



让智造更简单



基于 SRC 的 激光 SLAM 自动叉车

真正的激光 SLAM 自动叉车



安全注意事项

使用前, 请务必阅读所有产品的操作手册, 掌握安全信息、机械知识、使用注意事项后, 方可操作机器人; 为了安全并有效使用产品, 请预先接受专业培训知识, 以免错误操作造成损伤事故。

注:

本文有关产品性质和适用范围说明并不保证产品属性, 仅做可供了解的信息。

我们的供货范围和产品服务完全以合同条款为准,

并保留技术变更和修改文件内容权利。

由于产品改良, 规格和外观可能发生变更,

最新产品信息或售后问题敬请致电本公司或登录官网查询。

未经上海仙工智能科技有限公司同意许可,

严禁复制、使用或向第三方透露任何相关内容,

Copyright© 上海仙工智能科技有限公司版权所有。

上海仙工智能科技有限公司

地址: 上海市浦东新区唐镇达秀路151号1幢一层

邮编: 201206

电话: 400-762-9969

邮箱: contact@seer-group.com

网站: www.seer-group.com AMR.AI



服务号



订阅号

全感知物流系统解决方案



SRC系列核心控制器

移动机器人的最强大脑



SRC-2000-F(S)

SRC系列核心控制器是移动机器人控制和调度的核心,为移动机器人提供地图构建、定位、导航等基础功能和多机调度、自动充电、3D避障等高级功能。配合SEER统一资源调度系统SRD和一站式实施工具Roboshop Pro,实现一站式解决方案。SEER全系列激光SLAM自动叉车都装载了SRC-2000-F(S)系列核心控制器,功能全面、安全可靠,用真正的激光SLAM自动叉车,开启工业搬运新时代。



SRC系列核心控制器功能概述

全面且出色的基础功能,轻松实现移动机器人的打造;丰富且实用的高级功能,助力客户一站式解决各类移动机器人应用难题。

基础功能



地图编辑



模型编辑



定位模块



导航模块



API接口



可视化操作

高级功能



双舵轮运动模型



四驱麦克纳姆轮运动模型



单舵轮运动模型



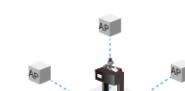
多机调度



栈板识别



料笼识别套件



Wifi漫游功能



自动充电功能



激光反光板导航功能

真正的 激光SLAM自动叉车

开启工业搬运新方式

- 类型丰富
- 适配性强
- 功能全面
- 安全防护



适用行业: 汽车制造、家电制造、3C电子制造、半导体制造、食品烟草、电商仓储、科研教育等领域。

类型丰富

基于SEER SRC 系列核心控制的激光 SLAM 自动叉车类型丰富: 激光 SLAM 堆高式自动叉车、激光 SLAM 小型堆高式自动叉车、激光 SLAM 地面式自动叉车等, 可满足工业领域中不同应用场景的搬运需求, 可对国内外知名品牌叉车车体进行改造, 打造类型丰富的激光SLAM自动叉车。



激光 SLAM 小型堆高式自动叉车



激光 SLAM 搬运式自动叉车



激光 SLAM 平衡重堆垛式自动叉车



激光 SLAM 地面式自动叉车



激光 SLAM 堆高式自动叉车

适配多种激光

导航激光

控制器接受导航激光雷达的数据, 数据采集频率大于 30Hz, 通过实时的算法对激光雷达采集的数据进行计算, 如果有物体进入机器人的减速或停止范围内, 机器人将减速或立即停止。



避障激光

避障激光雷达的 DO 接入 SRC 核心控制器的 DI, 避障激光雷达检测有物体进入机器人的减速或停止范围内时将输出电平信号, SRC 核心控制器接受信号后立即减速或停止。SRC 核心控制器对 IO 信号的检测频率为 100Hz。避障激光雷达可用于覆盖导航激光雷达无法检测到的盲区。

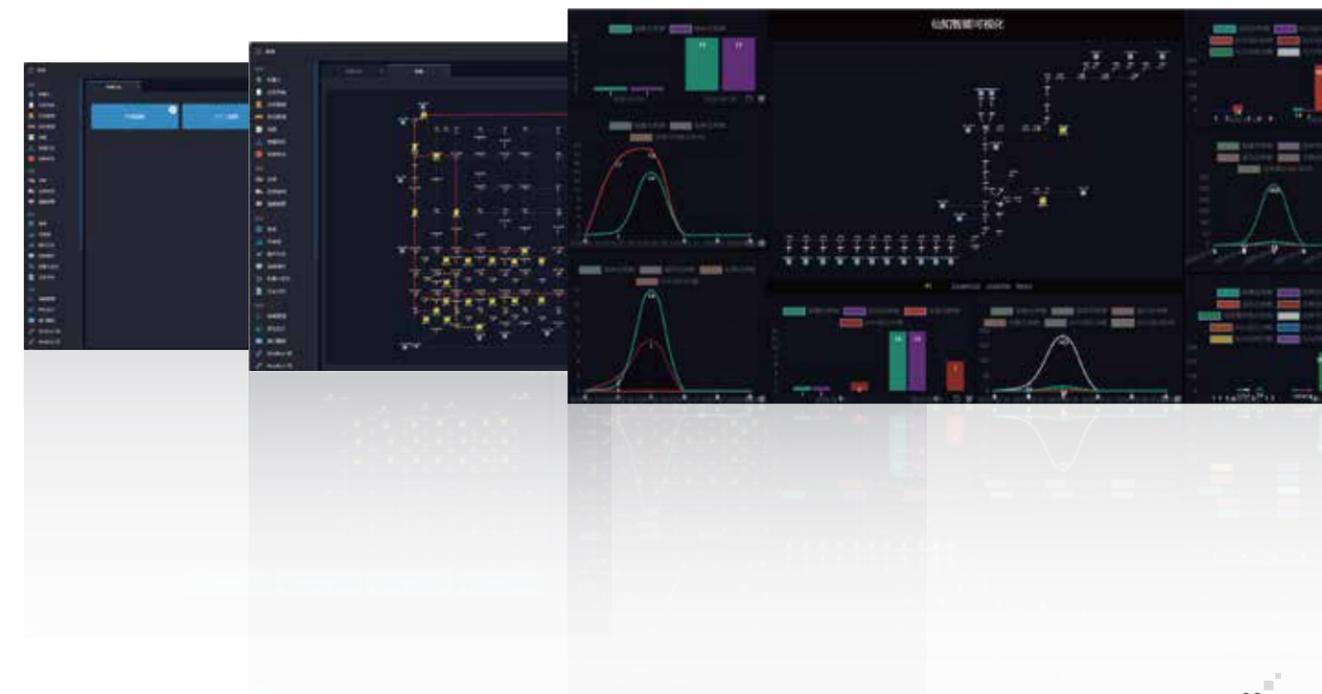


多机调度

配合统一资源调度系统 SRD, 可实现包括自动叉车在内的多种类型移动机器人精准、高效、灵活的调度, 助力工作效率达到最高。



加载 SRC 核心控制器 → 配合统一资源调度系统 → 轻松实现多种类型移动机器人调度



安全防护

SRC 核心控制器的安全防护

双层硬件架构



SRC 核心控制器采用双层架构，分别为驱动层与功能层，驱动层使用稳定的嵌入式 ARM 芯片，功能层为智能导航及避障算法，若功能层发生不可预计的错误，驱动层可实时检测到并立即停止机器人，以防止机器人失控。

导航激光雷达



SRC 核心控制器实时获取导航激光雷达的数据，数据采集频率高达 30Hz，并通过实时的算法对采集的数据进行计算，如果有物体进入机器人的减速或停止范围内，机器人将减速或立即停止。

避障激光雷达



避障激光雷达的 DO 接入 SRC 核心控制器的 DI，避障激光雷达检测到物体进入机器人的减速或停止范围内时将输出电平信号，SRC 核心控制器接收到信号后立即使机器人减速或停止。SRC 核心控制器对 IO 信号的检测频率高达 1000Hz。避障激光雷达可用于覆盖导航激光雷达无法检测到的盲区。

3D相机



SRC 核心控制器实时获取 3D 相机的数据，数据采集频率高达 30Hz，并通过实时的算法对采集的数据进行计算，如果有物体进入机器人的减速或停止范围内，机器人将减速或立即停止。3D 相机可用于覆盖导航激光雷达无法检测到的盲区，并且能检测立体的障碍物或地面的坑洞。

安全触边(碰撞条)



安全触边的 DO 接入 SRC 核心控制器的 DI，安全触边被挤压后会立即输出电平信号，SRC 核心控制器接收到信号后将立即停止机器人，并且需要人工恢复以避免二次撞击。SRC 核心控制器对 IO 信号的检测频率高达 1000Hz。

节点保护



SRC 核心控制器将启用节点保护 (Watch Dog) 功能，对于 CAN 总线发生的故障能做到实时检测并报警，同时停止机器人以确保安全。

多传感器安全防护

SEER 全系列激光SLAM自动叉车支持多种传感器的安全防护，包含导航激光、避障激光、安全探照灯、声光提醒、安全触边、防撞光电传感器、急停等，保证激光SLAM自从叉车作业过程中人员和货物的安全。



栈板识别

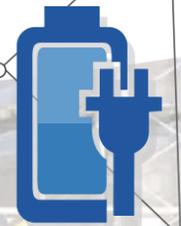
通过栈板识别传感器,精准地自主识别出栈板的位置与姿态。即使栈板被移动也能实现高效、精准地叉取货物。

栈板识别传感器



自动充电

支持自动充电,充电运行过程无需工作人员介入操作。



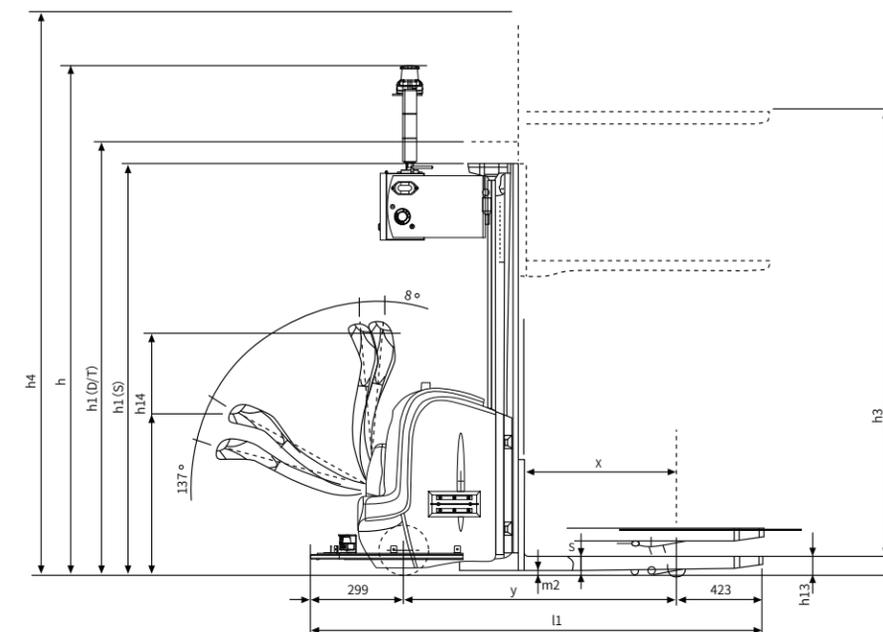
激光 SLAM 堆高式自动叉车

SFL-L14

- 
大品牌
 车体国际一线品牌, 稳定可靠。
- 
真激光 SLAM
 激光SLAM导航, 无反光板, 部署方便。
- 
高精度
 栈板识别, 精准叉货。
- 
栈板识别
 通过栈板识别传感器, 精准叉取货物。
- 
灵活调度
 无缝接入调度系统。



外形尺寸 (mm)



技术参数

参数仅供参考, 请以实际订货需求为准。

叉车制造厂商	林德	
型号	SFL-L14	
动力	磷酸铁锂电池	
驾驶方式	激光导航/步行驾驶	
额定承载能力	Q	1400kg
载荷中心距	c	600mm
前悬距	x	727mm
轴距	y	1378mm
自重	1200kg	
满载时的桥负荷, 驱动侧/承重侧	1006/1594kg	
空载时的桥负荷, 驱动侧/承重侧	870/330kg	
附属轮尺寸	140x50mm	
轮距, 驱动侧	530mm	
轮距, 承重侧	500mm	
整车高度	h	2270mm
门架回缩时高度	h1	1910mm
蓄电池, 根据ICE标准	3Pzs 270	
蓄电池电压/额定容量 (5小时放电量)	24V/270Ah	
电池重量	252kg	

激光 SLAM 小型堆高式自动叉车

SFL-CDD14

窄道应用
身材纤细 回转半径小, 适应窄通道应用。

真激光 SLAM
激光SLAM导航, 无反光板, 部署方便。

全面防护
避障激光+防撞条+距离传感器
+3D相机, 360°全面防护。

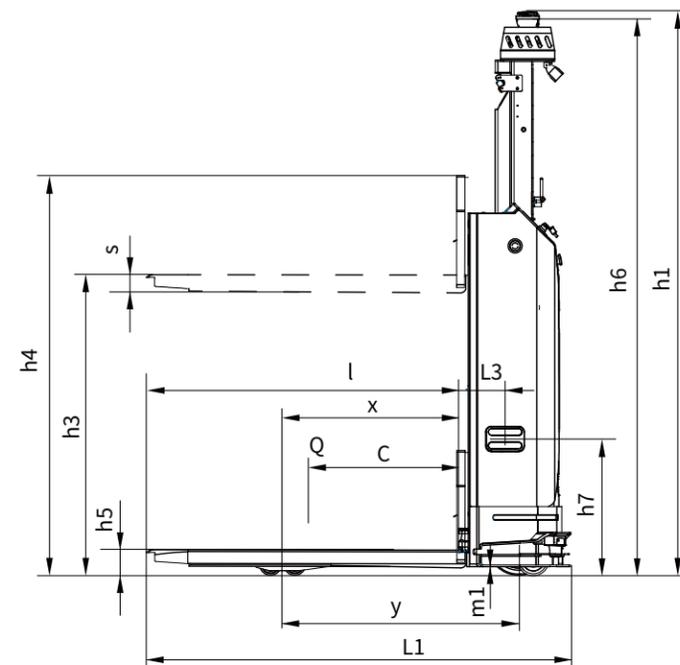
高精度
栈板识别, 精准叉货。

适用性强
可爬坡, 过坎, 过电梯, 可搬运, 可堆高。

灵活调度
无缝接入调度系统。



外形尺寸 (mm)



技术参数

参数仅供参考, 请以实际订货需求为准。

制造商	瑞搏特
型号	SFL-CDD14
动力型式	电动
驾驶方式	遥控、激光导航
额定承载能力	Q 1400kg
载荷中心距	c 600mm
前悬距	x 648mm
轴距	y 877mm
自重(含蓄电池)	680kg
满载时桥荷: 驱动侧/承重侧	730/1350kg
空载时桥荷: 驱动侧/承重侧	450/230kg
轮胎类型: 实心橡胶、超弹性体、充气胎、聚氨酯	聚氨酯
车轮数量: 驱动轮(×=驱动轮)/承重轮	1x-2/4
轮距: 承重侧	b10 380/500mm
轮距: 驱动侧	b11 538mm
门架缩回高度(总高度)	h1 2040mm
门架展开时高度	2130mm
蓄电池类型	磷酸铁锂
蓄电池电压/额定容量(5小时放电率)	24V/180Ah
蓄电池重量	58kg

激光 SLAM 搬运式自动叉车

SFL-CBD20



大负载
额定负载 2T



真激光 SLAM
激光SLAM导航,无反光板,部署方便。



全面防护
避障激光+距离传感器
+3D相机,平面360度+车头空间防护。



窄道应用
身材纤细 回转半径小,适应窄通道应用。



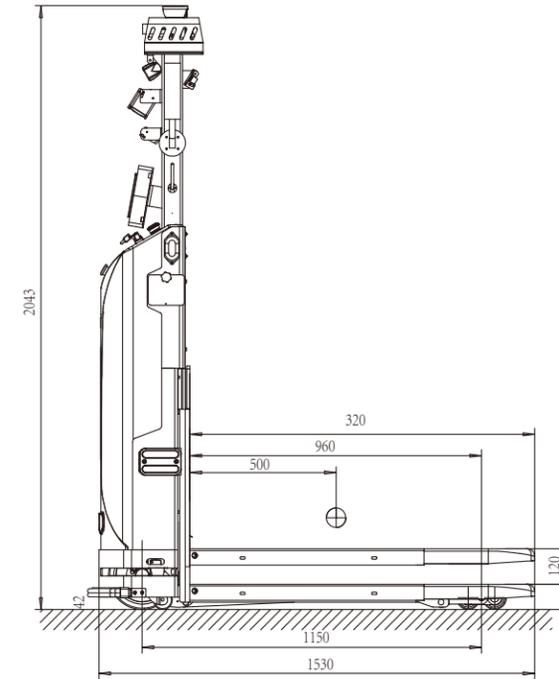
适用性强
可爬坡,过坎,过电梯,可搬运,支持川字形托盘。



灵活调度
无缝接入调度系统。



外形尺寸 (mm)



技术参数

参数仅供参考,请以实际订货需求为准。

制造商	瑞搏特	
型号	CBD20YD	
动力型式	电动	
驾驶方式	AGV	
额定承载能力	Q	2000kg
载荷中心距	c	500mm
前悬距	x	960mm
轴距	y	1150mm
自重(含蓄电池)	557kg	
满载时桥荷:驱动侧/承重侧	942/1615kg	
空载时桥荷:驱动侧/承重侧	340/217kg	
轮胎类型:实心橡胶、超弹性体、充气胎、聚氨酯	聚氨酯	
车轮数量:驱动轮(×=驱动轮)/承重轮	1x-2/4	
轮距:承重侧	b11	610mm
轮距:驱动侧	b10	365mm
门架缩回高度(总高度)	h1	2043mm
蓄电池类型	磷酸铁锂	
蓄电池电压/额定容量(5小时放电率)	24V/180Ah	
蓄电池重量	58kg	

激光 SLAM 平衡重堆垛式自动叉车

SFL-CPD15-T

支持多种类型托盘
可叉取田字托、川字托。

真激光 SLAM
激光SLAM导航,无反光板,部署方便。

全面防护
避障激光+距离传感器
+3D相机,平面360度+车头空间防护。

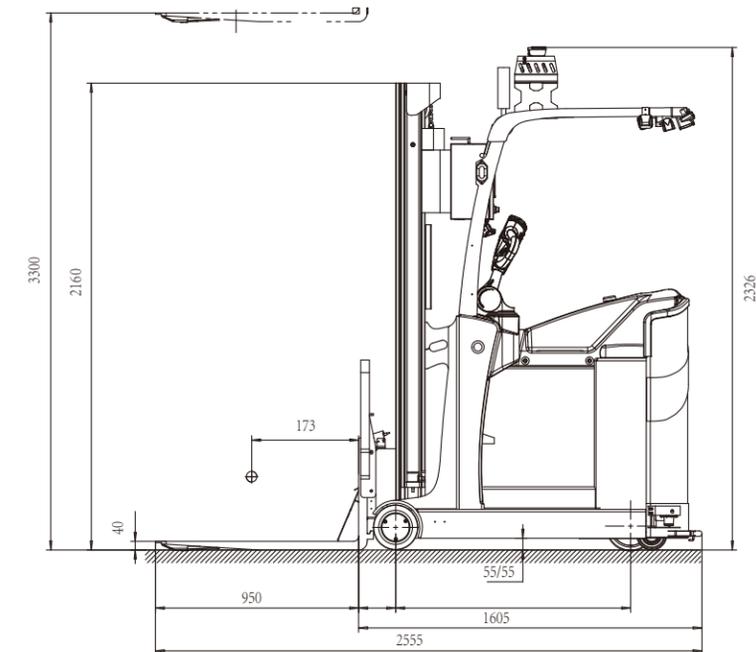
自主充电
支持自主充电,充电运行过程中无需工作人员介入操作。

适用性强
可爬坡,过坎,过电梯,可搬运,可堆高。

灵活调度
无缝接入调度系统。



外形尺寸 (mm)



技术参数

参数仅供参考,请以实际订货需求为准。

制造商	瑞搏特	
型号	CPD15-T	
额定承载能力	Q	1500kg
载荷中心距	c	500mm
电机类型	直流/交流,开放/封闭	交流/封闭
标准起升高度	h3	3300mm
整车质量(含电池)	2325kg	
货叉架标准	ISO2328	
标准货叉尺寸	长/宽/厚(s/e/l)	110x40x950mm
货叉调整间距	最大/最小(b3)	750/215(包含560/600)mm
总长度	车尾至货叉尖(L1)	2555mm
车体长度	车尾至货叉前端面(L2)	1605mm
总宽度	b1	1150mm
门架缩回高度	h1	2160mm
门架展开高度	h4	4208mm
护顶架高度(含导航激光)	h5	2326mm
最小转弯半径	Wa	1510+200mm
最小直角通道宽度	1870+200mm	
锂电池形式	焊接式	
锂电池电压/容量/质量	24V/270Ah/230kg	

激光 SLAM 地面式自动叉车

SMF-MP10S



激光高度定制化

支架顶部增添导航激光雷达, 机身增加避障激光雷达。



完美避障

3D 避障相机, 制定路线, 工作过程中实现完美避障, 畅通无阻。



可靠防撞

加大机身底部的防撞条, 配合多种传感器的安全防护, 保证叉车作业过程中人员、货物和机器的安全。



栈板识别

通过栈板识别传感器, 精准叉取货物。

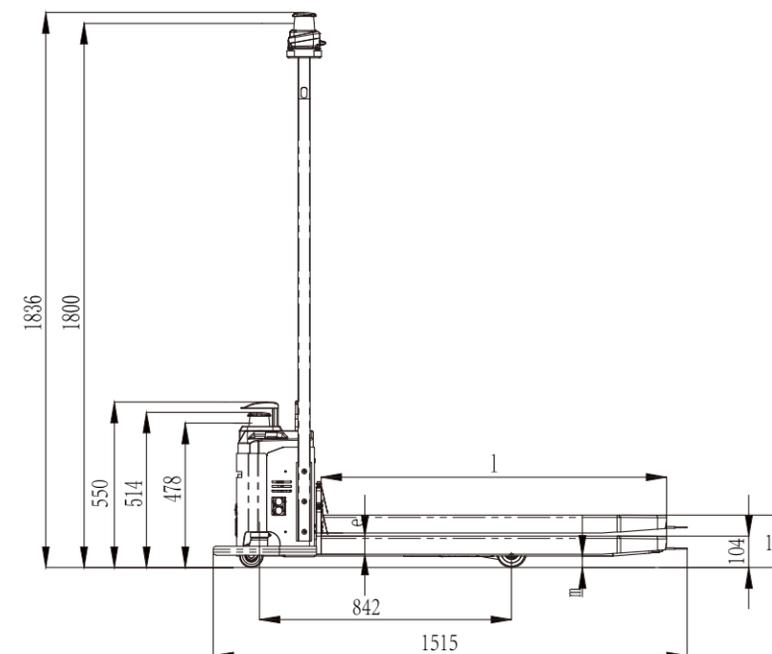


自主充电

支持自主充电, 充电运行过程中无需工作人员介入操作。



外形尺寸 (mm)



技术参数

参数仅供参考, 请以实际订货需求为准。

驱动形式	差速/轮式
长*宽*高	1585mm*885mm*1836mm
重量(含电池)	210kg
载荷中心距	600mm
轴距	842mm
最小转弯半径	1035mm
货叉尺寸(宽/厚/长)	186mm*60mm*1154mm
货叉升起最大高度	174mm
货叉下降最低高度	104mm(可选 84mm)
货叉宽度(外侧)	570mm
最小离地间隙	40mm
外壳颜色	蓝色+黑色
有线网络	RJ45 接口 * 1
无线网络	内置 Moxa AWK-1137C
容量	48V 35Ah
续航	≥ 8h
充电时间	0-80%:2h
充电方式	手动/自动(配合自动充电桩)
电池充放电循环次数	> 1000次
导航激光数量	1(西克 nanoScan3/倍加福 R2000-HD)

SEER 技术优势



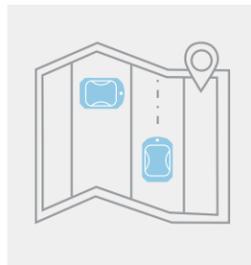
环境普适性

传统的移动机器人产品对使用环境要求比较严苛,在长廊、高动态等环境中,会出现定位丢失而引发不可预估的危险情况。SEER 在 SLAM 基础上结合多传感器,增强定位导航稳定性的同时,加入了对场景语义的理解,真正做到了自动化与智能化的完美融合。



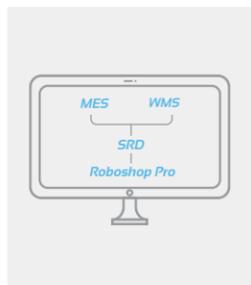
操作可视化

面对工厂现场需求的变更例如用户需调整目标位置或路线时,传统产品需专业工程师打开编辑器,即时编写代码、修改脚本。SEER 自主研发的一站式实施工具 Roboshop Pro,作为移动机器人一站式实施工具,从基础的地图构建,站点、路线及区域编辑,到机器人的自动标定、任务序列编辑都可通过 Roboshop Pro 快速实现,大大降低了工厂车间的实施成本。



多车一致性

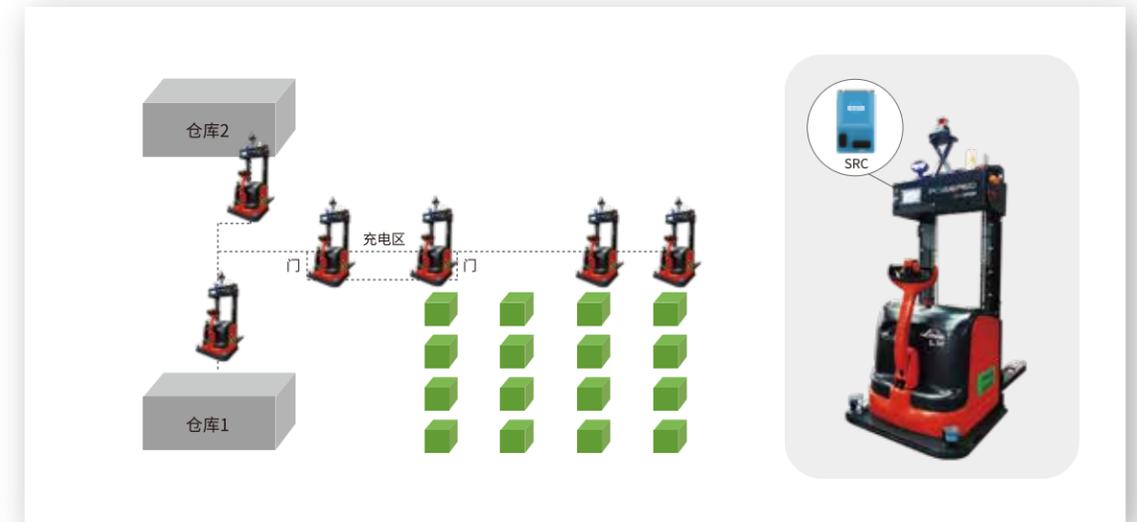
为有效提高产能,工厂需增加多台移动机器人,但由于移动机器人在生产装配过程中的细微差异,例如机械安装误差、零部件差异等,导致新增机器人共享已有的地图及运动参数时,会产生较大的运动误差。SEER 采用基于地图的多传感器系统辨识技术,对每个机器人的物理参数、运动性能、系统延时进行实时标定,即使多台移动机器人同时作业,也无需重复建图,保证了多车运动的一致性,大幅提高了现场实施效率。



调度通用性

现代化工厂通常需多类型、多数量移动机器人协同工作,如搬运机器人、复合机器人、自动叉车等,如缺少有效的调度系统,会出现效率低下、碰撞、死锁等一系列问题。SEER 提供的统一资源调度系统 SRD 可同时对上百台多类型的移动机器人统一调度,保证安全性的同时大幅度提高了作业效率;另外 SEER 软件系统对外提供简洁易用的 HTTP 接口,能与用户 MES、WMS 系统无缝对接,满足了工厂智能化的需求。

应用案例—汽车零部件加工车间物流自动化升级



客户课题及需求

江苏某外资企业,主要从事汽车防抱死制动系统,驾驶辅助系统的电控单元,传感器等电子产品及零部件研发与制造。随着公司快速发展,业务需求不断上升,用人需求加大。由于从仓库将物料发往生产车间,一般需要人力搬运,存在人工成本较高且效率低下的问题,并且与 MES 系统协同工作不紧密,急需提升车间自动化、智能化水平。

SEER 解决方案

根据客户车间情况,SEER 协助集成商通过基于 SRC 的激光 SLAM 搬运式自动叉车及一站式实施工具 Roboshop Pro 等在内的整套解决方案,帮助客户实现了仓库与加工车间的物流自动化。

该工厂主要有仓库和车间两个工作区域,当车间工作站需要上料时,通过产线上操作电脑的发料软件进行呼叫,由 MES 系统直接给基于 SRC 的激光 SLAM 搬运式自动叉车下达指令,自动叉车便会将仓库的物料运输至车间,并将车间的空料架运回仓库停车区,实现了仓库与车间的无人化运输闭环需求。

实施难点及对策

难点:

用于导航的激光传感器安装位置较高,对处于低位的障碍物难以检测。

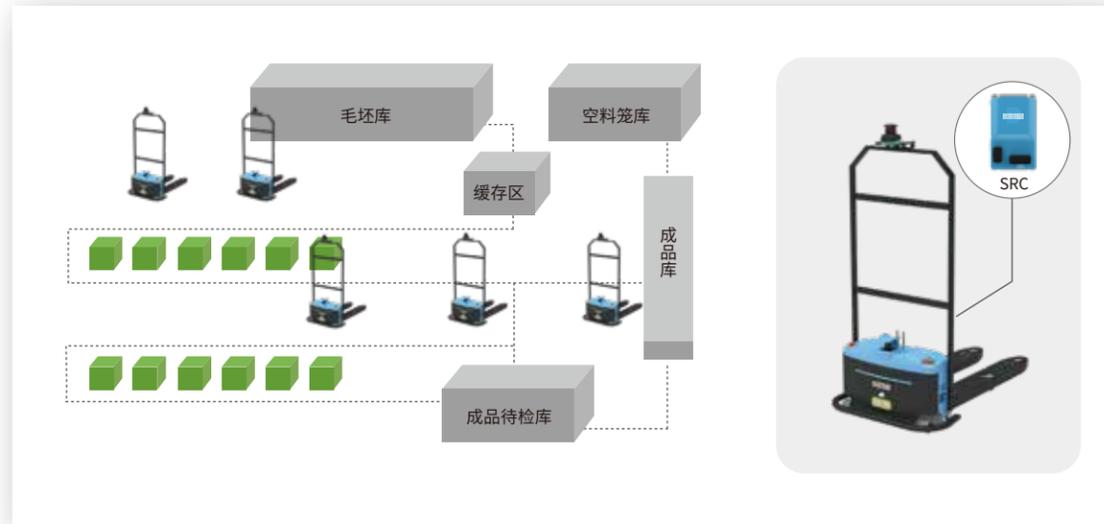
对策:

在低位添加额外的激光扫描器,通过多传感器进行安全防护,实现了自动叉车对整体环境障碍物的检测,保证自动叉车在执行工作任务时保证人员和货物的安全。

给客户带来的价值:

- (1) 用机器人取代人工搬运,解放了人力,大大降低了该企业的劳动力成本,同时减轻了车间人员管理成本;
- (2) 提高了仓库与车间的物流运输效率,进一步提升了企业生产效率;
- (3) 与 MES 系统有效连接,推动车间实现了自动化、智能化的目标。

应用案例—SEER 助力汽车零部件加工车间实现智能物流



客户课题及需求

该客户主要从事汽车铝合金精密压铸件的研发、生产及销售，拥有压铸行业先进、高效的设计理念，具备自主研发，精益化生产和管理能力。随着公司快速发展，传统的人力运输方式已经不能满足企业柔性化生产需求，亟需提升仓库与车间物流运输自动化与智能化水平。

SEER方案

根据现场车间情况，SEER 协助集成商通过基于 SRC 的激光 SLAM 地面式自动叉车、统一资源调度系统 SRD 及一站式实施工具 Roboshop Pro 等在内的整套解决方案，帮助客户实现了仓库与车间的智能化物流。用户现场主要有毛坯库、空料笼库、成品库、成品待检库和两个大型生产车间。首先需要将毛坯库的装满物料的料笼运输至产线；然后在产线区域将空料笼运回空料笼库，将加工好的成品运输至成品待检库；最后将检验通过的成品运输至成品库。在本次解决方案中，SEER 通过统一资源调度系统 SRD 与用户的 MES、WMS 系统无缝对接，实现业务需求获取并下发，调度系统指派基于 SRC 的激光 SLAM 地面式自动叉车完成运输任务，助力客户实现了车间与仓库的智能化物流。

实施难点及对策

难点：

现场空间狭窄，同时运行多台移动机器人容易引发碰撞、死锁等危险情况；
现场环境变化大，仓库库位与产线工位较多，四个仓库区域累计有92个库位，需要智能的调度系统与信息管理系统。

对策：

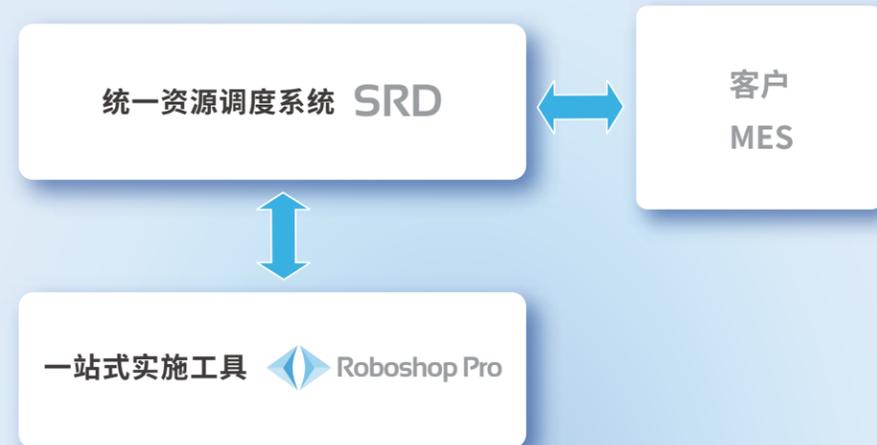
- (1) 本次方案采用外形小巧、高效灵活的基于SRC的激光 SLAM 地面式自动叉车保证运行顺畅；
- (2) 通过SEER 统一资源调度系统 SRD 的库位管理功能建立虚拟库位与现场工位进行匹配，并与现场 PLC 进行互动，从而实现安全高效的物流运输。

给客户带来的价值：

- (1) 用机器人替代人工搬运，降低人力成本的同时大幅度提高了物流运输效率；
- (2) 通过整套的智能物流解决方案，大大提升了物流运输信息化与智能化，有助于实现柔性制造。

产品全貌

软件



硬件

