

团 体 标 准

T/CIN 032—2024

散货连续装车机

Continuous bulk train loader

2024-06-01 发布

2024-09-01 实施

中 国 航 海 学 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.....3

4 产品分类.....3

5 技术要求.....4

6 试验方法.....19

7 检验规则.....20

8 标志、包装、运输及贮存.....21

参考文献.....23

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。

本文件由中国航海学会提出并归口。

本文件负责起草单位：江苏工力重机有限公司、交通运输部水运科学研究院、山东港口日照港集团有限公司、山东港口烟台港集团有限公司、山东港口青岛港集团有限公司、连云港港口控股集团有限公司、惠州深能港务有限公司、岳阳城陵矶港务有限责任公司。

本文件主要起草人：李晓虎、张德文、王兵、宁伟婷、阚晓峰、李志军、徐强、吴宇震、姜开、毕雪峰、郭院波、赵瑞亮、沈跃山、李文豪、徐斌、刘兆阳、王崔华、邹云飞、潘海燕、温皓白、曾庆光、李麟、董伦建、宋娇、罗自旺、杨坤、齐敦法、孔维均、张强、徐雄松、李大江、徐正国、刘壮壮、徐书建、倪一凤、王磊、赵建强、吴彬彬。

散货连续装车机

1 范围

本文件规定了散货连续装车机（以下简称“装车机”）及其尾车的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则，以及标志、包装、运输及贮存等要求。

本文件适用于煤炭、矿石、砂石等干散货连续装车机的设计、制造、检验和使用。

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 146.2 标准轨距铁路限界 第2部分：建筑限界

GB/T 699—2015 优质碳素结构钢

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 709 热轧钢板和钢带的尺寸、外形、重量及允许偏差

GB/T 755—2019 旋转电机 定额和性能

GB/T 985.1 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口

GB/T 985.2 埋弧焊推荐坡口

GB/T 1031—2009 产品几何技术规范（GPS）表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值

GB/T 1228 钢结构用高强度大六角头螺栓

GB/T 1229 钢结构用高强度大六角螺母

GB/T 1230 钢结构用高强度垫圈

GB/T 1231 钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件

GB/T 1591 低合金高强度结构钢

GB/T 1800.1—2020 产品几何技术规范（GPS）线性尺寸公差 ISO 代号体系 第1部分：公差、偏差和配合的基础

GB 2893 安全色

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 3632 钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副

GB/T 3766 液压传动 系统及其元件的通用规则和安全要求

GB/T 3811—2008 起重机设计规范

GB/T 4208—2017 外壳防护等级（IP 代码）

GB/T 4323 弹性套柱销联轴器

GB/T 4942—2021 旋转电机整体结构的防护等级（IP 代码） 分级

GB/T 5014 弹性柱销联轴器

GB/T 5015 弹性柱销齿式联轴器

GB/T 5117 非合金钢及细晶粒钢焊条

- GB/T 5118 热强钢焊条
- GB/T 5226.32—2017 机械电气安全 机械电气设备 第 32 部分：起重机械技术条件
- GB/T 5272 梅花形弹性联轴器
- GB/T 5293 埋弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求
- GB/T 6067.1 起重机械安全规程 第 1 部分：总则
- GB 7251.1 低压成套开关设备和控制设备 第 1 部分：总则
- GB/T 7631.1 润滑油、工业用油和有关产品（L 类）的分类 第 1 部分：总分组
- GB/T 7721 连续累计自动衡器（皮带秤）
- GB/T 7935 液压元件 通用技术条件
- GB/T 8110 熔化极气体保护电弧焊用非合金钢及细晶粒钢实心焊丝
- GB/T 8923.1 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
- GB/T 9286—2021 色漆和清漆 划格试验
- GB/T 9239.1—2006 机械振动 恒态（刚性）转子平衡品质要求 第 1 部分：规范与平衡允差的检验
- GB/T 10095.1—2022 圆柱齿轮 ISO 齿面公差分级制 第 1 部分：齿面偏差的定义和允许值
- GB/T 10095.2—2008 圆柱齿轮 精度制 第 2 部分：径向综合偏差与径向跳动的定义和允许值
- GB/T 10595 带式输送机
- GB/T 11345—2013 焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定
- GB/T 11352—2009 一般工程用铸造碳钢件
- GB/T 12470 埋弧焊用热强钢实心焊丝、药芯焊丝和焊丝-焊剂组合分类要求
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 13561.6 港口连续装卸设备安全规程
- GB/T 14048.1—2012 低压开关设备和控制设备 第 1 部分：总则
- GB/T 14957 熔化焊用钢丝
- GB 17918 港口散粮装卸系统粉尘防爆安全规程
- GB/T 20303.1 起重机 司机室和控制站 第 1 部分：总则
- GB/T 20303.4 起重机 司机室 第 4 部分：臂架起重机
- GB/T 24809.4 起重机 对机构的要求 第 4 部分：臂架起重机
- GB/T 26103.1 G II CL 型鼓形齿式联轴器
- GB/T 26103.3 GCLD 型鼓形齿式联轴器
- GB/T 26103.4 NGCL 型带制动轮鼓形齿式联轴器
- GB/T 26103.5 NGCLZ 型带制动轮鼓形齿式联轴器
- GB/T 30025—2013 起重机 起重机及其部件质量的测量
- GB/T 37910.1—2019 焊缝无损检测 射线检测验收等级 第 1 部分：钢、镍、钛及其合金
- GBZ 1 工业企业设计卫生标准
- CB/T 3123 船用轧制钢材气割面质量技术要求
- JB/T 6392 起重机车轮
- JB/T 6406 电力液压鼓式制动器
- JB/T 7017 起重机用液压缓冲器
- JB/T 7020 电力液压盘式制动器
- JB/T 8849 移动式散料连续搬运设备 钢结构设计规范

- JB/T 10833 起重机用聚氨酯缓冲器
- JB/T 12987 起重机 弹簧缓冲器
- JB/T 12988 起重机 橡胶缓冲
- JGJ 82 钢结构高强度螺栓连接技术规程
- JT/T 733 港口机械钢结构表面防腐涂层技术条件
- JTS 257 水运工程质量检验标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

散货连续装车机 **continuous bulk train loader**

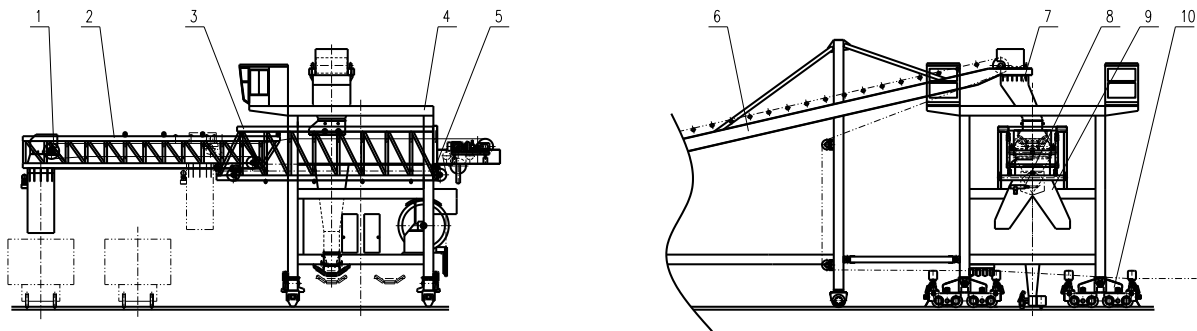
与带式输送机系统相衔接，通过带式输送机系统将来自堆场/筒仓/船舶的大宗干散货连续装入火车车厢的机械装备。

[来源：T/CIN 008—2023，3.1，有修改]

4 产品分类

4.1 装车机按臂架结构型式分为：

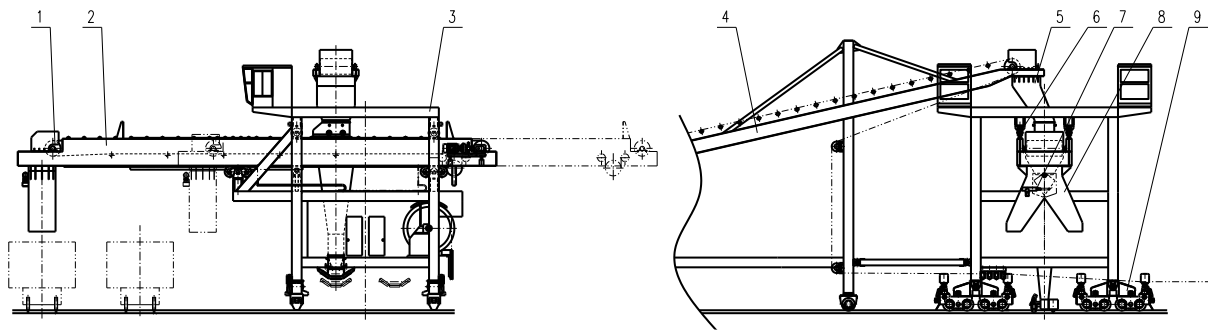
- a) 伸缩臂架式散货连续装车机，如图 1 所示；
- b) 横移臂架式散货连续装车机，如图 2 所示。



标引序号说明：

- | | | |
|-----------|------------|-------------|
| 1——带式输送机； | 5——臂架伸缩机构； | 9——分叉漏斗； |
| 2——伸缩臂； | 6——上料尾车； | 10——大车运行机构。 |
| 3——固定臂； | 7——转料漏斗； | |
| 4——门架； | 8——转料摆动机构； | |

图 1 伸缩臂架式散货连续装车机示意图



- 标引序号说明：
- | | | |
|-----------|------------|------------|
| 1——带式输送机； | 4——上料尾车； | 7——转料摆动机构； |
| 2——横移臂架； | 5——转料漏斗； | 8——分叉漏斗； |
| 3——门架； | 6——臂架横移机构； | 9——大车运行机构。 |

图 2 横移臂架式散货连续装车机示意图

5 技术要求

5.1 环境条件

- 5.1.1 工作环境温度为-25℃~+45℃。
- 5.1.2 最大相对湿度应不大于 95%，可有凝露、盐雾。
- 5.1.3 装车机安装使用地点的海拔应不超过 1000m，超过 1000m 时，其电气设备的具体数据由相应的产品标准规定。
- 5.1.4 场地工作风速应不大于 20m/s，非工作风速应不大于 55m/s，或用户要求高于本标准时可按用户要求。

5.2 整机要求

- 5.2.1 装车机的设计、制造、检验和使用应符合 GB/T 3811、GB/T 6067.1、JB/T 8849 的规定。
- 5.2.2 装车机主要性能参数的允许偏差不应超过表 1 的规定。

表 1 装车机主要性能参数允许偏差

主要性能参数	允许偏差
生产率	0~10%
大车运行速度	±5%
臂架伸缩/横移速度	±10%
输送带速度	±5%
轨距	±5mm
门架（门腿）净空尺寸	±1%
整机质量	±3%

5.2.3 装车机在正常工作和载荷试验时应满足下列要求：

- a) 各机构工作正常，无异常响声；
- b) 各部件完好无损，连接处无松动；

- c) 结构件无裂纹，无永久变形，无表面油漆打皱；
 - d) 焊缝无裂纹；
 - e) 电气设备完好无损；
 - f) 整机动作满足设计所规定的性能要求。
- 5.2.4 非工作状态时，装车机及附属设备与铁路的安全距离应符合 GB 146.2 的规定。
- 5.2.5 装车机轨道安装质量应符合 JTS 257 的要求。

5.3 材料

- 5.3.1 装车机的材料应符合 GB/T 3811 的规定。
- 5.3.2 装车机的材料应有材料生产厂的出厂合格证书，对重要构件材料应抽样化验和试验，其化学成分、机械性能应符合相应标准的规定。
- 5.3.3 金属结构件采用碳素结构钢时应符合 GB/T 700 的规定，采用低合金高强度结构钢时应符合 GB/T 1591 的规定。重要结构件材料的选用应不低于表 2 规定，且在不高于-20℃环境中材料的冲击功 A_{kv} 应不低于 27J。

表 2 重要结构件材料

工作环境温度	>-20℃	≤-20℃
钢材牌号	Q235B	Q235D、Q355

- 5.3.4 钢板和钢带应符合 GB/T 709 的规定。
- 5.3.5 车轮材料应满足以下要求：
- a) 轧制件不低于 GB/T 699—2015 中的 60 钢；
 - b) 踏面直径≤400mm 的车轮锻造件不低于 GB/T 699—2015 中的 55 钢，踏面直径>400mm 的车轮锻造件不低于 GB/T 699—2015 中的 60 钢；
 - c) 铸钢件不低于 GB/T 11352—2009 中的 ZG340-640。
- 5.3.6 联轴器材料应满足以下要求：
- a) 锻造件不低于 GB/T 699—2015 中的 45 钢；
 - b) 铸钢件不低于 GB/T 11352—2009 中的 ZG310-570。
- 5.3.7 制动轮材料应满足以下要求：
- a) 锻造件不低于 GB/T 699—2015 中的 45 钢；
 - b) 铸钢件不低于 GB/T 11352—2009 中的 ZG310-570。
- 5.3.8 齿轮轴材料应不低于 GB/T 699—2015 中 45 钢；其他轴材料应不低于 GB/T 699—2015 中的 35 钢。
- 5.3.9 齿轮材料应满足以下要求：
- a) 锻造件不低于 GB/T 699—2015 中 45 钢；
 - b) 铸钢件不低于 GB/T 11352—2009 中的 ZG310-570。

5.4 结构件

5.4.1 焊接质量

- 5.4.1.1 焊缝坡口应符合 GB/T 985.1 和 GB/T 985.2 的规定。特殊需要的坡口形式和尺寸，可根据具体情况规定并在图样上注明。

5.4.1.2 所有焊缝均不应有漏焊、烧穿、裂纹、气孔、未熔合、咬边、夹渣、熔瘤、凹坑等影响性能和外观质量的缺陷。重要焊缝应提供焊工代号标记。

5.4.1.3 对现场安装时施焊的重要焊缝，实物上应有明显的用钢印或涂漆做出的“安装重要焊缝”标记，并按相关技术要求进行检验。

5.4.1.4 重要焊缝在外观检查后应进行无损检测，焊缝质量射线探伤应不低于 GB/T 37910.1—2019 中 2 级要求，超声波探伤应不低于 GB/T 11345—2013 中 B 级要求。

5.4.1.5 焊接用焊条、焊丝与焊剂应符合 GB/T 5117、GB/T 5118、GB/T 5293、GB/T 8110、GB/T 12470、GB/T 14957 的规定，焊条与焊丝的选择应与主体构件材料强度以及焊缝所受载荷类型相适应。

5.4.1.6 未注焊缝高度的角焊缝，其焊缝高度宜不小于被焊接件中较薄连接件板厚的 80%。

5.4.1.7 焊接件切割面质量应不低于 CB/T 3123 中规定的 2 级。

5.4.2 螺栓连接

5.4.2.1 连接构件的高强度螺栓副应满足以下要求：

- a) 用于连接构件的高强度大六角螺栓、大六角螺母、高强度垫圈符合 GB/T 1228、GB/T 1229、GB/T 1230 和 GB/T 1231 的规定；
- b) 高强度螺栓连接符合 JGJ 82 的规定；
- c) 扭剪型高强度螺栓接头所用的钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副符合 GB/T 3632 的规定。

5.4.2.2 连接构件的铰制孔用螺栓副满足以下要求：

- a) 螺栓的机械性能等级应不低于 8.8 级，螺母的机械性能等级应不低于 8 级；
- b) 螺栓与铰制孔的配合宜采用 GB/T 1800.1—2020 中 H8/h8。

5.4.3 结构件制造的允许偏差

5.4.3.1 焊接成型后的结构件，其形状和位置偏差不应超过表 3 的规定。

表 3 结构件制造允许偏差

单位为毫米

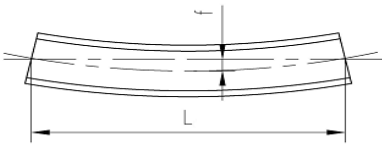
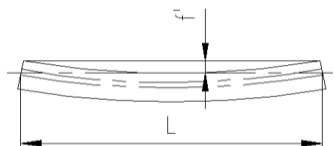
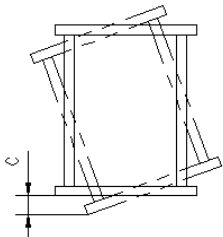
序号	简图	检查项目		允许偏差
1		构件直线度	垂直方向	$f \leq L/1500$
			水平方向	$f' \leq L/1500$
2		箱形梁、工字梁 扭曲度		$L \leq 5000 \quad c \leq 4$ $5000 < L \leq 10000 \quad c \leq 6$ $10000 < L \leq 20000 \quad c \leq 8$ $20000 < L \leq 30000 \quad c \leq 10$ $30000 < L \leq 50000 \quad c \leq 15$ L 为构件长度

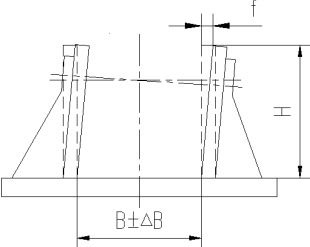
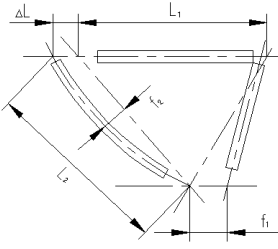
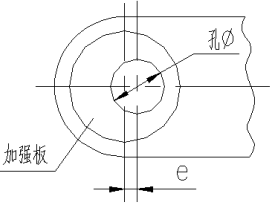
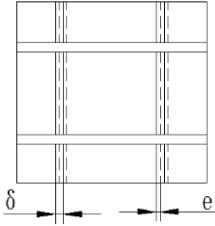
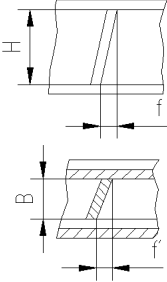
表3 结构件制造允许偏差 (续)

单位为毫米

序号	简图	检查项目	允许偏差	
3		箱形梁、工字梁 腹板垂直度	$h \leq H/300$ 在筋板或节点处测量	
4		筋板相对错位量	$e \leq 0.3\delta$	
5		相配梁高度差	$\Delta H \leq B/1000, \Delta H \leq 10$	
6		构件尺寸偏差	$L \leq 7000 \quad \Delta L \leq 3$	
7		翘曲变形量	$L \leq 2000 \quad e \leq L/1000 + 2$ $2000 < L \leq 5000 \quad e \leq L/1000 + 4$ $5000 < L \leq 15000 \quad e \leq L/1000 + 7$	
8		箱形梁、工字梁 腹板平面度	用 1m 直尺检 查	在受压 $H/3$ 区域内, 且相邻筋板间凹凸不超过一处, $f \leq 0.6\delta$ 在其余区域内 $f \leq \delta/2 + H/500, f \leq 15$
9		箱形梁、工字梁 翼缘板平面度 1m 内 整体加筋板之间	用 1m 直尺检查 $f \leq 3$ 整体 $f_{\max} \leq 1.5L/1000$ 加筋板 之间	$b \leq 500 \quad f \leq 2$ $500 < b \leq 2000 \quad f \leq b/250$ $b > 2000 \quad f \leq 8$

表 3 结构件制造允许偏差（续）

单位为毫米

序号	简图	检查项目	允许偏差	
10		支座耳板垂直度	$f \leq 1/200H$	
		支座开档尺寸偏差	$\Delta B \leq B/250$	
11		桁架腹杆轴线对理论轴线的偏差	$f_1 \leq 5$	
		腹杆的直线度	$f_2 \leq 1.5L_2/1000$	
		桁架节距偏差	$\Delta L \leq 3L_1/1000$	
12		加强板偏心度	$\phi \geq 100$	内侧 $e \leq 10$
				外侧 $e \leq 5$
			$\phi < 100$	内侧 $e \leq 5$
				外侧 $e \leq 3$
13		筋板（隔板）相对位置偏差	$e \leq \delta/2$	
		筋板（隔板）对箱形梁（工字梁）腹板或翼缘板的垂直度	$f \leq 3H/1000$ $f' \leq 3B/1000$	

- 5.4.3.2 未列入表 3 的其他焊接成型的结构件，其形位公差（平面度、直线度、平行度）应不大于表 4 的规定。
- 5.4.3.3 箱形梁、工字梁及其他各类构件焊接成型后的线性尺寸公差应不大于表 5 的规定。

表 4 结构件形位公差

单位为毫米

公称尺寸（L）	形位公差
$30 < L \leq 120$	1
$120 < L \leq 400$	1.5
$400 < L \leq 1000$	3
$1000 < L \leq 2000$	4.5
$2000 < L \leq 4000$	6
$4000 < L \leq 8000$	8
$8000 < L \leq 12000$	10
$12000 < L \leq 16000$	12
$16000 < L \leq 20000$	14
$L > 20000$	16

表 5 焊接成型的结构件线性尺寸公差

单位为毫米

公称尺寸（L）	线性尺寸公差
$30 < L \leq 315$	±2
$315 < L \leq 1000$	±3
$1000 < L \leq 2000$	±4
$2000 < L \leq 4000$	±6
$4000 < L \leq 8000$	±8
$8000 < L \leq 12000$	±10
$12000 < L \leq 16000$	±12
$16000 < L \leq 20000$	±14
$L > 20000$	±16

- 5.4.3.4 臂架整体结构轴线在给定平面内（垂直面与水平面）的直线度应不大于被测长度的 1/1500，并不应超过 20mm。
- 5.4.3.5 门架应达到：
- a) 门架支腿轨距偏差为（-10~-5）mm；
 - b) 门架支腿底部对角线长度偏差为（-5~+5）mm；
 - c) 门架各支腿底平面的垂直高低差不大于 3mm，水平偏斜不大于被测长度的 1/1000。

5.4.4 结构件安装吊点

- 5.4.4.1 安装吊点的设置应使结构件在吊装过程中不发生塑性变形。
- 5.4.4.2 与安装吊耳配用的卸扣应符合设计要求。

5.4.5 结构件防水要求

5.4.5.1 结构件的排水措施应有效，其外表面不应有积水。

5.4.5.2 结构件内部不应有渗漏水或残留积水。

5.5 机构

5.5.1 基本要求

装车机及其尾车的机构均应符合GB/T 24809.4的有关规定。

5.5.2 运行机构

5.5.2.1 同一车架的两个车轮踏面中心相对车架中心线偏差应不大于 1mm，见图 3。

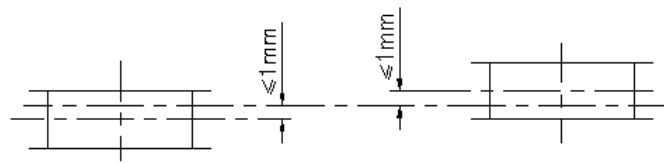


图 3 车辆踏面中心相对车架中心线偏差示意图

5.5.2.2 同一行走台车的车轮的同位偏差 δ （见图 4）应不大于表 6 的规定。

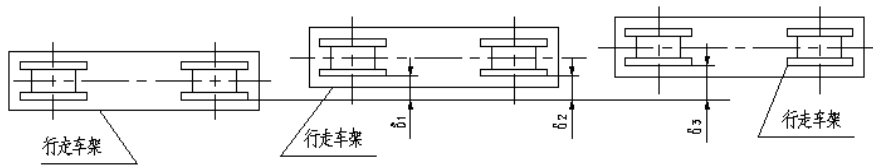


图 4 车轮的同位偏差 δ 示意

表 6 车轮的同位偏差 δ 的允许值

单位为毫米

同位差	不同车架相邻的两个车轮 δ_1	相邻车架的三个车轮 δ_2	不同车架三个以上车轮 δ_3
δ	≤ 2	≤ 3	≤ 5

5.5.2.3 整机安装完成后，运行机构最上一层均衡梁在轨距方向的跨度偏差为 $\pm 5\text{mm}$ 。

5.5.2.4 运行机构应具备无级调速功能，并设置绝对值编码器等定位装置实时检测大车位置，大车位置信息应在司机室和中控室显示屏上实时显示，运行机构能够根据装车作业情况实时调整行走速度，满足装车精度要求。

5.5.2.5 运行机构应设置行程开关、止挡器、缓冲器和轨道清扫装置。

5.5.2.6 装车机应具备防碰撞功能，同一轨道上有两台装车机时，相互间应设防碰撞装置。如需严格控制相互间距离时，宜设定距装置。

5.5.2.7 运行机构的工作级别应不低于 GB/T 3811 规定的 M8 级。

5.5.3 臂架伸缩/横移机构

5.5.3.1 臂架伸缩/横移机构应使装车机能为并排的多条轨道线装车。

5.5.3.2 臂架伸缩/横移时，输送带应不发生跑偏，输送带拉紧力满足输送机的正常工作要求。

5.5.3.3 臂架伸缩/横移机构应动作平稳、定位准确、安全可靠。

5.5.3.4 臂架伸缩/横移运行的极限位置应设置限位开关和缓冲器，端部应设置止挡器，防止臂架的脱出。

5.5.4 尾车

5.5.4.1 尾车宜采用固定式尾车，并由装车机通过连杆牵引其在装车机轨道上运行。

5.5.4.2 尾车最大倾角应满足装车物料的堆积角度要求。

5.5.4.3 尾车带式输送机不应撒料，输送带跑偏量不应超过带宽的 5%。

5.5.4.4 输送带承料面和非承料面均应设置清扫装置。

5.5.5 带式输送机

5.5.5.1 带式输送机应符合 GB/T 10595 的规定。

5.5.5.2 带式输送机驱动机构的工作级别应不低于 GB/T 3811 规定的 M8 级。

5.5.5.3 带式输送机应具备满载启动功能，并有足够的功率储备。

5.5.5.4 臂架带式输送机应具有足够的输送能力，当装车机逆地面带式输送机运行方向行走时应不发生溢料现象。

5.5.5.5 臂架带式输送机头部应安装分叉漏斗，通过分叉漏斗内的转料摆动机构动作，满足整列火车的连续装车作业需求。

5.5.5.6 尾车带式输送机头部应安装转料漏斗，通过转料漏斗内的转料摆动机构动作完成装车作业或使多余的物料重新回到地面带式输送机上。

5.5.5.7 尾车带式输送机中心线与地面带式输送机中心线平行度公差应不大于 5mm。

5.5.5.8 输送带应与码头输送系统保持一致。

5.5.5.9 输送带接头应采用热硫化法。

5.5.6 转料摆动机构

5.5.6.1 转料摆动机构应动作平稳、冲击小、安全可靠。

5.5.6.2 摆动斗切换宜采用液压驱动，驱动装置为连续工作制。

5.5.6.3 转料摆动机构应具备满载快速切换功能，切换时间应不大于物料从皮带秤运动至输送带头部的时间。

5.5.6.4 料斗切换驱动液压缸应具备自锁功能，断电情况下 24h 位移应不超过 20mm。

5.6 零部件

5.6.1 车轮

宜选用符合 JB/T 6392 规定的车轮。

5.6.2 制动器

宜选用符合 JB/T 6406、JB/T 7020 规定的制动器。

5.6.3 缓冲器

宜选用符合 JB/T 7017、JB/T 12987、JB/T 12988、JB/T 10833 规定的缓冲器。

5.6.4 联轴器

5.6.4.1 齿式联轴器内、外齿的啮合应润滑良好，并应符合 GB/T 26103.1、GB/T 26103.3、GB/T 26103.4、GB/T 26103.5 的规定。

5.6.4.2 弹性联轴器应符合 GB/T 4323、GB/T 5014、GB/T 5015 和 GB/T 5272 的规定。

5.6.4.3 不应采用有可能使制动轮（盘）产生浮动的联轴器。

5.6.4.4 运行机构中采用液力联轴器或等效装置降低启动冲击时，制动器应安装在液力联轴器的输出端。

5.6.5 减速器与齿轮传动

5.6.5.1 硬齿面齿轮副的精度应不低于 GB/T 10095.1—2022 和 GB/T 10095.2—2008 中的 6 级，中硬齿面则应不低于 8-8-7 级。

5.6.5.2 如用开式齿轮传动，则齿轮副精度应不低于 GB/T 10095.1—2022 和 GB/T 10095.2—2008 中规定的 9 级。

5.6.5.3 齿部不应有补焊和影响使用性能的缺陷。

5.6.5.4 齿轮副与齿轮齿条副的齿面接触斑点按齿高应不低于 30%，按齿长应不低于 40%。

5.6.5.5 齿面粗糙度应不低于 GB/T 1031—2009 中 Ra6.3μm。

5.6.6 分叉漏斗

5.6.6.1 分叉漏斗应具有导料和防尘功能。

5.6.6.2 分叉漏斗应配置转料摆动机构，具备跨越相邻车厢作业时落料口切换的功能。

5.6.6.3 分叉漏斗宜配置辅助平车装置，物料在车厢内的偏载情况应满足铁路运输管理部门的装运规定。

5.6.7 滚筒、托辊

5.6.7.1 滚筒、托辊基本参数和尺寸应符合 GB/T 10595 的要求。

5.6.7.2 滚筒静平衡试验应符合 GB/T 9239.1—2006 中的规定，等级不低于其中的 G40。

5.6.7.3 滚筒静平衡的补偿可采用在滚筒接盘上添加配重的方法。

5.7 液压系统及元件

5.7.1 液压系统应符合 GB/T 3766 的规定，应设置防止过载和冲击的安全装置。溢流阀的调整压力应不大于系统额定工作压力的 110%，系统的额定工作压力应不大于液压泵的额定压力。

5.7.2 液压油应符合设计所选油类的性能标准，其过滤精度应符合系统中选用的液压元件的要求，并能适应工作环境的温度。

5.7.3 液压系统的油温在装车机作业中温升不超过 40℃，液压泵进口处的油温应不超过 60℃。

5.7.4 液压系统传动应平稳，不应出现异常噪声；全系统应无渗油现象。

5.7.5 油管的口径应符合液压系统压力和流量的要求。钢管的弯曲半径应大于 3 倍管子外径，固定管路的零件应有弹性。油管应排列整齐，便于装拆、保养和检查。

5.7.6 液压元件应符合 GB/T 7935 的规定，安装前应进行清洗，并进行压力和密封试验，合格后才能使用。

5.7.7 泵与其原动机之间联接应有足够的刚性，并保证运转中各轴的同轴性。

5.7.8 密封件或密封组件应便于更换。

5.7.9 液压缸的安装应对中。由双缸操纵同一机构时应有足够的平行度。

5.7.10 阀件的安装应避免重敲击、冲击和振动对阀中主要元件的影响。

- 5.7.11 支座式液压缸宜采用键或销承受剪应力，否则应校核底脚固定螺栓组的强度。
- 5.7.12 液压系统试验压力应不小于最大工作压力的 1.5 倍。
- 5.7.13 宜使用风冷却器降低液压系统工作油温。
- 5.7.14 宜使用蓄能器降低液压泵站的电动机功率。

5.8 润滑

- 5.8.1 除托辊轴承和免润滑轴承外，所有轴承应有润滑装置，润滑装置应有油、脂补充装置。
- 5.8.2 所有齿轮应有润滑装置，润滑装置应有油、脂补充装置。
- 5.8.3 干油润滑点集中处宜采用电动集中润滑方式。
- 5.8.4 润滑油脂应符合 GB/T 7631.1 的规定，轮润滑油应不低于 L 类 C 组齿轮油的要求。

5.9 司机室

司机室应符合 GB/T 20303.1 和 GB/T 20303.4 的规定。

5.10 电气系统

5.10.1 一般要求

- 5.10.1.1 电气设备的设计和选择应符合 GB/T 3811、GB/T 6067.1、GB/T 5226.32 以及其他等效和相关专业技术标准的规定。
- 5.10.1.2 电动机的运行条件应符合 GB/T 755—2019 中第 6 章和第 7 章的相关规定。
- 5.10.1.3 电器的正常使用、安装和运输条件应符合 GB/T 14048.1—2012 中第 6 章的规定。
- 5.10.1.4 运行机构和臂架伸缩/横移机构应采用交流变频传动控制系统。
- 5.10.1.5 运行机构和臂架伸缩/横移机构宜配置两套独立并具有相互校验功能的位置检测与反馈装置，大车和臂架的位置信息可接入机上可编程序控制器（PLC）及后方控制中心。
- 5.10.1.6 电气设备应保证传动性能和控制性能要求，且准确可靠，在紧急情况下能切断电源安全停车。
- 5.10.1.7 装车机宜具备全自动/半自动作业能力，初始化设置后，可一键启动直至完成当前编组装车任务，并形成完整的作业过程数据记录。
- 5.10.1.8 装车机宜设置非接触式车厢检测传感装置，能够准确判断车厢长度方向上的边界，在全自动/半自动装车作业过程中，结合车辆编组信息确保物料切换点的准确性。
- 5.10.1.9 宜在司机室适当位置设置触摸式交互界面，具备生产信息录入、生产过程检测、大车位置显示、设备故障查询等功能。
- 5.10.1.10 司机室位置应使驾驶员具备良好的作业视野，如需双向作业，宜布置 2 个司机室，并布置足够数量的视频监控摄像装置辅助观察，能够在司机室显示并同步传到后方控制中心。

5.10.2 电源

5.10.2.1 动力电源应符合下列要求：

- a) 三相交流四线制或三相交流五线制，频率为 50Hz，电压 $\leq 10\text{kV}$ ；
- b) 供电系统在装车机馈电线接入处的电压波动不超过额定电压的 $\pm 10\%$ ；
- c) 装车机内部电压损失符合 GB/T 3811—2008 中 7.8.4.2 的规定。

5.10.2.2 应急电源应符合下列要求：

- a) 在装车机的适当位置宜设置足够容量的应急电源接电箱，以便将码头上的应急电源引上装车机；
- b) 在主供电电源切断或出现故障时，可由应急电源为机上机构应急操作、维修、照明、航空障碍

灯、通讯等提供电源；

c) 主供电电源与应急电源应安全互锁。

5.10.3 电线电缆及其敷设

5.10.3.1 电线和电缆应采用铜芯多股线；电气设备的外部连线宜采用橡胶绝缘或交联聚乙烯绝缘导线及电缆。

5.10.3.2 电线或电缆的线芯最小截面为：

a) 动力回路应不小于 2.5mm^2 ；

b) 控制及照明回路应不小于 1.5mm^2 ；

c) 控制柜内导线最小截面应不小于 0.5mm^2 。

5.10.3.3 不同电压种类和电压等级的电线宜分开敷设。

5.10.3.4 导线的连接和分支点处应设置接线盒，室外接线盒及出线孔的密封装置应能防雨。

5.10.3.5 交流截流 25A 以上的单芯电线（或电缆）不允许单独穿金属管。

5.10.3.6 传送低电压、低功率的电缆线，不应与动力电缆或不同电压等级的电缆使用同一根多芯电缆，必要时还要采用屏蔽电缆。

5.10.3.7 所有导线中均不允许有中间接头。照明线允许在设备附近用过渡端子连接。

5.10.3.8 每一根独立的连续的电缆管，累计的弯曲角度应小于 360° 。超过 360° 时，需要用分线盒或者三通过渡。硬管的中心弯曲半径应大于所穿电缆允许的最小弯曲半径，并且不小于表 7 所示的弯曲半径。

表 7 电线管最小弯曲半径

单位为毫米

电线管规格	弯曲半径
1/2"	102
3/4"	115
1 1/4"	185
2"	242
3"	331
4"	407

5.10.3.9 线管或线槽应尽量引接到电气设备附近；在人不易触及的部位，可以使用托架。

5.10.3.10 电缆固定敷设的弯曲半径应不小于 5 倍电缆外径，扁形移动电缆的弯曲半径应不小于 10 倍电缆厚度，圆形移动电缆的弯曲半径应不小于 8 倍电缆外径。

5.10.3.11 接线盒（箱）的内腔，宜有足够的引线空间。

5.10.3.12 导线穿过钢管或金属孔、洞处，应有保护措施，以防止导线磨损。电缆允许直接敷设，但在有机械损伤、化学腐蚀、油污浸蚀的地方应有防护措施。

5.10.3.13 导线与端头的连接应采用专用的冷压钳将导线与冷压铜端头压紧，不脱落。

5.10.3.14 线管、线槽、司机室地板下等导线密集的地方，应将导线整理成束，导线的两端应有与电路图或接线图一致的永久性识别标记和线束号。

5.10.3.15 装车机、司机室、电气室和电气设备的进出线孔、线槽和线管的进出线口均应采取防雨措施，且不应积水。

5.10.3.16 保护导体的标识应符合 GB/T 5226.32—2017 中 13.2.2 的规定。其他导线的标识应符合 GB/T 5226.32—2017 中 13.2.4 的规定。

5.10.4 供电装置

5.10.4.1 装车机应采用电缆卷筒、集电器供电。

5.10.4.2 采用电缆卷筒供电时应满足以下要求：

- a) 符合 GB/T 3811—2008 中 7.2.2.2.3 的规定；
- b) 电缆卷筒的电缆进出口密封措施有效，滑环箱防水性能有效、可靠；
- c) 当装车机运行至极限位置时，电缆卷筒上至少保留两圈电缆；
- d) 电缆卷筒装设有效、可靠的导缆器，保证装车机在运行过程中不发生电缆被卡现象；
- e) 电缆在卷筒上的连接牢固，并保证电气接点不被拉拽；电缆收放速度与装车机运行速度同步；
- f) 电缆卷筒满足频繁启动或连续长时间运行工况的要求，响应快，且输出张力恒定；
- g) 电缆导向装置的半径不小于电缆直径的 25 倍。电缆卷筒内径不小于电缆直径的 12 倍；
- h) 电缆卷筒保护至少包括：满盘、空盘、过坑、张紧、松弛、方向识别；
- i) 电缆卷筒的安装精度符合表 8 的规定；测量方法见图 5 和表 8。

表 8 电缆卷筒安装允许偏差

单位为毫米

检查项目	测量方法	允许偏差
电缆卷筒与轨道的平行度	用线锤和钢卷尺测量 A~H 各点至轨道的距离 L	± 2.5

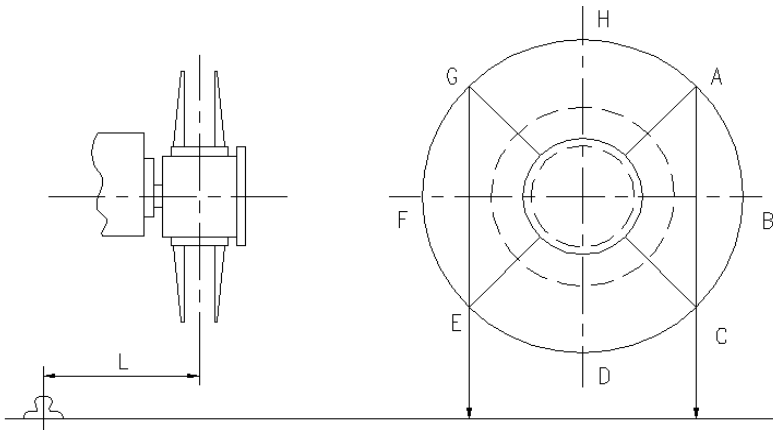


图 5 电缆卷筒安装测量

5.10.4.3 集电器应满足以下要求：

- a) 符合 GB/T 3811—2008 中 7.2.2.2.2 的规定；
- b) 集电滑环和碳刷满足相应的电压等级和电流容量的要求，每个滑环至少有一对碳刷，碳刷与滑环的接触面积不小于 80%，并接触均匀；集电器的设计方便维护与检查；
- c) 滑环和滑环间的绝缘电阻值不小于 $1\text{M}\Omega$ ；滑环间最小间隔不小于 12mm，且爬电距离不低于 20mm，并经耐压试验后无击穿、闪络现象。

5.10.4.4 供电电缆应满足以下要求：

- a) 供电电缆选用电缆卷筒专用电缆；
- b) 如采用三合一复合电缆，控制电缆及光缆数量至少预留 20%的备用芯；
- c) 电缆换向装置的半径不小于电缆直径的 25 倍。

5.10.5 电动机

5.10.5.1 各机构驱动电动机应符合 GB/T 755—2019 和各专用电动机相关标准的技术要求。其中，运行机构驱动电动机和输送机驱动电动机的工作制为连续工作制，负载持续率为 100%。

5.10.5.2 电动机的容量校验应符合 GB/T 3811—2008 的规定，在额定负载时能安全、可靠地实现启动、加速和运转。

5.10.5.3 电动机外壳防护包括防止人体触及内部带电体或旋转部件，防止外部固体异物或液体进入其内部。外壳防护等级为：

- a) 室内用交直流电动机：防滴式，防护等级应不低于 GB/T 4942—2021 中 IP23；
- b) 室外用交直流电动机：全封闭式，防护等级应不低于 GB/T 4942—2021 中 IP54。

5.10.6 电阻器

5.10.6.1 电阻器应装于通风散热处，采用敞开自然冷却型，并应有防护外罩；室内使用时其防护等级应不低于 GB 4208—2017 中的 IP10，室外使用时应不低于 IP23。

5.10.6.2 四箱及四箱以下的电阻器可以直接叠装；超过四箱叠装时应采取加固措施，各箱之间的间距应不小于 80mm，间距过小时应降低容量使用或采用其他相应措施。

5.10.7 联动控制台

5.10.7.1 联动控制台上的操作手柄应具有零位自锁，主令控制器应操作灵活、档位清楚、工作可靠、零位手感明确。

5.10.7.2 联动控制台上所有按钮、转换开关、指示灯等电气元件的上面或附近均应清晰地标明其用途及操作方向的含义。

5.10.8 控制柜

5.10.8.1 应选用符合 GB 7251.1 规定的控制柜。

5.10.8.2 电气室内高压柜和低压柜应分开。

5.10.8.3 控制柜宜采用整体防护式结构，面板带门，并能可靠锁住。可开启的控制柜门应以软导线与接地金属构件可靠连接。

5.10.8.4 在无遮蔽的场所安装使用的控制柜应具有防雨、防尘功能。其外壳防护等级应不低于 GB/T 4208—2017 中的 IP54。

5.10.8.5 控制柜内宜设照明装置和防潮空间加热器。

5.10.8.6 控制柜的金属壳内应设保护接地螺钉，并在明显处标志保护接地符号，螺钉应是不小于 M6 的镀锌件或铜质件；若门上有电气元件，应装设专用接地线，门应可靠锁住。

5.10.8.7 控制柜应安装牢固，箱壳和箱柜前面至少要留 400mm 宽的净空，地面应无障碍物。

5.10.8.8 控制柜内导线不允许中接头；所有导线端部及接线端子应有与电气原理图和布线图一致的永久性识别标记、编号。

5.10.8.9 500V 及以下的交直流母线及其分支线，其不同极的裸露载流部分与未绝缘的金属体之间的电气间隙和爬电距离应符合表 9 的要求。

表 9 裸露导线与金属体之间电气间隙和爬电距离

单位为毫米

类别	电气间隙	爬电距离
控制柜	≥12	≥20
照明箱	≥10	≥15

5.10.9 照明与信号

- 5.10.9.1 司机室、机器房、电气室内平均照度应不低于 50lx。装车机作业工作面的直接平均照度应达到 50lx。各主要通道、扶梯、平台入口处的平均照度应不低于 20lx。
- 5.10.9.2 顶端应安装红色航空障碍灯，当交流电源切断后应能自动切换到备用电源。
- 5.10.9.3 照明、信号的供电应设专用电路，电源应从主断路器（或主刀开关）进线端分接。当主断路器（或主刀开关）断开时，照明、信号电路不应断电。各种照明、信号电路均应设置短路保护。
- 5.10.9.4 固定式照明装置的电源电压应不超过 220V，不应用金属结构作为照明线路的回路。可携式照明装置（安全局部照明灯）的电源电压应不超过 36V，采用交流供电的，不应使用自耦变压器。
- 5.10.9.5 应用减振型或有减振措施照明灯具，室外照明灯具还应设有防坠落装置。室外和潮湿场所应用防水型照明灯具。

5.10.10 接地与防雷

- 5.10.10.1 应设置完整的接地系统，包括工作接地、保护接地、管道及设备的防静电措施。
- 5.10.10.2 电气设备、正常不带电的金属外壳、电缆金属外皮、安全照明变压器等均应可靠接地。
- 5.10.10.3 具备整体金属结构的部分，其金属构架可用作接地干线，在钢结构非焊接处较多的场合，应设接地干线。
- 5.10.10.4 可开启的控制柜柜门应以软导线与接地金属构件可靠连接。
- 5.10.10.5 臂架应可靠接地。
- 5.10.10.6 车轮与轨道应接地。
- 5.10.10.7 导线的载流容量最小应等于引至该设备主回路导线的载流容量的一半。开关柜、控制台接地线采用铜绞线时，其最小截面面积为 2.5mm²。
- 5.10.10.8 严禁用接地线作载流零线。
- 5.10.10.9 顶部或臂架端部应设避雷针，针体至少应高出航空障碍灯 300mm。应设有将雷电安全引至地面轨道的设施。

5.10.11 可编程序控制器（PLC）

- 5.10.11.1 PLC 一般根据开关量的输入、输出点数和电压等级、模拟量输入输出点数及其他特殊功能要求进行设计选型，在可靠性要求高的情况下可使用冗余系统。
- 5.10.11.2 PLC 应按照制造商的说明书安装。对用于安全保护的联锁信号，如极限限位、超速限制等，应具有直接的继电保护联锁线路。
- 5.10.11.3 可编程序控制系统应有完善的故障显示功能。

5.11 计量装置

- 5.11.1 应在臂架带式输送机上安装皮带秤等计量装置，能够实时反馈装车流量信息。
- 5.11.2 皮带秤应符合 GB/T 7721 的规定。
- 5.11.3 皮带秤应具有瞬时流量计量、累计装载量计量、流量设定检测、自动调节间隔、自动调零、零点自跟踪、故障自诊断、高低限报警等功能，并具有数据上传、储存及回放功能，数据存储时间应不少于 720h，或满足用户特定要求。
- 5.11.4 皮带秤准确度等级应不低于 GB/T 7721 规定的 0.5 级，瞬时流量计量误差应不超过 $\pm 0.25\%$ ，累计装载量计量误差应不超过 $\pm 2\%$ ，当用户要求高于本标准时可按用户要求。皮带秤的使用应不受环境温度、湿度变化影响。

5.11.5 皮带秤应与臂架带式输送机联锁，在装车机全自动/半自动装车作业模式中，累计装车量达到设定总量时能自动停止装车。

5.12 安全保护装置

5.12.1 装车机所有安全联锁、限位、电气保护、信号指示、报警、故障检测等安全保护装置应符合设计要求与 GB/T 6067.1 和 GB/T 13561.6 的规定。

5.12.2 装车机应设有紧急停止系统。每个系统采用硬接线且独立于正常控制设备。在以下位置（但不仅限于）设立整机紧急停止按钮：臂架、行走门腿、电气室和司机室。

5.12.3 装车机及尾车外侧行走台车均应设置防碰撞装置。

5.12.4 装车机应设有火灾检测系统。在装车机司机室、电气室应设有感温、感烟探测器等消防设施，其信号应传至中央控制室。装车机上配备的消防电子产品应符合国家的有关标准。

5.12.5 行人通道与平台、栏杆、梯子的设置应符合 GB/T 6067.1、GB/T 3811 和 GB/T 13561.6 的有关规定。

5.12.6 装车机上的抗风防滑装置应安全可靠，并应满足规定的工作状态和非工作状态抗风防滑要求。

5.12.7 在防爆区域内的装车机还应满足 GB 17918 的规定。

5.12.8 故障诊断、数据管理系统各项功能均应符合设计要求。

5.13 防尘系统

根据物料的不同特点，装车机应在卸料处和物料转载处采用防尘装置。物料转载部位的粉尘排放量应满足污染物排放相关规定。司机室、电控室与变电室的空气环境应符合 GBZ 1 的规定。

5.14 涂装和外观

5.14.1 表面处理

5.14.1.1 装车机钢结构表面涂装应符合 JT/T 733 的要求。

5.14.1.2 在涂装前构件表面应进行除铁锈、表面焊渣、毛刺、灰尘、油脂、盐、污泥、氧化皮等预处理，以保证表面光滑平整。

5.14.1.3 除锈质量等级按 GB/T 8923.1 的规定：用手工方式除锈为 St3 级，用化学处理和抛（喷）丸（或其他磨料）方式除锈为 Sa2½ 级。

5.14.1.4 表面处理后 4h 内应喷涂一道干膜厚度为 15~20μm 的底漆，作为钢材预处理后的短期保护，在正式涂层开始涂装时，需进行二次表面处理去除。

5.14.2 涂漆质量

5.14.2.1 涂漆应均匀、完整和色泽一致，不应有粗糙不平、漏漆、错漆、皱纹、针孔及严重流挂等缺陷。

5.14.2.2 涂层的漆膜附着力应不低于 GB/T 9286—2021 中规定的 1 级。

5.14.2.3 油漆漆膜总厚度应不小于 260μm。

5.14.3 涂漆安全标志颜色

产品的安全标志颜色应符合 GB 2893、GB 2894 的规定。

5.14.4 外观

装车机外观质量应达到：

- a) 零、部件表面不应有明显变形及损伤，应平整、无粘砂和余留冒口，焊缝应均匀美观；
- b) 油漆色泽均匀，无涂斑、漏漆和剥落；
- c) 紧固件无松动漏装；
- d) 管线排列整齐；
- e) 不应有油液外泄；
- f) 标牌、性能表牌、吊装标志和功能标志应齐全，安装位置应合理，表示应清楚。

6 试验方法

6.1 试验条件

- 6.1.1 试验时风速应不超过 8.3m/s, 环境温度为-25℃~+45℃, 结构应力测试时应在 0℃~+40℃ 之间, 最大相对湿度应不大于 95%, 可有凝露、盐雾。
- 6.1.2 装车机工作范围内不应有妨碍装车机大车运行、臂架伸缩/横移等动作的障碍物。
- 6.1.3 润滑油、液压油和冷却液应按使用要求装至工作液面，油的品质应符合设计要求或产品使用说明书要求。

6.2 整机调试和试验准备

- 6.2.1 试验前应进行静态检查，所有金属结构件、机构及附属装置的安装是否准确、可靠。
- 6.2.2 所有金属结构件的焊接及高强度螺栓的连接应牢固。
- 6.2.3 各传动件、紧固件连接应牢固可靠。
- 6.2.4 各输送系统间连接应正确可靠。
- 6.2.5 检查带式输送机托辊的安装方向、转动灵活性，缓冲托辊安装位置，以及清扫装置、导料槽等的安装应正确可靠。
- 6.2.6 各机构按设计要求调试完毕后，结构和传动件均能正常工作，整机无异常现象。
- 6.2.7 检查各制动器的安装情况并初步调整制动力矩。
- 6.2.8 初步调节输送带的拉紧程度。
- 6.2.9 初步调整防风装置。
- 6.2.10 检查锚定装置，确保其能可靠工作。
- 6.2.11 检查和调试所有安全保护装置。通过 3 次试验，确认安全保护装置的动作灵敏性、可靠性及准确性。

6.3 目测检验

目测检验至少应包括以下部件：

- a) 装车机金属结构及其连接件、梯子、通道、司机室、平台等；
- b) 紧固件、臂架的连接件等；
- c) 各机构、电气系统、液压系统、安全连锁装置、制动器、控制器、照明及信号系统等；
- d) 所有防护装置。

检验时，除了正常维护和检验需要打开的盖子（如限位开关盖）外，不应拆开其他部件。

6.4 几何参数测定

在空载时测量，以 3 次测量的算术平均值作为测定数据。测量参数至少应包括轨距、门架（门腿）

净空尺寸。

6.5 技术性能参数测定

6.5.1 大运运行速度

测取空载下装车机以最高速度沿轨道稳定运行通过 10m 行程所需的时间，连续测量 3 次，以 3 次测量的算术平均值作为运行速度。

6.5.2 臂架伸缩/横移速度

测量臂架在装车机额定生产率下以最高速度在最大幅度和最小幅度范围内全程伸缩/横移的时间，计算相应的速度，连续测量 3 次，以 3 次计算值的算术平均值作为臂架伸缩/横移速度。

6.5.3 输送机带速

测取额定生产率下输送机的带速，连续测量 3 次，以 3 次测量的算术平均值作为输送机带速。

6.5.4 整机质量

装车机整机质量的测量应按GB/T 30025—2013的规定进行。

6.6 空载试验

各机构应先分别在空载状态下全行程慢速动作数次，无异常情况后方可进行全速运转。有正、反运动的各机构应分别单独作正、反动作，检查手柄方向、按钮动作是否与运动一致。在电气系统和液压系统检查完成后，按照装车工艺流程进行空载联动试验，连续运转 4h。空载试验完毕后，应对所有运动件、结构件、紧固件及重要焊缝等做一次全面检查，如果未见到有松动、变形及脱焊等现象，则试验合格。

6.7 额定生产率试验

在额定负荷工况下完成各规定方式的装车作业。试验过程中，物料应逐步加载到额定生产率的 50% 和 100%，同时进行转料摆动机构控制、各机构起、制动和输送机满负荷运行试验。连续正常运转不少于 4h，则试验合格。

6.8 最大生产率试验

臂架伸缩/横移机构外伸至最大位置状态，在物料输送量稳定的达到 1.1 倍额定生产率时，带载荷停机，然后满载荷启动。装车机的整机、各机构、系统工作正常，且无过载跳闸、输送带打滑、物料溜坡现象，输送转接点处无堵塞、撒漏料或超标准的扬尘，整机、臂架端部和司机室无异常振动情况，则试验合格。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 每台装车机都应进行出厂检验，检验合格后（包括用户特殊要求检验项目）方能出厂，出厂产品应附有产品合格证明书。

7.2.2 出厂检验项目应符合表 10 的规定。

7.3 型式检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产达三年以上后，恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- e) 国家质量监督机构提出进行型式试验要求时。

7.3.2 如果制造商没有条件进行整机试验，则应到用户使用现场作型式试验。

7.3.3 型式试验应由制造商的质量检验部门或有资质的质量监督机构进行。

7.3.4 型式检验项目应符合表 10 的规定。

表10 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	检验分类	
				出厂检验	型式检验
1	目测检验	5.14.4	6.3	√	√
2	几何参数测定	5.2.2	6.4	√	√
3	大车运行速度测定	5.2.2	6.5.1	√	√
4	臂架伸缩/横移速度测定	5.2.2	6.5.2	√	√
5	输送机带速测定	5.2.2	6.5.3	√	√
6	整机质量	5.2.2	6.5.4	√	√
7	空载试验	5.2.3	6.6	-	√
8	额定生产率试验	5.2.3	6.7	-	√
9	最大生产率试验	5.2.3	6.8	-	√

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

8.1.1 装车机应在醒目位置设置输送量标志。

8.1.2 装车机应在醒目位置设置产品标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定，标牌应至少包括如下内容：

- a) 制造商名称；
- b) 产品型号及名称；
- c) 主要技术参数；
- d) 产品编号；
- e) 制造日期。

8.1.3 司机室内视觉明显处应装设主要技术参数表标牌。

8.1.4 各种操纵手柄、开关及信号装置近旁应装设指示功能的标牌，所示位置和控制方向应符合操作要求。

8.1.5 电气与液压元件应编上件号，并与系统图及管路安装图中所示标注的一致。件号或字母应标在元件旁，而不标于元件上。

8.1.6 大型裸装零部件、结构件、包装箱的重心和吊挂点应有标志，并应标明件号、质量和外形尺寸。

8.1.7 应在装车机易发生危险的部位设置警告标识。

8.1.8 特大、特重件需绘出运输加固结构图（运输图），同时应注明最大外形尺寸和重心位置。

8.2 包装

8.2.1 装车机的包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 需解体的零部件连接处应有清晰的对应性标记和编号，电线接头可书写编号。

8.2.3 每个包装上应标明零部件的名称、编号、重量、吊点位置，并应附有包装清单。

8.2.4 销轴、轴孔、螺纹及外露加工面应作防锈处理并妥善保管，液压管件接口封住，电线接头防水密封。

8.2.5 危险、易碎、防潮等包装箱、件应分别注明危险、易碎、防潮放置方向等符号及字样。

8.2.6 各类资料及装箱单、装拆发运单元清单、装拆编号图样等文件应防水封好，放在有标记的适当位置。

8.2.7 装车机出厂时应随机提供下列文件：

- a) 产品合格证书；
- b) 装车机使用维护说明书；
- c) 主要外购配套件的合格证及使用说明书；
- d) 装车机总图及各主要部件装配图；
- e) 易损件清单；
- f) 随机工具及备件清单；
- g) 其他。

8.3 运输

8.3.1 产品的运输应符合铁路、公路、航运的有关运输要求。

8.3.2 长大件和可能会移动的部件，应垫平、绑扎牢固，防止变形、移位、碰撞。

8.3.3 各金属结构件在运输过程中应防止变形，必要时应局部临时加固或放置假轴于铰轴轴孔内，若发现明显变形，需复测尺寸及形位公差，合格后方可吊装。

8.3.4 运输过程中应防止腐蚀，电气设备、液压设备、电缆等应采取防雨和防腐措施。

8.4 贮存

8.4.1 长期贮存时，应定期清理、涂漆。裸露的装配面应采用有效的防腐措施，电气系统、塑料零件、橡胶制品应避免日光直晒和油污。

8.4.2 放置在仓库中保管的零部件应注意防潮和避风。

8.4.3 装车机贮存时，应保存有详细档案，存放期间所有变动情况均应详细记入档案。

参 考 文 献

- [1] T/CIN 008—2023 散货连续装车机智能控制系统技术要求
-