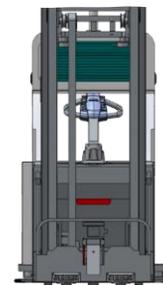
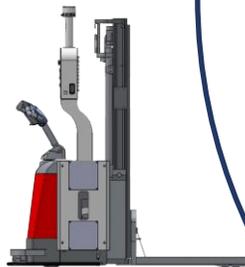


2023

# 产品手册

冷链物流智能装备 无人叉车



3D  
SLAM

激光3D SLAM  
成像导航

IP67

IP67防护等级



分布式驱控一体  
控制系统



120A

2小时内充电完成  
120A超大电流  
无线充电技术



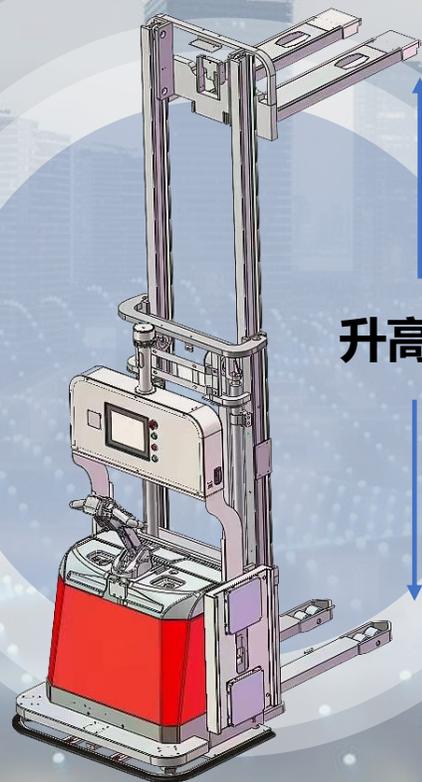
传感表面无冷凝水



智能AGV  
调度系统



强大的库存信息  
管理系统



升高4.5米

# 01 PART

# 行业机会

Industry Opportunities

## □ 无人叉车发展背景

### 无人叉车 热度不断提升

- 市场规模快速增长：截至2022年6月，国内已有超过100家企业。
- 无人叉车应用场景的多样化为其广阔的市场空间奠定了基础：汽车、3C、新能源等大行业，都将对无人叉车产生巨大的需求量。

### 无人叉车 潜在替代空间大

- 潜在替代空间巨大：目前中国市场上无人叉车的渗透率不到1%。
- 当前仍处于打磨和迭代阶段：当前各家的产品技术虽略有差异，但都远没达到成熟的阶段。

### 无人叉车 发展早期阶段

- 无人叉车当前尚处于发展早期阶段：市场集中度不高，下游应用分散，厂商之间尚未真正拉开差距。
- 众多的技术创新和产品创新正在涌现：如叉车的高位叉取与精准对位技术，叉车集群调度技术等。

**预计未来3-5年会是无人叉车市场化的关键阶段，市场竞争将愈发激烈，市场格局在未来3年或将迎来第一轮洗牌。**

## □ 智能制造大势所趋

随着人工智能、物联网、云计算等技术不断发展和成熟,智能制造的发展已是大势所趋。智能物流是智能制造的一个环节,而无人叉车作为智能物流的关键产品,且目前已有可落地的产品和应用,尽管当前无人叉车行业仍处于起步阶段,但整体发展趋势良好:且随整体智能制造的不断深入,无人叉车市场也将从中受益。



1st

机械化  
水利



2nd

规模制造  
流水线  
电力



3rd

工业化机器人  
移动机器人  
信息化和自动化



4th

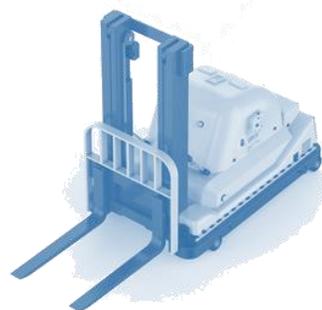
万物智联  
智能化

## □ 无人叉车比传统叉车更安全



传统叉车

VS



无人叉车

1

人工叉车等大型的托盘运输车和托盘搬运车辆，在装卸和搬运过程中，是**具有潜在危险的**；数据显示，**在仓库和工厂发生的工伤中，传统叉车事故约占10%**。

1

无人叉车具备**自主导航能力**，遵循指定的路线运行，且无人叉车通常配备3个避障雷达，**能够有效的对流动人员进行避让**；此外，每台无人叉车都配备了精良的音频和视觉警告，以向穿过其路径的人类工人宣布其到达，大大提高了其作业的安全性。

2

人工叉车在其使用寿命中，**有90%的可能性会卷入导致工人重伤或死亡的事故中**；有很多因素会导致人工叉车在操作使用过程中更容易发生危险，如**缺乏经验的司机、不安全的装载材料、超过负载能力、不稳定的路面和人为错误**等。

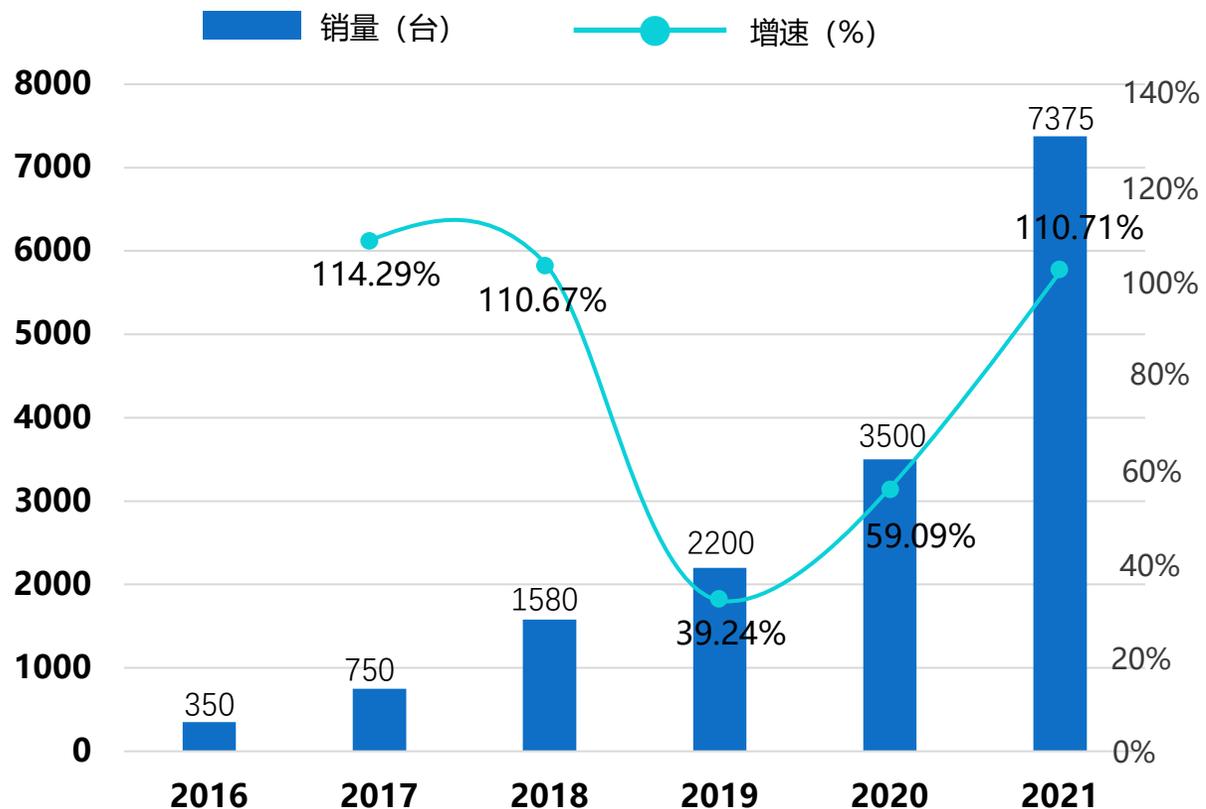
2

无人叉车在部署时，**厂商就会对作业环境、搬运材料和载具等作充分考量**，既剔除了叉车司机带来的不确定因素，同时又对环境、材料、载具等方面做提前的规划和调整，**很大程度上保证了无人叉车的安全性**。

## □ 市场规模

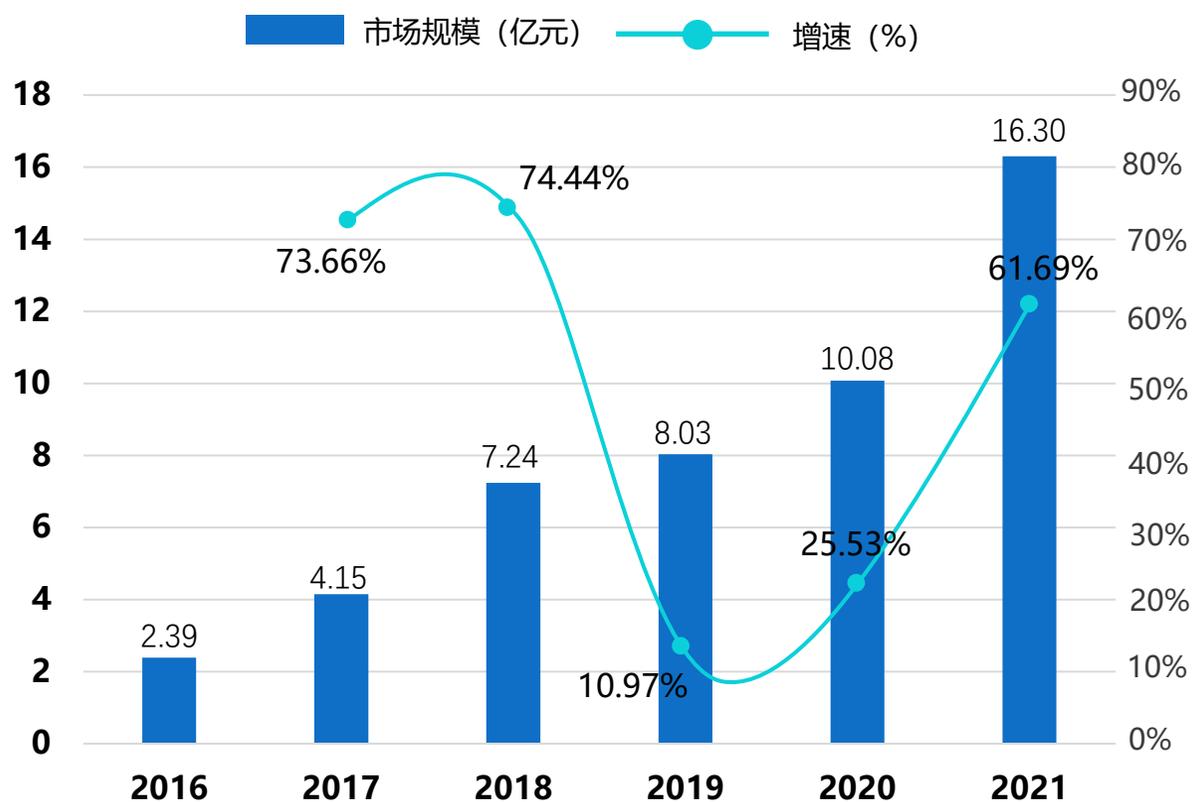
2016年至2021年中国市场无人叉车销量由350台提高至7375台，**年均复合增速近66%**。预计2022年无人叉车市场延续增长态势，但一定程度上受到宏观经济下行压力的影响，预计下降至45%左右，销量突破10000台。

### 2016—2021中国市场无人叉车市场销量变化情况



资料来源：高工机器人产业研究所

### 2016—2021中国市场无人叉车市场规模变化情况



资料来源：高工机器人产业研究所

## □ 发展背景

### □ 规划引导

#### ■ 《“十四五”冷链物流发展规划》

- 提高冷链行业智能化发展水平。
- 推动冷链基础设施智慧化升级。
- 鼓励企业加快传统冷库等设施智慧化改造升级。
- 加强冷链智能技术装备应用。
- 推动大数据、物联网、5G、区块链、人工智能等技术在冷链物流领域广泛应用。

### □ 三大发展矛盾

- 矛盾1——人工作业与低温环境之间的矛盾
- 矛盾2——高标准管理与人员不足之间的矛盾
- 矛盾3——供应链风控要求与远程监控之间的矛盾



# 02

## PART

# 核心优势

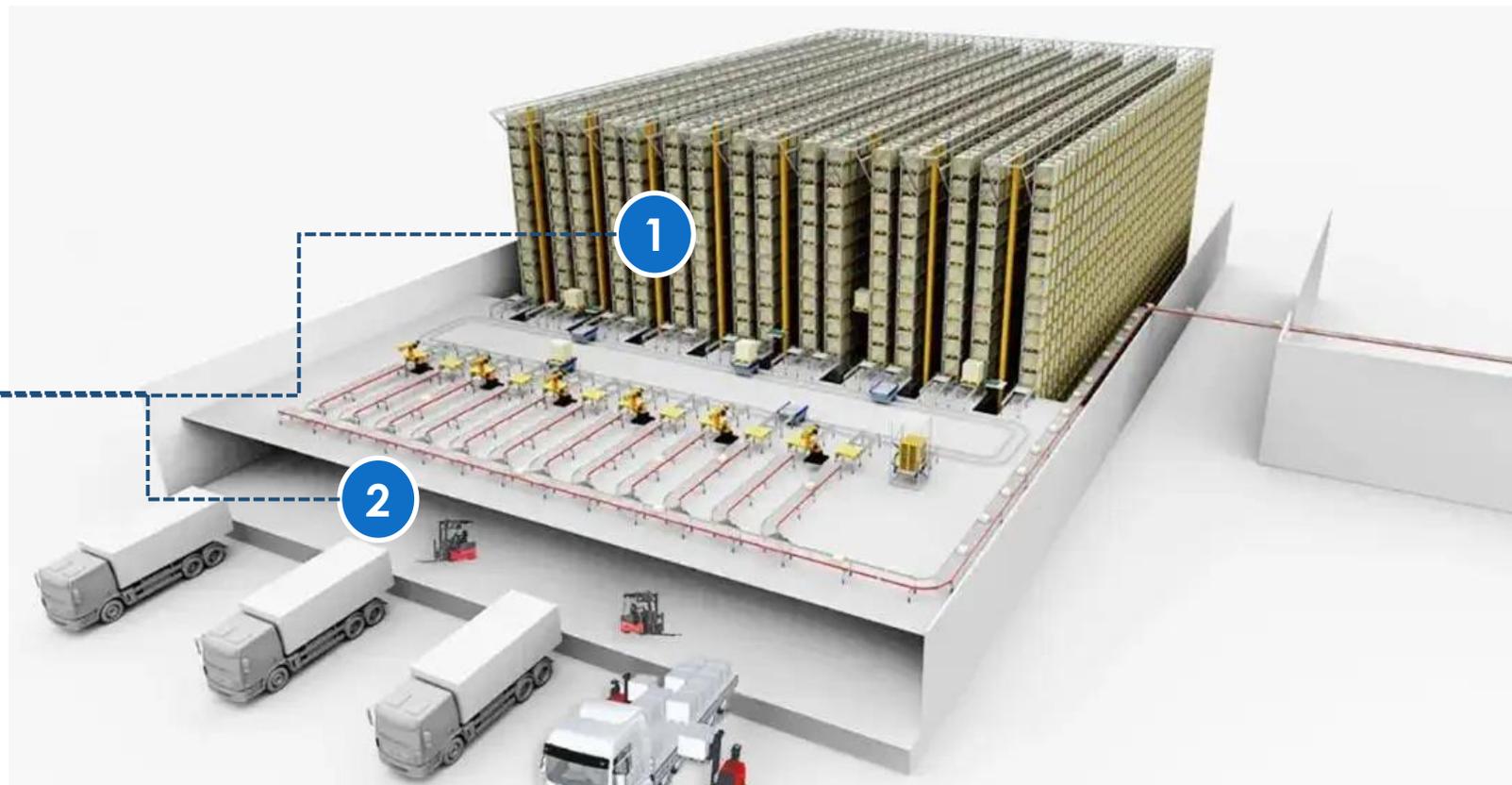
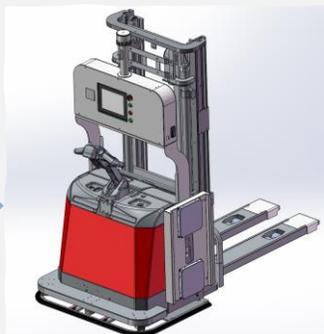
Core advantages

## □ 应用场景

### □ 规划引导



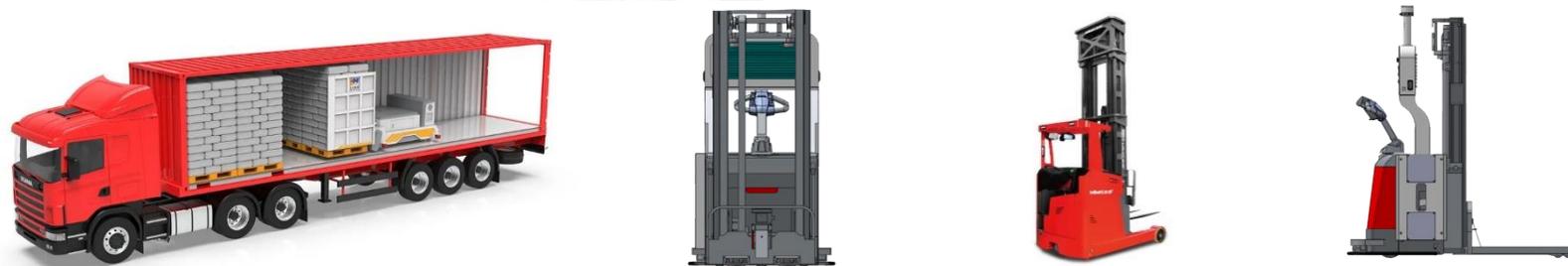
无人叉车替  
换有人叉车



### □ 三大发展矛盾

1. 冷链库：零下20度的工作环境。
2. 月台：常温下的工作环境。

痛点：人工叉车在冷热环境在穿梭，对叉车工具有非常大的健康影响。



## □ 痛点和难点

1

冷热交替，防护困难



冷凝水  
电器防护困难

2

地面结冰，湿滑难行



地面结冰  
车辆打滑

3

库里温度低，人员维护困难



零下20多度  
人员健康影响较大

## □ 痛点和难点

### 冷链无人叉车性能 (技术参数)

分类	序号	名称	单位	技术参数	分类	序号	名称	单位	技术参数	
特性	1.1	额定承载能力	Q(kg)	1400	尺寸	3.11	货叉架宽度(±5mm)	b3(mm)	780	
	1.2	货物承载曲线				3.12	货架外间距, 最大/最小 (±5mm)	b5(mm)	560	
	1.3	载荷中心距	C(mm)	600		3.13	装载臂内侧间距 (±5mm)	b4(mm)	196/1150	
重量	2	自重 (±5mm)	kg	1250		3.14	轴距中点离地面间隙 (±2mm)	m2(mm)	30	
尺寸	3.1	门架回缩时高度 (±5mm)	h1(mm)	1990		3.15	直角堆垛通道宽度, 托盘1000*1200 (跨货叉) (±20mm)	Ast(mm)	2492/2605	
	3.2	自由提升高度 (±5mm)	h2(mm)	150		3.16	直角堆垛通道宽度, 托盘800*1200 (沿货叉) (±20mm)	Ast(mm)	2425/2537	
	3.3	提升高度 (±5mm)	h3(mm)	2924		3.17	转弯半径 (±20mm)	Wa(mm)	1602/1715	
	3.4	作业时最大高度 (±5mm)	h4(mm)	3444		性能	4.1	行驶速度, 满载/空载 (±5mm)	km/h	6/6
	3.5	舵柄行驶时离地高度 最大、最小 (±5mm)	h14(mm)	850/1220			4.2	提升速度, 满载/空载 (±10mm)	m/s	0.16/0.30
	3.6	在低位时货叉高度 (±5mm)	h13(mm)	86			4.3	下降速度, 满载/空载 (±0.07m/s)	C(mm)	0.35/0.4
	3.7	总体长度 (含货叉) (±5mm)	l1(mm)	2025	4.4		最大爬坡能力, 满载/空载, 5分钟	kg	1250	
	3.8	车体至货叉面的长度 (±5mm)	l2(mm)	875	驱动	5.1	驱动电机功率 (60分钟)	h1(mm)	1.5	
	3.9	车体宽度 (±5mm)	b1/b2	800		5.2	提升电机功率, 15%功率	kw	3.2	
	3.10	货叉尺寸	s/e/l(mm)	55/182/1150		5.3	蓄电池电压/额定容量 (5小时放电量)	V/Ah	24/270	

## 叉车车载系统

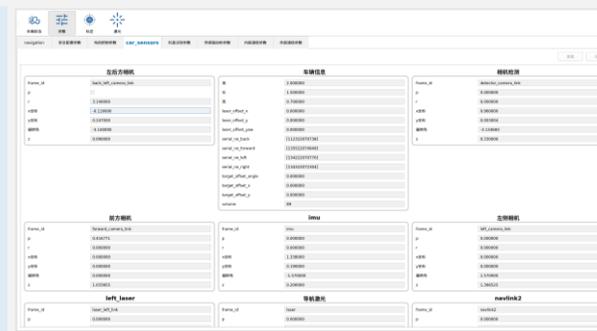
首页



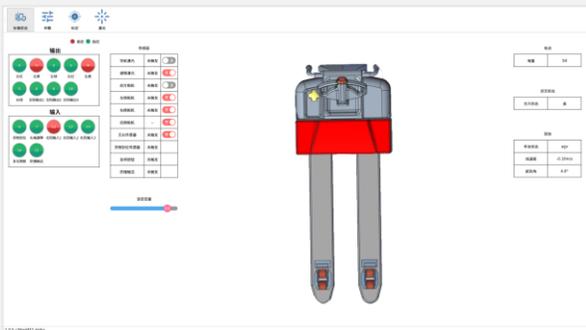
标定界面



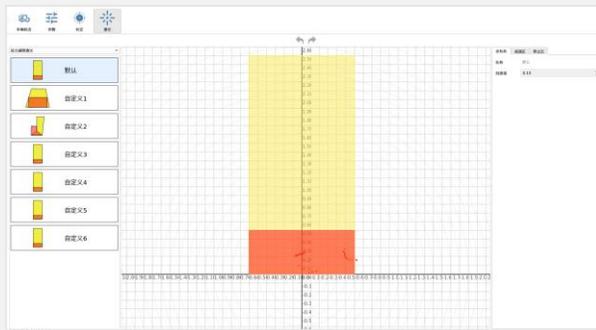
车载参数配置



车辆状态及传感开关界面



激光避障配置



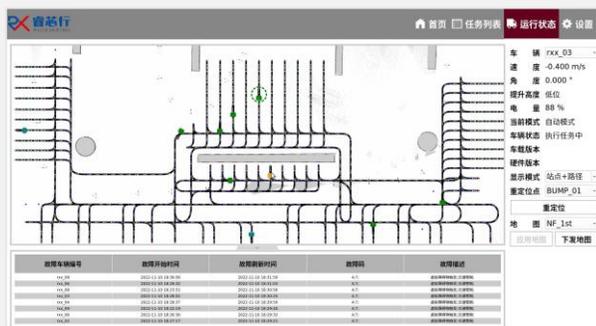
建图界面



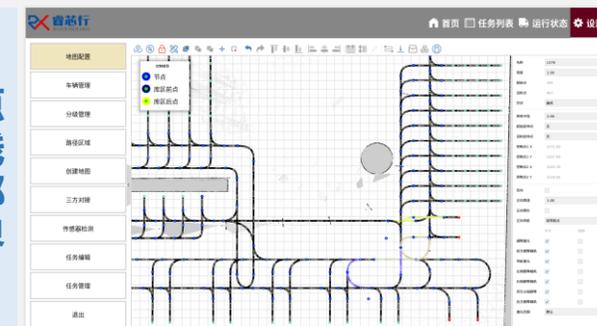
任务执行界面



调度监控界面

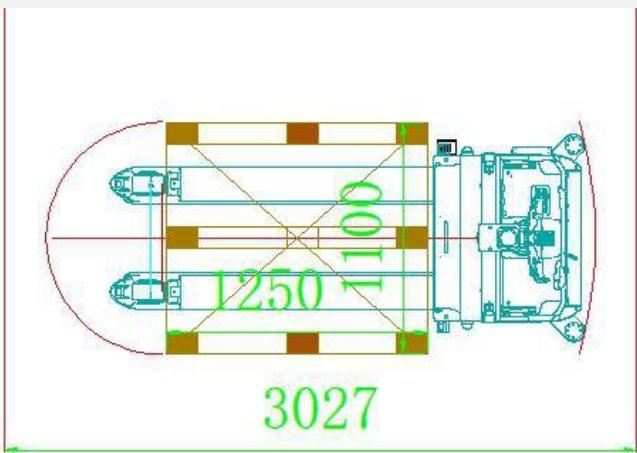


站点及线路部署界面

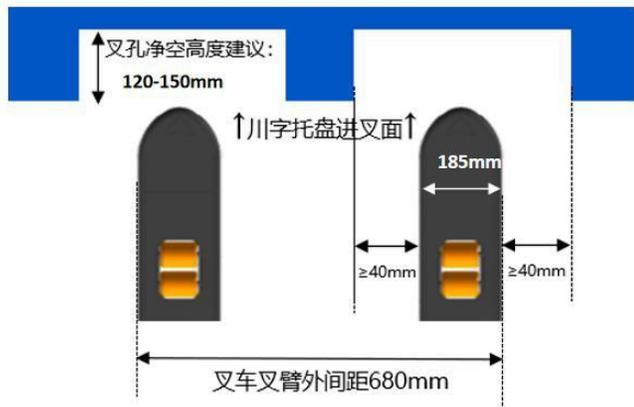


## □ 适配多种不同现场方案

### □ 尺度需求



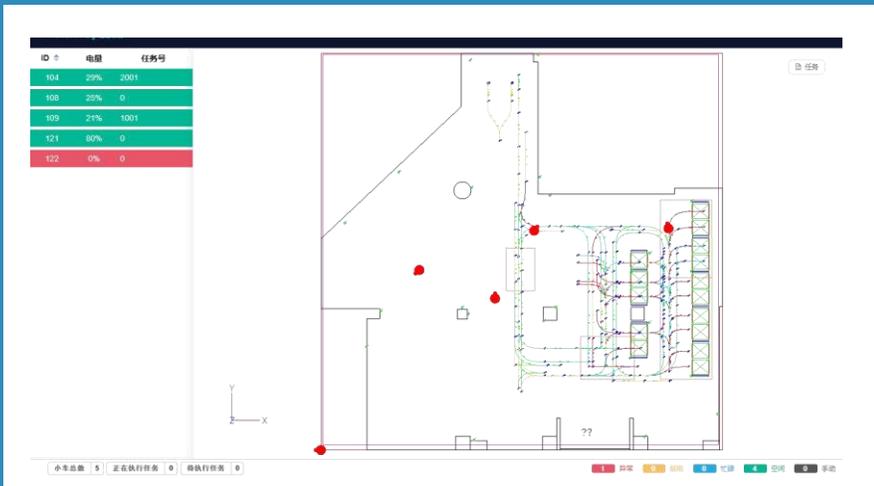
托盘：巷道需求 W=2050mm



托盘进叉孔需适配无人叉车进叉需求



## □ 分布式RCS调度系统



电子看板

- 调度系统能同时支持数百台不同车型车辆同一场地协同运行，确保系统效率最优化，并快速规划出最优路线，在最短时间内完成任务。同时可实现多车辆集群调度，实现全局最优导航路线规划，确保车辆的最高效率运行。



### □ 地图环境构建

- 实现运行场景内的地图模型建立
- 实时通讯，实现地图模型内多路径的最优规划



### □ 设备监控管理

- 实时自检各部件通讯状况
- 实时监控系统中车辆位姿、避障、运动等状态信息
- 实时监控各车辆电池电量，低电量预警及充电
- 实时监控地图内车辆交通管制状况
- 实时监控系统中各车辆系统对接模块之间的通讯状况
- 报告系统出现的各种故障、产生事件日志等报表



### □ 任务调度管理

- 实时AI显示车辆的运行状态
- 智能任务排序，实时显示任务情况
- 智能交管调度，实时优化交通管制任务
- 报告出现的各种故障，事件日志记录