

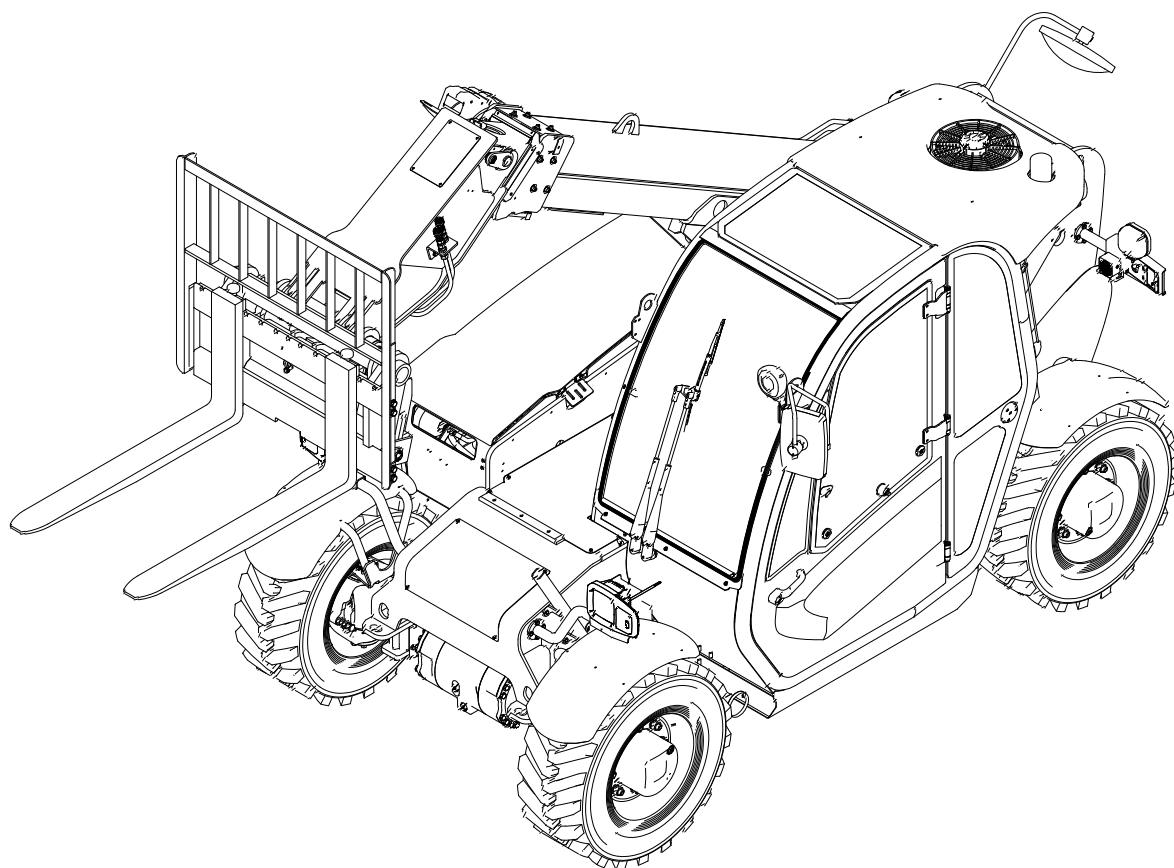


XH Series

锂电伸缩臂叉装车

T25-60XHYG
T35-100XHYG

维修手册



Original Instruction

杭叉集团股份有限公司

2025 年 03 月

前言

承蒙购买杭叉集团锂电池伸缩臂越野叉装车，在此深表谢意。

新一代锂电伸缩臂越野叉装车，系本公司研制开发的新一代产品，该产品具有造型美观、结构紧凑、重心低、稳定性好、性能优越的特点。T25-60XHYG车型满载行驶速度为24.5km/h，最大起升高度为5.8m；T35-60XHYG车型满载行驶速度为24.5km/h，最大起升高度为9.8m。

本手册是关于锂电伸缩臂越野叉装车的结构、工作原理和维修等方面的内容。为保证安全和充分发挥您所购买的叉装车性能，有关操作人员、设备管理人员和维修人员，应仔细研读本手册。

未经培训并取得资格的人员，不得维修叉装车。

我们的产品设计将不断更新与完善，本手册的内容与您手中的叉装车可能会有所不同。

如有不明之处请与杭叉集团销售公司或代理商联络。

警告



-
- a. 进行任何检查、保养、维修，请务必切断高压系统电源，即拔出接线盒上的 MSD 维修开关，并等待 15-20 分钟，期间不允许进行任何操作，否则会引发人身安全事故；
 - b. 下列检查、保养维修等情形，请务必咨询并由杭叉专业维修技术人员，进行上门服务处理：
 - 涉及高压部件、元件、线路的检查、保养维修、更换的；
 - 检查保养维修非高压元件、线路，但受高压部件、元件、线路装配拆卸影响的；
 - 故障可能由高压或非高压交叉引起的；
 - 无法判断故障由高压或非高压引起的；
 - 其它需要触碰或者可能触碰高压元件或高压线路的。
 - c. 检查维修高压部分，应经高压电气知识特殊培训，并取得相应证书。锂电池内部的检查维修必须由专业厂家完成。
 - d. 任何检查保养维修，应严格遵守本手册的相关高压电动叉装车安全注意事项、操作规范、安全规则以及使用安全防护用品和工具。
-

目 录

一、 基本信息	1
1.1.1. 整车外形图（以T25-60XHYG为例）	1
1.1.2. 整机编号位置	2
1.1.3. 车架编号位置	3
1.2. 维修须知	4
1.2.1. 安全操作	4
1.2.2. 正确操作	4
1.2.3. 废液处理	4
1.2.4. 整机起吊	5
1.3. 常规螺栓拧紧力矩	6
1.4. 安全规范	8
1.4.1. 高压元件的简单介绍	8
1.4.2. 高压电动叉装车安全注意事项、操作规范	13
1.4.3. 高压事故急救	16
二、 传动系统	17
2.1. 传动系统拆卸与安装	17
2.1.1. 传动系统拆卸：	19
2.1.2. 卸下驱动电机控制器二合一：	19
2.2. 驱动电机控制器二合一	20
2.2.1. 驱动电机	20
2.2.2. 牵引控制器	20
2.3. 驱动桥总成	20
2.3.1. 驱动桥基本结构及其工作原理	20
2.3.2. 定期技术保养	22
2.3.3. 驱动桥的加油、放油方法及注油量	24
2.3.4. 驱动桥的起吊	26
2.3.5. 故障诊断与排除	27
2.3.6. 分动箱总成拆卸	28
2.3.7. 转向驱动桥分解与安装	31
三、 转向系统	46
3.1. 结构介绍	46
3.2. 转向装置结构	47
3.3. 转向驱动桥拆解	48
3.3.1. 桥壳组件拆解	52
3.3.2. 传动轴组件拆解	52
3.3.3. 轮边行星架组件拆解	53
3.3.4. 齿圈支承组件拆解	53
3.3.5. 轮毂组件拆解	54
3.3.6. 转向节组件拆解	54

四、 操纵及制动系统	55
4.1. 制动踏板总成	56
4.1.1. 制动踏板调整	57
4.2. 制动油路	58
4.2.1. 制动油路系统	58
4.3. 双回路制动阀	59
4.3.1. 制动系统中的空气排空	60
4.3.2. 故障排除	61
五、 车身系统	62
5.1. 覆盖件总成	64
5.2. 右箱体总成	66
5.3. 驾驶室下罩板总成 (T25-60XHYG)	68
5.4. 驾驶室左箱体总成 (T35-60XHYG)	69
5.5. 平衡重总成	70
5.6. 驾驶室拆卸与安装	72
5.6.1. 拆下驾驶室下罩板总成 (T25-60XHYG)	72
5.6.2. 拆下驾驶室左箱体总成 (T35-100XHYG)	73
5.6.3. 拆下驾驶室:	74
六、 液压系统	75
6.1. 液压系统结构	75
6.2. 液压系统原理	78
6.3. 故障与排除	82
6.4. 油泵装置	84
6.5. 齿轮泵	86
6.5.1. 安装说明	86
6.5.2. 使用保养	86
6.6. 多路阀	88
6.6.1. 多路阀总成拆卸与安装	89
6.7. 主安全阀压力调整	90
6.8. 全液压转向器	91
6.8.1. 转向器安装维修注意事项	92
6.8.2. 转向器拆卸与安装	93
6.8.3. 转向器常见故障分析及排除措施	94
6.9. 转向管路	97
6.10. 倾斜油缸	99
6.11. 伸缩油缸	100
6.12. 起升油缸	102
6.13. 补偿油缸	103
6.14. 调平油缸	104
七、 起升系统	105
7.1. 概述	105
7.2. 装配调试数据	107

7.3. 故障诊断及排除措施	110
7.4. 安装拆卸	111
7.4.1. 滑块的安装拆卸	111
7.4.2. 拆卸液压元件前操作	111
7.4.3. 臂架的安装拆卸(T25-60XHYG车型)	111
7.4.4. 臂架的安装拆卸(T35-100XHYG车型)	119
7.4.5. 油缸拆卸与安装	122
7.4.6. 属具安装与拆卸	129
八、 电气系统	131
8.1. 电驱系统	134
8.1.1. 概述	134
8.1.2. 故障代码	134
8.1.3. 安全操作规范	141
8.2. 控制盒总成	146
8.3. 照明系统	149
8.3.1. 前大灯	150
8.3.2. 后尾灯	152
8.3.3. 警灯	154
8.3.4. 后工作灯	155
8.3.5. LED后工作灯	156
8.4. 开关	157
8.4.1. 组合开关	157
8.4.2. 钥匙（起动）开关	160
8.4.3. 驻车制动翘板开关	162
8.4.4. 电子油门踏板	163
8.4.5. 紧急断电开关	164
8.5. 蜂鸣报警器	165
8.6. 喇叭	165
8.7. 电气原理图	166
附录 维修记录	174

一、基本信息

1.1.1. 整车外形图（以T25-60XHYG为例）

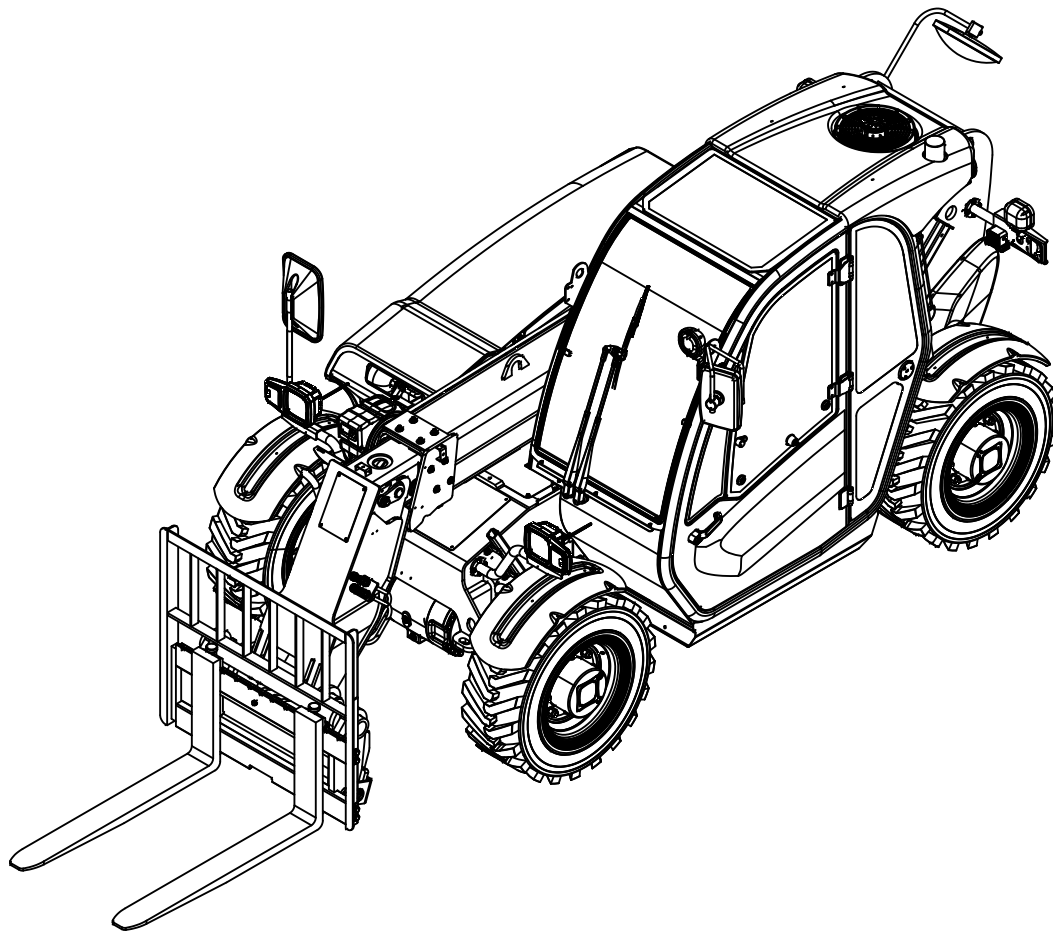


图 1.1.1-1 整车外形图（1）

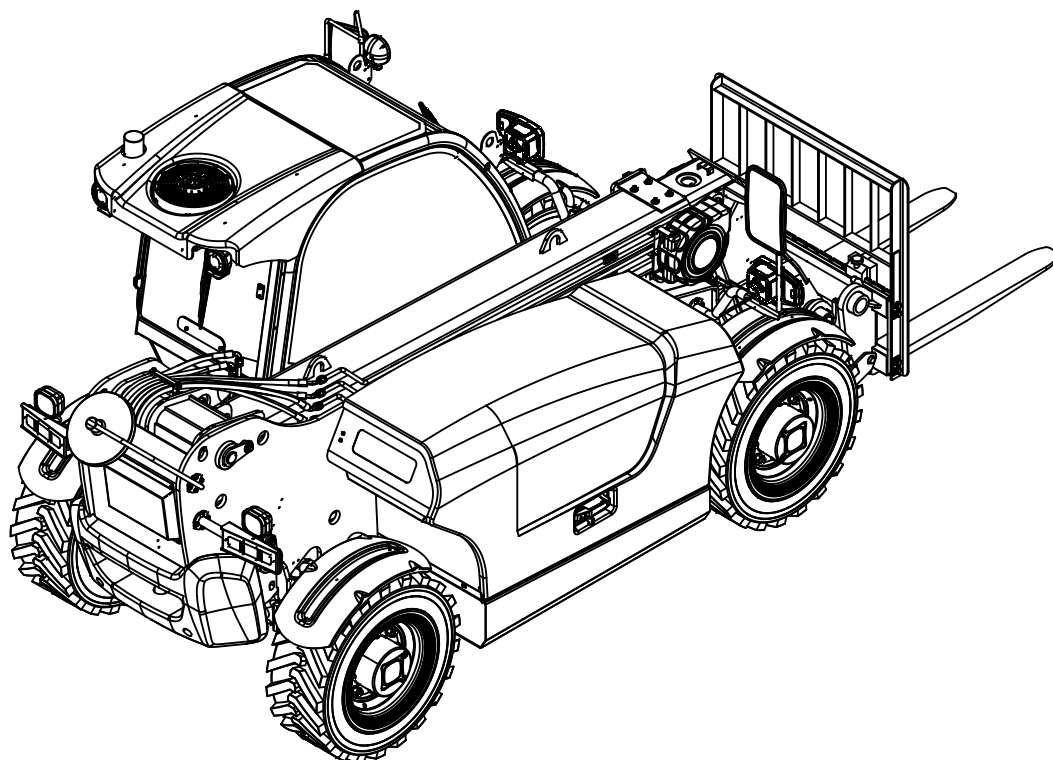


图 1.1.1-2 整车外形图（2）

1.1.2. 整机编号位置

整车铭牌（以 T25-60XHYG 为例）

整车铭牌位于驾驶室前方的车架侧表面上。

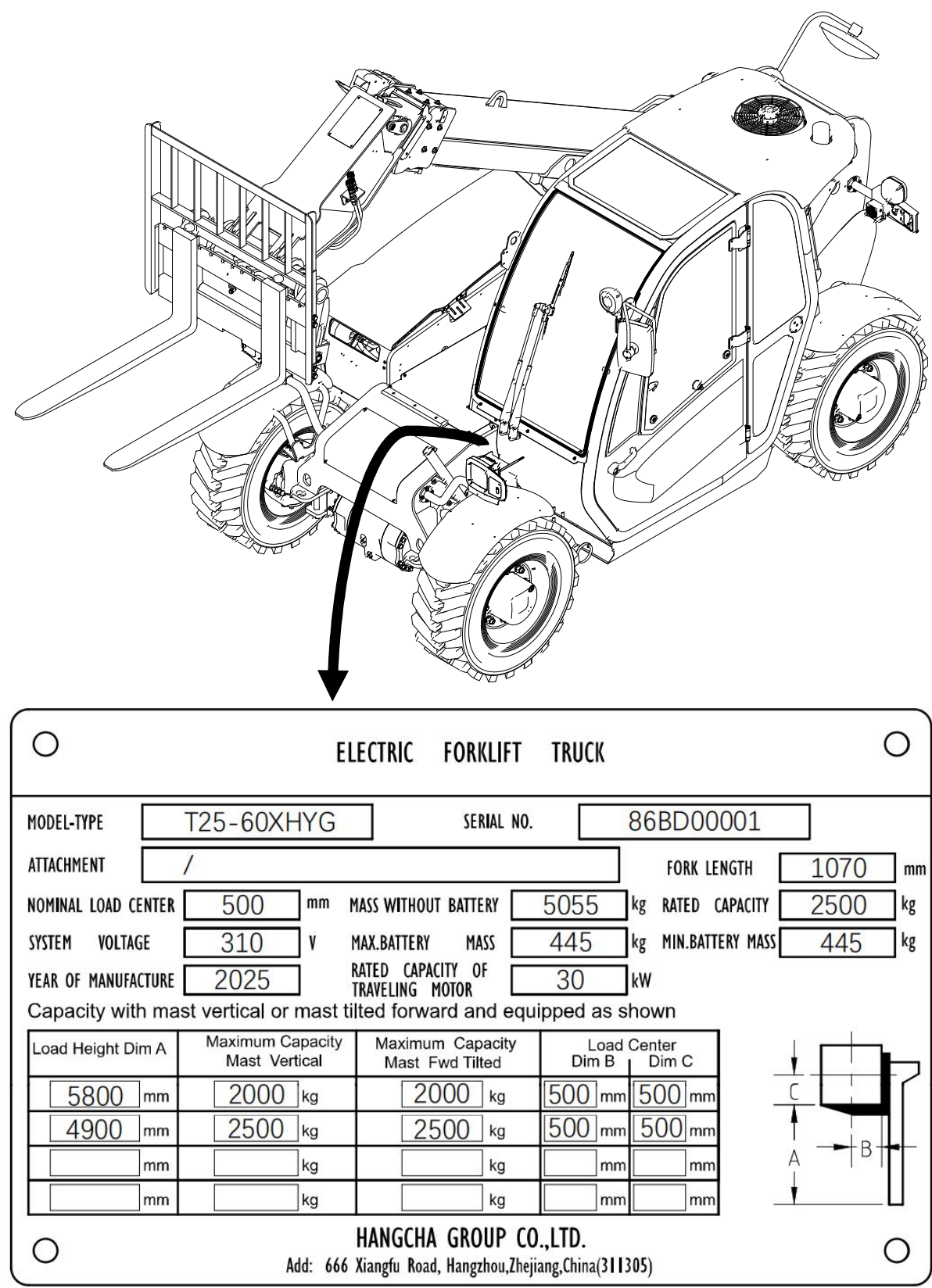


图 1.1.2 整车铭牌

1.1.3. 车架编号位置

每辆车唯一印着一个车架编号（系列号），其打印位置在车架正前方（①），部分车型的车架编号在车架左侧铭牌旁（②）。

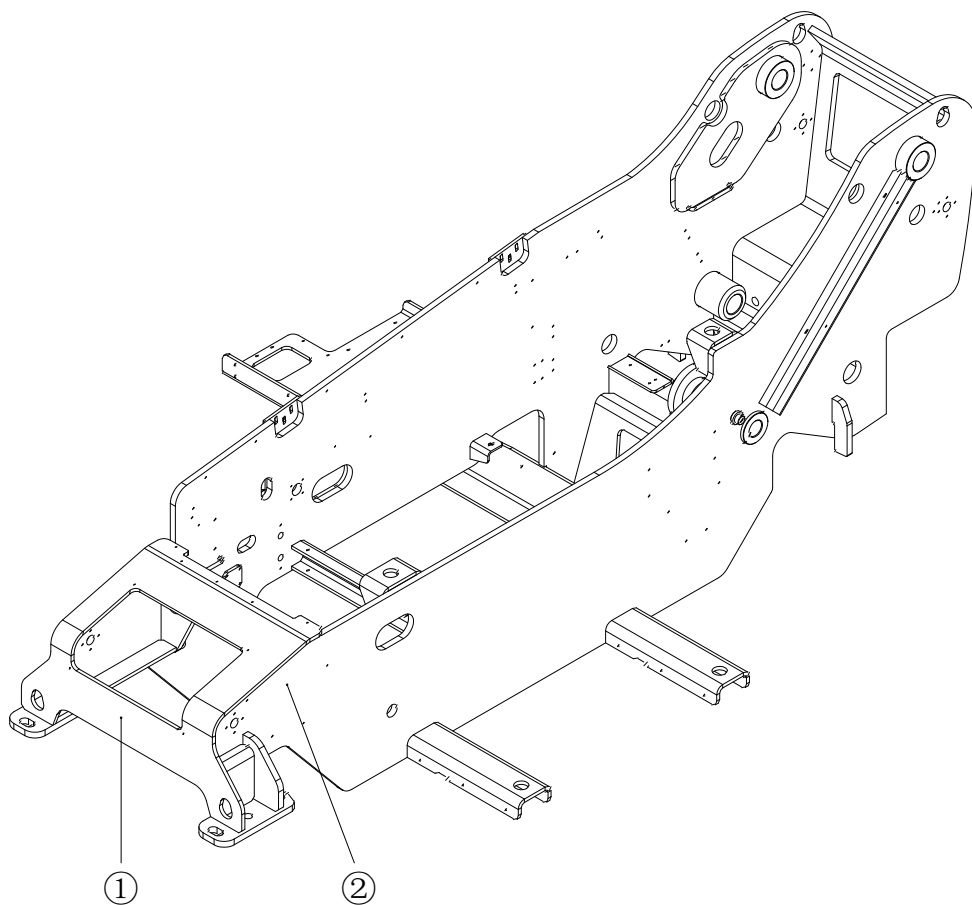


图 1.1.3 车架编号位置

1.2. 维修须知

1.2.1. 安全操作

- 1) 只有经过培训并得到认可的维修人员才允许维修伸缩臂叉装车。
- 2) 用千斤顶顶起叉装车后，一定要用整块坚硬的木块或刚性的物体支撑叉装车，在仅用木垫支撑叉车时，绝不能进入到叉装车下面。
- 3) 吊装叉装车和重的叉装车部件的钢丝绳和提升装置要非常坚固，足以安全地支撑车辆。
- 4) 在检查和维修电气零部件之前，必须要断开电池正极线。
- 5) 当车辆发生故障时，应首先将车辆转移到不妨碍交通的地方。因制动系统、转向系统原因引起的，应使用合适运载车辆运走；其他原因的，使用合适的车辆拖曳，拖曳时，车体外侧应拉上绳索。
- 6) 维修时，注意手、头、身体可能触及的部位出现棱角、锐边，防止划破、刮伤。

1.2.2. 正确操作

- 1) 维修前需准备好维修车辆的工具、必要的测量工具（万用表、压力表等）。
- 2) 拆线前应检查线束颜色和接线的状态。
- 3) 维修拆卸复杂零部件和机构时，应将拆卸的零件排列整齐或标记，防止丢失和错装。
- 4) 拆卸和检查多路阀等精密部件时，应使用干净的工具和维修平台进行维修。
- 5) 需按照本手册描述的拆卸、检查和装配顺序进行维修。
- 6) 每次拆卸组装时都需要更换新的密封垫、O型圈等密封件。
- 7) 当故障发生时，需判断故障发生的位置及原因，不要盲目进行更换或拆卸。
- 8) 需使用杭叉正品零部件进行更换。

1.2.3. 废液处理

叉装车上排出的任何液体，都必须将其装入容器中进行分类管理，并由专业回收公司妥善处理。任何燃油、液压油、冷却液、机油、齿轮油、传动油、蓄电池液或其他有害物质未经许可直接排放，将对人体和环境产生不利影响。

1.2.4. 整机起吊

将钢丝绳在车架前部左右吊孔和车架尾部左右吊孔上系牢，然后用提升装置将车辆吊起。

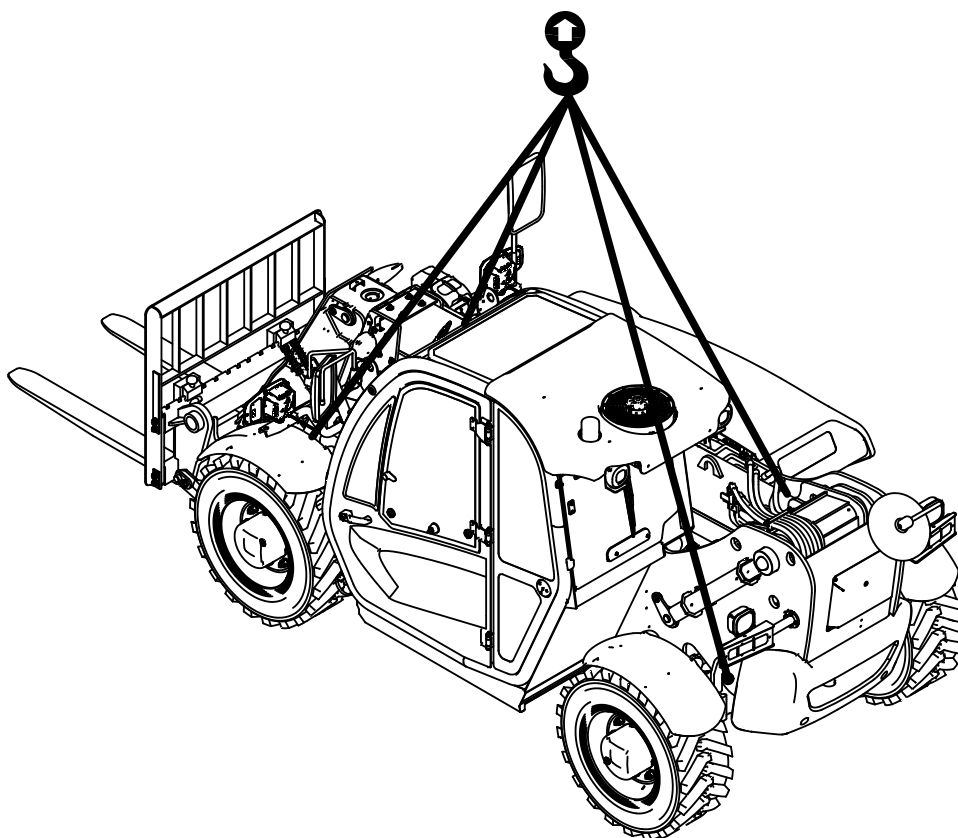


图 1.2.4 整机起吊

警告



-
- a. 吊起叉装车时，务必不要将钢丝绳和护顶架绕在一起。
 - b. 钢丝绳和提升装置要非常坚固，足以安全地支承叉装车，因为叉装车极其沉重。
 - c. 切勿用驾驶室架（护顶架）提升叉装车。
 - d. 提升叉装车时，切勿进入叉车底下。
 - e. 不要将钢丝绳系在未指定的位置上。
 - f. 不要在钢丝绳上突然施加载荷。
-

1.3. 常规螺栓拧紧力矩

表 1.3-1 常规螺栓拧紧力矩

单位：N·m

螺栓公称直径 mm	螺栓强度等级			
	6.8	8.8	10.9	12.9
6	7~9	9~12	13~16	16~21
8	17~23	22~30	30~36	38~51
10	33~45	45~59	65~78	75~100
12	58~78	78~104	110~130	131~175
14	93~124	124~165	180~201	209~278
16	145~193	193~257	280~330	326~434
18	199~264	264~354	380~450	448~597
20	282~376	376~502	540~650	635~847
22	384~512	512~683	740~880	864~1152
24	488~650	651~868	940~1120	1098~1464
27	714~952	952~1269	1400~1650	1606~2142
30	969~1293	1293~1723	1700~2000	2181~2908
33	1319~1759	1759~2345	2473~3298	2968~3958
36	1694~2259	2259~3012	2800~3350	3812~5082
39	1559~2079	2923~3898	3812~5082	4933~6577

注意！

-
- a. 重要连接处全部采用 12.9 级螺栓；
 - b. 螺栓等级可在头部找到，若没有即为 8.8 级。
-

表 1.3-2 常规接头拧紧力矩

单位: N · m

螺纹	平面密封接头	胶管接头
G7/16	15-30 (30)	—
M12	15-30 (30)	10-20 (15)
G1/4 (M14)	30-50 (40)	20-25 (20)
M16	40-60 (50)	25-30 (25)
G3/8 (M18)	40-60 (60)	30-40 (30)
M20	50-70 (60)	35-50 (40)
G1/2 (M22)	60-80 (70)	40-60 (50)
M24	60-80 (70)	40-60 (50)
M26	—	60-100
M30	—	80-120
M36	—	100-150
G1 1/4 (M42)	—	150-220

1.4. 安全规范

1.4.1. 高压元件的简单介绍

(1) 动力电池总成

本越野型伸缩臂叉装车锂电池总成标配1个锂电池箱。

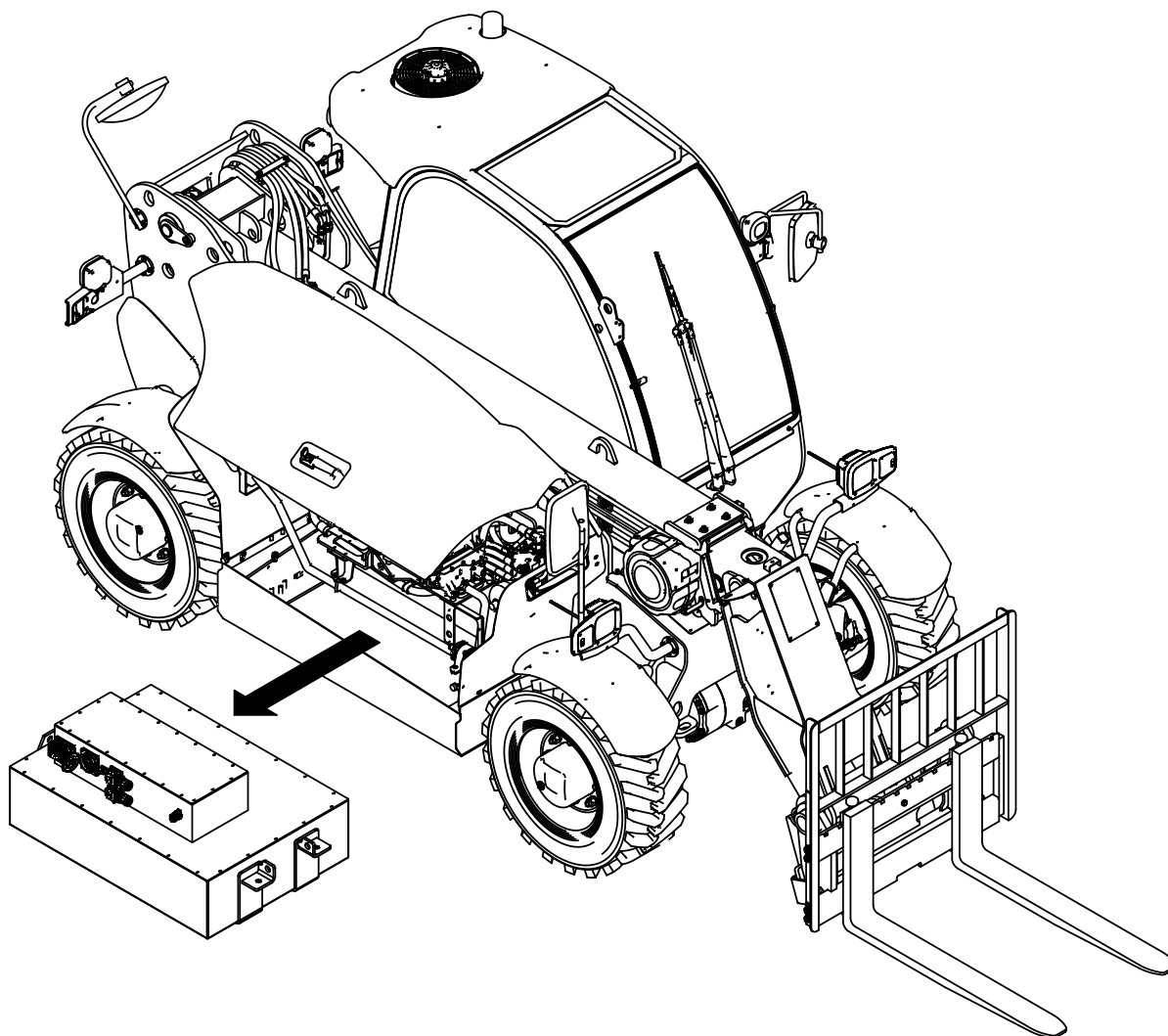


图 1-1 叉装车用动力电池总成

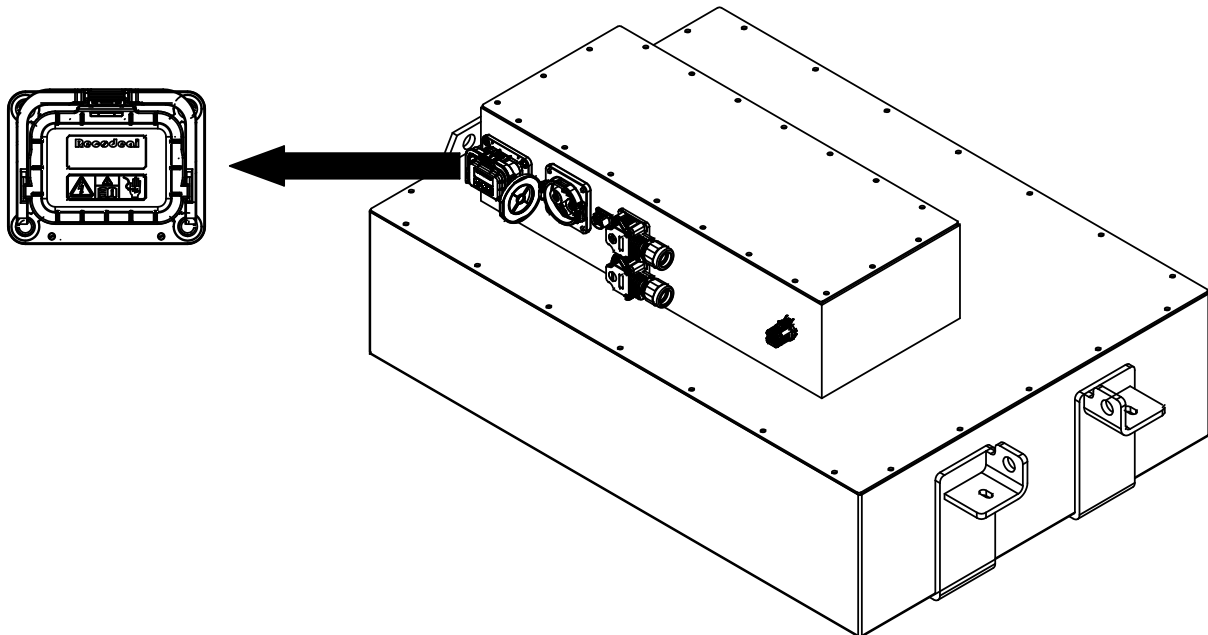


图 1-2 锂电池上的MSD维修开关

警告



-
- a. 锂电池的重量和尺寸对车辆运行的稳定性和承载力有很大影响。
 - b. 安装或更换锂电池时，应注意锂电池在车辆上的固定位置。
 - c. 在进行维护保养前，切断高压系统电源，拔出锂电池主箱上的 MSD 维修开关并等待 15-20 分钟让高压系统断电。
 - d. 锂电池主箱上的 MSD 维修开关也可在更换锂电池或锂电池检修时使用，只需拔出 MSD 维修开关，等待 15-20 分钟后锂电池断电。锂电池的检查维修必须由杭叉指定的专业人员完成，严禁其他人员检修。
-

(2) 电源二合一

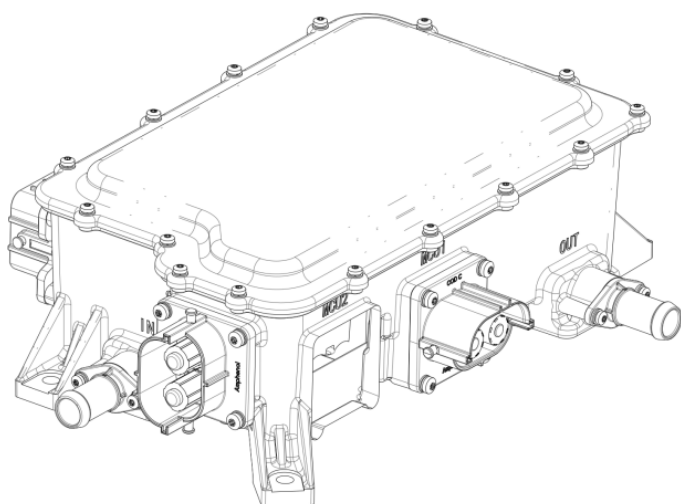


图 1-3 电源二合一

(3) 电机（驱动/行走）

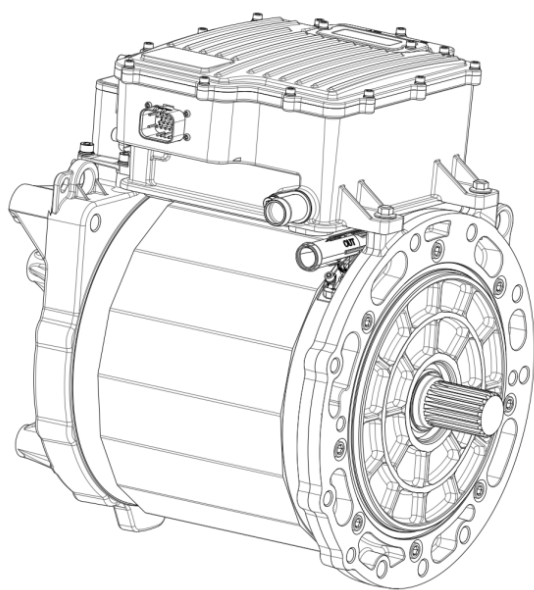


图 1-4 驱动电机

(4) 电机（驱动/油泵）

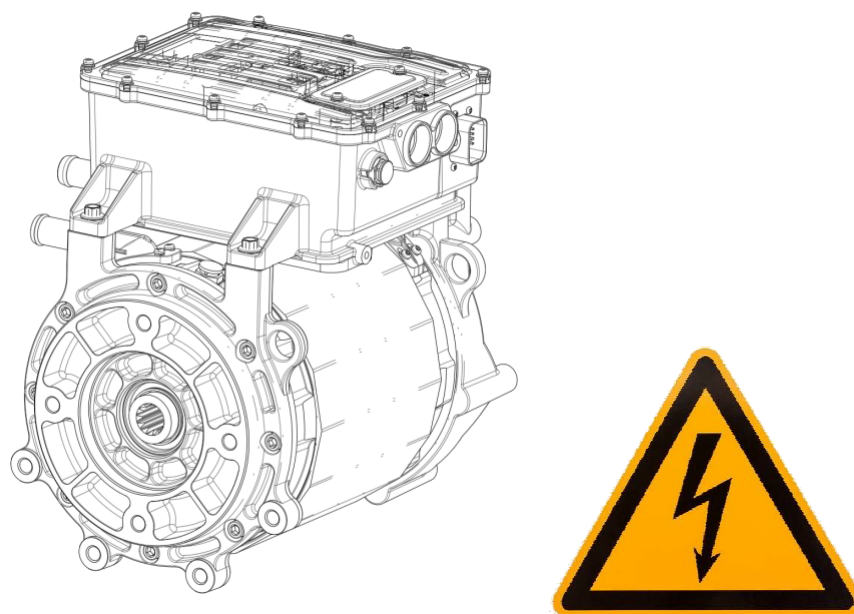


图 1-5 油泵电机

(5) 国标充电座

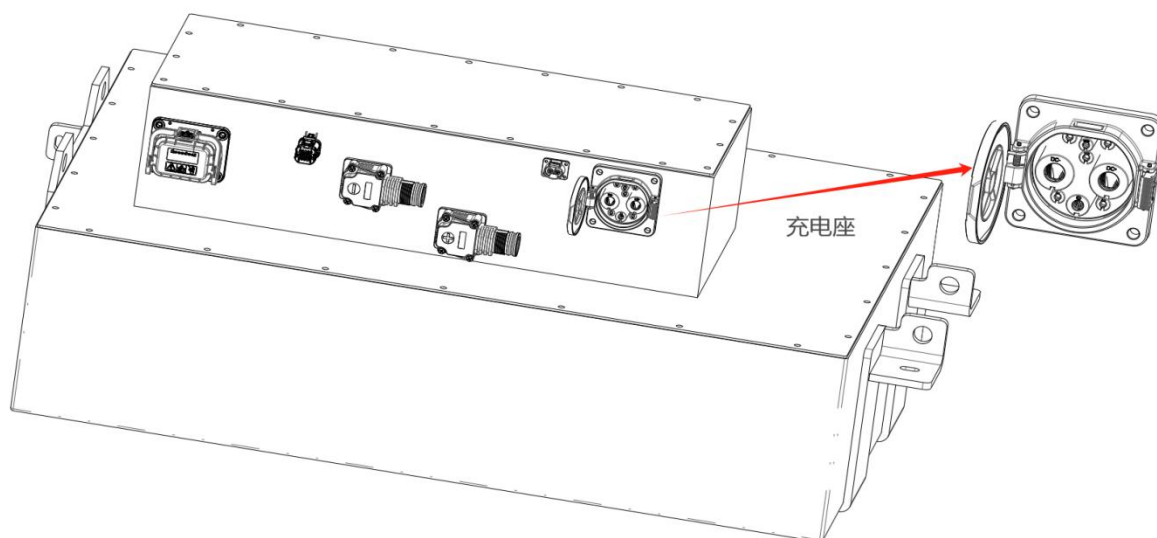


图 1-6 国标充电座

(6) 高压连接电缆



图 1-7 高压连接电缆

警告



检查维修高压部分，应经高压电器知识特殊培训，并取得相应证书。锂电池内部的检查维修必须由专业厂家完成。

1.4.2. 高压电动叉装车安全注意事项、操作规范

下列高压电动叉装车的安全注意事项，有关您和场所人员的人身安全，请在检查、维护保养、修理时务必严格遵守，否则，将导致严重性伤害，甚至有生命危险！



图 1-8 高压部件警示标志

1. 高压电部分连接线为橙色，高压部件上均有警示标志。当检查高电压部位时，应遵守：
2. 检查或维护保养人员应穿好绝缘鞋；戴 1000V 绝缘手套，检查手套是否破损或老化，否则不得使用。未佩戴手套，禁止直接接触高压电部分。
3. 车体下部和维修保养人员站立部位，均应铺垫干燥的绝缘垫。
4. 放置“高电压作业中触摸危险”三角警示牌。
5. 检查维修保养人员禁止携带或佩挂金属物件；
6. 先确认维修保养地面和车体内没水（积水、水珠）。不允许在潮湿的环境下作业。切忌手上沾水时进行高压作业，切忌在高压部件沾有水的状态下作业。在地面或周围湿度过高时，应停止作业。
7. 工作区域内应配置干粉灭火器。不得使用其他灭火器。
8. 准备所需维修工具，维修工具经过绝缘处理。
9. 切断高压系统电源，首先拔出锂电池箱体上的 MSD 维修开关，并等待 15~20 分钟让高压系统断电。

安全操作规范

1. 在维修作业前请采用安全隔离措施（使用警戒栏隔离），并放置高压警示牌，以警示相关人员，避免发生安全事故。
2. 在维修高压部件前，请将车身用搭铁线连接电动叉装车专用维修工位的接地线上。
3. 高压部件、蓄电池部分由杭叉或经特殊培训（与普通叉装车培训不同）并授权的机构和人员进行。
4. 在检修有电解液泄漏的高压电池包时，需佩戴防护眼镜，以防止电解液溅入眼中。
5. 在车辆打开钥匙开关前，注意确认是否还有人员在进行高压维修操作，避免发生意外。
6. 检修高压线束时，对拆下的任何高压配线应立刻用绝缘胶带包扎绝缘。
7. 不能用手指触摸高压线束接插件内的带电部位以免触电，另外应防止有细小的金属工具或铁条等接触到接插件中的带电部位。
8. 若发生异常事故和火灾时，操作人员应立即切断高压回路，其他人员立即使用灭火器扑救（使用干粉灭火器，严禁用水基灭火器）。
9. 当发生电池漏电解液，切勿用手触摸，电解液需用葡萄糖酸钙软膏进行稀释，不可用水稀释。
10. 作业中注意用于高压部件及区域提示的颜色或标示。
11. 禁止手、车体、部件、环境沾水或潮湿，否则不得进行操作。

维护保养维修设备与场所配置

1、常用工具设备

表 1.2-1 高压电动叉车基本工具设备

工具设备名称	规格要求/技术标准
测电笔	①非接触式。声光提示 ②可测试电压范围：90~1000V AC/DC
数字钳形表	电压测量 1000V AC/DC
兆欧表（绝缘电阻测试仪）	①输出电压：250V/500V/1000V ②测试电流：250V(R=250KΩ) 1mA；500V(R=500KΩ) 1mA； 1000V(R=1MΩ) 1mA ③绝缘电阻：250V，0.1~20MΩ；500V，0.1~50MΩ；1000V， 0.1~100MΩ ④测试电压：AC750V
三相交流电相序计	①相序检测电压使用范围：200~480V ②相序检测频率使用范围：20~400Hz ③用于三相正弦交流电源相序的顺、逆及断相检查 ④LCD 和蜂鸣器指示正相、反相和缺相

2、安全防护用具和器材

高压电动叉车维修用的安全防护用具如表 2-2 所示。部分防护用具下图所示

表 1.2-2 高压电动叉车维修用安全防护用具和器材

名称	单位	数量	规格及要求
绝缘手套	双	2	耐直流电压 1000V 以上
绝缘鞋	双	2	耐直流电压 1000V 以上
绝缘胶垫	张	6	单张 1m ² ，耐直流电压 1000V 以上
防护眼镜	个	1	耐酸碱性
防酸碱手套	双	1	耐酸碱性
安全警告牌	件	1	规格：30cm×60cm、高强度 ABS 塑料； 内容：“危险请勿靠近”与高压标示
电工胶带	卷	2	尺寸：18mm×20mm×0.18mm 电压等级：600V；介质强度 1000V/mil（39.37kV/mm） 绝缘电阻：>1012Ω
干粉灭火器	个	2	若车辆起火，火势较小较慢，请使用干粉灭火器灭火， 并立即拨打求救电话



干粉灭火器



绝缘手套



绝缘胶鞋



绝缘胶垫



防护眼镜

图 1.2 防护用具实体

3、维修工位配置标准

(1) 高电压电动叉装车安全维修场所配置标准

- ①设立专用维修工位（配备 5t 以上行车）。
- ②采用安全隔离措施，并树立高压警示牌，用品如下图所示。



图 3-1 维修工位警告牌与隔离栏

- ③墙面贴挂《高压电动叉装车维修安全作业规范》。
- ④专用维修工位配有符合 GB2099.1 额定电压 250V、额定电流 16A 的单相且有效接地的标准三孔插座。

(2) 高压电动叉装车安全维修工位辅料规格

- ①高压警示牌（30cmx60cm、高强度 ABS 塑料）
- ②警戒栏（总高 90cm，拉带宽 5cm，拉带长 200cm、300cm、500cm，拉带颜色为红色）；
- ③绝缘地胶（绝缘 1000V 的电压，防水级别与塑料或橡胶材料类似，尺寸 7mx4m），铺装效果如下图所示

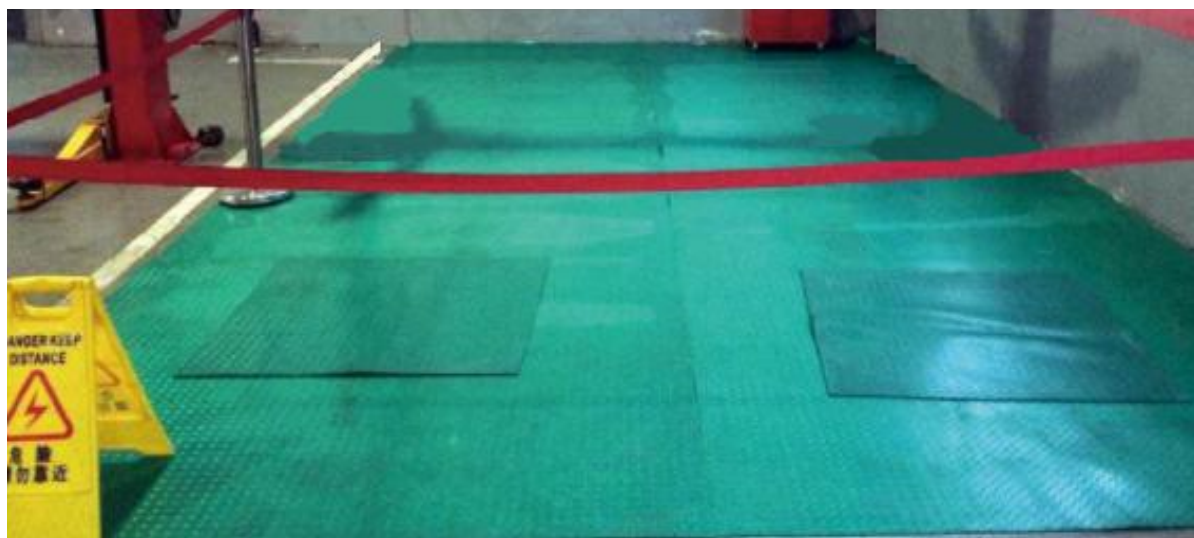


图 3-2 维修工位地面布置

1.4.3. 高压事故急救

1、电击事故急救措施

救援电气事故中受伤人员时，不得触碰仍然与电有接触的人员。如果可能，应马上将电气系统断电（关闭钥匙开关或者马上拔出维修开关）。用不导电的物体（木条、竹竿等）把被施救者或者导体与放电体分离。

电击事故后实施急救时，如果被施救者没有反应，应采取如下救措施：首先确定受害有生命迹象，比如脉搏和呼吸；马上呼叫急救医生，或者马上让旁人去呼叫；进行人工呼吸以及心肺按压直至医生到达；如果呼吸停止，使用除颤仪（如果有的话）进行抢救。

如果被施救者能回应问询，应采取如下急救措施：对烧伤处进行降温处理，并用消过毒的无绒布进行包扎；即使被施救者拒绝，也应要求其接受治疗（避免出现长期的后遗症）。

2、高压电池事故急救措施

高压电池起火时，请根据实际情况，进行下列操作：

- ①关闭钥匙开关，并在条件允许情况下断开 12V 蓄电池；
- ②断开维修开关；
- ③就近寻找灭火器（应使用干粉灭火器请勿使用水基型灭火器，）；
- ④如果车辆起火，火势较小较慢，请使用干粉灭火器灭火，并立即拨打求救电话；
- ⑤如果火势较大，发展较快，请立即远离车辆，拨打火警电话等待救援；

如果高压电池发生泄漏（有明显液体流出），请按照以下方法对辆进行操作：

- ①关闭钥匙开关，并在条件允许的情况下断开 12V 蓄电池；
- ②断开维修开关；
- ③发生少量泄漏时，请远离火源，使用吸水布吸附后置于密闭容器中，或采用焚烧方式处理，操作前请佩戴防酸碱手套；
- ④发生大量泄漏时，请统一收集，按照危险化学品处理，可加入葡萄糖酸钙溶液来处理产生的气体；
- ⑤当人体不慎接触泄漏液体时，应立即用大量清水冲洗（10-15）min，如果有疼痛感可用2.5%的葡萄糖酸钙软膏涂敷，或用2%-2.5%的葡萄糖酸钙溶液浸泡止痛，若无改善或出现不适症状，请立即就医。

二、传动系统

传动系统由驱动桥、传动轴、变速箱、轮胎总成等组成。

警告



- g. 在传动系统的维修时需断开牵引电机电控二合一上的高压电缆，涉及到高压部分！因此必须严格参照第一章 安全规范进行操作！
- h. 进行维修前，需拔出锂电池主箱上的 MSD 维修开关并静置15-20分钟让高压系统断电后，方可操作！

2.1. 传动系统拆卸与安装

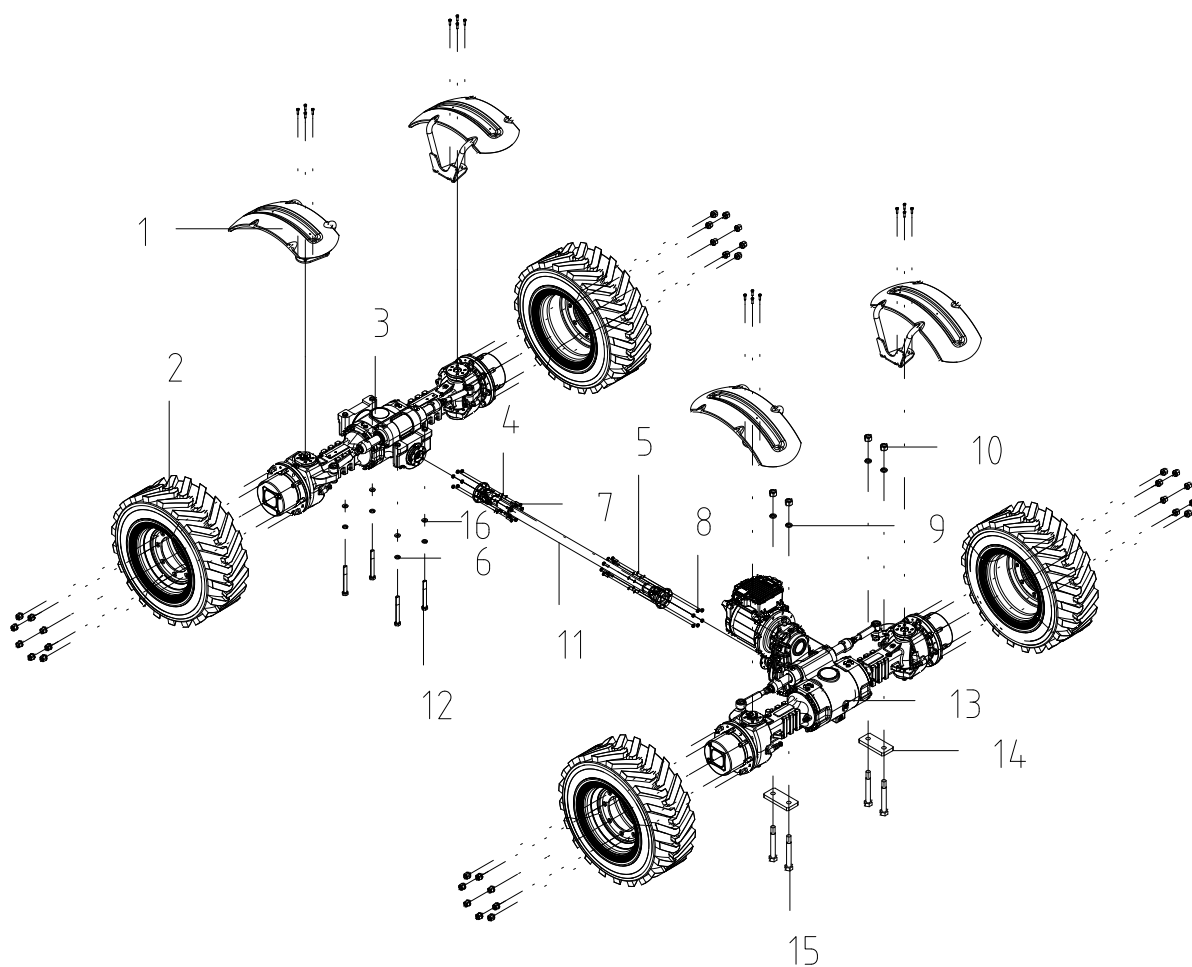


图2. 1-1 传动系统（T25-60XHYG）

1-挡泥板总成	2-前轮总成	3-后转向驱动桥总成	4-垫圈10
5-垫圈10	6-垫圈20	7-螺栓M10×1.25×35	8-螺母M10×1.25
9-平垫圈A级24	10-螺母M24	11-传动轴总成	12-螺栓M20×180
13-前转向驱动桥总成	14-前桥安装板	15-螺栓M24×210	16-垫圈20

表2-1-1 传动系统拧紧力矩表（T25-60XHYG）

序号	名称	拧紧力矩(N·m)	使用位置
7	螺栓M10×1.25×35	85	传动轴与驱动桥连接处
8	螺母M10×1.25	85	传动轴与驱动桥连接处
10	螺母M24	1200	车身与驱动桥连接处
12	螺栓M20×180	710	车身与驱动桥连接处
15	螺栓M24×210	1220	车身与驱动桥连接处

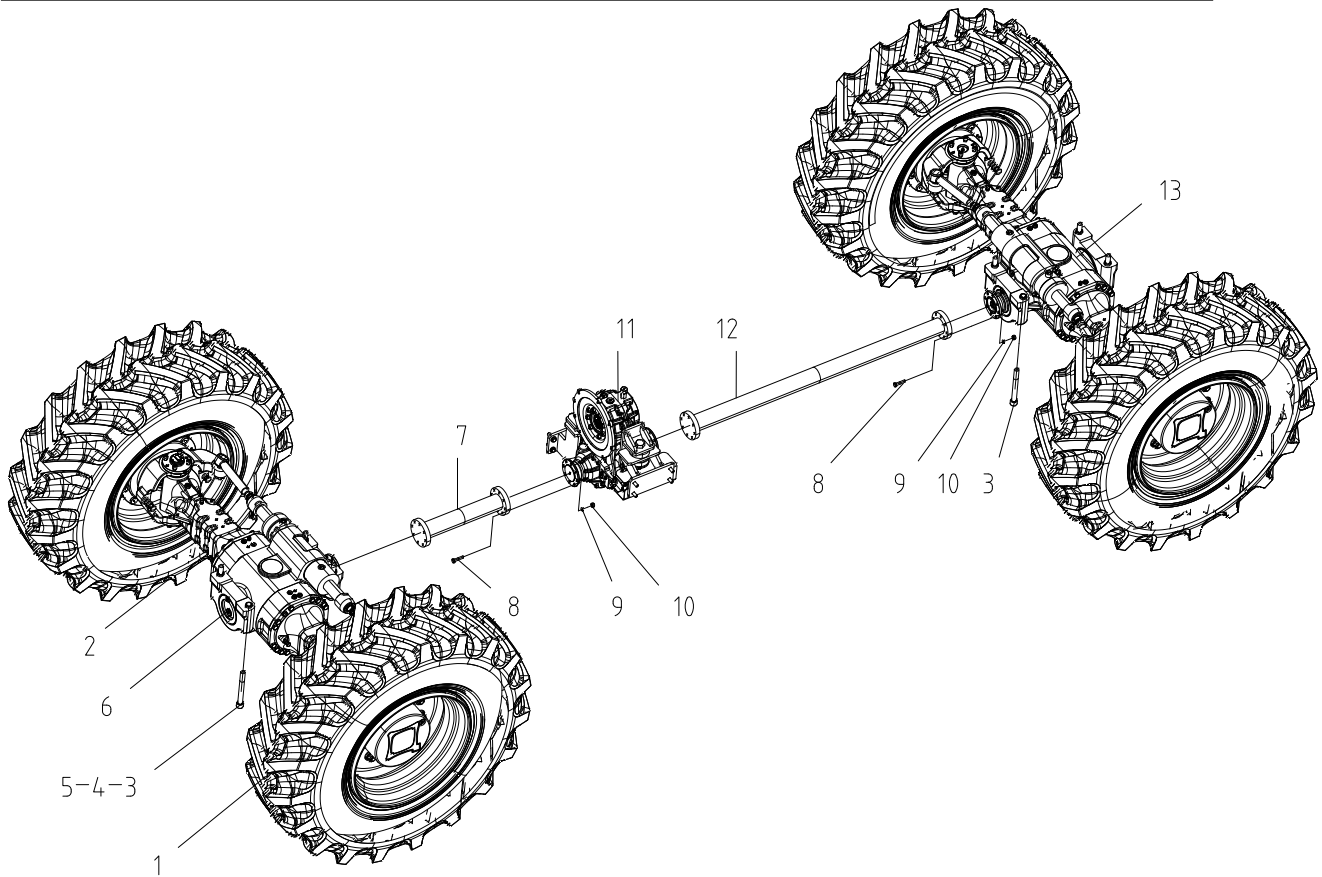


图2. 1-2 传动系统（T35-60XHYG）

- 1-轮胎总成(左侧)
- 2-轮胎总成(右侧)
- 3-螺钉M20×180
- 4-垫圈 20
- 5-垫圈 20
- 6-前桥总成
- 7-前传动轴总成
- 8-螺栓 M10×1.25×35
- 9-垫圈 10
- 10-螺母 M10
- 11-变速箱
- 12-后传动轴总成
- 13-后桥总成

表2-1-2 传动系统拧紧力矩表（T35-60XHYG）

序号	名称	拧紧力矩(N·m)	使用位置
3	螺钉M20×180	710	车身与驱动桥连接处
6	螺栓M10×1.25×40	85	传动轴与驱动桥连接处

2.1.1. 传动系统拆卸：

T25-60XHYG的传动系统通过螺栓（12）、前桥安装板（14）、螺栓（15）紧固于车架；T35-100XHYG的传动系统通过螺栓（3）紧固于车架。

- 1. 拔出维修开关，并等待15-20分钟让整车断电，然后拆下驱动电机相关线缆；
- 2. 用起重设备抬升叉装车，然后用木块或安全的固定座支承车架；
- 3. 拆下挡泥板总成和轮胎；
- 4. 将驱动桥相关油压管路进行泄压后拆除制动及转向管路；
- 5. 拆去传动轴与前后桥固定螺栓，取下垫圈后将传动轴取下；
- 6. 用起重装置吊起驱动桥、传动轴并放置妥当。
- 7. 安装过程与拆卸相反。

警告



- a. 进行作业前一定要拔出维修开关，并等待 15-20 分钟让整车断电！
- b. 从轮毂上取下轮胎时，只有在放气后，才能取下轮辋螺栓、螺母！

注意！

- a. 取下制动管后，在制动管口塞上橡胶塞子，以防制动液流出。
- b. 安装时，螺栓与螺母预涂乐泰胶防松。
- c. 安装过程中，注意不要损伤电机花键。
- d. 安装轮胎总成时，注意将气门嘴对准轮毂的缺口部位。

2.1.2. 卸下驱动电机控制器二合一：

- 1. 将驱动桥平放，驱动电机一侧稍高1cm；
- 2. 拆去驱动电机和减速机之间的螺栓和垫片后，取下驱动电机，放在干净的工具架上。
- 3. 安装过程与拆卸相反。

注意！

- a. 安装前用毛刷在驱动电机连接花键上刷上 HR-P 耐高温润滑脂。
- b. 驱动的外花键要对准变速箱的内花键，转动电机使之啮合落榫。
- c. 安装过程中，注意不要损伤驱动电机花键。

2.2. 驱动电机控制器二合一

2.2.1. 驱动电机

T25-60XHYG叉装车驱动电机采用30kW的永磁同步交流电机。其它参数见下表。

表2.2.1-1 驱动电机参数（T25-60XHYG）

型号	额定功率	绝缘等级	冷却方式	防护等级
TZ220XS30kW309VTQ	30kW	H	液冷	IP67
	额定电流	额定电压	额定工作转速	工作制
	127A (AC)	309V (DC)	11000r/min	S2-60min

T35-100XHYG叉装车驱动电机采用45kW的永磁同步交流电机。其它参数见下表。

表2.2.1-2 驱动电机参数（T35-100XHYG）

型号	额定功率	绝缘等级	冷却方式	防护等级
TZ220XS45kW309VT	45kW	H	液冷	IP67
	额定电流	额定电压	额定工作转速	工作制
	175A (AC)	309V (DC)	9350r/min	S2-60min

注意！

- a. 交流电机无换向器和电刷，免维护。但日常必须进行检查和外表除尘。
- b. 进行检查和外表除尘须严格参照第一章 安全规范进行操作！

2.2.2. 牵引控制器

表2.2.2-1 牵引控制器参数表（T25-60XHYG）

型号	持续工作电流	绝缘等级	冷却方式	防护等级
MC3906	145A	H	液冷	IP67
	峰值电流	额定电压	控制方式	
	440A	309V (DC)	T-CTR	

表2.2.2-2 牵引控制器参数表（T35-100XHYG）

型号	持续工作电流	绝缘等级	冷却方式	防护等级
MC3906	180A	H	液冷	IP67
	短时工作电流	额定电压	工作制	
	320A	309V (DC)	S9	

2.3. 驱动桥总成

2.3.1. 驱动桥基本结构及其工作原理

2.3.1.1. 基本结构及其工作原理

驱动桥基本结构如图2-2所示：主要由桥壳、主减速器、轮边减速器、湿式制动器等组成。

其工作原理如图2-3所示：传动力矩输入主减速器，通过主减速器改变动力的方向，并将转速降低，增大被传递的扭矩，再通过差速器、传动轴将动力传至轮边，经轮边减速机构进一步减速后将运动和力矩传递给两驱动轮。

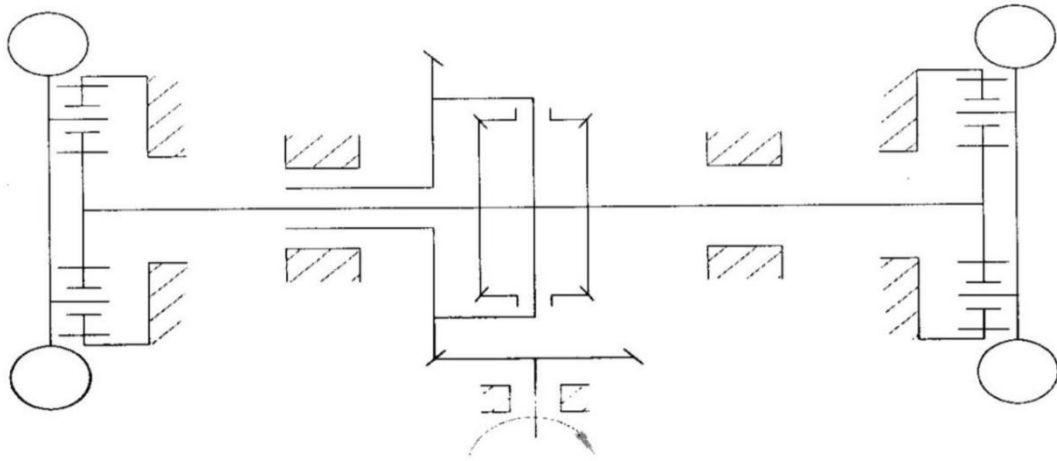


图2. 3. 1. 1 驱动桥工作原理

2. 3. 1. 2. 轮边减速器及桥壳结构

轮边减速器为一行星减速机构，主要由行星轮架、内齿轮、行星齿轮、太阳齿轮等组成，内齿轮通过花键固定在轮支轴上，行星轮架与轮毂固定一体。

2. 3. 1. 3. 主减速器总成结构

主传动器结构是由一对螺旋伞齿轮及差速器组成。差速器是由两个锥形直齿半轴齿轮、四个锥形直齿行星齿轮、差速器左壳、静摩擦片等组成的差速器。

2. 3. 1. 4. 分动箱结构

分动箱是由传动装置和传动脱开机构组成的一个传动单元，采用T型及回型结构布置设计，分动箱竖向布置，电机置于分动箱和桥之间，减小了整体结构使叉车布局更合理。

分动箱内传动装置是由两级外啮合齿轮副组成，驱动电机的电机轴与一级主动齿轮内花键相连，将动力输入至分动箱内，经过两级齿轮减速后，动力由二级从动齿轮上的滑动啮合套输出。

分动箱内还布置有一套传动脱开机构，有液压装置和动静啮合套组成，可以实现整车在四驱和两驱之间切换。

2. 3. 1. 5. 湿式制动器结构

采用湿式制动器制动，湿式制动器主要由摩擦片与制动片总成、活塞总成等组成。详见2. 3. 7. 9. 湿式制动器总成分解。

2. 3. 1. 6. 主要技术参数

表2-7 驱动桥总成参数表（T25-60XHYG）

驱动桥型式	桥体与车架直接安装
总减速比	50.63
分动箱速比	3.08
主减速器速比	2.74
轮边速比	6
轮边减速装置	圆柱行星齿轮式
制动器	湿式制动
润滑油	美孚424液力传动油（前后桥各6.6L）

表2-7 驱动桥总成参数表（T35-100XHYG）

驱动桥型式	桥体与车架直接安装
总减速比	77.1
分动箱速比	5
主减速器速比	2.57
轮边速比	6
轮边减速装置	圆柱行星齿轮式
制动器	湿式制动
润滑油	美孚424液力传动油（前后桥各9.0L）

2.3.2. 定期技术保养

2.3.2.1. 一级技术保养（约工作 40 h）

①如是新车跑合，100h后需更换齿轮油。

注意！

- a. 换油时，先开车加热，后放油，再用煤油冲洗。然后，加油至规定位置。
- b. 轮边减速器放油时，使左右轮边减速器的放油孔处于最低位置，打开放油塞放油。

- ②检查各传动件运动情况，不得有不正常声音。
- ③检查轮边减速器、减速箱、制动器各外部紧固件是否松动并拧紧。
- ④检查各部位渗漏油情况，及时维修排除。所有密封件，一经拆卸，不得重复使用。

2.3.2.2. 二级技术保养（约工作 1000 h）

- ①检查并调整轴承、盆角齿间隙。
- ②按季节或大修要求更换齿轮油。换油时，先开车加热，后放油，再用煤油冲洗，然后，加油至规定位置。
- ③检查清洗油污、泥土和尘埃，尤其是桥壳上的通气塞要保持畅通。
- ④检查并紧固外部紧固件。如有松动，涂上乐泰263防松胶后，再拧紧。

2.3.2.3. 三级技术保养（工作时间约 2000 小时）

- ①对轮边减速器、主减速器进行解体检查，修复和更换损坏的零件。装配时，对原涂有密封胶的部位，应用溶剂清洗干净，干燥后，涂抹SD-314硅胶。所有紧固件螺栓也应清洗干净，干燥后，涂上乐泰262防松胶，再拧紧，拧紧力矩达到相应要求。
- ②主减速器和轮边减速机构的调整。
- ③主动螺旋锥齿轮轴承的轴向间隙为0.06mm~0.10mm，这时齿轮应转动灵活，用手推动无轴向窜动的感觉，轴承的轴向间隙用垫片进行调整。
- ④螺旋锥齿轮的安装距必须调整至正确位置，以保证正确的啮合印痕和间隙。可用调整螺母和垫片来达到。其中轴承的轴向间隙为0.05mm~0.10mm, 主、被动螺旋伞齿轮齿侧间隙为0.18~0.30mm，啮合印痕用着色法检查,从动螺旋伞齿轮的正确印痕如图五所示。接触斑点沿齿高、齿长方向均不少于50%，不正确印痕的调整方法见2.3.2.4. 被动螺旋锥齿轮上的不正确印痕及调整方法。
- ⑤差速器的半轴齿轮和行星齿轮的最小啮合间隙为0.1mm，用运动摩擦垫片垫片进行调整，保证装配后，可用手轻便转动而无卡死现象。

- ⑥轮边减速齿轮检修和更换，以着色法检查接触斑点，沿齿高应大于45%，沿齿长方向大于50%。轮毂装上后用手转动，使轴承处于正确位置，将圆螺母逐渐拧紧，直到轮毂只能勉强转动，再将圆螺母退回1/10圈，此时轮毂转动自如，无轴向窜动和摆动现象，最后用圆螺母固定，使轴向间隙控制在0.1mm内。
- ⑦如更换轮边中行星轮内的滚针时，须对所有滚针分组选配，使同组内直径差不大于0.005mm，滚针圆柱0.003mm，滚针、齿轮内孔与销轴之间的径向间隙为0.02mm~0.03mm。

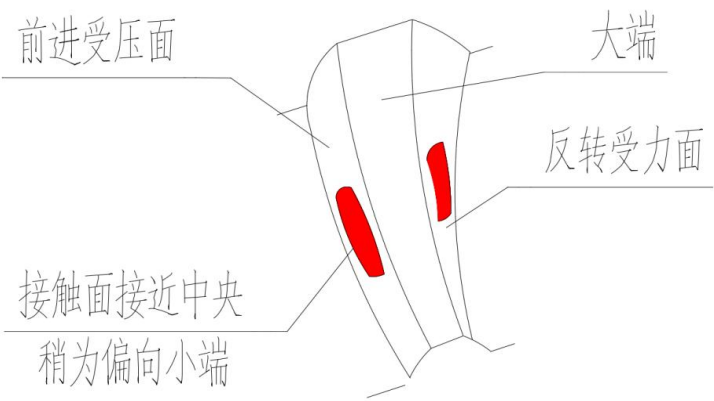


图2. 3. 2. 3 被动螺旋锥齿轮上正确印痕

2. 3. 2. 4. 被动螺旋锥齿轮上的不正确印痕及调整方法

被动齿轮齿面接触区	调整方法	调整方向
	首先减少轴承套调整垫片厚度，使主动锥齿轮靠近被动锥齿轮，若此时使齿隙过小，则向外移动被动锥齿轮。	
	首先增加轴承套调整垫片厚度，使主动锥齿轮离开被动锥齿轮，若此时使齿隙过大，则向里移动被动锥齿轮。	
	首先减少轴承套调整垫片厚度，使主动锥齿轮靠近被动锥齿轮，若此时使齿隙过小，则向外移动被动锥齿轮。	
	首先增架轴承套调整垫片厚度，使主动锥齿轮离开被动锥齿轮，若此时使齿隙过大，则向里移动被动锥齿轮。	

2.3.3. 驱动桥的加油、放油方法及注油量

加油时，打开桥上的加油塞，在主减速器加油观察口1处加注润滑油，直到加油孔处溢出为止，如图所示。

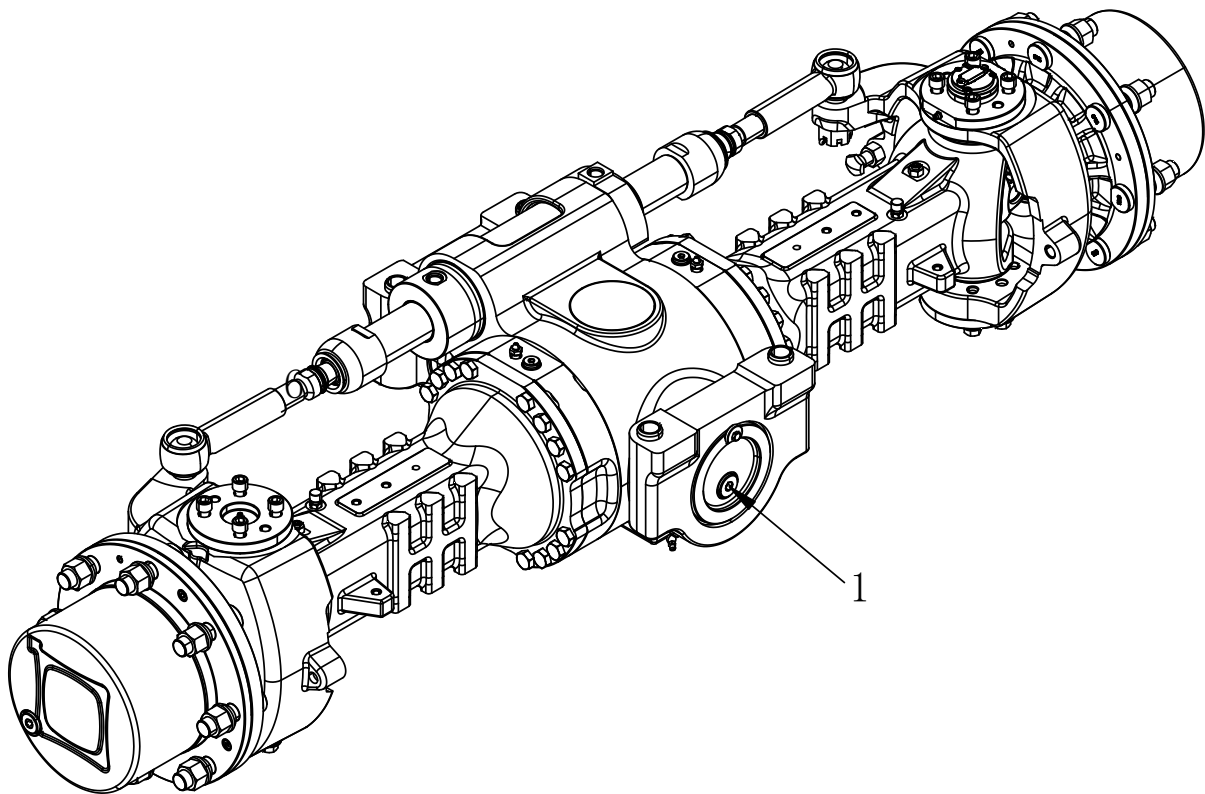


图2.3.3-1 主减速器加油观察口位置
注意！

规定的注油量为近似值，以润滑油液面与注油孔下沿齐平为准，允许少量溢油，油位下限在距油位孔口下母线8mm处。

表2-8 驱动桥加油量表（T25-60XHYG）

加油部位	数量	油料种类	油量（L）
主减速器	2	美孚424液力传动油	5
轮边减速器	4	美孚424液力传动油	0.55
分动箱	1	美孚424液力传动油	1

表2-8 驱动桥加油量表（T35-100XHYG）

加油部位	数量	油料种类	油量（L）
主减速器	2	美孚424液力传动油	6.5
轮边减速器	4	美孚424液力传动油	1
分动箱	1	美孚424液力传动油	1

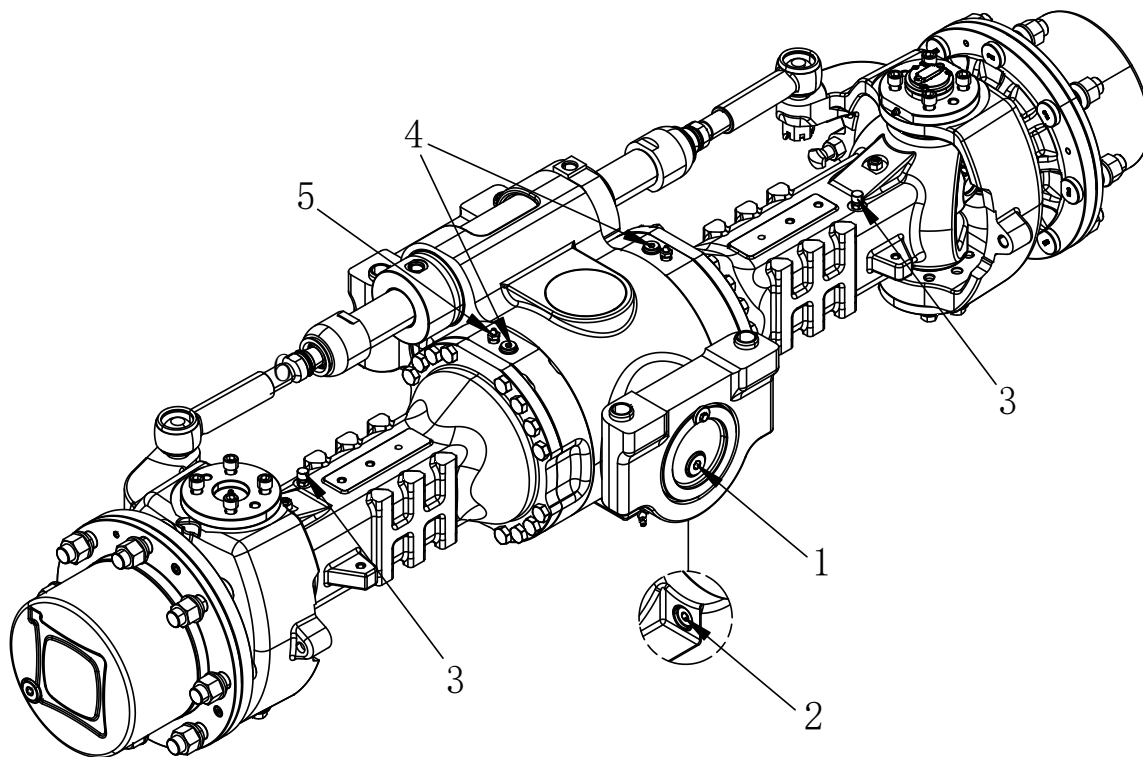


图2. 3. 3-2 后桥加油口位置

- | | | |
|-------------|--------|-------------|
| 1. 主减速器加油口 | 2. 放油口 | 3. 轮边减速器加油口 |
| 4. 行车制动器加油口 | 5. 放气口 | |

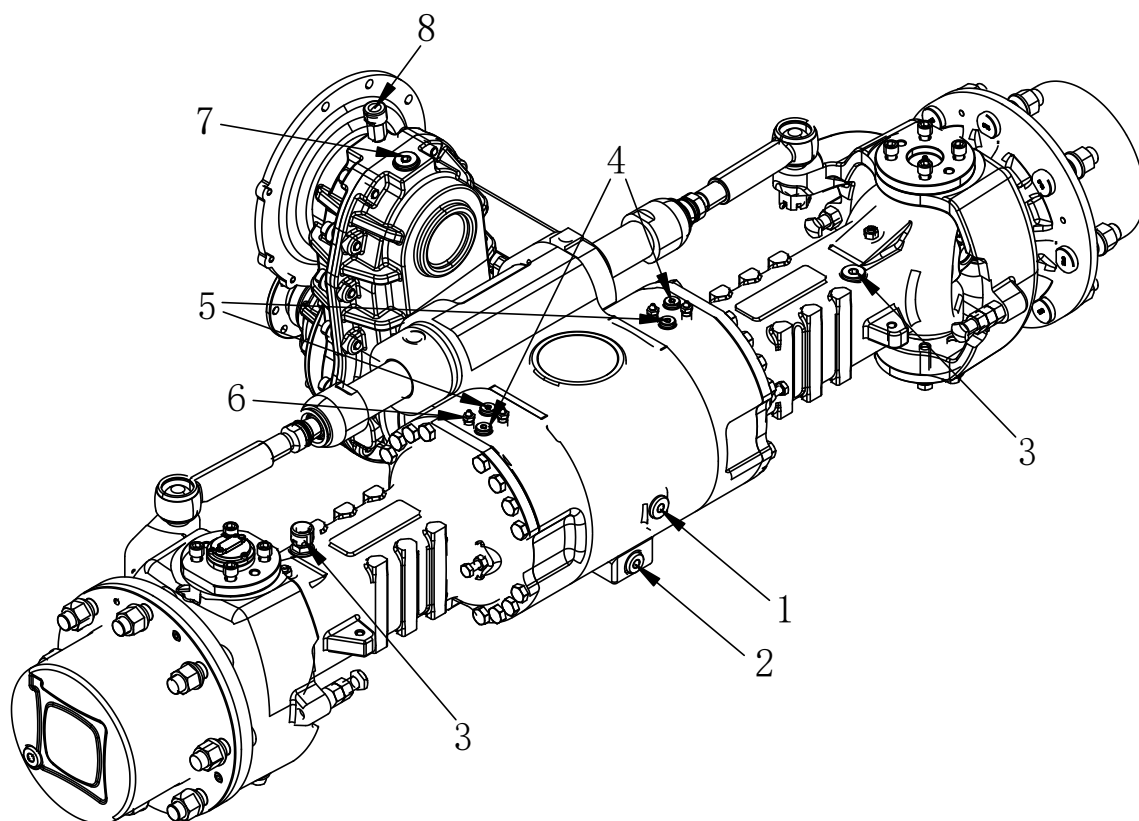


图2. 3. 3-3 前桥加油口位置

- | | | |
|-------------|-------------|-------------|
| 1. 主减速器加油口 | 2. 放油口 | 3. 轮边减速器加油口 |
| 4. 行车制动器加油口 | 5. 驻车制动器加油口 | 6. 放气口 |
| 7. 分动箱加油口 | 8. 透气孔 | |

2.3.4. 驱动桥的起吊

驱动桥起吊时，以图 2-5 中所示位置处穿越吊绳进行起吊，若铲运则仍以下图中箭头所示位置铲起。无论是起吊或是铲运都严禁有磕碰或脱落现象发生。

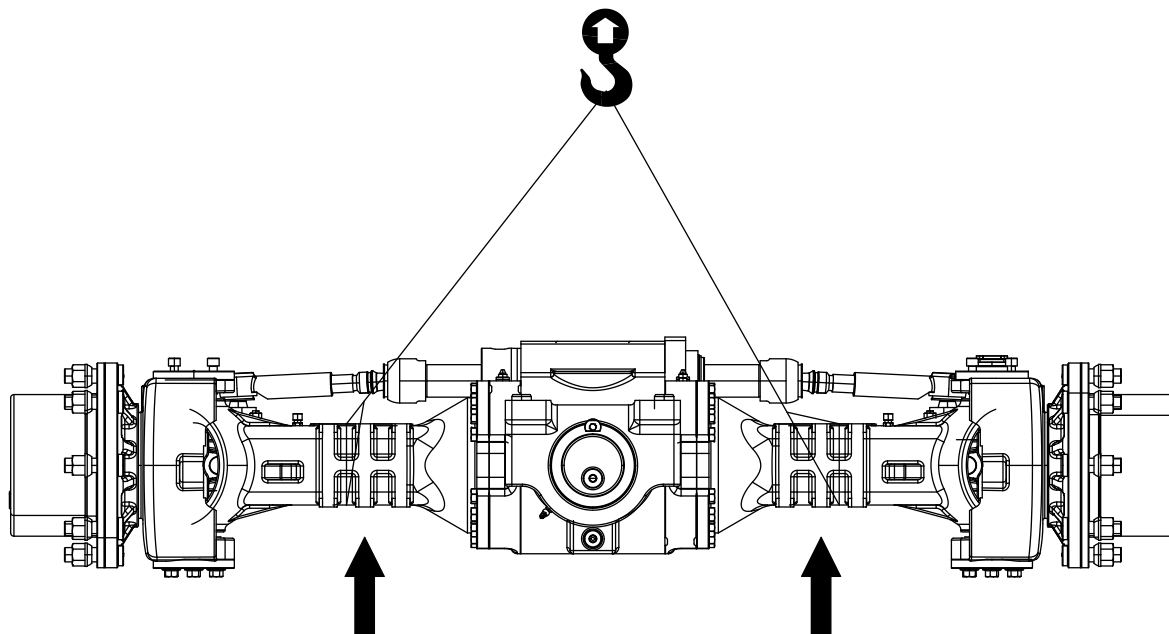


图2.3.4 起吊铲运位置

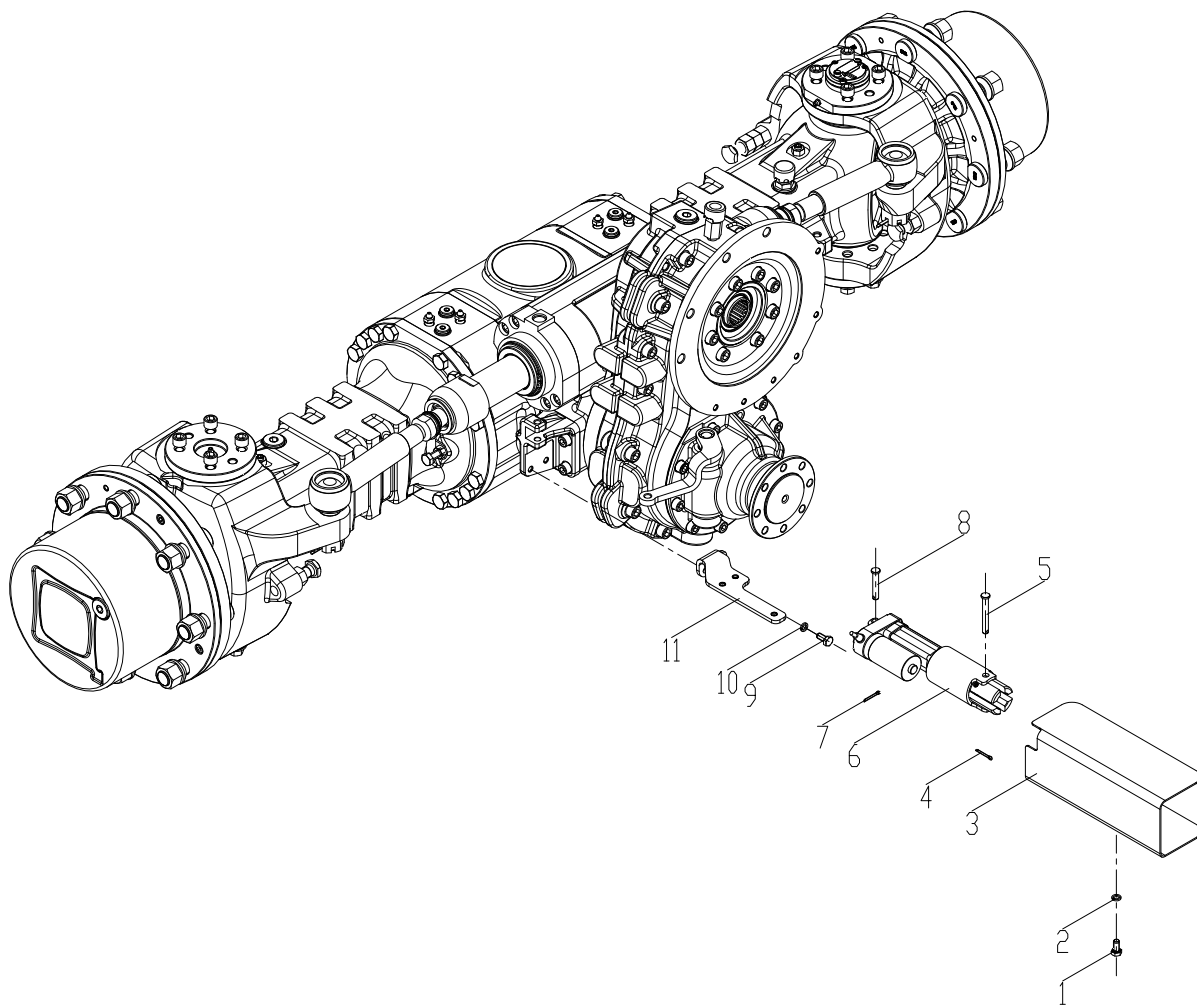
2.3.5. 故障诊断与排除

表2-9 驱动桥故障诊断表

状况	可能的原因	排除
非正常噪音 (排除之前, 请确准噪音来自于传动轴而非来自于轮边减速齿轮或主减速器)	● 驱动桥支承套与车架连接螺栓松动	紧固
	● 车轮螺母松动	紧固
	● 其它安装零件松动	紧固
	● 轮毂内轴承损坏或磨损	更换
	● 齿轮啮合不良	重新装配调整
	● 轮毂内轴承调整不当	调整
	● 半轴花键磨损	更换
	● 润滑不充分	加注润滑油
行驶不平稳	● 车轮螺母松动	紧固
	● 车轮变形	更换
	● 轮毂内轴承磨损或损坏	更换
	● 驱动桥支承套与车架连接螺栓松动	紧固
	● 轮毂内轴承调整不当	调整
	● 轮胎气压不正确	调整
漏油	● 桥轴油封件磨损或损坏	更换
	● 主传动装置安装不正确	更换纸垫
	● 注油及放油塞松动	紧固
	● 润滑不良	改进润滑
	● 油面过高	放油至规定位置

2.3.6. 分动箱总成拆卸

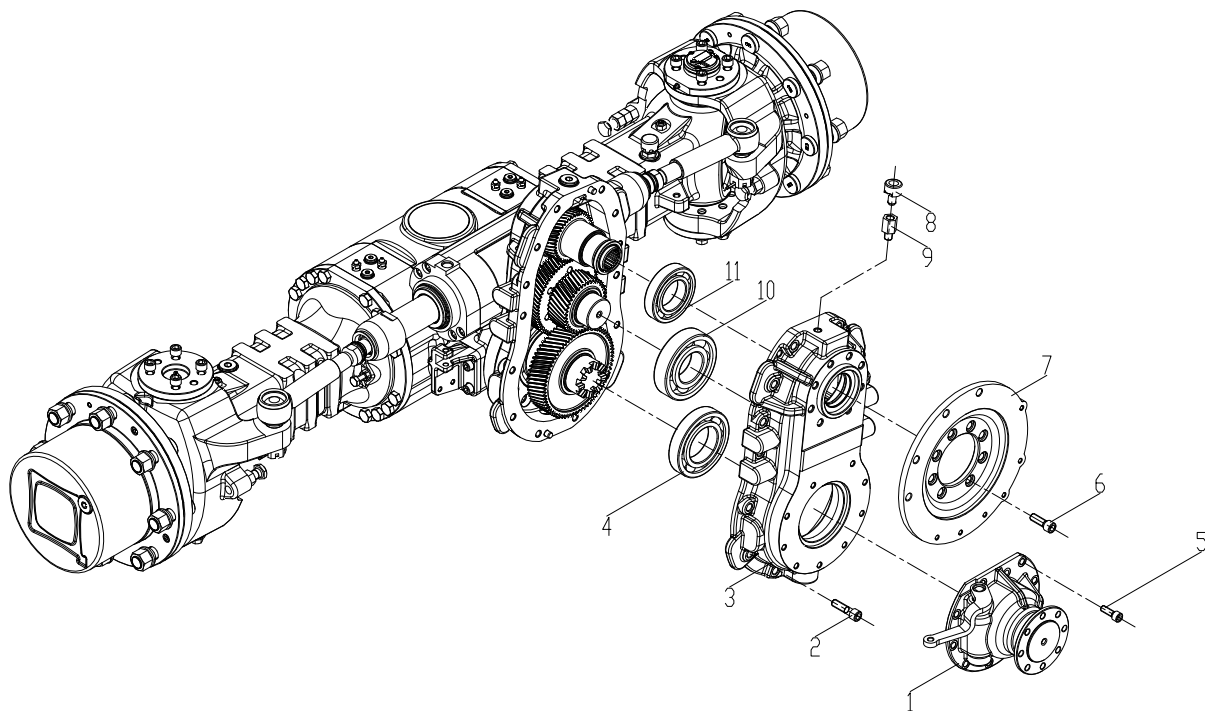
1. 拆卸螺栓（1）、垫圈（2），取下护罩（3）；
2. 拆卸开口销（4）、取下销（5），拆卸开口销（7）、取下销（8）取下电动推杆总成（6）；
3. 拆卸螺栓（9）、垫圈（10），取下护罩支架（11）；



注意！

拆卸前请在桥壳下置一容器，将桥壳内的齿轮油排尽。

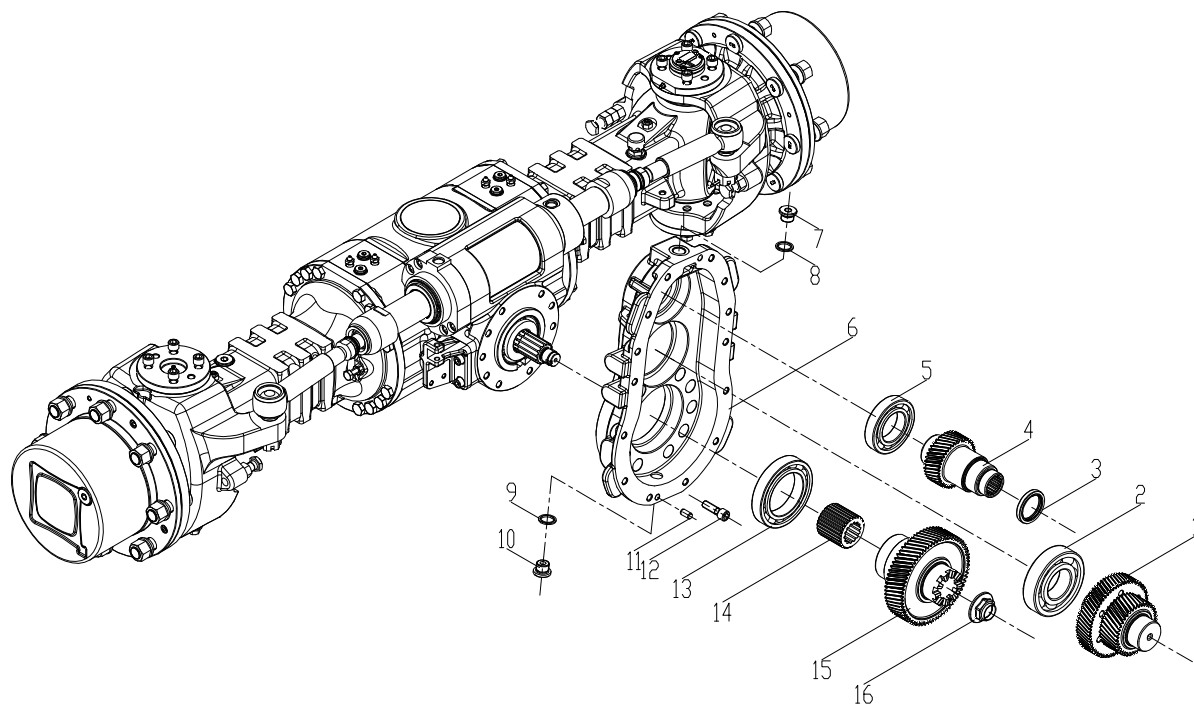
4. 拆卸螺栓（5），取下离合器总成（1）；
5. 拆卸螺栓（6），取下输入法兰（7）；
6. 拆卸螺栓（2），取下左壳体（3）；
7. 依次拆卸放气塞（8）、放气塞座（9）、轴承（4）、轴承（10）、轴承（11）；



注意！

安装时左右壳体结合面涂抹密封胶。

8. 拆下二轴组件（1），取下轴承（2）；
9. 拆下锁紧螺母（16），取下齿轮（15）、输入法兰（14）、轴承（13）；
10. 拆下油封（3）、齿轮（4），拆卸轴承（5）；
11. 拆卸螺栓（12）、销（11），取下右壳体（6）；
12. 拆卸螺塞（7）、垫圈（8），螺塞（10）、垫圈（9）；

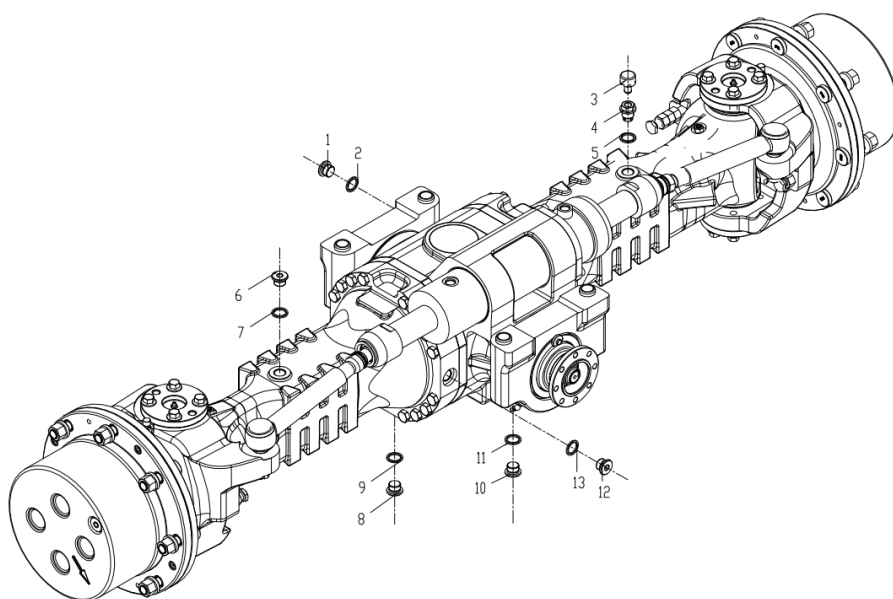


注意！

T25-60XHYG车型的分动箱与前转向驱动桥一体化安装，通过传动轴与后转向驱动桥连接；而
T35-100XHYG车型的分动箱为分体式，通过传动轴与前、后转向驱动桥连接。

2.3.7. 转向驱动桥分解与安装

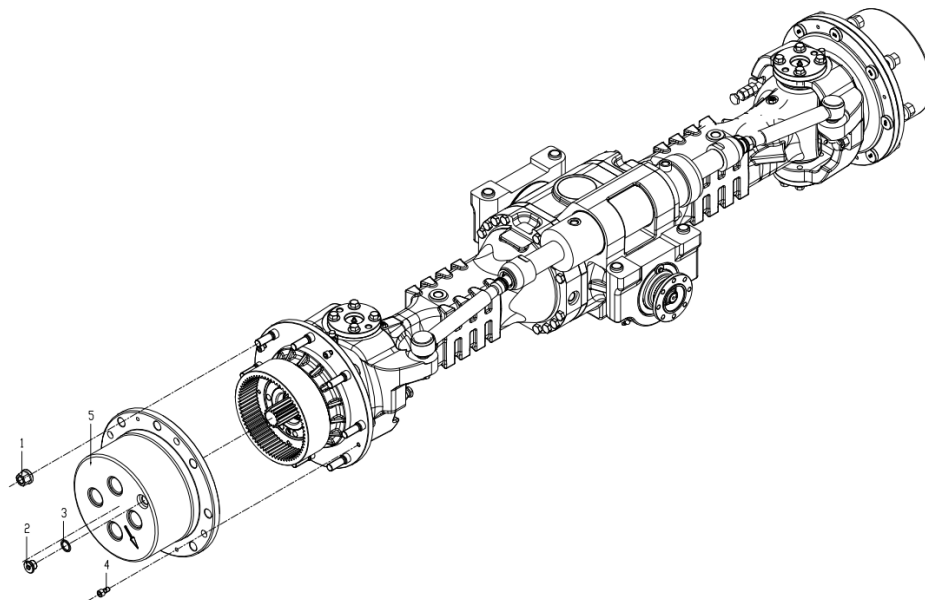
1. 将桥拆下后水平放置，拆卸螺塞放油。



注意！

拆卸前请在桥壳下置一容器，将桥壳内的齿轮油排尽。

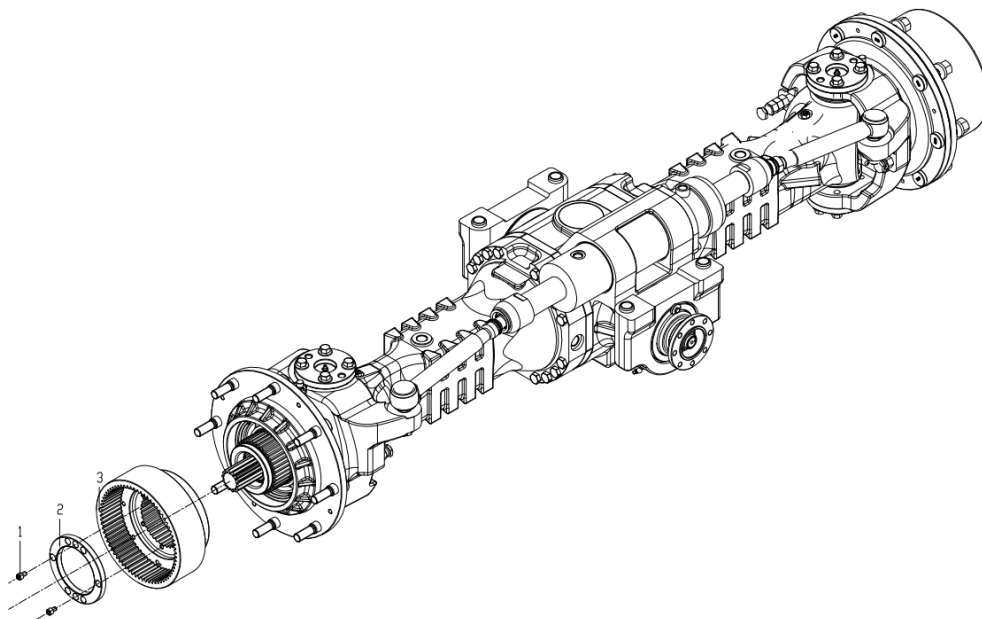
2. 拆卸轮毂螺母（1），螺塞（2）、密封垫圈（3），拆卸螺钉（4）取下轮壳组件（5）；



注意！

安装时注意对螺纹孔位置；行星轮与齿圈内花键及传动轴花键啮合。

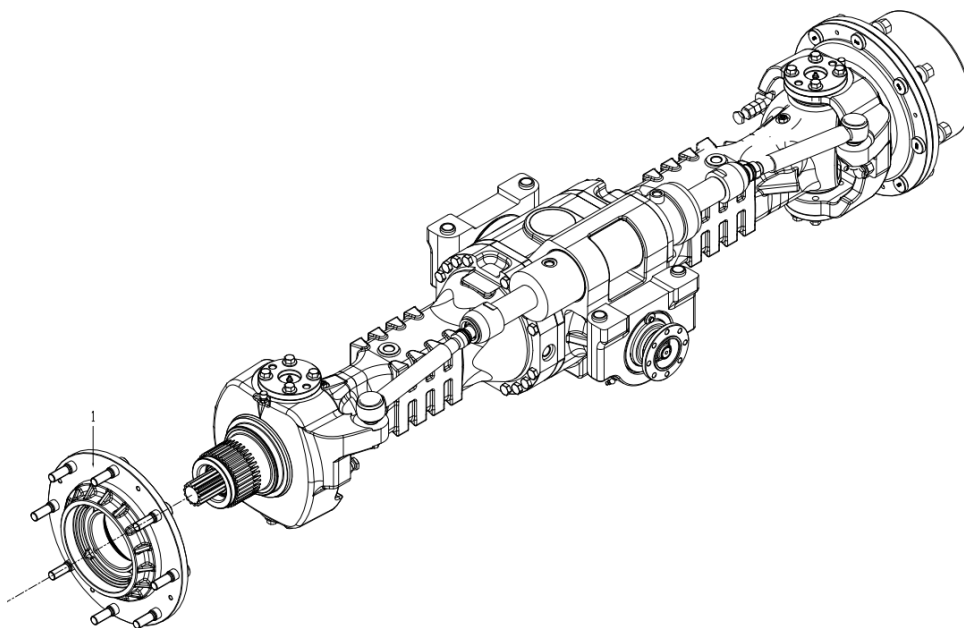
3. 拆卸螺钉（1）、拆卸锁紧螺母（2）、将齿圈支承组件（3）取下，螺栓拧紧力矩22~30Nm；



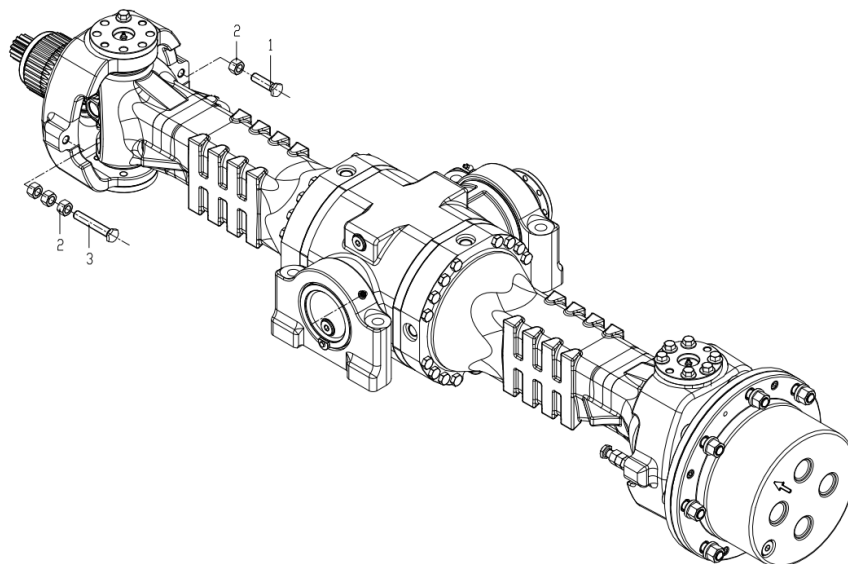
注意！

安装时旋紧锁紧螺母至轮毂转动困难，回退锁紧螺母约60°。

4. 取下轮毂组件（1）。

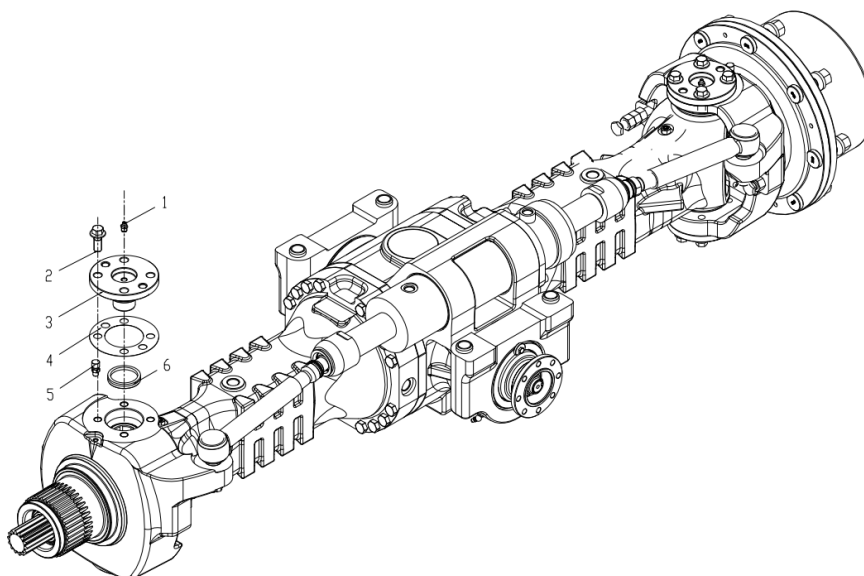


5. 拆下短限位螺栓（1）、长限位螺栓（3）、螺母（2）；



注意！

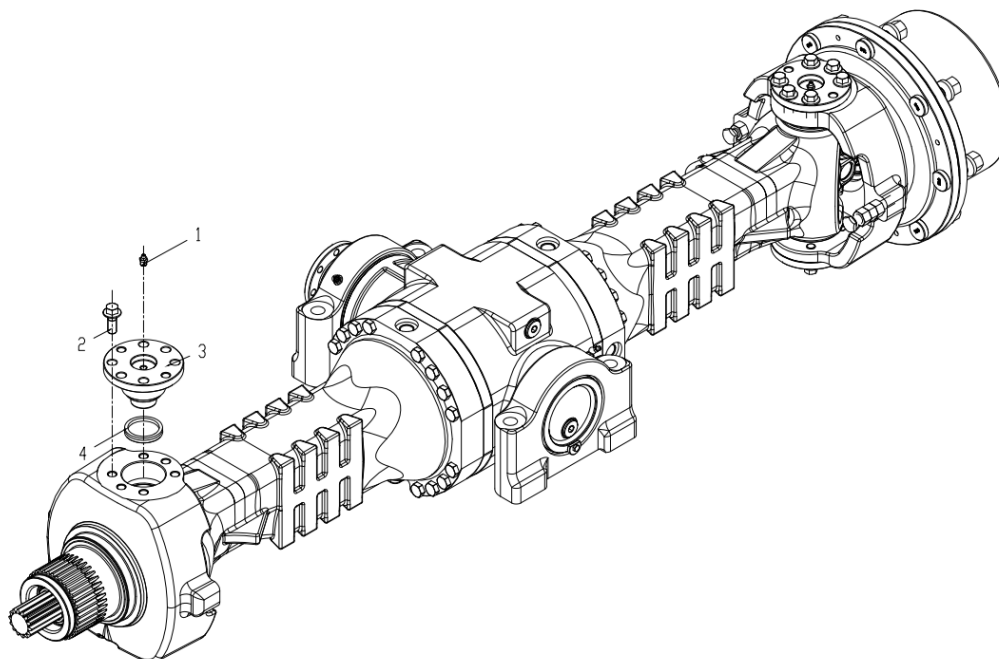
- a. 取件1、件2装于转向壳体上，并调整螺母位置使螺母尾部到转向壳体面距离为36mm。
- b. 取件3、件2装于转向壳体上，并调整螺母位置使螺母尾部到转向壳体面距离为72mm。
6. 拆下油杯（1），拆卸螺栓（2）、取下上主销轴（3）、油封（6）、垫片（4），拆下透气塞（5）；



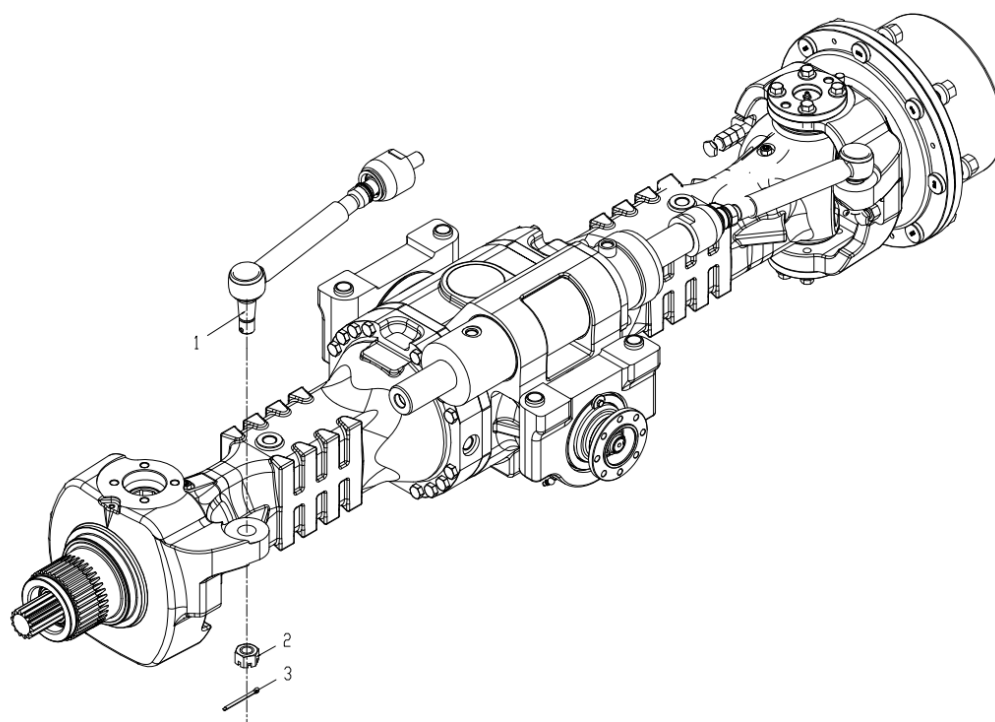
注意！

安装时，油杯润滑脂加注后有肉眼可见的溢出；塞尺测量出上主销轴与转向壳体之间的间隙 X ，选择合适垫片厚度在 $X+0.1\text{mm}$ 与 $X+0.2\text{mm}$ 之间；螺栓涂乐泰262螺纹胶，螺栓的拧紧力矩：200~230（N·m）；密封圈大平面朝下装入，装入后平整。

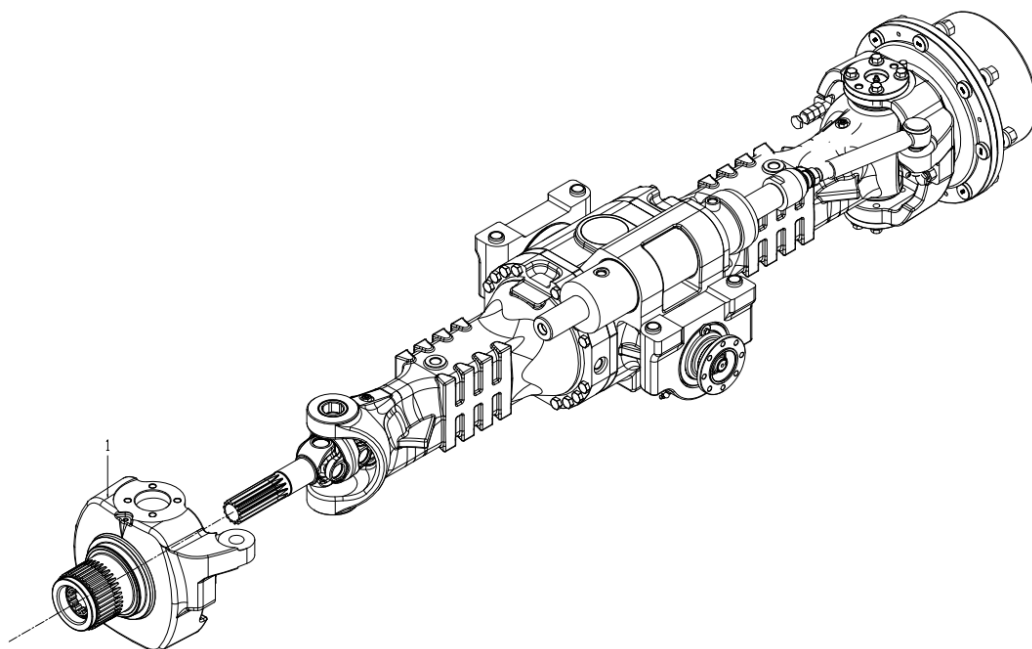
7. 拆下油杯（1），拆卸螺栓（2）、取下下主销轴（3）、油封（4）；



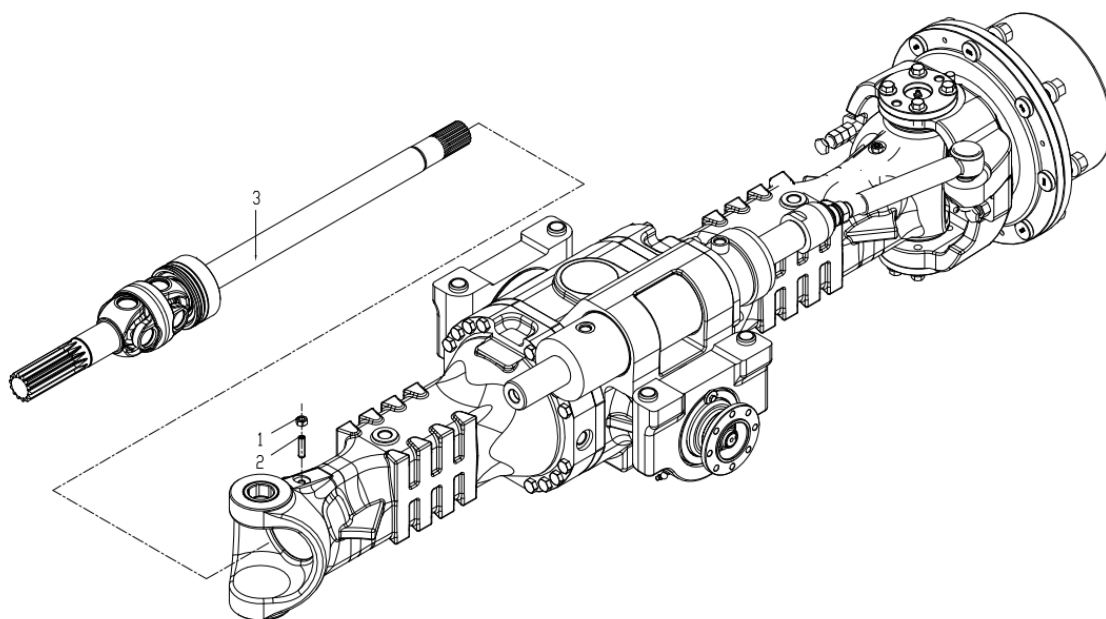
8. 拆卸开口销（1）、螺母（2），转向连杆及关节轴承组件（3）；



9. 取下转向壳体组件（1）



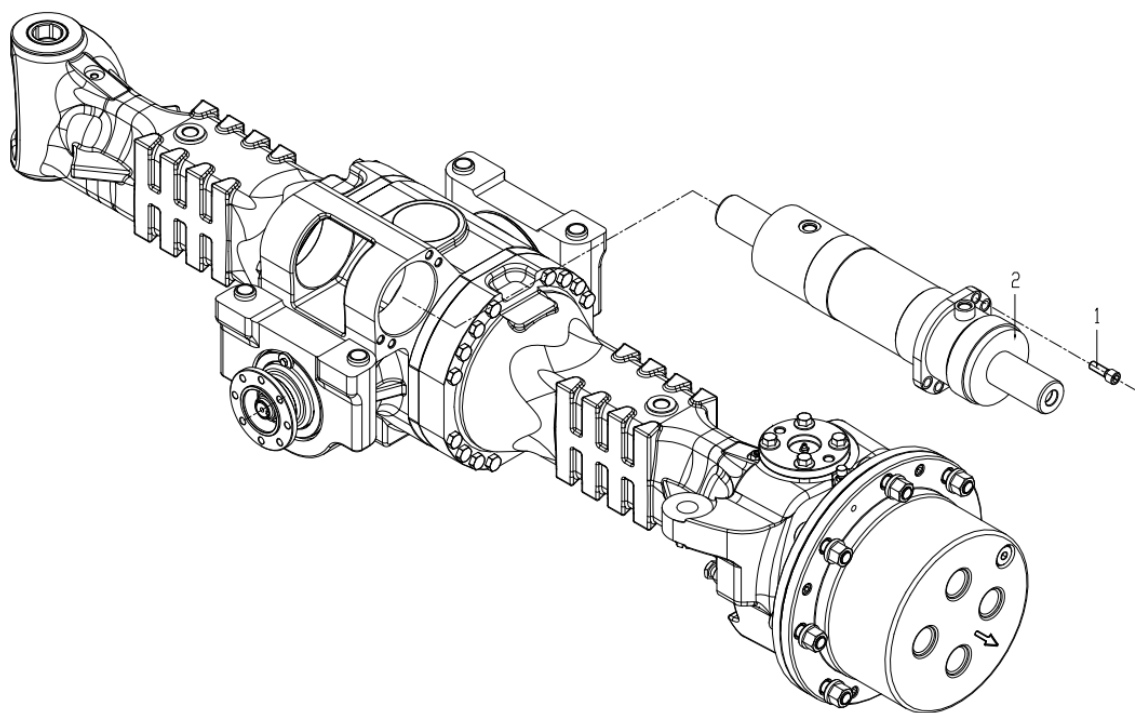
10. 拆卸螺母（1）、拆下紧定螺钉（2）、取下传动轴总成（3）；



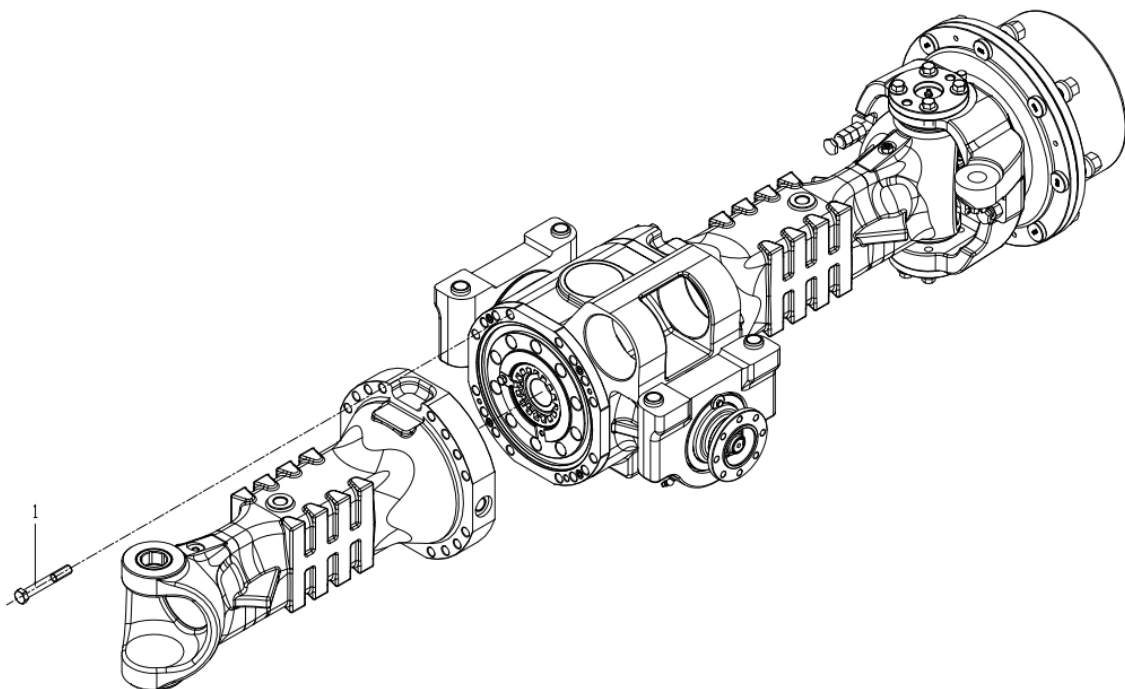
注意！

安装时紧定螺钉涂乐泰262螺纹胶。

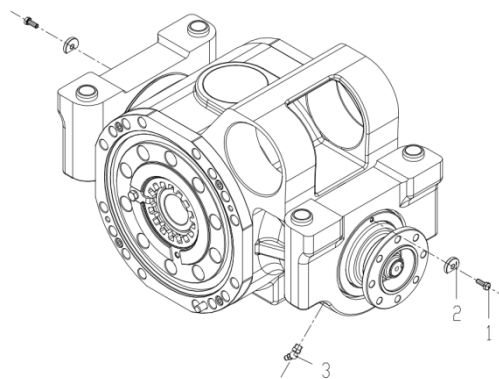
11. 拆卸螺栓（1）、取下油缸总成（2）；
该螺栓拧紧力矩115~135Nm。



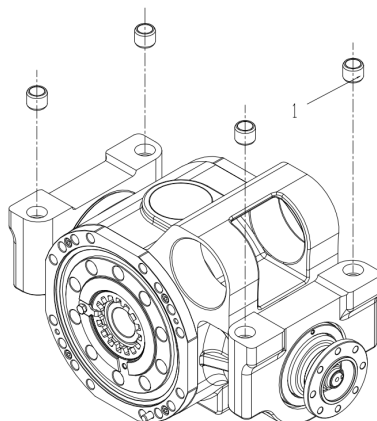
12. 拆卸螺栓（1），取下桥壳总成（2）；
该螺栓拧紧力矩200~230Nm。



13. 拆卸螺栓（1）、挡圈（2），油杯（3）；



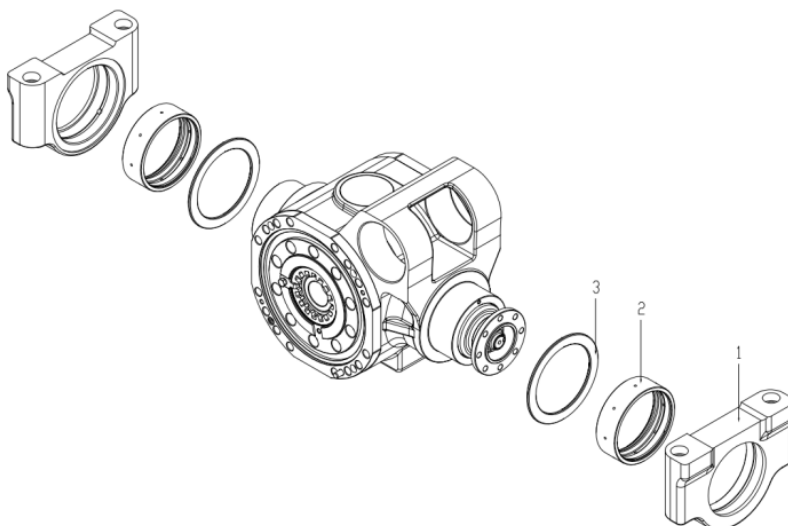
14. 拆卸定位套（1）；



注意！

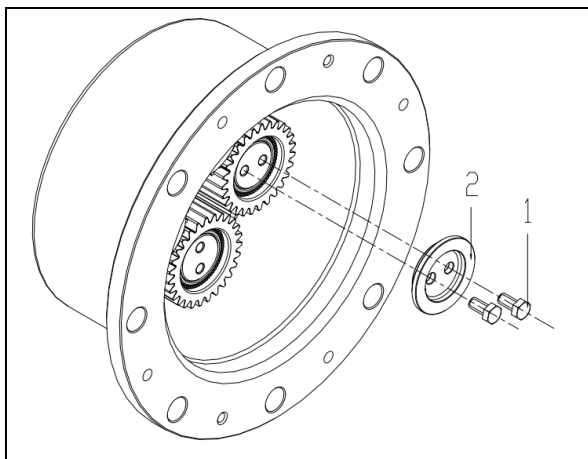
安装时，O型密封圈均匀涂抹少许锂基润滑脂。。

15. 拆卸摆动座（1），拆下轴套（2），取下垫圈（3）；



16. 安装过程与拆卸过程相反

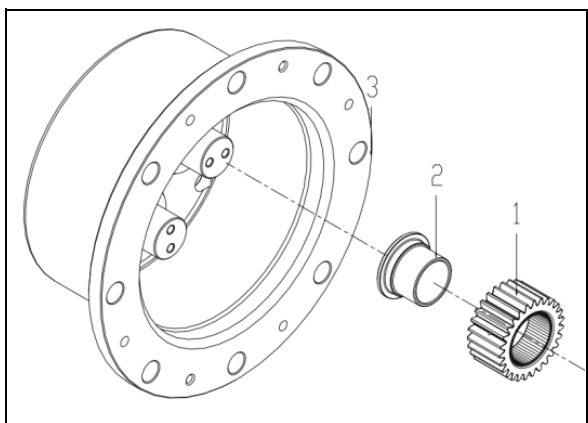
2.3.7.1. 轮壳与行星架组件分解与安装



1. 拆卸螺栓（1）、取下垫片（2）、齿轮组件（3）。

注意！

- a. 螺栓涂乐泰262密封胶；
- b. 螺栓拧紧力矩：41-50 (N · m) ；
- c. 安装后行星轮转动无卡滞感

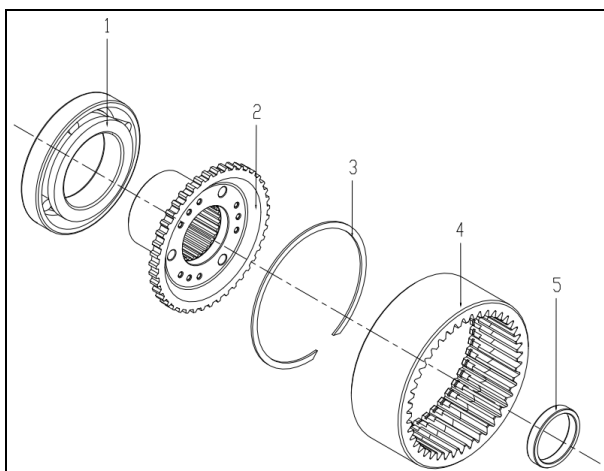


2. 拆下齿轮组件（1）、轴套（2）。

注意！

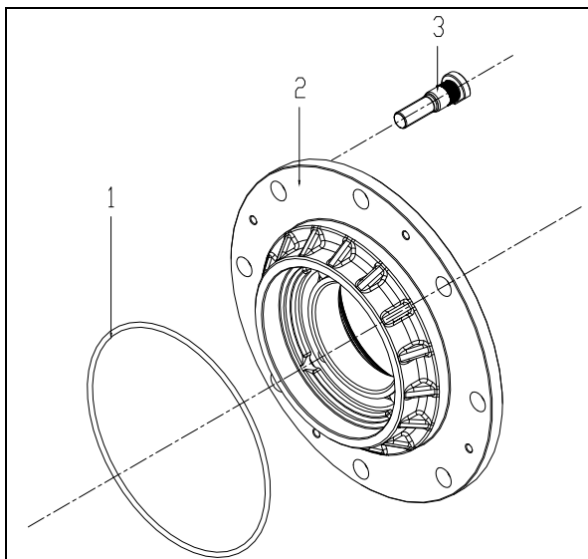
安装时，齿轮租金按的滚针之间涂黄油润滑，确保齿轮转动自如。

2.3.7.2. 齿圈支承组件分解与安装



1. 拆卸轴承内圈（1），拆下挡圈（3），取下齿圈（2）、齿圈支撑（4）。

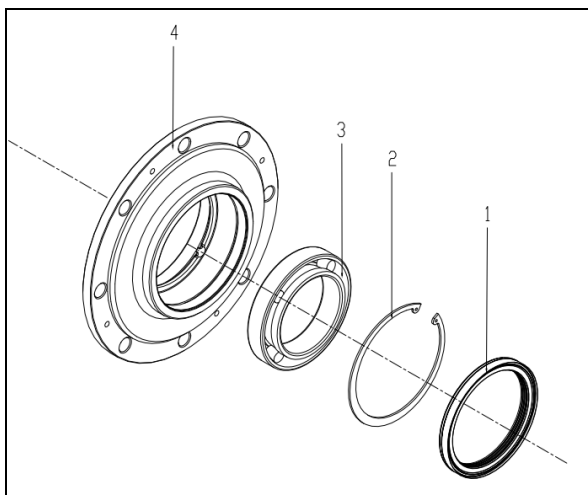
2.3.7.3. 轮毂组件分解与安装



1. 拆下螺栓 (3)，然后取下O型密封圈 (2)。

注意！

安装时，轮毂螺栓压紧后与轮毂端面贴平无间隙；

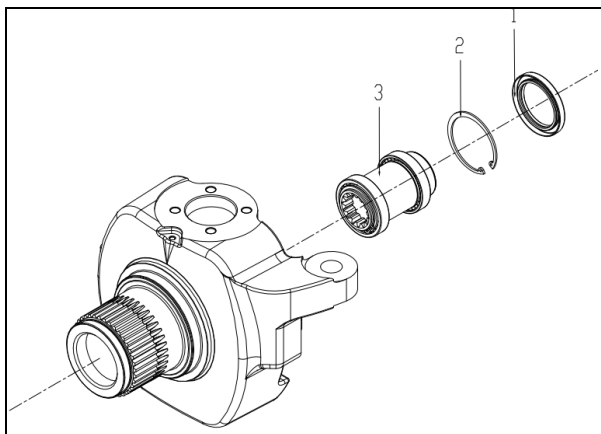


2. 拆卸油封 (1)，再挡圈 (2)、轴承外圈 (3)、轮毂 (4)。

注意！

密封圈均匀涂抹少许锂基润滑脂。

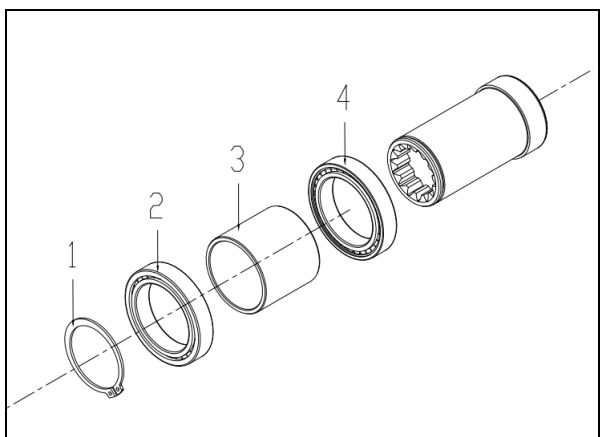
2.3.7.4. 转向壳体组件安装与拆 解



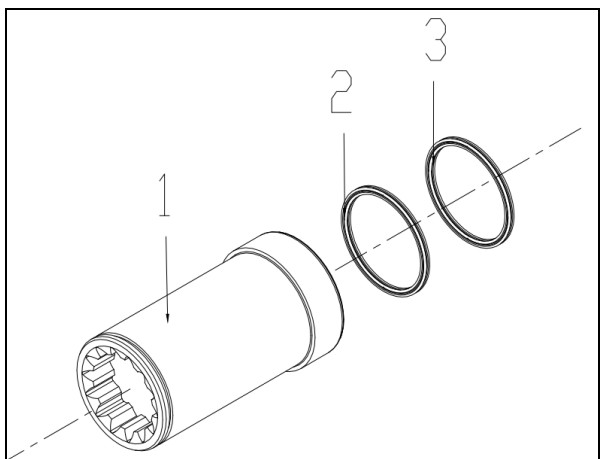
1. 拆卸油封（1）、挡圈（2）、取下花键套组件。

注意！

安装时，油封涂抹润滑脂



2. 拆卸挡圈（1）、轴承（2）、轴套（3）、轴承（4）。

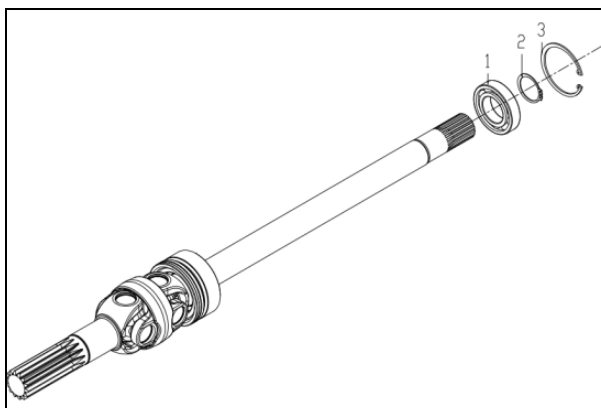


3. 取下星型密封圈（2）、花键套（1）。

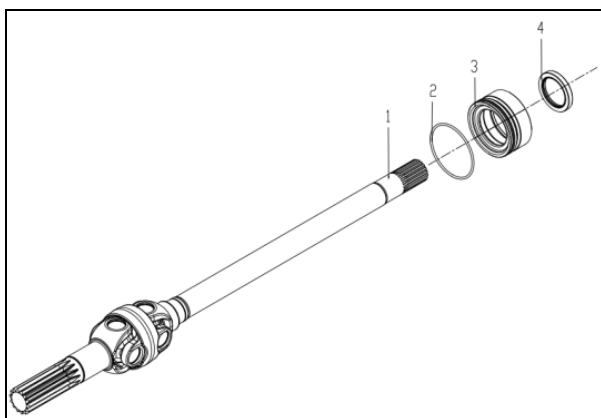
注意！

安装时，油封涂抹润滑脂

2.3.7.5. 传动轴总成分解与安装



1. 从传动轴上拆卸挡圈（3）、挡圈（2），拆下轴承（1）。

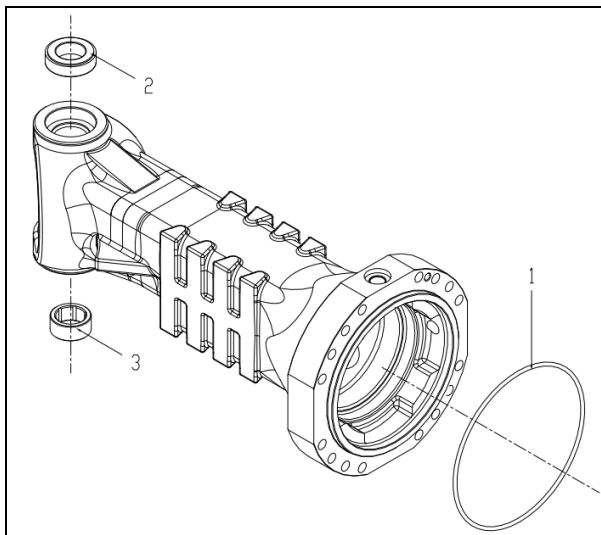


2. 拆卸轴承安装座（3）、取下油封（4）、O型密封圈（2）、传动轴（1）。

注意！

安装时，油封、O型密封圈抹润滑脂

2.3.7.6. 桥壳总成分解与安装

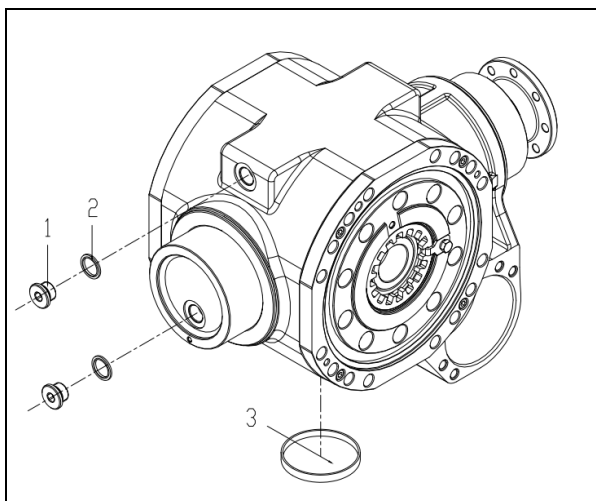


1. 拆下O型密封圈（1），拆卸轴承外圈（2）、钢套（3）。

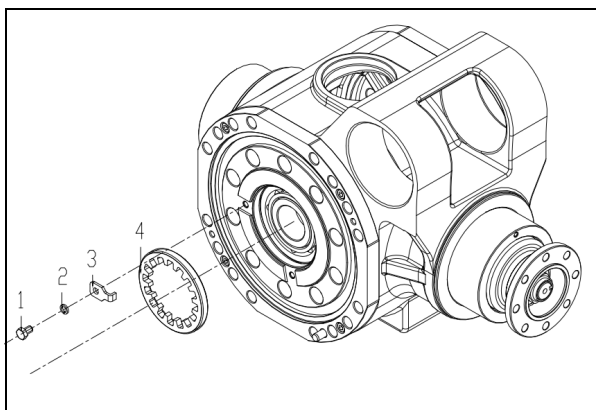
注意！

安装时，O型密封圈抹润滑脂

2.3.7.7. 主减速器总成分解与安装



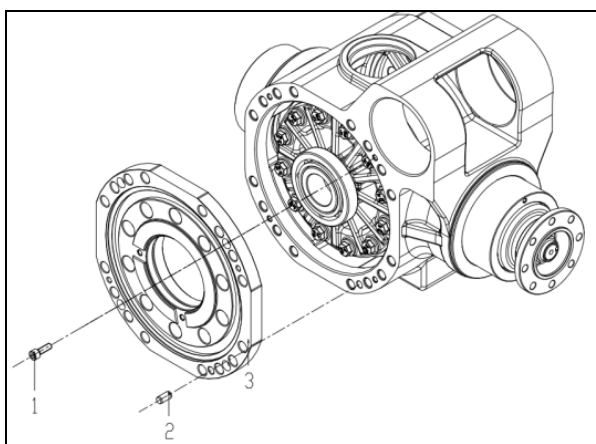
1. 拆卸螺塞（1），密封垫圈（2），拆下油封端盖。



2. 拆卸螺栓（1），垫圈（2），拆下锁片（3），取下调整螺母（4）。

注意！

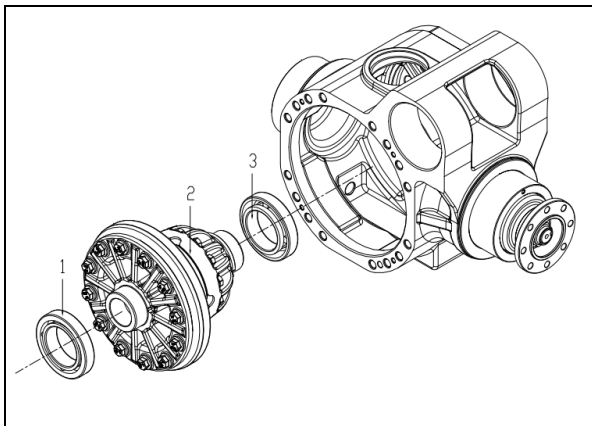
安装时，测量差速器转动间隙值，调整两端差速器调整螺母使其间隙值在18-25丝。



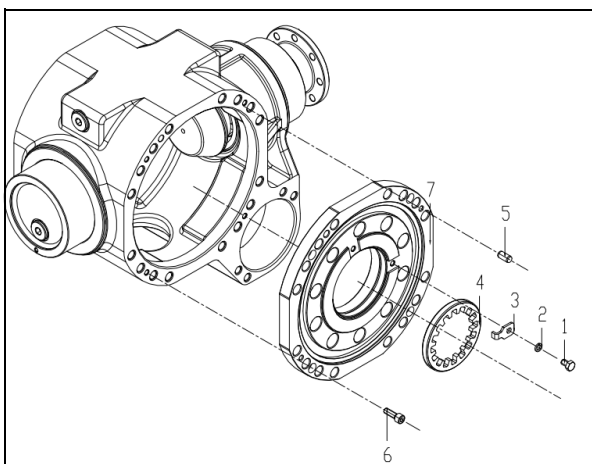
3. 拆卸螺栓（1），取下轴承座（2），拆卸销（3）。

注意！

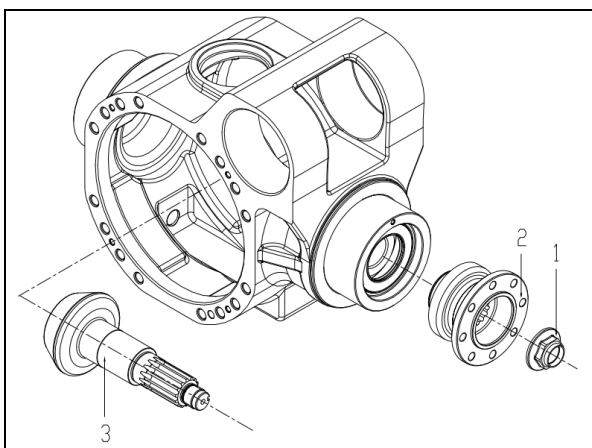
安装时，轴承座与壳体结合面需涂乐泰598密封胶，涂胶胶条直径不小于2mm且无中断处。



4. 取下差速器总成（2），拆卸轴承（1）、轴承（3）。



5. 将主减速器另一侧也依次螺栓（1）、垫圈（2）、锁片（3）、调整螺母（4）、螺栓（5）、轴承座（7）、销（6）

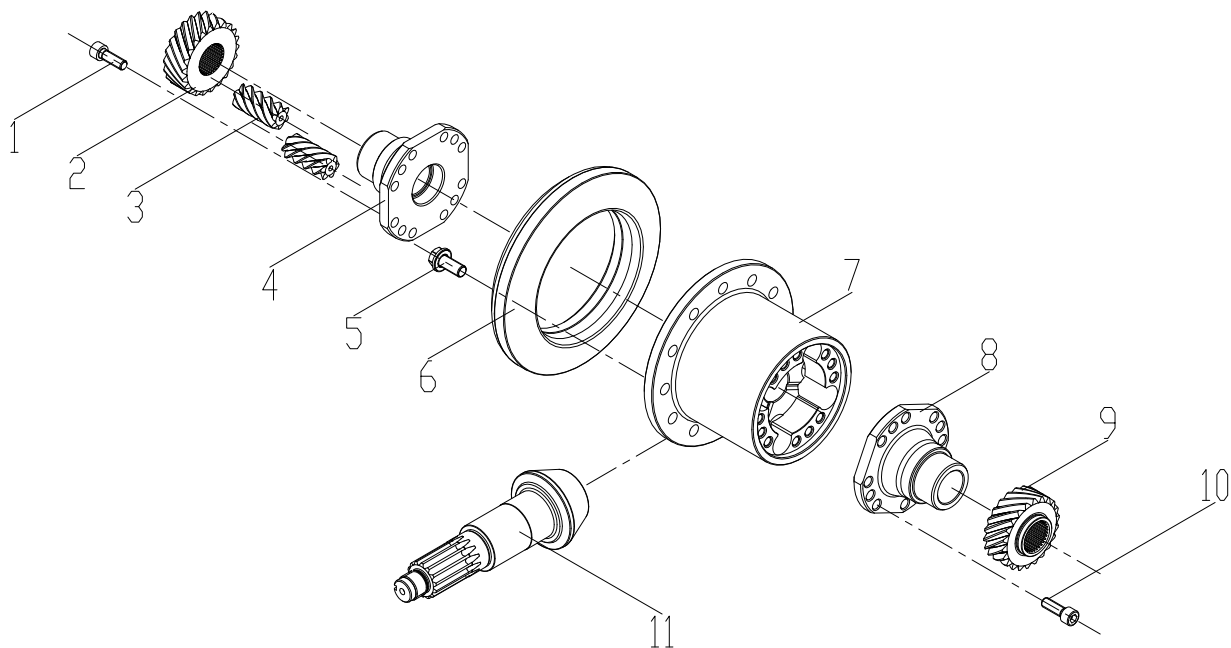


6. 拆卸法兰面六角螺母（1）、取下主动锥齿轮（3）、输入法兰轴与防尘罩组件（2）。

注意！

- a. 安装时取六角螺母拧入，拧紧至要求力矩后使用拉力计测量主动锥齿轮转动的启动力矩，若符合技术要求则进行下一步，不符合则拆下六角螺母，拆除主动锥齿轮，更换合适厚度的调整垫片继续上述步骤，直至启动力矩符合要求。
- b. 六角螺母与组件结合处涂乐泰598密封胶，胶条直径不小于2mm且无中断处。法兰面螺母拧紧力矩：430-460（N·m）。

2.3.7.8. 差速器总成分解

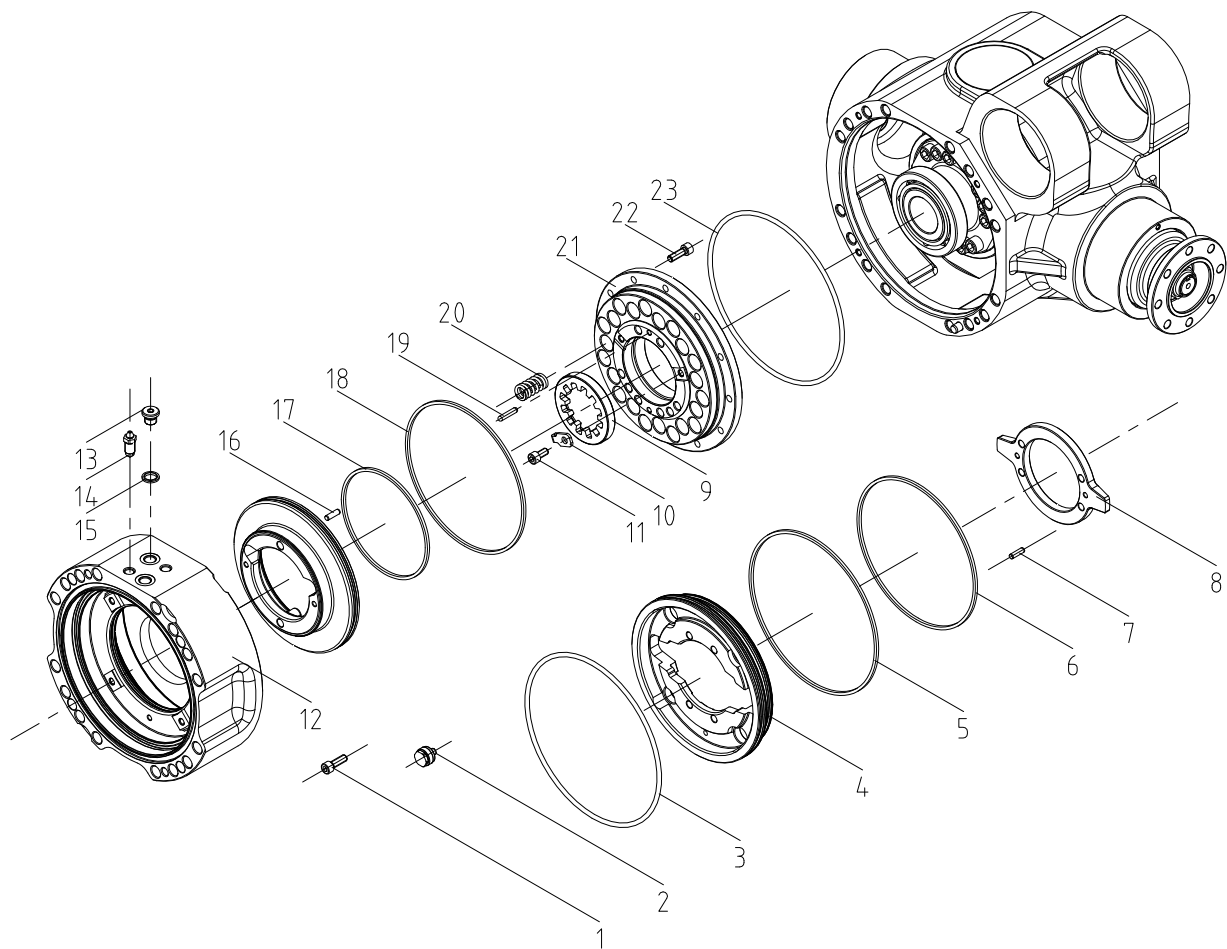


1. 取下主动锥齿轮（11），拆卸螺栓（5），取下被动锥齿轮（6）。
2. 拆卸螺栓（10），取下差速器壳（4）、（8）。
3. 取下行星齿轮垫片（8）、行星齿轮（9）、半轴齿轮（11）、行星齿轮垫片（12），取下十字轴（10）。

注意！

-
- a. 件5的拧紧力矩60-75（N·m），件10的拧紧力矩60-75（N·m）；
 - b. 螺栓需涂乐泰262密封胶，组装成的半轴齿轮与行星齿轮有0.1-0.2的啮合间隙，转动自如，无卡滞现象。
-

2.3.7.9. 湿式制动器总成分解



1. 取下O型密封圈（3）；
2. 拆卸螺栓（1）、湿式制动器自调机构总成（2）；
3. 拆卸活塞（4）、矩形密封圈（5）、矩形密封圈（6）；
4. 拆卸销（7）、挡板（8）；
5. 拆卸螺塞（13）、垫圈（15）、放气嘴（14），取下制动器壳体（12）；
6. 取下O型密封圈（23）、拆卸螺栓（22），取下轴承座（21）；
7. 拆卸螺栓（11）、锁垫（10）、差速器调整螺母（9），取下销（19）、弹簧（20）；
8. 拆卸销（16）、活塞、矩形密封圈（17）、矩形密封圈（18）；

三、转向系统

3.1. 结构介绍

转向系统主要由转向装置、转向驱动桥总成组成，见图3.1。

转向装置主要由方向盘总成、转向管装置、锁紧手柄、转向器等组成，详见图3-2。转向管柱与方向盘可前后调整，其可调角度为 6° ，以适应不同驾驶员的需要。在断电状态下，用 1kg 的力轻轻转动方向盘，松手后，方向盘应能自动回位约 10° 。

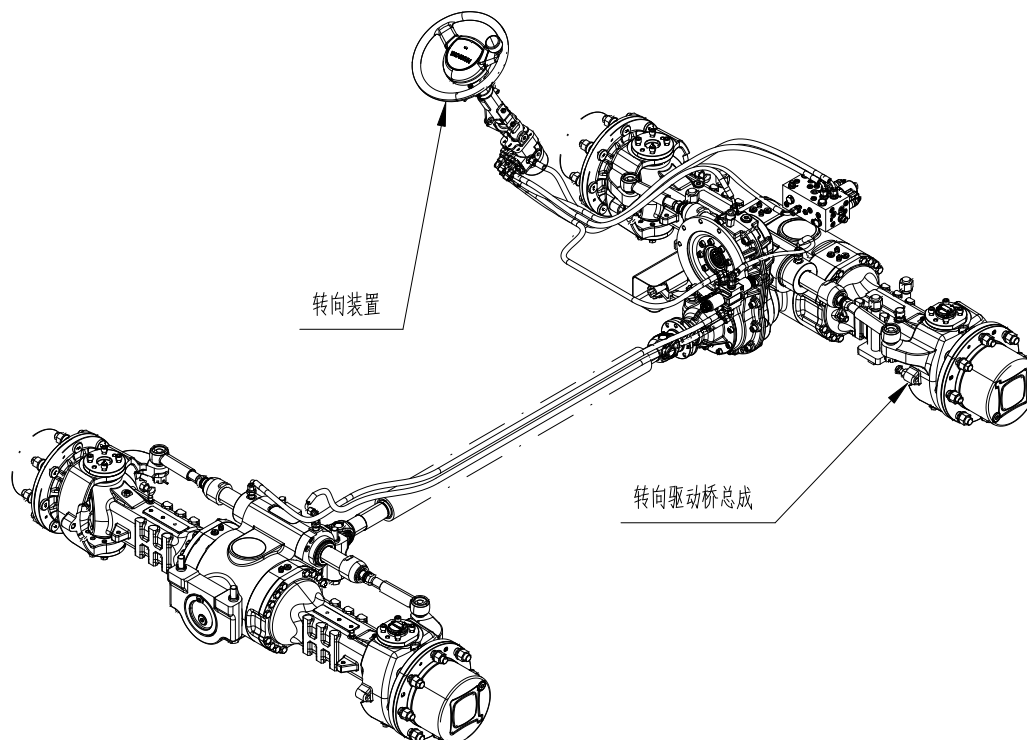


图 3.1-1 四驱转向系统示意图 (T25-60XHYG)

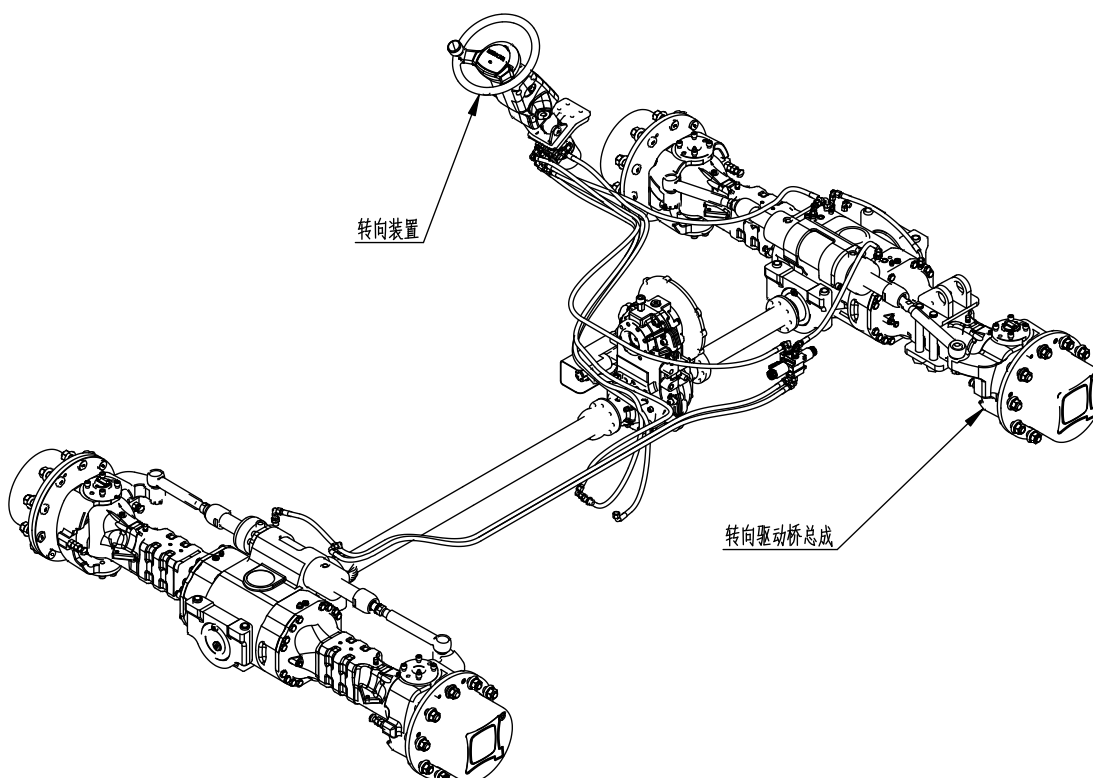


图 3.1-2 四驱转向系统示意图 (T35-100XHYG)

3.2. 转向装置结构

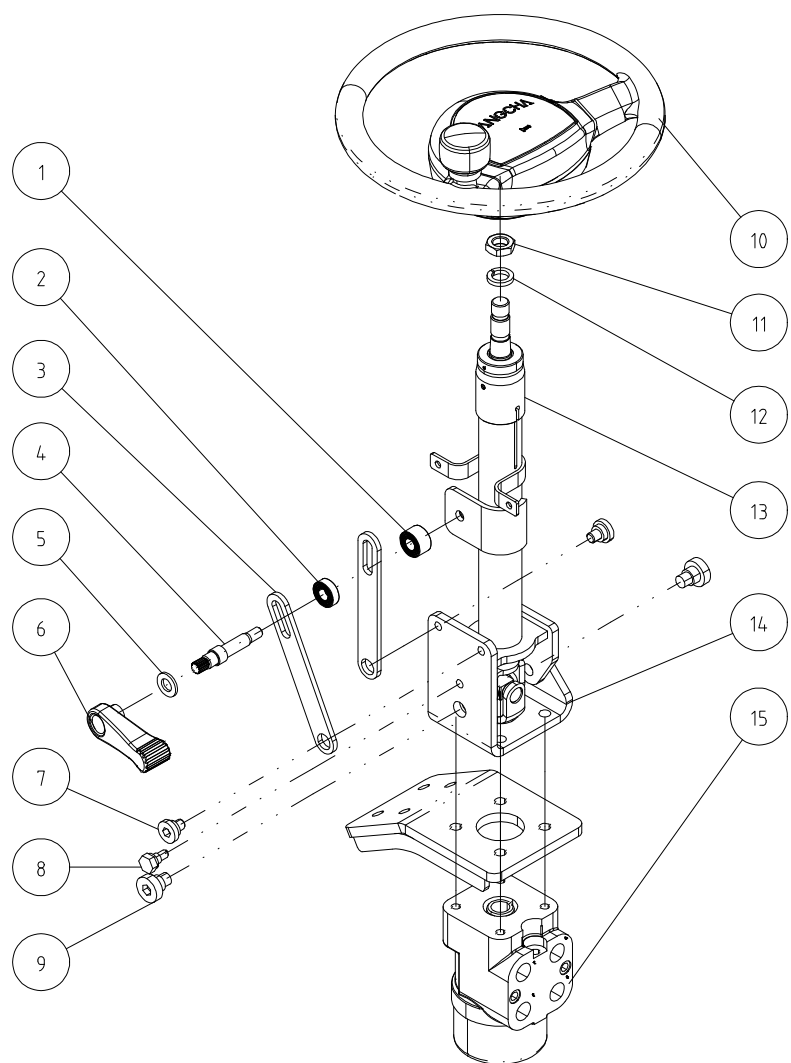


图 3-2 转向装置

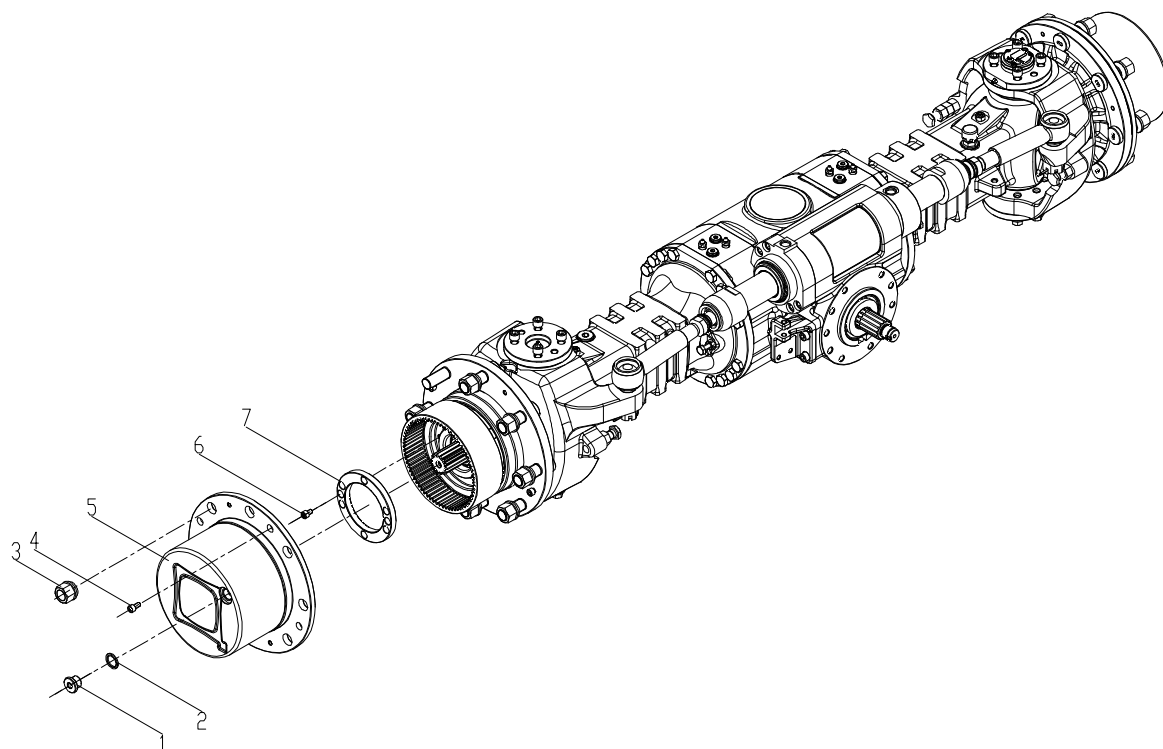
- | | | | |
|------------|----------|------------|---------|
| 1-夹紧垫片 | 2-夹紧垫片 | 3-连接板 | 4-锁紧轴 |
| 5-垫圈 | 6-锁紧手柄 | 7-内六角M10螺栓 | 8-限位螺栓 |
| 9-内六角M12螺栓 | 10-方向盘总成 | 11-方向盘螺母 | 12-垫圈16 |

表 3-1 转向装置相关紧固件拧紧力矩表

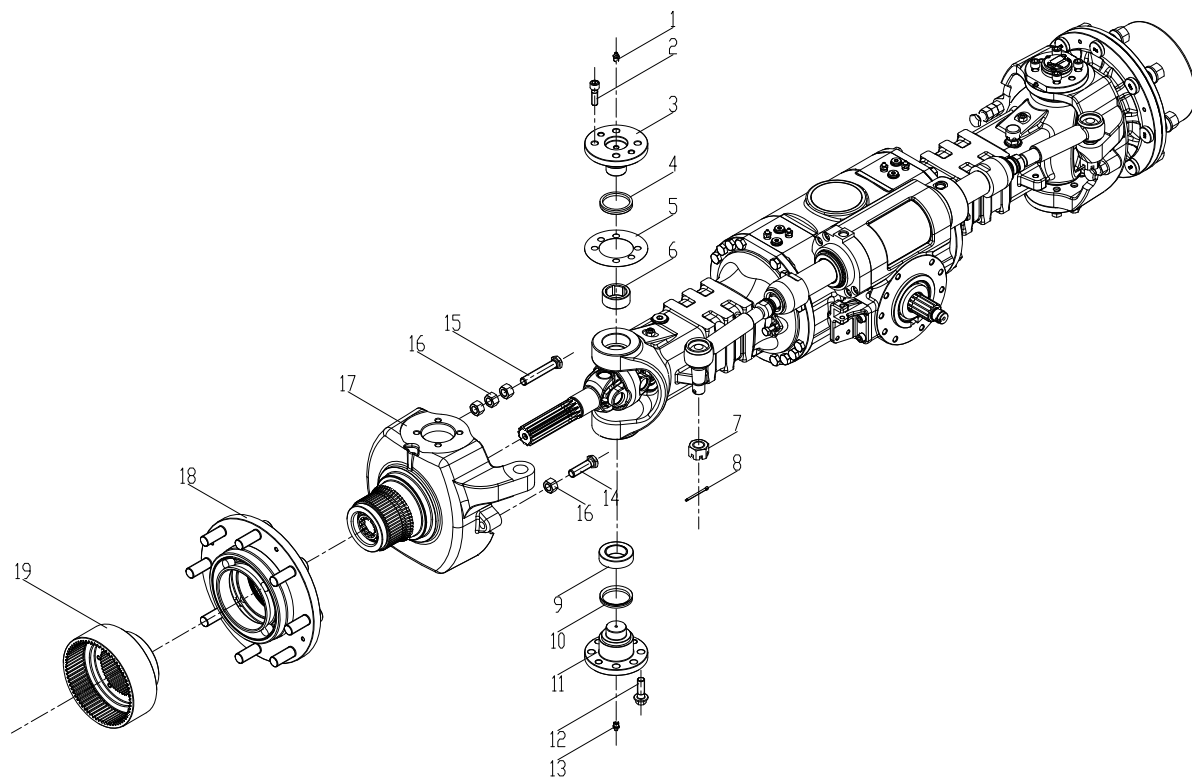
序号	名称	拧紧力矩 N·m
6	内六角M10	84
11	螺栓M6	18
12	内六角M12	145

3.3. 转向驱动桥拆解

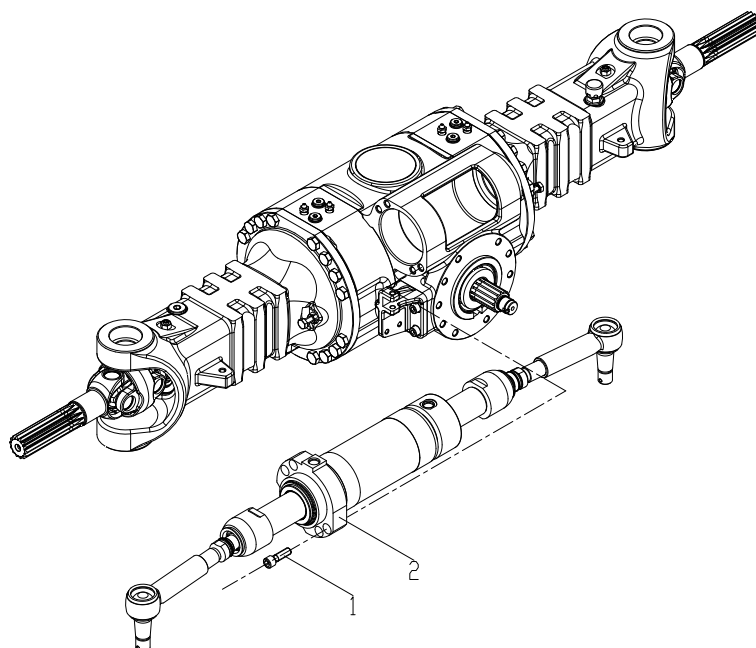
- 1) 拆卸轮毂螺母（3）、螺钉（4），取下轮边行星壳体组件（5）；
- 2) 拆下螺塞（1）、垫圈（2）；
- 3) 拆卸螺栓（6）、锁紧螺母（7）；



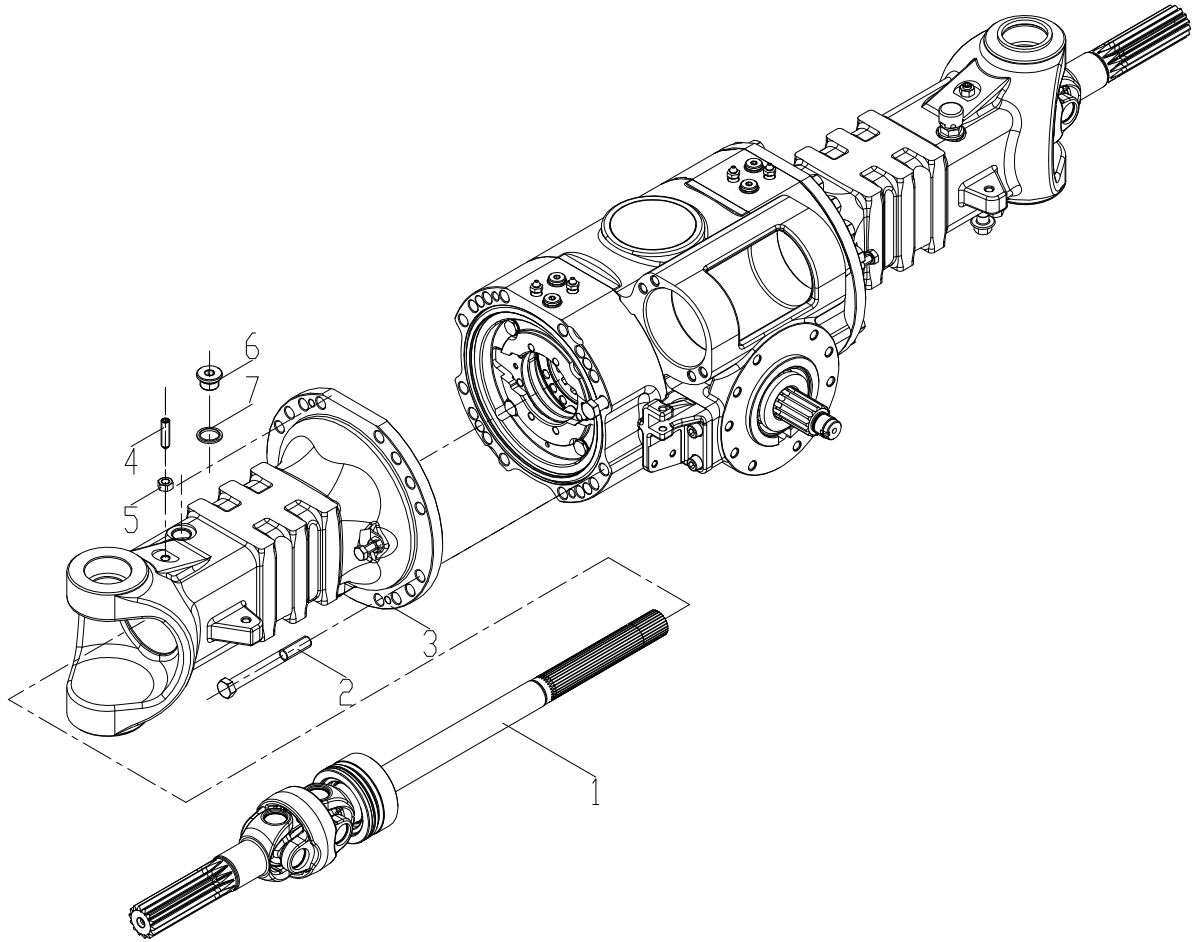
- 4) 拆下齿圈支承组件 (19) ;
- 5) 拆下轮毂组件 (18) ;
- 6) 依次拆卸放气嘴 (1)、螺栓 (2)、上主销轴 (3)、密封圈 (4)、调整垫片 (5)、钢套 (6) ;
- 7) 依次拆卸放气嘴 (13)、螺栓 (12)、下主销轴 (11)、密封圈 (10)、角接触关节轴承 (9) ;
- 8) 拆卸开口销 (8)、螺母 (7) ;
- 9) 拆下转向节组件 (17) ;
- 10) 依次拆下螺栓 (14)、螺栓 (15)、螺母 (14) ;



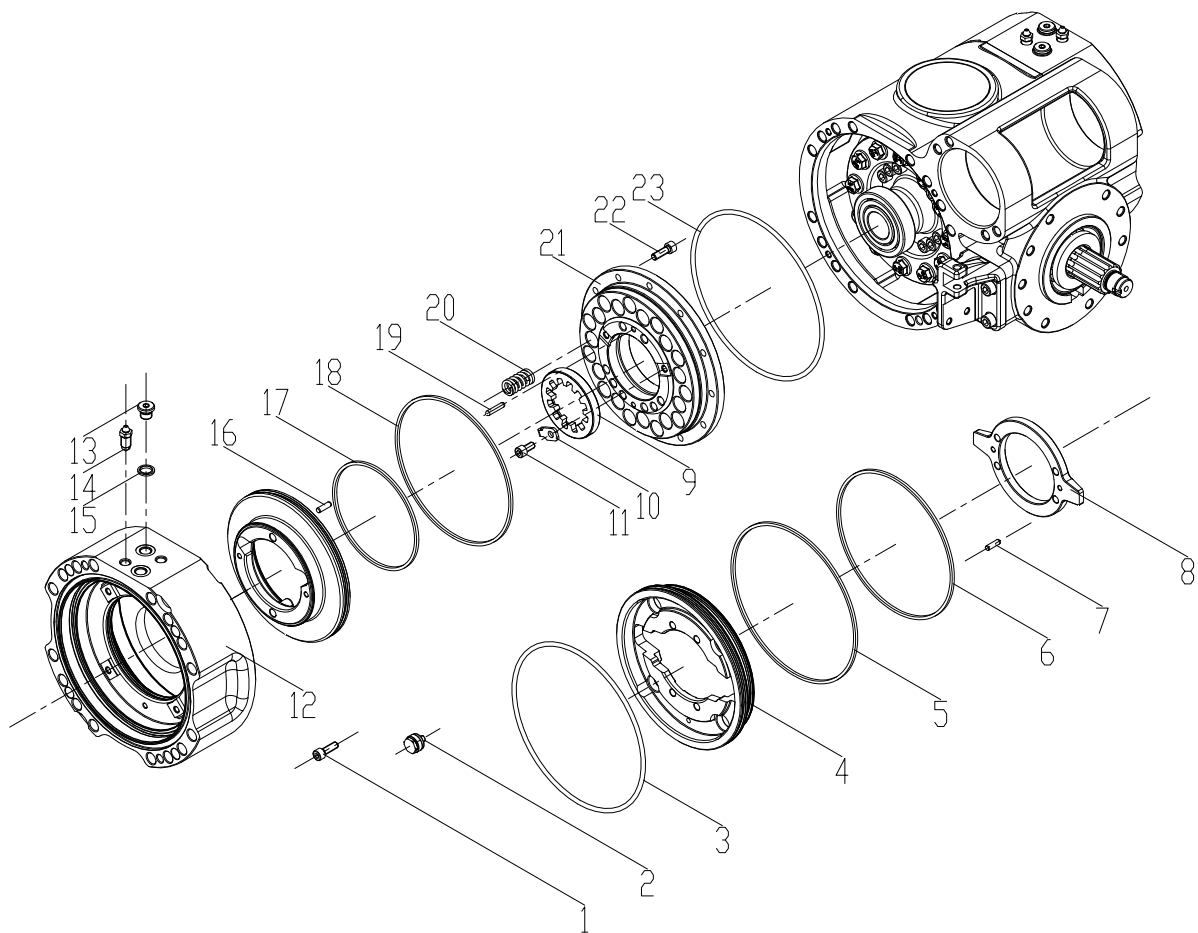
- 11) 拆卸螺栓 (1)、取下转向油缸总成 (2) ;



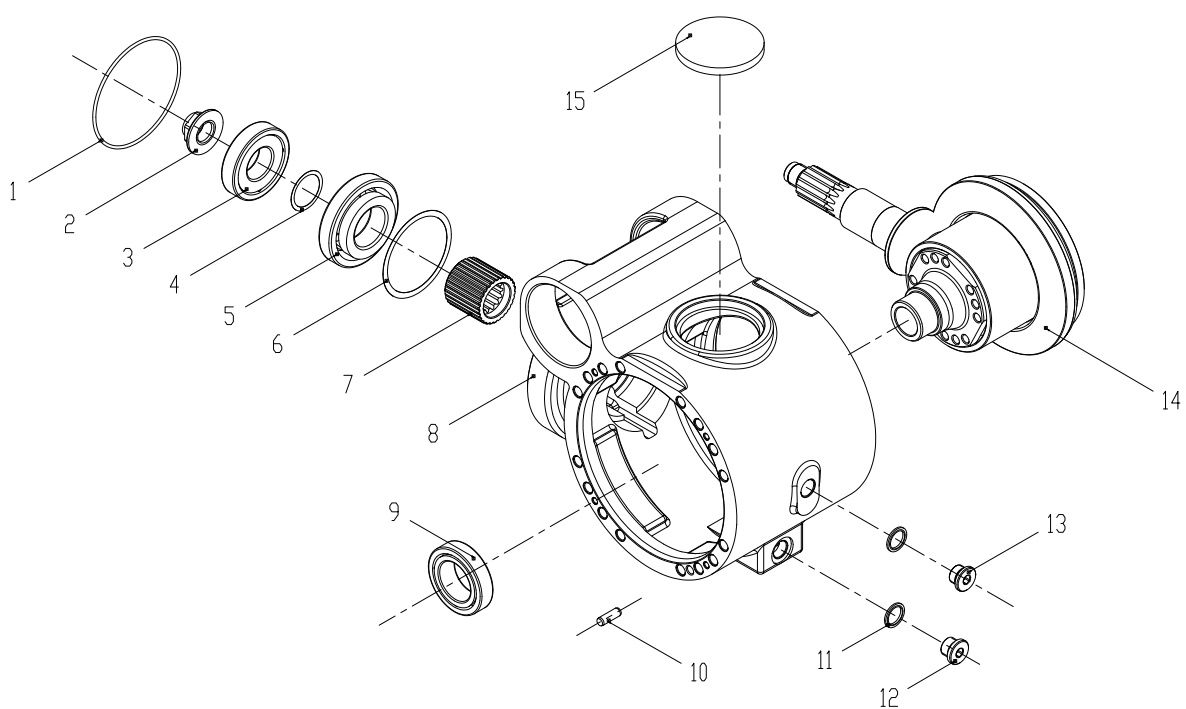
- 12) 拆卸螺母 (5)、紧定螺钉 (4)，取下传动轴组件 (1)；
- 13) 拆卸螺栓 (2)，取下桥壳组件 (3)；
- 14) 拆下螺塞 (6)、垫圈 (7)；



- 15) 取下O型密封圈 (3)；
- 16) 拆卸螺栓 (1)、湿式制动器自调机构总成 (2)；
- 17) 拆卸活塞 (4)、矩形密封圈 (5)、矩形密封圈 (6)；
- 18) 拆卸销 (7)、挡板 (8)；
- 19) 拆卸螺塞 (13)、垫圈 (15)、放气嘴 (14)，取下制动器壳体 (12)；
- 20) 取下O型密封圈 (23)、拆卸螺栓 (22)，取下轴承座 (21)；
- 21) 拆卸螺栓 (11)、锁垫 (10)、差速器调整螺母 (9)，取下销 (19)、弹簧 (20)；
- 22) 拆卸销 (16)、活塞、矩形密封圈 (17)、矩形密封圈 (18)；

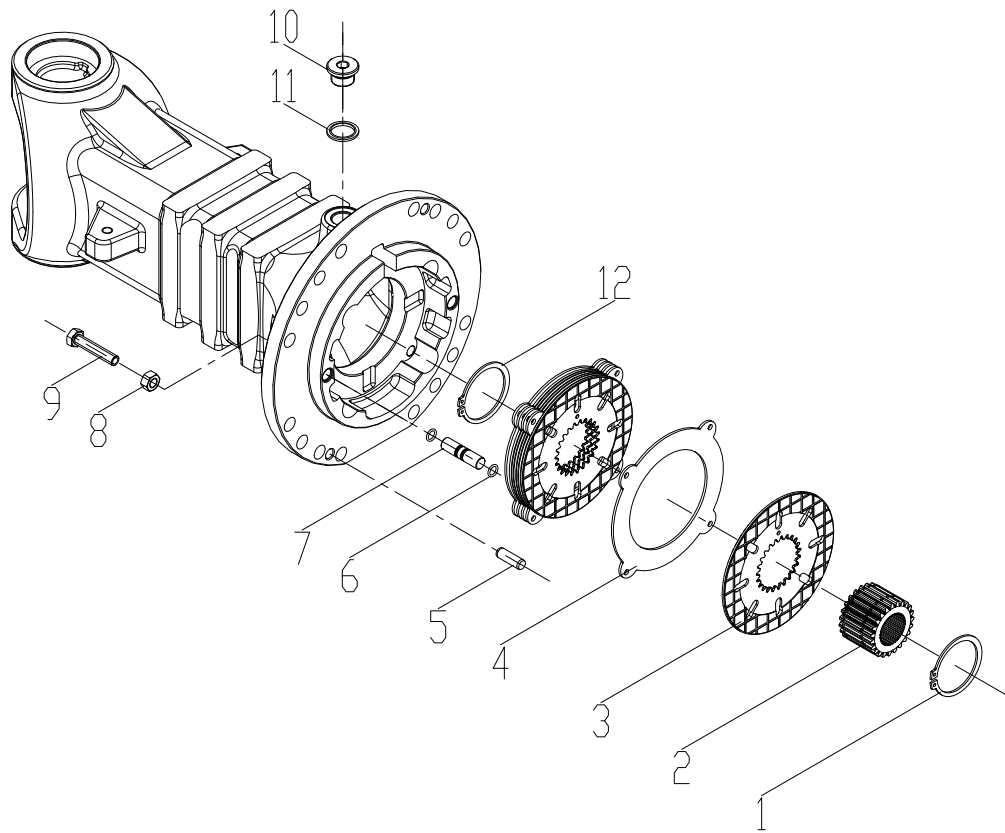


- 23) 依次拆下O型密封圈（1）、锁紧螺母（2）、输入法兰（7）；
 24) 拆卸轴承（3）、垫圈（4），轴承（5）、垫圈（6）；
 25) 取下差速器总成（14），拆卸轴承（9）；
 26) 依次拆下销（1），盖板（15），螺塞（12），螺塞（13）、垫圈（11）；



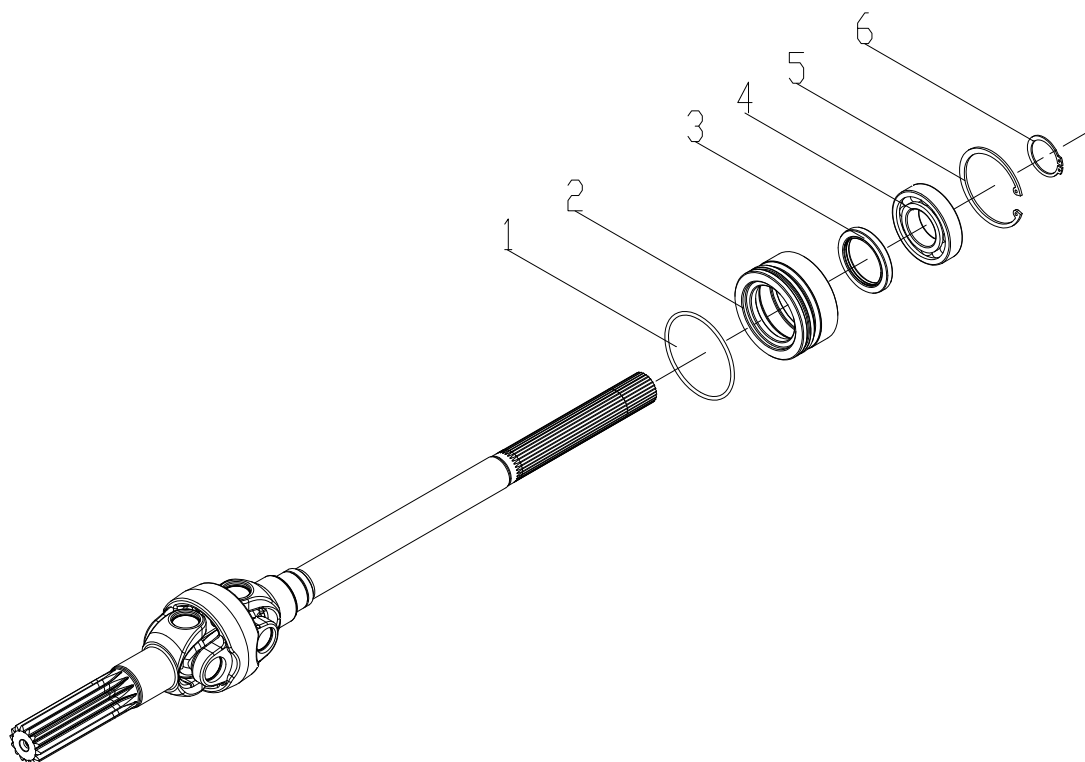
3.3.1. 桥壳组件拆解

- 1) 依次拆下挡圈（1）、挡圈（12）花键（2）、取下摩擦片总成（3）、制动片（4）；
- 2) 拆下螺栓（9）、螺母（8），取下顶柱（7），O型密封圈（6）；
- 3) 拆卸销（5）、螺塞（10）、垫圈（11）；



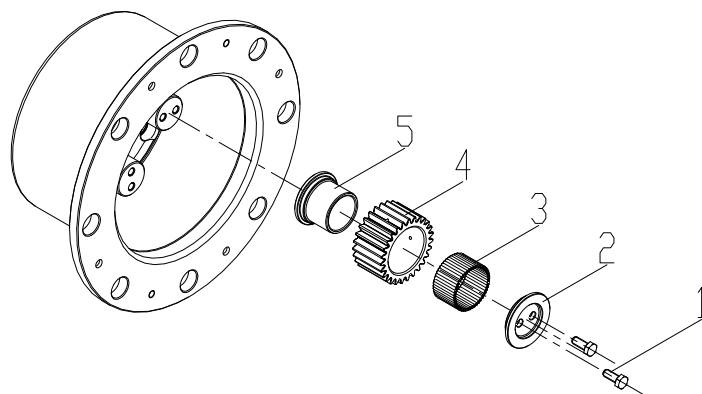
3.3.2. 传动轴组件拆解

- 1) 依次拆下挡圈（6）、挡圈（5）、轴承（4）、密封圈（3）、轴承座（2）、O型密封圈（1）；



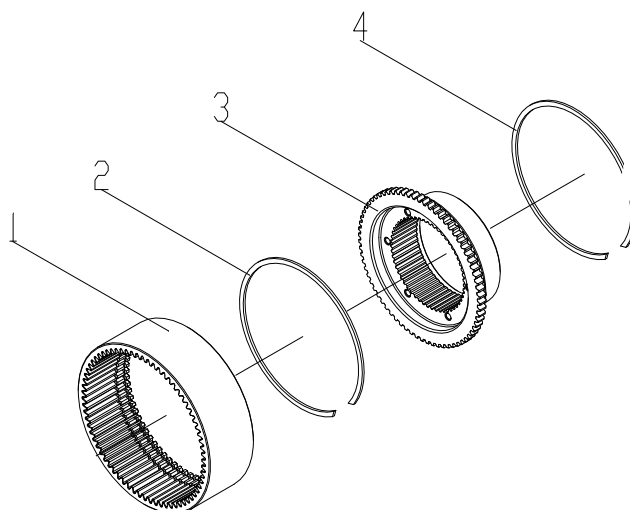
3.3.3. 轮边行星架组件拆解

1) 依次拆下螺栓（1）、行星轮挡圈（2）、滚针（3）、行星轮（4）、行星轮轴套（5）；



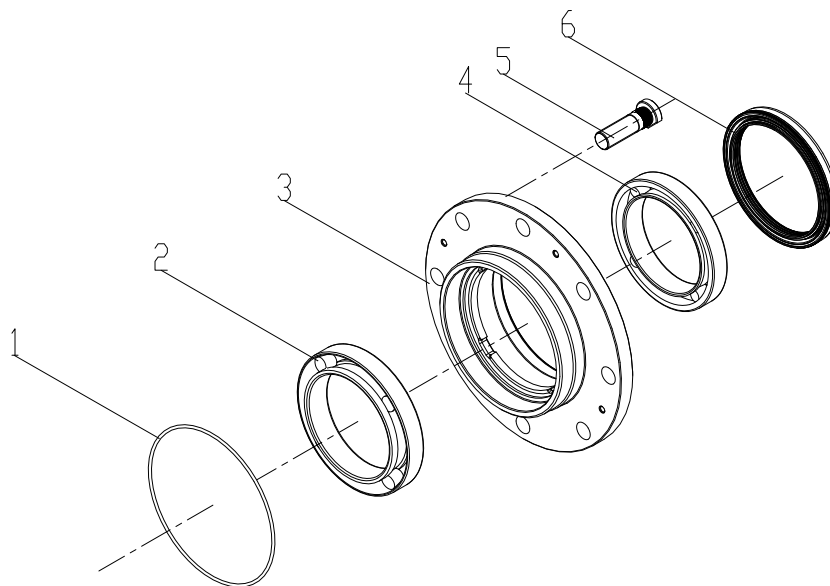
3.3.4. 齿圈支承组件拆解

1) 依次拆卸挡圈（2）、挡圈（4）、齿圈（1）、齿圈支承（3）；



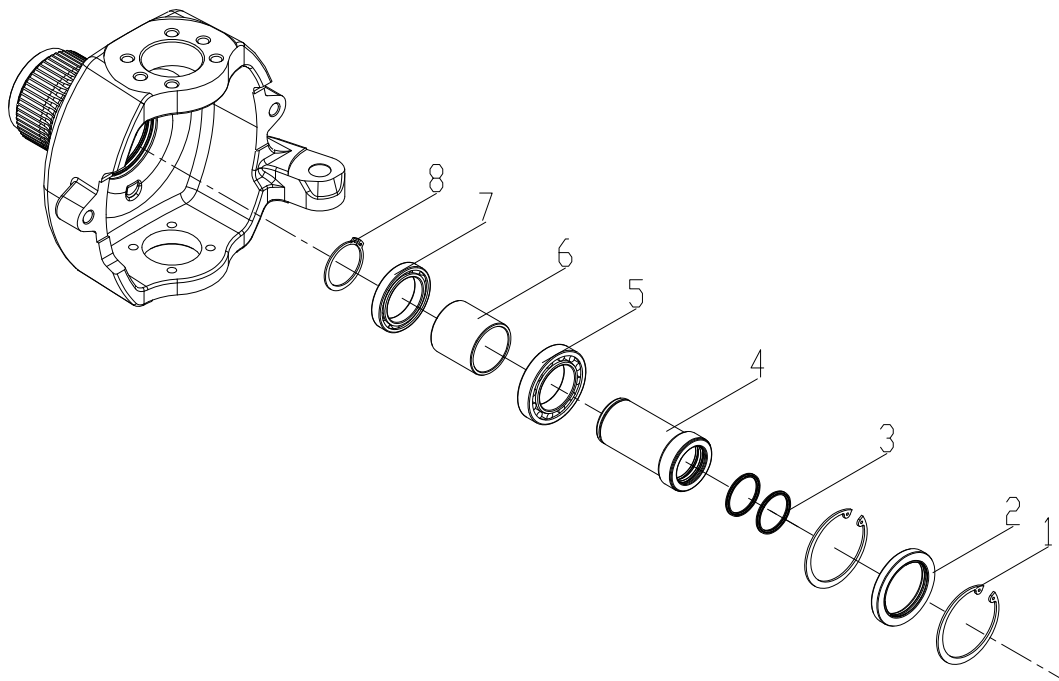
3.3.5. 轮毂组件拆解

- 1)、拆下拆卸轮毂螺栓（5）、O型密封圈（1）、油封（6）；
- 2)、拆卸轴承（2）、轴承（4）、轮毂（3）；



3.3.6. 转向节组件拆解

- 1)、拆卸油封（2）、挡圈（1）、取下花键套组件；
- 2)、拆卸挡圈（1）、轴承（3）、轴套（6）、轴承（5）。
- 3)、取下星型密封圈（3）、花键套（4）。



四、操纵及制动系统

本车制动系统分行车制动和驻车制动两部分。

本车行车制动系统采用双回路制动原理，制动系统通过齿轮泵、制动充液阀、制动阀及备用蓄能器等结构提供车辆制动。前桥、后桥是独立的行车制动，即使前桥刹车出现问题，后桥也可以刹停车辆。非常安全可靠。

本车驻车制动在车辆制动充液阀未工作时默认驻车，在非工作状态默认刹停可防止操作疏忽产生安全事故，提升安全性，另外在如果行车制动失控时，可使用驻车制动应急刹停，确保了人员安全。

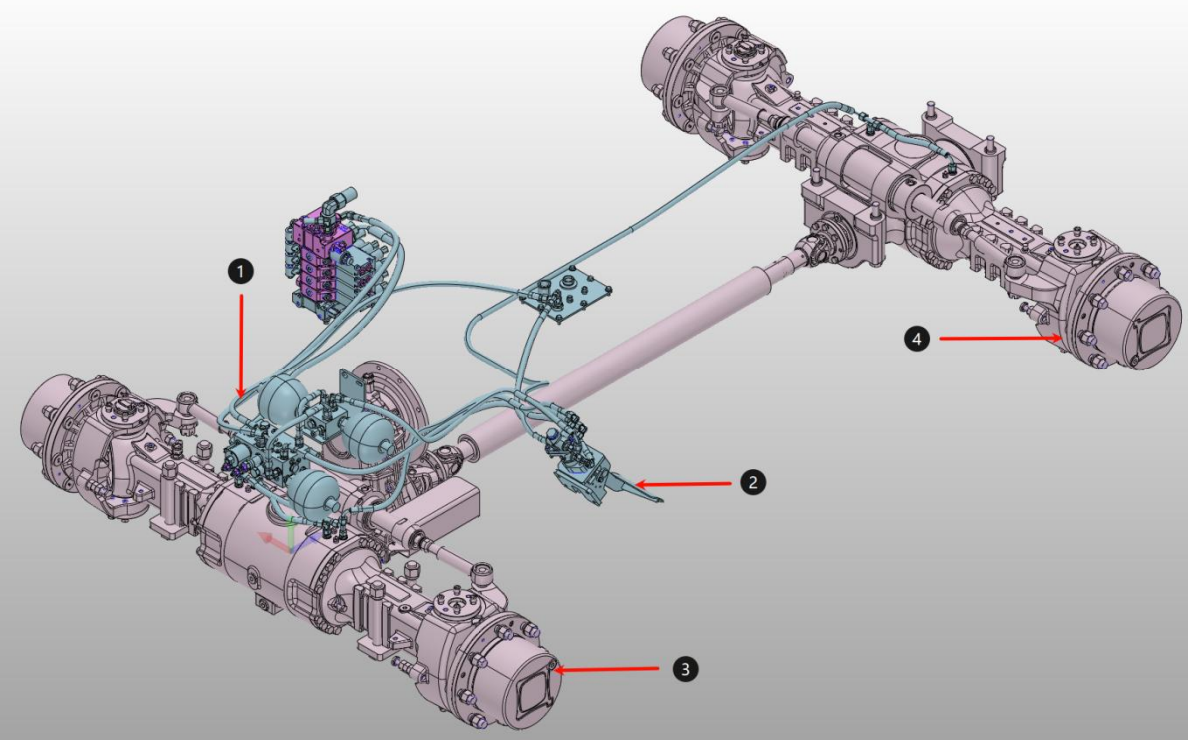


图 4-1 制动系统

1-制动油路

2-制动踏板总成

3-前桥总成

4-后桥总成

数据：

制 动	行车制动油压（bar）	40
	行车制动扭矩（KNm）	3.7
	行车制动油量（mL）	2.7
	制动间隙自调机构	有

4.1. 制动踏板总成

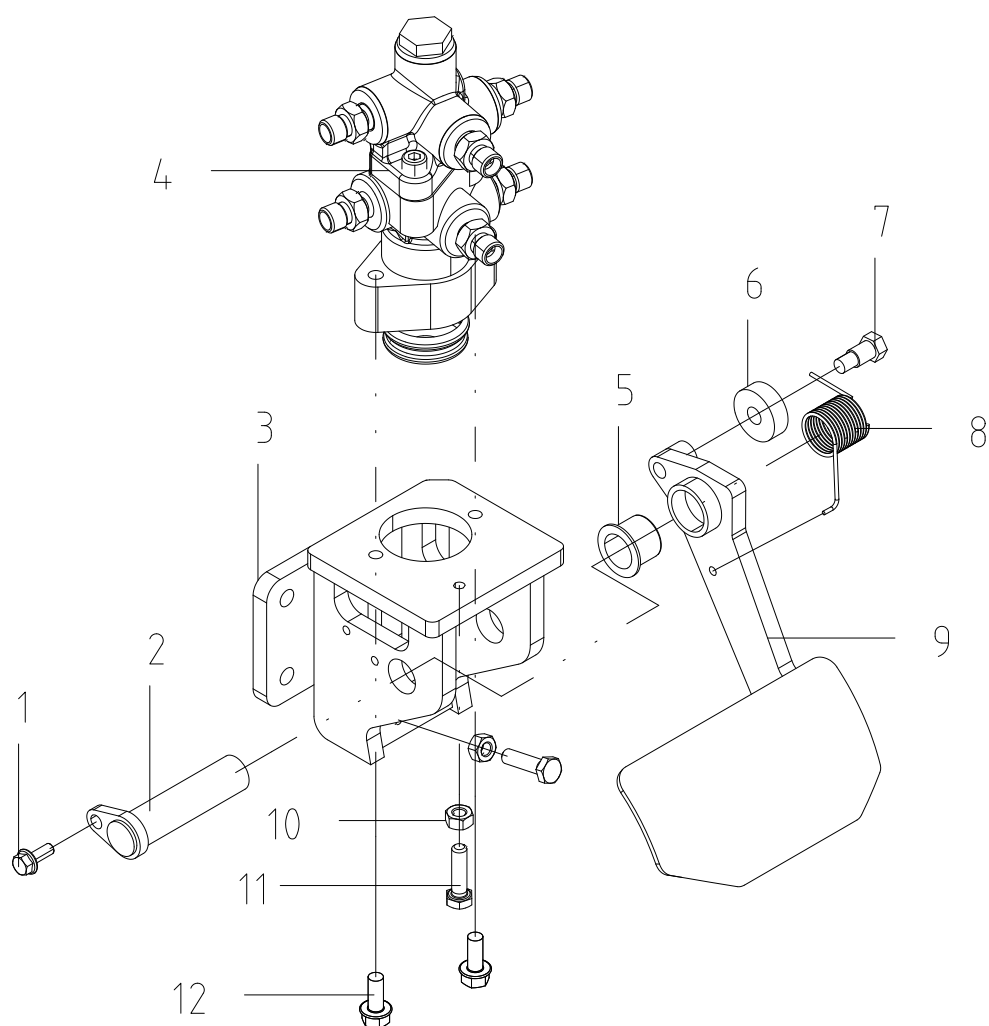


图 4-2 制动踏板总成

1-螺栓M6X20

2-销轴

3-支架总成

4-双回路制动阀

5-套

6-滚轮

7-定位螺钉

8-扭簧

9-制动踏板

10-螺母M6

11-螺栓M6X30

12-螺栓M8X25

4.1.1. 制动踏板调整

1) 调整制动踏板限位螺栓（10）使滚轮（6）在踩下踏板时恰好能有效触发双回路制动阀（4），并紧固螺栓螺母（11）。

2) 调整扭簧（8），使踏板一侧扭簧勾位于2处孔位，支架一侧的扭簧勾位于1号处的三个孔位中的一个。1号处三个孔位由上到下会使扭簧扭转量依次变大，请选择恰好让刹车踏板踩下后有力充分回弹的1号处孔位。

3) 当制动踏板逐渐踩下 10mm~20mm 时制动灯开关应完全接通，同时当脚释放到该状态时制动灯开关应无一例外的断开。

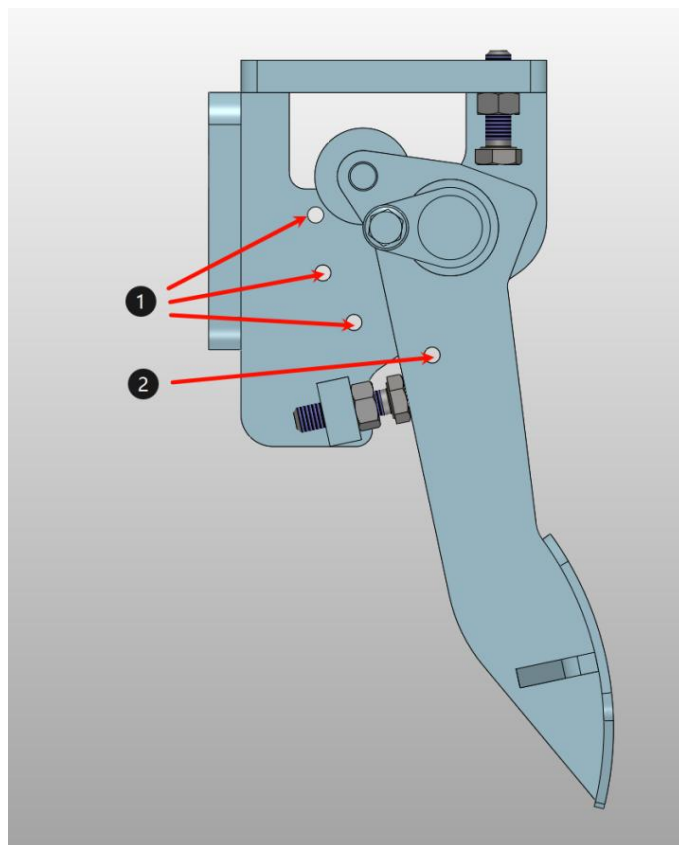


图 4-3 制动踏板调整

制动踏板及制动总泵调整要求：

1) 在更换易损件时，应根据易损件实物对应更换，在更换过程中，若有损坏的紧固件（挡圈、螺栓）则必须更换，并确保安装到位，牢固可靠，不得损坏其他部件；

2) 制动总泵的相对滑动部位（制动总泵推杆等）要使用润滑脂进行保养。若刹车不灵或疲软，则要检查制动总泵易损件和制动系统；

3) 调整好制动踏板后操纵制动踏板到全程，不允许出现异响、干涉现象；

4) 踏板操作绝对无卡死等现象，连接制动踏板与制动总泵推杆的开口销应可靠的安装；

5) 制动总泵更换后未经试验合格不得装机。

4. 2. 制动油路

4. 2. 1. 制动油路系统

制动油路系统由双回路制动阀控制制动液压油路。详见图 。

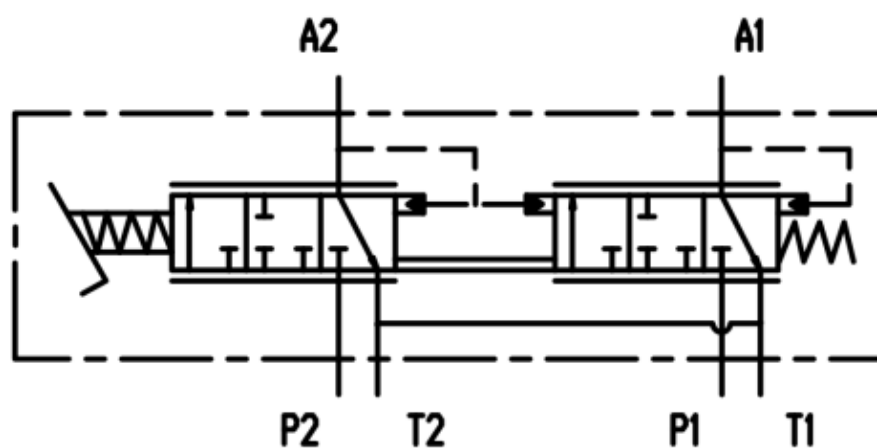
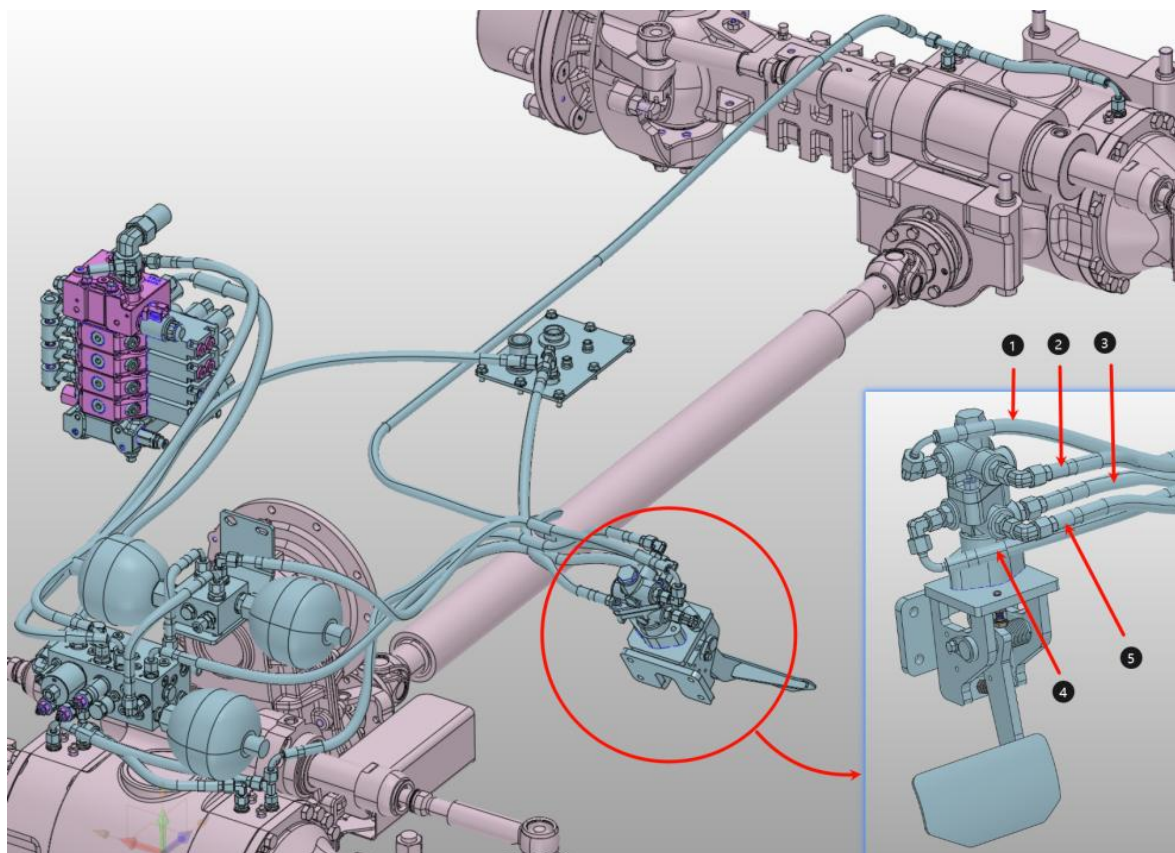


图 4-4 制动操纵管路

1-P1

2-A1

3-T2

4-P2

5-A2

4. 3. 双回路制动阀

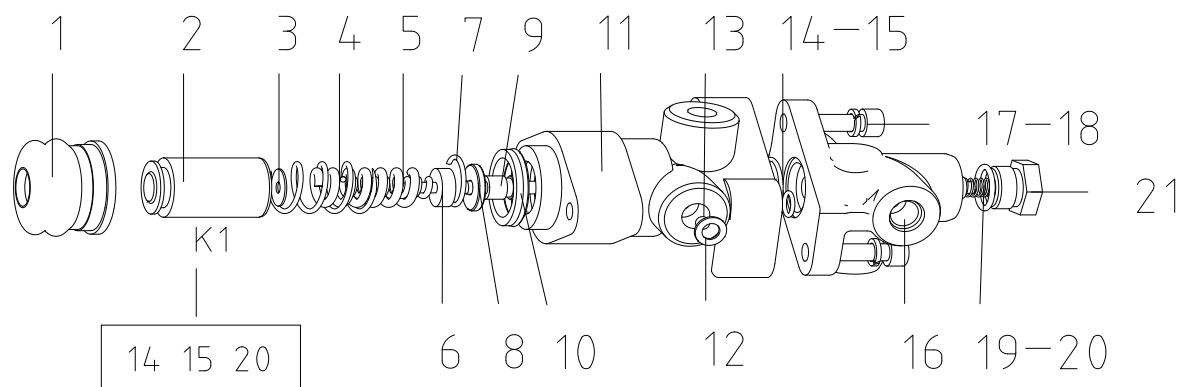


图 4-5 制动阀结构图

- 1-防尘罩
- 2-套筒
- 3-垫片
- 4-弹簧
- 5-压缩弹簧
- 6-压座组件
- 7-孔用钢丝挡圈
- 8-垫板
- 9-滑阀
- 10-C1型密封圈
- 11-上阀体
- 12-钢球
- 13-锁紧垫片
- 14-0型圈
- 15-0型圈
- 16-下阀体
- 17-内六角圆柱头螺钉
- 18-标准弹垫
- 19-单向阀弹簧
- 20-0型圈
- 21-螺塞

检测

在制动液中清洗所有零部件，并检查它们情况。

序号	检测情况	校正措施
1	油缸与活塞的运动表面有明显的划痕或磨损	更换
2	缸体与活塞间隙超过0.15mm	更换
3	辅助皮圈、压力皮圈疲软、损坏	更换
4	弹簧疲软和损坏	更换

注意！

-
- a. 拆下皮圈后丢弃，换上新的。
- b. 拆下零件在清洁场地进行，拆下零件依次排放整齐。
- c. 不能用其它清洗剂清洗零件。
-

4.3.1. 制动系统中的空气排空

警告



每次安装或者维修制动系统组件或添加制动液后应排除制动系统中的空气。如果系统中有空气，制动器将不能正确地运行而且会引起伤害或者损伤。

① 车辆停在指定的维修场所，将叉车装车停于水平路面，货叉降低到地面，档位开关置于空档，关闭整车电源。

② 摘掉放油口上的橡胶防尘帽，将预备的透明软管两端分别装在放油口和废油收集瓶中，之后用扳手反时针方向松开放油口螺丝，同时车上的另一人反复踩制动踏板。此时刹车油会从放油口喷出，注意制动液储液罐内的液面，要随液面下降添加新制动液。待出油清亮后拧紧放油口螺丝。

③ 车上人反复踩刹车踏板到最高点并踩住刹车踏板不要松脚，车下人松开放油口螺丝，待刹车油喷净后拧紧并通知车上人松开。以上操作反复数次直到放出的刹车油中无气泡。注意制动液储液罐内的液面，要随液面下降添加新制动液。

4.3.2. 故障排除

问题	可能的原因	程序或动作
制动器压力低或无压力	制动器驱动液有泄漏。	维修制动器
车辆不会移动	液压系统受损。	维修液压系统。
制动器拖滞	活塞回位弹簧总成受损。	维修或者更换活塞回位弹簧总成。
	活塞不能回位。	检查活塞密封和密封隔板是否有膨胀或者损伤。必要时应进行更换。
	使用了错误的冷却液和/或驱动液。	检查活塞密封和密封隔板是否有膨胀或者损伤。必要时应进行更换。清洗系统并使用规定的液体。
制动性能变化剧烈或者性能下降	压力太低不足以带动制动器。	检查制动器踏板系统。检查泄漏制动系统或者制动器和正确的引起。
	摩擦盘磨损或者损坏。	检查和更换盘如有必要。
	密封和/或盘过热。	检查并更换盘和密封如有必要。
	冷却液变脏或者受到污染。	放出并冲洗液压油。换用合格的液体。（某些情况下，可能需要更换摩擦盘）然后更换过滤器。
制动器驱动液有泄漏	活塞密封磨损或者损坏。	更换活塞密封。
	活塞密封熔化或者受到挤压。	排除过热的原因并更换密封。
	活塞和/或制动器外壳的孔在密封或密封唇区域有腐蚀、凹陷、磨损或其它损伤、痕迹、划痕。	对受影响的零件进行清洁、打磨、加工或者更换。
	放气螺钉松动。	拧紧放气螺钉至 20Nm–27Nm。
	进口配件或者端塞松动。	拧紧进口配件至 34Nm–47Nm。
	进口配件、端塞或者基座受损。	更换进口配件或者端塞和O 型圈（如果使用的）。维修、修平表面或者更换。
冷却液漏出制动器外壳	面密封受损、磨损或者安装不当。	重新安装和/或更换面密封。
	放油塞、注油塞，或强制冷却端塞变松。	拧紧端塞。
	端塞受损。	更换端塞。
	接头处的密封剂变质的或者用量不足。	拆解、清洁、重新密封并重新装配接头。
桥壳中充满了油，只有强制冷却方式可以工作，油可能漏出通气装置	芯轴与轮毂之间的密封磨损或受损。	更换芯轴和轮毂之间的密封。检查密封和轴颈。
	轮毂与芯轴之间唇封下面的润滑脂中堵了刷子毛。	千万不要使用刷子在密封面上涂润滑脂。

五、车身系统

T25-60XHYG车型：

T25-60XHYG车身系统主要由车架、盖板、机罩等覆盖件、右箱体、支架等组成。其主要功能：为叉装车提供坚实的支撑载体，保护驾驶员的人身安全。

车身系统采用刚性悬架，保障稳定性；液压油箱位于车架的中心安全可靠；机罩打开角度大，带自锁气弹簧，方便保养维护；车身零件使用盖板覆盖，不受雨水、灰尘侵袭。

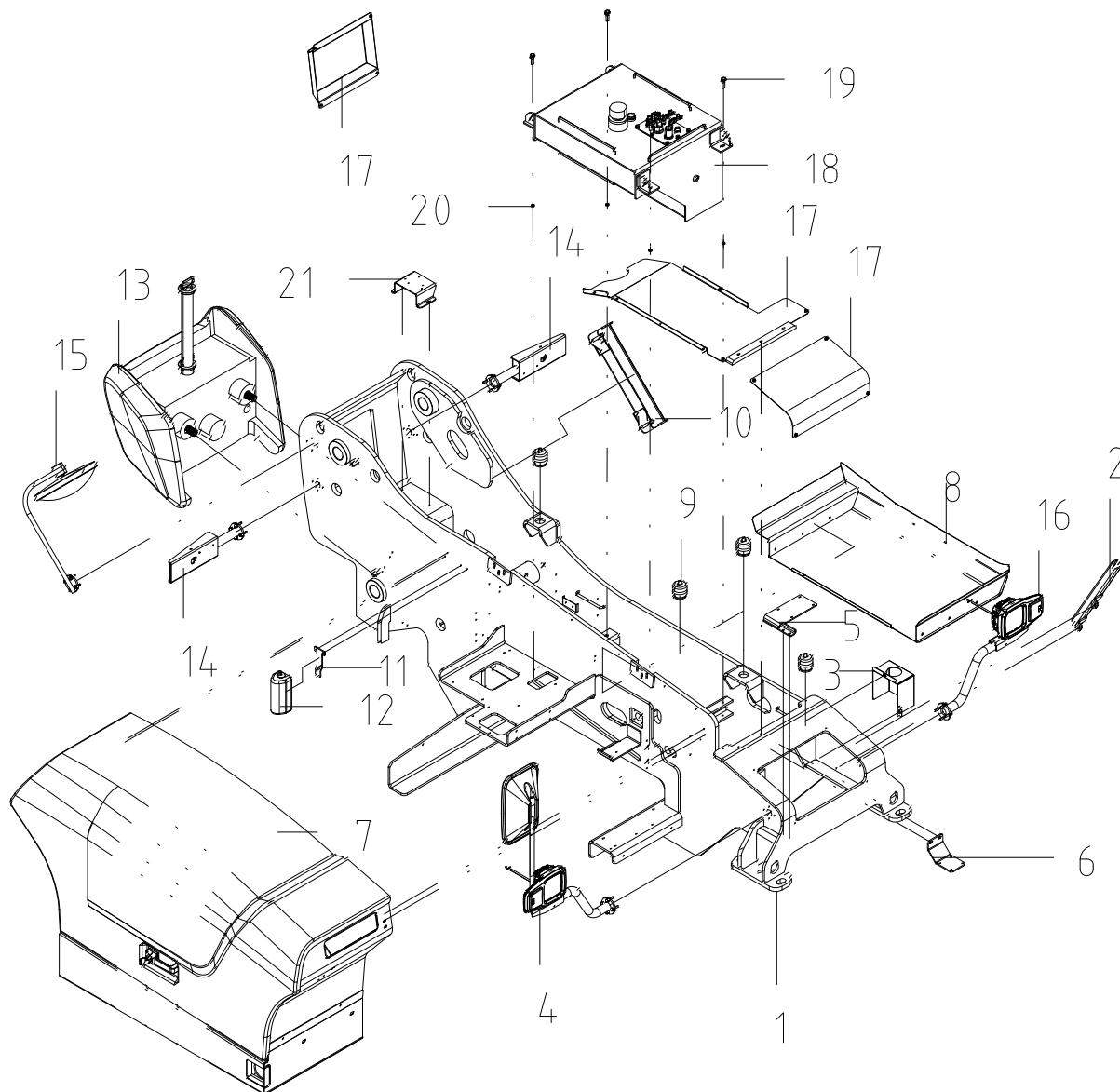


图 5-1 车身系统 (T25-60XHYG)

- | | | | |
|----------|-----------|-------------|-------------|
| 1-车架 | 2-销轴固定架 | 3-水壶支架 | 4-右前大灯支架总成 |
| 5-制动阀支架A | 6-制动阀支架B | 7-右箱体总成 | 8-驾驶室下罩板总成 |
| 9-减震垫 | 10-维修臂装配 | 11-膨胀水箱支架 | 12-膨胀水箱 |
| 13-配重总成 | 14-后灯支架总成 | 15-反光镜支架总成 | 16-左前大灯支架总成 |
| 17-覆盖件总成 | 18-液压油箱总成 | 19-螺栓M10×30 | 20-螺母M10 |
| 21-倾角支架 | | | |

T35-100XHYG车型：

T35-100XHYG车身系统主要由车架、盖板、机罩等覆盖件、右箱体、各支架等组成。其主要功能：为叉车提供坚实的支撑载体，保护驾驶员的人身安全。

车身系统采用浮动悬架，车身调平范围 $\pm 9^\circ$ ；液压油箱位于车架的中心安全可靠；机罩打开角度大，带自锁气弹簧，方便保养维护；车身零件使用盖板覆盖，不受雨水、灰尘侵袭。

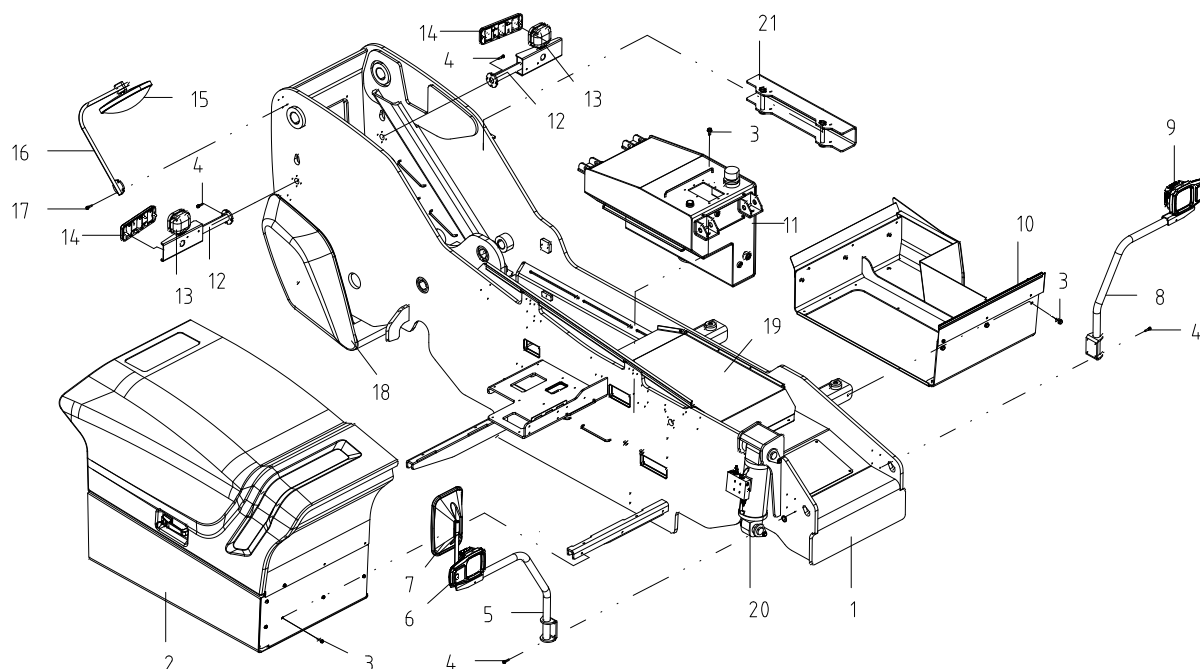


图 5-2 车身系统 (T35-100XHYG)

- | | | | |
|-------------|----------|-------------|------------|
| 1-车架组件 | 2-右箱体总成 | 3-螺栓 M12×25 | 4-螺栓 M8×30 |
| 5-右前大灯支架 | 6-右前灯 | 7-后视镜 | 8-左前大灯支架 |
| 9-左前灯 | 10-左箱体总成 | 11-液压油箱总成 | 12-后灯支架 |
| 13-LED后工作灯 | 14-后组合灯 | 15-后视镜 | 16-反光镜支架 |
| 17-螺栓 M8×30 | 18-平衡重总成 | 19-覆盖件总成 | 20-车身调平组件 |
| 21-支撑板组件 | | | |

5.1. 覆盖件总成

T25-60XHYG车型:

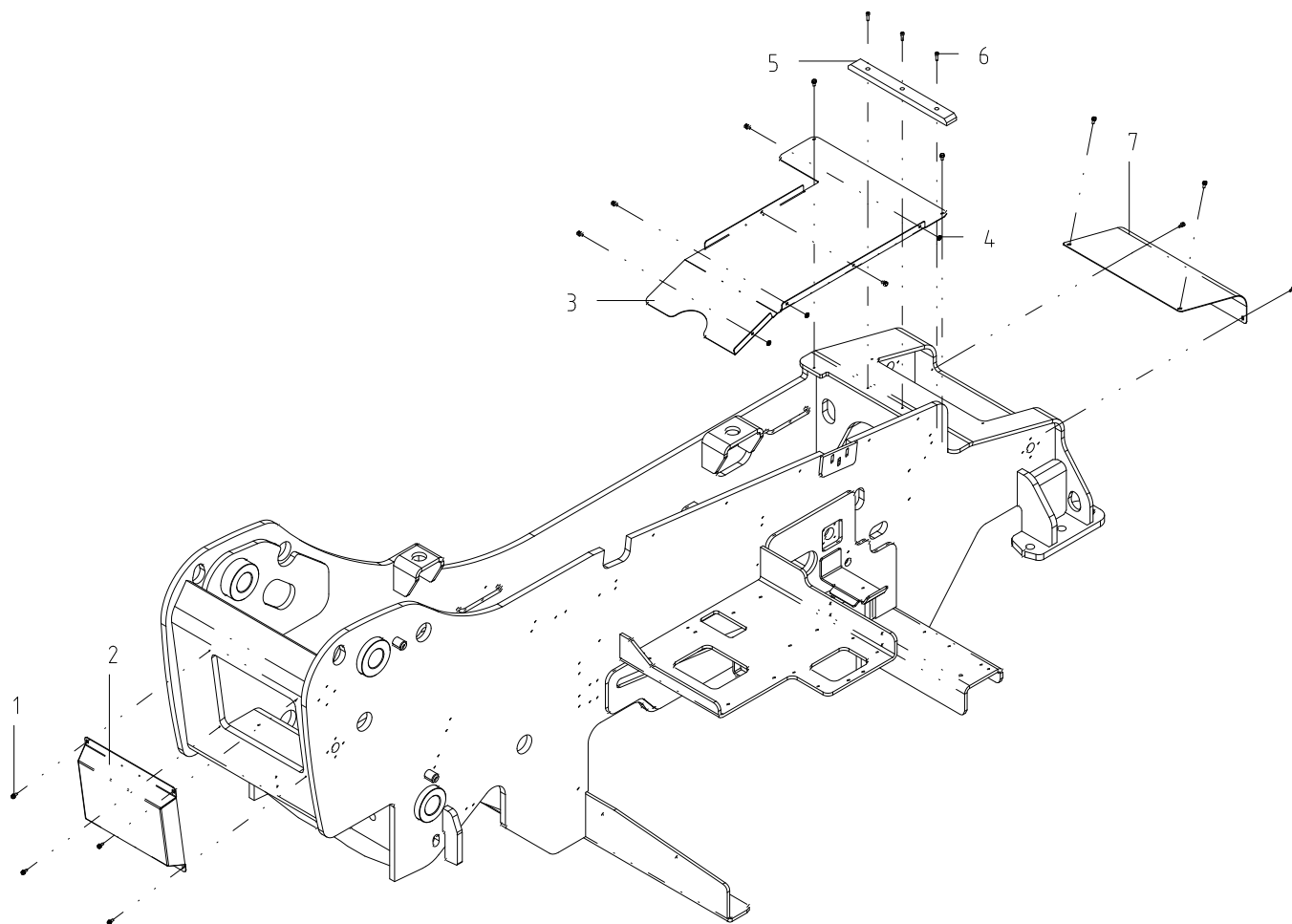


图 5.1-1 覆盖件总成 (T25-60XHYG)

1-法兰面螺栓M6×20

2-后盖板

3-中盖板

4-螺母M6

5-防护块

6-螺钉M6×20

7-前盖板

T35-100XHYG车型:

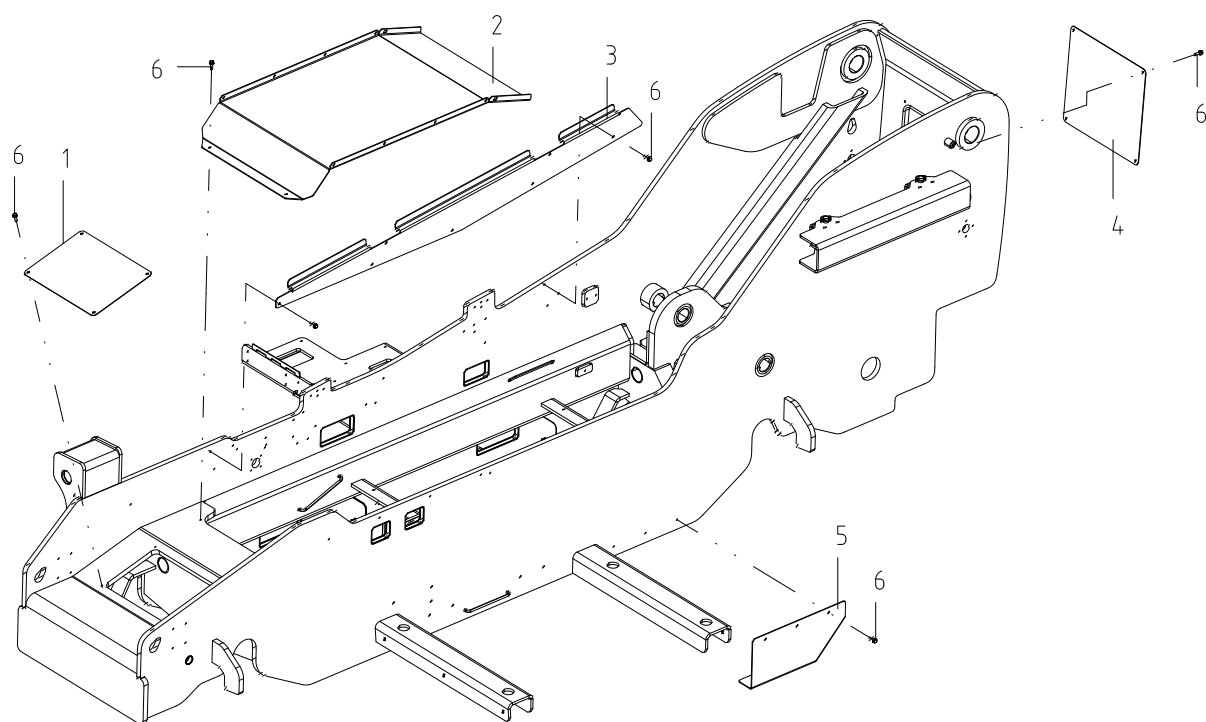


图 5.1-2 覆盖件总成 (T35-100XHYG)

1-前盖板

2-盖板

3-小墙板

4-后盖板

5-挡板

6-螺钉

5.2. 右箱体总成

T25-60XHYG车型:

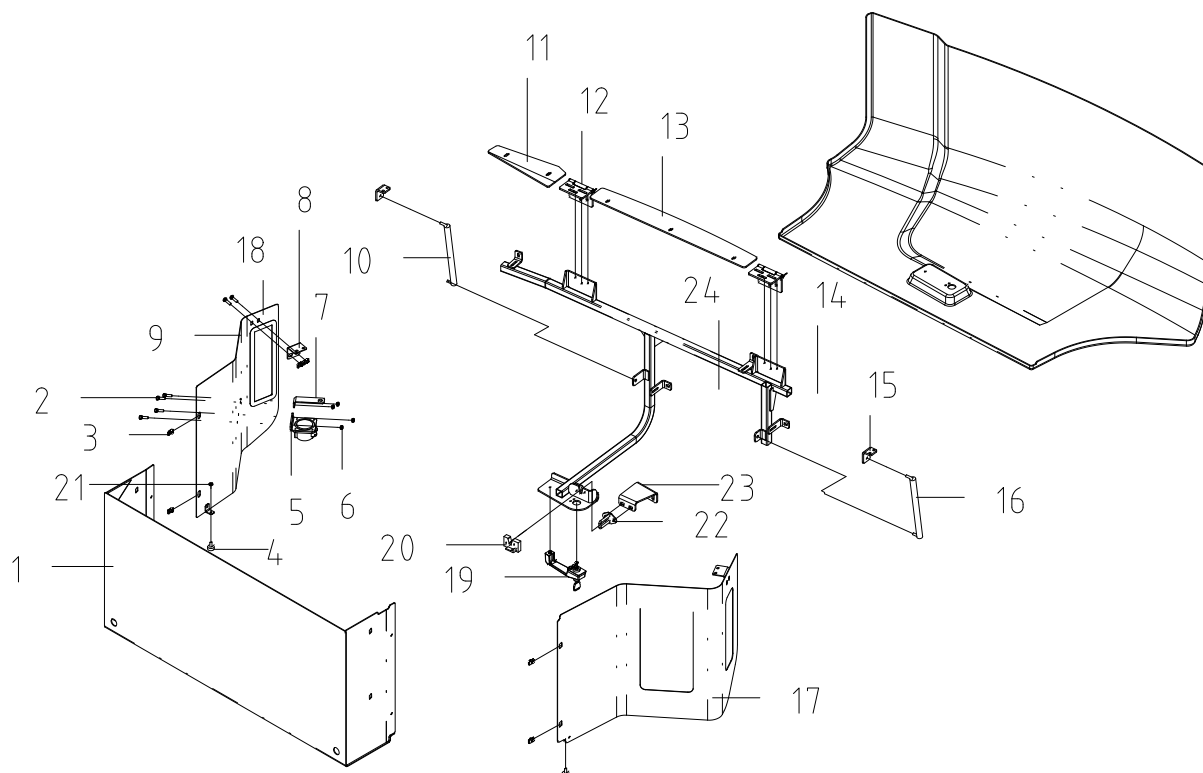


图 5.2-1 开关护罩及仪表护罩 (T25-60XHYG)

- | | | | |
|----------|--------------|----------|------------|
| 1-下机罩组件 | 2-法兰面螺栓M6×16 | 3-板簧螺母M8 | 4-减震块 |
| 5-插座支架 | 6-螺母M6 | 7-蓄能器支架 | 8-侧板固定架 |
| 9-前侧板组件 | 10-气弹簧 | 11-机罩衬板 | 12-铰链 |
| 13-机罩衬板B | 14-上机罩组件 | 15-气弹簧支架 | 16-气弹簧 |
| 17-后侧板组件 | 18-螺栓M8×20 | 19-手柄 | 20-右锁体 |
| 21-螺母M8 | 22-扣环 | 23-锁钩支架 | 24-螺栓M8×16 |

T35-100XHYG车型:

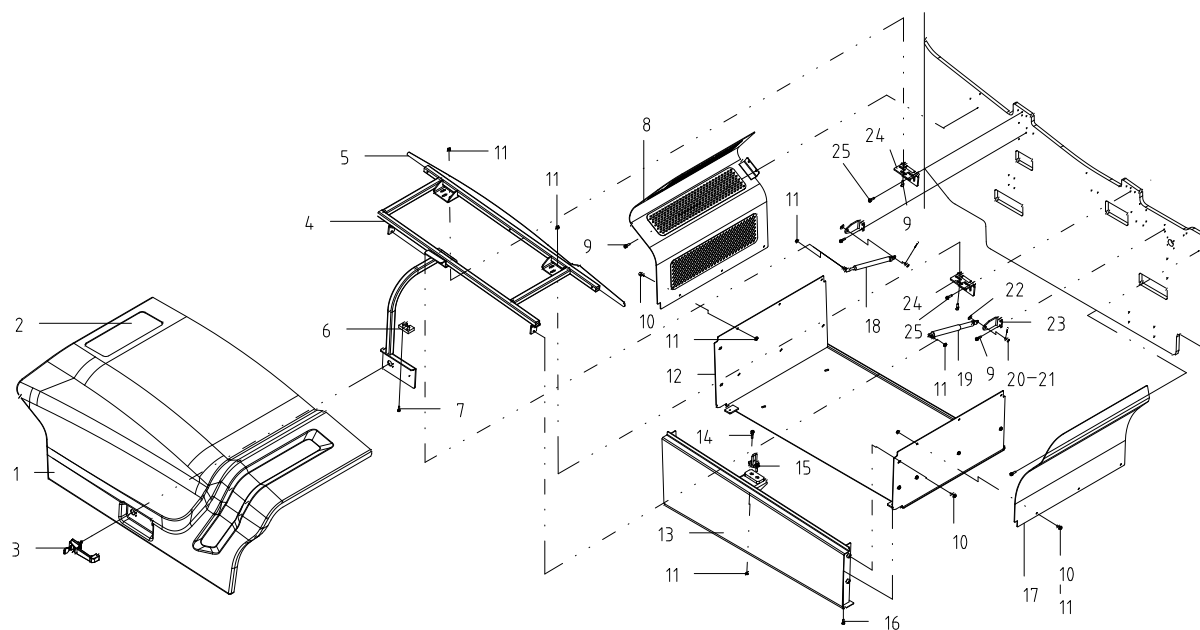


图 5.2-2 开关护罩及仪表护罩 (T35-100XHYG)

- | | | | |
|--------------|------------|-------------|-------------|
| 1-机罩 | 2-通风板 | 3-手柄 | 4-骨架 |
| 5-封板 | 6-右锁体 | 7-组合螺栓M6×25 | 8-后侧板组件 |
| 9-螺栓M8×25 | 10-螺栓M8×20 | 11-螺母M8 | 12-下机罩底板焊件 |
| 13-下机罩侧板焊件 | 14-螺栓M8×35 | 15-锁扣 | 16-螺栓M8×16 |
| 17-前侧板组件 | 18-气弹簧 | 19-气弹簧 | 20-销轴B 8×22 |
| 21-销2×24 | 22-垫圈8 | 23-气弹簧支架 | 24-铰链 |
| 25-组合螺栓M8×30 | | | |

5.3. 驾驶室下罩板总成（T25-60XHYG）

T25-60XHYG车型：

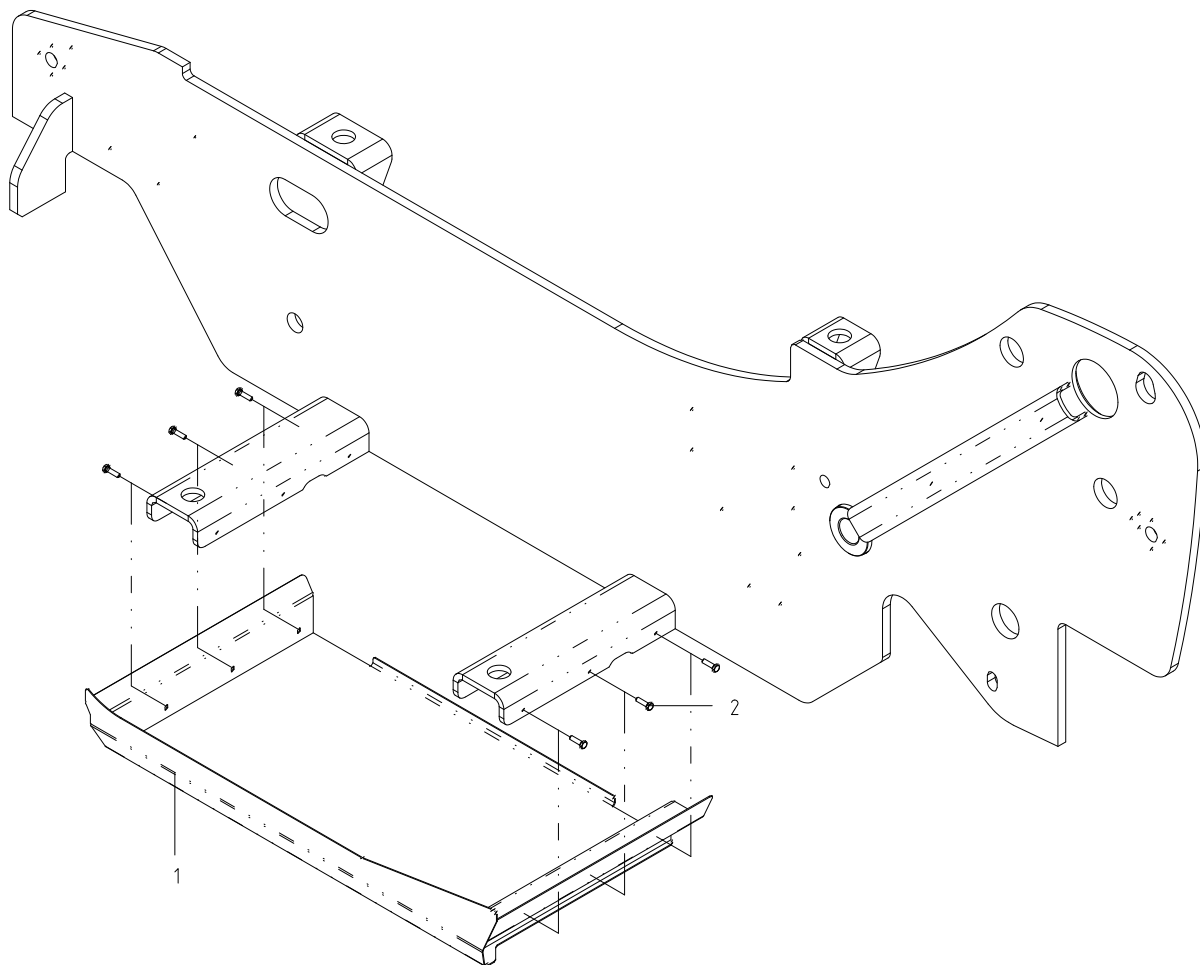


图 5.3 驾驶室下罩板总成（T25-60XHYG）

1-驾驶室下罩板焊件 2-螺栓M8×16

5.4. 驾驶室左箱体总成（T35-60XHYG）

T35-100XHYG车型：

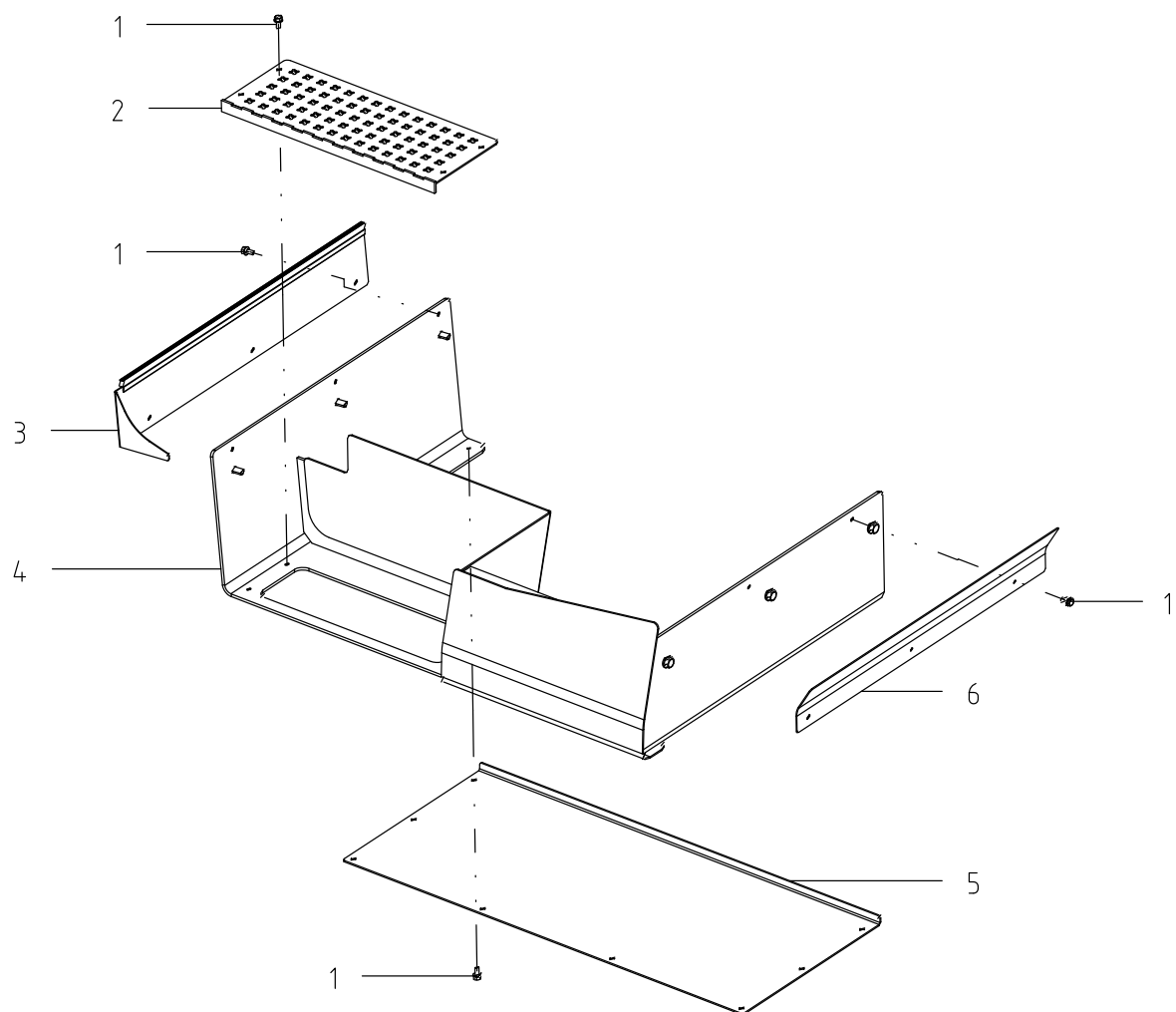


图 5.4 驾驶室下罩板总成（T35-100XHYG）

1-螺栓M8×16

2-下踏板组件

3-前挡板

4-左箱体组件

5-下挡板

6-后挡板

5.5. 平衡重总成

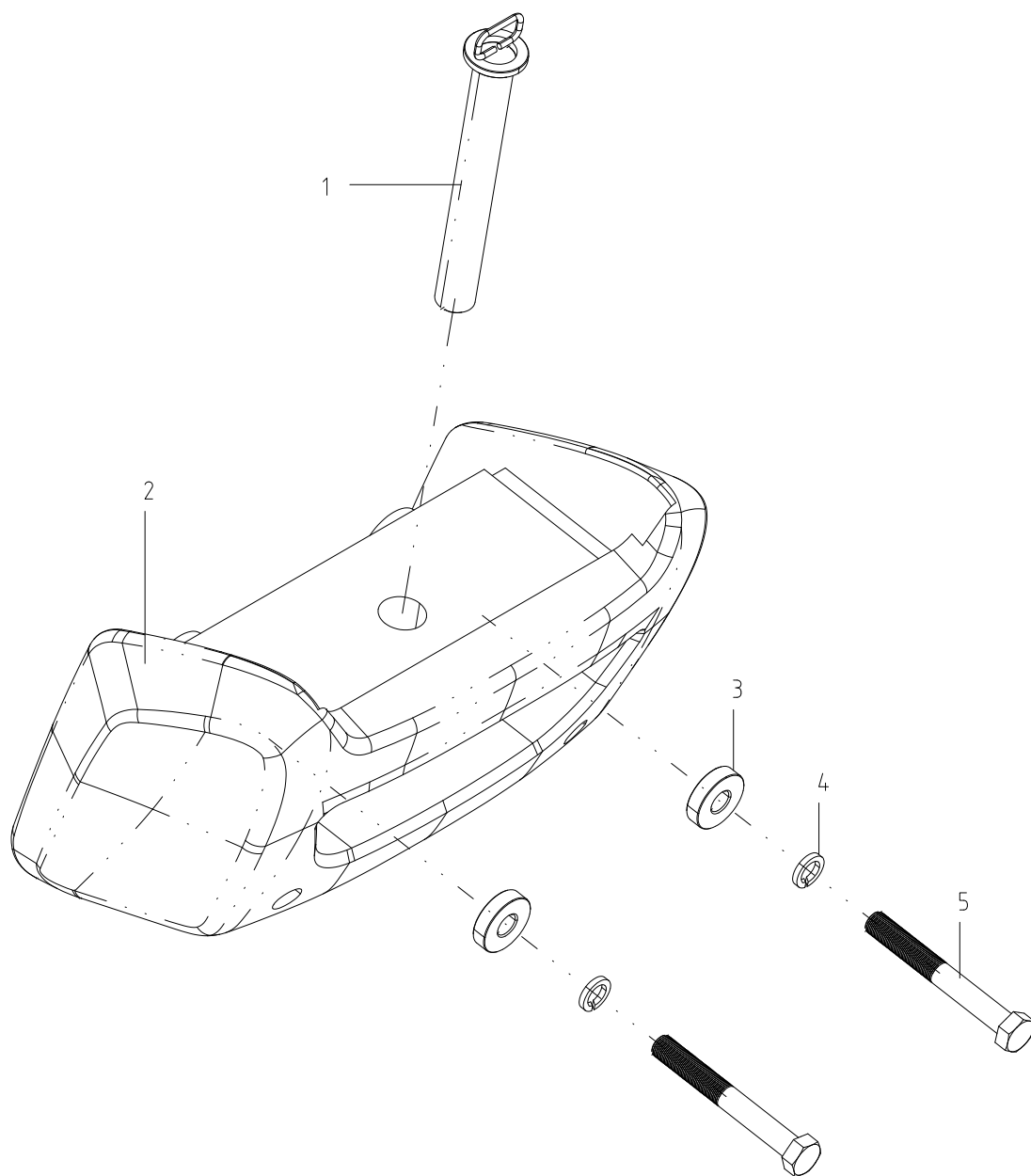


图5.4-1 配重总成 (T25-60XHYG)

1-拖重销

2-平衡重

3-垫片

4-垫圈30

5-螺栓M30×216

T35-100XHYG车型:

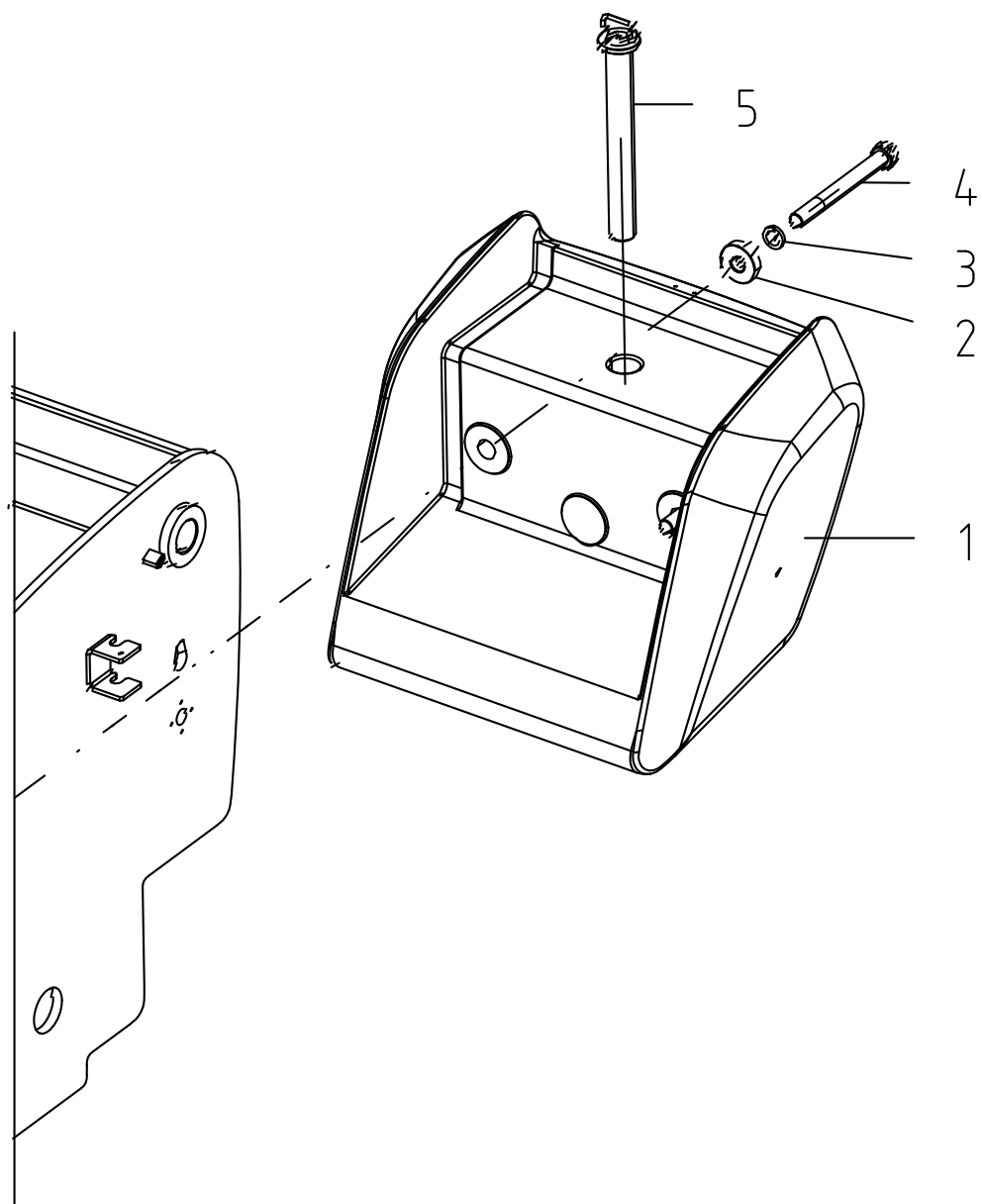


图5.4-2 配重总成 (T35-100XHYG)

1-平衡重
5-牵引销

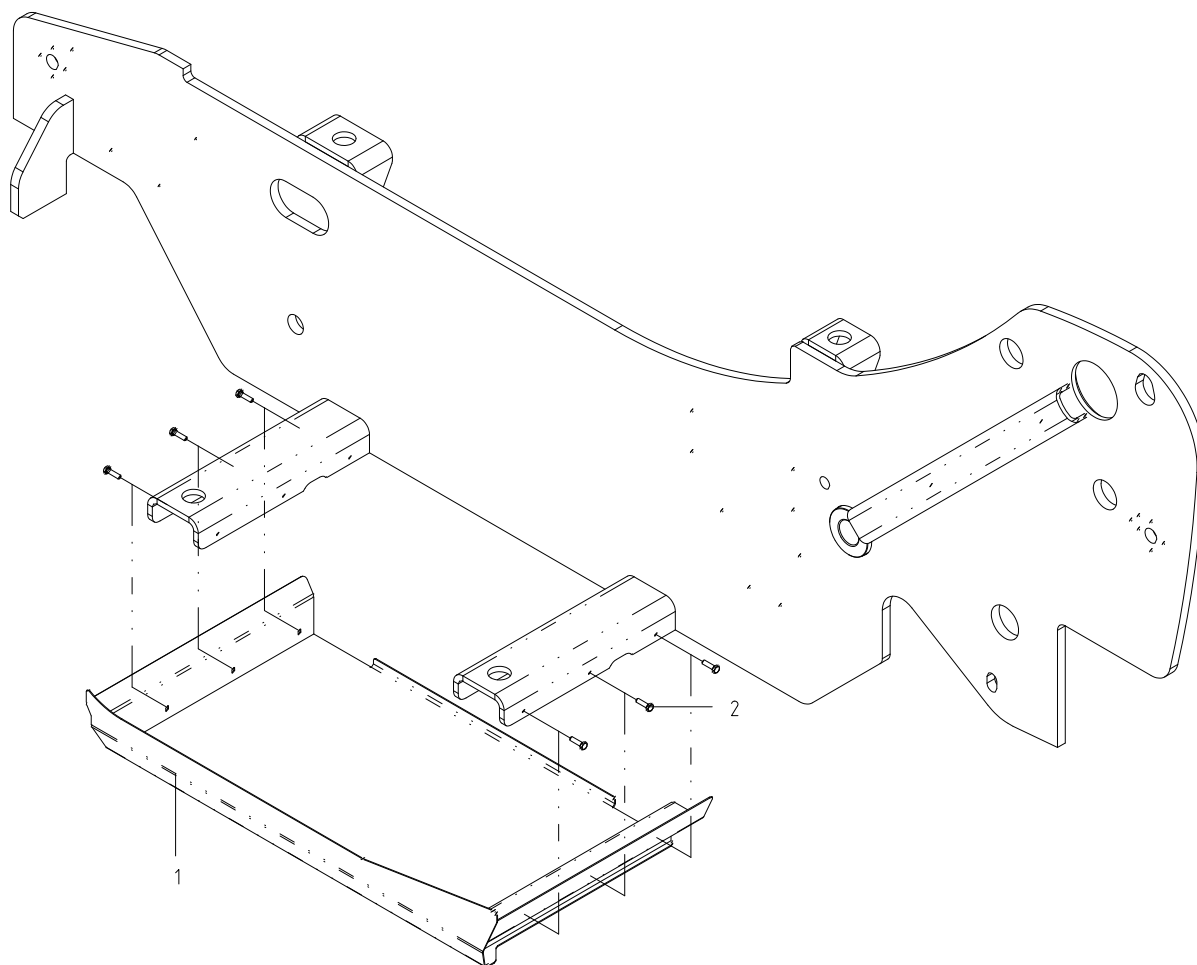
2-垫片

3-垫圈 30

4-螺栓 M30×275

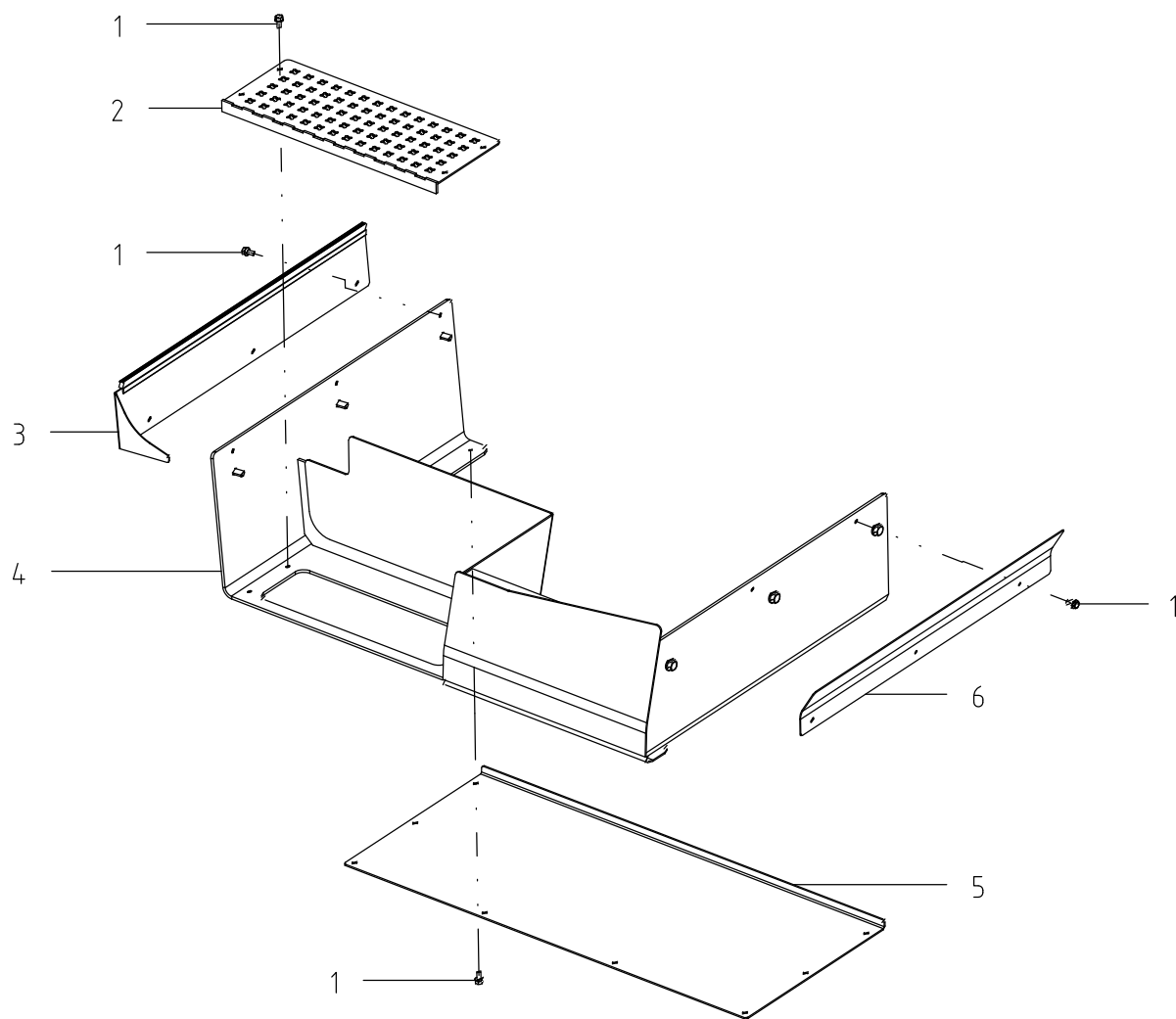
5.6. 驾驶室拆卸与安装

5.6.1. 拆下驾驶室下罩板总成（T25-60XHYG）



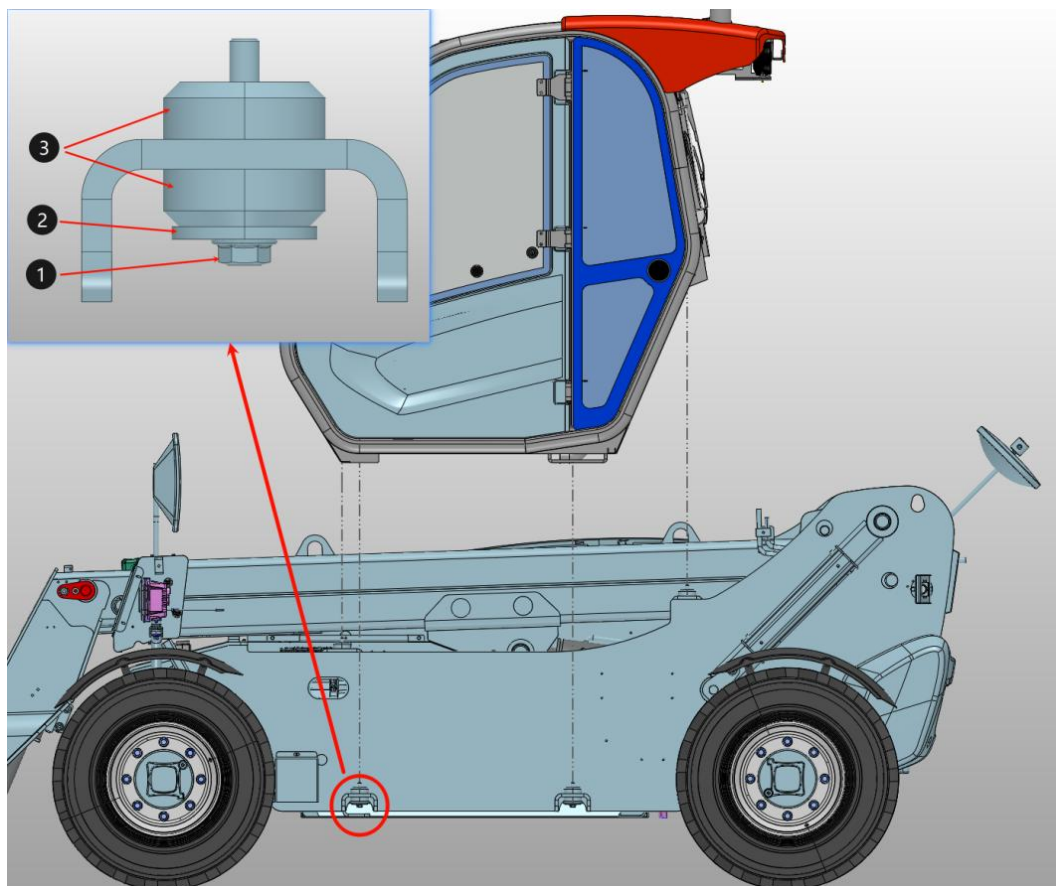
- 1) 从车架上拆下6组螺栓M8×16（2）；
- 2) 将驾驶室下罩板焊件（1）从车架上脱开；
- 3) 断开驾驶室下方和车架之间的电气线缆和管路。

5.6.2. 拆下驾驶室左箱体总成（T35-100XHYG）



- 1) 从左箱体上拆下6组螺栓M8×16（1）；
- 2) 将前挡板（3）与后挡板（6）从左箱体（4）上脱开；
- 3) 从车架上拆下6组螺栓M12×25；
- 4) 将左箱体（4）从车架上脱开；
- 5) 断开驾驶室下方和车架之间的电气线缆和管路。

5.6.3. 拆下驾驶室：



- 1) 确保断开驾驶室与车架线缆连接后，将制动和转向部分油管泄压后拆卸断开；
- 2) 拆下4处螺栓M14×90（1）和垫圈（2）；
- 3) 使用行车等吊装设备将驾驶室从车架上拆下；
- 4) 安装顺序与拆卸顺序相反。

六、液压系统

6.1. 液压系统结构

警告



- a. 在液压系统的维修时可能需断开油泵电机电控二合一上的高压电缆，涉及到高压部分！故必须严格参照第一章 安全规范进行操作！
- b. 进行维修前，拔出锂电池主箱上的 MSD 维修开关并静置 15-20 分钟让高压系统断电后，方可操作！

液压系统主要由液压油箱及其附件、油泵电机及齿轮泵、转向器、多路阀、多个功能油缸、液压管路等组成，如下图 6.1 所示。

T25-60XHYG车型：

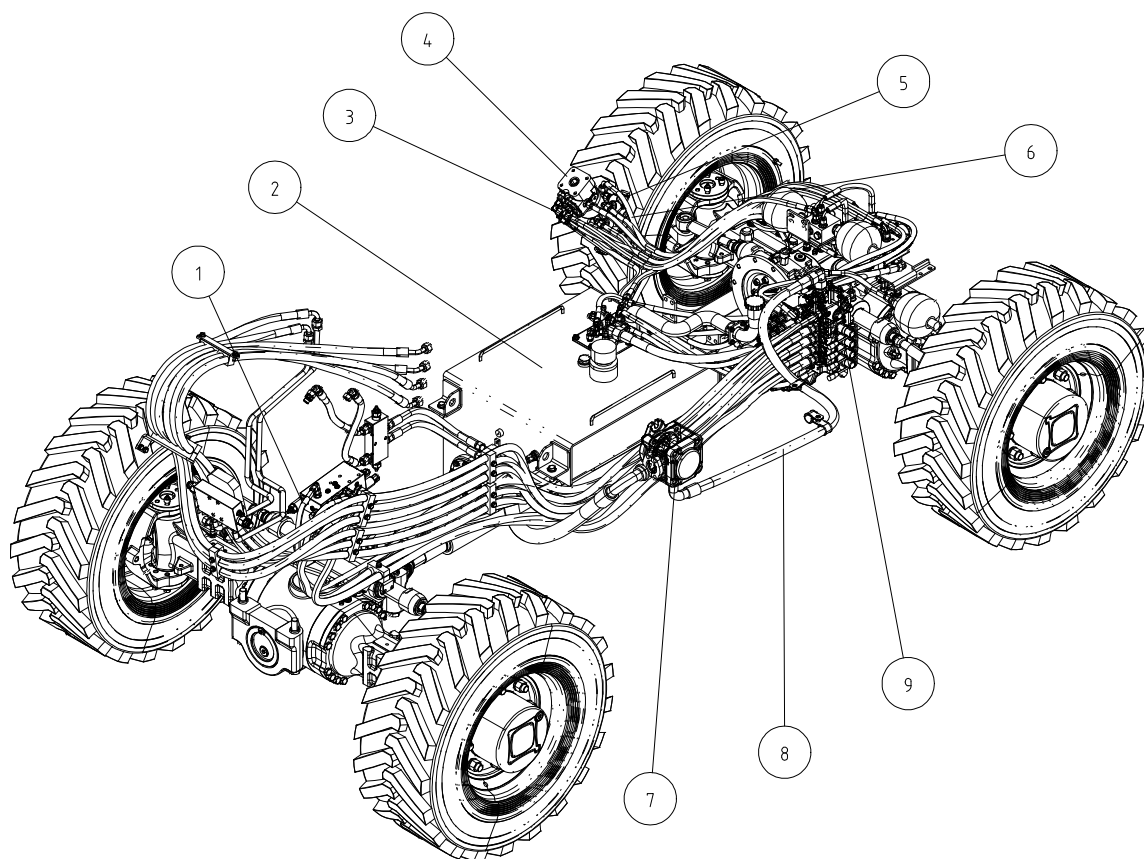


图 6.1-1 液压系统（车架部分）

1-变幅油路
5-制动阀
9-多路阀

2-油箱
3-转向油路
7-齿轮泵

4-转向阀
8-动力油路

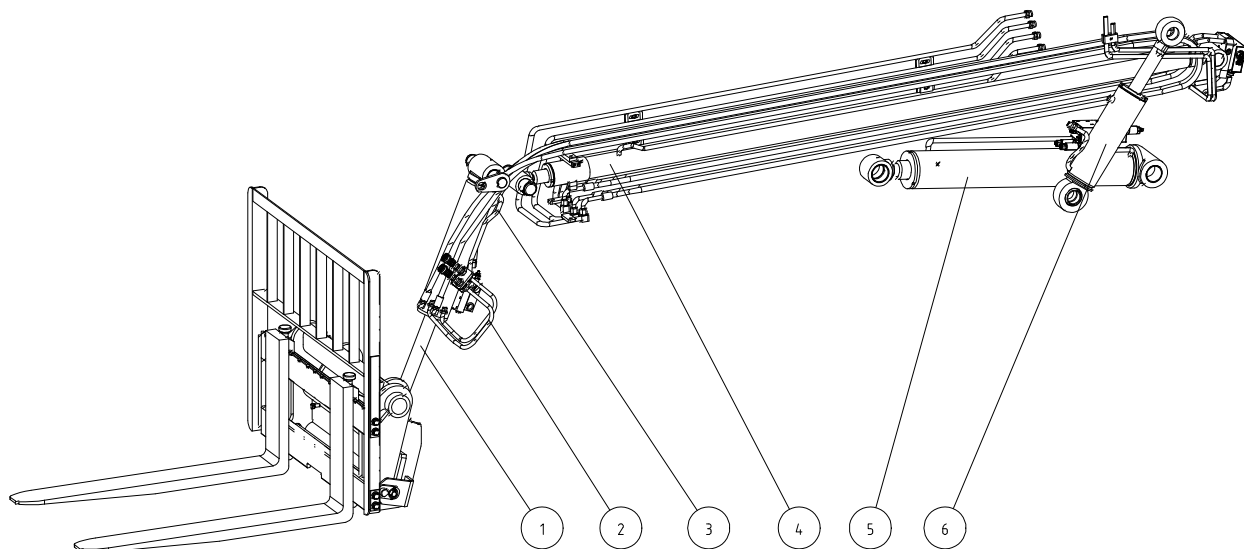


图 6.1-2 液压系统（臂架部分）

1-调平油缸

2-属具油路

3-调平油路

4-伸缩油缸

5-起升油缸

6-补偿油缸

T35-100XHYG车型：

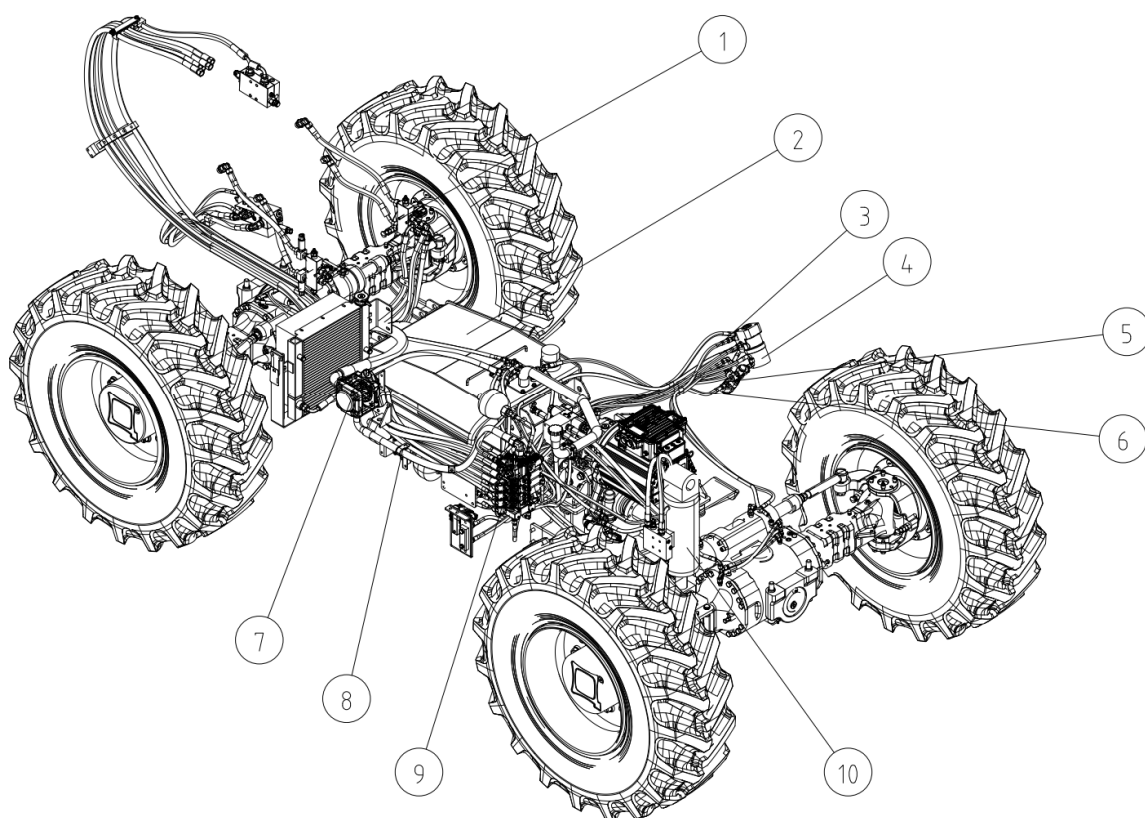


图 6.1-3 液压系统（车架部分）

1-变幅油路

2-油箱

3-转向油路

4-转向阀

5-制动阀

6-制动油路

7-齿轮泵

8-动力油路

9-多路阀

10-车身调平油路

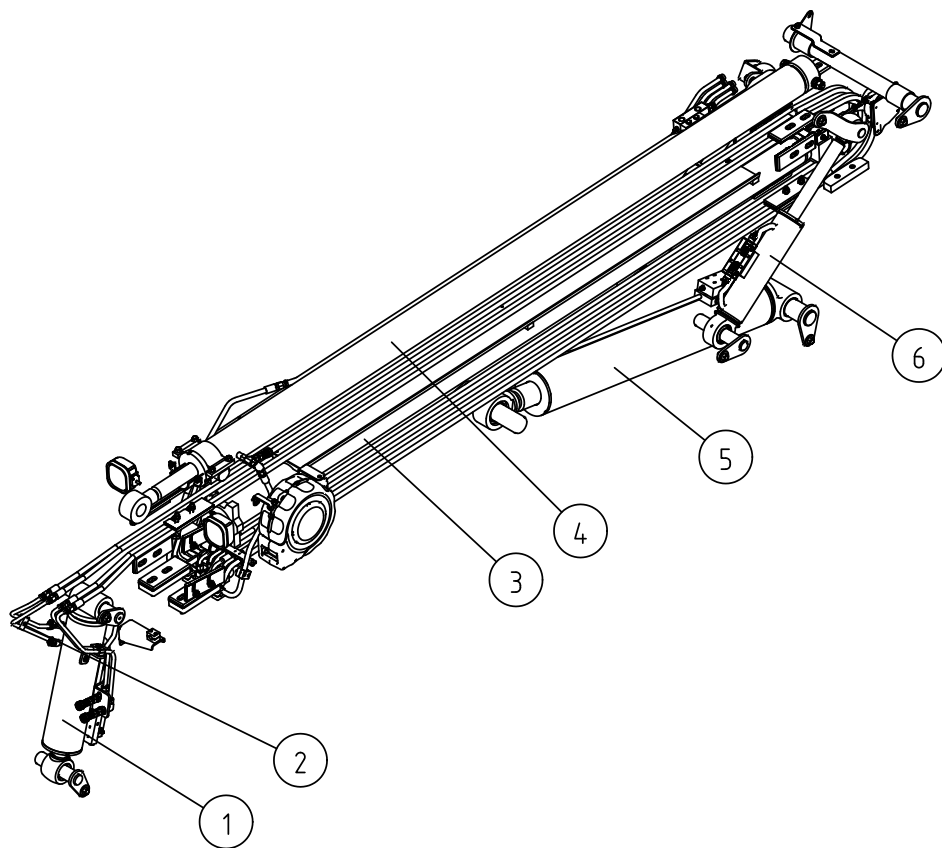


图 6.1-4 液压系统（臂架部分）

1-调平油路

2-属具油路

3-内伸缩油路

4-外伸缩油缸

5-起升油缸

6-补偿油缸

6.2. 液压系统原理

从主油泵出来的高压油到多路阀，由多路阀送到起升缸，倾斜缸或伸缩缸。当控制多路阀举升时，高压油从多路阀A1流至平衡阀V2再进入举升缸无杆腔，当下降时，高压油从多路阀B1到平衡阀V1同时先导油打开平衡阀使无杆腔油流出。当控制多路阀伸缩动作时，同样油从多路阀A3到V1，油缸伸出，下倾斜油缸和变幅油缸相关连接，当升降时，下倾斜油缸伸缩同步带动下倾斜油缸实现液控调平。叉装车的转向以及制动油从多路阀的转向优先口D先流向制动充液阀P口，充液阀11，22口是行车制动，33口控制驻车制动。充液阀P1口油继续流向转向器P口，控制转向，同时前后桥之间带有转向切换阀，可以做到切换转向模式。

T25-60XHYG车型:

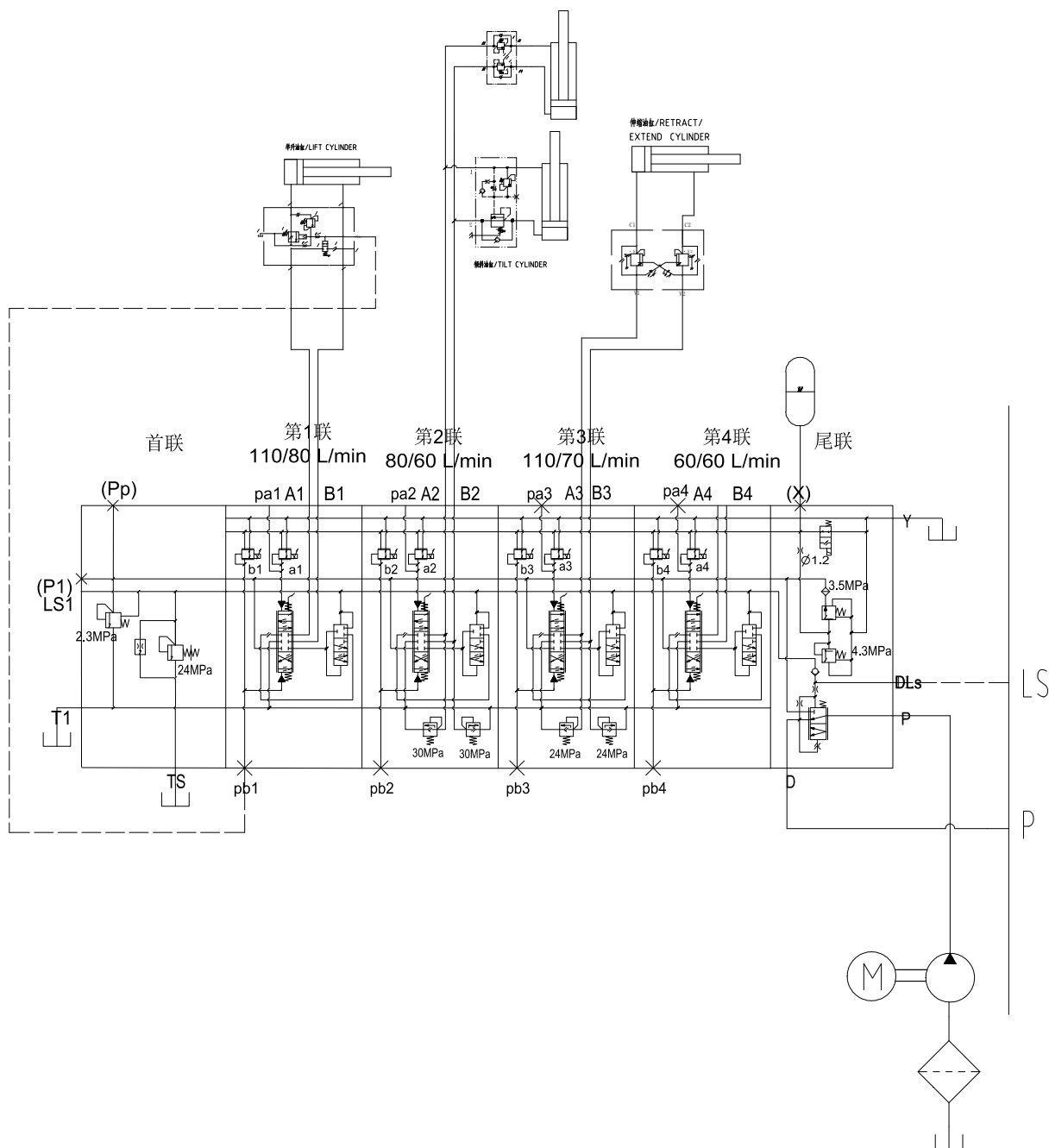


图 6.2-1 四驱液压系统原理图 (T25-60XHYG)

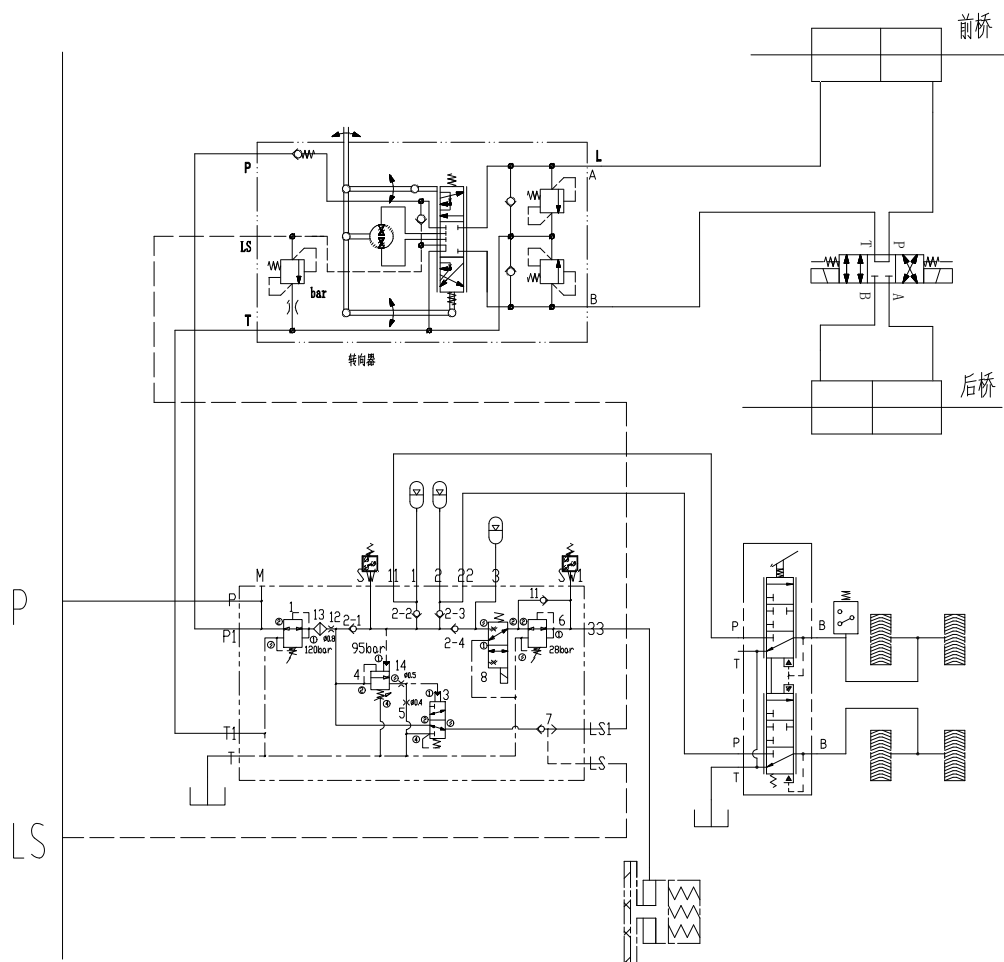


图 6.2-1 四驱液压系统原理图 (续)

T35-100XHYG车型:

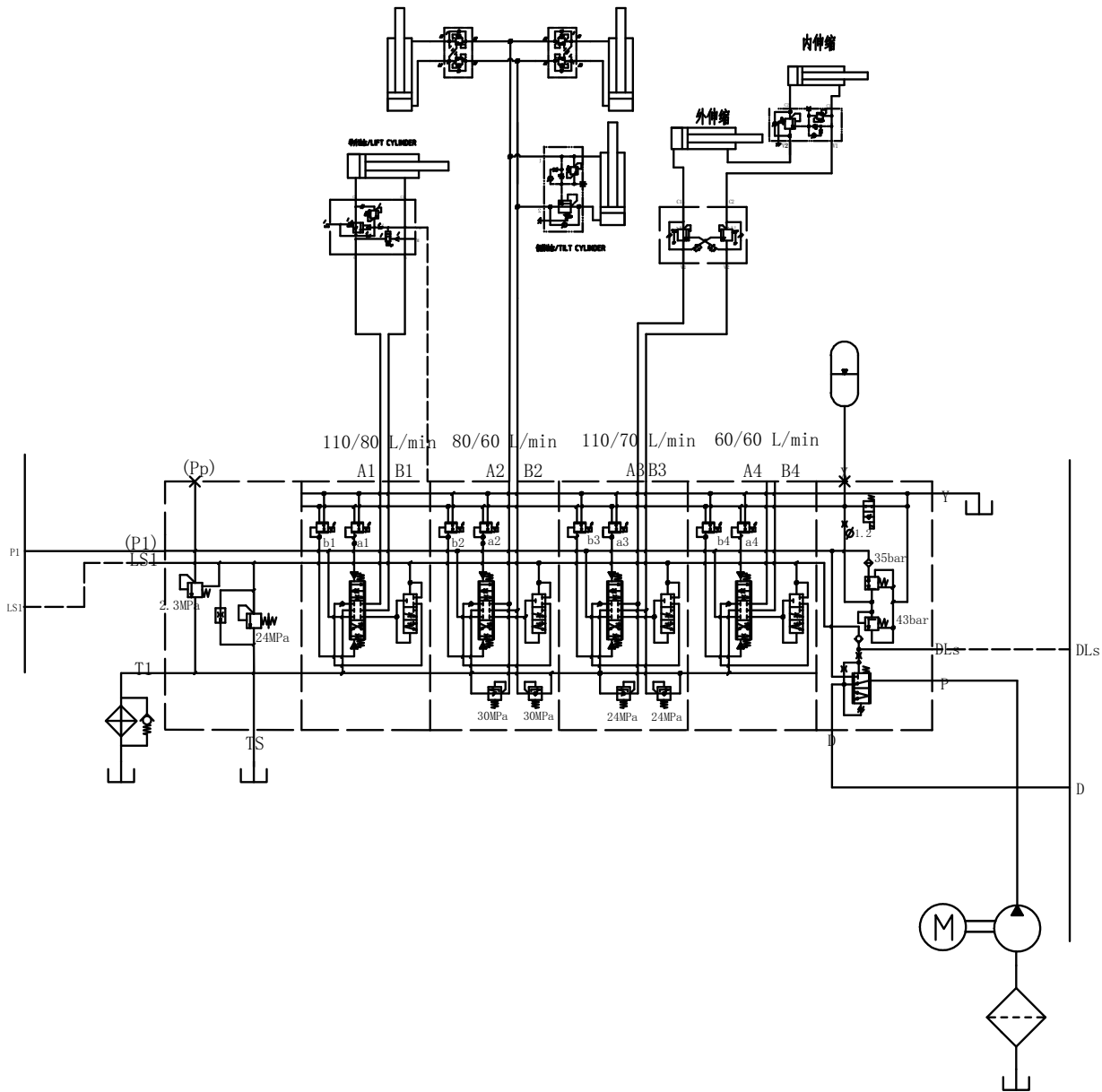


图 6.2-2 四驱液压系统原理图 (T35-100XHYG)

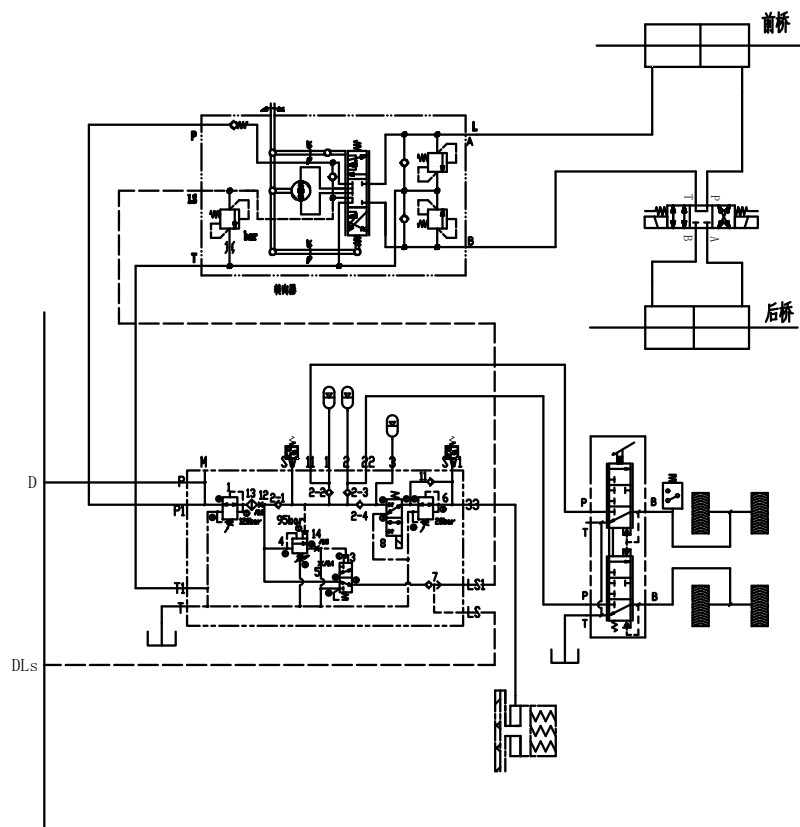


图 6.2-2 四驱液压系统原理图 (续)
车架调平油缸/FAME LEVELLING CYLINDER

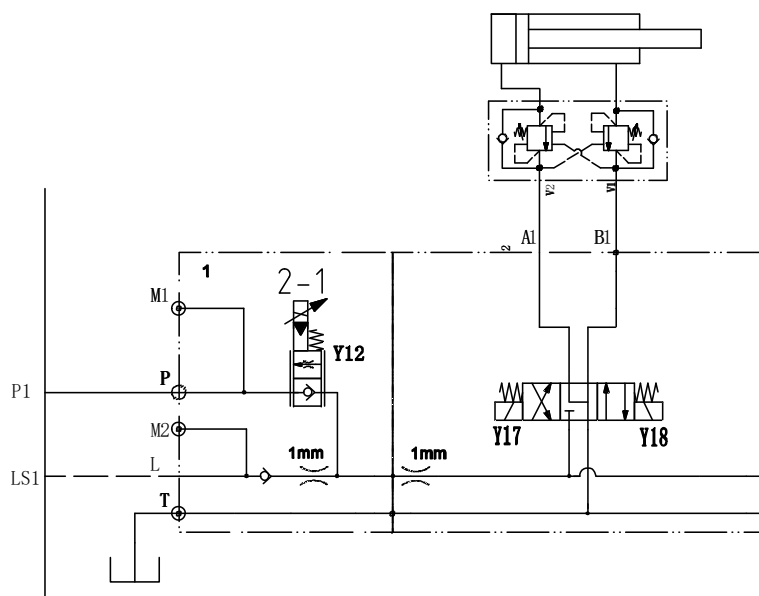


图 6.2-2 四驱液压系统原理图 (续)

6.3. 故障与排除

主油泵

故障	可能的原因	校正措施
油泵无油泵出	油箱油位低	加注至规定油位
	吸油管或滤网堵塞	清洗油路及油箱。如液压油污浊，则进行更换
油泵输出油压低	轴承磨损；护圈、O 形圈损坏	更换有故障的零件
	安全阀调整错误	用压力表升高压力
	油泵中有空气	拧紧吸入侧松了的接头
		往油箱中加液压油
		检查油泵油封
		待油箱中气泡消失后，再使用油泵
油泵发出噪音	吸油侧软管扭曲或滤网堵塞产生空穴现象	调整或更换软管和清洗滤网
	空气由吸入侧松动接头处吸入	重新拧紧每个接头
	由于液压油粘度太高引起空穴	使用粘度适于油泵运行速度的新液压油进行更换
		油温正常时才工作
	液压油中有气泡	先检查气泡产生的原因，然后采取措施
油泵漏油	油泵的油封损坏、O形圈损坏或油泵滑动面磨损	更换有故障零件

多路阀

故障	可能的原因	校正措施
安全阀压力不稳定或调不上	调压螺钉松动	重新调压并锁紧
	调压弹簧变形或损坏	更换
	安全阀阀芯磨损或卡死	更换或拆洗重新组装
	泵失效	检修泵
起升电机关闭，操作前后倾操纵杆，门架前倾	倾斜锁紧阀磨损或损坏	将阀芯及倾斜锁紧阀作为总成更换
	倾斜锁紧弹簧断裂	更换弹簧
	倾斜阀杆O形圈损坏	更换O形圈
门架前倾时不稳定	倾斜减压阀失灵	更换倾斜减压阀总成
升降操纵杆在中立位置时货叉架明显下降	阀体与阀杆磨损间隙过大	按要求间隙更换阀杆
	阀杆位置没有对中	使阀杆位置保持中立
	油缸密封失效	检修油缸
	过载阀磨损或被污物卡住	更换或清洗过载阀
复位失灵	复位弹簧损坏或变形	更换弹簧
	阀体阀杆之间有污物	清洗
	操纵机构卡滞	调整
	复位部位之部件不同轴	重新装配，保持同轴
外泄漏	O 形圈损坏	更换
	油口接头密封不良	检查相应部位的紧固和密封
	密封板松动	清洗密封板并重新拧紧螺栓
	安全阀锁紧螺母及片与片间连接螺栓松动	紧固
多路阀无法前后移动	多路阀前后移动调整手柄干涉	调整

6.4. 油泵装置

油泵装置概述：由油泵、吸油管、回油管等组成。见图 6-3

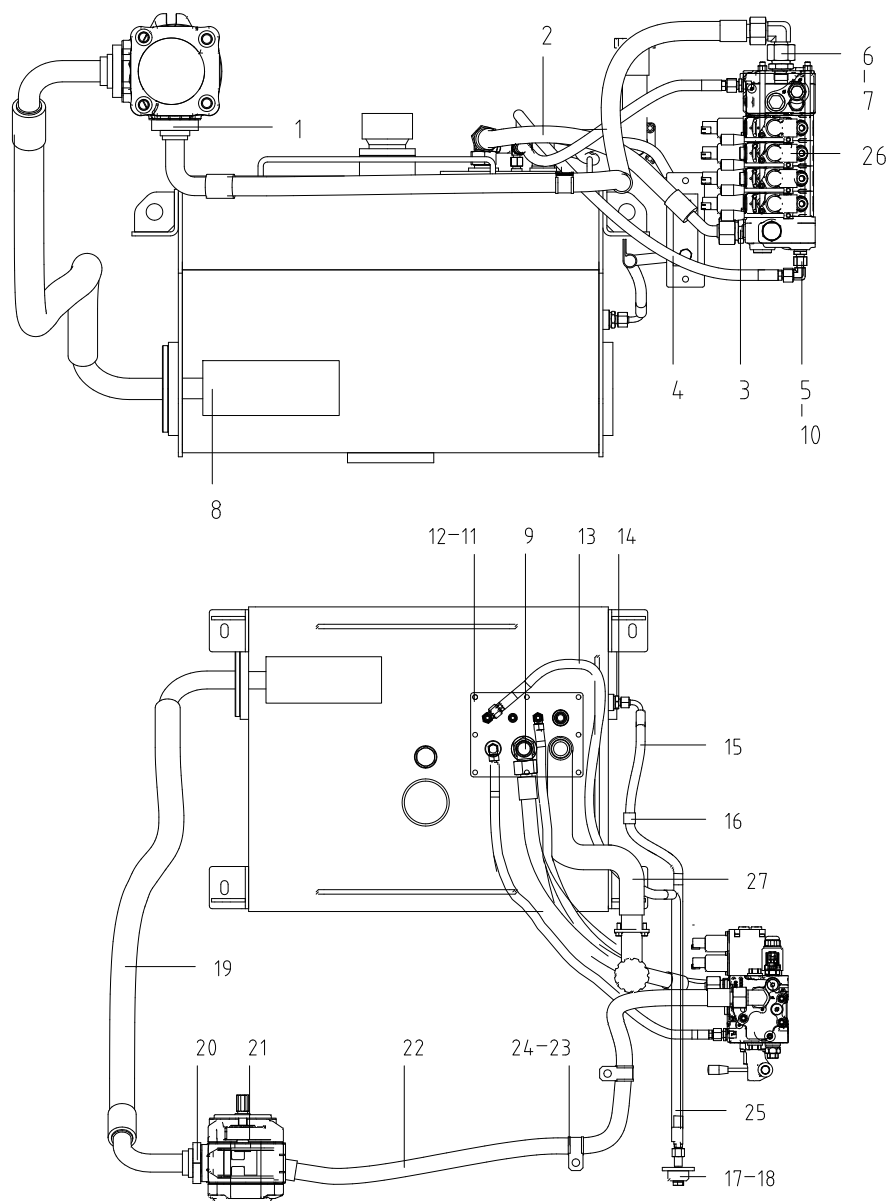


图 6-3 油泵装置

- | | | | |
|-----------|----------|-------------|------------|
| 1-对开法兰夹 | 2-高压胶管 | 3-过渡接头 | 4-高压胶管 |
| 5-过渡接头 | 6-过渡接头 | 7-直角接头 | 8-吸油过滤器 |
| 9-直角接头 | 10-直角接头 | 11-油箱盖板 | 12-螺栓M8×20 |
| 13-高压胶管 | 14-过渡接头 | 15-高压胶管 | 16-管夹 |
| 17-液位计安装板 | 18-液位指示计 | 19-低压胶管 | 20-对开法兰夹 |
| 21-齿轮泵 | 22-高压胶管 | 23-螺栓M12×30 | 24-管夹 |
| 25-高压胶管 | 26-多路阀 | 27-加油管 | |

表 6-1 螺纹拧紧力矩表

序号	名称	拧紧力矩	备注
2	高压胶管	80-120N · m	
3	过渡接头	90N · m	
4	高压胶管	20N · m	
5	过渡接头	40N · m	
6	过渡接头	90N · m	
7	直角接头	60-120N · m	
9	直角接头	80-120N · m	
10	直角接头	20N · m	
12	螺栓	25-43N · m	
13	高压胶管	20N · m	
14	过渡接头	40-60	
15	高压胶管	20N · m	
19	低压胶管	150-220N · m	
22	高压胶管	60-70N · m	
23	螺栓	690N · m	
25	高压胶管	20N · m	

6.5. 齿轮泵

本齿轮泵为低噪音齿轮泵，壳体采用坚固、紧凑的两片式结构的铸铁齿轮泵。具有以下特点：耐冲击和高压，低噪音排放，可集成内置阀，超长预期使用寿命，相比铸铝材质，高温、高压情况下铸铁齿轮泵容积效率更高，更稳定。

6.5.1. 安装说明

- ①安装齿轮泵前，应首先确认齿轮泵的旋向是否与系统要求相符合。
- ②齿轮泵的主动轴与电机的输出轴同轴度不得大于0.05mm。
- ③连接进、出油口接头，不得接反。
- ④安装法兰和接头等，不得有磕碰、划伤、毛刺等，以免漏油、漏气及产生噪声。
- ⑤尽量避免使齿轮泵的主动轴受到轴向力和径向力，安装时，应平稳导入，不可强行装卸。
- ⑥连接花键处涂一层 HR-P 耐高温润滑脂。

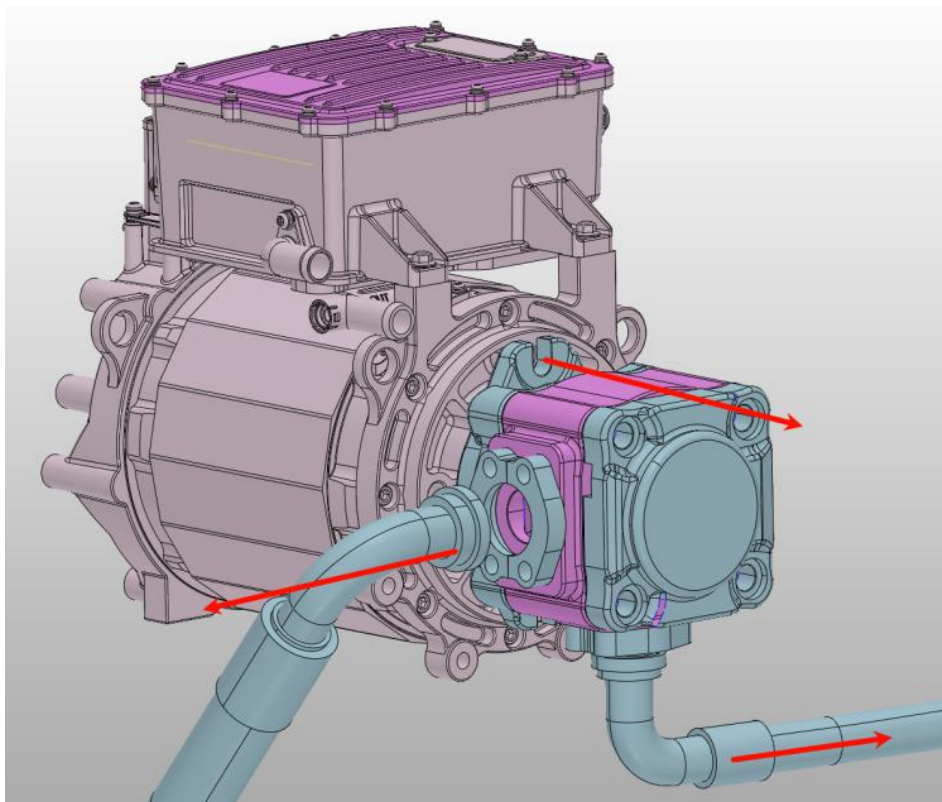
6.5.2. 使用保养

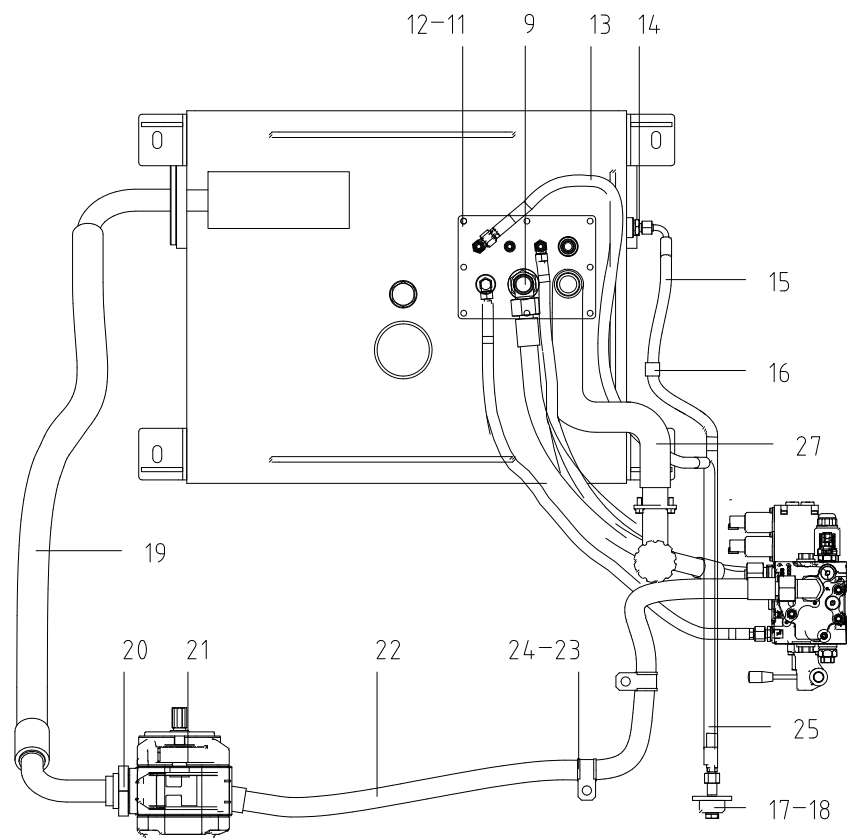
- ①应严格按照要求使用，不可超载。
- ②使用油液要求：夏季使用 L-HV46 或相近粘度的液压油，冬季使用 L-HV32 低温液压油。
- ③首次启动，应空载运行排出系统内空气，直到无气泡为止。
- ④油液应保持清洁，加油前应充分清洗油箱和管路。
- ⑤定期检查油液清洁度及滤油器是否堵塞，必要时进行更换。

6.5.3. 齿轮泵拆卸与安装

注意！

拆卸前请缩回所有油缸。





- 1) 切断电源前缩回油缸，打开机罩泄压。
- 2) 将固定在 (21) 齿轮泵上的固定零件 (20) 对开法兰夹上的螺栓拧下，并取下对开法兰夹
- 3) 取下 (19) 低压胶管和 (22) 高压胶管
- 4) 拧下泵电机和齿轮泵之间的固定螺栓
- 5) 取下齿轮泵并放置于干净的地方

6. 6. 多路阀

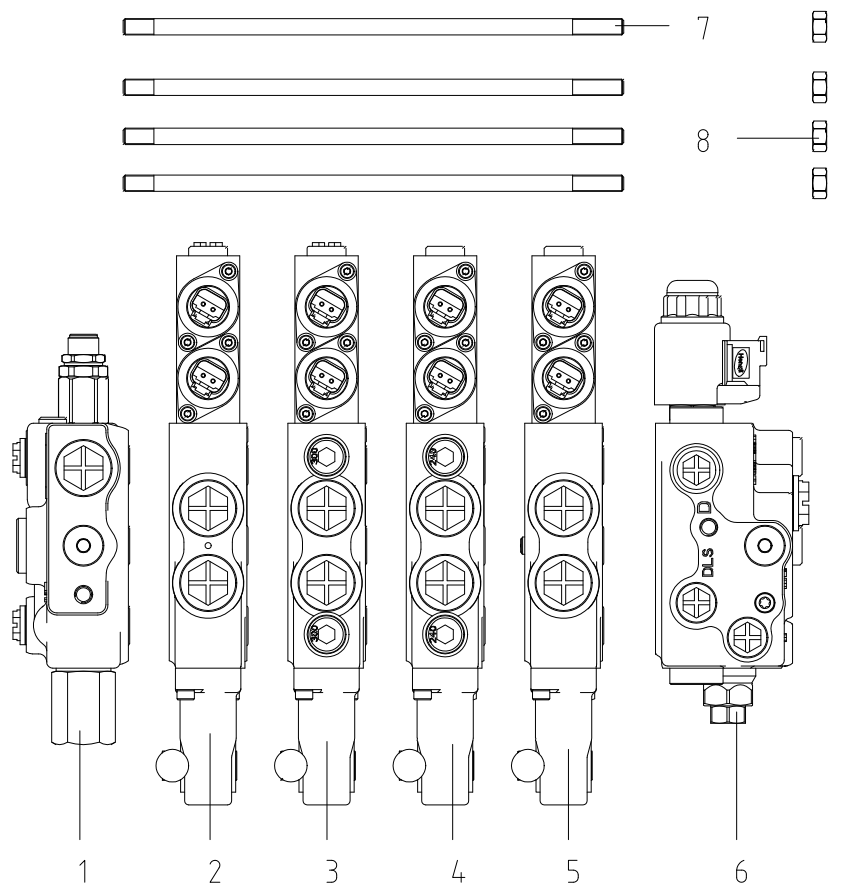


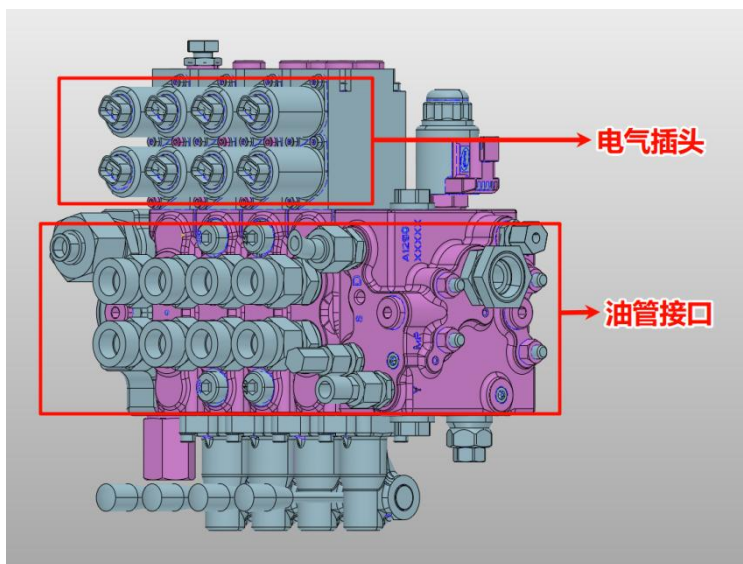
图 6-4 多路阀操纵手柄

- | | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 1-首联 | 2-第一联总成 | 3-第二联总成 | 4 第三联总成 |
| 5-第四联总成 | 6-尾联总成 | 7-连接螺栓 | 8-螺母 |

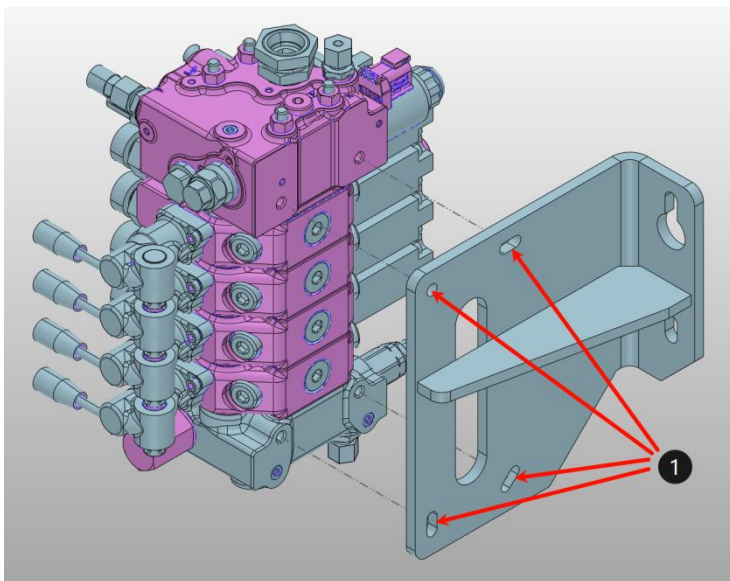
6.6.1. 多路阀总成拆卸与安装

注意！

拆卸前请缩回所有油缸。



- 1) 将车辆熄火断电，手动将油路泄压
- 2) 打开机罩，断开多路阀相关电气接口的线束和油管接口相关油管



- 3) 拆下多路阀支架4个固定孔（1）上的螺栓，使多路阀和支架分离，取下多路阀

6.7. 主安全阀压力调整

警告



出厂前主安全阀压力已调整好，一般情况下，不允许用户随意调整。

主安全阀压力调整方法如下：

- 1) 车辆停放在坚实平整路面，空挡，油缸缩回，货叉降到地面。关闭电源。
- 2) 打开前地板，在多路阀进油口和进油管之间用测压接头连接，取出测压接头上的螺钉放置在净处。有液压油流出，注意保护好环境。
- 3) 接上压力表。

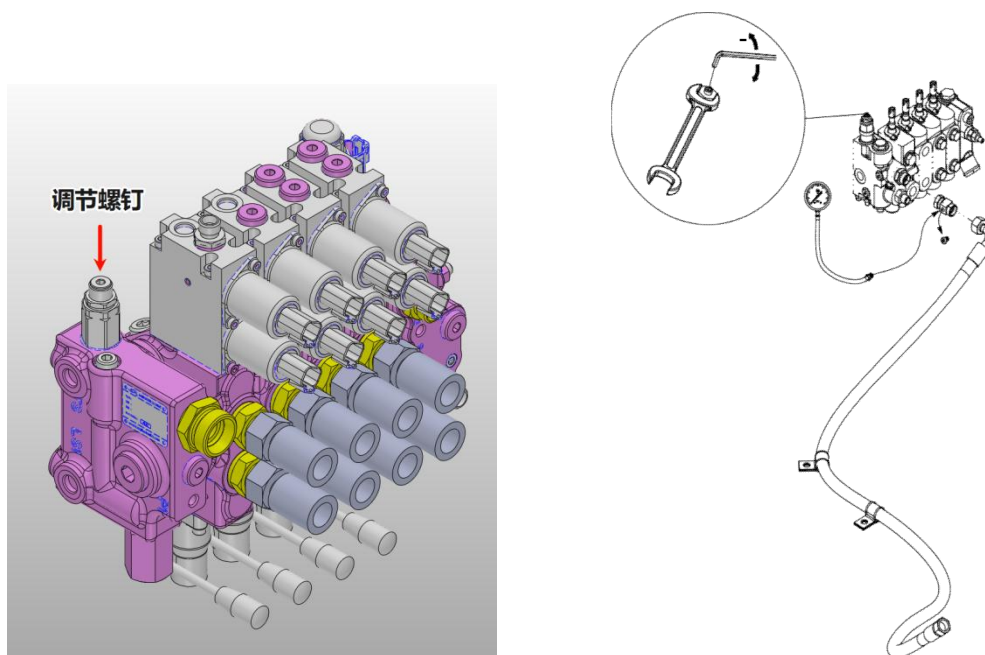


图 6.7 主安全阀压力调整

注意！

压力表的规格大于 30MPa。

- 1) 启动叉车，将货叉离地 300mm，将货叉缩回后继续憋压。
- 2) 读出压力表的读数，判断多路阀主安全阀压力是否在正常范围。
- 3) 正常范围：25Mpa-26.3Mpa
- 4) 若多路阀主安全阀压力不在正常范围，则应松去主安全阀锁紧螺母，调整调节螺钉。调至指定压力(25MPa)；顺时针方向是增大压力，反之是减小压力；
- 5) 使压力稳定在正常范围 30 秒。
- 6) 松去压力表，装回螺栓，油缸缩回，货叉放到底，关闭电源后取下测压接头，拧上进油管，重新锁紧锁紧螺母。

6.8. 全液压转向器

本转向器为负荷传感型全液压转向器含集成阀，与优先阀采用管式连接后使用。转向器的 LS 口与充液阀的 LS 口相连，使转向器的转向负载压力信号经充液阀后传送到优先阀，用以控制系统供给转向器的供油量。

在负荷传感型的转向系统中，无论负荷压力大小、方向盘转速快慢，均能按转向油路要求，优先分配相应流量，保证转向可靠、灵敏、轻便。

油泵输出的流量，除了转向系统供给所需的流量外，剩余部分可供给工作油路使用，从而消除转向油路供油过多而造成的功率损失，提高了系统效率。

动力转向时，压力油经阀芯阀套副进入定子转子副，推动转子跟随方向盘转动，并将油压入转向油缸的左腔或右腔，油缸活塞杆推动转向轮实现转向。

断电状态下，油泵不供油。方向盘通过阀芯、阀套、联轴节驱动转子，这时转子和定子相当于一个油泵，将油输入转向油缸，实行人力转向。

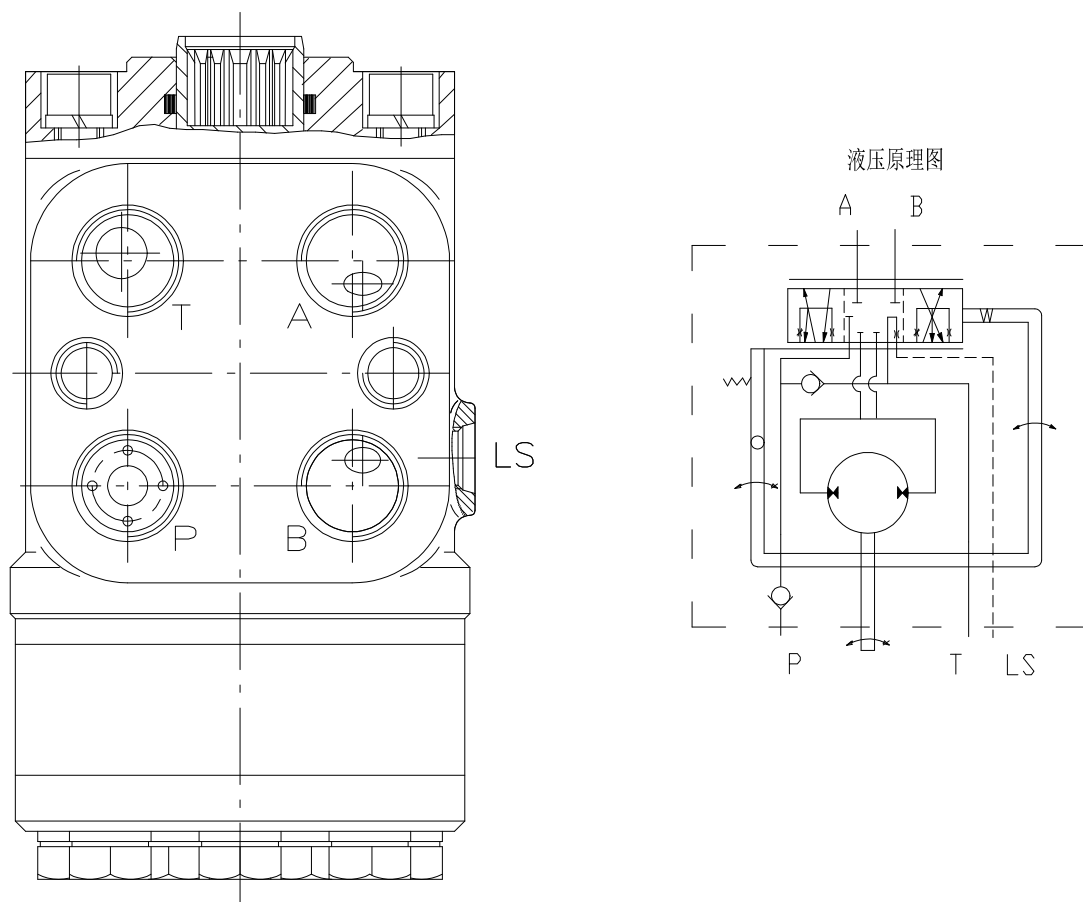
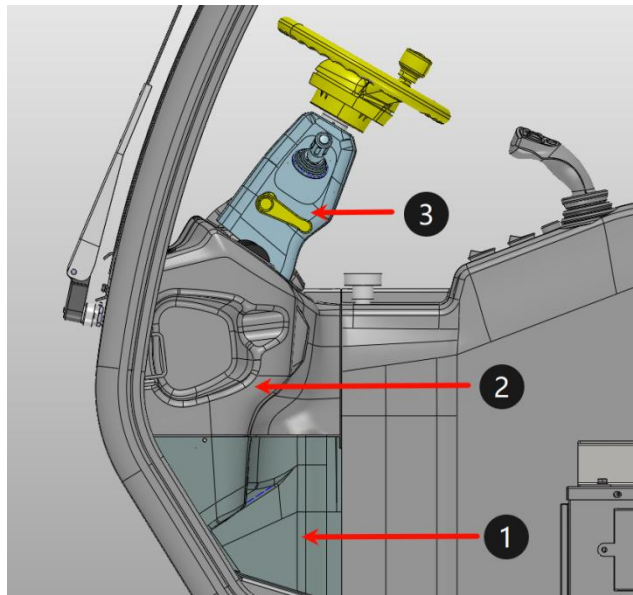


图 6.8 转向器

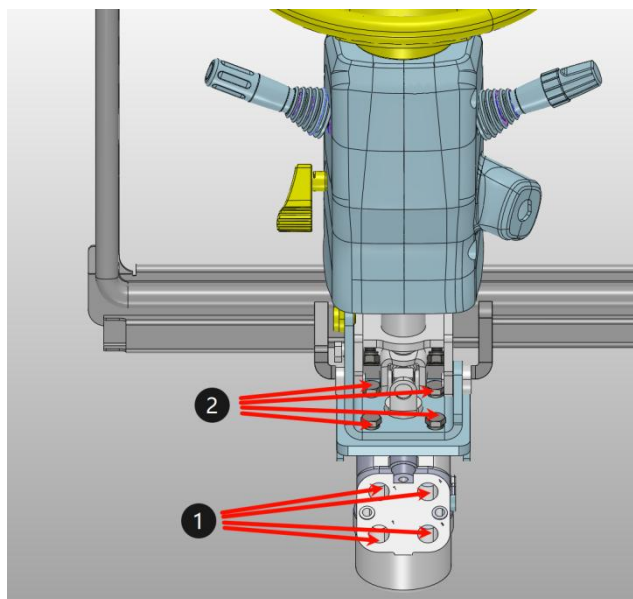
6.8.1. 转向器安装维修注意事项

- 1) 转向器安装时, 应保证与转向柱同轴, 且轴向间应有间隙, 安装后检查方向盘是否回位灵活。
- 2) 转向器安装时一定要避免转向器输入端受轴向力。
- 3) 应保证所有零件清洁, 防止赃物进入转向器内部或液压系统中。
- 4) 油口管接头应清洁, 切不要采用生胶带代替密封圈进行密封。
- 5) 确保转向器各油口安装正确。管路安装应遵循: P 口(压力油进油口), 与多路阀 PF 口连接; T 口(低压油回油口), 与液压油箱连接; LS 口(负荷传感)与多路阀 LS 口连接; A 口与转向油缸右油口连接; B 口与转向油缸左油口连接。
- 6) A、B、P、T 口连接螺纹 $M20 \times 1.5$, $T=50N \cdot m \sim 60N \cdot m$; LS 口连接螺纹 $M12 \times 1.5$, $T=30 N \cdot m \sim 36N \cdot m$ 。
- 7) 转向器不要轻易拆开, 确信肯定是转向器的故障时方可再拆开。
- 8) 拆装转向器时应保证所有零部件干净, 防止磕碰。
- 9) 拆装阀芯阀套副时应垂直取出或装入, 防止拔销串出。
- 10) 联动轴与转子装配时注意标记点的对应。
- 11) 单向阀钢球和拔销不要忘装, 此处螺栓不要装错。
- 12) 螺栓装配时应均匀拧紧, 并保证力矩 $40 N \cdot m \sim 50N \cdot m$, 否则容易产生死点或转向沉。
- 13) 必须保证油液清洁, 以防止赃物卡住转向器内部零件, 造成转向失灵。为此要经常检查滤清器滤芯和油液的情况, 必要时给予更换。
- 14) 转向器在使用中如发现转向沉重或失灵时, 应首先仔细查找原因, 不可用力硬扳方向盘, 更不要轻易拆开转向器, 以免损坏零件。严禁两人同时转动方向盘。
- 15) 转向器最大允许人力转向力矩为 $130N \cdot m$ 。

6.8.2. 转向器拆卸与安装



- (1) 将车辆熄火断电，手动将油路泄压
- (2) 使用工具拆下驾驶室罩壳（1）和驾驶室罩壳（2）
- (3) 观察转向管柱（3）与转向器的固定连接关系



- (4) 在分开转向管柱和转向器前，先将转向器与4处油管（1）连接断开
- (5) 转向管柱和转向器之间通过4个螺栓（2）与底座固定，拆去4个螺栓（2）
- (6) 取下转向器，并注意转向管柱拆去螺栓后已失去固定，需要临时固定。

6.8.3. 转向器常见故障分析及排除措施

故障	发生原因	现象	排除措施
漏油	结合部位螺栓松动		拧紧螺栓
	结合面或轴颈处密封圈损坏		更换密封圈
	垫圈损坏		更换垫圈
转向沉重	油泵供油不足	慢转方向盘轻，快转方向盘沉	检查油泵工作是否正常
	转向系统中有空气	油中有泡沫，发出不规则响声，方向盘转动而油缸时动时不动	排除系统中的空气并检查吸油管路是否漏气
	油箱油位低于规定位置		加油至规定高度
	油液粘度太大		使用规定油液
	阀体内钢球单向阀失效	快转与慢转方向盘均沉，并且转向无压力	如钢球丢失，则装入钢球；如钢球被赃物卡住，应进行清洗
	转向系统压力低于工作压力	空负荷或轻负荷转向轻，增加负荷转向沉。	查明原因，恢复或提高系统压力
转向失灵	弹簧片折断	方向盘不能自动回中	更换弹簧片
	拨销或联动轴开口折断或变形	压力振摆明显增加，甚至不能转动	更换拨销或联动轴
	转子与联动轴开口折断或变形	方向盘自转或左右摆动	将联动轴上带冲点的齿与转子化建孔带冲点的齿槽啮合
无人力转向	转定子的径向间隙或轴向间隙过大	熄火转向时，方向盘转动而油缸不动	更换转定子

故障	故障分析	排除措施
方向盘慢转不沉快转沉或没有动力转向	油效率低，不能达到所需压力	
	系统溢流阀压力低或弹簧强度变小	
	转向器安全阀压力低或安全阀阀芯卡滞	
	转向系统回油不畅通	
	转向负载过大。	
	负荷传感管路漏油，不畅通，扭折。	
	转向器本身泄漏打或熄火转向单向阀不能复位，泄漏等。	
	入口单向阀损坏堵塞转向器进油。	
无论快转和慢转均沉重	转向柱本身阻力大，转向杆弯曲，或转向杆与转向器阀芯有干涉现象。	
	转向器本身机械阻力矩大。	
	齿轮泵效率低。	
	安全阀压力低。	
转向轮发飘，车辆不走直线	齿轮泵吸空，系统中产生空气。	
	转向轮连接杆间隙大或弯曲。	
	转向油缸内密封损坏，产生内泄漏。	
	缓冲阀或补油阀泄漏严重。	
	转向器本身A 和B 口负载保持能力下降。	
车辆跑偏	转向连接部位间隙大。	
	缓冲阀或补油阀泄漏严重。	
	转向器回位特性差。	
	车辆转向轮气压差别大。	
方向盘终点感小	转向器本身内泄漏大。	
	安全阀或双向过载阀压力设置接近。	
	转向油缸内泄漏大。	
	双向过载或补油阀内泄大或卡住。	
	回油管不通。	
转向不准确或爬行	系统中有空气。	
	油缸泄漏。	
方向盘可轻松转动，转向轮不动或运动缓慢，无压力作用。	转向机构连接脱落。	
	缓冲阀或补油阀卡住。	
	转向油缸串腔，或油缸杆活塞脱落。	
	转向器内部零件损坏。	更换转向器
	油液不足。	添加液压油

故障	故障分析	排除措施
方向盘空行程大	转向器与转向柱连接处间隙大。	
	转向连接机构间隙大。	
	系统有空气，油液气蚀严重。	排尽液压系统内的空气
	缓冲阀或补油阀复位不好。	更换转向器
回位不好或跟转	转向柱与转向器连接干涉转动不灵活。	
	阀芯与阀套间有毛刺等。	
	过大的回油背压也会产生回位不好。	
	弹簧片损坏或弹性差。	
	阀芯轴端与转向器前盖摩擦阻力大。	
方向盘自转或反复震荡	转向器装配时配油关系错误。	
	进油接到了 A 或 B 口上。	
	阀芯阀套被卡住。	
方向盘转不动	定转子有脏物卡住。	
	泵源建立不起压力或转向安全阀建立不起压力。	
	油路堵塞或管路连接不正确。	检查管路连接是否正确，
	转向柱卡住。	调整转向柱
	转向器内部零件损坏。	维修或更换转向器
	转向器入口单向阀堵塞油口或断电时单向阀卡住。	
方向盘转动时转向轮反向转	A 和 B 口接反。	正确连接转向管路
方向盘转动时发哨	转向器入口单向阀损坏，有油液倒流	维修或更换转向器
负荷传感转向系统中，管路震荡，有液压噪音，转动时车辆震荡	管路中有空气。	排尽液压管路内的空气
	负荷口节流孔小。	
	溢流阀压力设置有误。	

6.9. 转向管路

转向油缸是双作用贯通式的，活塞杆两端通过连杆与转向节相连，来自液压转向器的压力油通过转向油缸使活塞杆左右移动，从而实现左右转向。转向管路结构见图 6-8，转向油缸结构见图6.9。

T25-60XHYG车型：

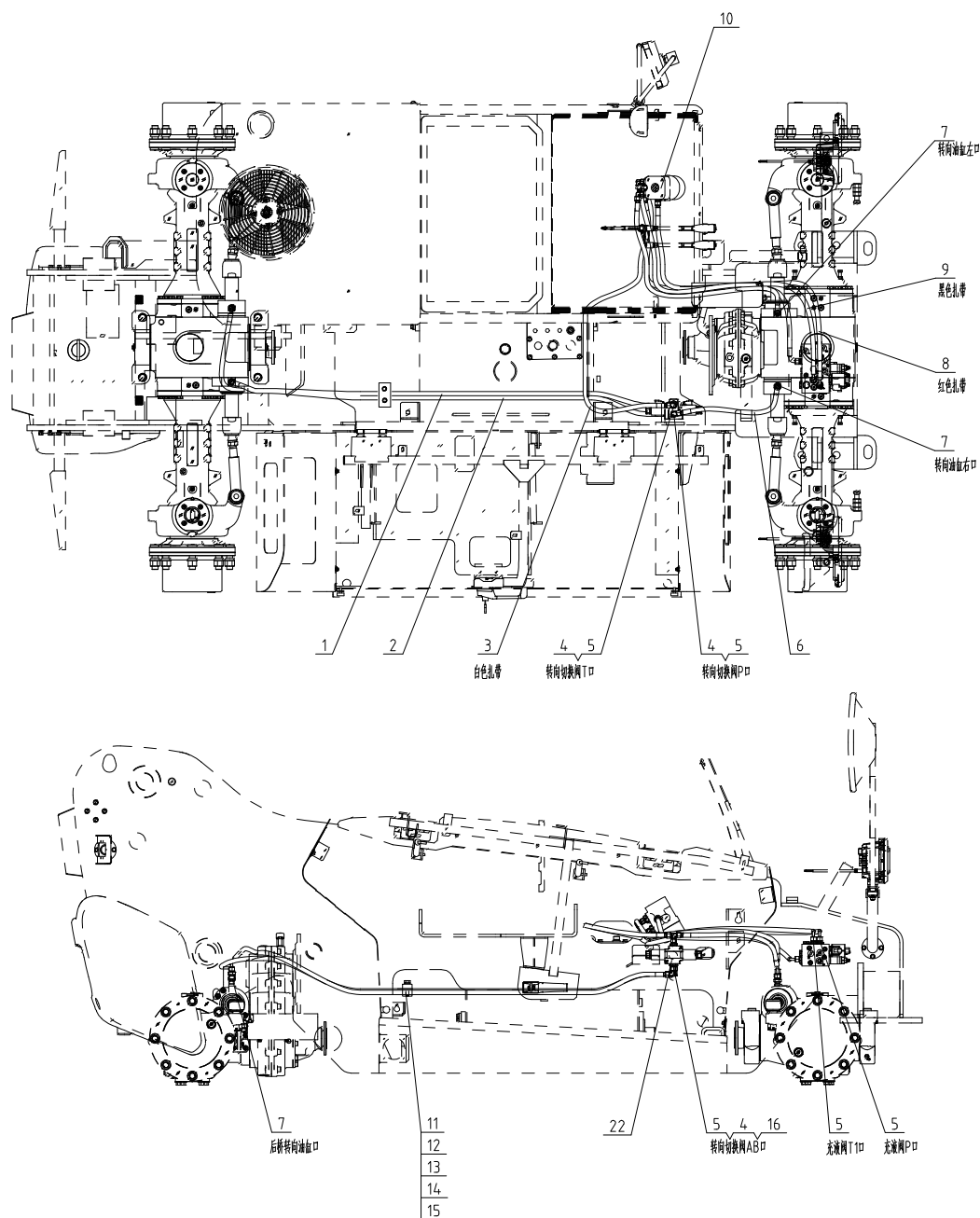


图 6.9-1 转向管路 (T25-60XHYG)

- | | | | |
|---------|------------|---------|---------------|
| 1-高压胶管 | 2-高压胶管 | 3-高压胶管 | 4-直角接头 |
| 5-过渡接头 | 6-高压胶管 | 7-过渡接头 | 8-高压胶管 |
| 9-高压胶管 | 10-转向器 | 11-管夹 | 12-六角头螺栓M8×45 |
| 13-垫圈8 | 14-垫圈8 | 15-管夹 | 16-螺栓M8×30 |
| 17-过渡接头 | 18-过渡接头 | 19-高压胶管 | 20-高压胶管 |
| 21-过渡接头 | 22-转向模式切换阀 | | |

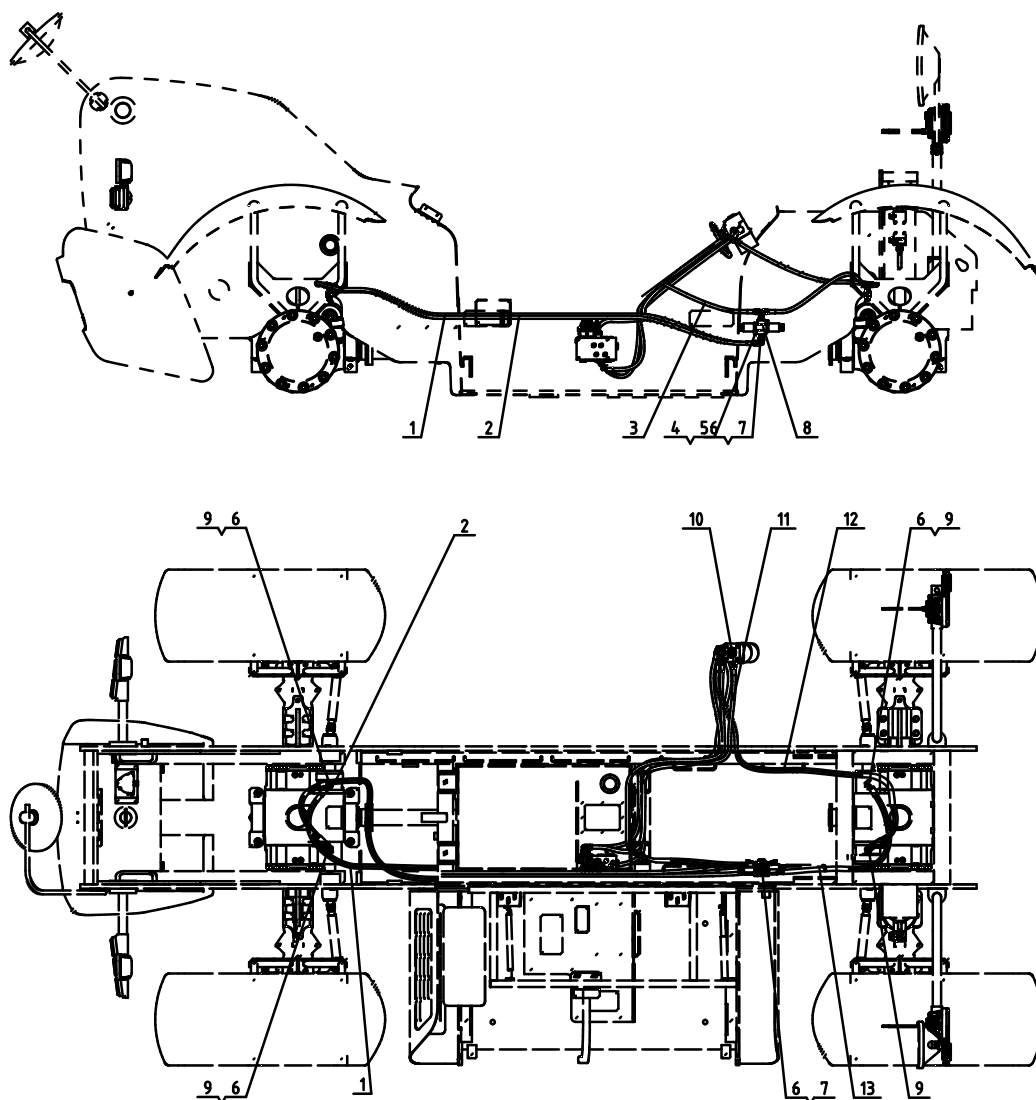


图 6.9-1 转向管路 (T25-60XHYG)

- | | | | |
|-----------|---------|---------|-----------|
| 1-高压胶管 | 2-高压胶管 | 3-高压胶管 | 4-标准型弹簧垫圈 |
| 5-螺栓M8×30 | 6-直角接头 | 7-过渡接头 | 8-转向模式切换阀 |
| 9-过渡接头 | 10-过渡接头 | 11-高压胶管 | 12-高压胶管 |
| 13-高压胶管 | 14-过渡接头 | 15-高压胶管 | 16-过渡接头 |
| 17-全液压转向器 | | | |

6. 10. 倾斜油缸

T25-60XHYG车型:

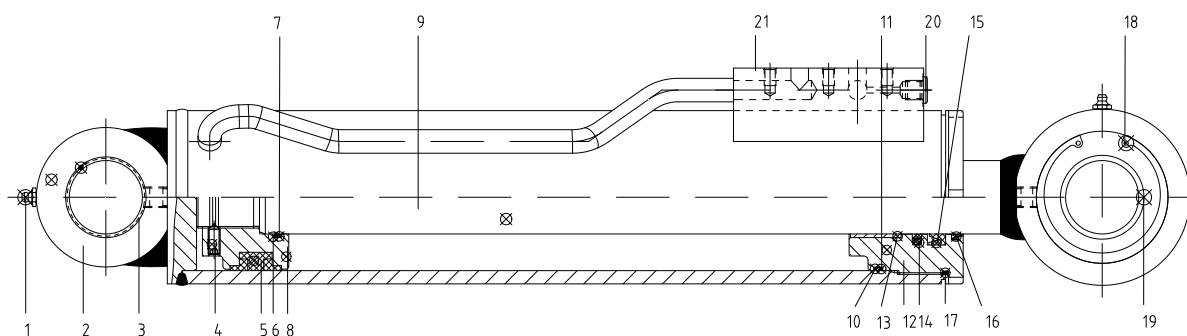


图 6. 10-1 倾斜油缸结构

- | | | | | |
|--------|--------|---------|---------|----------|
| 1-油杯 | 2-缸体 | 3-复合衬套 | 4-螺钉 | 5-DAS密封圈 |
| 6-挡圈 | 7-O形圈 | 8-活塞 | 9-活塞杆 | 10-O形圈 |
| 11-挡圈 | 12-导向套 | 13-复合衬套 | 14-斯特封 | 15-U形圈 |
| 16-防尘圈 | 17-O形圈 | 18-孔用挡圈 | 19-关节轴承 | 20-堵头 |
| 21-保护垫 | | | | |

T35-100XHYG车型:

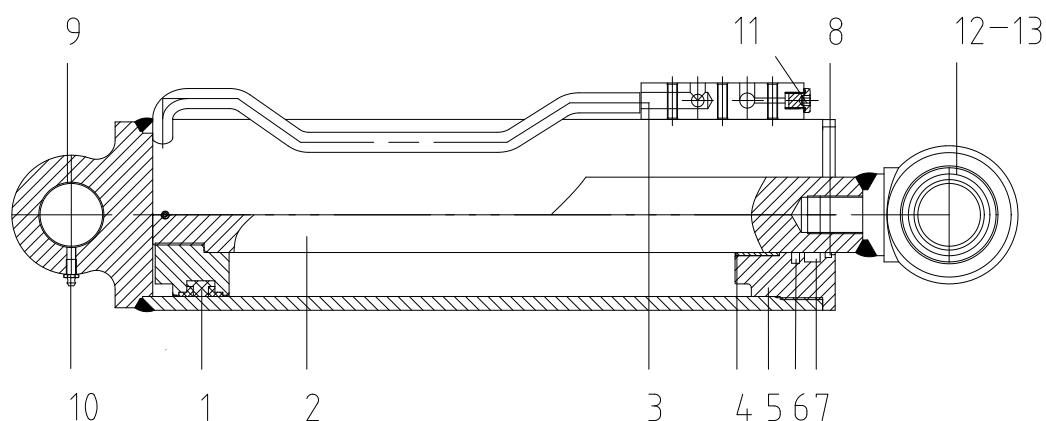


图 6. 10-2 倾斜油缸结构

- | | | | |
|--------------|-----------|-----------------|-------------|
| 1-DAS密封圈D130 | 2-活塞杆组件 | 3-保护板 | 4-复合衬套6035 |
| 5-导向套 | 6-斯特封d60 | 7-RUJ密封圈60×70×6 | 8-DKI防尘圈d60 |
| 9-复合衬套5040 | 10-油杯M8×1 | 11-堵头总成 | 12-关节轴承 |
| 13-孔用钢丝挡圈90 | | | |

6.11. 伸缩油缸

T25-60XHYG车型:

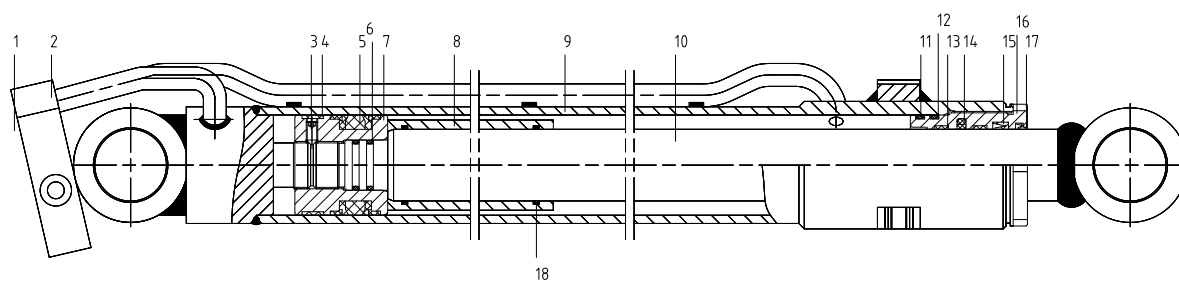


图 6.11-1 伸缩油缸结构

- | | | | | |
|--------|--------|--------|--------|----------|
| 1-保护垫 | 2-堵头 | 3-紧定螺钉 | 4-支承环 | 5-DAS密封圈 |
| 6-O形圈 | 7-活塞 | 8-隔套 | 9-缸体 | 10-活塞杆 |
| 11-O形圈 | 12-挡圈 | 13-支承环 | 14-斯特封 | 15-U形圈 |
| 16-导向套 | 17-防尘圈 | | | |

T35-100XHYG车型:

1. 外伸缩油缸

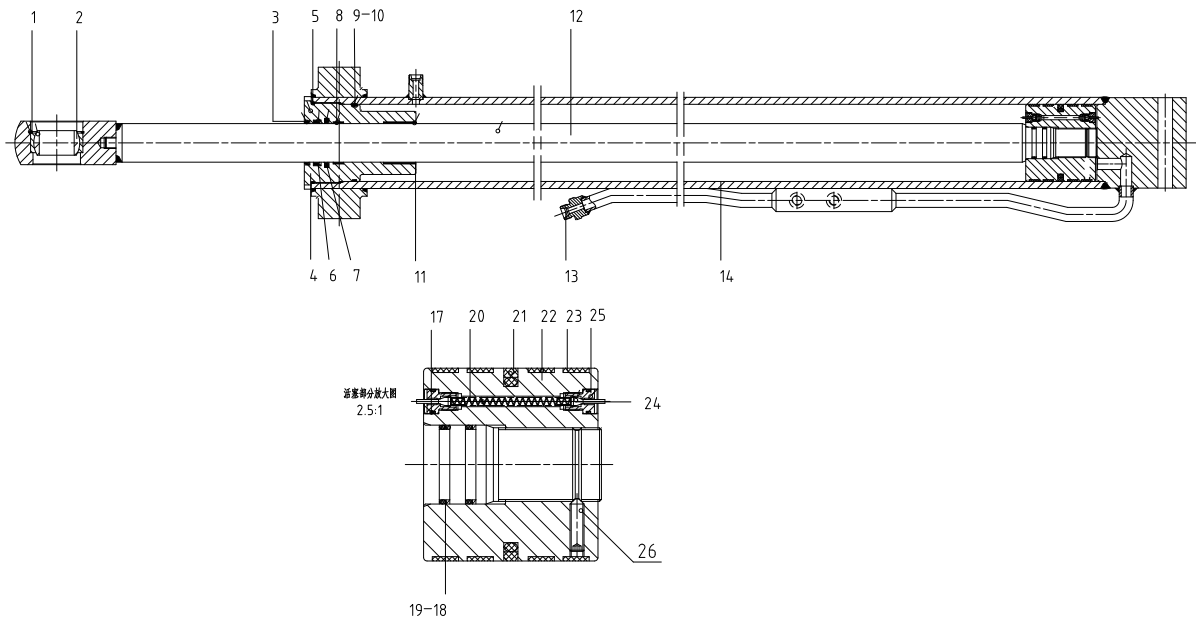


图 6.11-2 外伸缩油缸结构

- | | | | |
|---------------------|-------------------|---------------|-------------------------------------|
| 1-弹性挡圈 D75 | 2-关节轴承GE50ET-2RS | 3-防尘圈 d55 | 4-导向套 |
| 5-0形圈 115*3.1 | 6-U形圈 55*65*10/11 | 7-斯特封 d55 | 8-支承环 60*55*14.8 |
| 9-挡圈 110*105.2*2 | 10-0形圈 110*3.1 | 11-复合衬套 5535 | 12-活塞杆 $\varnothing 55 \times 3457$ |
| 13-内螺纹螺塞 M20*1.5 | 14-缸体 | 15-0形圈 14*1.9 | 16-0形圈 45*3.1 |
| 17-挡圈 45*40.2*2 | 18-弹簧 0.4*5*72 | 19-OK密封圈 D110 | 20-活塞 |
| 21-支承环 110*105*14.8 | 22-阀针 | 23-阀套 | 24-螺钉 M8*30 |

2. 内伸缩油缸

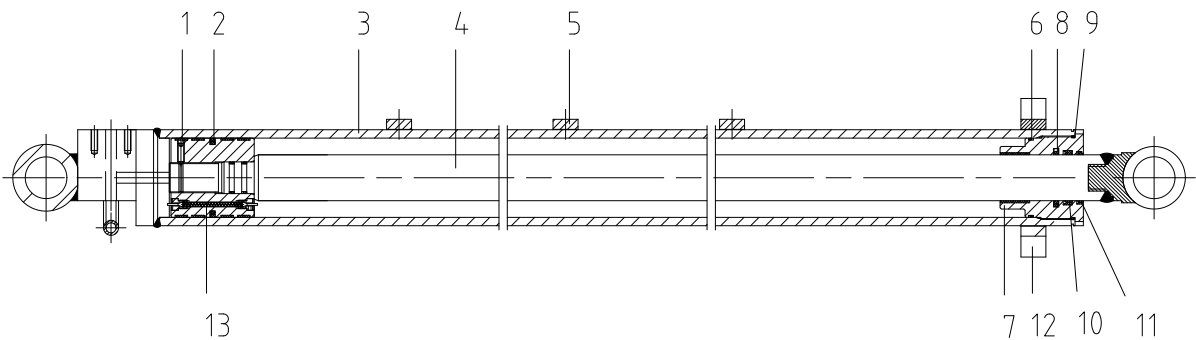


图 6.11-3 内伸缩油缸结构

- | | | | |
|----------------|------------------|-----------|----------|
| 1-支承环 | 2-格莱圈D95 | 3-缸体 | 4-活塞杆组件 |
| 5-固定板 | 6-0形密封圈95×3.1 | 7-导向套组件 | 8-斯特封d55 |
| 9-0形密封圈100×3.1 | 10-U形密封圈55×65×10 | 11-防尘圈d55 | 12-板 |
| 13-阀套组件 | | | |

6. 12. 起升油缸

T25-60XHYG车型:

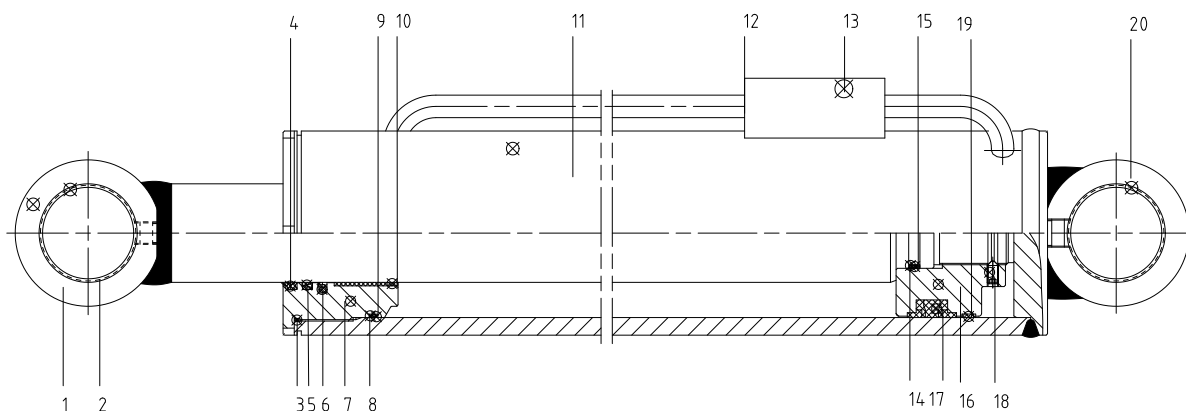


图 6. 12-1 起升（变幅）油缸结构

- | | | | | |
|-------|-----------|---------|--------|---------|
| 1-活塞杆 | 2-复合衬套 | 3-O形圈 | 4-防尘圈 | 5-U型圈 |
| 6-斯特封 | 7-导向套 | 8-挡圈 | 9-O形圈 | 10-复合衬套 |
| 11-缸体 | 12-堵头 | 13-保护垫 | 14-挡圈 | 15-O形圈 |
| 16-活塞 | 17-DAS密封件 | 18-紧定螺钉 | 19-支承环 | 20-复合衬套 |

T35-100XHYG车型:

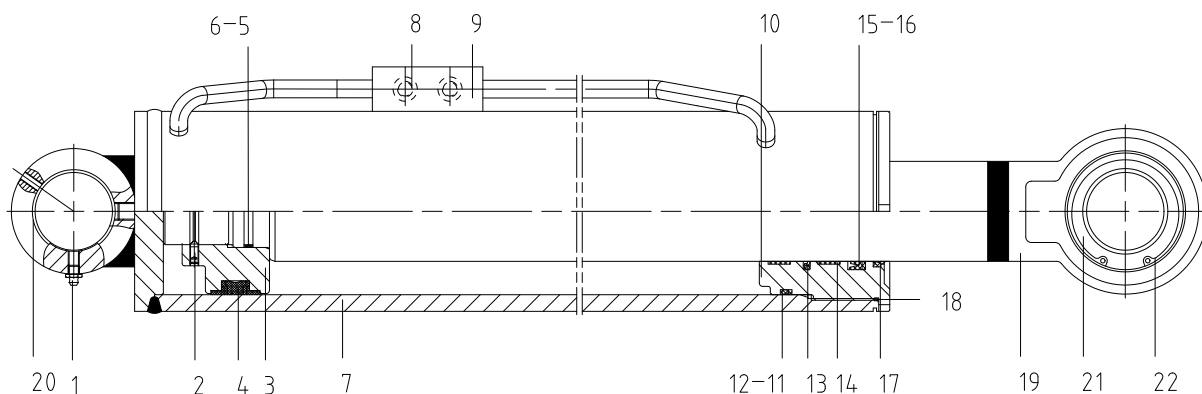


图 6. 11-2 起升（变幅）油缸结构

- | | | | |
|---------------|-------------------|------------------|-----------------|
| 1-油杯 M10*1 | 2-紧定螺钉 M8*20 | 3-活塞 | 4-DAS组合封 D150 |
| 5-O形圈 65*3.1 | 6-挡圈 65*60.2*2 | 7-缸体 | 8-堵头 G1/4 |
| 9-保护垫 | 10-导向套 | 11-O形圈 150*5.7 | 12-挡圈 150*141*3 |
| 13-斯特封 | 14-支承环 95*90*19.8 | 15-U形圈 | 16-挡圈 105*90*3 |
| d90*105.1*6.3 | | 90*105*11.4/12.5 | |
| 17-防尘圈 d90 | 18-O形圈 160*3.1 | 19-活塞杆Ø90*1420 | 20-复合衬套 7050 |
| 21-挡圈 D105 | 22-关节轴承GE70ES-2RS | | |

6.13. 补偿油缸

T25-60XHYG车型:

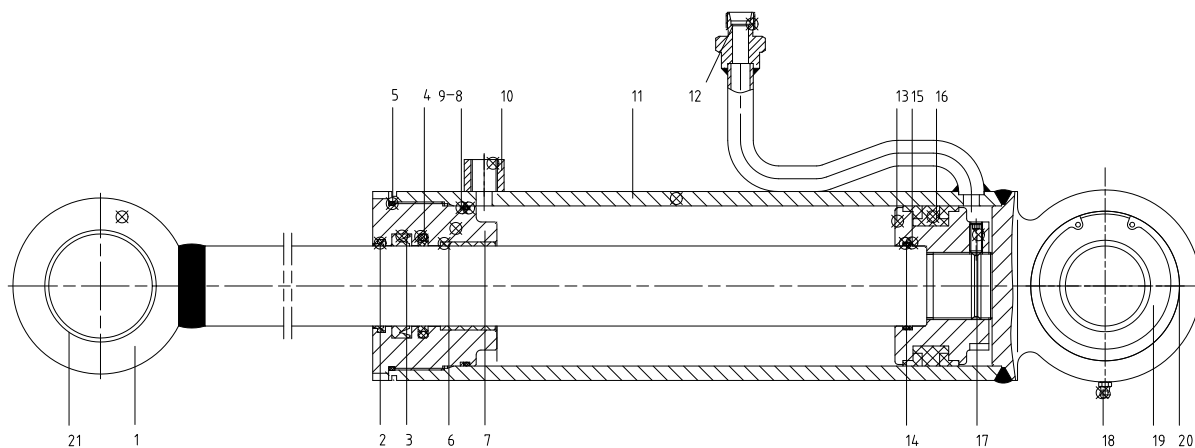


图 6.13-1 补偿油缸结构

- | | | | | |
|-----------|--------|----------|---------|---------|
| 1-直通压注式油杯 | 2-螺钉 | 3-DAS密封圈 | 4-挡圈 | 5-O形圈 |
| 6-活塞 | 7-缸体 | 8-内螺纹螺塞 | 9-导向套 | 10-O形圈 |
| 11-外螺纹螺塞 | 12-挡圈 | 13-复合衬套 | 14-斯特封 | 15-O形圈 |
| 16-U形圈 | 17-防尘圈 | 18-活塞杆 | 19-孔用挡圈 | 20-关节轴承 |
| 21-复合衬套 | | | | |

T35-100XHYG车型:

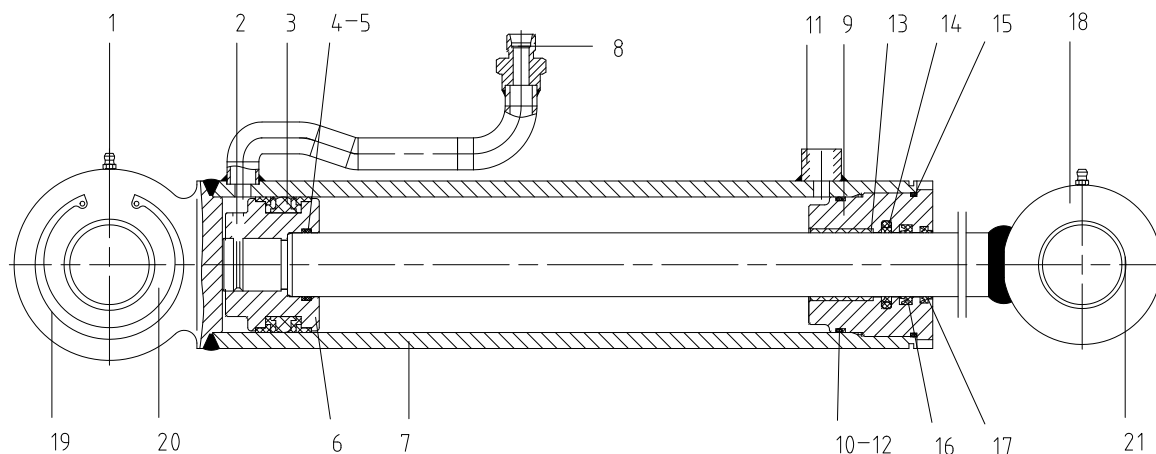


图 6.13-2 补偿油缸结构

- | | | | |
|----------------|------------------------------------|---------------|--------------------|
| 1-直通压注式油杯 M8*1 | 2-螺钉 M8*16 | 3-DAS密封圈 D85 | 4-挡圈 44.8*40*2 |
| 5-O形圈 45*3.1 | 6-活塞 | 7-缸体 | 8-内螺纹螺塞 M18*1.5 |
| 9-导向套 | 10-O形圈 85*3.1 | 11-外螺纹螺塞 G3/8 | 12-挡圈 85*80.2*2 |
| 13-复合衬套 4040 | 14-斯特封 d40 | 15-O形圈 90*3.1 | 16-U形圈 40*50*7.3/8 |
| 17-防尘圈 d40 | 18-活塞杆 $\varnothing 40 \times 821$ | 19-孔用挡圈 D90 | 20-关节轴承GEG50ES-2RS |
| 21-复合衬套 5060 | | | |

6. 14. 调平油缸

T35-100XHYG车型:

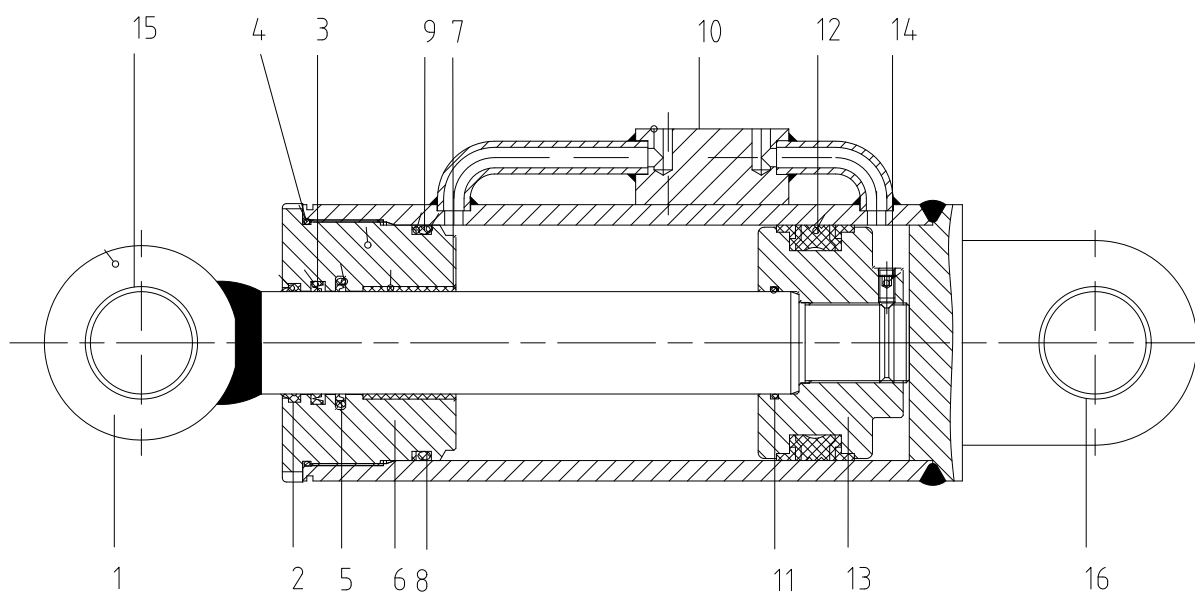


图 6. 14-2 调平油缸结构

1-活塞杆 $\varnothing 50 \times 376$	2-防尘圈 $d50$	3-U形圈 $50 \times 60 \times 6$	4-O形圈 120×3.1
5-斯特封 $d50$	6-导向套	7-复合衬套 5045	8-挡圈 $115 \times 106 \times 2$
9-O形圈 115×5.7	10-O形圈 16×2.4	11-O形圈 55×3.1	12-DAS密封圈D115
13-活塞	14-螺钉M8*16	15-复合衬套 5030	16-复合衬套 5045

七、起升系统

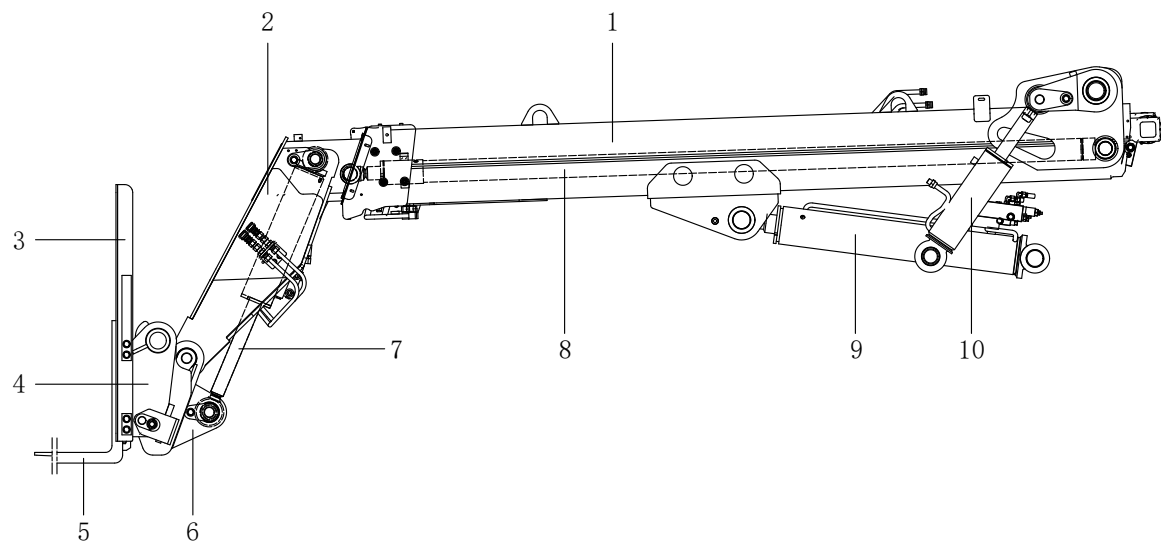
7.1. 概述

伸缩臂叉装车的起升系统是由伸缩臂、过渡架、属具、链条、滚轮、伸缩油缸、变幅油缸、倾翻油缸、补偿油缸等组成的，它是叉装车进行装卸作业的执行机构。起升系统可按照臂架结构形式来分类，有两级、三级、四级伸缩臂之分。我司生产的T25-60XHYG伸缩臂叉装车装备两级伸缩臂，配备内伸缩油缸；T35-60XHYG伸缩臂叉装车装备三级伸缩臂，配备外伸缩油缸与内伸缩油缸。

叉装车的臂架布置在驾驶室的右侧，以保证驾驶室位置的良好视野。臂架通过伸缩油缸伸出或缩回，通过变幅油缸实现角度的变幅，两者组合动作，即可实现在车辆工作范围内的物料搬运功能；补偿油缸与变幅油缸共同构成自动调平油路，臂架变幅时会压缩/拉出补偿油缸的活塞杆，引起调平油缸的活塞杆的同步伸缩，从而使过渡架与属具的变幅角度（相对于地面）保持不变，实现自动调平功能。同时，也可以通过液压操纵手柄独立地控制调平油缸的伸出与缩回，实现属具的上下倾翻功能。

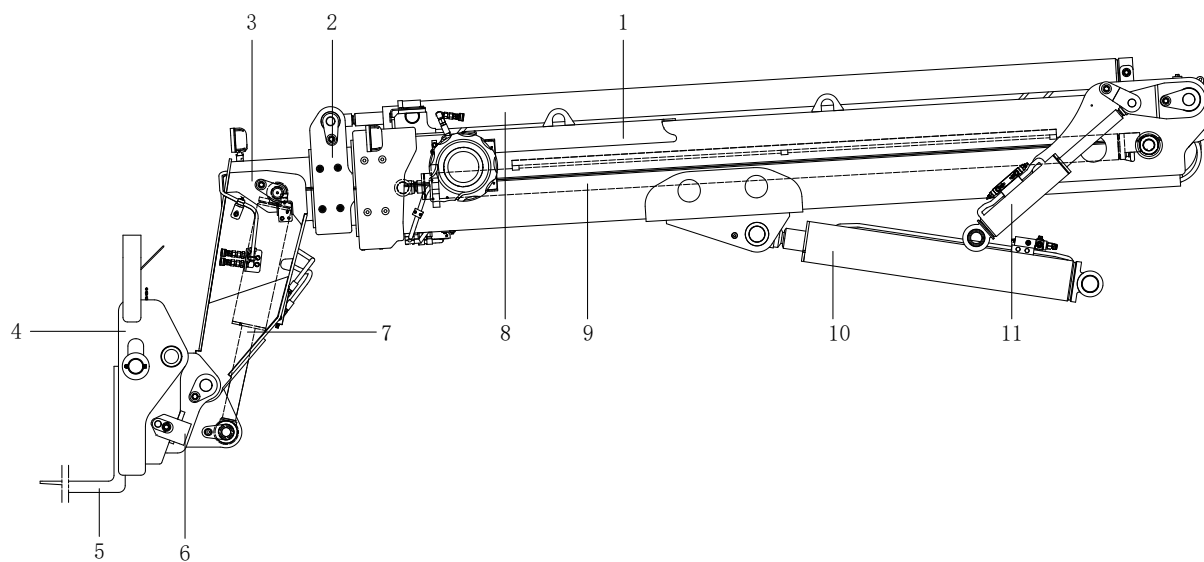
两级臂架是由无法伸缩的一级伸缩臂和可以前后伸缩运动的二级伸缩臂组成的，其伸缩油缸的缸体一端铰接在一级伸缩臂的末端，活塞杆一端铰接在二级伸缩臂头部；三级臂架是由无法伸缩的一级伸缩臂和可以前后伸缩运动的二、三级伸缩臂组成的，其外伸缩油缸的缸体一端铰接在一级伸缩臂的末端，活塞杆一端铰接在二级伸缩臂头部，内伸缩油缸的缸体一端铰接在二级伸缩臂的末端，活塞杆一端铰接在三级伸缩臂上。变幅油缸、补偿油缸的缸体一端铰接在车架上，活塞杆一端铰接在一级伸缩臂上；调平油缸的缸体一端铰接在伸缩臂头部，活塞杆一端铰接在过渡架上；油缸均采用销轴与螺栓定位。

二级伸缩臂的货叉通过挂钩挂在货叉架上，通过限位螺栓限制货叉的位移；三级伸缩臂的货叉通过安装轴挂在货叉架上，通过限位插销限制货叉的位移。



1. 一级伸缩臂 2. 二级伸缩臂 3. 挡货架 4. 货叉架 5. 货叉
6. 过渡架 7. 调平油缸 8. 伸缩油缸 9. 变幅油缸 10. 补偿油缸

图7.1-1 两级伸缩臂



1. 一级伸缩臂 2. 二级伸缩臂 3. 三级伸缩臂 4. 货叉架与挡货架 5. 货叉
6. 过渡架 7. 调平油缸 8. 外伸缩油缸 9. 内伸缩油缸 10. 变幅油缸 11. 左右补偿油缸

图7. 1-2 三级伸缩臂

7.2. 装配调试数据

T25-60XHYG车型：

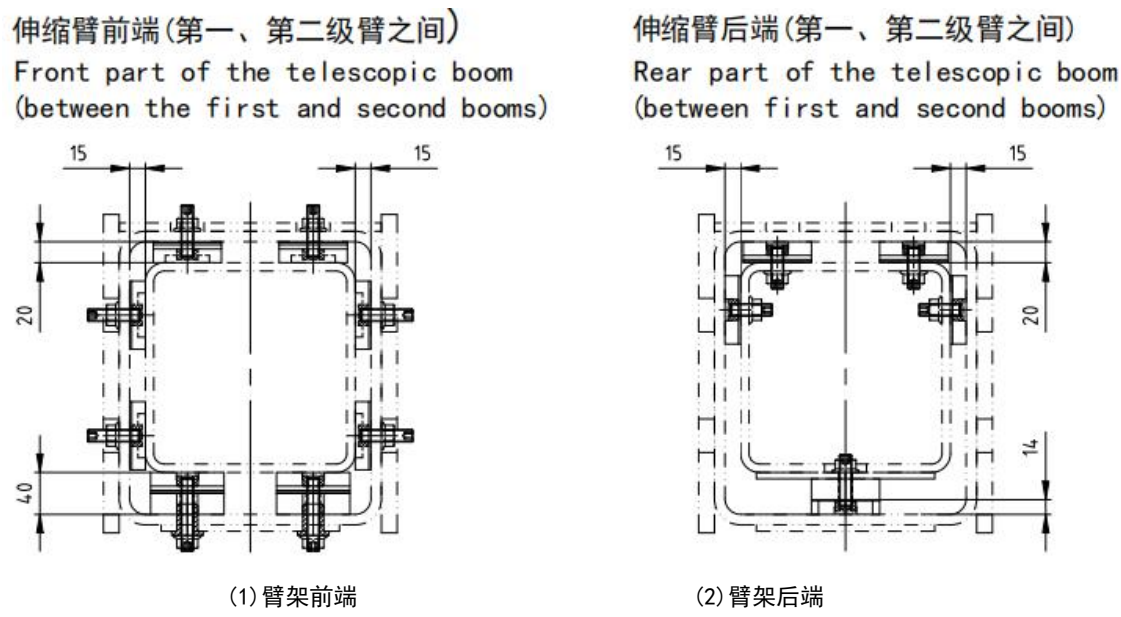
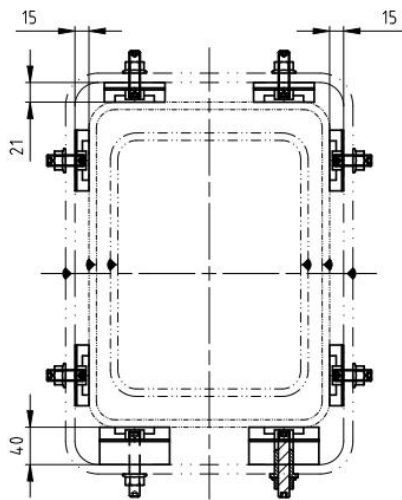


图7. 2-1 T25-60XHYG滑块装配

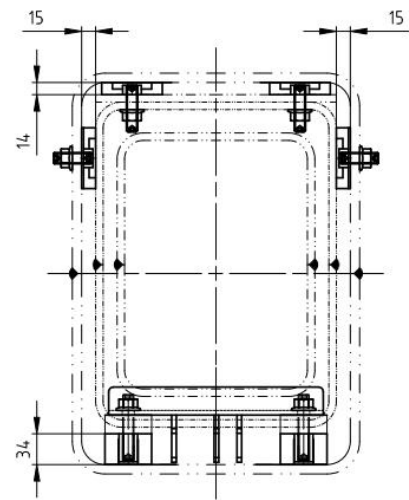
检测位置	单位	臂架前端	臂架后端
两级臂架上侧间距	mm	20.0	20.0
滑块与臂架间装配允许间隙	mm	0~0.5	0~0.5
滑块	mm	13.0	13.0
垫片	mm	1.0/2.0/4.0	1.0/2.0/4.0
两级臂架下侧间距	mm	40.0	14.0
滑块与臂架间装配允许间隙	mm	0~0.5	0~0.5
滑块	mm	13.0	13.0
垫片	mm	1.0/2.0/4.0	0.5/1.0
垫板	mm	20	/
两级臂架左右侧间距	mm	15.0	15.0
滑块与臂架间装配允许间隙	mm	0~0.5	0~0.5
滑块	mm	13.0	13.0
垫片	mm	1.0/2.0	1.0/2.0
臂架与车架连接处左右间隙	mm	3.0	
垫片	mm	2.0	

T35-100XHYG车型:

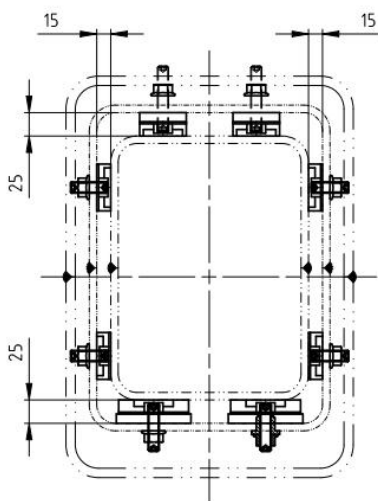
伸缩臂前端(第一、第二级臂之间)
Front part of the telescopic boom
(between the first and second booms)



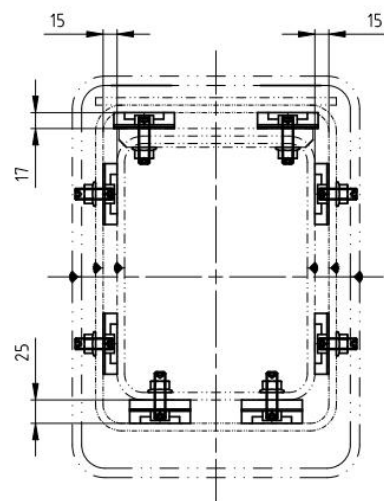
伸缩臂后端(第一、第二级臂之间)
Rear part of the telescopic boom
(between first and second booms)



伸缩臂前端(第二、第三级臂之间)
Front part of the telescopic boom
(between the second and third booms)



伸缩臂后端(第二、第三级臂之间)
Rear part of the telescopic boom
(between the second and third booms)



(1) 臂架前端

(2) 臂架后端

图7. 2-1 T35-100XHYG滑块装配

检测位置	单位	臂架前端	臂架后端
一、二级臂架上侧间距	mm	21.0	15.0
滑块与臂架间装配允许间隙	mm	0~0.5	0~0.5
滑块	mm	13.0	13.0
垫片	mm	0.5/1.0/2.0	0.5/1.0/2.0

一、二级臂架下侧间距	mm	40.0	34.0
滑块与臂架间装配允许间隙	mm	0~0.5	0~0.5
滑块	mm	13.0	33.0
垫片	mm	0.5/1.0/2.0	0.5/1.0
垫块	mm	25.0	/
二、三级臂架上侧间距	mm	25.0	17.0
滑块与臂架间装配允许间隙	mm	0~0.5	0~0.5
滑块	mm	13.0	13.0
垫片	mm	0.5/1.0/2.0	0.5/1.0/2.0
垫块	mm	10	/
二、三级臂架下侧间距	mm	25.0	25.0
滑块与臂架间装配允许间隙	mm	0~0.5	0~0.5
滑块	mm	13.0	13.0
垫片	mm	0.5/1.0/2.0	0.5/1.0/2.0
垫块	mm	10	10
两级臂架左右侧间距	mm	15.0	15.0
滑块与臂架间装配允许间隙	mm	0~0.5	0~0.5
滑块	mm	13.0	13.0
垫片	mm	0.5/1.0/2.0	0.5/1.0/2.0
臂架与车架连接处左右间隙	mm	4.0	
垫片	mm	1.0/2.0	

主要件的紧固扭矩

位置	数值 (N·m)
滑块固定螺柱	61~94 (M12)
销轴定位螺栓	124~165 (M14)
油缸定位螺栓	376~502 (M20)

7.3. 故障诊断及排除措施

故障	故障分析	排除措施
货叉架、臂架自行倾斜	变幅油缸与密封圈过度磨损。	更换活塞密封圈或油缸
	多路阀控制阀杆弹簧失灵。	更换损坏的零件
臂架、货叉架升降变幅操作不灵活	活塞卡住缸壁或活塞杆弯曲。	更换损坏件
	缸内积垢过多。	清洗油缸
货叉架伸缩不平滑	伸缩臂总成调整不当	调整内、外伸缩臂与滑块的间隙
	滑块磨损过度。	更换滑块
	运动部件之间有污垢卡着。	消除异物
	润滑不充分。	在滑块的接触面上抹上润滑脂（黄油）
	伸缩臂弯曲形变。	维修或更换
臂架噪音过大	润滑不充分。	润滑
	伸缩臂上下间隙调整不当，当内伸缩臂伸出后，滑块或其它部件与外伸缩臂产生碰撞。	调整滑块组件
	滑块磨损过度。	更换滑块
起重无力或不能起重	油泵齿轮与泵体磨损过度，间隙过大。	更换磨损件或油泵
	起升油缸活塞密封圈磨损，内漏。	更换新 Y 型密封圈
	多路阀、安全阀弹簧失效。	更换新弹簧
	多路阀控制杆与阀体磨损漏油过多。	更换
	多路阀阀体间漏油。	研磨后，重新组合，按序拧紧螺钉
	液压管路漏油。	压紧接头螺母，检查密封衬垫、联接螺母有无损坏
	液压油油温过高，液压油过稀，流量不足。	更换不合规定的液压油或停车降低油量，检查油温过高原因
	装载过重。	按规定载荷起重

7.4. 安装拆卸

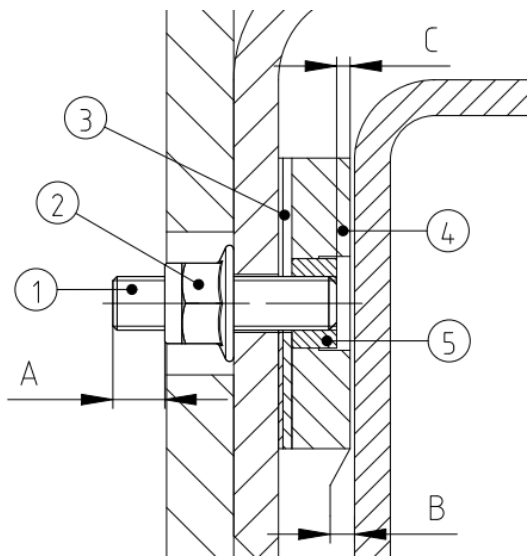
警告



货叉、货叉架、伸缩臂均为沉重部件，拆装时要特别小心。

7.4.1. 滑块的安装拆卸

滑块安装



①. 螺柱 ②. 螺母 ③. 垫片 ④. 滑块 ⑤. 嵌块

图7.4 滑块安装示意图

- 1) 选择螺栓时，应确保螺柱①超出螺母②外端面的长度 $A=5\sim10\text{mm}$ 。
- 2) 螺柱①与螺母②、嵌块⑤的螺纹结合部位需涂螺纹防松胶水。
- 3) 安装螺母②，拧紧扭矩为 $80\text{N}\cdot\text{m}$ 。
- 4) 应合理使用垫片③，调整滑块④与对应臂架的间隙 $B=0\sim0.5\text{mm}$ 。
- 5) 需定期检查滑块的磨损情况，如果滑块的厚度 $C<1\text{mm}$ ，请按以上步骤及时更换滑块，以确保伸缩臂能够正常工作。

滑块润滑

注意！

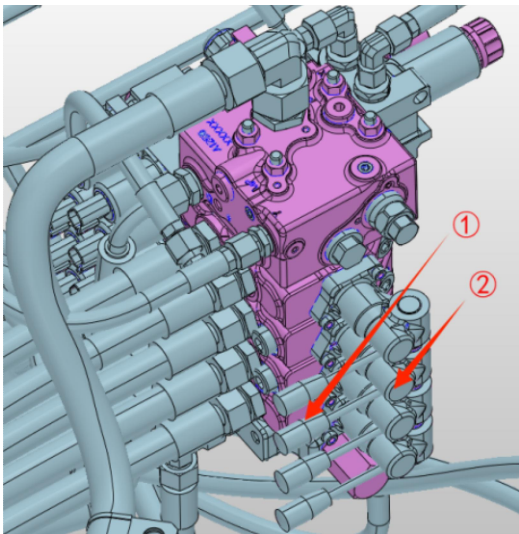
安装更换任意伸缩臂滑块后，必须对相应的伸缩臂进行润滑操作。

- 1) 完全伸出伸缩臂。

- 2) 使用刷子，在伸缩臂与滑块接触的4个侧面上涂抹润滑脂。
- 3) 可多次伸出和缩回伸缩臂，以便均匀地涂抹润滑脂。
- 4) 清除臂架上多余的润滑脂。

7.4.2. 拆卸液压元件前操作

- 1) 使用液压操纵手柄，完全缩回伸缩臂（在缩回伸缩臂后，保持缩回操作 $2\sim3\text{s}$ ）；
- 2) 使用叉装车配备的应急手柄①（位于驾驶室座椅后方储物箱内），装在需要进行拆卸的油路所对应的多路阀②的联上；



①. 应急手柄 ②. 多路阀

图7.4.2-1 多路阀示意图

- 3) 反复地左右掰动应急手柄 $15\sim20$ 次，释放对应液压回路中的压力，并将油路中的液压油排回液压油箱；

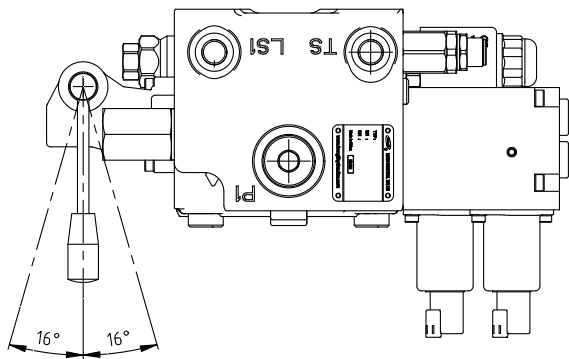
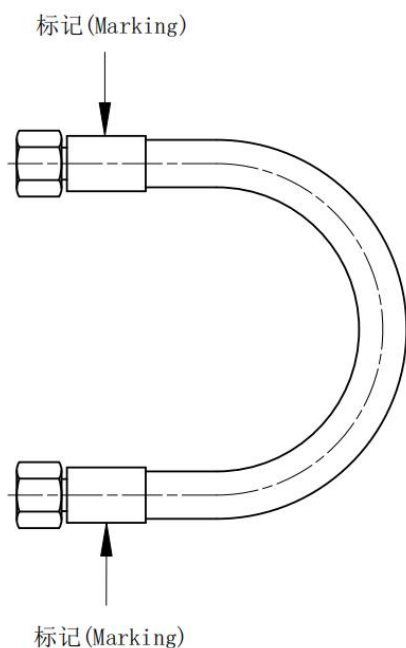


图7.4.2-2 手动释放手柄

- 4) 拆卸对应油路中的液压元件。

7.4.3. 臂架的安装拆卸(T25-60XHYG车型)

7.4.3.1. 油管拆卸与安装

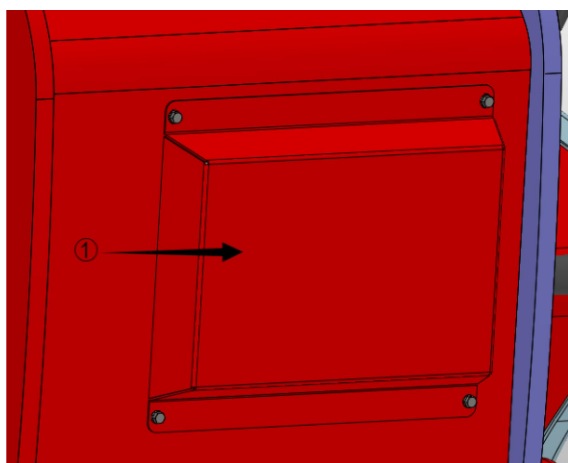


注意！

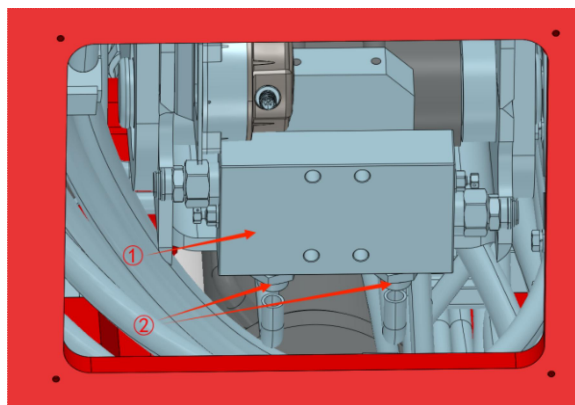
- a. 更换或重新安装软管时，必须始终使其保持自然的盘绕方向。连接过程中不得出现扭曲或受力情况，确保软管在伸缩臂内部展开时不会产生过度扭转。
- b. 油管两端的标记必须位于卷绕方向的外侧。

● 拆装臂架伸缩油缸处的油管

- 1) 使用液压操纵手柄，完全缩回伸缩油缸（保持缩回操作5s）；
- 2) 使用应急手柄释放多路阀第3联的油路中的压力，并排出油管内的液压油；
- 3) 拆除车身尾部覆盖件①；



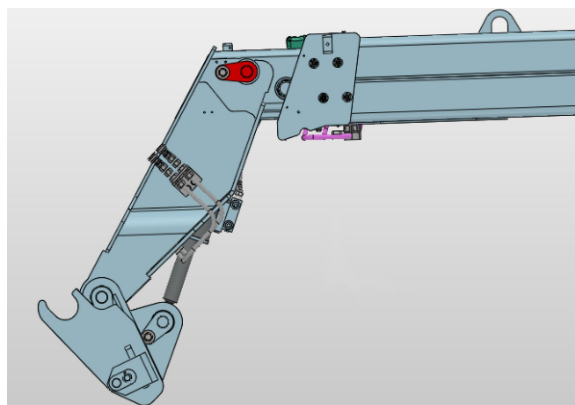
- 4) 从车身尾部观察窗内，拆除连接到伸缩油缸平衡阀①的油管②接头，共2处；



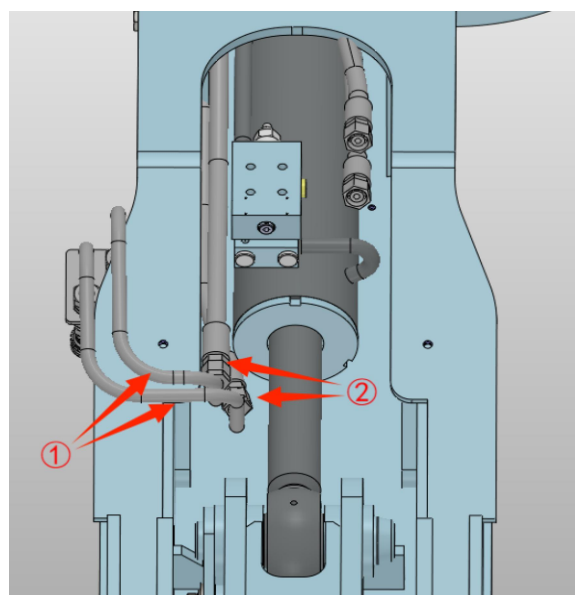
- 5) 按3)→2)步骤操作，即可重新安装对应油管。

● 拆装属具处的备用油管

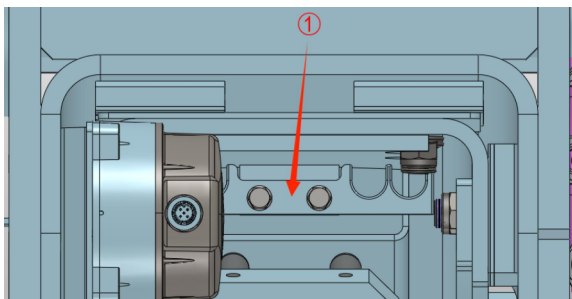
- 1) 使用液压操纵手柄，伸出倾斜油缸行程的一半，以便于拆卸油管；



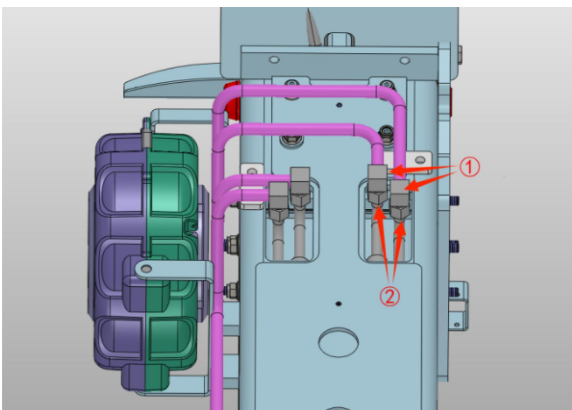
- 2) 使用应急手柄释放多路阀第4联的油路中的压力，并排出油管内的液压油；
- 3) 在臂架前端下伸处，拆除臂架头部钢油管①与属具油管②的连接接头，共2处；



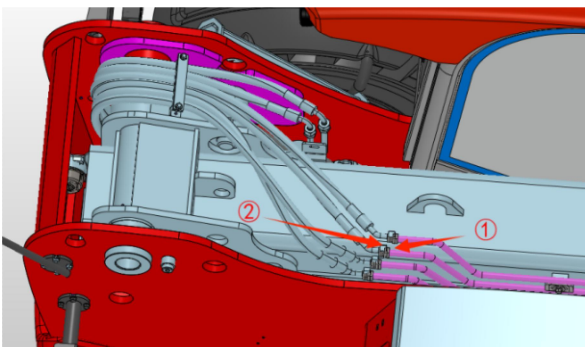
- 4) 拆除臂架末端固定油管的管夹①；



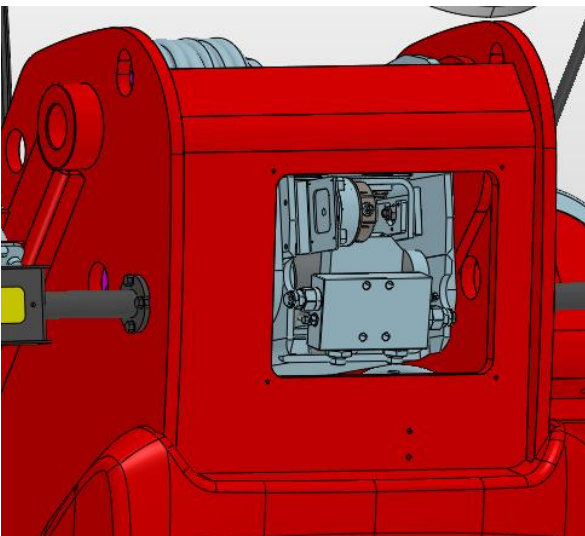
- 5) 在臂架前端下方，拆除臂架外部钢油管①与臂架内部的属具油管②的连接接头，共2处；



- 6) 在车身后上方臂架处，拆除连接到臂架后部钢油管①的油管②接头，共2处；



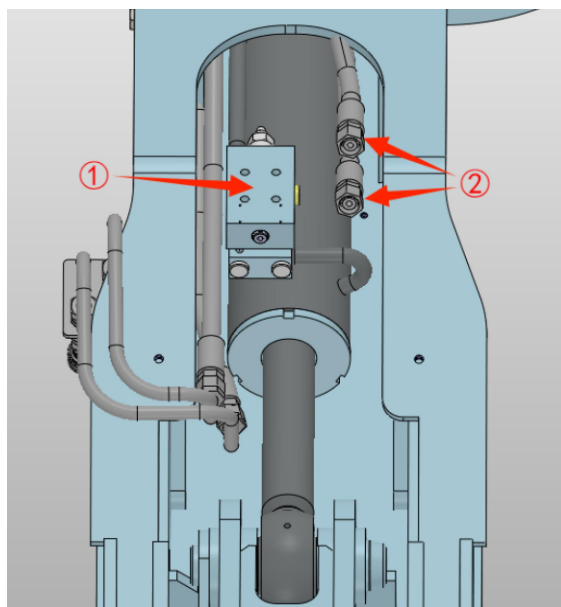
- 7) 从臂架的后端取出属具油管；



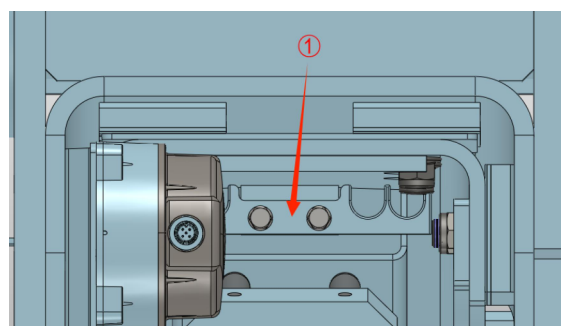
- 8) 按7)→6)→5)→4)→3)步骤反向操作，即可重新安装属具油管。

● 拆卸臂架倾斜油缸处的油管

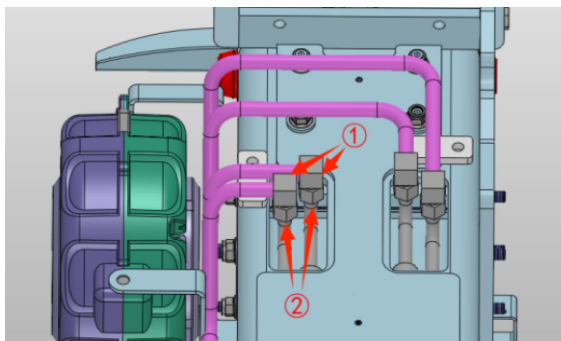
- 1) 使用液压操纵手柄，完全缩回倾斜油缸（在缩回伸缩臂后，保持缩回操作2~3s）；
- 2) 使用应急手柄释放多路阀第2联的油路中的压力，并排出油管内的液压油；
- 3) 在臂架下伸处，拆除倾斜油缸平衡阀①上连接的属具油管②接头，共2处；



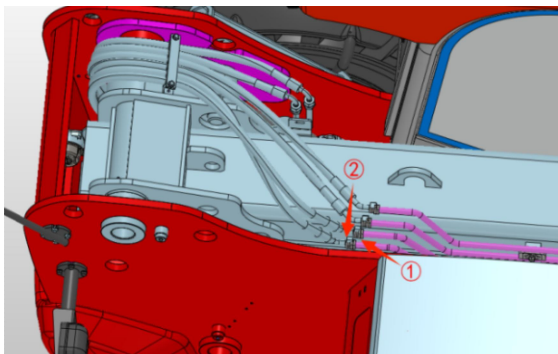
- 4) 拆除臂架末端固定油管的管夹①；



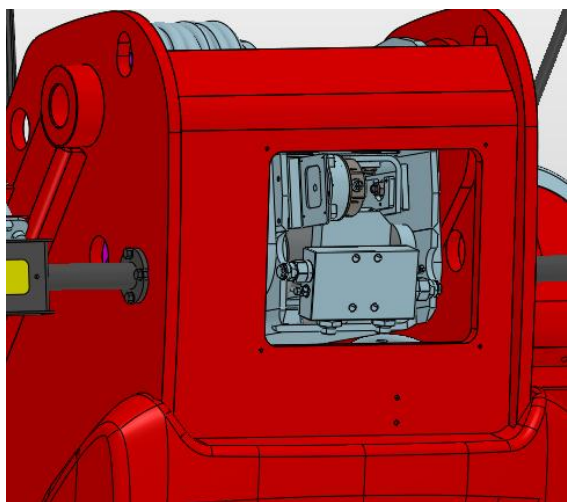
- 5) 在臂架前端下方，拆除臂架外部钢油管①与倾斜油缸油管②的连接接头，共2处；



- 6) 在车身后上方臂架处，拆除连接到臂架后部钢油管①的油管②，共2处；



7) 从臂架的后端取出倾斜油缸油管；



8) 按7)→6)→5)→4)→3)步骤反向操作，即可重新安装倾斜油缸油管。

7.4.3.2. 油缸拆卸与安装

T25-60XHYG车型：

警告

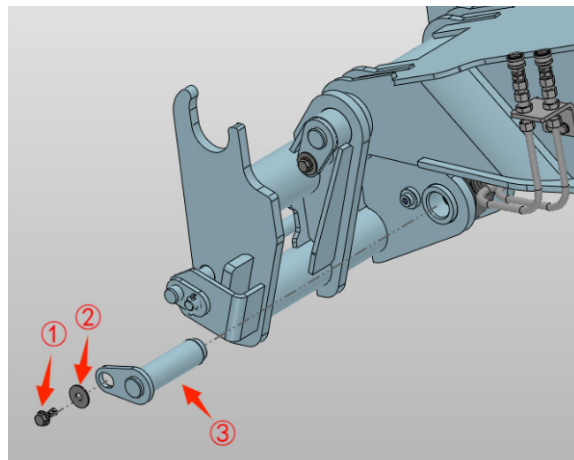


- 拆卸任意油缸前，必须先用应急手柄将多路阀上对应油路的液压油排回油箱，并拆除相应的油管连接与电气线路。
- 如有必要拆卸油缸的平衡阀，因油缸内可能仍有液压油与压力残余，操作人员需穿戴护具、做好防护措施，防止液压油飞溅造成人身伤害与环境污染。

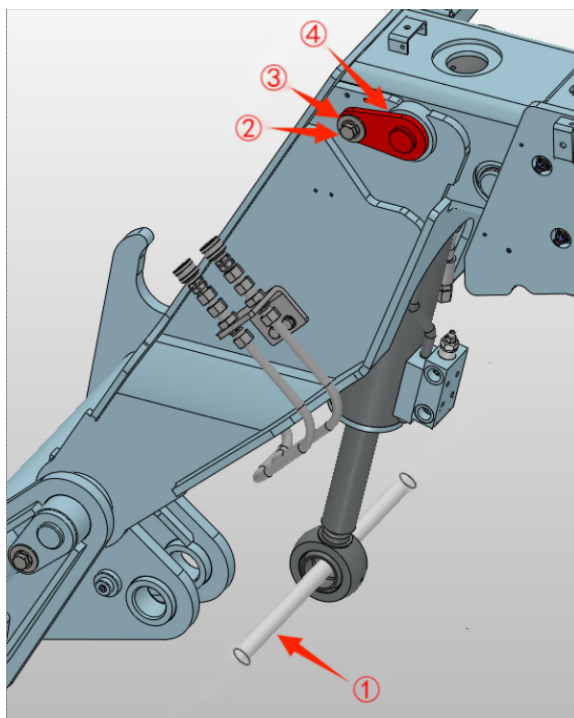
● 拆装倾斜油缸

- 使用液压操纵手柄让倾斜油缸活塞杆伸出其行程的一半；
- 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，拔出倾斜油缸活塞杆端的销轴③，然后用绑带或撬棒固定过渡架，防止其随意转动；

- 使用液压操纵手柄让倾斜油缸活塞杆完全缩回，然后用应急手柄将多路阀上第2联油路中的液压油排回油箱，并拆除对应的油管连接，如7.4.3.1. 油管拆卸与安装所示；



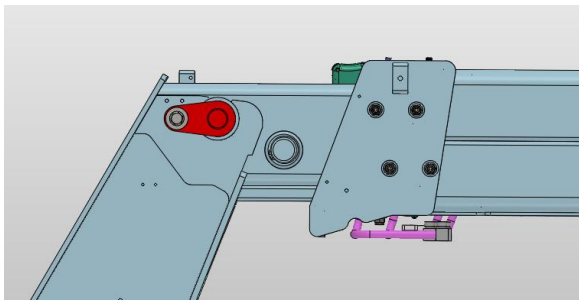
- 用绑带或撬棍①拉住倾斜油缸的活塞杆端，然后拆除销轴定位螺栓②、垫片③后，取出倾斜油缸缸体端的销轴④；



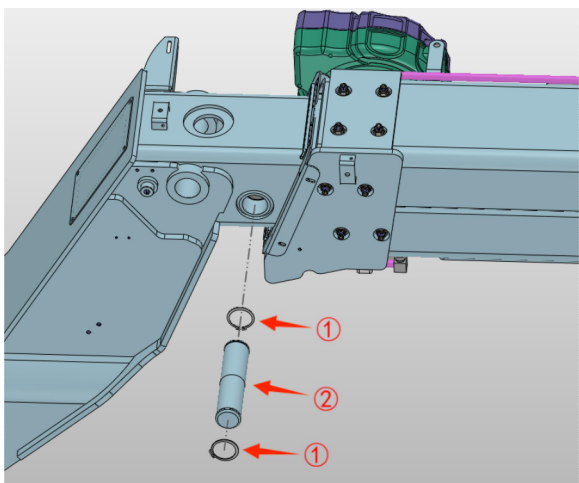
- 在油缸下方放置一个托盘，拉住倾斜油缸的活塞杆端，然后将油缸轻缓地降低并放置在托盘上，完成倾斜油缸的拆卸。
- 按4)→3)→2)步骤反向操作，可重新安装倾斜油缸。

● 拆装伸缩油缸

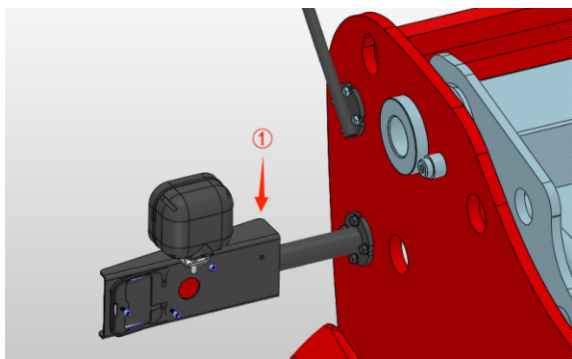
- 伸出伸缩臂100-200mm，露出伸缩臂油缸销轴，以便拆卸；



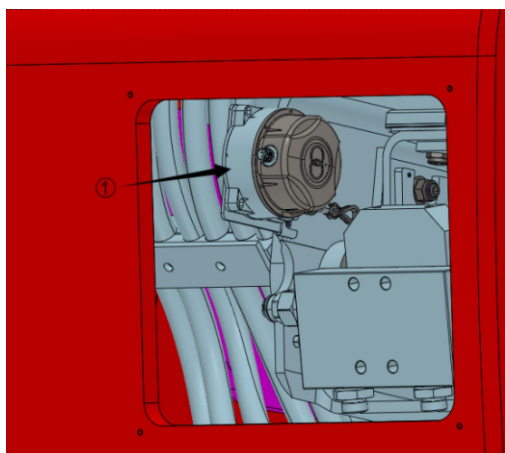
- 2) 使用卡簧钳将销轴两端卡簧①取下，然后取出伸缩油缸活塞杆端销轴②；



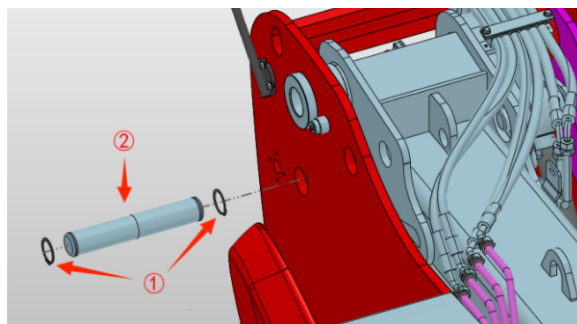
- 3) 使用液压操纵手柄缩回伸缩油缸的活塞杆，用应急手柄将多路阀第3联油路的液压油排回油箱，拆除伸缩油缸对应的油管；
4) 拆下右后灯支架①；



- 5) 拆除拉线传感器及其支架①；



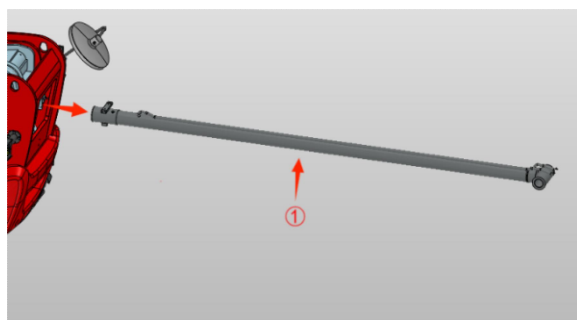
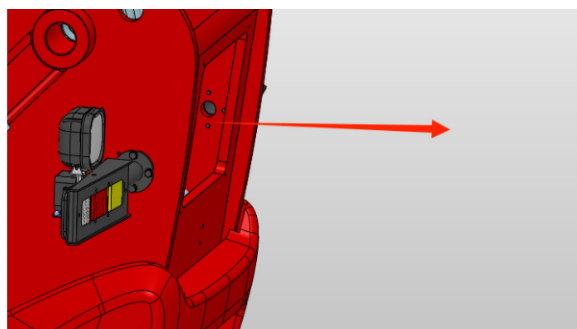
- 6) 先使用卡簧钳将销轴两端卡簧①取下，然后再通过车架上预留的孔取出伸缩油缸的缸体端销轴②；



- 7) 使用操纵手柄将伸缩臂适当抬升，最多抬升 5° （相对于地面）；
8) 通过车身尾部的观察窗，使用撬棒、绑带等工具拉出伸缩油缸①；

注意！

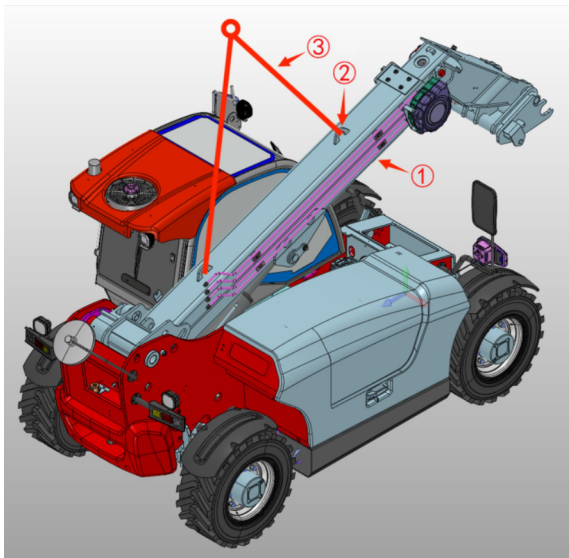
拉出油缸的过程中若遇到阻力，可将撬棍插入油缸底座，通过旋转动作使油缸及其导向装置顺利越过臂架内部装置（滑块、螺栓等）。



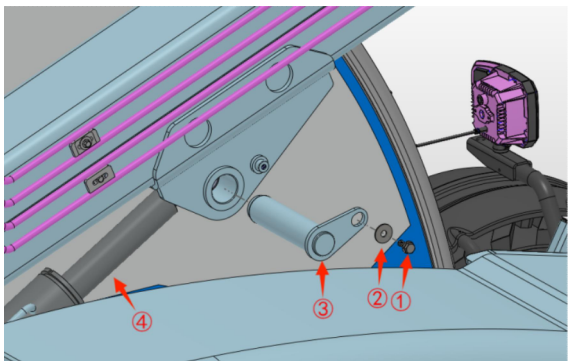
- 9) 吊起伸缩油缸，并将其从臂架中完全拆下，然后将其轻缓地放置于地面托盘上。
10) 按9)→8)→7)→6)→5)→4)→3)步骤反向操作，可重新安装伸缩油缸。

● 拆装变幅油缸

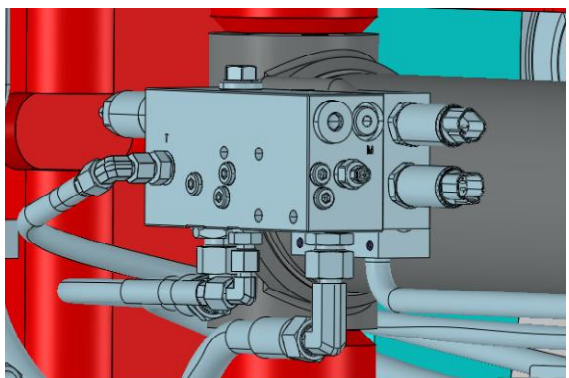
- 1) 使用液压操纵手柄将臂架①抬升适当角度后，通过臂架上的起吊点②（共2处），用有足够承载能力的链条或绑带③吊住臂架；



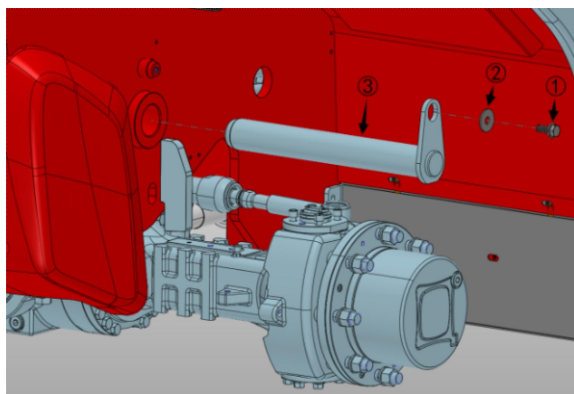
- 2) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出变幅油缸活塞杆端的销轴③，解除臂架与变幅油缸④之间的连接；



- 3) 使用液压操纵手柄完全缩回变幅油缸的活塞杆，将多路阀第1联的液压油排回油箱，然后拆除变幅油缸的油管连接；



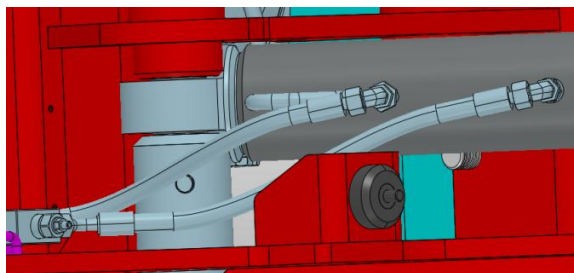
- 4) 继续拆除变幅油缸前，需先行拆除右后轮及其挡泥板总成；
- 5) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出变幅油缸的缸体端销轴③，解除变幅油缸与车身之间的连接；



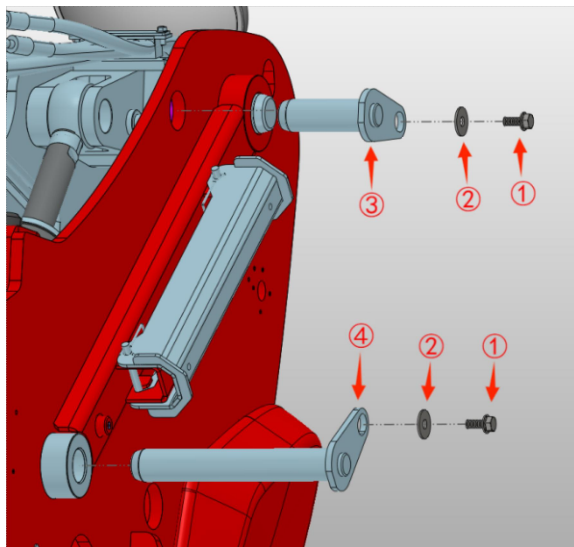
- 6) 用起重设备将变幅油缸吊出，并平稳地放置在地面托盘上；
- 7) 按6)→5)→4)→3)→2)→1)步骤反向操作，可重新安装变幅油缸。

● 拆装补偿油缸

- 1) 使用液压操纵手柄使臂架变幅最小并将倾斜油缸活塞杆完全缩回，用应急手柄将多路阀第2联的液压油排回油箱，然后拆除变幅油缸的油管连接；



- 2) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出变幅油缸的活塞杆端销轴③，解除倾斜油缸与臂架之间的连接；



- 3) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出变幅油缸的缸体端销轴④，解除倾斜油缸与车身之间的连接；
- 4) 用起重设备将倾斜油缸吊出，并平稳地放置在地面托盘上；
- 5) 按6)→5)→4)→3)→2)→1)步骤反向操作，可重新安装变幅油缸。

7.4.3.3. 臂架结构件拆卸与安装

警告

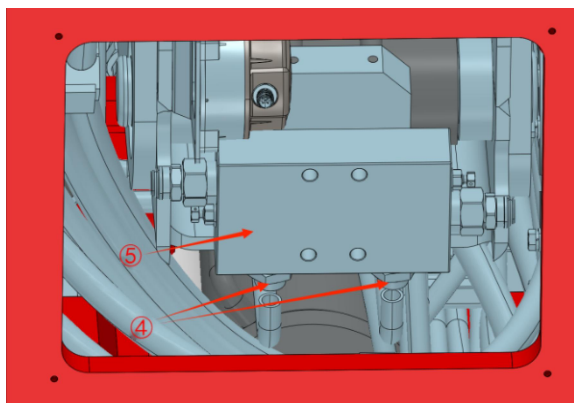
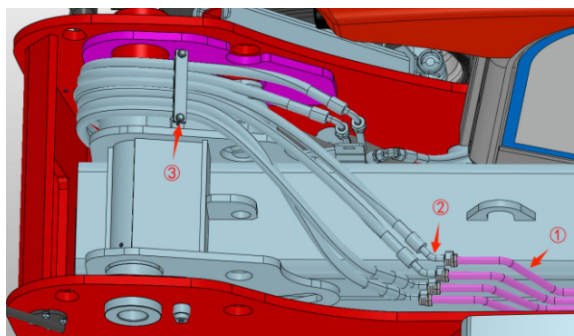


货叉、货叉架、伸缩臂均为沉重部件，拆装时要特别小心并采取适当的预防措施。

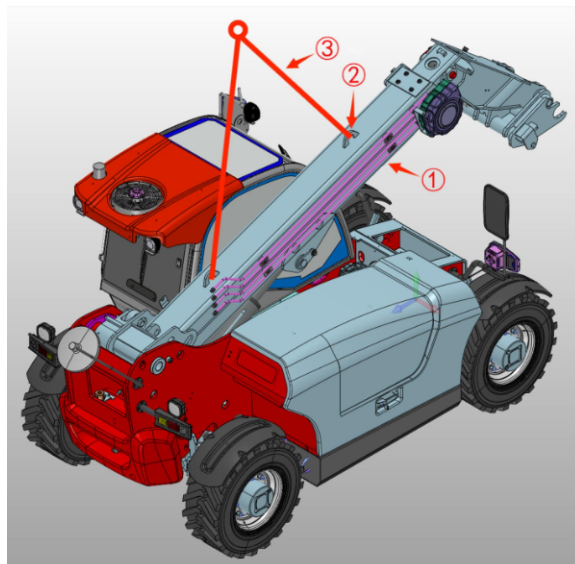
T25-60XHYG车型：

● 从车身移除臂架

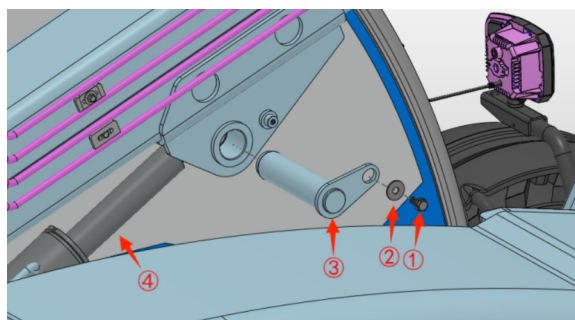
- 1) 用应急手柄将多路阀第2、3、4联油路的液压油排回油箱，然后拆除钢管油管①与油管②的连接、油管④与平衡阀⑤的连接，拆除管夹③，如7.4.3.1. 油管拆卸与安装所示；



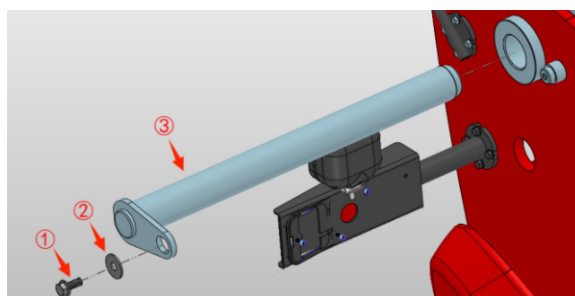
- 2) 使用液压操纵手柄将臂架①抬升适当角度后，通过臂架上的起吊点②（共2处），用有足够承载能力的链条或绑带③吊住臂架；



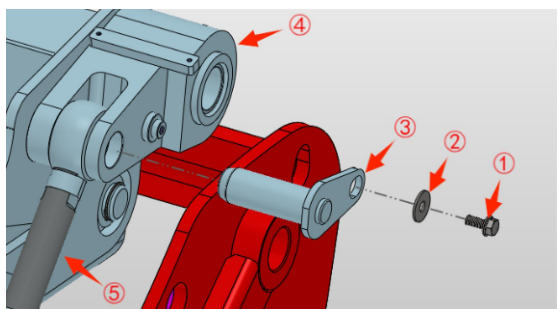
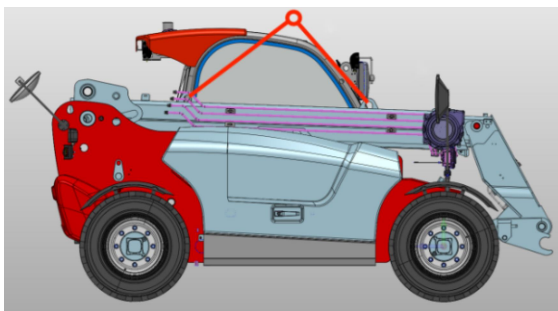
- 3) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出变幅油缸活塞杆端的销轴③，解除臂架与变幅油缸④之间的连接；



- 4) 使用液压操纵手柄缩回变幅油缸的活塞杆，并用木块支撑变幅油缸，然后减小臂架的变幅角度。
- 5) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出臂架与车架铰接点的销轴③，解除臂架与车架之间的连接；



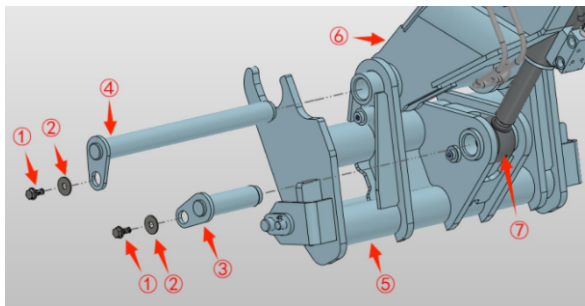
- 6) 适当吊起臂架，然后拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出臂架④与补偿油缸⑤铰接点处的销轴③，解除臂架与补偿油缸的连接；



- 7) 吊起臂架，将其置于有足够高度的台架上，避免臂架头部触地；
- 8) 按7)→6)→5)→4)→3)→2)→1)步骤反向操作，可重新安装臂架。

● 拆除过渡架

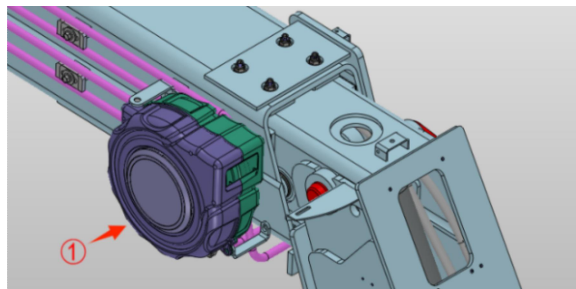
- 1) 将倾斜油缸伸出其行程的一半；
- 2) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出倾斜油缸活塞杆端的销轴③，解除倾斜油缸⑦与过渡架⑤之间的连接；
- 3) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出过渡架与第二级伸缩臂铰接处的销轴④，解除过渡架⑤与第二级伸缩臂⑥之间的连接；



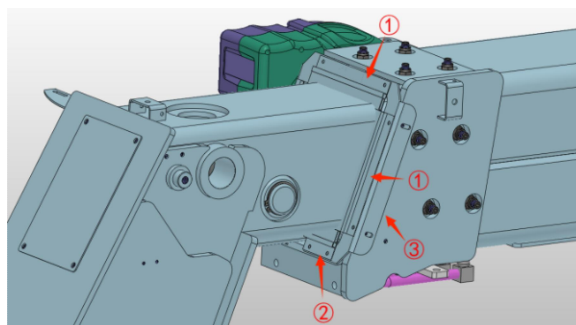
- 4) 吊起过渡架，将其轻缓地放置于地面的托盘上，因过渡架较重，需采取预防措施；
- 5) 按4)→3)→2)步骤操作，可重新安装过渡架。

● 拆除伸缩臂

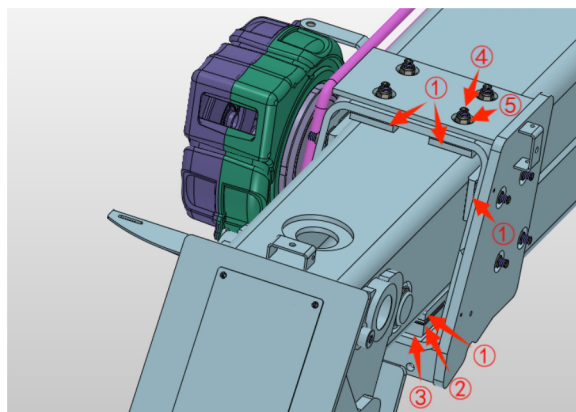
- 1) 按7.4.2.2. 油管拆卸与安装与7.4.2.3. 油缸拆卸与安装的内容先行拆卸相应的液压油管与伸缩油缸；
- 2) 拆除电缆卷盘及其线路①；



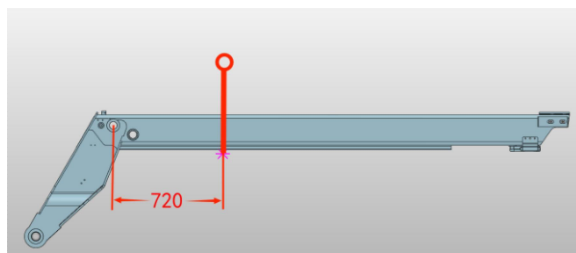
- 3) 拆除伸缩臂上的防尘刷组件①、②与折板③；

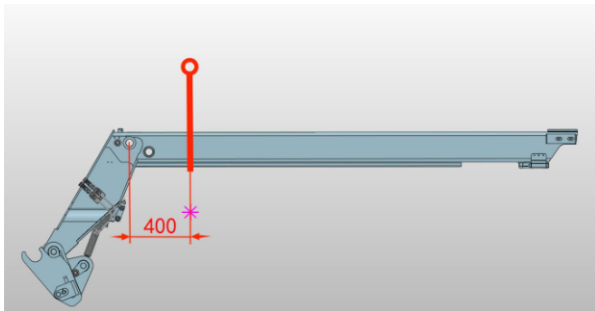


- 4) 先拆除紧固螺柱④与螺母⑤，然后通过适当地吊起或放下第二级伸缩臂，取出伸缩臂前端的滑块①、垫片②与垫块③；



- 5) 吊起第二级伸缩臂，然后将其从第一级伸缩臂中拉出；
- 6) 未安装过渡架时，第一级伸缩臂吊装点距倾斜油缸铰接点720mm；装有过渡架时，其吊装点距倾斜油缸铰接点400mm；





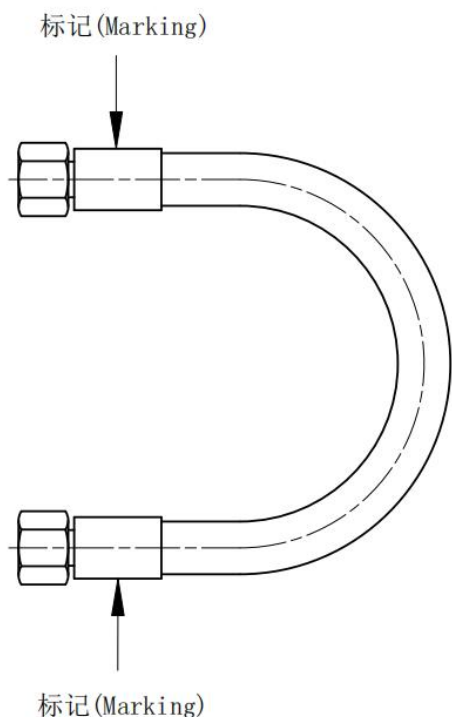
7) 按5)→4)→3)→2)→1)步骤反向操作，可重新安装伸缩臂。

注意！

- a. 使用调整垫片时，左侧、右侧的垫片数量必须相等。
- b. 间隙调整完毕后，推拉内伸缩臂在外伸缩臂前后移动，检查其运行是否正确。

7.4.4. 臂架的安装拆卸(T35-100XHYG车型)

7.4.4.1. 油管拆卸与安装



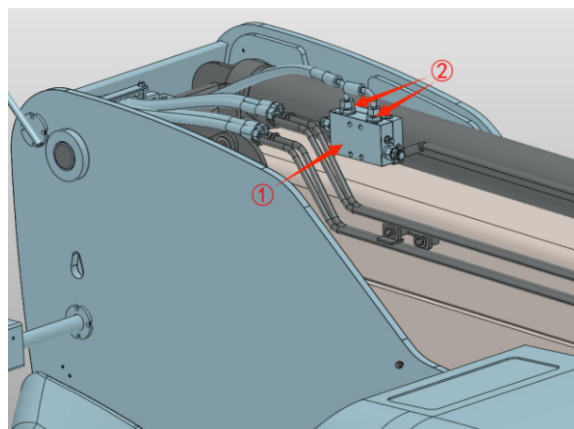
注意！

- a. 更换或重新安装软管时，必须使其始终保持自然的盘绕方向。连接过程中不得出现扭曲或受力情况，确保软管在伸缩臂内部延伸时不会产生过度扭转。
- b. 油管两端的标记必须位于卷绕方向的外侧。

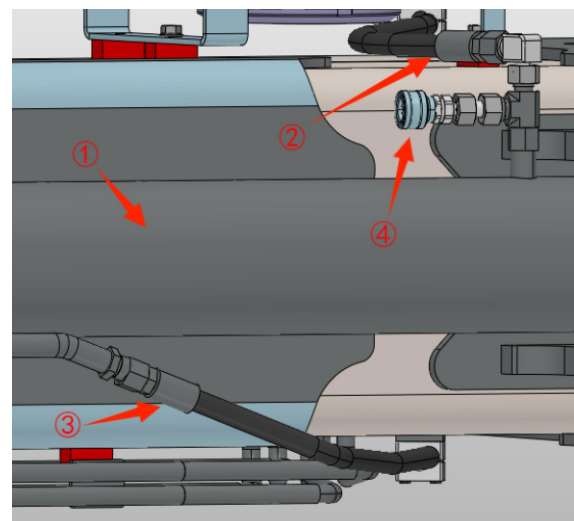
T35-100XHYG车型：

● 拆装臂架伸缩油缸处的油管

- 1) 使用液压操纵手柄，完全缩回外伸缩油缸与内伸缩油缸（保持缩回操作5s）；
- 2) 使用应急手柄释放多路阀第3联的油路中的压力，将油管内的液压油排回液压油箱；
- 3) 在车身后上方臂架处，拆除连接到外伸缩油缸平衡阀①的油管②接头，共2处；



- 4) 使用配备的快换油管，将其一端置于空油桶中，一端连接到外伸缩油缸①的备用快换接口④处，将油路中残余液压油排出，然后拆卸油管②、③；

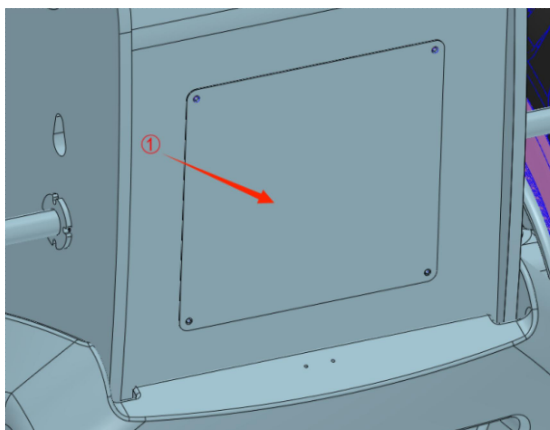


警告

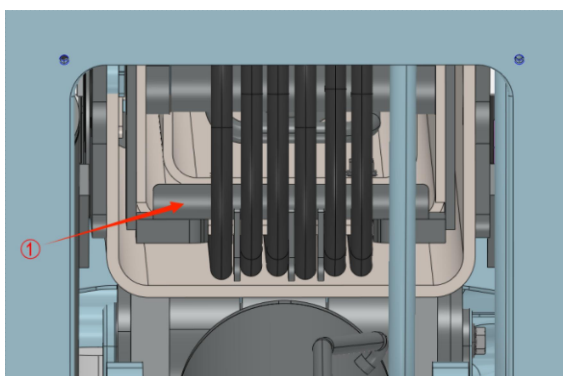


在拆卸外伸缩油缸的油管时，因为油管②、③中可能仍有液压油及压力残余，操作人员需佩戴护具、做好防护措施，防止液压油飞溅造成人身伤害或环境污染。

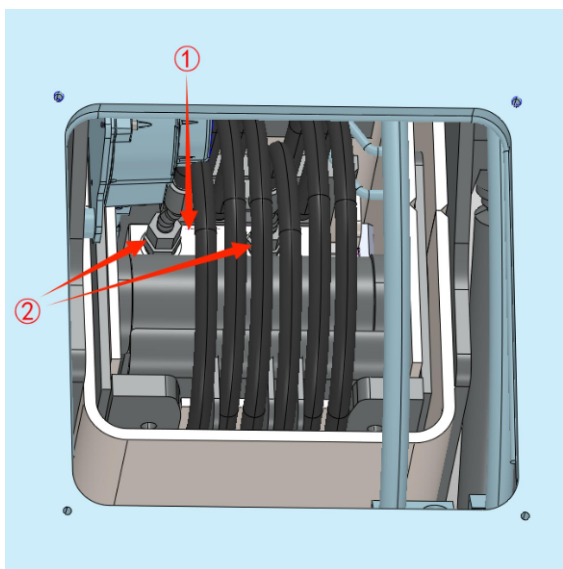
- 5) 拆除臂架覆盖件①;



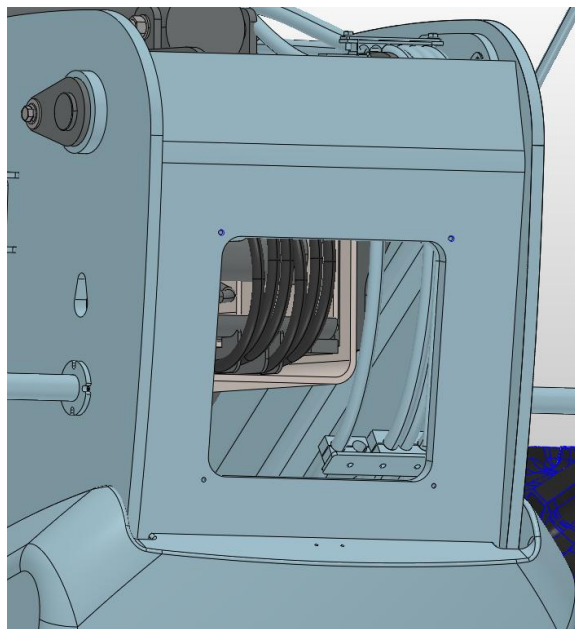
- 6) 通过车身尾部观察窗, 拆除油管导向组件①;



- 7) 通过车身尾部观察窗, 拆除连接到内伸缩油缸平衡阀①的油管②的接头, 共2处;



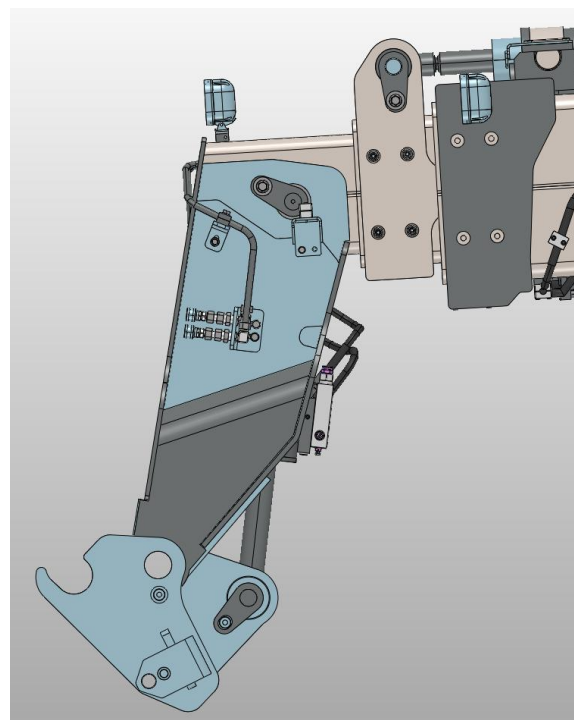
- 8) 从车身后端的观察窗内取出伸缩油缸的油管;



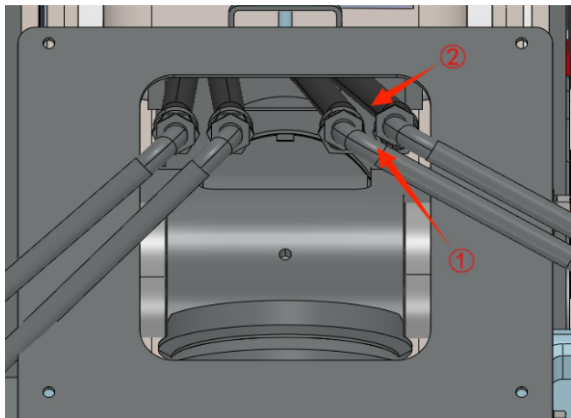
- 9) 按8)→7)→6)→5)→4)→3)步骤反向操作, 即可重新安装伸缩油缸油管①。

● 拆装臂架属具油管

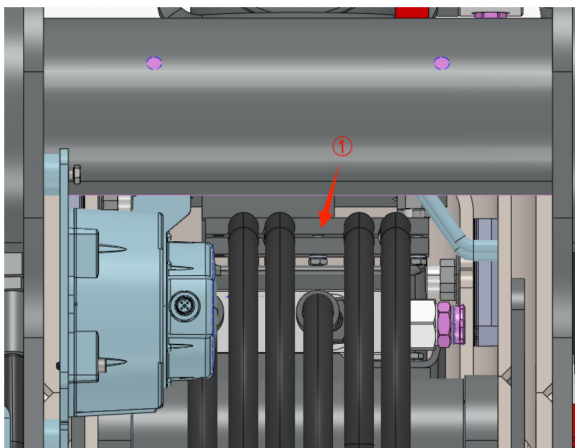
- 1) 使用液压操纵手柄, 伸出倾斜油缸行程的一半, 以便于拆卸油管;



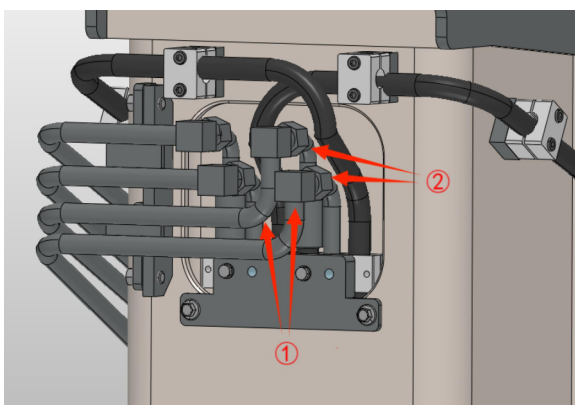
- 2) 使用应急手柄释放多路阀第4联的油路中的压力, 并排出油管内的液压油;
- 3) 通过臂架头部观察窗, 拆除臂架头部钢管①与属具油管②的连接接头, 共2处;



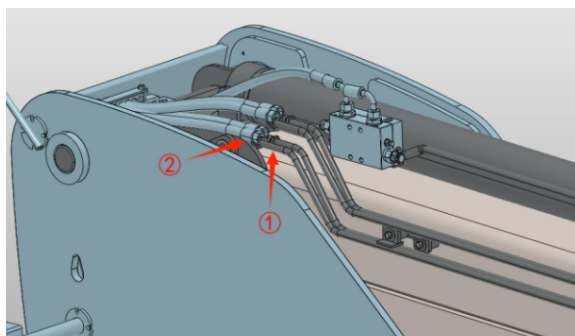
4) 拆除臂架末端固定油管的管夹①；



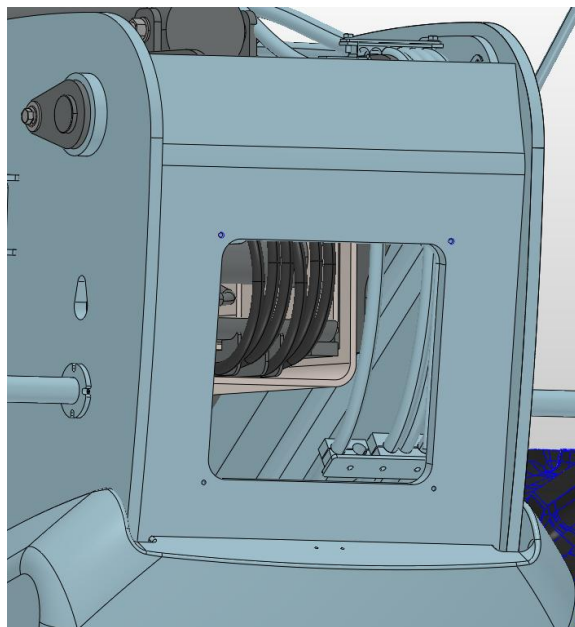
5) 在臂架前端下方，拆除臂架外部钢油管①与臂架内部的属具油管②的连接接头，共2处；



6) 在车身后上方臂架处，拆除连接到臂架后部钢油管①的油管②接头，共2处；



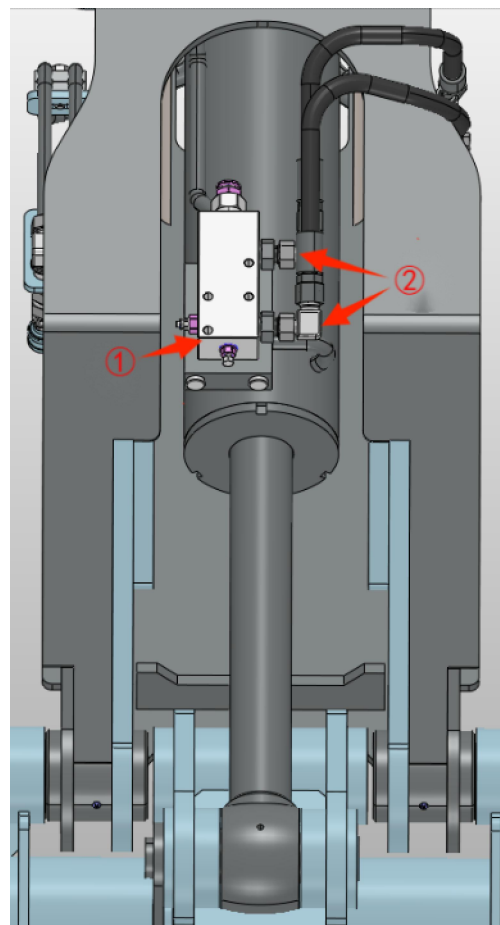
7) 从臂架的后端取出属具油管；



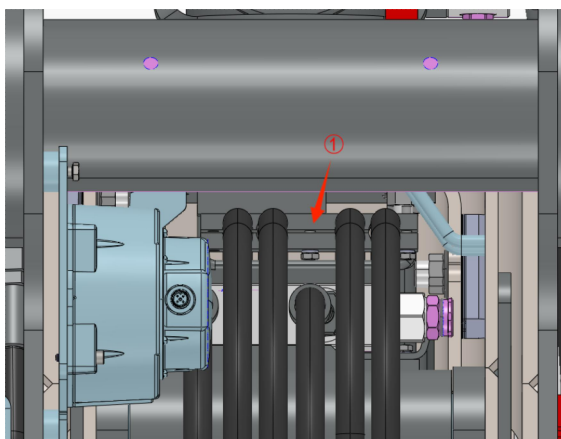
8) 按7)→6)→5)→4)→3)步骤反向操作，即可重新安装属具油管①。

● 拆装臂架倾斜油缸处的油管

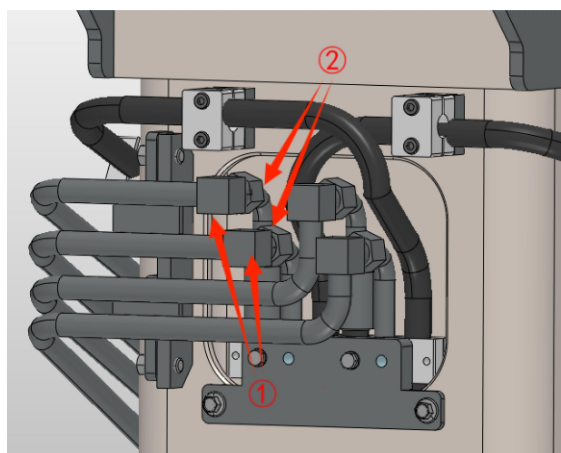
- 1) 使用液压操纵手柄，完全缩回倾斜油缸；
- 2) 使用应急手柄释放多路阀第2联的油路中的压力，并排出油管内的液压油；
- 3) 在臂架下伸处，拆除倾斜油缸平衡阀①上连接的属具油管②接头，共2处；



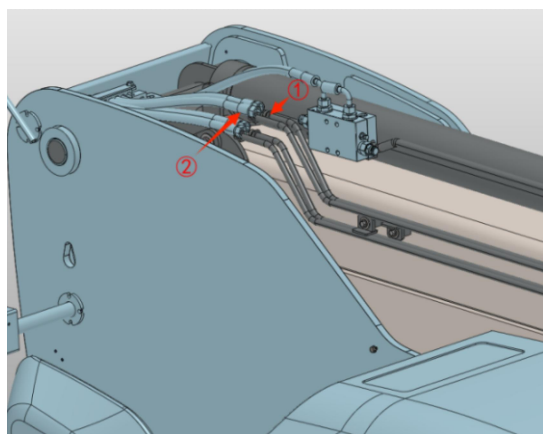
- 4) 拆除臂架末端固定油管的管夹①；



- 5) 在臂架前端下方，拆除臂架外部钢油管①与倾斜油缸的油管②的连接接头，共2处；



- 6) 在车身后上方臂架处，拆除连接到臂架后部钢油管①的油管②接头，共2处；



- 7) 从臂架的后端取出属具油管；
按7)→6)→5)→4)→3)步骤反向操作，可重新安装属具油管。

7.4.5. 油缸拆卸与安装

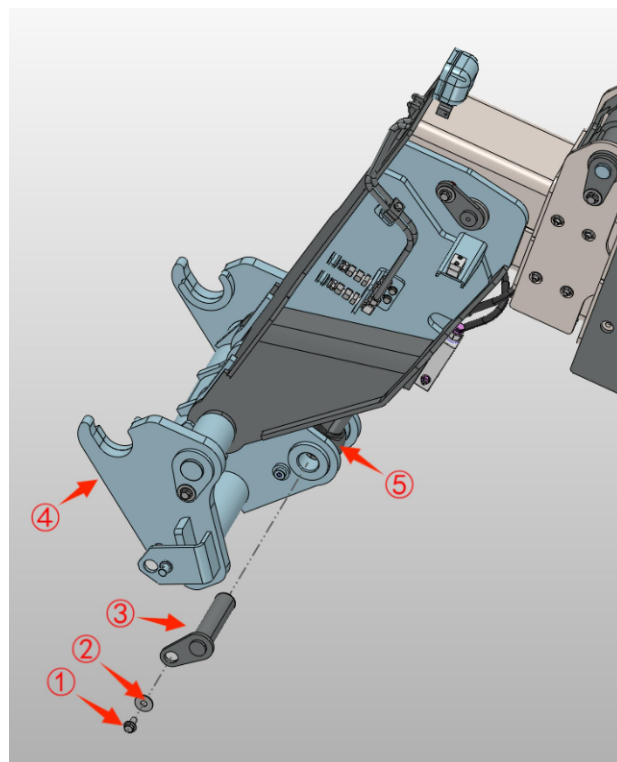
警告



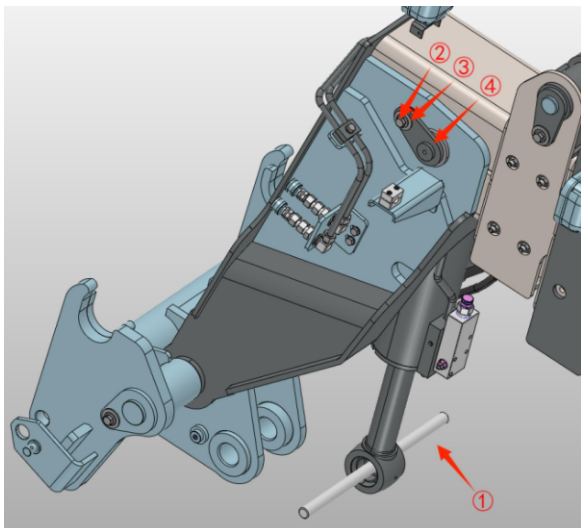
- 拆卸任意油缸前，必须先用应急手柄将多路阀上对应油路的液压油排回油箱，并拆除相应的油管连接与电气线路。
- 如有必要拆卸油缸的平衡阀时，因油缸内可能仍有液压油与压力残余，操作人员需穿戴护具、做好防护措施，防止液压油飞溅造成人身伤害与环境污染。

● 拆装倾斜油缸

- 使用液压操纵手柄让倾斜油缸活塞杆伸出其行程的一半；
- 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，拔出倾斜油缸活塞杆端⑤的销轴③，然后用绑带或撬棒固定过渡架④，防止其随意转动；



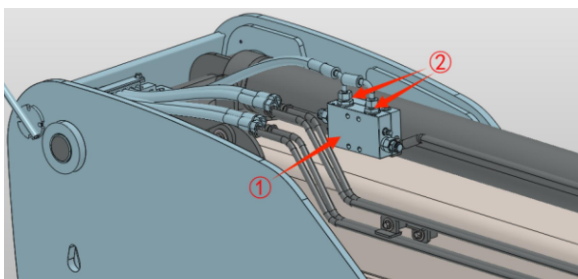
- 使用液压操纵手柄让倾斜油缸活塞杆完全缩回，然后用应急手柄将多路阀上第2联油路中的液压油排回油箱，并拆除对应的油管连接，如7.4.4.1. 油管拆卸与安装所示；
- 用绑带或撬棍①拉住倾斜油缸的活塞杆端，然后拆除销轴定位螺栓②、垫片③后，取出倾斜油缸缸体端的销轴④；



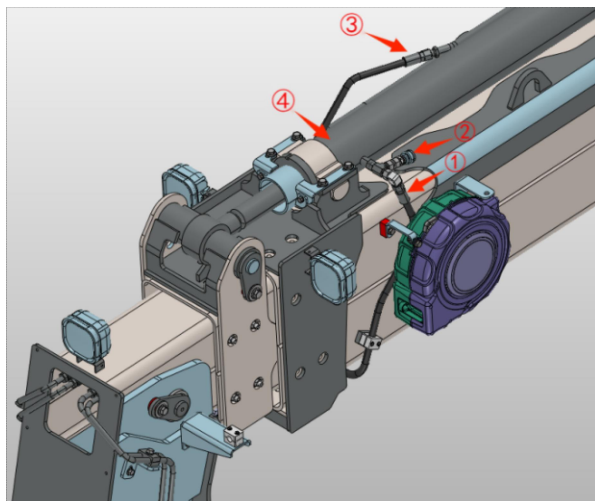
- 5) 在油缸下方放置一个托盘，拉住倾斜油缸的活塞杆端，然后将油缸轻缓地降低并放置在托盘上，完成倾斜油缸的拆卸。
- 6) 按5)→4)→3)→2)步骤反向操作，可重新安装倾斜油缸。

● 拆装伸缩油缸

- 1) 使用液压操纵手柄完全缩回外伸缩油缸，然后用应急手柄将多路阀上第3联油路中的液压油排回油箱，并拆除对应的外伸缩油缸油管连接，如7.4.4.1. 油管拆卸与安装所示；



- 2) 使用配备的属具快换油管，将其一端置于空油桶中，一端连接到外伸缩油缸④的备用快换接口②处，将油路中残余液压油排出，然后拆卸油管①、③；

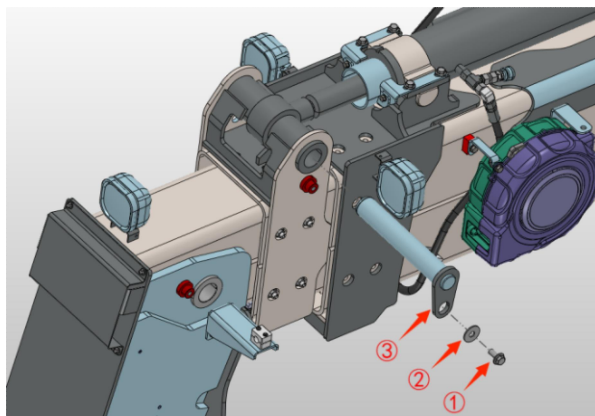


警告

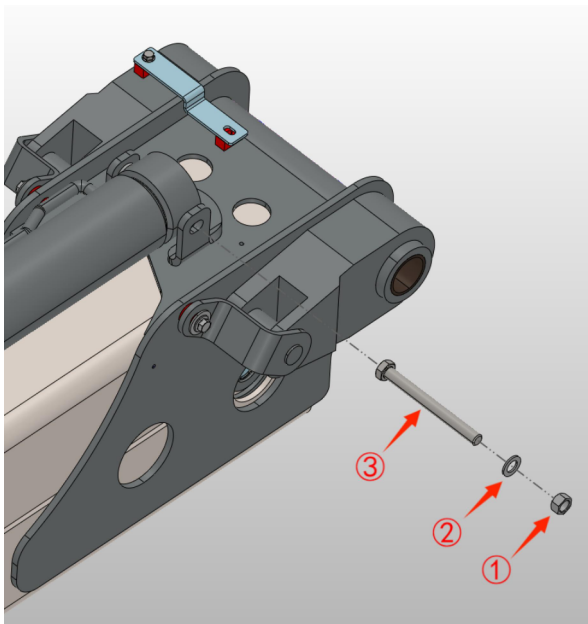


油管①、③中可能仍有液压油及压力残余，拆卸时，操作人员需佩戴护具、做好防护措施，防止液压油飞溅造成人身伤害或环境污染。

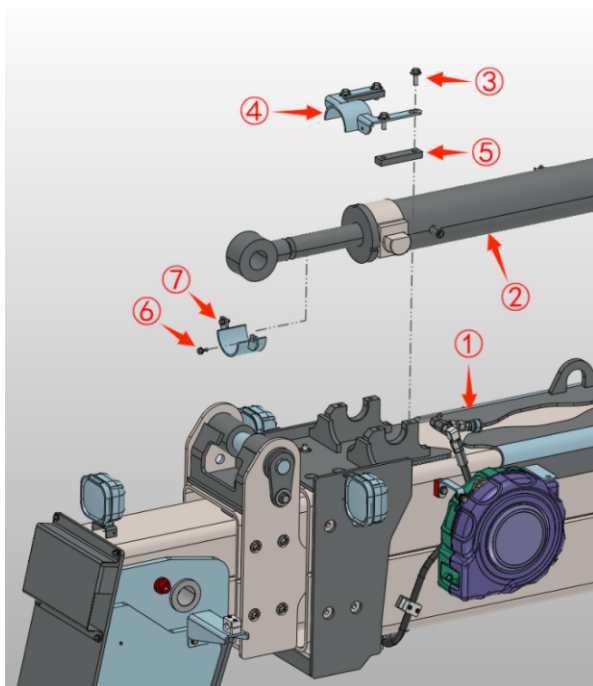
- 3) 拆除外伸缩油缸后端销轴定位螺栓①、垫片②后，拔出外伸缩油缸活塞杆处的销轴③；



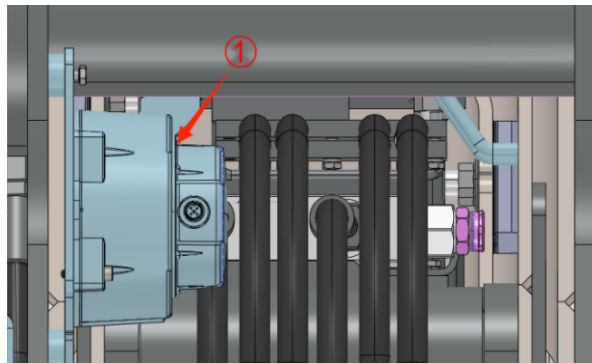
- 4) 从臂架上拆除用于外伸缩油缸定位的螺母①、垫片②与螺栓③；



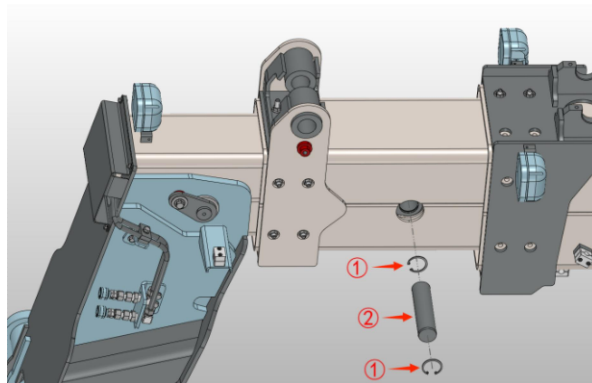
- 5) 从臂架①上拆除紧固螺栓③、护套上支架④、挡块⑤与紧固螺栓⑥、护套下支架⑦；
- 6) 吊起伸缩油缸②，并将其从臂架上完全拆下，然后将其轻缓地放置于地面托盘上；



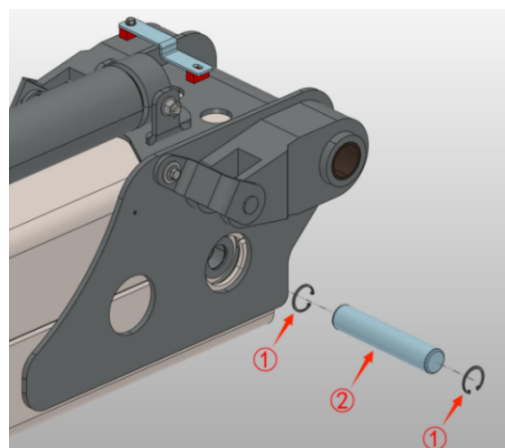
- 7) 按7)→6)→5)→4)→3)→2)步骤反向操作，可重新安装外伸缩油缸。
- 8) 拆除拉线传感器及其支架①；



- 9) 吊起第二、三级伸缩臂，向臂架前方拖拽出400mm-600mm行程（相对于第一级伸缩臂）；
- 10) 使用卡簧钳将销轴两端卡簧①取下，然后取出内伸缩油缸活塞杆端销轴②，然后将第二、三级伸缩臂完全推回第一级伸缩臂；



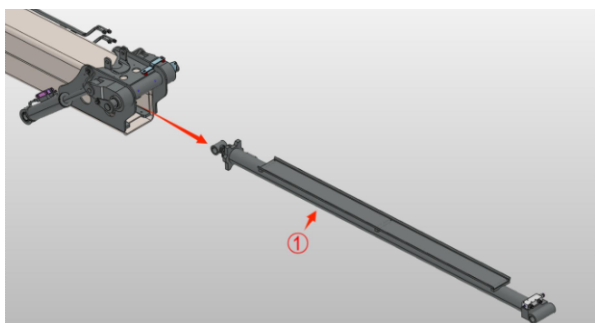
- 11) 按7.4.4.3. 臂架拆卸与安装所示内容将伸缩臂整体从车身上拆下后，方可继续拆除内伸缩油缸；
- 12) 使用卡簧钳将销轴两端卡簧①取下，然后取出内伸缩油缸活塞杆端销轴②；



- 13) 将伸缩臂适当向后倾斜（最多倾斜5°）；
- 14) 通过车身尾部的观察窗，使用撬棒、绑带等工具拉出伸缩油缸①；

注意！

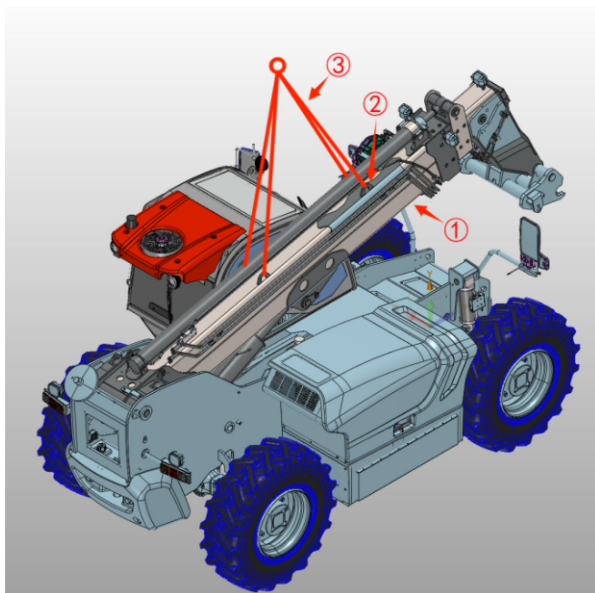
拉出油缸的过程中若遇到阻力，可将撬棒插入油缸底座，通过旋转动作使油缸及其导向装置顺利越过臂架内部装置（滑块、螺栓等）。



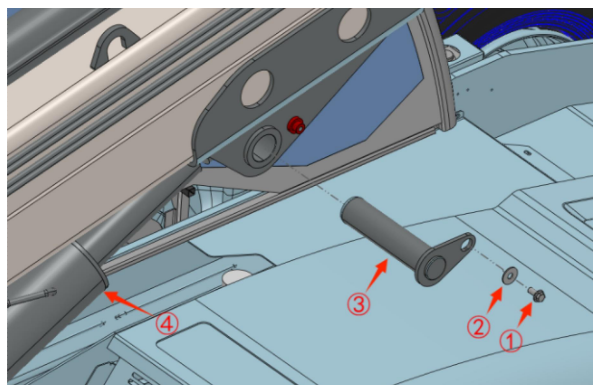
- 8) 吊起伸缩油缸，并将其从臂架中完全拆下，然后将其轻缓地放置于地面托盘上。
- 9) 按15)→14)→13)→12)→11)→2)步骤反向操作，可重新安装内伸缩油缸。

● 拆装变幅油缸

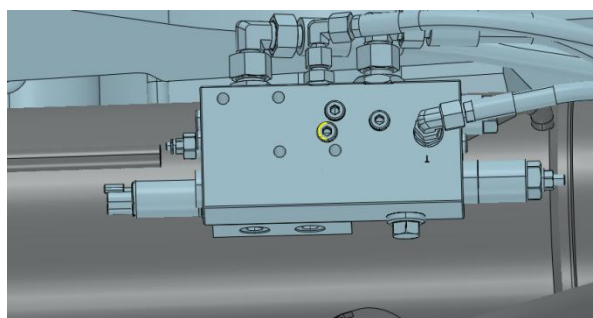
- 1) 使用液压操纵手柄将臂架①抬升适当角度后，通过臂架上的起吊点②（共2处），用有足够承载能力的链条或绑带③吊住臂架；



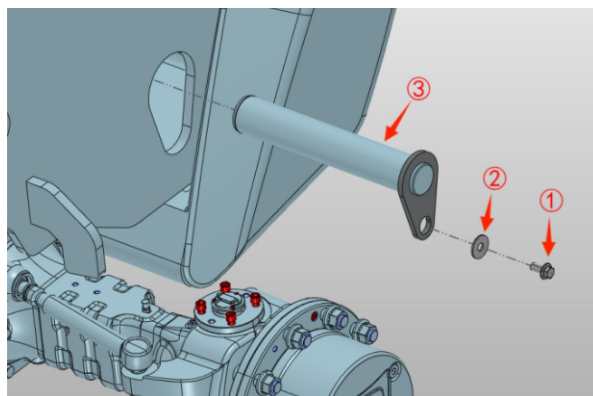
- 2) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出变幅油缸活塞杆端的销轴③，解除臂架与变幅油缸④之间的连接；



- 3) 使用液压操纵手柄完全缩回变幅油缸的活塞杆，将多路阀第1联的液压油排回油箱，然后拆除变幅油缸的油管连接；



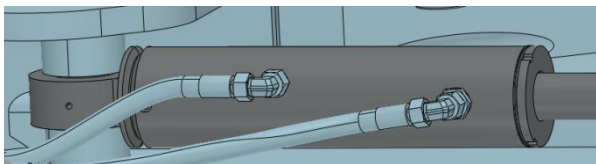
- 4) 继续拆除变幅油缸前，需先行拆除右后轮及其挡泥板总成；
- 5) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出变幅油缸的缸体端销轴③，解除变幅油缸与车身之间的连接；



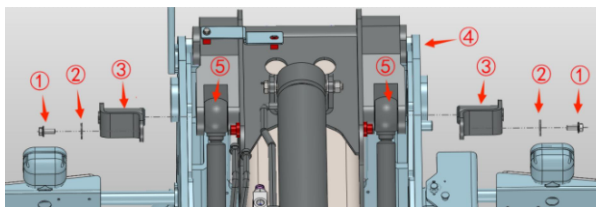
- 6) 用起重设备将变幅油缸吊出，并平稳地放置在地面托盘上；
- 7) 按6)→5)→4)→3)→2)→1)步骤反向操作，可重新安装变幅油缸。

● 拆装补偿油缸

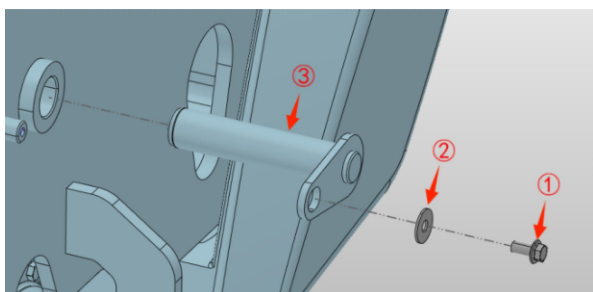
- 1) 使用液压操纵手柄使臂架变幅最小并将倾斜油缸活塞杆完全缩回，用应急手柄将多路阀第2联的液压油排回油箱，然后拆除变幅油缸的油管连接；



- 2) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出变幅油缸的活塞杆端销轴③，解除倾斜油缸与臂架之间的连接；



- 3) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出变幅油缸的缸体端销轴③，解除倾斜油缸与车身之间的连接；



- 4) 用起重设备将倾斜油缸吊出，并平稳地放置在地面托盘上；
- 5) 按6)→5)→4)→3)→2)→1)步骤反向操作，可重新安装变幅油缸。

7. 4. 5. 1. 臂架结构件拆卸与安装

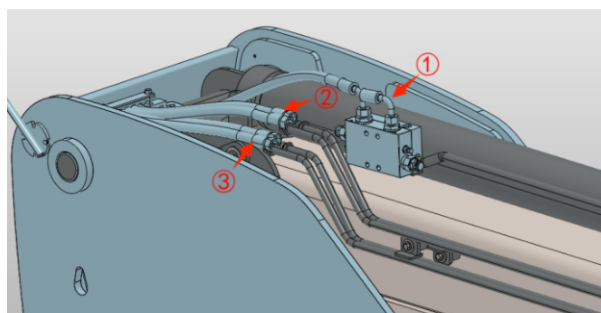
警告



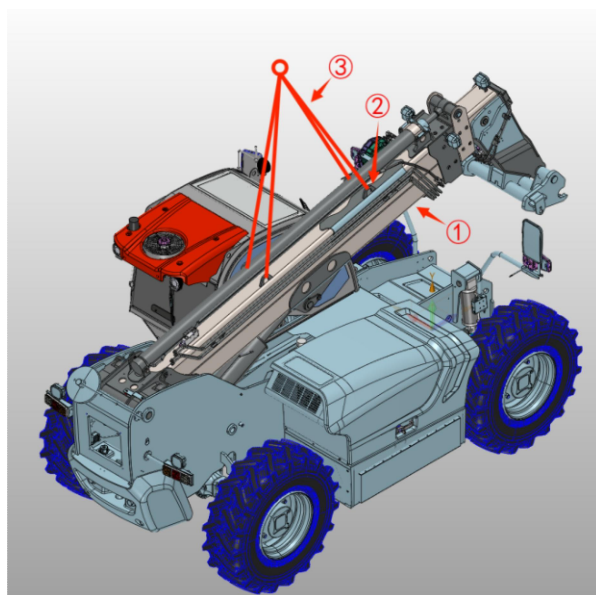
货叉、货叉架、伸缩臂均为沉重部件，拆装时要特别小心并采取适当的预防措施。

● 从车身移除臂架

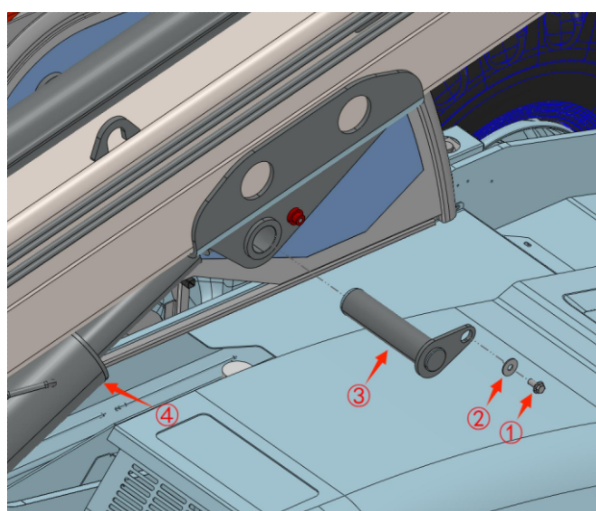
- 1) 使用液压操纵手柄完全缩回倾斜油缸、内外伸缩油缸，将多路阀上2、3、4联油路中的液压油排回油箱，并拆除对应的油管①、②、③，如7. 4. 4. 1. 油管拆卸与安装所示；



- 2) 使用液压操纵手柄将臂架①抬升适当角度后，通过臂架上的起吊点②（共4处），用有足够承载能力的链条或绑带③吊住臂架；

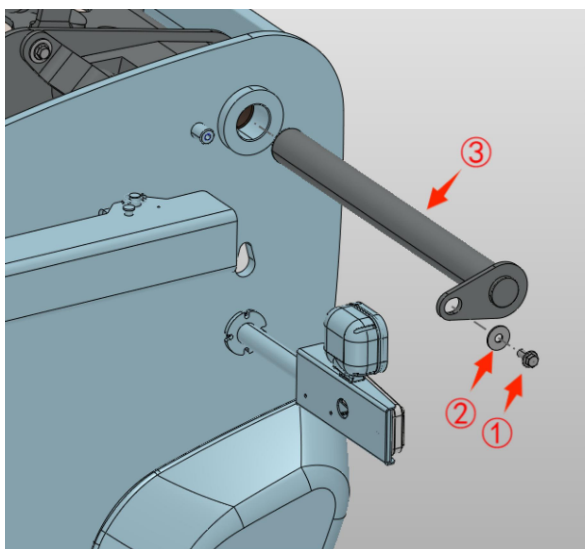


- 3) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出变幅油缸活塞杆端的销轴③，解除臂架与变幅油缸④之间的连接；

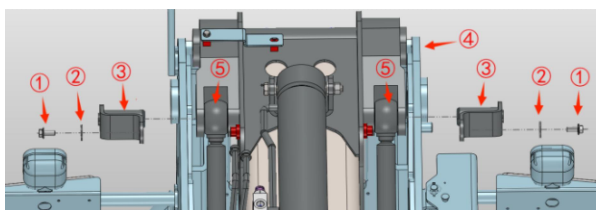
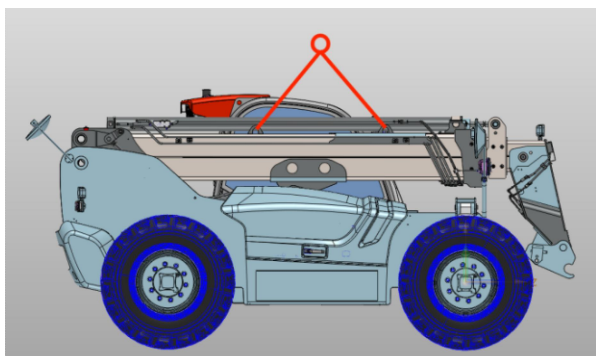


- 4) 使用液压操纵手柄缩回变幅油缸的活塞杆，并用木块支撑变幅油缸，然后减小臂架的变幅角度。

- 5) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出臂架与车架铰接点的销轴③，解除臂架与车架之间的连接；



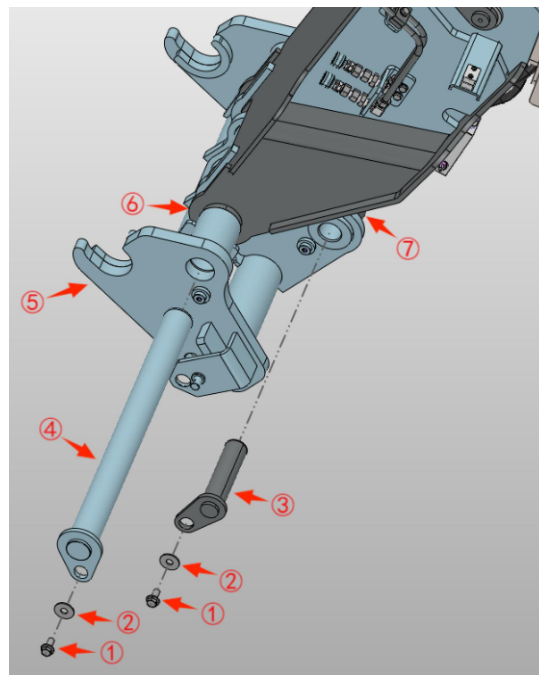
- 6) 适当吊起臂架，然后拆除销轴定位螺栓①、垫片②，再取出臂架④与补偿油缸⑤铰接点处的销轴③，解除臂架与补偿油缸的连接；



- 7) 吊起臂架，将其置于有足够高度的台架上，避免臂架头部触地；
- 8) 按7)→6)→5)→4)→3)→2)→1)步骤反向操作，可重新安装臂架。

● 拆除过渡架

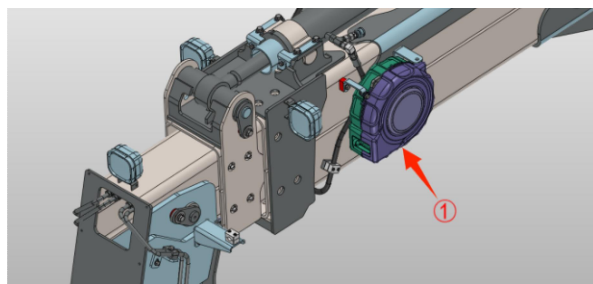
- 1) 将倾斜油缸伸出其行程的一半；
- 2) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出倾斜油缸活塞杆端的销轴③，解除倾斜油缸⑦与过渡架⑤之间的连接；



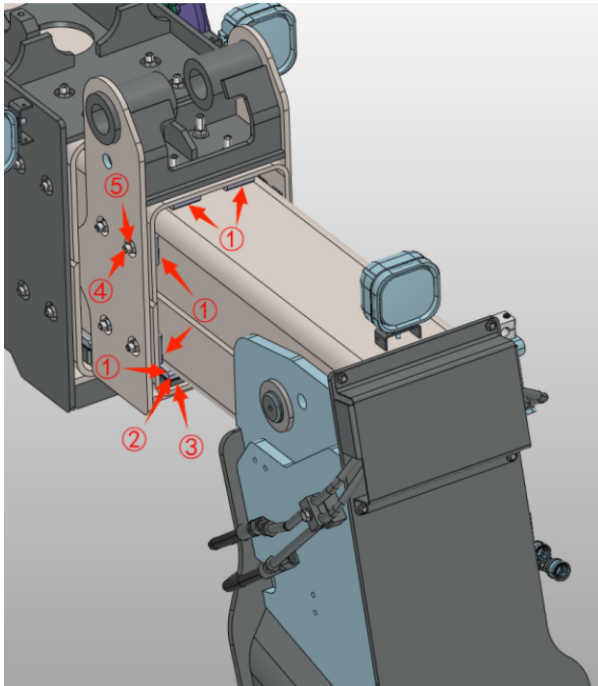
- 3) 拆除销轴定位螺栓①、垫片②后，取出过渡架与第二级伸缩臂铰接处的销轴④，解除过渡架⑤与第二级伸缩臂⑥之间的连接；
- 4) 吊起过渡架，将其轻缓地放置于地面的托盘上，因过渡架较重，需采取预防措施；
- 5) 按4)→3)→2)步骤操作，可重新安装过渡架。

● 拆除伸缩臂

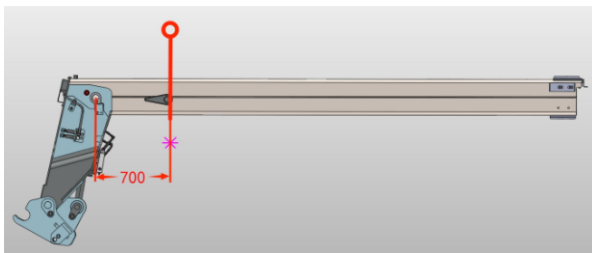
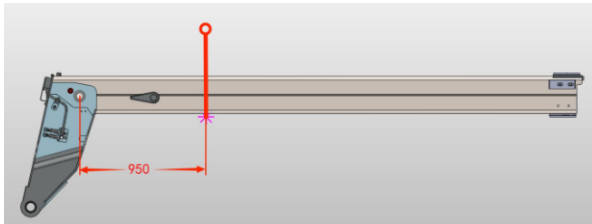
- 1) 按7.4.4.2. 油管拆卸与安装与7.4.4.3. 油缸拆卸与安装的内容先行拆卸相应的液压油管与伸缩油缸；
- 2) 拆除电缆卷盘及其线路①；



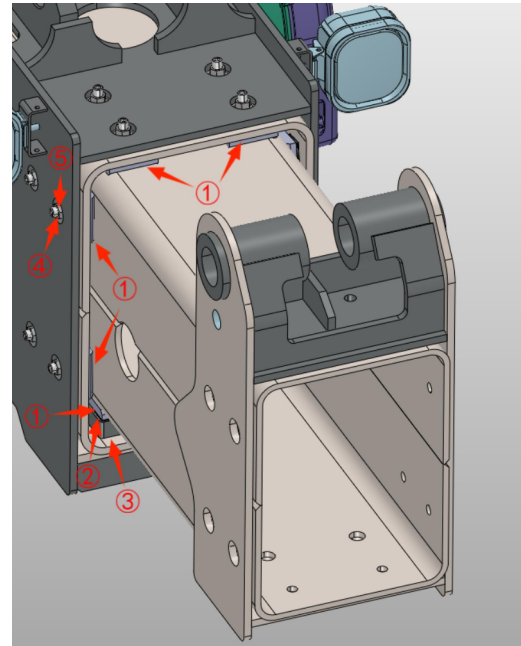
- 3) 适当拉出第三级臂，便于拆卸；
- 4) 先拆除紧固螺柱④与螺母⑤，然后通过适当地吊起或放下第三级伸缩臂，取出伸缩臂前端的滑块①、垫片②与垫块③；



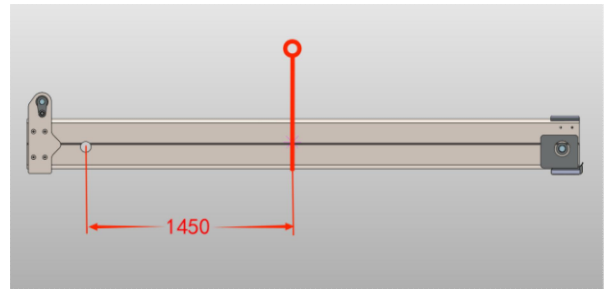
- 5) 吊起第二级伸缩臂，然后将其从第一级伸缩臂中拉出；
- 6) 未安装过渡架时，第三级伸缩臂吊装点距倾斜油缸铰接点约950mm；装有过渡架时，其吊装点距倾斜油缸铰接点约700mm；



- 7) 按5)→4)→3)→2)→1)步骤反向操作，可重新安装第三级伸缩臂。
- 8) 适当拉出第二级臂，便于拆卸；
- 9) 先拆除紧固螺柱④与螺母⑤，然后通过适当地吊起或放下第三级伸缩臂，取出伸缩臂前端的滑块①、垫片②与垫块③；



- 10) 未安装过渡架时，第二级伸缩臂吊装点距内伸缩油缸铰接点约1450mm；



- 11) 按10)→9)步骤反向操作，可重新安装第三级伸缩臂。

注意！

- c. 使用调整垫片时，左侧、右侧的垫片数量必须相等。
- d. 间隙调整完毕后，推拉内伸缩臂在外伸缩臂前后移动，检查其运行是否正确。

7.4.6. 属具安装与拆卸

快换式属具的安装与拆卸以货叉架为例。

警告



- a. 货叉、货叉架、伸缩臂均为沉重部件，拆装时要特别小心，人员应远离臂架与属具，并采取适当的预防措施。
- b. 禁止在伸缩臂变幅较大（超过 10° ）时拆卸属具！防止属具跌落，造成压伤。

T25-60XHYG 车型：

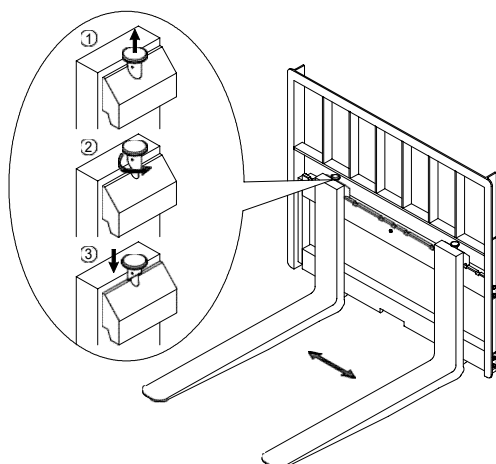


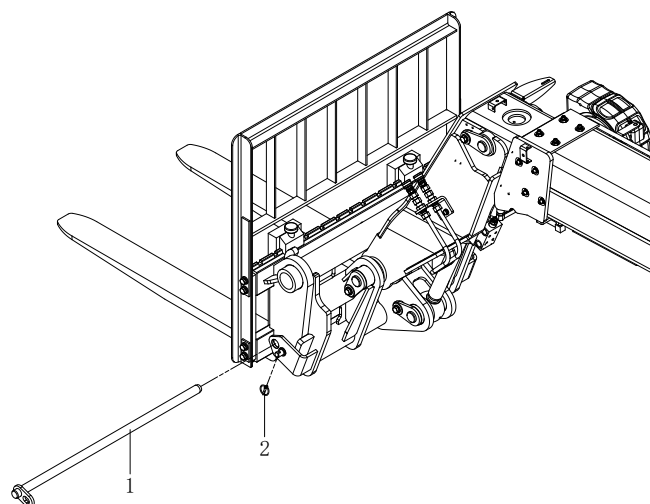
图7.4.5-2 货叉安装（T25-60XHYG车型）

货叉调距操作步骤：

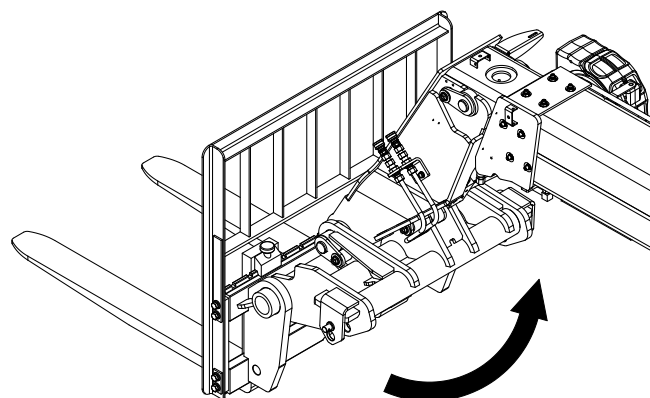
- 1) 将货叉定位销向上拔起，并向任意方向旋转 180° 度，货叉即解除锁定。
- 2) 以货叉架中心线为基准向两端对称的调整货叉位置。
- 3) 货叉间距调整完毕后，向上拔起货叉定位销，并旋回初始位置，然后左右微移货叉确保定位销卡进货叉架的卡槽中。

属具快换操作步骤：

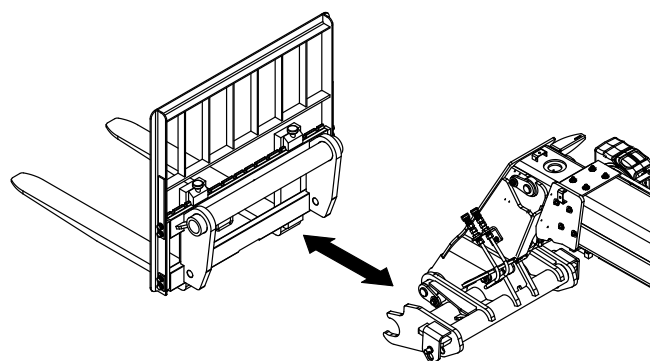
- 1) 缩回并降低伸缩臂（为了方便操作可将伸缩臂适当伸出 $0\sim 500\text{mm}$ ），使属具贴近地面；
- 2) 取下O形销（2），然后将限位销轴（1）抽出，过渡架与属具间可以相对转动；



- 3) 适当的抬升伸缩臂（最大 10° ），然后使用液压操纵手柄，使过渡架沿逆时针方向倾翻到底（如图中箭头所示）；



- 4) 操作车辆向后退或使伸缩臂缩回，使过渡架脱离属具安装轴，完成属具快速拆卸。



- 5) 按4)→3)→2)步骤反向操作，即可完成属具的快速安装。

T35-100XHYG 车型：

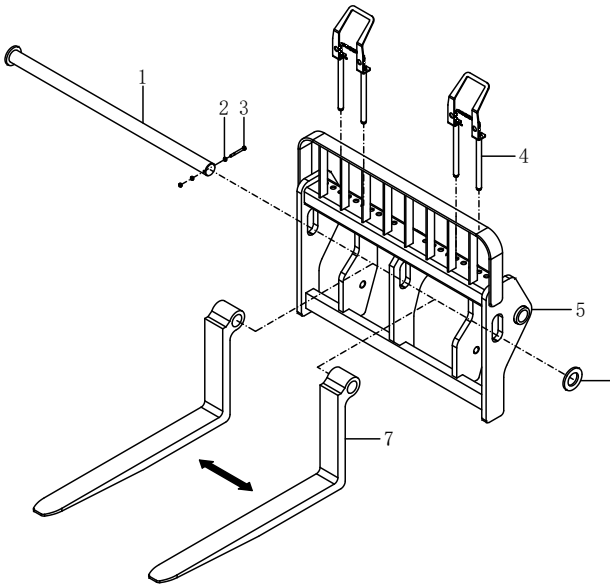


图7.4.5-2 货叉安装（T35-100XHYG车型）

1. 货叉安装轴	2. 螺母	3. 限位螺栓
4. 限位插销座	5. 货叉架	6. 挡圈
7. 货叉		

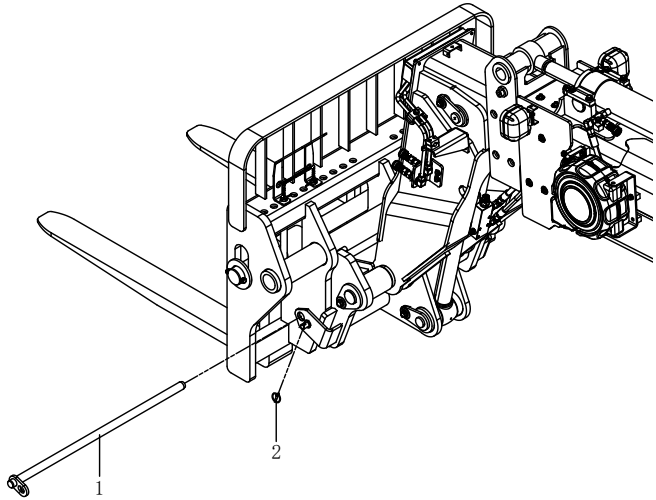
货叉安装轴 1 由螺母 2、限位螺栓 3、挡圈 6 固定在货叉架 5 上，货叉 7 通过货叉安装轴 1 安装在货叉架 5 上，由限位插销座 4 限位，并配合货叉架上的孔位来调节货叉位置。

货叉调距操作步骤（类型 2）：

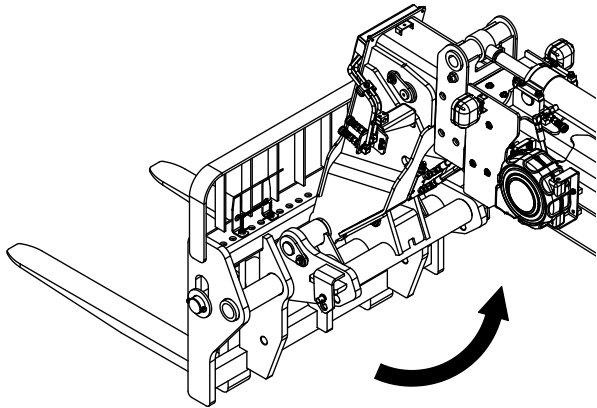
- 1) 通过限位座安装板将货叉限位插销向上拔起，货叉即解除锁定。
- 2) 以货叉架中心线为基准向两端对称的调整货叉位置。
- 3) 货叉间距调整完毕后，将限位座插销重新安装在对应货叉位置的定位孔中。

属具快换操作步骤：

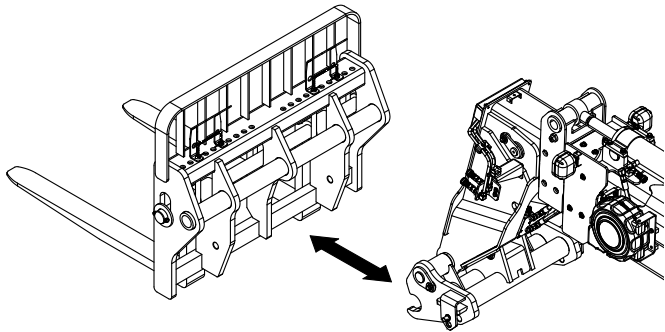
- 1) 缩回并降低伸缩臂（为了方便操作可将伸缩臂适当伸出 0~500mm），使属具贴近地面；
- 2) 取下 O 形销（2），然后将限位销轴（1）抽出，过渡架与属具间可以相对转动；



- 3) 适当的抬升伸缩臂（最大 10°），然后使用液压操纵手柄，使过渡架沿逆时针方向倾翻到底（如图中箭头所示）；



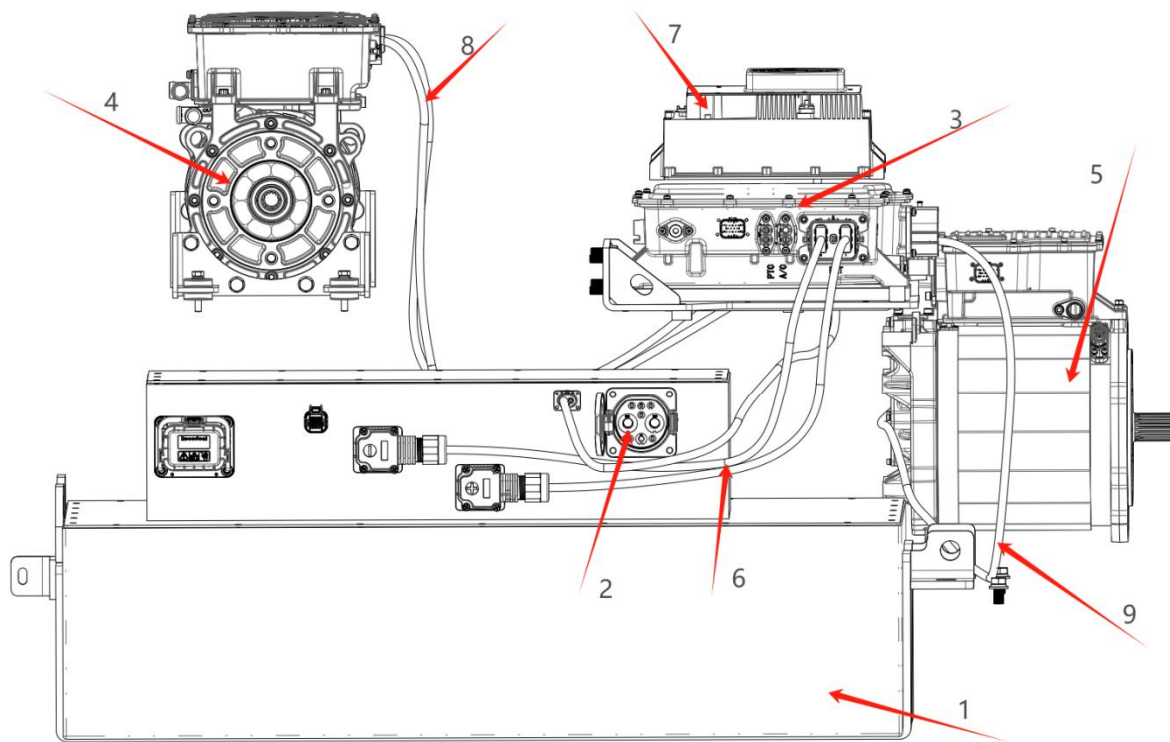
- 4) 操作车辆向后退或使伸缩臂缩回，使过渡架脱离属具安装轴，完成属具快速拆卸



- 5) 按 4) → 3) → 2) 步骤反向操作，即可完成属具的快速安装。

八、电气系统

该越野型伸缩臂叉装车直流电压为 305V，工作时提供较大电能。高压电部分连接线为橙色，高压部件上均有警示标志。



该车高压部件为：主油泵电机控制器二合一、车载充电机、国标充电座组合、锂电池总成、电源二合一、牵引电机控制器二合一等。高压元件位置见下图

图 8-1 高压元件布置

- | | | | |
|--------------|-------------|---------|---------------|
| 1-锂电池总成 | 2-车载充电机（国标） | 3-电源二合一 | 4-主油泵电机控制器二合一 |
| 5-牵引电机控制器二合一 | 6-锂电池放电电缆 | 7-充电器 | 8-油泵电机电缆 |
| 9-牵引电机电缆 | | | |

警告



-
- a. 涉及高压部分由经过培训的专业售后人员进行维护。
 - b. 在进行任何电气维修前，必须确认断开 MSD 维修开关，检查任何电气部件前，请摘掉珠宝首饰等导电物品以防止短路，并关闭起动开关和断开接地线。
-

高压电安全守则

有关高压电压的安全注意事项和安全操作规程，构成极为重要的安全规则。并请您和有关人员再次翻阅掌握：

- 1) 高压电压的安全注意事项；
- 2) 安全操作规程。

警告



检查维修高压部分，应经高压电器知识特殊培训，并取得相应证书。锂电池的检查维修必须由专业厂家完成。

① 该越野型伸缩臂叉装车最高直流电压为 309V，工作时提供较大电能。高压电部分连接为橙色，高压部件上均有警示标志。高压部件不能随意触摸，否则有触电造成人员伤亡危险！高压部件参见前部或维修手册电器部分。

② 检查或维护保养人员应穿好绝缘鞋；戴 1000V 绝缘手套，检查手套是否破损或老化，否则不得使用。未佩戴手套，禁止直接接触高压电部分。



③ 车体下部和维修保养人员站立部位，均应铺垫干燥的绝缘垫。



④ 放置“高电压作业中触摸危险”三角警示牌。

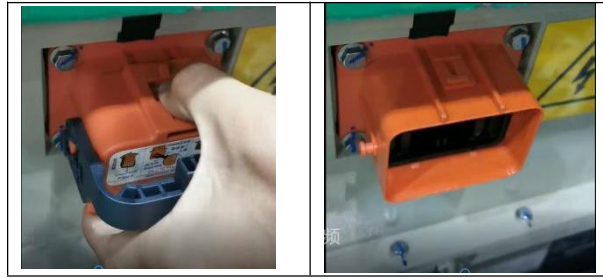
⑤ 检查维修保养人员禁止携带或佩挂金属物件。

⑥ 先确认维修保养地面和车体内没水。不允许在潮湿的环境下作业。切忌手上沾水时进行高压作业，切忌在高压部件沾有水的状态下作业。在地面或周围湿度过高时，应停止作业。

⑦ 工作区域内应配置干粉灭火器。不得使用其他灭火器。



⑧ 准备所需维修工具，维修工具经过绝缘处理。



⑨ 在进行维护保养，切断高压系统电源，拔出锂电池主箱上的 MSD 维修开关并等待 15~20 分钟让高压系统断电。

⑩ 在维修作业前请采用安全隔离措施（使用警戒栏隔离），并放置高压警示牌，以警示相关人员，避免发生安全事故。



⑪ 在维修高压部件前，请将车身用搭铁线连接电动叉车专用维修工位的接地线上。

⑫ 高压部件、蓄电池部分由杭叉或经特殊培训（与普通叉车培训不同）并授权的机构和人员进行。

⑬ 在检修有电解液泄漏的高压电池包时，需佩戴防护眼镜，以防止电解液溅入眼中。

⑭ 在车辆打开钥匙开关前，注意确认是否还有人员在进行高压维修操作，避免发生意外。

⑮ 检修高压线束时，对拆下的任何高压配线应立刻用绝缘胶带包扎绝缘。

⑯ 不能用手指触摸高压线束接插件内的带电部位以免触电，另外应防止有细小的金属工具或铁条等接触到接插件中的带电部位。

⑰ 若发生异常事故和火灾时，操作人员应立即切断高压回路，其他人员立即使用灭火器扑救（使用干粉灭火器，严禁用水基灭火器）。

⑱ 当发生电池漏电解液，切勿用手触摸，电解液需用葡萄糖酸钙软膏稀释，不可用水稀释。

⑲ 作业中注意用于高压部件及区域提示的颜色或标示。

⑳ 禁止手、车体、部件、环境沾水或潮湿，否则不得进行操作。

㉑ 禁止将车辆停在雨水、潮湿环境。

8.1. 电驱系统

8.1.1. 概述

电驱动系统由牵引电机控制器二合一以及主油泵电机控制器二合一组成，根据整车性能指标进行优化匹配，确保整车动力性、经济性满足要求。牵引电机控制器二合一由永磁同步电机控制器和永磁同步电机组成，永磁同步电机控制器型号为MC3906, 其额定电压为309V（DC），持续工作电流为180A, 永磁同步电机型号为TZ220XS45KW309VT, 额定电压为309V（DC），额定功率为45KW；主油泵电机控制器二合一由永磁同步电机控制器和永磁同步电机组成，永磁同步电机控制器型号为MC3904, 其额定电压为309V（DC），持续工作电流为180A，永磁同步电机型号为TZ180XS35KW309VP, 额定电压为309V（DC），额定功率为35KW。

8.1.2. 故障代码

(1) VCU报警提示码

VCU Alarm

序号	名称	说明
1	AC01_VPWAOff	控制器输出供电 1 折路
2	AC02_VPWBOff	控制器输出供电 2 折路
3	AC03_VPWCDOff	控制器输出供电 34 断路
4	AC04_JoystickOff	手柄总线断开
5	AC05_ACQ_CanbusOff	ACQ 总线断开
6	AC06_TC_CanbusOff	变速箱总线断开
7	AC07_RH_StabilizerJoyOff	右支腿手柄断开
8	AC08_LH_StabilizerJoyOff	左支腿手柄断开
9	AC09_LevelingJoy_Off	车身调平手柄断开
10	AC10_MidacOff	LMI 控制器总线断开
11	AC11_LH_Alarm	左支腿误动作
12	AC12_RH_Alarm	右支腿误动作
13	AC13_SAR_CanOff	SAR 总线断开

VCU Warning

序号	名称	说明
1	WC01_ByPassOp	强制开关已打开
2	WC02_Sarcutoff	SAR 切断
3	WC03_FuelLevelLow	燃油液位低
4	WC04_FuelSensorFaulty	燃油传感器故障
5	WC05_EnergyWarning	蓄能器故障报警
6	WC06_LMIL_CutOff	力限器切断报警
7	WC07_LH_StabSensorFaulty INT	左支腿压力传感器故障
8	WC08_RH_StabSensorFaulty INT	右支腿压力传感器故障
9	WC09_SwIOver95	力矩百分比超过 95%
10	WC10_OilFilterWarning	油滤报警
11	WC11_AirFilterWarning	空滤报警
12	WC12_StabDwTravel	支腿未收起行走报警

(2) BMS 系统故障等级代码

故障序号	故障名称	故障处理方式
1	总压欠压	限功率
2		请求停车
3	单体放电欠压	限功率
4		请求停车
5	放电高温	限功率
6		请求停车
7	放电低温	限功率
8		请求停车
9	放电过流	请求停车
10	放电单体压差	限功率
11	放电温差	限功率
12	SOC过低	限功率
13	回馈过流	请求停车
14	单体放电过压	限功率
15		请求停车
16	总压过压	限功率
17		请求停车

18	充电单体过高	停止充电
19	充电插座高温	充电降流50%
20		停止充电
21	充电单体过低	停止充电
22	充电高温	停止充电
23	充电低温	停止充电
24	充电过流	停止充电
25	充电温差	充电降流50%
26	充电电压差	充电降流50%
27	电压排线脱落	请求停车或者停止充电
28	温感排线脱落	请求停车或者停止充电
29	电流采集排线脱落	请求停车或者停止充电
30	BMU通讯中断	请求停车或者停止充电
31	充电正继电器粘连	停止充电
32	放电正继电器粘连	请求停车
33	放电负电继电器粘连	请求停车
34	绝缘故障	请求停车或者停止充电
35	充电加热继电器粘连	停止充电
36	放电加热继电器粘连	请求停车
37	高压互锁故障	请求停车或者停止充电
38	低压电源异常	请求停车或者停止充电

(3) 电机故障代码（驱动电机与泵电机故障）

序号	故障名称	故障处理方式
2	功率管直通故障	停机
3	电流传感器零漂故障	停机
4	MCU 欠压故障	停机
5	MCU 过压故障	停机
7	编码器故障	停机
8	电流采样电路故障	停机
9	硬件过流	停机
10	控制器过热故障	执行零扭矩
11	电机过热故障	执行零扭矩
12	相电流软件过流	执行零扭矩
13	电机超速	执行零扭矩
14	电机堵转	扭矩降至最大扭矩的 50%
15	MC 反馈转矩与转矩命令校验错误	执行零扭矩
16	电机温度传感器故障	扭矩降至最大扭矩的 50%
17	控制器温度传感器故障	扭矩降至最大扭矩的 50%
18	BusOff 故障	执行零扭矩
19	I2C 校验故障	
20	VCU 通讯丢失故障	执行零扭矩
21	蓄电池故障	执行零扭矩
22	母线电压采样回路故障	扭矩降额
45	MCU 欠压警告	扭矩降额
46	MCU 过压警告	扭矩降额
47	控制器过热警告	扭矩降额
48	电机过热警告	停机

(4) 力限报警提示码 (LMI Alarm 与 LMI Warning)

序号	名称	说明	解除方式
1	AL_E2promAlarm	MIDAC PLUS控制器 E2PROM故障	断电重启
2	AL_Can1_InitErr	MIDAC PLUS控制器 CAN LINE 1初始化错误	断电重启
3	AL_Can0_InitErr	MIDAC PLUS控制器 CAN LINE 0初始化错误	断电重启
4	AL_Mds_InitErr	MIDACPLUS 控制器 底层软件配置MDS unit初始化错误	断电重启
5	AL_E2P_InitErr	MIDAC PLUS控制器E2PROM初始化错误	断电重启
6	AL_DataExc_InitErr	MIDAC PLUS控制器主从CPU数据交互的初始化错误	断电重启
7	AL_Task1_InitErr	MIDAC PLUS 控制器主CPU的TASK 1初始化错误	断电重启
8	AL_Task2_InitErr	MIDAC PLUS 控制器主CPU的TASK 2初始化错误	断电重启
9	AL_Task3_InitErr	MIDAC PLUS 控制器主CPU的TASK 3初始化错误	断电重启
10	AL_Task4_InitErr	MIDAC PLUS 控制器主CPU的TASK 4初始化错误	断电重启
11	AL_FlashInt_InitError	MIDAC PLUS控制器内部FLASH存储芯片初始化错误	断电重启
12	AL_ERam_NError	MIDAC PLUS 控制器RAM自检错误	断电重启
13	AL_DExc_Error	MIDAC PLUS 控制器主从CPU数据交互错误	断电重启
14	AL_CFlash_NError	MIDAC PLUS 控制器FLASH EP100存储芯片错误	断电重启
15	AL_TWdo_VIn_A	MIDAC PLUS 控制器看门狗供电电压低于8vdc	断电重启
16	AL_TIn_Error	MIDAC PLUS 控制器输入端子底层检测错误	断电重启
17	AL_Outputs_Error	MIDAC PLUS 控制器输出端子底层检测错误	断电重启
18	AL_TWdo_Reset	MIDAC PLUS 控制器看门狗APP层需求而断开	断电重启
40	AL_C1_InitRamAlarm	MIDAC PLUS 控制器CPU1 RAM初始化错误	断电重启
41	AL_C1_IntFlashCRCError	MIDAC PLUS 控制器CPU1 FLASH芯片CRC错误	断电重启
42	AL_C1_IOSysTaskStatus	MIDAC PLUS 控制器CPU1底层硬件故障	断电重启
43	AL_C1_E2promAlarm	MIDAC PLUS 控制器CPU1底层硬件故障	断电重启
44	AL_C1_CAN_Init_ErrorCode	MIDAC PLUS 控制器CPU1底层硬件故障	断电重启
45	AL_C1_DataExc_InitError	MIDAC PLUS控制器主从CPU数据交互的初始化错误	断电重启
46	AL_C1_DExc_FrmError	MIDAC PLUS 控制器CPU1底层硬件故障	断电重启
47	AL_C1_DExc_NCrcError	MIDAC PLUS 控制器CPU1底层硬件故障	断电重启
48	AL_C1_DaM_Idle_RunError	MIDAC PLUS 控制器CPU1底层硬件故障	断电重启
49	AL_C1_DaM_Task3_RunError	MIDAC PLUS 控制器CPU1底层硬件故障	断电重启
50	AL_C1_SqM_Error	MIDAC PLUS 控制器 CPU1底层硬件故障	断电重启
101	LM_MCYL_PL_A_Fault_TMin	主油缸无杆腔通道A开路 (模拟量值低于3000)	断电重启

102	LM_MCyl_PL_A_Fault_TMax	主油缸无杆腔通道A短路（模拟量值高于21000）	断电重启
103	LM_MCyl_PH_A_Fault_TMin	主油缸有杆腔通道A开路（模拟量值低于3000）	断电重启
104	LM_MCyl_PH_A_Fault_TMax	主油缸有杆腔通道A短路（模拟量值高于21000）	断电重启
105	LM_MCyl_PL_B_Fault_TMin	主油缸无杆腔通道B开路（模拟量值低于3000）	断电重启
106	LM_MCyl_PL_B_Fault_TMax	主油缸无杆腔通道B短路（模拟量值高于21000）	断电重启
107	LM_MCyl_PH_B_Fault_TMin	主油缸有杆腔通道B开路（模拟量值低于3000）	断电重启
108	LM_MCyl_PH_B_Fault_TMax	主油缸有杆腔通道B短路（模拟量值高于21000）	断电重启
109	LM_CCyl_PL_A_Fault_TMin	补偿油缸无杆腔通道A开路（模拟量值低于3000）	断电重启
110	LM_CCyl_PL_A_Fault_TMax	补偿油缸无杆腔通道A短路（模拟量值高于21000）	断电重启
111	LM_CCyl_PH_A_Fault_TMin	补偿油缸有杆腔通道A开路（模拟量值低于3000）	断电重启
112	LM_CCyl_PH_A_Fault_TMax	补偿油缸有杆腔通道A短路（模拟量值高于21000）	断电重启
113	LM_CCyl_PL_B_Fault_TMin	补偿油缸无杆腔通道B开路（模拟量值低于3000）	断电重启
114	LM_CCyl_PL_B_Fault_TMax	补偿油缸无杆腔通道B短路（模拟量值高于21000）	断电重启
115	LM_CCyl_PH_B_Fault_TMin	补偿油缸有杆腔通道B开路（模拟量值低于3000）	断电重启
116	LM_CCyl_PH_B_Fault_TMax	补偿油缸有杆腔通道B短路（模拟量值高于21000）	断电重启
117	LM_MCyl_PL_D_Fault_MaxDiff	主油缸无杆腔冗余故障	断电重启
118	LM_MCyl_PH_D_Fault_MaxDiff	主油缸有杆腔冗余故障	断电重启
119	LM_CCyl_PL_D_Fault_MaxDiff	补偿油缸无杆腔冗余故障	断电重启
120	LM_CCyl_PH_D_Fault_MaxDiff	补偿油缸有杆腔冗余故障	断电重启
121	LM_A1A_Fault_RMin	臂架角度通道A相对底盘的角度值低于最小角度	断电重启
122	LM_A1A_Fault_RMax	臂架角度通道A相对底盘的角度值高于最大角度	断电重启
123	LM_A1B_Fault_RMin	臂架角度通道B相对底盘的角度值低于最小角度	断电重启
124	LM_A1B_Fault_RMax	臂架角度通道B相对底盘的角度值高于最大角度	断电重启
125	LM_A1D_Fault_MaxDiff	臂架角度双通道冗余故障	自复位
126	LM_S1A_Fault_TMin	臂架长度通道A的模拟量值低于最小值20	断电重启
127	LM_S1A_Fault_TMax	臂架长度通道A的模拟量值高于最大值1000	断电重启
128	LM_S1A_Fault_RMin	臂架长度通道A的标定值低于最小长度值	断电重启
129	LM_S1A_Fault_RMax	臂架长度通道A的标定值高于最大长度值	断电重启
130	LM_S1B_Fault_TMin	臂架长度通道B的模拟量值低于最小值20	断电重启
131	LM_S1B_Fault_TMax	臂架长度通道B的模拟量值高于最大值1000	断电重启
132	LM_S1B_Fault_RMin	臂架长度通道B的标定值低于最小长度值	断电重启

133	LM_S1B_Fault_RMax	臂架长度通道B的标定值高于最大长度值	断电重启
134	LM_S1D_Fault_MaxDiff	臂架长度双通道冗余故障	自复位
135	LM_AL_TOut_U2AMU_C1_A	U2AMU倾角传感器通道A总线超时	断电重启
136	LM_AL_TOut_U2AMU_C1_B	U2AMU倾角传感器通道B总线超时	断电重启
137	LM_AL_C1_A_Fault	U2AMU倾角传感器通道A故障	断电重启
138	LM_AL_C1_B_Fault	U2AMU倾角传感器通道B故障	断电重启
139	LM_ACXD_Fault_MaxDiff	U2AMU倾角X轴双通道冗余故障	断电重启
140	LM_ACYD_Fault_MaxDiff	U2AMU倾角Y轴双通道冗余故障	断电重启
149	LM_AL_TOut_Acq1A	长度角度传感器通道A总线超时	断电重启
150	LM_AL_TOut_Acq1B	长度角度传感器通道A总线超时	断电重启

8.1.3. 安全操作规范

8.1.3.1. 维修前安全注意事项

- 1) 本电池以最高约 309V 的直流电压运行且运行中有较大的电流，其高压连接线呈橙色且高压部件带有警示标识，维修人员必须取得杭叉集团授权；具备国家特殊职业证。此外，维修人员必须严格按照操作要求进行规范操作；

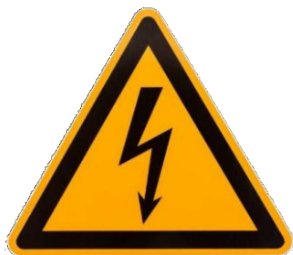


图 8-2 警示标识图



8-3 橙色高压连接线

- 2) 检修前应设立安全隔离区域并树立警示牌，以警示相关人员，避免发生安全事故；



图 8-4 安全隔离区域

- 3) 检修高压部件前，必须穿戴由绝缘防护设备组成的手套、鞋、护目镜等；
- 4) 检修时严禁穿戴手链、戒指等金属装饰品作业；
- 5) 检修高压部件前，确保车辆所有接口已和高压电源断开；
- 6) 检修高压部件前，先关闭钥匙开关，取下 MSD 维修开关，务必要断开高压动力电池电源输出线，防止短路；

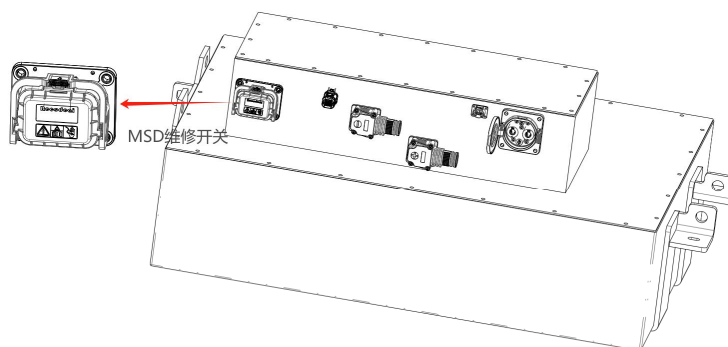


图 8-5 MSD 维修开关

- 7) 检修场地应该配备灭火设备，电池包存放区域通风、干燥，周围没有可燃物。

8.1.3.2. MSD 使用：开启与关闭

- 1) 位于锂电池主箱右侧，取下车身右侧板后，可见 MSD 维修开关。

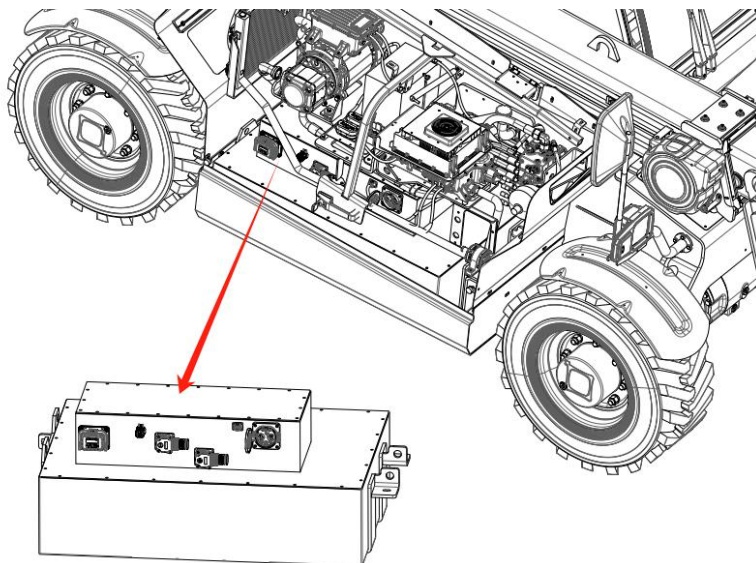


图 8-6 锂电池位置

- 2) 该 MSD 维修开关用于切断高压回路，即切断电池与整机之间的高电压，当车辆维护保养、检查、维修时，或出现其他紧急情形（如触电、淋雨、洪水等），请拔出开关并等待 15~20 分钟让高压系统断电。
- 3) MSD 切断步骤

下图为高压维修断开装置（MSD）安装在电池包上的状态：

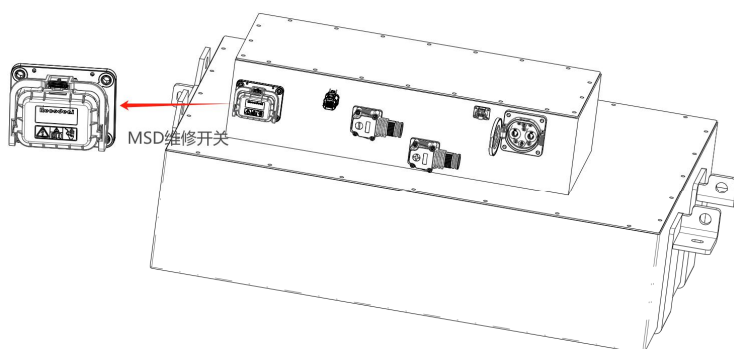


图 8-7 MSD位置

- a. 拉出 MSD 拉手的锁止端子，如下图所示：



图 8-8 锁止端子

- b. 旋转 MSD 黑色拉手至下图所显示位置。



图 8-9 拉手

- c. 按下 MSD 卡扣。



图 8-10 按下卡扣

- d. 用力向外拉出 MSD 开关，即可断开 MSD。



图 8-11 拉出MSD开关

- e. MSD 安装根据步骤 d/c/b/a 顺序操作即可。

8.1.3.3. 维修过程中安全注意事项

- 1) 明确高压系统维修工作人员, 维修时防止其他无关工作人员触摸电池箱;
- 2) 若维修不能在短时间内完成, 不维修时需在高压系统部件上粘贴“高压危险”标签;
- 3) 如果严重受损, 动力电池变形、破损或裂开, 未穿戴绝缘防护装备不能触碰动力电池;
- 4) 断开高压部件后, 立即用电工绝缘布包裹连接铜排裸露端口和高压部件裸露端口, 做好绝缘处理;
- 5) 检修时保持动力电池箱的清洁和干燥对拆卸的部件要做标记, 以便安装时准确、无误;
- 6) 务必按照正确的步骤拆卸动力电池箱, 拆卸的元器件须在专用区域妥善保管;
- 7) 严禁在高压继电器闭合的情况下, 检查维修动力电池箱, 防止人员触电。

8.1.3.4. 安装安全注意事项

- 1) 安装时, 严格按照顺序操作;
- 2) 连接电池正负极输出铜排前, 要反复检查确保无误;
- 3) 线束插接器、螺栓要检查是安装到位, 螺栓应按照规定扭力拧紧并做拧紧标识;
- 4) 确认动力电池箱的所有高低压接插件连接状态无误后, 才允许连接上电;
- 5) 安装完、检查完后连接诊断仪(上位机)查看电池包各参数信息是否正常。

警告



-
- a. 所有拆装过程中都需要佩戴防护用具和使用绝缘工具; 维修前必须先取下 MSD 维修开关, 并等待 15~20 分钟让高压系统断电。
 - b. 在整个电池系统维修过程中禁止佩戴任何金属首饰, 避免意外短路导致人身伤亡。
 - c. 拆装时需要做好标记, 按顺序安装。
-

8.1.3.5. 高压事故急救

1) 电击事故急救措施

援救电气事故中受伤人员时, 绝对不可触碰仍然与电有接触的人员。如果可能, 马上将电气系统断电(关闭点火开关或者马上拔出维修开关)。用不导电的物体(木条、竹筏等)把事故受害者或者导体与放电体分离。

电击事故后实施急救时, 如果事故受害者没有反应, 应采取如下救措施: 首先确定受害有生命迹象, 比如脉搏和呼吸; 马上呼叫急救医生, 或者马边让旁人去呼叫; 进行人工呼吸以及心肺按压直至医生到达; 如果呼吸停止, 使用非专业的去纤颤器(如果有的话)进行抢救。

如果事故受害者能回应问询, 应采取如下急救措施: 对烧伤处进行降温处理, 并用消过毒的无绒布进行包扎; 即使事故受害者拒绝, 也要要求其接受治疗(避免出现长期的后遗症)

2) 高压电池事故急救措施

电动车或高压电池起火时, 请根据实际情况, 进行下列操作:

- ①将车辆退电至 OFF 挡, 并在条件允许情况下断开 12V 蓄电池。②断开维修开关。
- ③就近寻找灭火器(请勿使用水基型灭火器)。
- ④如果车辆起火, 火势较小较慢, 请使用干粉灭火器灭火, 并立即拨打求救电话。

如果火势较大, 发展较快, 请立即远离车辆, 拨打火警电话等待救援如果高压电池发生泄漏(有明显液体流出), 请按照以下方法对辆进行操作:

- ①将车辆退电至 OFF 挡, 并在条件允许的情况下断开前舱 12V 蓄电池。

②断开维修开关。

③发生少量泄漏时，请远离火源，使用吸水布吸附后置于密闭容器中，或采用焚烧方式处理，操作前请佩戴防酸碱手套。

④发生大量泄漏时，请统一收集，按照危险化学品处理，可加入葡萄糖酸钙溶液来处理产生的气体HF。

⑤当人体不慎接触泄漏液体时，应立即用大量清水冲洗10-15min，如果有疼痛感可用2.5%的葡萄糖酸钙软膏涂敷，或用2%-2.5%的葡萄糖酸钙溶液浸泡止痛，若无改善或出现不适症状，请立即就医。

8.2. 控制盒总成

- 1) 保险丝拆卸
- 2) 将钥匙开关打到“OFF”；
- 3) 旋转控制盒盖上的锁扣，然后打开盖子；
- 4) 将保险丝从盒中拆除；

说明

如果保险丝或继电器已损坏，用一个新的替换，图如下（具体请参见叉装车控制盒内部）：

- ①如果保险丝损坏，在安装新的保险丝前须确定原因；
- ②不能使用高于设计值保险丝。

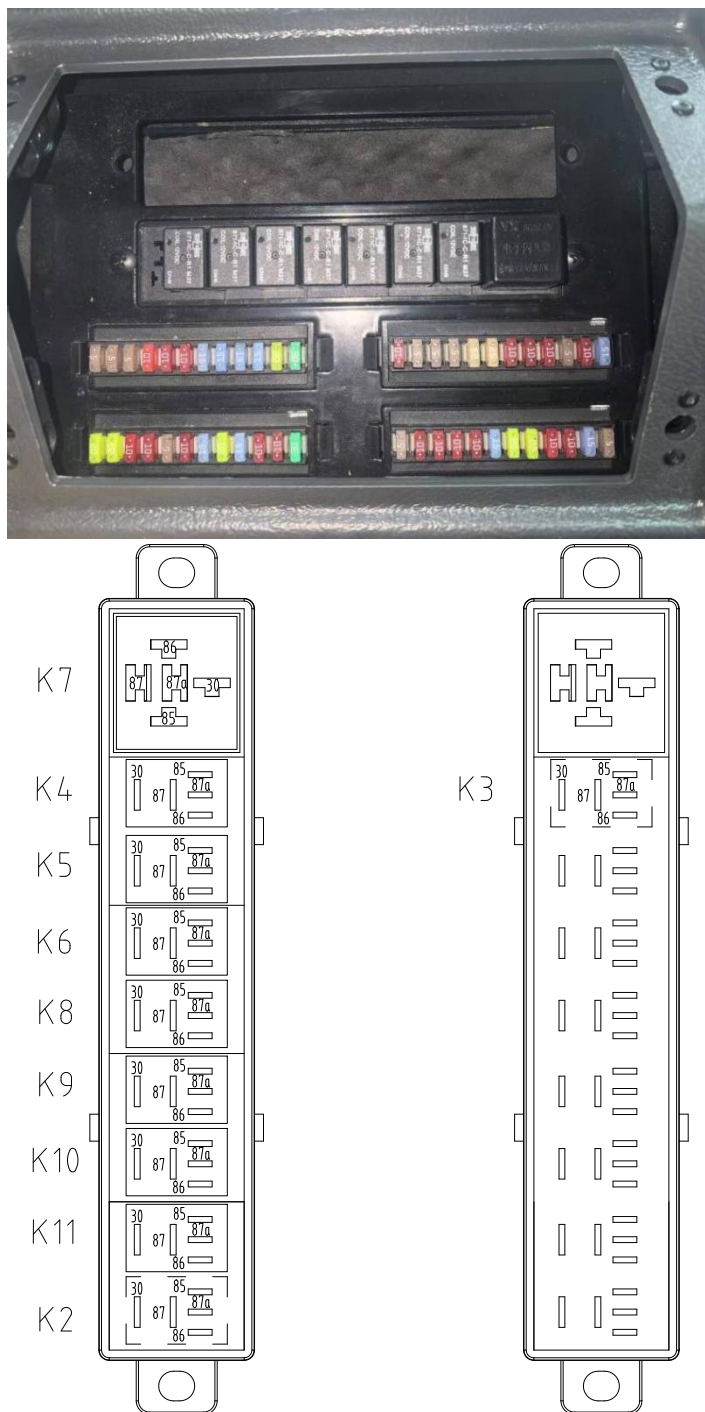


图 8-12 控制盒示意

控制盒原理图

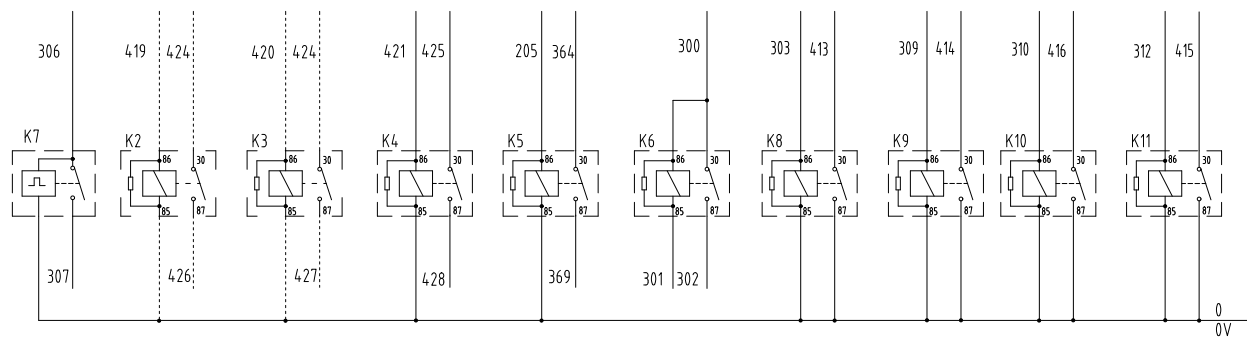


图 8-13 控制原理图

控制盒插头功能明细

引脚	功能定义
K2-86	风扇低速信号
K3-86	风扇高速信号
K4-86	水泵信号
K5-86	倒车信号
K6-85	喇叭信号
K8-86	主正继电器信号
K9-86	预充继电器信号
K10-86	PTC信号
K11-86	暖风机信号
K2-87	风扇低速电源
K3-87	风扇高速电源
K4-87	水泵电源
K5-87	倒车电源
K6-87	喇叭电源
K8-30	主正继电器电源
K9-30	预充继电器电源
K10-30	PTC电源
K11-30	暖风机电源
K2~6-30	输入电源
K6-86	输入电源
K2~5-85	GND
K8~11-85	GND
K8~11-87	GND

继电器

R4-R12

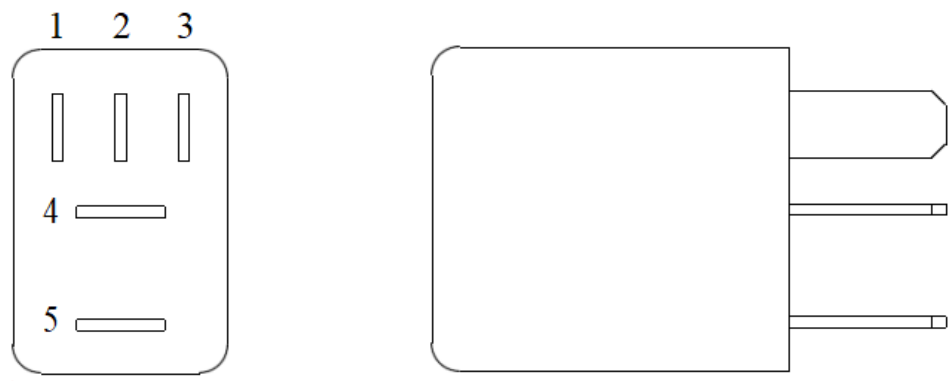


图8-14 R4-R12

检测

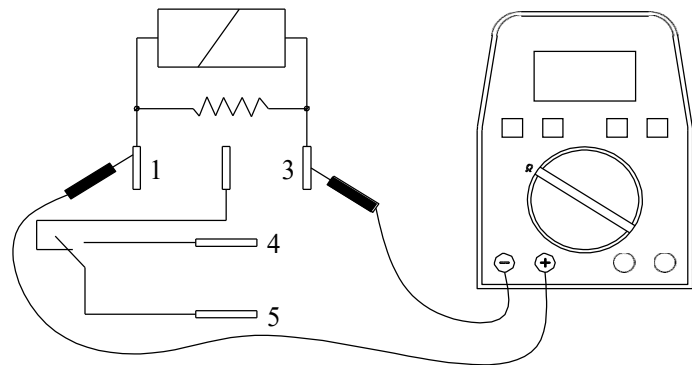


图8-15 检测

将万用表旋到欧姆档，测量相应端子间的电阻值。

连接端口	正常电阻值	备注
1-3	(80-120) Ω	

易熔线

一根熔化的易熔线是可以很容易观察到和用手指触摸到。如果不能确定是否坏掉，可以用万用表或灯泡测试。

注意！

-
- a.

如果易熔线烧掉，可能是因为线路短路（电源或电流过大）。不管什么原因，请仔细检查并排除故障。
- b.

易熔线会发热，不要用胶带纸缠绕。最后不要将易熔线靠近别的配线或橡胶等部件。
-

8.3. 照明系统

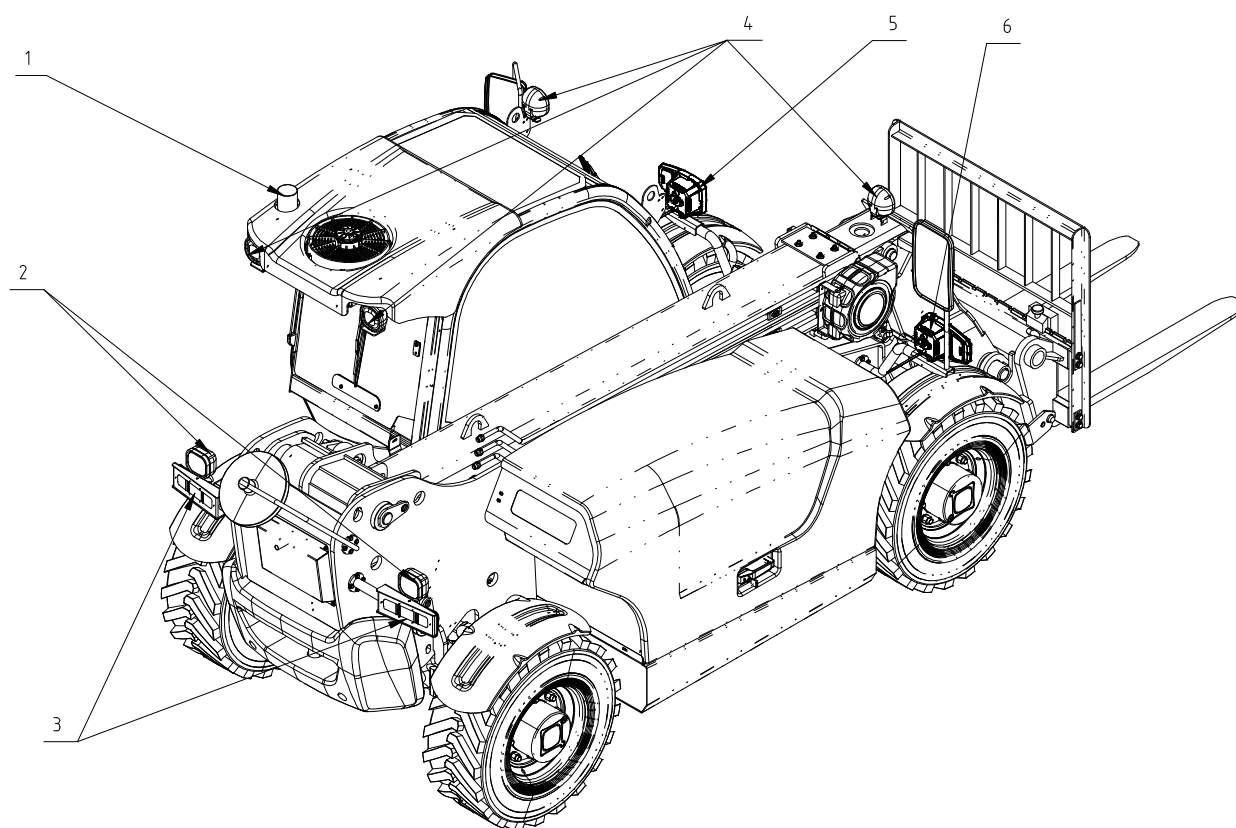


图 8-16 照明系统

1-警灯

2-后工作灯

3-后尾灯

4-工作灯

5-左前大灯

6-右前大灯

8.3.1. 前大灯

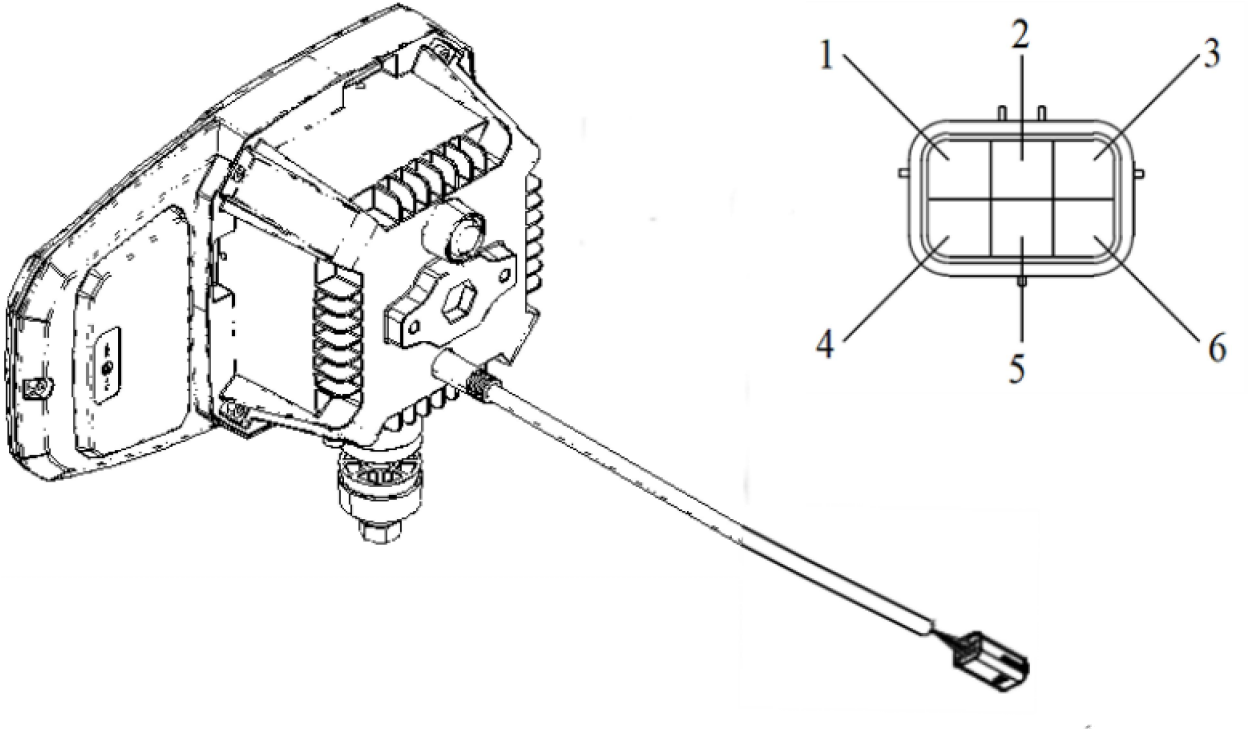


图 8-17 前大灯总成

端口	功能	颜色	备注
1	接地	黑色	
2	近光	绿紫	
3	远光	红色	
4	前位置	绿色	
5	转向	绿棕	
6	NC	NC	

前大灯拆卸与安装：

- 1. 拆下支架固定螺钉。
- 2. 断开配线插接件。
- 3. 更换新 LED 灯。
- 4. 安装与拆卸步骤相反。

检测

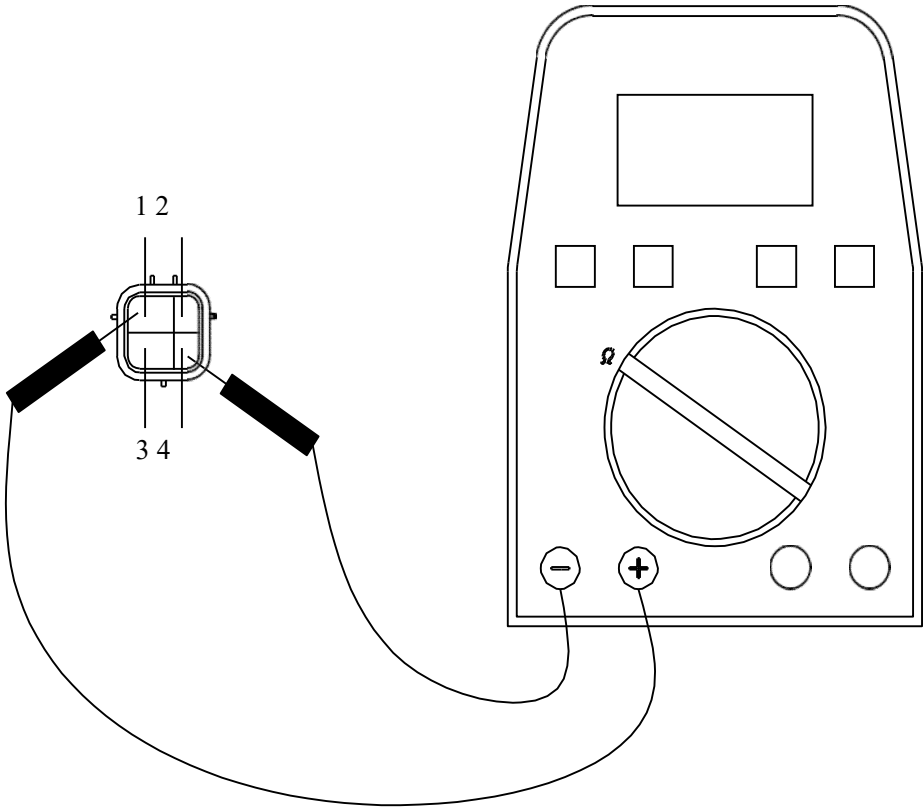


图 8-18 检测

将万用表旋到欧姆档，测量相应端子间的导通性。

连接端口	功能正常	功能不正常	备注
1-2	显示一定数值	阻值为 0 或 ∞	
1-3	显示一定数值	阻值为 0 或 ∞	
1-4	显示一定数值	阻值为 0 或 ∞	
1-5	显示一定数值	阻值为 0 或 ∞	

8.3.2. 后尾灯

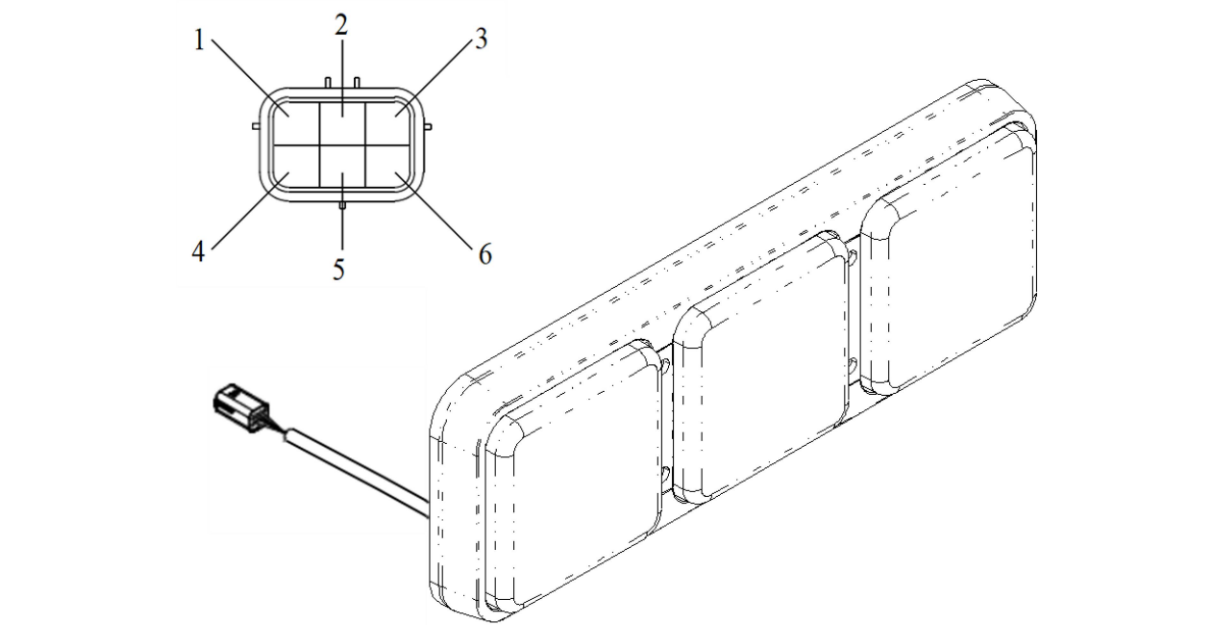


图 8-19 后尾灯总成

端口	功能	颜色	备注
1	转向	黄色	
2	示宽	棕色	
3	制动	红色	
4	倒车	白色	
5	接地	黑色	
6	NC	NC	

后组合灯拆卸与安装

- 1. 拆下后组合灯的固定螺钉。
- 2. 断开配线插接件。
- 3. 更换新 LED 灯。
- 4. 安装与拆卸步骤相反。

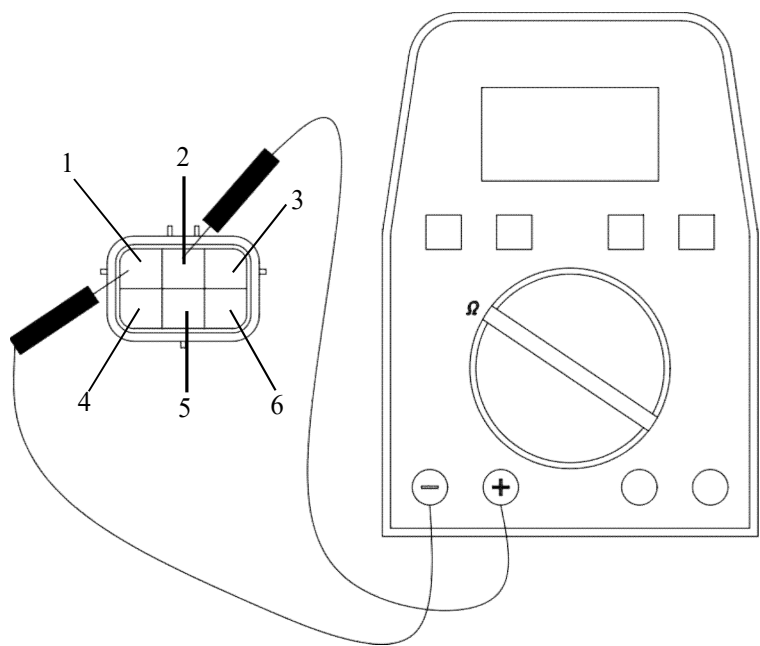


图 8-20 检测

将万用表旋到欧姆档，测量相应端子间的导通性。

连接端口	功能正常	功能不正常	备注
1-5	显示一定数值	阻值为 0 或 ∞	
2-5	显示一定数值	阻值为 0 或 ∞	
3-5	显示一定数值	阻值为 0 或 ∞	
4-5	显示一定数值	阻值为 0 或 ∞	

8.3.3. 警灯

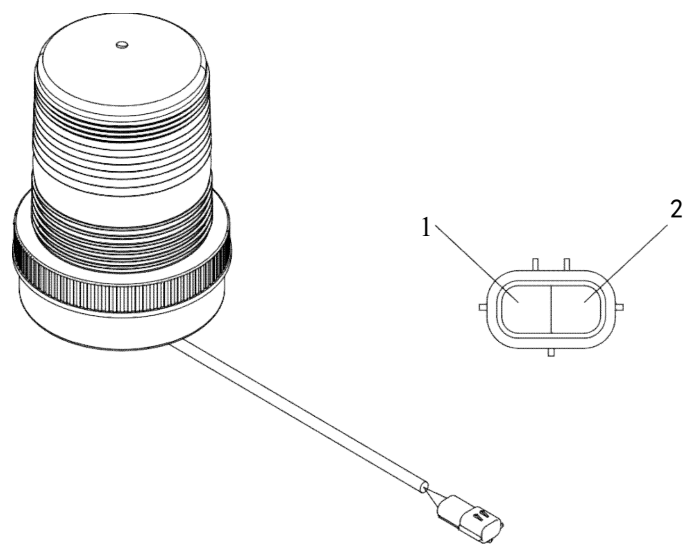


图 8-21 警灯

端口	功能	颜色	备注
1	电源	红色	
2	接地	黑色	

检测

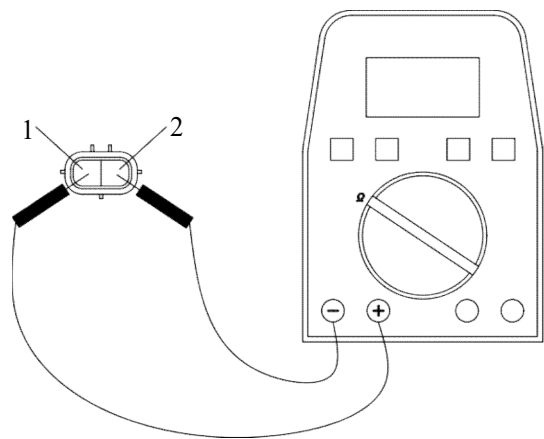


图 8-22 检测

将万用表旋到欧姆档，测量相应端子间的导通性。

连接端口	功能正常	功能不正常	备注
1-2	显示一定数值	阻值为 0 或 ∞	

8.3.4. 后工作灯

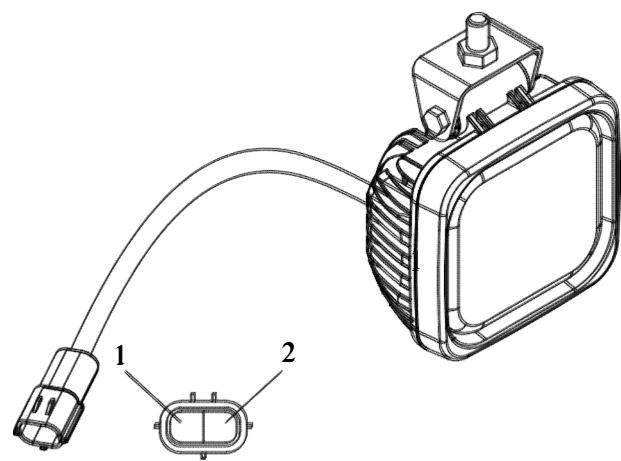
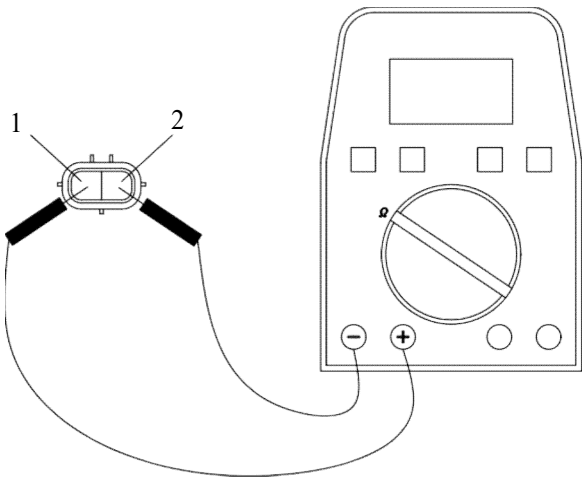


图 8-23 后工作灯

端口	功能	颜色	备注
1	电源	红色	
2	接地	黑色	



检测

图 8-24 检测

将万用表旋到欧姆档，测量相应端子间的导通性。

连接端口	功能正常	功能不正常	备注
1-2	显示一定数值	阻值为 0 或 ∞	

8.3.5. LED后工作灯

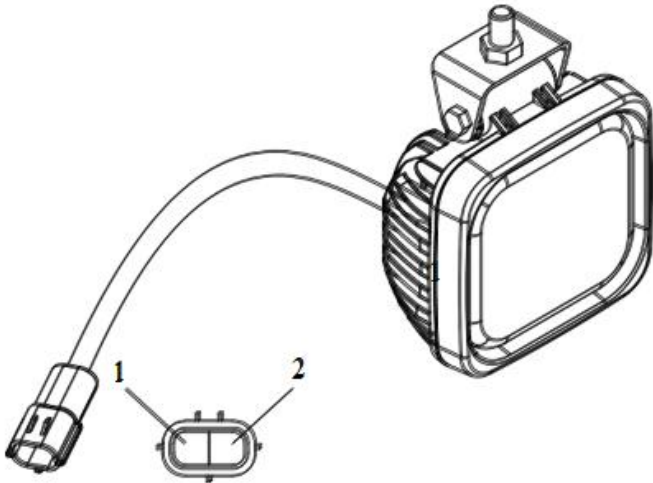


图 8-25 LED后工作灯

端口	功能	颜色	备注
1	电源	红色	
2	接地	黑色	

检测

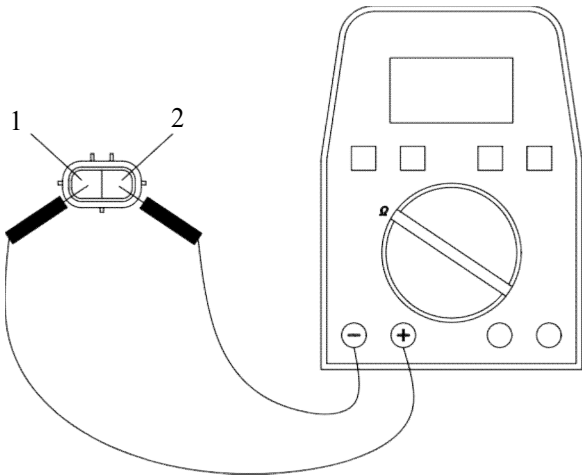


图 8-26 检测

将万用表旋到欧姆档，测量相应端子间的导通性。

连接端口	功能正常	功能不正常	备注
1-2	显示一定数值	阻值为 0 或 ∞	

8.4. 开关

8.4.1. 组合开关

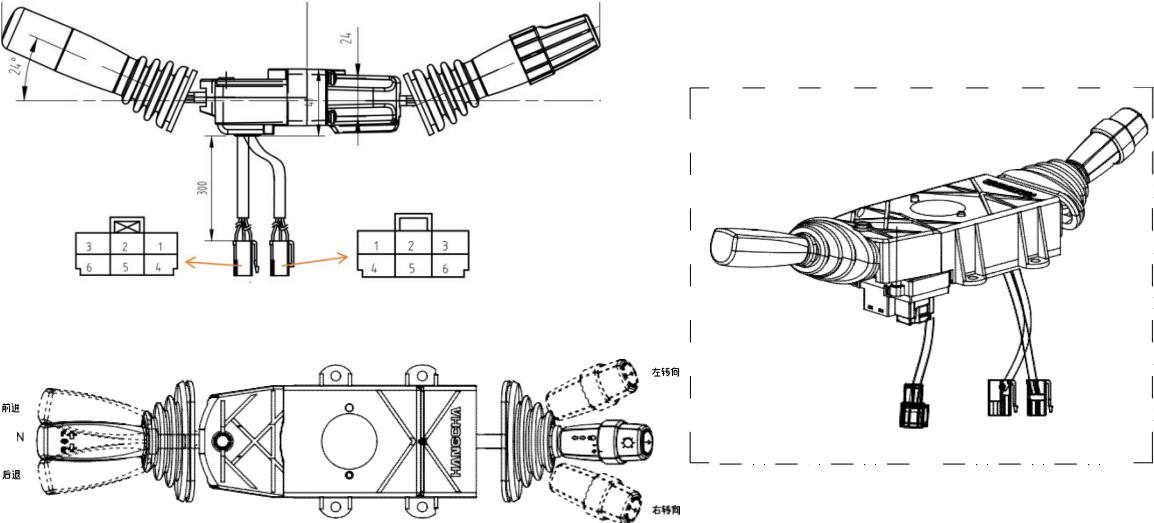


图 8-27 组合开关

端口	颜色	备注
1	蓝色	左手柄六线插头
2	绿色	左手柄六线插头
3	黄绿色	左手柄六线插头
6	白色	左手柄六线插头
1	白色	右手柄六线插座
2	蓝色	右手柄六线插座
3	灰色	右手柄六线插座
4	蓝黑色	右手柄六线插座
5	棕色	右手柄六线插座
6	红白色	右手柄六线插座

拆卸

- 1. 拆下组合仪表。
- 2. 拧下螺钉，并断开配线插接件。
- 3. 安装顺序与拆卸顺序相反。

检测

左手柄检测

将左手柄档位置于前进档，测量 1-3 端口的导通性；之后再将左手柄档位置于后退档，测量 2-3端口的导通性。

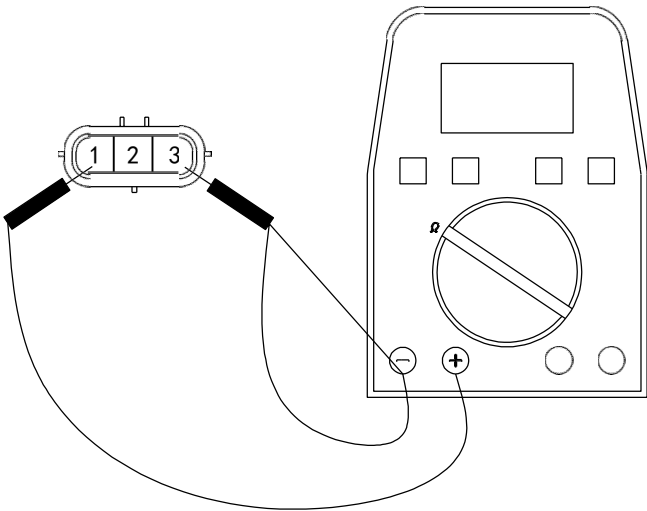


图 8-28 检测

连接端口	功能正常	功能不正常	备注
1-3	阻值为 0	阻值为∞	前进档
2-3	阻值为 0	阻值为∞	后退档

右手柄检测

将右手柄档位置于左转向灯档，测量 1-2 端口的导通性；将右手柄档位置于右转向灯档，测量 1-3 端口的导通性；将右手柄档位置于中位，灯光开关旋至示宽灯位置，测量 4-5 端口的导通性；将右手柄档位置于中位，灯光开关旋至大灯位置，测量 4-6 端口的导通性。

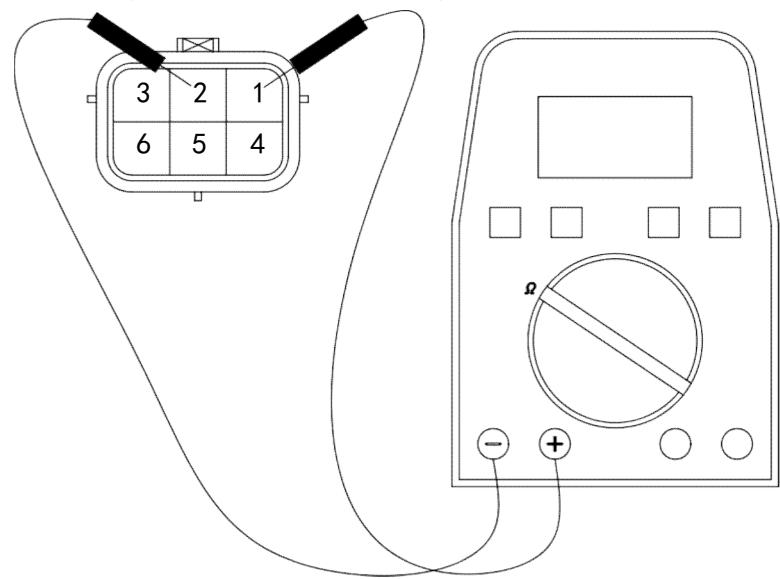


图 8-29 右手柄检测

连接端口	功能正常	功能不正常	备注
2-3	阻值为 0	阻值为 ∞	左转向灯档
1-3	阻值为 0	阻值为 ∞	右转向灯档
5-6	阻值为 0	阻值为 ∞	小灯
4-6	阻值为 0	阻值为 ∞	大灯

8.4.2. 钥匙（起动）开关

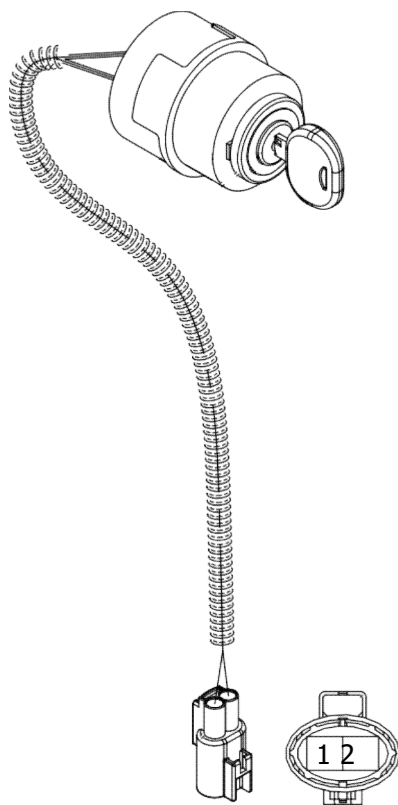


图 8-30 钥匙开关示意图

拆卸

1. 拆下组合仪表。
2. 断开配线插接件。
3. 拆下螺母、垫圈、隔圈、仪表板。
4. 安装与拆卸步骤相反。
5. 在安装时调整开关的突出部分到合适的长度。

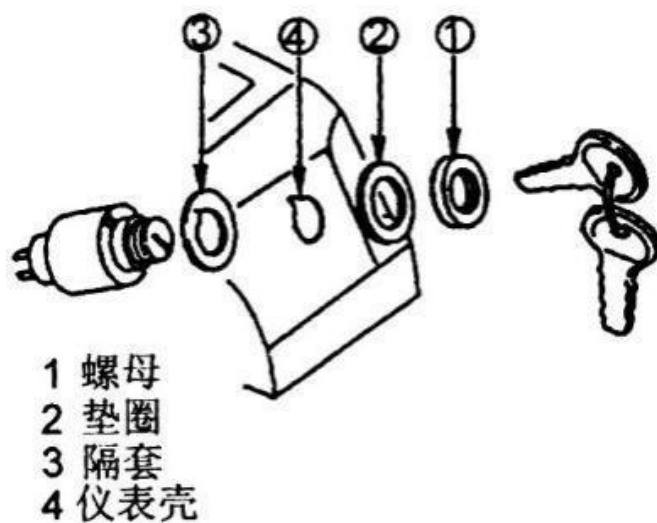


图 8-31 钥匙开关拆装

检测

将钥匙开关旋转至“ON”位置，用万用表（设成欧姆档）测量 1-2 端口的导通性。

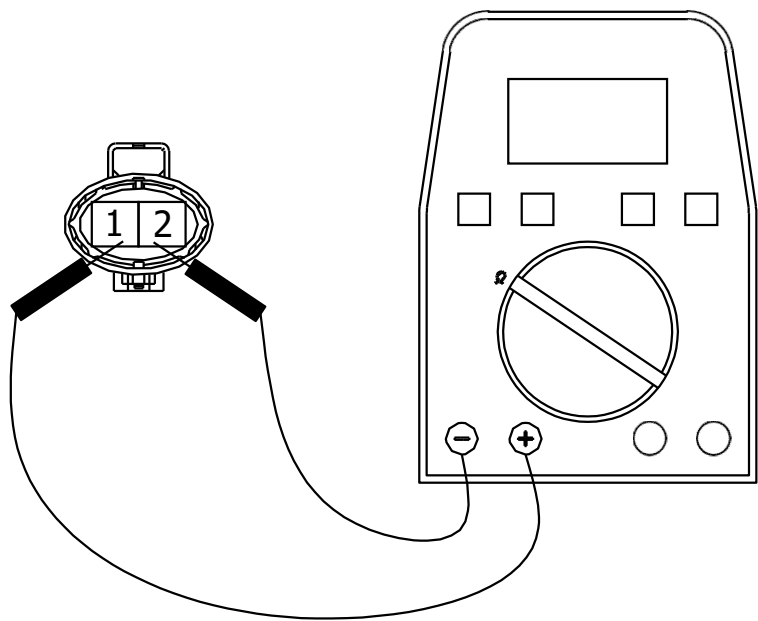


图 8-32 检测

连接端口	功能正常	功能不正常	备注
3-4	阻值为0	阻值为∞	ON档

8.4.3. 驻车制动翘板开关

拆卸

- 1. 拆下驻车制动翘板开关。
- 2. 断开配线插接件。
- 3. 安装与拆卸步骤相反。



图8-33 翘板开关连线

检测

松开手刹开关，测量 1-5, 9-10端口的导通性；之后再按下手刹开关，测量 1-5, 9-10端口的导通性。

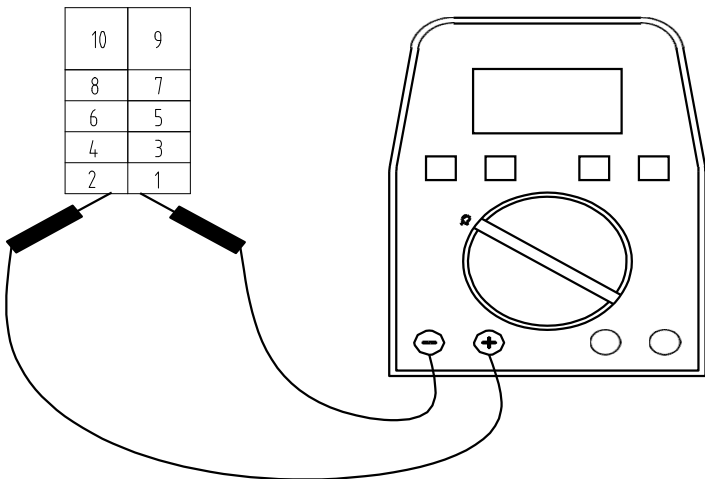


图8-34 检测

连接端口	功能正常	功能不正常	备注
1-5	阻值为 0	阻值为 ∞	松开手刹
9-10	显示一定数值	阻值为0或 ∞	松开手刹
1-5	阻值为 ∞	阻值为 0	按下手刹
9-10	显示一定数值	阻值为0或 ∞	按下手刹

8.4.4. 电子油门踏板

拆卸

- 1. 拆下螺钉，垫圈
- 2. 断开配线插接件。
- 3. 拆下电子油门踏板。
- 4. 安装与拆卸步骤相同

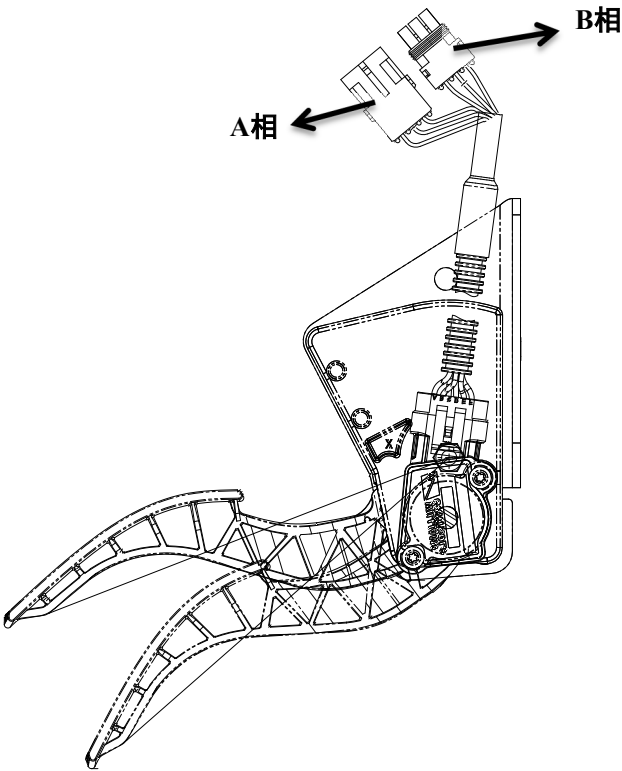


图8-35 电子油门踏板

端口	功能	颜色	备注
A	接地	白色	A向
B	踏板位置信号1	黑色	A向
C	电源输入（+5V）	红色	A向
A	踏板位置信号2	橙色	D向
B	接地	蓝色	D向
C	电源输入（+5V）	绿色	D向

检测

A, D向检测方法相同，松开电子油门踏板，用万用表（设成欧姆档）测量 A-B 端口和A-C端口的导通性。

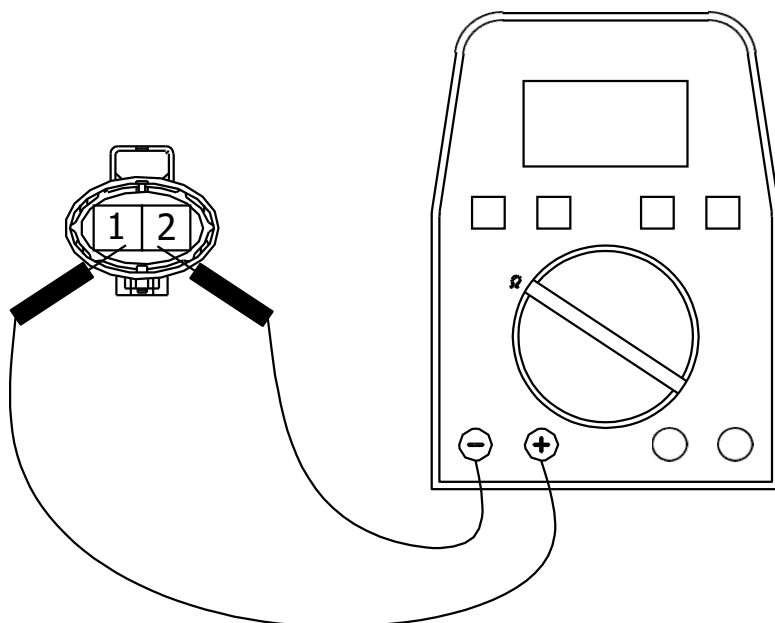


图8-36 检测

连接端口	功能正常	功能不正常	备注
A-B	显示一定数值	阻值为0或 ∞	
A-C	显示一定数值	阻值为0或 ∞	

8.4.5. 紧急断电开关

拆卸

1. 拆下螺钉，垫圈。
2. 断开配线插接件。
3. 拆下紧急断电开关。
4. 安装与拆卸步骤相反。

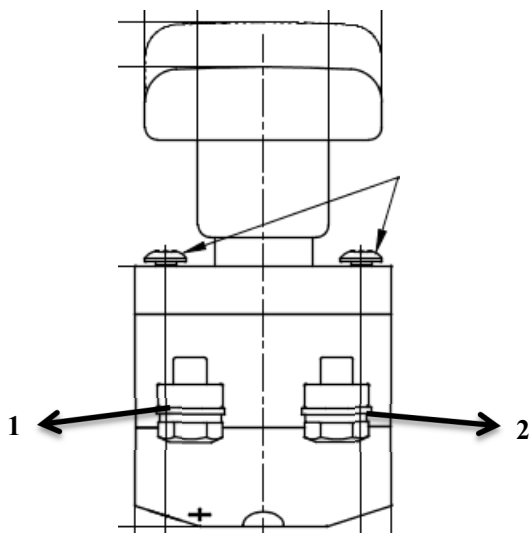


图 8-37 紧急断电开关

检测

拔出急停按钮，用万用表（设成欧姆档）测量1-2端口的导通性。

连接端口	功能正常	功能不正常	备注
1-2	阻值为0	阻值为 ∞	拔出开关

8.5. 蜂鸣报警器

拆卸与安装

1. 断开配线插接件，然后拆下螺栓。
2. 安装与拆卸步骤相反。

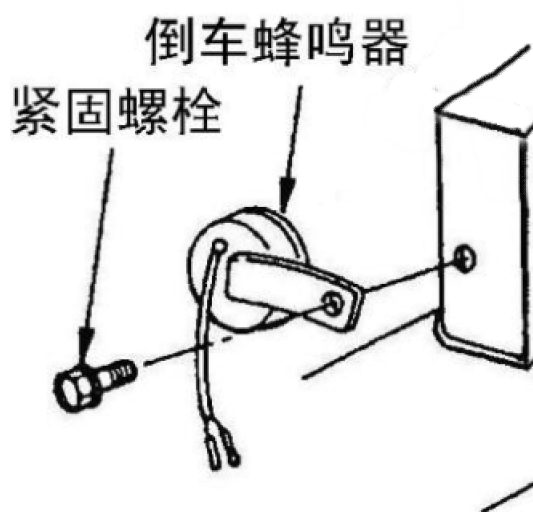


图 8-38 倒车蜂鸣器

8.6. 喇叭

拆卸与安装

1. 拆下喇叭连线的插接件。
2. 拆下螺栓和喇叭。
3. 安装与拆卸步骤相反。

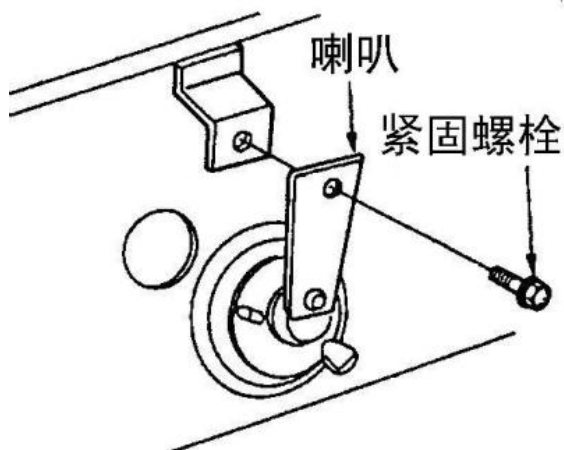
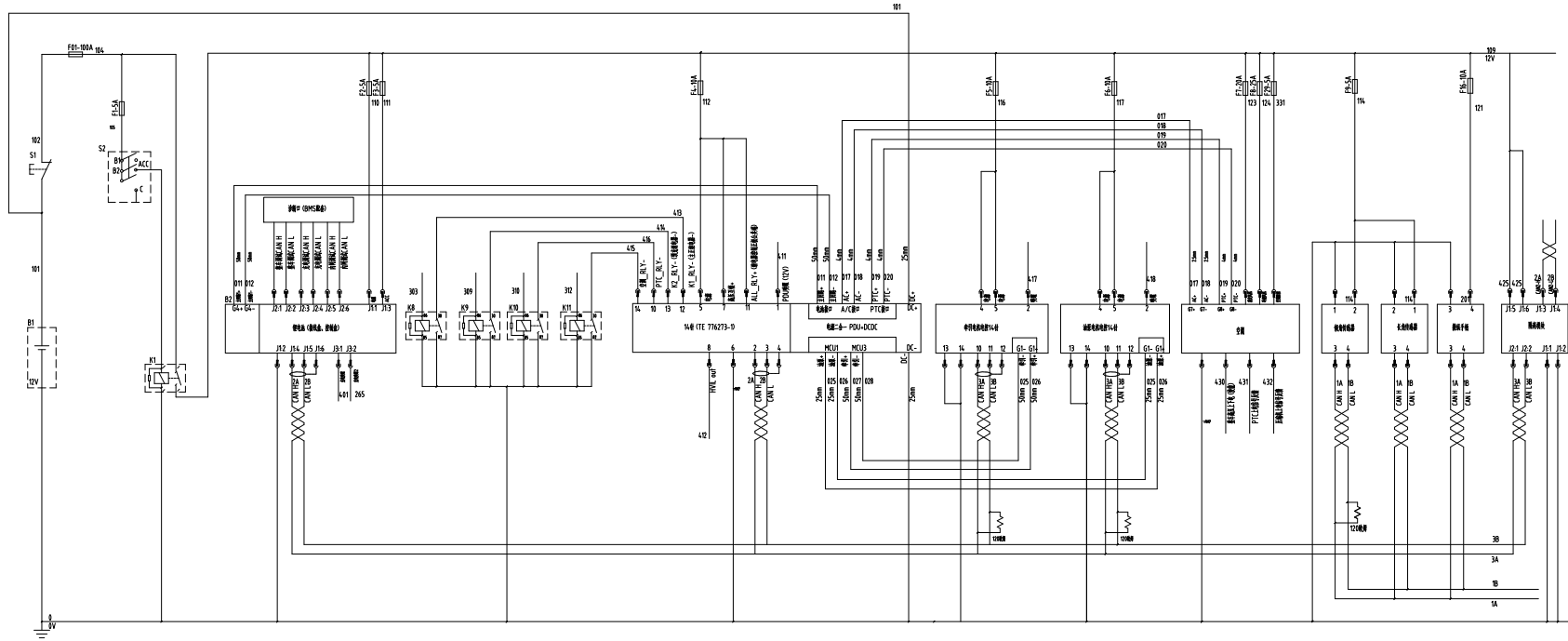
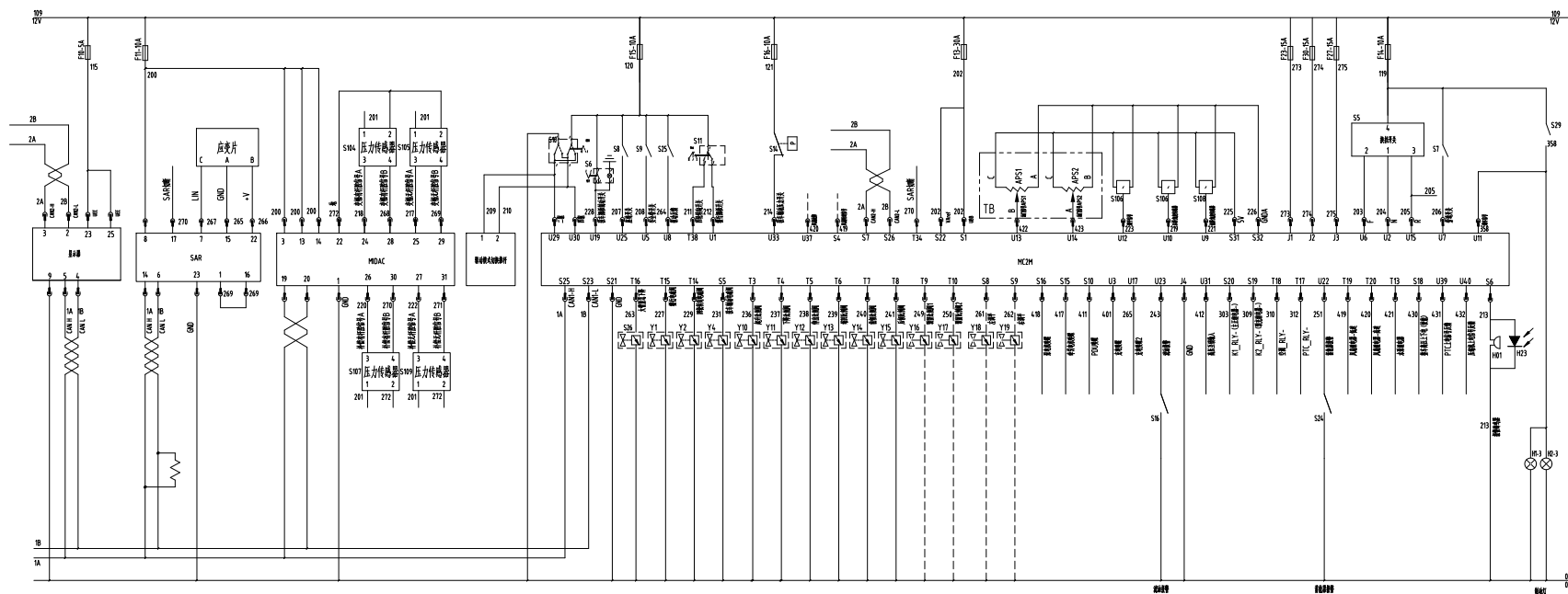


图 8-39 喇叭

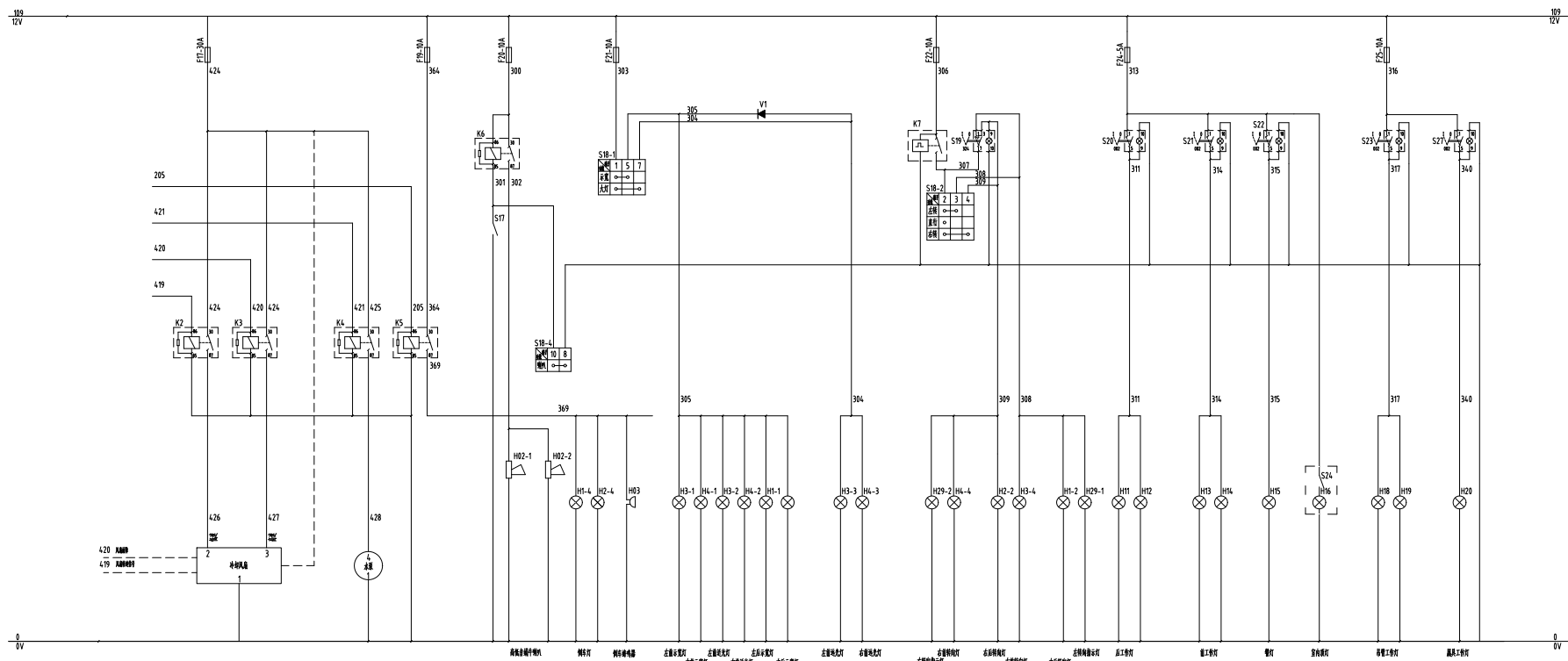
8.7. 电气原理图



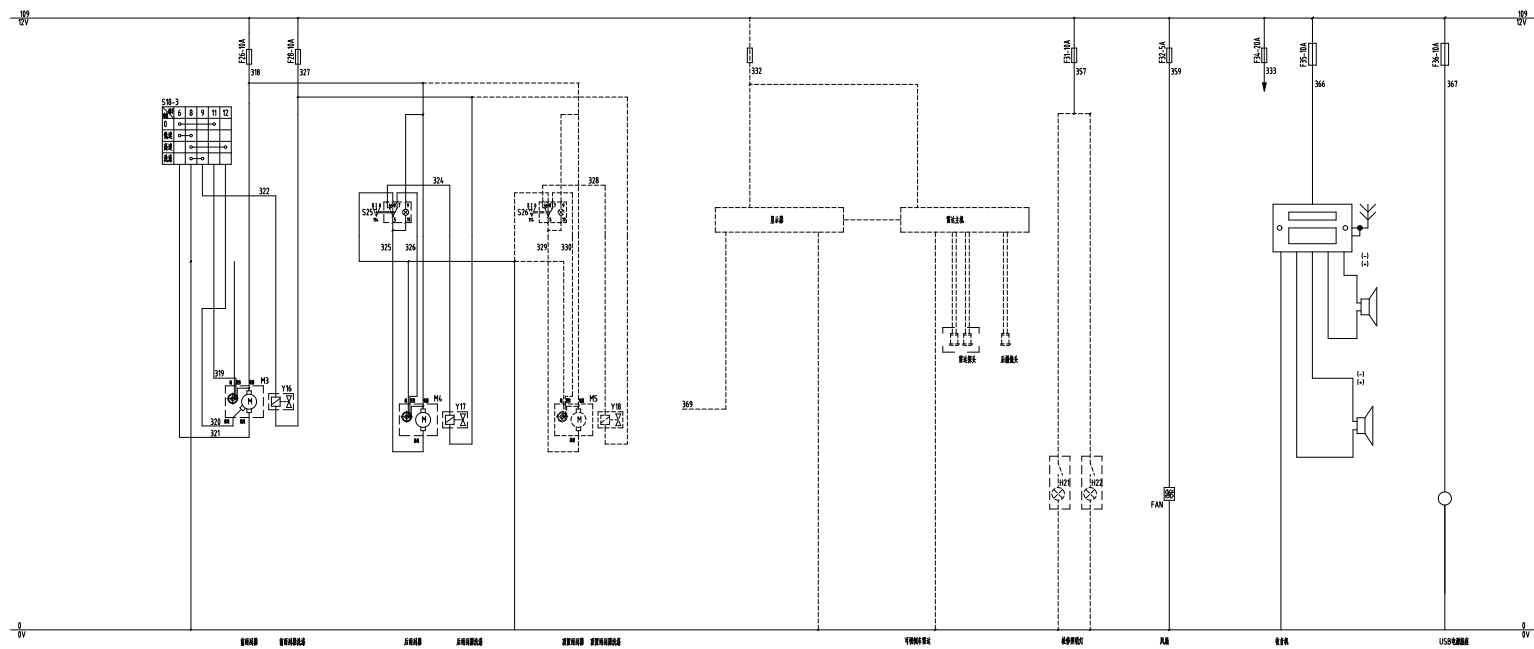
T25-60XHYG 电气原理图



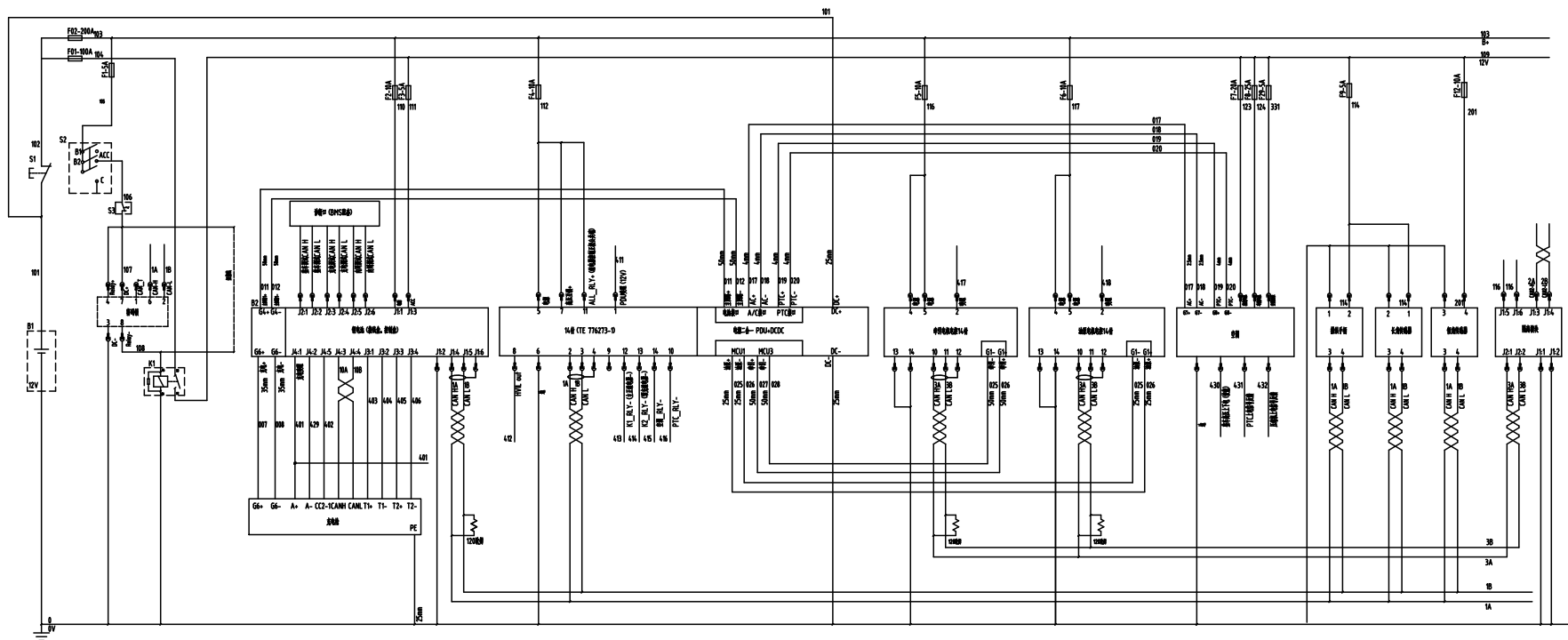
T25-60XHYG 电器原理图



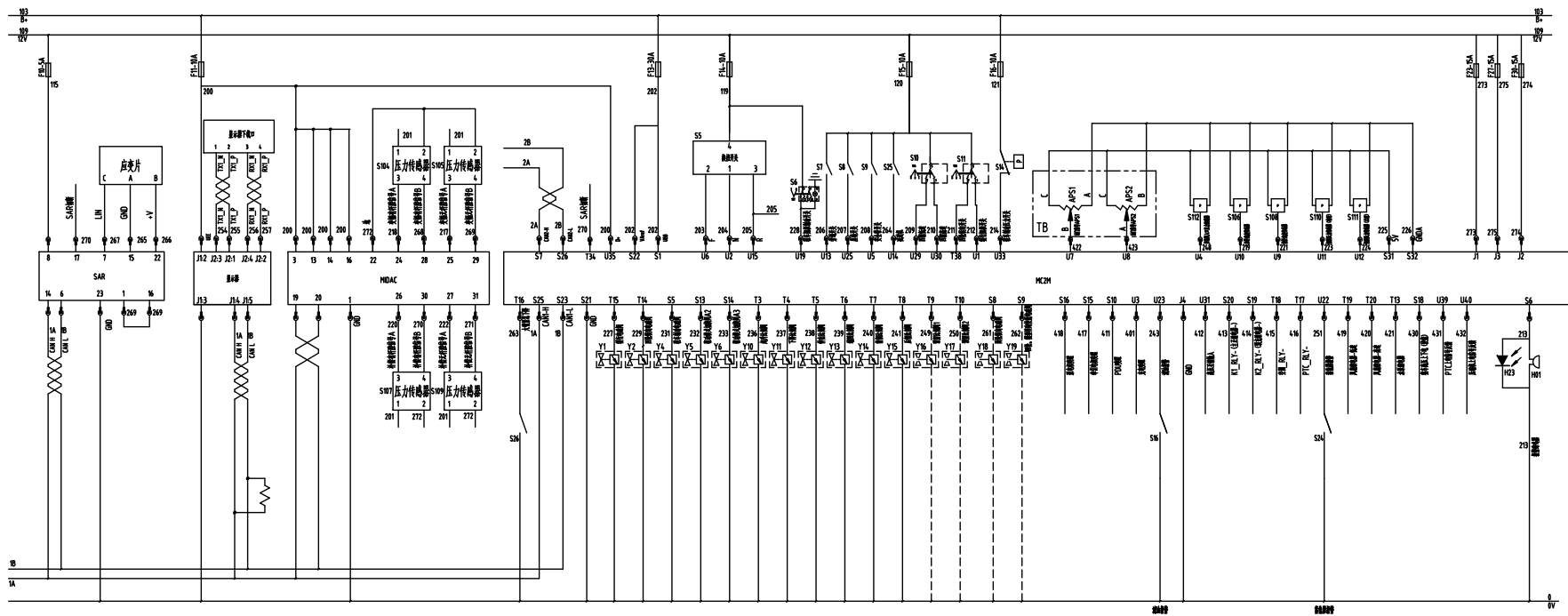
T25-60XHYG 电器原理图



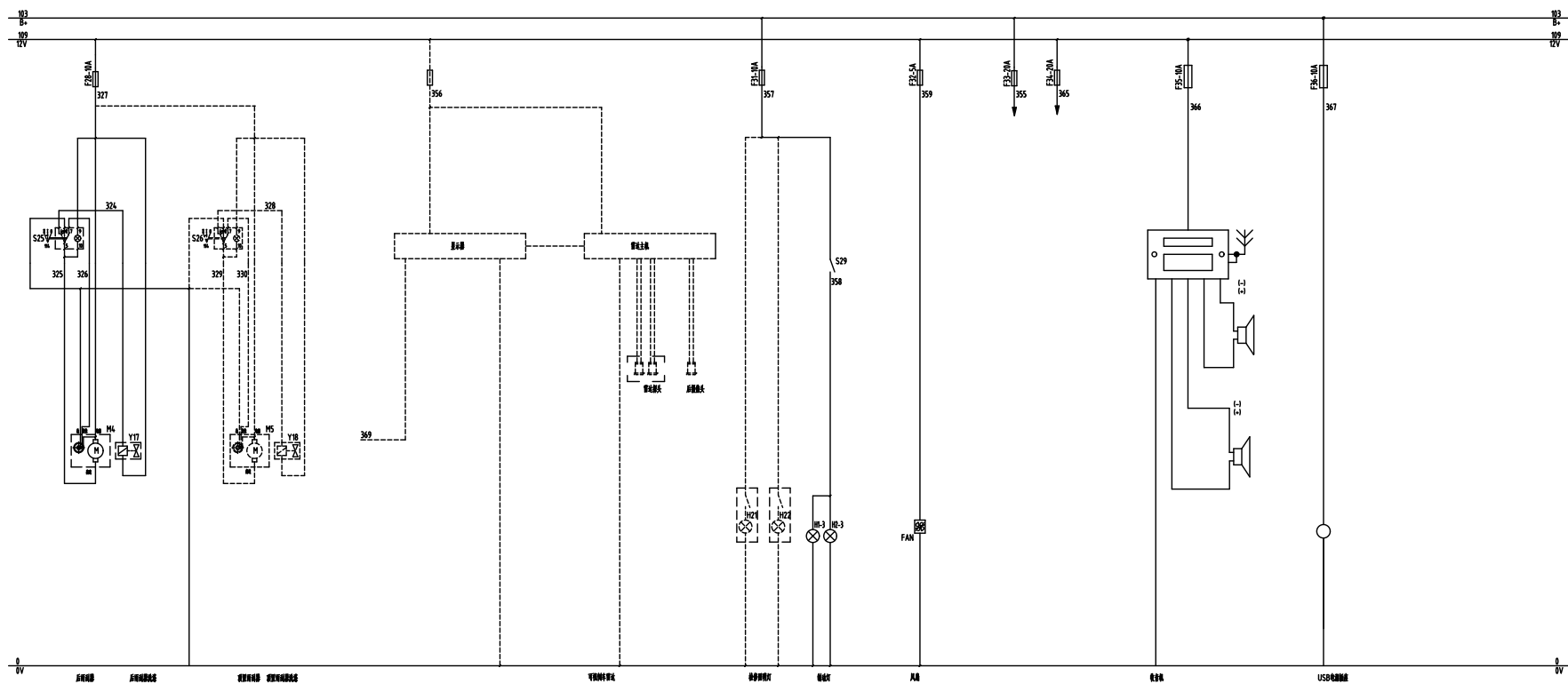
T25-60XHYG 电器原理图



T35-100XHYG 电器原理图



T35-100XHYG 电器原理图



T35-100XHYG 电器原理图

附录 维修记录

时间	维修内容	签名	备注

时间	维修内容	签名	备注



杭叉集团股份有限公司

HANGCHA GROUP CO., LTD.

全国客服热线：400-884-7888

- 地址：中国浙江省杭州市临安区相府路666号
- 电话：0571-88926666（总机号）85191117
- 传真：0571-85131772
- 邮编：311305
- 网站：<http://www.zjhc.cn>
- 电子邮件：sales@zjhc.cn