geq 200\text{Nm}$)。

B-4 检查紧急停止功能

正常的紧急停止功能对安全操作机器是必不可少的，不正常的红色紧急停机按钮将无法切断电源，无法停止机器的所有功能，从而导致危险情况。

作为一项安全功能，除了平台上的红色紧急停机按钮功能外，选择和操作地面控制器均优先于平台控制器。

1 将钥匙开关转到地面控制，将地面的红色紧急停机按钮拉出到“开”的位置，将平台的红色紧急停机按钮顺时针旋转至“开”的位置。

2 按下地面控制器红色紧急停机按钮到关闭的位置。

⊙ 结果：机器无任何动作。

3 将钥匙开关转到平台控制，将地面的红色紧急停机按钮拉出到“开”的位置，将平台的红色紧急停机按钮顺时针旋转至“开”的位置。

4 按下平台控制器红色紧急停机按钮到关闭的位置。

⊙ 结果：机器无任何动作。

注：地面控制器的红色紧急停机按钮可停止机器所有的操作，即使钥匙开关切换至平台控制器。

B-5 桅杆的清洁和润滑

良好的清洁和润滑对机器的性能和操作安全至关重要，恶劣的工况环境下更需频繁地进行此项操作。

- 1 起升桅杆至最大高度。
- 2 目视检查桅杆内部和外部碎片或异物。如需时，使用温和的清洁溶剂清洗。
- 3 在起升状态下用润滑脂润滑链轮与链轮轴间的轴承。
- 4 用油枪在链条和链轮间加机油润滑。
- 5 在起升状态下用润滑脂润滑桅杆间的导轨



警告

执行此过程需要使用额外的设备。维护时不能将梯子或脚手架靠在机器上。

执行此程序要求有一定维修技能的人员和合适的工具。不严格按照要求执行可能会导致严重的伤害或死亡。

B-6 测试钥匙开关

正确的钥匙开关动作和响应对设备安全操作至关重要。钥匙开关可切换机器由地面控制器或平台控制器进行操作。失效的钥匙开关可能造成危险操作。

1 将地面的红色紧急停机按钮拉出到“开”的位置，将平台的红色紧急停机按钮顺时针旋转至“开”的位置。

2 将钥匙开关转到平台控制。

3 检查地面控制器中的功能。

⊙ 结果：机器无任何动作。

4 将钥匙开关转到地面控制。

5 检查平台控制器中的功能。

⊙ 结果：机器无任何动作。

6 将钥匙开关转到关闭位置。

7 检查地面和平台控制器中的功能。

⊙ 结果：机器无任何动作。

B-7 测试喇叭

喇叭是在平台上控制的人员用来警告地面人员的声音，功能不正常的喇叭无法提醒地面人员危险或不安全状况。

1 将钥匙开关转到平台控制，将地面的红色紧急停机按钮拉出到“开”的位置，将平台的红色紧急停机按钮顺时针旋转至“开”的位置。

2 按下平台控制器中的喇叭按钮。

⊙ 结果：喇叭鸣响。

B-8 测试驱动刹车功能

正确的刹车动作对操作安全至关重要。刹车要求平稳，没有延时、颠簸和异常响声，刹车释放前后从车轮外观上看是没有区别的。

完成刹车功能测试，机器必须在坚实、水平且无障碍物的地面上进行，确保机器处于收拢状态且延伸平台完全收回。

1 在地面上划参考测试线。

2 将钥匙开关转到平台控制，将地面的红色紧急停机按钮拉出到“开”的位置，将平台的红色紧急停机按钮顺时针旋转至“开”的位置。

3 降低平台至收拢位置。

4 按下驱动功能选择按钮。

5 在机器上选择一点(例如车轮上的触地点)作为目测越过参考测试线的标记。

6 将机器开至最高速，在参考点越过地面测试线的瞬间释放手柄。

7 测量参考点与测试线之间的距离。

⊙ 结果：机器在指定的制动距离内停止。不需要任何动作。

⊗ 结果：机器在指定的制动距离内不停止。

注意：刹车必须能够在机器允许的爬坡能力范围内有效。

8 更换刹车，从步骤 1 开始重复以上过程。

最大制动距离	
最大制动距离	61cm ± 30cm

B-9 测试驱动速度—收藏状态

正常的驱动功能对操作安全至关重要。驱动功能应快速、平稳地回应给操作员。在正常操作行驶过程中不能出现延时、颠簸和异常响声。

完成驱动速度测试必须在牢固、水平且无障碍物的地面上进行。

1 在地面上划两条相距 16 米的线作为起点线和终点线。

2 将钥匙开关转到平台控制，将地面的红色紧急停机按钮拉出到“开”的位置，将平台的红色紧急停机按钮顺时针旋转至“开”的位置。

3 降低平台至收藏状态。

4 按下驱动功能选择按钮。

5 在机器上选择一点(例如车轮上的触地点)作为目测越过起点线和终点线的参考。

6 将机器开到最大速度，在参考点越过起点线时开始计时。

7 保持全速行驶，记录越过终止线的时间。时间小于 10 秒。

B-10 测试驱动速度—起升状态

正常的驱动功能对操作安全至关重要，驱动功能应快速、平稳地回应给操作员，在正常操作行驶过程中不能出现延时、颠簸和异常响声。

完成驱动速度测试必须在坚实、水平且无障碍物的地面上。

1 在地面上划两条相距 8 米的线作为起点线和终点线。

2 将钥匙开关转到平台控制，将地面的红色紧急停机按钮拉出到“开”的位置，将平台

的红色紧急停机按钮顺时针旋转至“开”的位置。

- 3 按下转台回转/桅杆起升功能选择按钮。
- 4 按住功能启用开关。
- 5 起升桅杆 20cm 左右。
- 6 按下驱动功能选择按钮。
- 7 在机器上选择一点(例如车轮上的触地点)作为目测越过起点线和终止线的参考
- 8 将机器开到最大速度,在参考点越过起点线时开始计时。
- 9 保持全速行驶,记录越过终止线的时间。时间小于 40 秒。
- 10 降低桅杆至收拢位置。
- 11 按下飞臂起升/下降功能选择按钮。
- 12 按住功能启用开关。
- 13 起升飞臂保证平台离地面 2 米左右。
- 14 按下驱动功能选择按钮。
- 15 在机器上选择一点(例如车轮上的触地点)作为目测越过起点线和终止线的参考。
- 16 将机器开到最大速度,在参考点越过起点线时开始计时。
- 17 保持全速行驶,记录越过终止线的时间。时间小于 40 秒。
- 18 降低飞臂至收拢位置。

B-11 测试工作指示灯

工作指示灯是提醒地面人员和操作员设备正在运行。

将钥匙开关转到地面控制,将地面的红色紧急停机按钮拉出到“开”的位置,将平台的红色紧急停机按钮顺时针旋转至“开”的位置。

- 2 在地面控制器上激活机器的功能。

⊙ 结果:工作指示灯闪烁。

- 3 将钥匙开关转到平台控制。

- 4 在平台控制器上激活机器的功能。

⊙ 结果:工作指示灯闪烁。

注意:工作指示灯仅在地面或平台上激活机器功能时才工作。

B-12 测试运行警报

运行警报声是提醒地面人员和操作员设备正在运行。

1 将钥匙开关转到地面控制,将地面的红色紧急停机按钮拉出到“开”的位置,将平台的红色紧急停机按钮顺时针旋转至“开”的位置。

- 2 起升平台约 35cm。

- ⊙ 结果:平台起升的同时警报声音响起。
- 3 下降平台至收拢位置。
- ⊙ 结果:平台下降的同时警报声音响起。
- 4 将钥匙开关转到平台控制。
- 5 按下转台回转/桅杆起升功能选择按钮。
- 6 按住功能启用开关,前后推动手柄。
- ⊙ 结果:警报声响起。
- 7 按下驱动功能选择按钮。
- 8 按住功能启用开关,前后推动手柄。
- ⊙ 结果:警报声响起。
- 9 按住功能启用开关,按住手柄上的拇指按钮。
- 结果:警报声响起。

B-13 进行液压油分析

更换或测试液压油对良好的机器性能和使用寿命至关重要。变脏的液压油和吸油过滤器会影响机器性能,持续使用会造成零件损坏。恶劣的工况环境下更应该频繁的进行此项操作。

在更换液压油之前用油污分离器验证是否有必要进行更换。

若两年都没更换液压油,则应在每个季度都检测一次,检测不合格时更换液压油。

参见 D-1, 测试或更换液压油。

	
	<p style="text-align: center;">烧伤危险</p> <p>在维护液压系统之前,让液压油冷却到室温。</p>

当出现下列任一情况时,需及时更换液压油:

- 1 液压油呈乳白色且有混浊状。
- 2 液压油颜色发黑。
- 3 将液压油取出一部分在阳光下查看,有金属发光点,或用两个手指蘸取液压油摩擦有明显颗粒感。
- 4 液压油发臭

B-14 检查液压油箱呼吸器

机器的液压油箱为通气式油箱,通过油箱排气盖内的空气过滤器对空气中的杂质进行过

滤，如果空气过滤器出现故障或者损坏，可能会导致杂质进入液压油路，会对液压组件造成损坏。在恶劣的条件下工作可能要求经常更换空气过滤器。

注意

必须在油泵电机停止的情况下才能执行此程序。

★按如下的程序执行：

- 1、卸下液压油箱空气过滤器。
- 2、检查通风孔。

结果：空气应该顺利通过空气过滤器。如果空气不能顺利通过空气过滤器，必须按以下步骤清洗空气过滤器。用中性溶剂清洗空气过滤器，然后用气枪吹干。重复第二步。

- 3、将空气过滤器安装回油箱排气盖。

B-15 检查调整起升链条

保持链条在良好状况,对安全操作和良好的机器性能至关重要。

链条磨损的直接结果是延长整个链条的长度。

每三个月目测使用过的传送链的伸展率。连接到拉长链条的桅杆会处于较低的位置,致使机器处于收找状态时各桅杆上表面不平齐。如果此问题严重时会损坏链轮。

注意

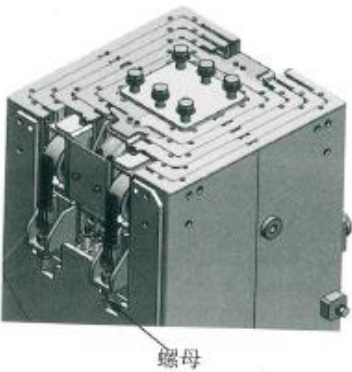
一旦发现链条松弛或者损坏的情况请立即停止使用设备，尽快联系经销商。

- 1 调节链条长度时，请选择需提高的桅杆。

如上图所示,调紧螺母使上一节桅杆向上移动，链条长度调节后应将双连螺母彼此并紧。

- 2 两根链条牵引同一个桅杆，它们同时承受举起的重量，如果一根链条失效时，

另一根链条将起到非常重要的保险作用。因此，调节链条长度时应尽量使两链条松紧一致。判断链条松紧方法是:在平台举升状态下用手按压链条来比较张紧度。



B-16 检查链条的状况

保持链条在良好状况,对安全操作和良好的机器性能至关重要。

需要的装备:

- 标准工具包 ●护目镜 ●手套
- 在工作区域的周边放置障碍物

必须符合规定的使用专业工具和辅助工具。始终穿着必要的安全服。

初步工序

如果存在拆卸操作,则应在完全断开的设备上,并且必须委托给接受过必要技术培训的人员。

除了本说明书中的安全说明外,还应遵守适用于安全事故预防的法律法规。

所有的预防措施必须在工作前完成,然后才能接近机器进行检修。

完成工作后,所有盖板和安全装置必须完全放回并且可以正常使用。

润滑

必须至少每 250 小时或每 6 个月润滑链条。应用频率取决于周围的环境,使用条件和使用频率必须确保链节中存在足够量的润滑剂。

如果链条暴露在腐蚀性流体中,请立即清洁链条并涂抹润滑剂。

注意:润滑链条需要桅杆的伸缩操作。

在使用新润滑剂之前,请清除链条中的任何异物。

清洁链条时,请遵守有关环境的规定。

检查链条的状况

为了执行以下操作,执行一个完整的伸缩动作。

检查起升链是否清洁。

检查链条和导板上是否有异物。

检查链条是否有腐蚀迹象。

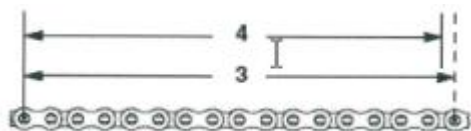
必须更换具有下述任何缺陷的链条。

检查链条伸长率。

12 节的链条长度不允许超过原始链条长度的 2%。

使用适当的方法测量长度(3)的值。与下表中指示的值长度(4)进行比较。

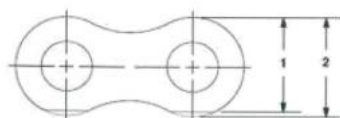
型号	链条宽度(2)	12 节链条长度
LH0822	12.08mm	152.40mm
LH0844	12.08mm	152.40mm
LH0866	12.08mm	152.40mm
LH1066	15.1mm	222.96mm



检查滚轮和链环的外部磨损情况。

外部磨损的尺寸不得超过原链条宽度(2)的 2%，见上表。

使用适当的方法测量(1)的值。



检查没有线路或元件损坏或遗失。

检查链接是否扭曲，变形或损坏。

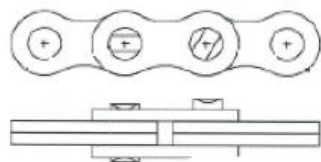
扭曲 开裂



损坏 折叠



检查链板的连接点(中心线必须平行)。



更换链条

链条必须每 7 年更换一次。

需要进一步的意见建议请联系杭叉售后服务部。

4.5 维护程序 C

C-1 测试平台超载系统

经常测试平台过载机构对机器的安全操作至关重要，持续对平台进行错误操作，将导致系统不能感应平台过载信息、机器的稳定性将受到影响导致设备倾翻。

注意
完成此项测试要在一个稳固的水平地面上进行。

- 1 将钥匙开关转到平台控制，将地面的红色紧急停机按钮拉出到“开”的位置，将平台的红色紧急停机按钮顺时针旋转至“开”的位置。
- 2 确认被测试设备的最大载荷。
- 3 利用合适的起吊装置将等同设备最大载荷的重块安全可靠的放置在平台的中央位置。
 - ⊙ 结果:无警报声响,系统正常。
 - ⊗ 结果:警报声音响起。校准平台超载系统。
- 4 再在平台上添加最大载荷 25%的重块。
 - ⊙ 结果:警报声音响起。系统功能正常。
 - ⊗ 结果:警报声音不响，校准平台超载系统。
- 5 测试平台控制器上的所有功能。
 - ⊙ 结果:平台控制器上的所有功能都不能运作。
- 6 将钥匙开关转到地面控制。
- 7 测试地面控制器上的所有功能。
 - ⊙ 结果:地面控制器上的所有功能都不能运作。
- 8 利用合适的起吊装置安全可靠的取下加载的重块。
 - ⊙ 结果:警报声音不响。系统功能正常。
 - ⊗ 结果:警报声音响起,校准平台超载系统。
- 9 测试地面控制器上的所有功能。
 - ⊙ 结果:地面控制器上的所有功能都能运作。
- 10 将钥匙开关转到平台控制。
- 11 测试平台控制器上的所有功能。
 - ⊙ 结果:平台控制器上的所有功能都能运作。

C-2 更换液压油箱过滤器

机器的液压油箱为通气式油箱,通过油箱排气盖内的空气过滤器对空气中的杂质进行过滤,如果空气过滤器出现故障或者损坏,可能会导致杂质进入液压油路,会对液压组件造成损坏。在恶劣的条件下工作可能要求经常更换空气过滤器。

注意

必须在油泵电机停止的情况下才能执行此程序。



烧伤危险



在维护液压系统之前,让液压油冷却到室温。

★按如下的程序执行:

- 1、拧下油箱上部的空气过滤器。
- 2、安装新的空气过滤器。
3. 清洁洁更换过程中溅出的所有油迹。
4. 检查过滤器及相关部件确保无泄漏。

4.6 维护程序 D

D-1 更换液压油

检查和更换液压油对平台正常操作和延长使用寿命至关重要。脏的液压油和滤网可能引起平台不正常运行，继续使用可能导致液压系统部件损坏。特别脏的工作环境要求经常更换液压油。

注意

必须在臂架处于全缩回状态下才能执行此程序。



高压危险



缓慢拆卸液压元件以降低液压油压力。液压油压力过高可能会穿透皮肤。若被伤到，请立即就医。



烧伤危险



在维护液压系统之前，让液压油冷却到室温。



组件损坏的危险





在没有油的情况下操作，可能会导致液压泵的损坏。在给液压系统注油时，小心抽空油箱，不要让液压系统出现气蚀情况。

★按如下的程序执行：

- 1、断开机器总电源，操作时取下戒指，手表和其他饰品。
- 2、打开转台左侧罩板，找到油箱底部放油塞；
- 3、取下排油塞，将油排入合适的容器里。
- 4、断开并用堵头堵上吸油管。
- 5、断开并用堵头堵上回油管。



- 6、卸下液压油箱紧固螺栓，取出液压油箱。
- 7、从油箱上卸下吸油过滤器，用合适的液剂冲洗油箱内部，并将液压油箱晾干。
- 8、装上新的吸油过滤器，拧上排油塞。
- 9、将液压油箱装回油箱侧门，拧紧固定螺栓。
- 10、连接并拧紧吸油管和回油管。
- 11、在油箱中加满液压油。
- 12、打开电源开关，操纵平台起升到最高位置，观察油箱内液面高度，补充适量液压油，直至液面完全浸没吸油过滤器。
- 13、重复多次臂架的升降动作以排除液压管路中的空气。

5 维修程序

	
	<ul style="list-style-type: none">● 必须由经过专业培训并且合格的人员来进行维修程序。● 立即更换或修理损坏的部件，不要用损坏的部件来操作机器。● 在操作机器之前，要对机器进行适当的维护。● 在启动机器之前：<ul style="list-style-type: none">➢ 应阅读、理解并遵守操作手册中的安全规则和操作说明。➢ 阅读所有的程序和规则。➢ 除非有特别说明，否则应在以下情况下执行此机器的维修程序。➢ 将机器置于平坦、水平的坚固地面上。➢ 平台处于收起状态。➢ 钥匙开关置于“OFF”位置并取下钥匙。➢ 固定所有车轮。

5.1 平台部件

5.1.1 平台控制盒拆卸

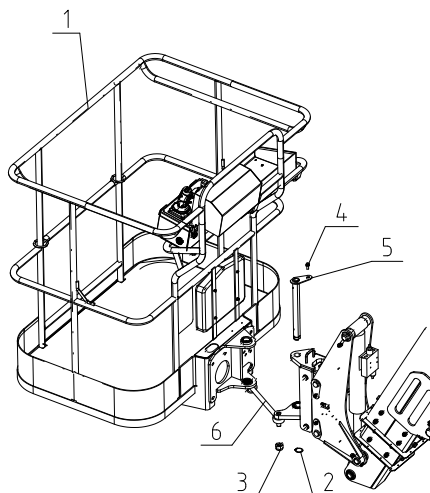
	
	<p>电击危险</p> <p>执行此程序前，请务必断开机器上的电池和交流电源插座上的充电器，接触带电导体可能导致死亡或严重伤害。</p>

注意	
必须在臂架处于全缩回状态下才能执行此程序。	

1. 断开外接电源，将平台控制盒和地面控制器的急停开关置于“OFF”位置。
2. 找到连接平台控制盒底部的电缆。
3. 从平台控制盒底部断开电缆并作好标记。
4. 卸下平台控制盒及安装支架。
5. 从平台上移走平台控制盒及安装支架。

5.1.2 平台拆卸

1. 用起吊设备吊住围栏（1）。
2. 卸下围栏转轴底部的挡圈（2）和螺母（3）。
3. 卸下围栏固定轴（5）的固定螺栓（4），然后拔出销轴。
4. 用起吊设备垂直吊起平台并移至平地放置。



5.2 臂架部件

5.2.1 调平油缸拆卸

注意

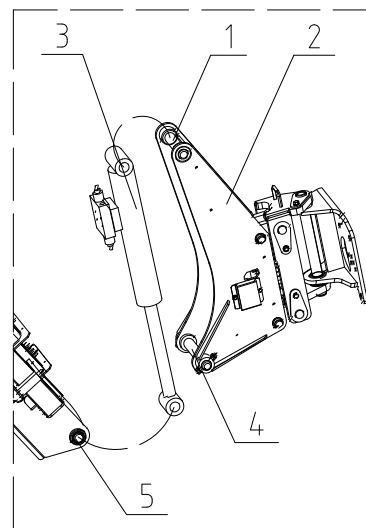
必须在平台被移除或平台得到可靠固定状态下才能执行此程序。



挤压危险

不要让任何身体部位以及衣物接触移动的机器部件。

1. 用起吊设备吊住调平关节（2）。
2. 将与调平关节上固定的线路及油管拆除。
3. 拆除调平油缸两头的销轴。
4. 用辅助工具将销轴拔出。
5. 向上吊起调平油缸。



5.2.2 飞臂变幅油缸拆卸

注意

拆卸油缸时要小心操作，防止油缸下落而导致损坏。



高压危险



缓慢拆卸液压元件以降低液压油压力。液压油压力过高可能会穿透皮肤。若被伤到，请立即就医。

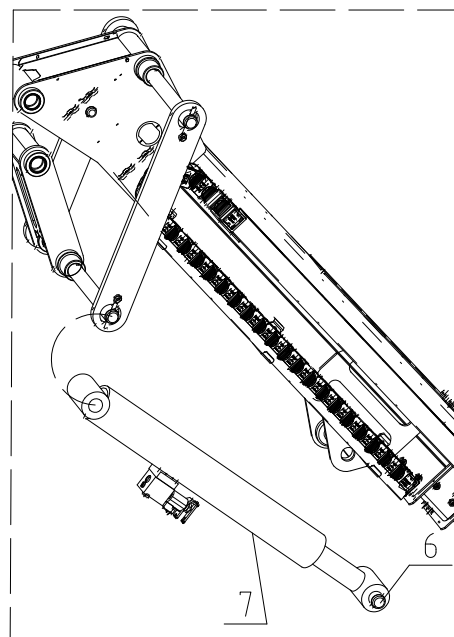


移动物体危险



用木槌敲击黄铜棒时，请戴上护目镜。

1. 飞臂变幅至变幅缸与水平地面平行。
2. 用可靠稳定的托架托起飞臂靠平台端。
3. 用起吊设备的吊绳跨过飞臂总成后捆绑变幅油缸，吊绳收紧到不受力。
4. 断开并堵住变幅油缸上的胶管和接头。
5. 松开并卸下变幅油缸活塞杆端销轴的固定螺栓。
6. 用木槌和铜棒敲出并卸下活塞杆端销轴。
7. 松开并卸下举升油缸缸筒端销轴的固定螺栓。
8. 用木槌和铜棒敲出并卸下缸筒端销轴。
9. 用起吊设备将油缸下落到地面后。。



5.2.2 飞臂伸缩油缸拆卸



高压危险



缓慢拆卸液压元件以降低液压油压力。液压油压力过高可能会穿透皮肤。若被伤到，请立即就医。

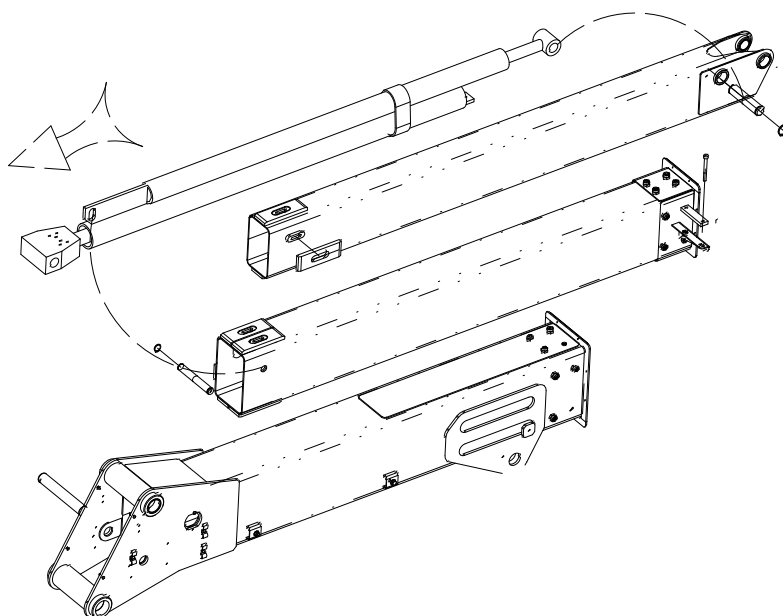


移动物体危险

用木槌敲击黄铜棒时，请戴上护目镜。

注意

伸缩油缸活塞杆端与调平关节和伸缩臂的连接共用同一根销轴，要拆除伸缩油缸前请先移除调平关节与工作平台。



1. 飞臂变幅在最低位置。
2. 断开并堵住伸缩油缸上的胶管和接头。
3. 依次拆卸伸缩缸与臂架的 3 根连接销轴。
4. 从缸筒端拉出伸缩缸。

5.3 底盘部件

5.3.1 轮胎的更换

杭叉集团股份有限公司推荐使用尺寸、层级和 品牌与机器原装轮胎相同的轮胎进行更换。特定机器型号的轮胎零件编号请参照相应机器的《零件目录》。 如果不使用杭叉集团股份有限公司推荐的更换轮胎，则所更换轮胎应具备以下特性：

1. 层级/额定负载和尺寸等同或优于原装轮胎。
2. 胎面接地宽度等同或优于原装轮胎。
3. 车轮直径、宽度以及补偿尺寸等同于原装轮胎。
4. 轮胎制造商允许此类应用（包括应用范围、使用场合、最高车速和最大轮胎负载等）
5. 由于不同品牌轮胎之间的尺寸差异，同一轮轴上的两个轮胎应使用相同的品牌。




不安全操作危险




机器上的轮胎和轮辋均根据机器的整体性能和负载稳定性等要求严格设计后选用的，所以其型号规格、轮辋宽度、安装中心面、直径等都不得更改，否则会导致作业失稳的严重危险。

轮胎和轮辋安装

轮辋的螺栓预紧力矩符合要求非常重要。



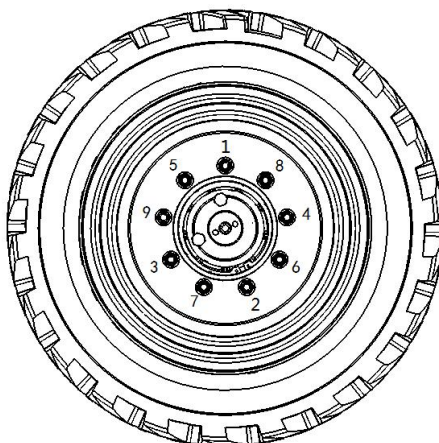
不安全操作危险



- 必须使用与轮辋螺栓相配的轮胎专用螺母，螺母必须符合预紧力矩要求，并做好防松措施，以防止轮辋松动、螺栓断裂和轮胎脱离车轴的危险。务必只使用与车轮锥角相匹配的螺母。
- 将螺母紧固至适当的扭矩，防止车轮松动。使用扭矩扳手将紧固件拧紧。如果您没有扭矩扳手，请使用套筒扳手拧紧紧固件，然后立即请服务站或经销商将螺母紧固至正确的扭矩。过度紧固将会导致螺栓断裂或使车轮上的螺栓孔永久变形。

紧固轮胎螺母的正确步骤如下：

1. 先在螺栓螺母上涂胶乐泰 272，再用手拧上所有螺母，以防止螺纹乱牙。请勿在螺纹或螺母上使用润滑油。
2. 请按如下图示顺序紧固螺母。



3. 螺母的紧固应当分步骤进行。参照下表推荐扭矩并按照建议顺序来紧固螺母。

车型		第 1 步	第 2 步
HV120AJ	前轮	150N. m	250N. m
	后轮	100N. m	200N. m

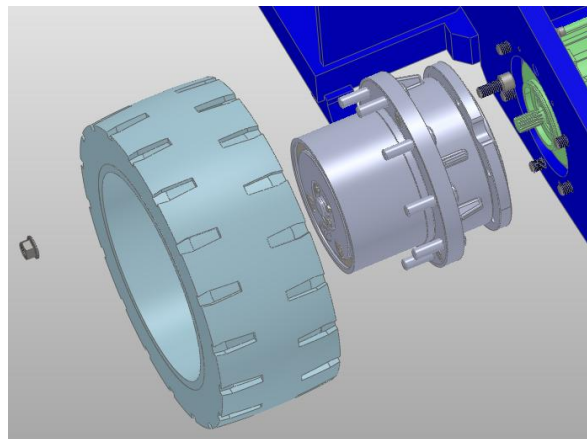
注意

首次使用前以及每个轮胎拆卸后，应当对轮胎螺母进行紧固。每 3 个月或运行 150 小时应检查并调整扭矩。

5.3.2 行走减速机的拆卸

行走减速机与行走电机既起到驱动、制动又起到轮胎安装固定的作用。拆卸或安装前，应先将设备固定在合适的架子上面或在车架下面放置一个有足够能力的千斤顶。

1. 拆卸固定车轮的轮胎螺母，使用适当的起重设备卸下车轮。
2. 拆下固定行走减速机与车架的螺栓
3. 和垫圈，拆下行走减速机然后用适
4. 当的起重设备吊起行走减速机，并
5. 放置平稳。
6. 用撬棍使减速机与车架分离，用绑
7. 带捆扎减速机。
8. 用吊装设备将减速机吊至地面。

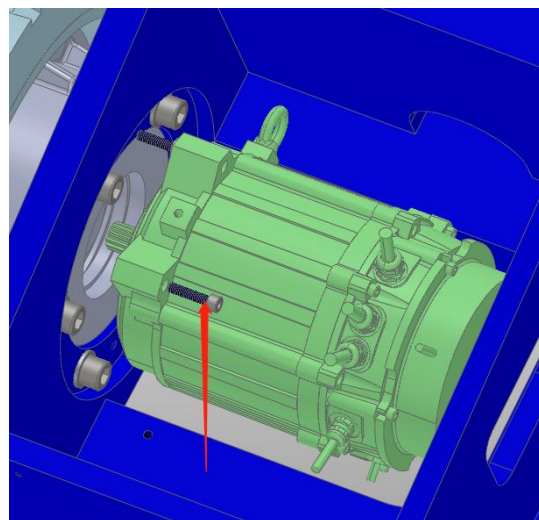


9.

5.3.3 行走电机拆卸

拆卸或安装轮胎轮毂前，应先将设备固定在合适的架子上面或在车架下面放置有足够能力的千斤顶。

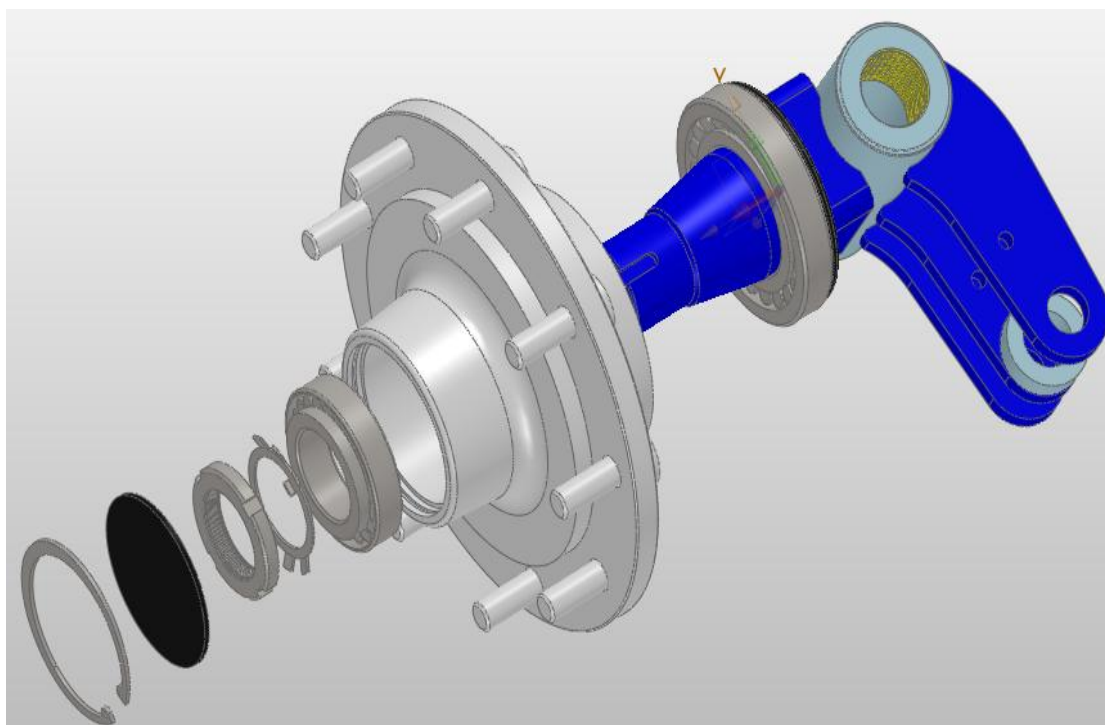
1. 标记，断开连接到电机的电线。
2. 拆下行走电机的固定螺栓。
3. 小心的卸下行走电机。



5.3.4 转向轮毂拆卸

确保使用具有足够能力的起重设备来提升底架, 将起重设备放置在车架上的适当位置。

1. 取下固定端盖的挡圈后拆下端盖。
2. 卸下螺母与止动垫圈。
3. 用胶锤或铜棒沿对角均匀敲击轮毂盘，以卸下轮毂。

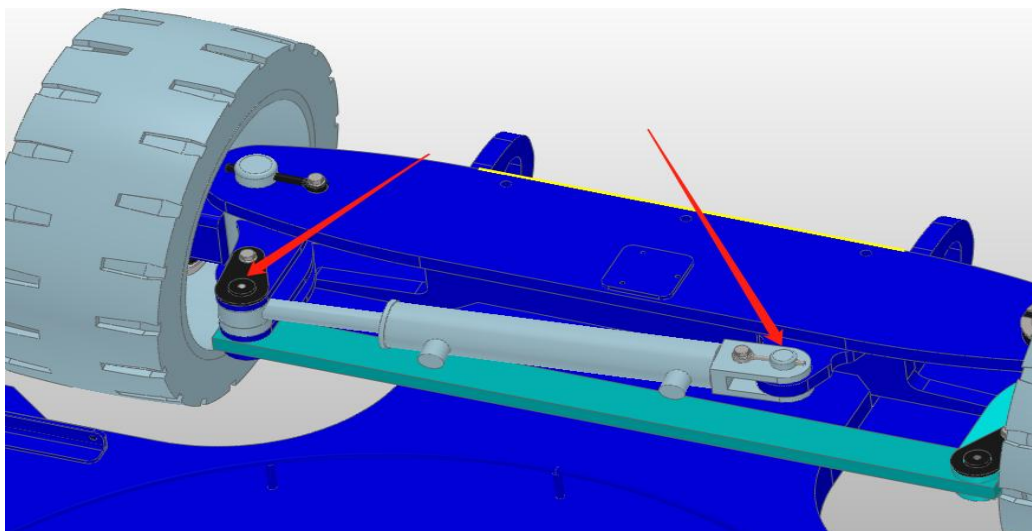


5.3.4 转向油缸拆卸

注意

安装卸下的胶管和管接头时，必须按照规定的扭矩拧紧。

1. 断开并堵住转向油缸上的胶管和接头，并做好标记。
2. 卸下转向油缸和转向拉杆连接的开口销和销轴。
3. 卸下转向油缸和车架连接的开口销和销轴。
4. 取下转向油缸。



5.3.4 电池拆卸

注意

卸下电池前，必须切断充电器电源及整机工作电源。

1. 打开转台两个机罩，找到电池。
2. 标记，断开连接在电池上的电线。
3. 及时包裹住裸露在外的电线，防止短路。
4. 使用吊装设备协助，取下电池。

5.4 液压系统

5.4.1 液压泵拆卸

注意

安装卸下的胶管和管接头时，必须按照规定的扭矩拧紧。

1. 断开总电源，打开转台机罩。
2. 拧开液压油箱底部的放油口，排空液压油。
3. 断开并堵住液压泵的胶管和接头，并做好标记。
4. 卸下液压泵的固定螺栓，取出液压泵。

5.4.2 液压油箱拆卸



烧伤危险

在维护液压系统之前，让液压油冷却到室温。



高压危险

缓慢拆卸液压元件以降低液压油压力。液压油压力过高可能会穿透皮肤。若被伤到，请立即就医。



注意

安装卸下的胶管和管接头时，必须按照规定的扭矩拧紧。

1. 断开电源，打开转台机罩。
2. 拧开液压油箱底部的放油口，排空液压油。
3. 断开并堵住液压油箱上的胶管和接头，并做好标记。
4. 卸下液压油箱底部的固定螺栓，取出液压油箱。

5.4.3 液压阀块拆卸

	
	烧伤危险 在维护液压系统之前，让液压油冷却到室温。

	
	高压危险 缓慢拆卸液压元件以降低液压油压力。液压油压力过高可能会穿透皮肤。若被伤到，请立即就医。

注意	
安装卸下的胶管和管接头时，必须按照规定的扭矩拧紧。	

本机器共有两个主要的液压阀块，分别是转台上的主阀和头盖上的平台阀。

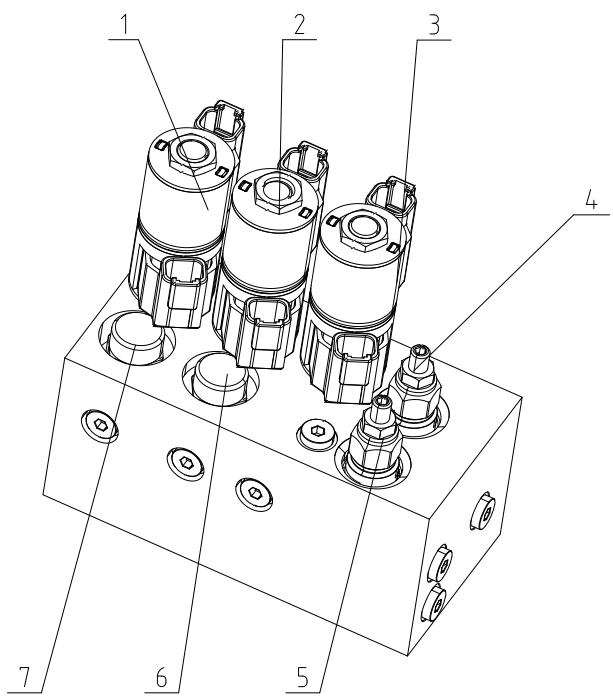
1. 断开电源，打开转台机罩。
2. 断开并堵住液压阀块上的胶管和接头，并做好标记。
3. 卸下液压阀块的固定螺栓，取出液压阀块。

5.4.4 阀芯及线圈安装

1. 把阀浸入干净的油液中，润滑 O 形圈。
2. 用手拧入插装阀，直到 O 形圈接触阀体，按规定的扭矩扭紧。
3. 安装阀电磁线圈到阀杆上，安装好线圈螺母，并按规定的扭矩扭紧。

序号	名称	功能	拧紧力矩
1	WE 型电磁换向阀	转台回转控制	8Nm
2	电磁换向阀	行走转向控制	8Nm
3	电磁换向阀	主桅杆与平台阀切换	32-35Nm
4	减压阀	转向压力控制	32-35Nm
5	溢流阀	系统压力控制	26-29Nm
6	节流阀	限制转台回转流量	26-29Nm

5.4.4.1 平台阀



序号	名称	功能	拧紧力矩
1	电磁换向阀	飞臂伸缩控制	43-47
2	电磁换向阀	围栏旋转控制	43-47
3	电磁换向阀	围栏手动调平	43-47
4	平衡阀	调平锁定	40-45
5	平衡阀	调平锁定	40-45
6	流量阀	限制围栏旋转流量	30
7	流量阀	限制飞臂伸缩流量	30

5.4.5 转向溢流阀调节

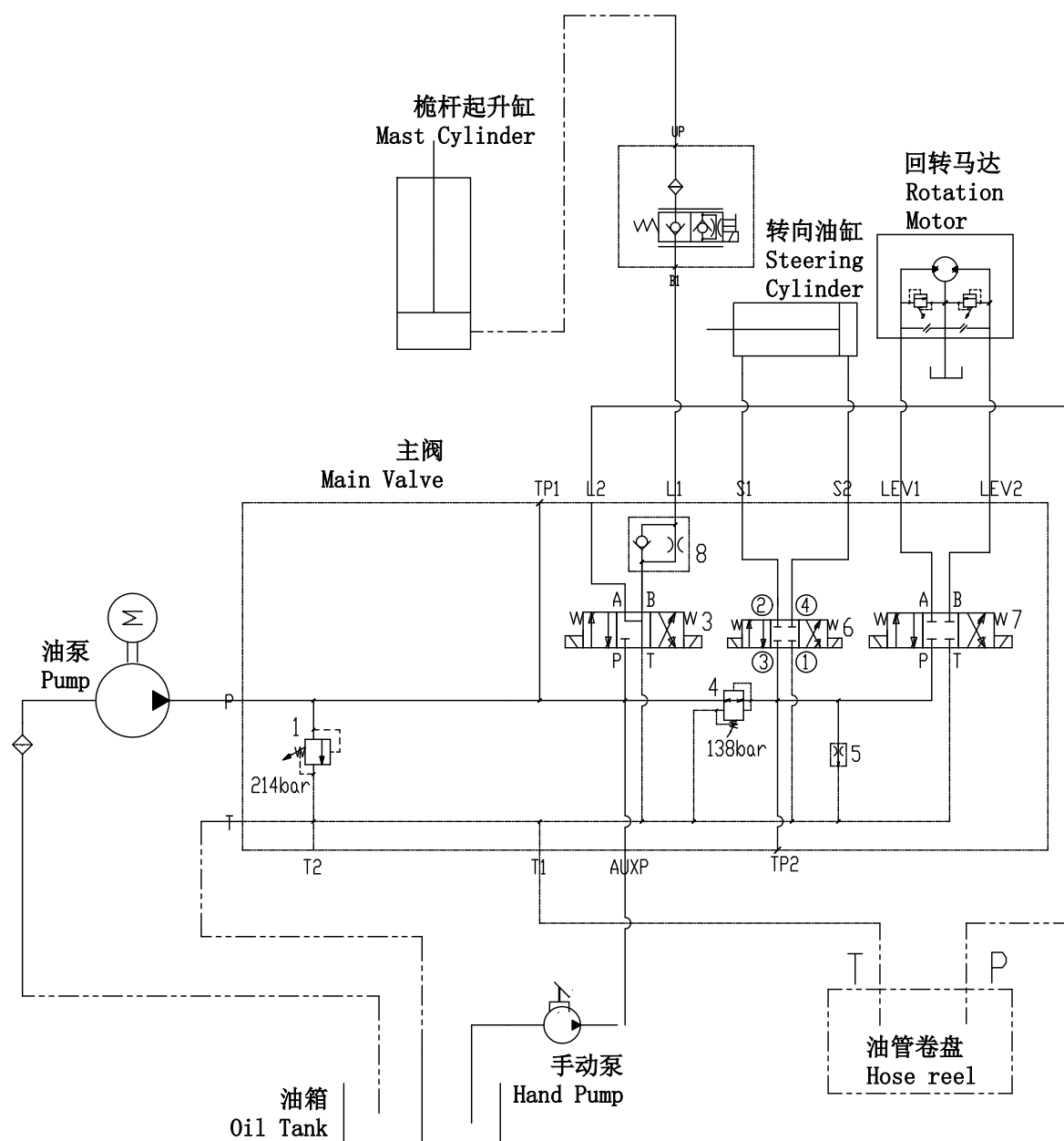
注意

执行此操作前需确保油箱内液压油量充足。

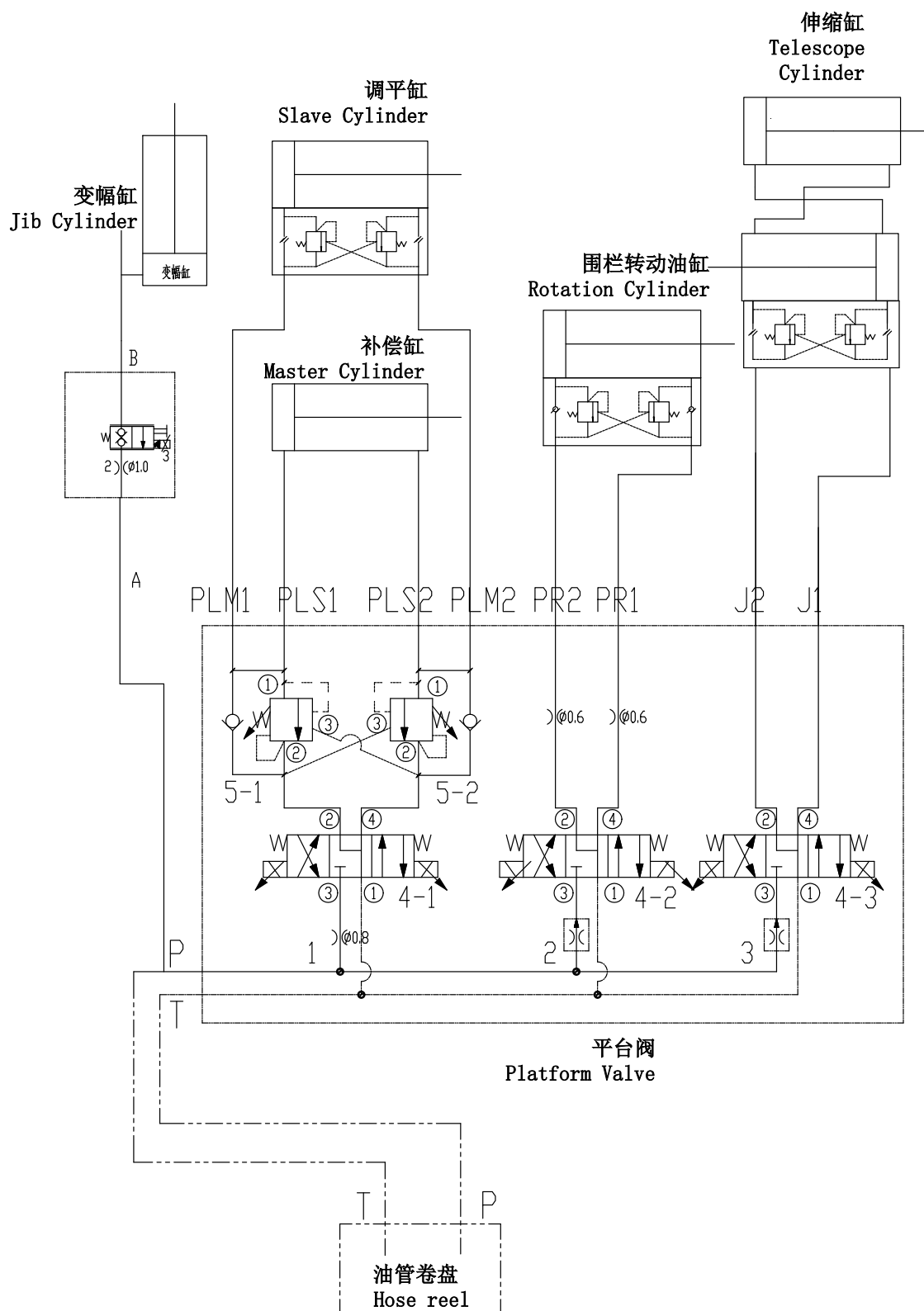
- 1. 连接一个 0 - 40 MPa 的压力表到主阀测压接头上。
- 2. 需要一人在平台上操作轮胎转向，把钥匙开关切换到平台控制，将地面控制器和平台控制盒上的急停开关按钮拉出到“ON”位置。
- 3. 握住平台控制器，按住转向按钮，使轮胎转到右极限位置，并保持稳定，记下压力表上的压力值。

4. 握住平台控制器，按住转向按钮，使轮胎转到左极限位置，并保持稳定，记下压力表上的压力值。
5. 如果测量值与规定值不符合则执行步骤 6-9。
6. 按下紧急停止按钮。
7. 拧松转向溢流阀螺母。
8. 调节转向溢流阀端部内六角套筒，通过对它进行顺时针旋转来增大压力，或者逆时针旋转来减小压力。
9. 重复步骤 3-5。
10. 拧紧转向溢流阀螺母，卸下压力表。

5.4.9 液压原理图 转台部分液压原理图



平台部分液压原理图



5.4.10 液压故障排除

下表列出了液压系统可能出现的故障情况，能够帮助操作者或维修人员确定故障部位，然后按照对应措施对故障部位进行检查，根据检查结果来决定调整或者更换新的零部件。

现象描述		原因分析	检查措施
油泵输出油压低		齿轮、O形圈损坏	更换有故障的零件
		溢流阀调整错误	用压力表查看并调整压力
		油泵中有气泡	往油箱中添加加液压油，待油箱中气泡消失后，再使用油泵
油泵发出噪音		滤网堵塞产生空穴现象	调整或更换软管和清洗滤网
		由于液压油粘度太高引起空穴	使用粘度适于油泵运行速度的新液压油进行更换，油温正常时才工作
		液压油不足	往油箱中添加加液压油，待油箱中气泡消失后，再使用油泵
臂架无法上升	电机有动作	起升压力不足	用压力表查看并调整压力
		电磁阀故障或管路连接错误	检查电磁阀和管路
	电机无动作	电气元件或线路故障	检查电气元件和线路
无法转向	电机有动作	转向压力不足	用压力表查看并调整压力
		电磁阀故障或管路连接错误	检查电磁阀和管路
	电机无动作	电气元件或线路故障	检查电气元件和线路
压力不稳定或压力下降		调压螺钉松动	重新调压并锁紧
		调压弹簧变形或损坏	更换
		安全阀阀芯磨损或卡死	更换或拆洗重新组装
		齿轮泵磨损	检修或更换齿轮泵

5.5 电气系统

5.5.1 故障诊断

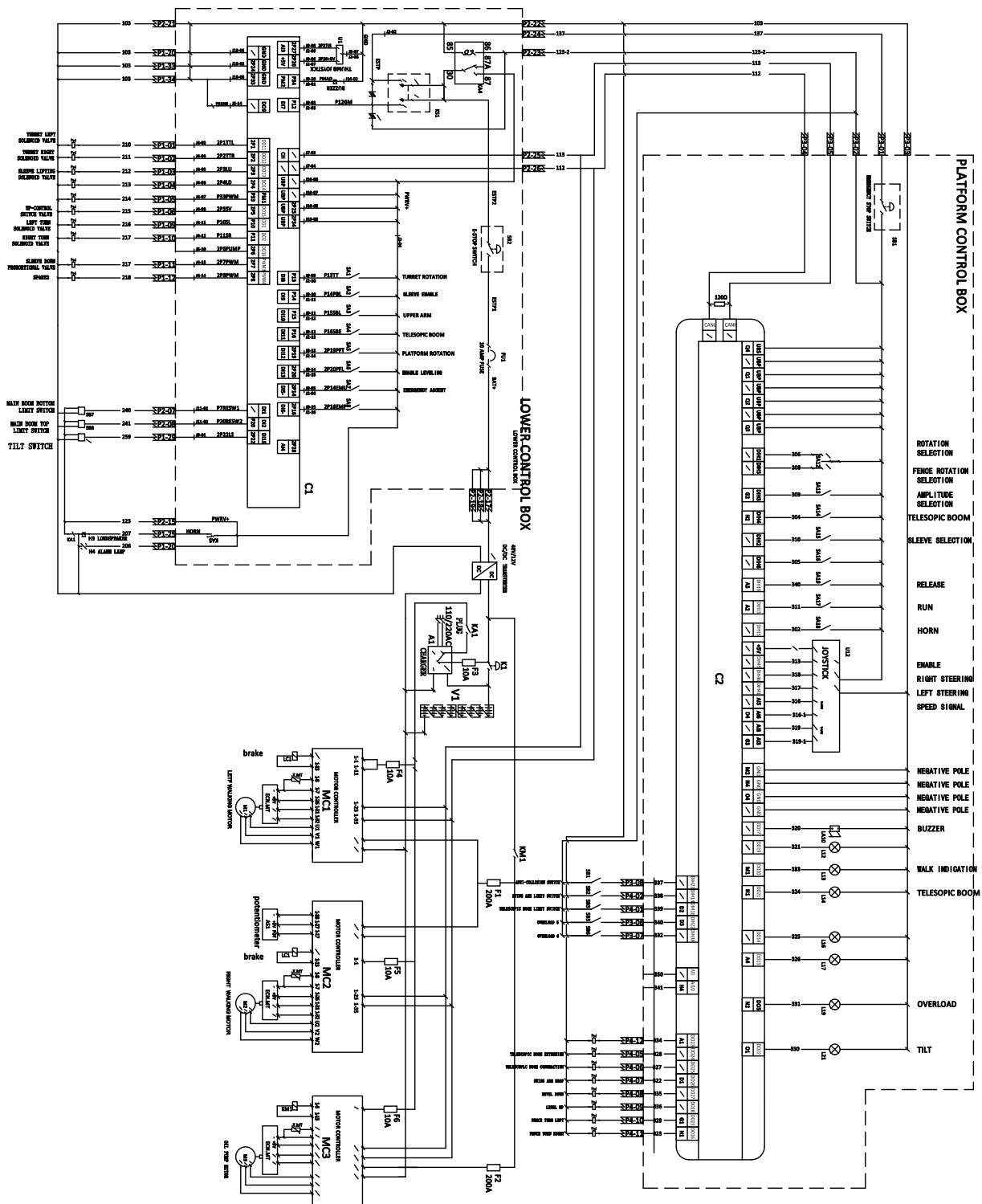
当电气系统发生故障时，底盘控制器显示屏上会显示对应的故障代码。下表列出了故障代码对应的故障情况，能够帮助操作者或维修人员确定故障部位，然后对故障部位的零部件及其连接附件进行检查，根据检查结果来决定调整或者是更换新的零部件。

代码	故障描述	动作限制
E01	未连接平台控制箱	上控限制所有动作
E02	平台手柄故障	上控限制所有动作，下控不限制动作
E03	行走驱动器故障	限制所所有动作
E05	BMS 通讯故障	限制臂架动作，强制可以收车
E07	车体倾斜报警	下车限制所有动作
E08	左电机驱动器通讯故障	行走无差速不限制动作
E09	转向角度传感器故障	下车限制所有动作
E10	下车操作手柄故障	限制所有动作
E11	转向角度传感器故障	之报警不限制动作
E12	下车操作手柄中位故障	遥控模式下限制所有动作
E13	平台手柄中位值故障	限制所有动作，强制可以收车
E14	电池电量低	限制所有动作
E16	遥控器通讯故障	限制行走动作
E17	平台超载	限制行走动作
E19	防撞开关故障	限制臂架举升动作
E25	1A5 驱动器通讯故障	限制行走动作
E26	1A6 驱动器通讯故障	限制行走动作
E27	泵驱动器通讯故障	限制臂架举升动作
E35	2A5 行走电机故障	限制所有动作
E36	2A6 行走电机故障	限制所有动作
E39	泵电机故障	限制所有动作
E41	下控箱平台回转选择开关故障	限制所有动作
E42	下控箱平台调平择开关故障	限制所有动作
E43	下控箱转台回转选择开关故障	限制所有动作
E44	下控箱桅柱选择开关故障	限制所有动作
E45	下控箱上臂变幅选择开关故障	限制所有动作
E46	下控箱伸缩选择开关故障	限制所有动作
E47	下控箱飞臂选择开关故障	限制所有动作
E51	上控箱桅柱选择开关故障	限制所有动作
E52	上控箱上臂变幅选择开关故障	限制所有动作
E53	上空箱伸缩选择开关故障	限制所有动作
E54	上控平台调平选择开关故障	上控限制所有动作
E55	上控行走选择开关故障	上控限制所有动作，下控不限制动作
E56	上控飞臂选择开关故障	限制所所有动作

5.5.2 基本故障排除

现象描述	原因分析	检查措施
电源指示灯不亮	设备未上电	1. 钥匙开关是否在正中位置 2. 上下控急停开关是否处于按下状态 3. 上下控是否异常 4. 程序更新后是否未断电重启
	CAN 设备掉线	1. 电源与通信的引线有无插错、插牢 2. 上下控连接的插头接线是否与图纸相符 3. 上控插头或上下控连接电缆插头是否接触良好 4. 平台控制器是否有异常 5. 底盘控制器插头连接是否牢固、是否有误
上控操作无效	钥匙开关未切换到上控	1. 钥匙开关是否在平台控制位置上 2. 平台控制器重新下载程序后，是否未断电重启 3. 平台控制器是否有异常
下控操作无效	钥匙开关未切换到下控	1. 钥匙开关是否在底盘控制位置上 2. 底盘控制器重新下载程序后，是否未断电重启 3. 底盘控制器是否有异常
水平状态倾斜报警	倾角开关异常	1. 倾角开关是否插错、插牢 2. 倾角开关是否异常
空载且水平，不能下降	下降阀故障	1. 开关量输入插头是否插错、插牢 2. 插头开关接线是否异常 3. 下降阀引线是否接错、下降阀是否异常
无报警无行走功能	行走功能有异常	1. 控制器插头是否插错、插牢 2. 控制器是否异常
无超载报警	载荷未标定或高度不对	1. 传感器是否标定 2. 载荷传感器接线是否有误 3. 传感器是否故障

5.5.3 电气原理图



5.6 铅酸电池（需维护）的使用与维护

5.6.1 所需设备

- 防护目镜和手套
- 橡胶柄扳手



- 小苏打
- 极柱保护器（即凡士林、防腐蚀喷剂等）
- 电压表（针对富液型/湿电池、胶体和 AGM 电池）



- 蒸馏水和净化水（即经过去离子、反渗透等处理的水）
- 放电测试器（如有）
- 液体比重计（针对富液型/湿电池）



5.6.2 电池安装安全须知

- 处理电池时，应始终穿好防护服并佩戴手套和防护目镜。
- 不要在电池附近吸烟，使电池远离火星、火焰和金属物件。
- 连接电池时，应使用橡胶柄扳手。
- 电解液是酸和水的混合溶液，因此应避免与皮肤接触。
- 如果酸性溶液接触到皮肤或眼睛，请立即用清水冲洗。
- 请检查与端子的电缆连接是否牢固，连接太紧或太松都可能导致极柱损坏、熔化或起火。
- 为防止短路，请不要将物件放在电池上方。
- 湿铅酸电池会在使用期间释放出少量气体，尤其是在充电过程中，所以必须在通风良好的区域对电池充电。
- 切勿向电池加酸。
- 请始终保持电池竖直放置，如将电池侧放或斜放，则电池中的液体可能溢出。

5.6.3 电池连接须知

电池电缆与扭矩值：

- 电池电缆可提供电池、设备和充电系统之间的连接。应使用较软的电缆连接电池、充电系统以及设备。连接不当可能导致性能降低和端子损坏、熔化或起火。
- 电缆固定螺母的拧紧力矩按下表执行：

螺母型号	拧紧力矩
M8	9~11 Nm (80~97 ft-lb)
M10	18~23 Nm (160~204 ft-lb)

与端子连接过紧可能导致端子损坏，连接过松则可能导致熔化或起火。

- 端子如果未保持清洁和干燥，可能会不断被腐蚀，为防止腐蚀，请涂抹一层薄凡士林或采用端子保护器。

5.6.4 预防性维护

检查

- 检查电池外观，电池顶部、端子和连接部位，应保持清洁，无灰尘、无腐蚀且干燥。
- 若电池顶部有液体，则可能意味着电池中的水过多。
- 检查电池电缆和其他部件的连接，拧紧所有松动的连接。
- 更换受损电缆。

检查所有透气盖是否已正确固定在电池上。

清洁

- 用布或刷子以及小苏打和水的混合液清洁电池顶部、端子和连接部位，切勿让清洁用液进入电池内部。
- 用水清洗并用布擦干，涂抹一层薄凡士林或采用端子保护器。
- 保持电池周边区域的清洁和干燥。
- 加蒸馏水
- 电池需要定期加蒸馏水，加水频率取决于电池用途和工作温度，请经常检查电池，以确定电池的加水频率。通常，电池使用越久，加水频率就越频繁。
- 请在加蒸馏水前为电池充满电。如果板极裸露，请仅向已放电或部分充电的电池加蒸馏水；此情况下，蒸馏水只添加到恰好高过板极，然后按以下步骤为电池充电：
- 在拆下通气盖之前，请先将其清洁，以防止灰层和碎屑进入蓄电池。检查电解液液位，高于板时加水，低于板时加蒸馏水或去离子水。
- 对于标准电池，请加水至排气井（指排气孔内的塑料盖）以下 3 mm (0.12 in) 处。
- 加水后，请将透气盖重新固定在电池上。

5.5.5 充电

正确充电是最大化电池性能的先决条件。充电不足或过量充电都可能大大缩短电池使用寿命。大多数充电器都是自动和预编程的，有些充电器允许用户设置电压和电流的值，有关正确充电的信息如下：

本设备充电器是自动和预编程的，无须用户干预充电过程。

- 电池在每次使用后均应充满电。
- 铅酸电池没有记忆效应，因此重新充电前不需要完全放电。
- 请检查电解液液面高度，以确保正负极板在充电前被水盖过。
- 充电前，请检查所有透气盖是否已正确固定在电池上。
- 只在通风良好的区域中充电。
- 在电池充电快结束时会排放气体（冒泡），以确保电解液充分混合。避免在 49° C (120° F) 以上的温度下进行充电。

5.6.6 均衡

均衡是在对富液型/湿电池充满电后对其进行的过度充电。建议仅当对电池充满电后电池比重低（小于 1.25）或者比重范围大（大于 0.030）时，才执行均衡。切勿对其

他电池执行均衡。以下是执行均衡的条件：

确认电池为富液型/湿电池。

检查电解液液面高度，以确保正负极板在充电前被水盖过。

充电前，确认所有透气盖已正确固定在电池上。

将充电器设为均衡模式。

电池在均衡过程中会排放气体（冒泡）。

每小时测量一次比重，比重不再升高时停止均衡充电。

5.6.7 存储

储存电池前对电池充电。

将电池储存在不受天气影响的阴凉、干燥处。

断开断电插头，以消除可能造成电池漏电的潜在危险。

- 电池在储存期间会逐渐地自放电。每 4~6 周监控一次电压，
- 储存的电池在处于 70%电量状态或更低时应进行一次快速充电。
- 将电池从储存库取出后，使用前应重新充电。

热环境中的储存（高于 32° C [90° F]）：储存期间应避免将电池直接暴露于热环境下，电池在高温环境下的自放电速度更快，如果在炎热的夏季储存电池更频繁地监控比重或电压（大约每 2~4 周）。

冷环境中的储存（低于 0° C [32° F]）：储存期间应避免将电池放在预计温度将达到冰点的场所，如未充满电，电池可能在低温下冰冻。如果在冰冷的冬季储存电池，则必须对电池充满电，这点很重要。

5.6.8 故障排除

以下电池测试步骤只是用于确定是否需更换电池的指导意见。

充电时的电压测试

1. 断开和重新连接 DC 插头，以重新启动充电器。
2. 电池充电时，请记录最后半个小时充电时的电流（如可能），并测量电池组的电压。

3. 如果充电结束时电流低于 5A，并且电池组的电压高于以下值：

对于 48V 系统为 56V；对于 24V 系统为 28V；对于 12V 电 池为 14V；对于 6V 电池为 7V，那么请继续执行下一步。否则，请检查充电器的输出是否正确，并根据需要对电池重新充电。如果电池组的电压仍然很低，则电池可能有故障。

4. 电池处于充电状态时，请测量各电池的电压。如果 任一电池电压低于以下值，此电池可能有故障：

对于 6V 电池为 7V，电池与电池组中任何其他电池的电压差异大于 0.5V；对于 12V 电池为 14V，电池与电池组中任何其他电池的电压差异大于 1.0V。

比重测试

1. 将液体比重计加满并排干两三次，然后从电池抽取 一个样本。

2. 测量所有电池单元的比重读数。
3. 27°C (80° F) 以上时, 每高出 5°C (40° F) 时加 0.004 以修正比重读数, 27°C (80° F) 以下时, 每低出 5° C (40° F) 时减 0.004 以修正比重读数。
4. 如果电池组中每个电池单元都低于 1.250, 则此电池组可能充电不足, 请重新充电。
5. 如果电池组中任意电池单元之间的比重差异超过 0.050, 请对此电池组执行均衡。
6. 如果仍有差异, 则电池组中的电池可能有故障。

开路电压测试 (此方法不常用)

1. 要获得准确的电压读数, 电池必须停止工作至少 6 小时, 但最好长达 24 小时。
2. 测量各电池的电压。
3. 如果任一电池电压比电池组中的任何其他电池大 0.3V, 那么请对此电池组执行均衡。
4. 重新测量各电池的电压。
5. 如果任一电池电压比电池组中的任何其他电池大 0.3V, 那么此电池可能有故障。
6. 还有其他电池测试方法来评估电池性能, 如放电测试法等, 这里不再详述。
7. 高频电池充电器

相关技术参数:

输入电压: AC100~240V

输出电压: 48V

需注意事项:

- 输入低压保护: 当输入交流电压低于 85V, 充电保护 关闭, 电压正常后自动恢复工作。
- 反接保护: 当电池反接时, 充电器会切断内部电路与电池的连接, 不会启动充电, 且不会有任何损坏。
- 输出短路保护: 当充电器输出发生意外短路时, 充电器自动关闭输出, 故障排除后, 延迟 10 秒重新启动充电。
- 充电指示: 充电时指示灯黄色、充电完成指示灯绿色。
- 充电制动装置: 充电时机器所有动作被切断。

5.7 锂电池的使用与保养

锂电池的使用与保养要求如下:

前期准备

- 在检查故障前, 操作人员必须佩带好绝缘手套、安全帽等必要的安全用品, 并准备好万用表、通讯工具 (CAN) 和电脑等专用工具。

- 检查电池系统箱体外观，如箱体变形、正负极接线座破裂、通讯航插松脱等。
- 查看通讯航插插座上的线束是否错位。
- 系统通电，通过 CAN 通讯来读取电池信息。
- 检查并确认故障现象，分析原因。

注意事项

- 在行车过程（行走或举升）中，若无紧急情况，不要随意断开钥匙强制切断电池系统主继电器。
- 当显示屏上显示出电量过低报警时请及时给电池充电，防止电池过放。
- 长时间持续使用电池之后，在长期搁置前，请及时给电池充电，防止长时间电池系统自耗电导致电池过放。
- 电池使用过程中，如有出现发热、变形、漏液、发出异味或冒烟，必须立即停止使用电池，并将电池 放于空旷、远离人群的场所。
- 电池仅适用于配套的设备，勿将电池使用在其他场合。
- 禁止利用导线直接对电池组输出口进行短路。
- 严禁将电池浸入水、酸性、碱性或含有盐溶液当 中，避免淋雨。
- 勿在腐蚀性，爆炸性，高温（加热，靠近火源或阳光暴晒等）等环境中使用或存放电池。
- 充电时请使用专用充电器，且避免在阳光直射下充电，电池充满之后请勿反复给电池充电，勿让儿童接触充电中的充电器。
- 电池系统长时间不使用，应置于合适的环境（温度 低于 40℃，湿度小于 90%）中，电池电量应保持在 50%以上，并至少三个月用专用充电器充电一次。
- 废电池可能会对人或环境造成危险，请根据工作场 所规则和当地的法规处理电池。
- 勿将电池施加外力或使之从高空坠落。

锂电池具有自动保护功能：若单体电压高于 3.4V， 长时间使电池系统处于激活状态而又不输出电流（ $\leq 5A$ ）持续 12H，BMS 都会自动切断接触器保护，此时需要对其进行充电，才能使用。

6 维修记录表

日期	维修、维护内容	维修人员



杭叉集团股份有限公司

HANGCHA GROUP CO., LTD.

全国客服热线：400-884-7888

- 地址：中国浙江临安经济开发区东环路 88 号
- 电话：0571-88926666（总机号）85191117
- 传真：0571-85131772 ■ 邮编：311305
- 网站：<http://www.zjhc.cn> ■ 电子邮件：sales@zjhc.cn