产　品　介　绍

浆板包 · 成件货无人化吊装属具

MTDJ 型

气动自脱勾吊具

自动回转定向 + 气动自动脱钩 + 自带气源电源

上吊下卸，人不上垛

技　术　档　案

产品型号	**MTDJ** （配第三代自动回转定位塔盘）
适用货物	浆板包及钢带捆扎成件货
配套设备	门座式起重机 / 岸桥 / 龙门吊 / 桥式起重机
技术状态	已获国家发明专利 **1** 项、实用新型专利 **1** 项
文件版本	**V1.0　2026** 年 **10** 月

本文件为产品技术介绍，供货参数以合同技术协议及随机《使用说明书》为准

产品速览 • AT A GLANCE	
核心能力	空中自动回转定向 ＋ 遥控气动脱钩，从起吊到卸载全程无人跟随
承载能力	气动自脱勾单钩吊装荷载可达 3 t；回转塔盘最大负载 30 t
定位精度	±5°，抓包/卸包角度记录一次、后续一键复现
自持能源	40 L 高压储气瓶 ＋ 24 V 聚能电池；充气 ≤30 min，满足一个台班
安全特性	钩体机械自锁，起吊受力状态下误触遥控也不会开钩
知识产权	发明专利 1 项 ＋ 实用新型专利 2 项，覆盖抓包卸包机构、专用夹具与自持供气系统

目录

一、产品概述.....1
二、被替代的那个动作.....2
三、系统构成.....3
四、工作原理.....4
（一）回转定向：让货自己转正.....4
（二）气动脱钩：一次指令，钩舌让开.....4
（三）自锁：误触也开不了钩.....4
（四）能源自持：不接一根管、不拉一根线.....5
五、核心优势.....5
六、技术参数.....6
（一）自动回转定位塔盘.....6
（二）气动自脱勾吊架.....6
七、适用场景.....7
八、作业流程.....8
九、充气与能源管理.....9
十、安装、调试与维护.....11
十一、安全须知.....12
十二、知识产权.....12
（一）发明专利：联动式无动力自动抓包卸包吊架.....13
（二）实用新型：用于自动脱钩吊具的供气系统.....13
十三、选型与服务.....14

一、产品概述

上吊下卸，人不上垛。MTDJ 型气动自脱勾吊具是一套集「自动回转定向 ＋ 气动自动脱钩 ＋ 自带气源电源」于一体的专用吊装属具。它挂装在门座式起重机、岸边集装箱起重机、龙门吊、桥式起重机、堆场轮胎吊等通用起重机械的吊钩下方，配多点吊链兜吊浆板包等成件捆扎货物，实现**起吊—转运—落位—脱钩**全过程无人跟随作业。

设备由上部**自动回转定位塔盘**与下部**气动自脱勾吊架总成**两部分组成：塔盘负责「把货摆正」，吊架负责「把钩摘掉」。二者合起来，解决的正是件杂货吊装里最原始、也最危险的一个动作——人爬到货垛上、钻进吊索之间，用手去摘钩。

吊具自带 4 瓶 40 L 高压储气瓶与 24 V 聚能电池，户外电源，不依赖码头或仓库的固定气源、电源，因此在没有管线设施的流动作业点、驳船甲板、货运车厢顶部同样可以直接投入使用。

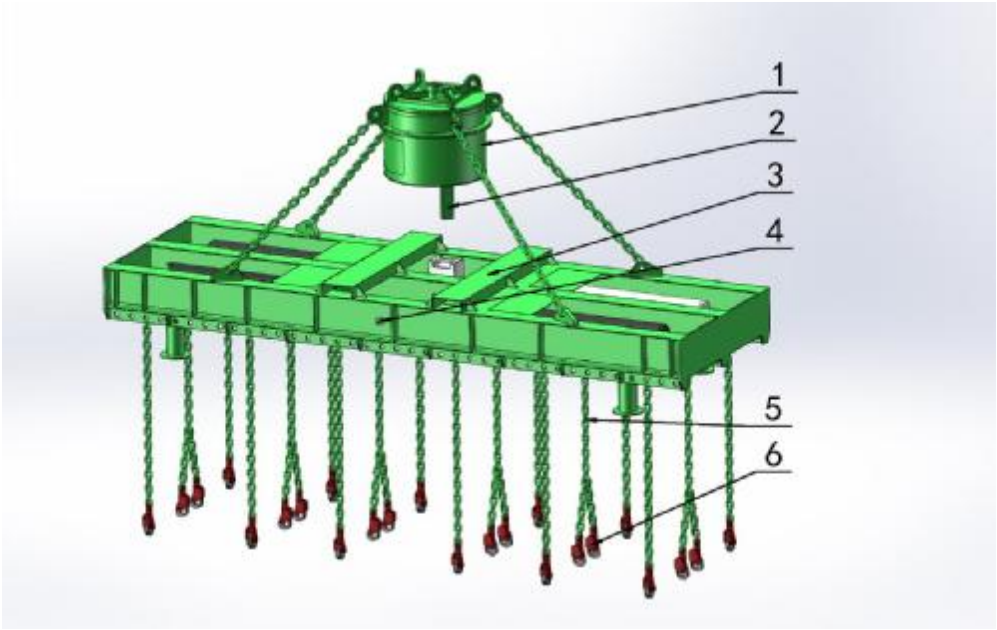


图 1　吊具结构示意（正面）：1 自动回转塔盘　2 电子罗盘　3 吊架　4 高压加气嘴　5 吊链　6 气动自脱勾

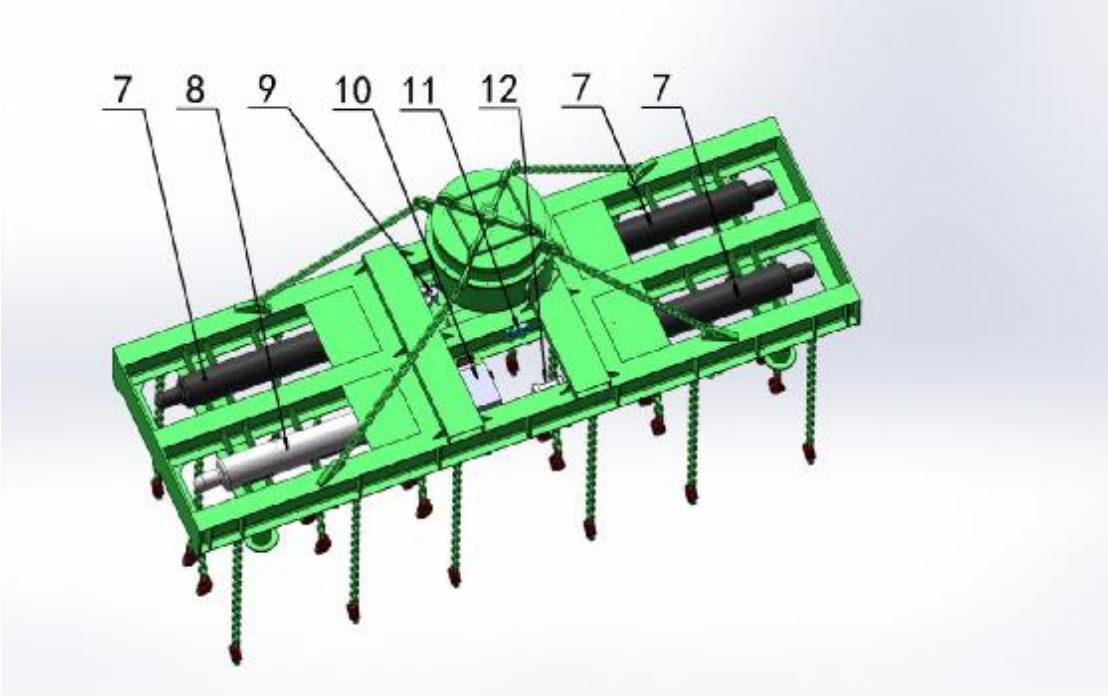


图 2　吊具结构示意（背面）：7 高压储气瓶　8 低压蓄能罐　9 高压减压表　10 电控柜　11 低压气动二联体　12 24 V 聚能电池

二、被替代的那个动作

在浆板、纤维包、棉包这类成件货物的传统吊装作业中，吊索与货物之间靠人工挂钩、人工摘钩衔接。这一环节带来三个绕不开的问题：

- **安全。**摘钩的人必须站到货垛顶部、车厢边沿或吊索之间，处于高处坠落、货物挤压与物体打击三类风险的交汇点上；起重机司机稍有误判，后果不可逆。
- **效率。**人随货走，一台门机的作业节拍被人的走动距离和攀爬速度卡住，装卸船、车船直取这类高强度工况尤其明显。
- **货损与对位。**通用起重机吊钩多为自由回转，货垛落位时的角度往往要靠人推、靠绳拉。反复起落找正，既磨损包装，也拖长单吊循环时间。

MTDJ 型吊具的设计出发点很直接：**把「摘钩」这个动作从人手上拿走，交给一个能自己憋住气、自己找正角度的机械装置。**

三、系统构成

吊具为积木式结构，上部回转塔盘与下部吊架通过吊链组连接，可按货物规格更换吊架、增减吊点。各主要部件的编号与功能如下：

表 1　主要部件与功能

编号	部件名称	功能说明
1	自动回转塔盘	承载全部吊重，实现水平面 360° 无级旋转与角度定位
2	电子罗盘	实时采集塔盘方位角，构成角度闭环，是定点回位的基准
3	吊架	主承载框架，内藏气瓶、电控与气动元件，下部悬挂吊链
4	高压加气嘴	快换充气接口，接高压压缩机向储气瓶补气
5	吊链	多吊点均布兜吊，随货型调整挂点数量与长度
6	气动自脱勾	执行脱钩动作的末端吊钩，机械自锁、气动解锁
7	40 L 高压储气瓶	储存脱钩做功所需的高压压缩空气，共 3 瓶
8	40 L 低压蓄能罐	稳压缓冲，保证连续多次脱钩动作压力不塌
9	高压减压表	将瓶内高压降至系统工作压力并显示读数
10	电控柜	电磁阀、控制板、无线接收模块的安装与防护腔体
11	低压气动二联体	过滤、调压、给油，为下游气动元件提供洁净稳定气源
12	24 V 聚能电池	为塔盘伺服系统、电控与通信供电，无需外接电源

四、工作原理

吊具的工作可以拆成两条独立又互相配合的回路：一条管「角度」，把货转到该在的方向；一条管「钩舌」，在正确的时机把钩放开。前者靠伺服与电子罗盘，后者靠三瓶压缩空气。

（一）回转定向：让货自己转正

回转塔盘采用伺服电机驱动、精密齿轮传动，配合电子罗盘构成角度闭环。操作人员在遥控器或软件界面上**预置「抓包角度」与「卸包角度」**——按下即记录当时的方位，此后每次按「抓包」或「卸包」，塔盘自动旋转并停在该角度，定位精度 ±5° 。

这意味着：码头堆场的垛位方向固定、船舱内的摆放方向固定，只要第一次对准并记录，后续每一吊都能自动复现同一姿态，不再需要人推货、拉绳找正。手动模式下也可长按正转/反转连续调整，并用加速/减速键调速。

（二）气动脱钩：一次指令，钩舌让开

脱钩动力来自吊架内储存的压缩空气：高压储气瓶经减压表降至工作压力，经低压气动二联体净化调压后进入电磁阀；收到卸包指令，电磁阀动作，以 0.3～0.5 MPa 的压缩空气推动自脱勾的气缸，钩舌打开，吊具与货物分离。

（三）自锁：误触也开不了钩

气动自脱勾具有**机械自锁**特性：货物被吊起、钩体承受拉力的状态下，钩舌被载荷压死，即使误按遥控器，钩也不会打开；只有在货物落地卸载、吊钩卸力之后，脱钩指令才真正生效，随后吊具升起，完成与货物的分离。

> 这条设计逻辑很关键——它把「脱钩」从「随时可执行的动作」改成了「只在安全时机可执行的动作」，从一个可能的空中掉包事故，变成了一次地面的正常卸载。

（四）能源自持：不接一根管、不拉一根线

吊具靠三瓶 40 L 高压储气瓶与 24 V 聚能电池自持运行，随吊具一起在起重机上移动。没有拖拽的气管、电缆，也就不存在管线被挂断、被压伤、被拉脱的隐患，作业半径不受固定设施限制。

五、核心优势

把技术特征换算成现场收益，吊具的价值集中在下面七条：

表 2　特征—优势—收益对照

技术特征	带来的优势	客户获得
遥控气动脱钩，钩体机械自锁	无需人工上垛摘钩，受力状态下不会误开	摘钩环节彻底无人化，消除高处坠落与挤压风险；不会出现空中掉包
预置抓包/卸包角度，电子罗盘闭环	±5° 定位精度，一键自动回位	落垛整齐、对位一次到位，缩短单吊循环，减少货物擦碰
360° 无级旋转，转速可调	任意方向对位，快慢由工况决定	船舱、车厢、垛位方向不一致也能统一摆正，适应混合作业面
自带 40 L 高压气瓶 ＋ 24 V 电池	无外接气源电源，充气一次满足几个台班	老码头、临时堆场、驳船甲板都能直接用，改造投入低
高压快换加气嘴，充气 ≤30 min	午休时间即可完成补气	不占用生产时间，设备利用率高
模块化吊架 ＋ 多点吊链	按货型更换吊架、增减吊点	一套主机适配多种包型，设备通用性强
1 项发明专利 ＋ 2 项实用新型专利	机构原理与供气路线均有专利保护	采购合规、避免仿制替代；后续维保有正规配件与技术支撑

六、技术参数

下列参数为基准配置。回转塔盘决定「能转多少、转得多准」，吊架与脱钩系统决定「能吊多少、充一次气能干多久」，选型时应结合货物单重与起重机能力一并核定。

（一）自动回转定位塔盘

表 3　回转塔盘主要参数

项目	参数
旋转范围	水平面 360°　无级旋转
定位精度	±5°
最大负载	≤60 t
旋转速度	可调，依实际工况设定
控制方式	手动 / 自动双模式，遥控器或软件界面操作
角度设定	抓包角度、卸包角度可现场记录并调用
校准方式	通电吊起后长按校准键 5 s，自动校准电子罗盘
电源	AC220V 户外电源
工作环境	−10 ℃～+50 ℃，平均湿度 ≤90%，无腐蚀性气体

（二）气动自脱勾吊架

表 4　吊架与脱钩系统主要参数

项目	参数
气动自脱勾吊装荷载	单钩可达 3 t
脱钩工作压力	0.3～0.5 MPa
储气容量	3 瓶 40 L 高压储气瓶 ＋ 1 瓶 40 L 低压蓄能罐

项目	参数
充气压力	＞20 MPa（高压压缩机经加气嘴充装）
充气时间	一般 ≤30 min
续航能力	一次充装满足不少于一个台班用气
控制电源	DC 24 V 聚能电池
工作环境	−10 ℃～+45 ℃，相对湿度 ≤95%（无凝露）

> 说明：整机吊装能力由吊点数量、货物单重与配套起重机额定起重量共同确定，塔盘承载上限 30 t。上表为基准配置参数，实际供货参数以合同技术协议与随机《使用说明书》为准；超出环境温湿度范围使用时，需对气瓶、电池与电控柜采取保温或防潮措施。

七、适用场景

制浆造纸行业。木浆、竹浆、草浆、苇浆、废纸浆等各类浆板（干浆板、湿浆板、化学浆、机械浆、绒毛浆）的原料入库、车间转运与成品出库，是本机型最主要的应用场合。

港口与内河航运。沿海散货码头、件杂货泊位的浆板包装卸船，长江、京杭运河沿线内河码头的车船直取作业；门机、岸桥、龙门吊下方均可挂装。

纸浆仓储物流。造纸原料仓库、保税库区、第三方中转物流基地、纸业贸易堆场的堆垛与转运。

同类成件包装货物。采用钢带或高强度打包带捆扎、外形规则的件杂货——纤维包、棉包、化纤包、塑料粒子包、合成橡胶包等，可参照使用。

典型工况条件。室内原料仓库、露天堆场、码头泊位、驳船甲板、货运车厢顶部等**人员不便随货进入的卸料位**。作业时吊具在空中完成回转定向，落地后遥控脱钩，人员始终站在安全区域观察指挥。



图 3　现场应用：门机挂装吊具吊运浆板包，作业人员在地面遥控指挥，全程无人随货上垛

八、作业流程

一个完整吊次由六个动作串成，其中只有「挂机」和「记录角度」需要人员靠近设备，其余全部在地面遥控完成：

1. **挂机。**起重机吊钩挂入塔盘吊耳，确认吊链组无扭结、吊点与货型匹配。

2. **通电自检。**吊具吊离地面 1 m 以上，依次操作遥控「开—停止—开—停止

—脱钩」，确认脱钩动作正常，即完成开机；若未正常动作，重复该序列。

3. **定向。**手动旋转至抓包姿态，点动记录「抓包角度」；旋转至卸包姿态，点动记录「卸包角度」。此后可一键调用。
4. **抓包起吊。**吊具下落兜吊货物，确认吊链受力均匀后起升。受力状态下钩体自锁，不会脱开。
5. **回转对位。**空中按「卸包」键，塔盘自动旋转至预设卸包角度，落位。
6. **脱钩回收。**货物落地卸力后按「脱钩」键，钩舌打开，吊具升起与货物分离，进入下一循环。

> 一个完整循环中，人员不需要接触货物，也不需要进入吊物下方——这是本机型与传统吊索具最本质的差别。

九、充气与能源管理

吊具使用高压压缩机（＞20 MPa）通过吊架上的**高压加气嘴**为储气瓶补气，一次充装一般不超过 30 min，可储备不少于一个台班的用气量。实践中通常安排在午休或交接班时段补气，不占用有效作业时间。



图 **4**　吊架侧面高压加气嘴（箭头处），接高压压缩机快速充装



图 **5**　配套高压充气装置，可就近为吊具补气

使用要点如下：

- 充装必须使用额定压力匹配的高压压缩机，禁止使用普通空压机或从低压气源「凑压」。
- 储气瓶属压力容器，应按相关规定定期检验，超期、外观异常或有撞击痕迹的气瓶立即停用。
- 电控部分由 24 V 聚能电池供电，作业结束后可在设备侧或 APP 上对移动电源断电，避免长期待机耗电。
- 遥控器的「开始/停止」仅控制塔盘内部控制电路的通断，移动电源仍在为路由器等部件供电，长时间停机需单独断电。

十、安装、调试与维护

安装要点。塔盘吊耳与起重机吊钩之间应保证自由悬挂、不产生附加弯矩；吊链组长度需按货型配平，使吊架保持水平。首次使用前核对铭牌参数与起重机额定起重量，确认整机（含吊具自重与货重）在安全范围内。

日常检查。每班前检查吊链、卸扣、吊耳的磨损与变形，检查钩舌开合是否灵活、自锁是否可靠；检查气路接头有无泄漏、气压表读数是否正常。

定期保养。按使用频率对回转传动部件（齿轮、轴承）补充指定润滑脂；清理塔盘表面及周边粉尘杂物，避免进入传动与电气腔体；检查紧固件是否松动、电气连接是否可靠，发现松动或接触不良立即处理。

故障处置。出现异常声响、旋转不稳、脱钩动作迟缓或不动作时，立即停机上锁，按《使用说明书》故障表排查；无法判定的，联系厂家技术服务，切勿自行拆解气瓶、电控与伺服部件。

十一、安全须知

设备本身把「摘钩」的风险降到了最低，但吊装作业的其余风险仍需按规程管控。以下七条为使用前提：

1. **操作前检查。**确认安全装置完好，作业半径内无人员与障碍物；未经培训人员不得操作。
2. **严禁超载。**不得超过塔盘最大负载与吊钩额定荷载，超载会对回转机构造成不可逆损伤。
3. **电气安全。**非专业人员不得拆卸电气部件；检修前必须切断电源并挂牌上锁。
4. **防潮防触电。**保持设备干燥，防止水或液体进入电气腔体。
5. **紧急停止。**出现异常时立即按下急停，正常作业中避免误触。
6. **禁止载人。**吊具及吊链不得用于载人或作为人员攀爬支撑。
7. **气瓶管理。**气瓶不得靠近热源、不得敲击碰撞，充装与存放遵守压力容器相关规定。

十二、知识产权

MTDJ 型气动自脱勾吊具的技术方案由二项国家专利共同构成保护体系，专利权人均为**九江市飞达机械设备制造有限公司**，发明人为王少云、王玲。二项专利分别锁定「机构原理 — 专用夹具 — 自持供气」三个层次，从底层动作逻辑到工程实现形成完整覆盖。

表 5　已授权专利一览

序号	专利名称	类型	专利号	授权公告日
1	一种联动式无动力自动抓包卸包吊架	发明专利	ZL 2024 1 1671976.1	2026-03-10
2	一种用于自动脱钩吊具的供气系统	实用新型	ZL 2025 2 1686708.7	2026-05-29

两项专利授权公告号分别为 CN 119429950 B、、CN 224298745 U；证书号分别为第 8763449 号、第 24284376 号；申请日分别为 2024-11-21、2025-08-08。专利法律状态以国家知识产权局专利登记簿记载为准。

（一）发明专利：联动式无动力自动抓包卸包吊架

该专利确立的是**吊架自身的动作逻辑**：抓包与卸包不依赖额外动力源，而由吊架的起升、下降行程经连杆机构联动触发——吊具下落时钩体张开就位，起升时钩体收拢承力，落地卸载后钩体自动让开。这一「无动力联动」原理是 MTDJ 系列吊架结构的底层技术源头。

量产机型在此基础上引入气动脱钩，把「随行程被动动作」升级为「按指令主动动作」：既保留无动力机构在失气、断电时仍能保持抓持的失效安全特性，又让操作人员可以在空中预置脱钩时机。二者是同一条技术脉络上的两代实现。

（二）实用新型：用于自动脱钩吊具的供气系统

覆盖吊具「**高压储气瓶 ＋ 减压 ＋ 低压蓄能 ＋ 电磁阀驱动脱钩**」的自持式供气技术路线，即本文件第四章第（二）节与第九章所述的气路架构。其要点在于以瓶装高压气替代固定管路供气，并用蓄能罐抑制连续脱钩造成的压力跌落，使吊具在没有气源设施的作业点也能稳定完成连续脱钩循环。

二项专利的组合意义在于：单一部件的仿制无法绕开机构原理专利，仅改动外观也无法回避供气系统专利。选购同类产品时，建议核验供方的专利号、专利权人与法律状态，避免采购落入他人专利保护范围的仿制产品，影响后续备件供应与设备合规性。

十三、选型与服务

为准确匹配机型与吊点配置，请协助确认以下信息：

表 6　选型所需信息

项目	需方提供
货物	品类、单包尺寸、单包重量、捆扎方式
工况	码头 / 仓库、室内 / 露天、装卸船或车船直取
起重机	机型、额定起重量、起升高度、吊钩形式
作业节拍	日均吊次、单班时长、连续作业强度
环境	极端温度、湿度、盐雾或腐蚀性气体情况

供货范围。回转塔盘、气动脱钩吊架、吊链组、遥控器、随机工具、高压充气装置（选配）、《使用说明书》与出厂检验文件。

服务内容。现场安装指导与调试、操作与安全培训、易损件与备件供应、远程技术支持与定期回访。