



HS RP *Series*

电驱越野剪叉式
高空作业平台

HS1523RP

HS1823RP

维护手册

杭叉集团股份有限公司

2024 年 7 月

前言

感谢您选择购买使用杭叉集团 HS RP 系列电驱越野剪叉式高空作业平台。

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	2
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	11
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	14
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	15
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 维护程序 A.....	22
4.3 维护程序 B.....	25
4.4 维护程序 C.....	29
4.5 维护程序 D.....	30
5 维修程序	34
5.1 平台部件.....	34
5.2 剪叉部件.....	36
5.3 底盘部件.....	38
5.4 液压系统.....	42
5.5 电气系统.....	51
6 维修记录表.....	56

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。

参数项目		单位	HS1523RP	HS1823RP
外形尺寸	长度	m	4.88	4.88
	宽度	m	2.28	2.28
	高度 (护栏折叠)	m	2.22	2.44
	高度 (护栏未折叠)	m	2.98	3.19
离地间隙		m	0.36	0.36
整机重量		kg	8000	8600
工作尺寸	最大平台高度	m	13.1	16.2
	最大工作高度	m	15.1	18.2
	最大水平延伸	m	1.5/1.2	1.5/1.2
安全工作载荷		kg	680	680
延伸平台安全载荷		kg	230	230
最大工作人数 (室内/室外)		人	7/4	4/4
轴距		m	2.84	2.84
轮距		m	1.96	1.96
转弯半径	内轮	m	2.3	2.3
	外轮	m	5.3	5.3
最大允许侧向力		N	400N	400N
系统电压 (DC)		V	80	80
平台尺寸	长度	m	3.96	3.96
	宽度	m	1.82	1.82
轮胎尺寸	直径	mm	848	848
	宽度	mm	320	320
液压系统压力		M Pa	24	24
控制电压 (DC)		V	12	12
行驶速度	收车状态	km/h	5	5
	举升状态	km/h	1	1
爬坡能力		%	50	40
最大允许风速		m/s	12.5	12.5
最大允许倾角	前后	°	3	3
	左右	°	2	2
正常工作最大噪音		dB	86	86

1.2 动力系统规格说明

动力系统规格

项目	参数	规格
液压油	常温地区 (0°C~40°C)	L-HM46
	寒冷地区 (-25°C~25°C)	L-HV32
	高温地区 (>40°C)	L-HM68
	极寒地区 (<-30°C [-22°F])	需要特殊定制
齿轮泵	流量	5 ml/r
	额定工作压力	21 MPa
功能阀	举升溢流阀压力	21 MPa
	转向溢流阀压力	12 MPa

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
M26×1.5	90± 6 Nm	-
M30×2	120± 8 Nm	140± 10 Nm
M36×2	150± 12 Nm	180± 12 Nm
M42×2	-	260± 16 Nm
M45×2	240± 15 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
M27×2	120 ± 8 Nm	185 ± 12 Nm	100 ± 7 Nm
M30×2	140 ± 8 Nm	245 ± 15 Nm	135 ± 8 Nm
M33×2	180 ± 10 Nm	320 ± 20 Nm	160 ± 10 Nm
M42×2	240 ± 15 Nm	450 ± 25 Nm	210 ± 13 Nm
M48×2	280 ± 20 Nm	540 ± 30 Nm	260 ± 15 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
M27×2	120 ± 8 Nm	185 ± 12 Nm	160 ± 10 Nm
M30×2	140 ± 8 Nm	245 ± 15 Nm	210 ± 13 Nm
M33×2	180 ± 10 Nm	320 ± 20 Nm	260 ± 15 Nm
M42×2	240 ± 15 Nm	450 ± 25 Nm	330 ± 20 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	-
G1-1/4A	240 ± 15 Nm	450 ± 25 Nm	-
G1-1/2A	280 ± 20 Nm	540 ± 30 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	-
G1-1/4A	240 ± 15 Nm	450 ± 25 Nm	-
G1-1/2A	280 ± 20 Nm	540 ± 30 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
	0型圈密封	0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
1-1/16-12	110 ± 8 Nm	140 ± 10 Nm
1-5/16-12	160 ± 10 Nm	210 ± 15 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
1-1/16-12	110± 8 Nm	185± 15 Nm
1-5/16-12	160± 10 Nm	280± 20 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

	2.5	600 Nm	800 Nm	980 Nm
22	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没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。

操作机器前，需要确认下表中所列个人防护装置佩戴正确、完好。

防坠落安全绳	防护手套	安全帽	安全鞋
--------	------	-----	-----

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



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。

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。

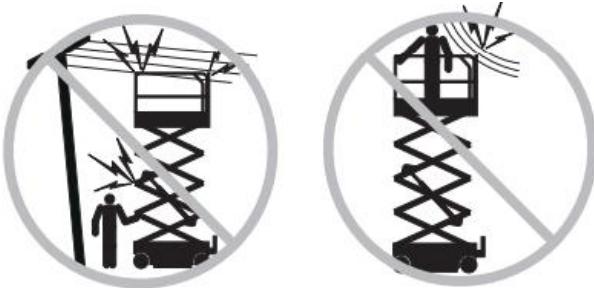


触电危险

- ★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	延伸平台最大载荷	最大承重人数	最大手动操作力
HS1523RP	680kg	230kg	7人	400N
HS1823RP	680kg	230kg	4人	400N



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 1 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帶，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，最大爬坡能力适用于处于收起状态的机器，HS1823RP 最大爬坡能力 40% (22°)，HS1523RP 最大爬坡能力 50% (26.5°)。
- ★不要推拉处在平台外的任何物体。允许的最大侧向力为：400N 。
- ★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。
用于：HS1823RP 和 HS1523RP 每个蓄电池组的重量必须达到 [190kg](#)。
★左右侧门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 1 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帶、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帶、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

最大爬坡角度 40% (HS1823RP) /50% (HS1523RP)。

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而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: 400 N。
- ★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。

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



★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两相交流电源插座上。

★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. 确保剪叉降至最低位置，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。

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

动力源由 1 个 80V 的电池来驱动 80V 永磁同步行走电机和油泵电机。行走电机和轮边减速机通过花键连接，驱动机器的行走动作；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。

3.2 液压系统

当油泵电机工作时，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

通过 1 个 80V 的电池来驱动 80V 永磁同步电机，实现行走功能或液压系统动作。

配备有 1 个 12V 备用电池和应急动力单元。用于主控制系统失效时，平台能够实现应急下降功能。

车辆自带充电机，需要通过外接电源给电池充电。

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右侧门上，控制剪叉升降动作和应急下降功能；另一个控制器安装在平台上，控制机器行走转向、剪叉升降以及支撑腿升降动作。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 轴和 Y 轴的角度，当 X 轴角度超过 2° 或 Y 轴角度超过 3° 会发出报警，并且限制上升、行走和转向功能。
2. 支撑腿限位开关用于检测支撑腿是否打开到位。若平台上升到设定高度，限位开关未检测到信号，平台将停止上升。
3. 称重系统用于限制平台的承载重量。当平台承载重量超过最大承载能力时，平

台举升高度大于 1m 或者可举升高度的 10%后（取较大者），超重指示灯亮，同时报警，工作平台禁止移动，移除超载物品后，才能重新开始移动。

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。



- ★ 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。
 - ★ 定期维护检查分每天、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。

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			
A-2 检查标识			
A-3 检查零部件			
A-4 检查液压油			
A-5 检查电池电量			
A-6 检查功能			
A-7 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 检查电线			
B-2 检查轮毂和轮胎			
B-3 检查蓄电池			
B-4 评估液压油			
B-5 检查液压油箱			

维护检查记录表 C			
项目	通过	不通过	修复后通过
C-1 更换空气过滤器			

维护检查记录表 D			
项目	通过	不通过	修复后通过
D-1 更换回油过滤器			
D-2 更换液压油			

D-3 更换减速机齿轮油			
D-4 检查衬套和滑块			
D-5 检查关键结构件			

4.2 维护程序 A

A-1 检查手册

将操作手册和维护保养手册放在适当的地方对安全操作平台至关重要，应该放在平台上专门存放手册的盒子内。字迹模糊或有缺失的手册不能提供必要的安全和操作信息。

- ★检查并确认文件盒装在平台上适当的地方。
- ★检查并确认操作手册和维护手册完好无损地放在平台上的文件盒内。
- ★检查各手册的页面，确认字迹清晰，完好无损。
- ★用后将手册放回文件盒中。

注意

如果需要更换手册，请联系杭叉集团股份有限公司。

A-2 检查标识

确保所有安全和提示性能贴纸对于平台的安全操作至关重要。贴纸提示操作人员在操作过程中可能会遇到的危险，同时，它们为使用者提供操作和维护方面的信息。字迹模糊的贴纸无法正确指导操作人员，可能会造成不安全操作情况。

- ★查阅操作手册中的“标识”部分，并使用贴纸清单和图表来确定贴纸的正确位置。
- ★检查所有贴纸是否字迹清晰，有无损坏，及时更换已经损坏和字迹不清的贴纸。

注意

如果需要更换贴纸，请及时联系杭叉集团股份有限公司。

A-3 检查零部件

每日检查平台状况对平台安全十分重要。未能及时发现和维修损坏的、松动的或缺失的零部件可能导致不安全操作的情况发生。观察整个机器，看是否有零部件损坏、安装不当或缺失的情况，包括以下要检查部分：

- 电气部件、接线和电缆
- 液压软管、管接头、液压油缸和阀块组
- 液压油箱
- 蓄电池组及其连接
- 行走电机与刹车装置
- 剪叉滑块
- 限位开关和喇叭
- 轮胎和轮辋

- 警报器和照明灯（如果配备）
- 支撑腿装置
- 平台护栏和门
- 剪叉销轴
- 结构件和焊缝的开裂
- 螺母、螺栓和其它紧固件

注意

若发现零部件损坏、安装不当或缺失，应立即更换新的零部件并正确安装；若发现紧固件脱落或者松动，应立即紧固。

A-4 检查液压油

保证液压油油位适当和防止液压油泄漏对平台正常操作至关重要。不适当的液压油油位可能损坏液压部件，如有泄漏未被发现将导致危险情形，减弱平台性能，损坏部件。每日的检查可以使观察者了解油位的变化从而发现液压系统存在的问题。

★检查液压油油位

1、打开车架右侧油箱侧门，观察位于液压油箱侧板上的刻度线。液压油油位应位于油箱的标记处：

型号	刻度线 (L)
HS1523RP	50
HS1823RP	60

2、根据需要加油，切勿添加过量：

客户要求	液压油牌号
常温地区 0°C~40°C (32°F~104°F)	L-HV46
寒冷地区 -25°C~25°C (-13°F~77°F)	L-HV32
高温地区 >40°C (104°F)	L-HM68
极寒地区 <-30°C (-22°F)	需要确定专用方案

注意

出厂时可按客户要求加注不同液压油，不同液压油不可混用。

★检查液压油渗漏

防止液压油泄漏对机器的安全操作和正常工作至关重要。如有泄漏没被发现将发生危险情况，

并且削弱机器性能，损坏部件。

观察在以下部件上或周围是否有液压油溢出、渗滴或残留情形：

- 液压油箱、过滤器、管接头、油管、辅助动力单元
- 所有液压油缸、液压阀组、泵
- 剪叉部分
- 支撑腿
- 驱动底盘
- 机器周围地区

A-5 检查电池电量

通过平台控制手柄上的 LED 显示屏，查看蓄电池电量。

手柄电量显示	电量比例	描述
20-100	20-100%	电池电量 20-100%
10-20	10-20%	电池电量低，必须马上充电
10	10%	电池电量很低，限制动作变慢甚至停顿

A-6 检查功能

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-7 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-2 检查轮毂和轮胎

D-1 更换回油过滤器

4.3 维护程序 B

B-1 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。



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
- 剪叉臂线束
- 动力单元线束
- 地面控制器接线盒
- 平台控制器接线盒

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。

检查臂架内线束前，需将维修臂撑起，操作方式参考超载手册“维修臂使用”部分内容。

B-2 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、取下开口销，检查并确认安装螺母已用正确的扭矩拧紧($\geq 300\text{Nm}$)。
- 4、更换开口销，并弯曲到锁止位置。

B-3 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。

- 3、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。
- 4、更换下来的废旧蓄电池，应按当地环境保护的法律法规要求，进行回收处理，不能随意倾倒和抛弃，防止污染环境。

B-4 评估液压油

评估液压油对平台正常操作和延长使用寿命至关重要。脏的液压油可能引起平台动作不能正常执行，继续使用可能导致液压零部件损坏。特别脏的工作环境要求经常更换液压油。液压油规格参考手册的 1.2 章节。



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。

★更换步骤参见程序 D-2

B-5 检查液压油箱

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过滤器。

注意

必须在驱动电机/液压马达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盖板。

4.4 维护程序 C

C-1 更换空气过滤器

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过滤器。

注意

必须在驱动电机/液压马达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。

4.5 维护程序 D

D-1 更换回油过滤器

更换液压油箱回油过滤器对平台正常工作和延长使用寿命至关重要。一个脏的或堵塞的过滤器可能引起平台不正常工作，继续使用可能导致液压部件损坏。在很脏的条件下工作可能要求经常更换过滤器。



烧伤危险



在维护液压系统之前，让液压油冷却到室温。

注意

必须在液压泵停止的情况下才能执行此程序。



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。

液压回油过滤器为外置，位于阀块与油箱中间区域。

★按如下的程序执行：

- 1、用扳手拧取下过滤器。
- 2、在新的过滤器的密封圈上涂抹一层液压油。
- 3、将新的过滤器装上，用扳手拧紧。
- 4、将电源开关和急停开关打开，钥匙打到地面控制。
- 5、操纵平台起升下降。
- 6、将过滤器周围溢出的液压油擦拭干净，检查过滤器周围有无液压油溢出。

D-2 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

必须在剪叉臂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。

★按如下的程序执行：

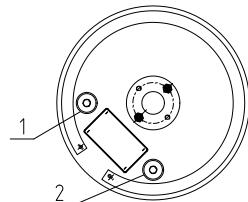
- 1、断开车身电源，操作时取下戒指，手表和其他饰品。
- 2、打开车架右侧油箱侧门，找到油箱底部放油塞；
- 3、取下排油塞，将油排入合适的容器里。
- 4、断开并用堵头堵上吸油管。
- 5、断开并用堵头堵上回油管。
- 6、卸下液压油箱紧固螺栓，取出液压油箱。
- 7、从油箱上卸下吸油过滤器，用合适的液剂冲洗油箱内部，并将液压油箱晾干。
- 8、装上新的吸油过滤器，拧上排油塞。
- 9、将液压油箱装回油箱侧门，拧紧固定螺栓。
- 10、连接并拧紧吸油管和回油管。
- 11、在油箱中加满液压油。
- 12、打开电源开关，操纵平台起升到最高位置，观察油箱内液面高度，补充适量液压油，直至液面完全浸没吸油过滤器。

D-3 更换减速机齿轮油

定期检查和更换减速机齿轮油对提高机器的工作性能和延长减速机的使用寿命至关重要。

★按如下的程序执行：

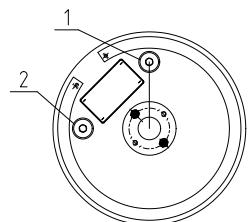
- 1、驱动行走电机将减速机端面旋转至下图位置，放油口 2 处于最低位置。



- 2、卸下放油口螺丝，将齿轮油排至合适的容器；

- 3、齿轮油排完后，拧紧放油口螺丝。

- 4、驱动行走电机将减速机端面旋转至下图位置，加油口 1 处于最高位置。



- 5、同时卸下加油口和放油口螺丝，从加油口加注齿轮油，直至与放油口齐平；

- 6、齿轮油加注完毕，拧紧放油口和加油口螺丝；

- 7、清理减速机表面残留齿轮油。

D-4 检查衬套和滑块

维护好剪叉臂安装衬套和移动滑块对平台安全操作至关重要。持续使用旧了的衬套可能会导致部件损坏和不安全操作的情形。底部滑块在槽钢表面上滑动形成摩擦副。不合适的滑块或继续使用旧了的滑块可能导致剪叉损坏，进而造成财产损失和人员伤亡。

注意

必须在剪叉臂处于全缩回状态下才能执行此程序。

★按如下的程序执行：

- 1、测量滑动端各滑块底面与安装轴中心的距离。

- 2、测量固定端轴心与安装底板的距离。

- 3、比较上述两个距离的差值。

结果：当距离差值大于 2mm 时需要更换滑块。

- 4、在滑块和其接触面间涂抹润滑脂。

5、用塞尺测量轴与轴套的配合间隙。

结果：配合间隙大于 0.1mm 或使用年限超过 10 年时须更换衬套。

D-5 关键结构部件检查

维护好关键结构部件对机器的安全操作至关重要。使用已出现裂缝或变形的关键结构部件可能导致部件损坏和不安全操作的情况。

关键结构部件	关键结构部件检查要求
工作平台	确保平台没有变形或破裂。
剪叉	确保剪叉臂总成没有变形或破裂，剪叉间各缓冲垫无变形，无损坏
举升油缸	确保油缸、阀块或液压管没有漏油，确保部件没有变形、破裂或损坏，确保油缸和其他部件之间没有干涉
底架	确保底架没有油迹、积聚的碎屑并且没有变形或破裂，确保所有硬件紧固

5 维修程序

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：
 - 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

电击危险

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。

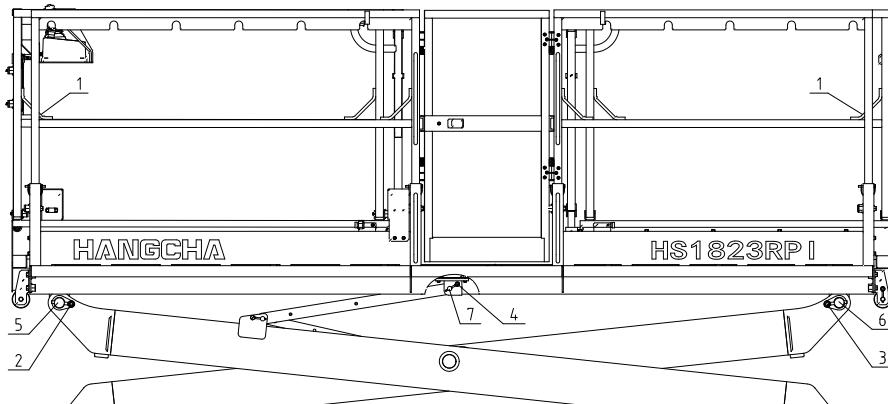
注意

必须在剪叉臂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。

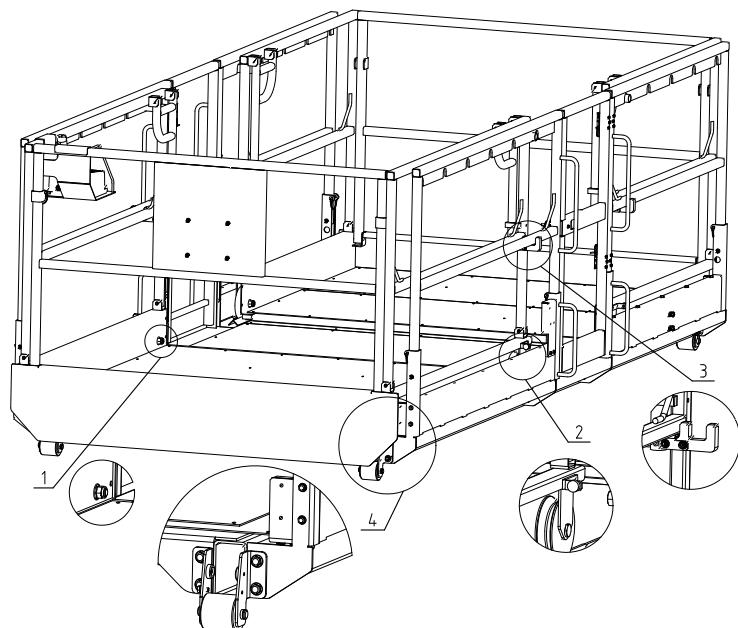
5.1.2 平台拆卸

1. 从平台上卸下平台控制盒。
2. 将平台起升至一定高度，直至可以拆卸剪叉与平台的连接销轴。
3. 使用吊装设备的吊钩吊住平台四个角落的提升钢条（序号 1）。
4. 卸下平台底部与剪叉连接固定的销轴螺栓（序号 2、3、4）。
5. 用木槌和铜棒敲出并卸下连接销轴（序号 5、6、7）。
6. 用起吊设备垂直吊起平台并移至平地放置。



5.1.3 移动平台拆卸

1. 从机器上卸下平台，放置至一定高度并可靠支撑。
2. 卸下移动平台滚轮固定螺丝（序号 1），并卸下滚轮。
3. 卸下移动平台限位支架固定螺丝（序号 2），并卸下支架。
4. 卸下移动平台限位卡扣固定螺丝（序号 3），并卸下限位卡扣。
5. 卸下移动平台支撑滚轮固定螺丝（序号 4），并卸下支撑滚轮。
6. 从移动平台前后两端吊起延伸平台，将移动平台缓慢向前拉出，卸下移动平台。



5.2 剪叉部件

5.2.1 剪叉臂拆卸

注意

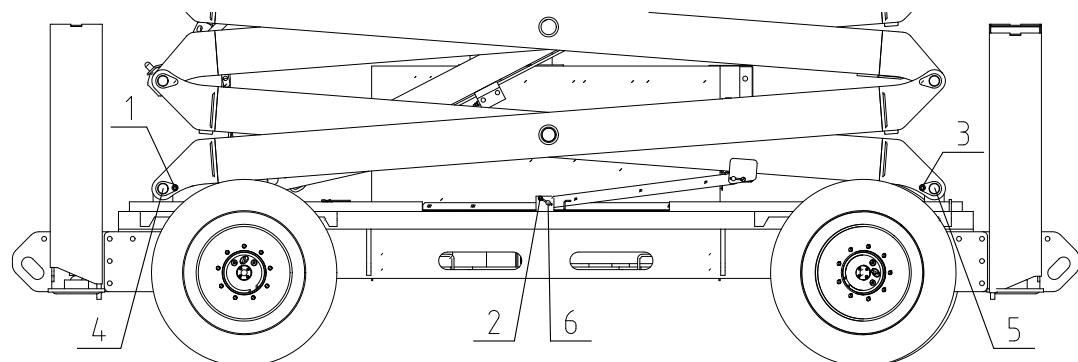
必须在剪叉臂处于全缩回状态下才能执行此程序。



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. 从机器上卸下平台。
2. 将与底盘连接的线路及油管与剪叉臂断开。
3. 用起吊设备将剪叉臂固定。
4. 卸下车架与剪叉连接固定的销轴螺栓（序号 1、2、3）。
5. 用木槌和铜棒敲出并卸下连接销轴（序号 4、5、6）。
6. 用起吊设备垂直吊起平台并移至平地放置。



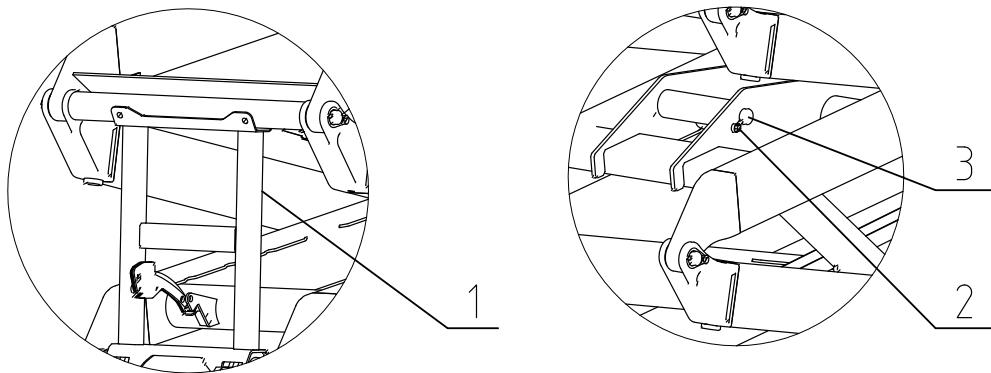
5.2.2 举升油缸拆卸

注意

拆卸油缸时要小心操作，防止油缸下落而导致损坏。



1. 用起吊设备将剪叉臂提升至足够撑起维修臂。
2. 用维修臂支撑剪叉臂架，起吊设备将举升油缸吊住避免下落（序号 1）。
3. 断开并堵住举升油缸上的胶管和接头。
4. 松开并卸下举升油缸活塞杆端销轴的固定螺栓（序号 2）。
5. 用木槌和铜棒敲出并卸下活塞杆端销轴（序号 3）。
6. 松开并卸下举升油缸缸筒端销轴的固定螺栓。
7. 用木槌和铜棒敲出并卸下缸筒端销轴。
8. 用起吊设备将油缸吊起并转移至平地。

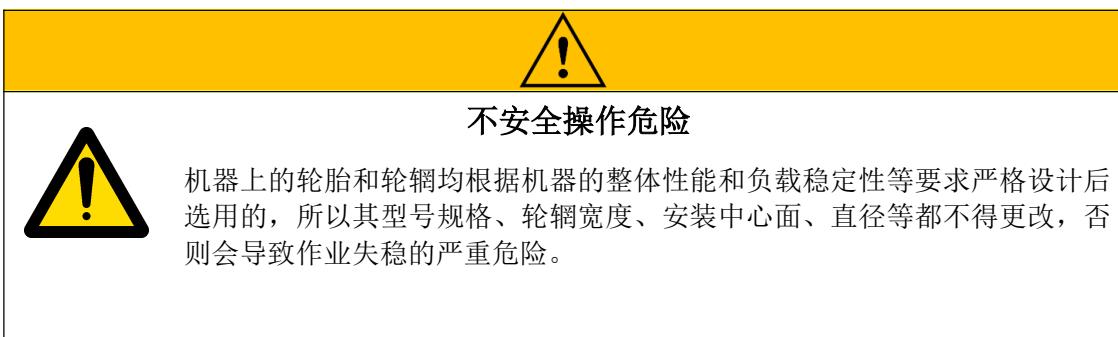


5.3 底盘部件

5.3.1 轮胎拆卸和安装

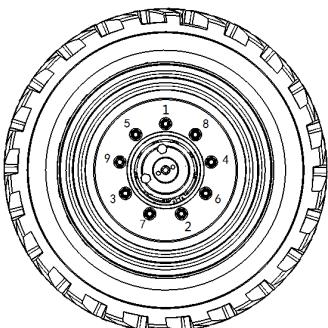
杭叉集团股份有限公司推荐使用尺寸、层级和品牌与机器原装轮胎相同的轮胎进行更换。特定机器型号的轮胎零件编号请参照相应机器的《零件目录》。如果不使用杭叉集团股份有限公司推荐使用的更换轮胎，则所更换轮胎应具备以下特性：

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）。



★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。

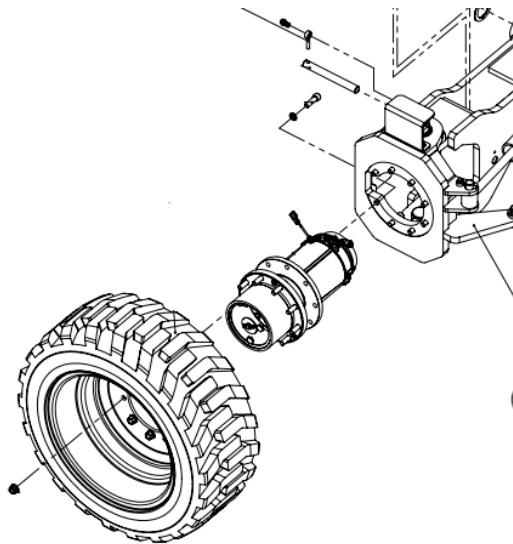


3. 螺母的紧固应当分步骤进行。参照下表推荐扭矩并按照建议顺序来紧固螺母。

第1步	第2步
150N·m	250N·m

5.3.2 行走减速机拆卸和安装

行走减速机是减速机和行走电机一体化设计，既起到驱动又起到轮胎安装固定的作用，在取下行走减速机前应先将机器固定在合适的架子上面或在底架平台下面放置一个有足够的能力的千斤顶。



★行走减速机的拆卸

1. 将机器置于坚固、水平的地面上。
2. 将有足够的能力的千斤顶置于机器底架下方待拆卸的一侧。提升千斤顶，使车轮离地。
3. 拆卸用于将车轮固定到减速机上的轮胎螺母。使用适当的起重设备卸下车轮。
4. 标记，断开连接到电机的电线。
5. 拆下固定行走减速机与固定法兰的螺栓和垫圈，拆下行走减速机并吊离底架。

★行走减速机的安装

1. 使用有足够的起重设备支撑支腿。
2. 清理安装面，吊起行走减速机，对好减速机位置（减速机上电机电线端与法兰缺口对齐），将减速机与法兰安装面贴合。
3. 螺栓涂乐泰 272 螺纹胶，进行逐个安装螺栓和垫圈。
4. 用力矩扳手紧固螺栓。
5. 清理安装面，吊起电机，对好减速机位置：电机花键轴与减速机内齿啮合，缓慢转动电机外壳，电机安装槽对准减速机安装螺丝。
6. 安装车轮注意轮胎的朝向

7. 依次安装轮胎螺母（参照 5.3.1）。
8. 连接好电机上的电线。
9. 检查减速机内的齿轮油，如有必要添加齿轮油（参照检查程序 D-3）

5.3.3 转向油缸和拉杆拆卸

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。

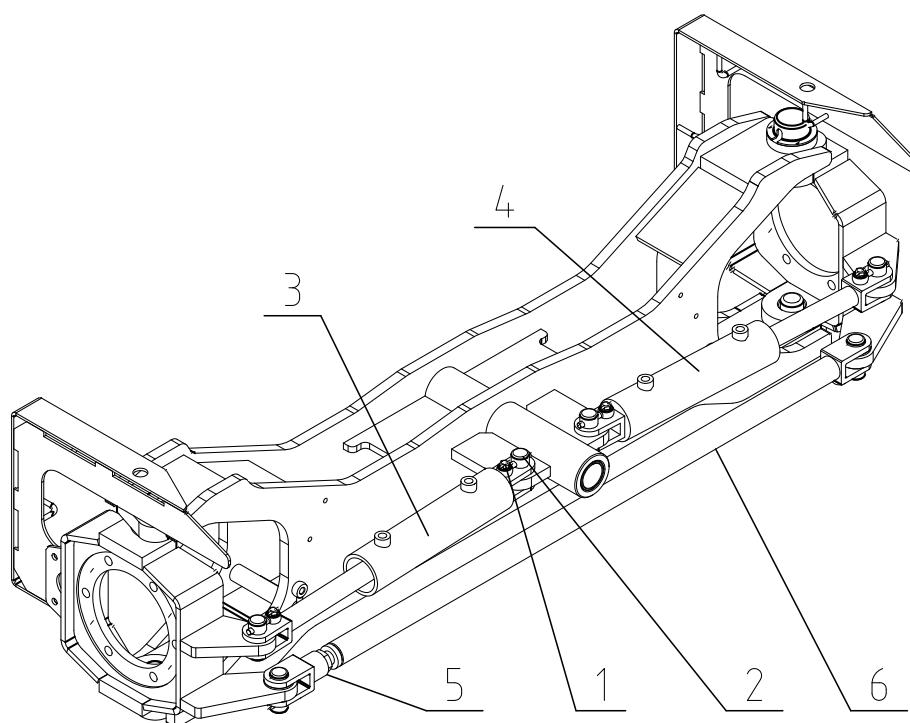


移动物体危险



用木槌敲击黄铜棒时，请戴上护目镜。

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/拉杆和转向节/转向桥连接的螺栓（序号 1）。
3. 用木槌和铜棒敲出并卸下连接销轴（序号 2）。
4. 取下转向油缸（序号 3、4）。
5. 取下转向拉杆和连接座（序号 5、6）。

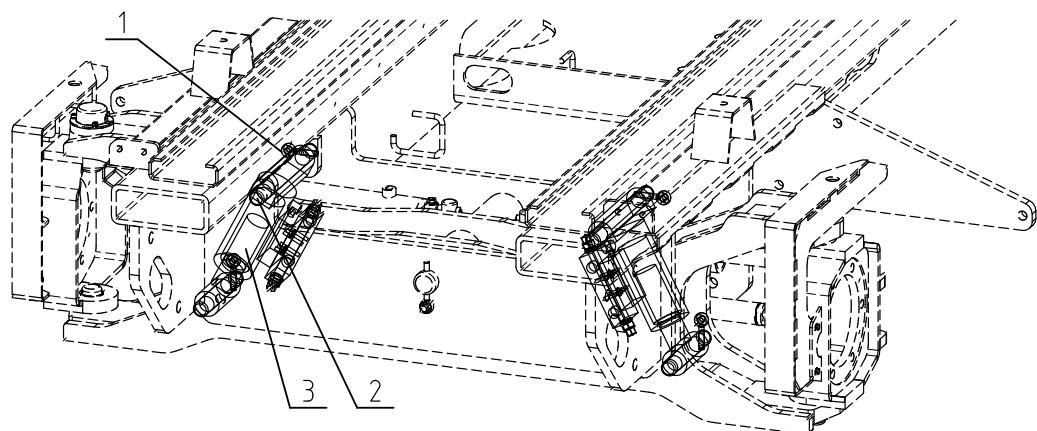


5.3.4 浮动油缸拆卸

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. 断开并堵住浮动油缸上的胶管和接头，并做好标记。
2. 卸下浮动油缸和前桥/车架连接的螺栓（序号 1）。
3. 用木槌和铜棒敲出并卸下连接销轴（序号 2）。
4. 取下浮动油缸（序号 3）。



5.3.5 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. 打开电池箱体侧门，找到电池。
2. 标记，断开连接在电池上的电线。
3. 卸下电池挡板和箱体连接的螺栓。
4. 使用吊装设备协助，取出电池。

电池参数

参数	单位	数值
电压	V	80
容量	Anh	210
重量	kg	≥190

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. 断开电源，打开左侧箱体侧门。
2. 拧开液压油箱底部的放油口，排空液压油。
3. 断开并堵住液压泵上的胶管和接头，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，打开右侧箱体侧门。
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. 卸下液压油箱的固定螺栓，取出液压油箱。

5.4.3 液压阀块拆卸

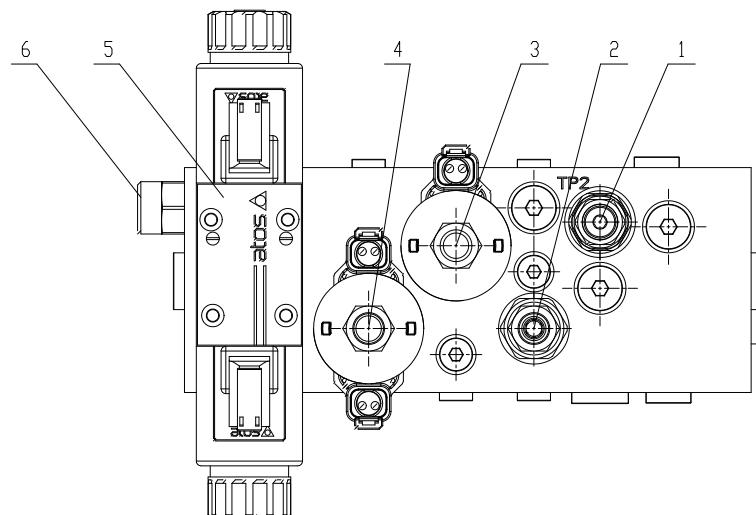


1. 断开电源，打开左侧箱体侧门。
2. 断开并堵住液压阀块上的胶管和接头，并做好标记。
3. 卸下液压阀块的固定螺栓，取出液压阀块。

5.4.4 阀芯及线圈安装

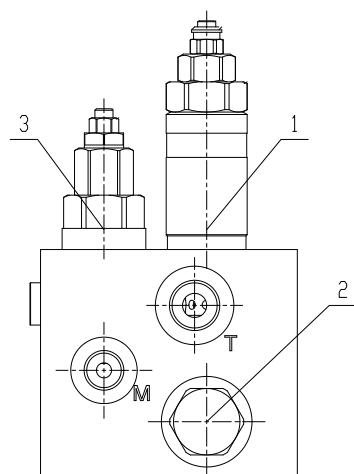
1. 用手拧入插装阀，直到O形圈接触阀体，按规定的扭矩扭紧，
2. 安装阀电磁线圈到阀杆上，安装好线圈螺母，并按规定的扭矩扭紧。

5.4.4.1 举升控制阀



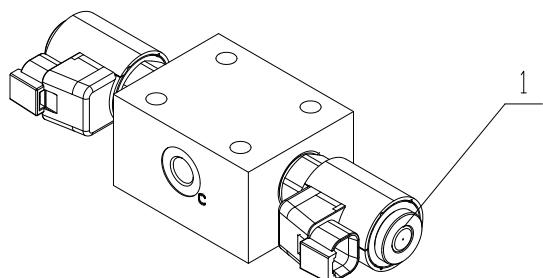
序号	名称	功能	拧紧力矩
1	溢流阀	举升压力控制	60 Nm
2	减压阀	转向支腿压力控制	34 Nm
3	电磁阀	举升方向控制	38 Nm
4	电磁阀	转向方向控制	34 Nm
5	板式阀	支腿方向控制	8 Nm
6	流量阀	油路流量控制	27 Nm

5.4.4.2 浮动减压阀



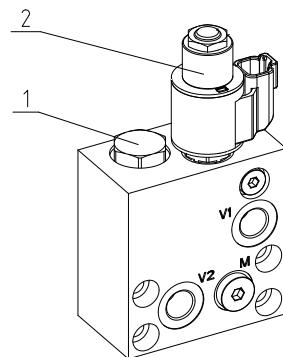
序号	名称	功能	拧紧力矩
1	减压阀	浮动压力控制	40 Nm
2	单向阀	油路方向控制	42 Nm
3	过载补油阀	油路补偿控制	75 Nm

5.4.4.3 车桥浮动阀



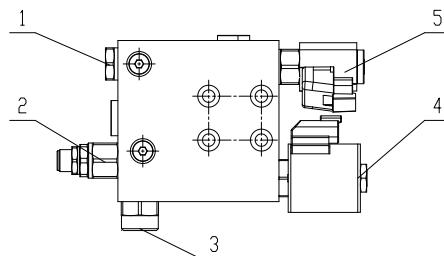
序号	名称	功能	拧紧力矩
1	电磁阀	车桥浮动控制	42 Nm

5.4.4.4 支腿电磁阀



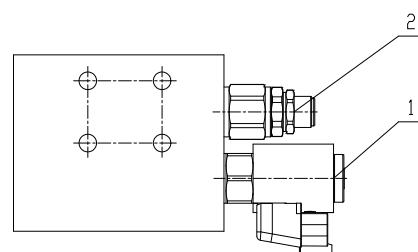
序号	名称	功能	拧紧力矩
1	单向阀	支腿方向控制	35 Nm
2	电磁阀	支腿方向控制	27 Nm

5.4.4.5 下油缸阀



序号	名称	功能	拧紧力矩
1	单向阀	举升方向控制	42 Nm
2	溢流阀	举升压力控制	42 Nm
3	补偿阀	油路补偿控制	34 Nm
4	电磁阀	比例下降控制	47 Nm
5	电磁阀	举升方向控制	40 Nm

5.4.4.6 上油缸阀



序号	名称	功能	拧紧力矩
1	电磁阀	举升方向控制	40 Nm
2	溢流阀	举升压力控制	42 Nm

5.4.5 举升溢流阀调节

注意

执行此操作前需确保油箱内液压油量充足。

在油泵有吸空的情况下不要一直运行机器，避免损坏液压泵。

1. 在平台上放置最大的额定负载，确保放置妥当。
2. 把钥匙开关切换到地面控制，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. 用扳手拧下举升溢流阀端部的螺母。
4. 然后拨动控制面板上举升开关，如果平台不能继续举升，则顺时针拧动溢流阀端部的内六角套筒，直到平台上升到最高位置。
5. 完全降下平台。
6. 往平台上增加到 1.1 倍额定负载的重物，安放妥当。
7. 再次尝试举升平台，如果平台仍能上升，则逆时针拧动内六角套筒，直到平台不能上升。
8. 完全降下平台，安装好溢流阀端部的螺母。
9. 移去平台上的重物。

5.4.6 转向支腿溢流阀调节

注意

执行此操作前需确保油箱内液压油量充足。

1. 连接一个量程大于 30 MPa 的压力表到主阀测压接头上。
2. 将平台控制器从平台上取下来，在地面进行操作，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，操作机器使支腿回缩到位并保持稳定，记下压力表上的压力读数，压力值应为 13~14Mpa。
4. 如果测量值与规定值不符合则执行步骤 5-7。
5. 按下紧急停止按钮。
6. 拧松转向溢流阀螺母。
7. 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。
8. 重复步骤 3-4。
9. 拧紧转向支腿溢流阀螺母，卸下压力表。

5.4.7 浮动减压阀调节

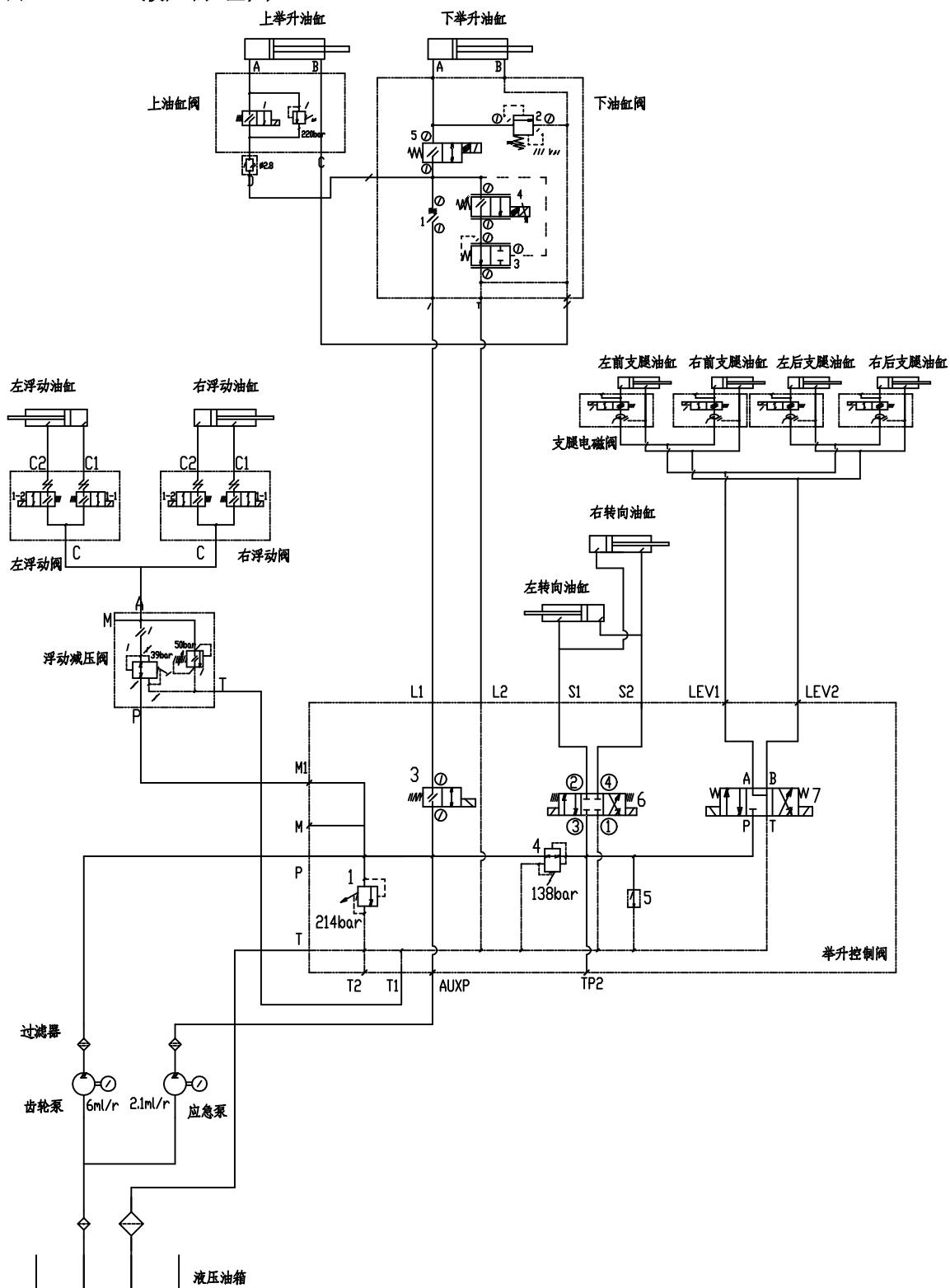
注意

执行此操作前需确保油箱内液压油量充足。

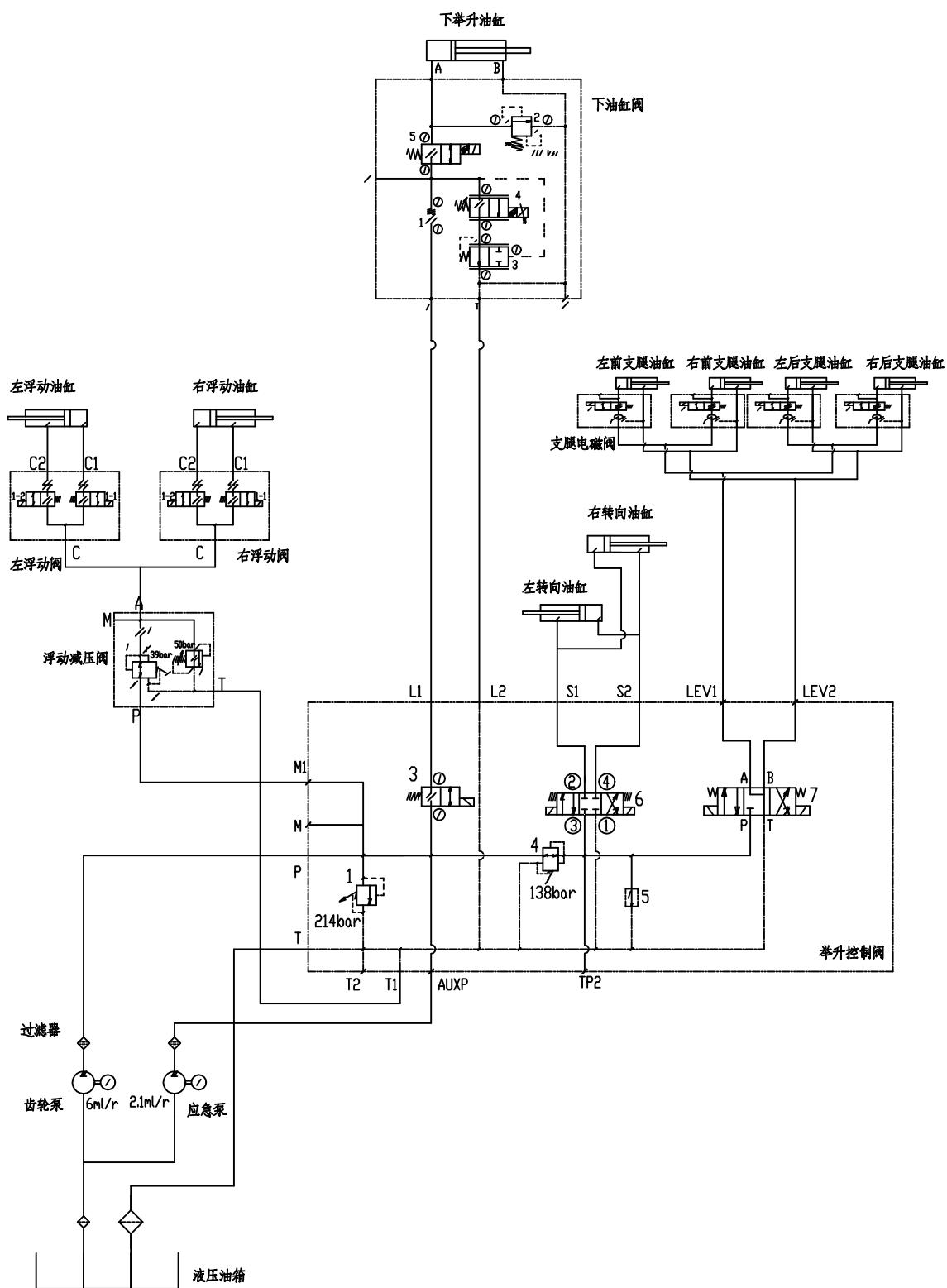
1. 将浮动控制阀上测压口 M 的堵头拆除，连接一个量程大于 30 MPa 的测压接头。
2. 将平台控制器从平台上取下来，在地面进行操作，把钥匙开关切换到平台控制，将地面控制器和平台控制盒上的急停开关按钮拉出到“ON”位置。
3. 取下平台控制盒在地面操作机器低速前进或者后退，记下压力表上的压力读数，压力值应为 3.7~ 4.2Mpa。
4. 若压力值不正确，则需调节浮动低压溢流阀压力：
 - (1) 使用扳手卡住浮动低压溢流阀，然后拧松螺母。
 - (2) 用内六角扳手调节溢流阀压力。通过顺时针旋转来增大溢流阀压力，或逆时针旋转来减小压力，直到压力表读数达到 3.7~ 4.2Mpa。
 - (3) 用内六角扳手卡住浮动低压溢流阀的同时锁紧溢流阀上的螺母。
 - (4) 重复步骤 3，确认减压阀压力。
5. 拆下压力表，拆下测压接头，安装好堵头。

5.4.8 液压原理图

★HS1823RP 液压原理图



★HS1523RP 液压原理图



5.4.9 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
平台无法上升	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
无法行走转向	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，底盘面板和平台操纵手柄屏幕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。

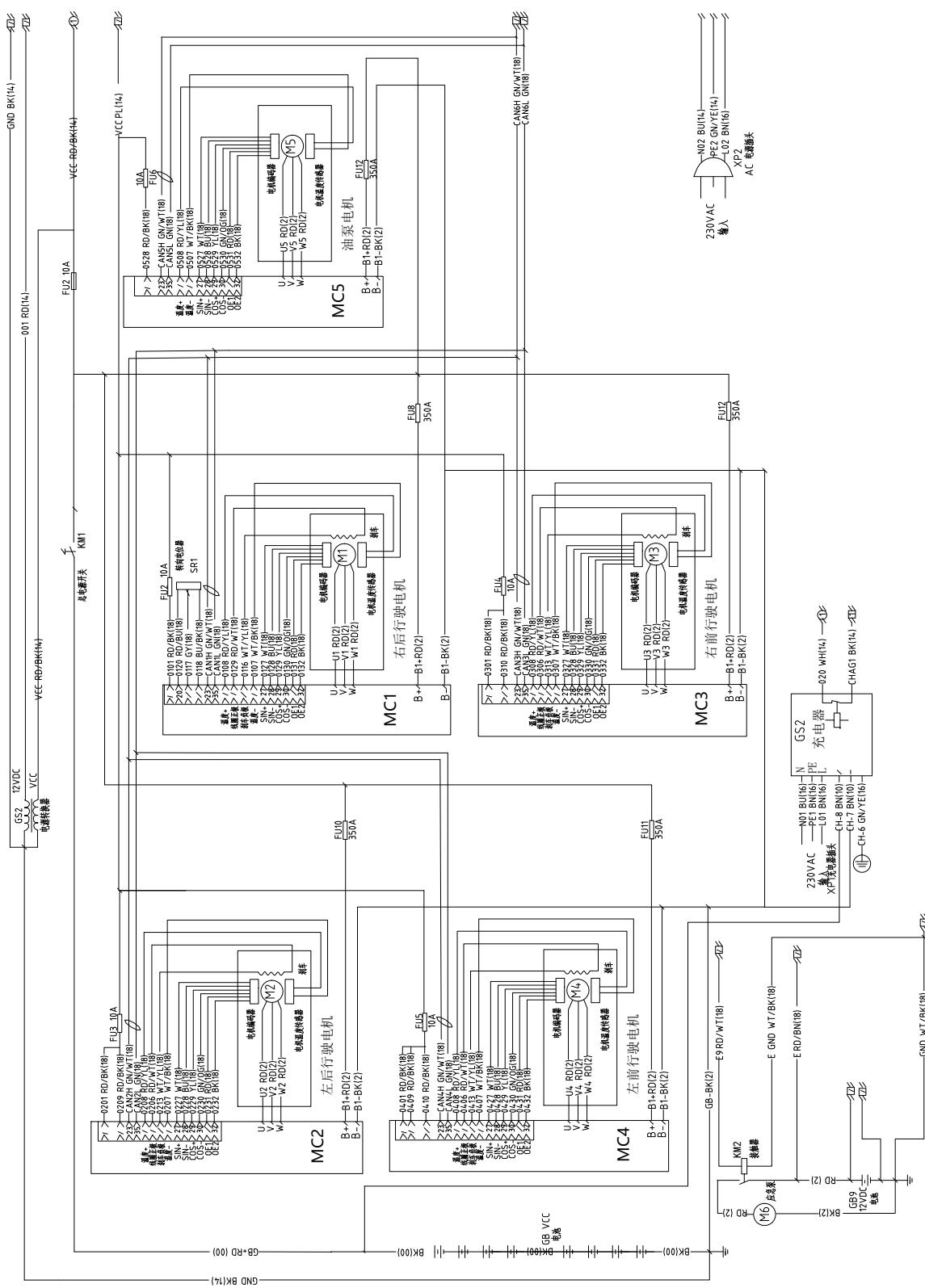
代码	故障描述	动作限制	检查措施
01	系统初始化错误,	所有动作	ECU 可能出现故障，更换 ECU。
02	系统通信故障,	所有动作	检查手柄线是否插好，如果正常，需更换 ECU 与 PCU。
03	无效的车辆选项,	所有动作	设置正确的机器配置参数。
04	称重标定未完成,	所有动作	称重未标定完成，重新标定
10	MC 通信故障,	所有动作	检查通讯线路是否正常，如正常，更换 ECU 与电机控制器
11	转向角度未标定,	只报警	重新标定转向角度中位值
12	底盘升降开关故障,	限制底盘动作	检查底盘升降开关的线束和检查开关是否被卡住。
19	脚踏故障,	限制所有动作	检查脚踏开关接线
20	BMS 通信故障,	限制所有动作	检查锂电池通讯
31	压力传感器 1 故障,	所有动作	检查压力传感器的线束和压力传感器。同时核对确认已选择了正确的平台模式。
32	角度传感器故障,	所有动作	检查角度传感器的线束和角度传感器。同时核对确认已经选择了正确的平台模式。
33	防碰撞开关故障,	限制举升与行走	检查防撞开关
35	压力传感器 2 故障,	限制举升与行走	检查压力传感器
36	电池电量低,	限制高速行走	请及时充电
37	休眠,	限制所有动作	长时间未操作报警，重启后自动恢复
42	PCU 左转键故障,	只报警	确认在通电前已经释放左转按钮，如果已经释放，请考虑更换手柄或 PCU。
43	PCU 右转键故障,	只报警	确认在通电前已经释放右转按钮，如果已经释放，请考虑更换手柄和或 CU。
46	PCU 使能键故障,	只报警	确认在通电前已经释放手柄使能，如果已经释放，请考虑更换手柄或 PCU。
47	PCU 手柄不在中位,	只报警	确认在通电前已经在中位，检查手柄中位参数是否正常。如果正常，考虑更换手柄或 PCU。
54	举升阀故障,	限制举升和行走	检查连接到电磁阀接插件的线束是否已经插紧，如果正常，同时检查电磁阀是否已经短路和短路。
55	下降阀 1 故障,	限制举升和行走	检查连接到电磁阀接插件的线束是否已经插紧，如果正常，同时检查电磁阀是否已经短路和短路。

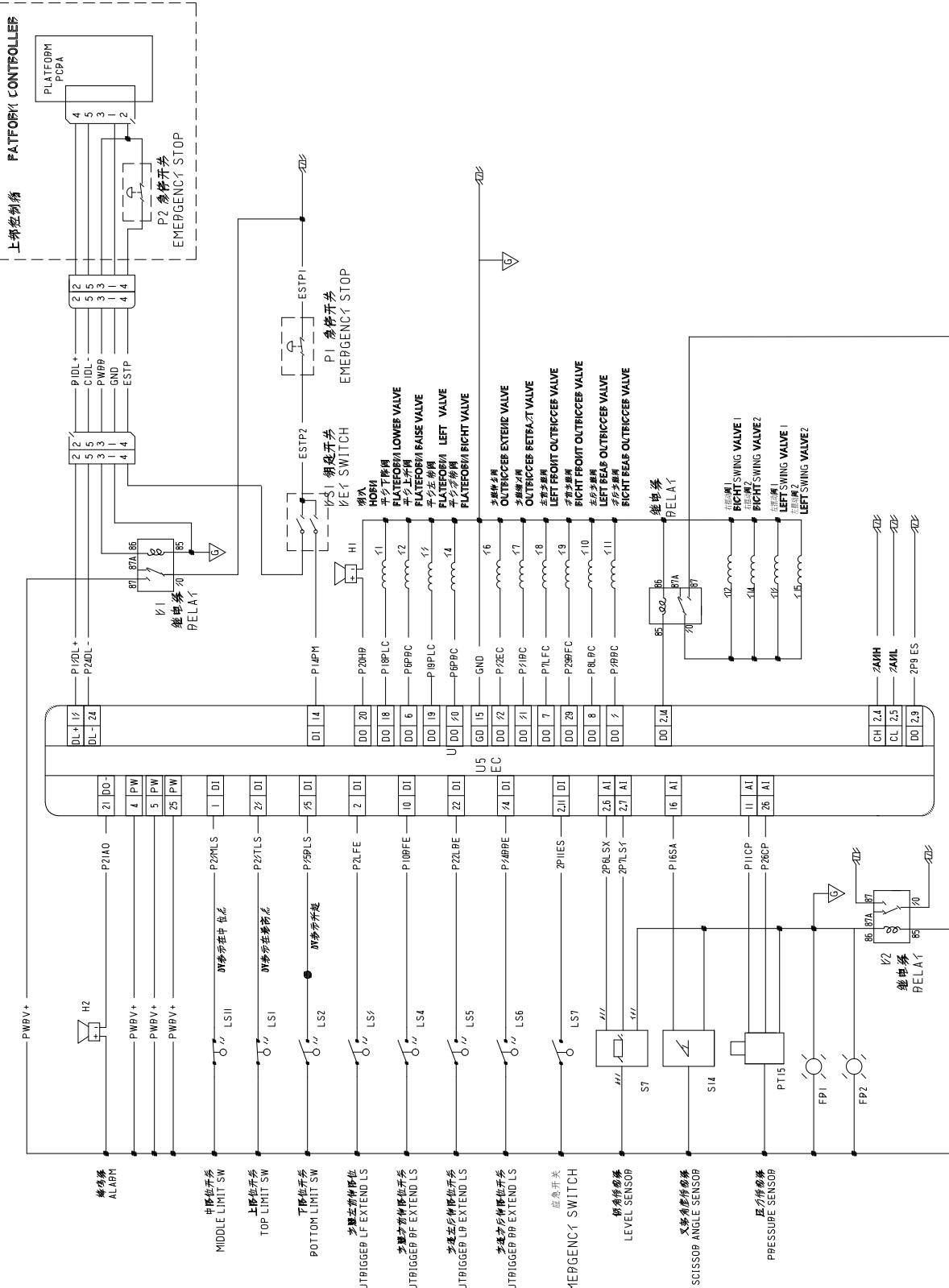
			路和短路。
56	右转阀故障,	限制举升和行走	检查连接到电磁阀接插件的线束是否已经插紧, 如果正常, 同时检查电磁阀是否已经短路和短路。
57	左转阀故障,	限制举升和行走	检查连接到电磁阀接插件的线束是否已经插紧, 如果正常, 同时检查电磁阀是否已经短路和短路。
68	总电压过低二级故障	限制所有动作	检查电池电压, 并充电。检查电池连接线是否接紧。
75	MC 泵故障,	限制举升动作	检查泵电机, 如果正常更换电机控制器
76	MC 左前故障,	限制行走动作	检查左前电机, 如果正常更换电机控制器
77	MC 右前故障,	限制行走动作	检查右前电机, 如果正常更换电机控制器
78	MC 左后故障,	限制行走动作	检查左后电机, 如果正常更换电机控制器
79	MC 右后故障,	限制行走动作	检查右后电机, 如果正常更换电机控制器
80	平台载重超过 80%,	只报警	平台载荷接近额定重量, 建议不要增加载荷。
90	平台载重超过 90%,	只报警	平台载荷非常接近额定重量。建议不要增加载荷。
93	下降阀 2 故障,	限制举升行走	检查下降阀
99	平台载重超过 99%,	只报警	平台载荷已经达到了额定重量, 建议不要增加载荷。
OL	平台超载,	限制所有动作	平台超载, 移除超过的重量。
LL	底盘倾斜	限制举升和行走	如果机器已经倾斜, 应将机器调整到水平。 如果机器水平, 请检查倾角开关和线束否有故障。

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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电源与通信的引线有无插错、插牢 2. 上下控连接的德驰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. 底盘控制器德驰插头连接是否牢固、是否有误
上控操作无效	钥匙开关未切换到上控	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水平开关是否插错、插牢 2. 水平开关是否异常
空载且水平，不能下降	下降阀故障	<ol style="list-style-type: none"> 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
空载且水平，不能起升	起升阀故障	<ol style="list-style-type: none"> 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. 起升阀引线是否接错或异常
空载时不能上升到最大高度	行程开关设置有误	重新设定行程开关后是否正常
无报警无行走功能	行走功能有异常	<ol style="list-style-type: none"> 1. 控制器插头是否插错、插牢 2. 前进阀有无接错、有无异常 3. 控制器是否有异常
降至最低时无报警，行走无高速	速度切换阀异常	速度切换阀接线是否错误或异常
	下限位异常	限位开关安装是否不到位或异常
倾斜报警	倾角开关异常	<ol style="list-style-type: none"> 1. 水平开关是否接线不正确、未插牢 2. 下台控制器异常
无超载报警	载荷未标定或高度不对	<ol style="list-style-type: none"> 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





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