



An Oshkosh Corporation Company

维修与维护手册

型号

1932RS/6RS
3248RS/10RS

3123332

2013 年 4 月 8 日

Chinese - Service and Maintenance

CE

ANSI



An Oshkosh Corporation Company

第 A 章 . 引言 - 维护安全预防措施

A. 概述

本章说明了在维护空中作业平台过程中必须遵守的一般安全预防措施。维护人员密切注意这些警告和预防措施至关重要，以避免对其自身和他人造成可能的人身伤害或对设备造成损坏。必须遵照维护程序执行，以确保机器操作的安全性。

警告

只有在获得生产厂商的书面许可后，才能修改或改装空中作业工作台。

手册中的相应位置已插入维护期间应遵守的特定预防措施。这些预防措施适用于大部分部件，在维修液压和大型机器组件零件时应使用。

维护设备时，应首先考虑到您和他人安全。并同时意识到重物危险。不要在机械装置辅助的情况下移动大重量部件。不要将大重量物品放置在不稳定位置。抬升设备的某一部分时，应确保提供足够的支撑。

警告

因为机器制造商不对现场检查和维护进行直接控制，所以这方面的安全由业主 / 操作员负责。

B. 液压系统安全

应注意，机器液压系统在极高潜在危险压力下工作。断开或卸除系统的任意部分前，都应尽一切努力释放所有系统压力。

C. 维护

警告

如果未遵守本章列出的安全预防措施，则可能导致机器损坏、人身伤害或死亡，这些都属于安全违规。

- 应确保替代部件或组件与原始部件或组件相同或等效。
- 禁止吸烟。禁止在有雷电的天气加注燃油。在其他任保时候都应确保燃油盖关紧。
- 执行维护操作时，应取下所有戒指、手表和珠宝首饰。
- 不要将长发散开，或穿戴宽松的衣服以及领带，这些都容易缠入设备中。
- 注意观察并遵守机器上以及维护手册中的所有警告和小心。
- 应保证将油、润滑脂、水等从站立表面及扶手上擦净。
- 检查热的、加压的冷却液系统时应格外小心。
- 禁止在高架剪刀下工作，除非已安全阻挡平台，限制其移动，或已采用架空吊索或安全 PROP。
- 在进行调节、润滑或执行其他维护工作时，应关闭所有电源控制器。
- 更换电气部件时应总是保持电瓶断开状态。
- 应确保所有支撑设备和附件都存放在正确位置。
- 只可使用批准的、不易燃的清洁溶剂。

版本修订记录

初次发行 - 2012 年 1 月 30 日

手册修订时间 - 2012 年 8 月 1 日

手册修订时间 - 2013 年 1 月 29 日

手册修订时间 - 2013 年 4 月 8 日

目录

章 - 段落, 主题	页
章 A - 引言 - 维护安全预防措施	
A 概述	1-a
B 液压系统安全	1-a
C 维护	1-a
章 1 - 技术参数	
1.1 技术参数	1-1
工作台承载能力	1-1
尺寸数据	1-2
轮胎	1-2
蓄电池	1-2
蓄电池快速断开 - (如已配备)	1-2
电气系统	1-3
马达	1-3
行驶速度	1-3
举升速度	1-3
1.2 临界稳定性重量	1-4
1.3 润滑	1-4
液压油	1-4
压力设置	1-4
1.4 限制开关	1-5
倾斜警报	1-5
高速行驶速度截断	1-5
1.5 液压缸技术参数	1-5
1.6 主要部件重量	1-5
1.7 扭矩要求	1-5
扭矩图表	1-6
章 2 - 概述	
2.1 机器的准备、检查和维修	2-1
概述	2-1
准备、检查和维修	2-1
起动前检查	2-1
交付前检查和常规检查	2-1
设备年检	2-1
预防性维护	2-1
2.2 预防性维护和检查图表	2-2
维护和检查表代码:	2-2
脚注:	2-2
2.3 维修与指导	2-5
概述	2-5
安全性与工艺	2-5
清洁	2-5
部件的卸除与安装	2-5
部件的拆卸和重新组装	2-5
压力配合部件	2-5
轴承	2-5
衬垫	2-5
螺栓的使用和应用转矩	2-5
润滑油管线和电线	2-5
液压系统	2-5
润滑	2-5
蓄电池	2-5

2.4	与润滑相关的信息	2-6
	液压系统	2-6
	液压油	2-6
	更换液压油	2-6
	润滑技术参数	2-6
2.5	液压缸偏离测试	2-6
	平台偏离	2-6
	液压缸偏离	2-6
2.6	轴销和复合轴承维修指南	2-7

章 3 - 底盘和剪式臂

3.1	机器部件盖	3-1
3.2	蓄电池的拆除 / 维护	3-2
	蓄电池快速断开 - (如已配备)	3-2
	蓄电池维护和安全操作规程	3-2
3.3	蓄电池充电器	3-3
3.4	蓄电池充电	3-4
	蓄电池充电器故障 (指示灯闪烁)	3-4
	蓄电池充电器维护	3-5
	蓄电池充电器故障排除	3-5
3.5	直流至交流变流器 (如果配备)	3-6
	变流器在机器上的位置	3-6
	变流器运行	3-7
	变流器排障	3-7
	变流器技术参数	3-7
3.6	地面控制台	3-8
	构件位置	3-8
	拆除 (所有型号)	3-8
	安装	3-8
3.7	主电源接触器继电器	3-9
3.8	高度限位开关总成	3-9
	位置	3-9
	安装	3-9
	开关调整	3-10
3.9	LSS - 剪臂角度传感器 - 位置	3-11
3.10	更换倾斜传感器	3-11
	拆除倾斜传感器	3-12
	安装倾斜传感器	3-12
	倾斜传感器开关 - 调整程序	3-12
3.11	牵引系统	3-13
	操作原理	3-13
	一般牵引系统难点	3-14
3.12	功率控制模块 - ZAPI	3-15
	ZAPI 电源模块电力评估	3-17
3.13	驱动电机维修	3-18
	驱动电机故障维修	3-18
	驱动电机电力评估	3-18
	维修准则	3-18
	制动器 - 手动分离程序	3-19
	拆除驱动电机	3-20
	拆卸驱动电机	3-21
	驱动电机检查和维修	3-22
	驱动电机重新装配	3-22
	驱动电机安装	3-24
3.14	扭力轮毂维修	3-25
	滚轧试验	3-25
	检漏试验	3-25

	机油检查 / 添加程序	3-25
	主变速箱拆卸	3-26
	输入托架拆卸	3-27
	轮毂拆卸	3-28
	主轴拆卸	3-29
	上紧并扭转螺栓	3-30
	装配工具	3-30
	主轴总成	3-31
	轮毂总成	3-32
	输入托架总成	3-33
	主变速箱总成	3-34
3.15	转向总成部件	3-37
3.16	机械臂和平台定位和支撑	3-39
3.17	平台拆除	3-39
3.18	剪式臂拆除	3-40
	剪式臂总成作为整套组件拆除:	3-40
	单独拆除 / 安装剪式臂:	3-40
3.19	工作台控制台	3-46
	安装 / 拆除	3-46
	至剪式臂的控制站线束安装	3-46
	控制站拆卸	3-46
	控制站部件概述	3-47
	操纵杆控制器	3-48

章 4 - 液压系统

4.1	液压缸 - 操作原理	4-1
4.2	阀门 - 操作原理	4-1
	电磁控制阀 (继电器)	4-1
	安全阀	4-1
	跨接安全阀	4-1
	比例阀	4-1
	手动下降阀	4-1
4.3	泵 / 电机	4-2
	泵用电动机电气测评	4-2
	液压油检查步骤	4-3
	泵 / 箱拆卸	4-3
	拆除泵用电动机	4-4
4.4	提升压力设定程序	4-6
4.5	液压缸检查程序	4-6
4.6	拆除提升液压缸	4-6
4.7	液压缸维修	4-7
	拆卸	4-7
	拆除转向液压缸活塞	4-7
	清洁和检查	4-8
	组装	4-9
	抬升液压缸 — LSS 压力传感器位置 (若已配备)	4-11

章 5 - JLG 控制系统

5.1	手持式分析器	5-1
	诊断端口	5-1
	想要连接手持式分析器:	5-1
	使用分析器:	5-2
	更改手持式分析器的访问级别:	5-3
	使用手持式分析器调节参数	5-4
	机器设置	5-4
	操纵杆	5-5
	更新软件	5-5

5.2	机器型号调整	5-13
5.3	机器配置编程信息	5-14

章 6 - 诊断故障代码

6.1	简介	6-1
	系统故障 /DTC 显示	6-1
6.2	诊断故障代码 (DTC)	6-1
6.3	X- 连接器参考信息	6-1
6.4	DTC 索引	6-2
6.5	DTC 检查表	6-6

章 7 - 一般电气信息和图解

7.1	概述	7-1
7.2	万用电表基本信息	7-1
	接地	7-1
	背部探测	7-1
	最小值 / 最大值	7-1
	极性	7-1
	标度	7-1
	长距离连续性测量	7-4
	要求:	7-4
	步骤	7-4
7.3	为 Amp 连接器涂抹硅树脂电介质化合物	7-5
	组装	7-6
	拆卸	7-7
	楔形锁	7-8
	维护 - 电压读数	7-9
7.4	使用 Deutsch 连接器	7-9
	DT/DTP 系列组件	7-10
	DT/DTP 系列拆卸	7-10
	HD30/HDP20 系列组装	7-10
	HD30/HDP20 系列拆卸	7-11
7.5	开关	7-12
	基本检查	7-12
	限制开关	7-12
	自动开关	7-13
	开关连线 - 低侧, 高侧	7-13
7.6	电路板: 输入和输出	7-14
7.7	电气图解和电路图	7-16
7.7	液压图解	7-22

表格列表

表号	主题	页
1-1	操作技术参数	1-1
1-2	承载能力	1-1
1-3	机器尺寸	1-2
1-4	轮胎技术参数	1-2
1-5	蓄电池技术参数	1-2
1-6	电气系统技术参数	1-3
1-7	行驶速度	1-3
1-8	举升速度	1-3
1-9	临界稳定性重量	1-4
1-10	液压油	1-4
1-11	润滑技术参数	1-4
1-12	液压油技术参数	1-4
1-13	压力设置	1-4
1-14	倾斜启用设置	1-5
1-15	高速行驶截断高度	1-5
1-16	液压缸技术参数	1-5
1-17	主要部件重量	1-5
1-18	扭矩要求	1-5
2-1	检查和维护责任	2-2
2-2	预防性维护和检查表	2-3
2-3	液压缸偏离	2-6
3-1	蓄电池充电器规格	3-3
3-2	蓄电池充电器故障（指示灯闪烁）	3-4
3-3	ZAPI 电源模块规格	3-15
3-4	模块端子功能	3-15
3-5	操纵杆规格	3-48
3-6	连接器图表	3-48
4-1	液压系统容量	4-3
4-2	提升压力设定	4-6
4-3	压力拟合适配器	4-6
5-1	机器型号调整	5-13
5-2	机器配置编程信息	5-14
7-1	电源模块 - J1 连接器插脚功能	7-14
7-2	电源模块 - J2 连接器插脚功能	7-15

图列表

图号	主题	页
1-1.	扭矩图表 (SAE 扣件 - 第 1 页, 共 7 页)	1-6
1-2.	扭矩图表 (SAE 扣件 - 第 2 页, 共 7 页)	1-7
1-3.	扭矩图表 (SAE 扣件 - 第 3 页, 共 7 页)	1-8
1-4.	扭矩图表 (SAE 扣件 - 第 4 页, 共 7 页)	1-9
1-5.	扭矩图表 (公制扣件 - 第 5 页, 共 7 页)	1-10
1-6.	扭矩图表 (公制扣件 - 第 6 页, 共 7 页)	1-11
1-7.	扭矩图表 (METRIC 扣件 - 第 7 页, 共 7 页)	1-12
3-1.	机架盖 (所有型号)	3-1
3-2.	蓄电池位置和压制杆 (所有型号)	3-2
3-3.	蓄电池液面	3-3
3-4.	蓄电池充电器	3-3
3-5.	充电器标牌 LED 指示灯	3-4
3-6.	直流至交流变流器部件	3-6
3-7.	变流器接通 / 断开开关位置	3-7
3-8.	地面控制站构件位置 (所有型号)	3-8
3-9.	拆除地面控制站	3-8
3-10.	主电源接触器继电器位置 (所有型号)	3-9
3-11.	高度限位开关位置	3-9
3-12.	高度限位开关安装	3-9
3-13.	1932RS/6RS - 高度限位开关调整	3-10
3-14.	3248RS/10RS - 高度限位开关调整	3-10
3-15.	LSS - Scissor 剪臂角度传感器 - 机器后部位置	3-11
3-16.	安装倾斜传感器	3-11
3-17.	倾斜传感器开关 - 气泡水平仪	3-12
3-18.	倾斜传感器开关 - 调整	3-12
3-19.	牵引力控制电路 - ZAPI 电源模块	3-13
3-20.	ZAPI 电源模块位置和方位 (所有型号)	3-15
3-21.	主电源连接 - (1001129845 - ZAPI 电源模块)	3-16
3-22.	制动器 - 手动分离程序	3-19
3-23.	拆除电驱动电机	3-20
3-24.	驱动电机部件	3-21
3-25.	驱动电机轴承	3-23
3-26.	线束连接	3-23
3-27.	驱动电机总成	3-24
3-28.	主变速箱拆卸	3-26
3-29.	输入托架拆卸	3-27
3-30.	轮毂拆卸	3-28
3-31.	主轴拆卸	3-29
3-32.	装配工具 1	3-30
3-33.	装配工具 2	3-30
3-34.	装配工具 3	3-30
3-35.	主轴总成	3-31
3-36.	轮毂总成	3-32
3-37.	输入托架总成	3-33
3-38.	主变速箱总成	3-34
3-39.	1932RS/6RS - 转向总成	3-37
3-40.	3248RS/10RS - 转向总成	3-38
3-41.	机械臂和平台定位和支撑	3-41
3-42.	1932RS/6RS - 剪式臂总成 - 参考图 3-43	3-42
3-43.	1932RS/6RS - 剪式臂总成 - 插脚配置	3-43
3-44.	3248RS/10RS - 剪式臂总成 - 参考图 3-45	3-44
3-45.	3248RS/10RS - 剪式臂总成 - 插脚配置	3-45
3-46.	平台控制站安装	3-46
3-47.	平台控制站拆卸	3-46

3-48.	平台控制站部件 - 外部	3-47
3-49.	平台控制站部件 - 内部	3-47
3-50.	操纵杆	3-48
4-1.	液压油检查步骤 — 所有机器	4-3
4-2.	液压马达、泵和油箱装配 (所有机器)	4-5
4-3.	液压缸筒支架	4-7
4-4.	活塞杆支架	4-7
4-5.	Gar-Max 轴承安装	4-8
4-6.	杆密封安装	4-9
4-7.	Poly-Pak 活塞密封圈安装	4-9
4-8.	刮油密封环安装	4-9
4-9.	液压缸盖密封件安装	4-9
4-10.	液压缸杆装配安装	4-10
4-11.	LSS 压力传感器位置 - 1932RS/6RS - (若已配备)	4-11
4-12.	LSS 压力传感器位置 - 3248RS/10RS - (若已配备)	4-11
4-13.	1932RS/6RS - 提升液压缸	4-12
4-14.	3248RS/10RS - 提升液压缸	4-13
4-15.	1932RS/6RS - 转向液压缸	4-14
4-16.	3248RS/10RS - 转向液压缸	4-15
5-1.	手持式分析器	5-1
5-2.	诊断端口位置	5-1
5-3.	分析器菜单 — 访问级别	5-6
5-4.	分析器菜单 — 诊断	5-7
5-5.	分析器菜单 — 系统测试	5-8
5-6.	分析器菜单 — 特性	5-9
5-7.	分析器菜单 — 机器安装	5-10
5-8.	分析器菜单 — 校准	5-11
5-9.	分析器菜单 — 仿真模式	5-12
7-1.	电压测量 (直流)	7-2
7-2.	电阻测量	7-2
7-3.	连续性测量	7-3
7-4.	电流测量 (直流)	7-3
7-5.	AMP 连接器	7-5
7-6.	连接器组件 (第 1 页, 共 4 页)	7-6
7-7.	插头座 (第 2 个, 共 4 个)	7-6
7-8.	插头座 (第 3 个, 共 4 个)	7-7
7-9.	插头座 (第 4 个, 共 4 个)	7-7
7-10.	连接器拆卸	7-8
7-11.	连接器安装	7-9
7-12.	DT/DTP 触头安装	7-10
7-13.	DT/DTP 触头拆卸	7-10
7-14.	HD/HDP 触头安装	7-10
7-15.	HD/HDP 将触头锁定到位	7-11
7-16.	HD/HDP 触头拆卸	7-11
7-17.	HD/HDP 解锁触头	7-11
7-18.	电气图解 - (Global)	7-16
7-19.	电气组件电路图 - 第 1 页, 共 2 页	7-20
7-20.	液压图解	7-22

第1章. 技术参数

1.1 技术参数

表 1-1. 操作技术参数

说明		1932RS/6RS	3248RS/10RS
工作台			
工作台最大高度		5.8 米 (19 英尺)	9.75 米 (32 英尺)
行驶			
最高行驶速度	存放: 升起:	4 公里 / 小时 (2.5 英里 / 小时) 0.5 公里 / 小时 (0.3 英里 / 小时)	
最大存放行使坡度 (爬坡能力)		25% (14°)	
内侧转弯半径		60 厘米 (23.6 英寸)	121.7 厘米 (47.9 英寸)
外侧转弯半径		221.9 厘米 (87.9 英寸)	318.1 厘米 (125.3 英寸)
底盘			
总机器重量估计	ANSI/CSA: CE:	1360 公斤 (3000 磅) 1565 公斤 (3450 磅)	2300 公斤 (5070 磅) 2744 公斤 (6050 磅)
最大轮胎载荷 (单轮)	ANSI/CSA: CE:	620 公斤 (1365 磅)	832 公斤 (1835 磅) 940 公斤 (2070 磅)
地面承载压力	ANSI/CSA: CE:	9.18 公斤 / 平方厘米 (130 psi)	5.69 公斤 / 平方厘米 (81 psi) 7.6 公斤 / 平方厘米 (108 psi)
离地间隙		7.8 厘米 (3.1 英寸)	10.3 厘米 (4.1 英寸)

工作台承载能力

表 1-2. 平台承载能力

规范	机器型号	平台最大承载能力 ⁽¹⁾	平台延伸部分允许的最大承载能力	平台上允许的最多人数	最大侧向力 (平台完全伸展 @ 最大承载能力)	最大运行风速
ANSI/CSA/ JPN	1932	227 公斤 (500 磅)	113 公斤 (250 磅)	2	445 牛 (100 磅)	12.5 米 / 秒 (28 英里 / 小时)
	3248	320 公斤 (705 磅)	113 公斤 (250 磅)	2	445 牛 (100 磅)	12.5 米 / 秒 (28 英里 / 小时)
ANSI 出口	1932	218 公斤 (480 磅)	109 公斤 (240 磅)	2	445 牛 (100 磅)	12.5 米 / 秒 (28 英里 / 小时)
	3248	310 公斤 (683 磅)	107 公斤 (236 磅)	2	445 牛 (100 磅)	12.5 米 / 秒 (28 英里 / 小时)
CE	6RS	230 公斤	120 公斤	室内-2人+70公斤	400 牛	0 米 / 秒
				室外-1人+150公斤	200 牛	12.5 米 / 秒 (28 英里 / 小时)
	10RS	320 公斤	120 公斤	室内-2人+160公斤	400 牛	0 米 / 秒
				室外-1人+240公斤	200 牛	12.5 米 / 秒 (28 英里 / 小时)
注意: (1) 平台最大承载能力包括平台和平台延伸部分。						

尺寸数据

表 1-3. 机器尺寸

说明	1932RS/6RS	3248RS/10RS
平台高度 - 升起	5.8 米 (19 英尺)	9.75 米 (32 英尺)
平台高度 - 存放	2.02 米 (79.4 英寸)	2.43 米 (95.8 英寸)
平台高度 - 存放 (护栏向下)	不适用	1.99 米 (78.3 英寸)
工作高度	7.62 米 (25 英尺)	11.5 米 (38 英尺)
护栏高度 (从工作台底板开始 计算)	101.6 厘米 (40 英寸)	102.9 厘米 (40.5 英寸)
护栏高度 (工作台底板到护栏 顶部)	101.6 厘米 (40 英寸)	104.3 厘米 (41 英寸) - ANSI 110.7 厘米 (43.6 英寸) - CE
护栏高度 — 折叠 (地面到护栏中部)	176 厘米 (69.3 英寸) 仅 CE	198.9 厘米 (78.3 英寸) - ANSI 197.1 厘米 (77.6 英寸) - CE
机器总宽度	81.28 厘米 (32 英寸)	122 厘米 (48 英寸)
机器总长度 (带梯子)	207 厘米 (81.5 英寸)	2.28 米 (90 英寸) - ANSI 240.7 厘米 (94.8 英寸) - CE
工作台尺寸 — 长度	182 厘米 (71.7 英寸)	215.1 厘米 (84.7 英寸)
工作台尺寸 — 宽度	68.4 厘米 (26.9 英寸)	107.9 厘米 (42.5 英寸)
轴距	139.7 厘米 (55 英寸)	185.4 厘米 (73 英寸)

轮胎

表 1-4. 轮胎技术参数

说明	1932RS/6RS	3248RS/10RS
尺寸	323 毫米 x 100 毫米 (12.71 英寸 x 3.94 英寸)	406 毫米 x 127 毫米 (16 英寸 x 5 英寸)
车轮螺栓 扭矩	163 牛米 (120 磅 - 英尺)	

蓄电池

表 1-5. 蓄电池技术参数

说明	所有机器
电压 (24 V-DC 系统 - 串联)	每个蓄电池 6 伏
安时 (标准蓄电池)	220 安时 @20 Hr.Rate
备用容量 (标准蓄电池)	447 分钟

注意

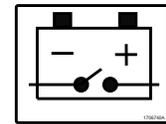
装配有 DELTA Q 蓄电池充电器的 JLG 机器正是为装配有原始设备制造商同意使用的蓄电池的最佳性能而设计。

批准的 JLG 替代蓄电池可以从 JLG 零件市场零件配送中心处获得或按照 JLG 零件市场程序获得。获得关于正确更换蓄电池的帮助，请联系当地的 JLG 客服部门。

JLG 批准的蓄电池利用 DELTA Q 蓄电池充电器算法程序进行了兼容性测试，以优化电池寿命和机器周期。在 JLG 设备中使用未经批准同意的蓄电池可能会造成性能问题和蓄电池充电器故障码。JLG 对使用未经批准同意的蓄电池所造成的服务或性能问题不承担任何责任。

蓄电池快速断开 - (如已配备)

配有蓄电池快速断开功能的机器可轻易地在蓄电池处断开机器的所有电源，无需从蓄电池接线柱上取下蓄电池线缆。要断开电源，在蓄电池舱内蓄电池顶部找到红色快速断开连接器，将其两半分。



电气系统

表 1-6. 电气系统技术参数

说明	所有机器
电气系统电压 (直接)	24 伏直流
蓄电池充电器: (1001129847)	
输入:	
交流输入电压:	85-265V AC
额定交流输入电压:	120VAC / 230VAC RMS
输入频率:	45 - 65Hz
最大交流输入电流:	12A - RMS @ 108V AC
入口保护:	IP46 NEMA4 类型 4
工作温度:	-30°C (-22°F) 至 +50°C (122°F)
输出:	
额定直流输出电压:	24 伏
最大直流输出电压:	33.6 伏
最大直流输出电流:	25 安
最大连锁电流:	1 安
保护:	
输入反极性:	电子保护自动复位
输出短路:	电子保护自动复位
交流过载:	受限电流
直接过载:	受限电流
直流至交流变流器 - 额定输出: (选件)	120V-AC, 60Hz - 7.5 安 - 900 瓦 - 修正正弦波

马达

• 驱动电机

类型: 并绕, Sepex 24V DC

功率: 0.65 马力 @ 3750 rpm

• 液压泵 / 电机组件 (所有型号)

类型: 串绕永磁 24V DC

功率: 3 千瓦

行驶速度

表 1-7. 行驶速度

型号	抬升速度			最大速度 (平台已降下)		
	计量单位					
	英里 / 小时	秒 / 7.6 米 (秒 / 25 英尺)	公里 / 小时	英里 / 小时	秒 / 7.6 米 (秒 / 25 英尺)	公里 / 小时
1932RS/6RS	0.3	59 - 65	0.5	2.5	6.85 - 8.5	4
3246RS/10RS	0.3	57 - 65	0.5	2.5	6.85 - 8.5	4

举升速度

注意: 平台最大额定负荷时实测举升速度。平台完全抬起或降下。

表 1-8. 举升速度

型号	举升 (秒)	降下 (秒)
1932RS/6RS	22 - 29	21 - 31
3246RS/10RS	55 - 65	40 - 50

1.2 临界稳定性重量

警告

不要使用重量或规格不同的蓄电池或实心轮胎替换原来的部件，从而影响设备的稳定性。不要采用影响稳定性的方式改装设备。

表 1-9. 临界稳定性重量

部件	1932RS/6RS	3248RS/10RS
车轮和轮胎组件 - (每个)		
前部:	9.8 公斤 (21.6 磅)	19.5 公斤 (43 磅)
后部:	9.8 公斤 (21.6 磅)	18.4 公斤 (40.5 磅)
车轮 / 轮胎和驱动组件 (每个)	51.3 公斤 (113 磅)	60.8 公斤 (134 磅)
蓄电池 (每个) 标准:	28.1 公斤 (62 磅)	
AGM:	29.5 公斤 (65 磅)	
蓄电池 (组合)		
标准:	111.1 公斤 (248 磅)	
AGM:	118 公斤 (260 磅)	

1.3 润滑

液压油

注意: 液压油必须含有至少符合 API 服务分类 GL-3 质量标准的防磨剂，并且具备足够满足移动液压系统运行的化学稳定性。JLG Industries 建议使用 DTE 10 或 Excel 15 液压油。

除 JLG 推荐的产品外，建议您不要将不同品牌或类型的油品混合，因为它们可能不含有相同的必要添加剂或不具备等效粘度。如果需要使用 DTE 10 或 Excel 15 以外的液压油，请与 JLG Industries 联系，以获取正确的建议信息。

表 1-10. 液压油

液压系统工作温度范围	SAE 粘度等级
-18°C 至 -5°C (0°F 至 +23°F)	10W
-18°C 至 +99°C (0°F 至 210°F)	10W-20、10W-30
+10°C 至 +210°C (50°F 至 210°F)	20W-20

表 1-11. 润滑技术参数

关键	技术参数
MPG	多用途润滑脂具有最小滴点 350°F、优良的耐水性和粘连性品质，并属于极压类型。(Timken OK 至少 40 磅。)
EPGL	极压齿轮油，符合 API 服务分类 GL-5 或军用技术参数 MIL-L-2105。
HO	JLG 推荐 - Mobil DTE 10, EXCEL 15 或 ATF - 自动变速箱油 Mobil EAL ENVIRONSYN H 32 (美国) Mobil EAL 液压油 32 (欧洲)

表 1-12. 液压油技术参数

技术参数	MOBIL DTE 10 EXCEL 15	MOBIL EAL ENVIRONSYN H 32	MOBIL EAL 液压油 32
ISO 粘度等级	#15	#32	#32
比重 API	31.9	0.950	—
最大倾点	-40°C (-40°F)	-51°C (-59°F)	-39°C (-38.2°F)
最小闪点	166°C (330°F)	268°C (514.4 °F)	248°C (478°F)
粘度技术参数			
40°C 时	15 cSt	33.1 cSt	32 cSt
在 100°C 时	4.1 cSt	6.36 cSt	7 cSt
100°F 时	80 SUS	—	—
210°F 时	43 SUS	—	—
-30°F 时 cp	3.2	—	—
粘度指数	140	147	189
工作温度	—	29°C (-20°F) - 392°C (200°F)	

1001102685_3

压力设置

表 1-13. 压力设置

型号	主释放压力	提升泄压	转向泄压
1932RS/6RS	158 巴 (2300 psi)	158 巴 (2300 psi)	69 巴 (1000 psi)
3246RS/10RS	172 巴 (2500 psi)	172 巴 (2500 psi)	69 巴 (1000 psi)

1.4 限制开关

倾斜警报

根据型号和技术参数，当机器倾斜并高于存放位置时，平台控制器上将亮起一盏灯，发出警报并停止举升和行驶操作。

表 1-14. 倾斜启用设置

型号	倾斜设置 (从前到后)	倾斜设置 (从左到右)	平台在倾斜时升高 (± 6 英寸)
1932RS/6RS - 所有	3°	1.5°	1.75 米 (69 英寸)
3248RS/10RS - ANSI/CSA/JPN	3°	2°	2.25 米 (88.5 英寸)
3248RS/10RS - CE	3°	1.5°	2.25 米 (88.5 英寸)

高速行驶速度截断

当平台升高至各模式预设高度上方时，高速行驶速度被截断，如下：

注意： 这些数据的公差为 0.15 米 (± 6 英寸)。

表 1-15. 高速行驶截断高度

型号	高速行驶截断高度	行驶速度降低
1932RS/6RS	1.75 米 (68.9 英尺)	4 公里 / 小时 (2.5 英里 / 小时) 至 0.5 公里 / 小时 (0.3 英里 / 小时)
3248RS/10RS	2.25 米 (88.5 英尺)	

1.5 液压缸技术参数

表 1-16. 液压缸技术参数

说明	1932RS/6RS	3246RS/10RS
举升液压缸口径	63 毫米 (2.48 英寸)	100 毫米 (3.93 英寸)
举升液压缸冲程	1100 毫米 (43.3 英寸)	1232 毫米 (48.5 英寸)
举升液压缸连杆直径	45 毫米 (1.77 英寸)	63 毫米 (2.48 英寸)
转向液压缸口径	38.1 毫米 (1.5 英寸)	40 毫米 (1.57 英寸)
转向液压缸冲程	125 毫米 (4.92 英寸)	172 毫米 (6.77 英寸)
转向液压缸连杆直径	19.05 毫米 (0.75 英寸)	20 毫米 (0.78 英寸)

1.6 主要部件重量

表 1-17. 主要部件重量

部件	1932RS/6RS	3246RS/10RS
工作台	109 公斤 (240 磅)	187 公斤 (412 磅)
人工平台延伸	52 公斤 (115 磅)	68 公斤 (150 磅)
斗杆总成 - (包括举升液压缸)	236 公斤 (520 磅)	820 公斤 (1806 磅)
包括车轮 / 轮胎在内的底座和传动总成	964 公斤 (2125 磅)	1226 公斤 (2702 磅)

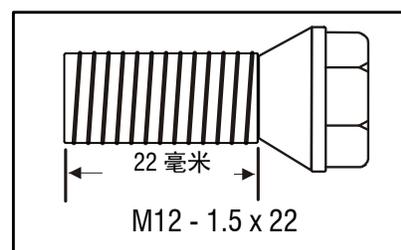
1.7 扭矩要求

自锁紧固件，例如尼龙嵌入防松螺母和螺纹变形防松螺母，在拆除后不再重新安装。当安装闭锁紧固件时，应始终使用新的替换五金件。

表 1-18. 扭矩要求

说明	扭矩值 (Dry)	间隔时数
前轮轴螺母	40-54 牛米 (30-40 磅 - 英尺)	50
车轮螺栓	142-163 牛米 (105-120 磅 - 英尺)	50

注意： 任何时候更换车轮螺栓，都应确保使用同样长度。在车轮上使用以下显示的螺栓，螺栓使用 1/4 英寸 (6.4 毫米) 环。



注意： 在将轴螺母拧紧至正确扭矩后，完全拧松直到可用手转动。用手指拧紧螺母，而不是旋转中枢。必要时，将螺母退后，安装开口销，以对准槽。

当维护工作变得必要或固件松动时，请参考第 1-6 页的扭矩图表的扭矩图确定合适的扭矩值。

扭矩图表

锌黄铬酸盐扣件的值 (参考 4150707)													
SAE 5 级螺栓和 2 级螺母													
尺寸	TPI	螺栓直径		拉伸应力面积	夹具负荷	扭矩 (干态)		润滑的扭矩		扭矩 (Loctite® 242™ 或 271™ 或 Vibra-TITE™ 111 或 140)		扭矩 (Loctite® 262™ 或 Vibra-TITE™ 131)	
		英寸	平方英寸			磅	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸
4	40	0.1120	0.00604	380	8	0.9	6	0.7					
	48	0.1120	0.00661	420	9	1.0	7	0.8					
6	32	0.1380	0.00909	580	16	1.8	12	1.4					
	40	0.1380	0.01015	610	18	2.0	13	1.5					
8	32	0.1640	0.01400	900	30	3.4	22	2.5					
	36	0.1640	0.01474	940	31	3.5	23	2.6					
10	24	0.1900	0.01750	1120	43	4.8	32	3.5					
	32	0.1900	0.02000	1285	49	5.5	36	4					
1.4	20	0.2500	0.0318	2020	96	10.8	75	9	105	12			
	28	0.2500	0.0364	2320	120	13.5	86	10	135	15			
		英寸	平方英寸	磅	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)	(牛米)
5/16	18	0.3125	0.0524	3340	17	23	13	18	19	26	16	22	
	24	0.3125	0.0580	3700	19	26	14	19	21	29	17	23	
3/8	16	0.3750	0.0775	4940	30	41	23	31	35	48	28	38	
	24	0.3750	0.0878	5600	35	47	25	34	40	54	32	43	
7/16	14	0.4375	0.1063	6800	50	68	35	47	55	75	45	61	
	20	0.4375	0.1187	7550	55	75	40	54	60	82	50	68	
1/2	13	0.5000	0.1419	9050	75	102	55	75	85	116	68	92	
	20	0.5000	0.1599	10700	90	122	65	88	100	136	80	108	
9/16	12	0.5625	0.1820	11600	110	149	80	108	120	163	98	133	
	18	0.5625	0.2030	12950	120	163	90	122	135	184	109	148	
5/8	11	0.6250	0.2260	14400	150	203	110	149	165	224	135	183	
	18	0.6250	0.2560	16300	170	230	130	176	190	258	153	207	
3/4	10	0.7500	0.3340	21300	260	353	200	271	285	388	240	325	
	16	0.7500	0.3730	23800	300	407	220	298	330	449	268	363	
7/8	9	0.8750	0.4620	29400	430	583	320	434	475	646	386	523	
	14	0.8750	0.5090	32400	470	637	350	475	520	707	425	576	
1	8	1.0000	0.6060	38600	640	868	480	651	675	918	579	785	
	12	1.0000	0.6630	42200	700	949	530	719	735	1000	633	858	
1 1/8	7	1.1250	0.7630	42300	800	1085	600	813	840	1142	714	968	
	12	1.1250	0.8560	47500	880	1193	660	895	925	1258	802	1087	
1 1/4	7	1.2500	0.9690	53800	1120	1518	840	1139	1175	1598	1009	1368	
	12	1.2500	1.0730	59600	1240	1681	920	1247	1300	1768	1118	1516	
1 3/8	6	1.3750	1.1550	64100	1460	1979	1100	1491	1525	2074	1322	1792	
	12	1.3750	1.3150	73000	1680	2278	1260	1708	1750	2380	1506	2042	
1 1/2	6	1.5000	1.4050	78000	1940	2630	1460	1979	2025	2754	1755	2379	
	12	1.5000	1.5800	87700	2200	2983	1640	2224	2300	3128	1974	2676	

注意：
 1. 这些扭矩值不适用于隔板固件
 2. 所有扭矩值为静态扭矩，根据标准审计方法进行测量，公差为 ±10%。
 3. * 组件使用淬硬垫圈

参考 JLG 厌氧型螺纹锁化合物				
JLG 序列号	Loctite® 序列号		ND Industries 序列号	说明
0100011	242™		Vibra-TITE™ 121	中等强度 (蓝色)
0100019	271™		Vibra-TITE™ 140	高强度 (红色)
0100071	262™		Vibra-TITE™ 131	中等-高强度 (红色)

图 1-1. 扭矩图表 (SAE 扣件 - 第 1 页, 共 7 页)

锌黄铬酸盐扣件的值 (参考 4150707)											
SAE 8 级 (六角) 螺栓和 8 级螺母 *											
尺寸	TPI	螺栓直径		拉伸应力面积	夹具负荷	扭矩 (Dry 或 Loctite® 263) K=0.20		扭矩 (Loctite® 242™ 或 271™ 或 Vibra-TITE™ 111 或 140) K=0.18		扭矩 (Loctite® 262™ 或 Vibra-TITE™ 131) K=0.15	
		英寸	平方英寸			磅	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸
4	40	0.1120	0.00604								
	48	0.1120	0.00661								
6	32	0.1380	0.00909								
	40	0.1380	0.01015								
8	32	0.1640	0.01400								
	36	0.1640	0.01474	1320	43	5					
10	24	0.1900	0.01750	1580	60	7					
	32	0.1900	0.02000	1800	68	8					
1.4	20	0.2500	0.0318	2860	143	16	129	15			
	28	0.2500	0.0364	3280	164	19	148	17			
		英寸	平方英寸	磅	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)	
5/16	18	0.3125	0.0524	4720	25	35	20	25	20	25	
	24	0.3125	0.0580	5220	25	35	25	35	20	25	
3/8	16	0.3750	0.0775	7000	45	60	40	55	35	50	
	24	0.3750	0.0878	7900	50	70	45	60	35	50	
7/16	14	0.4375	0.1063	9550	70	95	65	90	50	70	
	20	0.4375	0.1187	10700	80	110	70	95	60	80	
1/2	13	0.5000	0.1419	12750	105	145	95	130	80	110	
	20	0.5000	0.1599	14400	120	165	110	150	90	120	
9/16	12	0.5625	0.1820	16400	155	210	140	190	115	155	
	18	0.5625	0.2030	18250	170	230	155	210	130	175	
5/8	11	0.6250	0.2260	20350	210	285	190	260	160	220	
	18	0.6250	0.2560	23000	240	325	215	290	180	245	
3/4	10	0.7500	0.3340	30100	375	510	340	460	280	380	
	16	0.7500	0.3730	33600	420	570	380	515	315	430	
7/8	9	0.8750	0.4620	41600	605	825	545	740	455	620	
	14	0.8750	0.5090	45800	670	910	600	815	500	680	
1	8	1.0000	0.6060	51500	860	1170	770	1045	645	875	
	12	1.0000	0.6630	59700	995	1355	895	1215	745	1015	
1 1/8	7	1.1250	0.7630	68700	1290	1755	1160	1580	965	1310	
	12	1.1250	0.8560	77000	1445	1965	1300	1770	1085	1475	
1 1/4	7	1.2500	0.9690	87200	1815	2470	1635	2225	1365	1855	
	12	1.2500	1.0730	96600	2015	2740	1810	2460	1510	2055	
1 3/8	6	1.3750	1.1550	104000	2385	3245	2145	2915	1785	2430	
	12	1.3750	1.3150	118100	2705	3680	2435	3310	2030	2760	
1 1/2	6	1.5000	1.4050	126500	3165	4305	2845	3870	2370	3225	
	12	1.5000	1.5800	142200	3555	4835	3200	4350	2665	3625	

注意：
 1. 这些扭矩值不适用于铜板扣件
 2. 所有扭矩值为静态扭矩，根据标准审计方法进行测量，公差为 ±10%。
 3. * 组件使用淬硬垫圈

图 1-2. 扭矩图表 (SAE 扣件 - 第 2 页, 共 7 页)

内六角帽螺钉										
Magni 镀层 (参考 4150701) *										
尺寸	TPI	螺栓直径	拉伸应力面积	夹具负荷 见注释 4	扭矩 (干态) K= 0.17		扭矩 (Loctite® 242™ 或 271™ 或 Vibra-TITE™ 111 或 140 或 Precoat 85®) K=0.16		扭矩 (Loctite® 262™ 或 Vibra-TITE™ 131) K=0.15	
					磅	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸
		英寸	平方英寸	磅	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)
4	40	0.1120	0.00604							
	48	0.1120	0.00661							
6	32	0.1380	0.00909							
	40	0.1380	0.01015							
8	32	0.1640	0.01400							
	36	0.1640	0.01474							
10	24	0.1900	0.01750							
	32	0.1900	0.02000							
1.4	20	0.2500	0.0318	2860	122	14	114	13		
	28	0.2500	0.0364	3280	139	16	131	15		
		英寸	平方英寸	磅	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)
5/16	18	0.3125	0.0524	4720	20	25	20	25	20	25
	24	0.3125	0.0580	5220	25	35	20	25	20	25
3/8	16	0.3750	0.0775	7000	35	50	35	50	35	50
	24	0.3750	0.0878	7900	40	55	40	55	35	50
7/16	14	0.4375	0.1063	9550	60	80	55	75	50	70
	20	0.4375	0.1187	10700	65	90	60	80	60	80
1/2	13	0.5000	0.1419	12750	90	120	85	115	80	110
	20	0.5000	0.1599	14400	100	135	95	130	90	120
9/16	12	0.5625	0.1820	16400	130	175	125	170	115	155
	18	0.5625	0.2030	18250	145	195	135	185	130	175
5/8	11	0.6250	0.2260	20350	180	245	170	230	160	220
	18	0.6250	0.2560	23000	205	280	190	260	180	245
3/4	10	0.7500	0.3340	30100	320	435	300	410	280	380
	16	0.7500	0.3730	33600	355	485	335	455	315	430
7/8	9	0.8750	0.4620	41600	515	700	485	660	455	620
	14	0.8750	0.5090	45800	570	775	535	730	500	680
1	8	1.0000	0.6060	51500	730	995	685	930	645	875
	12	1.0000	0.6630	59700	845	1150	795	1080	745	1015
1 1/8	7	1.1250	0.7630	68700	1095	1490	1030	1400	965	1310
	12	1.1250	0.8560	77000	1225	1665	1155	1570	1085	1475
1 1/4	7	1.2500	0.9690	87200	1545	2100	1455	1980	1365	1855
	12	1.2500	1.0730	96600	1710	2325	1610	2190	1510	2055
1 3/8	6	1.3750	1.1550	104000	2025	2755	1905	2590	1785	2430
	12	1.3750	1.3150	118100	2300	3130	2165	2945	2030	2760
1 1/2	6	1.5000	1.4050	126500	2690	3660	2530	3440	2370	3225
	12	1.5000	1.5800	142200	3020	4105	2845	3870	2665	3625

- 注意:
1. 这些扭矩值不适用于铝板固件
 2. 所有扭矩值为静态扭矩, 根据标准审计方法进行测量, 公差为 ±10%*
 3. * 组件使用淬硬垫圈或者使固件挨着电镀钢或生铝
 4. 列出的 SHCS 用夹具负荷为 8 级或 10.9 级, 但不代表 SHCS 的最大强度。如果需要更高的负荷, 则另需测试。

图 1-3. 扭矩图表 (SAE 扣件 - 第 3 页, 共 7 页)

内六角帽螺钉										
锌黄铬酸盐扣件（参考 4150707）*										
尺寸	TPI	螺栓直径	拉伸应力面积	夹具负荷 见注释 4	扭矩 (Dry) K= 0.20		扭矩 (Loctite® 242™ 或 271™ 或 Vibra-TITE™ 111 或 140 或 Precoat 85®) K=0.18		扭矩 (Loctite® 262™ 或 Vibra-TITE™ 131) K=0.15	
					磅	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸
		英寸	平方英寸	磅	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)
4	40	0.1120	0.00604							
	48	0.1120	0.00661							
6	32	0.1380	0.00909							
	40	0.1380	0.01015							
8	32	0.1640	0.01400							
	36	0.1640	0.01474							
10	24	0.1900	0.01750							
	32	0.1900	0.02000							
1.4	20	0.2500	0.0318	2860	143	16	129	15		
	28	0.2500	0.0364	3280	164	19	148	17		
		英寸	平方英寸	磅	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)	磅 - 英寸	(牛米)
5/16	18	0.3125	0.0524	4720	25	35	20	25	20	25
	24	0.3125	0.0580	5220	25	35	25	35	20	25
3/8	16	0.3750	0.0775	7000	45	60	40	55	35	50
	24	0.3750	0.0878	7900	50	70	45	60	35	50
7/16	14	0.4375	0.1063	9550	70	95	65	90	50	70
	20	0.4375	0.1187	10700	80	110	70	95	60	80
1/2	13	0.5000	0.1419	12750	105	145	95	130	80	110
	20	0.5000	0.1599	14400	120	165	110	150	90	120
9/16	12	0.5625	0.1820	16400	155	210	140	190	115	155
	18	0.5625	0.2030	18250	170	230	155	210	130	175
5/8	11	0.6250	0.2260	20350	210	285	190	260	160	220
	18	0.6250	0.2560	23000	240	325	215	290	180	245
3/4	10	0.7500	0.3340	30100	375	510	340	460	280	380
	16	0.7500	0.3730	33600	420	570	380	515	315	430
7/8	9	0.8750	0.4620	41600	605	825	545	740	455	620
	14	0.8750	0.5090	45800	670	910	600	815	500	680
1	8	1.0000	0.6060	51500	860	1170	775	1055	645	875
	12	1.0000	0.6630	59700	995	1355	895	1215	745	1015
1 1/8	7	1.1250	0.7630	68700	1290	1755	1160	1580	965	1310
	12	1.1250	0.8560	77000	1445	1965	1300	1770	1085	1475
1 1/4	7	1.2500	0.9690	87200	1815	2470	1635	2225	1365	1855
	12	1.2500	1.0730	96600	2015	2740	1810	2460	1510	2055
1 3/8	6	1.3750	1.1550	104000	2385	3245	2145	2915	1785	2430
	12	1.3750	1.3150	118100	2705	3680	2435	3310	2030	2760
1 1/2	6	1.5000	1.4050	126500	3165	4305	2845	3870	2370	3225
	12	1.5000	1.5800	142200	3555	4835	3200	4350	2665	3625

- 注意:
1. 这些扭矩值不适用于铝板固件
 2. 所有扭矩值为静态扭矩, 根据标准审计方法进行测量, 公差为 ±10%*
 3. * 组件使用淬硬垫圈或者使固件挨着电镀钢或生铝
 4. 列出的 SHCS 用夹具负荷为 8 级或 10.9 级, 但不代表 SHCS 的最大强度。如果需要更高的负荷, 则另需测试。

图 1-4. 扭矩图表 (SAE 扣件 - 第 4 页, 共 7 页)

锌黄铬酸盐扣件的值（参考 4150707）							
8.8 级公制螺栓 8 级公制螺母							
尺寸	螺距	拉伸应力面积	夹具负荷	扭矩 (Dry 或 Loctite® 263™)	扭矩 (Lub)	扭矩 (Loctite® 262™ 或 Vibra-TITE™ 131)	扭矩 (Loctite® 242™ 或 271™ 或 Vibra-TITE™ 111 或 140)
		平方毫米	千牛	(牛米)	(牛米)	(牛米)	(牛米)
3	0.5	5.03	2.19	1.3	1.0	1.2	1.4
3.5	0.6	6.78	2.95	2.1	1.6	1.9	2.3
4	0.7	8.78	3.82	3.1	2.3	2.8	3.4
5	0.8	14.20	6.18	6.2	4.6	5.6	6.8
6	1	20.10	8.74	11	7.9	9.4	12
7	1	28.90	12.6	18	13	16	19
8	1.25	36.60	15.9	26	19	23	28
10	1.5	58.00	25.2	50	38	45	55
12	1.75	84.30	36.7	88	66	79	97
14	2	115	50.0	140	105	126	154
16	2	157	68.3	219	164	197	241
18	2.5	192	83.5	301	226	271	331
20	2.5	245	106.5	426	320	383	469
22	2.5	303	132.0	581	436	523	639
24	3	353	153.5	737	553	663	811
27	3	459	199.5	1080	810	970	1130
30	3.5	561	244.0	1460	1100	1320	1530
33	3.5	694	302.0	1990	1490	1790	2090
36	4	817	355.5	2560	1920	2300	2690
42	4.5	1120	487.0	4090	3070	3680	4290

- 注意：
1. 这些扭矩值不适用于锯板固件
 2. 所有扭矩值为静态扭矩，根据标准审计方法进行测量，公差为 ±10%*
 3. * 组件使用淬硬垫圈或者使固件挨着电镀钢或生铝
 4. 列出的 SHCS 用夹具负荷为 8 级或 10.9 级，但不代表 SHCS 的最大强度。如果需要更高的负荷，则另需测试。

图 1-5. 扭矩图表（公制扣件 - 第 5 页，共 7 页）

锌黄铬酸盐扣件的值 (参考 4150707)						
10.9 级公制螺栓 10 级公制螺母 12.9 级内六角帽螺钉 M3 - M5*						
尺寸	螺距	拉伸应 力面积	夹具负 荷	扭矩 (Dry 或 Loctite® 263™) K=0.20	扭矩 (Lub 或 Loctite® 242™ 或 271™ 或 Vibra-TITE™ 111 或 140) K=0.18	扭矩 (Loctite® 262™ 或 Vibra-TITE™ 131) K=0.15
		平方毫米		千牛	(牛米)	(牛米)
3	0.5	5.03	3.13			
3.5	0.6	6.78	4.22			
4	0.7	8.78	5.47			
5	0.8	14.20	8.85			
6	1	20.10	12.5			
7	1	28.90	18.0	25.2	22.7	18.9
8	1.25	36.60	22.8	36.5	32.8	27.4
10	1.5	58.00	36.1	70	65	55
12	1.75	84.30	52.5	125	115	95
14	2	115	71.6	200	180	150
16	2	157	97.8	315	280	235
18	2.5	192	119.5	430	385	325
20	2.5	245	152.5	610	550	460
22	2.5	303	189.0	830	750	625
24	3	353	222.0	1065	960	800
27	3	459	286.0	1545	1390	1160
30	3.5	561	349.5	2095	1885	1575
33	3.5	694	432.5	2855	2570	2140
36	4	817	509.0	3665	3300	2750
42	4.5	1120	698.0	5865	5275	4395

- 注意:
1. 这些扭矩值不适用于钢板固件
 2. 所有扭矩值为静态扭矩, 根据标准审计方法进行测量, 公差为 $\pm 10\%$ *
 3. * 组件使用淬硬垫圈或者使固件挨着电镀钢或生铝
 4. 列出的 SHCS 用夹具负荷为 8 级或 10.9 级, 但不代表 SHCS 的最大强度。如果需要更高的负荷, 则另需测试。

图 1-6. 扭矩图表 (公制扣件 - 第 6 页, 共 7 页)

Magni 镀层 (参考 4150701) *						
12.9 类内六角帽螺钉 M6 及以上所述 *						
尺寸	螺距	拉伸应力面积	夹具负荷 见注释 4	扭矩 (Dry 或 Loctite® 263™) K=0.17	扭矩 (Lub 或 Loctite® 242™ 或 271™ 或 Vibra-TITE™ 111 或 140) K=0.16	扭矩 (Loctite® 262™ 或 Vibra-TITE™ 131) K=0.15
		平方毫米	千牛	(牛米)	(牛米)	(牛米)
3	0.5	5.03				
3.5	0.6	6.78				
4	0.7	8.78				
5	0.8	14.20				
6	1	20.10	12.5	13	12	11
7	1	28.90	18.0	21	20	19
8	1.25	36.60	22.8	31	29	27
10	1.5	58.00	36.1	61	58	54
12	1.75	84.30	52.5	105	100	95
14	2	115	71.6	170	160	150
16	2	157	97.8	265	250	235
18	2.5	192	119.5	365	345	325
20	2.5	245	152.5	520	490	460
22	2.5	303	189.0	705	665	625
24	3	353	220.0	900	845	790
27	3	459	286.0	1315	1235	1160
30	3.5	561	349.5	1780	1680	1575
33	3.5	694	432.5	2425	2285	2140
36	4	817	509.0	3115	2930	2750
42	4.5	1120	698.0	4985	4690	4395

- 注意:
1. 这些扭矩值不适用于铝板固件
 2. 所有扭矩值为静态扭矩, 根据标准审计方法进行测量, 公差为 ±10%*
 3. * 组件使用淬硬垫圈或者使固件挨着电镀钢或生铝
 4. 列出的 SHCS 用夹具负荷为 8 级或 10.9 级, 但不代表 SHCS 的最大强度。如果需要更高的负荷, 则另需测试。

图 1-7. 扭矩图表 (METRIC 扣件 - 第 7 页, 共 7 页)

第2章. 概述

2.1 机器的准备、检查和维护

概述

本章向负责机器运行待命和安全运行的人员提供所需的必要信息。要获得最大工作时间并确保安全工作，应确保机器在工作开始之前完成了所有必要的检查和维护工作。

准备、检查和维护

建立并遵循完备的检查和预防性维护程序至关重要。下表列出了 JLG Industries, Inc. 建议的定期设备检查和维护项目。了解您所在国家、地区或所在地对空中作业平台的其他法规要求。必须根据环境、严重程度和使用频率的要求提高检查和维护的频率。

起动前检查

在每天使用设备之前或在每次更换操作员之前，用户和操作员必须对机器执行起动前检查。有关完成起动前检查的完整步骤，请参见《操作和安全手册》。必须先彻底阅读并理解《操作和安全手册》中的内容，然后执行起动前检查。

交付前检查和常规检查

应由合格的 JLG 设备技师执行交付前检查和常规检查。JLG Industries, Inc. 将合格的 JLG 设备技师定义为 - 具有公认的等级、证书，具有丰富的知识或经验，接受过全面的培训，成功地显示出维护、维修和保养相关 JLG 产品型号的能力。

交付前检查和常规检查的执行方式相同，但是时间不同。应在每次出售、出租或租赁交付之前执行交付前检查。应在机器每工作三个月或 150 小时（以先到者为准）；超出保养期三个月或购买二手设备时执行一次“常规检查”。必须根据环境、严重程度和使用频率的要求提高执行此检查的频率。

参考“JLG 交付前和常规检查表”以及“检查和预防性维护时间表”，了解在执行这些检查过程中需要检查的项目。检查本手册的相关内容，了解保养和维护步骤。

设备年检

JLG 建议每年由工厂培训的保养技师执行设备年检，不能迟于上次设备年检日期后的十三 (13) 个月。对于成功完成了 JLG 维修培训学校针对特定 JLG 产品型号进行培训的人员，JLG INDUSTRIES, INC. 确认其为工厂培训维修技师。参考机器的《维修保养手册》和对应的 JLG 检查表，了解执行此检查的方法。

参考“JLG 设备年检表”以及“检查和预防性维护时间表”，了解在执行这些检查过程中需要检查的项目。检查本手册的相关内容，了解保养和维护步骤。

为接收安全性公告，JLG Industries, Inc. 必须更新每台机器的所有权信息。每次在执行“机器年检”时，都应通知 JLG Industries, Inc. 机器目前的所有人。

预防性维护

必须由有资格的 JLG 设备技师执行指定的检查和维护项目。JLG Industries, Inc. 将合格的 JLG 设备技师定义为 - 具有公认的等级、证书，具有丰富的知识或经验，接受过全面的培训，成功地显示出维护、维修和保养相关 JLG 产品型号的能力。

参考本手册中的“预防性维护表时间表”和相关内容，了解保养和维护步骤。必须根据环境、严重程度和使用频率的要求提高保养和维护的频率。

表 2-1. 检查和维护责任

类型	频率	主要责任	维修资格	参考
起动前检查	每天使用之前，或每次变更操作员时。	用户或操作员	用户或操作员	操作与安全手册
交付前检查	每次销售、租借或租赁交付前。	业主、代理商或用户	合格的 JLG 机械师	维修与维护手册以及适用的 JLG 检查表格。
经常性检查	使用了 3 个月或 150 个小时（两者以先到者为准）；或者闲置时间超过 3 个月；或者购买的是旧设备。	业主、代理商或用户	合格的 JLG 机械师	维修与维护手册以及适用的 JLG 检查表格。
设备年检	每年检修，离上一次检查不得超过 13 个月。	业主、代理商或用户	工厂培训的维修技术员（推荐）	维修与维护手册以及适用的 JLG 检查表格。
预防性维护	按维修与维护手册中规定的时间间隔进行。	业主、代理商或用户	合格的 JLG 机械师	维修与维护手册

2.2 预防性维护和检查图表

下表列出并定义了预防性维护和检查和检查项目。该表分为两个基本部分，“部位”指检查内容，“间隔时间”指执行检查的时间。表中的“部位”部分，列出了构成不同系统的部件。表中的“时间间隔”部分分为五列，表示不同的检查时间。间隔时间一列所列出的编号表示所检查部件适用的检查代码。

该表中列出的检查和维护项目不会替代专为此类设备所设的任何当地的或区域性法规，当然也不能说明列表中已包括所有。因为气候和/或条件，间隔时间可能会发生变化，依机器的位置 and 实际使用而定。

注意

JLG INDUSTRIES 要求按照“机器年度检查报告”表格执行完整的年度检查。

注意：此机器需要由合格的 JLG 技师执行定期的安全和维护检查。如果延误，应通知 JLG 经销商。

维护和检查表代码：

1. 检查是否正确且牢固安装。
2. 目视检查是否存在损坏、裂缝、扭曲或过度磨蚀。
3. 检查调节是否正确。
4. 检查是否存在开裂或断裂的焊缝。
5. 正确操作。
6. 释放后返回中性点或“off”位置。
7. 清洁和清除碎片。
8. 连锁功能正常。
9. 检查是否有泄露迹象。
10. 标牌已设置，并且可见。
11. 检查液位是否正常。
12. 检查是否擦伤，路径选择是否正确。
13. 检查公差是否正确。
14. 润滑正确。
15. 按照正确的技术参数施加扭力。

16. 未出现弧口齿、过度磨蚀或划线。
17. 正确充气然后放在轮辋中。
18. 部件选择正确、允许使用。
19. 完全充电。
20. 无松动接头、腐蚀或磨损。
21. 检验。
22. 执行。
23. 密封正确。
24. 超驰工作台控制。
25. 拆除泵电机盖并进行吹扫，清除盖上的磨屑，并对保持架进行刷扫。

脚注：

- (a) 每次销售、租借或租赁交付前。
- (b) 工作 3 个月；或停工 3 个月或更长时间；或已购买使用
- (c) 每年检修，离上一次检查不得超过 13 个月。

表 2-2. 预防性维护和检查表

机器部位	间隔时间	
	预交付 (a) 或经常性 (b) 检查	年度 (c) (每年) 检查
功能 / 控件		
工作台控件	5, 6, 7	5, 6, 7
地面控件	5, 6	5, 6, 14
功能控制锁、保护器或制动器	5	5
功能启用系统	5	5
紧急停机开关 (地面和工作台)	5	5
功能性限位或切断开关系统	5	5
手动下降或辅助电源	5	5
工作台总成		
工作台	1	1
护栏	1, 2, 4	1, 2, 4
门	1, 5	1, 5
地板	1, 2	1, 2
系索锚固点	1, 4	1, 4
剪式臂		
剪式臂	1, 2, 4	1, 2, 4
机械臂安全支撑	1, 5	1, 5
油缸销、枢轴销和固定件	1	1
支杆销、防磨垫和固定件	1	1
底盘总成		
盖板装置	1, 7	1, 7
防静电带	1	1
车轮和轮胎总成	2, 15	2, 15
驱动电机	1, 7, 9	1, 7, 9
驱动电机刷 **	—	—
电力系统		
蓄电池	9	18
蓄电池充电器		5
液压 / 电气系统		
液压举升 / 转向泵	1, 2, 9	1, 2, 5, 9, 25
液压缸 (支杆和转向)	2, 7, 9	2, 9
转向油缸固定销和销挡圈	1, 2	1, 2
液压软管、管线和管接头	1, 9	1, 9
液压油箱、盖板和通气装置	5, 7	5, 7
液压油 ***	11	11
电气接头	20	20
仪器、仪表、开关、灯具、喇叭	5	5

表 2-2. 预防性维护和检查表 (续)

机器部位	间隔时间	
	预交付 (a) 或经常性 (b) 检查	年度 (c) (每年) 检查
概述		
储物箱运行和安全手册	21	21
储物箱 ANSI 和 EMI 手册 (仅 ANSI)	21	21
容量标牌已设置、固定且可见。	21	21
所有标牌 / 铭牌已设置、固定且可见	21	21
每年应进行机器检查		21
无非法改造或增补。	21	21
含有所有安全通告	21	21, 22
一般结构条件和焊缝	2, 4	2, 4
所有固件、销钉、护罩和盖板		1, 2
符合技术参数的润滑脂和润滑油	22	22
所有系统功能测试	22	22
喷漆和外观	7	7
告知 JLG 机器所有权变化		22
** 系统性能下降时更换		
*** 每两年对液压油箱进行一次疏泄和拆卸, 清洁集滤器, 然后加入新鲜的液压油。		

2.3 维修与指导

概述

下列信息用于帮助您执行本手册中列出的维修与维护步骤。

安全性与工艺

维护设备时，应首先考虑到您和他人的安全。并同时意识到重物危险。不要在没有机械装置辅助的情况下移动大重量部件。不要将大重量物品放置在不稳定位置。抬升设备的某一部分时，应确保提供足够的支撑。

清洁

1. 确保机器获得较长工作寿命的最重要事项就是保证灰尘和异物不会进入关键部件内。应采取预防措施保障上述事项。护罩、盖板、密封和滤清器都是用来防止空气、燃油和液压油清洁的；但是，必须定期维护这些项目才能确保工作正常。
2. 无论何时断开空气、燃油或液压油管线，都应清洁相邻区域以及开口和接头。应在断开管线或部件时立即封闭或覆盖所有开口，防止异物进入。
3. 应在保养或维护过程中清洁并检查所有部件，确保所有通道和开口都没有阻塞。应覆盖所有部件，以保持清洁。应在安装所有部件之前，确保这些部件的清洁。在准备就绪使用新部件之前，应将这些部件放置在包装箱中。

部件的卸除与安装

1. 如果需要使用机械辅助装置，应该尽可能使用可调节的举升装置。所有吊索（链条、钢缆等）都应相互平行，并且与要举升的部件顶部尽可能保持垂直。
2. 如果需要以一定角度卸下部件，应注意吊环螺栓或与之相似的支架承重能力将降低，因为支撑结构与部件之间的角度小于90°。
3. 如果无法将部件卸除，应检查确保是否已经卸除了所有螺母、螺栓、缆线、支架、电线等部件，并且没有受到临近部件的干扰。

部件的拆卸和重新组装

在拆卸或重新组装部件时，应按顺序完成操作步骤。必须在全部拆卸或组装完一个部件后，才能开始操作下一个部件。应随时检查您的工作，确认没有遗漏项目。在获得正确批准之前，不要进行本手册中推荐项目以外的任何调节操作。

压力配合部件

在组装压力配合部件时，应使用防黏剂或硫化钼基化合物润滑配合表面。

轴承

1. 在将轴承卸下时，应将其覆盖，以防止灰尘或磨损物进入。使用不可燃清洁溶剂清洗轴承并阴干。可以使用压力空气，但是不要转动轴承。

2. 如果轴承架和滚珠（滚子）出现凹坑、缺口或烧痕，应将轴承丢弃。
3. 如果发现轴承仍可保养，应涂上一层薄油，将其卷在一张干净的蜡纸中。在准备好安装之前，不要拆开卷好可再次使用的或新的轴承。
4. 应在安装之前润滑新的或已使用过的轴承。在将轴承压入轴承托或镗孔时，应在外侧轴承架上施加压力。如果轴承安装在轴上，应在内侧轴承架上施加压力。

衬垫

检查衬垫上的孔是否与配合部件的开口对准。如果有必要手动润滑衬垫，应使用衬垫材料或等效等厚的其它材料。应确保在右侧切孔，因为空白衬垫会导致严重的系统损坏。

螺栓的使用和应用转矩

1. 自锁紧固件，例如尼龙嵌入防松螺母和螺纹变形防松螺母，在拆除后不再重新安装。当安装闭锁紧固件时，应始终使用新的替换五金件。
2. 使用具有正确长度的螺栓。太长的螺栓在螺栓头拧紧之前可能会顶在相关部件上。如果螺栓太短，就没有用于正确固定部件的足够接合螺纹。在重新安装螺栓之前，只能使用与原有螺栓规格相同或相等的螺栓。
3. 如果文中没有提供具体的力矩要求，应在热处理螺栓和钢质螺母上按照推荐的车间惯例使用标准力矩值。（参见第1章中的力矩表。）

润滑油管线和电线

在从设备上断开或拆卸液压管线和电线时，应为其添加清晰的标记或标签。这样可以确保能够正确地重新安装。

液压系统

1. 保持系统清洁。如果在液压系统中发现金属或橡胶颗粒，应排空并冲洗整个系统。
2. 在干净的工作表面拆解和组装部件。使用不可燃溶剂清洁所有金属部件。根据需要润滑部件，以方便组装。

润滑

应按照规定的时间间隔使用本手册中推荐的润滑油数量、类型和级别保养适用部件。如果无法获得推荐的润滑油，可与您所在地的供应商联系，购买符合或超过手册中列出技术规格的等效润滑油。

蓄电池

使用非金属的刷子和小苏打水溶液清洁蓄电池表面，并使用清水冲洗。清洁后，应让蓄电池充分晾干，并使用防腐蚀化合物涂抹接线柱。

2.4 与润滑相关的信息

液压系统

1. 污染物是液压系统的主要危害。污染物会通过各种途径进入系统，例如执行维护工作时使用液压油不足，会使水份、油脂、金属屑、沙子等进入，或因为供油管中油量不足使泵形成空穴。
2. 组件工作部件的设计和制造公差非常小，因此，即使是少量的污垢或异物进入系统都可能导致组件磨损或损坏，并通常会导致工作发生故障。应采取一切预防措施保证液压油干净，也包括存放的备用油。应按要求的时间间隔，检查、清洁和 / 或根据需要更换液压系统过滤器。并仔细检查过滤器中是否存在金属微粒。
3. 油混浊表明油中含水量高，会致使有机物生长，导致氧化或腐蚀。如果发生此种情况，必须排空系统，冲洗后用干净的油重新加注。
4. 混用不同品牌或类型的油是不可取的，因为这些油中不包含相同的必需添加剂或相似的油品粘度。推荐使用粘度适用于机器工作环境温度的高品质矿物油。

注意：因为啮合部件的磨损，新机器的油品或过滤器中可能会出现金属颗粒。

液压油

1. 有关建议使用用油的粘度范围，参阅第 1 章。
2. JLG 建议使用 DTE10 或 Excel 15 液压油，SAE 粘度为 10W-30 且粘度索引号为 152。

注意：不建议在油温低于 -26°C (-15°F) 时启动液压系统。如果需要在零度以下的环境中启动系统，则需要使用低密度电子加热器将油预热至最低 -26°C (-15°F)。

更换液压油

1. 使用建议的曲轴箱油或液压油可以避免定期更换油品。但是，须每年更换滤芯，在极端环境下工作除外。如果需要更换油品，则只能使用满足或超出本手册中所述规格的油品。如果不能获得与机器一同提供的相同类型的油品，应咨询当地的供应商，帮助您选择合适的等效油品。应避免混合使用石油和合成基础油。JLG Industries 建议每年更换液压油。
2. 应采取一切预防措施保持液压油清洁。如果必须将油从原容器中倒到另一容器中，则必须清理掉维护容器中所有可能的污染物。在更换系统油的同时，还应更换过滤器并清洁磁铁。
3. 设备关机后，应执行良好的预防性维护措施，再次使用前，应彻底检查所有液压部件、管线、接头等，并对每个系统进行功能性检查。

注意：有关油品检查和换油程序，参阅第 4 章。

润滑技术参数

部件制造商建议使用的指定润滑脂一直都是最佳选择，但是，多功能润滑脂的质量通常也能满足一些单用途润滑脂的

要求。如果对维护库存中的润滑脂使用存在疑问，请咨询您当地的供应商进行评估。有关润滑油主要符号的解释，参阅第 1 章，表 1-11，润滑技术参数。

2.5 液压缸偏离测试

使用以下方法测量液压缸偏离可接受的最大值。

平台偏离

测量平台与地面的偏离。完全抬高平台。10 分钟内最大可允许偏离为 5 厘米（2 英寸）。如果机器未通过此测试，则执行以下程序。

液压缸偏离

表 2-3. 液压缸偏离

液压缸内腔直径		10 分钟内可接受的最大偏离	
毫米	英寸	毫米	英寸
76.2	3	0.66	0.026
89	3.5	0.48	0.019
101.6	4	0.38	0.015
127	5	0.22	0.009
152.4	6	0.15	0.006
177.8	7	0.13	0.005

使用校准的刻度盘指示器测量液压缸连杆处的偏离。液压缸油必须处于环境温度且温度稳定。

油缸负荷必须为工作台正常负荷施加的正常负荷。

如果油缸通过测试，则合格。

注意：以每分钟 6 滴液压缸泄漏为基准。

2.6 轴销和复合轴承维修指南

丝状绕线式轴承。

1. 应拆卸销接的接合点并检查是否出现以下状况：
 - a. 接合点过度凌乱。
 - b. 工作时接合点发出噪声。
2. 如果发现以下任何状况，则应更换丝状绕线式轴承：
 - a. 衬里表面纤维磨损或分离。
 - b. 轴承衬支座碎裂或损坏。
 - c. 轴承已在其外壳内移位或自旋。
 - d. 衬里表面嵌入碎屑。
3. 如果发现以下任何状况（检查前应适应清洁轴销），则应更换轴销：
 - a. 轴承区域出可探测磨损。
 - b. 轴销表面出现剥落、发出响声、出现划痕或擦痕。
 - c. 轴承区域中轴承生锈。
4. 使用丝状绕线式轴承重新组装销接接合点。
 - a. 应将外壳中的所有污物和碎屑吹出，轴承和轴承外壳中必须无任何污染物。
 - b. 应使用溶剂清理轴承/轴销以除去所有润滑脂和润滑油，丝状绕线式轴承是干燥的接合点，不应润滑。
 - c. 应检查轴销以确保其无毛边、断口以及擦痕，这些安装和操作过程中会损坏轴承。

第3章. 底盘和剪式臂

3.1 机器部件盖

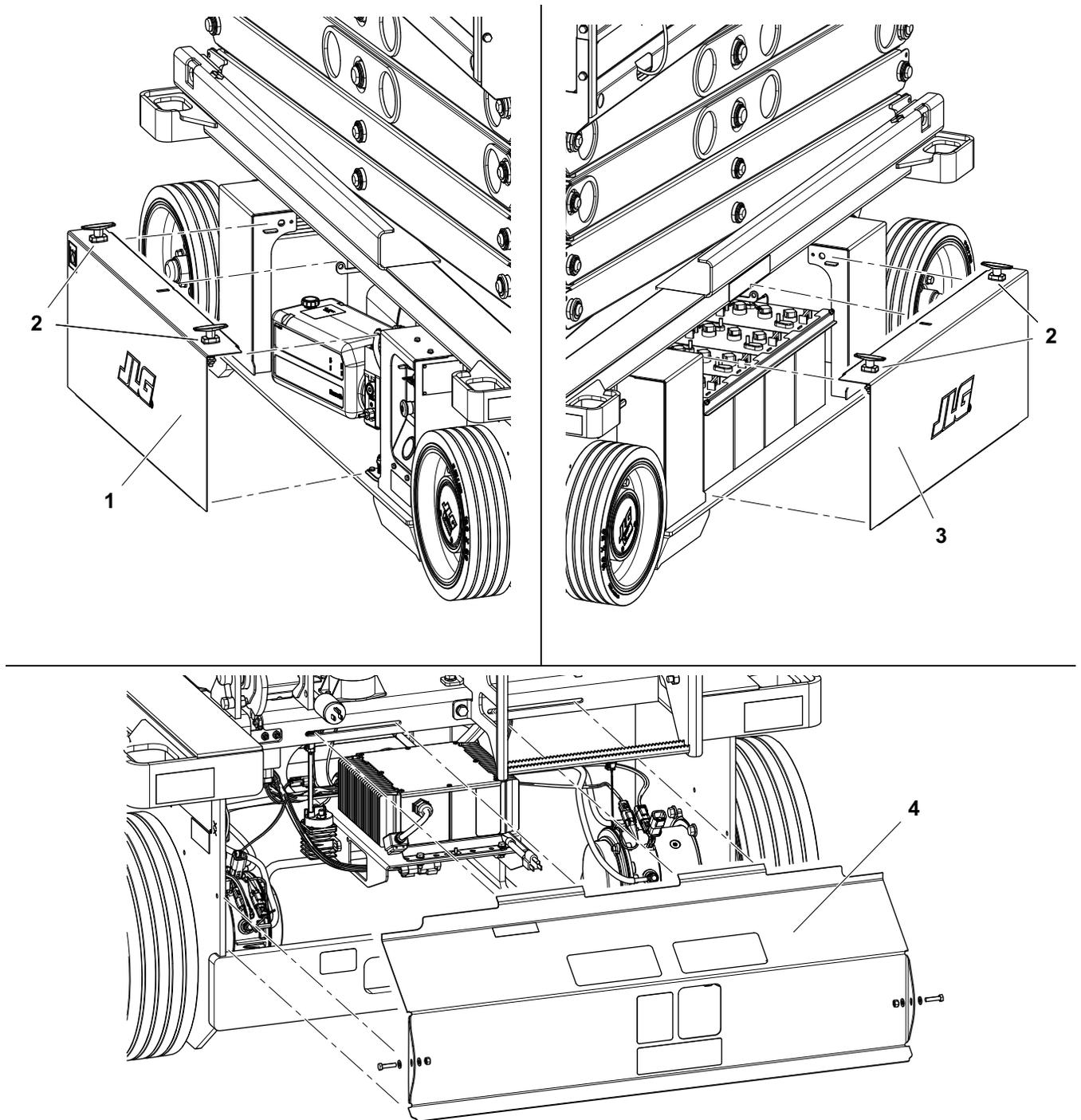


图 3-1. 机架盖 (所有型号)

- 1. 左侧 (液压) 机架盖
- 2. 侧盖释放手柄

- 3. 右侧 (蓄电池) 机架盖
- 4. 后 (驱动电机 / 充电器 / 控制模块) 盖

3.2 蓄电池的拆除 / 维护

注意

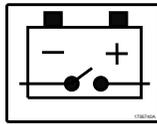
装配有 DELTA Q 蓄电池充电器的 JLG 机器正是为装配有原始设备制造商同意使用的蓄电池的最佳性能而设计。

批准的 JLG 替代蓄电池可以从 JLG 零件市场零件配送中心处获得或按照 JLG 零件市场程序获得。获得关于正确更换蓄电池的帮助，请联系当地的 JLG 客服部门。

JLG 批准的蓄电池利用 DELTA Q 蓄电池充电器算法程序进行了兼容性测试，以优化电池寿命和机器周期。在 JLG 设备中使用未经批准同意的蓄电池可能会造成性能问题和蓄电池充电器故障码。JLG 对使用未经批准同意的蓄电池所造成的服务或性能问题不承担任何责任。

蓄电池快速断开 - (如已配备)

配有蓄电池快速断开功能的机器可轻易地在蓄电池处断开机器的所有电源，无需从蓄电池接线柱上取下蓄电池线缆。要断开电源，在蓄电池舱内蓄电池顶部找到红色快速断开连接器，将其两半分开。



警告

在开始拆除蓄电池前，确保 (+) 极和 (-) 极的蓄电池线已经正确断开。

1. 机器蓄电池位于机器左侧盖板内，拆除盖板。
2. 在蓄电池室门从机器上拆除后，可以开始更换 / 维护蓄电池。
3. 从机器上拆除一个或多个蓄电池，蓄电池压制杆也需要拆除。(请参见图 3-2.)
4. 从压制杆的两端的压制簧片上拆除 (2) 螺母和垫圈。拆除压制杆并放在一旁。
5. 拆除并安装蓄电池后，重新安装蓄电池压制杆。
6. 当蓄电池维护或蓄电池更换完成时，重新连接蓄电池并检查是否操作正确。
7. 重新安装机器右侧盖板。

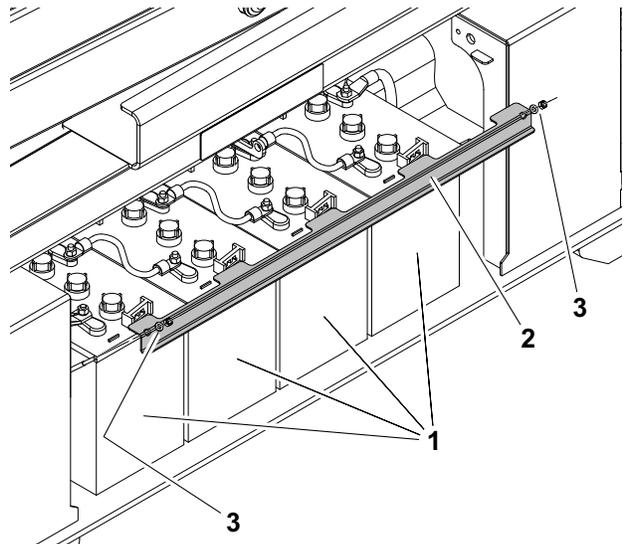


图 3-2. 蓄电池位置和压制杆 (所有型号)

1. 蓄电池 (4-6 伏)
2. 压制杆
3. 压制杆紧固件

蓄电池维护和安全操作规程

警告

应确保蓄电池的酸性液体不会与皮肤或衣服接触。操作蓄电池时，应穿上保护性衣物并佩戴护目镜。使用小苏打水中和溢出的蓄电池酸性液体。

充电时，蓄电池酸性液体会释放出爆炸气体，所以蓄电池充电时，区域内禁止出现明火、火花或点燃的烟草产品。只能在通风良好的地方对蓄电池进行充电。

只能向蓄电池中添加蒸馏水。当向蓄电池中添加水时，必须使用非金属制的容器和 / 或漏斗。

警告

不可更换对稳定性至关重要的项目，例如具有不同重量或规格项目的蓄电池。不要采用影响稳定性的方式改装设备。

应经常检查蓄电池的电解液位，需要时只可添加蒸馏水。当蓄电池充电完成后，电池液面水平应在通风管下 1/8 英寸的位置。(参见图 3-3.)。

- 不要加注到通风管的底部。
- 充电或操作时，不要让液位低至标度顶部下方。
- 如果端子连接处有腐蚀，将其清洁干净。

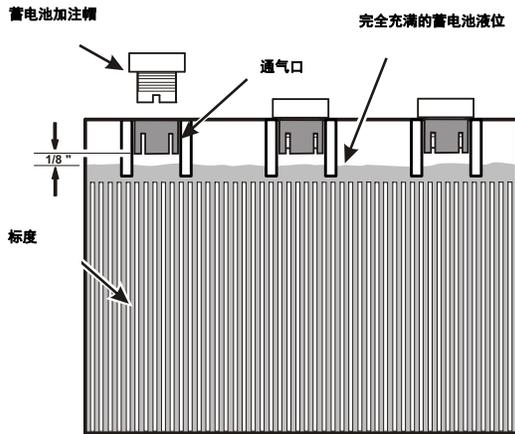
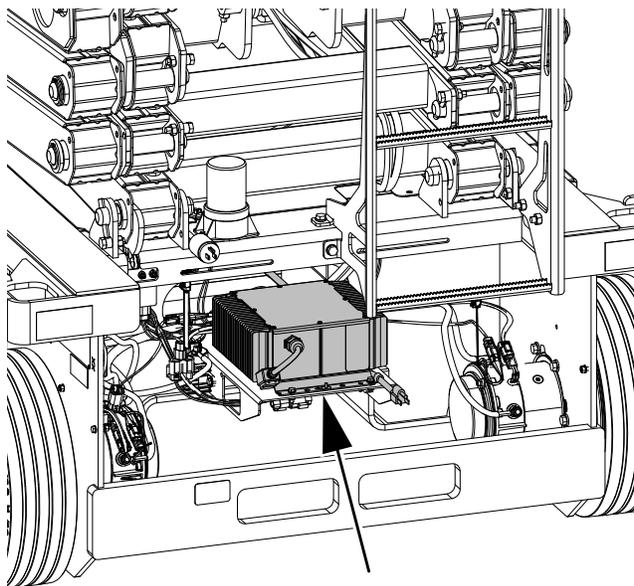


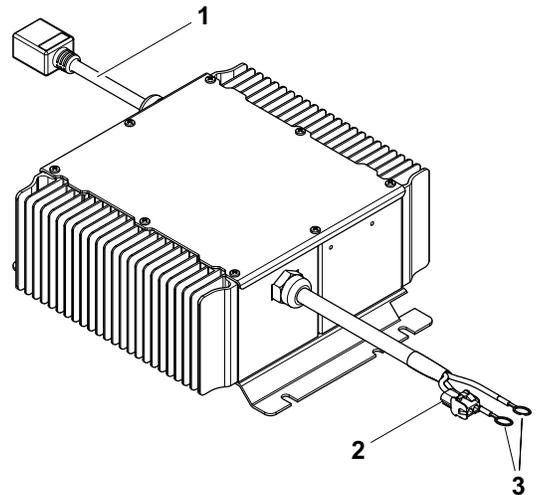
图 3-3. 蓄电池液面

3.3 蓄电池充电器

蓄电池充电器位于后进出口盖下的机器后部，拆除后进出口盖即可看到充电器。



蓄电池充电器位置



- 1. 交流电电压 — 输入线缆
- 2. 充电器联锁线缆
- 3. 连接至蓄电池的直流电源线

图 3-4. 蓄电池充电器

表 3-1. 蓄电池充电器规格

蓄电池充电器	技术参数
输出	
标称直流输出电压	24 伏
最大直流输出电压	33.6 伏
最大直流输出电流	25 安
最大联锁电流	1 安
输入	
交流输入电压	85-265 交流电压
标称交流输入电压	120 交流电压 - 230 交流电压均方根值
交流电输入频率	45-65 赫兹
最大交流输入电流	12 A RMS@108 VAC
操作	
充电指示器	黄色 LED 灯
蓄电池故障指示器	闪烁的黄色 LED 灯
100% 充电指示器	绿色 LED 灯
充电器故障指示灯	红色 LED 灯
保护	
输出反极性	电子保护 - 自动复位
输出短路	电子保护 - 自动复位
交流电过载	受限电流
直流电过载	受限电流
机械的	
操作温度	-30 至 +50°C (-22 至 +122°F)
外壳	耐冲击铝和耐水铝

3.4 蓄电池充电

注意： 在开始充电之前，应确保机器停放在通风良好的区域。



只可将充电器插入安装正确且接地的电源插座中。不可使用接地适配器或改装插头。不可触碰输出连接器上未经绝缘处理的部分以及未经绝缘处理的蓄电池接线端子。
如果交流电源线受损或者如果充电器突然烧断、跌落或者受到任何其他方式的损伤，不可使用充电器。
在连接或切断蓄电池（正极 / 负极）连接前，始终应断开充电器交流电源。
不可打开或拆卸充电器。

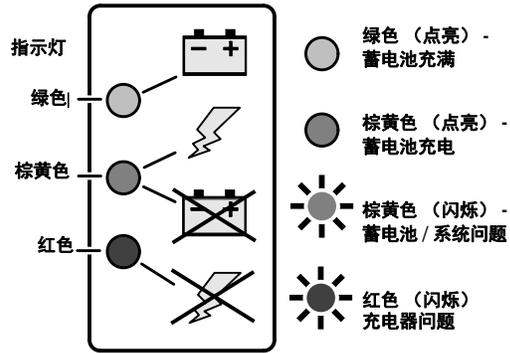


图 3-5. 充电器标牌 LED 指示灯

1. 蓄电池充电器的交流输入插头位于机器底部后侧的面板开口处。
2. 使用 3 芯大负荷延长电源线将充电器的交流输入插头连接到接地插座。（有关蓄电池充电器的交流输入规格，请参见表 3-1，蓄电池充电器规格。）
3. 在接通电源时，充电器将执行简短的指示灯自检。充电器上的蓄电池指示灯（图 3-5。）将持续闪烁两秒。可在用于取出充电器交流电源线的面板后侧开口处，查看指示灯。
4. 如果蓄电池充电器上状态面板的指示灯呈绿色点亮，表示蓄电池已充满。

注意： 如果充电器的电源插头一直插入，在蓄电池的电压低于最低电压或者在 30 天过后，充电器将自动开始一个完整的充电循环。

蓄电池充电器故障（指示灯闪烁）

如果在为蓄电池充电过程中发生故障，根据故障情况的不同，充电器 LED 指示器上的（棕黄色或红色）LED 灯闪烁。参考以下表 3-2 获得闪烁代码及其意义。

可根据需要参阅充电器制造商的用户手册，查找有关蓄电池的详细说明和故障排除信息。

表 3-2. 蓄电池充电器故障（指示灯闪烁）

红色闪烁	故障	措施
棕黄色	蓄电池电压高	如果在启动时，蓄电池中每块电池的电压 > 2.5 伏，充电器指示灯应呈棕黄色闪烁，不允许充电，说明蓄电池或系统发生故障。
棕黄色	蓄电池低电压	如果在启动时，蓄电池中每块电池的电压 < 0.17 伏，充电器指示灯应呈棕黄色闪烁，不允许充电，说明蓄电池或系统发生故障。
棕黄色	涓流充电到最低电压失败	如果蓄电池无法达到每模块 1.75 伏的电压，充电器指示灯将呈棕黄色闪烁，直到充电器重新加电 - 蓄电池或系统发生故障
红色	充电器内部故障	发出充电器硬件故障信号，并通过灯红色闪烁进行提示。

蓄电池充电器维护

警告

只有在所选择的规则系统适应于特定的蓄电池类型的蓄电池系统使用充电器。其他情况下使用可能会造成人员伤亡和损伤。

铅酸蓄电池可能会在正常运行期间产生爆炸性氢气。使蓄电池远离火花、火焰和生烟物质。在充电时进行充分通风。不得对冰冻的蓄电池进行充电。

研究所有蓄电池制造商的技术参数，如推荐的充电速度，在充电时拆除或不拆除电池盖。

警告

只可将充电器插入安装正确且接地的电源插座中。不可使用接地适配器或改装插头。不可触碰输出连接器上未经绝缘处理的部分以及未经绝缘处理的蓄电池接线端子。

如果交流电源线受损或者如果充电器突然烧断、跌落或者受到任何其他方式的损伤，不可使用充电器。

在连接或切断蓄电池（正极 / 负极）连接前，始终应断开充电器交流电源。

不可打开或拆卸充电器。

1. 对于富液式铅酸蓄电池，充电后常规检查每一蓄电池单格内的水平，并且按照要求，添加蒸馏水直到蓄电池制造商规定液面水平。遵照蓄电池制造商建议的安全说明执行。
2. 确保充电器连接蓄电池端子紧密且干净。
3. 当清洗车辆时，不可将充电器暴露在油脂下，或者直接用重水喷淋。

蓄电池充电器故障排除

完全没有光

完全没有光，说明没有连接充电器的交流电源或者交流电压太低。也可能说明存在充电器内部故障。

1. 检查与交流电源的连接。检查充电器的交流电压是否在 90 至 260 交流电压。
2. 如果经检查确认连接至充电器的交流电压正确并且充电器仍然没有显示任何光亮，将充电器送至客服。

故障 LED 灯闪烁

故障 LED 灯闪烁说明蓄电池充电器内的微控制器经测定出现故障。检测出的故障通过闪烁的数字显示。通过闪烁次数决定故障所在。

对于任何蓄电池系统，最普通的问题是蓄电池连接错误。由于蓄电池连接问题的高度相似性，在检查是否为其他问题前，总是有必要确定所有的连接是否正确。

[1 次闪烁] - 高蓄电池电压

1. 说明高蓄电池电压。检查蓄电池充电器电压与蓄电池组电压是否一致。四位数字的型号名称的前两位表明的是充电器支持的蓄电池电压数。
2. 检查是否为布线错误。
3. 当该问题解决后，该故障将自动解除并且充电器将重新启动充电过程。
4. 如果蓄电池存在另一个充电电源，可能也会出现高蓄电池电压。在充电期间，断开所有其他电源。
5. 如果在确认蓄电池电压低于每个电解槽 2.4 伏后，该问题仍然不清楚，将充电器送至客服。

[2 次闪烁] - 低蓄电池电压

1. 说明可能是蓄电池故障，未连接蓄电池，或者低于预期的蓄电池电压。检查蓄电池和蓄电池连接。
2. 检查标称蓄电池电压。四位数字的型号名称的前两位表明的是充电器支持的蓄电池电压数。确定标称蓄电池电压与充电器电压相同。
3. 当低蓄电池电压问题解决后，该故障将自动解除。
4. 如果在确认蓄电池电压高于每个电解槽 1.0 伏且所有连接良好后，该问题仍然不清楚，将充电器送至客服。

[3 次闪烁] - 充电延时

说明蓄电池在允许时间内未能完成充电。如果蓄电池的电容比设计的规则系统大，那么这也可能发生。在异常情况下，这可能意味着由于较高的环境温度，而造成充电器输出降低。如果蓄电池受损、老旧或状况不佳，也可能发生这种现象。

1. 检查蓄电池是否有损伤，例如短接电池室或者水量不足。在状况良好的蓄电池上尝试该充电器。
2. 如果状况良好的蓄电池仍然发生同样的故障，检查蓄电池上的连接以及与交流电以及交流电压自身的连接。
3. 确认普通蓄电池组电压与蓄电池充电器电压相同。
4. 该故障必须通过手动拨下交流电，等待 30 秒然后重新连接交流电电源解决。
5. 如果充电器的蓄电池组上出现该故障，并且蓄电池组的状况不佳，通过断开交流电 30 秒，然后重新连接交流电以启动新的充电过程来重新设定充电器。多次充电过程后，该问题可能会不再出现，因为蓄电池组已“恢复”状态。

[4 次闪烁] - 检查蓄电池

该故障说明蓄电池组未能充电达到正常充电周期要求的最低水平。

1. 检查模块之间蓄电池组连接没有颠倒也没有出现错误连接。
2. 检查蓄电池内的一个或多个电池室没有短路。
3. 确认普通蓄电池组电压与蓄电池充电器电压相同。
4. 在状况良好的蓄电池上尝试该充电器。
5. 如果发生该故障，蓄电池可能状况不佳。尝试用可以给单个电池室充电的充电器 - 例如自动充电器恢复蓄电池组。确保将该充电器设定为适当的电压 - 每 6 伏蓄电池 6 伏，每 12 伏组 / 蓄电池 12 伏。

[5 次闪烁] - 温度过高

该故障说明充电器在运行过程中变得越来越热。尽管充电器没有受到损伤，但是充电时间将会明显延长。

1. 该故障显示不会自动解除，但是当温度降低后，充电器将自动重新开始充电。故障显示必须通过拔下交流电源，等待 30 秒然后重新连接交流电源手动操作解除。
2. 如果可能，将机器移至较为凉爽的位置。
3. 确认充电器的散热片上未堵塞有污物或泥土。清洁充电器。如果要求，用低压软管清洗充电器。不可使用高压。不可使用压力清洗装置。

[6 次闪烁] - 过载 | 温度过高

该故障说明蓄电池不可承受充电电流，或者在充电器内部检测到故障。该故障几乎总是在运行开始的 30 秒内设定。如果充电器已经开始正常充电后出现该故障，完成以下步骤。

1. 该故障必须通过手动拔下交流电，等待 30 秒然后重新连接交流电电源解决。
2. 检查所有蓄电池连接。查找高电阻连接。该故障最可能的原因是蓄电池内部的故障，例如蓄电池连接不佳，敞开式电解槽，或水量不足。
3. 如果充电器内的内部保险丝烧断，也可能出现该故障。如果绿色线与地面短路，即使是瞬间，该保险丝也将烧断。检查保险丝，在断开交流电源时，用欧姆表在绿线和红线之间测量。如果未测得短路，保险丝则被烧断。将该机组送至客服服务站，更换该保险丝。
4. 如果在蓄电池充电已经开始后出现该故障，确认交流电电源未被中断并且所有蓄电池连接状态良好。
5. 如果所有蓄电池连接状态良好，检测到存在内部故障，充电器必须送至合格的客服服务站。

蓄电池过度加水要求或强烈的硫磺（臭鸡蛋）味

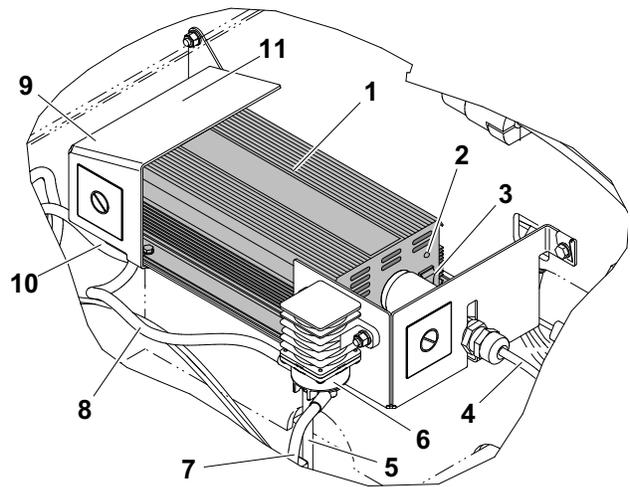
这些现象说明充电过度或蓄电池温度过高。这些现象不太可能是由于过高的充电电流造成的，因为甚至与适当尺寸的蓄电池组相比，充电器的最大充电电流也是较小的。造成该问题的最大可能是，充电规则设定不正确和 / 或环境温度较高。

1. 确认蓄电池组并非太小 - 通常 > 50 安时。
2. 确认标称蓄电池电压与充电器输出电压相配。
3. 如果充电器的输出电压似乎过高，将充电器送至客服。与 JLG 联系以获得出现故障的充电器所要求的蓄电池电压设定值。打电话时，确定提供充电器的序列号和充电规则设定值。

3.5 直流至交流变流器（如果配备）

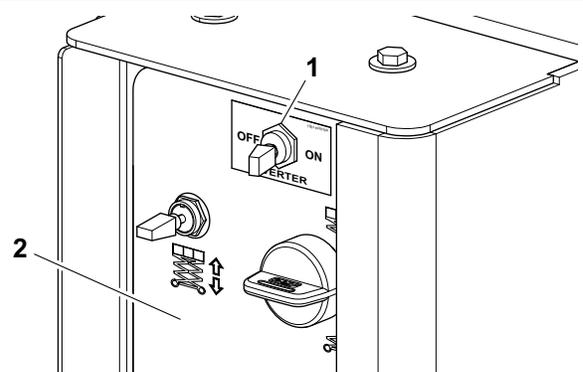
变流器在机器上的位置

对于所有 RS 剪形装置型号，变流器位于机器右后方，蓄电池侧隔室内。



- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| 1. 直流至交流变流器 | 6. 变流器电力中继 |
| 2. 过载 LED 指示器 | 7. 接直流蓄电池正极 (+) |
| 3. 变流器内部 ON/OFF 开关 - 出厂时设为 ON | 8. 接直流变流器正极 (+) 输入 |
| 4. 变流器交流电输出线 | 9. 直流电流为 15 A 的外用保险丝 |
| 5. 接地面控制面板上的变流器 ON/OFF 开关 | 10. 接直流蓄电池负极 (-) |
| | 11. 变流器全冷却风扇 |

图 3-6. 直流至交流变流器部件



1. 变流器接通 / 断开开关
2. 地面控制面板开关

图 3-7. 变流器接通 / 断开开关位置

变流器运行

⚠ 危险

电击或电死危险 — 将变流器输出电力视为商用交流电。

如果要保养，拆除机器护板，取出变流器装置。

1. 利用地面控制台变流器 ON/OFF 开关开启变流器。
(确定变流器上的超载 LED 灯未亮。)
2. 关闭变流器。超载 LED 灯可能会短暂闪烁，声音警报也可能发出短促的“喳喳”声。这是正常现象。
3. 确认将要操作的设备（工具）关闭之后，将设备电线插入变流器交流输出线缆中。
4. 开启变流器。
5. 开启设备（工具）。
6. 插入其他任何设备（工具）。

注意：变流器关闭时，声音警报可能会发出短暂的“喳喳”声。当变流器与 24 伏特蓄电池组连接或断开连接时，也会响起该声音警报。

变流器排障

问题：无输入电压	
与蓄电池接线端接触不良。	关闭变流器，断开电源。彻底清洁接线端，重新连接。
直流蓄电池保险丝熔断。	关闭变流器。更换相同类型和等级的保险丝。
问题：变流器关闭	
蓄电池电源低于 20 伏。	给蓄电池充电，或将其更换。
变流器过热（接线端关闭模式）变流器上的过载 LED 指示器为橙色 / 红色。	使变流器冷却。检查是否充分通风。将变流器负载降至额定持续运行功率。
装置可能含有缺陷。	请查看报修说明，呼叫客户服务。
问题：蓄电池始终发出电量低报警	
输入电压低于 21 伏 — 发出嗡嗡声。	使输入电压高于 21 伏，保持符合规定。
蓄电池变坏或电量不足。	充电或更换。
输入变流器的电力不足或压过大。	使用低位仪表（较重）电缆。尽可能缩短电缆长度。

变流器技术参数

姓名	说明
输入	24 伏（20-30 伏）直流
输出	110 伏交流
输出波形	修正正弦波（MSW）
持续运行功率	900 瓦
瞬间功率	1800 瓦
能效	大约 90%
电源开关	ON/OFF 控制
电源开关断开	<0.5 安直流
蓄电池电量低报警	21 ± 0.5 伏直流
蓄电池电量低关闭	20 ± 5 伏直流
交流电输出插座	(2) 北美标准 15 安
外用保险丝	3 x 15 安（机动铲类型）
尺寸	12.7 厘米（宽）x 7 厘米（高）x 26.67 厘米（深） (5 英寸 x 2.75 英寸 x 10.5 英寸)
净重	2.72 公斤（6 磅）
注意： 除非另有规定，所有技术参数均为半负载正常线路在 25°C（77°F）时的典型值。技术参数如有变更，恕不通知。	

3.6 地面控制台

注意

在试图拆除地面控制板或维修电气系统前，断开蓄电池上的主电源。如果未能这样做可能会损坏机器的电气部件。

构件位置

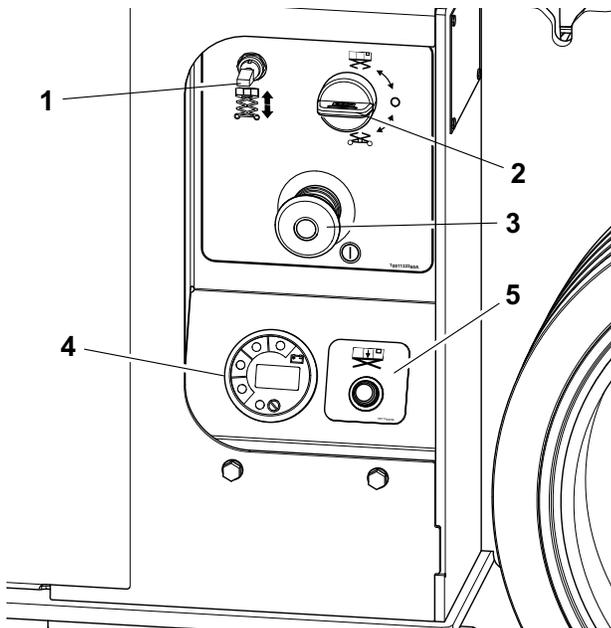


图 3-8. 地面控制站构件位置（所有型号）

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1. 操作台举升 / 降低开关 | 4. MDI - 指示器 |
| 2. 钥匙选择开关 | 5. 过载指示灯（如配有） |
| 3. 地面紧急停止按钮 | |

拆除（所有型号）

1. 断开蓄电池上的主电源。
2. 拆除机器左侧（地面控制站 / 泵侧）上的机器侧盖。
3. 拆除（4）螺丝和连接地面控制板和机架的垫圈。
4. 当解除面板后，旋转并定位以拔去或断开在面板背面上的连接器和构件。

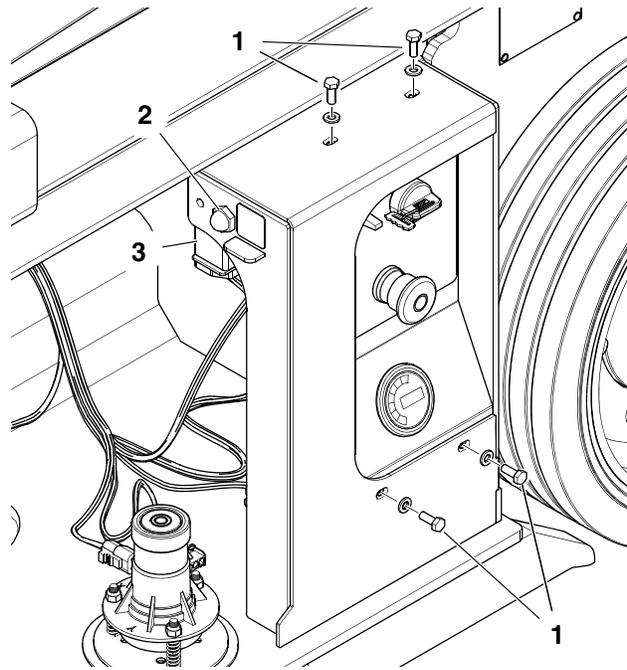


图 3-9. 拆除地面控制站

1. 连接螺丝和垫圈
2. 制动器释放开关
3. 功率继电器

安装

1. 检查所有构件均安装在面板内并与装配电路连接。
2. 将面板插入机械上的位置并通过机架内的安装孔对齐面板上的安装孔位。
3. 使用（4）安装螺丝和垫圈连接。
4. 重新连接蓄电池上的主开关，给机器通电并检查机器运行状况。
5. 安装机器侧盖。

3.7 主电源接触器继电器

主电源继电器位于蓄电池充电器旁的后盖下方。

注意

在尝试拆除主电源接触器继电器或维修电气系统前，断开蓄电池上的主电源。如果未能这样做可能会对机器电气构件造成损伤。

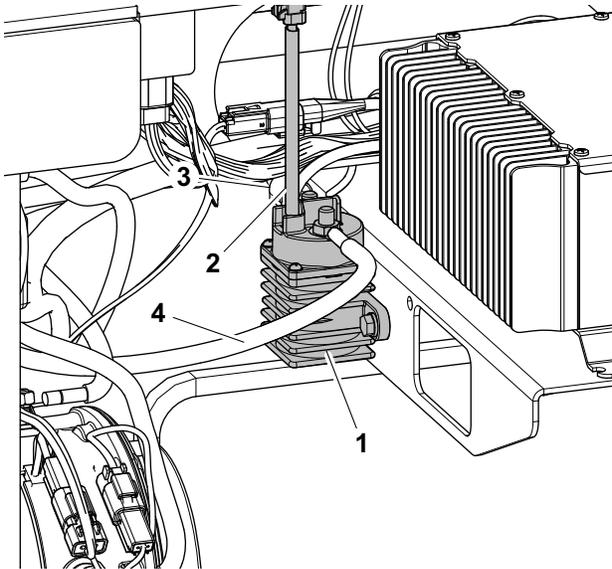
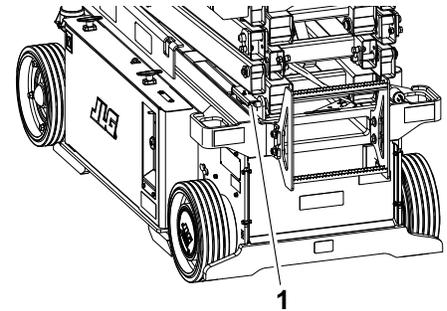


图 3-10. 主电源接触器继电器位置 (所有型号)

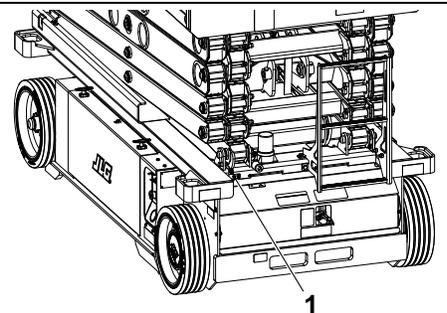
- | | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1. 主电源接触器继电器 | 3. 至蓄电池 (BT03+) |
| 2. To X14 线束接头 - (电源中继和控制模块) | 4. 至控制模块 - (X09 B+F1) |

3.8 高度限位开关总成

位置



1932RS/6RS

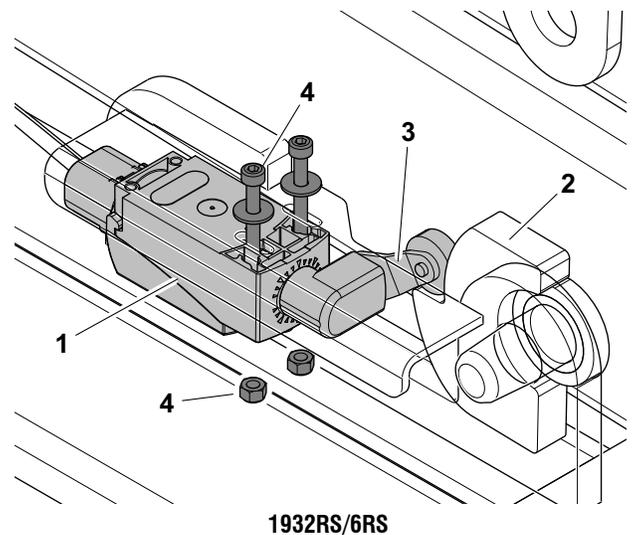


3248RS/10RS

图 3-11. 高度限位开关位置

1. 限位开关

安装



1932RS/6RS

图 3-12. 高度限位开关安装

- | | |
|----------|----------|
| 1. 开关总成 | 3. 开关杆臂 |
| 2. 剪式臂凸轮 | 4. 安装五金件 |

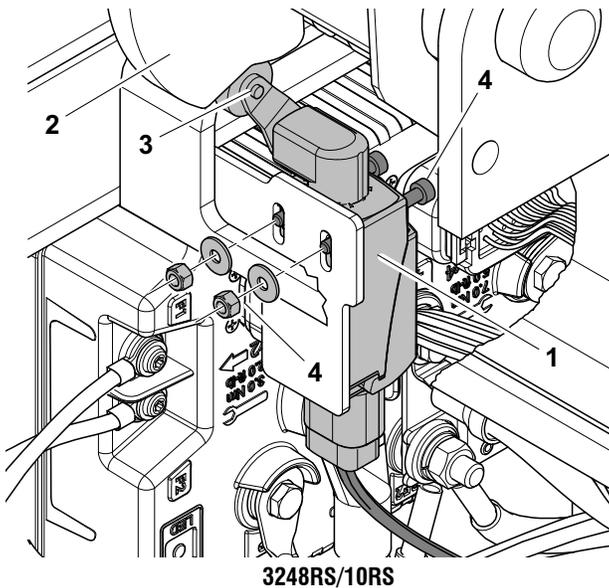


图 3-12. 高度限位开关安装

- | | |
|----------|----------|
| 1. 开关总成 | 3. 开关杆臂 |
| 2. 剪式臂凸轮 | 4. 安装五金件 |

开关调整

型号 - 1932RS/6RS (参见图3-12. 和图3-13.)

1. 滚筒杆臂与垂直方向设定为 30°，使用所示的安装五金件将开关安装在框架上。
2. 剪式臂在装载位置，在机架的水平安装槽前后调整开关，这样滚筒与剪式臂凸轮的两个表面均可接触，然后上紧。

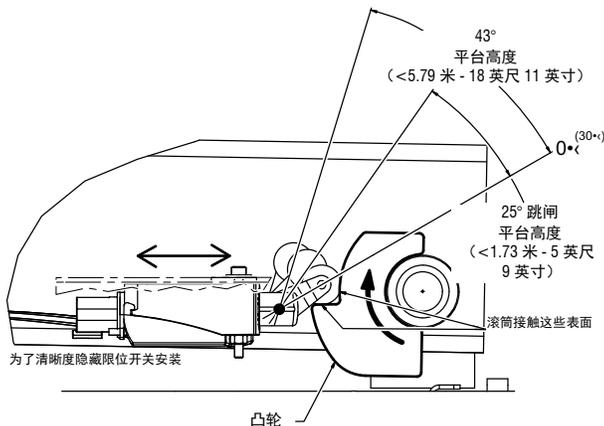


图 3-13. 1932RS/6RS - 高度限位开关调整

型号 - 3248RS/10RS
(参见图 3-12. 和图 3-14.)

1. 滚筒杆臂与垂直方向设定为 30°，使用所示的安装五金件将开关安装在框架上。
2. 剪式臂在装载位置，在机架的垂直安装槽上下调整开关，这样滚筒与剪式臂凸轮的两个表面均可接触，然后上紧。

开关注意事项 (所有型号):

- 杆臂角度与垂直方式事先设定为 30°。
- 开关复位 = 13°
- 开关跳闸 = 25°
- 在以下条件之前，驱动速度下降：
1932RS/6RS - 5 英尺 9 英寸 (1.75 米) 平台高度
3248RS/10RS - 7 英尺 4 英寸 (2.25 米) 平台高度
- 开关处于跳闸位置 (25° - 70°)，当机器平台高度高于：
1932RS/6RS - 5 英尺 9 英寸 (1.75 米) 平台高度
3248RS/10RS - 7 英尺 4 英寸 (2.25 米) 平台高度
- 当机器装载后，开关处于复位位置 (0° - 13°)。

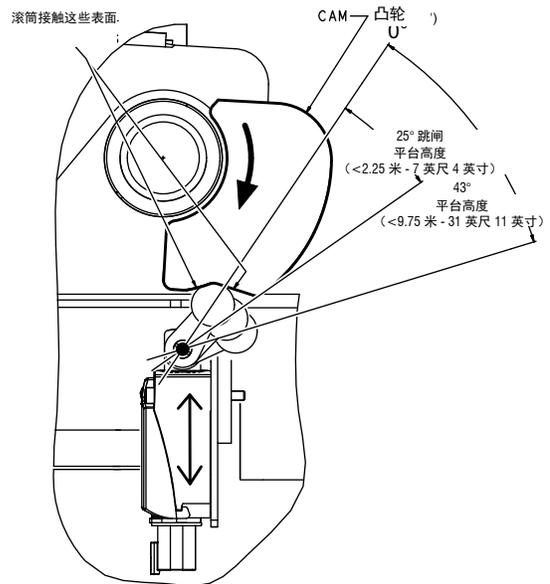


图 3-14. 3248RS/10RS - 高度限位开关调整

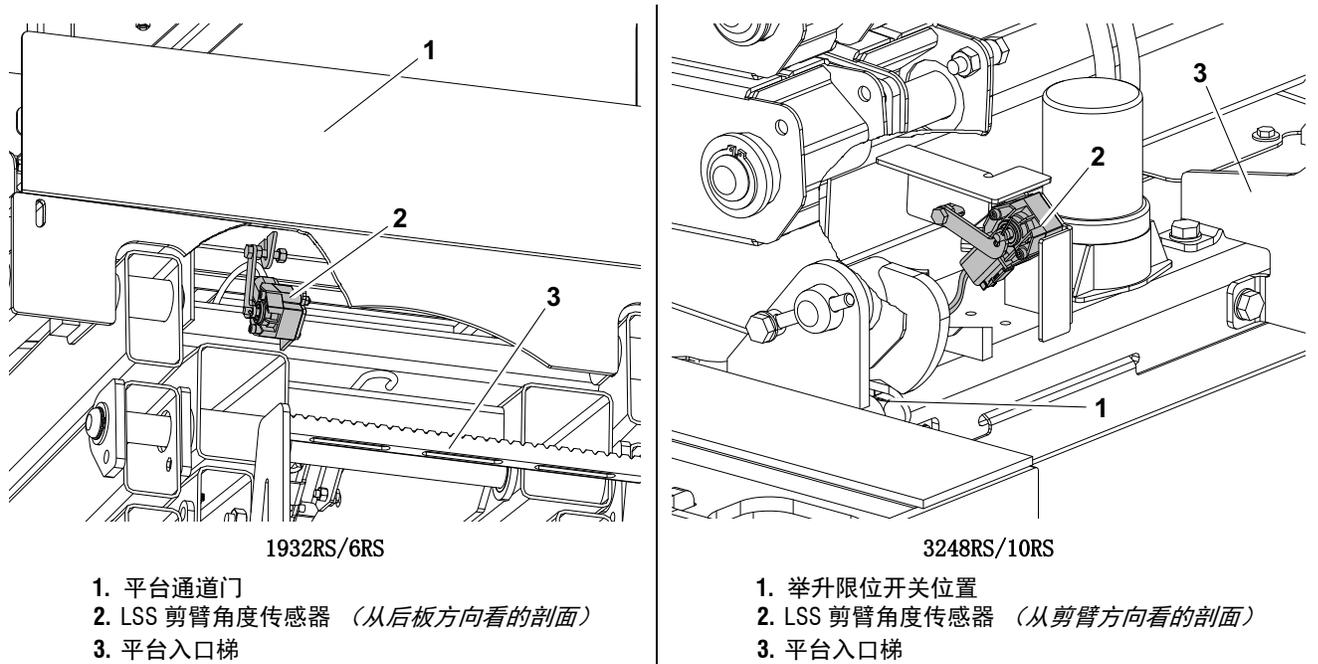


图 3-15. LSS - Scissor 剪臂角度传感器 - 机器后部位置

3.9 LSS - 剪臂角度传感器 - 位置

RS 剪式机器（带负荷感测系统 LSS）除了配备标准举升限位开关之外，还配有单独剪臂角度传感器开关。角度传感器开关向与举升油缸压力开关串联的电源控制模块发出信号，准确确定任何给定平台高度处的平台负荷。

角度传感器开关和支臂组件无需调整，按适当方位装入即可。

请参见 LSS 维修手册（3124288），获得 RS 剪式机器 - LSS 系统的完整维修信息。

3.10 更换倾斜传感器

倾斜传感器位于左侧（地面控制站侧）机器盖内。

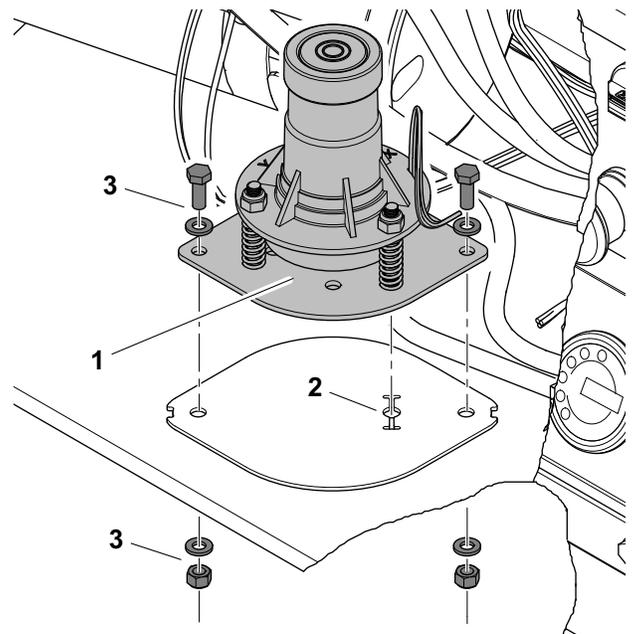


图 3-16. 安装倾斜传感器

- 1. 倾斜传感器
- 2. 定位孔
- 3. 安装五金件

拆除倾斜传感器

1. 断开蓄电池的电源。
2. 拆除机器左侧盖板（地面控制站侧）。
3. 拔出倾斜传感器 3 线束连接器。
4. 拆除连接传感器至底座的两（2）个安装螺母、螺栓和垫圈。

安装倾斜传感器

1. 在将倾斜传感器安装至底座前，检查传感器和安装板的配合面，确保没有废渣或毛刺妨碍齐平安装。
2. 当将倾斜传感器安装进入底座时，利用底座上的安装板内的孔，对齐传感器底部上的安装销（项目 2 - 图 3-16.）。
3. 用安装五金件确保底座安全。
4. 根据以下说明进行调整。

倾斜传感器开关 - 调整程序

注意

至少每六个月进行一次倾斜开关水平调整程序，以确保开关的正确操作和调整。

1. 将机器停放在光滑、坚固且水平的表面上。确保机器尽可能地保持水平。

注意： 确保开关安装保持水平并且安全连接。

2. 使用套筒扳手上紧三个法兰螺母。每个螺母应上紧大约弹簧行程的 1/4。
3. 使用指示器顶部的气泡水平仪，上紧或放松三个法兰螺母，直到指示器呈水平状。
4. 每次向下推一个拐角。应该会有足够行程引起指示器跳闸。如果指示器在三次试验中都没有跳闸，那么法兰螺母上的太紧了。

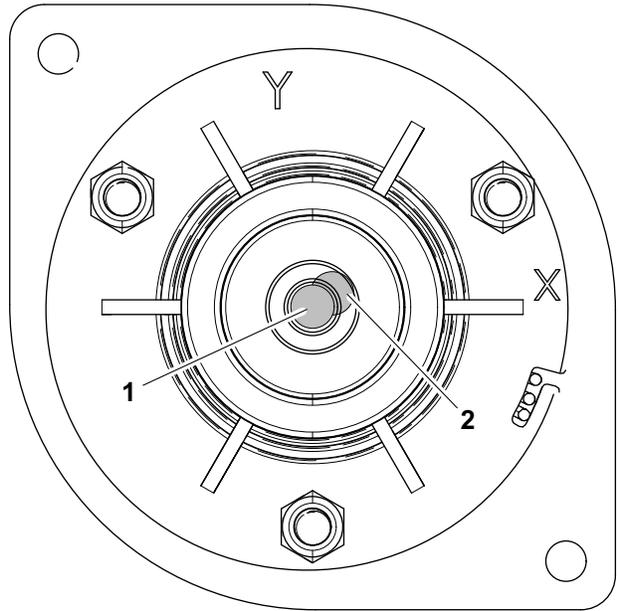


图 3-17. 倾斜传感器开关 - 气泡水平仪

1. 水平
2. 无水平

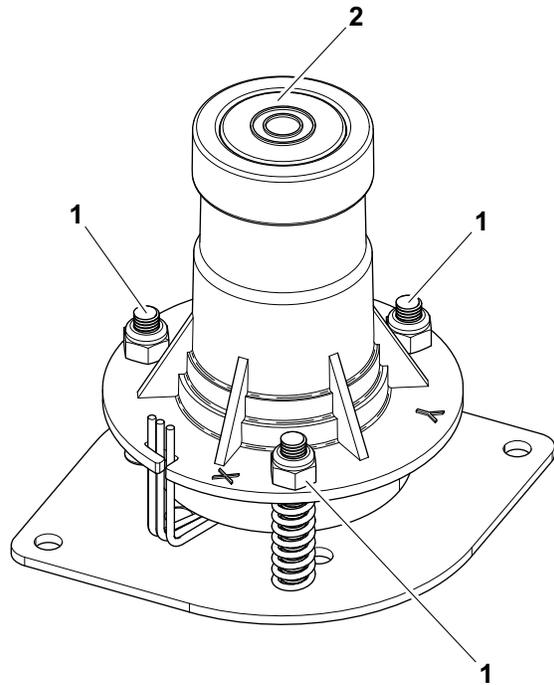


图 3-18. 倾斜传感器开关 - 调整

1. 法兰调整螺母
2. 气泡水平仪

3.11 牵引系统

操作原理

单独激活的驱动电机的电枢（旋转绕组）与电源模块的 -T 和 +B 端子（ZAPI）平行地用线连接。+B 端子始终与 +B（蓄电池电压，当线路连接器关闭时）保持相同的电压，并且允许模块使用内部分流器（极低的阻抗）测量电流。使用（连接至 -B 端子的）电枢开关金氧半场效晶体管将 -T 端子拉至地面。

为提供不同速度控制，电枢金氧半场效晶体管开关以极高的频率打开和关闭（脉冲宽度调制；16 千赫）。工作周期（打开和关闭的时间）不同以控制施加给电枢的电压。当金氧半场效晶体管的打开时长为周期的 50%，关闭时长为 50%，那么给电枢施加的电压大约为 1/2 可用蓄电池电压。同样地，金氧半场效晶体管持续为打开状态（100% 工作周期），即可向电枢提供所有可用蓄电池电压（正如以全速行驶）。

单独激活的驱动电机使用电磁铁（也称为磁场绕组），并非永久磁铁，电磁铁位于电机的定子（不回转的）部分。磁场绕组比永久磁铁更可取，原因是电源模块可用调整定子的磁性以优化电机性能。当以较慢的速度等级上升时，电源模块可用向磁

场绕组施加高达 40 安的电流以获得更高的电动势。在水平地形上，电源模块将向磁场施加少量的 14 安电流而获得较高的转速和较好的电机效率。

磁场绕组还可提供方向逆转的牵引力。当向前驱动时，金氧半场效晶体管开关 1 和 4 打开以向 F2 施加正电势，向 F1 施加地面电位。相反，金氧半场效晶体管开关 2 和 3 打开时，向 F1 施加正电势，而向 F2 施加地面电位。这些开关是通过电源模块实现脉冲宽度调节的，以维持磁场和电枢电流之间固定的关系（也被称为磁场图）。

因为两个 24 伏的电枢平行连接，驱动电机试图在所有条件下均以相同的速度旋转。如果一个轮子滑动，带有牵引力的轮子将需要更大的电流，因为它在缓缓变慢（负载过轻）。以这种方式，系统提供有效的牵引力控制，而不会增加复杂性。

为两台驱动电机提供相同的励磁电流很重要，否则一个轮子将拉动车辆（可能发生电机过热和轮胎过度磨损）。车辆使用 12 伏串联的磁场绕组以确保电流的合理分配。

两个电力释放的停车制动安装在后驱动电机上。当适于车辆运动时，地面模式向两个 24 伏电磁铁通电。停车制动可以在紧急车辆拖曳时实现电力解除。

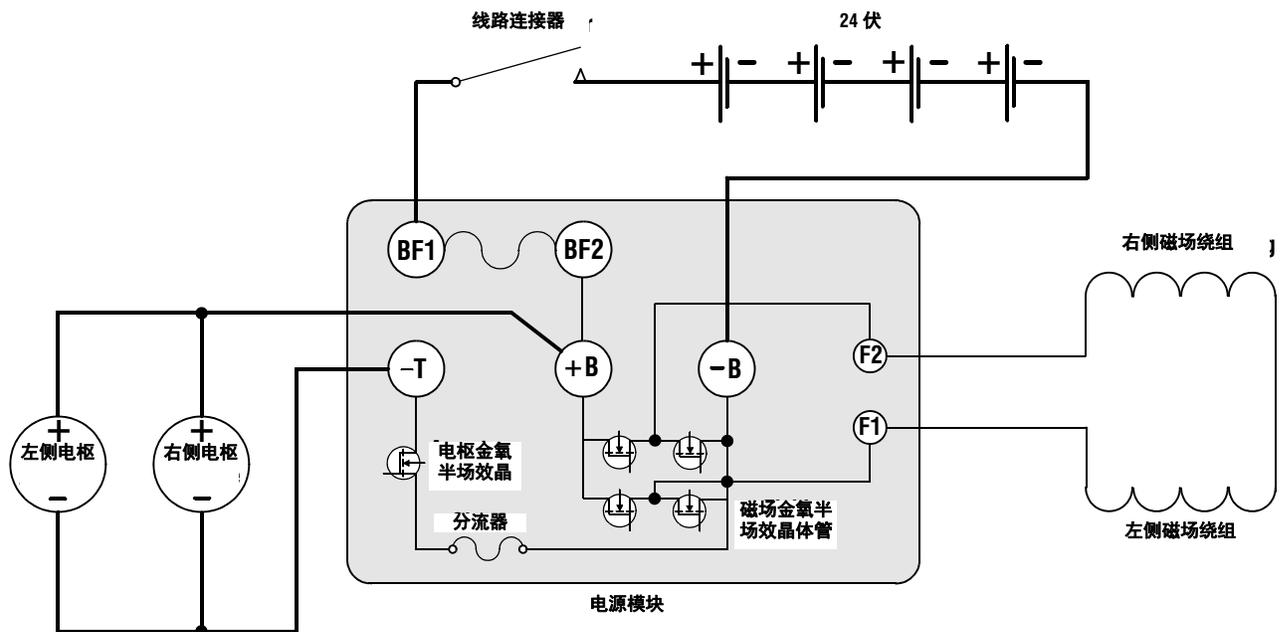


图 3-19. 牵引力控制电路 - ZAPI 电源模块

一般牵引系统难点

1. 地面模块联锁

存在多种互锁功能以防止由于系统故障造成的驱动。在调查研究牵引系统问题前，检查 JLG 分析器的“帮助”菜单，同时尝试从平台模式中驱动。关于 JLG 分析器帮助信息的解释，请参考第 5 节内容。

2. 电源模块诊断问题

每次上电时，电源模块都会执行自检程序，以确保功能正常。如果检测发现诊断问题，电源模块将不会为主电源接触器通电。相反，如果闪烁绿色的 LED 光，请参考 ZAPI 电源模块电力评估 - 第 3-17 页。

3. 开路电动机电枢

该问题会使车辆驱动，但是一台电机就可承担所有牵引负载。随着牵引控制的缺失，将会造成电机过热和轮胎过度磨损。

这种情况可以通过提升车辆的前轮并启动驱动（装载的平台）进行检测。根据“诊断 - 牵引”的内容，JLG 分析器的 ARM CUR 显示（电枢电流读数）应小于 50 安。一只轮子全速旋转，另外一支完全静止。电源模块的自我诊断不可能检测到这一故障，除非两个电枢都发生开路现象。

要找到该难点的源头，断开蓄电池上的主电源，并查看从功率控制器的 M1 和 M2 端子至未旋转的电机上的电枢的布线路径。查看一些情况，例如卷曲、端子松散以及腐蚀状况。

4. 短路电动机电枢

该问题将使车辆以非常慢的速度行驶或者根本不可能行驶。将导致电机快速过热（一台电机）。

这种情况可以通过提升车辆的前轮并启动驱动（装载的平台）进行检测。根据“诊断 - 牵引”的内容，JLG 分析器的 ARM CUR 显示（电枢电流读数）约为 350 安。FLD CUR 显示（磁场电流读数）约为 40 安。两只轮子均未按正常速度旋转，但是可以用手转动驱动轮。电源模块的自我诊断功能不能检测到这一故障现象，因为这种情况似乎与攀爬陡坡相似。

要找到该难点的源头，断开蓄电池上的主电源，并从所怀疑的连接电源模块的 M1 和 M2 端子的驱动电机上断开电枢布线（深红色和黑色导体）。重新测试牵引功能。如果剩下的驱动电机能够达到全速（并且电枢电流小于 50 安），那么，断开的驱动电机则发生故障。查看是否有压碎和烧焦的线缆。检查驱动电机是否有烧焦的味道。

5. 开路电机磁场

该问题将使车辆以非常慢的速度行驶或者根本不可能行驶。将造成电机快速过热（两台电机）。

这种情况可以通过提升车辆的前轮并启动驱动（装载的平台）进行检测。根据“诊断 - 牵引”的内容，JLG 分析器的 ARM CUR 显示（电枢电流读数）将停留在

350 安左右。FLD CUR 显示（磁场电流读数）不太稳定或者较低（低于 10 安）。任何轮子都不可能以正常速度旋转，但是可以通过手动旋转驱动轮。

要找到该难点的源头，将拉动主蓄电池断开，并从电源模块上断开现场配线（两条蓝色的电线连接至 F1 和 F2 端子）。使用电压表测得电阻范围（欧姆），查看两条蓝色电线之间是否存在短路现象（小于 5 欧姆）（这一现象正常）。如果没有，查看是否有卷边错误，线缆烧焦，线缆损坏或现场布线损坏的现象。

6. 短路制动器释放

该问题不会使车辆驱动。将造成电机快速过热（两台电机）。继续尝试驱动车辆可能会造成电枢损伤。

这种情况可以通过提升车辆的前轮并启动驱动（装载的平台）进行检测。根据“诊断 - 牵引”的内容，JLG 分析器的 ARM CUR 显示（电枢电流读数）约为 350 安。FLD CUR 显示（磁场电流读数）约为 40 安。两只轮子均未旋转，但是可以用手转动驱动轮。地面模块在上电或自检过程中不可能检测到该故障，因为在给制动器通电时会造成危害。然而，在驱动过程中，可能会检测到该问题（使用 JLG 分析器查看）。

3.12 功率控制模块 - ZAPI

表 3-3. ZAPI 电源模块规格

操作电压 (B+)	14.5 至 40 直流电压
最大电流限值:	
电枢	300 安
磁场	40 安
泵机	180 安
整体式主保险丝	250 安
维持电流	150 毫安
温度范围:	
操作	-40°C 至 75°C
存储	-40°C 至 125°C
发热极限	-75°C 至 90°C
切换频率	16 千赫

电源模块位于机器的左后方的后机器盖内，如图 3-20.，ZAPI 电源模块位置和方位（所有型号）所示。当更换电源模块时，应遵循以下说明。

1. 将机器电源关闭并断开蓄电池。
2. 定位并将后盖从机器上卸下。
3. 在拆除电源模块前，标记并注释电线接头的位置，同样参看图 3-21.

4. 从电源模块上断开所有接线器和线缆，并将其从机器上拆除。

注意：RS 剪形装置的电源模块安装在上侧颠倒的位置的机器上。这是正确的安装位置。

5. 在安装电源模块时，确保端子的定向如图 3-20. 所示
6. 在新的电源模块安装完成后，开始将接线器 / 线缆连接至模块。（参见表 3-4 和图 3-21.）。
7. 扭转所有端螺栓以达到模块前方所显示的扭矩规格。过度上紧可能会对模块造成损伤。
8. 在电源模块的所有连接完成后，可以重新连接蓄电池。
9. 给机器上电并检查机器是否操作正常。
10. 重新安装机器后盖。

表 3-4. 模块端子功能

+ BF1	至主电源接触器的控制器
+ BF2	左侧和右侧正极电枢
+ B	容量泵连接
- B	控制器至蓄电池负极
- T	左侧和右侧负极电枢
- P	抽吸泵连接
F1	至串联的电机磁场
F2	至串联的电机磁场

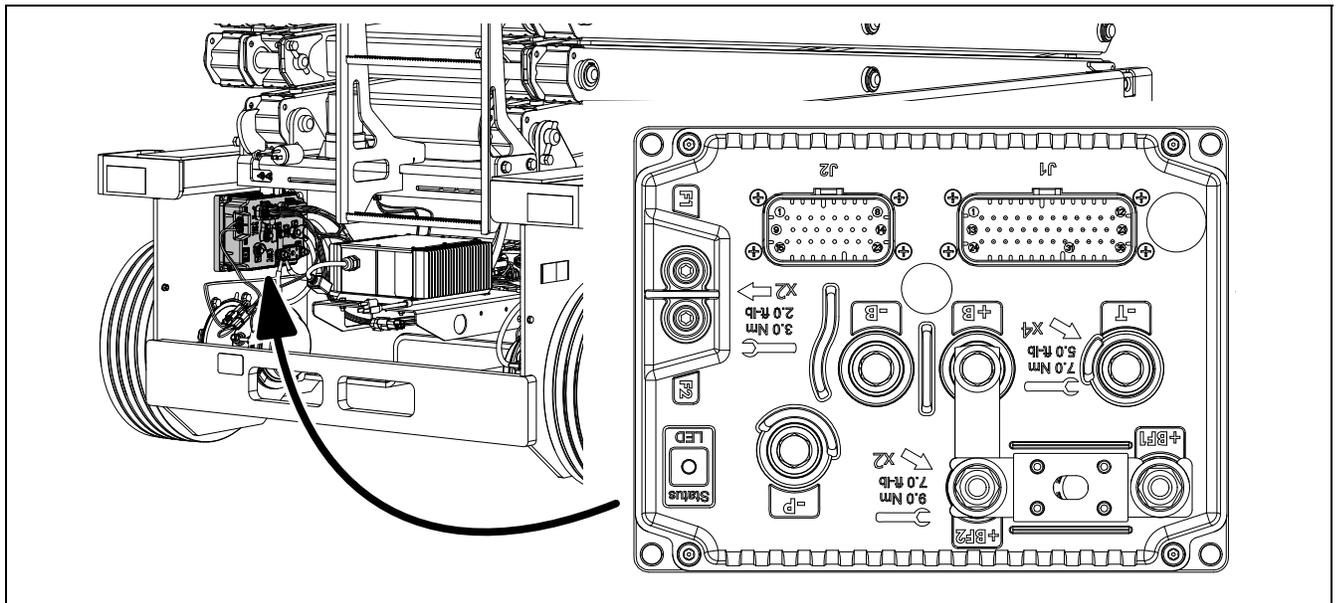


图 3-20. ZAPI 电源模块位置和方位（所有型号）

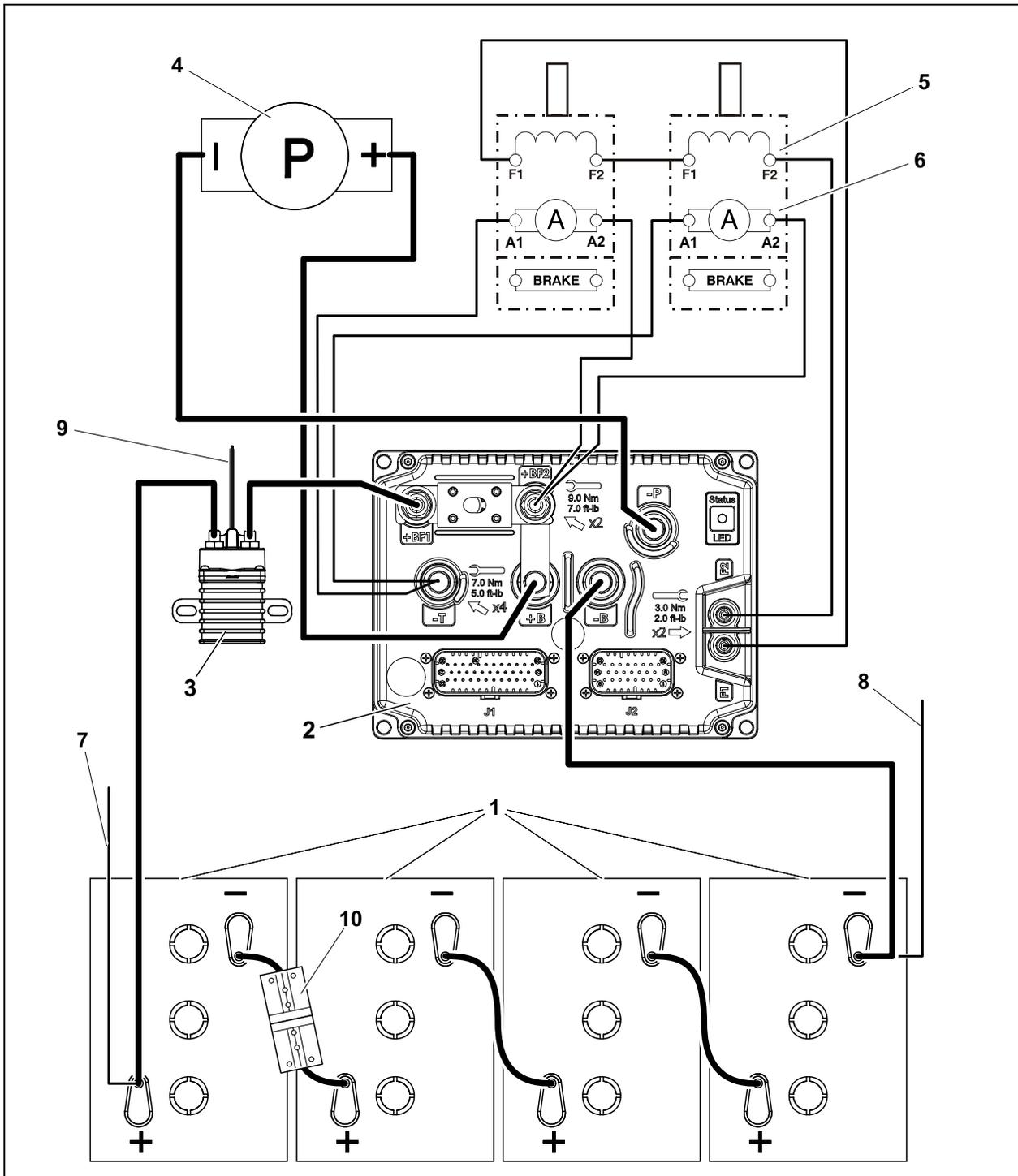


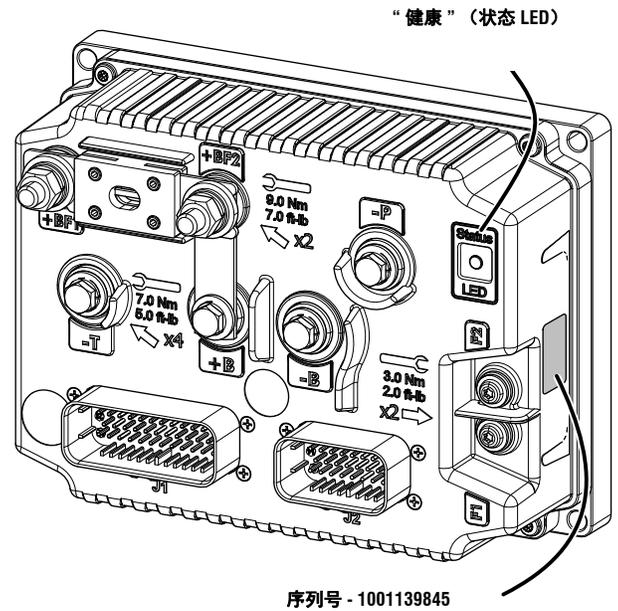
图 3-21. 主电源连接 - (1001129845 - ZAPI 电源模块)

- | | |
|--------------|----------------------------------|
| 1. 蓄电池 | 6. 驱动电机电枢 (电刷) 线缆 |
| 2. 电源模块 | 7. 接蓄电池充电器 (+) |
| 3. 主电源接触器继电器 | 8. 接蓄电池充电器 (-) |
| 4. 液压泵电动机 | 9. 接插脚 13 和插脚 32 - 电源模块上的 J1 连接器 |
| 5. 驱动电机定子被覆线 | 10. 蓄电池快速断开 (可选) |

ZAPI 电源模块电力评估

综合健康指示器

ZAPI 电源模块有一绿色的“状态”LED灯，该LED灯穿过盖板闪烁以显示模块的“健康”状态。当装置通电时，LED灯被点亮。当检测发现技术员不可能修复的内部问题时，LED闪烁（2 赫兹）。这种情况应引起注意，意味着需要更换该装置。



ZAPI 电源模块 - “健康”（状态 LED）

3.13 驱动电机维修

驱动电机位于机器的后侧，在机器后盖内，拆除机器后盖，参看图 3-1。

驱动电机故障维修

1. 关闭机组电源，拆除侧盖并断开主蓄电池电源。
2. 从后盖内的电源模块上断开驱动电机连接。
3. 验证蓝色和橙色电线之间的磁场连续性。如果可用，根据以下适用的电机规格，使用 4 线电阻表校验励磁线圈电阻。
4. 验证红色和黑色电线之间的电枢连续性。如果可用，根据以下适用的电机规格，使用 4 线电阻表校验励磁线圈电阻。

型号	励磁线圈电阻 @ 24°C (75°F)	电枢电阻 @ 24°C (75°F)
1932RS/6RS	0.21 欧姆	0.037 欧姆
3248RS/10RS	0.127 欧姆	0.051 欧姆

5. 使用电介质测试仪，验证以下各项之间没有短路现象：
 - a. 磁场连接器插脚和电机壳体
 - b. 电枢端子和电机壳体
 - c. 磁场连接器插脚和电枢端子
6. 验证 2 插脚制动连接器（黄色和棕色电线）的连续性。测量制动器电阻并验证电阻值在 18 至 22 欧姆之间。

驱动电机电力评估

可以对驱动电机进行多项基本电力试验。如果这些评估项目中有一项失败都具有重要意义，可能说明设备存在物理损伤。

参见图 7-2，电阻测量。在该分析过程中，断开主蓄电池以及所有驱动电机线缆。

- 红 - 黑色电枢电线电阻 < 2 欧姆。深红色和黑色导线连接至电机的电枢绕组。绕组的阻抗非常低并且对于普通电压计似乎会发生短路。高电阻可能是发生腐蚀、卷边不当、线缆损伤、电刷磨损、整流器故障或电枢绕组开路的信号。
- 蓝 - 橙色励磁电线电阻 < 2 欧姆。蓝色和橙色导线连接至电机的磁场绕组。为了对其进行测量，有必要断开两条橙色电线上的对缝接头或者使用穿孔仪探针。由于使用电枢，磁场的阻抗很低并且对于普通电压计似乎会发生短路。高电阻可能是发生腐蚀、卷边不当、连接器损伤、线缆损伤或磁场绕组开路的信号。
- 黄色和棕色制动器电线之间的电阻为 15-25 欧姆。黄色和棕色电线连接整体式制动器。电阻不正常可能是发生腐蚀、卷边不当、线缆损伤或螺线管故障的信号。
- 红色电枢线和电机外壳之间电阻 > 1 兆欧电枢绕组应与电机外壳电力绝缘。低电阻可能是线缆压碎、线缆烧焦

或电枢绕组烧焦的信号。将驱动电机线缆从电机上断开进行检查并重新测量电阻（绝缘）。

- 蓝色电枢线和电机外壳之间电阻 > 1 兆欧磁场绕组可能也与电机外壳电力绝缘。低电阻可能是线缆压碎、线缆烧焦或磁场绕组烧焦的信号。将驱动电机线缆从电机上断开进行检查并重新测量电阻（绝缘）。
- 红色电枢线和蓝色励磁线之间电阻 > 1 兆欧。电枢绕组和磁场绕组同样相互电力绝缘。低电阻可能是线缆压碎、线缆烧焦或绕组烧焦的信号。将驱动电机线缆从电机上断开进行检查并重新测量电阻（绝缘）。

维修准则

因为工业设备的操作环境有很大差别，以下建议内容为定期维护检查周期。

- 正常维修 - 每行使 1000 小时进行一次例行检查（如本章的检查和维修部分所示）。
- 恶劣条件维修 - 驱动时间每到达 500 小时后进行常规检查。恶劣条件维修的环境条件如下所列：
 - a. 尘土或泥沙大的环境，例如水泥厂、木材和磨粉机厂、煤矿、采石场等。
 - b. 高温环境，例如炼钢厂、铸造厂等。
 - c. 温度突变的环境，例如制冷厂等。

制动器 - 手动分离程序

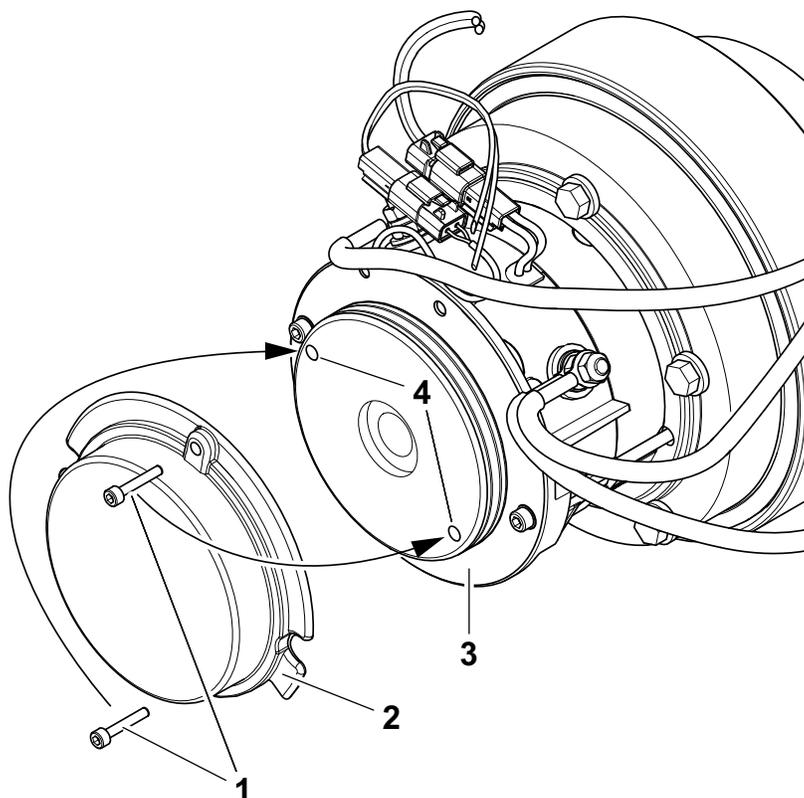


图 3-22. 制动器 - 手动分离程序

- | | |
|---------|--------|
| 1. 盖螺栓 | 3. 密封盖 |
| 2. 制动器盖 | 4. 分离孔 |

注意：使用制动器释放开关，也可通过电力分离制动器，参见“操作手册”中的程序。

⚠ 警示

用挡块固定轮子或带有牵引车辆的设备。

1. 确保蓄电池断开开关处于“关”的位置。
2. 启动任一驱动电机并拆除两个盖螺栓和制动器盖。
3. 将盖螺栓拧进制动器外壳中的两个分离孔中。
4. 向下上紧盖螺栓，以使在该驱动电机上的制动器分离。
5. 在对面的轮子驱动装置上重复执行上述步骤。当两个驱动电机制动器都分离时，机器可以手动移动。
6. 牵引作业完成后，用挡块阻挡轮子，并从脱离孔中取出盖板螺栓。
7. 重新安装制动器盖，如果受损，更换密封盖。

⚠ 警示

在机器受到拖拽后，盖螺栓必须从制动器分离孔中拆除。制动器不能在制动器分离孔中与分离螺栓啮合。这会导致在坡面上驻车时，设备倾覆。

拆除驱动电机

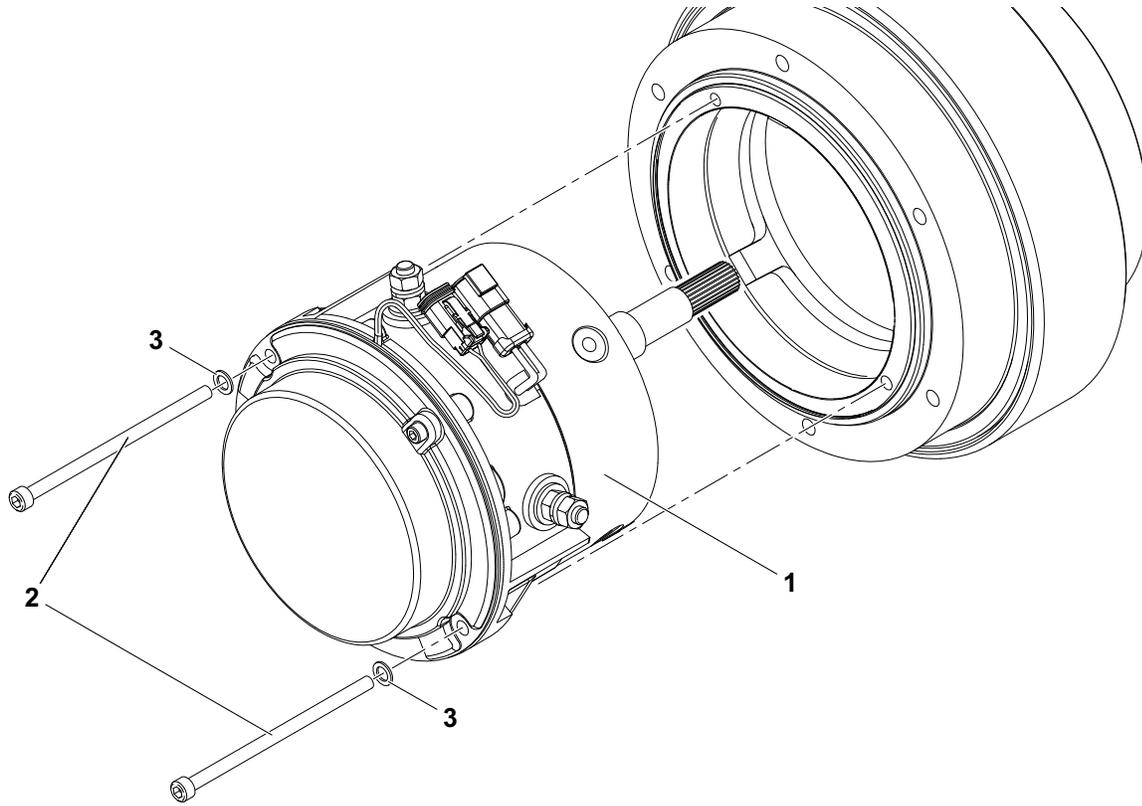


图 3-23. 拆除电驱动电机

- 1. 电驱动电机
- 2. 电机装配螺栓
- 3. 垫圈

注意

在拆除驱动电机前，将蓄电池上的正极（+）电池线缆拆除以断开所有电源。

1. 从驱动电机上断开电力线缆、制动器和磁场电源接线器。
2. 卸下盖塞，将机组内的油都倾倒干净。注意油品的状况，如果有必要，更换油品。

3. 拆除两个电机装配螺栓和垫圈。
4. 小心地将驱动电机（1）拆除。

注意：当维修驱动电机时，其零件名称和位置请参考图 3-24，驱动电机部件。

推荐定期维护所包括的内容有电机、蓄电池和布线电路的检查，参看第 2 节表 2-2，预防性维护和检查表。

警告

在进行维护操作时，应始终佩戴眼部保护装置。

拆卸驱动电机

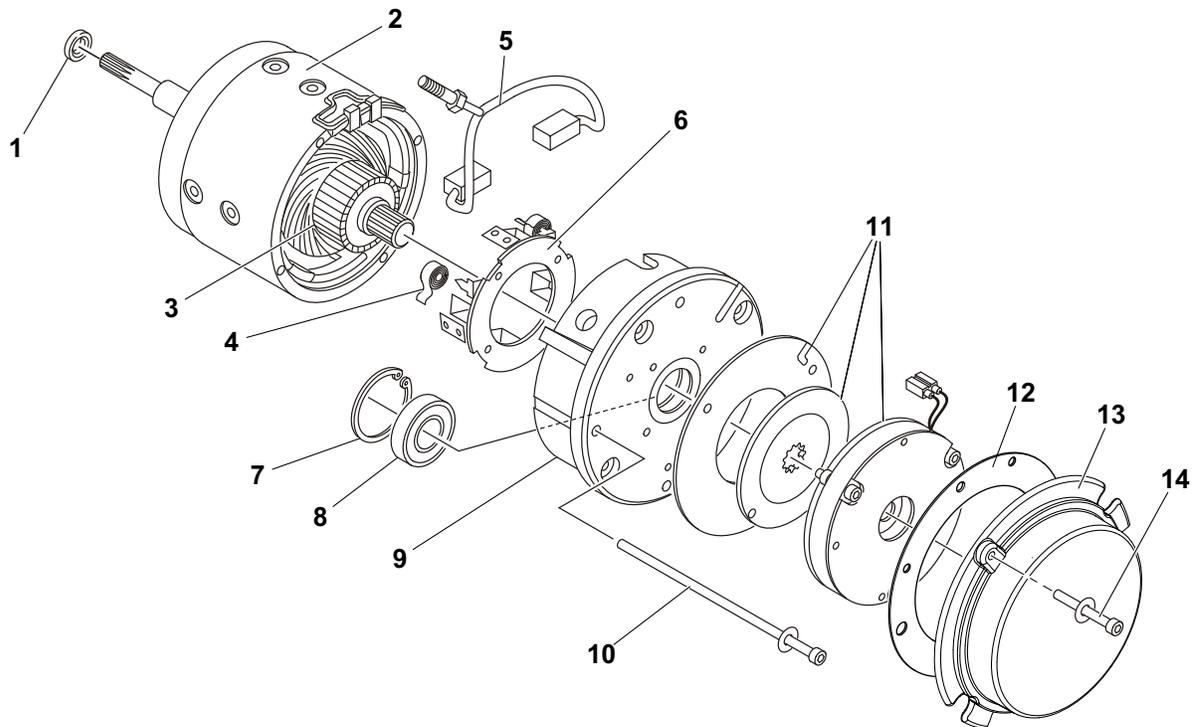


图 3-24. 驱动电机部件

- | | |
|------------------|----------------------|
| 1. 连杆导向轴承 | 8. 轴承 |
| 2. 机架和磁场总成 | 9. 整流器端盖 |
| 3. 电枢总成 | 10. 电机与轮毂的安装螺钉（数量-2） |
| 4. 刷握弹簧（4） | 11. 制动器总成 |
| 5. 电刷和端子总成（数量-2） | 12. 密封盖 |
| 6. 刷握盒总成 | 13. 制动器盖 |
| 7. 扣环 | 14. 制动器盖安装螺钉（数量-2） |

注意：参考图 3-24。

1. 拆除固定盖板（13）就位的两个盖板安装螺钉（14），并从电机上拆除盖板。
2. 拆除固定制动器（11）就位的制动器盖安装螺钉（15），并放在一旁。这些螺钉用于手动解除制动器。
3. 拆除两个端子盖安装螺钉（16）。将线束（1）的两端紧固防拉扣滑动离开盖子，并从电机中拆除盖子。
4. 将位于制动器和端盖下方的垫圈（12）丢弃。
5. 断开制动器连接和电枢连接，将线束从电机中拆除。切断接近电机侧压接的磁场接线。
6. 将两个制动器盖安装螺钉（15）安装至制动器总成中的螺纹孔中，并上紧以手动解除制动器（参见图 3-23）。

7. 拆除将制动器总成固定在电机上的三个螺钉。小心地倾斜滑动脱离轴，从电机上拆除制动器总成、制动圆盘和反应盘。
8. 将固定整流器端盖（9）就位的螺丝拆除，并从机架和磁场总成中拆除整流器端盖。电枢（2）将与整流器端盖相连。
9. 向后推动整流器端盖内的刷握弹簧（4），将电刷向后拉并将弹簧置于电刷的侧面。电刷可以在夹具内自由移动。
10. 使用芯轴压床或轴承拉出器将电枢从整流器端盖总成中拆除。
11. 从整流器端盖上拆除止动环（7）和轴承（8）。丢弃轴承。

驱动电机检查和维修

注意：参考图 3-24。

1. 使用干净、无油的压缩空气，小心地将整流器端盖（9）和机架和磁场总成（2）上的累积的碳尘和尘埃吹掉。
2. 更换出现以下情况的电刷（5），经磨损后可使用长度小于 1.5 厘米（0.6 英寸），出现磨损不均匀的迹象或过热的迹象，例如掉色的电刷分流器和刷握弹簧。电刷始终应同时更改整套四个电刷。使用完全相同的更换零件；不可更换电刷等级，因为电刷与电机类型和应用相匹配以提供最佳的维护。更换错误级别的电刷可能会造成整流器过早发生故障和电刷过度磨损。
3. 确保刷握盒总成（6）紧贴在整流器端盖上。如果受到物理损伤或者电刷夹具在电刷板上变松，更换整流器端盖内的刷握盒总成。
4. 目测检查机架和磁场总成是否有过热或其他损伤迹象。检查所有布线以确保绝缘状况良好。验证电极螺丝的扭矩为 28.2 至 33.9 牛米（250 至 300 磅 - 英寸）。根据适当的电机规格，使用合适的欧姆表验证磁场电阻。使用电介质测试仪验证磁场与机架电力绝缘。根据需要更换。
5. 目测检查电枢总成（3）是否有过热或物理损伤的迹象。目测检查传动轴的密封表面是否有过度模式的痕迹。使用电介质测试仪，通过在整流器和传动轴之间加电压，查看接地电路。目测检查整流器是否有过度磨损和过热的迹象。根据需要更换。
6. 目测检查制动器表面是否有过度磨损的迹象。如果有必要，更换制动器总成（11）。
7. 目测检查线束（1）是否有绝缘材料受磨损、端子松动或其他损伤。根据需要更换。根据需要更换。

驱动电机重新装配

注意：参考图 3-24。

1. 检查和维修后，安装最初的状况，重新装配整流器端盖（9）中的布线。确保布线不会触碰金属零件，并且运行电刷在夹具内不受限制地运动。电机端子必须如图 3-26 所示进行重新装配。接线柱螺母底部扭矩为 12.4 - 15.8 牛米（110 - 140 磅 - 英寸）。
2. 在拆卸电机后，建议安装新的轴承，因为轴承在拆除过程中可能已经受损。尽管轴承看起来摸起来状况良好，但是，轴承座圈可能已经“出现压痕”（座圈或球珠变形）并且可能存在发出噪音以及振动的问题，或者在相对较短的维修期间内发生故障。将新的轴承压入整流器端盖，仅在外座圈上压制。参见图 3-25。更换挡圈槽中的挡圈（7）。
3. 将电枢（3）整流器端压入整流器端盖和轴承总成中，小心地支撑器轴承的内座圈。参见图 3-25。
4. 小心地释放刷握弹簧（4），使电刷（5）接触整流器。确保电刷分流器不会干扰弹簧的运动。
5. 将整流器端盖装配至机架和磁场总成（2）上，并上紧螺丝至 13.6 - 15.8 牛米（120 - 140 磅 - 英寸）。确保

利用整流器端盖上的槽口，对齐磁场接线。用金属孔眼（10）在整流器端盖引出的位置将电线密封。

6. 将密封垫片（12）放置在整流器端盖内的槽口的底部。将从制动器总成（11）进入整流器端盖内的槽口中的电线对齐。使用三个螺丝，确保制动器总成至整流器端盖的安全。
7. 通过连接制动连接器并确保至接线柱的电枢端子的安全，为电机安装线束（1）。将磁场接线（红色 / 橙色与橙色，以及蓝色与蓝色）相互压褶并经热缩。电机端子必须如中所示进行装配。使用扳手上紧底部螺母，始终确保与顶部螺母同样上紧。顶部螺母扭矩为 10.2 - 12.4 牛米（90 - 110 磅 - 英寸）。
8. 从制动器总成上拆除手动释放螺钉。使用新的垫圈（12）并适用 2 个手动释放螺钉将制动器盖连接至电机上。
9. 使用两个终端盖用螺钉将终端盖连接至整流器端盖。
10. 将线束的两端紧固防拉扣滑入终端盖槽内。利用机架和磁场内的槽，对齐盖板，并适用两个盖板螺钉固定。

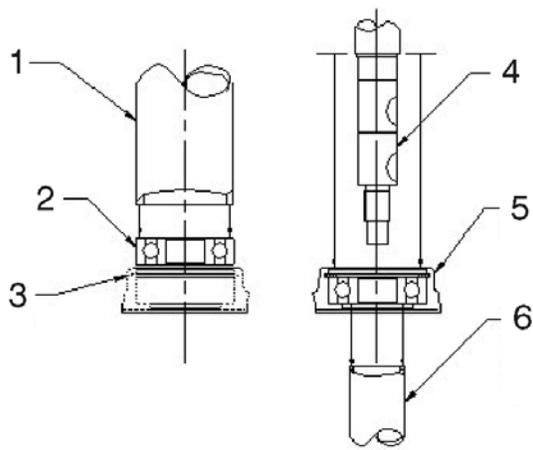


图 3-25. 驱动电机轴承

1. 冲压夹具必须压在外座圈上
2. 轴承
3. 端盖（保持静止状态）
4. 电枢总成
5. 装配好的端盖、轴承和扣环
6. 冲压夹具必须压在内座圈上（保持静止状态）

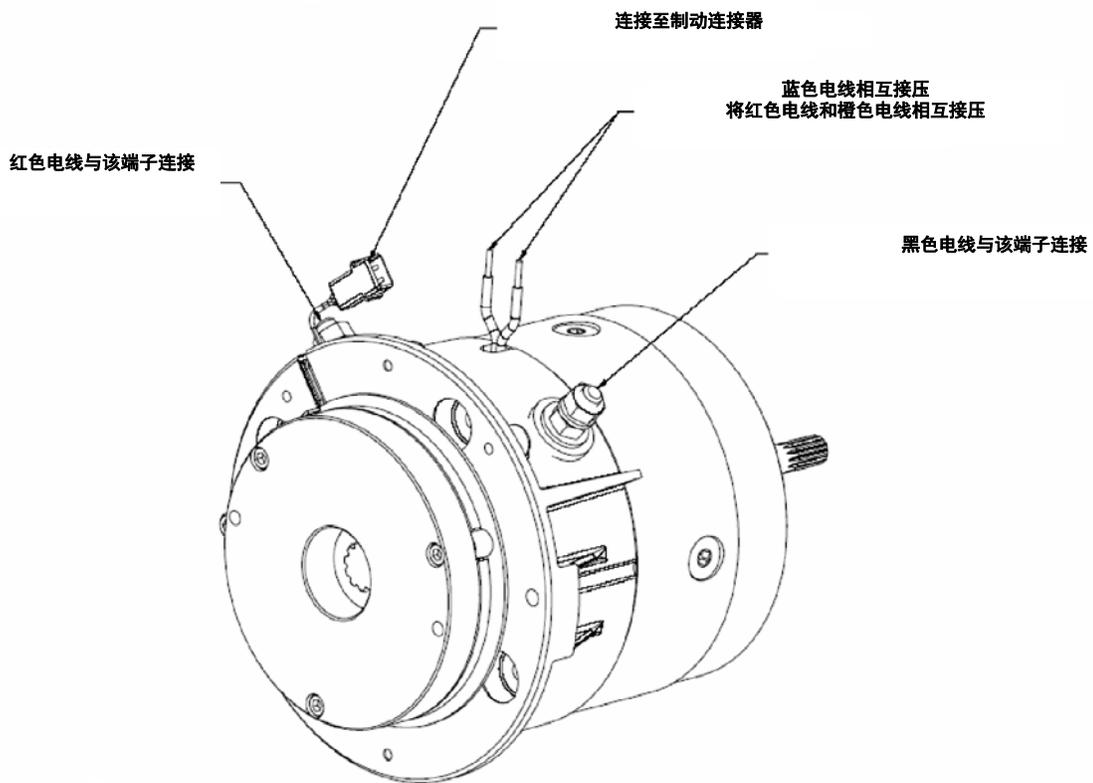


图 3-26. 线束连接

驱动电机安装

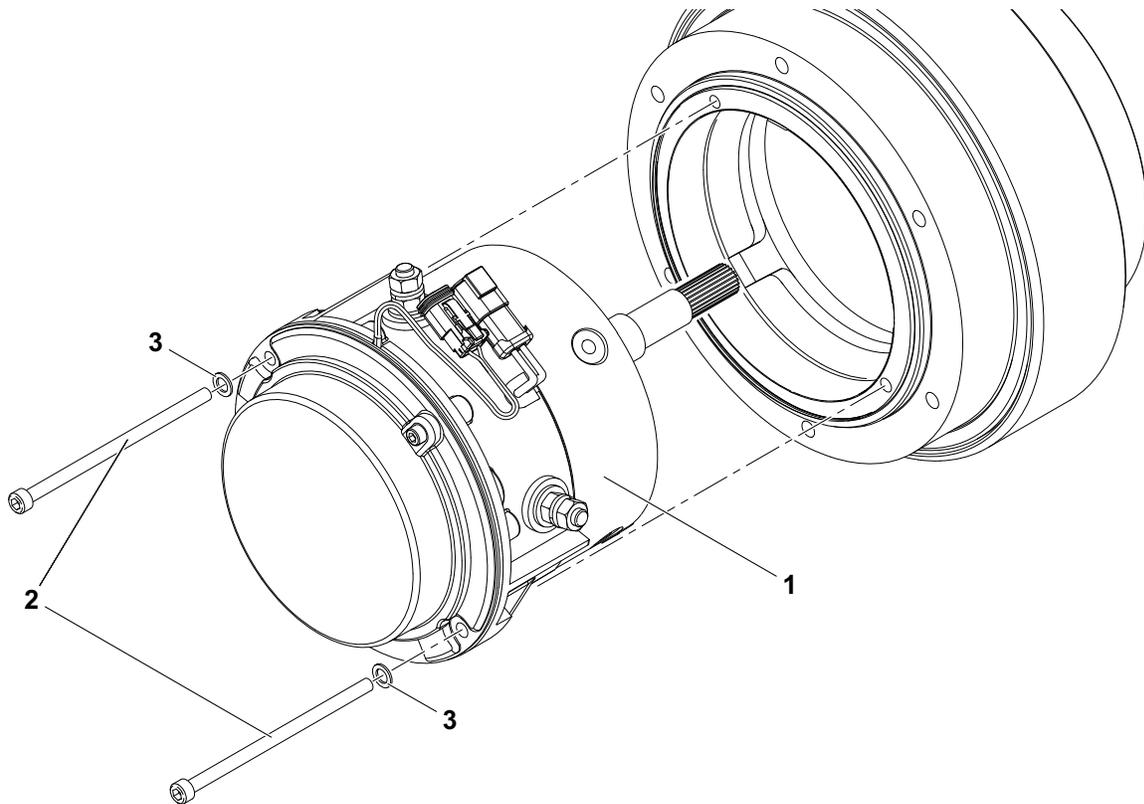


图 3-27. 驱动电机总成

- 1. 驱动电机
- 2. 电机装配螺栓
- 3. 垫圈

1. 将驱动电机插入变速箱的后侧。驱动电机在变速箱内四个轴套上工作。尽量保证电机轴的顶端不要对变速箱内的唇边式密封造成损伤。

注意：电机需要旋转以将对齐恒星齿轮齿槽与电机轴齿槽对齐。

2. 安装两个电机装配螺栓和垫圈。施加 12-15 牛米（9-11 磅英尺）的扭力。

3. 将电机线缆终端与电源模块相连。

4. 向变速箱中添加 ISO 68 级油品或者具有相似粘度的油品（80W 齿轮油或 20W 齿轮油）。变速箱内需要添加 10 盎司的油。

3.14 扭力轮毂维修

注意

本章节中的程序适用于所有机器和扭力轮毂。适用于特定机器和扭力轮毂的程序通过适当的序列号进行标注。

注意：这些指导说明将涵盖如果完整地装配和拆卸扭力轮毂组件。但是，如果该组件仍在保修期内，请与JLG工业有限公司联系以更换该组件。如果该组件被非JLG公司员工拆除，那么该保修条件将不再有效。

注意

在拆卸之前和安装之后，扭力轮毂组件应始终进行滚轧和检漏试验，以确保该组件的齿轮和密封剂正常。

在拆卸之前和安装之后，扭力轮毂组件应始终进行滚轧和检漏试验，以确保该组件的齿轮、轴承和密封正常。以下信息简要地介绍了需要检查的内容和进行这些试验的时间。

警告

如果机器倾斜，在手动解除制动钳，轮子必须完全锁定。如果未能这样做可能会造成人身伤害，甚至死亡。

注意：在进行滚轧试验前，必须释放制动器。可以通过将制动器释放线缆与按压按钮连接完成。按照本章节中所概述的手动分离程序也可以释放制动器。

警示

在返回正常操作前，给制动器重新啮合。

滚轧试验

滚轧试验的目的是确定组件的齿轮旋转是否自由且正确。您可以通过手动方式转动变速箱的轮子或轮毂。如果感觉到仅在某些点上有齿轮拖拽，齿轮不能自由地滚动，那么应该检查安装是否正确或者是否有故障。某些齿轮包滚动起来比其他齿轮更加有难度。如果组件上的齿轮看起来滚动困难而滚动仍能保持一致性，不必担心。

检漏试验

检漏试验的目的是确保组件的空气密封情况。如果组件存在漏气情况，在组件加压并保持平衡后，发现检漏装置上压力表的读数开始下降，那么就可以做出判断。泄漏情况最有可能发生在管堵、主密封或O形环所在的位置。准确的漏气位置，通常可以通过在主密封以及O形环或垫圈接头处所在位置的组件的外部周围刷一层肥皂液或水溶液，然后查看气泡进行测试。如果经测试发现泄漏处在密封环、O形环或垫圈上，必须更换该零件，并且重新检查该组件。每20分钟以10 psi进行检漏试验。

注意：由于扭力轮毂内的空气容量较小，将很快就能够加压10 psi。如果组件内的压力过大，密封环将会受损。

机油检查 / 添加程序

扭力轮毂组件使用ISO 68级粘性油（液压液体）。在其整个使用寿命期间都将使用同一种油品。但是，如果需要检查/维修，按照以下程序进行。

如果进行维修，组件应添加ISO 68级液压油。

注意：齿轮箱加机油的容量是10盎司。

1. 检查油面水平，旋转轮子以使盖板上的塞子处在12点钟和3点钟方向。
2. 让机油沉降，然后慢慢在3点钟方向拆下塞子。
3. 如果机油快要显露出来，那么达到了油面水平。
4. 如果在3点钟方向塞子没有机油，拆除两个塞子。
5. 在机油开始在3点钟方向塞子位置溢出前，缓慢地在12点钟方向塞子位置处添加机油。
6. 给盖塞涂上管具涂料或缠绕聚四氟乙烯带，并重新安装到盖子内。
7. 上紧，扭矩为8.4牛米至11.2牛米（6磅-英尺-8磅-英尺）。

主变速箱拆卸

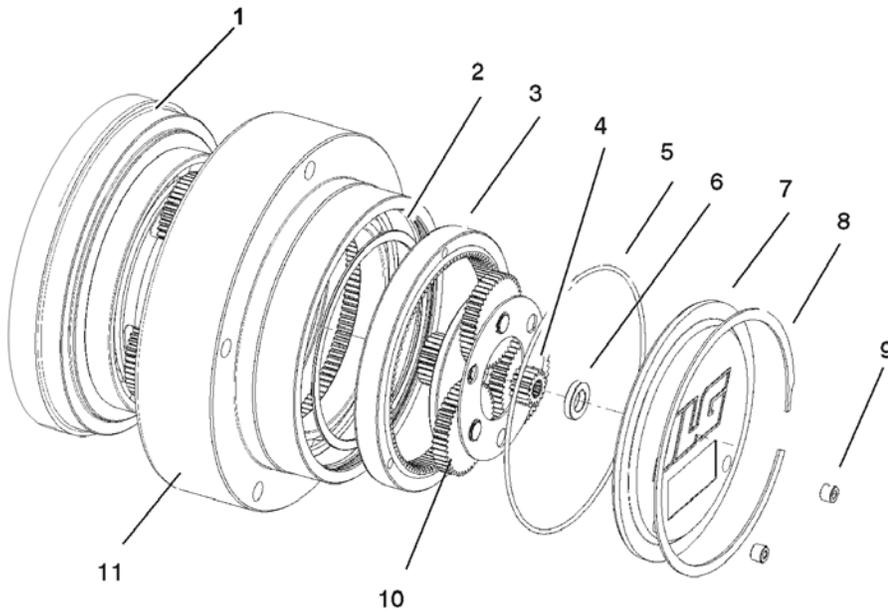


图 3-28. 主变速箱拆卸

- | | |
|------------|------------|
| 1. 主轴组件 | 7. 外盖 |
| 2. 螺旋止动环 | 8. 外盖止动环 |
| 3. 输入环形齿轮 | 9. 管堵 |
| 4. 输入行星齿轮 | 10. 输入托架组件 |
| 5. 外盖 O 形环 | 11. 轮毂组件 |
| 6. 外盖止推垫圈 | |

1. 使用螺丝刀，撬开外盖止动环。
2. 拆下外盖。外盖止推垫圈应在外盖的内埋头孔内。

注意： 夹紧要拆除的外盖，可能需要插入将一根管子进入管堵孔内。

3. 拆除输入行星齿轮。
4. 拆除输入托架组件。
5. 拆除外盖 O 形环。
6. 拆除输入环形齿轮。

注意： 使用压配合将输入环形齿轮固定在其外径上。将螺纹长度至少为 1.5 英寸的顶起螺丝 (1/4-20UNC 8 级) 分别插入三个螺纹孔中，以将环形齿轮挤出。确保并交替顶起螺丝以避免环形齿轮在螺纹孔中偏离方向。螺丝将推压主轴承的外座圈。随后，必须更换该轴承。

7. 使用螺丝刀，拆除螺旋止动环。
8. 拉动轮毂组件，使其脱离主轴组件。

输入托架拆卸

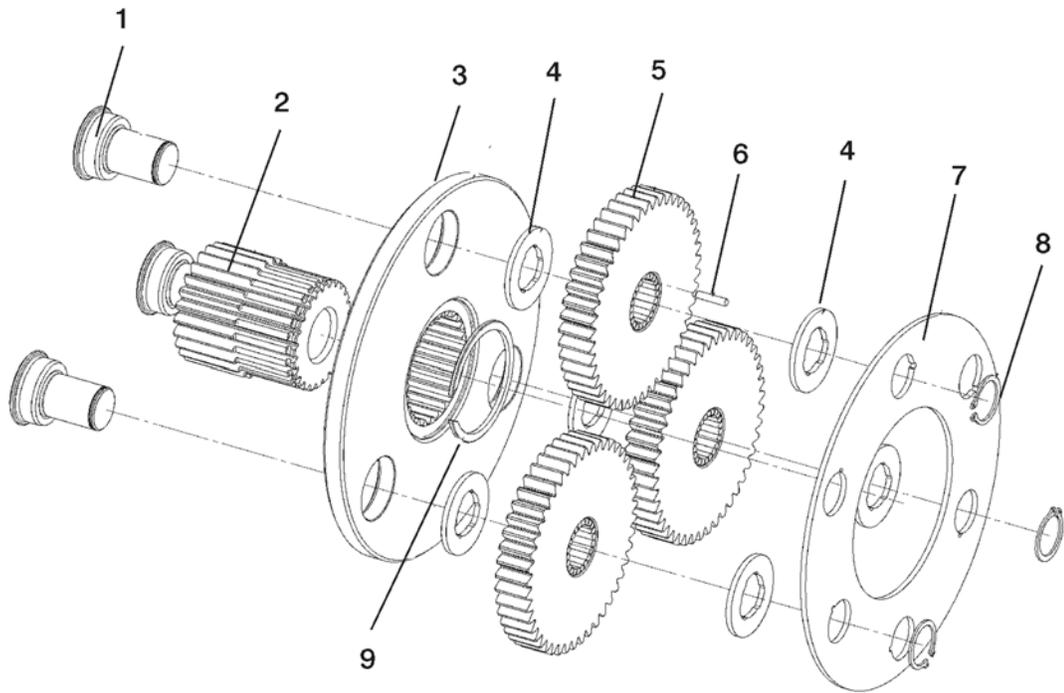


图 3-29. 输入托架拆卸

- | | |
|-----------|---------|
| 1. 行星齿轮 | 6. 滚针轴承 |
| 2. 输出恒星齿轮 | 7. 止推板 |
| 3. 输入托架 | 8. 止动环 |
| 4. 止推垫圈 | 9. 扣环 |
| 5. 输入行星齿轮 | |

1. 分别从 3 个行星轴中拆除扣环。

注意：在拆除扣环时，不可使这些扣环受到过大应力。

2. 拆除止推板。
3. 从每个行星轴中拆除止推垫圈。
4. 将输入行星齿轮从每个行星轴中滑下。
5. 从每个行星齿轮孔中拆除 22 个滚针轴承。
6. 从每个行星齿轮中拆除止推垫圈。
7. 从输出恒星齿轮上拆除扣环。
8. 从输入托架中心将输出恒星齿轮滑出。
9. 从输入托架中拆除三个行星轴。

注意：使用压配合将行星齿轮轴压入。为避免损坏这些零件，使用心轴或液压拆除行星齿轮轴。

轮毂拆卸

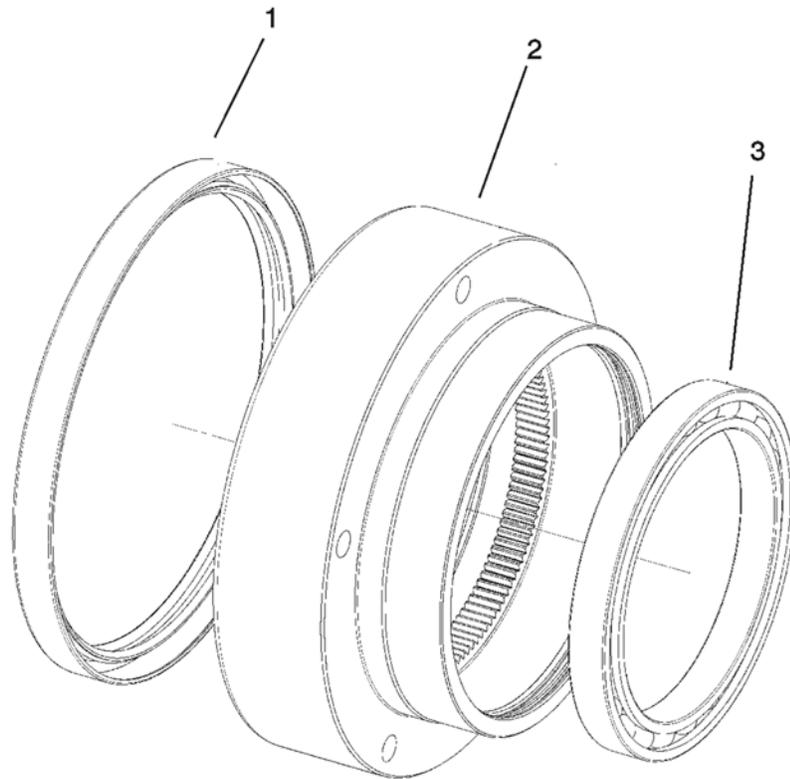


图 3-30. 轮毂拆卸

- 1. 密封
- 2. 轮毂
- 3. 主轴承

1. 拆除主轮轴轴承

注意：该零件经按压固定在轮毂内。若要拆除，将轮毂的密封侧向上放置。使用具有足够大直径的板或杆，将其推入轴承的内座圈。施加推力，将轴承推出。在重新装配时，需要更换该轴承。

2. 拆除主唇边式密封

注意：该唇边式密封同样是通过压配合固定安装。只要轮毂或密封需要更换，便拆除唇边式密封。在拆除过程中，唇边式密封很有可能受到损伤。不可损伤毂孔。

主轴拆卸

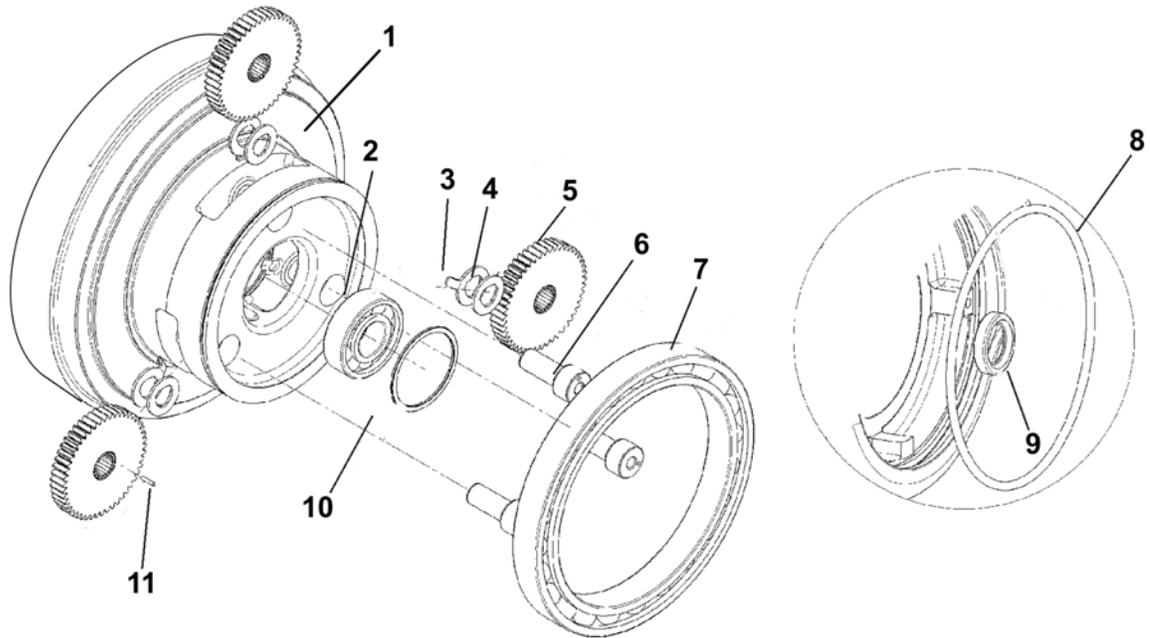


图 3-31. 主轴拆卸

- | | |
|------------|----------|
| 1. 主轴组件 | 7. 主轴承 |
| 2. 带轴球轴承 | 8. O 形环 |
| 3. 有柄舌的垫圈 | 9. 轴密封 |
| 4. 止推垫圈 | 10. 止动环 |
| 5. 输出行星齿轮 | 11. 滚针轴承 |
| 6. 输出行星齿轮轴 | |

1. 将组件放置在工作台上，行星齿轮面朝上。
2. 拆除 3 个输出行星轴。

8. 将电机 O 形环从托架侧的对侧槽内拆除。

注意：使用压配合将这些行星轴固定。使用插脚末端上的螺纹孔并配合滑动锤或相似的工具将其拆除。

3. 将输出行星齿轮、止推垫圈和有柄舌的垫圈从主轴的每个齿轮“窗孔”中拆除。

注意：输出行星齿轮与输入行星齿轮的尺寸非常接近，给行星齿轮做标记或贴标签以避免混淆。

4. 使用螺丝刀，拆除轴承止动环。
5. 将带轴球轴承从中心孔拆除。
6. 将电机轴密封环从中心孔压出。
7. 将主轴承从主轴的外径拆除。

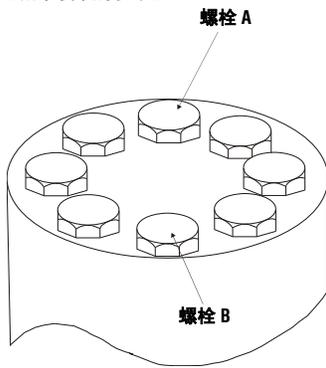
注意：使用压配合将轴承固定。需要撬动主轴将其拆除。在进行该操作时，轴承需要更换。

上紧并扭转螺栓

如果使用冲击式气动扳手上紧螺栓，应特别小心以确保螺栓上紧时不会超过规定的扭矩值。

以下步骤说明了如何在螺栓圆周中上紧并扭转螺栓或内六角螺钉。

1. 上紧（但不要扭转）螺栓“A”，直到螺栓贴紧。
2. 至螺栓圆周的对侧并上紧螺栓“B”，直到螺栓达到同样贴紧程度。
3. 在螺栓圆周周围交叉移动并上紧剩余的螺栓。
4. 现在，使用扭矩扳手将螺栓“A”按照规定的扭矩上紧。
5. 按照同样的顺序，在螺栓圆周周围交叉移动并对剩余的螺栓施加同样的扭矩。



装配工具

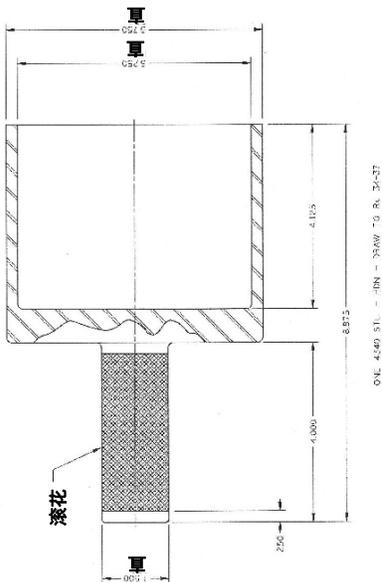


图 3-32. 装配工具 1

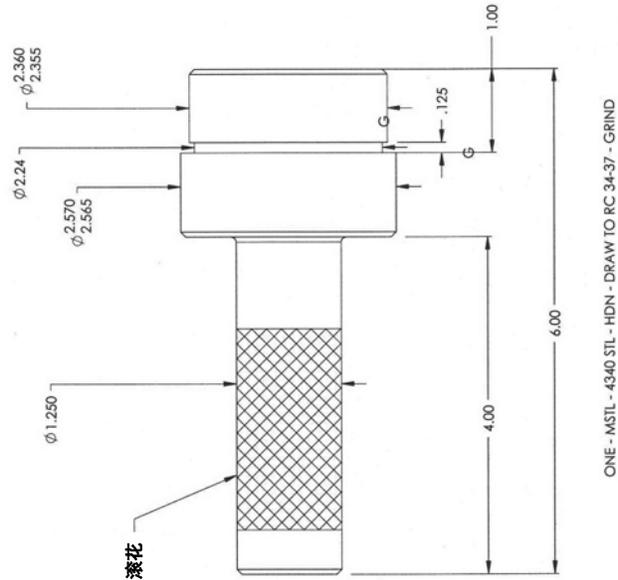


图 3-33. 装配工具 2

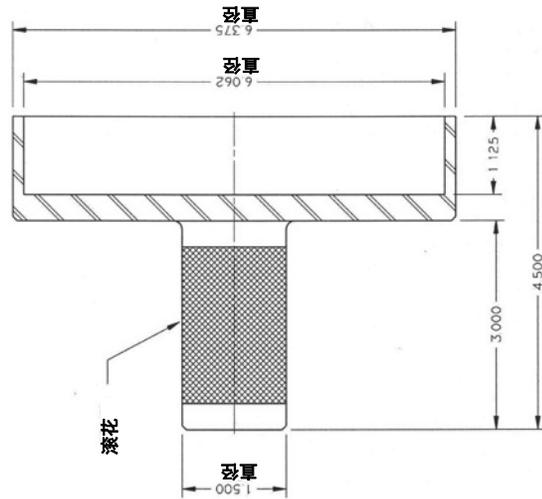


图 3-34. 装配工具 3

主轴总成

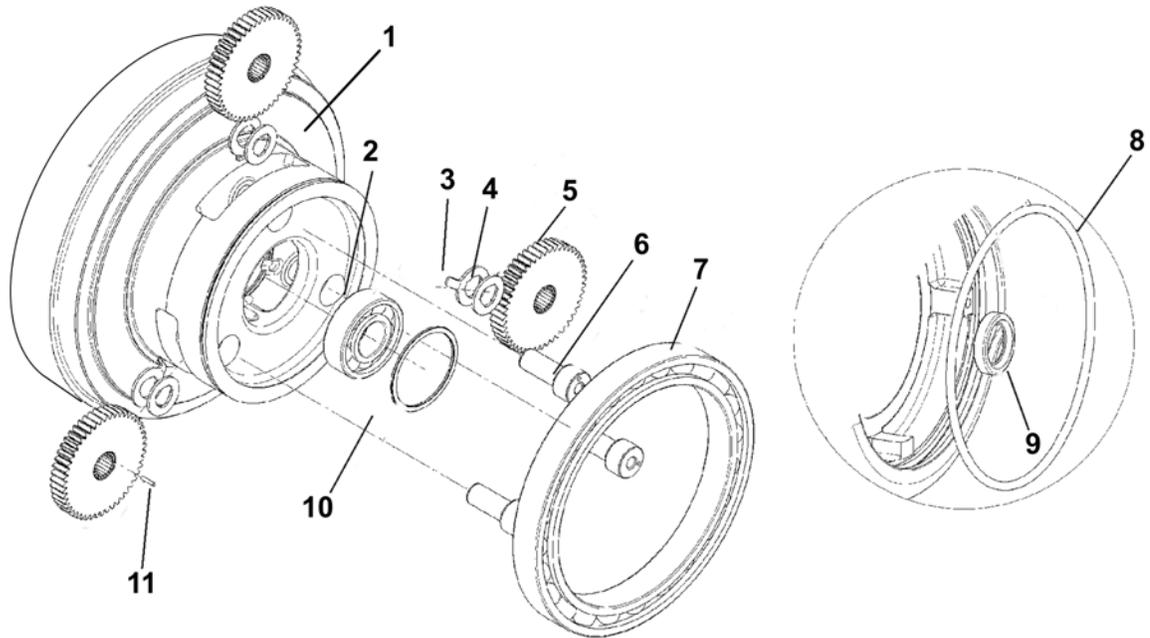


图 3-35. 主轴总成

- | | | |
|-----------|------------|----------|
| 1. 主轴组件 | 5. 输出行星齿轮 | 9. 轴密封 |
| 2. 带轴球轴承 | 6. 输出行星齿轮轴 | 10. 止动环 |
| 3. 有柄舌的垫圈 | 7. 主轴 | 11. 滚针轴承 |
| 4. 止推垫圈 | 8. O形环 | |

- 使用合适的挤压工具，向主轴承施压，直到主轴承完全固定。
- 将电机轴承插入主轴的中心孔中。轴承稍稍有些滑动配合，但是如果轴承有所偏移，需要按压进行装配。
- 使用螺旋扣环固定轴承。
- 使用 22 滚针，对齐输出行星齿轮孔。使用润滑油保持孔中的滚针。
- 将有柄舌的止推垫圈放置在主轴的每个行星“窗孔”内。确保柄脚位于窗孔内侧上的铸槽内。
- 将止推垫圈置于行星齿轮上。尽可能地对齐孔口。使用润滑油保持止推垫圈的位置。
- 将行星齿轮滑入带有有柄舌的垫圈的窗孔内，直到孔口排列成行。
- 将输出行星齿轮轴插入主轴的行星齿轮轴内，并穿过止推垫圈的孔口和行星齿轮。
- 将行星齿轮轴压入主轴之前，确保齿轮旋转自由。
- 将行星齿轮轴压入主轴，直到主轴底部露出。确保在行星齿轮轴压入后，行星齿轮能够自由转动。
- 重复步骤 6-12，对其他两个输出行星齿轮操作。
- 将主轴翻转以使托架朝下。

- 使用平板或杆，将电机轴密封压入中心孔，以使轴密封与主轴面齐平。
- 涂抹润滑油并将电机 O 形环安装进槽内。

警告

应小心操作，放置机油接触到制动圆盘。如果机油接触到制动圆盘，将会降低制动器的性能。

轮毂总成

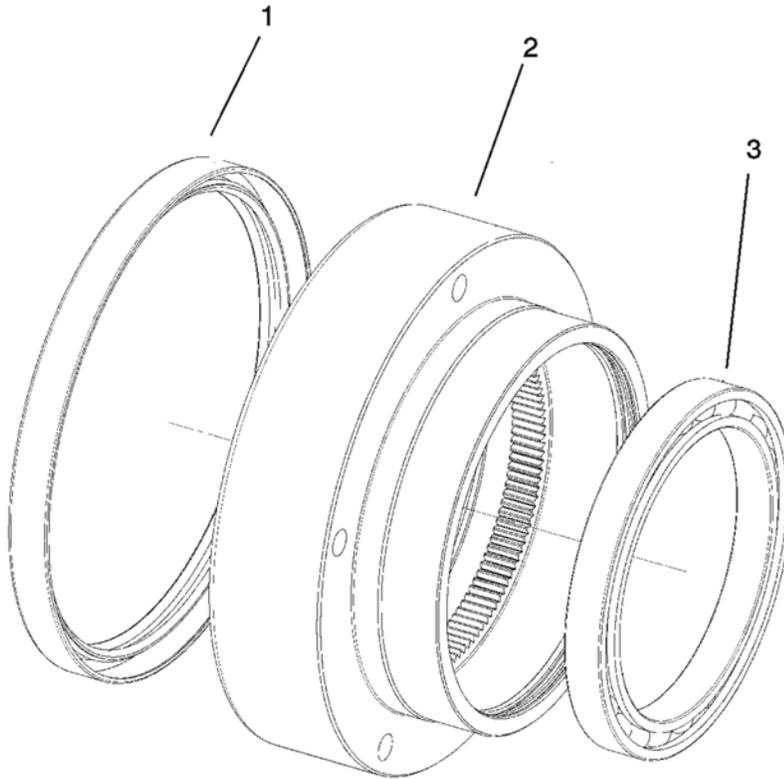


图 3-36. 轮毂总成

1. 密封
2. 轮毂

3. 主轴承

1. 将轮毂放置在台面上，螺纹孔面朝下。
2. 使用平板并配合挤压工具，压入密封圈以使密封圈与轮毂边缘齐平。

3. 翻转轮毂。
4. 使用合适的挤压工具，将主轴承压入镗孔内，直到主轴承的底部露出。

注意：密封圈外有一薄外壳，如果安装时不够小心，极易被损坏。在按压前，先使用橡皮锤将密封圈压入孔内是个不错的方法。

输入托架总成

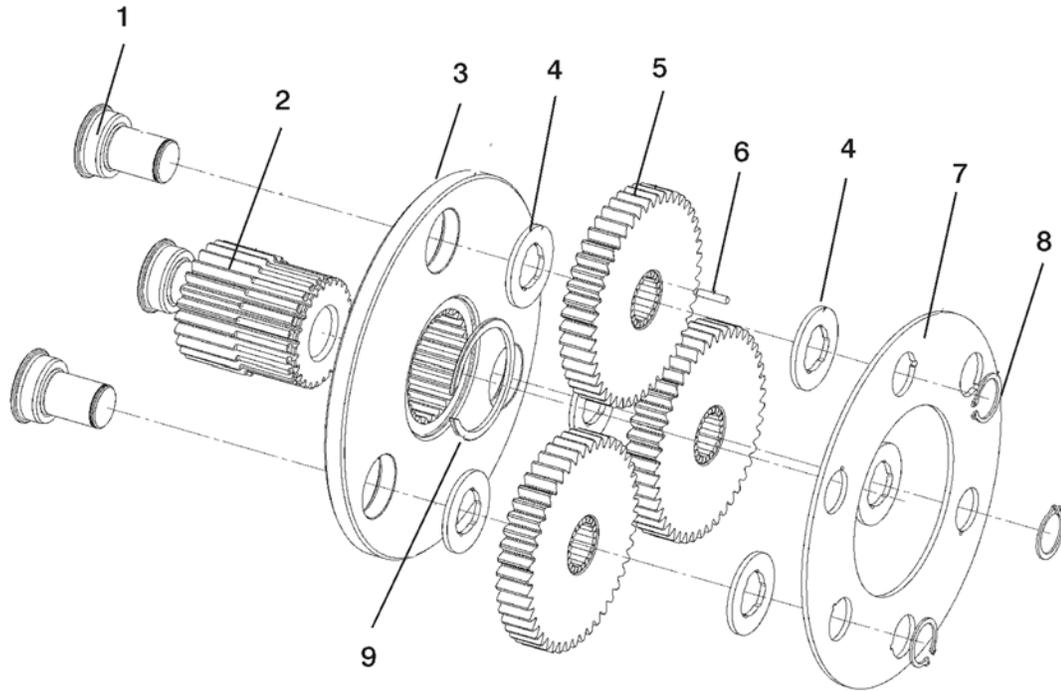


图 3-37. 输入托架总成

- | | |
|-----------|---------|
| 1. 行星齿轮 | 6. 滚针轴承 |
| 2. 输出恒星齿轮 | 7. 止推板 |
| 3. 输入托架 | 8. 止动环 |
| 4. 止推垫圈 | 9. 扣环 |
| 5. 输入行星齿轮 | |

- 将 3 个输入行星轴压入 3 个输入托架孔中。输入行星轴的顶部在输入托架孔的埋头孔中需要坐平。
- 将输出恒星齿轮插入输入托架的齿槽中。输出恒星齿轮的齿轮齿端应以输入行星轴相反的方向伸出。
- 使用扣环钳，将扣环安装入输出恒星齿轮槽内。确保扣环恰当地固定在槽内并且输出恒星齿轮不能被推出输入托架。
- 将 22 滚针装入输入行星齿轮孔内。涂抹一层润滑油以保持滚针轴承在孔中的位置。
- 将止推垫圈置于输入行星齿轮的每个侧面上。利用目测，尽可能地对齐孔口。补加的润滑油可能会有助于所有零件不会松散。
- 将输入行星齿轮和止推垫圈放置在输入行星轴上，从托架上伸出。当将输入行星轴滑入孔口内，滚针轴承将试图推出。如果止推垫圈能恰当地排列成行，就可以在输入行星齿轮内容纳滚针轴承。
- 其他 2 个行星齿轮的操作重复步骤 5 和 6。
- 将止推板放在三个输入行星轴上。使用最靠近里面的螺栓圆周上的 3 个孔。其他 3 个孔用于不同的齿轮齿数比。
- 使用合适的扣环钳将扣环放入每个行星轴的凹槽内。

注意：不要给止动环施加过大的应力。

主变速箱总成

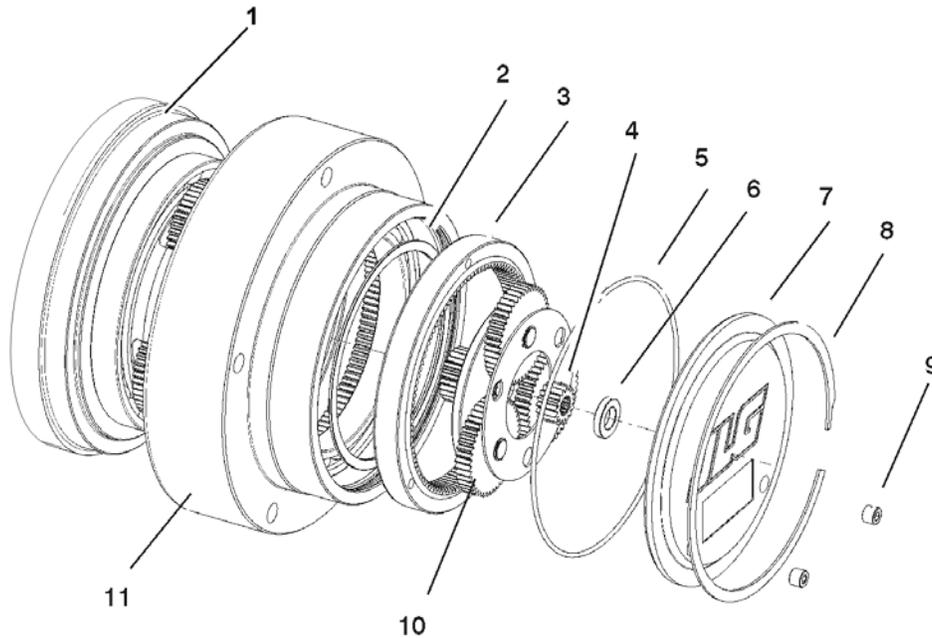


图 3-38. 主变速箱总成

- | | | |
|-----------|------------|------------|
| 1. 主轴组件 | 5. 外盖 O 形环 | 9. 管堵 |
| 2. 螺旋止动环 | 6. 外盖止推垫圈 | 10. 输入托架组件 |
| 3. 输入环形齿轮 | 7. 外盖 | 11. 轮毂组件 |
| 4. 输入恒星齿轮 | 8. 外盖止动环 | |

1. 检查主轴的密封表面。清除所有出现的碎屑。
2. 在轮毂组件的唇边式密封上涂抹一层润滑油。
3. 将主轴组件放置在桌面上，托架侧向上。
4. 小心地将轮毂组件（密封侧向下）安装在主轴上。安装应为滑动配合，并且分 3 个步骤完成。
 - a. 第 1 步：在轮毂的齿轮齿碰触 3 个输出行星的齿轮齿之前，轮毂共同滑落。
 - b. 第 2 步：找到上紧的行星齿轮并旋转，直到感觉到行星齿轮与轮毂齿轮齿啮合后，向轮毂稍稍施加向下的压力，然后找到下一个上紧的齿轮并进行相同的操作。
 - c. 第 3 步：在所有行星齿轮相啮合后，向轮毂施加压力，然后继续剩下的步骤。
5. 将扣环安装进入主轴托架的外径上的凹槽内。这时一个螺旋扣环，因此不需要钳子。您需要将扣环拉开并将其插入凹槽内。
6. 使用合适的挤压工具，将输入环形齿轮（隐藏的一侧向下）压入轮毂组件中。

注意： 不要使用过度的挤压力，因为将会受到主轮轴轴承的反作用。

7. 将输入托架组件安装入啮合中。组件的输出恒星部分与输出行星齿轮啮合，并且安装在组件上的行星齿轮与输入环形齿轮啮合。
 8. 将输入恒星齿轮安装到 3 个输入行星齿轮之间的区域内。
 9. 给外盖 O 形环涂抹一层润滑油并将其安装到轮毂的 O 形环凹槽内。
- 注意：** 在装配前，为了避免外盖在装配时发生收聚或剪切现象，将 O 形环向外拉伸可能会有所帮助。
10. 在外盖止推垫圈上涂抹厚厚的一层润滑油并将其放置在外盖的中心埋头孔内。润滑油将有助于其在装配过程中保持在孔内的位置。
 11. 将外盖置于毂孔的中心以使“JLG”的标志向上。将其推入孔内。

注意：不可使用锤子或短锤敲击外盖，撞击可能会造成在外盖进入正确位置前，外盖止推垫圈移位并落入齿轮腔中。如果所有的零件的尺寸合适并且装配正确，那么不需要施加太大的力即可完成外盖装配。

12. 将外盖扣环安装到轮毂凹槽内。
13. 根据说明驱动电机安装 - 第 3-24 页，安装在机器上”将驱动电机重新安装到扭力轮毂。
14. 根据”第 3.14 章，扭力轮毂维修”中的说明进行试验，正确操作并查看是否漏油。

3.15 转向总成部件

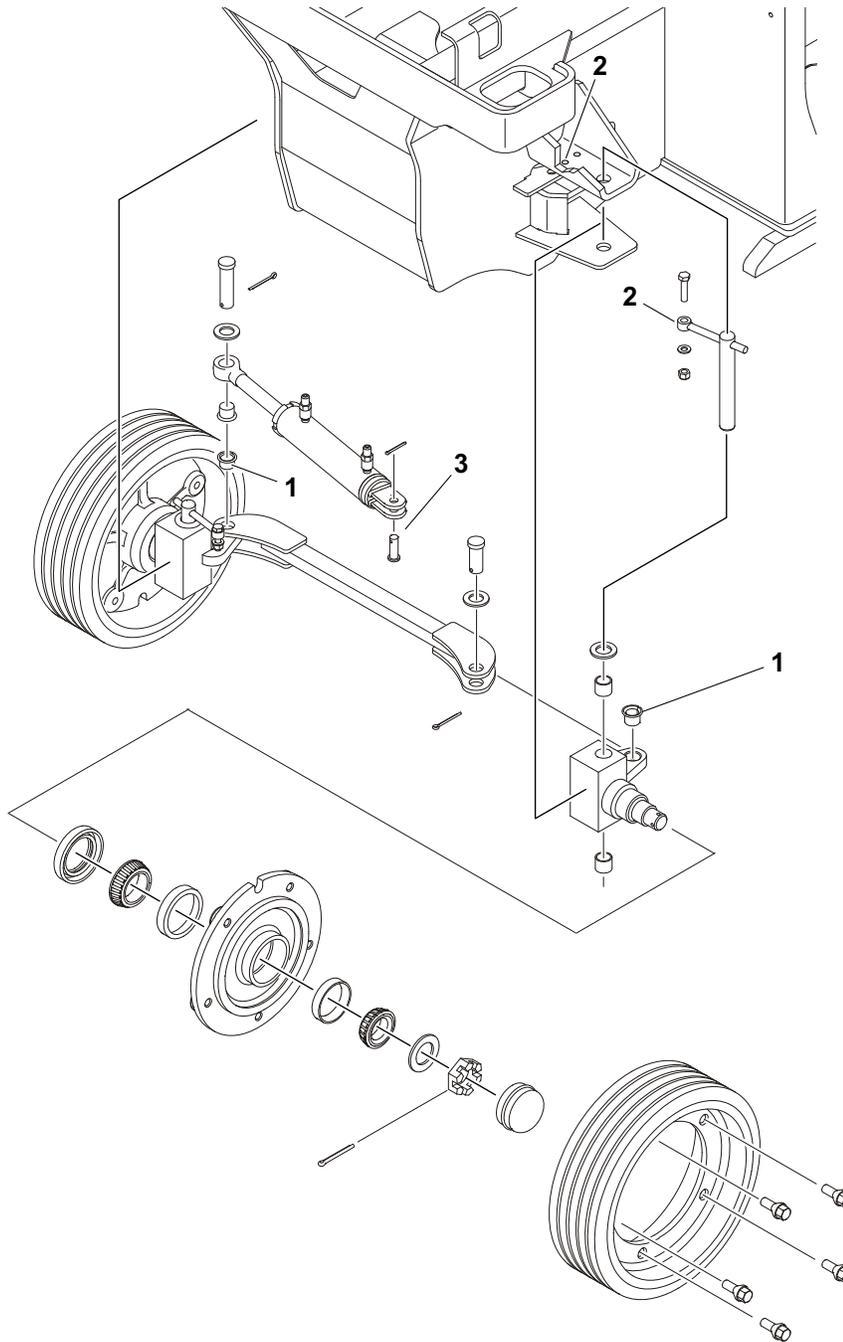


图 3-39. 1932RS/6RS - 转向总成

注意：在装配前，所有插脚外均涂上薄薄地一层二硫化钼调配糊状润滑剂。在装配前，将内外主轴轴承用多功能油脂（MPG）填充。不可过度上紧主轴轴承螺母。如果出现磨损、损伤或漏损，更换主轴密封。

1. 安装轴承，法兰表面在主轴臂的顶部。
2. 装配在机架口孔内朝向机器正方的主轴支撑连接、机匣插脚五金件。
3. 安装液压缸与机架的连接插脚，开口销孔在顶部。

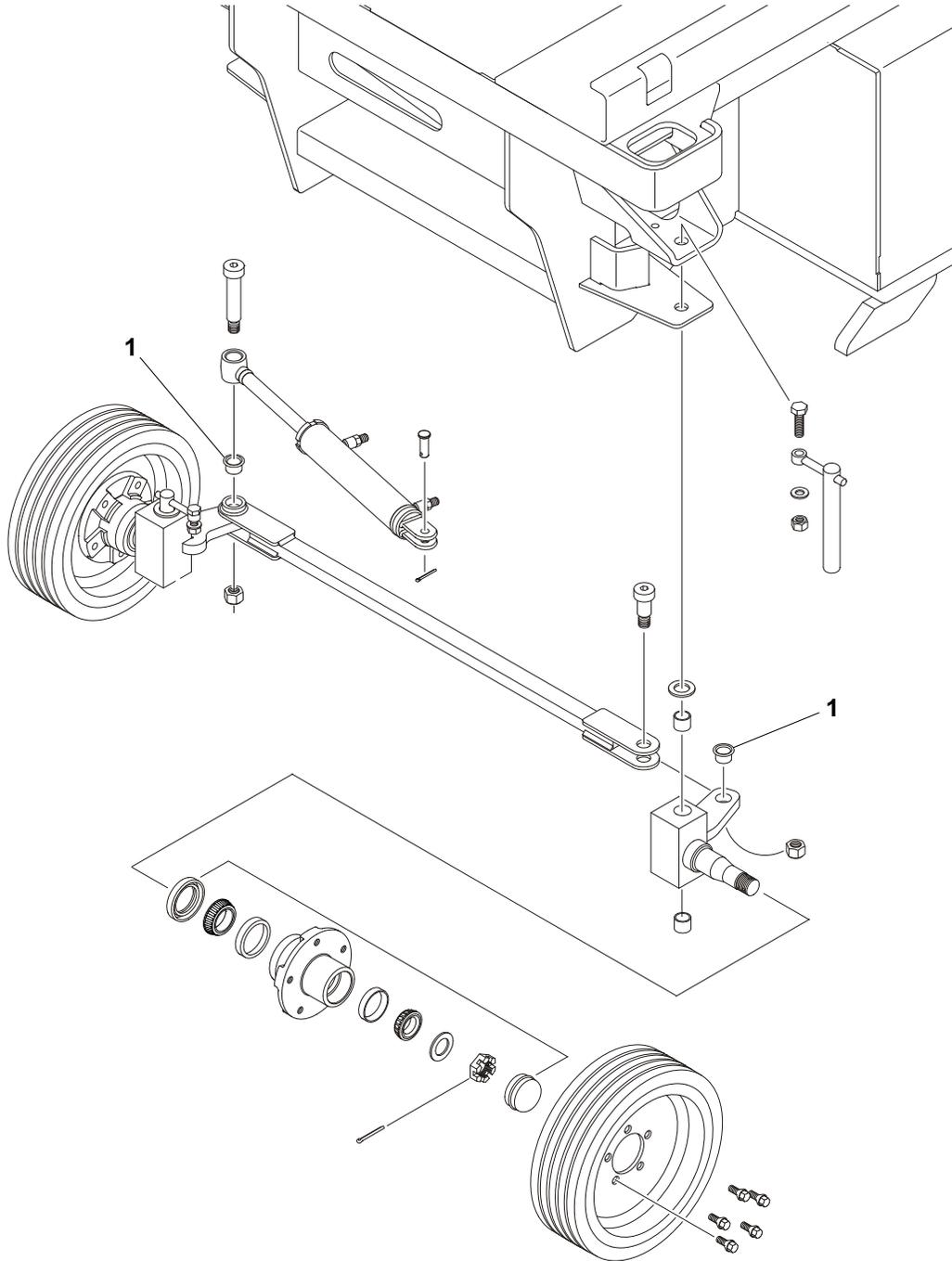


图 3-40. 3248RS/10RS - 转向总成

注意：在装配前，所有插脚外均涂上薄薄地一层二硫化钼调配糊状润滑剂。在装配前，将内外主轴轴承用多功能油脂（MPG）填充。不可过度上紧主轴轴承螺母。如果出现磨损、损伤或漏损，更换主轴密封。

1. 安装轴承，法兰表面在主轴臂的顶部。

3.16 机械臂和平台定位和支撑

警告

永远不要在升高的平台下工作，除非平台不再运动并且被安全的支柱支撑，闭锁或被架空吊索固定。

可以通过使用桥式起重机支撑臂式堆垛（请参见图 3-41.）。如果桥式起重机不可用，也可以采用以下说明，通过使用叉车提升堆垛：

1. 叉车上的叉架相互靠近，从机器的前方进入，并将叉架置于平台下方的第二机械臂总成的十字管上。
2. 使用叉车慢慢地将臂式堆垛提升起来，同时启动手动下降阀（这使得机油排回油箱内）。
3. 将机器放置在安全支柱上并将叉车放在适当的位置。
4. 在这一点上，可以开始拆除提升液压缸。（参考第 4.6 章，拆除提升液压缸）

如果拆除平台有必要，采取以上步骤，以稳定用于插脚和平台拆除的平台。

3.17 平台拆除

1. 使用夹板提升能力至少为 227 公斤（500 磅）（请参见图 3-41.）。参见第 3.16 章，机械臂和平台定位和支撑。
2. 断开并拆除平台控制站和平台上的装配电路。如果适用，断开交流电插座线缆。线缆布线路径穿过平台右侧的孔至升举时约束的自由平台。
3. 拆除连接插脚和每个拐角的滑块与臂式堆垛的螺丝。小心地拆下连接平台和臂式堆垛的四个插脚。
4. 将平台从臂式堆垛向上提升并放置一旁。

注意：当将平台返回连接至剪式臂总成上时，按照与拆除程序相反的顺序操作。

3.18 剪式臂拆除

1. 拆除平台（参考第 3.17 章，平台拆除）。
2. 断开所有线路和连接至剪式臂总成的线缆。
3. 剪式臂可以作为全套组件拆除也可作为单件拆除。

剪式臂总成作为整套组件拆除：

1. 通过拆除螺栓，将连接底部剪式臂和机架后侧的插脚拆除。
2. 将两块夹板置于整个剪式臂总成两端附近。使用桥式起重机，慢慢地、小心地向前移动臂式堆垛，这样机器前方的滑块从机架上的滑槽前方滑落。

注意：桥式起重机和夹板的提升能力至少为 907 公斤（2000 磅）。

3. 当滑块离开机器后，剪式堆垛可以移至更加理想的位置进行进一步的机械臂拆卸。

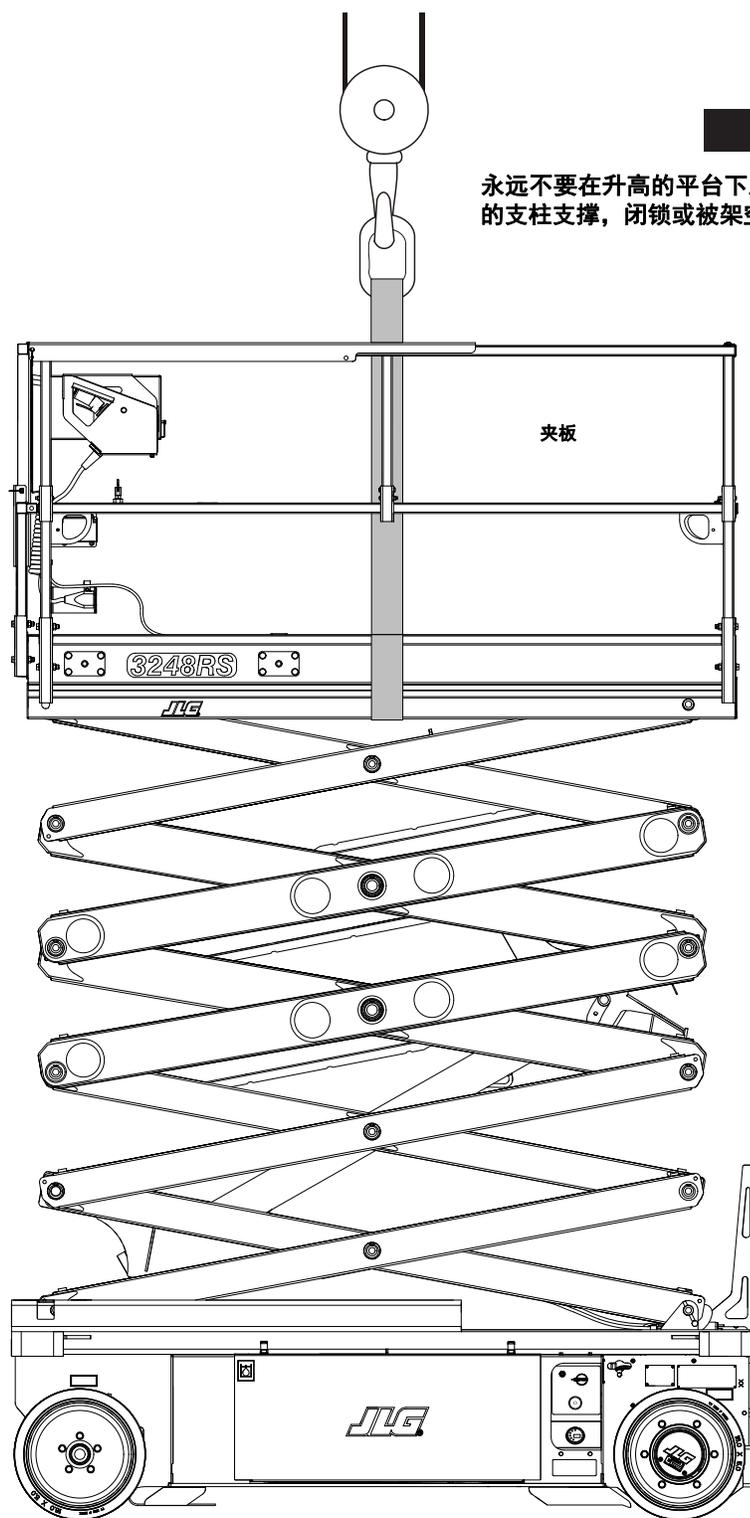
单独拆除 / 安装剪式臂：

参见图 3-42.、图 3-43.、图 3-44. 和图 3-45.

1. 平台拆除后，从顶臂（最接近平台）开始。
2. 使用配备合适提升夹板的桥式起重机，确保安全地拆除每个机械臂部分。
3. 拆除锁紧连接销就位的螺栓。
4. 从机械臂上拆除插脚。
5. 使用桥式起重机，将机械臂部分从机器上拆除。
6. 剩余的机械臂部分，重复以上步骤拆除。

注意：当将剪式臂返回连接至机架上时，按照与拆除程序相反的顺序操作。

自锁紧固件，例如尼龙嵌入防松螺母和螺纹变形防松螺母，在拆除后不再重新安装。当安装闭锁紧固件时，应始终使用新的替换五金件。



警告

永远不要在升高的平台下工作，除非平台不再运动并且被安全的支柱支撑，闭锁或被架空吊索固定。

图 3-41. 机械臂和平台定位和支撑

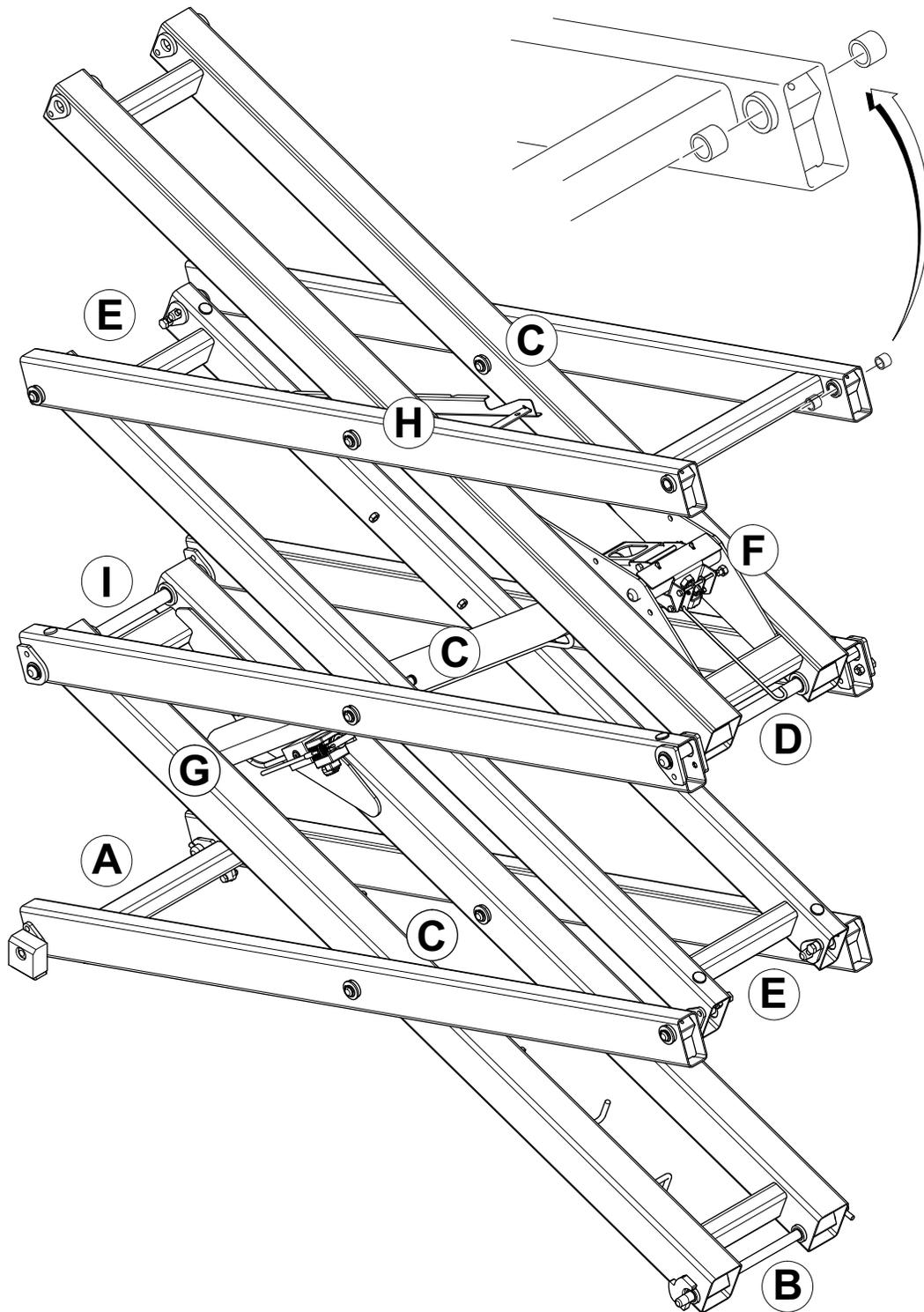


图 3-42. 1932RS/6RS - 剪式臂总成 - 参考图 3-43.

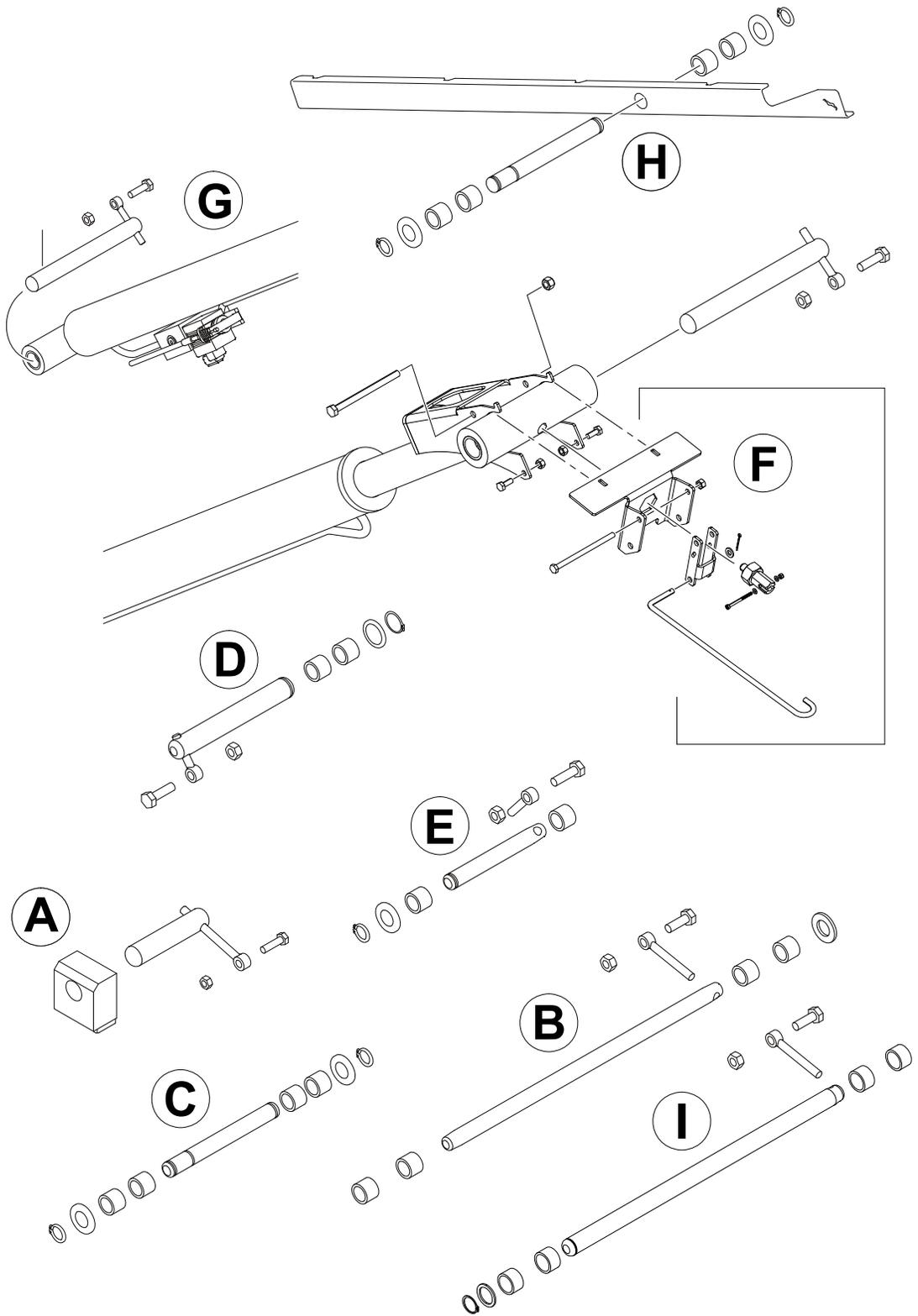


图 3-43. 1932RS/6RS - 剪式臂总成 - 插脚配置

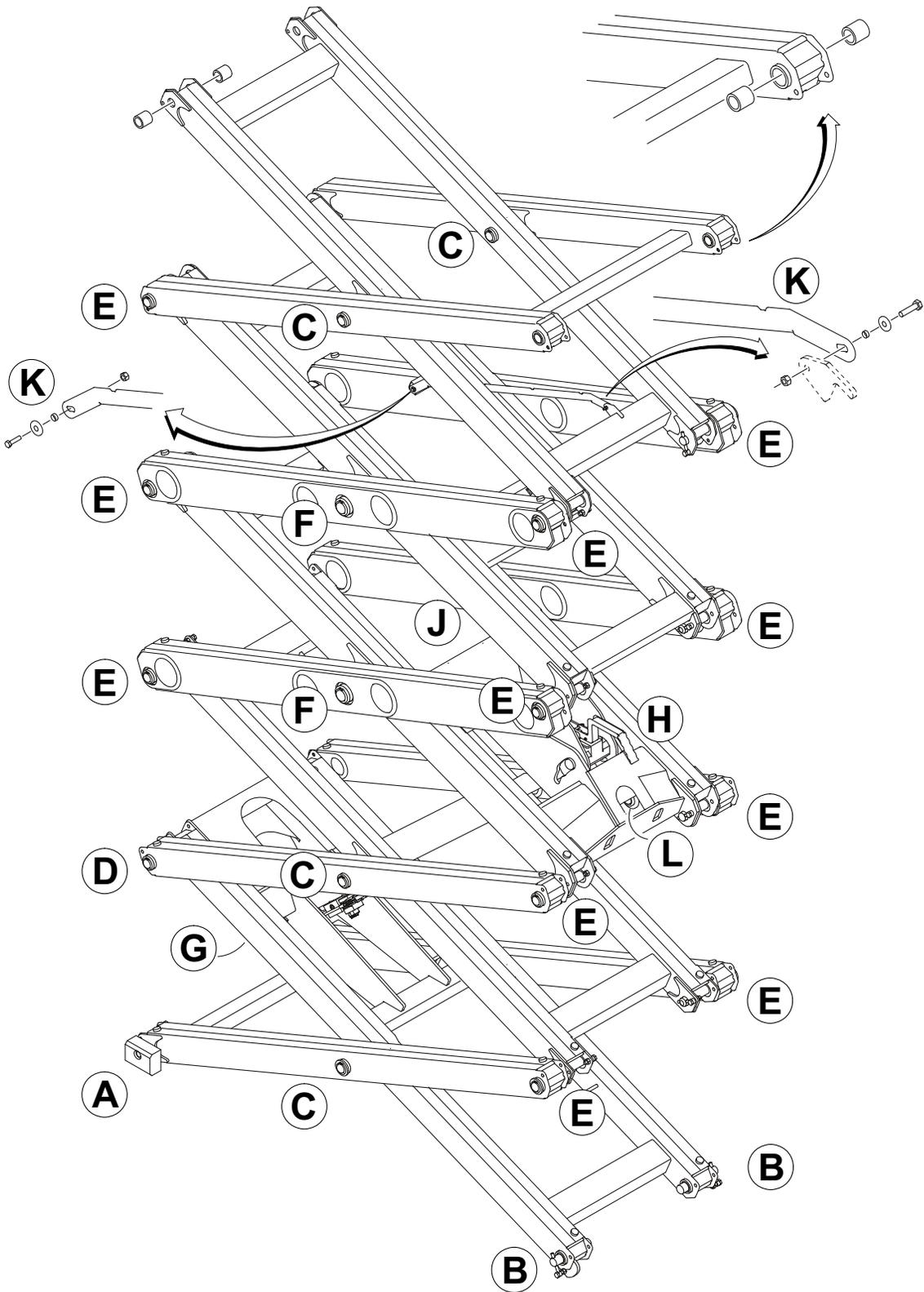


图 3-44. 3248RS/10RS - 剪式臂总成 - 参考图 3-45.

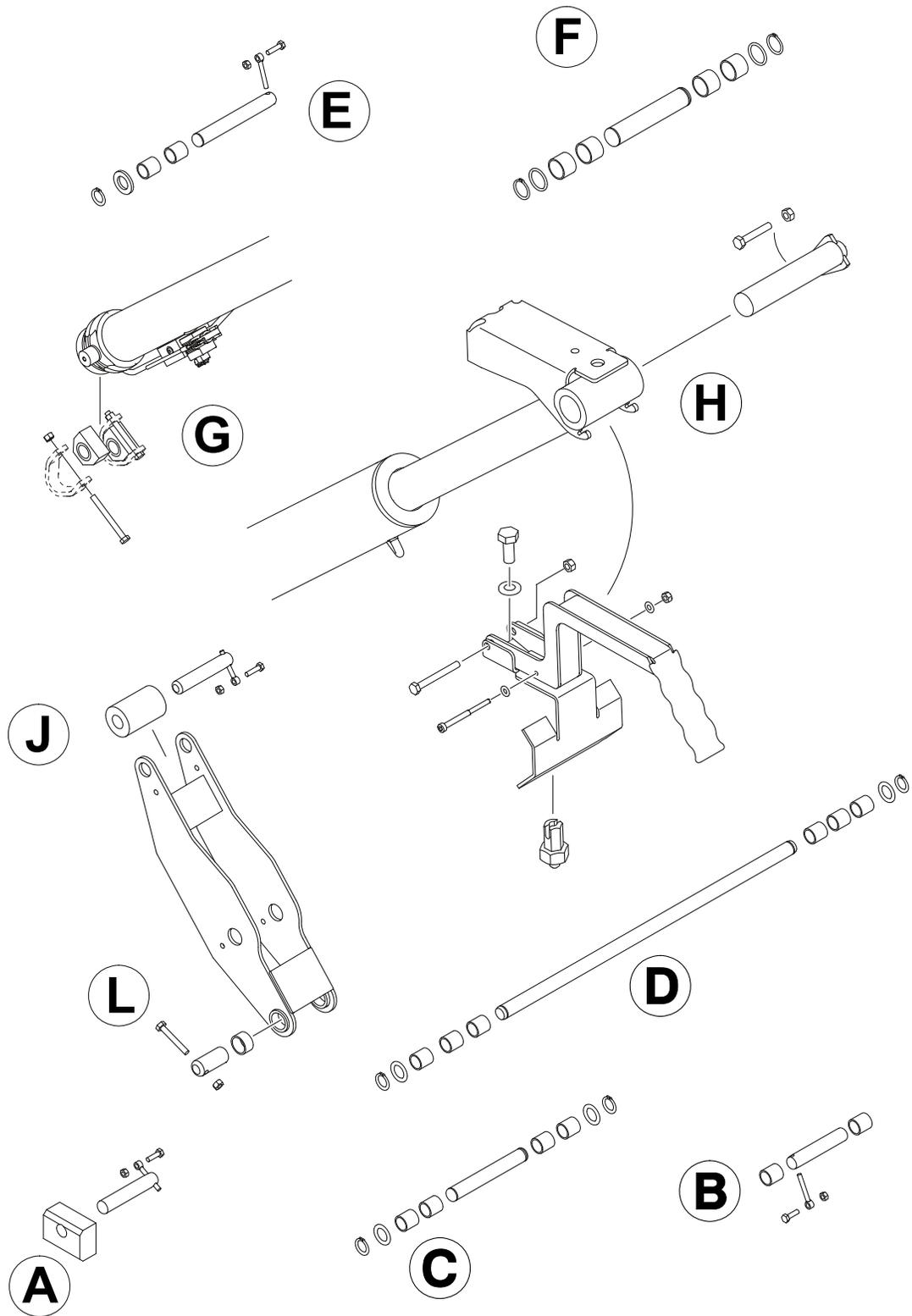


图 3-45. 3248RS/10RS - 剪式臂总成 - 插脚配置

3.19 工作台控制台

注意

在断开平台控制站之前，给地面控制站的机器断电。

安装 / 拆除

1. 断开位于控制站固定件下方的控制器上的平台控制站线束。
2. 拆除锁定控制站至平台站固定件的插脚，摆动并向上提升以从机器上拆除控制站。

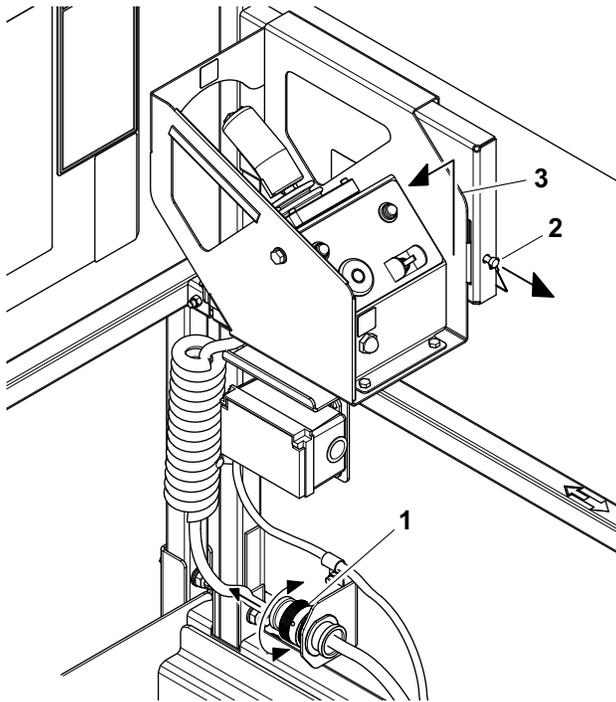


图 3-46. 平台控制站安装

1. 线束连接器
2. 安装销
3. 提升并拆除

3. 安装过程，颠倒以上的第 1 步和第 2 步。

至剪式臂的控制站线束安装

以下是在机器上安装或拆除线束时，至剪式臂的平台控制站线束的定位和防护的几点注意事项。

- 橙色和黄色标记带位于平台线束上，有助于安装。
- 对每一黄色标记带，确保连接至焊接在臂上的螺母的线束使用扎钢筋。
- 对每一橙色标记带，确保连接至线缆托架的线束使用扎钢筋。
- 如果有必要，可以使用更多的扎钢筋以将线束牢固地连接至机器上。

控制站拆卸

1. 将平台控制站总成放置在合适的工作台上。
2. 通过拆除沿后缘的贯穿长螺栓、盖螺母和垫圈（项目 1）和两个（2）螺栓和螺母（项目 2），将主体从固定件上拆除。

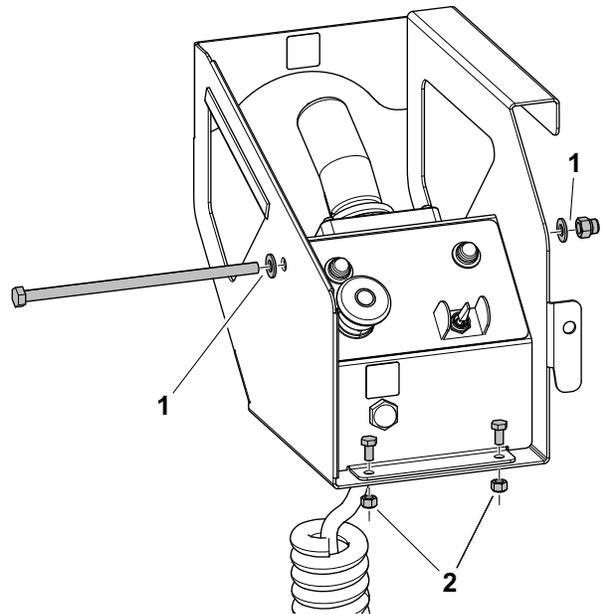


图 3-47. 平台控制站拆卸

1. 穿过螺栓、盖螺母
2. 后缘螺栓和螺母和垫圈

控制站部件概述

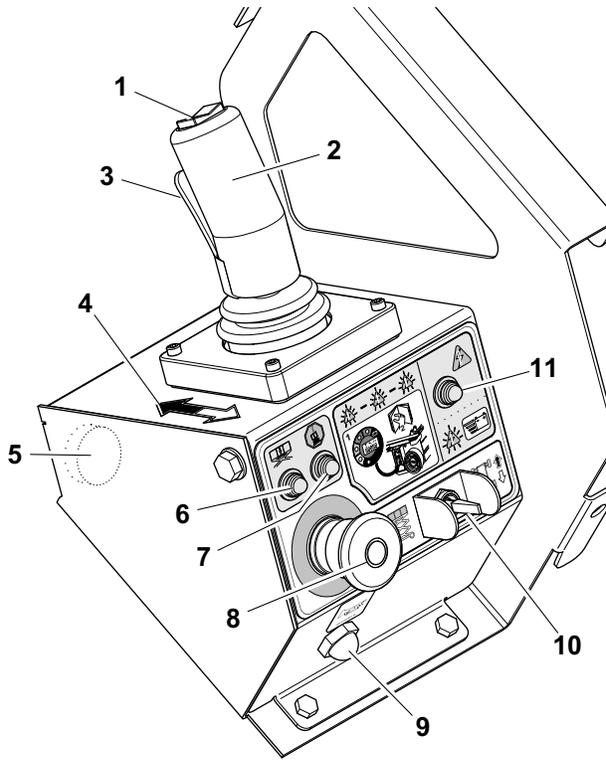


图 3-48. 平台控制站部件 - 外部

- | | |
|--------------------------|-----------------------|
| 1. 转向控制开关 | 7. 设备倾斜指示器 |
| 2. 行驶和举升操纵杆控制器 | 8. 急停开关 |
| 3. 触发开关 | 9. 喇叭按钮 |
| 4. 前向 / 反向 / 举升 / 降低方向标志 | 10. 行驶和举升选择开关 |
| 5. 警报 | 11. 低压蓄电池充电 / 系统故障指示器 |
| 6. 过载指示灯 (如配有) | |

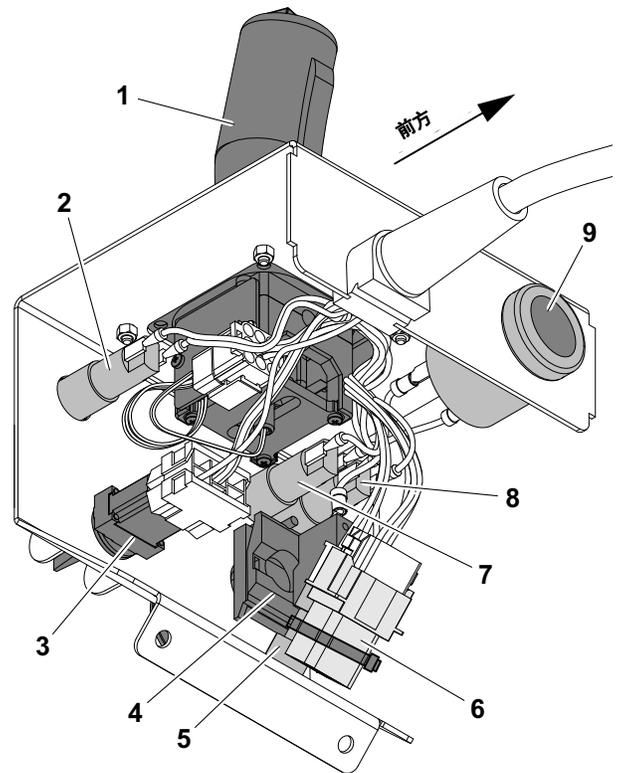


图 3-49. 平台控制站部件 - 内部

- | | |
|----------------------|----------------|
| 1. 行驶和举升操纵杆控制器 | 5. 喇叭按钮 |
| 2. 低压蓄电池充电 / 系统故障指示器 | 6. 线束接合连接器 (1) |
| 3. 行驶和举升选择开关 | 7. 设备倾斜指示器 |
| 4. 急停开关 | 8. 过载指示灯 (如配有) |
| | 9. 警报 |

注意: (1) 项目 -6 线束接合连接器至项目 -5 喇叭开关拉链式连接以防止对操纵杆路径造成任何可能的干扰。

操纵杆控制器

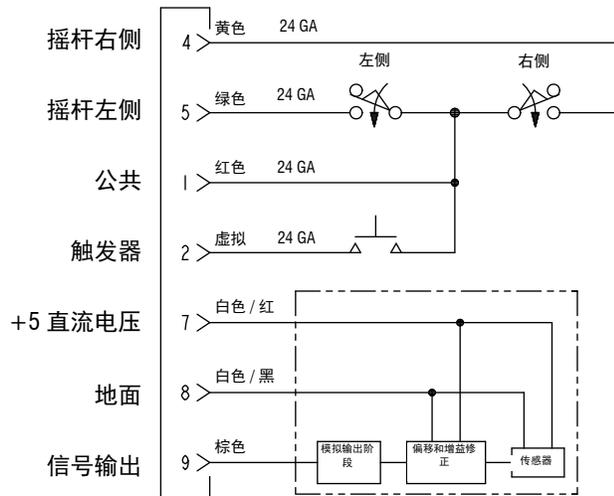
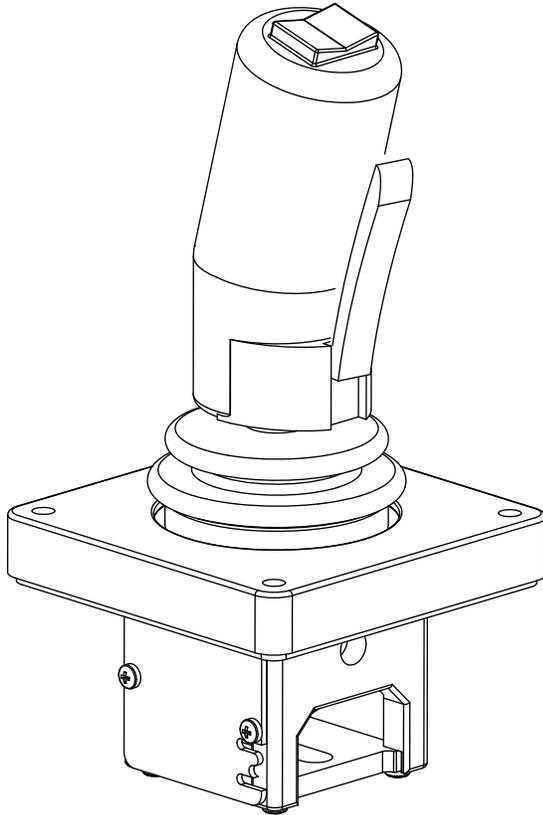


图 3-50. 操纵杆

表 3-5. 操纵杆规格

输入电压	+5 (±0.1) 伏直流
电流消耗量	10 毫安 @ 12 伏直流
输出: 手柄居中	2.5 (±0.1) 伏直流
输出: 全正数 (反向) 偏差	4 (±0.1) 伏直流
输出: 全负数 (正向) 偏差	1 (±0.1) 伏直流

注意: 对于操纵杆校准程序, 请参见操纵杆- 第5-5 页。

表 3-6. 连接器图表

连接器引出线		
项目	颜色	功能
1	红色	手柄 COM
2	紫罗兰色	触发器编号
3	--	备件
4	黄色	摇杆右侧
5	绿色	摇杆左侧
6	--	备件
7	白色 / 红色	+5 直流电压
8	白色 / 黑色	地面
9	棕色	信号输出

第4章. 液压系统

4.1 液压缸 - 操作原理

液压缸是双动作型液压缸。提升系统和转向系统相结合操作双动液压缸。双动液压缸要求油流在两个方向上操作液压缸杆。引导油（通过操作液压缸的活塞侧所对应的控制阀）向活塞施力以使活塞向液压缸筒的杆端底部运动，以伸长液压缸杆（活塞与液压缸杆相联）。当油流停止，液压缸杆的运动也将停止。通过向液压缸的杆侧引导油，活塞将会在相反的方向上受力并且液压缸杆将收缩。

注意：提升液压缸是单动液压缸，单动液压缸获取液压进行扩展动作，并通过重力作用收缩。

在液压提升器油路中使用的闭锁阀用于防止操作人员在液压管路故障时出现误操作。

4.2 阀门 - 操作原理

电磁控制阀（继电式）

使用的控制阀为滑动阀芯设计的三位四通电磁阀。当电路被激活，控制阀电磁铁通电，阀芯移位，对应的工作端口打开以允许油流进入选定电路中的部件，同时相反的工作端口向储油器打开。一旦电路被停用（控制返回至空挡），阀芯返回至空挡（中心位置），并且油流将被引导穿过阀体并返回储油器。典型的控制阀由阀体、滑动阀芯以及两个电磁铁装配件组成。阀芯是安装在阀体镗孔内的机械部件。阀芯的脊面将镗孔分为多个腔室，当阀芯移位时，腔室与阀体中对应的端口对齐以向液流打开。同时，其他端口将阻断液流。阀芯是以弹簧的形式位于中心位置，因此，当控制接触，阀芯会自动返回正常状态阻止任何液流通过油路。

安全阀

主要的安全阀安装在液压系统内的多个点位上以保护相关系统和部件承受过大的压力。当液压缸达到其最大位移并且受压的液流在系统控制中持续时，可能产生过大的压力。安全阀为泵中持续的液流提供了一条替换路径，以此防止液压缸、液压管路或配件的爆裂。通过释放管路压力也可避免系统的全面故障。安全阀安装在泵出口（压力管路）和管路液压缸中间的管路内，通常为完整的系统阀组中的一部分。设定的释放压力比负荷要求稍高，当达到部件的操作压力时，阀门转向过度泵排量返回储油器。

跨接安全阀

跨接安全阀用于在致动器所要求的操作压力低于向系统提供的压力的管路中。当管路被激活并且致动器所要求的压力逐渐增加时，跨接安全阀将过度泵排量引入储油器。管路的每侧均设有独立式、整体式安全阀。

比例阀

流量与阀线圈所施加的电压值成一定比例。通过电机控制器获得并通过操纵杆的位置决定电压。

手动下降阀

手动下降阀位于提升液压缸上闭锁阀的顶部。闭锁阀通常是处于关闭状态的电磁阀，并且保持抬起位置的平台。当该阀门被激活时，阀门打开以允许向下流动。闭锁阀与手动下降阀相连，手动下降阀与线缆连接，当拉动该线缆时，自动打开阀门的向下端口并且如果液压和 / 或电力消失平台可以放低。

4.3 泵 / 电机

操作原理

电源模块（参看第3.12章，功率控制模块 - ZAPI）实质上是泵用电机的“低侧”开关。泵的正极端子与线路接触器后的蓄电池正极相连。泵的负极端子与电源模块的P端子相连，将电流通过金氧半场效晶体管切换至蓄电池负极。

对不同速度的泵操作，金氧半场效晶体管以极高的频率（16千赫）打开和关闭。工作周期改变以控制提供给泵用电机的电压。当金氧半场效晶体管的时间分配为50%打开且50%关闭状态时，为泵用电机提供大约1/2的可用蓄电池电压。同样的，当金氧半场效晶体管持续处于打开状态时（100%工作周期），将向泵用电机提供所有可用蓄电池电压（正如以全速向上提升时）。

当控制系统通电时，泵机处于静态时的P端子的电压大约为+24伏（参考-B）。当泵机以全速运转（从地面模式向上提升）时，P端子的电压大约为+1伏（参考-B）。

泵用电机电气测评

可用对泵用电机进行多项基本的电气试验。如果这些评估项目中有一项失败都具有重要意义，可能说明设备存在物理损伤。

参见图7-2.，电阻测量。将所有使用电压表测量的测量值设为电阻标尺（欧姆）。在进行此项分析时，断开蓄电池和所有泵用电机线缆的主电源。

- 电机端子之间电阻值 < 5 欧姆。内部绕组为非常低的阻抗并且似乎为普通电压表的短路现象（如果绕组的确短路，通过其他实验可以确定）。高电阻表示可能出现电刷磨损、整流器发生故障或绕组断开的现象。
- 电机端子和电机外壳之间电阻值 > 1 兆欧。内部绕组应与电机外壳电气绝缘。低电阻表示可能出现电机端子毁坏，刷子出现损伤，整流器发生故障或绕组烧毁的现象。

共同的难点

以下难点可以通过使用JLG分析器、电压表和简单的手工具进行测试。除非另有说明，试验过程中，控制系统应在地面模式下通电。对于方便的地面参照物，将黑色入表线置于左侧蓄电池箱中的左侧蓄电池的负极接线柱上。车辆应置于光滑、坚固且水平的表面进行所有测试分析。

1. +B 端子和泵用电机正极端子之间的开路

该问题将允许车辆行驶，但是将失去提升和转向的操作功能，并且泵用电机将不可操作。根据“诊断-泵”的内容，当提升功能在地面模式中操作时，JLG分析器将显示泵机脉宽调变100%和泵机电流0.0安。

如图所示，泵用电机正极端子和地面参照物之间所测得的电压应为24V。如果不是该数值，检查端子和电

源模块隔室之间的线缆。检查卷边是否发生腐蚀，并确保螺栓连接上紧。确保通过框架侧面板和液压缸总装配的线缆未被压碎。

2. 泵用电机负极端子和P端子之间的开路

该问题将允许车辆行驶，但是将失去提升和转向的操作功能，并且泵用电机将不可操作。根据“诊断-泵”的内容，当提升功能在地面模式中操作时，JLG分析器将显示泵机脉宽调变100%和泵机电流0.0安。

在确定+B端子和泵用电机正极端子之间没有开路后，检查泵用电机负极端子和地面参照物之间所测得的电压是否为24伏。如果不是该数值，检查开路泵用电机的内部问题。当从地面模式操作为向上提升时，该电压值应停留在0伏左右。如果不是，检查端子和电源模块隔室（P端子）之间的线缆。检查卷边是否发生腐蚀，并确保螺栓连接上紧。确保通过框架侧面板和液压缸总装配的线缆未被压碎。

3. 开路的泵用电机

该问题将允许车辆行驶，但是将失去提升和转向的操作功能，并且泵用电机将不可操作。根据“诊断-泵”的内容，当提升功能在地面模式中操作时，JLG分析器将显示泵机脉宽调变100%和泵机电流0.0安。

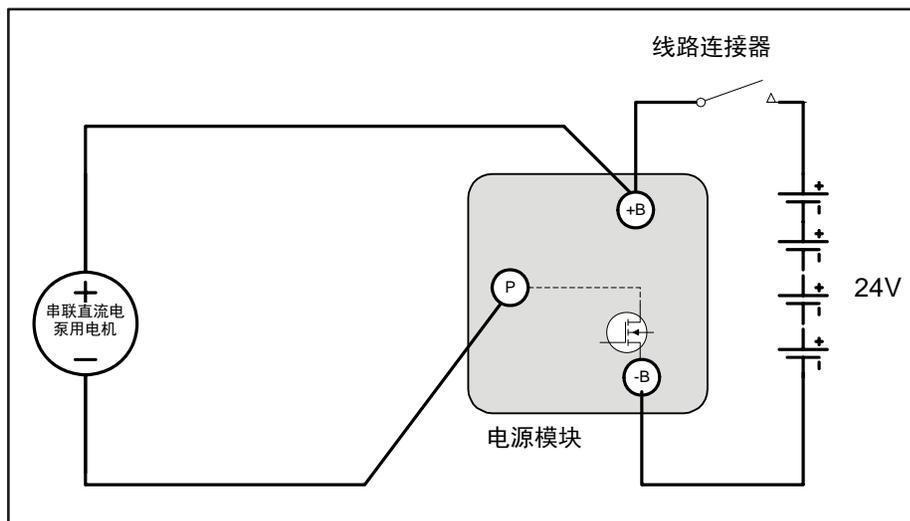
断开蓄电池上的主电源以完全断开控制系统的电力。然后，从泵用电机上解除线缆。使用电压表获得电阻测量值（欧姆），确保泵用电机正极与负极端子之间的电阻低于2欧姆。如果不是该数值，检查泵用电机的电刷是否磨损或者端子是否损坏。检查后，重新连接泵用电机正极端子和蓄电池上的主电源。

4. 泵用电机正极和负极端子之间的短路

该问题将允许车辆行驶，但是将失去提升和转向的操作功能，并且泵用电机将不可操作。根据“诊断-泵”的内容，JLG分析器将显示不稳定的泵机脉宽调变%读数，并且当从地面模式中操作向上提升时，泵机电流读数停留在150A左右。

断开蓄电池上的主电源以完全断开控制系统的电力。然后，断开两个泵用电机端子，并将两个端子独立隔离。重新连接蓄电池上的主电源并重新尝试向上提升。如果仍然出现相同的现象（不稳定的泵机脉宽调变%，泵机电流约为150安），检查泵用电机与电源模块隔室之间的连线是否短路（很有可能，液压缸在框架侧板之间收缩的附近区域或者是接近电位计孔机械装置的区域）。如果表现的状况发生变化，考虑泵用电机出现短路（或机械卡塞）。

钳形安培表（设为200A直流电）可以置于任一泵用电机线缆上进行验证。在向上提升过程中，电流表的读数大约为150A。



液压油检查步骤

润滑点 — 液压储油箱

润滑 — 液压油

间隔 — 每日检查

表 4-1. 液压系统容量

部件	1932RS/6RS	3248RS/10RS
液压油箱	5 升 (1.32 加仑)	9 升 (2.38 加仑)
液压系统	7 升 (1.85 加仑)	15 升 (3.96 加仑)

注意：只可在工作台位于收藏位置时检查液压油的液位。检查储油箱中的油位前，应确保将液压油预热到工作温度。

- 卸下机器左侧底座上的侧检查门。找到泵装置 (2) 上的液压油储油箱 (1)。通过查看油箱侧面上的标记，检查液压油储油箱的油位。储油箱使用 MAX (最大) 标记 (3) 标注。油位必须保持在此标记或在此标记 (1) 英寸范围内，才能保持正常工作。
- 如果需要使用其他油品，应擦去滤芯 / 通气帽 (4) 区域的污垢和杂物，然后加注正确等级的油。将油位加注到接近 MAX 标记 (3)，但不得超过 MAX 标记。

注意：卸下滤芯 / 通气帽时，应小心不要让异物（污垢、水等）进入。

注意：通常情况下，建议使用的润滑间隔根据机器操作情况而定。对于多班次和 / 或在恶劣环境或条件下作业的设备，必须相应增加润滑频率。

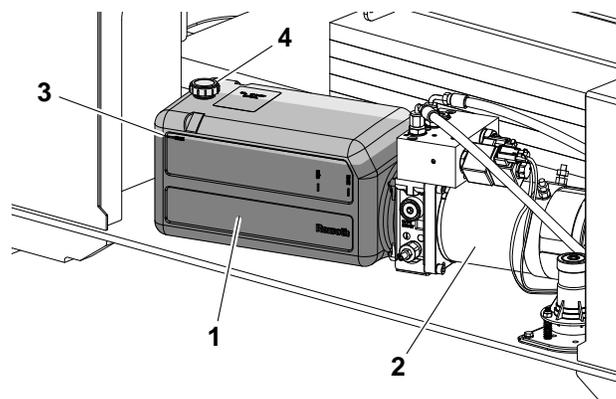


图 4-1. 液压油检查步骤 — 所有机器

泵 / 箱拆卸

(请参见图 4-2.)

- 将泵 / 电机装配件置于干净的工作台上。

注意：小心地拆下位于油液压储油器上的充油填塞并将装配件向上倾斜以使液压油排出进入干净的容器中。

- 按照以下步骤，从泵机上拆除油箱：
 - 缓慢地松开并拆下将油箱连接至阀体上的阀体接合圈的四个螺栓。
 - 小心地从阀门上拆下箱体，注意不要损伤内部接管或箱体上的 O 形环垫圈。
 - 将油箱置于合适的工作台上或工作区域内。

注意：过滤器和旁通管位于油箱内侧的拾像管上。过滤器应一年更换一次。

3. 如果更换过滤器，将旧的过滤器从摄像管端抽出，并将新的过滤器推入摄像管的端头。
 - a. 彻底清洁箱体并适用磁铁清洗废渣。
 - b. 用干净的无棉抹布清洁箱体，注意不要将废渣或污垢带入箱体。
 - c. 更换箱体。扭矩装配螺栓 8.5-10 牛米（6-7 磅 - 英尺）。
 - d. 如果仅更换油过滤器并且完成维护，在机器上重新安装油箱装配件，拆除加油盖，并使用漏斗重新填充合适等级的油品。加油，直到油到达箱体侧面的最大液面指示器为止。
4. 想要拆除油品分拣管线、挤压止动器和外部滑片。

注意：在泵出口的阀门内有两个 O 形环。

5. 如果有必要，更换 O 形环。
6. 拆除在回油 / 过滤器管线上的艾伦螺母并旋转大卡环以拆除回油 / 过滤器管线。
7. 当回油管线和拾像管拆除后，泵也可以拆除。
8. 松开并拆除泵体和阀组上的两个六角螺母。

注意：确定在安装前，拆除并丢弃在新泵进油口上的塑料堵塞。

9. 检查阀组上的 O 形环，并且如果有必要，在安装新的泵之前更换 O 形环。

注意

注意在图 4-2. 中的在阀体上安装的不同紧固件以及阀门的扭矩值。不要上的太紧否则可能发生损伤。

拆除泵用电机

1. 拆除连接电机和阀门适配器装配件的四个螺栓。
2. 从阀门上拔出电机。
3. 在所有维护措施都完成后，重新安装机器上的箱体装配件，拆除油箱盖，并使用漏斗重新填充合适等级的油品。加油，直到油到达箱体侧面的最大液面指示器为止。

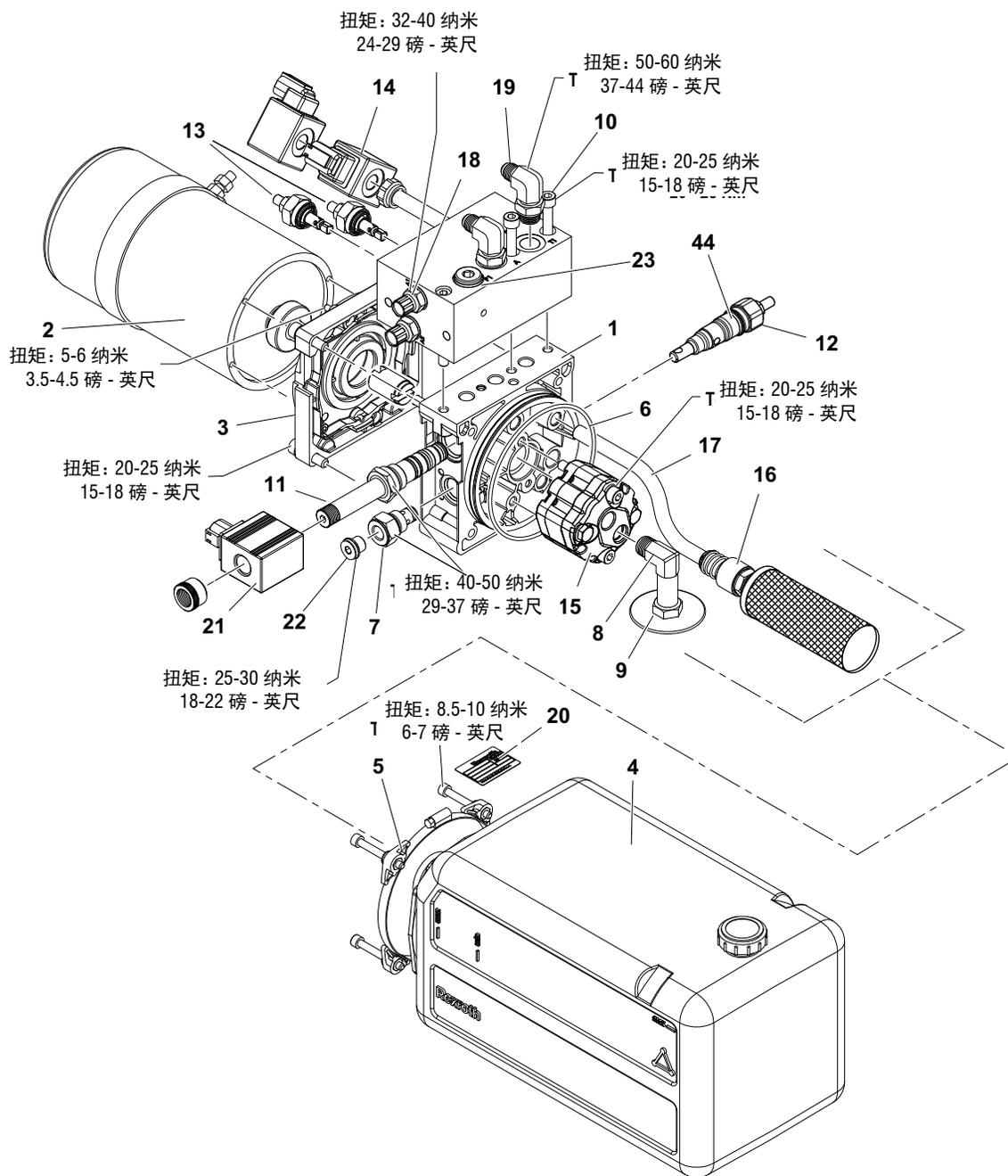


图 4-2. 液压马达、泵和油箱装配 (所有机器)

- | | | |
|----------------|-----------------|-------------------------------|
| 1. 主阀体 | 9. 吸滤器 | 17. 回流过滤器管 |
| 2. 泵机电动马达 | 10. 模块至主阀体螺丝 | 18. 1/4 英寸 JIC/BSPP 适配器 |
| 3. 电机至阀体适配器 | 11. 电磁阀 | 19. 3/8 英寸 JIC/BSPP - 90° 适配器 |
| 4. 液压油箱 | 12. 提升安全阀 | 20. 产品标识牌 |
| 5. 油箱至阀体接合圈 | 13. 转向安全阀 | 21. 提升 / 降下用阀线圈 |
| 6. 油箱至阀体 O 形环 | 14. 转向液压缸的阀线圈 | 22. M 端口 - 1/4 英寸 BSPP |
| 7. 辅助压力 (M) 端口 | 15. 齿轮泵 | 23. P1 端口 - 3/8 英寸 BSPP |
| 8. 吸管 | 16. 带有旁通管的回流过滤器 | |

4.4 提升压力设定程序

1. 将 120% 的机器额定负荷置于平台上。
2. 增加提升压力以升高平台至最大高度。
3. 调整提升安全阀上的压力调节螺钉，以达如表 4-2。

表 4-2. 提升压力设定

型号	提升泄压	转向泄压
1932RS/6RS	159 巴 ± 3.5 巴 (2300 psi ± 50 psi)	69 巴 (1000 psi)
3248RS/10RS	172 巴 ± 3.5 巴 (2500 psi ± 50 psi)	69 巴 (1000 psi)

替换提升压力设定程序（如果 120% 负荷或以上不可用）：

1. 在工作台上，将适配器安装至泵的 M 端口或 P1 端口内（参看图 4-2.）并连接压力计。

表 4-3. 压力拟合适配器

端口	JLG 部件号
P1	300057 - JIC
M	300017 - JIC
	2221222 - 快速断开

2. 将螺线管从提升阀中拆除。
3. 激活地面或平台的提升功能，调整提升阀上的压力调节螺钉以达到如表 4-2 中所列的每一型号中合适的提升压力。
4. 从端口 M 或 P1 中拆除压力计，并更换塞子。
5. 更换提升阀中的螺线管。

4.5 液压缸检查程序

注意：在系统部件更换过，或者当发觉系统操作不适当时，必须进行液压缸检查。

1. 采用所有适用的安全防范措施，激活泵用电机并完全扩展待检查的液压缸。
2. 小心地将液压软管从液压缸的收缩端口处断开。部分首次渗漏的液压机液体可以用合适的容器收集。首次排放液体后，将不会再从收缩端口排放。
3. 激活泵用电机并扩展液压缸。
4. 如果液压缸收缩端口的泄漏量小于每分钟 6-8 滴，小心重新将软管连接至端口并收缩液压缸。如果泄漏量持续为每分钟 6-8 滴或更多，必须维修液压缸。

注意：步骤 5 至步骤 7 仅适用于转向液压缸。

5. 当液压缸完全收缩时，断开机器电源，并小心地将液压软管从液压缸延伸端口断开。
6. 激活泵用电机并收缩液压缸。检查延伸端口是否有泄漏。
7. 如果延伸端口泄漏量小于每分钟 6-8 滴，小心地将软管从延伸端口断开，然后通过一个完整的循环激活液压缸并检查泄漏。如果泄漏量持续为每分钟 6-8 滴或更多，必须维修液压缸。

4.6 拆除提升液压缸

注意：如果泵机故障，需要使用夹具或叉车将平台升高。参见图 3.18，剪式臂拆除。

自锁紧固件，例如尼龙嵌入防松螺母和螺纹变形防松螺母，在拆除后不再重新安装。当安装闭锁紧固件时，应始终使用新的替换五金件。

1. 在开始拆除提升液压缸前，抬高平台并使用桥式起重机或叉车以确保平台和剪式臂的安全。（请参见图 3-41.）
2. 切断将线缆或软管连接至提升液压缸的扎钢筋。

注意

在从提升液压缸装配件上拆除任何部件前，断开蓄电池上的主电源。

3. 拆除液压缸上的阀门连接器、两条软管和手动下降线缆。

注意：为避免重新调整手动下降，按照所示，拆除手动下降支架后的大型螺母。
另请参阅图 3-42., 3-43., 3-44., 查看抬升液压缸安装硬件配置。

4. 确保拖带机构和剪式臂安全，拆除顶部提升液压缸销，并将液压缸顶部依靠在液压缸正下方的臂十字管上。
5. 从下液压缸销上拆除螺栓，并且需要人员协助将液压缸从剪式臂开始提升。
6. 将液压缸放置在干净的工作台上。

4.7 液压缸维修

注意：以下是适用于本机器上的液压缸的一般程序。适用于特殊液压缸的程序将加注。

拆卸

注意

液压缸的拆卸应在无尘的工作区域中的干净的工作台面上进行。

1. 将适当的辅助液压缸电源连接至位于液压缸上的歧管内的端口组。

警告

不可完全伸展液压缸至冲程的底端。轻轻地收缩液压缸以避免产生压力。

2. 操作液压动力源并伸展液压缸。关闭并断开电源。如果适用，充分支持液压缸杆。
3. 如果适用，从液压缸端口组拆除筒型的闭锁阀和配件。丢弃 O 形环。
4. 将液压缸筒置于合适的夹紧装置中。

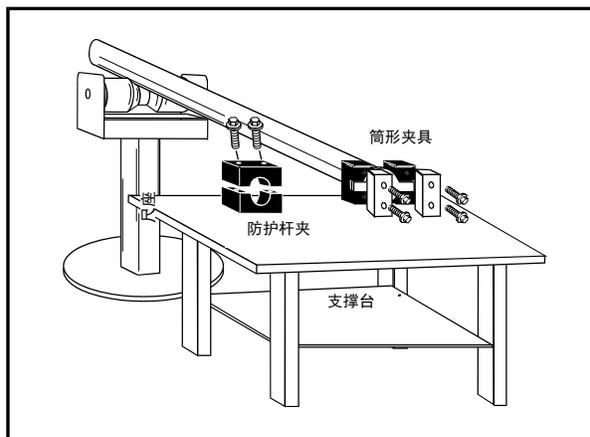


图 4-3. 液压缸筒支架

5. 使用定准器标记液压缸盖和液压缸筒以便于重新校准。放松液压缸盖的固定螺钉。
6. 使用正确的扳手，松开气缸盖，并从气缸筒上卸下气缸盖。
在拆卸气缸盖时，如果发生粘连，不要强力分开。可反向旋转几次，然后再次尝试拆卸。如果仍没有松开，可以使用锤子敲击气缸筒，并再次尝试操作。根据需要重复操作，直到将气缸盖完全卸下。
7. 如果适用，将适当的牵引装置连接至液压缸杆端口组顶端或者液压缸杆的顶端。

注意

在拆除液压缸杆、液压缸盖和活塞时，应特别小心。不可将液压缸杆拉动偏离中心，否则可能会对活塞和液压缸筒表面造成损伤。

8. 在液压缸筒被安全地夹住时，向液压缸杆牵引装置施加压力，并小心地将杆装配件从液压缸筒中完全地退出。

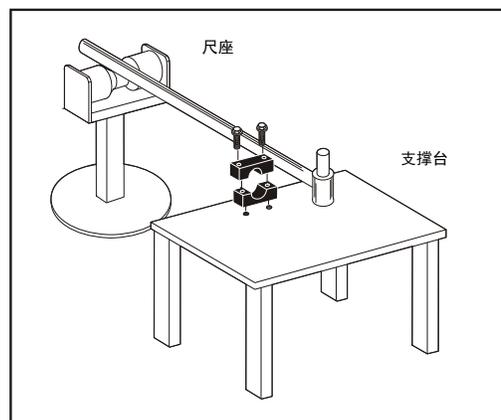


图 4-4. 活塞杆支架

9. 采用适当的保护措施，用老虎钳或相似的夹紧装置夹住液压缸杆尽可能近地接近活塞。

注意：对于转向液压缸活塞拆除，参看以下第 4-7 页的拆除转向液压缸活塞。

10. 松开帽螺钉并拆除，如果适用，帽螺钉将锥形衬套连接至活塞。
11. 在锥形衬套的外片上的螺丝孔中插入帽螺钉。在活塞上的衬套松动前，逐渐上紧帽螺钉。
12. 从活塞上拆下衬套。
13. 手动逆时针方向拧紧活塞，并从液压缸杆上拆除活塞。
14. 拆除并丢弃活塞 O 形环、密封环和支承环。
15. 如果适用，从液压缸杆上拆除活塞垫片。
16. 从夹紧装置中拆除液压缸杆。如果适用，拆除液压缸盖封套和护圈板。丢弃 O 形环、支承环、杆密封和刮油密封环。

拆除转向液压缸活塞

1. 使用扳手孔，在可以看到扣环顶端穿过交叉钻孔的扣环孔前，旋转活塞。
2. 在交叉钻孔的扣环孔内插入扁平头螺丝刀（或相似的工具）。
3. 使用螺丝刀，通过旋转活塞，将扣环引入交叉钻孔的扣环孔内。
4. 继续旋转活塞大约一（1）个转体，直到扣环的起点再次与交叉钻孔的扣环孔对齐。

5. 向上提升扣环，这样扣环的起点上的挂钩从液压缸杆上的孔中脱离。
6. 始终牵拉扣环以离开交叉钻孔的扣环孔。
7. 以扳手孔的方向滑动液压缸顶的活塞并拆下。

清洁和检查

1. 使用经批准的清洁溶剂全面清洁所有零件。
2. 检查液压缸杆是否有划痕、变细、变形或其他损伤。如果有必要，使用百利或等效工具修整液压缸杆。如果有必要更换液压缸杆。
3. 检查液压缸杆的螺纹部分是否有过度损伤。根据需要修整螺纹。
4. 检查液压缸筒的内表面是否有划痕或其他损伤。检查内径是否呈锥体或椭圆形状。如果必要，进行更换。
5. 检查液压缸筒的螺纹部分是否有损伤。根据需要修整螺纹。
6. 检查活塞表面是否有损伤和划痕，是否变形。根据需要修整活塞表面或者更换活塞。
7. 检查活塞的螺纹部分是否有损伤。根据需要修整螺纹。
8. 检查活塞中的密封和 O 形环槽是否有毛刺和锐边。根据需要修整可展面。
9. 检查液压缸盖内径是否有划痕或其他损伤，是否为椭圆形状或呈锥体状。根据需要更换。
10. 检查液压缸盖的螺纹部分是否有损伤。根据需要修整螺纹。
11. 检查液压缸盖内的密封和 O 形环槽是否有毛刺和锐边。根据需要修整可展面。
12. 检查液压缸盖的外径是否有划痕或其他损伤，是否为椭圆形状或呈锥体状。根据需要更换。
13. 如果适用，检查液压缸杆和液压缸筒轴承是否有校正的过度磨损或损伤的痕迹。根据需要更换。
 - a. 彻底清洁孔洞（钢制衬套）内的毛刺、污物等以便于轴承安装。
 - b. 检查钢制衬套是否有磨损或其他损伤。如果钢制衬套受到磨损或损伤，必须更换液压缸杆 / 液压缸筒。
 - c. 在安装轴承前，使用 WD40 对钢制衬套的内侧涂润滑油。
 - d. 使用正确尺寸的心轴，小心地将轴承压入钢制衬套。

注意：将销针安装入 Gar-Max 轴承。镀镍的销针和轴承不需要润滑。

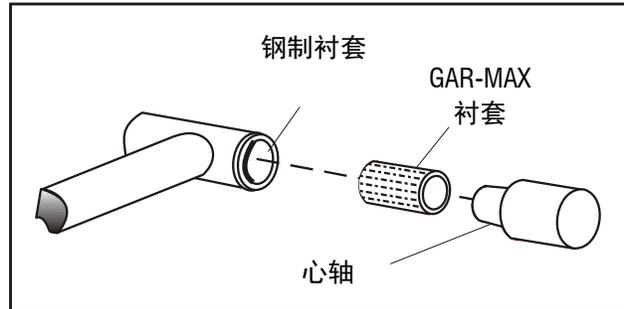


图 4-5. Gar-Max 轴承安装

14. 检查行程限制套环或垫片是否有毛刺和锐边。如果有必要，使用百利或等效工具修整内径表面。
15. 如果适用，检查端口组配件和闭锁阀。根据需要更换。
16. 检查供油端口是否有阻塞或存在污物或其他异物。如果有必要，进行维修。
17. 如果适用，检查活塞环是否有裂纹或其他损伤。根据需要更换。

组装

注意: 在液压缸装配前, 确保使用合适的液压缸密封工具包。对这些机器型号, 请查看您的JLG 零件手册。

在装配之前, 在所有部件上涂抹上一薄层的液压油。

1. 使用一种特殊工具, 将新的杆密封安装如适用的液压缸盖封套槽内。

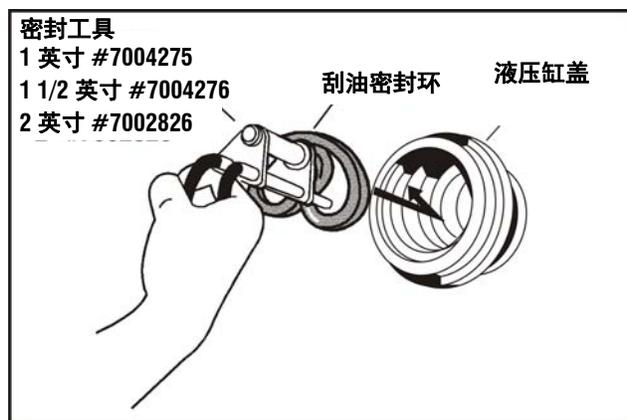


图 4-6. 杆密封安装

注意

当安装“POLY-PAK”活套密封圈时, 确保密封圈安装正确。参考刮油密封环安装进行正确的密封定位。密封圈安装不正确可能会造成气缸泄漏以及错误的气缸操作。

2. 使用一个软质短锤将新的刮油密封环轻轻敲进适用的液压缸盖封套槽内。在适用的气缸盖封套槽内安装新的磨损环。

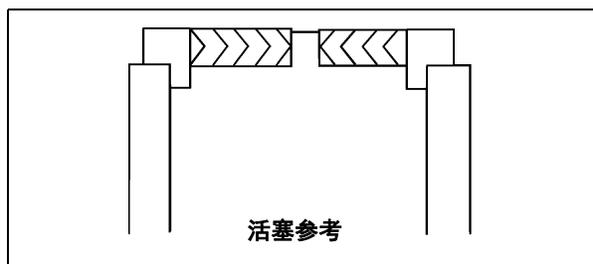
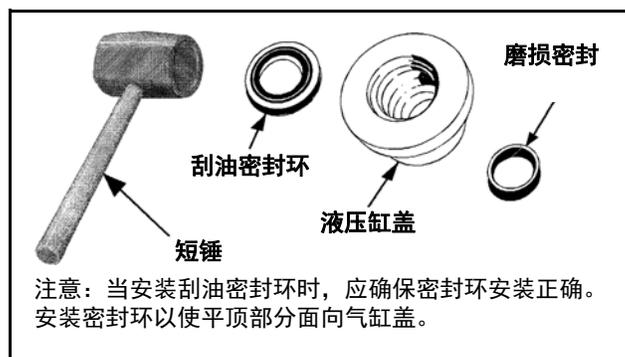


图 4-7. Poly-Pak 活套密封圈安装



注意: 当安装刮油密封环时, 应确保密封环安装正确。安装密封环以使平顶部分面向气缸盖。

图 4-8. 刮油密封环安装

3. 将新的“O 形环”和备用密封环置于液压缸盖适用的外径槽内。

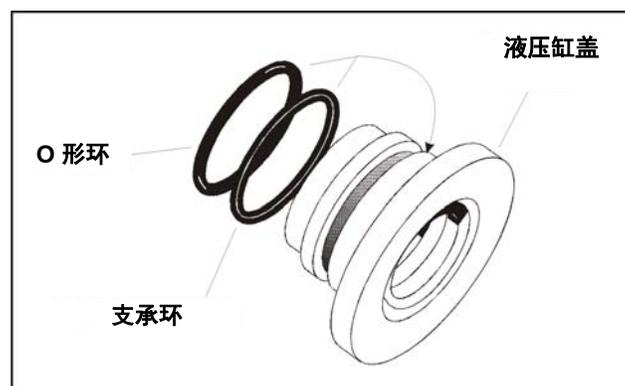


图 4-9. 液压缸盖密封件安装

4. 将垫圈环安装至液压缸杆上, 小心地将液压缸盖封套安装至液压缸杆上, 确保擦拭器和杆密封不会受到损伤或发生位移。如果适用, 将顶盖沿着液压缸杆推向液压缸杆底端。
5. 如果适用, 将新的 O 形环正确地放置在内活塞对径槽内。(面对 O 形环的支承环一侧是开槽的。)
6. 如果适用, 将新的密封环和引导锁环正确地放置在外活塞对径槽内。(建议活塞的内径比外径稍微大的管道安装固体密封。)

注意: 固体密封的支承环有一个半径距离在一侧。该侧面对固体密封。(参看图 4-9 中放大的插入图。确定密封和支承环的裂口位置, 以确保裂口不会相互对齐。)

7. 采用恰当的保护措施, 使用老虎钳或相似的夹紧装置夹住液压缸杆, 以尽可能近地接近活塞。
8. 小心地将活塞拧紧与液压缸杆, 用手上紧, 确保 O 形环和支承环不会受到损伤或发生位移。
9. 将活塞在液压缸杆上拧紧, 直到接近垫片端, 并安装锥形衬套。

注意: 在安装锥形衬套时, 活塞和液压缸杆的配套端上不可有油脂。

10. 将锥形衬套松散地装配到活塞上，并通过在衬套内的钻孔插入 JLG 平头螺丝（非供应商销售的平头螺丝）并进入活塞的锥形孔中。
11. 均衡地上紧平头螺丝并逐渐旋转以达到规定的扭矩值。
12. 在螺丝扭转后，使用锤子（16 至 24 盎司）和黄铜轴（直径大约为 3/4 英寸）轻敲锥形衬套，如下所示：
 - a. 将轴置于液压缸杆旁，并与平头螺丝之间的垫片内的衬套接触。
 - b. 轻敲每一间隔一次；这意味着，经敲过的衬套被敲了 3 次，因为平头螺丝之间有 3 个间隔。
13. 重新均衡地扭转平头螺丝并且逐渐旋转以达到规定的扭矩值。
14. 将液压缸杆从夹紧装置中移开。
15. 将新的引导锁和密封置于适当的液压缸活塞的外径槽内。
16. 将液压缸筒放置在合适的夹紧装置内。

注意

在安装液压缸杆、液压缸盖和活塞时，应特别小心。不可将液压缸杆拉动偏离中心，否则可能会对活塞和液压缸筒表面造成损伤。

17. 在液压缸筒被安全地夹住时，并且完全支撑液压缸杆时，将活塞端插入筒状液压缸。确保活塞装载 O 形环和密封环未受损伤也未移位。
18. 继续推动液压缸杆进入液压缸筒，直到液压缸盖封套可以插入桶状液压缸内。
19. 使用垫圈环和内六角头螺母，确保液压缸盖封套的安全。

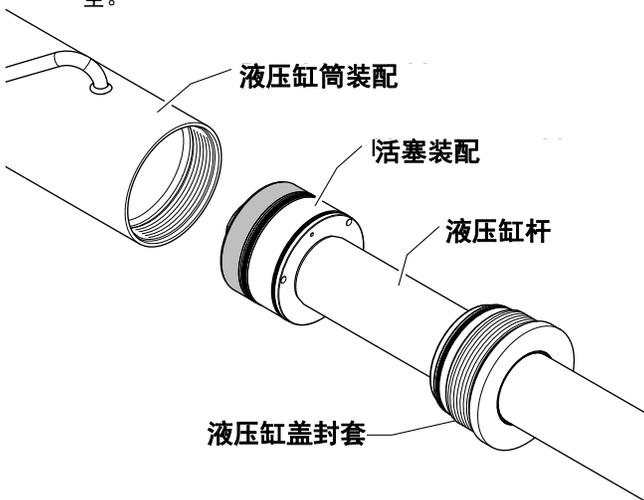


图 4-10. 液压缸杆装配安装

20. 在液压缸重新装配完成后，在重新安装任何一个或多个闭锁阀之前，液压缸杆应一直按压住（即完全处于收缩状态）。
21. 如果适用，在液压缸杆端口组内安装筒型的闭锁阀和配件，使用新的 O 形环。（参看图 4-13., 1932RS/6RS

- 提升液压缸 或图 4-14., 3248RS/10RS - 提升液压缸）。

22. 将活塞推入液压缸杆，直到接近垫片端，并安装连接螺母。

警告

当大修液压缸时，活塞螺母使用乐泰 #262，然后扭转活塞螺母。扭矩要求参考适用的液压缸图解。

注意：安装转向液压缸活塞时，颠倒流程第 4-7 页的拆除转向液压缸活塞。

23. 将液压缸杆从夹紧装置中移开。
24. 将液压缸筒放置在合适的夹紧装置内。

注意

在安装液压缸杆、液压缸盖和活塞时，应特别小心。不可将液压缸杆拉动偏离中心，否则可能会对活塞和液压缸筒表面造成损伤。

25. 在液压缸筒被安全地夹住时，并且完全支撑住液压缸杆时，将活塞端插入筒状液压缸。确保活塞装载 O 形环和密封环未受损伤也未移位。
26. 继续推动液压缸杆进入液压缸筒，直到液压缸盖封套可以插入桶状液压缸内。
27. 如果适用，使用合适的链式扳手确保液压缸盖止动器的安全。
28. 在液压缸重新装配完成后，在重新安装任何一个或多个闭锁阀之前，液压缸杆应一直按压住（即完全处于收缩状态）。
29. 如果适用，使用新的 O 形环在端口组内安装筒型的闭锁阀和配件。参考第 4-12 页的图 4-13.、1932RS/6RS - 提升液压缸或第 4-13 页的图 4-14.、3248RS/10RS - 提升液压缸

抬升液压缸 — LSS 压力传感器位置（若已配备）

装有负荷传感系统（LSS）的机器的抬升液压缸配有两个压力传感转换器。两个传感器（其中一个为备用传感器）并列布线，直接连接到机器控制模块作为 LSS 系统的一部分。

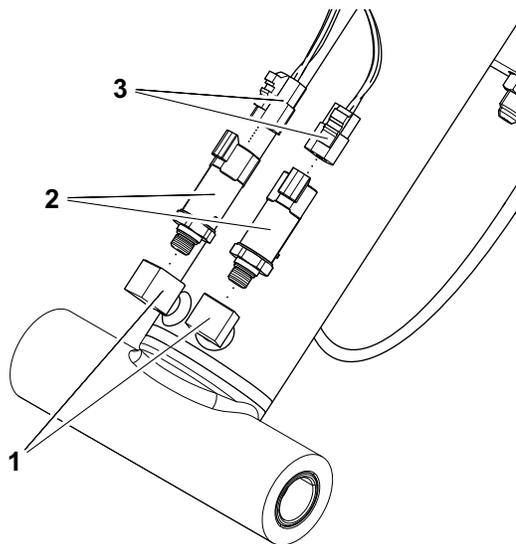


图 4-11. LSS 压力传感器位置 - 1932RS/6RS - （若已配备）

- 1. 液压缸筒上端口
- 2. 压力传感器
- 3. 线束连接器

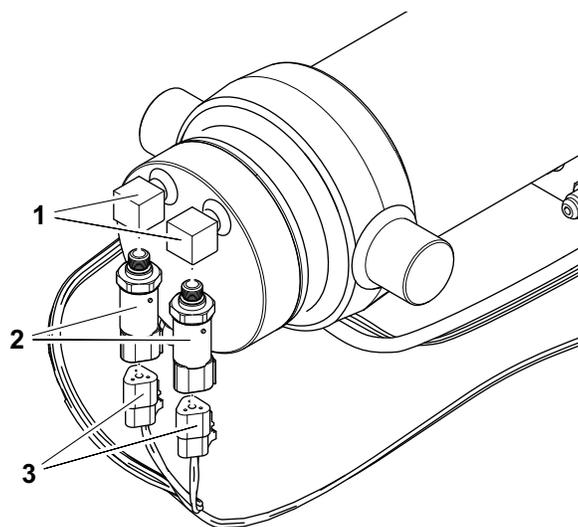


图 4-12. LSS 压力传感器位置 - 3248RS/10RS - （若已配备）

- 1. 液压缸底部端口
- 2. 压力传感器
- 3. 线束连接器

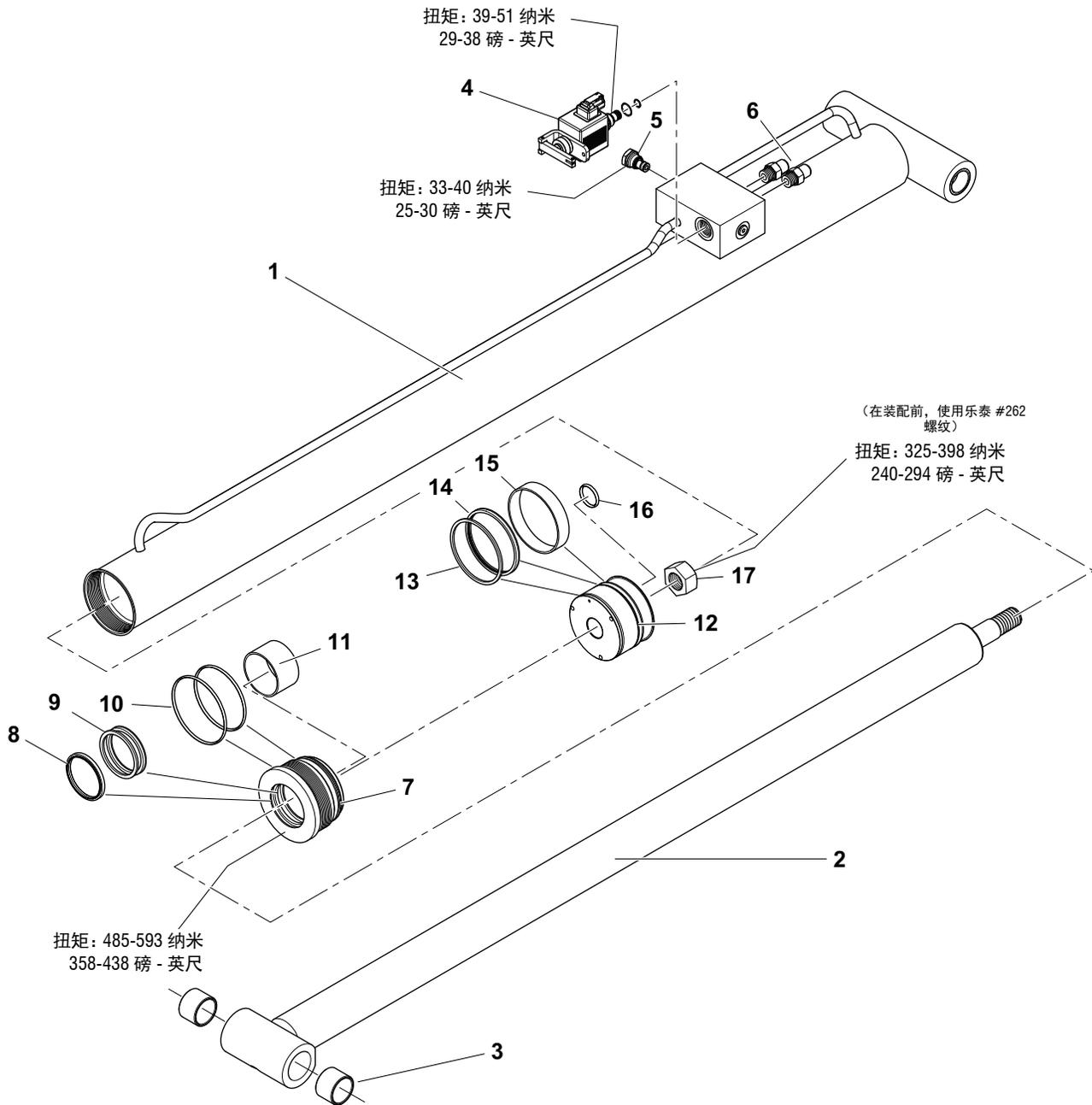


图 4-13. 1932RS/6RS - 提升液压缸

- | | | |
|---------------|------------------|----------|
| 1. 液压缸筒 | 6. 伸展 / 收缩 - 组配件 | 12. 连杆活塞 |
| 2. 液压缸杆 | 7. 缸盖 | 13. D 形环 |
| 3. 衬套 | 8. 密封 | 14. 密封 |
| 4. 带有人工解锁的比例阀 | 9. 带有垫环的密封 | 15. 磨损环 |
| 5. 止回阀 | 10. O 形环 | 16. O 形环 |
| | 11. 磨损环 | 17. 活塞螺母 |

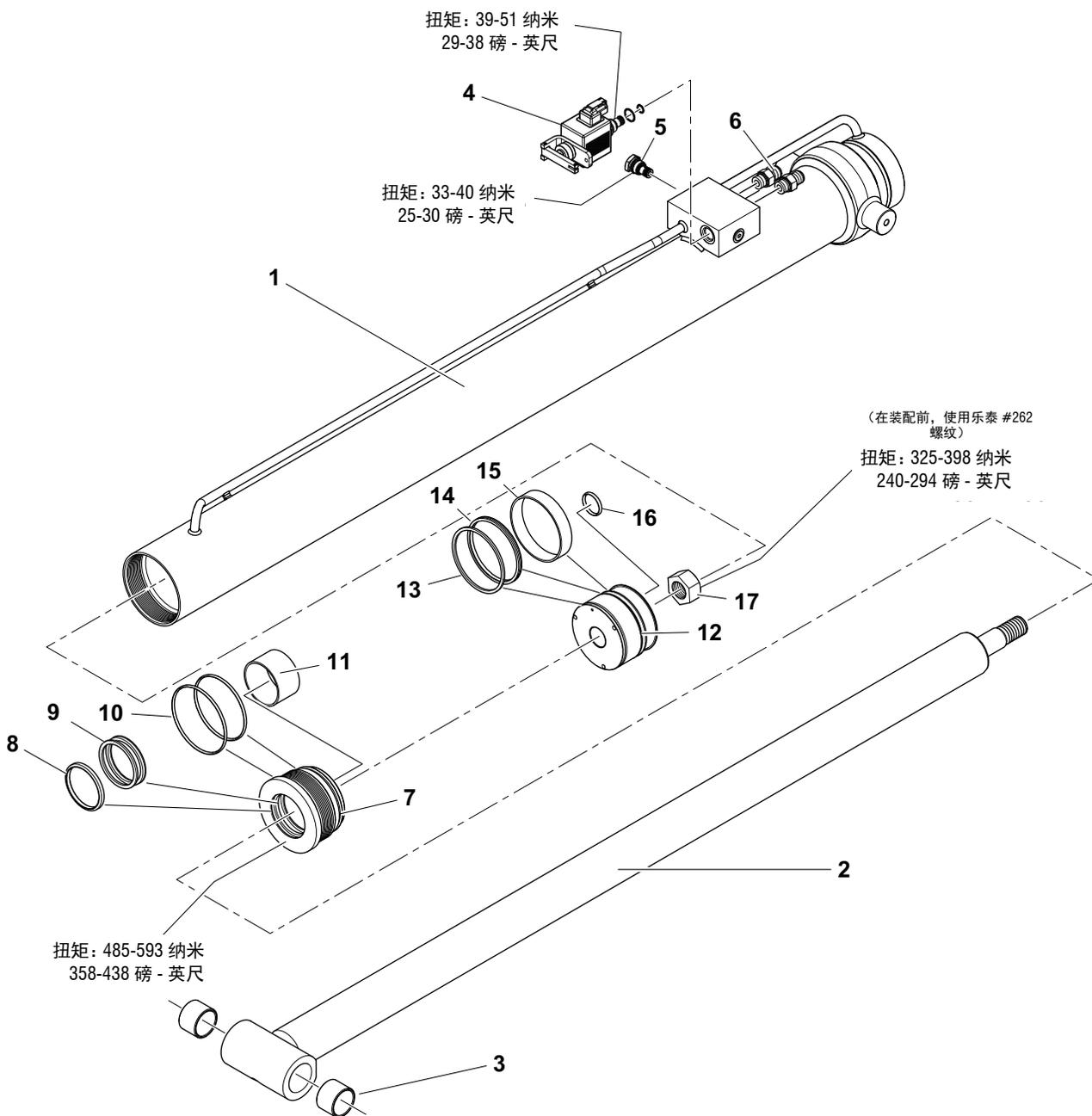


图 4-14. 3248RS/10RS - 提升液压缸

- | | | |
|-------------------|------------------|----------|
| 1. 液压缸筒 | 6. 压力 / 箱 - 缸体配件 | 12. 连杆活塞 |
| 2. 液压缸杆 | 7. 缸盖 | 13. D 形环 |
| 3. 衬套 | 8. 密封 | 14. 密封 |
| 4. 比例阀和线圈, 使用人工解锁 | 9. 带有垫环的密封 | 15. 磨损环 |
| 5. 止回阀 | 10. O 形环 | 16. O 形环 |
| | 11. 磨损环 | 17. 活塞螺母 |

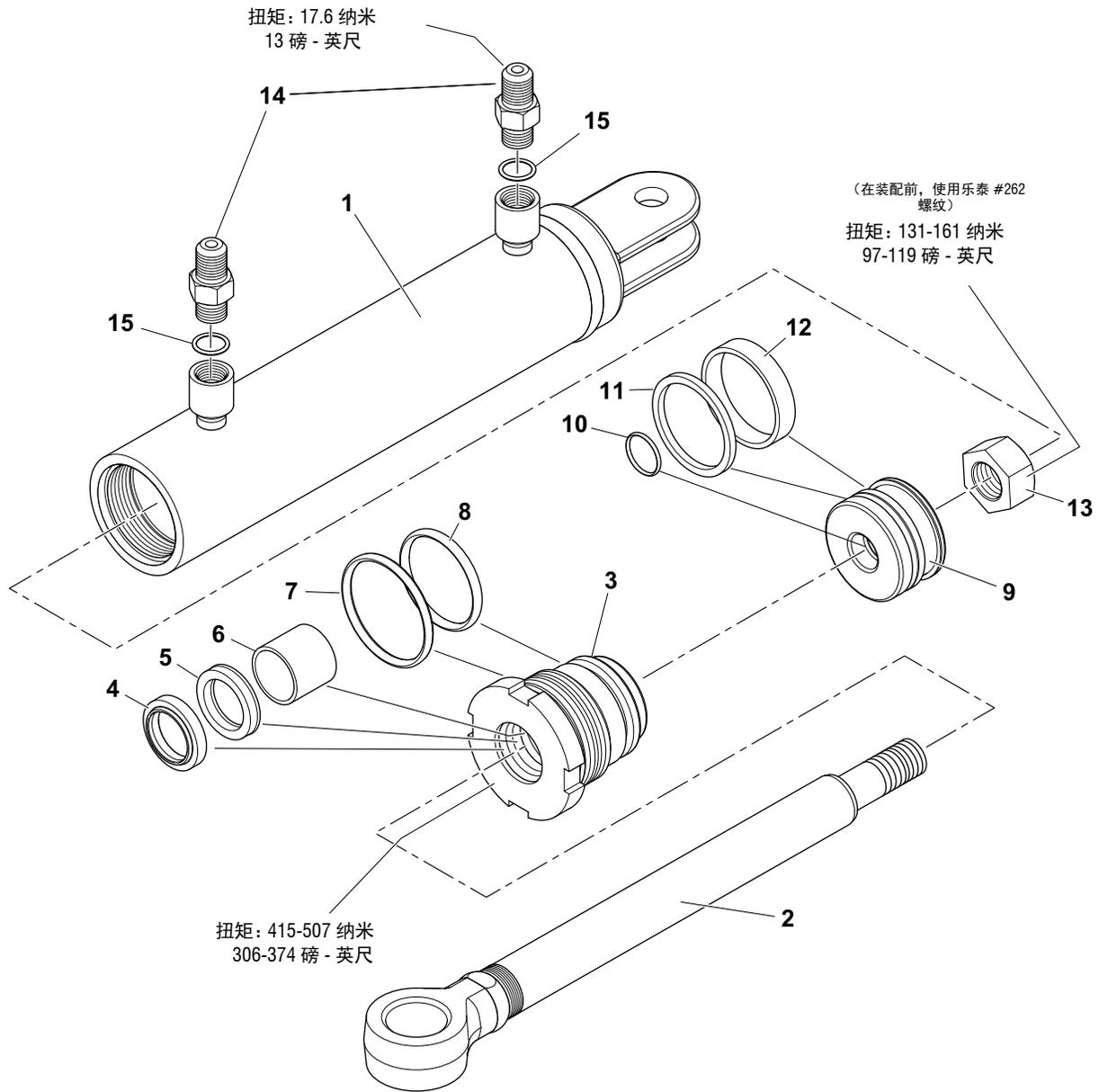


图 4-15. 1932RS/6RS - 转向液压缸

- | | | |
|----------|-------------|-----------|
| 1. 液压缸筒 | 6. 磨损环 | 11. 活塞密封圈 |
| 2. 液压缸杆 | 7. O 形环 | 12. 磨损环 |
| 3. 缸盖 | 8. O 形环 | 13. 螺母 |
| 4. 刮油密封环 | 9. 活塞 | 14. 软管接头 |
| 5. 杆密封 | 10. 连杆 O 形环 | 15. O 形环 |

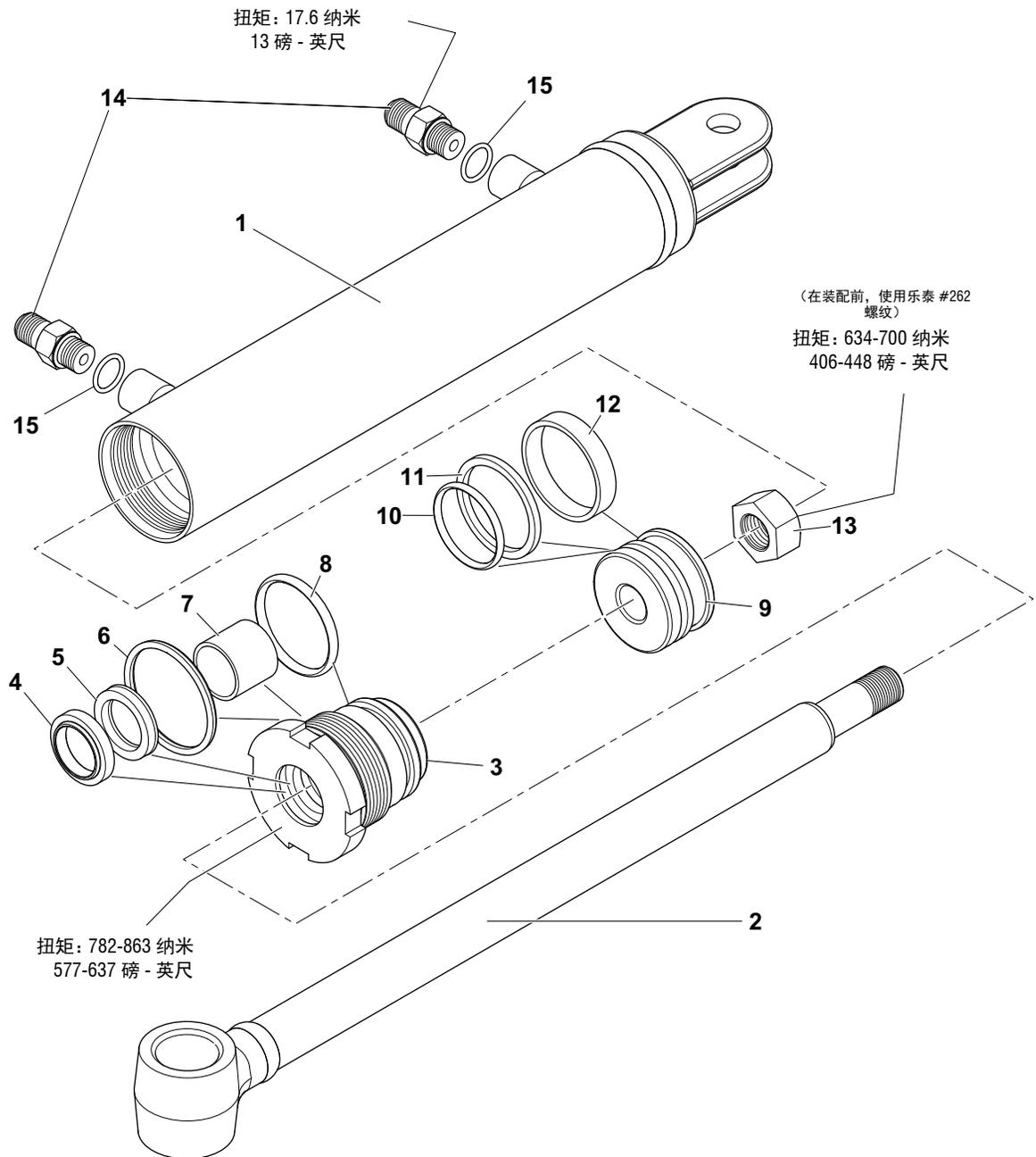


图 4-16. 3248RS/10RS - 转向液压缸

- | | | |
|----------|-------------|-----------|
| 1. 液压缸筒 | 6. O 形环 | 11. 活塞密封圈 |
| 2. 液压缸杆 | 7. 磨损环 | 12. 磨损环 |
| 3. 缸盖 | 8. O 形环 | 13. 螺母 |
| 4. 刮油密封环 | 9. 活塞 | 14. 软管接头 |
| 5. 杆密封 | 10. 活塞 O 形环 | 15. O 形环 |

第5章. JLG 控制系统

5.1 手持式分析器

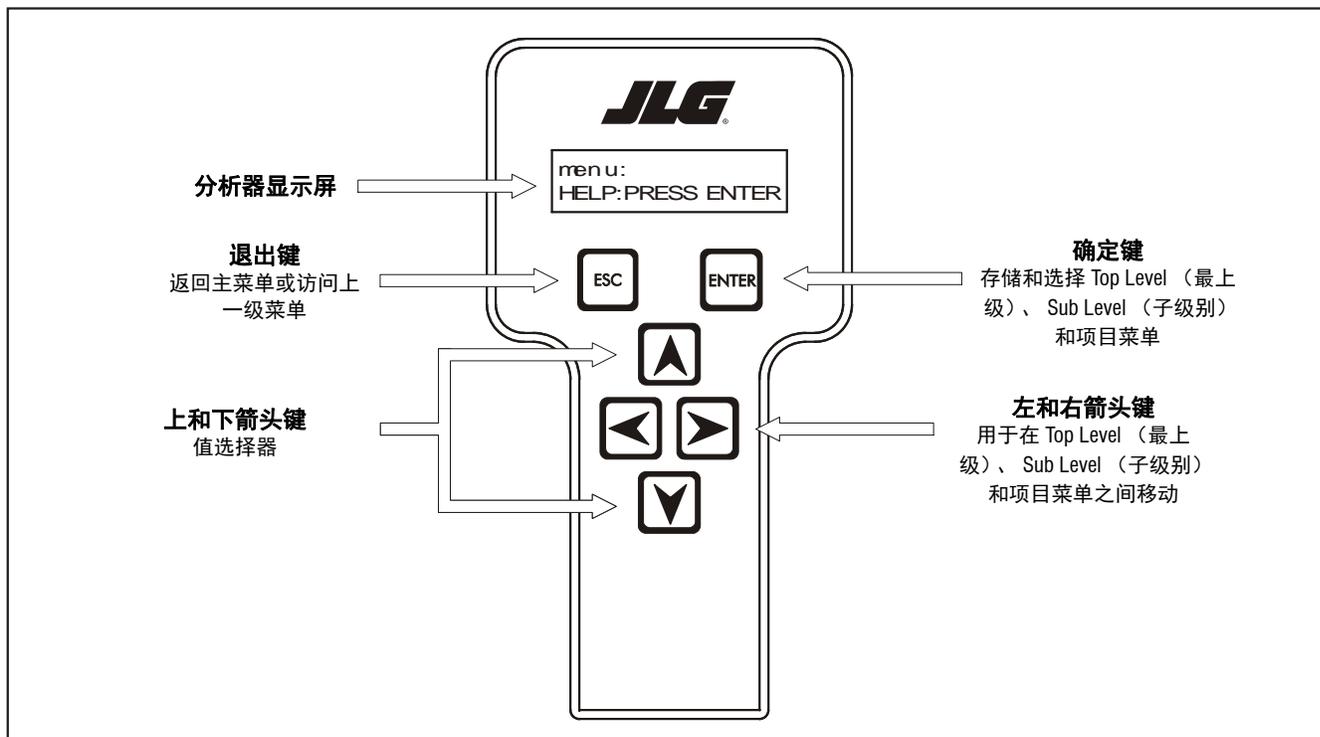


图 5-1. 手持式分析器

诊断端口

如图 5-2 所示，连接手持式分析器的诊断端口位于地面控制台或附近的液压外壳（机器左侧）后方。

想要连接手持式分析器：

1. 应先将分析器提供的缆线上四插脚端连接至诊断端口，然后将缆线的其他部分连接到分析器。

注意： 缆线在每一端都有一个四插脚连接器，不能反接缆线。

2. 将下部钥匙转动到工作台位置并拉动两个急停按钮，为控制系统通电。

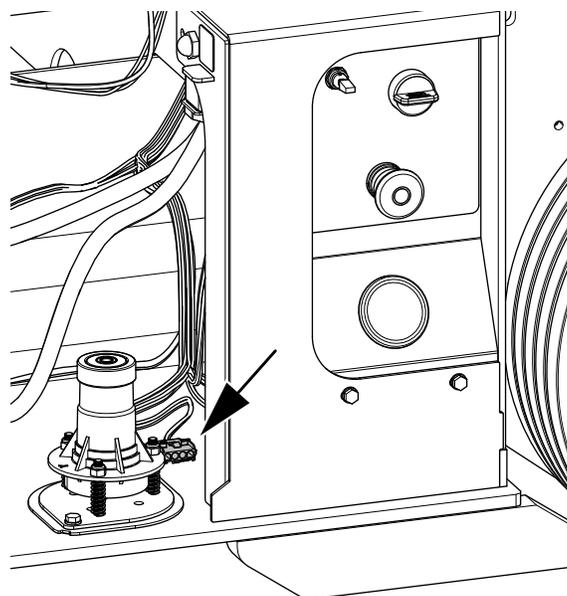
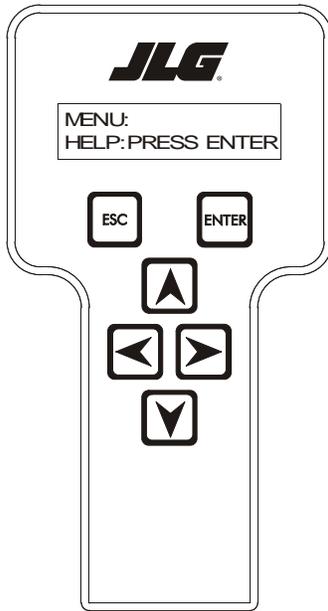


图 5-2. 诊断端口位置

使用分析器：

在机器通电并且已正确连接分析器情况下，分析器将显示下列内容：



**帮助：
按确定**

此时，使用 **RIGHT**（右）和 **LEFT**（左）箭头键，您可以在最上级菜单各项间移动。想要选择显示的菜单项目，按下 **ENTER**（确定）。想要取消选择的菜单项目，按下 **ESC**（退出）；而后您可以使用右和左箭头键进行滚动，选择另外的菜单项目。

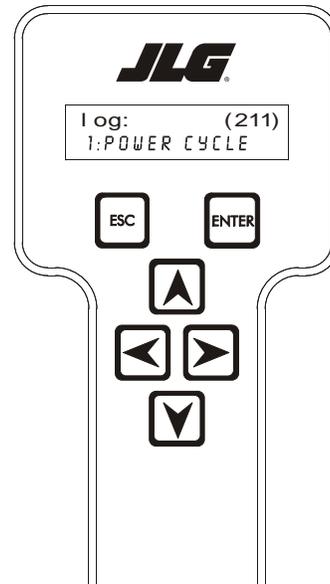
最上级菜单如下：

- 帮助
- 诊断
- 系统测试
- 访问级别
- 特征
- 机器设置
- 校准
- 仿真模式

如果您在 **HELP:PRESS ENTER**（帮助：按确定）显示时按下 **ENTER**（确定）后，存在故障，则分析器显示器将在屏幕上滚动显示故障。如果存在一个以上的故障，则仅显示最高优先级故障。其他发生的故障可在 **Logged Help**（记录的帮助）中查看。如果未检测到故障，显示器将显示：

在工作台模式下，
Help（帮助）：（001）
EVERYTHING OK（一切正常），
在地面模式下，
Help（帮助）：（002）
GROUND MODE OK（地面模式正常）

如果再次按 **ENTER**（确定），显示器将显示以下屏幕：



记录：（211）
1：电源循环（或最后一次记录的故障）

此时，如果存在故障，分析器将显示仍旧存在的最高优先级故障。您可以滚动故障记录，查看最后发生的十五个故障。使用右和左箭头键可滚动故障记录。仍旧活动的故障显示在首次 **POWER CYCLE**（电源循环）之前。想要返回到最上级菜单，按两次 **ESC**（退出）。

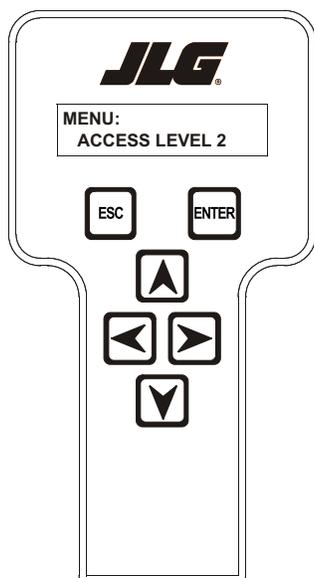
选择最上级菜单后，您会看到一组新的菜单项目，例如若您选择了 **Personalities**（特征）：

- 行驶
- 抬升
- 转向
- 地面

在以上显示的菜单任何项上按下 **ENTER**（确定），都将显示所选菜单内的其他子菜单。有些情况下，下一级菜单是将要更改的参数或信息。参阅流程图，了解最上级菜单内可以使用的菜单项。您处于第 2 访问级别时，只能查看选定菜单的特征设置。请谨记，您可以按下 **ESC**（退出）键，取消选定菜单项。

更改手持式分析器的访问级别：

首次连接分析器时，您处于第 2 访问级别，您只能查看大部分不能更改的配置设置，直至您输入口令进入更低访问级别。这样可确保设置不会意外变动。想要更改访问级别，必须输入正确的口令。想要输入口令，应滚动至 **ACCESS LEVEL**（访问级别）菜单。例如：



菜单：

第 2 访问级别

按 **ENTER**（确定）选择 **ACCESS LEVEL**（访问级别）菜单。

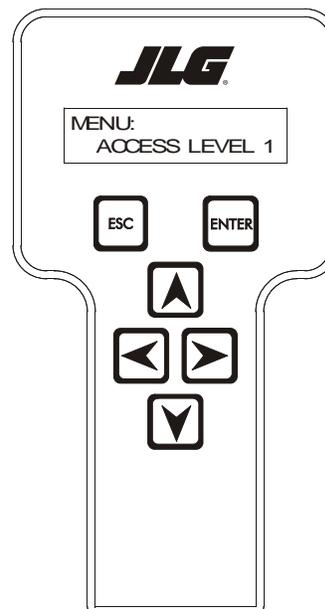
使用 **UP**（上）或 **DOWN**（下）箭头键，输入口令的第一位数字 3。

然后使用 **RIGHT**（右）箭头键，将光标定位至右侧一个空位，输入口令的第二位数字。

使用 **UP**（上）或 **DOWN**（下）箭头键，输入口令的第二位数字 3。

重复以上步骤，直至您输入五位数字口令 **33271**。

只要显示正确的口令，就按 **ENTER**（确定）。如果口令输入正确，访问级别应显示以下内容：



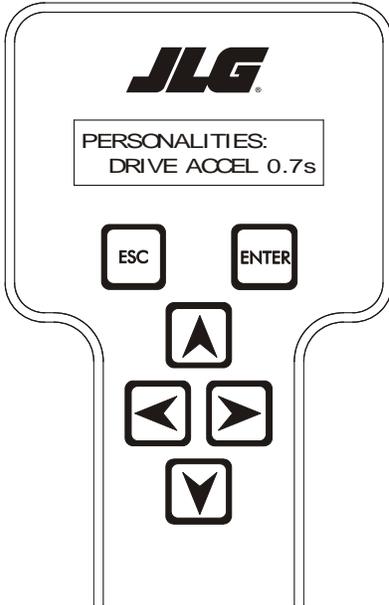
菜单：

第 1 访问级别

如果未显示正确的访问级别或您不能调节特征设置，则重复以上步骤：

使用手持式分析器调节参数

您获得第 1 级别的访问权后，就可以选择特征项目，按 UP（上）或 DOWN（下）箭头键可调节特征值，例如：



特征：
行驶加速 0.7s

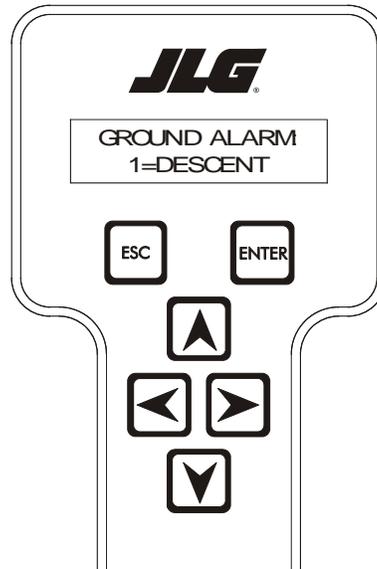
为确保工作效率，特征设置存在最小值和最大值。对于任意特定的特征，如果已经是最大值，由按下 UP（上）箭头键后，值将不会增加；如果已经是最小值，则按下 DOWN（下）箭头键后，值将不会减小。如果按上下箭头键，特征值无变化，则应检查访问级别以确保您处于第 1 访问级别。

机器设置

选择机器数字项目后，按 UP（上）或 DOWN（下）箭头键可调节项目值，例如：

警告

没有对特定机器进行正确设置可能导致非正常操作。



地面警报：

1= 下降

机器数字值的作用与数值一同显示。如果机器配备有地面警报并且您想在行驶时拉响警报，则应选择以上显示。系统提供了特定设置，用以安装选配功能或选择机器型号。

当选择与机器尺寸匹配的机器型号后，特征值将恢复默认设置。

注意：有关默认设置，参见表 5-1，机器型号调整和图 5-2，机器配置编程信息。

使用密码 33271 可以进入第 1 访问级别，您可以借此修改所有机器特征和 | 或机器安装设置。

警告

更改这些设置可能会对您的机器性能产生不利影响。

操纵杆

如果更换了操纵杆，应执行操纵杆校准。要执行操纵杆校准，必须拉出（复位）紧急停机开关，并且必须将地面控制钥匙开关设置在平台模式。

1. 将分析器插入机器，分析器显示屏上将显示 “Help Press Enter（按下 Enter 可获得帮助）”。
2. 按下右箭头键进入“第 2 访问级别”。
3. 按下 Enter 键一次。将在此屏幕上提示您输入密码：执行下列操作输入“33271”：
 - a. 使用上下箭头输入第一位数字。
 - b. 按一下右箭头，输入下一个数字。
 - c. 重复执行步骤 A 和 B，直到输入了“33271”，并按 Enter（确定）键。
 - d. 将在显示屏上显示访问级别 1。
4. 按右箭头键到达“Calibrations（校准）”，并按 Enter（确定）键。
5. 系统应显示“Calibration:Joystick”（校准：操纵杆），按一下 Enter（确定）键。
6. 系统将显示“Cal Joystick:Yes:Enter, No: Esc”（校准操纵杆：是：确定，否：退出），按一下 Enter（确定）键。
7. 系统将显示“Cal Joystick:Fwd to Max”（校准操纵杆：前向到最大）。将操纵杆前向移动到底并按住，然后按 Enter（确定）键。
8. 系统将显示“Cal Joystick:Center”（校准操纵杆：中心）。松开操纵杆，返回中间位置，然后按 Enter（确定）键。
9. 系统将显示“Cal Joystick:Rev to Max”（校准操纵杆：反向到最大），将操纵杆向反向移动到底并按住，然后按 Enter（确定）键。
10. 系统将显示“Cal Joystick:Complete”（校准操纵杆：完成）。关闭机器电源。

更新软件

更新电源控制模块软件需要一台笔记本电脑、连接线和软件更新 CD。请联系 JLG 公司获取软件 CD。

更新软件之前，应使用手持式分析器查看机器的设置（MACHINE SETUP 和 PERSONALITIES）（有关分析器流程图，参阅图 5-3. 至图 5-9.）。记录下设置很重要，可以检验软件更新完成后设置是否与更新前相同。

注意：软件更新必须在地面模式下为机器通电后进行。

1. 应从诊断端口断开分析器。
2. 使用笔记本电脑连接线，将笔记本连接至诊断端口。
3. 运行软件更新 CD。
 - a. 当显示 JLG Reprogramming Tool（JLG 重新编程工具）对话框后，单击 Program（程序）按钮。
 - b. 将显示另一个对话框，询问您是否想要覆盖当前软件版本。单击 YES（是）。
4. 软件更新完成后，从诊断端口断开计算机。
5. 将手持式分析器重新连接至诊断端口。
 - a. 输入第 1 访问级别口令 33271。
 - b. 滚动至 MACHINE SETUP（机器设置）。将 MODEL NUMBER（型号）更改为另一不同型号，但应马上更改回正确设置。对 MARKET（市场）执行相同操作。这将确保设置应用到所有参数。
 - c. 滚动查看设置，检验其是否与软件更新前相同。
6. 断开分析器。
7. 软件更新完成。

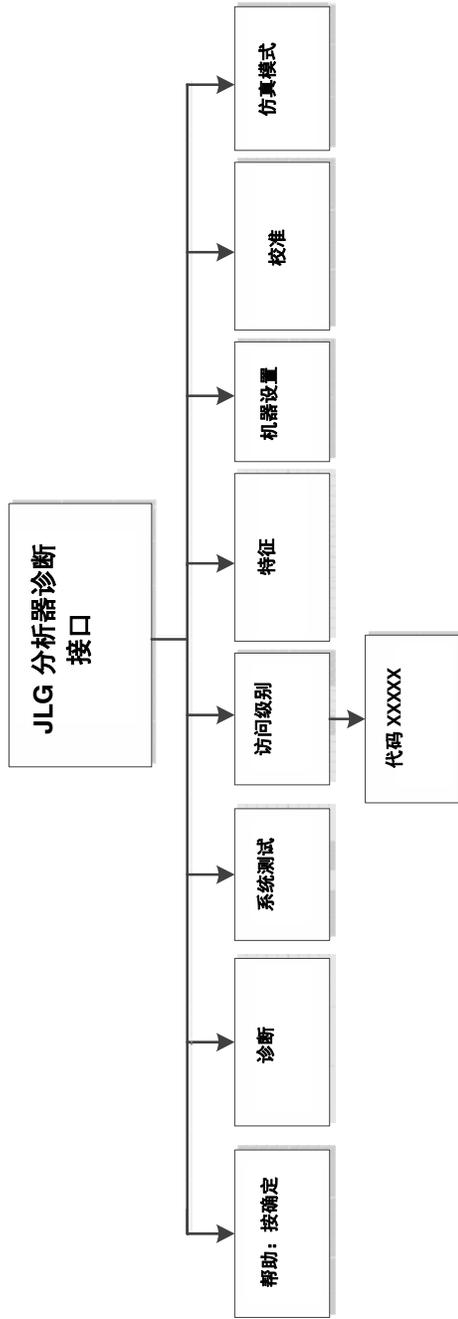


图 5-3. 分析器菜单—访问级别

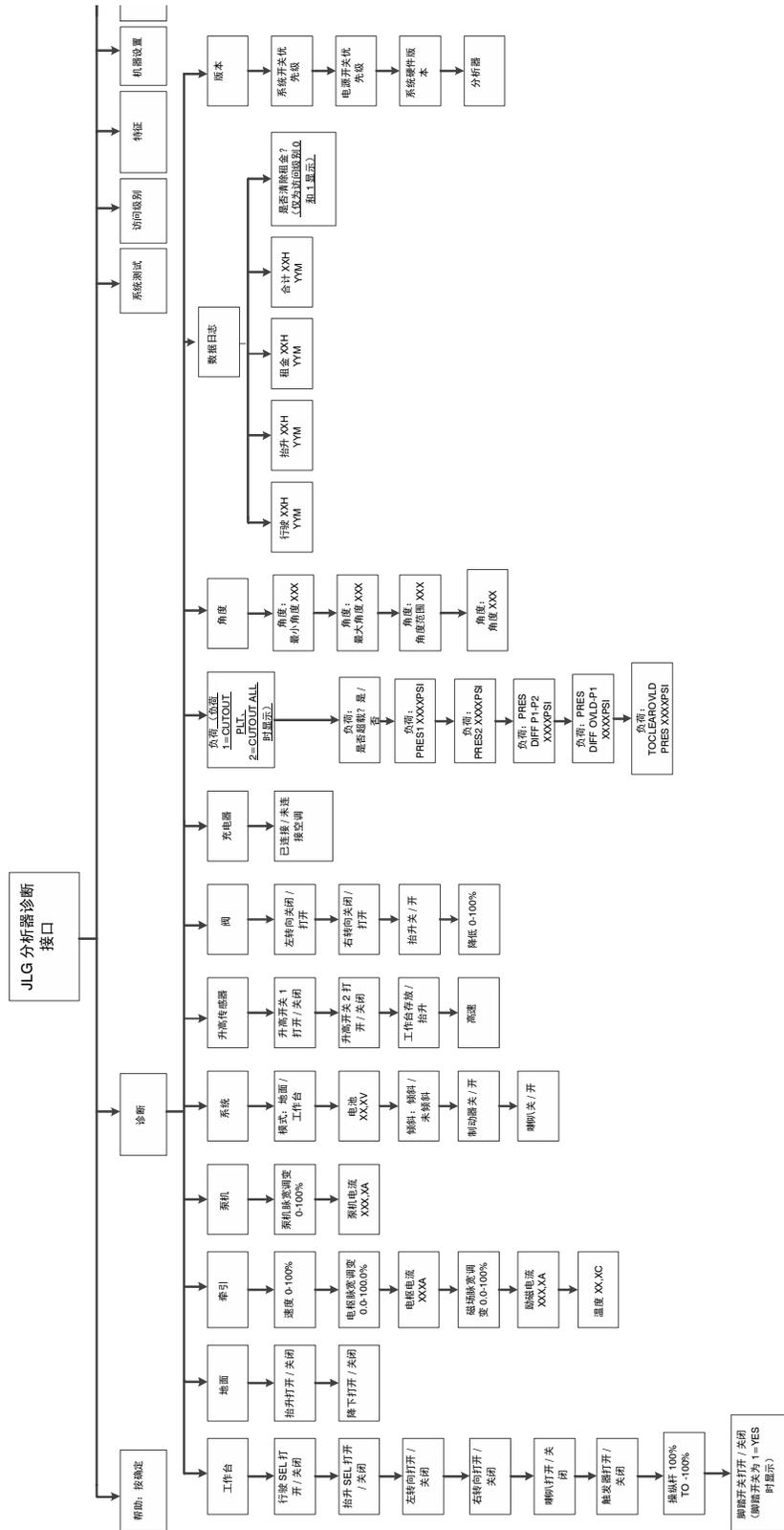


图 5-4. 分析器菜单 — 诊断

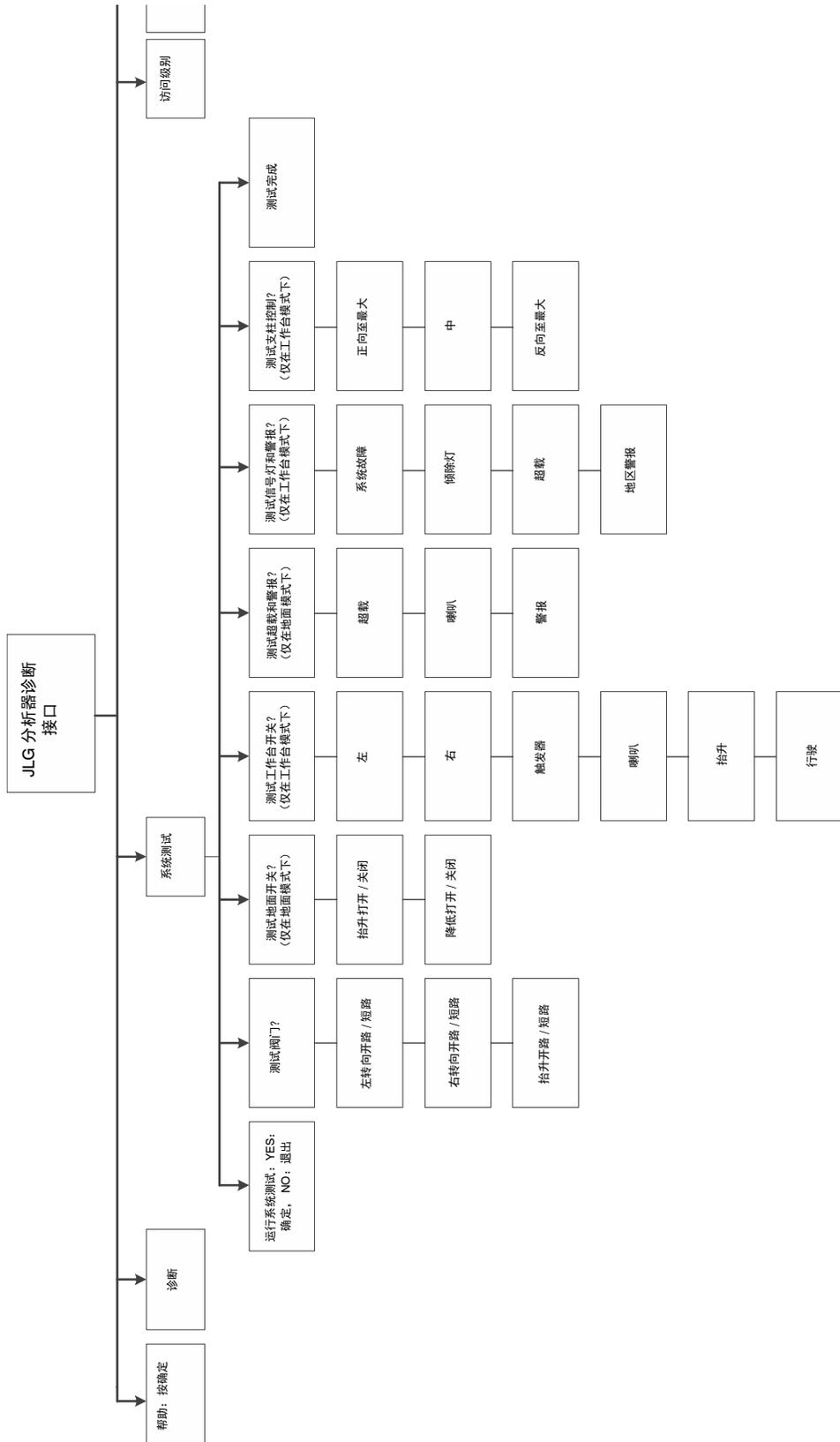


图 5-5. 分析器菜单——系统测试

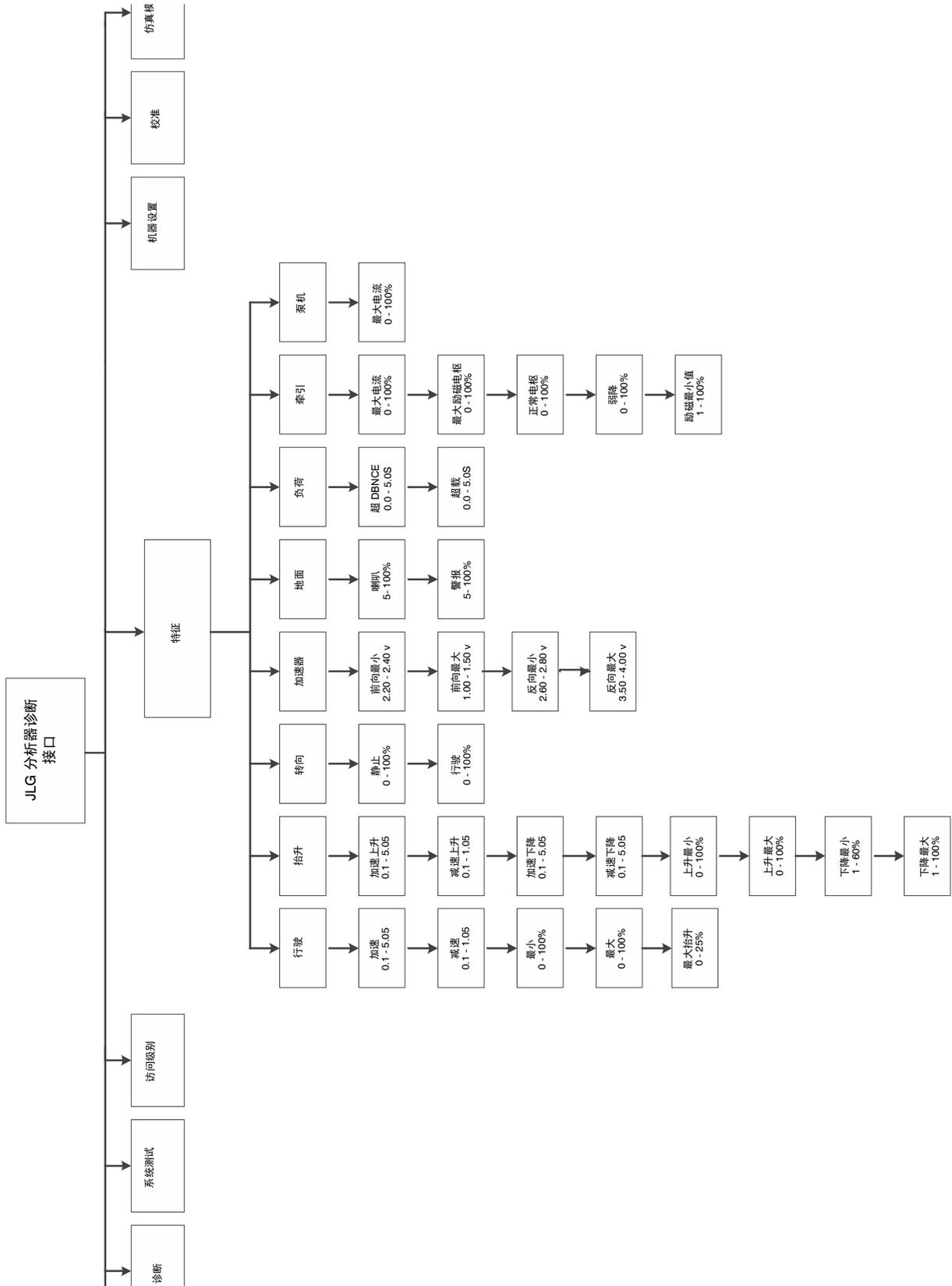


图 5-6. 分析器菜单 — 特性

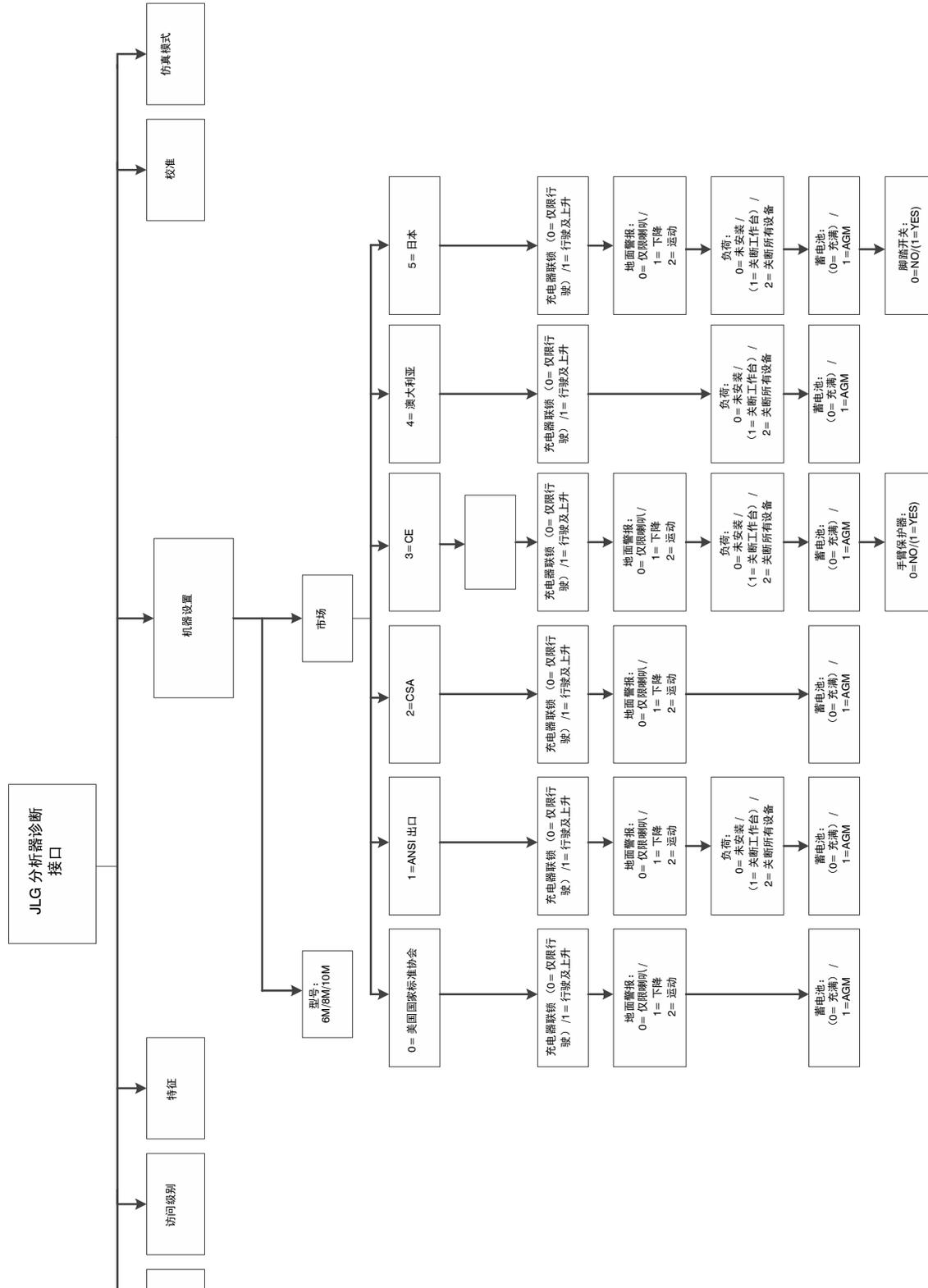


图 5-7. 分析器菜单——机器安装

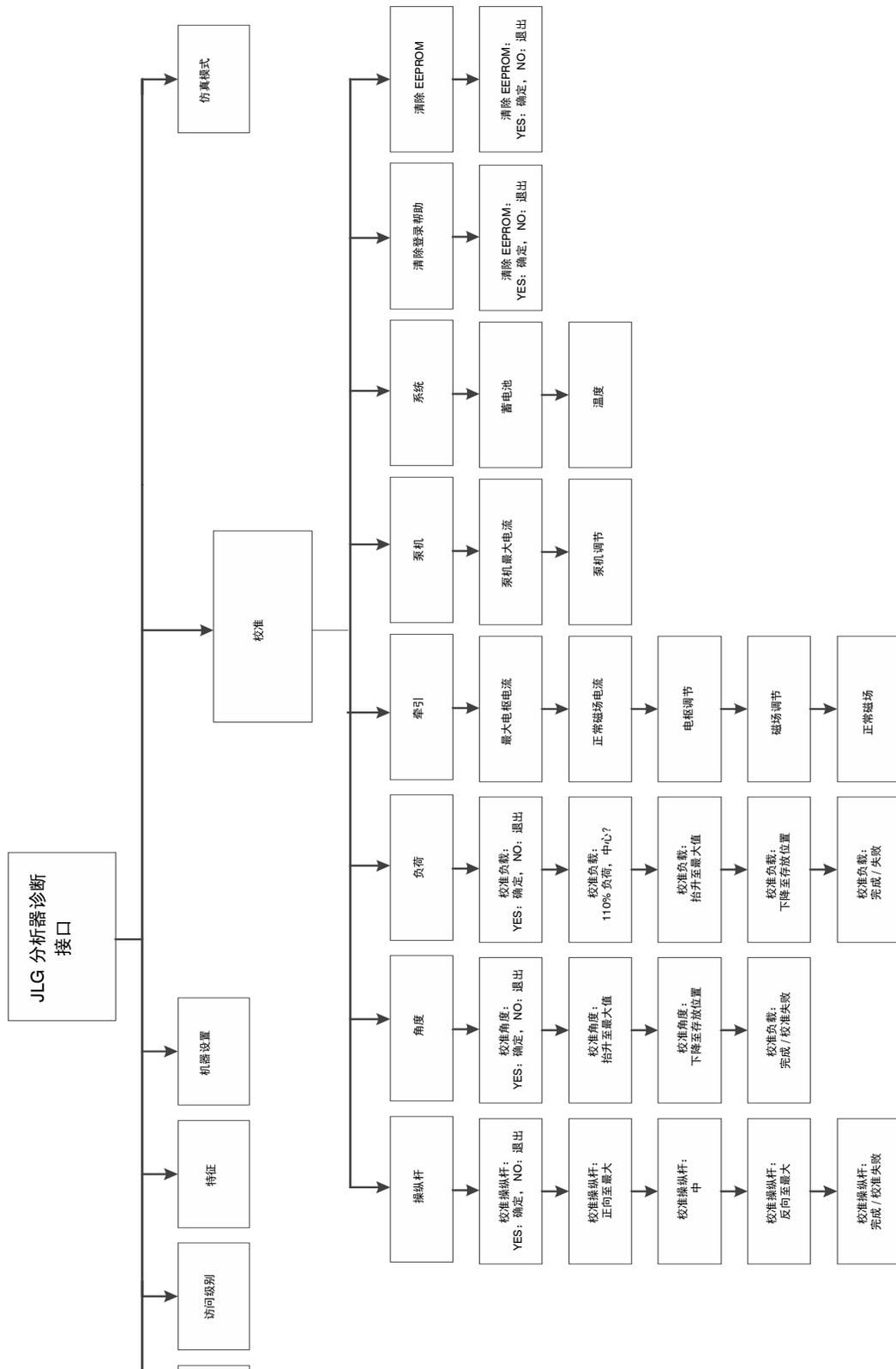


图 5-8. 分析器菜单 — 校准

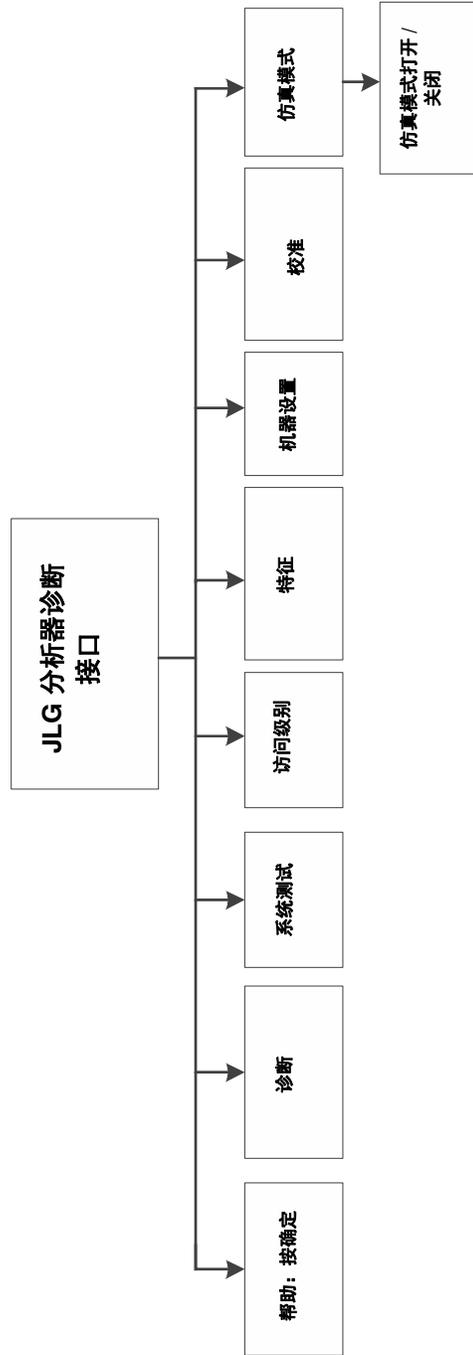


图 5-9. 分析器菜单 — 仿真模式

5.2 机器型号调整

表 5-1. 机器型号调整

调整	调整范围	6RS	10RS	1932RS	3248RS
行驶					
加速	0.1 - 5.0 (秒)	0.7	0.7	0.7	0.7
减速	0.1 - 1.0 (秒)	0.1	0.1	0.1	0.1
最小	0 - 25%	0	0	0	0
最大	0 - 100%	100	100	100	100
上升最大值	0 - 30%	13	15	13	15
抬升					
加速上升	0.1 - 5.0 (秒)	0.5	0.5	0.5	0.5
减速上升	0.1 - 1.0 (秒)	0.1	0.1	0.1	0.1
加速下降	0.1 - 5.0 (秒)	0.1	0.1	0.1	0.1
减速下降	0.1 - 5.0 (秒)	0.1	0.1	0.1	0.1
升高最小	0 - 50%	20	20	20	20
升高最大	0 - 100%	100	100	100	100
降低最小	1 - 60%	45	45	45	45
降低最大	1 - 100%	85	85	85	85
转向					
静止	0 - 100%	40	50	40	50
行驶	0 - 100%	20	25	20	25
加速器					
前向最小	2.20 - 2.40 (伏)	2.23	2.23	2.23	2.23
前向最大	1.00 - 1.50 (伏)	1.19	1.19	1.19	1.19
反向最小	2.60 - 2.80 (伏)	2.74	2.74	2.74	2.74
反向最大	3.50 - 4.00 (伏)	3.78	3.78	3.78	3.78
地面					
喇叭	5 - 100%	100	100	100	100
警报	5 - 100%	15	15	15	15
负荷					
超 DBNCE	0 - 5.0 (秒)	0.3	0.3	0.3	0.3
超载	0 - 5.0 (秒)	3.0	3.0	3.0	3.0

1001135850-B

注意: 按机器的基本准则, 为了达到优化机器性能的效果, 这些设置可能会发生更改。

5.3 机器配置编程信息

- 注意:** 1. 配置 RS 剪式机器时, 必须完成机器配置后, 才能更改任何特征设置。
首先更改特征设置, 然后更改机器配置的型号, 这样将导致特征设置恢复默认值。
2. 在选定市场中, 加阴影项不可用。

表 5-2. 机器配置编程信息

配置数字	设置	说明	市场默认设置				
			0	1	2	3	5
1 (模式 ¹)	0	6RS	0				
	1	8RS					
	2	10RS					
	3	1932RS					
	4	2632RS					
2 (市场 ¹)	0	ANSI USA	0				
	1	ANSI 出口					
	2	CSA					
	3	CE					
	5	日本					
3 (倾斜关闭)	0	否 — 倾斜时 (地面和工作台模式下), 未禁止 Drive and Lift Up (推进和上升) 功能。	1	1	1	0	1
	1	是 — 倾斜时 (地面和工作台模式下), 禁止 Drive and Lift Up (推进和上升) 功能。					
4 (充电器联锁)	0	仅行驶 — 车辆充电时禁止行驶。	0				
	1	行驶和抬升 — 车辆充电时禁止行驶和抬升。CE 要求。					
5 (地面警报)	0	未安装 — 车载警报器兼具支臂保护器 (若已启用)、超载 (若启用 LSS) 和喇叭的功能。	0	0	0	1	1
	1	下降 — 在工作台下降过程中, 车载警报器兼具支臂保护器 (若已启用)、超载 (若启用 LSS) 和喇叭的功能。					
	2	移动 — 在工作台推进和抬升过程中, 车载警报器兼具手臂保护器 (若已启用)、超载 (若启用 LSS) 和喇叭的功能。					
6 (负荷)	0	未安装 — 车辆未安装负荷传感系统 (LSS)。	0	0	0	1	1
	1	关断工作台 — 安装了负荷传感系统 (LSS), 超载时, 禁止使用工作台控制功能。地面控制依然有效。这是 CE 机器的默认设置。					
	2	关断所有设备 — 安装了负荷传感系统 (LSS)。超载时, 禁止使用工作台及地面控制。					
7 (蓄电池)	0	溢流式 — 蓄电池为常规铅酸型。	0				
	1	AGM — 蓄电池为吸附式玻璃纤维棉类型。					
8 (脚踏开关)	0	否 — 车辆没有配备脚踏开关。	0	0	0	0	1
	1	是 — 车辆备有脚踏开关。					

1001135849-B

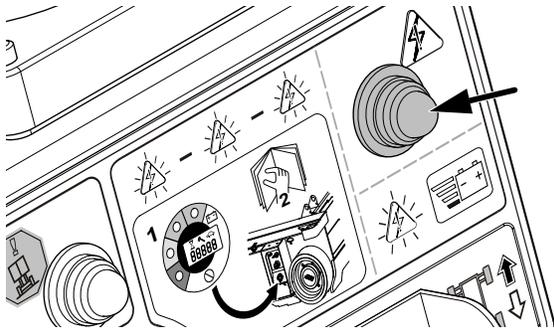
第6章. 诊断故障代码

6.1 简介

本章提供了对从“多功能数字显示器”或手持分析仪读取的“故障代码（DTC）”的参考说明。请查看手册中相关章节，查看有关传感器及指示器的更多信息。下面一些检查要求配置并使用万用电表。参见第7章：“一般电器信息和图解”了解万用电表基本原理。想要排除多重 DTC 故障，应从较高的前两位数字的 DTC 开始。机器由四个串联的 6 伏蓄电池供电，为控制系统提供额定 24 伏电压。认为以下一些程序的额定电压（VMN）为 24 伏。但实际电压测量值可能根据蓄电池的充电而有所不同。**如果在检查过程中修正了错误，应使用紧急停止开关，为机器再次通电，而后才能结束检查。**系统测试时，对于间歇性问题或疑难问题，ANALYZER -> SYSTEM TEST（分析器 -> 系统测试）可能提供帮助。

系统故障 /DTC 显示

除了在 MDI 和手持分析仪上显示的 DTC 代码，还可以通过如下所示，在平台控制盒正面的“蓄电池底电量 / 系统故障指示器”上通过闪烁次数和暂停表示 DTC 代码：



6.2 诊断故障代码（DTC）

以下的 DTC 表按首位两个数字分组收藏，这些数字代表发生故障时，工作台指示器面板上系统呼救指示灯的闪烁数量。

例如：第 2-1 通电 - 6 页的“6”表示为两次闪烁，一次暂停，然后再一次闪烁，一次暂停，而后将保持此重复，直至故障排除。

下表 DTC 列中更详细的三位数字代码仅在 JLG 手持式诊断分析器中显示。

想要排除多重 DTC 故障，应从较高的前两位数字的 DTC 开始。**如果在检查过程中修正了错误，应使用紧急停止开关，为机器再次通电恢复使用，而后才能结束检查。**

注意： 系统电源模块自身使用的 LED 指示灯参照“健康”（状态 LED）指示灯。（请参见第 ZAPI 电源模块电力评估 - 3 页的“17”。）

6.3 X- 连接器参考信息

在以下 DTC 故障排除程序中，电器连接器以“X”开头的三位数标识号给出，用于标识并定位机器上的特定连接器。

请查看 Section 9.8, X-CONNECTOR ID INDEX 了解“X”连接器的说明 Figure 9-12. on page 9-20, 以及 Figure 9-13. on page 9-21 “X”连接器在机器上的位置。

“X”连接器用法术语举例：

[X006.21] 表示连接器 X006 的终端 21（插脚和插孔）。

[X006.21.soc] 表示连接器 X006、终端 21 的插孔侧。

[X006.21.pin] 表示连接器 X006、终端 21 的插脚侧。

6.4 DTC 索引

0-0 帮助注释	6-6
001	EVERYTHING OK (一切正常) 6-6
002	GROUND MODE OK (地面模式正常) 6-6
003	ALARM SOUNDING - TILTED & ABOVE ELEVATION (CE ONLY) (警报响起 - 倾斜、升高 (仅限 CE)) 6-6
004	DRIVING AT CUTBACK - ABOVE ELEVATION (减速行驶 - 升高) 6-6
005	DRIVE & LIFT UP PREVENTED - TILTED & ELEVATED (禁止行驶和抬起 - 已倾斜和升高) 6-6
008	FUNCTIONS LOCKED OUT - SYSTEM POWERED DOWN (锁定功能 - 系统断电) 6-6
2-1 通电	6-6
211	POWER CYCLE (电源循环) 6-6
2-2 工作台控制	6-6
221	FUNCTION PROBLEM - HORN PERMANENTLY SELECTED (功能故障 - 永久性选择喇叭) 6-6
223	FUNCTION PROBLEM - DRIVE & LIFT ACTIVE TOGETHER (功能故障 - 行驶和抬升同时活动) 6-7
224	FUNCTION PROBLEM - STEER LEFT PERMANENTLY SELECTED (功能故障 - 永久性选择左转向) 6-7
225	FUNCTION PROBLEM - STEER RIGHT PERMANENTLY SELECTED (功能故障 - 永久性选择右转向) 6-7
226	ACCELERATOR FAULTY - WIPER OUT OF RANGE (加速器故障 - 雨刷器超出范围) 6-7
227	STEER SWITCHES FAULTY (转向开关故障) 6-7
228	FUNCTION LOCKED OUT - ACCELERATOR NOT CENTERED (功能锁定 - 加速器未居中) 6-7
229	FUNCTION PROBLEM - TRIGGER PERMANENTLY CLOSED (功能故障 - 永久性关闭触发器) 6-7
2210	TRIGGER CLOSED TOO LONG WHILE IN NEUTRAL (位于空档时触发器关闭时间过长) 6-7
2232	FUNCTION PROBLEM - DRIVE & LIFT BOTH OPEN (功能故障 - 行驶和抬升同时开路) 6-7
2-3 地面控制	6-8
231	FUNCTION PROBLEM - LIFT PERMANENTLY SELECTED (功能故障 - 永久性选择抬升) 6-8
232	GROUND LIFT UP / DOWN ACTIVE TOGETHER (地面抬起 / 降下同时活动) 6-8
233	FUNCTION PROBLEM - BRAKE RELEASE PERMANENTLY SELECTED (功能故障 - 永久性选择制动器松开) 6-8
2-5 功能禁用	6-8
253	DRIVE PREVENTED - CHARGER CONNECTED (行驶受阻 - 已连接充电器) 6-8
254	DRIVE & LIFT UP PREVENTED - CHARGER CONNECTED (禁止行驶和抬起 - 已连接充电器) 6-8
255	PLATFORM OVERLOADED (平台超载) 6-8
258	DRIVE & LIFT PREVENTED - BRAKES ELECTRICALLY RELEASED FOR TOWING (禁止行驶和抬起 - 牵引时电动松开制动器) 6-9
259	MODEL CHANGED - HYDRAULICS SUSPENDED - CYCLE EMS (型号更改 - 液压悬挂 - 循环 EMS) 6-9
2510	DRIVE PREVENTED - BRAKES NOT RELEASING (行驶受
3-1 线路连接器开路	6-9
311	OPEN CIRCUIT LINE CONTACTOR (线路接触器开路) 6-9
314	AUXILIARY RELAY - OPEN CIRCUIT (辅助继电器 - 开路) 6-9

3-2 线路连接器短路	6-9
321 LINE CONTACTOR MISWIRED ON OR WELDED (线路连接器错接或焊接)	6-9
3-3 地面输出驱动器	6-10
333 LIFT UP VALVE - SHORT TO BATTERY (抬升阀 - 蓄电池短路)	6-10
334 LIFT UP VALVE - OPEN CIRCUIT (抬升阀 - 开路)	6-10
335 LIFT DOWN VALVE - SHORT TO BATTERY (降低阀 - 蓄电池短路)	6-10
336 LIFT DOWN VALVE - OPEN CIRCUIT (降低阀 - 开路)	6-10
337 STEER LEFT VALVE - SHORT TO BATTERY	6-10
(左转向阀 - 蓄电池短路)	6-10
338 STEER LEFT VALVE - OPEN CIRCUIT (左转向阀 - 开路)	6-10
326 AUXILIARY RELAY - SHORT TO BATTERY (辅助继电器 - 蓄电池短路)	6-10
339 STEER RIGHT VALVE - SHORT TO BATTERY (右转向阀 - 蓄电池短路)	6-11
3310 STEER RIGHT VALVE - OPEN CIRCUIT (右转向阀 - 开路)	6-11
3312 LEFT BRAKE - SHORT TO BATTERY (左制动器 - 蓄电池短路)	6-11
3313 RIGHT BRAKE SHORT TO BATTERY (右侧制动器蓄电池短路)	6-11
3314 LEFT BRAKE - OPEN CIRCUIT (左侧制动器 - 开路)	6-11
3315 RIGHT BRAKE OPEN CIRCUIT (右侧制动器开路)	6-11
3349 LINE CONTACTOR COIL - SHORT TO GROUND (线路连接器线圈 - 接地短路)	6-11
33297 LEFT BRAKE - SHORT TO GROUND (左侧制动器 - 接地短路)	6-11
33298 STEER LEFT VALVE - SHORT TO GROUND (左转向阀门 - 接地短路)	6-11
33299 LINE CONTACTOR COIL - SHORT TO BATTERY (线路连接器线圈 - 蓄电池短路)	6-11
33302 NEGATIVE SUPPLY - SHORT TO BATTERY (负电源 - 蓄电池短路)	6-12
33303 NEGATIVE SUPPLY - SHORT TO GROUND (负电源 - 接地短路)	6-12
33304 RIGHT BRAKE - SHORT TO GROUND (右侧制动器 - 接地短路)	6-12
33305 STEER RIGHT VALVE - SHORT TO GROUND (右转向阀门 - 接地短路)	6-12
33406 LIFT UP VALVE - SHORT TO GROUND (抬升阀 - 接地短路)	6-12
33407 LIFT DN VALVE - SHORT TO GROUND (降低阀 - 接地短路)	6-12
4-2 发热极限 (SOA)	6-12
421 POWER MODULE TOO HOT - PLEASE WAIT (电源模块过热 - 请等待)	6-12
422 DRIVING AT CUTBACK - POWER MODULE CURRENT LIMIT (减速行驶 - 电源模块电流限制)	6-12
423 LIFT UP AT CUTBACK - POWER MODULE CURRENT LIMIT (减速抬升 - 电源模块电流限制)	6-12
4-4 蓄电池供电	6-13
441 BATTERY VOLTAGE TOO LOW - SYSTEM SHUTDOWN (蓄电池电压过低 - 系统关机)	6-13
442 BATTERY VOLTAGE TOO HIGH - SYSTEM SHUTDOWN (蓄电池电压过高 — 系统关机)	6-13
446 LOGIC SUPPLY VOLTAGE OUT OF RANGE (逻辑供压超出范围)	6-13
4421 LOGIC SUPPLY VOLTAGE OUT OF RANGE (逻辑供压超出范围)	6-13
4422 LOGIC SUPPLY VOLTAGE OUT OF RANGE (逻辑供压超出范围)	6-13
6-6 通信	6-13
661 CANBUS FAILURE - POWER MODULE (CAN 总线故障 — 电源模块)	6-13
6643 CANBUS FAILURE - LSS ANGLE SENSOR (CAN 总线故障 — LSS 角度传感器)	6-13
7-7 电机	6-13
772 STALLED TRACTION MOTOR OR POWER WIRING ERROR	

	(牵引马达失速或电源连线出错)	6-13
773	CAPACITOR BANK FAULT - CHECK POWER CIRCUITS (电容器组故障 — 检查电源电路)	6-13
774	SHORT CIRCUIT - FIELD WIRING (短路-场连线)	6-14
775	OPEN CIRCUIT - FIELD WIRING (开路-场连线)	6-14
776	STALLED PUMP MOTOR OR POWER WIRING ERROR (泵马达失速或电源连线出错)	6-14
777	OPEN CIRCUIT PUMP MOTOR WIRING (泵马达连线开路)	6-14
778	TRACTION T HIGH - CHECK POWER CIRCUITS (牵引T高 — 检查供电电路)	6-14
779	TRACTION T LOW - CHECK POWER CIRCUITS (牵引T低 — 检查供电电路)	6-14
7710	PUMP P HIGH - CHECK POWER CIRCUITS (泵P高 — 检查供电电路)	6-14
7711	PUMP P LOW - CHECK POWER CIRCUITS (泵P低 — 检查供电电路)	6-14
7741	ARMATURE BRAKING CURRENT TOO HIGH (电枢制动电流过高)	6-14
7742	FIELD VOLTAGE IMPROPER (场电压不正常)	6-14

8-2 LSS -- 负荷感应系统 (请参考 LSS 手册 -- 第 3124288 节) . 6-15

8212	LSS PRESSURE SENSOR - DISAGREEMENT (LSS 压力传感器 — 不一致)	6-15
8213	LSS ANGLE SENSOR - DIRECTION DISAGREEMENT (LSS 角度传感器 — 方向不一致)	6-15
8214	LSS ANGLE SENSOR - OUT OF RANGE HIGH (LSS 角度传感器 — 超出上端范围)	6-15
8215	LSS ANGLE SENSOR - OUT OF RANGE LOW (LSS 角度传感器 — 超出下端范围)	6-15
8216	LSS ANGLE SENSOR - OUT OF CALIBRATION (LSS 角度传感器 — 超出校准范围)	6-15
825	LSS HAS NOT BEEN CALIBRATED (LSS 尚未校准)	6-15

8-4 升高开关 6-15

84109	ELEVATION SWITCH CONTACTS DISAGREEMENT (升降开关接触不一致)	6-15
-------	--	------

9-9 硬件 6-15

995	POWER MODULE FAILURE - PERSONALITY RANGE ERROR (电源模块故障 — 专用范围出错)	6-15
996	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-15
998	EEPROM FAILURE - CHECK ALL SETTINGS (EEPROM 故障 — 检查所有设置)	6-16
999	FUNCTION LOCKED OUT - POWER MODULE SOFTWARE VERSION IMPROPER (功能锁定 — 电源模块软件版本错误)	6-16
9950	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-16
9951	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-16
9952	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-16
9953	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-16
9954	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-16
9955	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-16
9956	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-16
9957	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-16
9958	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-16
9960	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-16
9962	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-16
9963	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-16
9964	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-17
9969	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-17
9970	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-17
9971	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-17
99143	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-17
99144	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-17
99145	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-17
99146	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-17
99147	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-17

99148	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-17
99149	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	6-17

6.5 DTC 检查表

🔧 0-0 帮助注释

DTC	故障消息	说明	检查
001	EVERYTHING OK (一切正常)	工作台模式中的正常帮助消息。仅在分析器中显示。	<ul style="list-style-type: none"> “健康” (状态指示灯) - 点亮
002	GROUND MODE OK (地面模式正常)	地面模式中的正常帮助消息。仅在分析器中显示。	<ul style="list-style-type: none"> “健康” (状态指示灯) - 点亮
003	ALARM SOUNDING - TILTED & ABOVE ELEVATION (CE ONLY) (警报响起 - 倾斜、升高 (仅限 CE))	控制系统感应到平台升高且车辆倾斜。	<ul style="list-style-type: none"> 检查机器是否倾斜。如果是，则降低工作台并将机器调整放至水平面上。 完全存放工作台。 倾斜传感器安装在左侧机架外壳的内侧。检查倾斜传感器是否固定到机器。 检查升高角度传感器是否牢固安装。 背式探头接地仪表板 J1-18 应显示约为 0 伏。 背式探头接地仪表板 J1-10 应显示约为 0 伏。 调节倾斜传感器，参见第 5.2 章。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
004	DRIVING AT CUTBACK - ABOVE ELEVATION (减速行驶 - 升高)	平台已升高且机器爬速行驶。	<ul style="list-style-type: none"> 完全存放工作台。 检查升高角度传感器是否牢固安装。 检查抬升 / 行驶开关。 背式探头接地仪表板 J1-18 应显示约为 24 伏。 背式探头接地仪表板 J1-19 应显示约为 0 伏。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
005	DRIVE & LIFT UP PREVENTED - TILTED & ELEVATED (禁止行驶和抬起 - 已倾斜和升高)	不能行驶，因为已升高工作台且底盘不水平。	<ul style="list-style-type: none"> 检查机器是否倾斜。如果是，则降低工作台并将机器调整放至水平面上。 完全存放工作台。 倾斜传感器安装在左侧机架外壳的内侧。检查倾斜传感器是否固定到机器。 检查升高角度传感器是否牢固安装。 背式探头接地仪表板 J1-18 应显示约为 24 伏。 背式探头接地仪表板 J1-19 应显示约为 0 伏。 调节倾斜传感器，参见第 5.2 章。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
008	FUNCTIONS LOCKED OUT - SYSTEM POWERED DOWN (锁定功能 - 系统断电)	不活动时控制系统进入低功率状态以避免蓄电池充电 (2 小时)。	<ul style="list-style-type: none"> 在“地面模式”下循环“地面 EMS”或在“平台模式”下循环“平台 EMS”可重新启用车辆。 “健康” (状态指示灯) - 点亮

🔧 2-1 通电

DTC	故障消息	说明	检查
211	POWER CYCLE (电源循环)	此帮助消息在每次电源循环时显示。仅在分析器中显示。	<ul style="list-style-type: none"> 正常工作。不需要检查。 “健康” (状态指示灯) - 点亮

🔧 2-2 工作台控制

DTC	故障消息	说明	检查
221	FUNCTION PROBLEM - HORN PERMANENTLY SELECTED (功能故障 - 永久性选择喇叭)	工作台模式通电时，喇叭开关是关闭状态。	<ul style="list-style-type: none"> 检查喇叭开关是否损坏、阻塞或卡住。 “健康” (状态指示灯) - 点亮

🔧 2-2 工作台控制

DTC	故障消息	说明	检查
223	FUNCTION PROBLEM - DRIVE & LIFT ACTIVE TOGETHER (功能故障 - 行驶和抬升同时活动)	行驶 - 抬升选择器开关指示同时选择了两个功能	<ul style="list-style-type: none"> 检查行驶 / 抬升开关是否存在可见损坏。 检查开关的连续性。每次按下开关, 从中间接线柱到外侧的任一接线柱都应是连续的。否则, 应更换开关。 检查行驶 / 抬升开关信号以及与地面模块之间的连线。“抬升”选择输出 (选择 24 伏时) 为端子 J2-3。“抬升”选择输出 (选择 24 伏时) 为端子 J2-13。 更换平台仪表板。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
224	FUNCTION PROBLEM - STEER LEFT PERMANENTLY SELECTED (功能故障 - 永久性选择左转向)	工作台模式通电时, 左转向开关是关闭状态。	<ul style="list-style-type: none"> 检查左转向开关是否阻塞或卡住。 检查左转向开关及其连线, 其输出 (关闭后 24 伏) 至接线端 J2-4。 更换平台仪表板。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
225	FUNCTION PROBLEM - STEER RIGHT PERMANENTLY SELECTED (功能故障 - 永久性选择右转向)	工作台模式通电时, 右转向开关是关闭状态。	<ul style="list-style-type: none"> 检查右转向开关是否阻塞或卡住。 检查左转向开关及其连线, 其输出 (关闭后 24 伏) 至接线端 J2-12。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
226	ACCELERATOR FAULTY - WIPER OUT OF RANGE (加速器故障 - 雨刮器超出范围)	操纵杆 (加速器) 雨刮器信号输出在接受电压范围之外。	<ul style="list-style-type: none"> 将操纵杆居中并查看电源循环是否可以清除 DTC。 雨刮器电线可能发生故障, +B 短路或 -B (接地) 短路导致出现此故障。 检查 MS35 连接器插脚电压: A - 5V; B - 0.5 至 4.5V; C - 0V。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
227	STEER SWITCHES FAULTY (转向开关故障)	左转向和右转向输入同时关闭。	<ul style="list-style-type: none"> 检查转向开关是否损坏、阻塞或卡住。 转向开关连线短路或转向开关损坏可能导致此故障。 检查转向开关信号以及至接线端 J2-4 和 J2-12 (左和右) 的连线输出 (关闭后 24 伏)。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
228	FUNCTION LOCKED OUT - ACCELERATOR NOT CENTERED (功能锁定 - 加速器未居中)	不允许使用选择的功能 (行驶或抬升), 因为操纵杆 (加速器) 在通电时未居中。	<ul style="list-style-type: none"> 释放操纵杆返回居中位置。 检查操纵杆是否阻塞或卡住。 检查操纵杆信号及其连线。 检查 MS35 位置的电压。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
229	FUNCTION PROBLEM - TRIGGER PERMANENTLY CLOSED (功能故障 - 永久性关闭触发器)	平台控制箱中的触发器开关在通电时关闭。	<ul style="list-style-type: none"> 检查触发开关是否阻塞或卡住。 松开开关或修理开关 / 连线以清除故障。 检查触发开关信号和连线。触发器输入 (关闭后 24 伏) 至接线端 J2-10。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
2210	TRIGGER CLOSED TOO LONG WHILE IN NEUTRAL (位于空档时触发器关闭时间过长)	当操纵杆 (加速器) 位于空档位置 (居中) 时, 平台控制箱中的触发器开关关闭时间超过五秒。	<ul style="list-style-type: none"> 松开开关或修理开关 / 连线以清除故障。 检查触发开关是否阻塞或卡住。 检查触发开关信号和连线。触发器输入 (关闭后 24 伏) 至接线端 J2-10。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
2232	FUNCTION PROBLEM - DRIVE & LIFT BOTH OPEN (功能故障 - 行驶和抬升同时开路)	在平台模式下, 行驶 - 抬升选择器开关指示未选择任何功能。	<ul style="list-style-type: none"> 修理连线或开关以清除故障消息。 检查是否有一个功能处于活动状态, 如果是; “健康” (状态指示灯) - 点亮

🔧 2-3 地面控制

DTC	故障消息	说明	检查
231	FUNCTION PROBLEM - LIFT PERMANENTLY SELECTED (功能故障 - 永久性选择抬升)	通电时地面控制箱中的抬升开关(上或下)关闭。	<ul style="list-style-type: none"> • 松开或修理开关以清除故障消息。 • 检查抬升开关是否阻塞或卡住。 • 检查抬升开关信号和连线。抬升开关输出(关闭后 24 伏)至地面仪表盘接线端 J1-27、J1-10 (上和下)。 • 更换地面仪表盘。 • “健康”(状态指示灯) - 点亮
232	GROUND LIFT UP / DOWN ACTIVE TOGETHER (地面抬起 / 降下同时活动)	在地面模式下, 控制系统检测到抬升和降下同时生效。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查地面控制箱中的抬升开关和相关连线。 • 检查抬升开关是否阻塞或卡住。 • 检查抬升开关信号以及与地面仪表盘之间的连线。抬升开关输出(关闭后 24V)至地面仪表盘接线端 J1-27 (上)、J1-10 (下)。 • 更换地面仪表盘。 • “健康”(状态指示灯) - 点亮
233	FUNCTION PROBLEM - BRAKE RELEASE PERMANENTLY SELECTED (功能故障 - 永久性选择制动器松开)	通电时手动制动器释放开关关闭。	<ul style="list-style-type: none"> • 松开或修理开关以清除故障消息。 • 检查制动器松开开关是否阻塞或卡住。 • 检查制动器释放开关信号以及与地面仪表盘之间的连线。制动器释放开关输入(24 伏)自地面仪表盘接线端 J1-31, 输出(关闭后 24 伏)至地面仪表盘接线端 J1-25。 • 如果已松开制动器, 则在行驶电动机不工作时仍可推动或移动机器。 • 更换地面仪表盘。 • “健康”(状态指示灯) - 点亮

🔧 2-5 功能禁用

DTC	故障消息	说明	检查
253	DRIVE PREVENTED - CHARGER CONNECTED (行驶受阻 - 已连接充电器)	不能行驶, 因为车辆正在充电, 配置为仅允许抬升。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查充电器是否连接至电源板并在需要时断开。 • 检查 ANALYZER -> MACHINE SETUP -> CHARGER INTERLOC (分析器 -> 机器设置 -> 充电器连锁) 是否按需设置。 • 检查充电器的红色(正极)蓄电池电线连接器接线端是否可从蓄电池接收供电(24 伏)。 • 检查充电器连锁连接器接线端 2 至地面仪表盘接线端 J1-26 的通信是否正常, 0V 直流表示正在充电。 • “健康”(状态指示灯) - 点亮
254	DRIVE & LIFT UP PREVENTED - CHARGER CONNECTED (禁止行驶和抬起 - 已连接充电器)	不能行驶或抬升, 因为车辆正在充电并配置为阻止任何移动。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查充电器是否连接至电源板并在需要时断开。 • 检查 ANALYZER -> MACHINE SETUP -> CHARGER INTERLOC (分析器 -> 机器设置 -> 充电器连锁) 是否按需设置。(必须在“访问级 1 时更改。) • 检查充电器的红色(正极)蓄电池电线连接器接线端是否可从蓄电池接收供电(24 伏)。 • 检查充电器连锁连接器接线端 2 至地面仪表盘接线端 J1-26 的通信是否正常, 0V 直流表示正在充电。 • “健康”(状态指示灯) - 点亮
255	PLATFORM OVERLOADED (平台超载)	负荷感应系统检测到平台负荷过大。	<ul style="list-style-type: none"> • 从平台上移除过重的重量。 • 检查平台是否能够上下运动, 未被某物卡住。 • 如果出现任何 CAN 总线故障, 请首先解决此类故障。 • 请参考 LSS 手册中故障维修一章, 3124288。

🔧 2-5 功能禁用

DTC	故障消息	说明	检查
258	DRIVE & LIFT PREVENTED - BRAKES ELECTRICALLY RELEASED FOR TOWING (禁止行驶和抬起 - 牵引时电动松开制动器)	使用地面控制箱旁边左侧机架外壳下的开关激活手动制动释放模式。不能行驶或抬起。	<ul style="list-style-type: none"> 再次推动手动制动器松开开关或循环通电可取消手动制动器松开模式。 检查制动器松开开关是否阻塞或卡住。 检查制动器释放开关信号以及与地面仪表板之间的连线。开关输入 (24 伏) 自地面仪表板接线端 J1-31, 输出 (关闭后 24 伏) 至地面仪表板接线端 J1-25。 更换地面仪表板。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
259	MODEL CHANGED - HYDRAULICS SUSPENDED - CYCLE EMS (型号更改 - 液压悬挂 - 循环 EMS)	用户使用 JLG 分析器变更了“型号选择”。	<ul style="list-style-type: none"> 检查 ANALYZER -> MACHINE SETUP -> MODEL NUMBER (分析器 -> 机器设置 -> 型号)。 循环急停开关。 更换地面仪表板。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
2510	DRIVE PREVENTED - BRAKES NOT RELEASING (行驶受阻 - 未松开制动器)	当在平面行驶时, 电枢电流 > 150A 的时间持续五秒。认为可能未正确释放制动器。	<ul style="list-style-type: none"> 确保车辆未卡在有碍移动的任何物体上。 检查两个传动电动机制动器是否出现有碍释放的电子 (开路和短路) 和机械 (生锈、腐蚀、污染) 问题。 “健康” (状态指示灯) - 点亮

🔧 3-1 线路连接器开路

DTC	故障消息	说明	检查
311	OPEN CIRCUIT LINE CONTACTOR (线路接触器开路)	接合后系统模块的线路接触器未关闭。	<ul style="list-style-type: none"> 检查接触器主接触线是否连接至蓄电池 (+) 接线端和电源控制器接线端 B+。 接触器螺线管电阻应约为 52 欧姆。 检查接触器螺线管是否连线至接线端 J1-13 和 J1-32。 更换线路接触器。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
314	AUXILIARY RELAY - OPEN CIRCUIT (辅助继电器 - 开路)	通电时辅助继电器未关闭。	<ul style="list-style-type: none"> 检查辅助继电器线圈以及至 J1-13 和 J1-32 的相关连线。 J1-28 无电压。 “健康” (状态指示灯) - 点亮

🔧 3-2 线路连接器短路

DTC	故障消息	说明	检查
321	LINE CONTACTOR MISWIRED ON OR WELDED (线路连接器错接或焊接)	线路接触器关闭, 但是正在接合“系统模块”。	<ul style="list-style-type: none"> 检查接触器的连线。 从机器上断开的同时, 检查接触器立柱间的电阻。 检查接触器主接触线是否连接至蓄电池 (+) 接线端和电源模块接线端 B+。 检查接触器连接器插脚 1 和地面仪表板插孔 J1-13 间的连续性。 检查接触器连接器插脚 2 和地面模块 J1-32 间的连续性。 测量电源模块 B+ 和 B- 接线端之间的电压。如果存在 24 伏电压, 则应更换线路接触器。 更换电源模块。 “健康” (状态指示灯) - 点亮

3-2 线路连接器短路

DTC	故障消息	说明	检查
326	AUXILIARY RELAY - SHORT TO BATTERY (辅助继电器 - 蓄电池短路)	“系统模块”还未接合“辅助继电器”，但 J1-28 已接合。	<ul style="list-style-type: none"> • 辅助继电器的接触点或线圈可能错接。 • 存在 +B 接至 J1-28 的电线线束问题。此种情况将导致关闭车辆后蓄电池放电。 • 也有可能，辅助继电器发生故障，则应更换辅助继电器。 • “健康”（状态指示灯）- 点亮

3-3 地面输出驱动器

DTC	故障消息	说明	检查
333	LIFT UP VALVE - SHORT TO BATTERY (抬升阀 - 蓄电池短路)	抬升螺线管 (J2-17 NUV) 上检测到来自外部电源的电压。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查此电路内的连续性。抬升螺线管电阻应约为 30 欧姆。抬升螺线管使用自地面仪表盘 J2-1 的 24 伏供电，其接地至地面仪表盘 J2-17。 • 检查连线是否存在物理性损坏。 • 更换地面仪表盘。 • “健康”（状态指示灯）- 点亮
334	LIFT UP VALVE - OPEN CIRCUIT (抬升阀 - 开路)	未检测到流至抬升螺线管的电流 (J2-17 NUV)。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查此电路内的连续性。抬升螺线管电阻应约为 30 欧姆。抬升螺线管使用自地面仪表板的 24 伏供电，其接地至地面仪表盘。 • 检查连线是否存在物理性损坏。 • 更换地面仪表盘。 • “健康”（状态指示灯）- 点亮
335	LIFT DOWN VALVE - SHORT TO BATTERY (降低阀 - 蓄电池短路)	命令降低螺线管关闭后，电源模块检测到电压。(J2-2 PDV 或 J2-16 NDV)	<ul style="list-style-type: none"> • 检查 ANALYZER -> MACHINE SETUP -> ELEV PROX (分析器 -> 机器设置 -> ELEV PROX) 是否设置为“未安装”。 • 检查此电路内的连续性。降低螺线管电阻应约为 20 欧姆。降低螺线管由地面仪表盘 J2-2 供电 (PWM)，其接地至地面仪表盘 J2-16。 • 检查连线是否存在物理性损坏。 • 更换地面仪表盘。 • “健康”（状态指示灯）- 点亮
336	LIFT DOWN VALVE - OPEN CIRCUIT (降低阀 - 开路)	正常操作过程中，电源模块未检测到电流流至降低螺线管。(J2-16 NDV)	<ul style="list-style-type: none"> • 检查此电路内的连续性。降低螺线管电阻应约为 20 欧姆。降低螺线管由地面仪表盘供电 (PWM)，其接地至地面仪表盘。 • 检查连线是否存在物理性损坏。 • 更换地面仪表盘。 • “健康”（状态指示灯）- 点亮
337	STEER LEFT VALVE - SHORT TO BATTERY (左转向阀 - 蓄电池短路)	左转向螺线管 (J2-9 NLV) 上检测到来自外部电源的电压。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查此电路内的连续性。左转向螺线管电阻应约为 30 欧姆。抬升螺线管使用自地面仪表盘 J2-1 的 24 伏供电，其接地至地面仪表盘 J2-9。 • 检查连线是否存在物理性损坏。 • 更换地面仪表盘。 • “健康”（状态指示灯）- 点亮
338	STEER LEFT VALVE - OPEN CIRCUIT (左转向阀 - 开路)	未检测到流至左转向螺线管的电流 (J2-9 NLV)。	<ul style="list-style-type: none"> • 检查此电路内的连续性。左转向螺线管电阻应约为 30 欧姆。左转向螺线管使用自地面仪表板的 24V 供电，其接地至地面仪表盘。 • 检查连线是否存在物理性损坏。 • 更换地面仪表盘。 • “健康”（状态指示灯）- 点亮

🔧 3-3 地面输出驱动器

DTC	故障消息	说明	检查
339	STEER RIGHT VALVE - SHORT TO BATTERY (右转向阀 - 蓄电池短路)	左转向螺线管 (J2-18 NRV) 上检测到来自外部电源的电压。	<ul style="list-style-type: none"> 检查此电路内的连续性。右转向螺线管电阻应约为 30 欧姆。抬升螺线管使用自地面仪表板 J2-1 的 24 伏供电, 其接地至地面仪表板 J2-18。 检查连线是否存在物理性损坏。 更换地面仪表板。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
3310	STEER RIGHT VALVE - OPEN CIRCUIT (右转向阀 - 开路)	未检测到流至右转向螺线管的电流 (J2-18 NRV)。	<ul style="list-style-type: none"> 检查此电路内的连续性。右转向螺线管电阻应约为 30 欧姆。右转向螺线管使用自地面仪表板的 24V 供电, 其接地至地面仪表板。 检查连线是否存在物理性损坏。 更换地面仪表板。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
3312	LEFT BRAKE - SHORT TO BATTERY (左制动器 - 蓄电池短路)	左制动器螺线管 (J1-34 NLB) 上检测到来自外部电源的电压。	<ul style="list-style-type: none"> 检查此电路内的连续性。抬升螺线管使用自地面仪表板 J1-29 的 24 伏供电, 其接地至地面仪表板 J1-34。制动器螺线管电阻应约为 20 欧姆。 检查连线是否存在物理性损坏。 更换地面仪表板。
3313	RIGHT BRAKE SHORT TO BATTERY (右侧制动器蓄电池短路)	右制动器螺线管 (J1-33 NRB) 上检测到来自外部电源的电压。	<ul style="list-style-type: none"> 检查此电路内的连续性。制动器螺线管电阻应约为 20 欧姆。抬升螺线管使用自地面仪表板 J1-30 的 24 伏供电, 其接地至地面仪表板 J1-33。 检查连线是否存在物理性损坏。 更换地面仪表板。
3314	LEFT BRAKE - OPEN CIRCUIT (左侧制动器 - 开路)	未检测到流至左侧制动器螺线管的电流 (J1-34 NLB)。	<ul style="list-style-type: none"> 检查此电路内的连续性。左制动器管使用自地面仪表板的 24 伏供电, 其接地至地面仪表板。制动器螺线管电阻应约为 20 欧姆。 检查连线是否存在物理性损坏。 更换地面仪表板。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
3315	RIGHT BRAKE OPEN CIRCUIT (右侧制动器开路)	未检测到流至右侧制动器螺线管的电流 (J1-33 NRB)。	<ul style="list-style-type: none"> 检查此电路内的连续性。制动器螺线管电阻应约为 20 欧姆。右制动器使用自地面仪表板的 24V 供电, 其接地至地面仪表板。 检查连线是否存在物理性损坏。 更换地面仪表板。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
3349	LINE CONTACTOR COIL - SHORT TO GROUND (线路连接器线圈 - 接地短路)	负主线路连接器上检测到外部接地短路 (J1-32 NMC)。	<ul style="list-style-type: none"> “健康” (状态指示灯) - 点亮
33297	LEFT BRAKE - SHORT TO GROUND (左侧制动器 - 接地短路)	检测到流至左侧制动器螺线管的电流过量 (J1-34 NLB)。	<ul style="list-style-type: none"> “健康” (状态指示灯) - 点亮
33298	STEER LEFT VALVE - SHORT TO GROUND (左转向阀门 - 接地短路)	检测到流至左转向螺线管的电流过量 (J2-9 NLV)。	<ul style="list-style-type: none"> “健康” (状态指示灯) - 点亮
33299	LINE CONTACTOR COIL - SHORT TO BATTERY (线路连接器线圈 - 蓄电池短路)	负主线路接触器上检测到来自外部电源的电压。	<ul style="list-style-type: none"> “健康” (状态指示灯) - 点亮

3-3 地面输出驱动器

DTC	故障消息	说明	检查
33302	NEGATIVE SUPPLY - SHORT TO BATTERY (负电源 - 蓄电池短路)	通电时, 在平台模式下, 系统模块检测到 J1-12、J1-17、J1-23、J2-14 或 J2-15 外部短路。正常情况下, 这些插脚由系统模块接地。阻止使用所有功能以保护控制系统。	<ul style="list-style-type: none"> “健康” (状态指示灯) - 点亮
33303	NEGATIVE SUPPLY - SHORT TO GROUND (负电源 - 接地短路)	通电时, 在平台模式下, 系统模块检测到 J1-12、J1-17、J2-14 或 J2-15 外部短路。正常情况下, 这些插脚由系统模块接地。因为外部接地要保证完整性, 所以所有功能都将受限使用。	<ul style="list-style-type: none"> “健康” (状态指示灯) - 点亮
33304	RIGHT BRAKE - SHORT TO GROUND (右侧制动器 - 接地短路)	检测到流至右侧制动器螺线管的电流过量 (J1-33 NRB)。	<ul style="list-style-type: none"> “健康” (状态指示灯) - 点亮
33305	STEER RIGHT VALVE - SHORT TO GROUND (右转向阀门 - 接地短路)	检测到流至右转向螺线管的电流过量 (J2-18 NRV)。	<ul style="list-style-type: none"> “健康” (状态指示灯) - 点亮
33406	LIFT UP VALVE - SHORT TO GROUND (抬升阀 - 接地短路)	检测到流至抬升螺线管的电流过量 (J2-17 NUV)。	<ul style="list-style-type: none"> “健康” (状态指示灯) - 点亮
33407	LIFT DN VALVE - SHORT TO GROUND (降低阀 - 接地短路)	检测到流至降低螺线管的电流过量 (J2-16 NDV)。	<ul style="list-style-type: none"> “健康” (状态指示灯) - 点亮

4-2 发热极限 (SOA)

DTC	故障消息	说明	检查
421	POWER MODULE TOO HOT - PLEASE WAIT (电源模块过热 - 请等待)	系统模块的内部温度超过 (>+75°C)。应断电等待冷却。	<ul style="list-style-type: none"> 断电并等待冷却。 环境温度超过 60 °C (140 °F) 时禁止操作。 检查传动电动机是否卡住或受阻。 在平台空置的情况下, 使用延长板检查泵中是否存在过高强度的电流消耗, “分析器 -> 诊断 -> 泵 -> 甬电流超过 130 Amps。 在平面上行驶的情况下, 检查是否存在过高强度的牵引电流消耗, 在平面上行驶时, 分析器 -> 诊断 -> 行驶 -> 电枢电流超过 120 Amps 。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
422	DRIVING AT CUTBACK - POWER MODULE CURRENT LIMIT (减速行驶 - 电源模块电流限制)	电枢电流高于 250 安至少 60 秒。为避免对车辆造成损坏, 系统模块已将电流限制减至 120 安。	<ul style="list-style-type: none"> 检查传动电动机是否卡住或受阻。 在平面上行驶的情况下, 检查是否存在过高强度的牵引电流消耗, 在平面上行驶时, 分析器 -> 诊断 -> 行驶 -> 电枢电流超过 120 Amps 。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
423	LIFT UP AT CUTBACK - POWER MODULE CURRENT LIMIT (减速抬升 - 电源模块电流限制)	电枢电流高于 150 安至少 60 秒。为避免对车辆造成损坏, 系统模块已将电流限制减至 80 安。	<ul style="list-style-type: none"> 检查支杆竖起或中枢衬套是否卡住或受阻。 在平台空置的情况下, 使用延长板检查泵中是否存在过高强度的电流消耗, “分析器 -> 诊断 -> 泵 -> 甬电流超过 130 Amps。 参见第 4.3 章, 泵 / 电机。 “健康” (状态指示灯) - 点亮

4-4 蓄电池供电

DTC	故障消息	说明	检查
441	BATTERY VOLTAGE TOO LOW - SYSTEM SHUTDOWN (蓄电池电压过低 - 系统关机)	当使用溢流式铅酸蓄电池时, 蓄电池电压暂时低于 14.5 伏, 或使用 AGM 蓄电池时暂时低于 16.0 伏。在蓄电池电量低时, 因为行驶、转向或抬升操作, 可能会在需要强电流时出现此状况。	<ul style="list-style-type: none"> 重新为蓄电池充电或检查蓄电池是否损坏。 检查蓄电池充电器功能。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
442	BATTERY VOLTAGE TOO HIGH - SYSTEM SHUTDOWN (蓄电池电压过高 - 系统关机)	测量到系统模块出现暂时性过高电压 (>36.0 V), 并断开主线接触器及蓄电池继电器, 以保护系统设备不受损害。	<ul style="list-style-type: none"> 可能因为蓄电池充电不当或使用了电压不正确的蓄电池。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
446	LOGIC SUPPLY VOLTAGE OUT OF RANGE (逻辑供电超出范围)	接口 PCB 检测到系统模块逻辑供电超出正常工作范围 (<11 V)。	<ul style="list-style-type: none"> 可能引起此情况的原因有: 蓄电池接线柱松动、蓄电池放电过度、蓄电池损坏或错误接线。 行驶、转向和抬升受阻 “健康” (状态指示灯) - 点亮
4421	LOGIC SUPPLY VOLTAGE OUT OF RANGE (逻辑供电超出范围)	电源 PCB 检测到系统模块逻辑供电高于 10uS 内 34 伏。	<ul style="list-style-type: none"> 可能引起此情况的原因有: 蓄电池接线柱松动、蓄电池放电过度、蓄电池损坏或错误接线。 行驶、转向和抬升受阻 “健康” (状态指示灯) - 点亮
4422	LOGIC SUPPLY VOLTAGE OUT OF RANGE (逻辑供电超出范围)	电源 PCB 检测到系统模块逻辑供电高于 10uS 内 11 伏。	<ul style="list-style-type: none"> 可能引起此情况的原因有: 蓄电池接线柱松动、蓄电池放电过度、蓄电池损坏或错误接线。 行驶、转向和抬升受阻 “健康” (状态指示灯) - 点亮

6-6 通信

DTC	故障消息	说明	检查
661	CANBUS FAILURE - POWER MODULE (CAN 总线故障 - 电源模块)	控制系统从电源微处理器接收消息失败。	<ul style="list-style-type: none"> 如果打断重新编程, 可能出现此状况。 此外, 也可能是由于内部故障引起。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
6643	CANBUS FAILURE - LSS ANGLE SENSOR (CAN 总线故障 - LSS 角度传感器)	控制系统从角度传感器接收消息失败。	<ul style="list-style-type: none"> 检查角度传感器之间的连线。 “健康” (状态指示灯) - 点亮

7-7 电机

DTC	故障消息	说明	检查
772	STALLED TRACTION MOTOR OR POWER WIRING ERROR (牵引马达失速或电源连线出错)	系统模块检测到电枢电流反馈 > 4.5 V or < 0.5 V。	<ul style="list-style-type: none"> 这很大可能是由于牵引电动机失速或电源连线问题引起的。此外, 也可能是由于内部故障引起。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
773	CAPACITOR BANK FAULT - CHECK POWER CIRCUITS (电容器组故障 - 检查电源电路)	存在导致系统模块的电容器组不能充电的内部或外部故障。	<ul style="list-style-type: none"> 系统模块检测到泵和牵引的 VMN 还未增长超过 1000 毫秒内 1.3 伏。也可能, 泵或牵引的 VMN 小于蓄电池电压的 20%。 如果此消息在断开行驶和泵连线后仍存在, 则存在内部故障。 “健康” (状态指示灯) - 点亮

7-7 电机

DTC	故障消息	说明	检查
774	SHORT CIRCUIT - FIELD WIRING (短路-场连线)	场连线通过系统模块通电诊断。但当电流流经 F1 / F2 时检测到外部短路。	<ul style="list-style-type: none"> • 此种情况可能是由于场连线错误或电动机损坏导致。 • “健康” (状态指示灯) - 点亮
775	OPEN CIRCUIT - FIELD WIRING (开路-场连线)	系统模块使用场电流, 但可以调节所需电流。	<ul style="list-style-type: none"> • 此种情况可能是由于场连线错误或电动机损坏导致。 • “健康” (状态指示灯) - 点亮
776	STALLED PUMP MOTOR OR POWER WIRING ERROR (泵马达失速或电源连线出错)	系统模块测量到 240mS 不正确的泵电流反馈 (>4.5 V 或 <0.5 V)。	<ul style="list-style-type: none"> • 原因可能是: 泵电动机失速、电源连线问题或系统模块发生故障。 • “健康” (状态指示灯) - 点亮
777	OPEN CIRCUIT PUMP MOTOR WIRING (泵马达连线开路)	表示系统模块的 -P 接线端和泵电动机间存在开路。	<ul style="list-style-type: none"> • 系统模块检测到, 当电动机电压高于 7 伏时, 泵电流低于 1200mS 内 8 安。 • “健康” (状态指示灯) - 点亮
778	TRACTION T HIGH - CHECK POWER CIRCUITS (牵引 T 高一 检查供电电路)	行驶时, 系统模块的 T 接线端检测到的电压与预计值不符。	<ul style="list-style-type: none"> • 此问题可能是由于电源连线错误或内部故障导致。 • “健康” (状态指示灯) - 点亮
779	TRACTION T LOW - CHECK POWER CIRCUITS (牵引 T 低 — 检查供电电路)	行驶时, 系统模块的 T 接线端检测到的电压与预计值不符。	<ul style="list-style-type: none"> • 此问题可能由于电枢连线开路 (+B 和 -T 接线端) 或内部故障导致。 • VMN 增加未超过 1.3 伏。 • VMN 小于 20% 蓄电池电压 • 蓄电池电压。VMN 大于 4 伏。 • “健康” (状态指示灯) - 点亮
7710	PUMP P HIGH - CHECK POWER CIRCUITS (泵 P 高一 检查供电电路)	转向或抬升时, 系统模块的 P 接线端检测到的电压与预计值不符。	<ul style="list-style-type: none"> • 此问题可能是由于电源连线错误或内部故障导致。 • 泵反馈。预计 >7 V • “健康” (状态指示灯) - 点亮
7711	PUMP P LOW - CHECK POWER CIRCUITS (泵 P 低 — 检查供电电路)	转向或抬升时, 系统模块的 P 接线端检测到的电压与预计值不符。	<ul style="list-style-type: none"> • 此问题可能由于泵连线开路 (+BF2 和 -P 接线端) 或内部故障导致。 • 泵反馈增加未超过 1.3 伏。 • 泵反馈小于 20% 蓄电池电压 • 蓄电池电压 - 泵反馈高于 4 伏 • “健康” (状态指示灯) - 点亮
7741	ARMATURE BRAKING CURRENT TOO HIGH (电枢制动电流过高)	系统模块检测到制动电流过大。	<ul style="list-style-type: none"> • 这可能是由陡坡上运输过量负载导致。此外, 也可能是出现内部故障。 • “健康” (状态指示灯) - 点亮
7742	FIELD VOLTAGE IMPROPER (场电压不正常)	通电后, F1 和 F2 接线端的系统模块电压不正确 (预期应为 1/2 蓄电池电压)。	<ul style="list-style-type: none"> • 可能是由于场连线或电动机开路或短路引起。从系统模块上断开场连线和电动机连线, 然后使用短电线连接 F1 / F2。再次通电后, 如果问题仍存在, 则有可能出现内部故障。 • “健康” (状态指示灯) - 点亮

🔧 8-2 LSS -- 负荷感应系统 (请参考 LSS 手册 -- 第 3124288 节)。

DTC	故障消息	说明	检查
8212	LSS PRESSURE SENSOR - DISAGREEMENT (LSS 压力传感器 — 不一致)	压力传感器 1 与压力传感器 2 不一致。系统应假定机器已过载, 直到两个传感器保持一致。	<ul style="list-style-type: none"> 使用“诊断”下的“分析器负荷”子菜单检查 PRES1 和 PRES2 的读数。必须在 75 PSI 范围内。在使用安全支撑的情况下, 检查确保两个传感器的供电电压正确, 接线和连接器都完好无损。机器开启时, A 和 B 两个插脚之间的电压读数应当为 +5 V +/- 0.5 V。如果电压值正确, 更换两个转换器。 “健康”(状态指示灯) - 点亮
8213	LSS ANGLE SENSOR - DIRECTION DISAGREEMENT (LSS 角度传感器 — 方向不一致)	角度传感器的读数变化与机器运动方面(提升)不一致。	<ul style="list-style-type: none"> 表示有接线错误或角度传感器出现故障。 “健康”(状态指示灯) - 点亮
8214	LSS ANGLE SENSOR - OUT OF RANGE HIGH (LSS 角度传感器 — 超出上端范围)	当机器处于最大提升高度时, 角度传感器的读数不在可接受的上端范围之内。	<ul style="list-style-type: none"> 角度传感器在最大高度时, 读数不得超过 245。确保角度传感器安装正确。 “健康”(状态指示灯) - 点亮
8215	LSS ANGLE SENSOR - OUT OF RANGE LOW (LSS 角度传感器 — 超出下端范围)	当机器位于收藏位置时, 角度传感器的读数不在可接受的下端范围之内。	<ul style="list-style-type: none"> 角度传感器在平台处于存放位置时, 读数不得超过 5。确保角度传感器安装正确。 “健康”(状态指示灯) - 点亮
8216	LSS ANGLE SENSOR - OUT OF CALIBRATION (LSS 角度传感器 — 超出校准范围)	角度传感器的角度范围偏离其校准值。必须重新校准角度传感器和负荷传感系统。	<ul style="list-style-type: none"> 确保角度传感器安装正确, 没有出现接线错误。 “健康”(状态指示灯) - 点亮
825	LSS HAS NOT BEEN CALIBRATED (LSS 尚未校准)	负荷传感系统未校准, 控制系统假定工作台超载。	<ul style="list-style-type: none"> 清空工作台, 根据 LSS 手册中的校准程序对负荷传感系统进行校准。 “健康”(状态指示灯) - 点亮

🔧 8-4 升高开关

DTC	故障消息	说明	检查
84109	ELEVATION SWITCH CONTACTS DISAGREEMENT (升降开关接触不一致)	升高开关的触点是相同的(高压或低压)。因为触点通常都是互补的, 所以系统假定已升高平台。	<ul style="list-style-type: none"> 检查连线和开关, 或更换开关以清除故障。 “健康”(状态指示灯) - 点亮

🔧 9-9 硬件

DTC	故障消息	说明	检查
995	POWER MODULE FAILURE - PERSONALITY RANGE ERROR (电源模块故障 — 专用范围出错)	电源模块检测到特征设置超出范围或设置有误。	<ul style="list-style-type: none"> 记录分析器 -> 特征和分析器 -> 机器设置中的特征设置。先选择指定以外的另一型号, 再次通电后再选择正确型号, 通过这一方法将控制系统特征复位为默认设置。然后, 输入上面记录下的特征设置值。 “健康”(状态指示灯) - 点亮
996	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> 这是内部错误。 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 “健康”(状态 LED) - 闪烁

9-9 硬件

DTC	故障消息	说明	检查
998	EEPROM FAILURE - CHECK ALL SETTINGS (EEPROM 故障 — 检查所有设置)	控制系统检测到 EEPROM 故障。	<ul style="list-style-type: none"> • 可以将特征和“机器设置”的设置值复位至默认值。检查 / 校正所有设置, 然后再次通电以清除故障。 • “健康”(状态指示灯) - 点亮
999	FUNCTION LOCKED OUT - POWER MODULE SOFTWARE VERSION IMPROPER (功能锁定 — 电源模块软件版本错误)	电源模块软件版本与系统中现有版本不兼容。	<ul style="list-style-type: none"> • 重新编程或更换为“版本 1.xx”模块 • “健康”(状态指示灯) - 点亮
9950	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> • 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 • “健康”(状态 LED) - 闪烁
9951	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> • 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 • “健康”(状态 LED) - 闪烁
9952	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> • 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 • “健康”(状态 LED) - 闪烁
9953	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> • 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 • “健康”(状态 LED) - 闪烁
9954	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> • 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 • “健康”(状态 LED) - 闪烁
9955	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> • 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 • “健康”(状态 LED) - 闪烁
9956	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> • 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 • “健康”(状态 LED) - 闪烁
9957	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> • 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 • “健康”(状态 LED) - 闪烁
9958	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> • 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 • “健康”(状态 LED) - 闪烁
9960	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> • 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 • “健康”(状态 LED) - 闪烁
9962	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> • 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 • “健康”(状态 LED) - 闪烁
9963	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	系统模块检测到存储在电源 PCB 中的冗余的 RAM 信息存在不匹配。	<ul style="list-style-type: none"> • 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 • “健康”(状态指示灯) - 点亮

🔧 9-9 硬件

DTC	故障消息	说明	检查
9964	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 “健康” (状态 LED) - 闪烁
9969	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 “健康” (状态 LED) - 闪烁
9970	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)	系统模块检测到存储在接口 PCB 中的冗余的 RAM 信息存在不匹配。	<ul style="list-style-type: none"> 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 “健康” (状态指示灯) - 点亮
9971	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 “健康” (状态 LED) - 闪烁
99143	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 “健康” (状态 LED) - 闪烁
99144	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 “健康” (状态 LED) - 闪烁
99145	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 “健康” (状态 LED) - 闪烁
99146	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 “健康” (状态 LED) - 闪烁
99147	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 “健康” (状态 LED) - 闪烁
99148	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 “健康” (状态 LED) - 闪烁
99149	POWER MODULE FAILURE - INTERNAL ERROR (电源模块故障 — 内部错误)		<ul style="list-style-type: none"> 断电后再次为机器通电, 如果错误仍存在, 则应更换系统模块。 “健康” (状态 LED) - 闪烁

第7章 . 一般电气信息和图解

7.1 概述

本章包含用于查找并纠正大部分可能出现的操作问题的图解如果出现本章中未讲述的问题或采用列出的纠正措施不能排除的问题，则在执行任何维护前都应先获得合格的技术性指导。

注意

建议您不要使用高压水枪冲洗电子 / 电气部件。如果要使用压力水枪冲洗带有电子 / 电气部件的区域，JLG INDUSTRIES, INC. 建议您至少应保持 30.5 厘米（12 英寸）距离，并且水压不要超过 52 巴（750 PSI）。如果要喷洗这些电气 / 电子部件，禁止直射长时间喷洗，以避免重掺杂。

7.2 万用电表基本信息

可使用各式万用电表或伏特欧姆表（VOM）排除您设备的故障。建议在这些步骤中使用具有合理精确性（7% 以内）的数字电表进行测量。本章给出了通用数字式 VOM 的图解，配置用于不同电路的测量。适用于您的 VOM 说明可以已存在变动。请查看电表操作手册，了解更多信息。

接地

“将电表接地”是指采用石墨（连接至通用或负极端口）并通过良好路径与电压源的负极侧相接。

背部探测

“从后面探测”是指通过接触与电线、连接器背面同侧上连接器的触头进行测量。通过此种方式保持电路连续性，可获得读数。如果连接器是密封型的，应格外小心以避免损坏电线周围的密封。最好使用专为此方法设计的探针，特别是在密封的连接器的上。尽可能将探针插入连接器的侧面，测试检查连接的两个接线端。通过从后面探测连接器接线端的两侧以及测量电阻，在连接器关闭时也可以检查连接。应在稍许拉出电线后进行此操作，以确保电线仍旧连接至触头且触头位于连接器内。

最小值 / 最大值

使用有些电表的“最小值 / 最大值”记录功能有助于间歇性状况下的测量。例如，您可以获得螺线管的电压值，而螺线管仅在按住远离螺线管和电表的开关时才工作。

极性

期望总是得到正读数，但您得到的是负电压或电流读数，则说明引线接反。检查预期的读数、信号的位置以及引线是否正确连接至测试装置。还应检查“通用”端口的引线是否连接到地面或信号的负极侧，以及另一端口上的引线是否连接到信号的正极侧。

标度

$M = \text{Mega} = 1\,000\,000 * (\text{显示的数值})$

$k = \text{kilo} = 1000 * (\text{显示的数值})$

$m = \text{milli} = (\text{显示的数值}) / 1000$

$\mu = \text{micro} = (\text{显示的数值}) / 1\,000\,000$

示例：1.2 kW = 1200 W

示例：50 毫安 = 0.05 安

电压测量

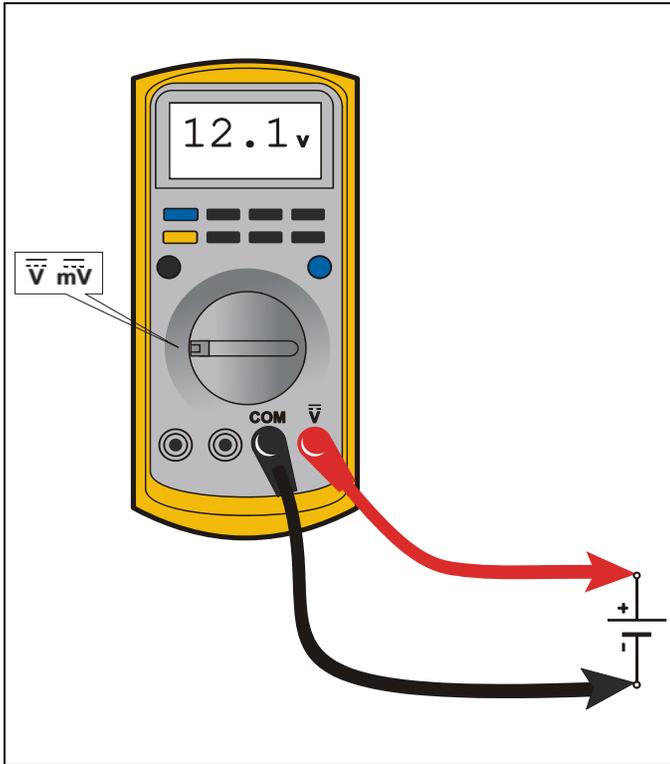


图 7-1. 电压测量（直流）

- 如果电表未自动设定范围，应为电表设置正确的范围（参见“多用电表操作手册”）
- 与电表引线牢固连接

电阻测量

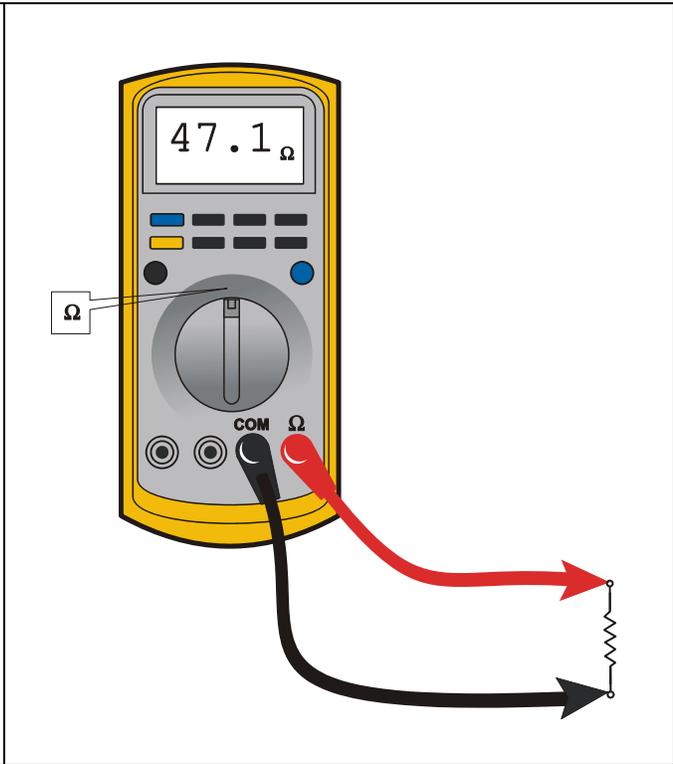


图 7-2. 电阻测量

- 首先将引线接触在一起，测试电表和引线。电阻应为短路（极低的电阻）
- 测试电阻前必须关闭电路电源。
- 测试前从电路上断开组件。
- 如果电表未自动设定范围，应为电表设置正确的范围（参见“多用电表操作手册”）
- 与电表引线牢固连接

连续性测量

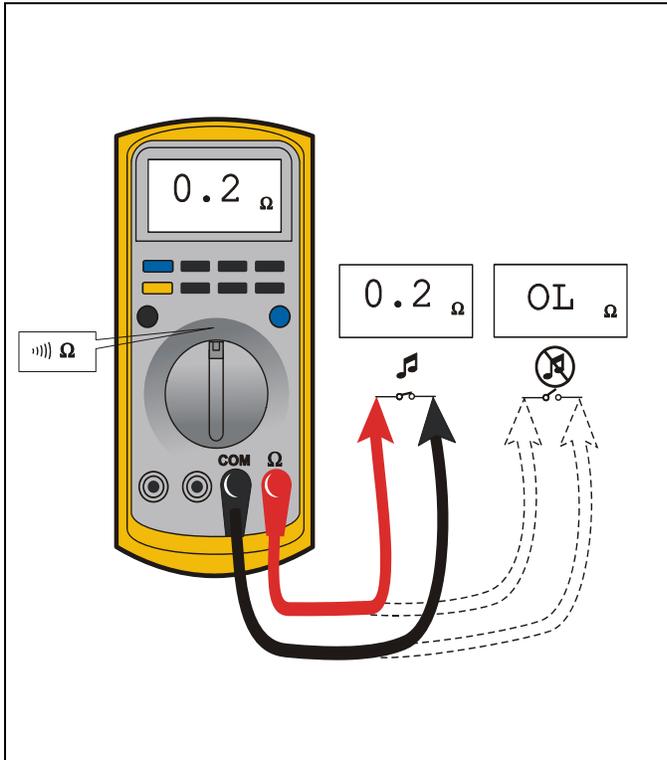


图 7-3. 连续性测量

- 有些电表需要按下单独的按钮以启用声音警报连续性测试。
- 测试连续性前必须关闭电路电源。
- 测试前从电路上断开组件。
- 与电表引线牢固连接
- 首先将引线接触在一起，测试电表和引线。电表应发出声音警报，表示连续性。

电流测量

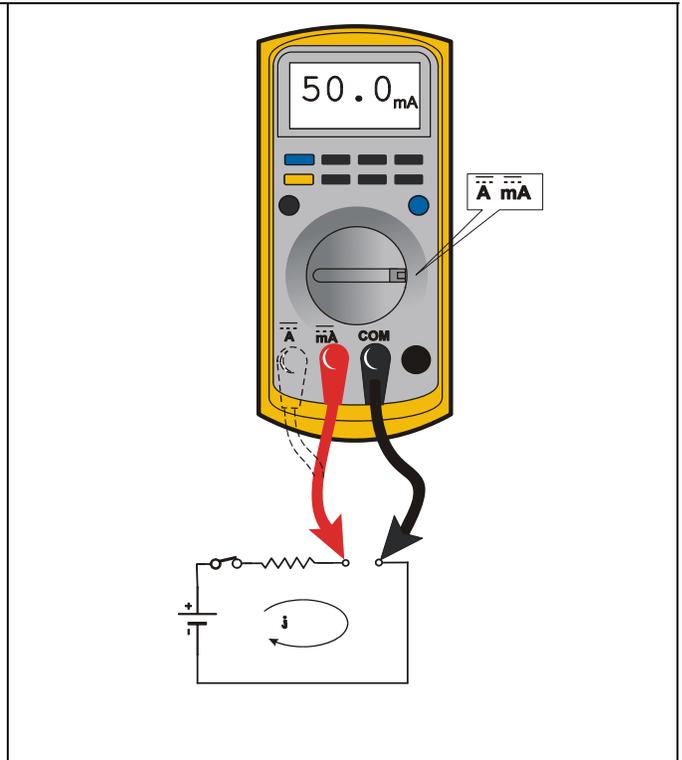


图 7-4. 电流测量（直流）

- 为电表设置预期的电流范围
- 应确保将电表引线连接到您已选电流范围的正确插孔。
- 如果电表未自动设定范围，应为电表设置正确的范围（参见“多用电表操作手册”）
- 与电表引线牢固连接

长距离连续性测量

如果尝试确定线束或电线（大于标准仪表引线可达的长度）的连续性，可能要在未配备过长引线的情况下执行检查。使用线束中的其他电线可以确定线束中特定电线的状况。

要求：

- 包括测试用的电线在内，至少含有三根单独电线的线束。
- 这些电线必须能够彼此独立。
- 跳线或连接线束一侧上触头的方法。
- 可以测量电阻或连续性的电表。

步骤

测试多用电表引线的电阻。从测量的电线电阻中减去该值得到更精确的测量值。

查看电路图以确定除测试电线外还要使用的电线，此处称为 1 号线和 2 号线，以及如何区分这些电线。这些电线应像测试用电源线一样出现在同一连接器中或在跳线可达的范围内。

1. 断开与测试用电源线相关的所有连接以及另外两根电线。如果未完全分离线束，为预防起见，则应断开蓄电池接线端。
2. 测量所有三根电线、测试用电源线、1 号线和 2 号线间的连线性。这些电线都应当为开路。如果不是开路，则应修理短路的电线或更换线束。
3. 在一侧，从 1 号线和 2 号线的触头跨接。
4. 测量 1 号线和 2 号线之间的连续性。如果存在连续性，说明两根电线状况良好，可以用于测试。如果不存在连续性，则电线可能损坏。检查连接和测量设置。重新测量。如果仍不连续，则应修理电线或查看图解，是否存在可用测试的其他电线。
5. 从测试用电源线至 1 号跨接。
6. 测量连续性。如果存在连续性，则测试用电源线良好。电线的电阻随长度的增加以及直径的减小而增大。

通过以下步骤 1 至 4，您可以一次测试出两根电线的连线性，此处为 1 号线和 2 号线。如果存在问题，则应使用第三根电线排除其他电线的故障。想要找到问题，从步骤 1 开始，执行整个步骤过程。

7.3 为 AMP 连接器涂抹硅树脂电介质化合物

硅树脂电介质化合物必须用在 AMP 连接器上，原因如下：

- 避免外螺纹和内螺纹销钉间机械结点处氧化。
- 避免受潮后销钉间传导性变低而引起电气故障。

使用以下步骤将硅树脂电介质化合物涂抹到电气连接器。

1. 为避免氧化和传导性变低，在将外壳与头部啮合好后，必须在连接器内侧的外螺纹和内螺纹销钉周围完全包裹硅树脂电介质润滑脂。使用注射器可以很容易将头部涂满硅树脂电介质化合物，涂至头部内侧的外螺纹销钉顶部上方。将外壳装到头部上后，外壳将变得密封，因此可以避免外壳门锁接合。
2. 刺穿其中一个未使用的电线密封，使得机壳内被困的空气可以跑出。
3. 在刺穿的部位和 / 或硅树脂电介质化合物漏出的任何未使用的电线密封上安装孔塞。

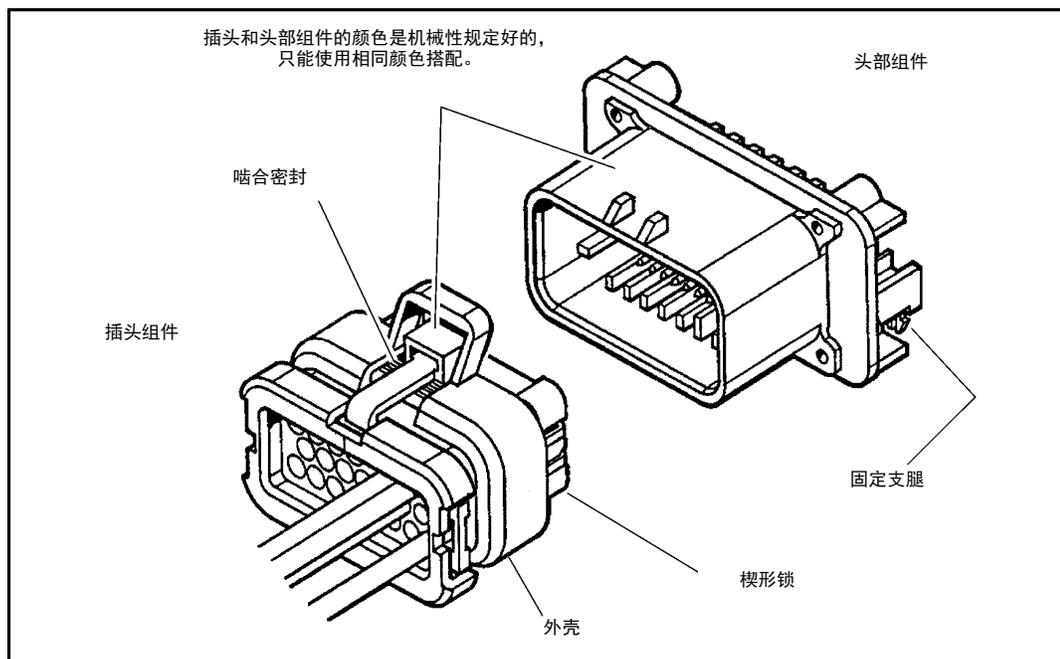


图 7-5. AMP 连接器

组装

检查以确保楔形锁处于开口位置，或者装运位置（参见图 7-6. 连接器组件（第 1 页，共 4 页））。步骤如下：

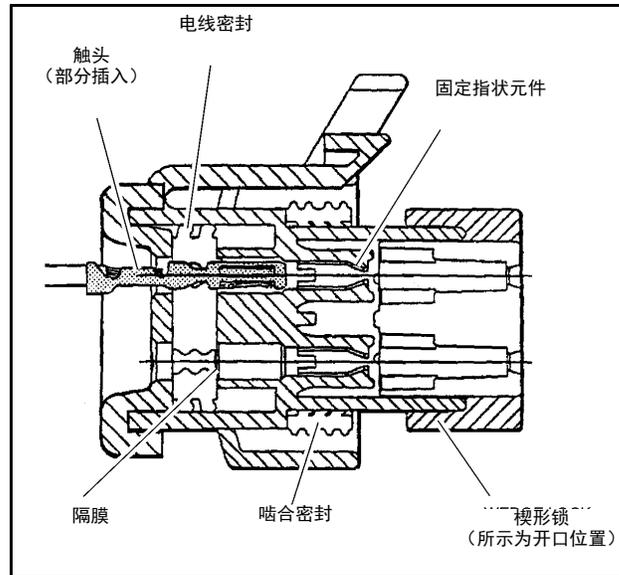


图 7-6. 连接器组件（第 1 页，共 4 页）

1. 想要插入触头，应将其尽可能深的直推入相应的电路空腔（参见图 7-7. 插头座（第 2 个，共 4 个））。
2. 使用 1 或 2 磅的力向后拉触头电线，以确保指状元件固定住触头（参见图 7-7. 插头座（第 2 个，共 4 个））。
3. 插入全部所需的触头后，必须将楔形锁关闭至锁定位置。向内挤压，松开锁定门锁（参见图 7-8. 插头座（第 3 个，共 4 个））。
4. 将楔形锁滑入外壳，直至其埋入外壳（参见图 7-9. 插头座（第 4 个，共 4 个））。

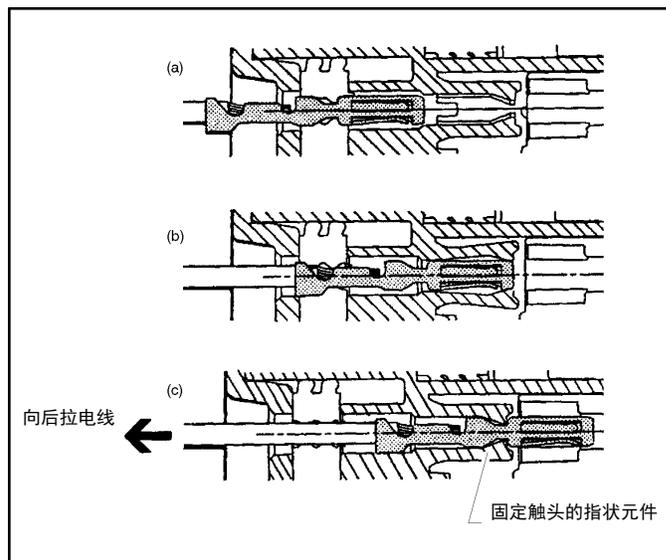


图 7-7. 插头座（第 2 个，共 4 个）

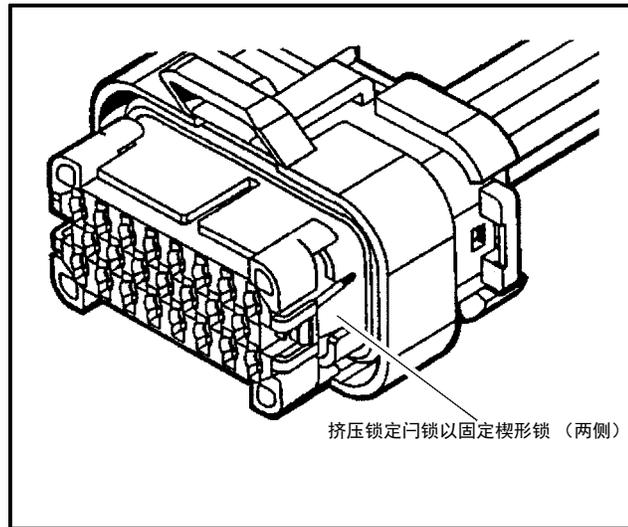


图 7-8. 插头座 (第 3 个, 共 4 个)

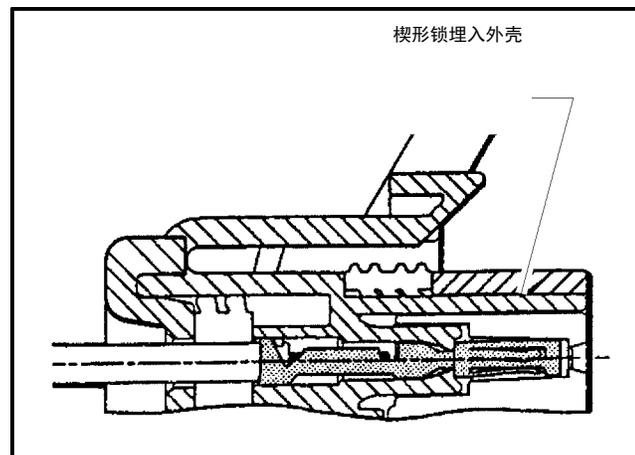


图 7-9. 插头座 (第 4 个, 共 4 个)

拆卸

4. 将 4.8 毫米 (3/16 英寸) 的宽螺丝刀插入啮合密封与其中一个红色楔形锁翼片之间。
5. 将楔形锁撬开到打开位置。
6. 前后转动电线半圈以上 (每个方向 1/4 圈), 轻轻拉出电线直到卸下触头。

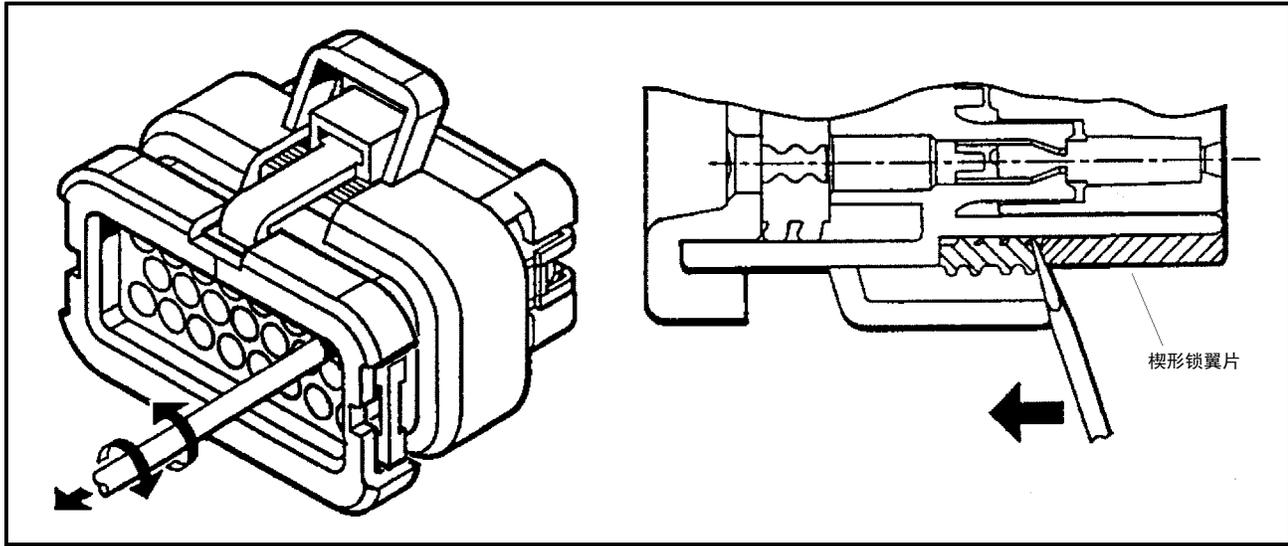


图 7-10. 连接器拆卸

注意： 插入或卸除触头时，不应将楔形锁从外壳上卸下。

楔形锁

楔形锁的前端或啮合端都带有开槽开口。这些槽为使用平探头（例如小折刀）进行场电路测试提供了方便。禁止使用尖刃，例如碎冰锥。

维护 - 电压读数



获取电压读数时不要刺穿电线绝缘层。

使用尖刀刺入绝缘层探测电线是电气故障排除的常用方法。但处理 AMPSEAL 插头组件或其他密封连接器系统时，禁止使用此方法。因为绝缘层上出现针孔会使水气沿着电线进入系统。这会破坏连接器密封的有效性，导致系统发生故障。

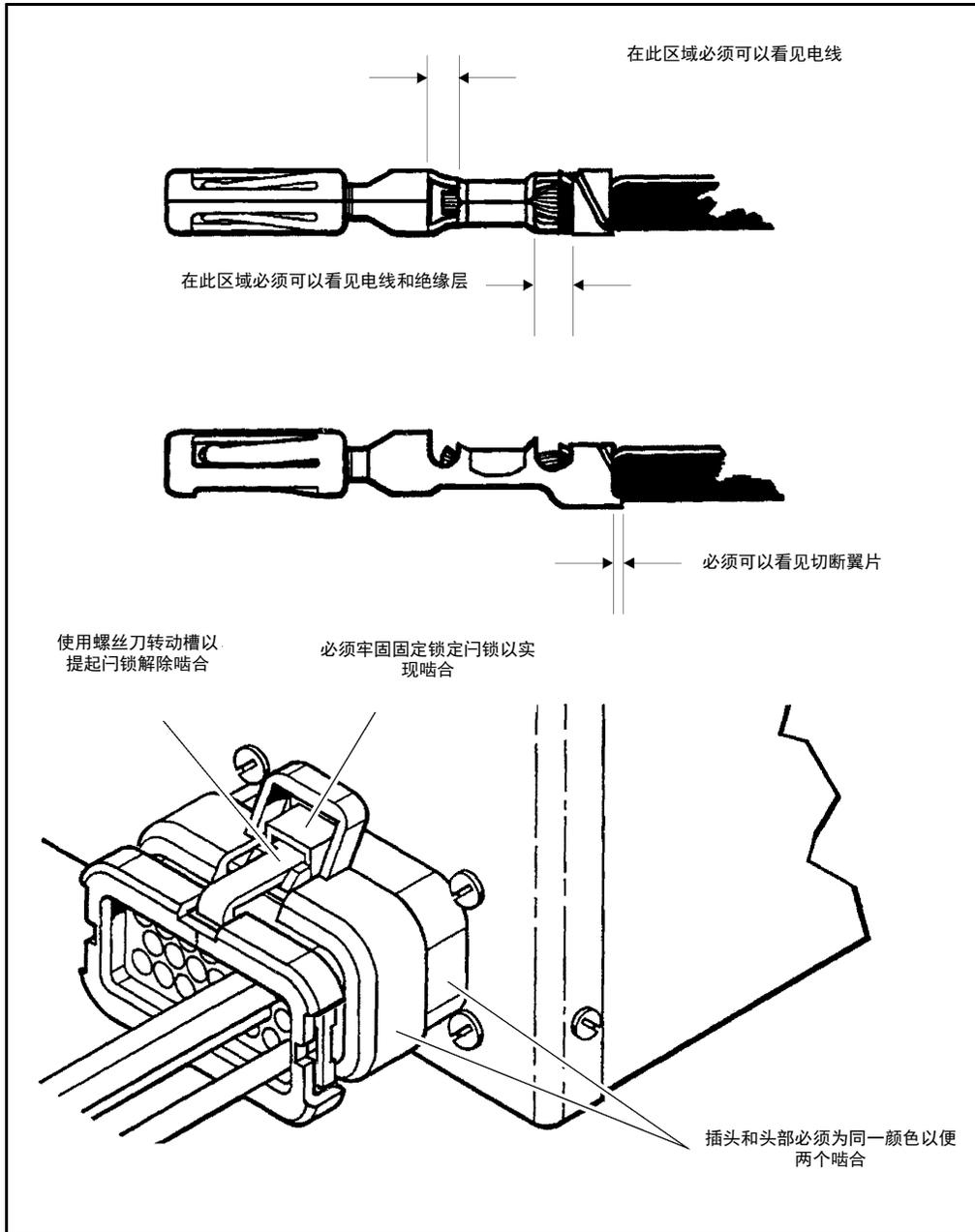


图 7-11. 连接器安装

7.4 使用 DEUTSCH 连接器

DT/DTP 系列组件

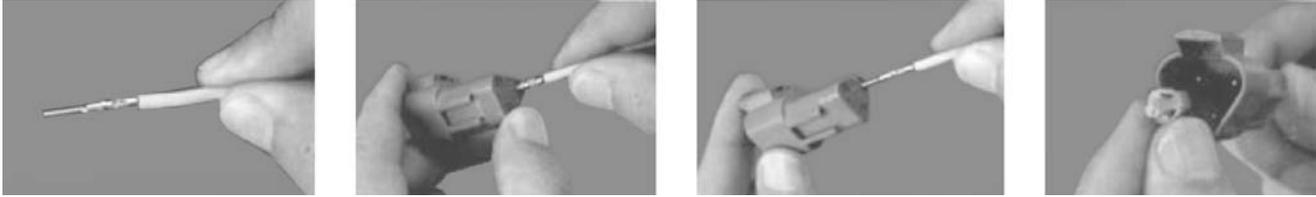


图 7-12. DT/DTP 触头安装

1. 抓住带有波纹的触头的柱体后部约 25 厘米。
2. 保持连接器后索眼面朝您。
3. 将触头直推入连接器索眼中，直到感觉到咔嗒声。轻轻拉拨以确认触头锁定到位。
4. 将所有触头安装到位置后，插入楔形锁，箭头指向外部锁定机芯。楔形锁将扣入到位。矩形楔不需要定向。他们可以任意方向放置。

注意： 所示为插座- 插头使用相同的步骤。

DT/DTP 系列拆卸

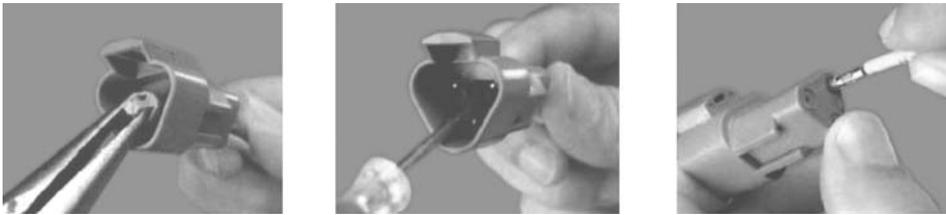


图 7-13. DT/DTP 触头拆卸

5. 使用尖嘴钳或钩形电线卸下楔形锁，将楔子竖直拉出。
6. 想要卸下触头，使用螺丝刀将锁齿与触头分离，在松开锁齿的同时向后轻轻拉动电线。
7. 将后部密封保持在位，因为卸下触头可能会使密封错位。

HD30/HDP20 系列组装



图 7-14. HD/HDP 触头安装

8. 抓住触头的波纹柱体后部约 25 厘米。
9. 保持连接器后索眼面朝您。

10. 将触头直推入连接器索眼中，直到感觉到限位档块卡到位。轻轻拉拨以确认触头锁定到位。

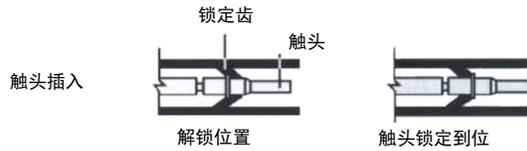


图 7-15. HD/HDP 将触头锁定到位

注意： 对于未使用的电线空腔，应插入密封塞以保持环境密封性

HD30/HDP20 系列拆卸



图 7-16. HD/HDP 触头拆卸

1. 使插入部分后部朝向您，使用合适尺寸的拔出工具夹住触头的电线，将其卸下。
2. 将工具滑入插孔空腔，直到其与触头啮合并感觉到阻力。
3. 将触头电线组件从连接器中拉出。



图 7-17. HD/HDP 解锁触头

注意： 不要扭转或斜插入工具。

7.5 开关

基本检查

以下检查用于确定开关是否工作正常，而非检查开关所处的电路。仅当选择了正确的接线端或触头间存在连续性时，开关才能正常工作。

- 1.断开电路。
- 2.如果可能，将开关与电路其余部分隔离。如果不能，则可能会影响读数。
- 3.将接线端连接到开关。
- 4.如果开关有两个接线端
 - a.测量接线端的电阻。
 - b.更改开关位置。
 - c.使用相同位置的引线再次测量电阻。如果电表读数为短路，则应理解为开路。如果电表读数为开路，则应理解为短路。
- 5.如果开关带有两个以上的接线端，应查看图解或开关示意图，确定连接哪一个接线端。测试方法与带有两个接线端的开关的测试方法相同。
 - a.将一根电表引线放在通用触头上，另一根放在同一电路中不同的触头上。
 - b.依次循环放在开关的所有位置上。仅当开关连接两个接线端时电表才应显示短路，否则应显示开路。
 - c.如果开关具有一个以上的通用触点，则应为此电路重复执行步骤。

限制开关

限制开关用于控制移动或指示位置。除运动的物体控制开关这一点外，机械限制开关与手动控制开关相似。通过手动操作感应臂，可以使用标准开关的测试方法测试这些开关。

JLG 使用的其他类型的限制开关为电感引发开关，也称为“接近开关”。电感引发开关只能由开关旁边的黑色金属促动（金属包括铁，如钢）。开关不需要接触，必须接合才能促动。例如，这些类型的开关可用于探测动臂或平台位置。这些开关具有感应面，在此位置开关可以探测到接近它的黑色金属。想到找到感应面，应注意开关的安装方法以及机芯如何碰触开关。按以下方法测试此类开关：

- 1.从其固定座上卸下引发开关。
- 2.如果在步骤 a 中断开了线束，则应重新连接，然后打开机器。
- 3.保持开关远离金属，使用分析器观察控制系统诊断中开关的状态。有关如何执行此步骤，可参见车辆或控制系统文档。
- 4.将开关的感应面放在将由开关感应的物体上。如果没有被感应物体，可使用与其外形相似的黑色金属片。控制系统诊断中的开关状态应该发生变化。
- 5.重新安装或更换开关时，应确保遵守安装说明并正确设置开关与被感应特体之间的间距。

自动开关

如果开关是自动促动的，例如由温度或压力促动，则应找到合适的方法手动促动开关以对其进行测试。例如对开关使用加热或加压的方法进行测试。这些开关需要接合才能促动。

- 1.连接仪器以监控和/或控制开关测量的参数。
- 2.使用分析器观察控制系统中开关的状态。有关如何执行此步骤，可参见车辆或控制系统文档。
- 3.操作系统使得开关促动。例如可以调节到一定的压力或者温度。控制系统诊断中指示的开关状态应该发生变化。

开关连线 - 低侧，高侧

控制负荷时，应将开关用电线连接在电源的正极侧和负荷的中间。此开关称为“高侧”开关。开关为负荷提供动力。如果用电线将开关连接在电源的负极侧和负荷的中间，则称为“低侧”开关。开关为负荷提供接地。

低侧开关将使负荷上出现电压。不能供电，因为开关切断了电流。如果一根测试引线在负荷上，另一根引线在蓄电池负极侧或车辆接地上，以此方式测量可以获得电压读数。但实际测量的是通过开关的电压。这可能会误导技术人员认为负荷已通电但却不工作。想要获得为负荷供电或供压的精确图像，应测量通过负荷电源接线端的电压。另外，技术人员还应测量与蓄电池接地相关的两个电源接线端的电压。这两个测量值的差就是为负荷提供的电压。

7.6 电路板：输入和输出

表 7-1. 电源模块 - J1 连接器插脚功能

插脚	功能	类型	
1	备用 - 模拟输入 - EAME - LSS 压力开关 - 1	模拟	输入
2	备用 - 模拟输入 - EAME - LSS 压力开关 - 2	模拟	输入
3	地面警报控制器 (PWM)	数字	输出
4	分析器正极 (+12 伏)	电源	输出
5	地面选择 (地面模式的逻辑供电)	电源	输入
6	倾斜传感器的正极 (连接至 +BATT)	电源	输出
7	地面警报的正极 (连接至 +BATT)	电源	输出
8	倾除 Sig	数字	输入
9	升高开关 - SW1	数字	输入
10	地面降低开关 (高感应)	数字	输入
11	升高开关 - SW2	数字	输入
12	备用负极参考	电源	输出
13	正极主线连接器 (连接至 GNDS 二极管或使用 EMS)	电源	输出
14	备用数字输入 (高感应)	数字	输入
15	备用数字输入 (高感应)	数字	输入
16	备用 (+5 伏)	电源	输出
17	备用 (负极)	电源	输出
18	升高开关 - SW2 (连接至 +BATT)	电源	输出
19	升高开关 - SW1 (连接至 +BATT)	电源	输出
20	RS-232 接收	系列	输入
21	RS-232 传送	系列	输出
22	分析器的负极 (连接至 -B)	电源	输出
23	备用负极参考 (连接至 -B)	电源	输出
24	备用数字输入 (高感应)	数字	输入
25	制动释放	数字	输入
26	充电器联锁 (高感应)	数字	输入
27	抬升开关	数字	输入
28	自外部继电器的蓄电池供电	电源	输入
29	正极左侧制动释放 (连接至 +BATT)	电源	输出
30	正极右侧制动释放 (连接至 +BATT)	电源	输出
31	正极手动制动释放 (连接至 +BATT)	电源	输出
32	负极主线接触器 (低侧驱动器)	数字	输出
33	负极右侧制动螺线管 (低侧驱动器)	数字	输出
34	负极左侧制动螺线管 (低侧驱动器)	数字	输出
35	备用数字输出 (低侧驱动器) / 数字输入 (高感应)	数字	输出

表 7-2. 电源模块 - J2 连接器插脚功能

插脚	功能	类型	
1	正极抬升 / 转向继电器 (连接至 +BATT)	电源	输出
2	正极降低阀 (高侧驱动器)	电源	输出
3	抬升选择 - 平台开关	数字	输入
4	左转向 - 操纵杆控制器	数字	输入
5	CAN 总线低	系列	I/O
6	CAN 总线高	系列	I/O
7	操纵杆正极模拟参考 (+5 伏)	电源	输出
8	平台 EMS (平台模式的逻辑供电)	电源	输入
9	负极左转向螺线管阀 (低侧驱动器)	数字	输出
10	操纵杆触发器 - 插脚 2	数字	输入
11	平台喇叭开关	数字	输入
12	操纵杆 - 右转向	数字	输入
13	行驶选择 - 平台开关	数字	输入
14	操纵杆 (连接至 -B)	电源	输出
15	CAN 总线屏蔽 (连接至 -B)	电源	输出
16	负极降低阀 (低侧驱动器)	电源	输出
17	负极抬升螺线管阀 (低侧驱动器)	数字	输出
18	负极右转向螺线管阀 (低侧驱动器)	数字	输出
19	操纵杆模拟输入 (0-5 伏)	模拟	输入
20	警报 - 平台箱	数字	输出
21	黄灯 - 平台箱	数字	输出
22	备件	数字	输出
23	红灯 - 平台箱	数字	输出

7.7 电气图解和电路图

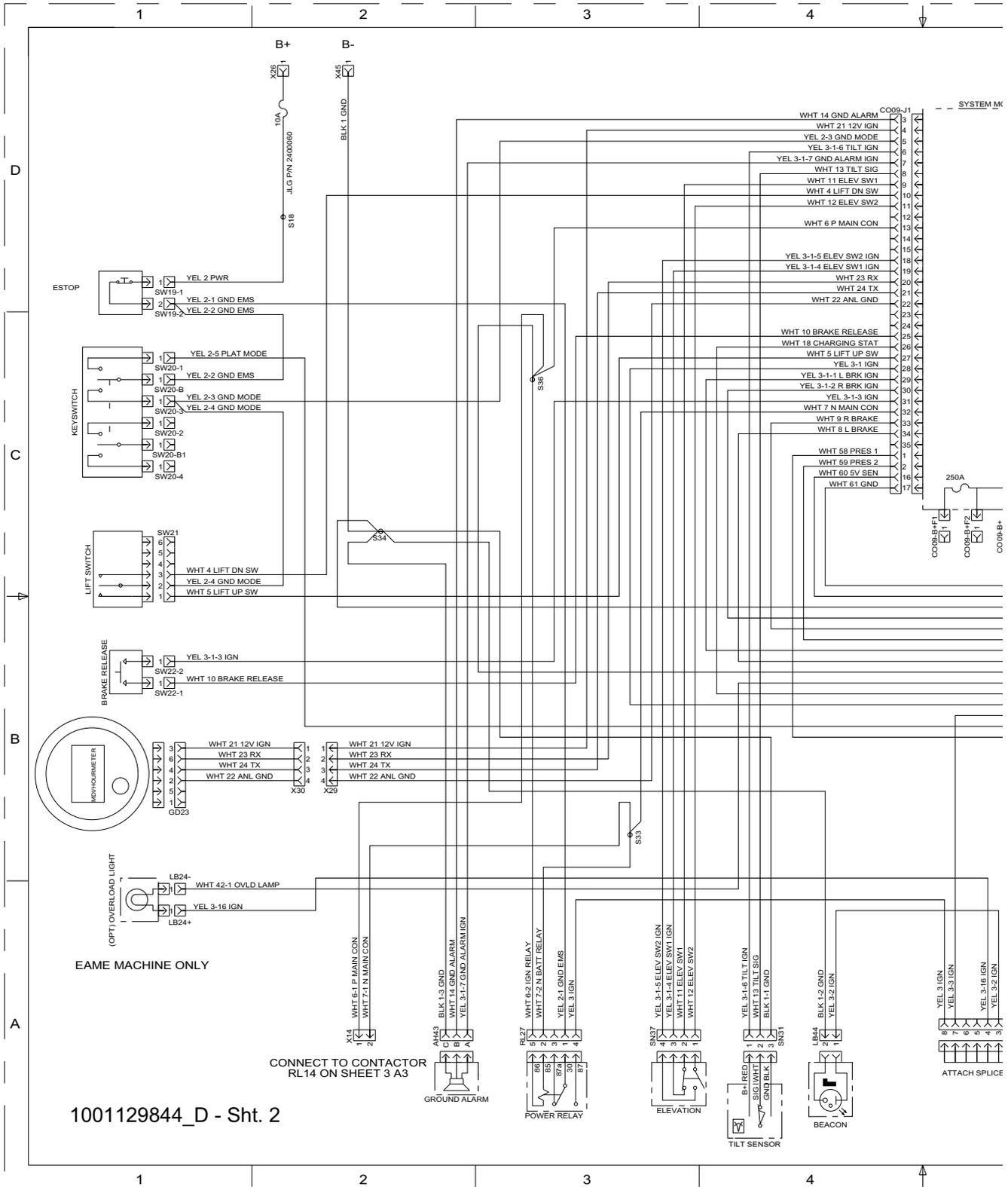


图 7-18. 电气图解 - (Global)

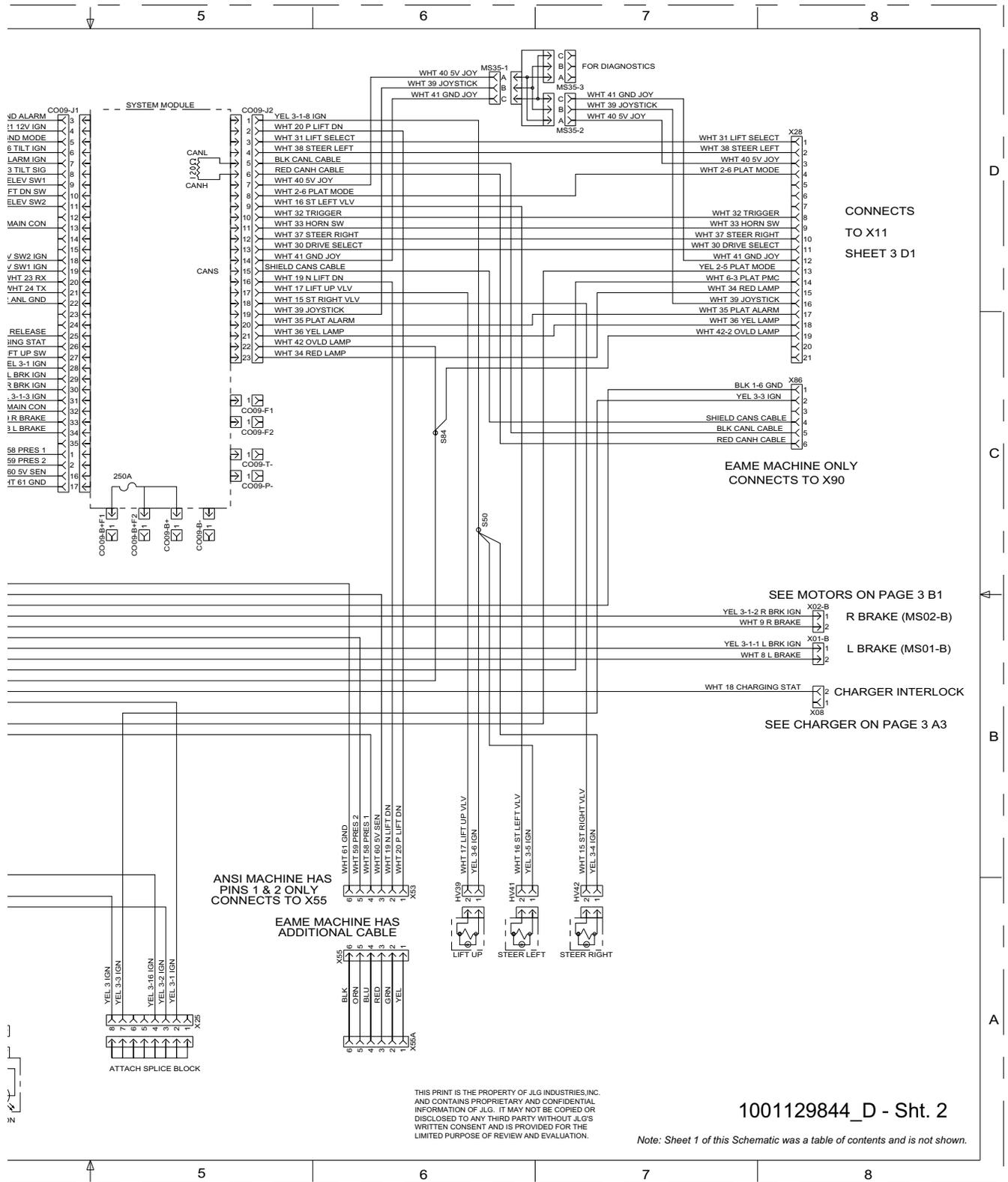
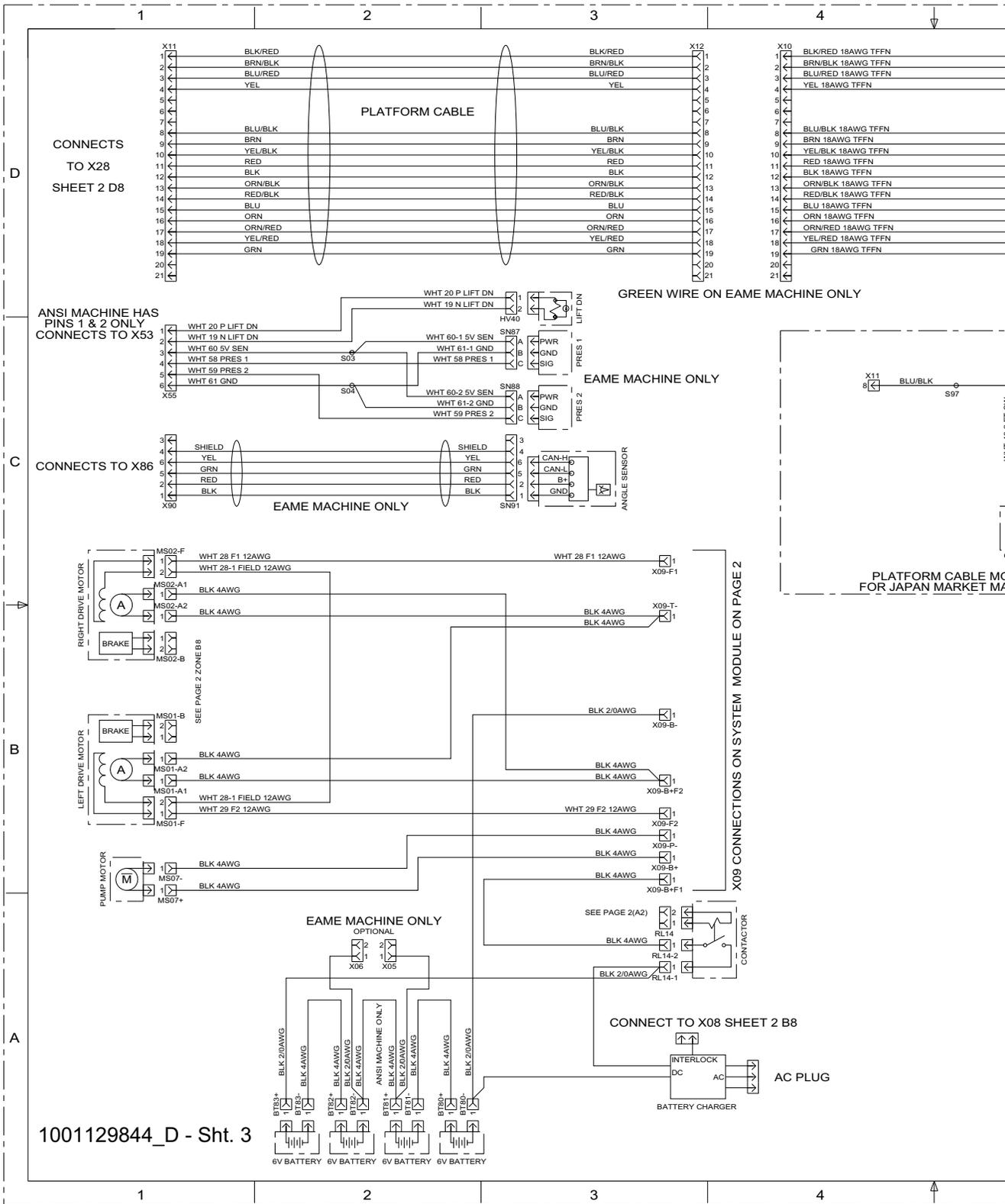


图 7-18. 电气图解 - (Global)



1001129844_D - Sht. 3

图 7-18. 电气图解 - (Global)

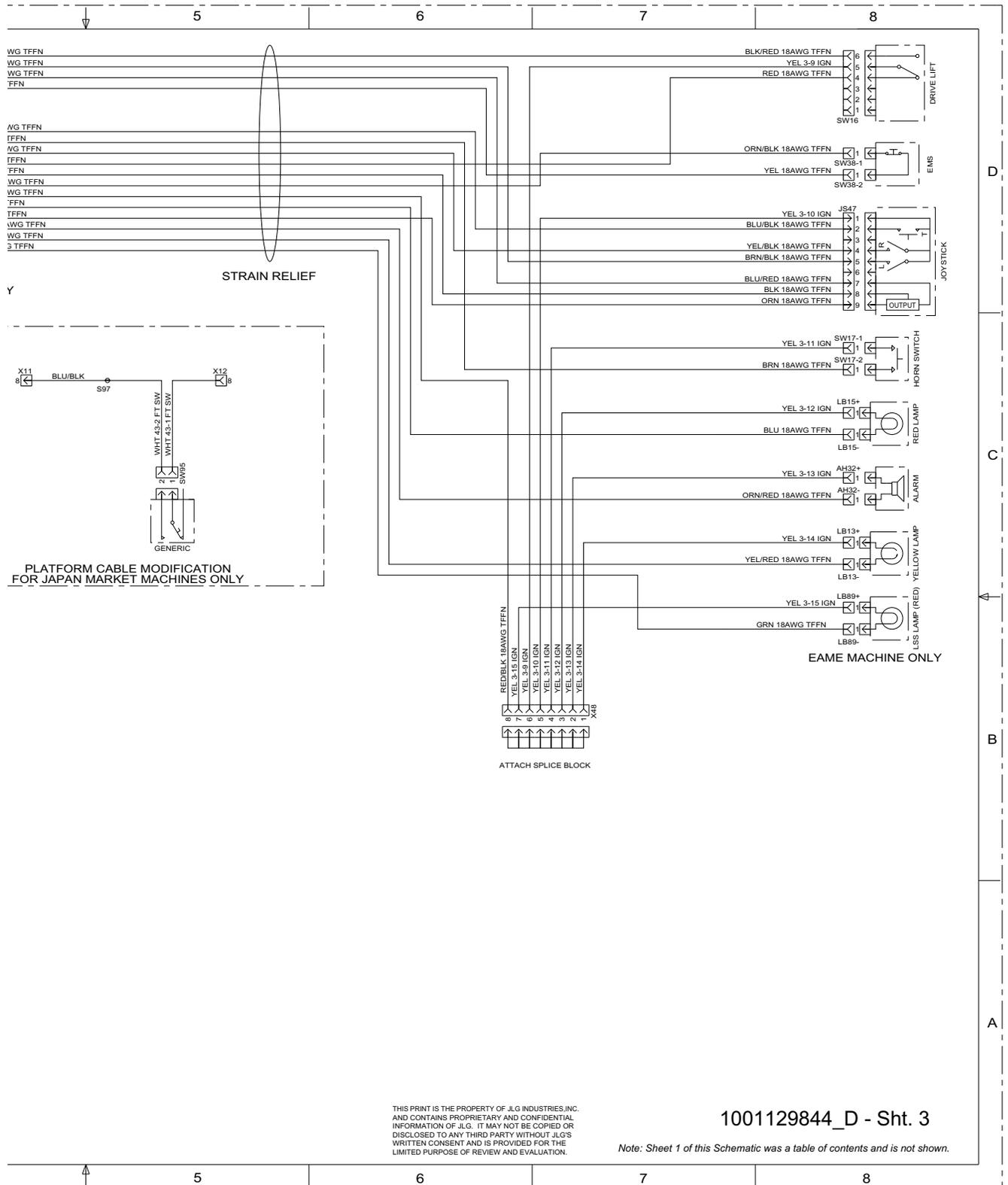


图 7-18. 电气图解 - (Global)

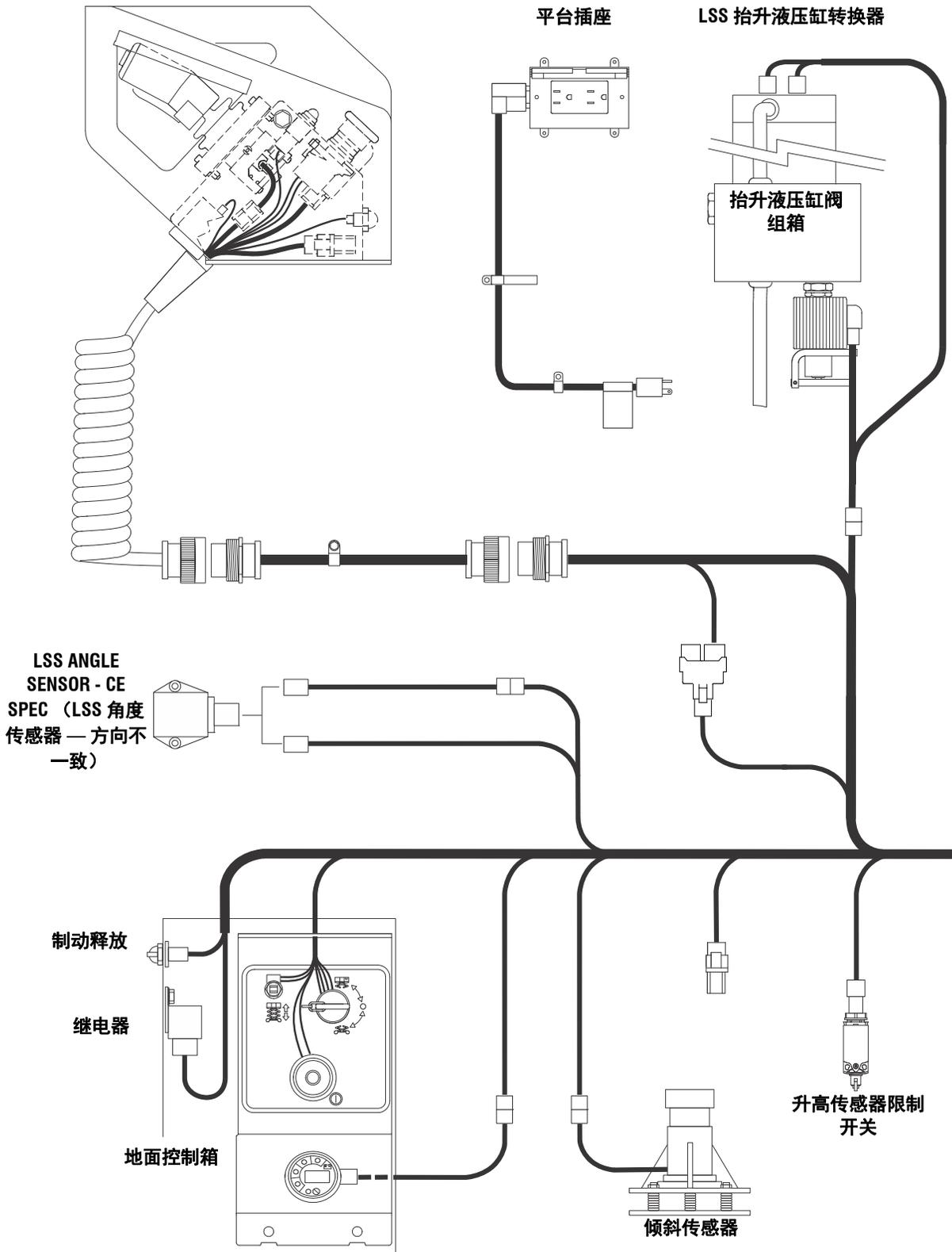


图 7-19. 电气组件电路图 - 第 1 页, 共 2 页

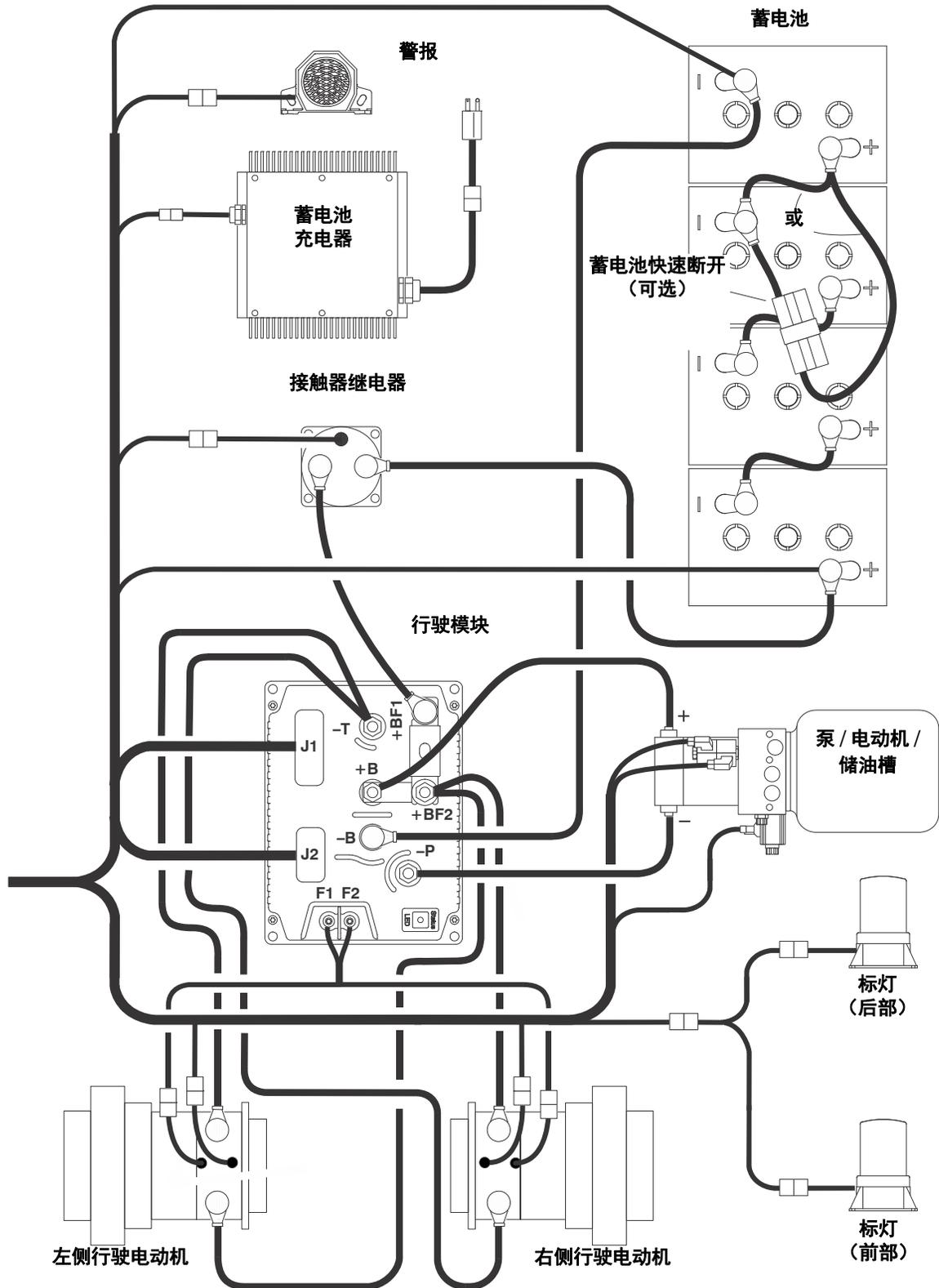


图 7-19. 电路图 - 第 2 页, 共 2 页

7.7 液压图解

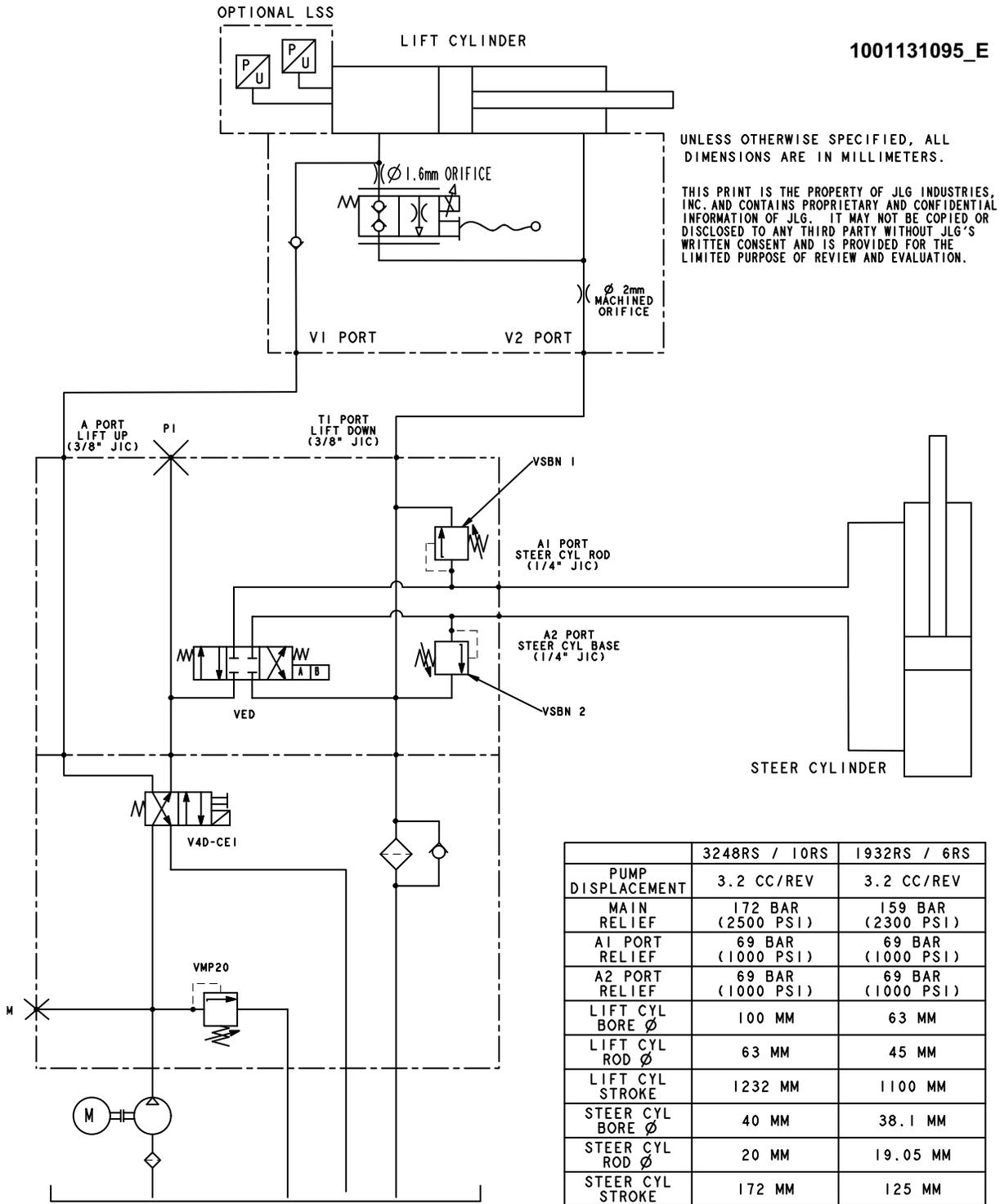


图 7-20. 液压图解



3123332



An Oshkosh Corporation Company

Corporate Office
JLG Industries, Inc.
1 JLG Drive
McConnellsburg PA. 17233-9533
USA

☎ (717) 485-5161

☎ (717) 485-6417

JLG 全球办事处

JLG Industries (Australia)
P.O.Box 5119
11 Bolwarra Road
Port Macquarie
N.S.W.2444
Australia
☎ +61 2 65 811111
☎ +61 2 65 810122

JLG Latino Americana Ltda.
Rua Eng. Carlos Stevenson,
80-Suite 71
13092-310 Campinas-SP
Brazil
☎ +55 19 3295 0407
☎ +55 19 3295 1025

JLG Industries (UK) Ltd
Bentley House
Bentley Avenue
Middleton
Greater Manchester
M24 2GP - England
☎ +44 (0)161 654 1000
☎ +44 (0)161 654 1001

JLG France SAS
Z.I. de Baulieu
47400 Fauillet
France
☎ +33 (0)5 53 88 31 70
☎ +33 (0)5 53 88 31 79

JLG Deutschland GmbH
Max-Planck-Str.21
D - 27721 Ritterhude - Ihlpohl
Germany
☎ +49 (0)421 69 350 20
☎ +49 (0)421 69 350 45

JLG Equipment Services Ltd.
Rm 1107 Landmark North
39 Lung Sum Avenue
Sheung Shui N. T.
Hong Kong
☎ (852) 2639 5783
☎ (852) 2639 5797

JLG Industries (Italia) s.r.l.
Via Po.22
20010 Pregnana Milanese - MI
Italy
☎ +39 029 359 5210
☎ +39 029 359 5845

Oshkosh-JLG Singapore
Technology Equipment Pte
Ltd.
29 Tuas Ave 4
Jurong Industrial Estate
639379 - Singapore
☎ +65-6591-9030
☎ +65-6591-9031

Plataformas Elevadoras
JLG Iberica, S.L.
Trapadella, 2
P.I.Castellbisbal Sur
08755 Castellbisbal, Barcelona
Spain
☎ +34 93 772 4700
☎ +34 93 771 1762

JLG Sverige AB
Enkopingsvagen 150
Box 704
SE - 176 27 Jarfalla
Sweden
☎ +46 (0)850 659 500
☎ +46 (0)850 659 534

www.jlg.com