

ICS 53.040.01

CCS J83

团 体 标 准

T/QGCML 248—2022

自动拆垛系统安装与维护规范

Specification for installation and maintenance of automatic palletizing system

2022 - 01 - 11 发布

2022 - 01 - 26 实施

全国城市工业品贸易中心联合会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 系统构成	1
5 一般要求	2
6 现场安装要求	3
7 安装流程与方法	4
8 调试	6
9 试运行	6
10 验收	7
11 记录	7
12 维护	7
附录 A（资料性） 自动拆垛系统的常见故障及排除方法	15

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由本文件由全国城市工业品贸易中心联合会提出并归口。

本文件起草单位：太原福莱瑞达物流设备科技有限公司、晋中福莱瑞达物流设备有限公司、深圳市福莱瑞达智能物流系统有限公司。

本文件主要起草人：许习军、王巧文、惠茂盛、郑建业、张若岩、刘艳伟、关军军、郭学深。

全国团体标准

自动拆垛系统安装与维护规范

1 范围

本文件规定了自动拆垛系统安装与维护规范的术语和定义、系统构成、一般要求、现场安装要求、安装流程与方法、调试、试运行、验收、记录与维护。

本文件适用于自动拆垛系统的安装与维护。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 14521-2015 连续搬运机械 术语

GB 50168-2018 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收规范

GB 50169-2016 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范

GB 50171-2012 电气装置安装工程 盘、柜及二次回路接线施工及验收规范

GB 50254-2014 电气装置安装工程 低压电器施工及验收规范

GB/T 50312-2016 综合布线系统工程验收规范

JB/T 5994-1992 装配通用技术要求

3 术语和定义

GB/T 14521-2015界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

自动拆垛系统 automatic palletizing system

可自动将呈不同包装形式（如袋装、箱装）规则码放成垛的货物，逐层卸拆垛并打散成单个货物，对接输送系统的集拆垛、打散、输送功能为一体的运行工作系统。

3.2

打散辊式输送机 scattered roller conveyor

可将若干码放在一起的货物打散、分解为单个货物并可进行输送的辊子输送机。

3.3

差速靠边机 differential edge machine

自动将货物进行靠边输送的带有动力的辊子输送机。

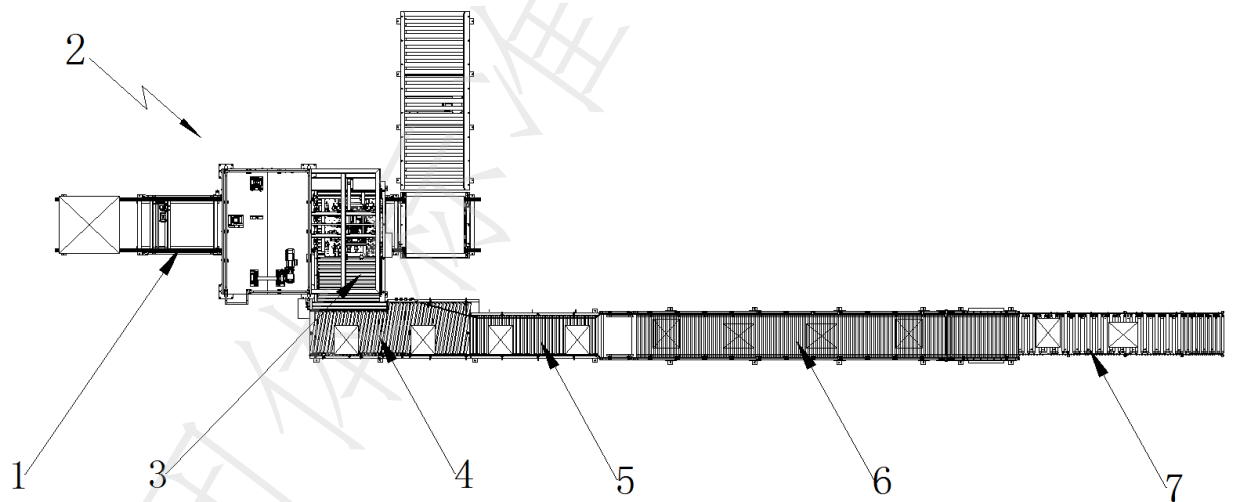
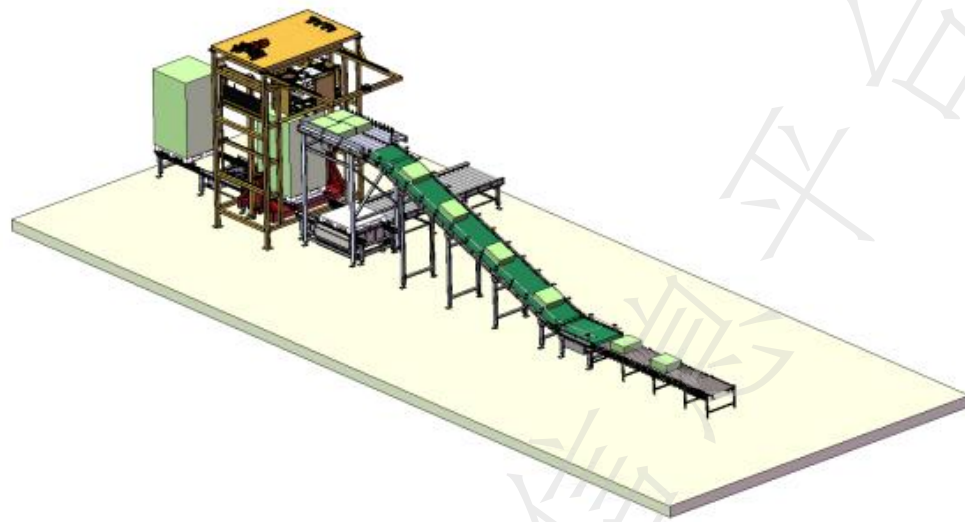
3.4

下坡皮带机 downhill belt machine

运用于有高低差的输送情况下，可完成连续输送货物的皮带输送机。

4 系统构成

系统结构如图1。



标引序号说明：

1. 包括货物托盘输送装置；
2. 提升机；
3. 打散辊式输送机；
4. 差速靠边机；
5. 辊式输送机；
6. 下坡皮带机；
7. 伸缩输送机。

图1 系统结构示意图

5 一般要求

5.1 安装需具备的施工条件要求：

- a) 场地的承载基础、构架、预埋件、预留孔按安装设计要求施工完毕；
- b) 地脚螺栓应采用膨胀螺栓或化学螺栓，安装位置应符合要求；
- c) 装设膨胀螺栓的基础混凝土强度不得小于图纸技术要求；

- d) 地坪裂缝部位不得使用膨胀螺栓或化学螺栓;
- e) 与其它项目工程队伍不得存在作业冲突;
- f) 现场应提供永久或临时性的照明设备;
- g) 现场应提供永久或临时性的电力供应;
- h) 施工地点及附近的杂物、垃圾等,应清理干净;
- i) 现场的安全防护应符合施工要求。

5.2 安装需具备的技术条件要求:

- a) 安装施工应严格按图施工;
- b) 安装中采用的各种计量和检测器具、仪器、仪表和设备应符合国家现行计量法规的规定,其精度等级不低于安装要求的精度等级;
- c) 对于隐蔽工程,应在工程隐蔽前进行检验、记录,并完成。

6 现场安装要求

6.1 安装前准备

安装前所需的准备工作如下:

- a) 技术准备:
 - 1) 安装前必须仔细阅读安装技术文件;
 - 2) 制定应急预案来应对施工安装过程中可能发生的突发事件;
 - 3) 根据施工要求组建符合施工规范的安装队伍;
 - 4) 对相关人员进行与本次安装有关的针对性技术培训,培训应包含:安装所需的各类图纸、自动拆垛系统的安装使用说明书、结构特点、主要技术参数、性能和关键点;
 - 5) 对安装区域的基础情况、预埋件或预钻孔进行检查,符合设计要求,并填写相关记录;
 - 6) 装配应符合 JB/T 5994-1992 的规定。
- b) 开箱检查:
 - 1) 箱号、箱数及外包装情况,发现问题做好记录;
 - 2) 按照装箱单清点核对设备型号、规格以及安装使用说明书等是否齐全,有无缺损;
 - 3) 部件、辅助设备和工具均应妥善保管,不得使其变形、损坏、混放或丢失。
 - 4) 备品、备件。
- c) 施工准备:
 - 1) 根据现场情况和设备情况做施工计划;
 - 2) 根据安装要求配备相应的安装机具与检测器具;
 - 3) 根据设备施工计划对部件进行标识。
- d) 安全措施:
 - 1) 应制定符合国家相关施工标准、规范的安全措施;
 - 2) 现场施工人员应经过安全技术培训;
 - 3) 特殊作业人员应有相应的岗位作业上岗证;
 - 4) 应有完善的高空、电气等作业场所的安全防护设施。

6.2 机械安装要求

- a) 设备零部件安装应符合 JB/T 5994-1992 的要求;
- b) 土建基础要求:
 - 1) 土层压实后的承载力应不小于 80Kpa;

- 2) 浇注 C30 的混凝土厚度 300mm;
- 3) 基础表面应平整, 水平偏差不大于 10mm;
- 4) 基础应有排水防护措施, 不得有积水浸泡基础;
- 5) 基础表面应平整, 水平偏差小于 1.5% 且不大于 10mm;
- 6) 架体做好接零保护;
- 7) 为了避免基础因设备工作时产生的振动而引起下沉, 在设备安装前, 应对基础进行预压试验, 加压的重量为设备重量的 1.25~1.5 倍, 时间为 3~5 天。

注: 预压物可用钢材、砂子、石子等, 预压物应均匀地放在基础上, 以保证基础均匀受力, 在预压期间要经常观察下沉情况, 预压工作应进行到基础不再继续下沉为止。

c) 电气系统安装要求:

- 1) 电气设备及电气元件的铭牌应完好, 型号、规格应符合设计要求;
- 2) 安全滑触线的绝缘护套应完好, 不应有裂纹及破损, 接触面应平整、无锈蚀, 导电良好;
- 3) 低压电器的安装应符合 GB 50254-2014 的相关规定;
- 4) 电器的金属外壳、框架的接零或接地应符合 GB 50169-2016 的相关规定;
- 5) 配电屏、柜的安装应符合 GB 50171-2012 的相关规定;
- 6) 电缆施工应符合 GB 50168-2018 的相关规定。

d) 信息系统安装要求:

综合布线系统安装应符合 GB 50312-2016 的规定。

7 安装流程与方法

7.1 安装流程

安装流程如图2。

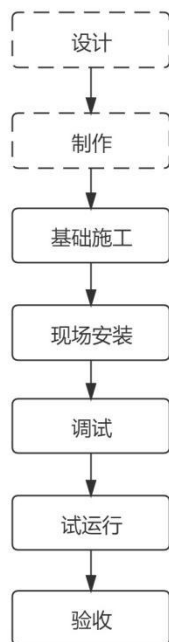


图2 安装流程图

7.2 安装步骤及方法

7.2.1 自动拆垛系统的机械安装

- a) 确定安装基准：
 - 1) 按照设计图纸确定自动拆垛系统的安装基准；
 - 2) 对安装区域的基础情况、预埋件或预钻孔进行检查，检查合格后方可进行安装。
- b) 金属结构上各运作部件安装：
 - 1) 金属结构上的各运作部件应在现场安装前组装完成；
 - 2) 需预先组装的部件有：升降平台及缓冲器、连接装置、配重组件、进行提取运作的吸盘组件、各部件导轮、轨道组件等。
- c) 安装机架：
 - 1) 打毛刺、清理尘土、清洁螺孔、器具准备；
 - 2) 检查架体的垂直度，接点的错位差，通过吊装将机架的立柱通过螺栓连接在地基上进行预紧；
 - 3) 对与地基连接的支撑立柱进行找正，倾斜度应保证在架体高度的 1.5%以内；
 - 4) 达不到标准应在底架下塞垫调整片，直到符合为止；
 - 5) 达不到标准的应在安装完成后进行调整，直至其垂直度要求满足安装技术手册的要求范围；
 - 6) 将底架与预埋螺丝拧紧，地梁及加长腿安装在地基上调整好，用螺栓固定；
 - 7) 用螺栓将立柱之间的连接横梁进行初步连接；
 - 8) 紧固架体上的连接横梁，要边紧固边调整，以减小其紧固时对立柱产生的力。
- d) 安装配重块、配重导轮运行的导向机构、升降平台导轮运行的导轨柱；
- e) 安装架体上的平移梁及直线导轨；
- f) 安装机架上的其他连接件；
- g) 安装电机及升降平台：
 - 1) 使用叉车或起升机构先将预先组装好的工作台吊至金属结构的内部；
 - 2) 用木头支在平台两连接梁的下方，使得提升平台呈被支起状态；
 - 3) 安装起升机构的链条、钢丝绳及附属部件；
 - 4) 用链条将载货台上配重链节块与驱动电机链轮连接，链条绕过链轮后链条接配重块；
 - 5) 升降平台的另一侧的链条连接方法同 4)；
 - 6) 链条连接安成后，安装附件，调节链条的松紧度至规定范围；
 - 7) 通过起升机构将配重块组件安装于机架上，并调试导轮与导轨的接触运转情况，使其在轨道上的顺畅运行。
- h) 取货装置的安装：
 - 1) 使用起升机构将预先安装好的取货组件吊至机架上方，并平移至连接梁处；
 - 2) 通过机架上的连接组件用螺栓进行连接，并进行调节，找正位置后再进行紧固；
 - 3) 将部装好的连接件吊装，连接至金属结构框架，包括定位固定板；
 - 4) 在定位固定板上安装导柱部分，直线滑轨；
 - 5) 使用辅助工具将真空吸盘提起，与导柱下方的连接固定板相连。
- i) 附件的安装：
 - 1) 安装限位开关、限位器、传感器、支架的安装、缓冲器等；
 - 2) 附件的安装和设备的主要部件安装完成后进行。

j) 安全措施:

- 1) 吊具、吊点捆绑牢靠, 不能超出吊具所规定的额定值;
- 2) 金属结构架体的实际安装高度不得超出设计所容许的最大高度, 并做好以下检查, 内容包括:
 - 金属结构的成套性和完好性;
 - 金属结构是否部件齐全、质量良好;
 - 基础位置和状态是否符合安装要求;
 - 地锚位置、连墙杆(附墙杆)、连接预埋件的位置是否正确和埋设牢靠;
 - 周围环境条件有无影响作业安全的因素。

k) 设备对接:

- 1) 输送设备为成品, 可直接与安装好的设备进行对接;
- 2) 对接时要与其他设备保持一定的距离。

7.2.2 自动拆垛系统电气系统安装

- 自动拆垛系统的电气系统安装包括通讯、运行减速限位开关、起升减速限位开关、提升平台原位限位开关、取货装置检测开关、电机接线等部分;
- 按设备技术要求将各电气部件安装到机械支架上。

7.2.3 自动拆垛系统信息化系统安装

- 安装网络硬件设备设施;
- 安装单机控制系统;
- 安装操作系统及数据库软件并对其初始化;
- 安装信息管理系统, 与单机控制系统进行参数配置及连接测试。

8 调试

8.1 调试前准备工作

- 所有设备、电气安装完成, 施工记录及资料齐全;
- 加注润滑油, 各运动部件运动灵活;
- 按规定清洁设备, 清除设备上的多余物, 清扫现场;
- 需要的能源、设施、器具、设备及环境等满足运行要求。

8.2 调试步骤

a) 单机调试:

- 1) 绝缘、电源电压及保护装置等的检查;
- 2) 确认符合设计要求后, 进行单机手动调试;
- 3) 手动调试结束后, 进行单机自动调试。

b) 联机调试:

- 1) 子系统调试: 以单个设备及功能密切相关的附属设备等作为子系统, 通过输入作业指令, 测试各个子系统的运行情况, 并调整各设备对接处的定位精度, 使货物运输平稳, 无振动及卡阻现象;
- 2) 全系统联机调试: 在管理系统和控制系统的控制下进行联机调试, 由计算机下达作业指令, 控制设备运行, 测试系统的调度情况及作业效率是否满足设计要求。

9 试运行

试运行内容：

- 复查输送机构、提升机构、拆垛机构的几何精度，复紧各联接件、复查活动部件的灵活性，联锁传动装置动作的正确性；
- 管理系统和控制系统的调度下，自动拆垛系统进行联机试运行，发现问题应及时处理；
- 调整自动拆垛系统内的各机械设备，完善电气控制及管理控制系统，完善用户文档及安装使用说明书；
- 试运行的操作应由供应方及使用方经培训合格的人员进行。

10 验收

验收资料内容：

- a) 设备出厂合格证，测试记录，安装使用说明书与维护手册；
- b) 竣工图；
- c) 有关设计修改的文件；
- d) 安装过程中的各种重要记录；
- e) 备品备件清单；
- f) 其他有关资料。

11 记录

11.1 安装记录

安装记录应包含：

- a) 轨道、导轨安装记录；
- b) 自动拆垛系统机械零部件的安装记录；
- c) 自动拆垛系统电气控制系统的安装记录；
- d) 自动拆垛系统各检测装置的安装记录。

11.2 调试记录

调试记录应包含：

- a) 自动拆垛系统内各设备的几何精度，定位精度，性能及功能的调试记录；
- b) 故障及排除情况记录。

11.3 试运行记录

试运行记录应包含：

- a) 自动拆垛系统作业效率；
- b) 故障记录；
- c) 故障原因及排除方法；
- d) 试运行评定结论。

11.4 验收记录

验收记录应包含：

- a) 验收项目及结果；
- b) 验收时间；
- c) 参加单位；
- d) 验收结论。

12 维护

12.1 基本要求

- a) 清洁：设备内外整洁，作业场地清扫干净；
- b) 整齐：工具、附件等要放置整齐；
- c) 润滑：按时加油或换油；
- d) 安全：遵守安全操作规程，设备的安全防护装置齐全可靠，及时消除不安全因素。

12.2 操作规程

参照维护手册制定检查和维护操作规程，内容应包括：

- a) 作业内容、作业方法、使用的工具及材料，达到的标准及注意事项；
- b) 日常检查维护及计划维护的部位、方法和要求；
- c) 检查和评定操作人员维护设备程度的内容和方法。

12.3 维护分类

- a) 自动拆垛系统的维护可分为日常维护，一级维护和二级维护；
- b) 自动拆垛系统的维护周期应根据系统整体及相关设备、组件的使用场合，运行时长等因素，结合国家有关标准、维修手册、使用说明书等自行确定。

12.4 维护项目及维护作业

12.4.1 日常维护作业

- a) 日常维护也称日常保养，是各级维护的基础，应在自动拆垛系统运行前以及运行停止之后进行。
- b) 日常维护以清洁，补给和实际运行性能检视为主，作业项目及技术要求见表 1。
- c) 日常维护的过程中发现问题应及时进行报修。

表1 日常维护作业

维护项目	维护内容	维护成效
自动拆垛系统整体维护	检查设备的外观是否有刮痕、掉漆现象，如有发现，需及时进行补漆，并探寻其产生的原因。	外观完好，无刮痕、掉漆现象。
	保持设备的外观清洁，无杂物。	外观清洁。
	检查设备有无锈蚀的情况。	无锈蚀。
	检查地脚螺栓以及支架与连接板的连接情况，松动或缺失需及时处理。	连接紧固，无松动。
	检查设备输送带、导轮、导轨等运动部件的磨损情况。	正常磨损。
	检查设备的运行情况，查看导轮、辊筒、轴承等部件的转动是否灵活，有无异响。	转动灵活，无异响。
	检查设备的限位装置有无损坏变形。	无损坏变形。
	检查设备部件的螺栓连接情况，松动或缺失需及时处理。	连接紧固，无松动、无缺失现象。
	检查设备导向机构有无损坏变形。	无损坏变形。
	检查设备护罩有无变形、松动。	无变形、无松动。
	检查系统内各设备运行状态，检查其运行是否平稳，有无异响。	运行平稳，无异响。
	检查设备运行路径及系统工作范围内是否存在杂物。	畅通，无阻碍。
检查传感器是否清洁，是否存在遮挡或可能导致功能异常的状态。	洁净，无遮挡，无异常。	

驱动、运行装置	检查各运行电机的运行情况。	运行顺畅，无异响。
	检查设备的驱动部件运行时是否顺畅，有无异响。	运行顺畅，无异响。
	检查设备链条是否变形、破损，运行是否顺畅有无异响。	无变形、无破损、无异响，运行顺畅。
	检查运行机构的润滑情况。	润滑良好。
	检查驱动、运行装置的附件是否正常。	附件完好，状态正常。
	检查安全保护装置是否处于正常状态。	状态正常。
电控装置	电气控制与机械系统能否正常对接并按照设定进行控制。	可正常对接，并能够按照设定进行控制。
	电器安全保护是否处于正常状态。	状态正常。
安全警示标志	安全警示标志、标识，醒目、清洁、无遮挡。	醒目、清洁、无遮挡。

12.4.2 一级维护作业

- a) 一级维护主要以检修，保养为主，调整其运行中出现的问题。
- b) 根据日常运行过程中出现的问题进行检测，并参照维修手册，使用说明书等相关文件，确定作业项目，作业项目及要求见表 2。
- c) 一级维护应由专业维修企业负责执行。

表2 自动拆垛系统的一级维护作业

维护项目	维护内容	维护成效
系统机体及运行环境	拆垛系统各设备机体有无破损及附着异物。	无破损无附着异物。
	拆垛系统中各设备有无渗漏现象。	无渗漏现象。
	系统中各机构螺栓、螺母、定位销有无松动。	连接可靠，无松动。
	检查运行环境是否符合技术要求。	符合技术要求。
取货装置及拆垛机构	取货装置的气缸组件运行是否同步。	同步运行。
	各部件连接是否固定牢靠，有无变形。	固定牢靠，无变形。
	真空吸盘垫是否需要更换，吸盘表面有无吸附异物。	正常使用，无吸附异物。
	吸盘组件的运行是否有卡滞，状态是否正常。	无卡滞，状态正常。
	拆垛机构的架体有无变形、弯曲、断裂。	无变形、无弯曲、无断裂现象。
	真空吸盘的吸力是否正常。	吸力正常。
	检查附属装置是否正常工作。	正常工作。
输送机构	输送机构的运动路径上有无障碍物或影响输送的物品。	畅通，无障碍物。

	输送机构中输送带及附属部件的磨损情况。	正常磨损，无异常。	
	检查皮带或辊筒是否有跑偏现象。	无跑偏现象。	
	采用皮带输送时，需检查皮带接头处是否完好，皮带表面是否有裂纹。	完好，无裂纹。	
	检查圆带是否都卡在辊筒的凹槽内。	无卡阻现象。	
	输送辊筒的转动情况，辊筒各部分有无变形损坏及锈蚀情况。	无变形损坏及锈蚀情况。	
	输送机构链轮、链条的传动啮合情况。	正常啮合，无异常。	
	输送机构导向挡板、导向部件有无变形、损坏。	无变形、损坏。	
	输送辊筒润滑是否良好。	润滑良好。	
	输送机构运行时各部件有无异响。	无异响。	
提升机构 (起升装置及升降平台)	提升机构的升降轨道是否变形、扭曲、松动。	无变形、无扭曲、无松动。	
	提升机构中的安全装置是否正常运行。	正常运行。	
	提升机构上导向轮与导轨面的磨损情况。	正常磨损，无异常。	
	机体各部位的构件、组件是否开裂、锈蚀。	无开裂、无锈蚀现象。	
	链轮、滑轮、齿轮、卷筒是否产生裂纹和异常磨损情况。	无裂纹、无异常磨损。	
	链条检查	任意连续三十节，伸长率 $\geq 2\%$ ，则必须更换。	更换链条达到技术要求。
		链轮的轮齿和凹槽不得有能引起链条损伤的表面缺陷。	无表面缺陷。
	钢丝绳检查	运动绳和固定绳的始末端。	正常磨损，无异常。
		通过滑轮组或绕过滑轮的钢丝绳段。	正常磨损，无异常。
		重复作业情况下，提升平台在受载状态时绕过滑轮的钢丝绳任何部位。	正常磨损，无异常。
位于平衡滑轮的钢丝绳段。		正常磨损，无异常。	
由于外部因素可能引起磨损的钢丝绳任何部位。		正常磨损，无异常。	
	产生锈蚀和疲劳的钢丝绳段。	无锈蚀，断丝现象。	
运行系统	各设备制动装置的磨损情况是否在规定范围内。	磨损情况在规定范围内。	
	各运行机构的电气系统有无损坏，是否正常。	无损坏，正常。	
	各作业装置的运行衔接是否准确可靠。	衔接准确可靠。	
	各运行机构的运行是否顺畅、灵活。	运行顺畅、灵活。	
电气控制	PLC电控指令能否被系统中各运行机构准确执行。	可准确执行指令。	

	各类传感器及检测开关能否正常触发并反馈数据，检测是否准确。	可正常反馈数据，且检测准确。
	检查电线线缆有无发热、有无异味等现象。	无发热、无异味。
安全保障	急停开关功能是否正常。	功能正常。
	过载、漏电保护是否处于正常状态。	状态正常。
	机械安全装置是否有效。	可靠，有效。
设备润滑	检查系统内各设备的运行机构润滑是否良好，特别注意高温或长时间、高负荷运动的区域，对干燥、变质或超出使用期限的润滑油脂需及时更换。	润滑良好。

12.4.3 二级维护作业

二级维护是将自动拆垛系统的维护内容细化到各设备的零部件、标准件以及各种运行机构，二级维护项目及表要求如表 3。

表3 自动拆垛系统的二级维护作业

维护项目	维护内容	维护成效	
总体结构检查	零部件材料有无裂纹及破损，尤其是主要构件的焊接位置及支撑构件与地脚螺栓连接位置等应力集中位置。	无裂纹及破损。	
	材料焊接处有无缺陷，焊缝外部不得有目测可见的明显缺陷，主要受力部位的对接焊缝的质量要满足技术要求规定。	无缺陷，无目测可见的明显缺陷，满足技术要求规定。	
	各机构的保护挡板、防护网、保护罩是否完好。	完好，无异常。	
	导向结构是否完好无损。	完好无损。	
	安全标识是否完好，标识是否清晰，有无遮挡、污渍、脱落。	完好清晰，无遮挡、污渍、脱落。	
	机械、电气的安全保护装置是否处于正常状态。	状态正常。	
取货装置检查	查看各部位的连接是否可靠。	连接可靠。	
	组件中型材以及连接件的连接是否可靠。	连接可靠。	
	吸盘组件中的吸盘胶垫，减震缓冲装置等弹性材料、装置是否存在裂纹、破损、变形、变质等情况。	无裂纹、无破损、无变形、无变质等情况。	
	吸盘组件的使用是否符合技术要求的规定。	符合技术要求的规定。	
	真空密封性是否完好。	密封完好。	
	导轨滑块	润滑是否满足要求。	满足要求。
		滑块零件是否有缺失、掉落、破损。	无缺失、无掉落、无破损。
		连接是否牢固、可靠。	连接牢固、可靠。
		运行是否顺畅、是否有卡滞及异常声响。	运行顺畅，无卡滞，无异响。
	气缸驱动	连接螺栓是否牢固、可靠。	牢固、可靠。

		气缸连接是否正常。	连接正常。
		气缸进气与出气口要保持清洁，注入的气体要保证无杂质、水分。	清洁，无杂质，无水分。
输送机构检查	皮带组件	皮带磨损严重、破损需对其进行更换。	更换皮带达到技术要求。
		皮带压轮是否处于正常状态。	状态正常。
		皮带是否过紧或过松，有无异响。	张紧正常，无异响。
	电机	对电机进行保养。	正常使用。
		连接是否牢固、可靠。	连接牢固、可靠。
		检查电线电缆有无发热、有无异味等现象。	无发热、无异味。
	辊筒组件	查看零部件的连接情况。	连接无异常。
		查看零部件的的磨损情况。	无异常磨损。
		轴承转动是否顺畅。	转动顺畅。
		轴是否有弯曲、断裂现象。	无弯曲、断裂现象。
	移动轮	轮体有无损坏。	无损坏。
		旋转是否顺畅，有无卡滞。	旋转顺畅，无卡滞。
		限位装置是否功能正常。	功能正常。
	链条	链条是否有损坏。	完好，无损坏。
		链条是否过松或过紧。	张紧适中。
		链条润滑情况。	润滑良好。
	链轮	链齿有无损坏。	无损坏。
		是否附着有杂物。	无附着物。
旋转是否顺畅，有无卡滞。		旋转顺畅，无卡滞。	
提升机构检查		对电机进行保养。	正常使用。
		提升链轮、绳轮及滑轮组件有无异常现象。	无异常现象。
		零部件的配合情况是否符合技术要求。	符合技术要求。
		零部件连接是否牢固、可靠。	连接牢固、可靠。
		轴承转动是否顺畅。	转动顺畅。
		运行部件润滑是否良好，有无异响。	润滑良好，无异响。
		导向组件的磨损情况。	磨损正常，无异常。

	传感器及安全装置功能是否正常。	功能正常。
钢丝绳缺陷检查	钢丝绳挤出、单层股钢丝绳绳芯挤出。	无绳芯挤出。
	扭结、波形、笼状畸变。	无扭结、无波形、无笼状畸变。
	钢丝绳内部绳股突出。	无内部绳股突出。
	钢丝绳直径局部减小，绳股挤出，局部压扁。	无局部减小，绳股挤出，局部压扁。
	断丝断裂，表面断丝，谷部断丝。	无断裂，无断丝现象。
	直径增大、腐蚀等其他不符合使用要求的缺陷。	无不符合使用要求的缺陷。
配重组件检查	配重块有无锈蚀、破损。	无锈蚀、无破损。
	连接是否牢固、可靠。	连接牢固、可靠。
	安全装置功能是否正常。	功能正常。

12.5 电气系统维护项目

电气系统维护项目包括：

- 配电箱、控制箱的清洁；
- 电气元件的完好情况；
 - a) 电气控制柜上的开关，按钮功能是否正常；
 - b) 控制面板是否操作灵敏；
 - c) PLC 有无异常报警。
- 电器装置接触部位有无过热现象及放电痕迹；
- 电线、电缆的损伤情况；
- 滑触线，集电器触头的磨损，接触是否可靠；
- 电动机接线及过热现象；
- 传感器接收及发射端的清洁。
- 货物位置和外形检测是否能正常使用。
- 各机构终端限位保护：
 - a) 水平运行保护，终端限位功能是否正常；
 - b) 起升运行保护，终端限位功能是否正常。
- 各机构运行、起升减速保护：
 - a) 水平运行保护，强制减速功能是否正常；
 - b) 起升运行保护，强制减速功能是否正常。

12.6 信息化系统维护项目

信息化系统维护项目包括：

- a) 自动拆垛系统网络与服务器的正常运作；
- b) 自动拆垛系统网络与服务器内部资料的维护，数据库的数据备份和冗余数据的定期清理等；
- c) 自动拆垛系统网络安全和网络通畅。

12.7 一般故障及排除方法

一般故障及排除方法见附录A。

12.8 维护手册

维护/使用手册包含如下内容：

- a) 自动拆垛系统内主要设备的结构、功能、主要技术参数；
- b) 自动拆垛系统的使用方法介绍；
- c) 自动拆垛系统的维护要求（包括维护部位、周期、方法）；
- d) 常见故障排除；
- e) 关键零部件清单及相应的免费保修时间；
- f) 包含免费保修时间的服务承诺；
- f) 制造方名称、地址、执行标准；
- h) 制造方售后服务联系方式。

附 录 A
(资料性)
自动拆垛系统的常见故障及排除方法

故障现象	故障原因	排除方法	
输送机机构故障	减速电机漏油	密封圈损坏。 减速机箱体结合面不平。 螺栓损坏、缺失。	更换密封圈。 调整、维修结合面。 拧紧或更换箱体结合面和各轴承盖螺栓。
	减速机声音异常	螺栓松动或轴承及齿轮过度磨损，间隙过大。	紧固螺栓，更换轴承，调整间隙或更换减速机。
	辊筒不能自由转动，皮带运输时有异响	辊筒间有异物。 润滑不良。 辊筒轴承损坏。 部件变形。	清除辊筒以及皮带上的异物。 注意日常保养及润滑。 更换辊筒或更换轴承。 矫正或更换变形的部件。
	皮带跑偏	安装轴线与输送带中心不垂直。 输送带接头不正、不直。 辊筒位置不正确。	调整轴线重合度。 调整输送带，必要时重新安装。 调整辊筒位置。
	减速机升温过快	货物堵塞卡滞。 杂物覆盖。 散热部件故障。	检查运行状态。 清理杂物，保持散热环境。 检查、维修散热部件。
	皮带断裂	皮带张力过大。 接头不牢固。 皮带超出使用期限。	调整皮带张力至合适参数。 更换接头。 更换皮带。
提升机构故障	提升钢丝绳、链条跑偏	张紧装置参数不正确。 头、尾轮不在同一平面。	调节张紧装置，设置合适的参数。 调节或重新安装。
	链板、销轴断裂	运行时间过长，出现疲劳断裂。 链板、销轴存在缺陷，强度不够。 两侧链条张紧不一，单侧链条受力过大。 销轴销套之间磨损严重，强度降低。	减少其运行的时长或调节链板和销轴改善受力情况、出现断裂及时更换。 更换质量合格的链板、销轴。 调节链条张紧，保持两侧提升链条张紧度一致。 改善润滑情况，及时添加润滑脂。
	减速机轴向窜动	张紧套或轴头压板螺栓松动。	调节张紧套并紧固螺栓。
	输送机不能正常输送	输送链条卡死。 链条断裂。 链轮、链条啮合故障。 输送货物时与物料托盘发生打滑的现象。 电机故障。	清除链条及相关部件上的异物。 更换链条。 维修链轮、链条，必要时进行更换。 查找打滑原因并进行维修。 电机维修或更换电机。
	货物倾斜	提升平台上有异物。 物料托盘损坏。 提升机两侧钢丝绳及链条的张紧度不一致。 提升机导向轮故障。	清理并保持载货台清洁。 更换物料托盘。 调节钢丝绳或链条的张紧，保持一致的张紧度。 更换维修或更换导向轮，及时清理轴承异物，并保持润滑良好。

取货装置及拆垛机构故障	吸盘无法吸取货物	<p>气管有漏气。 连接不紧密。 橡胶垫损坏。 气动元件损坏。 控制电路故障。</p>	<p>检查气管，如破损则进行更换。 维修连接处或更换连接装置。 更换损坏橡胶垫。 更换损坏的气动元件。 检查电路，排除故障。</p>
	货物掉落	<p>吸力不够。 吸盘海绵垫老化。 夹抱装置变形。 电气控制异常。 检测开关失灵。</p>	<p>检查气源和气管，保证吸力。 更换海绵垫。 调整夹抱装置至正常状态。 调整电气控制程序。 测试开关，或更换开关。</p>
	真空吸盘组件移动异常	<p>传动零部件磨损严重，或损坏。 带或链传动的配合过松。 供横向移动的导轨部件损坏。 润滑不足。 运行路径或导轨上有杂物。</p>	<p>更换传动零部件。 调节张紧轮。 更换损坏的导轨部件。 添加润滑油脂。 清理杂物，保持设备清洁。</p>