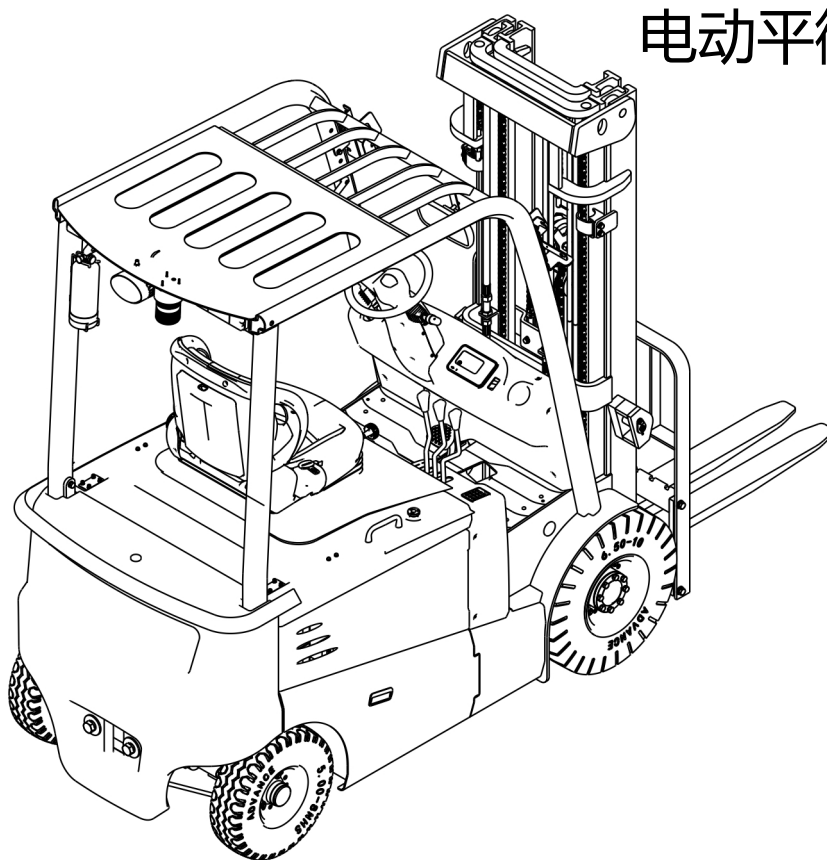


操作手册

EA20-B

电动平衡重式叉车



前 言

真诚感谢您购买使用本公司的产品。

本手册详细介绍了产品的安全操作及维护保养方法。

操作使用本产品前，必须详细通读且理解本手册内容。

车辆仅允许经过相应培训并取得资格的人员操作。

手册说明

随着我们公司的持续发展，产品的不断升级换代，我们努力为您提供更优质的产品，更贴心的服务。因此您看到的不同时期产品的操作手册，存在些许差异。如有疑问，请咨询我们公司售后部门。

本操作手册由制造商保留最终解释权，如有改动恕不另行通知。

安全标识说明



危险

表示情况极其危险。如果忽视此提示，将导致重伤甚至死亡。



警告

表示情况极其危险。如果忽视此提示，可能导致重伤或致命伤害。



注意

表示情况危险。如果忽视此提示，可能导致轻度或中度伤害。

改装说明

禁止任何私自更改、拆卸车辆部件的行为。

任何改装行为，均需要制造商或其授权生产商或其法律效力接替者提供具有法律效力的书面同意书。

任何改装后的车辆，必须在车身明显直观部位标注改装信息。

任何改装后的车辆，必须由专业安全人员对其进行安全性检测。

在政府监管部门登记备案的车辆，改装后需要重新批准登记，所需材料由改造商提供，本公司不负任何责任。

任何改装后的车辆，其对应参数铭牌、指示标贴、操作手册等用于安全指南和车辆正常使用的文件资料，全部需要做出对应修改，并获得批准。

声 明

本公司生产的型号为 EA20-B 电动平衡重叉车，是仅在《特种设备安全监察条例》所规定的工厂厂区、旅游景区、游乐场所等特定区域使用的机动工业车辆。

用途限制

本车辆的使用范围应符合《特种设备安全监察条例》的规定。本手册是操作说明的组成部分，必须严格遵守，不受用户所在国的相关法律规定影响。

本操作手册介绍的电动平衡重式叉车为一台特种仓储设备，用于特定场所物料的提升及搬运。本车辆的使用、操作和保养，必须严格按照本操作手册的规定。将车辆用于任何其它用途，均属不符合规定的操作行为，存在危及人员安全及财产损失风险。使用中必须遵守设备铭牌或者载荷曲线的规定，防止设备的超载风险及设备重心侧移造成的倾覆风险。不得在有火灾和爆炸隐患及潮湿环境使用本设备。

车辆使用方的义务和责任：在本操作手册中，“车辆使用方”指的是任何直接使用或者任命、委托他人使用本车辆的自然人或者法人。在租售、出租等特殊情况下，“车辆使用方”则代表根据车辆所有者和用户之间订立的合同条款，承担规定操作义务的当事人。

车辆使用方必须确保车辆只用于规定用途，并及时排除一切可能危及使用方本人或第三者生命和健康以及财产安全的隐患。除此之外，车辆使用方还必须严格遵守事故防范规定、其它安全技术规定，以及车辆的操作、保养和维修准则。车辆使用方必须确保所有操作人员均认真阅读并完全理解本操作手册的内容。

如果不遵守此操作手册，本公司的质量保证自动失效。在未取得本公司允许的情况下，如果客户和车辆使用方或者第三方擅自对车辆执行不规范的操作，本公司对由此产生的损失亦不承担任何责任。

安装附件：需要安装或者加装的额外装置，如果对车辆的功能产生影响或者起到补充，必须事先取得本公司书面同意。根据实际情况，可能还要经过当地主管部门审批同意。

主管部门的官核结果并不代表本公司意见。

目 录

1 产品简介	1
2 正确使用	2
3 车辆概述	3
3.1 主体概述	3
3.2 车型概述	4
3.3 整车示意图及主要参数	4
3.4 安全装置和警示标贴描述	7
3.5 铭牌	8
3.6 载荷曲线图	8
4 安全注意事项	9
5.叉车的主要部件	10
5.1 传动系统	10
5.2 作业系统	10
5.3 液压系统	10
6 试车, 转运, 停运	11
6.1 试车	11
6.2 转运	11
6.3 停运	12
7 日常检查	13
8 操纵机构示意图	14
9 操作规程	15
9.1 启动	15
9.2 行使和驻车	20

9.3 方向盘角度前、后调节.....	21
9.4 脚踏式加速器操作.....	22
9.5 脚踏式刹车操作.....	22
9.6 紧急断电安全开关的使用.....	22
9.7 喇叭及倒车喇叭的使用.....	22
9.8 转向.....	22
9.9 液压操纵杆的操作.....	23
9.10 制动结构及原理图.....	24
10 载荷操作.....	26
11 电池的使用及维护.....	27
11.1 更换.....	27
11.2 充电.....	28
12 锂电池的使用及维护（选配）	29
12.1 锂电池合格性信息.....	29
12.2 安全注意事项.....	29
12.3 电池的使用及存放.....	29
12.4 充电.....	30
12.5 BMS 电池管理系统（如配）	31
12.6 维护与保养.....	31
13 柯蒂斯仪表（1232SE 控制器）	32
13.1 柯蒂斯仪表（1232SE 控制器）	32
13.2 柯蒂斯仪表（F4-A 控制器）	33
14 维护和保养说明.....	35
14.1 维修、保养的安全规程.....	35

14.2 维修清单.....	36
14.3 润滑点.....	38
14.4 检查和加注液压油.....	38
14.5 检查电器保险丝.....	38
14.6 移出，重新安装防护板.....	39
15 故障处理.....	40
15.1 脚制动常见故障及排除方法.....	40
15.2 转向系统常见故障及排除方法.....	40
15.3 起升系统常见故障及排除方法.....	41
15.4 电气系统常见故障及排除方法.....	41
15.5 多路阀故障原因及排除方法.....	42
15.6 齿轮泵故障原因及排除方法.....	43
15.7 其它常见故障及排除方法.....	44
16 电气原理图.....	45
16.1 电气原理图.....	45
16.2 电气原理图（F4_A 控制器）	46
17 液压原理图.....	47
18.售后服务.....	47

1 产品简介

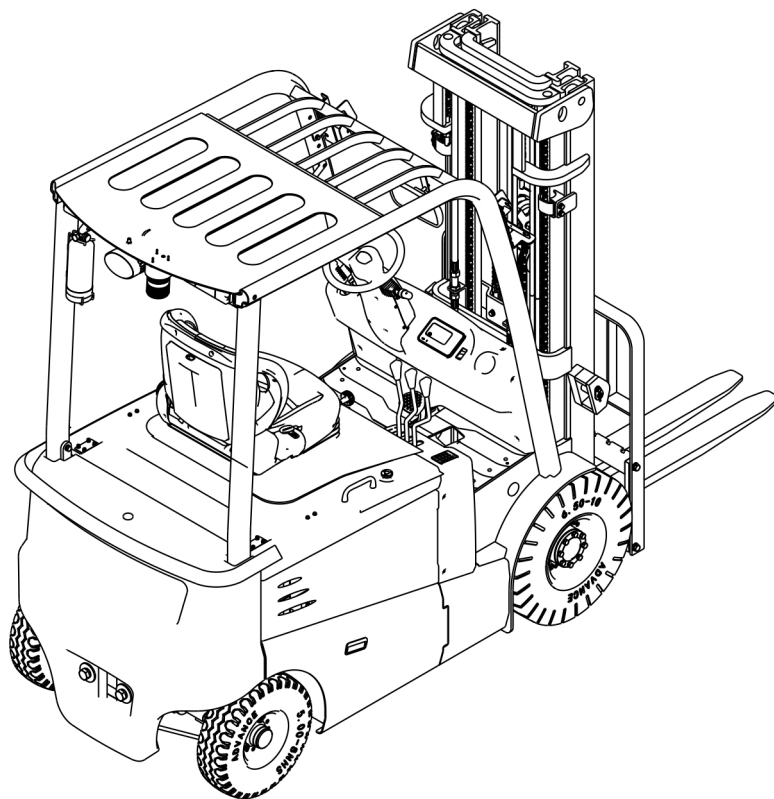


图 1-1 EA20-B 电动平衡重式叉车

EA20-B 电动平衡重式叉车，是采用蓄电池为动力源，以交流电机为动力，通过齿轮传动驱动车辆行走，货叉的起升是靠电机和液压传动，来推动油缸运动使货物起升。由于该车的行走与起升都是采用电动，所以它具有省力、效率高、货物运行平稳、操作简单、安全可靠、噪音小、无污染等特点。该车适用于在坚实、平坦的地面进行货物提升、搬运作业。禁止在斜坡地带进行带货操作。

使用环境（铅酸车型）：

- 海拔不超过 2000m；
- 环境温度在 5℃ — +40℃ 之间；
- 推荐最佳使用环境温度在 15℃ — 35℃ 之间；
- 当环境温度高于 +40℃ 时，相对湿度必须不超过 50%；
- 当环境温度低于 5℃ 时，在冷库内或者极端的温度湿度变化条件下使用车辆，则必须额外安装特殊防护，并取得本公司的许可；
- 坚实、平坦的地面；
- 禁止在爆炸性气体或粉尘环境中使用本车；
- 禁止在易燃易爆或酸碱等腐蚀性环境中使用本车。

使用环境（锂电车型）：

- 海拔不超过 2000m；
- 环境温度在 0℃ — +40℃ 之间；
- 推荐最佳使用环境温度在 15℃ — 35℃ 之间；
- 当环境温度高于 +40℃ 时，相对湿度必须不超过 50%；
- 当环境温度低于 0℃ 时，在冷库内或者极端的温度湿度变化条件下使用车辆，则必须额外安装特殊防护，并取得本公司的许可；
- 坚实、平坦的地面；
- 禁止在爆炸性气体或粉尘环境中使用本车；
- 禁止在易燃易爆或酸碱等腐蚀性环境中使用本车。

2 正确使用

仅允许依据本操作手册使用本款电动平衡重式叉车。

本手册所描述的设备为座驾式控制的电动平衡重式叉车，具有多路阀控制叉车升降、前倾后仰、侧移等功能。

使用不当会危及人员安全，造成财产损失。车辆使用方需确保车辆的正确使用，同时确保车辆仅由经过相应培训，并取得资格的人员来操作。

此设备需在基础牢固，坚实、平坦的地面上使用。本车需在环境温度为 0℃ — 40℃ 的场所使用，推荐最佳使用环境温度为 15℃ — 35℃。

禁止在斜坡上载荷操作，防止重心偏移，发生倾覆。必须在斜坡上载荷操作时，物料重心必须大约处于设备纵向中心平面，降低倾覆风险。

严禁提升或运载人员。如有运载，货叉必须降至离地面 200—300mm 的高度。

禁止在起重尾板或装卸坡台上使用此车。

额定载荷标注在载荷曲线和铭牌上，操作者必须注意车身上的警告标识和安全说明。

工作区域照度不能低于 50 勒克斯。

更改

任何可能对车辆的额定载荷，稳定性或安全操作产生影响的更改或改变，均需要取得车辆制造商或其授权生产商或其法律效力接替者的书面批准。对车辆进行更改或改变，会影响车辆的性能，如：制动、转向、能见度和可移动附件的增加。制造商或其法律效力接替者核准了更改后，其对应参数铭牌、指示标贴、操作手册等用于安全指南和车辆正常使用的文件资料，全部需要做出对应更改。

不遵循这些说明而造成的车辆损坏将失去质保。

3 车辆概述

3.1 主体概述

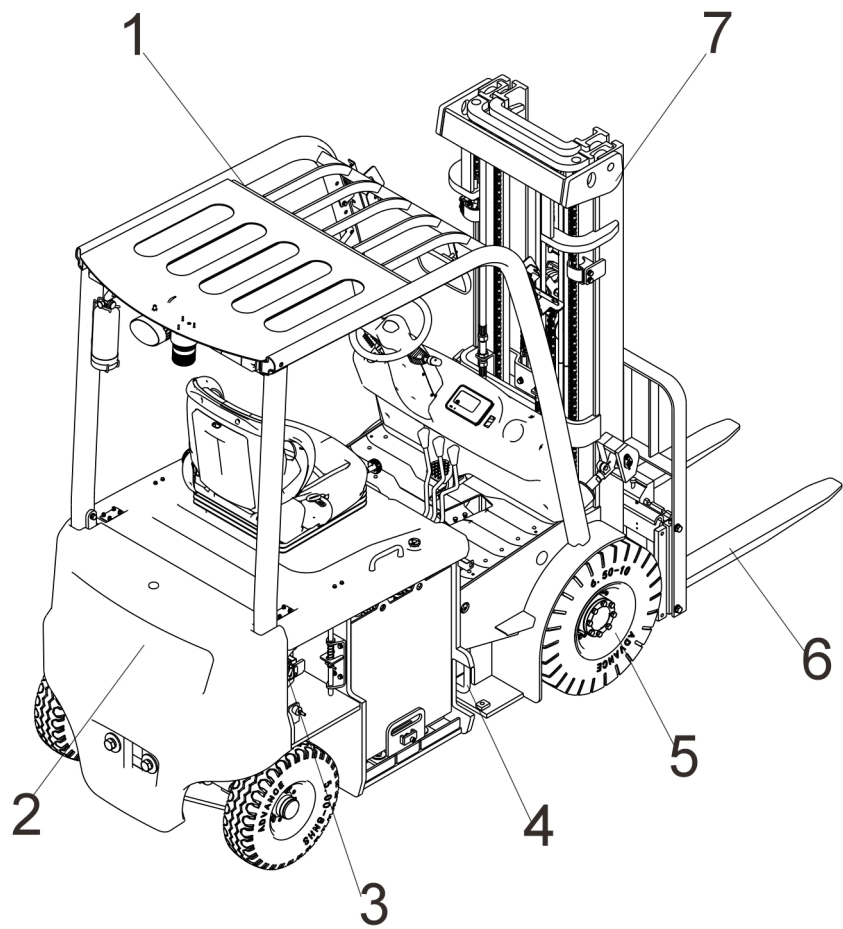


图 3-1 主体分类

表 3-1 主体分类

序号	名称	功能
1	操纵系统	通过方向盘、手柄、操作台按钮实现叉车的启停、行驶、转向和制动。
2	车体系统	车辆的主体，承受车身、货物的重量，在车辆载荷作业时起支撑、平衡作用。
3	电气系统	集成车辆内部电能传输、分配、控制和使用。
4	液压系统	通过液压装置控制货叉的升降，达到搬运货物的目的。
5	驱动系统	通过驱动电机将电能转化为机械能，实现车辆的行驶功能。
6	货叉	用于承载货物。
7	起升系统	通过门架、链轮、链条来实现货物起升的动力传递。

3.2 车型概述

本操作手册汇集了 EA 系列 2.0 吨蓄电池四轮平衡重式叉车（以下简称“叉车”）。叉车型号“EA2030-B 额定载荷 2.0 吨，30 为标准门架最大起升高度 3.0 米”符合 JB/T8452-1996《蓄电池叉车型号编制方法》的要求，“B”为产品代号。

3.3 整车示意图及主要参数

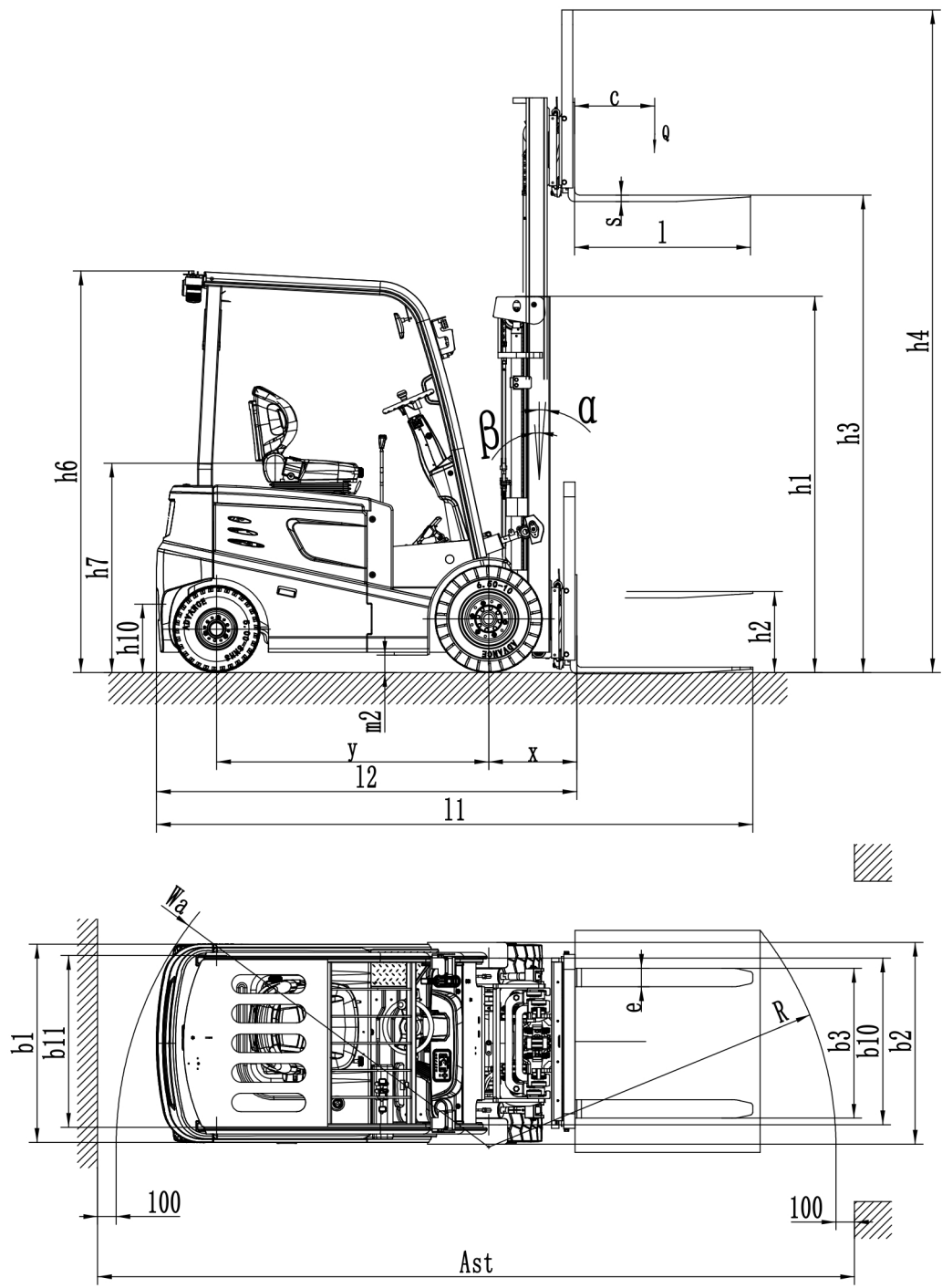


表 3-2 EA20-B 四轮平衡重式叉车参数表

特征	1.1	型号		EA2045-B
	1.2	驱动方式		电动
	1.3	操作方式		座驾式
	1.4	额定载荷能力	Q (kg)	2000
	1.5	载荷中心	c (mm)	500
	1.6	前悬距	x (mm)	480
	1.7	轴距	y (mm)	1520
重量	2.1	自重 (含电瓶)	kg	3880
	2.2	满载 前/后桥负载	kg	5110/810
	2.3	空载 前/后桥负载	kg	1810/2090
轮子、 底盘	3.1	轮胎类型		实心胎
	3.2	前轮规格		6.5-10-10PR
	3.3	后轮规格		5.0-8-10PR
	3.4	车轮数量, 前轮/后轮 (x=驱动轮)		2×/2
	3.5	前轮轮距	b10 (mm)	900
	3.6	后轮轮距	b11 (mm)	928
尺寸	4.1	门架/货叉倾斜 前倾/后倾	a/b (°)	6/6
	4.2	门架缩回高度	h1 (mm)	2035/2135
	4.3	自由提升高度	h2 (mm)	1000
	4.4	提升高度	h3 (mm)	4500/4800
	4.5	门架展开高度	h4 (mm)	5500/5800
	4.6	护顶架高度	h6 (mm)	2170
	4.7	座位高度	h7 (mm)	1100
	4.8	牵引销高度	h10 (mm)	370
	4.9	整车长度	l1 (mm)	3360
	4.10	车体长度	l2 (mm)	2290
	4.11	整车宽度	b1/ b2 (mm)	1070/1090

	4.12	货叉尺寸	s/e/l (mm)	40/120/1070
	4.13	货叉宽度	b3 (mm)	870
	4.14	轴距中心处离地间隙	m2 (mm)	80
	4.15	通道宽度: 1000x1200 托盘 (1200 跨货叉放置)	Ast (mm)	3970
	4.16	通道宽度: 800x1200 托盘 (1200 沿货叉放置)	Ast (mm)	4100
	4.17	转弯半径	Wa (mm)	2185
性能	5.1	行走速度, 满载/空载	(km/h)	11/13
	5.2	提升速度 满载/空载	(mm/s)	240/320
	5.3	下降速度 满载/空载	(mm/s)	360/320
	5.4	爬坡度 满载/空载	(%)	12/15
	5.5	制动类型		液压
电机	6.1	驱动电机功率	(kW)	7.5
	6.2	起升电机功率	(kW)	7.7
	6.3	蓄电池, 根据 DIN 43531/35/36 A,B,C,no		no
	6.4	蓄电池电压/容量 (锂电池)	(V/Ah)	48/510 (48V/404 锂电池)
	6.5	蓄电池重量 (±5%)	(kg)	
其他	7.1	驱动控制类型		交流速度控制
	7.2	噪音水平	(dB(A))	≤75
	7.3	转向类型		液压转向

本公司保留技术更改和补充的权利。

3.4 安全装置和警示标贴描述

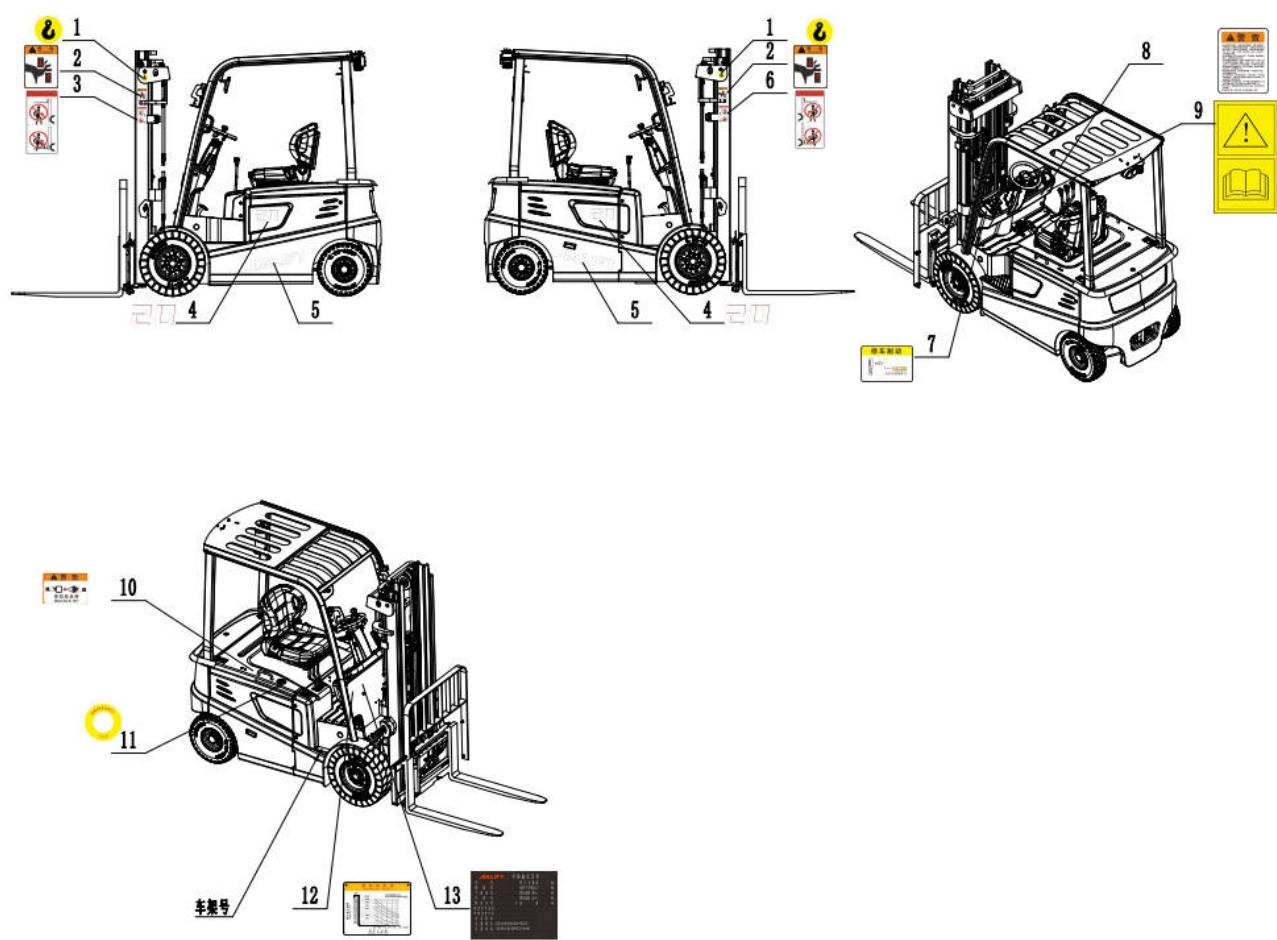


图 3-3 标贴描述

表 3-3 标贴描述

序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	起吊点标贴	2	警告标贴	3	警告标贴
4	吨位标贴	5	标贴 logo	6	警告标贴
7	停车制动	8	警告标贴	9	使用手册标贴
10	警告标贴	11	急停开关警示标贴	12	载荷曲线铭牌
13	铭牌				

3.5 铭牌

平衡重式叉车			
型 号		额 定 起 重 量	kg
配 置 号		自重(不含蓄电池)	kg
产 品 编 号		蓄电池重 (最大)	kg
车 架 号		蓄电池重 (最小)	kg
额 定 电 压	V	自 重	kg
制 造 许 可 证 号			
制 造 日 期			
制 造 单 位			
制 造 地 址			

图 3-4 铭牌

3.6 载荷曲线图

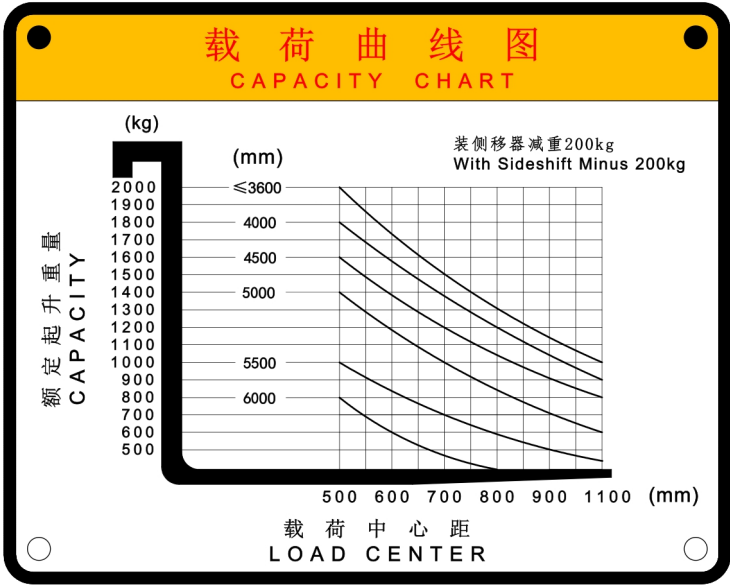


图 3-5 载荷曲线示意图

载荷曲线图是描述车辆起升高度与载荷重量关系的图表。在车辆工作时，操作人员可以通过此图确保车辆不会因超载而发生倾覆危险，造成人员安全风险及财产损失风险。

如图 3-5 所示，当载荷中心处于货叉载荷中心距（500mm）的情况下，载荷重量为 2000kg 时，车辆安全操作允许提升最高高度为 3600mm；载荷重量为 1800kg 时，车辆安全操作允许提升最高高度为 4000mm。

⚠ 危险

必须按照车辆规定的额定载荷或载荷曲线进行堆垛作业，禁止超载。

4 安全注意事项

当车辆出现故障，请参考第 15 章。

根据定期检查情况进行维护工作。

液压油温度过高时请停止操作。

此叉车不防水，请在干燥环境下使用此车。

操作中时刻关注道路情况及货物状况，如道路堵塞、货物不稳定等，请立即停车，防止货物掉落。

危险

- 禁止超载
- 禁止将脚置于车轮前后
- 禁止将脚或手置于提升机构下或伸进提升机构内
- 禁止在斜坡上载荷操作，防止重心偏移，发生倾覆

注意

- 小心装载不稳定，不平衡的物料
- 载荷作业时，物料必须均匀分布在货叉上

警告

- 禁止推拉货物
- 禁止在极端温度环境下作业
- 禁止在大风天气进行提升作业
- 禁止防护板拆卸后未安装就使用车辆
- 禁止在低于 50 勒克斯照度的工作区域作业
- 行驶和作业时，操作人员必须佩戴安防装备
- 行驶和作业时，禁止非操作人员站在车辆前后
- 行驶和作业时，货叉必须离地面 200mm—300mm
- 停运时，必须关闭车辆电源并拔出钥匙开关的钥匙
- 未经制造商书面同意即使用此车

5.叉车的主要部件

5.1 传动系统

叉车的行走是蓄电池提供能源，用变频转换系统将直流电转换成交流电，通过控制驱动轮上的交流电机来实现的。交流电机通过齿轮减速箱将高转速低扭矩转换成低转速高扭矩，最终由驱动轮执行动作。加速器通过变频控制电机转速来实现行走的快慢是。

5.2 作业系统

叉车的主要工作机构为货叉，依靠货叉对托盘或货物进行装卸、堆垛和短距离运输作业。

货叉安装在滑架上，滑架通过链条传动或门架整体移动在门架内上下移动，使货物脱离地面或堆放到货架上。而链条传动和内侧门架的整体移动又是通过提升油缸的伸缩来实现。叉车作业过程是由控制作业油缸的伸缩来实现的（包括倾斜动作）。油缸的伸缩由手动阀杆的控制来实现，由泵站提供压力油。在起升油缸的回路中安装有安全阀，缓降门架降落时的速度，达到安全下降的效果。

5.3 液压系统

油泵电机带动齿轮泵提供液压动力，两只提升油缸负责货叉的升降，两只倾斜油缸完成门架的前后倾动作，一只侧移油缸完成托盘架的左右侧移。升降、倾斜和侧移油路的控制由三联阀上的三个手柄来控制，升降动作由三联阀上的单作用油路控制，倾斜和侧移动作由三联阀上的双作用油路控制。本车型液压系统压力只能在三联阀上进行调节，在出厂前都已经调试好了，出厂后非我公司售后人员或专业维修人员严禁自行调节，以免发生安全事故。

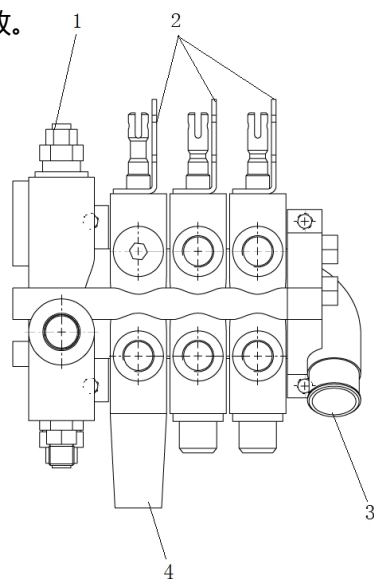


图 5-1 多路阀外形

1	安全阀
2	微动开关支架
3	回油口
4	起升调速传感器

6 试车，转运，停运

6.1 试车

表 6-1 试车数据

车型	EA20-B
提升高度 (mm)	见参数表
尺寸 (mm)	见参数表

在收到我们的新车辆后或在需要进行重新调试时，请在（首次）操作车辆前进行以下步骤：

- 检查是否包含所有零件且无损坏
- 蓄电池的安装和充电(参照第 11 章)
- 进行日常检查和机器功能检查工作

6.2 转运

转运时必须使用专业起重设备，整个过程中必须将货叉降至最低位置，安全停放并固定车辆。

 警告

- **必须使用专用起重机或起重设备**
- **禁止站在起吊的货物下**
- **禁止在起吊时走进危险区域**

转运前安全停放并固定车辆，运输过程中必须使用专用困扎设备固定车辆。

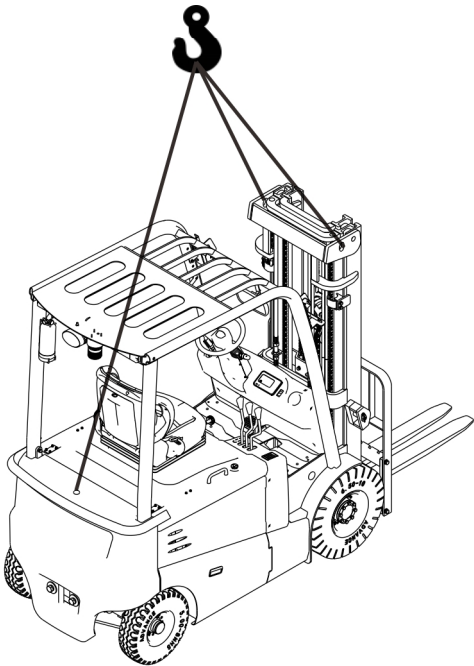


图 6-1 起吊

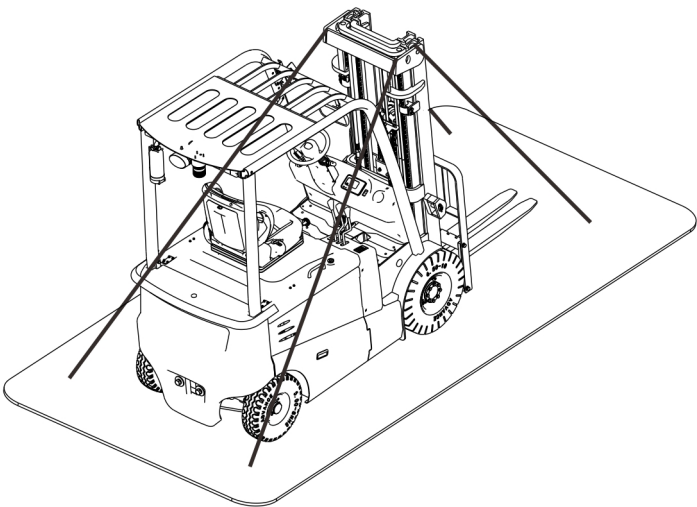


图 6-2 固定点

6.3 停运

车辆停运存放时，必须移走货物，将车辆货叉降至最低位置。将本手册第 14 章所示所有润滑点涂抹油脂(定期检查)，严防车辆出现锈蚀和积尘。

取出蓄电池并检查安全设备，以确保车辆停运存放后无挤压发生。

车辆最终报废停运时，油液、蓄电池和电子组件必须回收。

7 日常检查

本章阐述了操作车辆前需进行的检查内容。

日常检查可有效发现车辆存在的安全隐患，操作前应：

将货物移离车体，降低货叉，如发现任何故障请停止使用此车。

检查事项如下：

- 检查油缸是否漏油
- 检查车辆的操纵性是否良好，无操纵不灵活等问题
- 检查链条和滚轮是否损坏或腐蚀
- 检查车轮是否可以平滑转动
- 按下急停按钮以检查紧急制动功能是否正常
- 检查蜂鸣器的功能是否正常
- 检查显示屏是否正常显示
- 检查所有的螺纹连接是否松动
- 检查钥匙开关的功能是否正常
- 检查速度限位开关的功能是否正常
- 检查油管或电线是否有受损
- 如果车辆装有挡护架，检查其是否损坏以及是否正确安装

8 操纵机构示意图

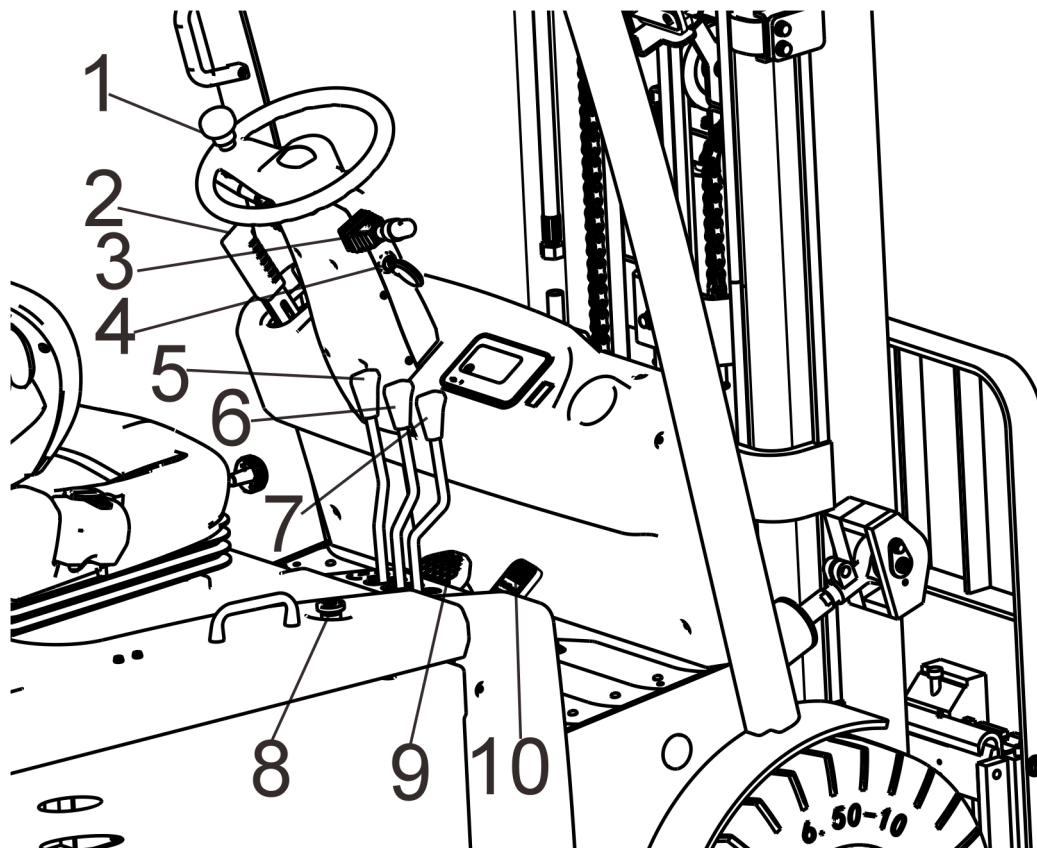


图 8-1 操作控制台

表 8-1 操作控制台电器

序号	名称	功能
1	方向盘	控制行驶方向
2	手制动	驻车
3	组合开关	控制叉车行驶方向（前进、倒车）开关转向灯、大小灯
4	钥匙开关	启动叉车
5	起升手柄	控制门架起升
6	倾斜手柄	控制门架前倾后仰
7	侧移手柄	控制托盘侧移
8	急停开关	紧急断电
9	脚制动	减速、停车
10	加速踏板	控制行使速度

9 操作规程

⚠ 注意

- 操作车辆前请遵循警告和安全说明(见第 4 章)
- 操作车辆前请确认货物及周围环境，确保视野范围足够
- 操作前进行车辆的日常检查，观察货物放置情况。

9.1 启动

9.1.1 钥匙型开关使用步骤：

将钥匙插入钥匙开关，向右转动，将紧急断电安全开关按照按钮上方箭头标示的方向旋转弹起，控制电路打开。

9.1.2 电子密码锁使用说明：

KS-E2-B (Electronic Key Switch-Bluetooth Version) 是一款集成 CAN、数字按键、射频卡和蓝牙功能的电子密码开关，使用射频卡进行开机操作。通过手机 APP 与 EKS-E2-B 的蓝牙连接，快速对驾驶员进行授权管理。



图 9-1 EKS-E2-B 电子密码锁示意图

表 9-1 按键功能

图标	名称	功能
	取消键 C	取消当前操作
	确认键 OK	确认当前操作
	数字键 0~9	输入对应的数字

注意： EKS-E2-B 钥匙刷卡器的按键避免使用尖锐物体按压，否则会造成对应的按键失灵。

操作者每按一次按键，会有蜂鸣提示音提示用户按键被按下。

表 9-2 提示音描述

序号	名称	蜂鸣时长
1	短暂的蜂鸣声	约 0.3s
2	长的蜂鸣声	约 1s

表 9-3 按键功能说明

序号			功能
1	授权信息	IC 卡号	必选
2		身份证号码	必选，需符合身份编码规则
3		姓名	必选
4		手机号	必选
5		驾驶证有效期	可选，小程序进行临时期提醒
6		IC 卡有效期	可选，关联关机，功能可设置，默认关闭
7	开机方式	刷卡开机	
8		双重认证开机	刷卡+身份证后 4 位开机，功能可设置，默认关闭
9		手机刷脸开机	驾驶员连接手机，通过手机摄像头进行人脸对比正确后，可正常驾驶车辆； 使用司机的账号，整个开机过程 10s 左右的时间； 佛朗斯开机过程是 10s，类似钉钉打卡
10		刷卡关机	仅 EKS-E2-B 有该功能，功能可设置，默认开启；必须使用开机的那张卡
11	扩展功能	一人一卡	身份证与卡必须一一对应，1 张卡可以绑定多个设备
12		数据导出	导出已经授权的驾驶员和开机记录信息
13		OTA 升级	通过手机蓝牙，对设备软件进行 OTA 升级； 研发评估通过小程序选择软件的功能和权限
14		未授权提醒	设备未授权任何驾驶员，进行声音提示
15		设备解绑	超级管理员，可以解绑当前已绑定的管理员；管理员也可以自己解绑
16		权限分级	管理员可以创建 2 个新的管理员账号，具备管理员功能； 注册的账号，可以在 web 平台管理购买的车辆（绑定和解绑功能）； 权限问题还需要考虑具体方案
17		CAN 通讯	发出当前驾驶员信息：卡号、身份证号、手机号、姓名、开机时间； 也可查询开机记录

18	设备设置	出厂模式	出厂时，任何空白的 IC 卡均可启动车辆，此时不做历史记录，当绑定驾驶员后，只能使用绑定后的 IC 卡启动车辆； 恢复出厂设置后，该功能不再启用； 空白卡失效时间设置：如上电开机超出 20h（该时间可设置 0 ~ 100，默认 0，为 0 时，时间不起作用）后，出厂功能失效；（上位机配置）
19		自定义设备名称	小程序上自定义设备的名称，最大 16 个字符，不支持汉字
20		车架号	小程序上录入车架号，最大 17 位字符
21		恢复出厂	删除已经录入驾驶员信息和设备的配置，但唯一识别码和开机记录保留，出厂模式不启用
22		RTC 时钟准效	设备连接手机后自动校准时间
23		更改手机号	管理员的手机号可更改
24	小程序-我的	使用手册	小程序提供操作小视频，客户使用时可以快速掌握使用技能
25		卡号显示	小程序上卡号显示的十进制和十六进制可以切换
26		隐私保护	展示的身份证号码，用*号遮挡一部分，保护隐私
27		我的	完善管理员信息：姓名、身份证号，完善后可以使用蓝牙开机功能
28		驾驶员管理	可以管理驾驶员基本信息，授权时直接选择驾驶员，不再重新录入信息

9.1.3 钥匙刷卡器使用步骤：

1.添加驾驶员和修改驾驶员

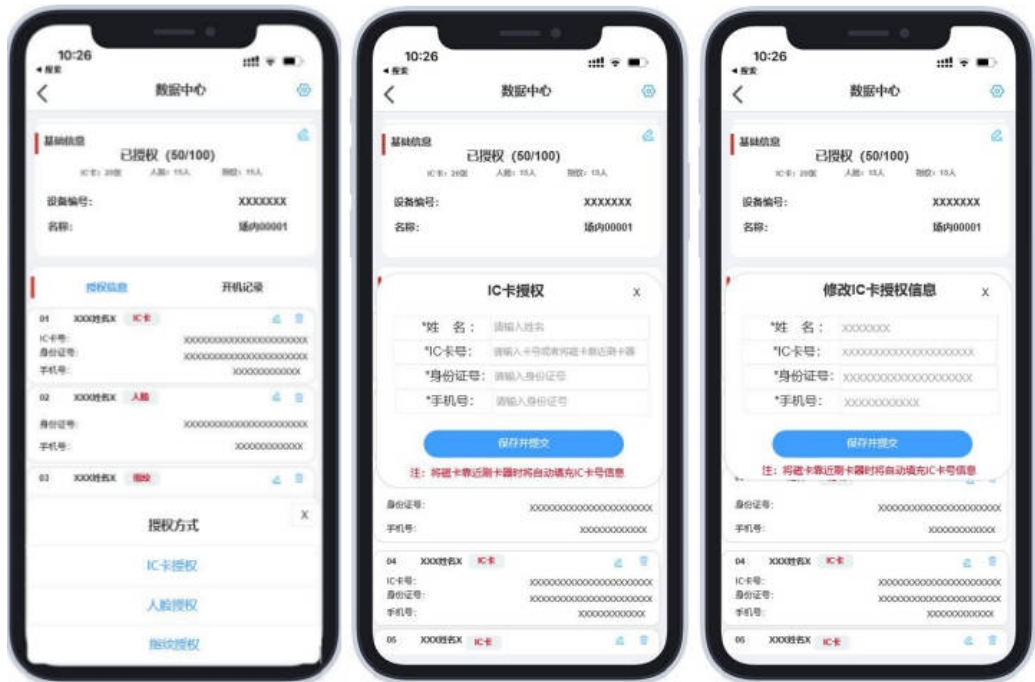


图 9-2 APP 授权管理界面

IC 卡授权：

- ①IC 卡授权信息：姓名、IC 卡号、手机号、身份证号；
- ②修改 IC 卡授权信息：姓名、IC 卡号、手机号、身份证号；

说明：

- ①授权方式：选择 IC 卡授权；
- ②姓名录入说明：格式支持字母、数字、汉字、和 “_” ，长度 1~8 个字节，即中文最多 4 个汉字，英文最多 8 个字母，必填，姓名可重复；
- ③录入数量：一个设备最多录入 IC 卡信息数量为 100，且 IC 卡信息不可重复；
- ④IC 卡号：IC 卡号不可重复，重复时提示信息已存在，无法点击保存并提交；
- ⑤身份证号：必填项，录入时需要判定是否为身份证号，长度必须 18 位；
- ⑥IC 卡授权/编辑：授权时，需输入姓名、IC 卡号、身份证号、手机号，点击保存并提交按钮进行授权（编辑一致）；IC 卡号输入方式支持手动输入和在设备上刷卡进行录入，刷卡录入卡号时将覆盖原有信息；
- ⑦已刷卡开机的 IC 卡禁止修改信息，请在内部开关断开状态下执行修改驾驶员信息操作。

2.删除驾驶员

- ①选择删除：删除状态选择对应的人员，进行删除；
- ②删除时：进行二次确认，提示：“确认删除选择的信息”，确认则进行删除，取消则弹窗消失；
- ③删除成功时：提示：“删除成功”，返回数据中心授权记录页面；
- ④删除失败时：提示：“删除失败，请重新操作”，返回数据中心页面，授权信息页面；
- ⑤已刷卡开机的 IC 禁止删除，请在内部开关断开状态下执行修改驾驶员信息操作。

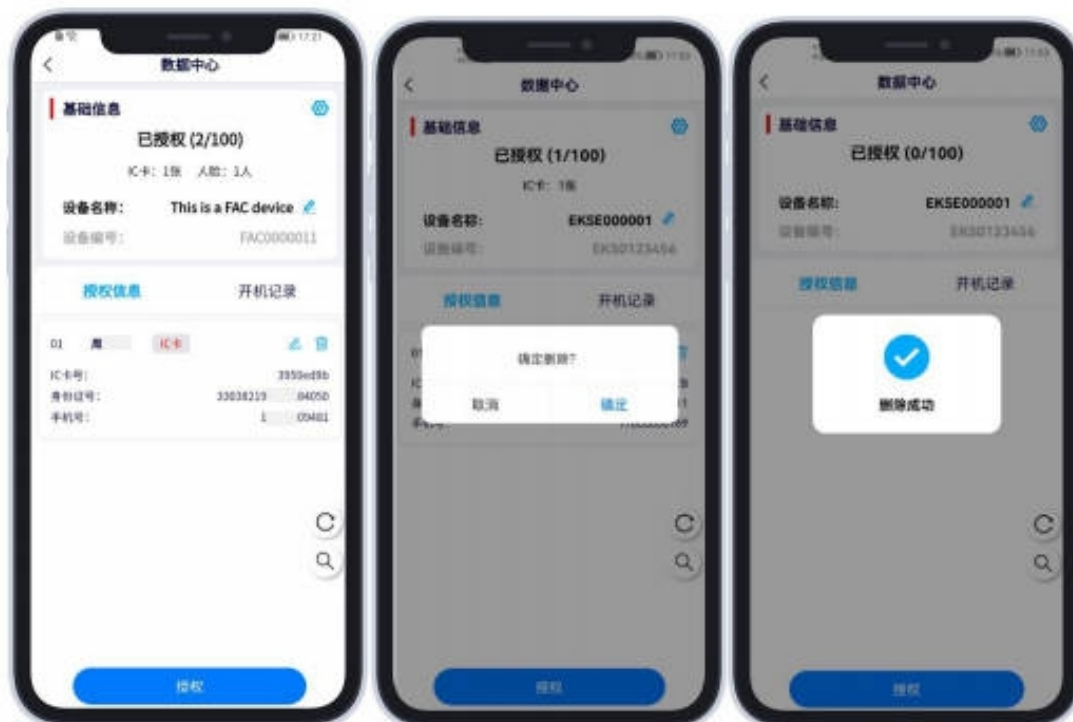


图 9-3 APP 删除驾驶员界面

3.恢复出厂设置

恢复出厂设置，会对设备内已经绑定的所有驾驶员信息进行删除。

说明：

- ①设备连接后点击右上角设置按钮，选择恢复出厂设置进行恢复操作，恢复出厂设置时进行二次确认；
- ②二次确认信息提示“恢复出厂设置，请输入登录密码进行确认”，验证失败提示密码错误，验证成功则进行出厂设置，恢复过程中进行恢复加载展示。



图 9-4 APP 恢复出厂设置界面



图 9-5 APP 中 IC 卡权限界面

4.校验 IC 卡权限

如图 8-5 APP 中 IC 卡权限界面说明：

- ①车辆已授权提示信息，IC 卡提示信息：“车辆已启动、姓名、IC 卡号、身份证号、手机号”；
- ②车辆未授权提示信息，“IC 卡未授权，请授权后进行操作”，显示根据刷卡行为提示。

5.历史记录查询

显示内容：

- ①开机记录：姓名、开机方式（IC 卡）、开始时间、关机时间，未关机的车辆关机时间显示“启动中”；
- ②搜索：在开机记录页签搜索开机记录信息，在授权信息页面搜索授权信息，其中 IC 卡号根据设备支持是否展示。



图 9-6 APP 历史记录界面

6.车辆启动和关闭

车辆启动：

开机后，将已绑定的 IC 卡贴近刷卡标识正面，车辆正常启动，密码锁两下短暂蜂鸣声，随后绿色指示灯闪烁两次；若是非有效 IC 卡，会发出三下短暂蜂鸣声，并伴随红色指示灯闪烁三次；

车辆关闭：

①刷卡关机：将开机使用的 IC 卡再次贴近 EKS-E2-B 正面，会发出两下短暂蜂鸣声，随后绿色指示灯闪烁两次后熄灭，同时内部开关断开，输出将被关闭；

②按键关机：在启动机器后，若需要关闭 EKS-E2-B，则长按“取消键”1s 后，会发出两下短暂蜂鸣声，随后绿色指示灯闪烁两次后熄灭，同时内部开关断开，输出将被关闭。

7.蓝牙小程序参考

绑卡步骤及管理员权限分配等功能参考《驾驶授权管理操作说明手册》。

9.2 行使和驻车

钥匙型开关使用步骤（电子密码锁开关请参考上一节）：

（1）将钥匙插入钥匙开关，向右转动，将紧急断电安全开关按照按钮上方箭头标示的方向旋转弹起，控制电路打开。

（2）将货叉升高离地面 200-300mm（图 9-7 所示）；

（3）松开驻车制动手把；

（4）按要求方向（向前或向后）拨动左侧方向杆（图 9-8 所示）；

（5）控制方向盘（向左或向右），慢慢地踩下加速踏板，直至要求的车速；

（6）在操作过程中，叉车发生异常故障，需迅速切断电源，请按下座椅右侧红色紧急断电开关；

（7）叉车行驶转弯时，应降低车速，在可能的情况下，尽量不要急转弯，防止侧倾；

（8）叉车的满载爬坡度为 12%，故爬坡时需要了解坡度情况，叉车在爬坡时必须将加速踏板尽量踩下，才能取得最大的爬坡力；

(9) 叉车在下坡过程中，松开加速踏板，踩下制动踏板控制车速，确保安全；

(10) 叉车停止行驶时，右脚离开加速踏板，踩住制动踏板直至叉车完全停止。将货叉放到最低位置，拉紧驻车制动手把，按下安全开关，拔出钥匙。（注意，在没有拉紧手制动杆时不能离开叉车）。

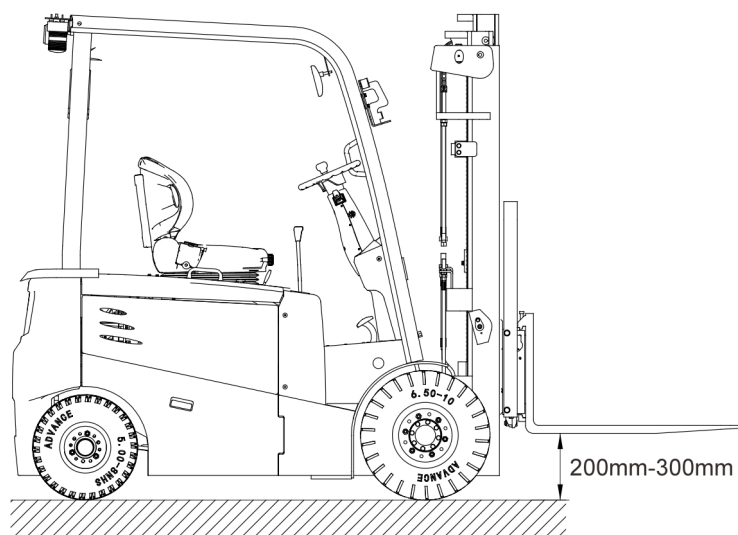


图 9-7 空载行驶示意图

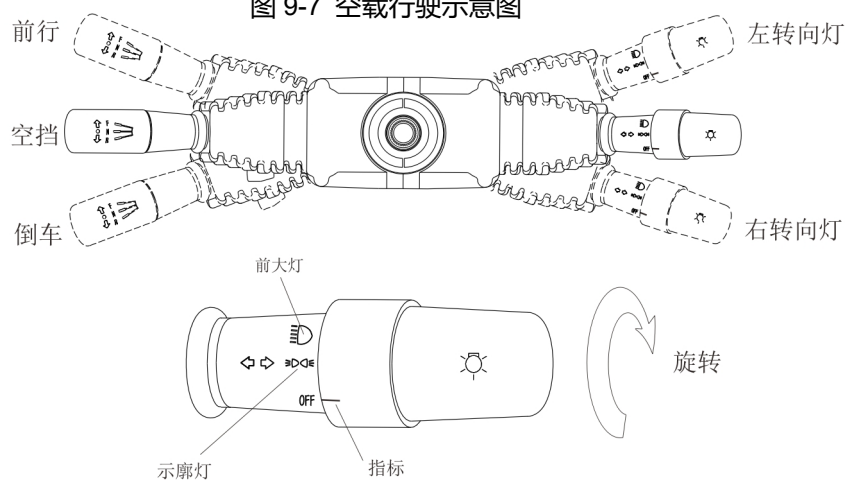


图 9-8 组合开关

9.3 方向盘角度前、后调节

根据个人的操作习惯，方向盘角度可作适度调节。调节方法如下：

用手松开方向柱左侧调节把手，将方向盘向前、向后调整至合适位置，然后锁紧调节把手即可。

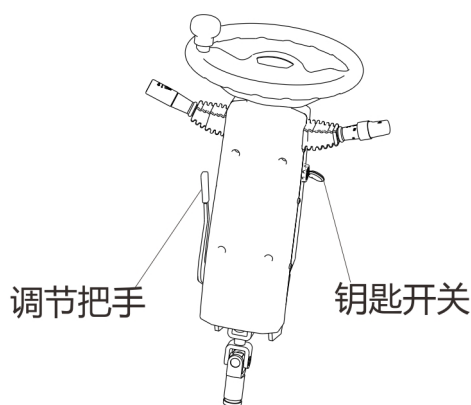


图 9-9 方向盘调节示意图

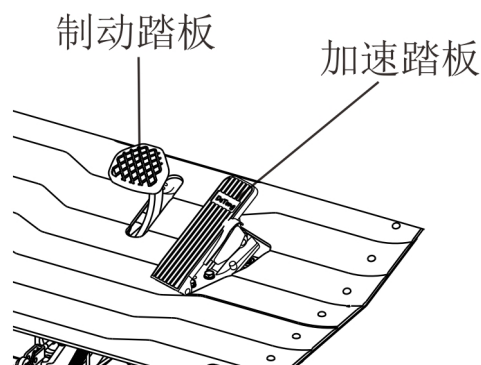


图 9-10 脚制动示意图

9.4 脚踏式加速器操作

确定车辆向前或向后开，拨动操纵杆到位，右脚将脚踏板式加速器（图 9-10 所示）轻轻踩下，车辆就慢慢的前进或后退。继续往下踩踏板，车辆的行驶速度随之加快。

⚠ 注意：起步时严禁将脚踏加速器猛踩到底，以免车辆失控。

9.5 脚踏式刹车操作

行进中的车辆需要停车时，松开脚踏加速器，将右脚移动到中间的脚步制动踏板（图 9-10 所示）上踩下，车辆就会制动后停止。

⚠ 注意：非紧急情况下和搬运过程中，禁止急刹车，以免车辆失控。

9.6 紧急断电安全开关的使用

车辆在行驶中失控，或在使用中产生冒烟有焦糊味，请将叉车座椅盖板上的紧急断开关按下，电源就会切断。查清原因清除故障后方能打开。打开的方法为：

将紧急断电安全开关按照按钮上方箭头标示的方向旋转弹起，打开完毕。

⚠ 注意：紧急断电开关的按钮为塑料件，往下按动或向上旋转弹起时不得用力过大，以免损坏开关。

9.7 喇叭及倒车喇叭的使用

为了行车安全，车辆装有行车喇叭和倒车喇叭。行车时为了提醒别人，按下方向盘中间的喇叭按钮，喇叭即响，当车辆倒车行走时，倒车喇叭自动启动发出报警声音，提醒行人注意。

9.8 转向

⚠ 注意

● 禁止急转弯

车辆内置电子转向系统，通过控制方向盘的左右旋转控制车辆转向。

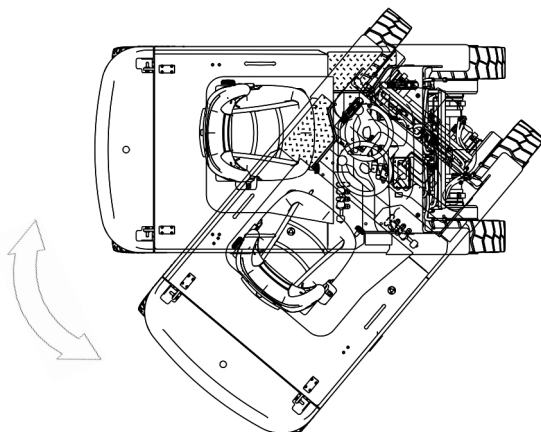


图 9-11 转弯轨迹示意图

9.9 液压操纵杆的操作

液压操纵杆是对液压传动件作不同需求时的分配器，操纵杆分为以下几种功能：

- (1) 货叉提升操纵杆：a.货叉提升（后拉） b.货叉停留 c.降低货叉（前推）
- (2) 倾斜操纵杆： a.后倾（后拉） b.停留原位 c.前倾（前推）
- (3) 侧移操纵杆： a.左倾（后拉） b.停留原位 c.右倾（前推）

每一根操纵杆只能操纵一个液压回路。操纵杆在拨动时，附带的微动开关将同时启动油泵电机转动，输出带有压力的液压油，使相关液压部件动作。为了保证液压系统的压力安全，在液压阀块上装有压力溢流装置，一旦压力超过设定标准，操纵阀块将自动卸压溢流。

⚠ 注意：液压阀块上的压力装置，不得随意调节！

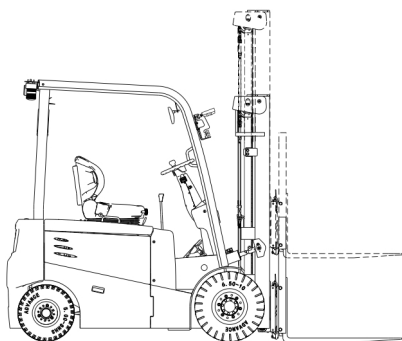


图 9-12 起升下降

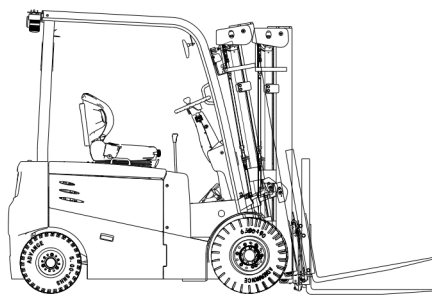


图 9-13 前倾后仰

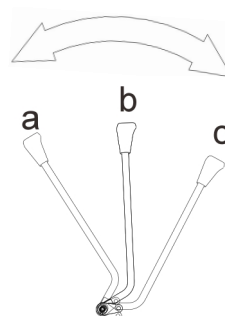


图 9-14 操纵杆

9.10 制动结构及原理图

9.10.1 概述

叉车的制动方式由行车制动和驻车制动两种形式组成。

行车制动是指叉车在作业过程中所采用的制动方式，采用脚刹制动。

当制动分泵给主制动蹄及副制动蹄相同的力压住制动鼓，直到副制动蹄上端与固定销抵住时，制动蹄向制动鼓转动方向移动。抵住固定销后，摩擦片与制动鼓间磨擦力增加，由于主制动蹄给副制动蹄一个比制动分泵压力大得多的压力，从而产生很大的制动力。

驻车制动主要用于停车状态下，防止溜坡造成事故。驻车制动器上装有一个行程开关，驻车状态下控制电路断开。叉车起步行走前必须先松开驻车制动器，控制电路才能接通。驻车制动器有调节松紧功能。

9.10.2 制动踏板

制动踏板部分构造如图所示，踏板通过制动总泵的推杆将作用在踏板上的踏力转换为制动油压力。

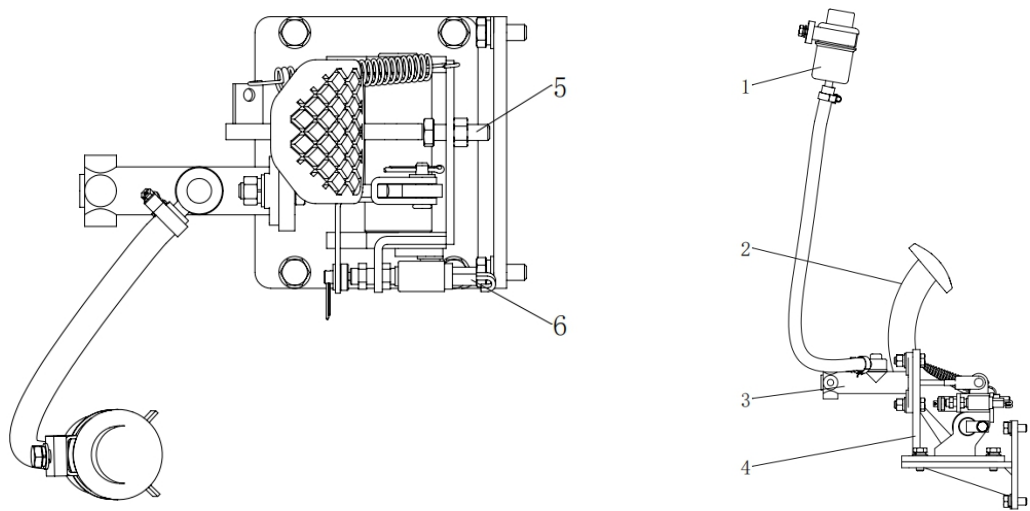


图 9-15 制动踏板示意图

序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	锁制动油杯	2	制动踏板	3	制动总泵
4	制动支座	5	限位螺栓	6	制动传感器

9.10.3 制动总泵

总泵包括一个阀座、一个单向阀，一个回位弹簧，以及主皮碗、活塞和辅助皮碗。端部用止动垫圈和止动钢丝固定，外部通过橡胶防尘盖进行防护。总泵活塞是借助操作制动踏板通过推杆来动作的，当踏下制动踏板时，推杆前推活塞，泵体中的制动液通过回油口流回到贮油罐，直至主皮碗阻住回油孔为

止。在主皮碗推过回油口后，总泵前腔中的制动液受到压缩并打开单向阀，从而通过制动管路流向分泵。这样，每个分泵活塞向外伸出，使制动蹄摩擦片和制动鼓接触，达到减速或刹车的效果。此时，活塞后腔被回油口和进油口来的制动液所补充。当松开制动踏板时，活塞被回位弹簧后压，同时各个制动分泵中的制动液也受制动蹄回位弹簧压缩，使制动液通过单向阀返回到总泵(活塞前腔)来，活塞回到原位，总泵里的制动液通过回油口流回贮油罐，单向阀的压力调整到和制动管路及制动分泵中的剩余压力成一定的比例，使得分泵皮碗安放正确以防漏油，以及消除紧急刹车时可能出现的气阻现象。

图 9-16 制动总泵示意图

序号	名称	序号	名称	序号	名称
1	锁紧螺母	2	推杆	3	防尘盖
4	止动钢丝	5	制动垫片	6	辅助皮碗
7	活塞	8	主皮碗	9	弹簧
10	单向阀	11	阀座	12	泵体

9.10.4 停车制动操纵装置

停车制动手柄为凸轮式，可用位于制动手柄端部的调整器调整制动力。

制动力的调整：顺时针转动调整器，制动力增大；反时针转动调整器，制动力减少。拉力：200N ~ 300N 停车制动手柄。

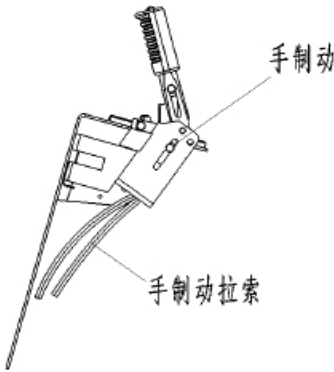


图 9-17 停车制动装置

10 载荷操作

警告：车辆仅允许经过相应培训并取得资格的人员操作

- 作业时，时刻注意四周环境
- 提升状态禁止离开车辆
- 物料阻碍前视视角时，应倒车行驶或由其他人员引导行驶

载荷操作步骤：

- 观察物料存放场所及新放置场所周边环境；
- 接近物料时减速慢行；
- 正对物料，调整货叉高度；
- 进叉，使货物距离货叉垂直面小于 100mm；
- 将物料提升 50mm—100mm，确认物料牢固；
- 后退，将物料完全移出存放点；
- 调整货叉离地高度至 200mm-300mm；
- 将物料移至新放置场所正前方；
- 调整货叉高度高于新放置点 50mm—100mm；
- 进叉放置物料；
- 后退，将货叉完全移出新放置点；
- 调整货叉离地高度至 200mm-300mm；
- 将车辆停至停车场所，货叉降至最低点。

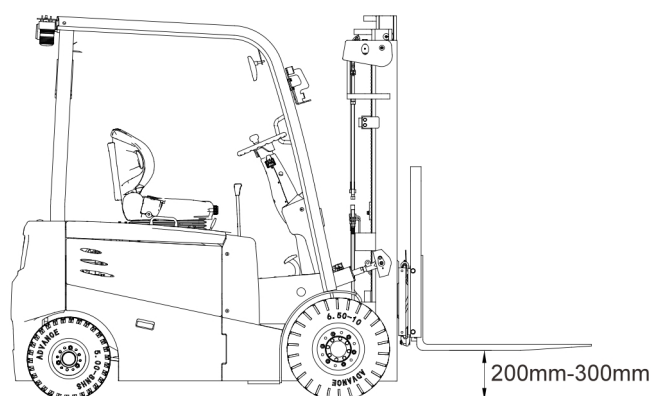


图 10-1 货叉离地 200mm-300mm

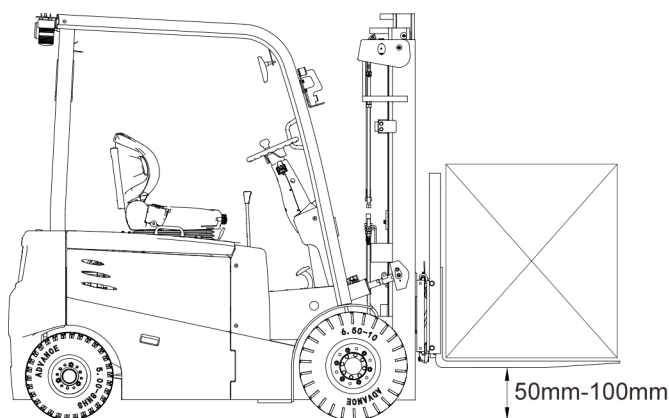


图 10-2 货物提升 50mm—100mm

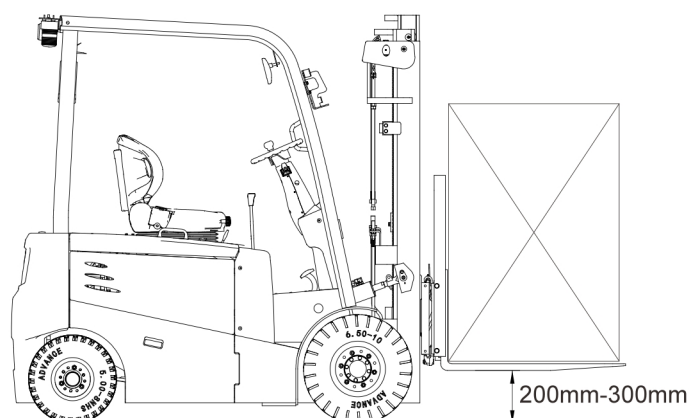


图 10-3 大体积物料 200mm-300mm

11 电池的使用及维护

⚠ 注意

- 请考虑电池的最高工作温度
- 电池的重量对车辆操作行为有一定影响
- 开始充电或安装/更换电池前必须安全停放好车辆
- 完成维修工作前，请确保所有的电缆连接正确且对车辆其他部件无干扰
- 维修和充电必须由指定的专业人员操作。请务必遵循本手册和电池制造商的说明
- 报废的电池必须按照所在地区的相关法律法规进行回收、储存，且必须存放在规定的环保区域或规定的废弃处理区，并且这些工作必须由有安全环保资质的专业公司进行

⚠ 警告

- 在充电区域，禁止任何形式的使用明火，区域内必须保证通风良好
- 在充电车辆周围至少 2 米范围内，禁止摆放易燃物和可能产生火花的物料

11.1 更换

安全停放车辆，将货叉降至最低，将钥匙开关（图 8-1 中 4）旋转至关闭位置并拔出钥匙，然后按下急停开关（图 8-1 中 8）。

电瓶拆卸/安装步骤，如图 11-1：

- 从叉车右侧拉开侧拉门；
- 移除电池连接线缆，拉出电池箱，取出电池。

移动电池时注意放置好线缆，避免操作时损坏线缆。

安装是移取的相反程序，请首先连接正极接线端，否则车辆易受损。

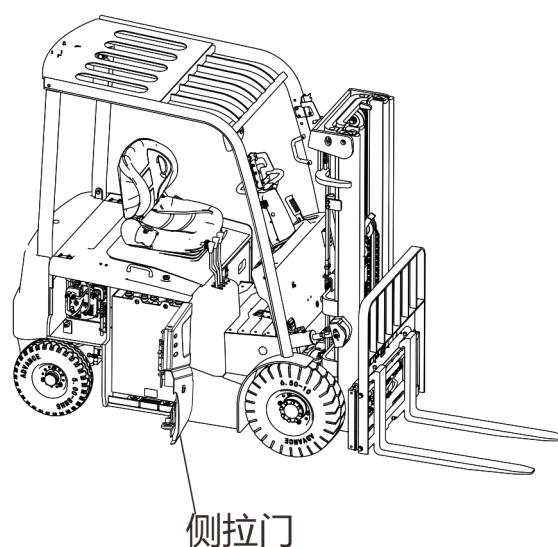


图 11-1 电池更换示意图

11.2 充电

使用充电器前，请充分理解充电器说明手册内容

⚠ 注意

- 电池电量低于 15% 时，请及时充电，严禁电池过放（建议 20% 充电）
- 应具有独立充电场所，且充电场所必须保证干燥、通风良好、无杂物等
- 充电场所必须配备安全灭火设备
- 必须保证车辆是以停车制动（车辆内部电路断路）状态进行充电

⚠ 警告

- 必须使用合格充电器对车辆充电
- 使用充电器前，请充分理解充电器说明手册内容
- 禁止过度拉拽或者扭转充电电缆
- 禁止修改或拆卸充电端口和充电设备
- 必须保证充电枪及充电插座接触部位无粉尘，积水等异物
- 充电完成断开充电设备时，禁止湿手操作

充电步骤：

- 将车辆停放在一个提供专用电源的专门安全区域；
- 降低货叉，移走货物；
- 关闭车辆电源，打开电瓶箱盖板，将充电器中 1 和电源接插器连接，充电器中 2 连接插座开始充电；
- 充电完成后，从充电器上取下接插件；
- 将接插件与车辆连接好，盖好电瓶箱盖板。

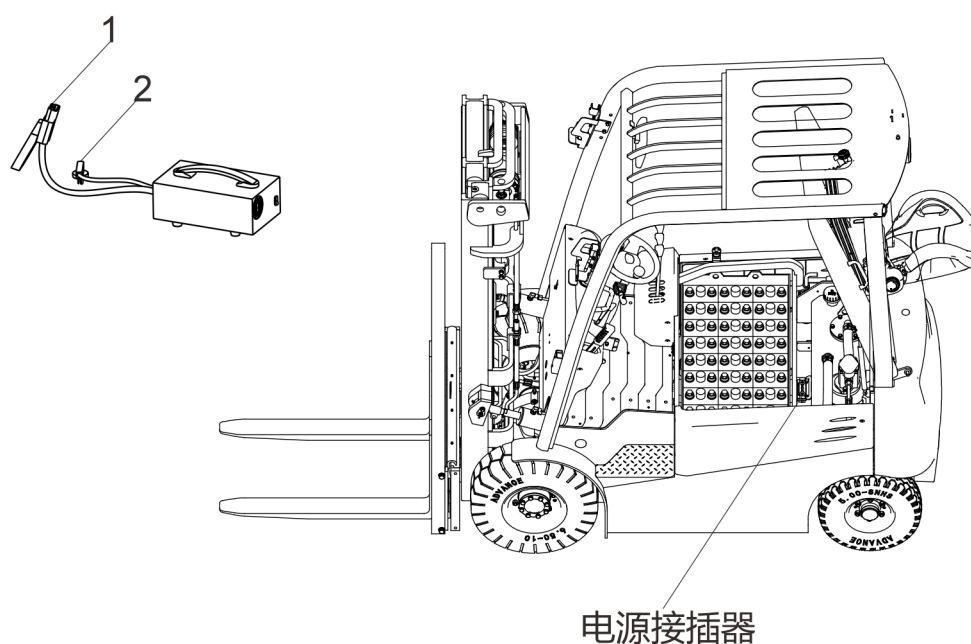


图 11-2 充电口位置示意图

12 锂电池的使用及维护（选配）

12.1 锂电池合格性信息

锂电池制造商声明：该锂离子电池符合规定以及通过 UN38.3 的电池认证。

12.2 安全注意事项

为了确保人员安全及财产损失风险，必须严格按照本操作手册的规定操纵使用。

注意

- 仔细阅读电池随车文件
- 清洗车辆时，注意电池防水

警告

- 禁止挤压电池
- 禁止电池两极颠倒或短接
- 禁止双手触碰电池箱体的正负极
- 禁止将电池放置于温度高温（> 65°C），高湿，粉尘环境内
- 禁止私自拆卸与维修电池，仅允许专业人员或厂家授权人员操作电池
- 维护电池系统时必须穿戴绝缘手套，禁止佩戴手表等金属制品

12.3 电池的使用及存放

使用温度：

放电环境温度：0°C~40°C

充电环境温度：5°C~40°C

储存环境温度：0°C~40°C

说明：锂离子电池工作温度分为充电温度要求和放电温度要求：充电温度范围为 0°C~40°C。0°C以下的充电可能导致电池损坏，建议充电温度范围为 5°C~40°C；放电温度范围为-20°C~50°C。如果在低温-20°C~0°C下使用锂电池，电池速率会加快；长时间在 40°C~50°C之间的电池将会加速内部材料的老化；可能会缩短电池的使用寿命，所以不建议长期在温度过低或者高温环境中使用。我们建议电池事宜工作温度为 0°C~40°C

使用：

首次使用前，充电至 100%

使用时，保持在 50%~100%之间

电量低于 20%时停止使用，尽快充电

长期存储：

长期储存前，确保电池电量在 50%~80%之间

存储环境应干燥通风、远离火源，避免露天存储

每三个月做一次充电维护

重新使用前请先查看电池外观确认电池无故障报警

运输：

运输功能正常的锂电池，必须符合所在地区对于危险货物运输的相关法律法规，且必须由指定的专业人员吊装操作。

运输损坏的锂电池，请联系您的售后服务人员，不得自行运输。

报废：

锂电池的使用或存放中，请持续监控电池状态。若发现因运输或异常振动导致电池破损、电解液泄露、壳体膨胀、刺鼻气味，请立即停止使用电池，并将电池单独放置，周围 5 m 内禁止无关人员进入，妥善进行报废处理。

对于在本公司保修政策内的电池，请联系您的售后服务人员，进行售后处理。

报废的电池必须按照所在地区的相关法律法规进行回收、储存，且必须存放在规定的环保区域或规定的废弃处理区，并且这些工作必须由有安全环保资质的专业公司进行

12.4 充电

使用充电器前，请充分理解充电器说明手册内容

注意

- 电池电量低于 15% 时，请及时充电，严禁电池过放（建议 20% 充电）
- 应具有独立充电场所，且充电场所必须保证干燥、通风良好、无杂物等
- 充电场所必须配备安全灭火设备
- 必须保证车辆是以停车制动（车辆内部电路断路）状态进行充电
- 必须使用合格充电器对车辆充电
- 锂电子电池请勿使用制造商未许可的充电器进行充电

使用其他充电器会导致温度过高而引发火灾或者电瓶爆炸。如出现不遵守操作手册、不使用原厂配件、用户自行损坏等问题，使用商将自行承担责任！

警告

- 严禁锂电池过度充电和过度放电
- 禁止过度拉拽或者扭转充电电缆
- 禁止撞击充电设备
- 禁止修改或拆卸充电端口和充电设备
- 必须保证充电枪及充电插座接触部位无粉尘，积水等异物
- 充电完成断开充电设备时，禁止湿手操作

12.5 BMS 电池管理系统（如配）

BMS 实时监测电池状态，实时检查电池电压、温度、电流等参数，确保电池的安全使用，实现电池与车辆的实时通讯。

电池充电过程中，BMS 会根据设定的阈值进行保护：一级、二级报警、三级切断，保证电池不过充；

电池放电过程中，BMS 会根据设定的阈值进行保护：一级、二级、三级报警、四级切断，保证电池不过放；

电池在充电、放电中电流过大时，BMS 会根据设定的阈值进行保护：二级报警、三级切断，保证电池安全；

电池在充电过程中检测到温度过高，BMS 会进行降流处理，保证电池的温度，防止热失控和热扩散。

12.6 维护与保养

电池必须进行日常检查，且每半年进行一次维护保养

检查和维护保养必须由指定的专业人员进行操作

若发现异常，立即通知管理者或联系您的售后服务人员，禁止私自操作（不得擅自拆卸或者维修）。

日常检查内容：

外观：检查有无明显变形、锈蚀等异常情况

充电口：断电状态下，检查接插件内是否有杂物、锈蚀等异常情况

接插件：断电状态下，检查接插件有无松动、破损等异常情况

参数检测：充电和放电前检查显示器上电池的电压、温度等状态，确保所有数据都处于正常范围

维护保养内容：

开箱检查：检查各模组固定状况和各线缆连接状况，确保螺栓紧固力矩正常，各连接部件不松动、不晃动

13 柯蒂斯仪表（1232SE 控制器）

13.1 柯蒂斯仪表（1232SE 控制器）

EA20-B 四支点平衡重式叉车所用仪表为柯蒂斯仪表（1232SE 控制器）。

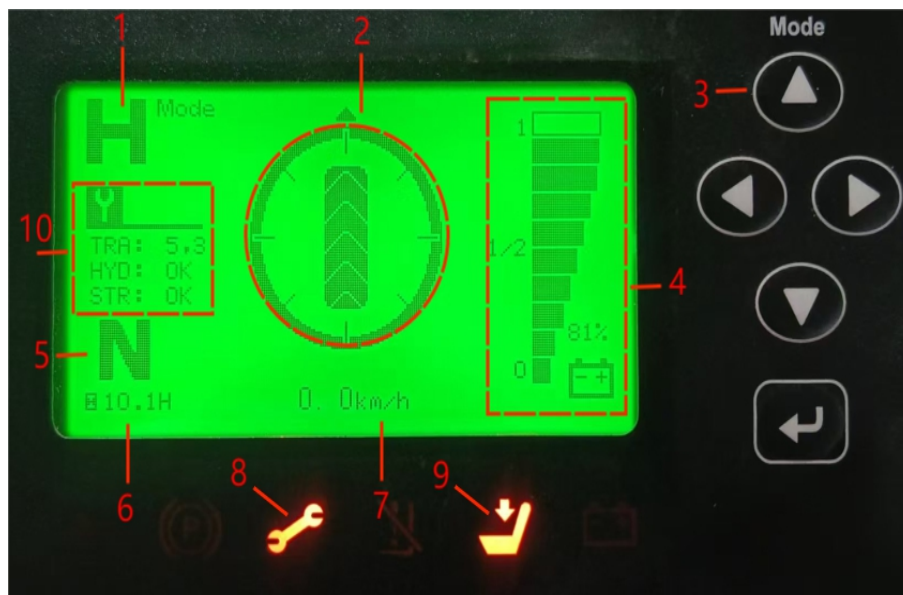


图 13-1 显示屏区域

表 13-1 显示屏区域功能表

1	速度模式显示	显示当前车辆速度模式状态;
2	转向角度显示	显示车辆当前转向角度的状态, 量大转向角度 180°;
3	速度模式切换	速度模式切换: S 标准速度工作模式
		速度模式切换: H 高速工作模式
		速度模式切换: E 经济速度工作模式
4	电池电量显示	显示电池的当前电量;
5	当前档位状态显示	显示前进/倒车/空档三种状态
6	小时计	显示整车的累计工作时间;
7	时速显示	显示当前车辆速度 (km/h) ;
8	故障显示	此灯点亮表示车辆存在故障, 需维修后才能正常使用;
9	座椅当前状态显示	座椅处于悬空 (即无人乘坐) 状态时, 该图标显示;
10	当前车辆状态	显示当前车辆运行状态, 出现故障时, 对应的故障区提示故障代码;

13.2 柯蒂斯仪表（F4-A 控制器）

EA20-B 四轮平衡重式叉车所用仪表为柯蒂斯仪表（F4-A 控制器）。

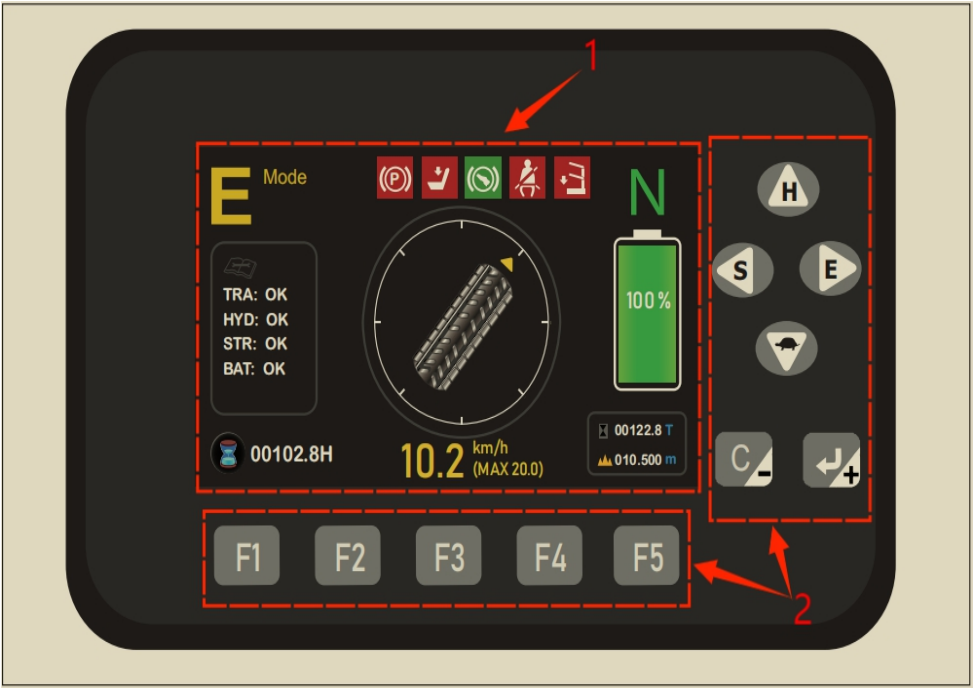


图 13-2 柯蒂斯仪表（F4-A 控制器）

表 13-2 柯蒂斯仪表

序号	名称
1	显示屏区域
2	按键区域

电池电量百分比：

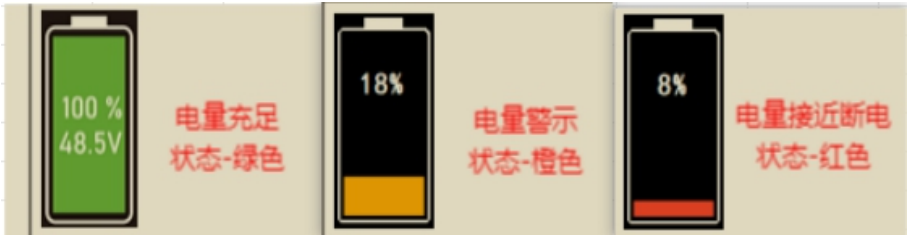


图 13-3 电池电量百分比

显示屏区域中的图标:

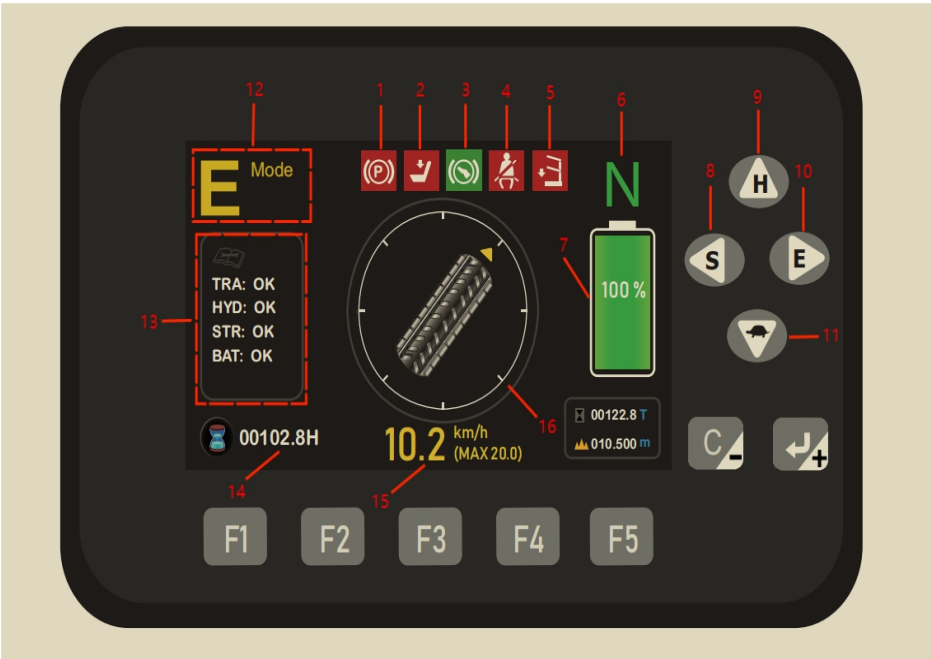


图 13-4 显示屏区域

表 13-3 显示屏区域功能表

序号	图标	功能
1	驻车刹车状态显示	驻车刹车打开后，显示面板上显示此图标；
2	座椅当前状态显示	座椅处于悬空（即无人乘坐）状态时，该图标显示；
3	踏板当前状态显示	安全踏板处于悬空状态，该图标点亮，踩下踏板，图标熄灭；
4	安全带当前状态显示	未系安全带时，该图标点亮；
5	NC	NC
6	当前档位状态显示	显示前进/倒车/空档三种状态
7	当前电池电量显示	显示电池的当前电量；
8	按键 S	速度模式切换：标准速度工作模式
9	按键 H	速度模式切换：高速工作模式
10	按键 E	速度模式切换：经济速度工作模式
11	按键 乌龟	速度模式切换：低速工作模式；
12	当前速度模式显示	显示当前车辆速度模式状态；
13	当前车辆状态	显示当前车辆速运行状态，出现故障时，对应的故障区提示故障代码；
14	小时计	显示整车的累计工作时间；
15	速度显示	显示当前车辆行走速度；
16	转向角度显示	显示车辆当前转向角度的状态，量大转向角度 180°；

14 维护和保养说明

注意

- 车辆的维护保养工作必须由指定的专业人员进行
- 维护保养前，必须移走货物并将货叉降至最低位置
- 必须使用制造商或经批准的经销商提供的原装配件
- 必须考虑液压油的渗漏可能导致的机器故障和事故
- 压力阀必须由专业维护保养人员进行调节
- 维护保养时，如需提升车辆，请按照第 5 章内容，使用专门的绑扎设备和提升设备
- 作业前将安全装置(如指定提升千斤顶，楔型物或木块)置于车下以防其意外下落、移动或滑动
- 替换的零部件及油料，必须按照当地环保要求及相关法律法规进行收集处理

警告

- 禁止擅自改装，变更车辆行驶速度
- 禁止擅自改装车辆的手柄零部件尤其是安全装置

14.1 维修、保养的安全规程

维修保养人员：本车辆的维修和保养必须由通过制造商培训考核的专业人员来进行。制造商的售后服务机构有专门委派在外的技术人员，维修、保养完成后，售后服务人员应在维修记录上签字。

车辆的提升：当一台车辆需要抬高维修时，吊装装置必须安全可靠，并严格地系在吊装点的位置。当车辆被举起时，必须采取适当的措施以防止车辆滑倒或翻倒（可以用楔块、木块）。

清洗操作：在清洗车辆时不能使用易燃液体，在着手清洗前，一定要采取安全措施防止电火花的产生（例如：由短路引起的）。对车辆蓄电池进行操作时，必须断开蓄电池的接插件。只能用较弱的风或压缩空气、不导电并抗静电的刷子等工具来清扫电气元件或电子器件。

如果用水或高压清洁剂来清洗本车辆，则所有的电器和电子组件必须预先做防水保护，防止导致功能紊乱。

电气系统的操作：车辆电气系统的操作只允许专业人员来操作，在进行任何的电气系统操作前，所有防止触电措施必须到位。对蓄电池操作时，必须断开蓄电池的接插件。

焊接操作：在采取任何形式的焊接操作前，为防止电气或电子组件的损坏，必须将电气元件从车辆上拆除，焊接完成后在逆步骤复位组装。

安装：当维修或更换液压元件、电气、电子元器件后，必须保证在其原来位置上。

车轮：车轮的质量对车辆的稳定性和驱动性能影响很大，必须经制造商同意后才能更改，必须是成对替换。

提升链条和滚轮：良好的润滑条件是增加链条和滚轮寿命的必要条件，必须按照规定要求对其进行周期性的润滑保养，在恶劣的工况中（如灰尘、高温），应缩短润滑保养的周期。

液压油管：金属油管必须每隔 6 年更换一次，橡胶油管必须每隔 2 年更换一次，在更换液压组件时，其附属油管应一同更换。

14.2 维修清单

进行全面、专业的维护是车辆安全运行的一项十分重要的工作。未按规定的时间间隔来维护保养将会导致设备存在安全隐患，并对人员和财产安全造成潜在威胁。

本手册上显示的维护周期是指在单班作业且正常的工作条件下的情况。若使用在灰尘较大的环境，或所处的环境温度变化较大或多班作业的情况，则维护周期必须缩短。

按下面所列的维护清单操作执行并遵守各自的周期，维护周期详细介绍如下：

W = 每工作 50 小时，但至少每周 1 次。

A = 每工作 250 小时，但至少每 3 个月 1 次。

B = 每工作 500 小时，但至少每 6 个月 1 次。

C = 每工作 2000 小时，但至少每 12 个月 1 次。

在车辆的试车阶段（在最初工作的 50 到 100 小时或 2 个月后）

还要完成下面几项额外操作：

- 检查并旋紧车轮安装螺钉-螺母；
- 检查并旋紧液压接头；
- 定期更换液压过滤器。

表 14-1 维护清单

维护部位	序号	维护项目	维护时间			
			W	A	B	C
制动系统	1.1	检查电磁制动器的气隙			●	
电器系统	2.1	检查操作开关，显示设备及元件的功能	●			
	2.2	检查报警系统和安全装置		●		
	2.3	检查电缆有无损伤，接线端是否牢固			●	
	2.4	检查微动开关设置的功能	●			
	2.5	检查控制器和 EPS 控制器			●	
	2.6	电缆和电机的固定			●	
能源供应	3.1	通过观察电瓶		●		
	3.2	目检电瓶充电插头			●	
	3.3	检查电瓶线缆的连接是否紧固，必要时用油脂涂抹电极			●	
行驶系统	4.1	检查变速箱有无异响			●	
	4.2	检查行驶机构，并上油脂，检查操作手柄的复位功能		●		
	4.3	检查驱动轮和承载轮有无磨损和损坏			●	
	4.4	检查车轮轴承和固定情况			●	
整体结构	5.1	检查框架是否受损			●	
	5.2	检查标牌是否完整			●	
	5.3	检查提升门架的固定情况			●	
液压运动	6.1	检查液压系统的功能		●		
	6.2	检查软管，管道以及接口是否紧固，密封以及有无受损		●		
	6.3	检查缸体和活塞是否受损，密封和固定情况			●	
	6.4	检查载重链条的设置，必要时重新张紧			●	
	6.5	目视检查门架滚轮并检查滚轮面的磨损情况			●	
	6.6	检查货叉和载重部件有无磨损及损失			●	
	6.7	检查油箱油位			●	
	6.8	更新液压油				●

14.3 润滑点

根据维护清单润滑标记的点。所需油脂规格为:GB/T 36990-2018 标准油脂。

表 14-2 润滑点

序号	名称	序号	名称
1	方向管柱	2	倾斜缸销轴
3	变速箱口	4	制动踏板
5	制动油罐	6	转向桥
7	起升链条		

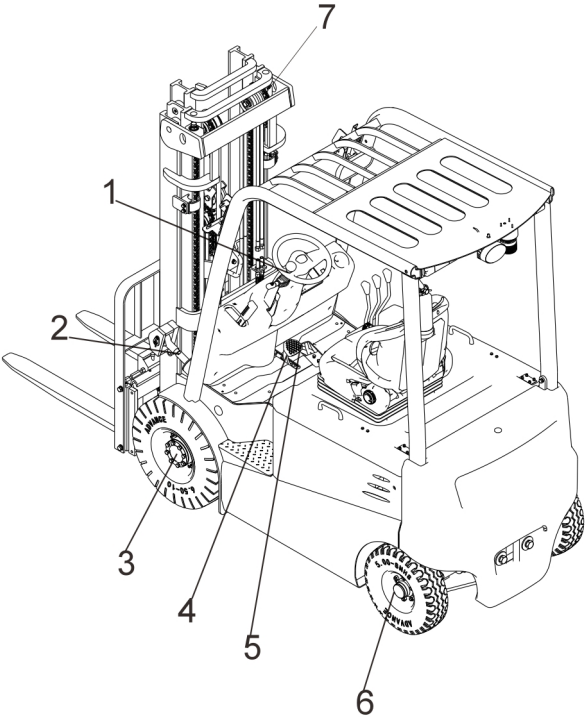


图 14-1 润滑点

14.4 检查和加注液压油

所需液压油型号：

— L-HM 46 抗磨液压油（普通）GB11118.1-2011。

废油必须根据国家法规进行处理和回收，如果必要需交至回收公司进行回收。

14.5 检查电器保险丝

取下面罩，保险丝位置如图 28 所示。保险丝规格见表 14-3。

表 14-3 保险丝规格

代号	规格	数量
1232E	300A	2

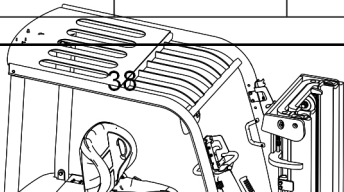


图 14-2 保险丝位置

14.6 移出，重新安装防护板

如果防护罩受损或未正确安装，请勿使用本车

如果防护罩需要移出，取下固定的螺钉安全存放，并小心移出防护罩。重新安装时，将防护罩放在正确位置并正确固定好每个螺钉。如果您需要更换零件，请联系您的售后服务人员。

15 故障处理

15.1 脚制动常见故障及排除方法

故障	原因	排除方法
制动不力	1、制动踏板位置不当	调整
	2、制动系统漏油	检修或更换
	3、制动系统中混有空气	排气
	4、制动蹄间隙未调好	调节
	5、总泵分泵皮碗变形、损伤或过度磨损	检查损伤原因、更换
	6、制动鼓孔表面有油污	清理
制动不均	1、摩擦片表面有油污	清理、更换
	2、制动鼓孔偏，大小孔不同心	光大孔，保证圆度、同心度
	3、制动蹄间隙未调好	调节
	4、制动蹄回位弹簧损坏	更换
	5、分泵失灵	修理或更换
	6、自调机构失灵	复位弹簧变形，修复、更换
制动器有噪声	1、摩擦片表面硬化或有杂质	更换
	2、底板变形或螺栓松动	修理
	3、制动蹄片变形或安装不正确	更换或修理
	4、摩擦片过度磨损	更换
	5、轮毂轴松动	更换
其他制动不良	1、制动器过热	检查是否打滑
	2、杂质混入制动液中	检查、更换制动液
	3、手制动位索变形、接头脱落	修理、更换

15.2 转向系统常见故障及排除方法

问题	原因	排除方法
转向问题	1、转向系统液压管路元件中有空气	排气
	2、工作油位过低，吸入空气	加油排气
	3、分流阀孔堵塞，阀芯卡死	清洗、更换
	4、转向缸活塞杆弯曲	更换活塞杆
	5、转向节和转向节销咬死	检查方法：托起后桥看左右摆动是否灵活
	6、其他转向时相对表面咬死	
	7、转向器阀体内钢球失效、堵死	拆除、修理
	8、转向器复位失灵、弹簧片断裂	更换弹簧片
	9、转向缸内漏太大	检查活塞密封圈，更换
	10、分流阀压力低于工作压力，流量过低	调整压力、流量
	11、油液黏度过大	使用规定油液
	12、阀芯、阀体过度磨损，间隙过大	更换
	13、油泵过度磨损	更换
漏油	1、接头处未撬紧	撬紧
	2、转向器阀体隔盘定子及后盖结合面有脏	清洗
	3、油缸外漏	查导向套密封接头处密封
非正常响声	1、油箱油位过低，液压噪声	加油、排气

	2、吸油箱或滤油器堵塞	清洗、更换
--	-------------	-------

15.3 起升系统常见故障及排除方法

问题	原因	排除方法
起升、下降不平稳，响声大	1、外门架上端侧滚轮与内门架槽钢间隙过大 > 1mm	减少调整垫片
	2、外门架下端侧滚轮与内门架槽钢间隙过大 > 1mm	增加调整垫片
	3、货叉架侧滚轮与内门架槽钢间隙过大 > 1mm	减少调整垫片
	4、侧滚轮轴紧固螺栓松动	紧固
	5、滑架、内门架槽钢内有碎物	清除，轨道上定期加机油
货叉架产生歪斜现象	1、左右两边轮胎气压不一致	补气、气压一致
	2、左右链条松紧不一致	松紧调整一致
	3、限速阀内油道堵塞	清洗、更换
	4、升降缸进油口部分堵塞	检修、清洗
左右升降不同步	1、左右升降缸行程不一致	利用缸盖 180 度调整
	2、左右两缸高度位不一致	用油缸上的调节螺栓调整
	3、左右两缸行程不一致过大超过缸盖调整范围	升降缸活塞杆上加调整垫片
满载超升速度达不到规定要求 或不能起升	1、工作油油量不足	加油
	2、限速阀节流小孔被赃物堵住	拆洗
	3、安全阀滑堵塞，卡住	清洗、修理
	4、油箱内滤网处吸油管焊缝漏气	补焊、底漏
	5、管接头松动	撬紧
	6、油泵齿轮与泵体过度磨损，间隙过大	查油液清洁度，要求 9-11 级
	7、起升缸内密封圈损伤或过度磨损内漏过多	更换密封圈
	8、多路阀内阀体与滑阀阀芯间隙过大、主阀压力过低	更换、调整
	9、分流阀分流不当	调整

15.4 电气系统常见故障及排除方法

问题	原因
打开钥匙开关无电压	1、钥匙开关接触不良 2、断线 3、插接件接触不良 4、蓄电池接头松动
踩加速踏板叉车不行走	1、断线 2、插接件接触不良 3、方向开关接触不良 4、可控硅调速装置发生故障

起升电机不转	1、接触器线圈断路或开路 2、起升开关工作不正常 3、断线 4、接插件接触不良 5、接触器主触点烧坏
起升电机长转	1、起升开关工作不正常
照明灯工作不正常	1、熔断丝断 2、接插件接触不良 3、灯泡坏
喇叭不响	1、接插件接触不良 2、喇叭开关接触不良 3、喇叭坏
喇叭长响	1、喇叭开关接触长通
倒车蜂鸣器不响	1、蜂鸣器坏 2、倒车开关接触不良 3、线路接插不良

15.5 多路阀故障原因及排除方法

故障现象	故障原因	排除方法
外部漏油	1.唇口密封部位磨损 2.阀杆密封部位有损伤 3.唇口密封部位嵌入了油漆、灰尘等异物 4.O形密封圈损坏(切圈) 5.阀片间密封圈老化变形 6.阀片密封平面有划伤(新阀)或有异物 7.阀体孔与密封圈槽孔不同心(新阀) 8.回油背压超过容许值 9.片间双头螺栓受力不均或没拧紧	1.更换密封圈 2.换阀杆或阀片分总成 3.清洗唇口密封部位嵌入的油漆等异物,注意不要损伤阀杆及密封表面 4.更换O形密封圈 5.更换新的密封圈 6.清除异物或更换阀片 7.更换阀片 8.检查回路,降低回油被压至规定值 9.按规定扭矩拧紧双头螺栓
阀杆不能复位	1.操纵机构受卡不灵活 2.阀杆被脏物挤住 3.回位弹簧变形或断裂 4.外力造成阀杆变形 5.安装面不平,阀体变形,造成卡阀	1.检查操纵拉杆 2.清洗阀、油箱及管路 3.拆开后盖检查,更换弹簧 4.重新配阀杆或更换阀分总成 5.调整安装平面
阀杆在中立位重物降(阀中立位内泄漏超差)	1.阀杆与阀孔磨损,间隙增大内漏严重 2.阀杆或阀孔有划伤内漏增加 3.阀杆未恢复到中立位 4.过载阀或过载阀螺堵与阀体密封处密封不严 5.油缸内漏严重 6.阀体沟槽尺寸超差封油长度变小	1.重新配阀杆 2.重新配阀杆或更换阀分总成 3.检查换向机构 4.检查O形圈是否切圈,如损坏更换新O形圈 5.检查油缸活塞密封是否损坏 6.更换阀片

转向沉重	1.油液不清洁,分流阀芯或分流安全阀芯被异物卡住 2.分流安全阀启闭特性不好或分流安全阀调压偏低 3.油泵流量不足 4.转向器故障	1.清洗分流阀芯或分流安全阀芯及油箱和管路 2.更换分流安全阀或重新调整分流安全阀压力 3.检查油泵供油系统为什么不足 4.更换转向器
油缸无动作 (压力低或无压力)	1.溢流阀或过载阀主阀芯与阀座间有异物卡住 2.阻尼孔堵塞 3.锥阀芯有异常磨损 4.调压弹簧变形 5.溢流阀调整螺钉松动 6.油泵故障	1.清洗阀、油箱、管路等 2.液压油污染严重,清洗液压系统 3.检查磨损情况,更换溢流阀总成 4.检查弹簧质量 5.重新调整压力后,按规定扭矩拧紧螺母 6.更换油泵
溢流阀有振动和噪声	1.液压系统中有空气 2.油泵吸入空气 3.吸油管路阻力过大或油泵吸油侧产生负压 4.吸油滤油器堵塞 5.溢流阀有一个压力点振动并有噪声	1.系统反复运转一会便排出 2.检查油泵吸油侧 3.检查发生负压的原因 4.清洗滤油器,过滤油液 5.调溢流阀,稍稍调高或调低压力表 1~2 个刻度格
前倾无自锁 或前倾自锁超标	1.油液不清洁,使前倾控制小阀芯卡住 2.接错油口	1.清洗阀、油箱、管路等 2.把接错油口倒换过来

15.6 齿轮泵故障原因及排除方法

故障现象	故障原因	排除方法
泵吸不进油 或吸油不畅	1.吸油滤油器过流面积小或被异物堵塞 2.油箱液位过低 3.油泵安装位置过高;吸程超过规定 4.油温太低,油液粘度太高 5.吸油管太细或过长,阻力太大 6.油泵的油封损坏,吸入空气 7.油泵旋向不对或转速过高 8.吸油侧漏气	1.更换合适过流面积的滤油器或清洗被堵塞的滤油器 2.油箱按规定注满液压油 3.按油泵的吸程规定在 500mm 以内 4.按季节换合适油液或加热油液 5.换大通径油管,缩短吸油管长度 6.更换新油封 7.改变油泵旋向,使转速到规定值 8.检查吸油部分及其密封,更换失效密封件
泵的排油侧 不出油	如不是上述原因,则泵已损坏 溢流阀损坏或被赃物卡死,油液从溢流阀流回油箱	1.检查并修理泵或换新泵 2.检查并修理溢流阀或更换溢流阀,过滤油液或更换油液
油泵出油口排 油但压力上不去	1.油泵侧板严重磨损,容积效率太低 2.溢流阀的锥阀芯严重磨损 3.溢流阀被赃物卡住关闭不严 4.溢流阀调压过低 5.吸油口吸入空气	1.修理或更换油泵 2.更换新的锥阀芯 3.过滤油液,清除污物 4.调节溢流阀为规定值 5.检查吸油口处密封圈是否损坏

油泵容积效率低	1.油泵内密封件损坏 2.侧板磨损 3.油泵内有脏物或间隙过大 4.油泵转速过低或过高 5.油箱内出现负压	1.更换密封圈 2.更换侧板 3.清除脏物,过滤油液,更换新油泵 4.使油泵在规定转速范围内运转 5.增大空气过滤器的容量
油泵发出噪声	1.多数情况是油泵吸油不足所致,如吸油滤油器堵塞;油位过低;吸入空气;油封处吸入空气等 2.回油管高于油面,油液中有大量气泡 3.油液的粘度过高,油温太低 4.油泵泵轴与原动机轴的同轴度过大 5.检修后从动齿轮装倒,啮合面积变小	1.保持油位高度,密封必须可靠,防止油液污染 2.使回油管浸入油面以下 3.按季节选用适当粘度的油液,或加温 4.调节两轴的同轴度 5.拆开油泵,将从动齿轮掉头
油泵温升过高	1.压力过高,转速太快,侧板烧损 2.油液粘度过高或内部泄漏严重 3.回油背压过高 4.油箱太小,散热不良	1.适当调节溢流阀,降低转速到规定值;修理油泵 2.换合适的油,检查密封 3.消除回油背压过高的原因 4.加大油箱

15.7 其它常见故障及排除方法

故障现象	故障原因	排除方法
行驶中有异响	1、液压油、齿轮油等油量不符合要求	加油至规定要求
	2、前后轮毂轴承松动、碎裂	拧紧轴承,锁紧螺母后,退回 1/8 圈左右,轮毂应能自由转动。断裂则更新轴承。
	3、变速箱、齿轮、摩擦片损坏	更新
	4、差速器及十字轴损坏	更新
	5、紧固件松动	撬紧

16 电气原理图

16.1 电气原理图

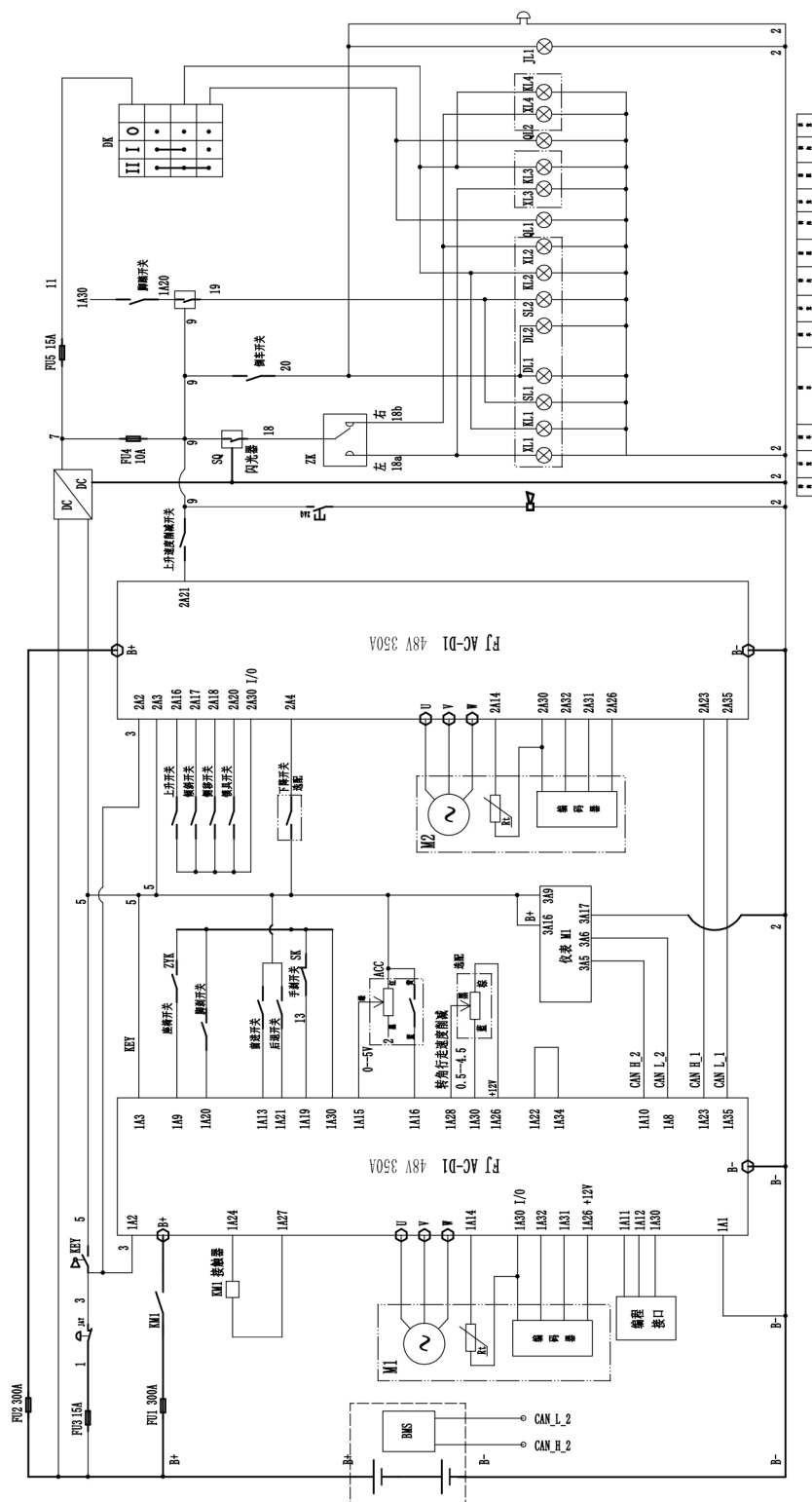


图 16-1 电气原理图

16.2 电气原理图 (F4_A 控制器)

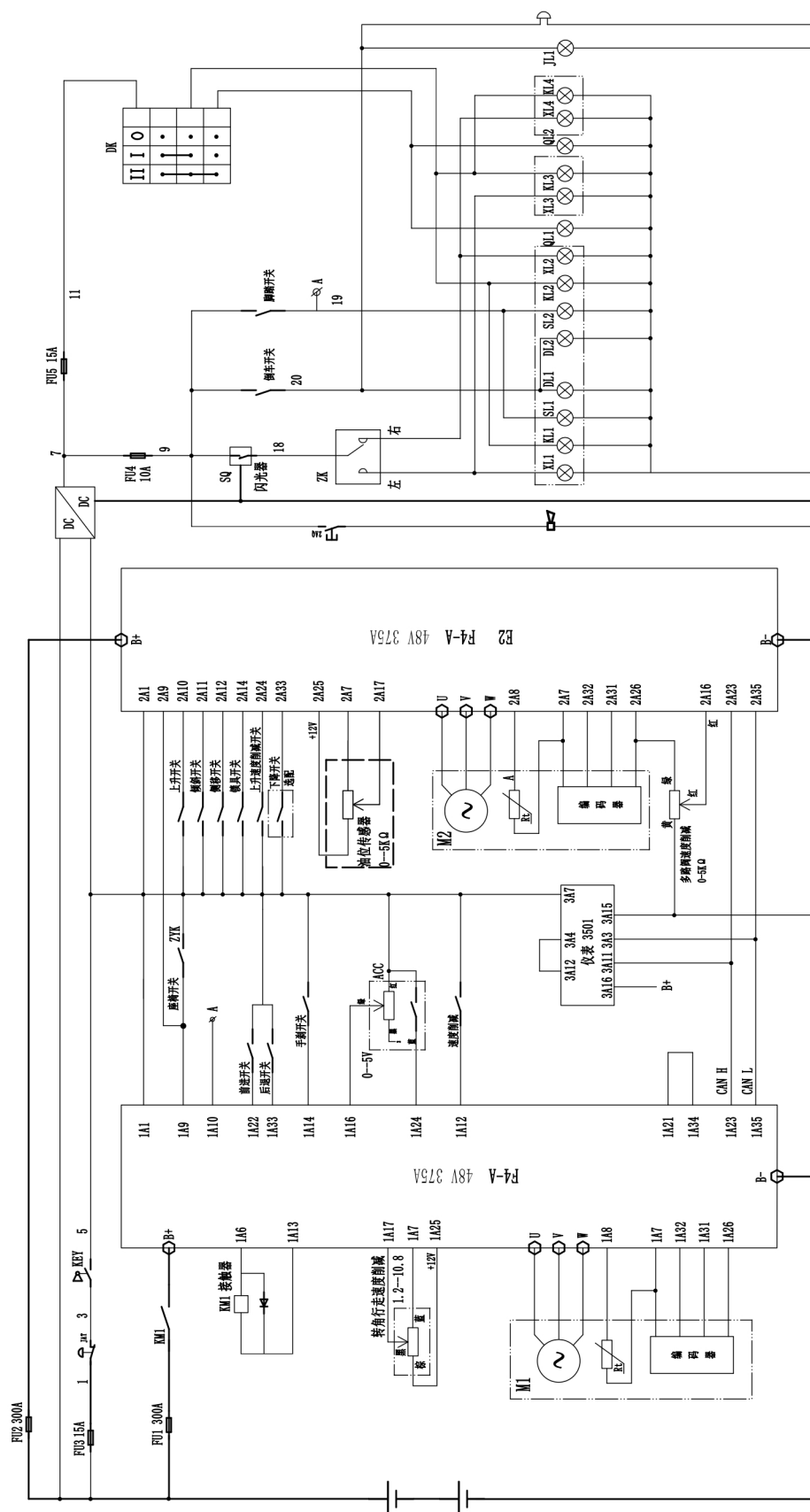


图 16-2 电气原理图

17 液压原理图

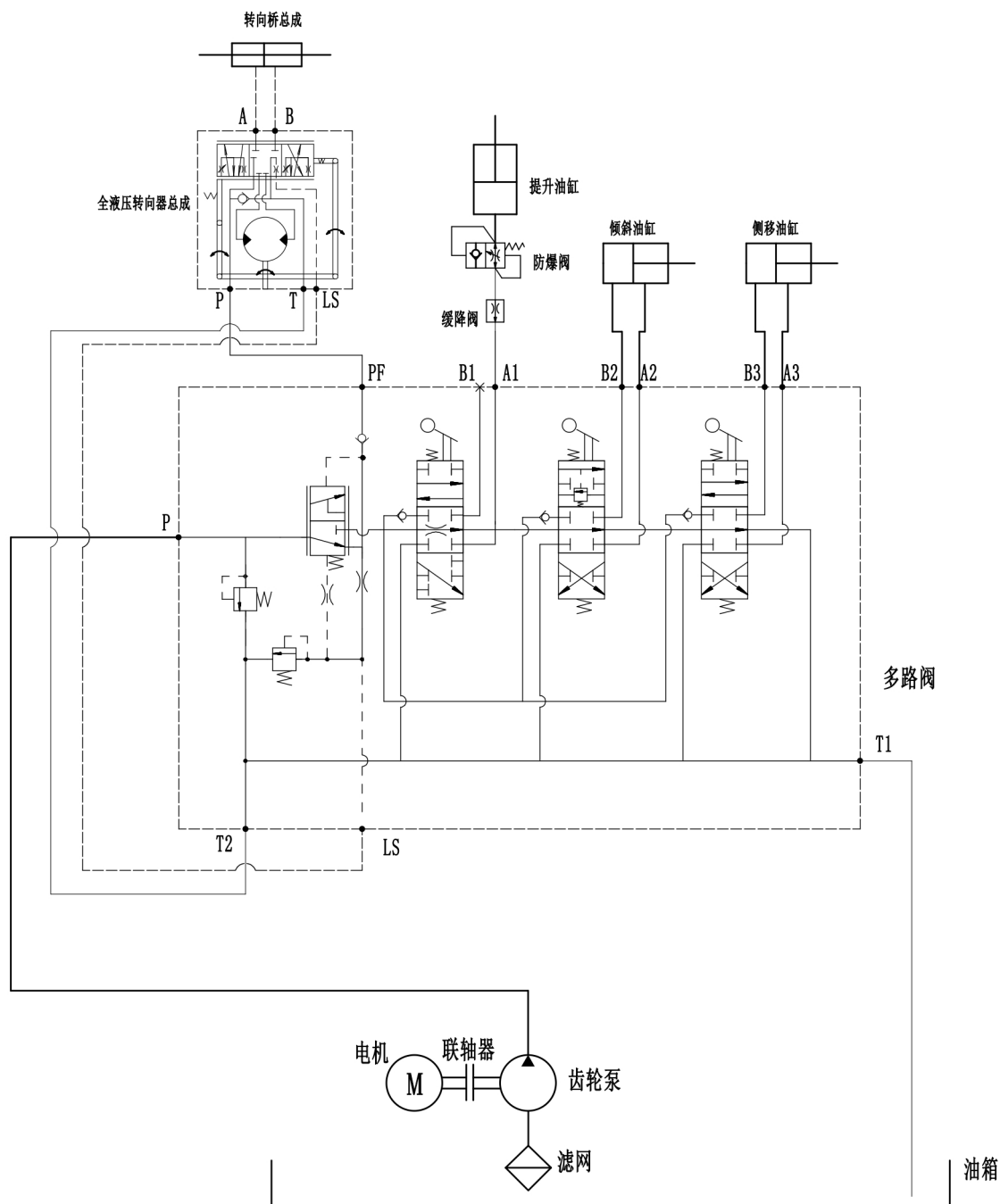


图 17-1 液压原理图

18.售后服务

如果出现专业维修人员不能排除的故障，请及时联系本司售后服务人员，**服务电话：0572-6090556**

**本说明书最终由制造商保留解释权
如有改动恕不另行通知**