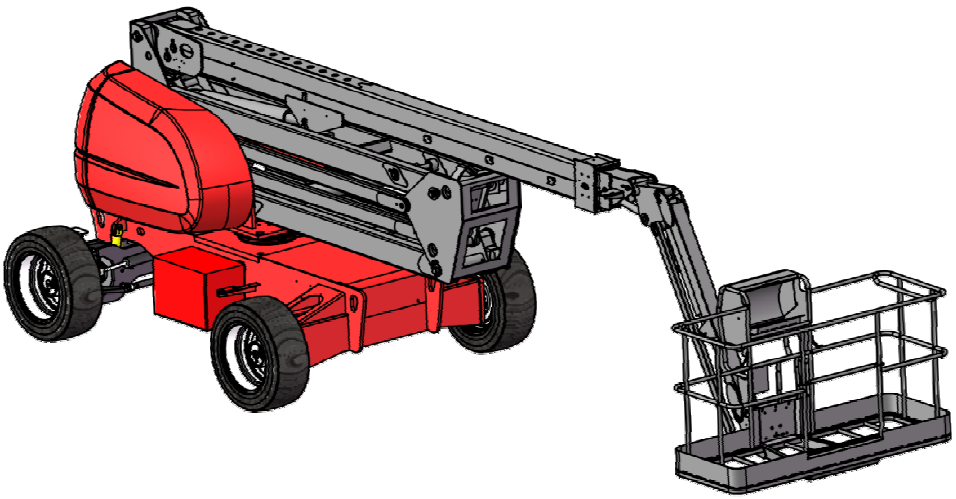
HZ Series

曲臂式高空作业平台

HZ210AI

维修手册



杭叉集团股份有限公司

2022 年 12 月

目录

前　言 ..... 错误！未定义书签。
第一章 产品性能参数 ..... 错误！未定义书签。
1.1 主要性能参数 ..... 错误！未定义书签。
1.2 作业范围图 ..... 错误！未定义书签。
1.3 动作时间 ..... 错误！未定义书签。
1.4 测试要求 ..... 错误！未定义书签。
1.5 动力参数 ..... 错误！未定义书签。
1.6 液压胶管和管接头安装说明 ..... 错误！未定义书签。
1.6.1 液压胶管扭矩 ..... 错误！未定义书签。
1.6.2 液压管接头扭矩 ..... 错误！未定义书签。
1.6.3 液压胶管和管接头拧紧程序 ..... 错误！未定义书签。
1.6.4 紧固件拧紧力矩 ..... 错误！未定义书签。
第二章　重要安全说明 ..... 错误！未定义书签。
2.1 概述 ..... 错误！未定义书签。
2.2 符号说明 ..... 错误！未定义书签。
2.3 事故通知 ..... 错误！未定义书签。
2.4 触电危险 ..... 错误！未定义书签。
2.5 倾翻危险 ..... 错误！未定义书签。
2.6 工作环境危险 ..... 错误！未定义书签。
2.7 不安全操作危险 ..... 错误！未定义书签。
2.8 坠落危险 ..... 错误！未定义书签。
2.9 碰撞危险 ..... 错误！未定义书签。
2.10 挤压危险 ..... 错误！未定义书签。
2.11 爆炸起火危险 ..... 错误！未定义书签。
2.12 机器损坏危险 ..... 错误！未定义书签。
2.13 身体受伤危险 ..... 错误！未定义书签。
2.14 电池危险 ..... 错误！未定义书签。
2.15 液压系统危险 ..... 错误！未定义书签。
2.16 在平台上焊接和打磨等作业的安全 ..... 错误！未定义书签。
2.17 每次使用后锁定 ..... 错误！未定义书签。
第三章 工作原理和各系统 ..... 错误！未定义书签。
3.1 动力 ..... 错误！未定义书签。
3.2 液压系统 ..... 错误！未定义书签。
3.3 电气系统 ..... 错误！未定义书签。
3.4 机器控制 ..... 错误！未定义书签。
3.5 安全措施 ..... 错误！未定义书签。
第四章 维护及维修指南 ..... 错误！未定义书签。
4.1 概述 ..... 错误！未定义书签。
4.2 准备、检查与维护 ..... 错误！未定义书签。
4.3 杭叉认可的设备工程师 ..... 错误！未定义书签。
4.4 操作前检查 ..... 错误！未定义书签。
4.5 预交付检查和日常检查 ..... 错误！未定义书签。
4.6 机器年检 ..... 错误！未定义书签。

4.7 预防性维护 ..... 错误！未定义书签。
4.8 维护及维修注意事项 ..... 错误！未定义书签。
4.8.1 概述 ..... 错误！未定义书签。
4.8.2 安全性与作业标准 ..... 错误！未定义书签。
4.8.3 清洁 ..... 错误！未定义书签。
4.8.4 部件拆卸与安装 ..... 错误！未定义书签。
4.8.5 部件拆卸与重新组装 ..... 错误！未定义书签。
4.8.6 压合零件 ..... 错误！未定义书签。
4.8.7 轴承 ..... 错误！未定义书签。
4.8.8 垫圈 ..... 错误！未定义书签。
4.8.9 螺栓使用与扭矩应用 ..... 错误！未定义书签。
4.8.10 液压管路与电气接线 ..... 错误！未定义书签。
4.8.11 液压系统 ..... 错误！未定义书签。
4.8.12 润滑 ..... 错误！未定义书签。
4.8.13 电池 ..... 错误！未定义书签。
4.9 销轴与复合轴承 ..... 错误！未定义书签。
4.10 在电气连接位置使用绝缘硅脂 ..... 错误！未定义书签。
第五章 维护程序 ..... 错误！未定义书签。
5.1 预交付检查 ..... 错误！未定义书签。
5.2 维护时间表 ..... 错误！未定义书签。
5.3 维护检查报告 ..... 错误！未定义书签。
5.3.1 检查程序 A ..... 错误！未定义书签。
5.3.2 检查程序 B ..... 错误！未定义书签。
5.3.3 检查程序 C ..... 错误！未定义书签。
第六章 维修程序 ..... 错误！未定义书签。
6.1 臂架和平台部件 ..... 错误！未定义书签。
6.1.1 臂架及平台系统 ..... 错误！未定义书签。
6.1.2 平台控制箱拆卸 ..... 错误！未定义书签。
6.1.3 平台拆卸 ..... 错误！未定义书签。
6.1.4 小臂总成拆卸 ..... 错误！未定义书签。
6.1.5 摆动油缸拆卸 ..... 错误！未定义书签。
6.1.6 小臂油缸拆卸 ..... 错误！未定义书签。
6.1.7 上调平油缸拆卸 ..... 错误！未定义书签。
6.1.8 主臂总成拆卸 ..... 错误！未定义书签。
6.1.9 伸缩臂总成拆卸 ..... 错误！未定义书签。
6.1.10 折臂总成拆卸 ..... 错误！未定义书签。
6.2 底架及转台部件 ..... 错误！未定义书签。
6.2.1 轮胎和轮辋 ..... 错误！未定义书签。
6.2.2 行走减速机 ..... 错误！未定义书签。
6.2.3 电池 ..... 错误！未定义书签。
6.3 液压系统 ..... 错误！未定义书签。
6.3.1 主阀 ..... 错误！未定义书签。
6.3.2 液压原理图 ..... 错误！未定义书签。
6.4 电气系统 ..... 错误！未定义书签。
6.4.1 电气原理图 ..... 错误！未定义书签。
6.4.2 故障代码说明 ..... 错误！未定义书签。

6.5 铅酸电池（需维护）的使用与维护 ..... 错误！未定义书签。
6.5.1 所需设备 ..... 错误！未定义书签。
6.5.2 电池安装安全须知 ..... 错误！未定义书签。
6.5.3 电池连接须知 ..... 错误！未定义书签。
6.5.4 预防性维护 ..... 错误！未定义书签。
6.5.5 充电 ..... 错误！未定义书签。
6.5.6 均衡 ..... 错误！未定义书签。
6.5.7 存储 ..... 错误！未定义书签。
6.5.8 故障排除 ..... 错误！未定义书签。
第七章 检查和维修记录表 ..... 错误！未定义书签。

前 言

承蒙购买杭叉集团的机器，在此深表谢意！在使用机器前，您应掌握机器的使用和操作要求！机器的任何操作均有风险，我们只有掌握安全规则并用心、细致地操作才能有效地预防人身伤害、防止财产损失和意外事故。您的安全需我们共同努力！

机器仅限于运送人员、工具到工作位置并在工作平台上 进行作业，而人的安全与机器的操作和使用密切相关，培训有能力且细心的人员来使用该机器，并且进行机器 的安全操作至关重要。只有训练有素和经授权的人员方允许操作该机器。

本手册用于指导用户/操作人员操作和使用机器。操作和使用机器之前，用户/操作人员有责任阅读、理解并 执行本手册及制造商说明；应阅读、理解并遵守安全规 则和操作说明；应考虑设备的使用参数和预期环境；应严格遵守安全使用要求。

应将此手册与《操作使用手册》和《零部件手册》当作机器 的一部分并始终与机器一同保存！且机器的管理者应确 保机器制造商提供的关于机器操作和日常检查/维护的 所有必要信息提供给每一位租赁者，若出售应随机配送，机器的管理员还应为负责机器的受训维护人员提供制造商的维护信息。

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设备可能会有所不同。

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。

第一章 产品性能参数

1.1 主要性能参数

表 1-1 主要性能参数

尺寸参数	
最大平台高度	18.80m
最大作业高度	20.80m
最大跨越高度	8.28m
最大水平延伸距	11.45m
最大水平作业距离	11.95m
整机长度	8.8m
整机宽度	2.49m
整机宽度（运输状态）	2.49m
整机高度	2.43m
整机高度（运输状态）	2.31m
轴距	2.5m
最大离地间隙	0.31m
平台宽度（长×宽×高）	2.2m×0.8m×1.1m
轮胎规格型号	315/55 D20
性能参数	
额定载荷	255kg（350kg 受限）
最大作业人数	2 人
最大手动操作力	400N
收拢状态最大行驶速度	6.1km/h
起升状态最大行驶速度	0.8km/h
最小转弯半径	2.05m(内侧)
最大爬坡度	40%
底盘最大倾斜角度	5°
车身旋转	360° 连续
尾摆	0.31m
最大允许风速	12.5m/s
平台摆动角度	180°
小臂变幅角度	70° /-60°

动力参数	
驱动模式（驱动×转向）	4WD×2WS
驱动电机	7.6kW
油泵电机	6kW
油泵	6ml/r
液压油箱容积	60L
液压系统压力	21MPa
电池规格--锂电（电压，容量）	48V，375Ah
电池规格--铅酸（电压，容量）	48V，480Ah
系统电压	48V
控制电压	12V
重量	
整车重量（锂电）	9300kg
整车重量（铅酸）	9680kg
地面承载信息	
最大轮胎负载	4900kg

注意：

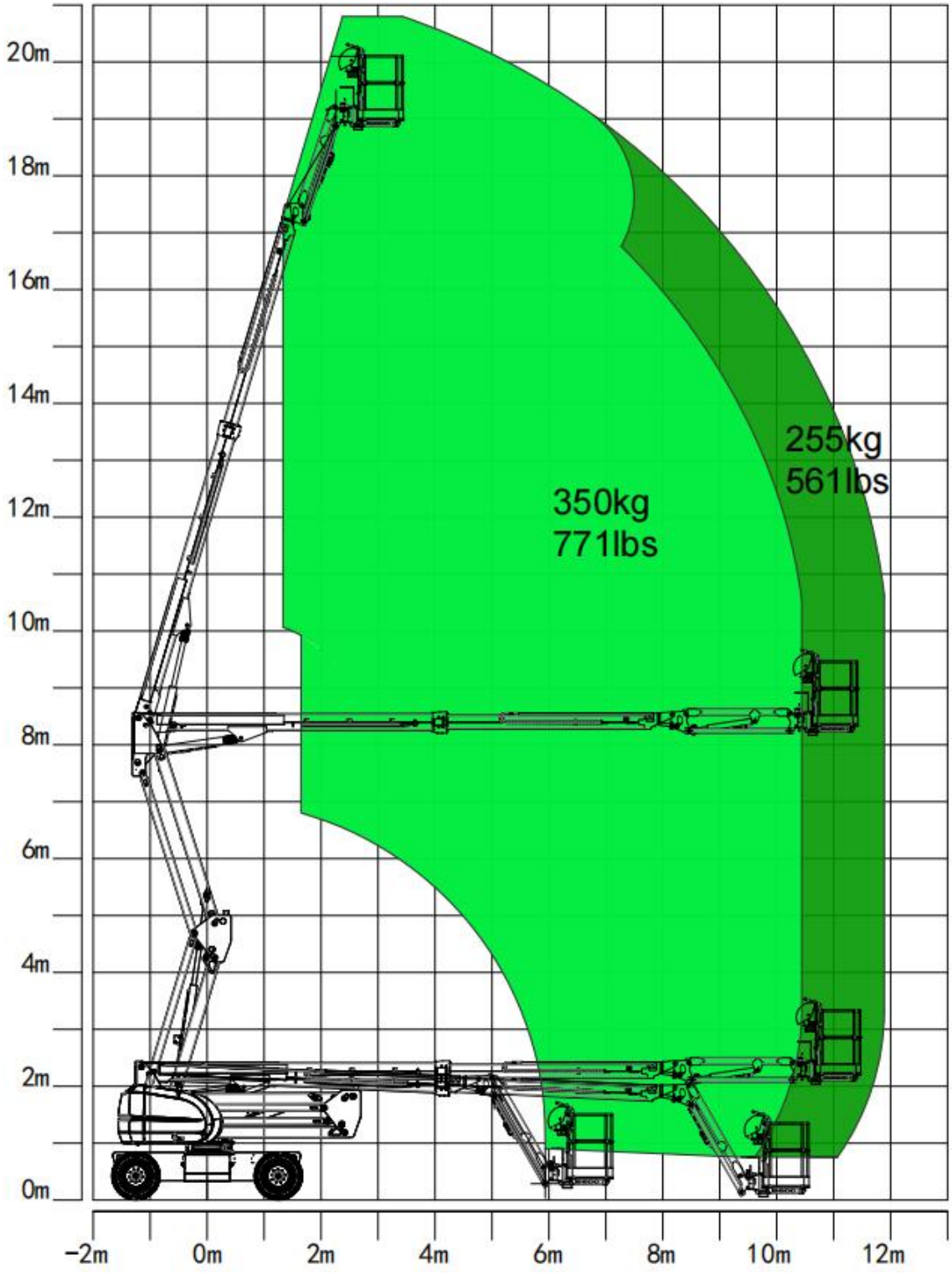
a）按人员高度等于 2m 来计算，工作高度等于工作平台高度加 2m;

b）地面承载信息为近视信息，未将不同选用配置因素包括在内。只有在具有足够高的安全系数情况下，才可以使用此信息；

c）不同地区按照环境温度加与之环境适应的液压油和润滑油；

1.2 作业范围图

图 1-2 作业范围图



1.3 动作时间

表 1-3 动作速度

参数项目	HZ210AI
下臂向上变幅速度	56±3s
下臂向下变幅速度	46±3s
上臂向上变幅速度	48±3s
上臂向下变幅速度	43±3s
向左或向右回转速度	180±3s
伸缩臂伸出速度	45±3s
伸缩臂缩回速度	36±3s
平台向左或向右摆动速度	12±2
小臂向上变幅速度	30±3s
小臂向下变幅速度	38±3s

a）开始和结束取决于动作，不取决于控制器或开关。

b）行走测试结果因轮胎规格不同而存在差异。

c）所有速度测试都应在平台控制箱上测试，在地面控制箱操作将有差异。

d）所有测试应在液压油油温高于40℃的情况下执行。如果液压油油温过低将影响测试结果。

1.4 测试要求

- **下臂变幅**：上臂变幅下到位，伸缩臂全缩。下臂变幅上动作（从最低点至最大角度）两次，变幅下动作（从最大角度至最低点）两次。
- **上臂变幅**：上臂变幅上动作两次，变幅下动作两次。转台回转：臂架位于中心位置，回转一周，测试两次。
- **伸缩**：下臂水平，从全缩延伸到全伸两次，从全伸回缩到位两次。
- **平台旋转**：工作平台处于水平，平台从最左侧旋转到最右侧两次，从最右侧旋转到最左侧两次。
- **小臂上下**：从小臂位于最下端开始。小臂上升两次，小臂下降两次。
- **行走**：测试应在水平面上进行。切换至行走高速状态，行走手柄推至最大行程。前进行驶30米两次，后退行驶30米两次。

1.5 动力参数

表 1-4 动力参数

参数	规格
液压油	
常温地区（0℃～40℃）	L-HM46
寒冷地区（-25℃～25℃）	L-HV32
高温地区（＞40℃）	L-HM68
极寒地区（＜-30℃[-22℉]）	需要特殊定制
液压泵	
类型	齿轮泵
流量	20L/min
额定工作压力	21 MPa
功能阀	
动臂功能阀组最大工作压力	21 MPa

1.6 液压胶管和管接头安装说明

1.6.1 液压胶管扭矩

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。

注意
机器出厂时制造商可按客户要求加注不同液压油。不同液压油不可以混加。

表1-5 液压胶管扭矩

公制螺纹	L（轻型）	S（重型）
M12×1.5	19± 1 N.m	
M14×1.5	26± 2 N.m	
M16×1.5	40± 3 N.m	
M18×1.5	50± 4 N.m	
M20×1.5	-	60± 4 N.m
M22×1.5	70± 5 N.m	-
M24×1.5	-	85± 6 N.m
M26×1.5	90± 6 N.m	-
M30×2	120± 8 N.m	140± 10 N.m
M36×2	150± 12 N.m	180± 12 N.m
M42×2	-	260± 16 N.m
M45×2	240± 15 N.m	-

1.6.2 液压管接头扭矩

当拆卸或安装液压管接头-公制螺纹时，必须根据下表中规定的扭矩拆卸或安装。

表 1-6 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 N.m	20 ± 2 N.m	18 ± 1 N.m
M12×1.5	30 ± 2 N.m	35 ± 2 N.m	30 ± 2 N.m
M14×1.5	42 ± 3 N.m	48 ± 4 N.m	35 ± 2 N.m
M16×1.5	55 ± 4 N.m	60 ± 4 N.m	40 ± 3 N.m
M18×1.5	75 ± 5 N.m	75 ± 5 N.m	45 ± 3 N.m
M22×1.5	90 ± 6 N.m	130 ± 8 N.m	60 ± 4 N.m
M27×2	120 ± 8 N.m	185 ± 12 N.m	100 ± 7 N.m
M30×2	140 ± 8 N.m	245 ± 15 N.m	135 ± 8 N.m
M33×2	180 ± 10 N.m	320 ± 20 N.m	160 ± 10 N.m
M42×2	240 ± 15 N.m	450 ± 25 N.m	210 ± 13 N.m
M48×2	280 ± 20 N.m	540 ± 30 N.m	260 ± 15 N.m
S（重型）			
M12×1.5	33 ± 2 N.m	43 ± 3 N.m	35 ± 2 N.m
M14×1.5	42 ± 3 N.m	50 ± 4 N.m	45 ± 3 N.m
M16×1.5	55 ± 4 N.m	75 ± 5 N.m	55 ± 4 N.m
M18×1.5	75 ± 5 N.m	95 ± 6 N.m	70 ± 5 N.m
M22×1.5	90 ± 6 N.m	140 ±8 N.m	100 ± 10 N.m
M27×2	120 ± 8 N.m	185 ±12 N.m	160 ± 10 N.m
M30×2	140 ± 8 N.m	245 ±15 N.m	210 ± 13 N.m
M33×2	180 ± 10 N.m	320 ± 20 N.m	260 ± 15 N.m
M42×2	240 ± 15 N.m	450 ± 25 N.m	330 ± 20 N.m
M48×2	280 ± 20 N.m	540 ± 30 N.m	420 ± 25 N.m

当拆卸或安装液压管接头-英制 BSP 螺纹时，必须根据下表中规定的扭矩拆卸或安装。

表 1-7 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 N.m	20 ± 1 N.m	-
G1/4A	35 ± 2 N.m	40 ± 2 N.m	-
G3/8A	50 ± 3 N.m	75 ± 5 N.m	-
G1/2A	75 ± 5 N.m	95 ± 6 N.m	-
G3/4A	120 ± 8 N.m	185 ± 12 N.m	-
G1A	180 ± 10 N.m	320 ± 20 N.m	-
G1-1/4A	240 ± 15 N.m	450 ± 25 N.m	-
G1-1/2A	280 ± 20 N.m	540 ± 30 N.m	-
S（重型）			
G1/4A	40 ± 3 N.m	43 ± 3 N.m	-
G3/8A	55 ± 3 N.m	85 ± 5 N.m	-
G1/2A	80 ± 5 N.m	120 ± 8 N.m	-
G3/4A	120 ± 8 N.m	185 ± 12 N.m	-
G1A	180 ± 10 N.m	320 ± 20 N.m	-
G1-1/4A	240 ± 15 N.m	450 ± 25 N.m	-
G1-1/2A	280 ± 20 N.m	540 ± 30 N.m	-

当拆卸或安装液压管接头-美制 UNC/UNF 螺纹时，必须根据下表中规定的扭矩拆卸或安装。

表 1-8 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 N.m	21 ± 2 N.m
9/16-18	34 ± 2 N.m	35 ± 2 N.m
11/16-12	40 ± 3 N.m	50 ± 4 N.m
3/4-16	50 ± 3 N.m	65 ± 4 N.m
7/8-14	75 ± 5 N.m	110 ± 8 N.m
1-1/16-12	110 ± 8 N.m	140 ± 10 N.m
1-5/16-12	160 ± 10 N.m	210 ± 15 N.m
S（重型）		
7/16-20	21 ± 2 N.m	23 ± 2 N.m
9/16-18	34 ± 2 N.m	40 ± 3 N.m
11/16-12	40 ± 3 N.m	65 ± 4 N.m
3/4-16	50 ± 3 N.m	80 ± 6 N.m
7/8-14	75 ± 5 N.m	125 ± 10 N.m
1-1/16-12	110 ± 8 N.m	185 ± 15 N.m
1-5/16-12	160 ± 10 N.m	280 ± 20 N.m

1.6.3 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0形圈。一旦管接头或胶管拧紧矩超过规定拧紧力矩值时，则0形圈不能重复使用。

2. 在安装之前润滑0形圈。

3. 正确安装0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。

1.6.4 紧固件拧紧力矩

除手册或其他说明中有特殊的力矩要求，一般公制螺栓拧紧力矩按下表执行。

表 1-9 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 N.m	9 N.m	10 N.m
6	1	12 N.m	15 N.m	18 N.m
8	1.25	30 N.m	35 N.m	42 N.m
	1	30 N.m	37 N.m	45 N.m
10	1.5	55 N.m	75 N.m	85 N.m
	1.25	56 N.m	77 N.m	87 N.m
	1	60 N.m	80 N.m	92 N.m
12	1.75	95 N.m	125 N.m	150 N.m
	1.5	100 N.m	130 N.m	155 N.m
	1.25	105 N.m	135 N.m	160 N.m
14	2	150 N.m	200 N.m	230 N.m
	1.5	165 N.m	210 N.m	250 N.m
16	2	230 N.m	300 N.m	360 N.m
	1.5	250 N.m	320 N.m	380 N.m
18	2.5	320 N.m	420 N.m	500 N.m
	1.5	360 N.m	470 N.m	550 N.m
20	2.5	450 N.m	600 N.m	700 N.m
	1.5	500 N.m	650 N.m	770 N.m
22	2.5	600 N.m	800 N.m	980 N.m
	2	650 N.m	850 N.m	1050 N.m
24	3	750 N.m	1050 N.m	1250 N.m
	2	800 N.m	1100 N.m	1300 N.m
27	3	1150 N.m	1500 N.m	1800 N.m
30	3.5	1500 N.m	2000 N.m	2400 N.m

除手册或其他说明中有特殊的力矩要求，一般美制螺栓（螺纹标号：UNC）拧紧力矩按下表执行。

表 1-10 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 N.m	14 N.m
5/16-18	1/2"	21 N.m	29 N.m
3/8-16	9/16"	37 N.m	51 N.m
7/16-14	5/8"	60 N.m	82 N.m
1/2-13	3/4"	90 N.m	130 N.m
9/16-12	13/16"	130 N.m	180 N.m
5/8-11	15/16"	178 N.m	250 N.m
3/4-10	1-1/8"	315 N.m	445 N.m
7/8-9	-	509 N.m	715 N.m

除手册或其他说明中有特殊的力矩要求，一般美制螺栓（螺纹标号：UNF）拧紧力矩按下表执行。

表 1-11 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 N.m	16 N.m
5/16-24	1/2"	23 N.m	32 N.m
3/8-24	9/16"	41 N.m	58 N.m
7/16-20	5/8"	65 N.m	92 N.m
1/2-20	3/4"	100 N.m	145 N.m
9/16-18	13/16"	145 N.m	200 N.m
5/8-18	15/16"	200 N.m	280 N.m
3/4-16	1-1/8"	350 N.m	495 N.m
7/8-14	-	560 N.m	780 N.m

第二章 重要安全说明

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，其至会造成人身伤害，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

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。

注意：为使动力装置或部件按照预期的方式工作，应该遵循这些步骤、指示或条件。

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

注意：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，具体见表 2-1。
- 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。

表 2-1 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

表 2-2 平台最大额定承载能力

额定负载	
额定载荷	255kg（350kg 受限）
最大作业人数	2 人
最大手动操作力	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。

倾翻危险

- 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 0.8km/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。
- 不要推拉处在平台外的任何物体。允许的最大侧向力为 400N（90lbf）
- 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操作。

2.6 工作环境危险

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 0.8km/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（28mph）时，不要提升平台；如果提升平台后风速超过 12.5m/s（28mph），立即收起平台，不要继续操作机器。
- 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。

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。

表 2-3 蒲福氏风级表

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%。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：400 N(90lbf)
- 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。
- 不要让平台接触邻近构件。
- 不要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。

碰撞危险

- 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

注意

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

- 不安全操作危险。
- 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所有的操作和维护要求。

- 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。

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 在平台上焊接和打磨等作业的安全

- 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。

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。

2.17 每次使用后锁定

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. 确保臂架降至后驱动支腿上方位置，所有维修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. 盖下平台控制箱的盖子以保护面板、开关手柄和控制器免受恶劣环境的损坏。
6. 将转台控制箱的“急停开关”按下至“OFF（关）”位置。
7. 将转台控制箱的“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。

8. 将断电开关断开。
9. 给电池充电。

注意
每次使用后，断电开关必须处于断开状态。

第三章 工作原理和各系统

3.1 动力

由电机驱动。可由以下方式驱动：
行走由 4 个 48V 的交流电机驱动，臂架动作由 48V 交流电机带动齿轮泵提供动力。辅助动力由 1 个 12V 的电池驱动一个 12V 的直流电机。齿轮泵与电机的输出轴通过花键连接，给系统提供辅助动力。

3.2 液压系统

机器由电机驱动，其整个液压系统可分为两个部分：一部分用于上车臂架功能，另一部分用于下车的转向和浮动控制。
当电机工作时，齿轮泵出口的高压油，经过动臂功能阀组上的电比例流量阀和电磁换向阀驱动液压执行元件动作。针对不同流量需求的臂架动作，电控系统通过调整电机转速来输出不同流量的高压油。

3.3 电气系统

在系统中使用 2V 的牵引蓄电池串联或 48V 锂电池串联，驱动 48V 交流电机，以控制臂架功能和行走转向功能。

3.4 机器控制

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转台左侧，控制臂架动作；另一个控制器安装在平台上，控制机器行走及臂架动作。控制器通过一条 CAN 总线进行数据交互。

3.5 安全措施

一系列传感器和限位开关为控制器提供信号。

- 水平传感器测量车体 X 轴和 Y 轴的角度。当 X 轴或 Y 轴角度超过 5° 时会发出报警，并且限制上升、行走和转向功能。
- 行程开关检测下臂是否缩到位，当下臂缩到位时，限制臂架继续缩回。
- 角度传感器测量下臂和上臂的相对角度，用来实现设备工作/行走状态的识别和臂架到位的缓冲控制。
- 称重传感器测量平台的负载。当平台负载超过额定承载能力时，蜂鸣器常鸣，超重指示灯闪烁，显示屏显示超重，限制相关动作。

第四章 维护及维修指南

4.1 概述

本节向准备使用此机器的操作人员提供安全和必要的信息。为延长机器使用寿命、保证安全运行，应在机器投入使用前，确保完成所有必要的检查和维护工作。

机器状态说明

- **收车状态：**臂架下变幅到位、缩回到位。
- **非工作状态：**下臂上变幅与水平面的角度不超过 3°，上臂上变幅与水平面角度不超过 3°，行程开关检测到伸缩臂缩到位。
- **工作状态/举升状态：**下臂上变幅与水平面的角度超过 3°，或上臂上变幅与水平面角度超过 3°，或行程开关检测到伸缩臂未缩到位。

4.2 准备、检查与维护

制定和遵守完整的检查和预防性维护程序至关重要。本手册后续详细提供了杭叉集团股份有限公司推荐的定期维护检查项目。同时请先了解您所在的国家、地区或地方对高空作业平台的相关法律法规。检查和维护的频率应当根据具体的环境、要求以及使用频率进行相应的增加。

4.3 杭叉认可的设备工程师

杭叉认可的设备工程师必须具备以下条件：拥有公认学历、证书，接受过杭叉产品全面的知识培训，同时具备维护、维修和保养相关杭叉产品型号所需的能力和水平。

4.4 操作前检查

在每天使用前或每次更换操作人员时，用户或操作人员首先应当进行操作前检查。关于开机前检查的详细内容，请查阅操作手册中“操作前检查”章节，并务必认真阅读并理解操作手册。

4.5 预交付检查和日常检查

预交付检查必须由杭叉集团股份有限公司认可的设备工程师负责执行。预交付检查和日常检查的检查内容相同，但时间不同。在每次出售、出租或租赁交付之前，必须执行交付前检查。在机器使用 3 个月或 150 小时（以先到者为准），或闲置 3 个月以上，或作为二手设备购入时，必须执行日常检查。检查的频率应当根据具体的环境、要求以及使用频率进行相应的增加。

参照本手册“发货前准备工作记录表”和“维护检查报告”确定需要检查的项目。并参照本手册“检查程序”的相关内容，执行检查和维护步骤。

4.6 机器年检

每年必须执行一次年度机器检查，并且距离上次机器年度检查日期不得超过 13 个月。杭叉集团股份有限公司建议由工厂合格的维修工程师执行此项工作，并且该维修工程师接受过杭叉产品的相关知识培训，同时具备维护、维修和保养相关杭叉产品型号所需的能力和水平。

参照本手册“维护检查报告”确定需要检查的项目。并参照本手册“检查程序”的相关内容，执行检查和维护步骤。

为获得有关安全性的报告，杭叉集团股份有限公司需要对每台机器的所有权信息进行更新。每次执行机器年检时，请将当前的机器所有权信息告知杭叉集团。

4.7 预防性维护

预防性维护必须由杭叉集团股份有限公司认可的设备工程师负责执行。

参照本手册“维护检查报告”和“维护时间表”确定需要检查的项目和时间。并参照本手册“检查程序”的相关内容，执行检查和维护步骤。

类型	频率	主要责任	维修资格	参考
操作前检查	每天使用前或每次更换操作人员时	用户或操作员	用户或操作员	操作手册
预交付检查	每次出售、出租或租赁交付前	机主、代理商或用户	杭叉认可的设备工程师	维护手册、“发货前准备工作记录表”、“维护检查报告”
日常检查	使用 3 个月或 150 小时（以先到者为准），或闲置 3 个月以上，或作为二手设备购入时	机主、代理商或用户	杭叉认可的设备工程师	维护手册、“维护检查报告”
机器年检	每年检查，并距离上次机器年度检查日期不得超过 13 个月	机主、代理商或用户	工厂合格的维修工程师	维护手册、“发货前准备工作记录表”、“维护检查报告”
预防性维护	根据手册中规定的时间间隔	机主、代理商或用户	杭叉认可的设备工程师	维护手册、“维护检查报告”、“维护时间表”

4.8 维护及维修注意事项

4.8.1 概述

本节用于协助您使用和应用本手册中包含的维修和维护程序。

4.8.2 安全性与作业标准

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。

4.8.3 清洁

- 延长机器使用寿命最重要的一点是避免污垢或杂质进入机器的关键部件。本机器已采取预防措施，以免受此类侵害。防护板、外盖、密封以及过滤器均用于保持空气、燃油和机油供应的清洁。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。
- 当空气、燃油或机油管路断开连接时，应清理邻近区域，以及开口处和接头。并立即遮盖所有开口处，防止异物进入。
- 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。

4.8.4 部件拆卸与安装

- 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。
- 如需拆卸某个角上的部件，当支撑结构与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。
- 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。

4.8.5 部件拆卸与重新组装

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）。

4.8.6 压合零件

装配压合零件时，请使用防卡型或二硫化钼基化合物对啮合面进行润滑。

4.8.7 轴承

- 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。
- 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。

- 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。
- 安装之前，应对新轴承或翻修轴承进行润滑处理。将轴承压入轴承托或镗孔时，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。

4.8.8 垫圈

检查垫圈上的孔是否与配合部件的的开口部位对准。如需手工制作垫圈，应使用垫圈材料或同等材料及厚度的其他材料。请确保在正确的位置开孔，否则垫圈不密封可能导致严重的系统损坏。

4.8.9 螺栓使用与扭矩应用

注意
不得在拆卸后重新安装自锁紧固件，如尼龙嵌入件和螺纹变形锁紧螺母。

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。

除本手册中给出特定的扭矩要求外，应按照推荐的工厂惯例，在经过热处理的螺栓、双头螺栓以及钢螺母上采用标准扭矩值。

4.8.10 液压管路与电气接线

从设备上拔下或拆下液压管路和电气接线时，应当在液压管路和电气接线及其插座上标注清楚。这样可以确保正确地重新安装。

4.8.11 液压系统

- 污染物是危害液压系统的首要因素。污染物可以通过各种方式侵入，例如液压油使用不当，维护时使水分、润滑脂、金属屑、密封元件、沙子等进入系统。
- 保持液压系统清洁。如果液压系统中发现存在金属或橡胶颗粒的迹象，应立即排空并冲洗整个系统。
- 在清洁的工作台面上拆卸或重装零部件。使用不可燃的清洗溶剂清洁所有金属部件。根据需要润滑部件以方便组装。

4.8.12 润滑

应按规定的时间间隔，使用本手册推荐数量、类型和等级的润滑剂对相关部件进行润滑。如果无法获得推荐的润滑剂，可向当地供应商联系，购买推荐的润滑剂或符合要求的润滑剂。

4.8.13 电池

用非金属刷子和碳酸氢钠及水溶液清洗电池，然后用洁净水冲洗。完成清洗后，待电池完全干后，用防腐蚀化合物涂抹电池端子。

4.9 销轴与复合轴承

- **发生下列情形之一时，应拆卸并检查连接销：**

  1、接头过于倾斜

  2、运行时接头处发出噪音

- **发生下列情形之一时，应更换复合轴承：**

  1、衬套表面的纤维磨损或分离

  2、轴承衬支座断裂或损坏

  3、轴承已移动或旋转到轴承座中

  4、碎屑嵌入衬套表面

- **发现下列情形之一时，应更换销轴（检查之前应正确清洗销轴）：**

  1、轴承区域发现磨损

  2、销轴表面有片落、剥落、划痕或擦伤

  3、轴承区域的销轴生锈

- **重新组装连接销和复合轴承**：

  1、应当吹去轴承座上的污物和碎屑。轴承及轴承座上不得有任何异物。

  2、轴承和销轴应使用清洗剂清洗，以去除所有润滑脂和润滑油。复合轴承为干式接头，不需要进行润滑。

  3、安装和运行过程中，应检查销轴，确保没有可能损坏轴承的毛刺、缺口或擦伤。

4.10 在电气连接位置使用绝缘硅脂

所有电气连接均应使用绝缘硅脂，为了：

- 防止公插针和母插针之间的机械接头被氧化
- 防止因潮湿造成排针间的低导电率引起的电气故障。

请按照以下步骤在电气连接位置使用绝缘硅脂。此程序适用于所有安装在配电箱外的插塞连接。硅脂不适用于外部密封性连接器。

1、为防止氧化，机器组装前，应在连接器内侧公插针和母插针四周涂抹硅脂。可使用注射器进行操作。

注意
氧化超过一定时间，将使连接器的电阻增加，并最终造成电路故障。

2、为防止短路，每根暴露在连接器外壳的电线应当涂抹上硅脂。此外，公插头和母插头相互连接的接头处也应当使用硅脂。其他可能导致连接器进水的接头（防拉扣周围等）处也应当进行密封处理。

注意
由于清洗溶剂的导电性比水强，因此在采用压力清洗法清洗机器时特别容易出现此类情况。

3、电池箱和电池充电器适用的连接器应使用硅脂对各触点进行密封。

注意
凝固型密封剂也可用于阻止短路，并有助于保持整洁，但以后拆卸插针时会更难操作。

第五章 维护程序

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。

⚠警告

高压危险

松开或卸下液压元件前，应先释放元件内部的压力，尤其是油缸上的平衡阀。

遵循以下规则：

- 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。

5.1 预交付检查

机器所有者/公司变更时除进行预交付检查外，还需根据维护检查时间要求和检查程序进行相应的检查。其中**预交付检查应遵守和服从以下要求：**

- 执行预交付检查是机器所有者/公司的职责。
- 每次交付前必须执行这一步骤，以便在机器投入使用前发现是否有明显错误。
- 已损坏或有故障的机器应禁止使用。一旦发现损坏或异常的机器，必须标贴并移走机器。
- 维修机器必须由合格的维修技术人员严格按照本手册完成。
- 日常维护必须由合格的维修技术人员根据本手册的规定完成。

在交付机器之前，根据以下说明填写以下记录：

- 发货前的准备工作包括操作前的检查，维护程序和功能检测。
- 使用该表格来记录结果。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“NO”，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“REPAIRED”的框中勾上标记。

表 5-1 发货前准备工作记录表

产品型号			
出厂编号			
检查项目	**YES/机器处于良好状态**	**NO/机器损坏或故障**	**REPAIRED/机器已修好**
操作前检查			
维护程序			
功能检查			
机器购买者/租赁者			
检验者签名			
检验日期			
检验者岗位			
检验者单位			

5.2 维护时间表

必须每天、每季度和每年进行定期维护检查，使用此表帮助您遵守例行维护计划。

表 5-2 维护时间表

检查间隔	检查程序
每天或每 8 个小时	A
每季度或每 150 小时	A+B
每年或每 600 小时	A+B+C

5.3 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三个小节(A,B 和 C)。
- 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“NO”，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“REPAIRED”的框中勾上标记。依据检查类型选择适当的检查程序。

表 5-3 维护检查报告

维护检查报告					
产品型号					
出厂编号					
检查程序 A					
序号	项目	YES 良好状态	NO 损坏或故障	REPAIRED 已修好	问题描述
A-1	检查各手册				
A-2	检查各标贴				
A-3	检查损坏、松动或缺失的零部件				
A-4	检查液压油油位				
A-5	检查液压油泄漏				
A-6	功能检查				
A-7	检查电池电量				
A-8	执行 30 天保养				

维护检查报告					
检查程序 B					
序号	项目	YES 良好状态	NO 损坏或故障	REPAIRED 已修好	问题描述
B-1	检查和更换液压油箱回油过滤器滤芯				
B-2	检查轮辋和轮胎及其紧固件				
B-3	检查液压油				
B-4	更换高压过滤器滤芯				
B-5	检查角度传感器和行程开关				
B-6	检查驱动减速机中的油位				
B-7	检查回转支撑连接螺栓				
B-8	远程润滑回转支撑				
B-9	检查平台摆动油缸紧固件				
B-10	检查油缸偏移				
B-11	浮动油缸排气及平衡阀闭锁检查				
B-12	检查电线				
B-13	检查电池				
B-14	测试行驶速度				
B-15	检查应急下降功能				
B-16	检查倾斜保护系统				

维护检查报告					
检查程序 C					
序号	项目	YES 良好状态	NO 损坏或故障	REPAIRED 已修好	问题描述
C-1	更换驱动减速机中的齿轮油				
C-2	润滑蜗轮蜗杆减速机				
C-3	更换液压油				
C-4	更换液压油箱吸油过滤器				
C-5	检查臂架滑块				

5.3.1 检查程序 A

A-1 检查各手册

将操作手册和维护手册放在适当的地方对机器的安全操作至关重要，应该放在平台上专门存放手册的文件盒内。手册丢失或字迹模糊将不能提供必要的安全操作信息。

- 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 检查各标贴

确保所有标贴处于完好状态对于机器的安全操作至关重要。标贴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。字迹模糊的标贴无法正确指导操作人员，这可能会造成不安全操作的情况。

- 查阅操作手册中的“标贴/铭牌检查”部分，并使用标贴清单和图表来确定标贴的正确位置。
- 检查所有标贴是否字迹清晰,有无损坏，及时更换已经损坏和字迹不清的标贴。

注意:如果需要更换标贴，请及时联系杭叉集团股份有限公司。

A-3 检查各损坏、松动或缺失的零部件

检查下列部件或区域有无损坏，以及是否有安装不当、松动或丢失的零件及未经许可更改的情况：

- 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
- 行走马达和减速机、回转马达和减速机
- 臂架滑块和伸缩轴滑块
- 限位开关和喇叭
- 轮胎和轮辋
- 警报器和照明灯（如果配备）
- 平台护栏和门
- 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 检查液压油油位

确保液压油维持在合适的油位对机器的使用至关重要。如果液压油油位过高，在设备使用过程中液压油会从油箱溢出；如果液压油油位过低，在设备使用过程中会造成油泵吸空，损坏液压元件。通过日常检查，检验员能够确定液压油油位的变化，这种变化可指示液压系统存在的潜在问题。

需在臂架处于收车状态下，执行以下步骤：

- 打开左覆盖件，目视检查液压油箱油位。液压油油位应处于油箱刻度 50L~60L 区域之内。
- 确保液压油箱箱体与接头无渗漏。
- 根据需要添加液压油，切勿添加过量。

表 5-4 液压油

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

A-5 检查液压油泄漏

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。

在以下部件上或周围观察是否有液压油溢出、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
- 臂架部分
- 回转支承
- 驱动底盘
- 机器周围地区

A-6 功能检查

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。

不安全操作危险

请一定遵循本手册和操作手册中的说明和安全规则。不遵循本手册和操作手册中的说明和安全规则可能导致死亡或者重伤。

有关机器功能检查的完整步骤请参阅操作手册“操作前功能测试”。执行此功能检查前，请务必完全阅读并理解操作手册中的安全规则。

控制及指示说明

注意

所有机型配备有功能控制按钮，在做相关动作时需要同时按下功能键按钮和相应动作按钮才能操作机器动作，如变幅、伸缩回转、小臂变幅、手动调平、工作斗摆动等。

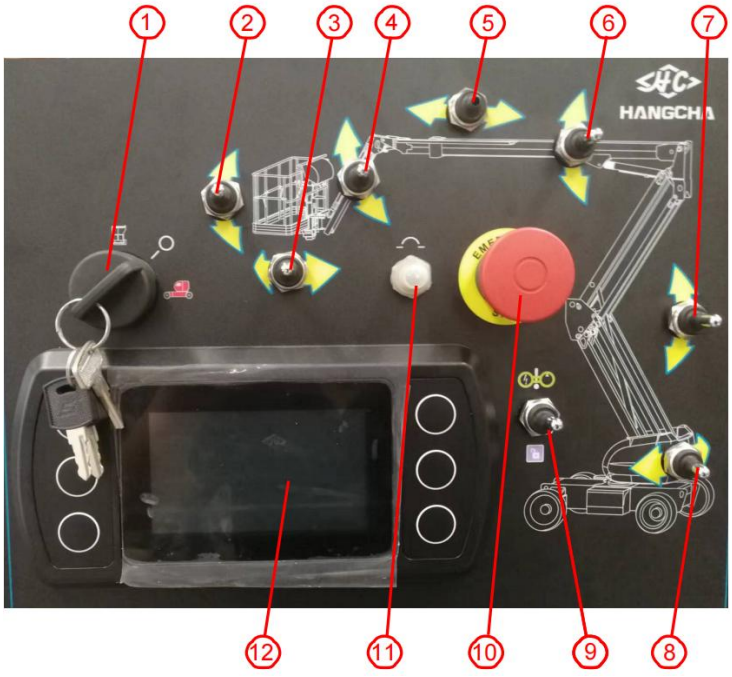
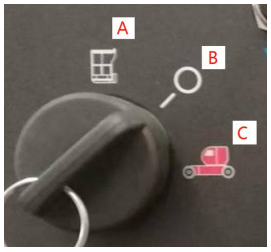
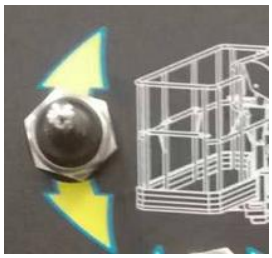
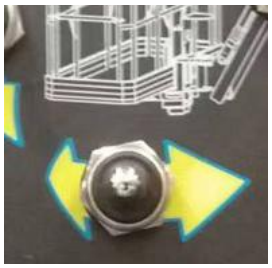
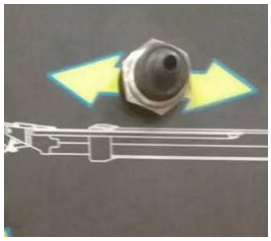
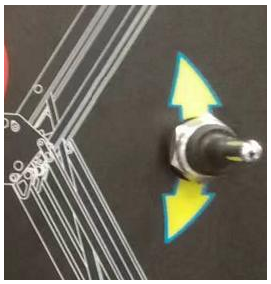
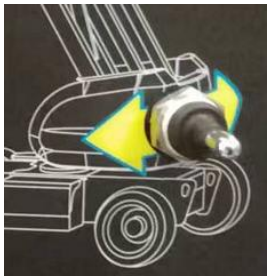
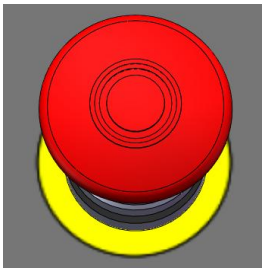


图 5-1 下控面板示意图

序号	名称	描述
1	**上/下控切换开关** 	上/下控切换开关是一个三位钥匙控制开关，用于选择用下控制器或上控制器进行操作： ■ 钥匙开关处于中位 B 时，切断上/下控制器电源。 ■ 逆时针方向旋转钥匙开关至 A 处，选择上控操作机器，下控不起作用。 ■ 顺时针旋转钥匙开关至 C 处，选择下控操作机器上控不起作用。 **注意**：(1) 操作机器完成后，应按下上/下控制台的紧急停止按钮，使机器处于关机状态； (2) 机器使用完成后，应将钥匙转到中位 B 处，然后拔出钥匙，切断机器电源，防止未授权人员误动。
2	**平台调平控制开关** 	平台调平控制开关是一个自复位三位拨柄开关。在自动调平后，工作平台若有倾斜操作者可用此拨柄开关对工作平台进行校正。 ■ 工作平台向下倾斜时，可沿着向上箭头方向拨动拨柄并保持，直至平台处于水平位置后松开拨柄，拨柄自动复位到中位。 ■ 工作平台向上倾斜时，可沿着向下箭头方向拨动拨柄并保持直至平台处于水平位置后松开拨柄，拨柄自动复位到中位。 **注意：**在平台倾斜时，需要用手动调平小心谨慎地进行校正。但是对手动调平不正确的使用会造成平台内的工作人员或者货物翻转甚至跌落平台。工作平台手动调平失误会造成严重事故，甚至人员的伤亡。
3	**平台摆动控制开关** 	三位拨柄开关，自由状态下自动复位在中位，用于控制工作围栏向左或向右转动。 工作围栏左右摆动范围：±90°
4	**小臂变幅控制开关** 	小臂变幅控制开关是一个自复位三位拨柄开关，用于控制小臂变幅。 沿着向上的箭头方向拨动拨柄并保持，小臂向上变幅，直至变幅到最大角度。松开拨柄后，拨柄自动复位到中位。 沿着向下的箭头方向拨动拨柄并保持，小臂向下变幅，直至变幅到最低位置，松开拨柄后，拨柄自动复位到中位。

序号	名称	描述
5	**伸缩臂伸缩控制开关** 	伸缩臂伸缩控制开关是一个自复位三位拨柄开关，用于控制伸缩臂伸缩功能。 ■ 沿着向左的箭头方向拨动拨柄并保持，伸缩臂伸出，直至伸出到最大长度。松开拨柄后，拨柄自动复位到中位。 ■ 沿着向右的箭头方向拨动拨柄并保持，伸缩臂回缩，直至回缩到最小长度，松开拨柄后，拨柄自动复位到中位。
6	**上臂变幅控制开关** 	上臂变幅控制开关是一个自复位三位拨柄开关，用于控制上臂变幅。 (1)沿着向上的箭头方向拨动拨柄并保持，上臂向上变幅，直至变幅到最大角度。松开拨柄后，拨柄自动复位到中位。 (2)沿着向下的箭头方向拨动拨柄并保持，上向下变幅，直至变幅到最低位置，松开拨柄后，拨柄自动复位到中位。
7	曲臂变幅控制开关 	曲臂变幅控制开关是一个自复位三位拨柄开关，用于控制起升臂中、下变幅。 (1)沿着向上的箭头方向拨动拨柄并保持，曲臂 1 和曲臂 2 同步向上变幅，直至变幅到最大角度。松开拨柄后，拨柄自动复位到中位。 (2)沿着向下的箭头方向拨动拨柄并保持，曲臂 1 和曲臂 2 同步向下变幅，直至变幅到最低位置，松开拨柄后，拨柄自动复位到中位。
8	**转台控制开关** 	三位拨柄开关，自由状态下弹簧自动复位在中位，转台静止，拨动手柄，转台将按照箭头所示方向向左或向右转动。

序号	名称	描述
9	**功能控制/应急开关** 	功能控制/应急开关是一个自复位三位拨柄开关，用于配合功能动作开关一起使用，或者用于应急动作。 ■ **在拨动功能动作开关拨柄前，需要先向下拨动此功能控制开关的拨柄并保持，然后拨动相应的功能动作开关拨柄，使机器动作，否则操作无效。**完成操作后松开拨柄，拨柄自动复位到中位。复位到中位。 ■ 当机器处于某些故障状态下，或者当主电池没电时，操作者可利用此开关进行应急动作。向上拨动应急下降开关并保持：然后选择相应的功能动作开关，即可进行应急功能动作。 **注意：**目前支持的应急操作有：折叠臂变幅向下、主臂变幅向下伸缩臂缩回、小臂变幅向下、转台回转。使用应急泵时，不要同时选择两种以上的功能动作，以免造成应急泵过载损坏。 **警告：**常规功能操作禁止使用应急开关，只有机器发生电气故障时才可使用该开关否则可能会造成严重事故，甚至人员伤亡。
10	**急停开关** 	红色蘑菇头形状的两位按钮控制开关，用于紧急状态下停止机器运行： (1) 紧急情况下，直接向下按下按钮，切断系统电源； (2) 启动系统前，必须使下控制和上控制面板的紧急停止按钮处于弹起位置，否则系统无法启动。将蘑菇头顺时针旋转以释放急停开关。
11	**自复位保险丝** 	自复位保险丝。
12	**显示表** 	多功能显示表，用于显示： ■ 系统工作累计时间 ■ 电池电量 ■ 故障代码

上控制台

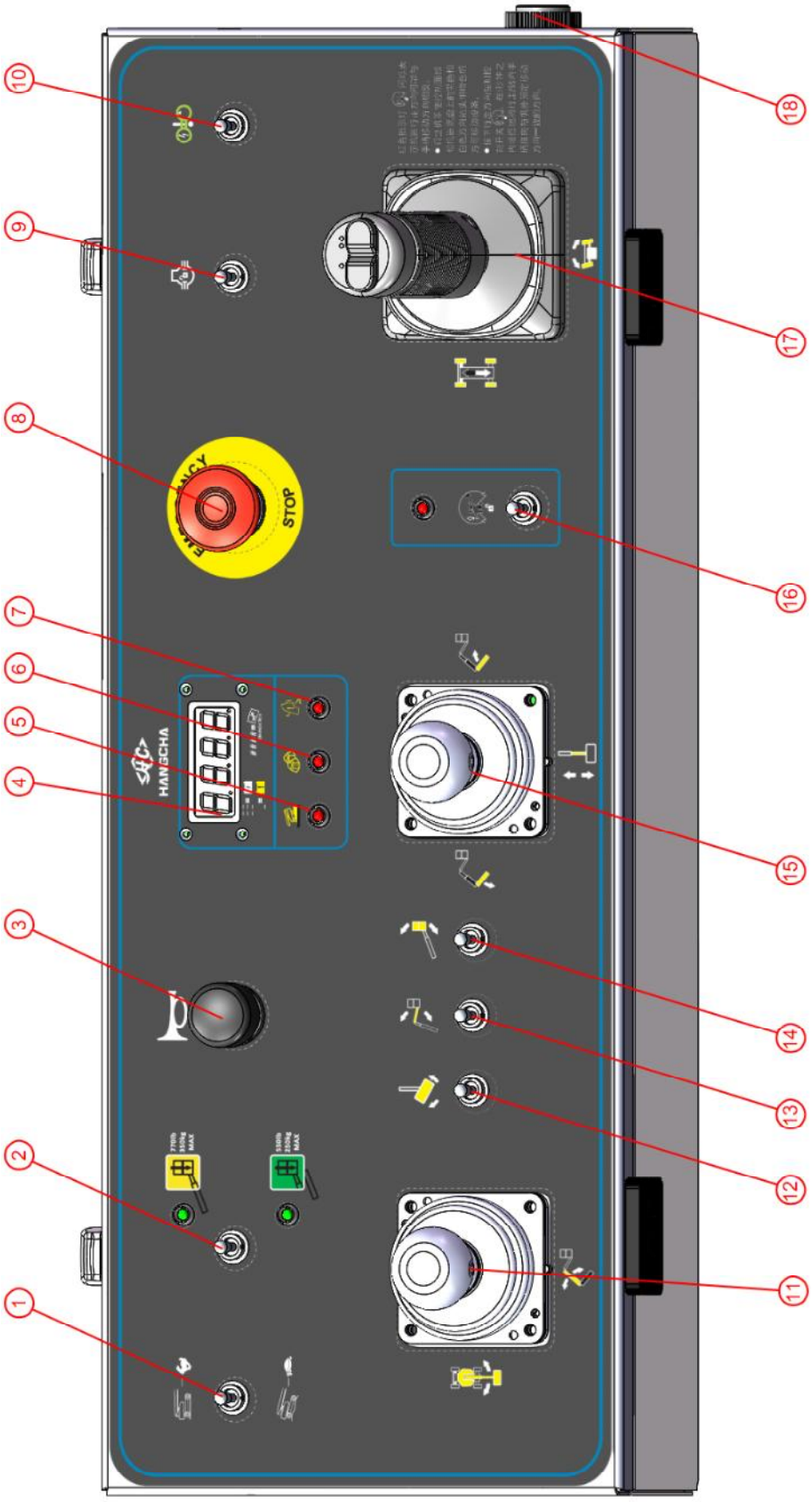
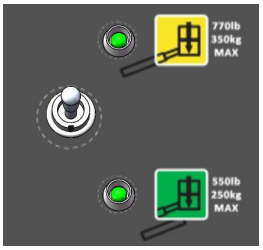
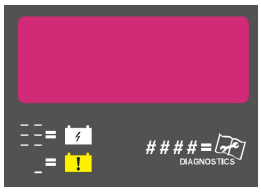
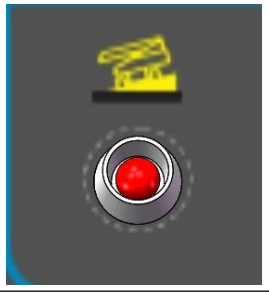
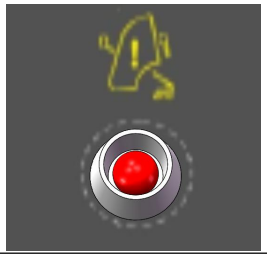
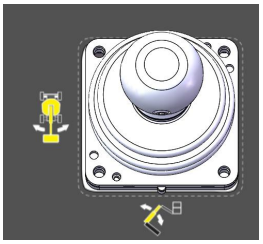
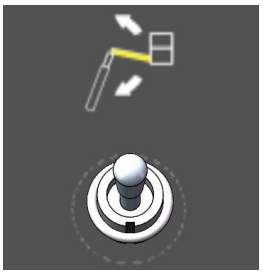
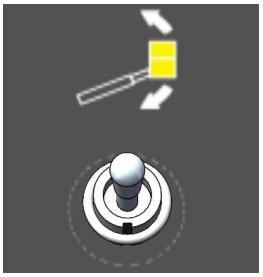


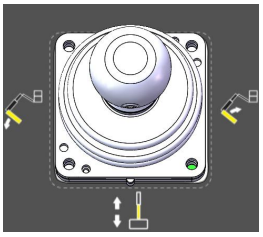
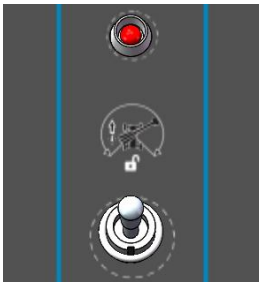
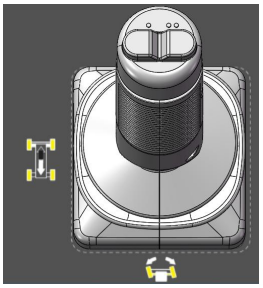
图 4-2 上控面板示意图

表 4-2 上控面板介绍

序号	名称	描述
1	龟速/兔速选择开关 	龟速/兔速选择开关是一个两位拨柄开关： ➢ 当拨柄拨至下方是设备处于龟速状态； ➢ 当拨柄拨至上方是设备处于兔速状态。
2	载荷选择开关 	载荷选择开关是一个两位拨柄开关： ➢ 拨柄拨至下方时，下方指示灯亮，设备最大载荷 255kg，设备可在 255kg 作业范围内使用，当载重超过 255kg，设备超载报警； ➢ 拨柄拨至上方时，上方指示灯亮，设备最大载荷 350kg，设备可在 350kg 作业范围内使用，当载重超过 350kg，设备超载报警。
3	喇叭按钮 	喇叭按钮。当按压按钮时，喇叭响起，松开则停止。
4	显示表 	显示表，用于显示： ➢ 电池电量 ➢ 故障代码
5	倾斜报警指示灯 	倾斜报警指示灯是一个红色警示灯。正常状态下指示灯熄灭。当倾斜开关检测到设备倾斜大于 5° 时亮起。

序号	名称	描述
6	**超载报警指示灯**	超载报警指示灯是一个红色警示灯。正常状态下指示灯熄灭。当平台载重大于额定载重时亮起。
7	**故障报警指示灯** 	超载报警指示灯是一个红色警示灯红色警示灯。正常状态下指示灯熄灭。当出现故障时亮起。
8	**急停开关**	红色蘑菇头形状的两位按钮控制开关，用于紧急状态下停止机器运行: (1)紧急情况下,直接向下按下按钮,切断系统电源; (2)启动系统前,必须使下控制和上控制面板的紧急停止按钮处于弹起位置，否则系统无法启动。将蘑菇头顺时针旋转以释放急停开关。
9	**紧急解锁开关**	紧急解锁开关是一个自复位拨柄开关，用于解锁超载报警对臂架动作的限制： 在设备报超载报警时，拨动紧急解锁开关，可在接下来的十秒内进行伸缩臂回缩、上变幅下降或下变幅下降的操作，可重复此操作。 **警告：正常状态下禁止使用该开关。**
10	**应急开关**	当机器处于某些故障状态下，操作者可利用此开关进行应急动作。拨动应急开关并保持:然后选择相应的功能动作开关，即可进行应急功能动作。 ***注意：****目前支持的应急操作有:折叠臂变幅向下、主臂变幅向下伸缩臂缩回、小臂变幅向下、转台回转。使用应急泵时，不要同时选择两种以上的功能动作，以免造成应急泵过载损坏。* **警告：常规功能操作禁止使用应急开关，只有机器发生电气故障时才可使用该开关否则可能会造成严重事故，甚至人员伤亡。**

序号	名称	描述
11	**上变幅/车身旋转操纵手柄** 	向前推手柄时上变幅向下摆动，向后推手柄上变幅向上摆动。 向左推手柄时车身向左转动，向右推手柄车身向右转动。 *注意：操纵时，必须先踩下脚踏安全启动开关，且在 5 秒钟之内选择动作来执行操作。*
12	**平台摆动控制开关** 	平台摆动控制开关是是一个自复位三位拨柄开关，用于控制工作平台向左或向右摆动。 工作平台摆动范围为±90° *注意：操纵时，必须先踩下脚踏安全启动开关，且在 5 秒钟之内选择动作来执行操作。*
13	**小臂变幅控制开关** 	小臂变幅控制开关是一个自复位三位拨柄开关，用于控制小臂变幅。 沿着向上的箭头方向拨动拨柄并保持，小臂向上变幅，直至变幅到最大角度。松开拨柄后，拨柄自动复位到中位。 沿着向下的箭头方向拨动拨柄并保持，小臂向下变幅，直至变幅到最低位置，松开拨柄后，拨柄自动复位到中位。 *注意：操纵时，必须先踩下脚踏安全启动开关，且在 5 秒钟之内选择动作来执行操作。*
14	**平台调平控制开关** 	平台调平控制开关是一个自复位三位拨柄开关。在自动调平后，工作平台若有倾斜操作者可用此拨柄开关对工作平台进行校正。 ➢ 工作平台向下倾斜时，可沿着向上箭头方向拨动拨柄并保持，直至平台处于水平位置后松开拨柄，拨柄自动复位到中位。 ➢ 工作平台向上倾斜时，可沿着向下箭头方向拨动拨柄并保持直至平台处于水平位置后松开拨柄，拨柄自动复位到中位。 **只有在收拢状态才可进行平台调平。** *注意：操纵时，必须先踩下脚踏安全启动开关，且在 5 秒钟之内选择动作来执行操作。*

序号	名称	描述
15	**伸缩臂伸缩/下变幅操纵手柄** 	向前推手柄时伸缩臂缩回，向后推手柄伸缩臂伸出。向左推手柄时下变幅向下，向右推手柄下变幅向上。 *注意：操纵时，必须先踩下脚踏安全启动开关，且在 5 秒钟之内选择动作来执行操作。*
16	**行走方向强制控制开关** 	行走方向强制控制开关是一个用于确认行走方向的开关。 拨动行走方向强制控制开关，在 3 秒钟之内缓慢地将行走/转向手柄推向与机器预定移动方向一致的方向。当设备行走方向与手柄移动方向相反时，红色指示灯闪烁。
17	行走/转向控制手柄 	握住使能开关，向前推手柄时车子向前行走，向后推手柄车子向后行走。 握住使能开关，同时按住手柄上方拇指开关左侧按钮，车子前轮向左转向，按住拇指开关右侧按钮，车子前轮向右转向。 ***注意：*** ➢ *行走和转向可以同时进行，但会降低行走速度。* ➢ *调整设备使控制面板和底盘黑色和白色方向箭头相吻合后方可移动设备。*
18	**蜂鸣器** 	用于动作警报或故障报警提示。

A-7 检查电池电量

将转台控制箱的“地面/平台控制切换开关”转至“地面控制位”位置，转台控制箱的面板会显示电池电量百分比。

A-8 执行 30 天保养

30 天保养是指在新设备使用 30 天或 50 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。

执行以下 30 天保养维护程序：

- B-1 检查和更换液压油箱回油过滤器
- B-2 检查轮辋和轮胎及其紧固件
- B-13 检查回转支撑连接螺栓
- B-14 检查平台摆动油缸紧固件

5.3.2 检查程序 B

B-1 检查和更换液压油箱回油过滤器滤芯

定期更换液压油箱回油过滤器滤芯对液压系统正常工作和延长设备使用寿命至关重要。一个清洁度不合格的或堵塞的过滤器可能引起机器不正常工作，继续使用的话可能导致部件损坏。在特别恶劣的工作环境下工作要求经常更换回油过滤器滤芯。

烧伤危险

在维护液压系统之前，让液压油冷却到室温。

注意

必须在机器关闭的情况下进行检查。

检查步骤如下：

1. 打开机器转台左覆盖件。
2. 找到液压油箱处的回油过滤器。
3. 用扳手卸下回油过滤器。

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。

4. 松开过滤器顶部端盖，并取出滤芯。
5. 在新的回油过滤器垫片上涂一层薄油膜。
6. 清洗回油过滤器壳体并装入新的滤芯后，重新安装回油过滤器。
7. 清理干净在执行过程中溢出的液压油。
8. 从地面控制器启动机器。
9. 检查过滤器及相关部件确保无泄漏。

B-2 检查轮辋和轮胎及其紧固件

维护好轮辋和轮胎及其紧固件对机器正常和安全操作至关重要。轮辋或轮胎出现问题可能导致机器倾翻，在操作机器之前需修好轮辋和轮胎出现的任何问题。

本机器使用的是实心轮胎或泡沫轮胎，不需要充气。

1. 每日检查轮胎，如发现下列任一情况，应立即采取措施停止使用机器，同时更换轮胎或者轮胎总成（包括轮辋）。

- 轮胎脱层，即橡胶之间发生周向裂口或分层。
- 脱圈，即橡胶与钢圈脱开。
- 橡胶表面局部块状脱落。
- 橡胶沿直径方向开裂。
- 橡胶磨损至磨损线。

2. 检查轮胎紧固螺母是否按规定扭矩 250N.m 拧紧。

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。

B-3 检查液压油

检查液压油对机器的正常操作和延长使用寿命至关重要。清洁度不合格的液压油可能引起机器动作不正常，继续使用可能导致液压零部件损坏。特别恶劣的工作环境要求经常更换液压油。

注意:由于液压元件的磨损，新机器的液压油或过滤器中可能会出现金属颗粒。

高温危险

在维护液压系统之前，让液压油冷却到室温。

当出现下列任一情况时，需及时更换液压油：

- 液压油呈乳白色且有混浊状。
- 液压油颜色发黑。
- 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。
- 液压油发臭。

B-4 更换高压过滤器滤芯

定期更换高压过滤器滤芯对机器正常工作和延长使用寿命至关重要。一个清洁度不合格的或堵塞的过滤器可能引起机器不正常工作，继续使用的话可能导致部件损坏。特别恶劣的工作环境要求经常性地更换高压过滤器滤芯。

高温危险

小心高温的液压油，如果身体接触到热的液压油可能会造成严重的烧伤。

注意

必须在机器关闭的情况下进行检查。

1. 打开转台右侧覆盖件，找到高压过滤器。
2. 在过滤器下方放一个合适的容器。
3. 从安装支架上卸下高压过滤器。
4. 根据需要更换滤芯。
5. 清洁干净在执行过程中溢出的液压油。
6. 从地面启动机器。
7. 检查高压过滤器及相关部件无泄漏。

B-5 检查角度传感器和行程开关

定期检查角度传感器和行程开关对机器的安全操作至关重要。如果传感器和行程开关不能正常工作将会出现不安全的情况。

检查角度传感器

1. 将转台控制箱的“地面/平台控制切换开关”左转至“地面控制位”位置。
2. 将转台控制箱上的“急停开关”按钮拨出到“ON（开）”位置。
3. 使用上臂变幅功能和主臂变幅功能，使臂架变幅至最大。

4. 上臂上变幅到最大角度后停止变幅，主臂上变幅到最大角度后停止变幅。
5. 使用上臂变幅功能和主臂变幅功能，将臂架下变幅。
6. 上臂下变幅到位后停止变幅，主臂下变幅到位后停止变幅。

检查行程开关

1. 将转台控制箱的“地面/平台控制切换开关”左转至“地面控制位”位置。
2. 将转台控制箱上的“急停开关”按钮拨出到“ON（开）”位置。
3. 使用主臂伸缩功能，将臂架延伸。
4. 臂架伸至到最远位置时停止，臂架不能继续伸出。
5. 使用主臂伸缩功能，将臂架缩回。
6. 臂架可缩回到位。

B-6 检查驱动减速机中的油位

驱动减速机中的齿轮油油位不适当会降低机器的工作性能，如继续使用会导致部件损坏。

1. 驱动机器将减速机旋转至下图位置，使一个螺栓位于顶部，另外一个与之成 90° 。
2. 拆除 2 号螺栓，检查油位。
3. 油位应与螺栓口平齐。
4. 若油位低于螺栓口需添加油液。
5. 拆除 1 号螺栓，从 1 号口加注齿轮油，直到油位与 2 号螺栓口平齐即可。
6. 装好卸下的螺栓。
7. 清理干净在执行检查过程中溢出的齿轮油。
8. 对机器所有的驱动减速及均需执行此检查操作。

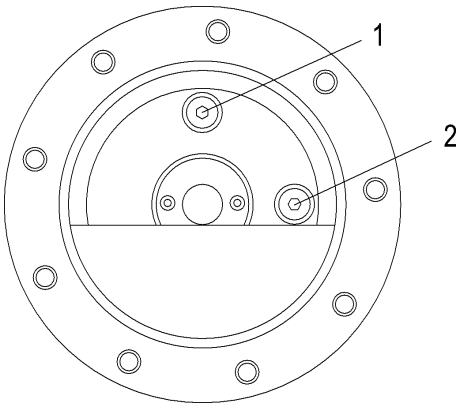


图 5-3

B-7 检查蜗轮蜗杆减速机连接螺栓

定期检查蜗轮蜗杆减速机连接螺栓对机器正常运行至关重要。第一次运行 150 小时之内，之后每年或 600 个小时，必须进行一次检查。如在检查中发现螺栓脱落或松弛，应使用新螺栓加以更换，在螺栓螺纹上涂乐泰 272 螺纹防松螺纹螺纹防松胶后按照扭矩表中的值加扭矩以紧固螺栓。更换螺栓并重加扭矩后，应重新检查现有螺栓的牢固程度。

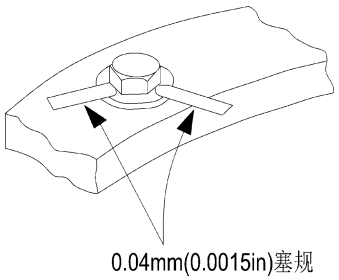


图 5-4

检查底架与蜗轮蜗杆减速机之间的连接螺栓。

1. 上臂变幅最大,主臂水平且全伸。
2. 找到底架与回转支撑之间的连接螺栓。
3. 如图 5-4 箭头所示，将 0.04mm 测隙规插入到螺栓与垫圈之间。
4. 确保塞规不会从螺栓头外围穿过到达螺栓杆。
5. 转动转台位置，直至检查完所有螺栓。

检查转台与回转支撑之间的连接螺栓。

B-8 定期润滑蜗轮蜗杆减速机

定期润滑回转支撑对机器正常运行至关重要。当设备采用多班制运行或暴露于恶劣环境中时，应相应增加润滑频率和用量。

- **润滑点：**1 个润滑油杯
- **容量：** 视需要而定
- **润滑剂：**ZL-3 锂基润滑脂

B-9 检查平台摆动油缸紧固件

定期检查平台摆动油缸紧固件对机器正常和安全操作至关重要。

1．机器处于收车状态下。

2．找到平台处的摆动马达。

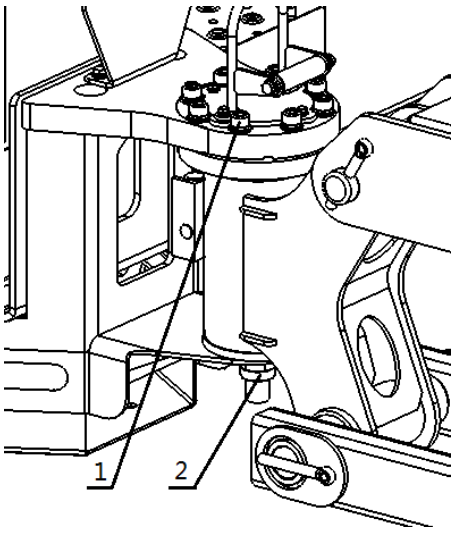


图 5-5

3．检查上图中 1 处的螺栓是否已用正确的扭矩 70N.m 拧紧。

4．如需更换螺栓需按照规定扭矩拧紧，并涂上乐泰 272 胶水。

5．检查上图中 2 处的螺母是否已用正确的扭矩 630N.m 拧紧。

6．如需更换螺栓需按照规定扭矩拧紧。

B-10 检查平台偏移

平台偏移

测量从平台至地面的偏移。在平台的额定负载和电源关闭的状态下，将主臂完全伸出。10 分钟内的最大允许偏移为 50mm（1.97in）。如果机器偏移超过最大允许值，请进行以下操作。

油缸偏移

表 5-13

油缸缸径尺寸（mm/in）	最大允许偏移（10 分钟内）（mm/in）
63/2.48	1.01/0.040
70/2.76	0.82/0.032
80/3.15	0.63/0.025
100/3.94	0.40/0.016
110/4.33	0.33/0.013

1. 用校准的千分表在油缸活塞杆处测量偏移。
2. 油缸中的油必须处于环境温度且温度稳定。
3. 油缸必须具有正常的负载，并且是平台施加的正常 平台负载。
4. 如果油缸通过此项测试，即可以接受。

注意：此信息基于每分钟 6 滴的油缸泄漏。由于液压油存在热胀冷缩的物理特性，因此测试偏移量可能存在 7/ 10000 的误差。

B-11 浮动油缸排气及平衡阀闭锁检查

浮动油缸排气

注意

在执行浮动油缸排气过程中，请确保平台处于收车状态。

1．将机器左边浮动平衡阀上方的胶管接头拧松至有油液流出。

2．在机器左前轮的前方放置一个 120mm(4.7in)的带斜面木块。

3．驱动机器使左前轮胎行驶到木块上。

4．在此过程中，拧松的接头处应有液压油和空气混合物流出。

5. 反复驱动机器行驶到斜面木块和从木块上行驶下来，待拧松的接头处只有液压油流出后，拧紧接头。
6. 此时左浮动油缸排气成功。
7. 将机器从垫块上行驶下来。
8. 按上述步骤给右浮动油缸排气。
9. 进行平衡阀闭锁检查。

平衡阀闭锁检查

1. 在机器左前轮的前方放置一个 120mm(4.7in)的带斜面木块。
2. 将臂架伸出，使机器处于工作状态。
3. 驱动机器使左前轮轮胎行驶到木块上。
4. 缓慢操作转台回转，使转台向右转动约 90 度。
5. 此时后方检查指示灯亮，操作相应功能使臂架水平并完全伸出。
6. 观察浮动油缸，受力侧浮动油缸不允许有缩回情况。并将臂架缩回。
7. 拨动“行驶/转向控制手柄”后，将机器从垫块上行驶下来。
8. 辅助人员在地面检查左前轮或者右后轮是否仍然脱离地面，并保持抬起的状态。
9. 缓慢操作转台回转，使转台回到中心位置（两驱动轮中间）。
10. 驱动机器前进或后退，左前轮浮动油缸应释放，使车轮下降到地面并与地面紧密贴合。
11. 重复上述步骤检查右前轮浮动油缸。
12. 如果浮动油缸工作异常，应在进一步操作前由合格的维修人员排除该故障。

注意

每季度或在更换任何系统部件后，或发现系统工作异常时，必须执行浮动系统检查。

B-12 检查电线

电气设备的维护对机器的正常和安全运行至关重要。如果允许机器在损坏和腐蚀的环境下继续运行，可能会导致不安全操作或造成严重伤害事件。在操作之前，请更换或修理损坏或腐蚀的电线。

电击危险

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

1. 检查下列区域的电线是否损坏或腐蚀：

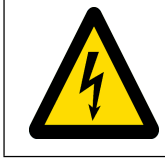
- 转台阀组线束
- 地面控制器接线盒
- 平台控制器接线盒
- 拖链系统线束

2. 检查各个可活动的接头，确保没有松动，且各传感器线路无破损。

B-13 检查电池

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。

注意
务必穿戴防护手套进行检查。



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
电池充满电之后，戴上防护手套检查。确保电池电缆连接处未被腐蚀。

***注意**:添加接线端保护器和防腐密封剂，以帮助消除蓄电池端子和电缆的腐蚀。*

***注意**:测试前请确保电池充满电。*

检查铅酸电池

- 穿戴好防护服和防护眼镜。
- 确保电池电缆连接处未被腐蚀。
- 确保电池安装牢靠和电缆连接紧固。

- 打开两组电池排气盖并且用液体密度计检查各组电池电解液的密度。

结果：如果任一组电池电解液密度小于 1.026，必须更换电池。

- 检查电解液液位。如有需要，从电池顶部的进水口补充蒸馏水。注意不要溢出。
- 安装好电池通风盖。
- 检查电池线路连接，确保连接准确(红色接正极，黑色接负极）。
- 将充电插头连接到 220V 的插座上。

结果：电池能正常充电，充电指示灯亮。

B-14 测试行驶速度

1. 将转台控制箱的“地面/平台控制切换开关”右转至“平台控制位”位置。
2. 将转台控制箱和平台控制箱上的“急停开关”按钮拨出到“ON（开）”位置。
3. 将模式切换至电动模式。
4. 拨动平台控制箱“龟速/兔速选择开关”，将行走模式切换至兔速。
5. 踩住“脚踏开关”。
6. 缓慢向前推动“行走/转向控制手柄”至全驱动位置。
7. 测试结果见表 5-12。
8. 拨动平台控制箱“龟速/兔速选择开关”，将行走模式切换至龟速。
9. 踩住“脚踏开关”。
10. 缓慢向前推动“行走/转向控制手柄”至全驱动位置。
11. 测试结果见表 5-1 页:

表 5-1

型号	测试结果
HZ210A HZ210AI	臂架处于非工作状态时，最大行驶速度为 6.1km/h，臂架处于工作状态时，最大行驶速度为 0.8km/h。

注意

如果机器行驶速度高于上表的测试结果，应立即停止使用并做好标记。

B-15 检查应急下降功能

当电动机动力装置出现故障时，可根据实际情况使用转台控制箱或者平台控制箱上的应急动力单元。操作应急动力单元开关，同时再拨动相关动作开关可控制臂架执行相应的动作。

注意
➢ “应急动力单元开关”仅限于电动不能工作时短时间（从最大角度、最大长度位置将工作栏下降到位）使用。

在地面上操作：

1. 将转台控制箱的“地面/平台控制切换开关”左转至“地面控制位”位置。
2. 将转台控制箱上的“急停开关”按钮拨出到“ON（开）”位置。
3. 拨动转台控制箱上的“应急动力单元开关”并保持住。
4. 拨动转台控制箱上相应的臂架功能开关使平台下降。

在平台上操作：

1. 将转台控制箱的“地面/平台控制切换开关”右转至“平台控制位”位置。
2. 将转台控制箱和平台控制箱上的“急停开关”按钮拨出到“ON（开）”位置。
3. 拨动平台控制箱上的“应急动力单元开关”并保持住。
4. 拨动平台控制箱上相应的臂架功能开关使平台下降。

B-16 检查倾斜保护系统

1. 将转台控制箱的“地面/平台控制切换开 关”左转至“地面控制位”位置。

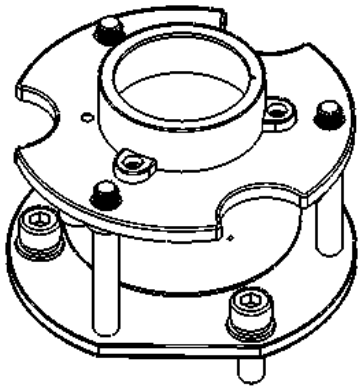
2. 将转台控制箱上的“急停开关”按钮拨出到“ON（开）”位置。

3. 机器处于非工作状态下时，扳动水平开关沿 X（左右）/Y（前后）方向超过 5°。

4. 此时出现倾斜报警，“非水平指示灯”闪烁，所有动作均不限制。

5. 机器处于工作状态下时，扳动水平开关沿 X（左右）/Y（前后）方向超过 5°。

6. 此时出现倾斜报警，“非水平指示灯”闪烁，限制部分动作，允许臂架缩回和下变幅，允许转台缓慢回转。



7. 机器处于非工作状态下时，把两块木块放在机器前方（或后方）的两个轮子下面，再把机器开到这两块木块上。木块的尺寸（长×宽×高）为：750×250×218mm（29.5in.×9.8in.×8.6in.）。

8. 此时出现倾斜报警，“非水平指示灯”闪烁，所有动作均不限制。

9. 将机器驶行驶下来，移走木块。

10. 把这两块木块放在机器前方（或后方）的两个轮子下面，再把机器开到这两块木块上。木块的尺寸（长×宽×高）为：750×250×262mm（29.5in.×9.8in.×10.3in.）。

11. 此时出现倾斜报警，“非水平指示灯”闪烁，限制部分动作，允许臂架缩回和

下变幅，允许转台缓慢回转。

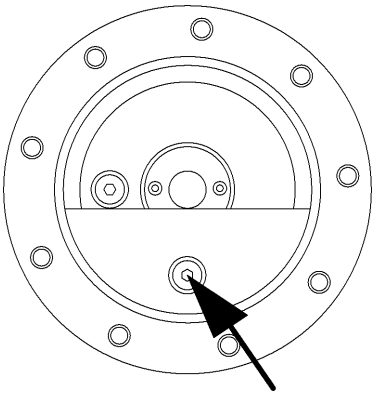
12. 臂架缩回后下变幅，机器处于非工作状态后行驶下来，移走木块。

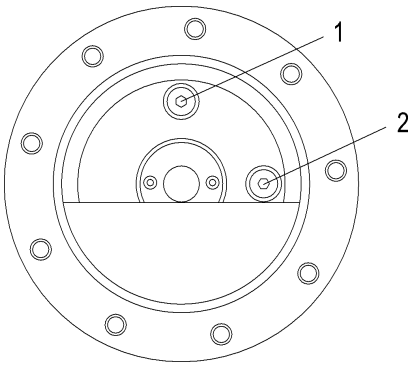
5.3.3 检查程序 C

C-1 更换驱动减速机中的齿轮油

定期更换驱动减速机中的齿轮油对提高机器的工作性能和延长减速机使用寿命至关重要。

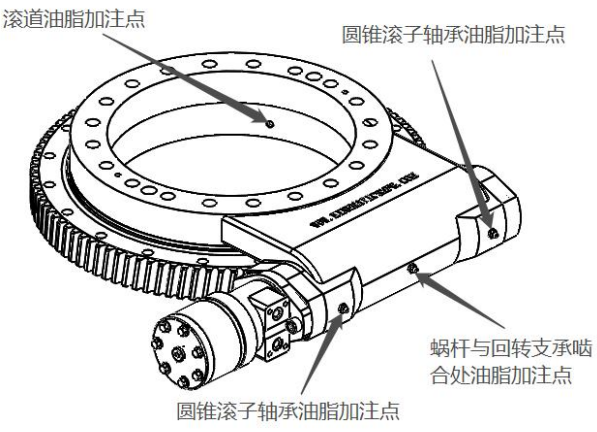
1. 驱动机器将减速机旋转至下图的位置，使一个螺栓位于底部。
2. 在图示箭头指示的螺栓下方放置合适的容器。
3. 拆除图示箭头指示的螺栓。
4. 直到驱动减速机中的齿轮油全部流出到指定容器中。
5. 装好卸下的螺栓。
6. 驱动机器将减速机旋转至下图的位置，使一个螺栓位于顶部，另外一个与之成 90° 。
7. 拆除 1 号和 2 号螺栓。
8. 从 1 号口加注新的齿轮油，直到油位与 2 号螺栓口平齐即可。
9. 装好卸下的螺栓。
10. 清理干净在执行检查过程中溢出的齿轮油。
11. 对机器所有的驱动减速及均需执行此检查操作。





C-2 润滑蜗轮蜗杆减速机

定期对蜗轮蜗杆减速机进行润滑对提高机器的工作性能和延长减速机使用寿命至关重要。



1. 参照示箭头找到油脂加注点。
2. 清洁油脂加注点。
3. 用黄油枪对准加注点，转动回转装置的同时，连续向油嘴中注入润滑脂，各润滑部位加油量见下表。

润滑部位加油量	加油处	润滑脂维护加油量
滚道油脂加注点	1	18g
蜗杆腔	1	325g
轴承油脂加注点	2	共 40g

C-3 更换液压油

定期更换液压油对机器正常工作和延长使用寿命至关重要。清洁度不合格的液压油可能导致机器不能正常工作，继续使用可能损坏液压零部件。特别恶劣的工作环境要求经常更换液压油。

烧伤危险

在维护液压系统之前，让液压油冷却到室温。

注意

必须在机器关闭的情况下进行检查。

当卸下胶管和管接头时，胶管和管接头上的 0 型圈必须更换。

1. 打开转台左侧机盖，找到液压油箱。
2. 取下油箱底部排油塞，将油全部排入到合适的容器中，液压油箱容积见产品性能参数。

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。

3. 断开并堵上吸油管。
4. 断开并堵上回油管。
5. 卸下液压油箱紧固螺栓后，从机器上拆下液压油箱。

6. 用中性溶剂清洗油箱内部，并将液压油箱晾干。

7. 将液压油箱安装到机器上。

8. 将吸油管和回油管连接到液压油箱上。

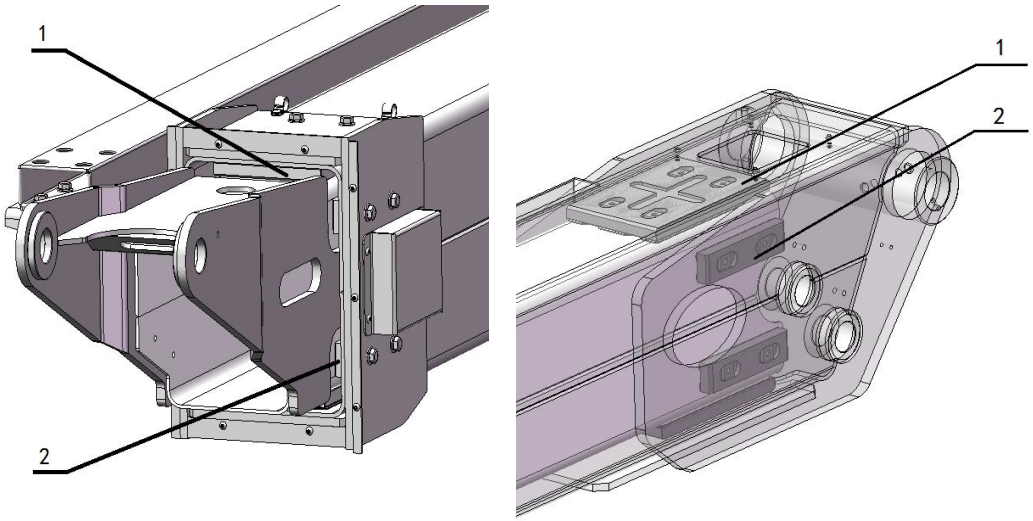
C-4 更换液压油箱吸油过滤器

定期更换液压油箱吸油过滤器对机器正常工作和延长使用寿命至关重要。清洁度不合格的液压油可能导致机器不能正常工作，继续使用可能损坏液压零部件。特别恶劣的工作环境要求经常更换液压油。

更换液压油时，执行更换液压油箱吸油过滤器。

C-5 检查臂架滑块

定期检查臂架滑块对机器安全操作至关重要。各滑块与伸缩臂表面形成摩擦副，不适当的滑块垫片或持续使用旧了的滑块可能导致部件损坏和不安全操作的情形。



1. 卸下臂架两端的盖板或防尘刷。
2. 测量上图中各滑块的厚度。下表为各滑块的规定厚度。

序号	滑块厚度
1	17mm（0.67in）
2	17mm（0.67in）

3. 当滑块的磨损量大于或等于 3mm 时，需要及时更换滑块总成。

注意
拆卸后的滑块不能重复使用，必须更换新的滑块总成。

第六章 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。

6.1 臂架和平台部件

6.1.1 臂架及平台系统

平台控制功能授权系统

机器的平台控制系统采用时间相关支持电路，对活动的或已启用的控制器的时间可用度进行限制。踩下脚踏开关后，控制器被启用，操作员可在 60 秒内对任何控制进行操作。只要操作员继续使用任意功能，控制器将继续保持启用状态，并在最后一项功能使用后的 60 秒内，控制器也将保持启用状态。当控制器处于活动状态时，平台显示面板上的工作灯将点亮。到规定的时间后，亮起的工作灯会熄灭，控制器将熄火或被禁用。要继续使用设备，必须重新启用控制器以再次启动计时系统。要再次启动计时系统，请按以下步骤操作：松开所有控制按钮、手柄及脚踏开关，然后再次踩下脚踏开关。

运输位置感应系统

运输位置感应系统通过安装在上连接架上的两个角度传感器和安装在主臂上的行程开关来实现，当角度传感器检测到主臂上变幅与水平面的角度超过 3°，或上上臂上变幅与水平面角度超过 3°，或行程开关检测到伸缩臂未缩到位时，即判断为工作状态，否则为非工作状态。小臂的位置未予以考虑。

该系统用于控制以下系统：行走减速系统

行走减速系统

当臂架处于工作状态时，行驶速度自动限制为低速状态。

6.1.2 平台控制箱拆卸

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。

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. 找到连接平台控制箱底部的电缆。
3. 从平台控制箱底部断开电缆并作好标记。
4. 移除平台控制箱紧固螺栓。

注意

应在机器处于收车状态时执行此操作。

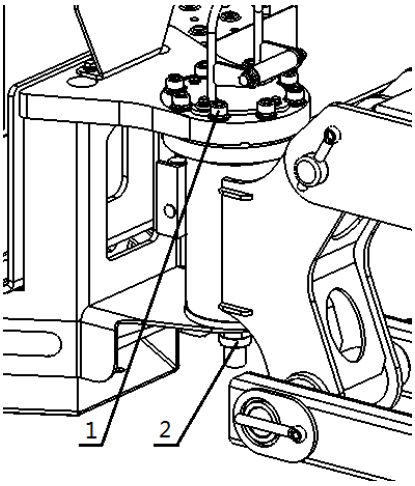
5. 卸下平台控制箱。

6.1.3 平台拆卸

注意

应在机器处于收车状态时执行此操作。

1. 使用适当的起重设备吊带系住工作平台。
2. 卸下围栏底座与摆动油缸的固定螺栓及螺母。
3. 使用起重设备将平台及和围栏底座缓慢移走。



6.1.4 小臂总成拆卸

移动物体危险

用木槌敲击黄铜棒时，请戴上护目镜。

注意

当卸下胶管和管接头时，必须卸下胶管或管接头端部的 0 形圈，同时作好标识。

拆卸油缸时要小心操作，防止油缸下落而导致损坏。

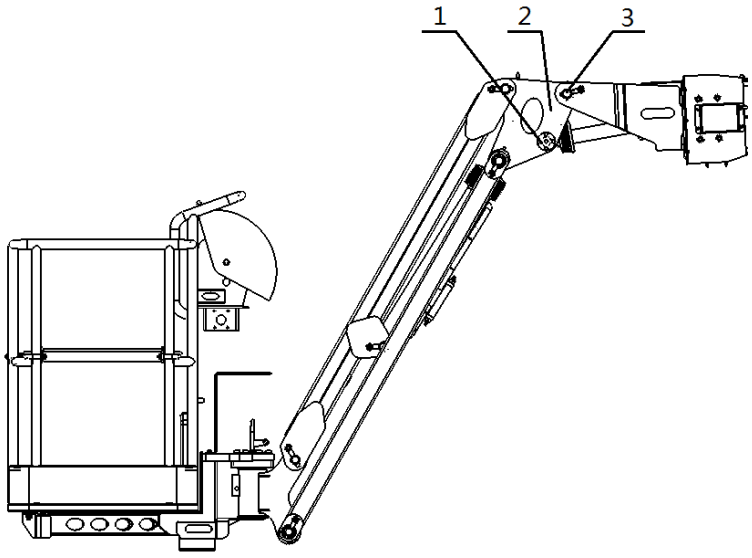


图 6-1

1. 拆卸平台（见 6.1.3）
2. 使用合适支撑物支撑摆动油缸，并用适当的起重设备吊带系住摆臂关节 2。
3. 断开并塞住小臂油缸上两个油口的胶管，塞住阀组上的管接头。
4. 卸下销轴#1 处紧固螺钉及端盖，用黄铜棒和木槌将销轴#1 敲出。
5. 拆下销轴#3 处的止动销，用黄铜棒和木槌将销轴#3 敲出。
6. 使用起重设备将小臂总成缓慢移走。

6.1.5 摆动油缸拆卸

1. 拆下小臂总成（见 6.1.4）；
2. 将小臂总成平稳放置平稳；
3. 断开并塞住摆动油缸上两个油口的胶管并标贴，塞住阀组上的管接头。
4. 使用合适支撑物支撑小臂。
5. 卸下摆动油缸与小臂连接销轴处的固定螺栓及螺母。
6. 卸下摆动油缸。

6.1.6 小臂油缸拆卸

7. 拆下小臂总成（见 6.1.4）；
8. 将小臂总成平稳放置平稳；

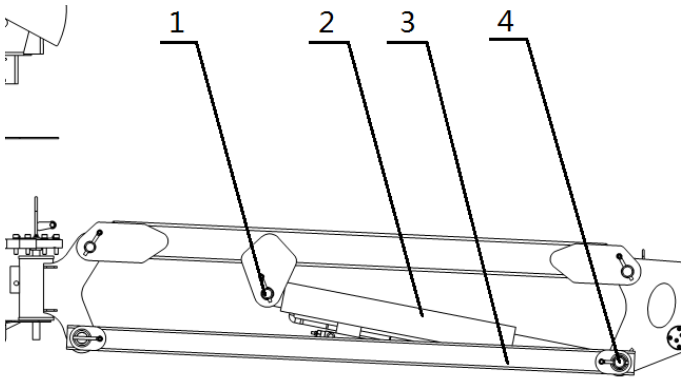


图 6-2

1. 拆下小臂油缸销轴#1 处的止动销，用黄铜棒和木槌将销轴#1 敲出。
2. 使用合适支撑物支撑小臂油缸#2。
3. 拆下销轴#4 处的止动销，用黄铜棒和木槌将销轴#4 敲出。
4. 卸下小臂油缸。

6.1.7 上调平油缸拆卸

移动物体危险

用木槌敲击黄铜棒时，请戴上护目镜。

注意
拆卸油缸时要小心操作，防止油缸下落而导致损坏。

机器有两个调平油缸，分别位于臂架上方和下方。

平台调平油缸保证臂架在整个运动范围内平台都保持水平。平台保持相对于转台水平。

1. 延伸臂架直至平台调平油缸尾部的连接销轴能够被够得到。
2. 稍微地升起臂架并在平台下放置支撑物。
3. 降下臂架直至平台落到支撑物上，注意不要将臂架整个的重量压在支撑物上。
4. 断开并塞住位于臂架内，油缸上的液压胶管。堵上管接头。

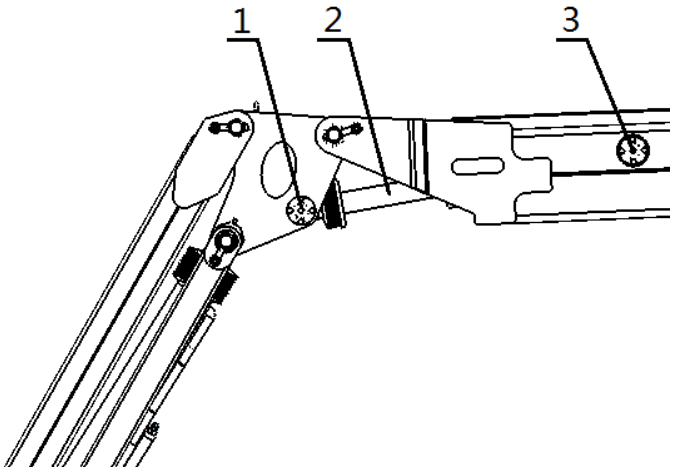


图 6-3

5. 卸下上调平油缸活塞杆端连接销轴#1 处紧固螺钉及端盖。此时不要移动销轴。
6. 卸下轴#2 处的紧固螺钉及端盖。此时不要移动销轴。
7. 用合适的支撑设备支撑上调平油缸#2。保护活塞杆免受损坏。
8. 用黄铜棒和木槌将销轴#1 敲出。
9. 用黄铜棒和木槌将轴#3 敲出。
10. 小心地将油缸从臂架中移出。

6.1.8 主臂总成拆卸

移动物体危险

用木槌敲击黄铜棒时，请戴上护目镜。

注意

当卸下胶管和管接头时，必须卸下胶管或管接头端部的 0 形圈，同时作好标识。

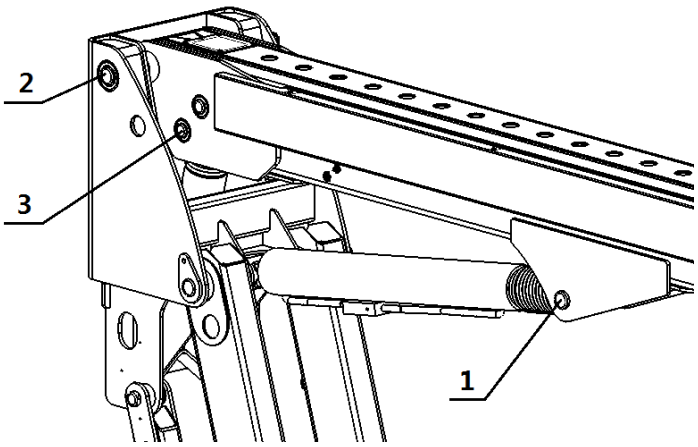


图 6-4

1. 将设备置于坚固、水平的地面。
2. 稍微地升起臂架直到主臂变幅油缸和平台下调平油缸能完全够到。
3. 标记并拆除与底架/转台连接的液压胶管和电缆。
4. 使用合适的起重设备（提升能力不小于 2 吨），用吊带系住主臂末端处。
5. 卸下主臂变幅油缸活塞杆端与主臂连接的销轴#1 处的固定螺栓及止动销。

不安全操作危险

在此过程中使用合适的支撑设备对主臂变幅油缸进行可靠支撑，避免因油缸的运动而导致的受伤或机器损坏。

6. 用黄铜棒和木槌将销轴#1 敲出。

7. 卸下平台下调平油缸活塞杆端与主臂连接的销轴#3 处的固定螺栓及螺母。

8. 使用合适的起重设备（提升能力不小于 2 吨），用吊带系住主臂下端。

9. 卸下臂架总成与上连接架连接的销轴#2 处的固定螺栓及螺母。

10. 用黄铜棒和木槌将销轴#2 和#3 敲出。

11. 使用起重设备缓慢地将臂架总成从转台上移走。

6.1.9 伸缩臂总成拆卸

注意

当卸下胶管和管接头时，必须卸下胶管或管接头端部的 0 形圈，同时作好标识。

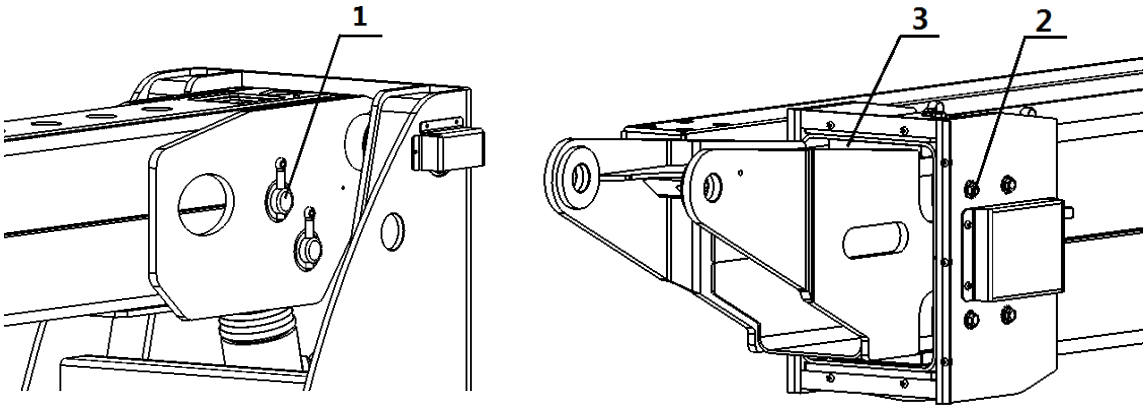


图 6-3

1. 卸下主臂伸缩油缸活塞杆端的销轴#1 处的固定螺栓及止动销。

2. 用黄铜棒和木槌将销轴#1 敲出。

3. 卸下臂架尾部上表面和两侧#2 处的螺栓、垫片和#3 处的滑块、垫片。

4. 将伸缩臂连同伸缩油缸从主臂尾部拉出，并放置在合适的支撑物上。

不安全操作危险

注意防止伸缩油缸旋转。

5. 卸下伸缩油缸缸筒端销轴的紧固螺钉及端盖，并用黄铜棒和木槌将销轴敲出。

6. 将伸缩油缸从伸缩臂头部拉出。

7. 将伸缩油缸放置在合适的支撑物上。

6.1.10 折臂总成拆卸

注意

当卸下胶管和管接头时，必须卸下胶管或管接头端部的 0 形圈，同时作好标识。

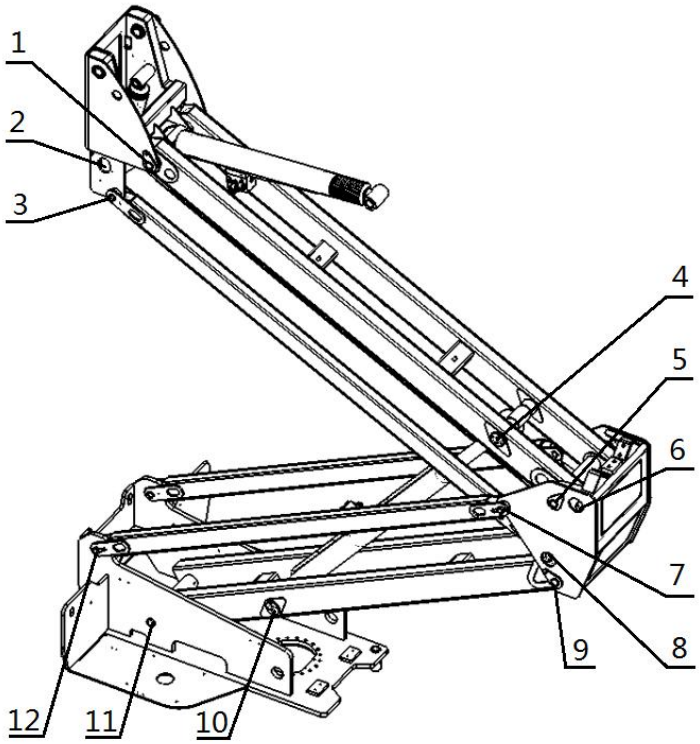


图 6-6

1. 卸下主臂总成。
2. 使用合适的起重设备，支撑中臂头部、下变幅油缸、上变幅油缸及上连杆。
3. 卸下上变幅油缸缸筒端与上关节连接的销轴#1 处的固定螺栓及止动销，移除下调平油缸缸筒端与上关节连接的销轴#2 处的固定螺栓及止动销。
4. 使用合适的支撑物支撑上关节。
5. 用黄铜棒和木槌将销轴#1 和#2 敲出。
6. 使用合适的起重设备，将上变幅油缸和下调平油缸依次吊离。

7. 卸下关节与上连杆连接的销轴#3 处的固定螺栓及止动销。
8. 用黄铜棒和木槌将销轴#3 敲出。
9. 使用起重设备，将下关节吊离。
10. 卸下上连杆与居中关节连接的销轴的固定螺栓及止动销，并卸下销轴。
11. 使用起重设备，将上连杆吊离。
12. 卸下下变幅油缸缸筒端与中臂连接的销轴#4 处的螺钉及端盖，移除中臂与居中关节连接的销轴#5 处的固定螺栓及止动销，移除中臂与分配支架连接的销轴#6 处的螺钉及端盖。
13. 用黄铜棒和木槌将销轴#4、销轴#5 和销轴#6 敲出。
14. 使用起重设备，将中臂吊离。
15. 卸下分配支架与下臂连接的销轴#8 处的螺钉及端盖。
16. 使用起重设备，将分配支架吊离。
17. 使用合适的起重设备，支撑下臂、下连杆和居中关节。
18. 卸下下连杆与居中关节连接的销轴#7 处的固定螺栓及止动销，移除下臂与居中关节连接的销轴#9 处的固定螺栓及止动销。
19. 用黄铜棒和木槌将销轴#7 及销轴#9 依次敲出。
20. 使用起重设备，将居中关节吊离。
21. 卸下下连杆与转台连接的销轴#12 处的固定螺栓及止动销。
22. 用黄铜棒和木槌将销轴#12 敲出。
23. 使用起重设备，将下连杆吊离。
24. 卸下下变幅油缸与下臂连接的销轴#10 处的螺钉及端盖。
25. 用黄铜棒和木槌将销轴#10 敲出。
26. 使用起重设备，将下变幅油缸吊离。
27. 卸下转台与下臂连接的销轴#11 处的固定螺栓及螺母。
28. 用黄铜棒和木槌将销轴#11 敲出。
29. 使用起重设备，将下臂吊离。

6.2 底架及转台部件

6.2.1 轮胎和轮辋

轮胎和轮辋更换

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）。
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

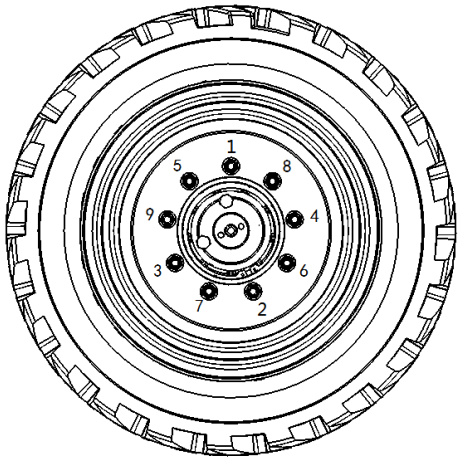
轮辋的螺栓预紧力矩符合要求非常重要。

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。

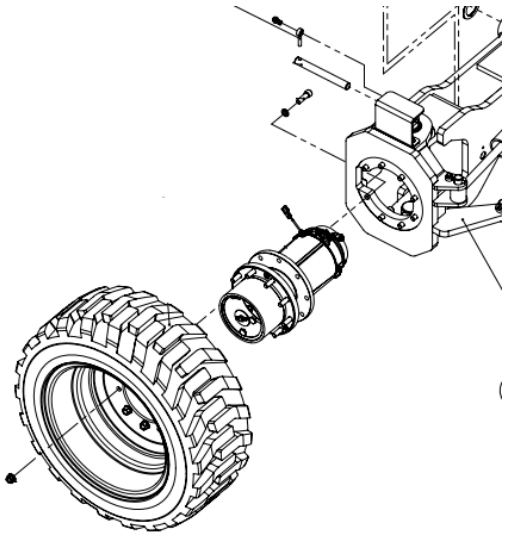
第 1 步	第 2 步
150N. m	250N. m

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。

6. 2. 2 行走减速机

该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。
2. 将有足够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. 使用有足够能力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 6.2.1）。
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 C-1）

6.2.3 电池

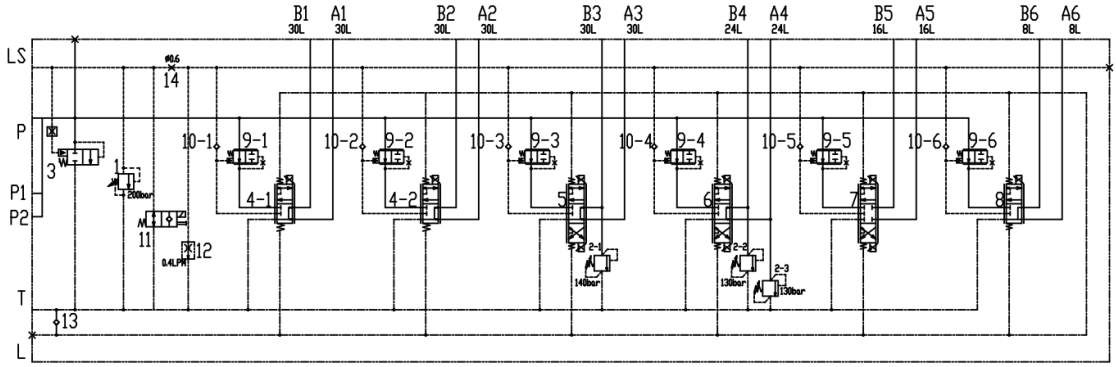
注意
卸下电池前，必须切断充电器电源及整机工作电源。

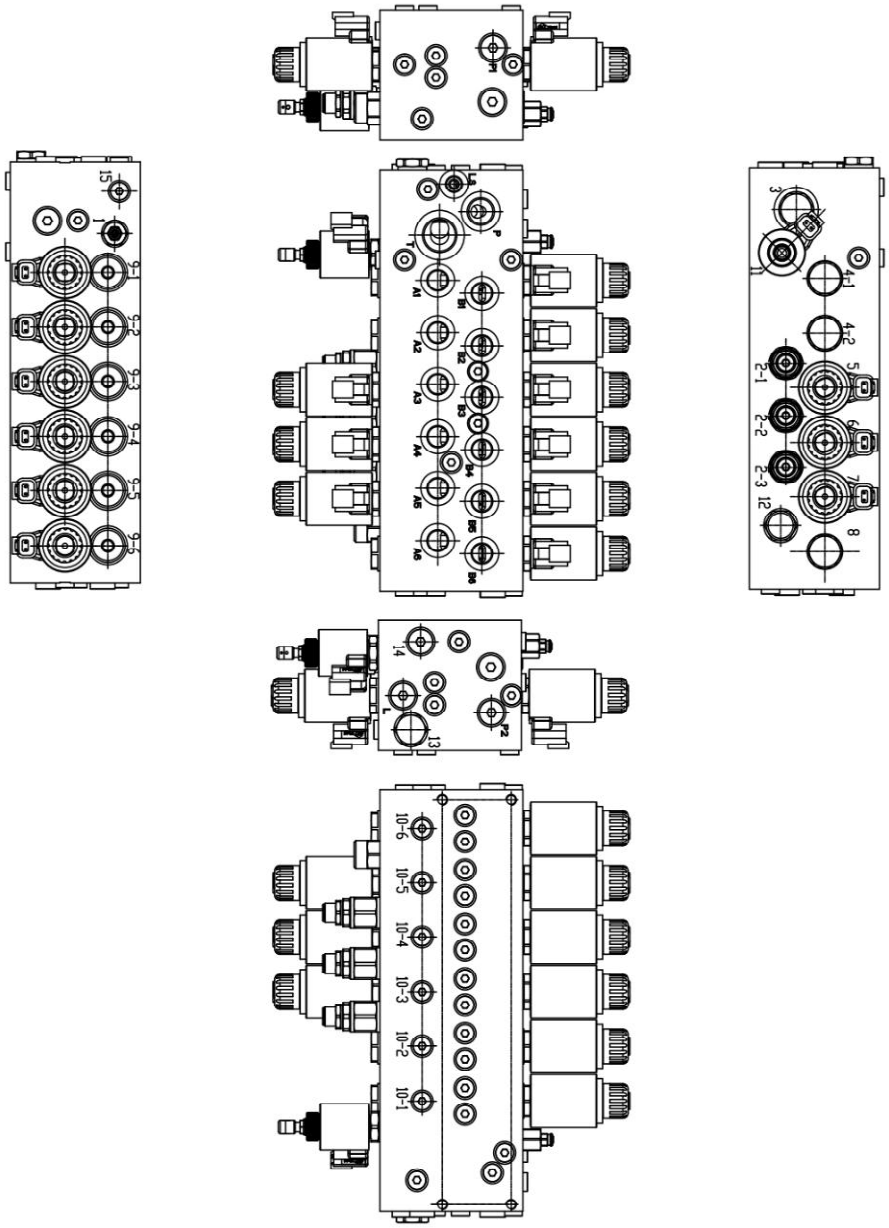
电池位于车架两侧。

1. 打开电瓶罩板，找到电池。
2. 标记，断开连接在电池上的电线。
3. 使用吊装设备协助，取下电池。

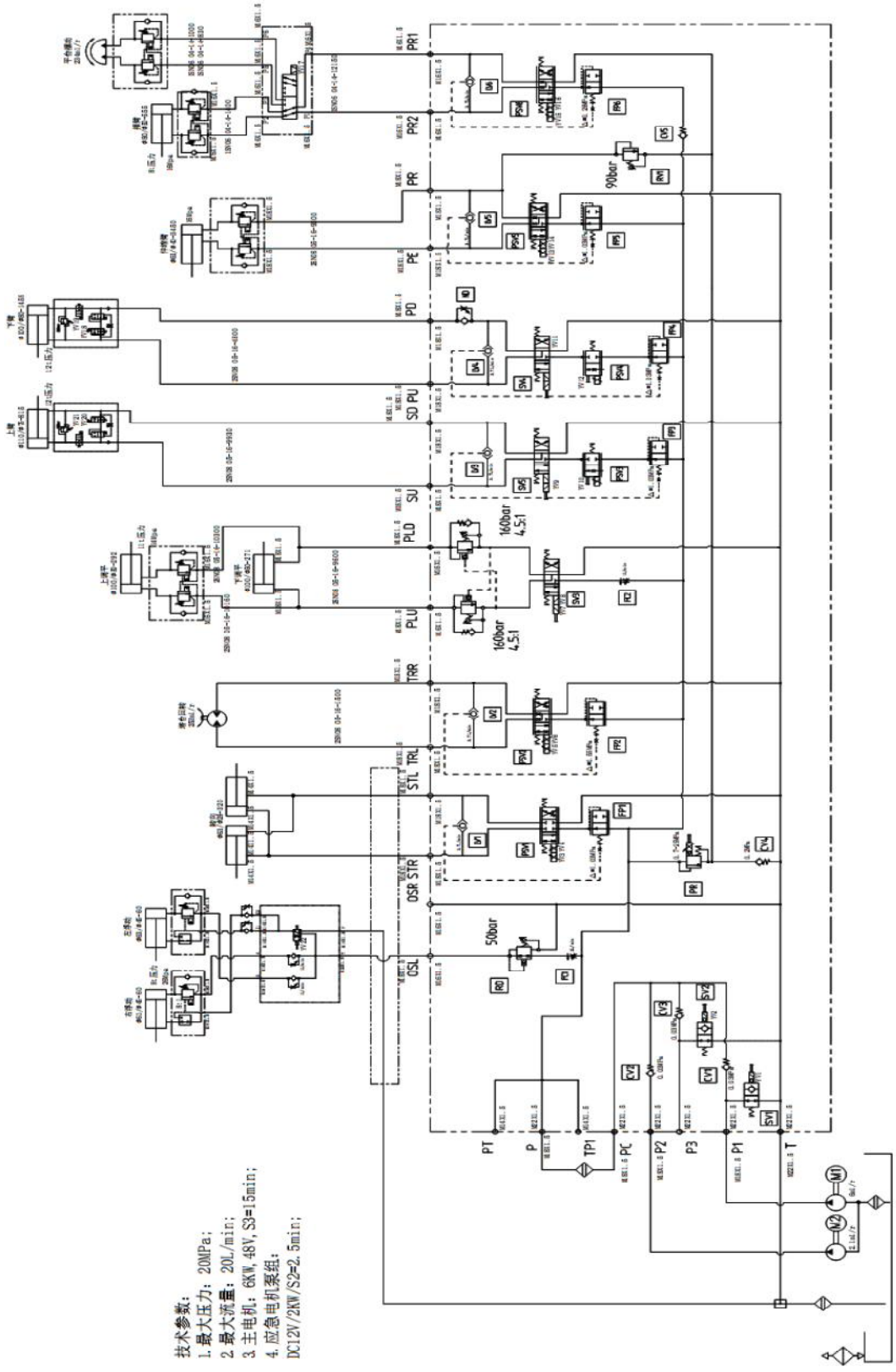
6.3 液压系统

6.3.1 主阀



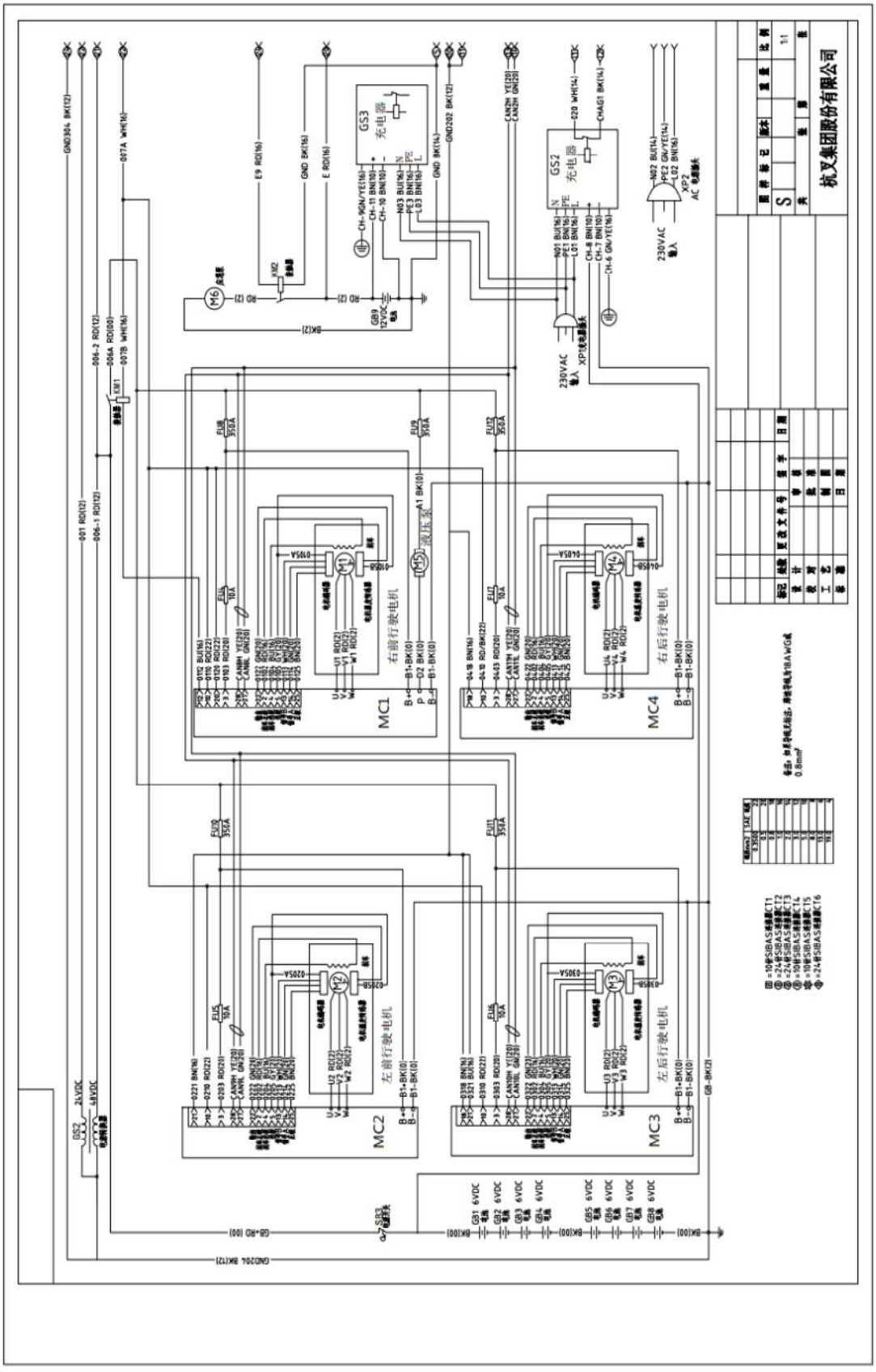


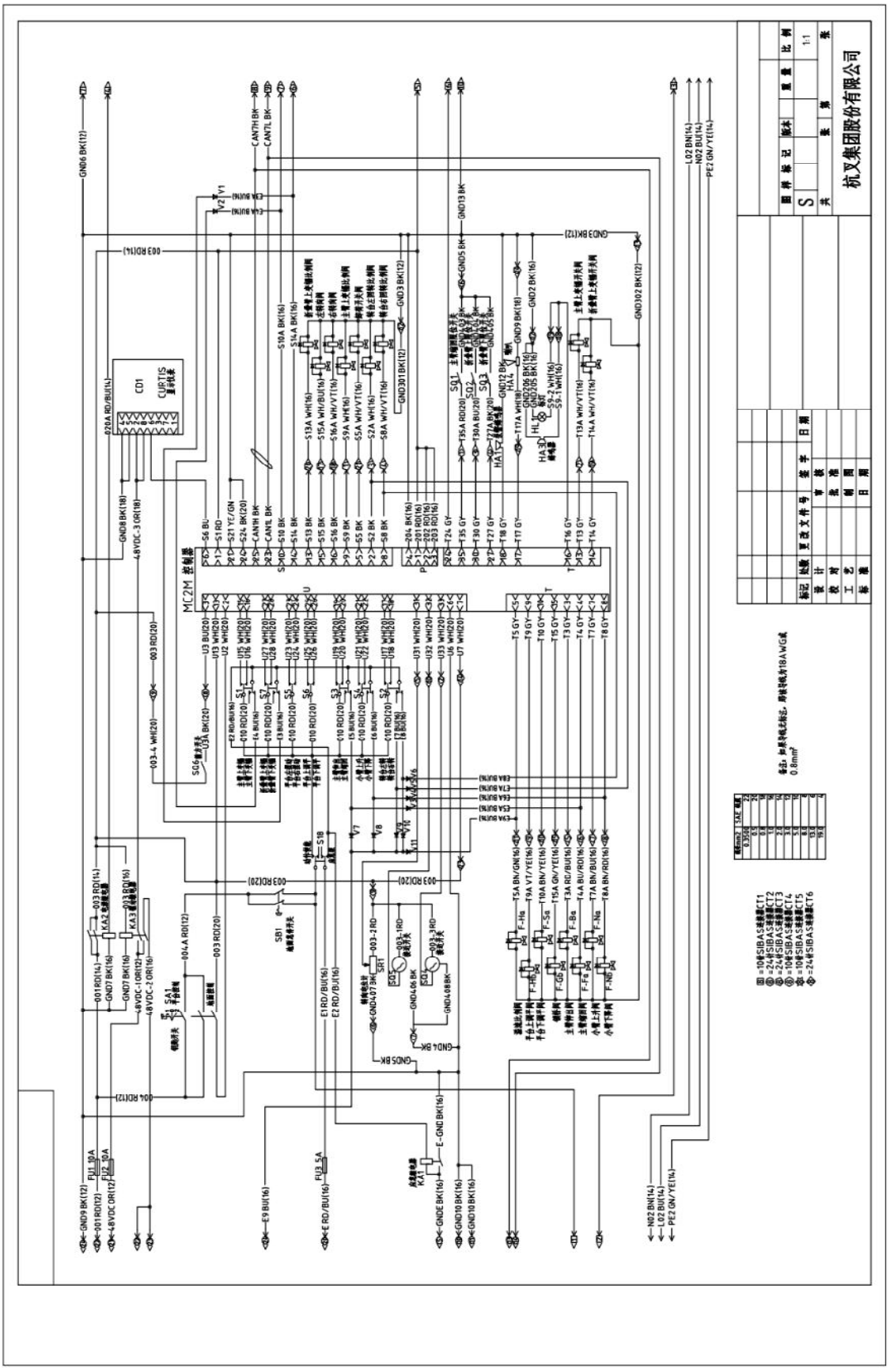
6.3.2 液压原理图

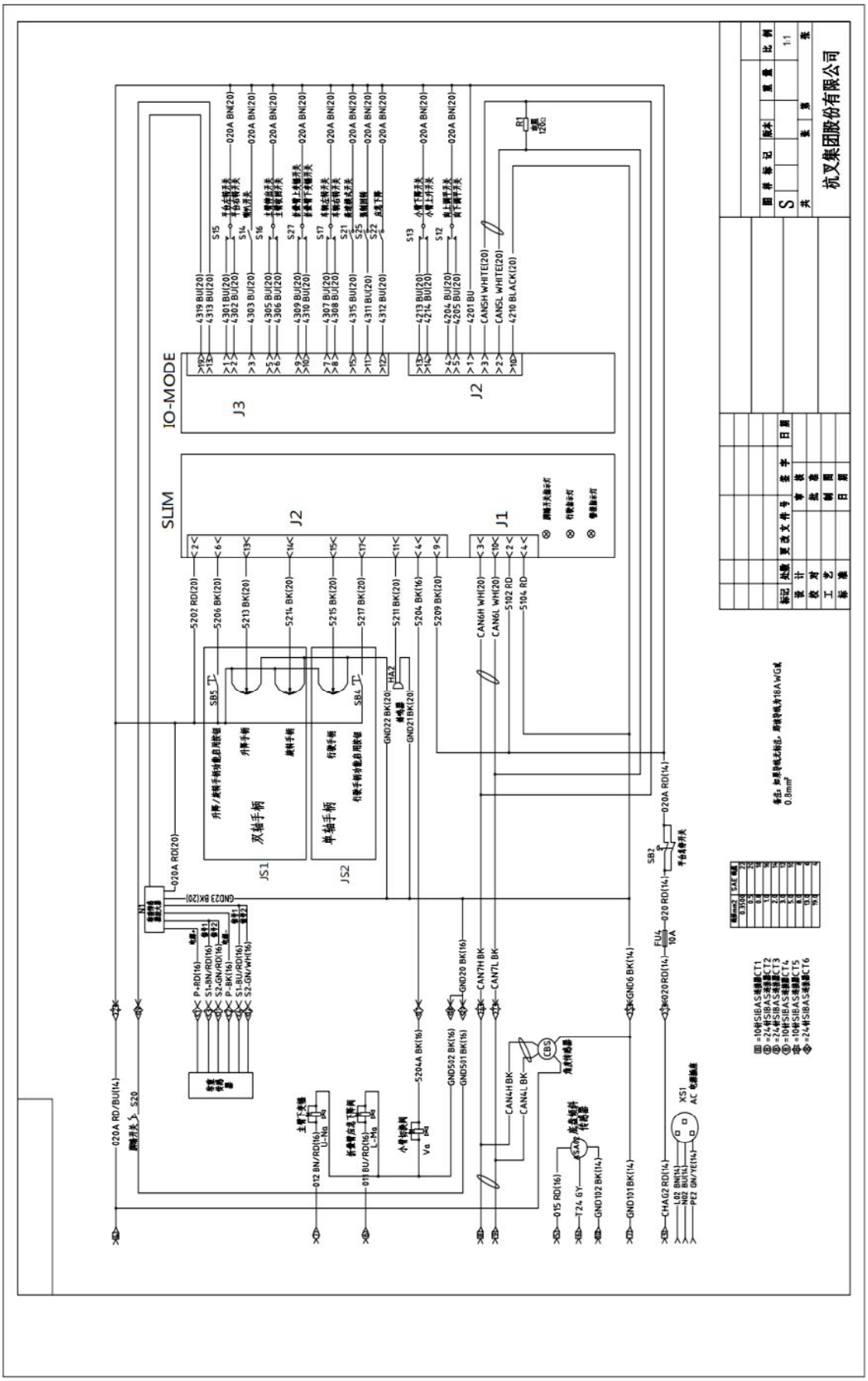

技术参数：
1.最大压力：20MPa；
2.最大流量：20L/min；
3.主电机：6KW,48V,S3=15min；
4.应急电机泵组：
DC12V/2KW/S2=2.5min；
PR1
PR2
PR
PE
PD
SD PU
SU
PLD
PLU
TRR
STL TRL
OSR STR
OSL
90bar
160bar
4.5l
160bar
4.5l
50bar
PT
P
TP1
PC
P2
P3
P1
T
M1
M2

6.4 电气系统

6.4.1 电气原理图




杭叉集团股份有限公司
MC2M 控制器
CD1
CURTIS
SQ1
SQ2
SQ3
HA1
HA2
HA3
KA1
KA2
KA3
SB1
SA1
SR1
FU1 10A
FU2 10A
FU3 5A
48VDC-3 GR(18)
48VDC-1 OR(12)
48VDC-2 OR(16)
E-GND BK(16)
E9 BU(16)
E RD/BU(16)
E1RD/BU(16)
E2 RD/BU(16)
GND10 BK(16)
GND9 BK(12)
GND6 BK(12)
GND8 BK(18)
GND7 BK(16)
GND5 BK
GND4 BK
GND3 BK(12)
GND13 BK
GND2 BK(16)
GND9 BK(18)
GND3 BK(12)
GND302 BK(12)
CAN7H BK
CAN7L BK
CAN H BK
CAN L BK
N02 BN(14)
L02 BU(14)
PE2 GN/YE(14)
003 RD(14)
003 RD(20)
004 RD(12)
001 RD(14)
001 RD(12)
004 A RD(12)
003-2 RD
003-3 RD
003-4 WH(20)
GND406 BK
GND407 BK
GND408 BK
S6 BU
S1 RD
S21 YE/GN
S24 BK(20)
S10 BK
S14 BK
S13 BK
S15 BK
S16 BK
S9 BK
S5 BK
S2 BK
S8 BK
T24 GY
T35 GY
T30 GY
T27 GY
T8 GY
T17 GY
T6 GY
T3 GY
T4 GY
T5 GY
T9 GY
T10 GY
T7 GY
T8 GY
T5A BN/GN(16)
T9A VT/YE(16)
T10A BN/YE(16)
T15A GN/YE(16)
T3A RD/BU(16)
T4A BU/RD(16)
T7A BN/BU(16)
T8A BN/RD(16)
F-Ha
F-Hb
F-5a
F-Ba
F-Ha
F-Hb
F-GB
F-F8
F-ND
S10A BK(16)
S14A BK(16)
S13A WH(16)
S15A WH/VT(16)
S16A WH/VT(16)
S9A WH(16)
S5A WH/VT(16)
S2A WH(16)
S8A WH/VT(16)
T35A RD(20)
T30A BU(20)
T17A WH(16)
GND206 BK(16)
GND205 BK(16)
S9-2 WH(16)
S9-1 WH(16)
T13A WH/VT(16)
T14A WH/VT(16)
GND302 BK(12)
GND2 BK(16)
GND9 BK(18)
GND5 BK
GND3 BK(12)
GND301 BK(12)
GND12 BK(20)
GND205 BK
GND206 BK(16)
206 BK(16)
201 RD(16)
202 RD(16)
203 RD(16)
U3 BU(20)
U13 WH(20)
U2 WH(20)
U5 WH(20)
U16 WH(20)
U27 WH(20)
U28 WH(20)
U23 WH(20)
U12 WH(20)
U25 WH(20)
U26 WH(20)
U33 WH(20)
U20 WH(20)
U21 WH(20)
U22 WH(20)
U7 WH(20)
U8 WH(20)
U31 WH(20)
U32 WH(20)
U6 WH(20)
U1 WH(20)
V1
V2
V7
V8
V11
V63
V64
V65
V66
V67
V68
S1
S7
S3
S4
S5
S6
S2
S18
S19
S20
S21
S22
S23
S24
S25
S26
S27
S28
S29
S30
S31
S32
S33
S34
S35
S36
S37
S38
S39
S40
S41
S42
S43
S44
S45
S46
S47
S48
S49
S50
S51
S52
S53
S54
S55
S56
S57


IO-MODE
SLIM
J3
J2
J1
J2
双轴手柄
单轴手柄
JS1
JS2
SB5
SB4
HA2
SB2
FU4
10A
XS1
CBS
R1
120Ω
020A RD/BU(14)
020A RD(20)
020A BN(20)
020A RD(14)
GND23 BK(20)
GND22 BK(20)
GND21 BK(20)
GND20 BK(16)
GND06 BK(14)
CAN7H BK
CAN7L BK
CAN4H BK
CAN4L BK
CAN6H WH(20)
CAN6L WH(20)
CANSH WHITE(20)
CANSL WHITE(20)
5202 RD(20)
5206 BK(20)
5213 BK(20)
5214 BK(20)
5215 BK(20)
5217 BK(20)
5211 BK(20)
5204 BK(16)
5209 BK(20)
5102 RD
5104 RD
4319 BU(20)
4313 BU(20)
4301 BU(20)
4302 BU(20)
4303 BU(20)
4305 BU(20)
4306 BU(20)
4309 BU(20)
4310 BU(20)
4307 BU(20)
4308 BU(20)
4315 BU(20)
4311 BU(20)
4312 BU(20)
4213 BU(20)
4214 BU(20)
4204 BU(20)
4205 BU(20)
4201 BU
4210 BLACK(20)
P-RD(16)
S1-BN/RD(16)
S2-GN/RD(16)
P-BK(16)
S1-BU/RD(16)
S2-GN/WH(16)
012 BN/RD(16)
011 BU/RD(16)
520AA BK(16)
GND502 BK(16)
GND501 BK(16)
015 RD(16)
T24 GY
GND102 BK(14)
GND101 BK(14)
CHAG2 RD(14)
N02 BN(14)
N01 BU(14)
PE2 GN/YE(14)
020A RD(14)
020A RD(14)
020A RD(14)
S20
S1
S2
S3
S4
S5
S6
S7
S8
S9
S10
S11
S12
S13
S14
S15
S16
S17
S21
S25
S22
S27
标记 处数 更改文件号 签字 日期
设计 审核
校对 批准
工艺 第 张
标准 日期
共 张 第 张
S
1:1
杭叉集团股份有限公司

6.4.2 故障代码说明

如遇故障可在转台控制箱的故障查询界面查询故障代码

表 6-7 机器故障代码说明

故障代码	故障描述
001	平台 I0 通讯故障
007	地盘倾斜
008	左前行走驱动器通讯故障
009	左后行走驱动器通讯故障
010	右前行走驱动器通讯故障
011	右后行走驱动器通讯故障
012	泵驱动器通讯故障
017	平台超载
040	超载传感器故障
041	下臂角度传感器故障
042	上臂角度传感器故障
043	回转手柄故障
044	主臂变幅手柄故障
045	行走手柄故障
046	转向开关故障
047	上臂变幅手柄故障
048	上臂伸缩手柄故障
049	转台钮子开关故障
050	平台钮子开关故障
068	系统电量低
070	左后行走驱动器故障
071	左前行走驱动器故障
072	右后行走驱动器故障
073	右前行走驱动器故障
074	泵驱动器故障
094	ECU 通讯故障

6.5 铅酸电池（需维护）的使用与维护

6.5.1 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）

6.5.2 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。

6.5.3 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	9～11N.m (80～97 ft-lb)
M10	18～23 N.m (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。

6.5.4 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 3mm(0.12 in)处。
- 加水后，请将透气盖重新固定在电池上。

6.5.5 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。

6.5.6 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。

6.5.7 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。

6.5.8 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℃(80° F)以上时,每高出 5℃(40° F)时加 0.004 以修正比重读数,27℃(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。

6.6 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（≤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。

第七章 检查和维修记录表

维护检查报告					
产品型号					
出厂编号					
检查程序 A					
序号	项目	YES 良好状态	NO 损坏或故障	REPAIRED 已修好	问题描述
A-1	检查各手册				
A-2	检查各标贴				
A-3	检查损坏、松动或缺失的零部件				
A-4	检查液压油油位				
A-5	检查液压油泄漏				
A-6	功能检查				
A-7	检查电池电量				
A-8	执行 30 天保养				
维护检查报告					
检查程序 B					
序号	项目	YES 良好状态	NO 损坏或故障	REPAIRED 已修好	问题描述
B-1	检查和更换液压油箱回油过滤器滤芯				
B-2	检查轮辋和轮胎及其紧固件				
B-3	检查液压油				
B-4	更换高压过滤器滤芯				
B-5	检查角度传感器和行程开关				
B-6	检查驱动减速机中的油位				
B-7	检查回转支撑连接螺栓				
B-8	润滑回转支撑				
B-9	检查平台摆动油缸紧固件				
B-10	检查油缸偏移				
B-11	浮动油缸排气及平衡阀闭锁检查				
B-12	检查电线				
B-13	检查电池				
B-14	测试行驶速度				
B-15	检查应急下降功能				
B-16	检查倾斜保护系统				

维护检查报告					
检查程序 C					
序号	项目	YES 良好状态	NO 损坏或故障	REPAIRED 已修好	问题描述
C-1	更换驱动减速机中的齿轮油				
C-2	润滑蜗轮蜗杆减速机				
C-3	更换液压油				
C-4	更换液压油箱吸油过滤器				
C-5	检查臂架滑块				

使用方	
检验者签名	
检验日期	
检验者岗位	
检验者单位	

说明:

1. 维护检查报告应包含每一类定期检查的检查表。
2. 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/ 保管者的要求。
3. 使用该表格来记录结果。完成每个检查程序后，在相应的框中勾上标记。
4. 记录检查结果。如果任一检查结果为“NO”，则必须停止使用机器，并在维修完成后重新检查机器，并在“REPAIRED”的框中勾上标记。

依据检查类型选择适当的检查程序。