

团 体 标 准

T/CPHA xx—2019

港口岸电电缆直立式提送系统

Vertical conveying system of shore-to-ship power cable

(征求意见稿)

201X - XX - XX 发布

201X - XX - XX 实施

中国港口协会 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..... 2

4 产品类型和基本参数..... 4

5 技术要求..... 4

6 试验方法..... 8

7 检验规则..... 9

8 标志、包装、运输和储存.....11

附录 A（规范性附录）港口岸电电缆直立式提送系统组成部件 14

前 言

本标准按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本标准由中国港口协会标准化专业委员会提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

港口岸电电缆直立式提送系统

1 范围

本标准规定了港口岸电电缆直立式提送系统（以下简称为“提送系统”）的产品类型、基本参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和储存等要求。

本标准适用于工作频率50/60Hz、额定工作电压AC400V~AC11000V船舶岸基供电的港口岸电电缆直立式提送系统的设计和制造。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 191 包装储运图示标志
- GB/T 324-2008 焊缝符号表示法
- GB/T 755 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 埋弧焊的推荐坡口
- GB/T 1184-1996 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 3048.16-2007 电线电缆电性能试验方法 第16部分：表面电阻试验
- GB/T 3098.1-2010 紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱
- GB/T 3098.2-2015 紧固件机械性能 螺母
- 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 3797 电气控制设备
- GB/T 3811-2008 起重机设计规范
- GB/T 4942.1-2006 旋转电机整体结构的防护等级（IP代码）-分级
- GB/T 5905-2011 起重机试验规范和程序
- GB 6067.1-2010 起重机械安全规程 第1部分：总则
- GB 7251.1-2013 低压成套开关设备和控制设备 第1部分：总则
- GB 7251.2 低压成套开关设备和控制设备 第2部分：成套电力开关和控制设备
- GB/T 7935 液压元件 通用技术条件
- GB 10054.2 货用施工升降机 第2部分：运载装置不可进入的倾斜式升降机
- GB/T 12265.3 机械安全 避免人体各部位挤压的最小间距
- GB/T 14405-2016 通用桥式起重机
- GB/T 14783-2009 轮胎式集装箱门式起重机
- GB/T 15052 起重机 安全标志和危险图形符号 总则

GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法

GB/T 21971 YZD 系列起重用多速三相异步电动机 技术条件

GB/T 21972.1 起重及冶金用变频调速三相异步电动机技术条件 第1部分:YZP 系列起重及冶金用变频调速三相异步电动机

GB/T 23821 机械安全 防止上下肢触及危险区的安全距离

GB/T 29561-2013 港口固定式起重机

GB/T 31052.1-2014 起重机械 检查与维护规程 第1部分:总则

GB/T 31484 电动汽车用动力蓄电池循环寿命要求及试验方法

GB/T 31485 电动汽车用动力蓄电池安全要求及试验方法

GB/T 31486 电动汽车用动力蓄电池性能要求及试验方法

GB/T 34023 施工升降机安全使用规程

JB/T 2300 回转支承

JB/T 4198.1 工程机械用柴油机 技术条件

JB/T 4030.3 汽车起重机和轮胎起重机试验规范 第3部分:液压系统试验

JB/T 5870 YZR 系列起重及冶金用中型高压绕线转子三相异步电动机技术条件

JB/T 6406 电力液压鼓式制动器

JB/T 7020-2006 电力液压盘式制动器

JB/T 7076 YEZS 系列起重用双速锥形转子制动三相异步电动机技术条件

JB/T 7077 YZRE 系列起重及冶金用电磁制动绕线转子三相异步电动机技术条件

JB/T 7078 YZRF、YZRG 系列起重及冶金用强迫通风型绕线转子三相制异步电动机技术条件

JB/T 7842 YZR-Z 系列起重专用绕线转子三相异步电动机 技术条件

JB/T 8727 液压软管 总成

JB/T 8955 YZR2 系列起重及冶金用绕线转子三相异步电动机技术条件

JB/T 8905.1 起重机用三支点减速器

JB/T 8905.2 起重机用底座式减速器

JB/T 8905.3 起重机用立式减速器

JB/T 8905.4 起重机用套装减速器

JB/T 9003 起重机三合一减速器

JB/T 9738-2015 汽车起重机

JB/T 10104 YZ 系列起重及冶金用三相异步电动机技术条件

JB/T 10105 YZR 系列起重及冶金用绕线转子三相异步电动机技术条件

JB/T 10360 YZ2 系列起重及冶金用三相异步电动机技术条件

JB/T 10603 电力液压推动器

JB/T 10816 起重机用底座式硬齿面减速器

JB/T 10817 起重机用三支点硬齿面减速器

JGJ/T 329 交错桁架钢结构设计规程

3 术语和定义

JT/T 814.1和JT/T 814.2界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

港口岸电电缆提送系统 conveying system of shore-to-ship power cable

用于港口岸电电缆提送至船舶岸电受电船舷固定位置的系统。

3.2

港口岸电电缆直立式提送系统 vertical conveying system of shore-to-ship power cable

采用直立式塔架结构将港口岸电电缆提送至船舶岸电受电固定位置的系统，其主要由金属结构、桁架升降机构、倾斜机构、回转机构、卷缆机构、岸电电缆管理装置、液压系统、电气系统等部件组成，具体见附录A中的图A.1。

3.3

导缆架 single-guide cable bracket

用于将岸电电缆按一定方向输送引导的装置。

3.4

摩擦轮总成 friction wheel assembly

用于岸电电缆夹紧和从船舷至岸电受电固定位置二次电缆输送的装置。

3.5

桁架

具有伸缩功能，用于岸电电缆垂直提升的格构式承重结构。

4 产品类型和基本参数

4.1 分类

按照使用方式不同，提送系统可分为：

固定式港口岸电电缆直立式提送系统（G）；

移动式港口岸电电缆直立式提送系统（Y）。

4.2 型号

港口岸电电缆直立式提送系统型号编码结构见图1。

AZ-□-□

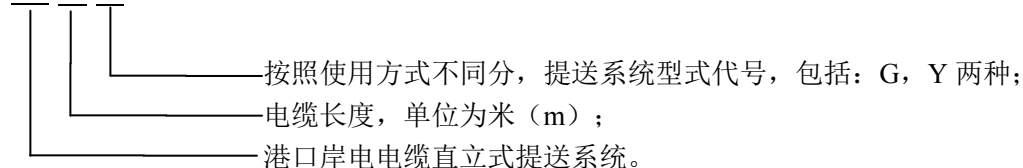


图1 型号编码结构

示例1：电缆长度10m的固定式港口岸电电缆直立式提送系统型号表示为： AZ-10-G。

4.3 基本参数

提送系统基本参数见表1。

表 1 提送系统基本参数

参数名称	参数值
提升高度, m	5~15
单根电缆长度, m	10~60
电缆数量	1、2
提送速度, m/min	5~15
倾斜角度, °	0~20
非工作状态设备高度, m	≤5

5 技术要求

5.1 工作环境条件

工作环境条件应满足下列要求：

- a) 环境温度：-20℃~+45℃ ；
- b) 最大相对湿度不大于95%，可有凝露、盐雾；
- c) 工作风速不大于20m/s。

5.2 总体要求

- 5.2.1 提送系统设计应符合 GB/T 3811 的相关规定，设计布置应便于检查、维修。
- 5.2.2 整体抗倾覆稳定性应符合 GB/T 3811-2008 中 8.1.4 的规定，并应满足用户提出的其他特殊工况要求。
- 5.2.3 在现有码头布置安装的提送系统不应影响码头其他设施设备的正常运作。
- 5.2.4 提送系统的加工、装配应符合设计要求，零部件齐全，装配正确、完整，紧固部件牢固、可靠，管线接头不应有松动，管线无泄漏。
- 5.2.5 提送系统使用应安全可靠，操作简单，作业功能正常。
- 5.2.6 各运动零部件动作应灵敏、协调、准确，无卡阻和异常声响。
- 5.2.7 液压管路及电气线路应安装牢固、排列整齐，作业过程中不应脱落、松动和相互摩擦；在可能有机械损伤的地方，应敷设于槽、管中。
- 5.2.8 涂层完整，油漆应光洁、均匀，不得有漏漆、起皮、脱落和色泽不一致等缺陷，主要外露表面无流痕、气泡等缺陷，并应满足环境使用条件。
- 5.2.9 外观应整齐，表面应无划痕碰伤、锈斑、焊渣等缺陷。
- 5.2.10 卷缆机构与摩擦轮总成的运行应同步协调。
- 5.2.11 移动式提送系统用支腿作业时，所有轮胎应离地。

5.2.12 在桁架顶部宜设置具有水平伸缩功能的伸缩结构，以调整导缆架与船舶的水平位置。

5.3 材料

5.3.1 重要结构件的材料应按照 GB/T 3811 中的结构构件钢材规定，主要外购件应具备合格证书，重要件还应抽样检验，确认合格后方可使用。

5.3.2 所选用的材料应具有良好的耐腐蚀性。

5.4 金属结构

5.4.1 一般要求

5.4.1.1 焊接件应符合 GB/T 3811-2008 中 5.9.2 的相关规定。

5.4.1.2 焊缝坡口和接头构造应符合 GB/T 985.1、GB/T 985.2 和 GB/T 324 的规定。

5.4.1.3 所有的焊缝不得有漏焊、烧穿、裂缝、夹渣、凹坑、未焊透及咬边等影响性能和外观质量的缺陷；所有的焊渣、熔瘤及飞溅珠滴均应清除干净。

5.4.1.4 固定式提送系统的固定形式和要求应符合 GB/T 29561-2013 中 5.1.4 的规定，安装用地脚螺栓的保证载荷应符合 GB/T 3098.1 的规定，其连接螺母的保证载荷应符合 GB/T 3098.2 的规定。

5.4.1.5 采用高强度螺栓连接时，其连接表面应清除干净，符合 GB/T 3811 与 GB/T 14783 的相关规定，并按设计规定值拧紧螺栓。

5.4.2 底盘

5.4.2.1 底盘的结构设计和制造应符合 JB/T 9738 的有关规定

5.4.2.2 底盘在前后支腿之间段对角线长度允差为前后支腿之间距离的 1/1000，全长的平面度误差不应大于 5 mm。

5.4.2.3 底架上平面与回转支承结合面的平面度应符合 GB/T 1184-1996 中的 11 级，其表面粗糙度 Ra 不应大于 12.5 μ m。

5.4.2.4 各支腿应能可靠地固定在规定的位置，允许将活动支腿用机械方法锁定。

5.4.3 桁架

5.4.3.1 桁架结构设计计算应符合 JGJ/T 329 的相关规定。

5.4.3.2 桁架各节端面对角线长度误差不应大于公称尺寸的 1.5/1000。

5.4.3.3 在给定的平面内，每节桁架中心线的直线度不应大于被测长的 1/1000，全长不应大于 4mm；焊接后在两端测量的扭转变形不应大于 4mm。

5.4.3.4 桁架根部轴孔轴线对桁架结构纵向中心铅垂面的垂直度误差不应大于 1.5/1000。

5.4.3.5 桁架每一节的顶部侧面应设置导缆装置，保证电缆不受损伤。

5.4.3.6 桁架最上节顶部应设有满足电缆最小弯曲半径的弯头。

5.4.3.7 桁架结构采用液压驱动时，液压油缸连接轴孔轴线与桁架根部轴孔轴线的平行度误差不应大于 1/1000；液压油缸应设置保持装置（如平衡阀），以防止液压系统意外失效时桁架结构不受控制。

5.4.3.8 桁架结构若为机械驱动，宜采用链条或齿轮齿条方式。

5.5 机构

5.5.1 桁架伸缩机构

5.5.1.1 桁架结构应能可靠的支撑各节桁架段，能在操作者控制下使各节桁架平稳的伸缩到预定长度。

5.5.1.2 桁架伸缩采用液压驱动时，液压油缸连接轴孔轴线与桁架根部轴孔轴线的平行度误差不应大于 1/1000；液压油缸应设置保持装置（如平衡阀），以防止液压系统意外失效时桁架结构不受控制。

- 5.5.1.3 桁架伸缩采用机械驱动时，宜采用齿轮齿条传动机构。
- 5.5.1.4 齿轮齿条传动机构应符合 GB 10054.2 和 GB/T 34023 的相关要求。
- 5.5.1.5 驱动齿轮和防坠安全器齿轮应直接固定在轴上，不应采用摩擦和夹紧的方法连接。
- 5.5.1.6 防坠安全器齿轮位置应低于最低的驱动齿轮。
- 5.5.1.7 应采取措施防止异物进入驱动齿轮或防坠安全器齿轮与齿条的啮合区间。
- 5.5.1.8 所有驱动齿轮、防坠安全器齿轮在各种工况下均应与齿条正确啮合。
- 5.5.1.9 提送系统在某一作业高度停留时，齿轮齿条不应出现下滑现象；在空中在此起动上升时，不应出现瞬间下滑的现象。
- 5.5.2 倾斜机构
 - 5.5.2.1 倾斜机构应能可靠的牵引桁架结构，并应能在操作人员控制下使桁架在任何位置平稳地停止。
 - 5.5.2.2 倾斜机构应具有合适位置及可靠的固定方法，保证倾斜装置工作时不破坏底部固定块。
 - 5.5.2.3 倾斜机构采用液压驱动时，液压油缸应设置保持装置（如平衡阀），以防止液压系统意外失效时桁架结构倾覆。
 - 5.5.2.4 倾斜机构若为机械驱动，宜采用螺旋升降机机构。
- 5.5.3 回转机构
 - 5.5.3.1 回转支承应符合 JB/T 2300 的相关规定。
 - 5.5.3.2 回转机构的起动、制动应平稳，并应具有两个方向的可控自由滑转性能。
 - 5.5.3.3 回转装置小齿轮与回转支承的齿侧间隙符合设计要求，宜可调整。
 - 5.5.3.4 回转机构应设置制动器，制动器应承受不小于 1.25 倍的极限扭矩，回转装置在所有允许的回转位置都能平稳的停止。
 - 5.5.3.5 回转机构应设有锁定装置，防止作业时意外转动。
- 5.5.4 运行机构
 - 5.5.4.1 应能够稳定、安全、持续地为提送系统运行提供动力。
 - 5.5.4.2 发动机应符合 JB/T 4198.1 的规定，发动机的污染物排放限值应符合 GB 20891 的规定。
 - 5.5.4.3 动力蓄电池应符合 GB/T 31484、GB/T 31485、GB/T 31486。
 - 5.5.4.4 正常行走过程中加、减速时不应出现轮胎打滑。
 - 5.5.4.5 行走驱动及转向装置的设计应考虑尽可能减少轮胎的侧滑。
 - 5.5.4.6 驱动和转向的布置应满足最小转弯半径的要求。
 - 5.5.4.7 应设有机械式紧急制动器和驻车制动器，两者可为同一套装置，在断电的情况下制动器应处于制动状态。
 - 5.5.4.8 宜安装悬架以吸收或减少运行、装载时产生的冲击。
 - 5.5.4.9 悬架应能承受运行和装载过程中产生的垂直、纵向和侧向力。
- 5.5.5 卷缆机构
 - 5.5.5.1 卷缆机构的盘体应由能够承受一定的机械应力及热应力的材料构成，材料应进行表面处理或采用防腐蚀材料。
 - 5.5.5.2 卷缆机构的滑环材料应选用 H62 黄铜材料，刷架装置的碳刷应采用金属石墨材料。
 - 5.5.5.3 卷缆机构的设计应使得正常运行、监视和维护工作能安全方便地进行，对于额定参数和结构相同而需要替代的配件应互换。

5.5.5.4 卷缆机构的外壳应由 2.0mm 及以上厚的冷轧钢板采用焊接和螺栓组装连接构成,外壳应有足够的机械强度和刚度,同时不应因吊装、运输等作业影响岸电缆卷筒的性能。

5.5.5.5 卷缆机构的绝缘材料应有足够的机械强度和刚度,能够承受使用中可能遇到的机械应力、电气应力和热应力;绝缘材料应具有良好的抗老化和阻燃能力,绝缘件的绝缘水平不应低于卷缆机构额定绝缘电压的 1.5 倍。

5.5.5.6 应保证相间和相对地间有足够的空间距离。

5.5.5.7 在放缆过程中,作用在电缆导线上的牵引力应满足 GB/T 3811 的有关要求。

5.5.5.8 应能根据电缆张力自动收发电缆,电缆卷筒的驱动转矩不应小于收发电缆时所需的最大转矩。

5.5.5.9 应设置放缆终点保护装置,其动作应可靠,运行到极限位置时,卷筒上应至少保留两圈电缆。

5.5.5.10 宜设置一根贯穿电缆卷筒全长的保护导体,将卷缆机构的外壳连接在一起,保护导体应能承受电缆卷筒在运输、安装时产生的机械应力和单相接地短路事故中所产生的机械应力和热应力,其接地连续性不应破坏。

5.5.5.11 滑环、刷架装置带电部件之间及其余接地金属构件之间的爬电距离和电气间隙不应小于 20mm,当采用绝缘母线时允许缩小电气间隙和爬电距离。

5.5.5.12 应设置有效、可靠的导缆器,保证提送系统在运行过程中不发生岸电电缆被卡现象。

5.5.5.13 力矩电机驱动的卷缆机构宜装设调压器,调压器的电压待现场试运转后调整,以使岸电电缆收放自如。

5.6 零部件

5.6.1 一般要求

5.6.1.1 各零部件均应装配正确齐全,不应出现漏装、错装现象,紧固件应连接可靠。

5.6.1.2 各零部件的安装位置应便于维修和保养。

5.6.2 电动机

5.6.2.1 应优先选用符合下列标准的电动机:JB/T 5870、JB/T 7076、JB/T 7077、JB/T 7078、JB/T 7842、JB/T 8955、JB/T 10104、JB/T 10105、JB/T 10360。视需要也可选用符合 GB/T 21972.1 的变频电动机或符合 GB/T 21971 的多速电动机。

5.6.2.2 电动机应符合 GB/T 755 和各专用电动机的相关标准的技术要求。

5.6.2.3 电动机的容量校验应符合 GB/T 3811 的规定,并保证在额定负载时能安全、可靠地实现启动、加速和运转。外壳防护等级不应低于 GB/T 4942.1-2006 中 IP54。

5.6.3 制动器

5.6.3.1 制动器选择应符合 GB/T 3811 与 GB 6067.1 的相关规定。

5.6.3.2 电力液压鼓式制动器应符合 JB/T 6406 和 JB/T 10603 的规定。

5.6.3.3 盘式制动器应符合 JB/T 7020 的规定。

5.6.3.4 回转机构应设有停车制动器和动态制动器,宜采用不同制动方式的同一个制动器。

5.6.4 减速器和齿轮传动

5.6.4.1 应优先选用符合如下标准的减速器:JB/T 8905.1、JB/T 8905.2、JB/T 8905.3、JB/T 8905.4、JB/T 9003、JB/T 10816、JB/T 10817。

5.6.4.2 选用其他减速器时,硬齿面齿轮副的精度不应低于 GB/T 10095 (所有部分) 中的 6 级,中硬齿面则不应低于 8-8-7 级。

5.6.4.3 如用开式齿轮传动，则齿轮副精度不应低于 GB/T 10095（所有部分）中规定的 9 级。

5.6.5 支撑轮

5.6.5.1 支撑轮应能灵活运转，并具有一定的强度，应能稳定的支撑岸电电缆运动。

5.6.5.2 支撑轮的曲面应与电缆有一定的接触面积，确保电缆滑动输送。

5.6.6 导缆架

5.6.6.1 导缆架的弧度应满足电缆弯曲半径的要求。

5.6.6.2 应无弯曲、扭曲、裂纹、边缘无毛刺，保证灵活的引导电缆运动。

5.6.7 摩擦轮总成

5.6.7.1 摩擦轮总成的设计与安装应能保证提送系统运行过程中不发生电缆卡死现象。

5.6.7.2 摩擦轮总成半径不应小于电缆外径的 10 倍。

5.6.7.3 摩擦轮应具有较强的防滑抗磨性能。

5.6.7.4 摩擦轮应具有电缆夹紧力调节功能。

5.7 液压系统

5.7.1 液压系统整体应反应灵敏、控制准确、操作轻便、传动平稳。

5.7.2 液压系统的设计、制造、安装和配管应符合 GB/T 3766 的规定。

5.7.3 液压元件应能保证在最大工作压力时正常工作而不失效，液压元件应符合 GB/T 7935 的规定。

5.7.4 液压系统在额定压力下，液压管路应无渗漏现象。

5.7.5 液压系统运行的噪音应满足标准 GB/T 3766 的设计要求。

5.7.6 当自然冷却不能满足液压系统油液温度控制要求时，应在液压系统的回油管路设热交换器。

5.7.7 液压钢管及接头的安全系数不应小于 2.5，液压软管应符合 JB/T 8727 的规定，安全系数不应小于 4。

5.7.8 液压系统的过滤器应有阻塞检测或报警装置。

5.7.9 液压泵、液压马达和液压油缸应符合 GB/T 3766 的相关规定

5.7.10 液压油缸与液压阀之间装有焊接式或卡套式接头，整个结构的安全系数不应小于 2.5。

5.8 润滑系统

5.8.1 除具有润滑功能的轴承外，对其他有相对运动的运动副均应进行润滑。

5.8.2 提送系统应配有润滑图，表明润滑部位、周期、油(脂)牌号，各润滑点应有标志，润滑点的位置应便于安全接近，对提送系统应按说明书定期润滑。提送系统出厂前应对润滑油路各部位逐个检查，并确保其畅通。

5.8.3 如果采用集中润滑，回转轴承宜设独立的润滑系统。

5.8.4 开式齿轮、钢丝绳应按使用说明书定期进行有效润滑。

5.9 电气系统

5.9.1 一般要求

5.9.1.1 电气系统应符合 GB/T 3811 和 GB 6067.1 的相关规定。

5.9.1.2 应设有电气控制箱，应符合 GB 7251.2 的规定。

5.9.1.3 电气设备应保证传动性能和控制性能安全可靠。

5.9.1.4 电气设备防护等级室内不应低于 IP23，室外不应低于 IP54。对用于室外的非防水型电气设备应设有可靠的防水装置。

5.9.1.5 电气设备布置应充分考虑维修操作安全方便。

5.9.1.6 在安装、维护、保养和使用过程中不应随意改变电路、可编程序控制器（PLC）程序以及变频器参数，以免导致安全装置失效。

5.9.1.7 电气控制系统宜采用不接地系统。

5.9.2 电线、电缆、配线及敷设

5.9.2.1 电缆绝缘不应小于 $1000\Omega/1V$ 。

5.9.2.2 电线电缆应根据电压等级、环境温度、敷设方式来选定。

5.9.2.3 电气连接应接触良好，防止松脱，导线、线束应可靠地固定。

5.9.2.4 电线或电缆的线芯最小截面为：

——动力回路不应小于 2.5mm^2 ；

——控制及照明回路不应小于 1.5mm^2 ；

——电子设备、通讯设备、传感器等内部配线不作规定，但装有电子设备的控制箱内，最小配线截面不应小于 0.2mm^2 。

5.9.2.5 岸电电缆应使用岸电专用电缆，电缆截面选择时，应考虑电缆所承受的负载电流、线路允许电压降、工作环境温度及敷设方式。

5.9.2.6 动力、控制和信号回路应分开布线，并避免相互间干扰，接线端子应分开连接。

5.9.2.7 用于可编程序控制器、编码器等弱电通讯、检测线路应采用屏蔽电缆。

5.9.2.8 电气控制箱内配线不允许中间接头，应整齐、美观，按垂直向或水平向有规律配置，不应任意歪斜交叉连接。

5.9.3 电气控制箱

5.9.3.1 电气控制箱应有电源总开关和急停开关，预留对外通信接口。

5.9.3.2 电气控制箱应装有指示总电源分合状态及必要的操作状态的指示灯。

5.9.3.3 电气控制箱应具有防雨装置，电气连接应接地良好，元器件及线束在本装置的安装部位应便于接线和检查维修，并具有良好的能风散热条件。

5.9.3.4 在安装、维护、调整和使用过程中不应随意改变电路、可编程序控制器（PLC）程序以及变频器参数，以免导致安全装置失效。

5.9.3.5 内各元器件应具有良好的绝缘性能，在电路和裸露导电部件之间施加 500V（DC）时测得的绝缘电阻不应小于 $10M\Omega$ 。

5.9.3.6 带电部件与裸露导电部件之间 L-PE（1.89kV），每个极和连接到裸露导电部件上其他极之间 L1-(L2, L3, PE)(1.89KV)，带电部件和用金属箔裹缠的绝缘操作手柄之间(3.75kV)，辅助回路-PE(1.5kV)。

5.9.3.7 电气间隙不应小于 5.5mm，爬电距离不应小于 6.3mm。

5.9.4 紧急停止开关

应设置紧急情况下可迅速断开总动力电源的红色急停按钮，急停按钮应是非自动复位式的，并设置在操作方便的地方。

5.9.5 控制与操作系统

- 5.9.5.1 操作系统的布置应能避免发生误操作的可能性。
- 5.9.5.2 在所有操纵装置的上面或附近处均应有表明用途和操纵方向的清楚标志。
- 5.9.5.3 当采用 PLC 参与提送控制时,对用于安全保护的联锁信号和紧急停止开关,应具有直接的继电保护联锁线路。
- 5.9.5.4 PLC 应具有程序断电保持功能。
- 5.9.5.5 控制电源由变压器提供时,二次侧电压不应超过 250V。
- 5.9.5.6 采用无线遥控方式的提送系统,遥控器应具有故障自诊断功能,在任何非正常工作状态下应能实现自动关闭,停止工作;还应具有抗同频干扰信号的能力,受同频干扰时不应出现无动作。
- 5.9.6 照明
 - 5.9.6.1 照明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,照明电路不应断电。各种照明电路均应设置短路保护。
 - 5.9.6.2 固定式照明装置的电源电压不应超过 220V,不应采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)的电源电压不应超过 36V,采用交流供电的,不应使用自耦变压器。
 - 5.9.6.3 应用减振型或有减振措施照明灯具,室外和潮湿场所应用防水型照明灯具。
- 5.10 安全保护
 - 5.10.1 电动机和线路的保护应符合 GB6067.1-2010 中第 8 章的相关规定。
 - 5.10.2 电气设备、正常不带电的金属外壳、电缆金属外皮等均应可靠接地。
 - 5.10.3 提送系统的电气系统应设有短路、过压、欠压、过流、过载、错相、缺相及零位等保护。
 - 5.10.4 提送系统各工作机构均应设置零位保护,防止断电时操作装置在工作位置,突然上电后,使电动机意外运转。
 - 5.10.5 提送系统应设置桁架结构伸缩长度限位器和回转装置回转角度限位器,限位器应工作可靠。
 - 5.10.6 提送系统的操作装置位置的设计应确保安全距离符合 GB 23821 和 GB 12265.3 的规定。
 - 5.10.7 对有可能伤人的转动零部件,应设有防护罩。
 - 5.10.8 设备外露部件及经常需要拆卸的部件,不应有易伤人的尖锐结构。
 - 5.10.9 易对人身安全造成威胁的位置,应设有醒目警示。
 - 5.10.10 岸电电缆的下垂度不应超过电缆的承受拉力。
 - 5.10.11 电缆接线箱及电气控制箱周边应设带有警戒色的防护栏杆、防火装置。

6 试验方法

6.1 试验条件

- 6.1.1 提送系统各总成、部件、附件及附属装置,应按规定装备齐全。调整状况应符合提送系统使用说明书的规定。
- 6.1.2 提送系统试验前应按规定加足液压油、润滑油等。
- 6.1.3 在整个试验期间,提送系统应根据使用说明书进行规定项目的检查和维护,并做详细记录。
- 6.1.4 整机试验应满足下列条件:
 - a) 环境温度为 0℃~40℃;

- b) 相对湿度不大于 90 %;
- c) 风速不超过 8 m/s。

6.2 外观检查

应按目测方法进行外观质量检查。

6.3 系统功能试验

试验应按生产产商提供的操作手册对提送系统的桁架伸缩机构、俯仰机构、回转机构、运行机构、液压系统和电气系统进行，电气系统的控制器、开关和指示器和限位器功能试验应按GB/T 31052.1-2014 中第5.4.3条规定进行。

6.4 提升高度试验

应按GB/T 5905-2011中第4.1条规定进行。

6.5 提送速度试验

应按GB/T 14405-2016中第6.4.1条的规定进行。

6.6 液压系统试验

应按JB/T 4030.3的规定进行。

6.7 电气试验

6.7.1 电缆绝缘试验应按 GB/T 3048.16-2007 中第 6 条的规定进行。

6.7.2 电气控制箱的绝缘电阻试验应按 GB/T 3797 的规定进行。

6.7.3 电气控制箱的介电性能试验应按 GB 7251.1-2013 中 10.9 条的规定进行，对不能承受介电性能试验的设备应在试验前拆除；

6.7.4 电气控制箱的电气间隙和爬电距离试验应按 GB 7251.1-2013 中附录 F 的规定进行。

6.8 安全试验

应按目测方法进行安全保护检查。

7 检验规则

7.1 检验分类

7.1.1 检验分为型式检验和出厂检验。

7.1.2 有下列情况之一，应进行型式检验：

- a) 新产品定型或老产品转厂生产；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有重大变更，可能影响产品性能时；
- c) 产品停产五年后，再恢复生产时；
- d) 国家有关部门提出进行型式试验的要求时。

7.1.3 产品出厂前应进行出厂检验。

7.2 检验项目

型式检验和出厂检验的项目见表2。

表 2 检验项目

序号	检验项目		技术要求	试验方法	型式试验	出厂试验
1	外观检查		5.2.3、5.2.4、 5.2.6~5.2.9	6.2	+	+
2	系统功能		5.2.5	6.3	+	-
3	提升高度		4.3	6.4	+	+
4	提送速度		4.3	6.5	+	+
5	液压系统		5.7	6.6	+	-
6	电缆绝缘		5.9.2.1	6.7.1	+	-
7	控制箱	绝缘电阻	5.9.3.5	6.7.2	+	+
8		介电性能	5.9.3.6	6.7.3	+	+
9		电气间隙和爬电距离	5.9.3.7	6.7.4	+	+
10	安全保护		5.10	6.8	+	+
注：“+”表示必检项目，“-”表示免检项目。						

7.3 判定规则

检验样品的检验项目应全部合格，则产品为合格。若检验样品的检验项目中有任何一项不合格的，应重新抽取检验样品对不合格项目进行复检，若复检仍不合格，则判定产品不合格。若检验样品试验中有两项检验项目不合格，则产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

标志应符合GB 15052的规定，应在明显位置固定产品铭牌，铭牌上内容包括：

- a) 制造厂名称与商标；
- b) 产品型号、名称；
- c) 主要性能参数；
- d) 制造日期和产品编号。

8.2 包装

8.2.1 包装标志应符合 GB/T 191 的规定。

8.2.2 出厂时应配备随机工具、备件和随机文件，包装应有防雨、防潮措施。

8.2.3 随机文件包括：

- a) 产品合格证;
- b) 保修卡;
- c) 使用说明书;
- d) 主要配套件说明书;
- e) 装箱单。

8.3 运输

8.3.1 整机运输时,应符合水路、陆路及交通运输部门的规定和装载要求,运输方式可由供需双方协商确定。

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 运输过程中应防止碰撞、腐蚀、变形,电器设备、液压设备、电缆等应采取防雨和防腐措施。

8.4 储存

8.4.1 储存时,应保存有详细档案,存放期间的所有变动情况均应详细记入档案。

8.4.2 长期停放时,应切断电源,锁闭控制箱,并按产品说明书的规定进行保养。

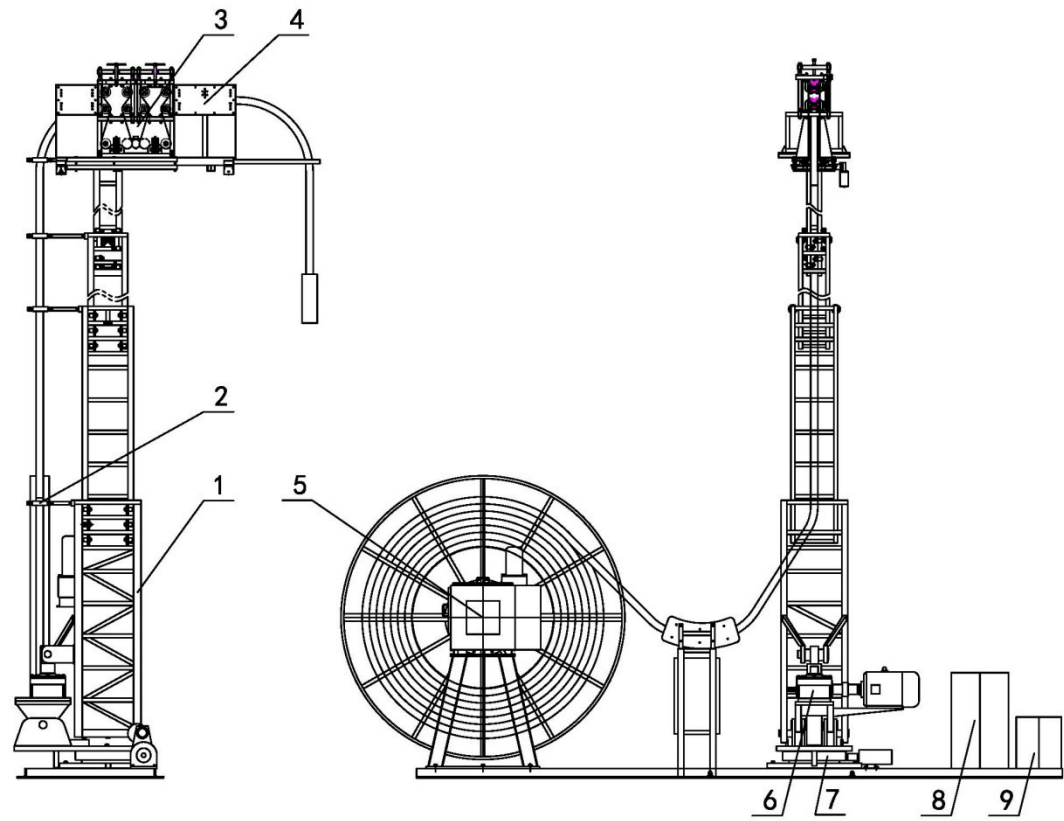
8.4.3 裸露的加工面应定期作涂防锈处理。

8.4.4 放置仓库中保管的零部件应注意防潮和通风。

附录 A

(规范性附录)

港口岸电电缆直立式提送系统组成部件



- 1.桁架；2.支撑轮；3.摩擦轮总成；4.导缆架；5.卷缆机构；6.倾斜机构；
7.回转机构；8.电气系统；9.液压系统

图A.1 港口岸电电缆直立式提送系统组成部件

参考文献

- [1] GB 762 标准电流等级
- [2] GB/T 2423 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法
- [3] GB/T 2900 电工术语
- [4] GB/T 2951.11 电缆和光缆绝缘和护套材料通用试验方法 第11部分：通用试验方法
- [5] GB 4208 外壳防护等级（IP 代码）
- [6] GB 4942.2 低压电器外壳防护等级
- [7] GB 5226.2 机械安全 机械电气设备第2部分：起重机械技术
- [8] GB/T 6995.1 电线电缆识别标志方法 第一部分：一般规定
- [9] GB/T 8923 涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级
- [10] GB 10233 低压成套开关设备和电控设备基本试验方法
- [11] GB/T 13384 机电产品的包装技术条件