

STON

金石机器人常州股份有限公司

江苏省常州市武进高新区新辉路7号
sale@stonrobot.com
0519-83600100



资料下载



业务在线咨询

华东分公司(常州) / 18912313527
华南分公司(东莞) / 18068596625
闽台分公司(福建) / 18052726623
湖北分公司(湖北) / 13627262917
京津冀分公司(天津) / 18222856237
海南分公司(海口) / 18101863001
川渝分公司(四川·重庆) / 13519504666
STON·ROBOT株式会社(日本东京) / 09016923998

Copyright © 2025 0901CN 金石机器人版权所有

2025

www.stonrobot.com



STON

金石机器人 (STON) 创立于2010年，是桁架机器人国家标准的制定者。独创的大功率分布式无柜控制系统和堆场机器人，使物流堆场无人化作业成为可能，解决了全世界人民的痛点问题。针对堆场存储分拣的自动化解决方案，目前国际上没有很好的解决方案金石机器人采用降维打击的思路，把最先进的技术进行封装把堆场机器人做成类似于家电的产品，将一片空地秒变立体仓库，在效率和成本上具有非常大的优势。

200+

员工

65%

研发工程师

300+

知识产权

50km+

累计轨道长度

60+

国家和地区服务运营能力

1000+

项目

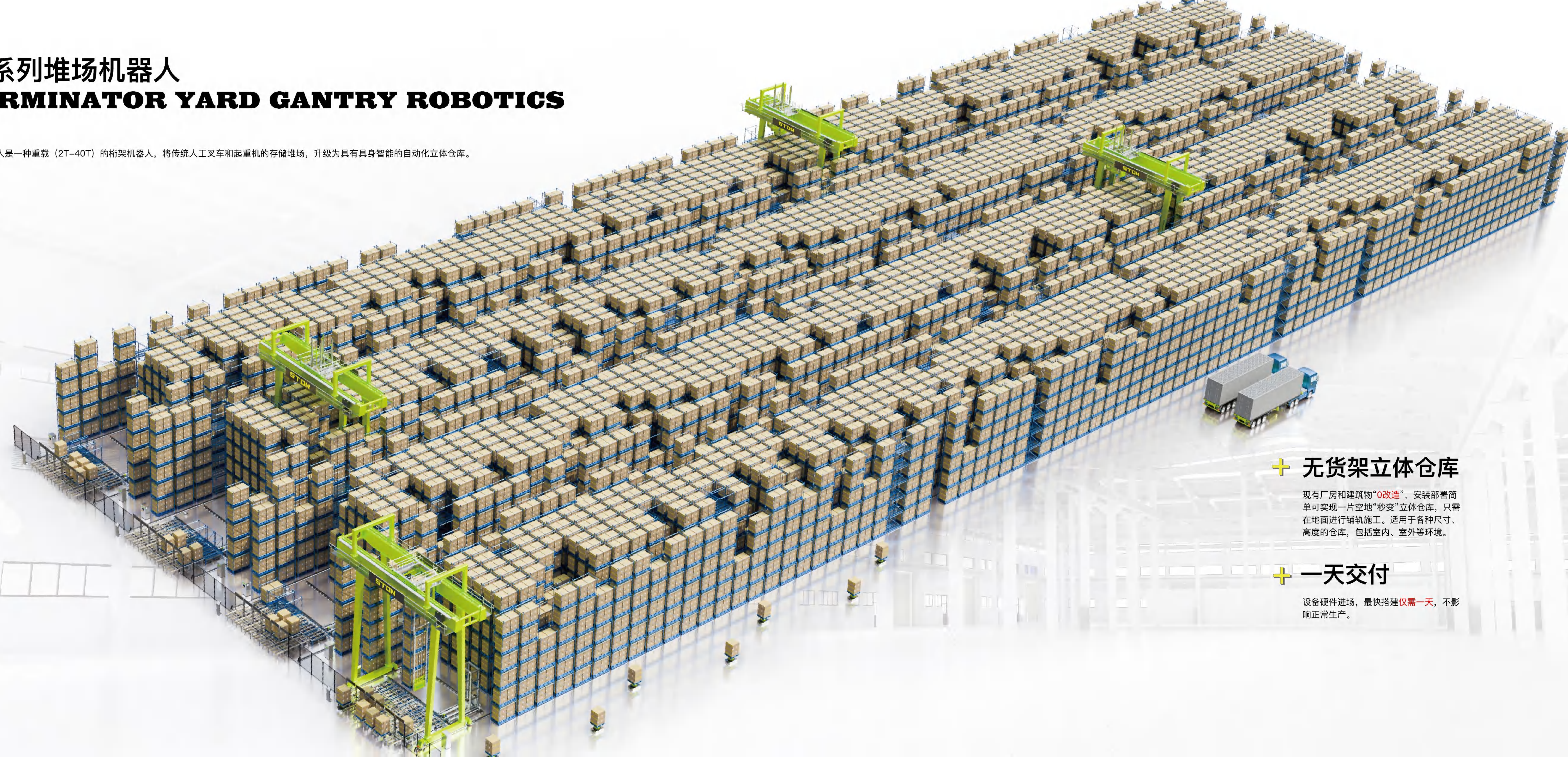
- 金石机器人是桁架机器人国家标准的制定者。
- 江苏省桁架机器人工程技术研究中心。
- 2012年和2022年两次获得江苏省首台套证书。
- 全球堆场机器人领域的领航者。

金石发展历程 Ston Development History



T系列堆场机器人 TERMINATOR YARD GANTRY ROBOTICS

堆场机器人是一种重载（2T-40T）的桁架机器人，将传统人工叉车和起重机的存储堆场，升级为具有具身智能的自动化立体仓库。



+ 无货架立体仓库

现有厂房和建筑物“0改造”，安装部署简单可实现一片空地“秒变”立体仓库，只需在地面进行铺轨施工。适用于各种尺寸、高度的仓库，包括室内、室外等环境。

+ 一天交付

设备硬件进场，最快搭建**仅需一天**，不影响正常生产。

+ 具身智能

无需人工**操作**、无需人工**调试**、无需人工**编程**、无需人工**维护**，自动感知环境，自主路径规划，自主优化库存。

+ “乐高”式柔性仓库

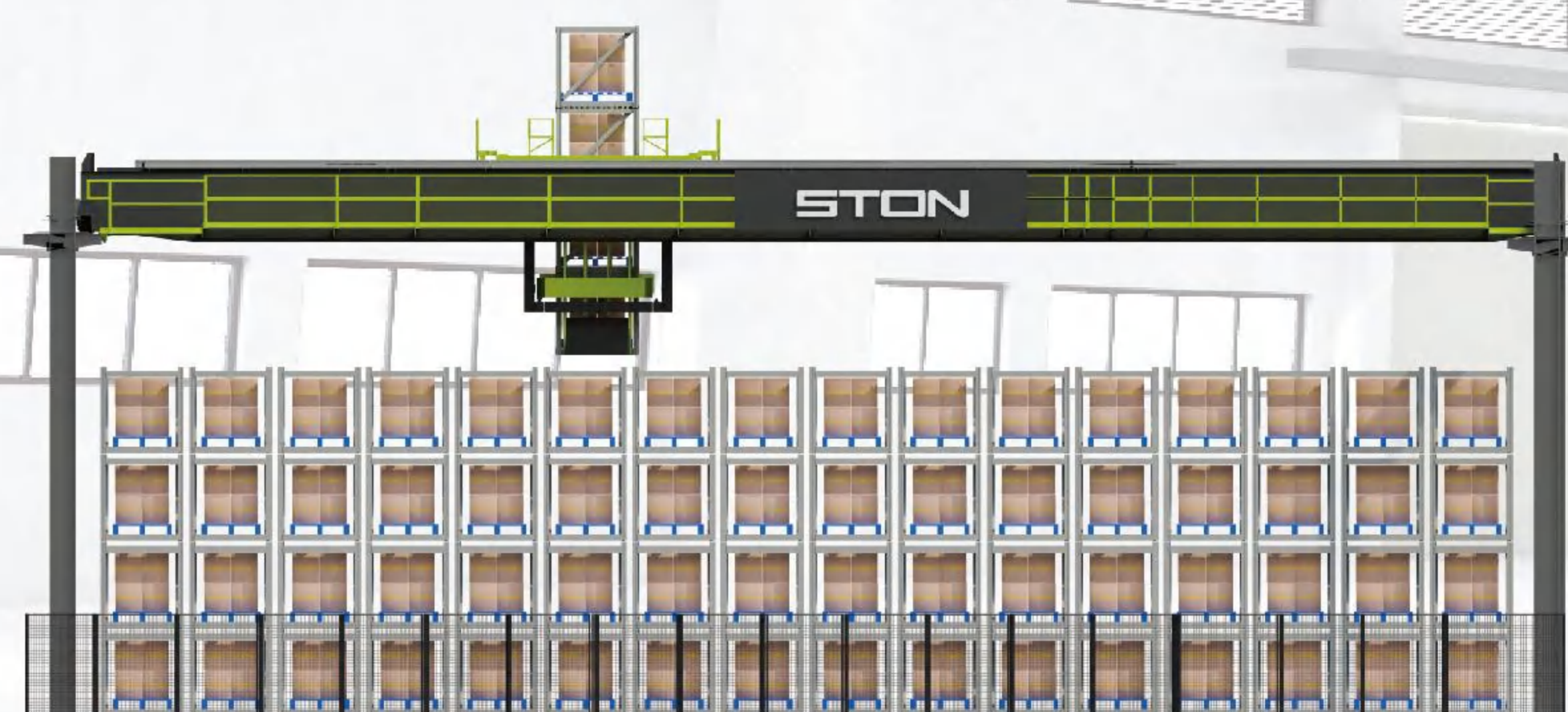
通过流动式货框，堆高堆密实现堆叠立体储存，可整垛抓取，轻松实现“**先进先出**”借助AI动态库位智能规划，最大化利用空间即可解决重型物料及多规格货物占地空间浪费问题，又可以实现货物“**整入整出**”搬运方式。

+ 快速故障恢复

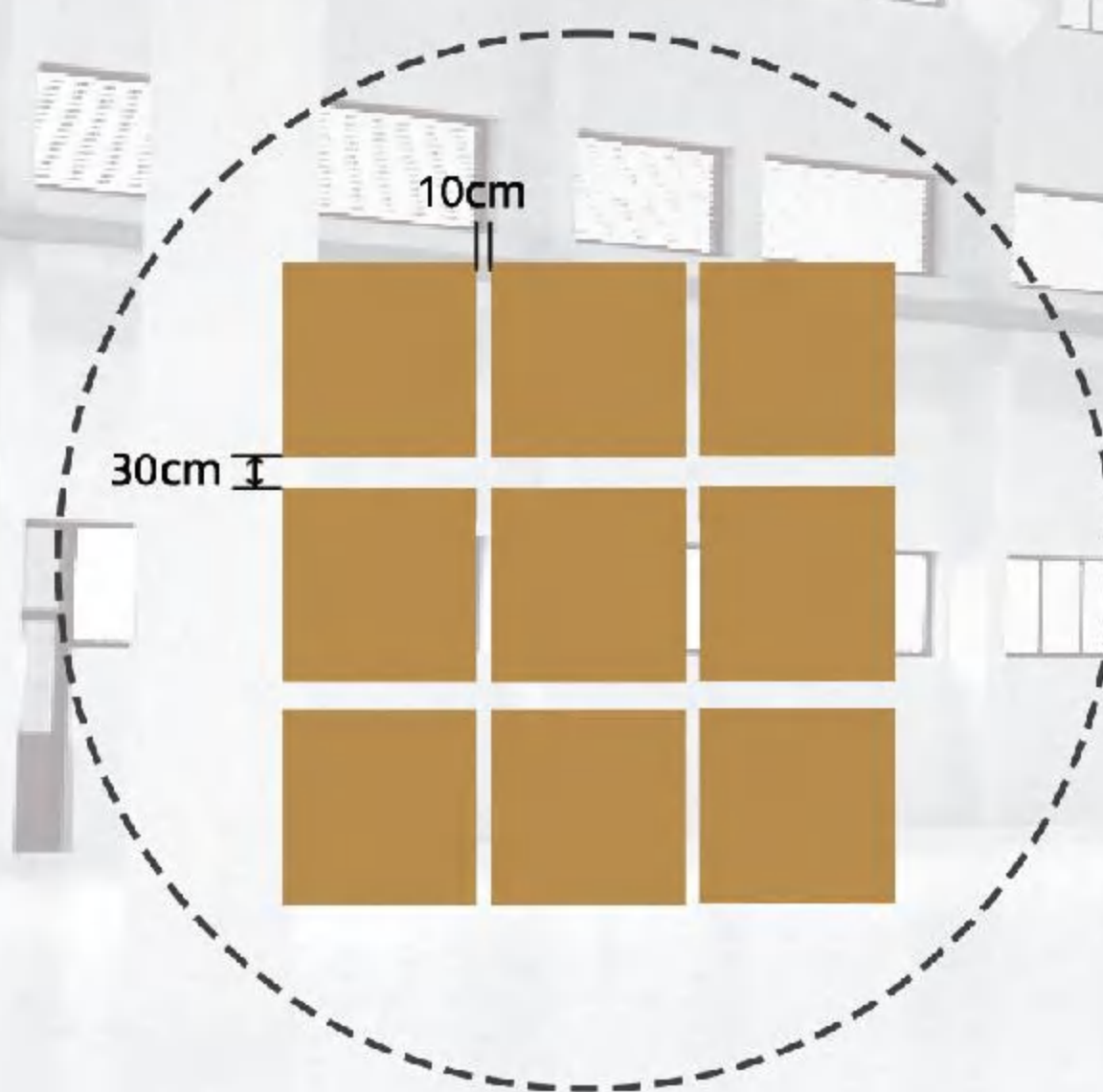
自研分布式无柜控制系统，可替代电气柜，降低电气故障概率和售后难度，且支持模块快换，修复**仅需5-20分钟**；即插即用像家电一样简单适用。

T800 /过顶式

最大跨度：36m
行走距离：200m+
最大负载：5t
手臂行程：5.0/6.4m
货物堆叠高度：4.8–6.2m
厂房高度：10–13m



● T800所有搬运在货物顶部



货框俯视图

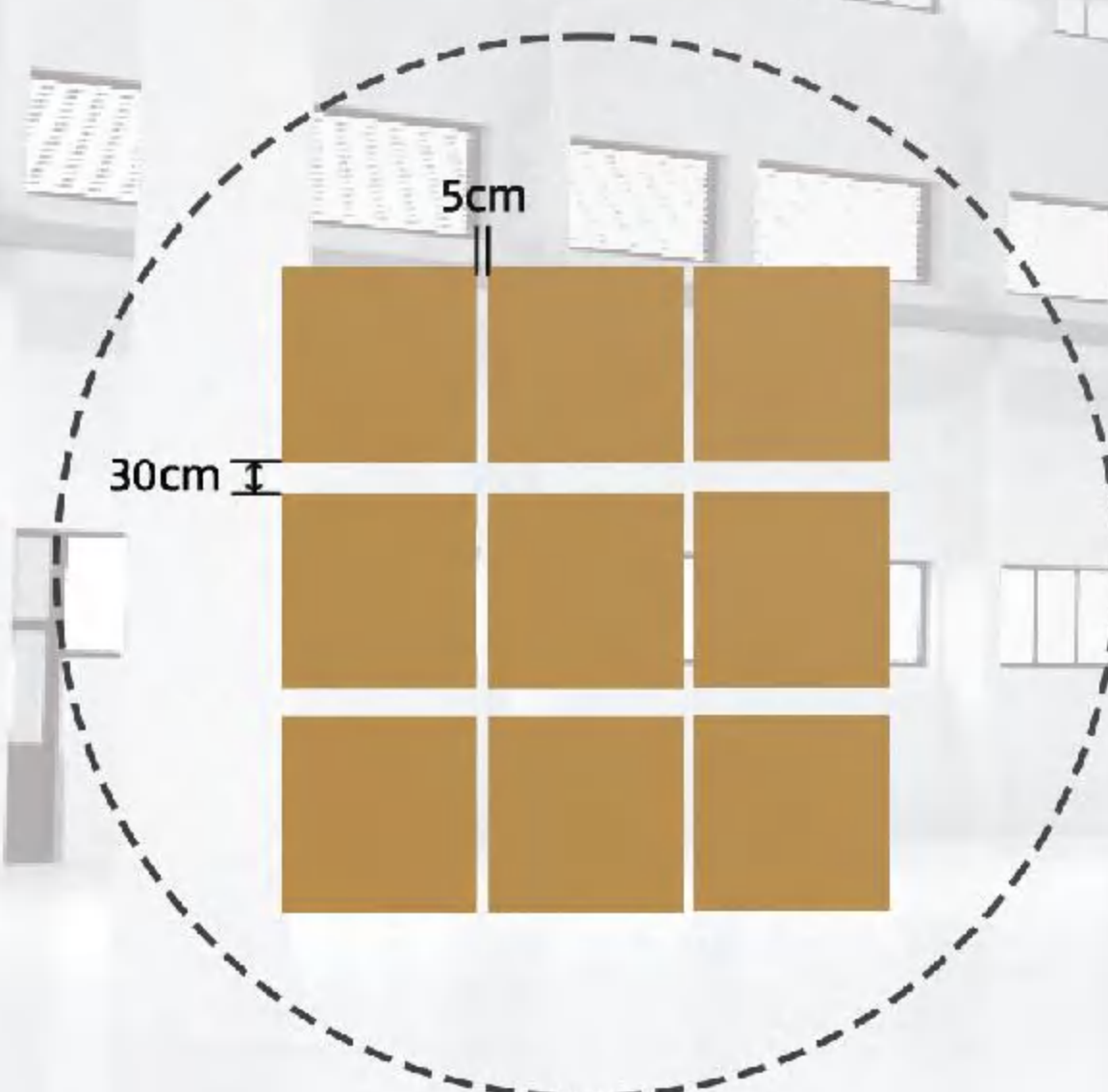
T800MD / 巷道式



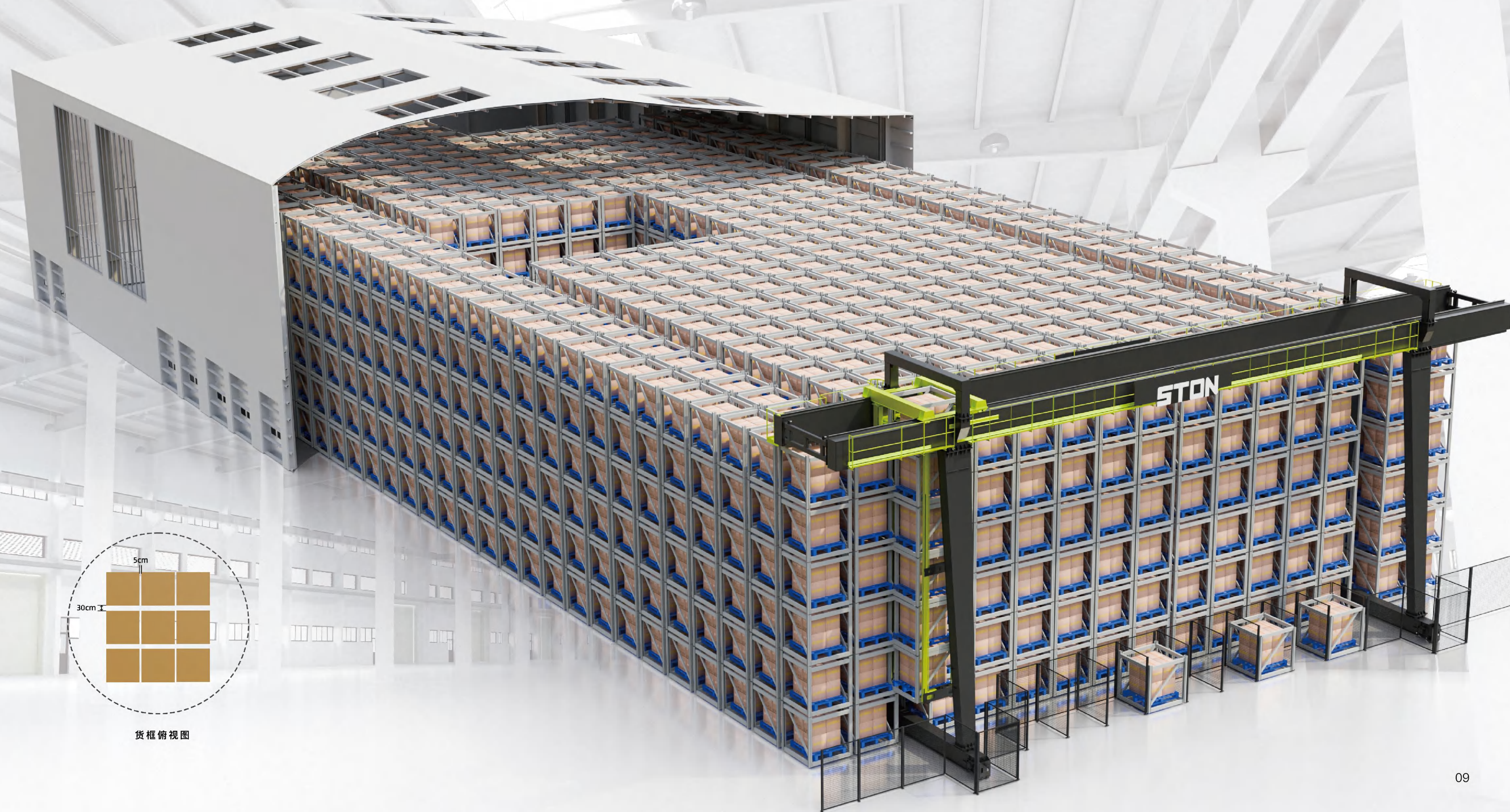
- 最大跨度：36m
- 行走距离：200m+
- 最大负载：8t
- 手臂行程：2.5/3.2m
- 货物堆叠高度：4.5–9m
- 厂房高度：8–12m



● 货物在巷道完成搬运



货框俯视图



T700 /单臂型



最大跨度：36m

行走距离：200m+

最大负载：10t

手臂行程：2.5/6.4m

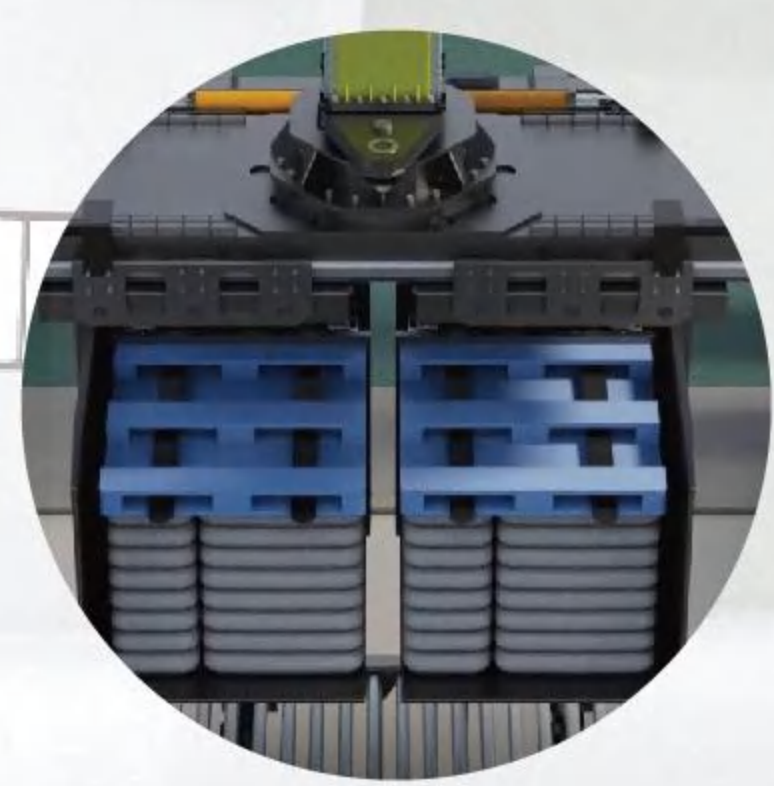
厂房高度：9-13m



吨包

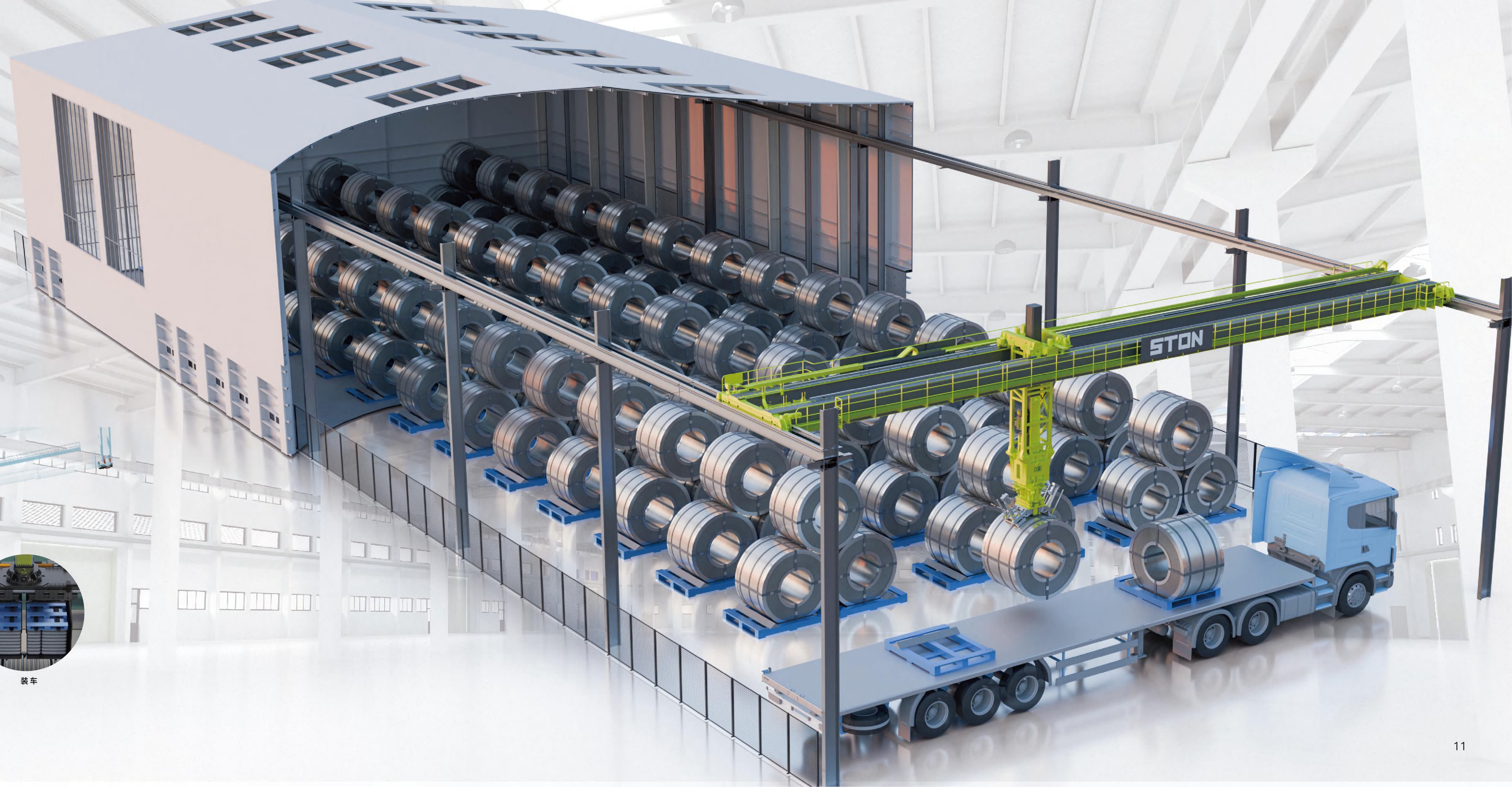


料框

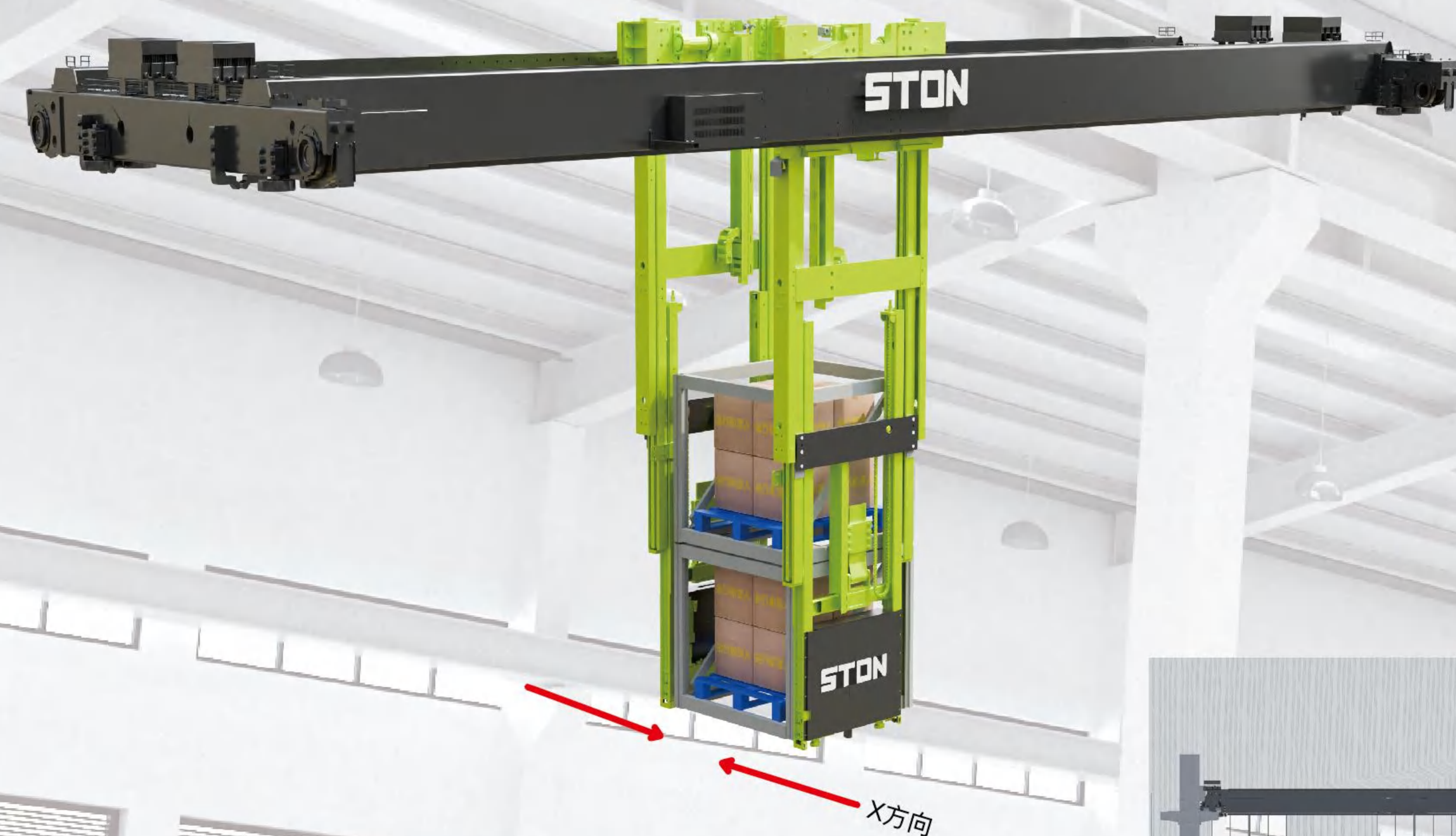


装车

选装手爪，适配多种场景



T5



最大跨度: $\leq 12\text{m}$
 行走距离: $200\text{m}+$
 最大负载: 2t
 手臂行程: 3.3m
 货物堆叠高度: $\leq 5\text{m}$
 厂房高度: $\leq 6\text{m}$



二楼
 可过顶/可巷道
 一楼



T6



最大跨度：12m
行走距离：200m+
最大负载：2t
手臂行程：3.3m
货物堆叠高度：5m
厂房高度：≤6m



二楼

可过顶/可巷道

一楼



装车机器人



M7 货叉式

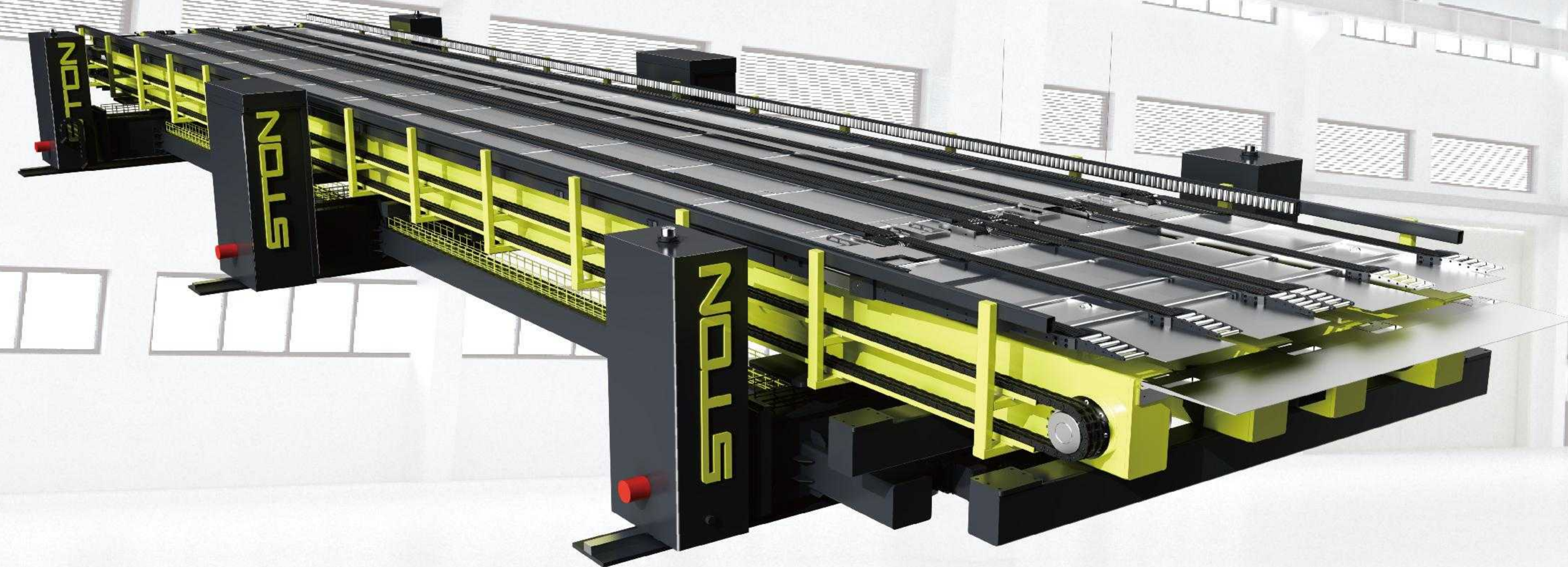
装车机器人

货叉速度：15m/min

货叉行程：13.5m

装车高度：1.2-1.6m

最大负载：35t



L7 链条式

装车机器人

行程：13.5m

装车高度：1.2-1.6m

最大负载：35t

输送速度：15m/min

伺服堆垛机

S1500

伺服堆垛机

高度：3-40m

负载：1520kg

水平速度：180m/min

提升速度：45-60m/min



T800 /过顶式

储能半成品库



案例视频

项目背景：

- 最大跨度：36m
- 堆叠层数：4.8-6.2m
- 负载：>1.2T
- 厂房高度：15m
- Z轴手臂行程：5.0-6.4m
- B轴抱夹：0.8-1.8m
- SKU：5000+
- 出入库：60次/h

使用前：

无明确分类存储规划，不同工序、规格的半成品混合堆放，入库、出库全凭人工操作，入库时无固定位置，无系统的库存管理手段，库存数量靠人工盘点，易出现漏盘、错盘，账实不符现象普遍。

- 库区原本是生产线，对地面没有做任何改造，生产线轨道依旧在，堆场机器人使用了原有的行车轨道。原地改造就地升级，对现有场地没有大拆大建，这种随时可搬迁，快速恢复产线的柔性仓库正是客户想要的，所以二期立库项目依旧采用此方案。



T800 / 巷道式

化工散袋成品库



案例视频

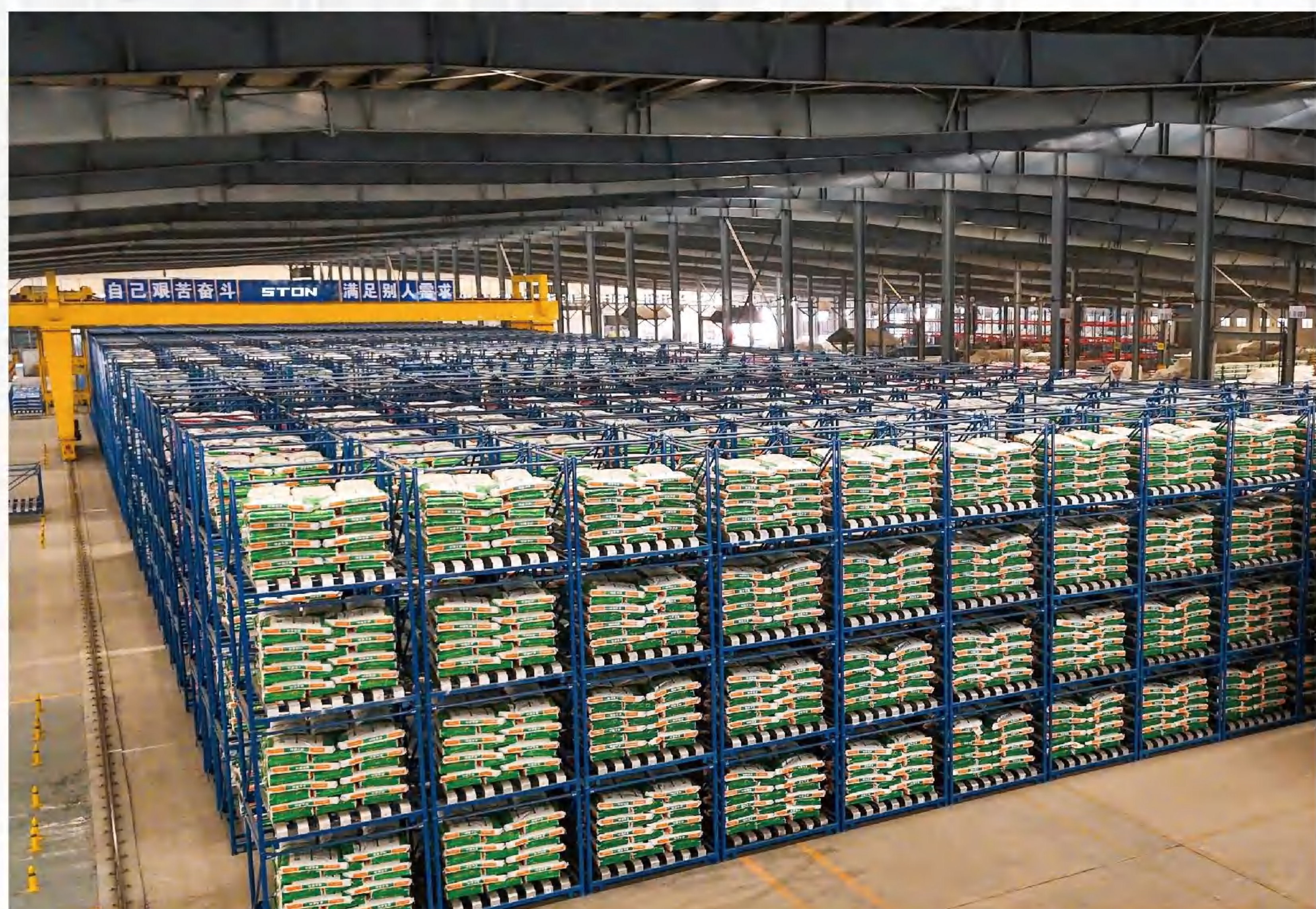
项目背景:

- SKU: 50+
- 出入库效率: 200框/h
- 厂房尺寸: 185.m*89m*10m
- 重复定位精度: ±5mm
- 堆叠高度: 6.5m
- 最大负载: 5t

使用前:

客户库存量大, 单托重量大, 运用叉车需预留通道, 入库多层码垛难度高。

- 化肥产品重量大、包装易破损、仓储环境要求高的特性, 通过无人化精准搬运与“货到人”拣选, 有效降低包装破损率, 减少粉尘泄漏和刺激性物质对人体的影响大幅改善作业环境。同时, 智能系统实现每一袋化肥的精准库位管理, 彻底解决找货难、盘点混乱、先进先出难以执行的核心痛点, 提升出入库效率。



T800 / 巷道式

化纤成品库



案例视频

项目背景:

- SKU: 10+
- 托盘规格: 1400*1300*130mm
- 料框规格: 1600*1850*1880mm
- 厂房尺寸: 107*25m*9m
- 最高效率: 36板/h
- 最大负载: 4T

使用前:

物料混乱摆放歪斜易散垛, 库存信息不清晰, 人工作业强度大物料查找不便。

- 库区原本是生产线, 对地面没有做任何改造, 生产线轨道依旧在, 堆场机器人使用了原有的行车轨道。采用无柜控制系统, 不需要PLC工程师, 只需要软件去远程操作, 一个月时间让客户用起来, 原地改造就地升级, 对现有场地没有大拆大建



T800 /过顶式

塑胶地板成品库



案例视频

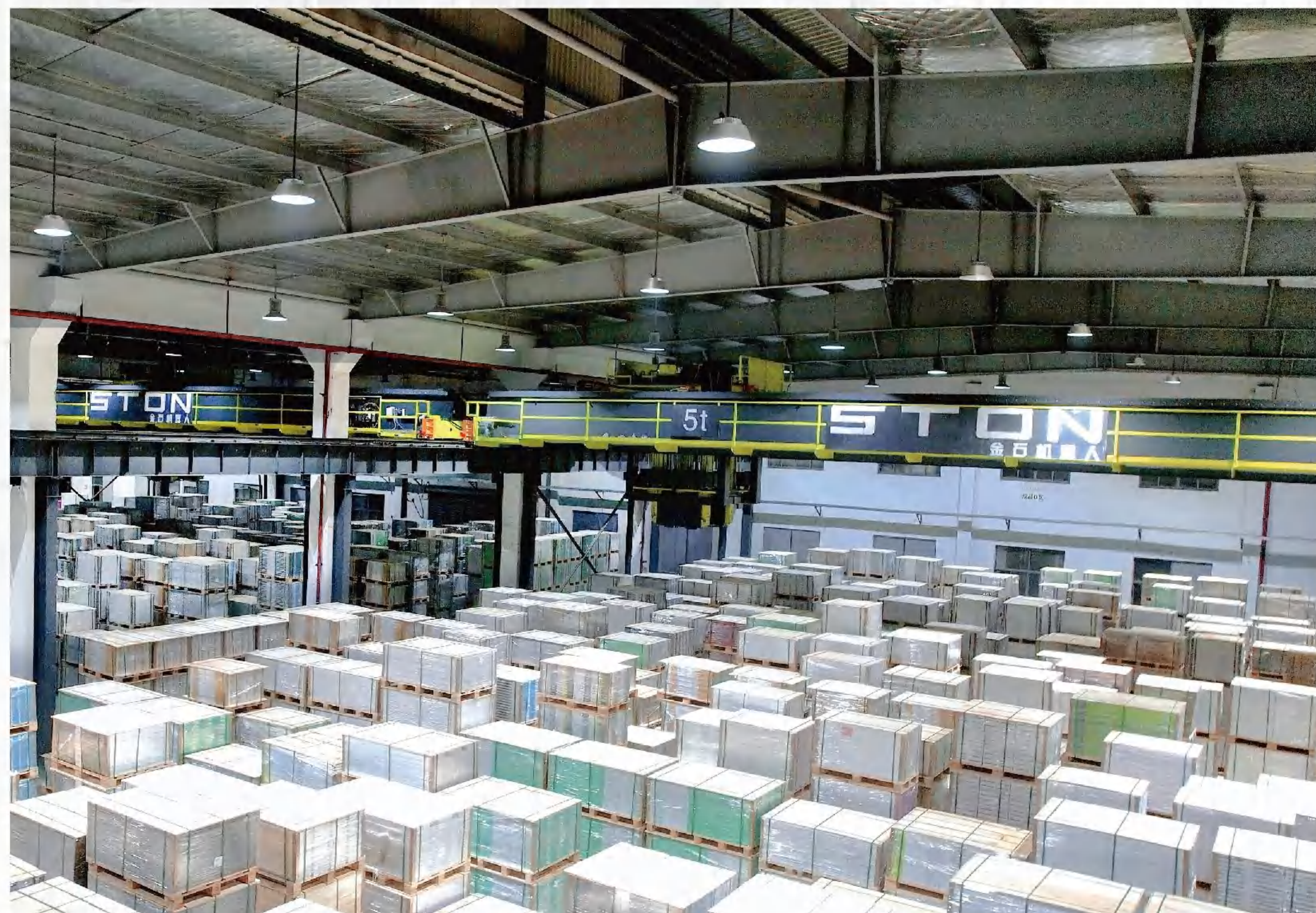
项目背景:

- SKU: 7000
- 堆叠层数: 5层
- 托盘种类: 160+
- 单次循环平均: 1.5min
- 平均每托重量: 1t
- 单托盘速度: 18秒/个

使用前:

客户现有3500m²仓库存储3000托产品，货物种类超过7000个，托盘种类160种。移库费时，找货困难，全靠人工搬运和管理，空间利用率低，存储量小，无法满足日益增长的订单需求。

- 地板行业存在着规格繁多、SKU众多、表面要求高等问题，传统立库人工搬运效率低，易造成磕碰、划痕，升级立库后，配有自适应柔性夹手，采用立体货架，精准搬运，原地改造就地升级，对现有场地没有大拆大建，这种随时可搬迁，快速恢复产线的柔性仓库正是客户想要的，出库入库时间大大缩短。



T800 /过顶式

轴承半成品库



案例视频

项目背景:

- SKU: 1200
- 堆叠层数: 5层
- 厂房尺寸: 17m*100m
- 单次循环平均: 1.5min
- 托盘尺寸: 1x0.8m
- 单托盘速度: 18秒/个
- 平均每托重量: 1t

使用前:

客户现有2000㎡仓库，存储1000框货物，空间利用率极低，入库杂乱无章导致找货至少30分钟以上，单框货物极重，入库多层码垛难度高。

- 零部件仓库存在着，品类规格繁多、精密件防锈难度大、周转效率滞后等问题，在升级后将浸油、沥干、仓储、搬运全流程无缝集成。当零件存储到达规定期限内，系统会自动下达指令，机器人搬运工件往返于浸油区、沥干区与储位之间，完成二次防锈，全程精准调度，确保工艺节拍，杜绝人工作业带来的油污、混乱与效率瓶颈。



T800 /过顶式

铝锭储拣仓库



案例视频

项目背景:

- 厂房尺寸: 30m*25m*5.68m
- 堆叠层数: 4层
- 负载: 5-40t
- 厂房高度: 5.68m
- SKU: 5+
- 出入库效率: 18次/h

使用前:

作业设备缺位, 搬运效率低下且加剧混乱, 通道管理失效, 安全与效率双重受影响, 区域规划缺失, 存储秩序混乱。

- 铝锭库存在着重量大, 现场人车混流, 极易发生碰撞、挤压等重大安全事故。传统库有“找货难、盘点难”等问题。升级立库后, 出入库时间大大缩短, 原地改造就地升级, 对现有场地没有大拆大建。



T800 /过顶式

家电VMI库



案例视频

项目背景:

- SKU: 15
- 托盘种类: 2
- 托盘尺寸: 1x1.2m/0.76x1.1m
- 平均每托重量:1.2t
- 堆叠层数: 3层
- 单次循环平均: 1.5min
- 单托盘速度: 30秒/个

使用前:

客户在全国各地家电行业有大量仓储管理的需求，产品单托重量600公斤以上，运用叉车需预留通道，入库多层码垛难度高，人工分拣费时费力。

- 家电仓库存在着多种类管理复杂，人工依赖大、库存可视化低等问题，升级后不受固定分区限制，自由在库区移动，拥有先进传感器技术和智能算法，快速识别不同类型家电产品，堆场机器人对于不同划分区的货物，抓取出入库，识别和分类各种不同类型尺寸的半成品。



T800 /过顶式

汽车零部件储拣库



案例视频

项目背景:

- 厂房尺寸: 68m*18.5*24m
- 货框尺寸: 800*1760mm
1200*1650mm
760*2100mm
- 出入库效率: 120框/h
- 最大负载: 3000kg
- SKU: 8

使用前:

无法实现先进先出, 全靠人工转运作业, 效率不高, 安全系数低, 排列不规整, 美观程度低。

- 汽车零部件行业有着SKU品类繁多、配送精度要求高、库存周转快速、质量追溯严格、线边协同要求高等问题, 升级立库后, 通过无人化精准搬运与“货到人”拣选彻底解决找货难、盘点混乱、先进先出难以执行的核心痛点, 提升出入库效率。



T800 /过顶式

型材原料库



案例视频

项目背景:

- SKU: 3000
- 堆叠层数: 7
- 厂房尺寸: 7m*9.6m
- 单次循环平均: 1.5 min
- 托盘尺寸: 1.2x2m
- 单托盘速度: 12.8 秒/个
- 负载: 5t

使用前:

客户板材和型材外形尺寸大, 品类多、零散出库需求多, 人工操作分拣困难, 出库效率: 10根/小时, 全靠人工搬运和管理, 费时费力。

- 型材存在长度超长、重量大、易弯曲变形等问题, 传统方式采用露天或库内平地堆放, 空间利用率极低, 升级立库后, 通过立式密集存储货架, 避免货物变形划伤, 出库入库时间大大缩短, 无缝对接生产, 轻松应对业务激增。



T800 /过顶式

大尺寸板材库



案例视频

项目背景:

- 尺寸: 25.5m*24m*9.2m
- SKU: 50+
- 托盘规格: 5900*2600*220mm
- 堆叠高度: 10层
- 5300*1300*220mm
- 负载: 5000kg
- 4100*2100*220mm

使用前:

客户产品外形尺寸大, 零散出库需求多, 人工操作分拣困难, 出入库全靠人工搬运费时费力。

- 大尺寸板材存在重、尺寸大而软、人工叉车搬运时存在费时费力, 压在最底下板材取出时需要花很大的人力和时间, 升级立库后, 板材出库入库时间大大缩短, 无缝对接生产, 轻松应对业务激增。



T5

门窗原材料库



案例视频

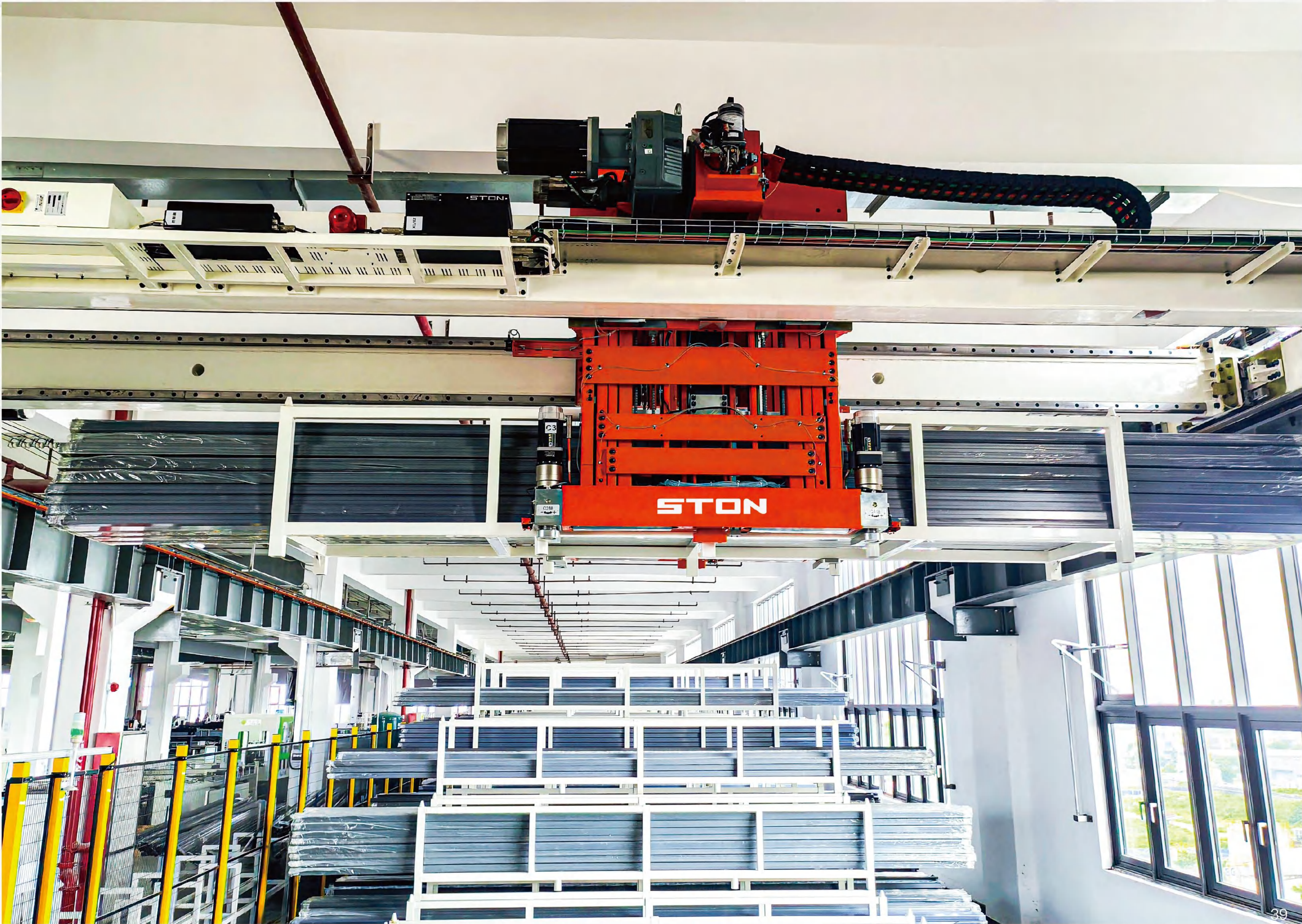
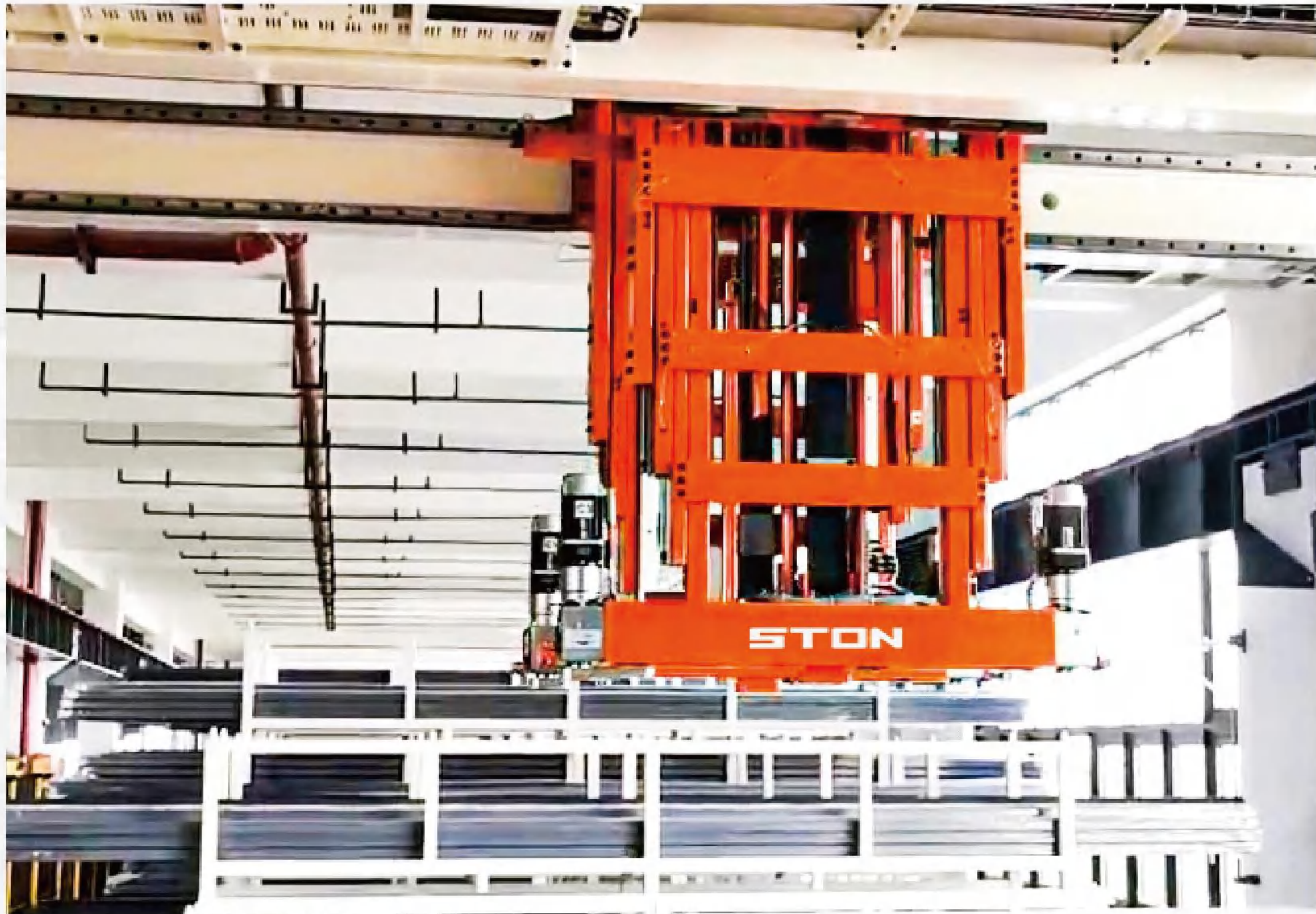
项目背景：

- 仓房尺寸：69.5*9.1*5.1m
- 堆叠层数：2.95m
- 仓房楼层：四楼
- 物料长度：6-12m
- SKU：100+
- 负载：1500kg

使用前：

客户板材和型材外形尺寸大，品类多、零散出库需求多，人工操作分拣困难，出库效率：10根/小时，全靠人工搬运和管理，费时费力。

- 门窗原材料库存在着材料规格繁杂、怕刮擦磕碰、人工搬运效率低、库存管理混乱等问题，升级立库后，通过立式密集存储货架，避免货物变形划伤，出库入库时间大大缩短，无缝对接生产，轻松应对业务激增。



T6

饲料原材料吨包发酵库



案例视频

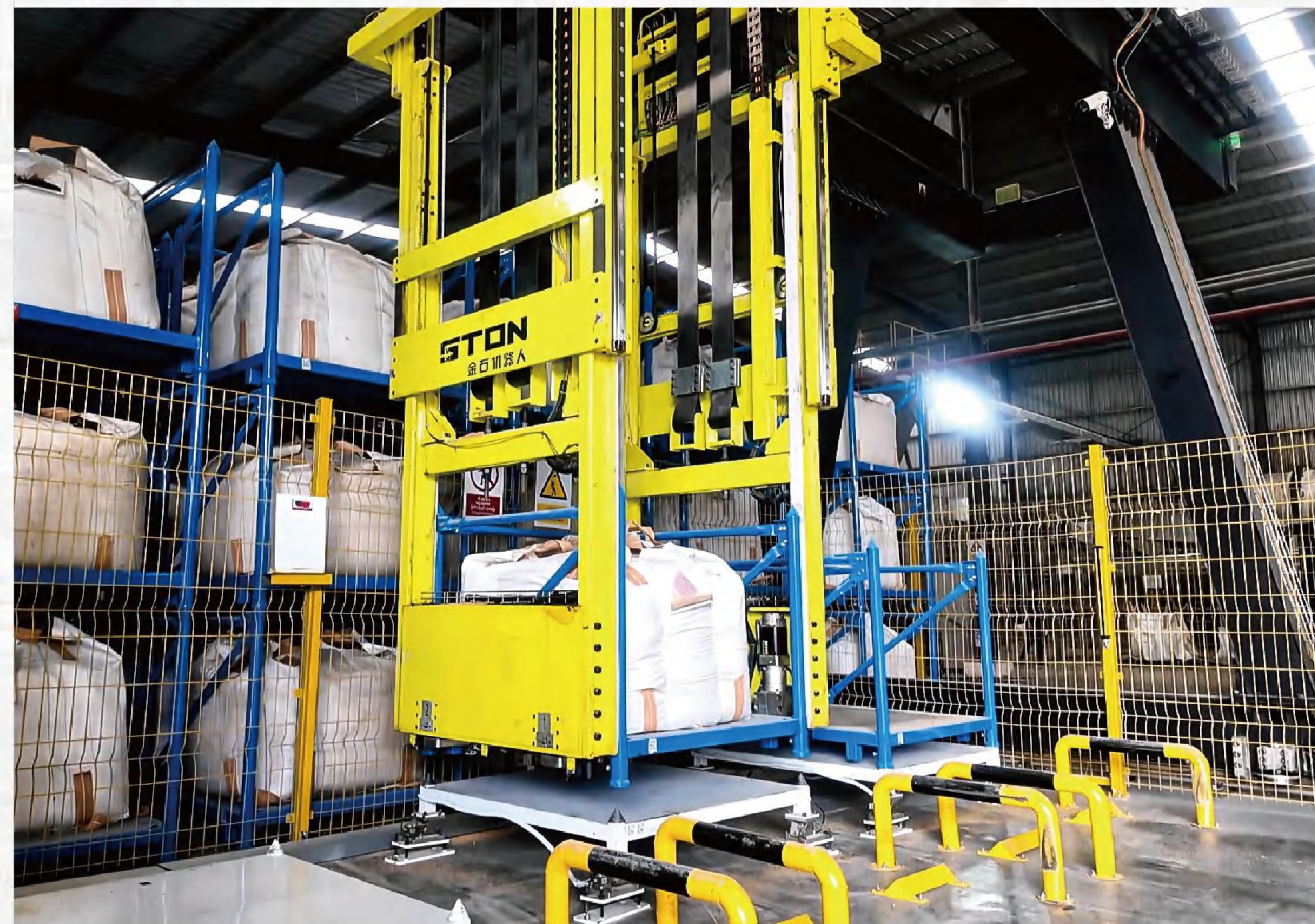
项目背景:

- 地点:泰国
- 最大负载:2t
- 厂房尺寸:L153*W12.5*H8m
- SKU:10+
- 堆叠高度:4m
- 厂房高度:8m
- 平均循环:15个/h

使用前:

客户地点在泰国, 厂房高8m, 最大堆叠高度4m, 产品单托重量大, 同时有大量的装车需求。仅靠叉车、人工无法满足日益增长的生产能力需求。

- 吨包发酵库, 存在重量大、环境湿热、堆放混乱、信息追溯缺失等问题, 升级后通过模块化重型货架, 实现吨包的立体叠放发酵, 整个空间利用到极致, 不需要人工叉车两个单独手爪, 可以自适应货框的载具尺寸, 兼容性更高, 机器人搭载耐腐蚀抓具, 高温高湿环境自适应系统, 保障了本质安全。



T6

周转箱密集库



案例视频

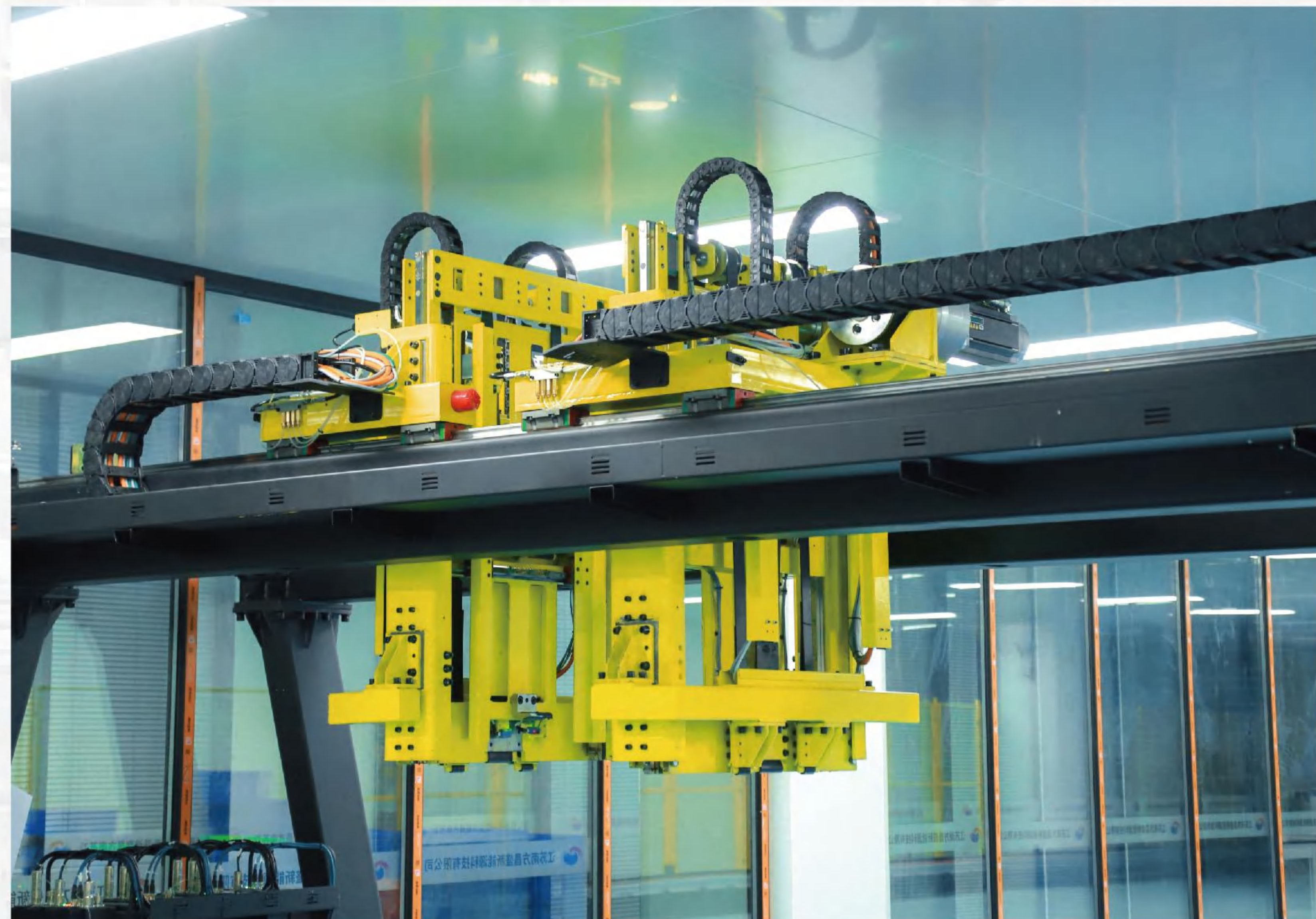
项目背景：

- 厂房尺寸：54m*8.7m*2.95m
- 堆叠层数：8/10层
- SKU：500+
- 循环平均：30~40次/小时
- 料框尺寸：615*423*200mm
460*260*160mm
- 负载：300kg

使用前：

本项目客户将新建仓库打造成高效的智能仓库，物料出入库的全流程数据化智能化管理，金石机器人根据自身产品优势和行业经验，整合自身的硬件优势和软件技术能力，设计了整套智能仓库的解决方案。

- 周转箱密集库存在着，箱内零部件种类繁多、空间浪费、找箱难、人工依赖高在升级后，可以高效的运输，各类材料确保生产线连续运转，项目厂房在二楼，打破了低矮厂房限制，通过高精度传感器和智能控制系统，减少人为操作带来的安全隐患。



T700 / 单臂型

吨包半自动装车



案例视频

项目背景：

- 吨袋物料重量：1t
- 装车速度：80包/小时
- 行走速度：90m/min
- 取放货速度：30m/min
- SKU：50

使用前：

客户的产品单托重量大，同时有大量的装车需求。仅靠叉车、人工无法满足日益增长的生产能力需求。

- 吨包存在着粉尘污染大、易板结变质、人工搬运强度高、拆垛找货困难、库存管理混乱等问题，升级立库后，配备自适应爪手，进行无人化精准搬运与智能倒垛作业解决找货难、盘点混乱、先进先出无法执行的核心痛点。



T700 / 单臂型

吨包全自动装车



案例视频

项目背景：

- 吨包物料重量：1t
- 装车速度：80包/小时
- 行走速度：90m/min
- SKU：60
- 吨包尺寸：1100x1100x1150mm（不含吊带）/1800mm（含吊带）

使用前：

客户的产品单托重量大，同时有大量的装车需求。仅靠叉车、人工无法满足日益增长的生产能力需求。

- 吨包全自动装车，货物码的整齐，使用机械化代替人工，桁架式装车机器人一次性可以装两吨，装满一车仅需15分钟，能装平板车、低栏车、高栏车，大大提升了库存效率。



T700 / 单臂型

耐火砖储装库



案例视频

项目背景：

- SKU: 4600
- 堆叠层数: 4层
- 厂房每跨尺寸: 18*120m*11m
- 单次循环平均: 40min
- 平均每托重量: 1.5t
- 托盘速度: 90秒/个
- 托盘尺寸: 1220*700*850/1070*820*850/920*920*850
920*830*850/920*740*850/850*820*850

使用前：

产品库存量大，单托1.5T，运用叉车需预留通道，入库多层码垛难度高，出库找货费时费力。

- 耐火砖仓库存在重量大、搬运易损、规格繁杂、sku众多等问题，传统立库不同批次型号砖混放，先进先出无法执行，升级立库后，耐火砖出库入库时间大大缩短，无缝对接生产轻松应对业务激增。



T700 / 单臂型

管材半成品库

[案例视频](#)

项目背景:

- 仓库尺寸: 36*18*10m
- 托盘规格: 1050*950*600mm
- 1800*1250*850mm
- SKU: 50+
- 单次循环平均: 3min
- 料框重量: 5t

使用前:

客户产品外形尺寸大, 零散出库需求多, 人工操作分拣困难, 出入库全靠人工搬运, 费时费力。

- 管材板成品库, 存在着长度超长、重量大、规格繁杂、怕磕碰、仓库面积占用大等问题, 传统立库人工搬运效率低, 易造成磕碰、划痕, 升级立库后, 配有自适应柔性爪手, 采用立体货架, 精准搬运, 原地改造就地升级, 对现有场地没有大拆大建, 这种随时可搬迁, 快速恢复产线的柔性仓库正是客户想要的, 出入库时间大大缩短。



T700 / 单臂型

钢卷成品库



案例视频

项目背景：

- SKU：10+
- 堆叠层数：5层
- 钢卷规格≤600mm
- 循环平均：2.2分钟/个
- 负载：6t
- 出入库平均值：300吨/天

使用前：

本项目为客户打造光伏支架生产车间智能起重设备，采用智能库区管理、精准定位、自动控制、视频监控、安全管控、设备在线监测等技术对原材料库及成品库的2台智能起重设备进行智能化设计。实现库区起重设备智能化运行及集中智能管控，以提高智能化、信息化水平及提升生产效率。

- 钢卷行业，单个钢卷重量可达数十吨，易发生坠落、滚动、造成人工作业风险，传统仓库有找卷难、仓库占地面积巨大，空间利用率板低等问题，升级后，钢卷出入库时间大大缩短，保障了人工安全生存问题！



T700 / 单臂型

钢帘线工字轮成品库



案例视频

项目背景:

- 供料速度: 2-5托/分钟
- 厂房尺寸: L4200*W7300*H4600
- 托盘种类: 3种
- 储存量≥10托
- 平均节拍: 1件/分钟
- SKU: 20+

使用前:

由于工字轮产品规格多, 人工分拣费时费力, 非常不方便。

- 工字轮线边库存在搬运换料时停机时间长, 工字轮型号种类多占地面积大, 先进先出无法执行, 升级立库后, 采用立体货架紧凑式布局, 出库入库时间大大缩短提升了产线效率。



T700 / 单臂型

钢板储拣库



案例视频

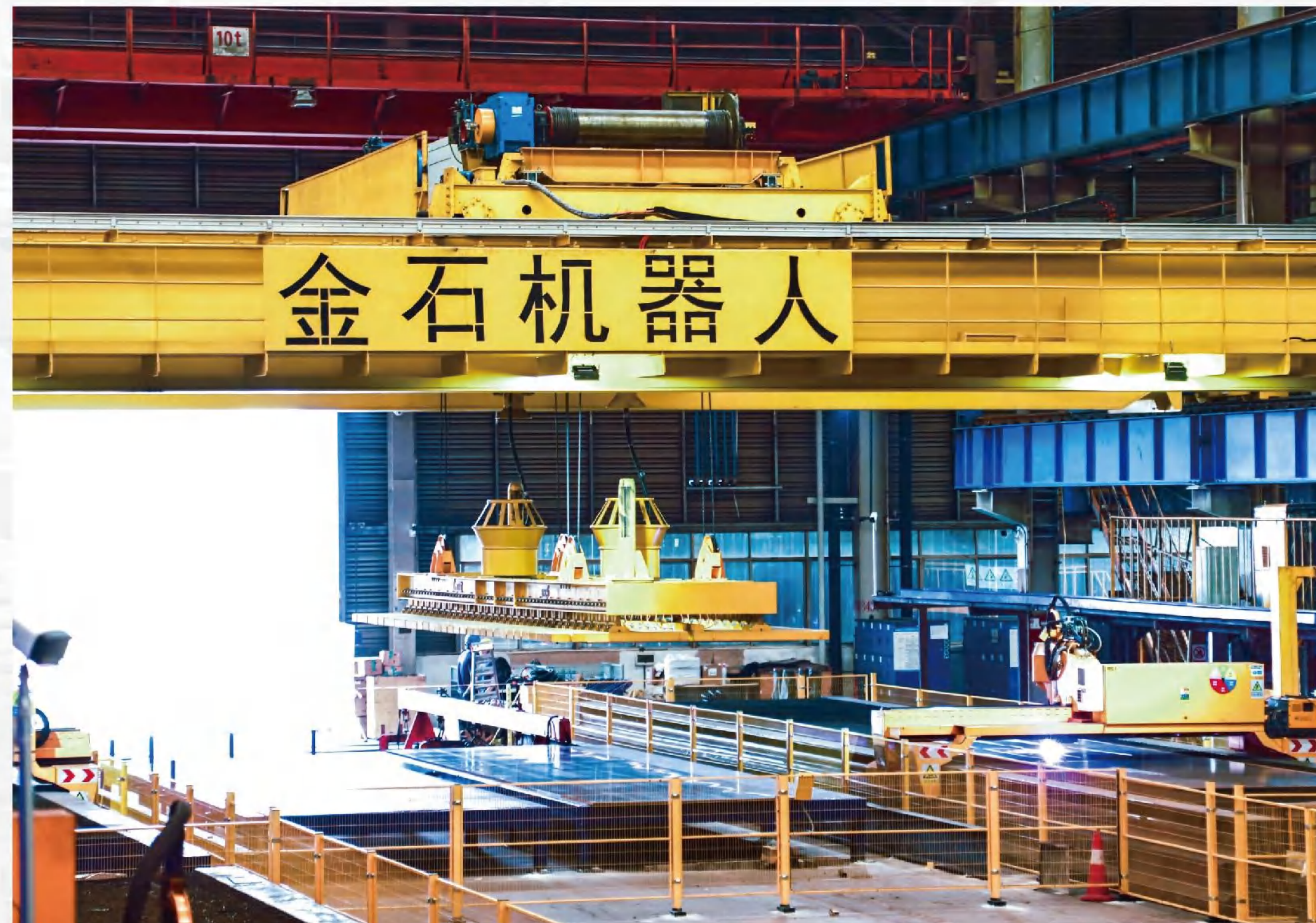
项目背景:

- 钢板材质: Q235、16Mn、Q490
- SKU:10+
- 钢板最大长度: 10m
- 钢板最小长度: 3m
- 钢板最大重量: 10t
- 厂房尺寸: 104*24*10.5m

使用前:

本产线主要用于结构件板料零件的切割下料服务,负责8台切割机的原材料整板上料和零件整板卸料运输等功能。实现上板、切割、下料、坡口、分拣、校平等工序的自动化控制,同时实现切割机不间断切割及远程对切割信息的动态监控,并具备接入公司MES管理系统条件。

- 钢板行业存在单板的重量大、表面易划伤、规格种类多、仓储面积占用大、人工作业安全风险高等问题,升级立库后,采用立体货架,精准搬运,钢板出库入库时间大大缩短,提升了厂房空间效率。



T700 / 单臂型

电缆成品库



案例视频

项目背景:

- SKU: 11
- 堆叠层数: 3~5层
- 托盘种类: 11
- 单次循环平均: 1.2 min
- 托盘尺寸: 直径0.5m~1.2m
- 仓储容量: 4400
- 平均每托重量: 1.5t

使用前:

客户有大量电缆卷物资的仓储管理需求，而传统电缆卷堆放只可大面积平铺，占地面积大，货物重，人工出入库费时费力，作业危险系数高。

- 电缆、钢卷等不需要室内存放的产品，可以在户外采用铺地轨的方式，实现高密度立体存储，不单单解决电缆、钢卷等只能平铺一层且占地面积大的问题，更提高库存管理效率问题，自主研发的无柜控制系统支持IP67防水、防尘，不受天气和环境的限制。



L7

钢帘线成品装车



案例视频

项目背景：

- 最大负载：40000kg
- 速度：12-15m/min
- 设备总长：16.5m
- 效率：70托/h
- 装车链板宽度：2.3m
- 重复精度：±5mm

使用前：

装车要求密集，单托货物重，全靠人工转运作业，效率不高，排列不规整。

- 金属制品存在产品规格差异大、重量跨度广、表面防护要求高、出入库效率低下、库存管理困难等问题，传统立库找货难，先进先出无法执行，升级后，L7链条装车机器人适配多种车型，多种货物形式，人工装车需要2-3小时，自动装车最快5分钟即可完成。



M7

新能源组件装车



案例视频

项目背景：

- 最大负载：48t
- 升降速度：12mm/s²
- 装车行程：13.5m
- 装车功率：60kw
- 货叉速度：15m/min

使用前：

发货量大，全靠人工转运作业，效率不高，安全系数低，排列不规整，美观程度低。

- M7货叉式装车机器人专为川字托盘设计，全伺服自动高度调节，无需人工。它通过链条驱动货叉，实现平台的推货功能。也可直接链接到生产线上，实现全自动装车卸车。



L7

装车行业



案例视频

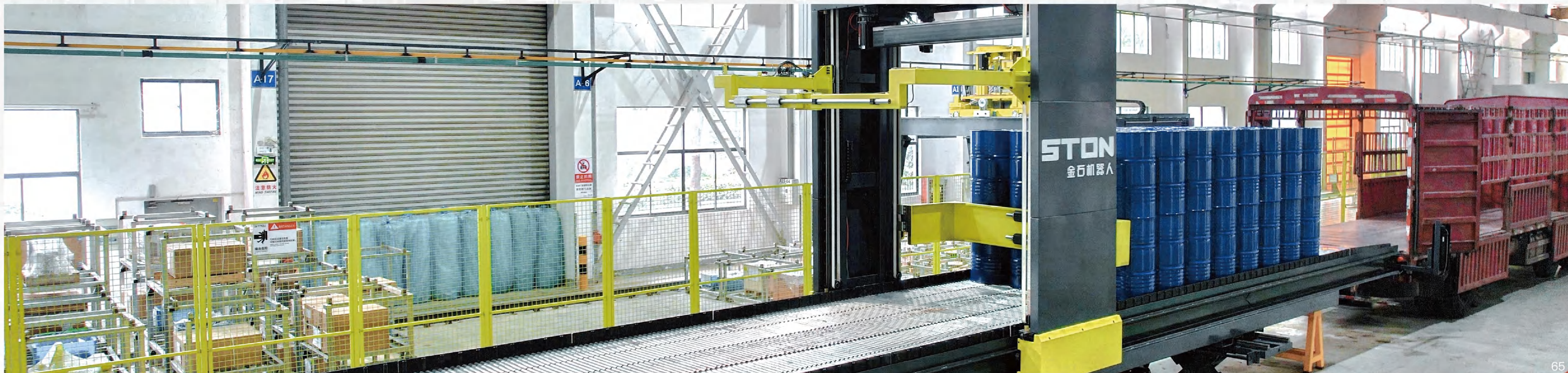
项目背景：

- 最大负载：30t
- 输送速度：15m/min
- 输送加速度：0.2m/s²
- 行程：13.5m
- 升降行程：500mm
- 平移行程：500mm

使用前：

金石机器人研制的装车机器人借助四向变形和大负载推货能力解决了货物的快速出库。首先平台通过整体升降和链板角度调整，自动适应货箱与集装箱的高度和角度，然后将货物放在链板上，最后通过推板驱动将货物送到卡车或者集装箱里，完全取代人工搬运提高了出货的效率，解决车等货现象。可广泛应用于制造业、快消品、化工、建筑、物流、原材料和能源等行业。

- 装车行业存在着，装车效率低下、人力成本高昂、货物破损率高、车辆等待时间长、现场管理混乱等问题，升级立库后，可适配多种车型，多种货物形式，人工装车需要2-3小时，自动装车最快5分钟即可完成，提升了产线效率。



S1500

刹车盘齿轮齿条伺服 立体仓库



案例视频

项目背景:

- 厂房尺寸: 60m*36.6m
- 堆叠层数: 11层
- SKU: 20+
- 单次循环平均: 1.5min
- 托盘尺寸: 1050*1050*665
- 平均每托盘重量: 1.5t
- 仓储容量: 6500
- 托盘种类: 6

使用前:

单框货物极重, 入库杂乱无章导致找货至少半小时以上, 入库多层码垛难度高, 空间利用率极低。

- 刹车盘伺服立体库存在着, 单件重量大、表面防锈要求高、规格型号繁杂、人工搬运效率低、质量追溯要求严格等问题, 升级立库后, 比传统立库增加两层库位和自动化作业, 系统来提高存储容量, 充分利用垂直空间, 同样面积的仓库可以存放更多的货物。



S1500

汽车外饰件齿轮齿条伺服立体仓库



案例视频

项目背景:

- 厂房尺寸: 30.3*14.5*15.5m
- 托盘尺寸: 2200*2300*2350mm
- 出入库效率: 72框/h
- 仓储容量: 568托
- SKU: 5+
- 堆叠层数: 5层
- 平均每托盘重量: 5t
- 高度: 15m

使用前:

由于外饰件易变形、刮擦、磕碰,传统立库入库靠人工搬运,重型件需多人协作,金石根据自身产品优势和行业经验,整合自身的硬件和软件技术能力,设计了整套立体仓库的解决方案。

- 汽车行业存在着体积大、形状不规则、表面要求高等问题,传统立库人工搬运效率低,易造成磕碰、划痕。升级立库后,配有自适应柔性爪手,采用立体货架,精准搬运货物,出库入库时间大大缩短,提升了厂房空间效率。

