ICS 53.020.30
CCS J80

团　　体　　标　　准

T/CIN 135—2026

港口轨道式集装箱门式起重机自动防风锚定系统技术要求

Technical requirements for automatic windproof anchoring systems of port rail-mounted container gantry cranes

2026-10-30 发布　　2027-01-30 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 1
4 系统构成 1
5 一般要求 2
6 风速采集 2
7 位置采集 3
8 环境检测 3
9 锚定控制 3
10 锁定机构 3
参考文献 5

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。

请注意本标准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。

本文件起草单位：青岛港国际股份有限公司、青岛新前湾集装箱码头有限责任公司、广西钦州保税港区宏港码头有限公司。

本文件主要起草人：张连钢、苏建光、王心成、田昌明、李传浩、张峰、修方强、周兆君、王延春、张蕾、宋海涛、孙秀良、吕向东、耿卫宁、赵晓楠、温可欣、张智璐、管虎、潘航、吴丛铭。

港口轨道式集装箱门式起重机自动防风锚定系统技术要求

1 范围

本文件规定了港口轨道式集装箱门式起重机自动防风锚定系统的系统构成、一般要求及风速采集、位置采集、环境检测、锚定控制、锁定机构等技术要求。

本文件适用于港口轨道式集装箱门式起重机自动防风锚定系统的开发和应用。

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/T 3811 起重机设计规范

GB/T 4205 人机界面标志标识的基本和安全规则 操作规则

GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1部分:通用技术条件

GB/T 5226.32 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 6067.1 起重机械安全规程 第1部分：总则

GB/T 19683 轨道式集装箱门式起重机

JGJ 82 钢结构高强度螺栓连接技术规程

JT/T 90 港口装卸机械风载荷计算及防风安全要求

JTS 169 码头附属设施技术规范

JTS 310 港口基础设施维护技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

自动防风锚定系统 automatic wind-proof anchoring system

安装于港口轨道式集装箱门式起重机与码头地面基础之上，具备风速自动感知、逻辑联锁、自动锁止、状态反馈功能，具有本地手自动、远程遥控操作的成套防风装置。

3.2

锁定机构 locking mechanism

港口自动防风锚定系统中，用于将港口轨道式集装箱门式起重机与码头锚定基础、小车与主梁的连接，接收控制系统指令，完成锁定动作，抵御强风产生的滑移、倾覆载荷，实现机械锁止的执行组件。

3.3

封闭式堆场 closed yard

通过物理隔离措施实现的独立自动化集装箱作业区域，并且与外集卡完全物理隔离的堆场。

4 系统构成

4.1　港口轨道式集装箱门式起重机自动防风锚定系统（简称“自动防风锚定系统”）由风速采集、位置采集、环境检测、锚定控制、锁定机构等组成，见图 1。

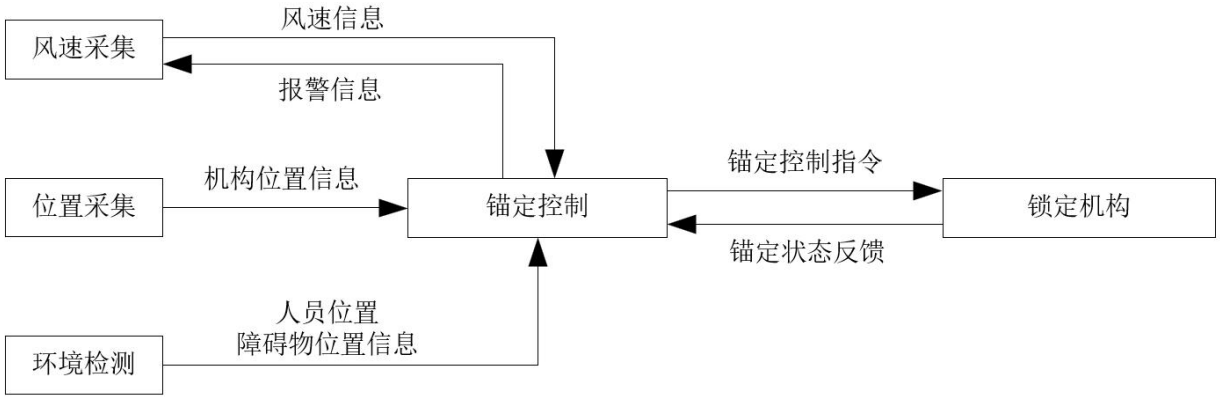


图 1 自动防风锚定系统构成

4.2　自动防风锚定系统功能配置见表 1。

表 1　自动防风锚定系统功能配置

序号	名称	功能配置	配置要求
1	风速采集	风速实时采集	●
		风速报警	●
2	位置采集	大车机构定位	●
		小车机构定位	●
		起升机构定位	●
3	环境检测	人员检测	○
		障碍物检测	○
4	锚定控制	风速处理及显示	●
		位置处理及显示	●
		锚定控制及状态显示	●
		防撞控制	○
		权限管理	●
5	锁定机构	大车防滑、防倾覆	●
		小车防滑	●
注：●--应配置；○--宜配置			

5　一般要求

5.1　自动防风锚定系统的防风设计应符合 GB/T 3811、JT/T 90 的相关规定。

5.2　自动防风锚定系统的机械电气安全应符合 GB/T 5226.1、GB/T 5226.32 的相关规定，通用安全应符合 GB/T 6067.1 的相关规定，安全保护应符合 GB/T 19683 的相关规定。

5.3　锁定机构应满足港口轨道式集装箱门式起重机在设防风速下不发生滑移和倾覆的要求。

5.4　采用自动防风锚定系统的港口轨道式集装箱门式起重机宜布置在封闭式堆场。

6　风速采集

6.1　风速仪应安装在港口轨道式集装箱门式起重机上，安装位置符合 GB/T 3811 的相关规定。

6.2　风速仪信号采集应满足但不限于以下要求：

a）　风速量程不低于 60 m/s；

b）　风速准确率不低于±3%；

c）　风速分辨率不低于 0.1m/s；

d）　风速启动值不高于 0.5m/s。

6.3 风速仪应满足设备全天候作业工况。
6.4 风速仪在有效的校准周期内，至少每年校准一次。
6.5 风速报警器应符合 GB/T 3811 的相关规定并具备声光报警功能。

7 位置采集

7.1 位置采集应采集大车机构、小车机构、起升机构等机构的位置信息。
7.2 大车机构位置采集装置应配置两套独立并具有相互校验功能的，定位偏差不超过±20 mm 的位置采集设备。
7.3 小车机构位置采集装置应配置两套独立并具有相互校验功能的，定位偏差不超过±15 mm 的位置采集设备。
7.4 起升机构位置采集装置应配置两套独立并具有相互校验功能的，定位偏差不超过±50 mm 的位置采集设备。

8 环境检测

8.1 环境检测应包括人员检测和障碍物检测。
8.2 非封闭式堆场应配置人员检测和障碍物检测装置,封闭式堆场宜配置人员检测和障碍物检测装置。
8.3 人员检测装置和障碍物检测装置应安装在港口轨道式集装箱门式起重机的大车机构上，可采用激光、视觉等相关技术的设备，至少应满足以下要求：

a) 前方检测距离不小于 30m，位置检测误差不大于±0.5m；
b) 检测宽度覆盖大车行进方向两侧各至少 3m 的区域，位置检测误差不大于±0.1m；
c) 检测高度覆盖地面以上至少 2m 的空间，位置检测误差不大于±0.1m；
d) 检测准确率不低于 98%，且漏报率为 0；
e) 分辨出人员和障碍物，并过滤掉大车行进区域内不会发生干涉的物体。

9 锚定控制

9.1 锚定控制宜使用港口轨道式集装箱门式起重机的可编程逻辑控制器（PLC）进行控制，并配人机交互界面。
9.2 PLC 应具备以下功能：

a) 接收现场风速信息。当采集的风速信息达到码头设置的风速阈值时，控制现场声光报警器发出报警信息；
b) 接收大车机构、小车机构、起升机构位置信息。控制起升机构移动到最高点，控制大车机构、小车机构到达锚定位置，控制大车机构、小车机构锁定销或插板进行锚定；
c) 接收检测到的人员和障碍物位置信息，若人员或障碍物与大车行驶路径干涉，控制大车机构减速、停车。

9.3 人机交互界面应满足以下要求：

a) 符合 GB/T 4205 的相关规定；
b) 实时显示风速、风速报警、各机构位置信息，锚定状态及防风权限管理信息；
c) 设置“一键”锚定按钮。

9.4 自动锚定操作应按以下顺序执行：

a) 操作人员在人机交互界面完成锚定权限密码验证后，触发“一键锚定”按钮；
b) 系统接收到锚定指令后，起升机构自动运行至上停止位置并锁定；
c) 起升机构锁定后，大车机构、小车机构同时向锚定位置移动；
d) 大车机构、小车机构到达锚定位置后，大车机构锁定伸缩销伸出并插入地面锚定基础，小车机构锁定插板伸出并插入锁定孔；
e) 锁定机构全部到位并经状态确认后，系统应发出锚定完成提示。

10 锁定机构

10.1 锁定机构应由大车锁定、小车锁定等机构构成。

10.2 大车锁定机构满足以下要求：

a) 大车锁定机构应由伸缩锁定销驱动装置、伸缩锁定销、地面锁定基础等构成，实现港口轨道式集装箱门式起重机的大车机构防滑和防倾覆；

b) 伸缩锁定销驱动装置可采用电动螺杆、液压推杆等驱动形式，由 PLC 发出信号进行驱动；

c) 伸缩锁定销宜采用 35 号锻钢制造，并作表面热浸锌处理，其屈服强度应不小于 315MPa；

d) 伸缩锁定销应与驱动装置可靠连接，并能在其驱动下伸出或缩回。伸出与缩回两个方向应设置工作停止限位和极限停止限位，并将伸出、缩回状态信号反馈至 PLC；

e) 应在港口轨道式集装箱门式起重机的两侧各安装一套伸缩锁定销及其驱动装置；

f) 地面锁定基础的设计应符合 JTS 169 防风装置的相关规定，宜采用 Q355B 结构钢制造，并作表面热浸镀锌处理，其屈服强度应不小于 355MPa，与地面的连接应安全可靠。当采用高强度螺栓连接时，应符合 JGJ 82 的相关规定；

g) 地面锁定基础的物理位置应在 PLC 中进行预设；

h) 依据轨道的长度和港口轨道式集装箱门式起重机的数量设置地面锁定基础的数量。

10.3 小车锁定机构满足以下要求：

a) 小车锁定机构应由锁定插板驱动装置、锁定插板、锁定孔构成，实现港口轨道式集装箱门式起重机的小车机构防滑；

b) 锁定插板驱动装置可采用电动螺杆、液压推杆等驱动形式，由 PLC 发出信号进行驱动；

c) 锁定插板宜采用 Q355B 结构钢材质，并进行表面热浸锌处理，屈服强度应不小于 355 MPa；

d) 锁定插板应与驱动装置可靠连接，并在其驱动下实现插入或收回，插入和收回两个运动方向应设置工作停止限位和极限停止限位，并将插入或收回状态信号反馈给 PLC；

e) 应在港口轨道式集装箱门式起重机小车两侧各安装一套锁定插板及其驱动装置；

f) 锁定孔应与锁定插板在尺寸上适配，锁定孔的物理位置应在 PLC 中进行预设。

10.4 锁定机构的检查、维护、保养应符合 JT/T90 和 JTS 310 的相关规定。

参 考 文 献

[1] 《港口大型机械防阵风防台风安全工作指南》（交办水〔2018〕93号）