

SZDB/Z

深圳市标准化指导性技术文件

SZDB/Z 302—2018

集装箱门式起重机远程自动化控制系统 检验规范

Remote automation of container gantry crane Control system inspection specification

2018-05-21 发布

2018-06-01 实施

深圳市市场监督管理局

发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	4
5 性能试验	8
6 检验规则	10
附录 A（资料性附录） 大、小车定位偏差、大车纠偏偏差、最小安全距离	12
附录 B（资料性附录） 首次检验项目	13
附录 C（资料性附录） 定期检验项目	16

前 言

本规范按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

本规范由深圳市市场监督管理局提出并归口。

本规范负责起草单位：深圳市特种设备安全检验研究院

本规范参与起草单位：赤湾集装箱码头有限公司、上海振华重工智慧产业集团、武汉港迪智能技术有限公司、盐田国际集装箱码头有限公司。

本规范主要起草人：程红星、运向勇、刘兴锋、高广君、文茂堂、刘金源、潘海宁、张伟、蔡峰、张巍华、周家智、冯仁才

本规范为首次发布。

引 言

本规范是集装箱门式起重机“远程自动化控制系统”部分的检验规范。内容涉及定位系统、纠偏系统、自校验系统、通讯系统、视频监控系统、自动化操作、安全保护装置等环节。

集装箱门式起重机远程自动化控制系统检验规范

1 范围

本规范规定了集装箱门式起重机远程自动化控制系统的基本术语、技术要求、性能试验、检验规则等。

本规范对出厂已安装或通过改造（大修）加装上述控制系统的集装箱门式起重机提出了基本的技术要求，并适用于该类起重机的首次检验和定期检验。也可供起重机设计、改造、安装等施工单位参考。

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，仅所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 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 5226.2 机械安全 机械电气设备第32部分 起重机械技术条件

GB/T 6067.1-2010 起重机械安全规程 第1部分：总则

GB 6974.19-86 起重机名词术语-集装箱起重机

GB/T 14783 轮胎式集装箱门式起重机

GB/T 19683 轨道式集装箱门式起重机

GB/T 28264 起重机械 安全监控管理系统

TSG Q7015-2016 起重机械定期检验规则

TSG Q7016-2016 起重机械安装改造重大修理监督检验规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用本规范。

3.1

集装箱门式起重机

是指在集装箱码头、铁路货车站、堆场专用的门式起重机。包括轮胎式集装箱门式起重机（简称RTG）和轨道式集装箱门式起重机（简称RMG）。

3.2

远程操作台

是指安装在远程控制室中对RTG/RMG进行远程操作的联动台。

3.3

远程自动化控制系统（简称远控系统）

是指通过远程操作台遥控 RTG/RMG 进行自动化作业的控制系統。

3.4

视频监控系統

是由摄像、传输、控制、显示、记录等装置组成，利用视频探测技术监控 RTG/RMG 的关键部位及周边环境状况的视频系統。

3.5

大車防撞保护系統

是指通过自动检测大車运行方向通道上的障碍物（包括人，集装箱卡車，或相邻 RTG/RMG）与下横梁外缘的距离，防止发生碰撞的保护系統。

3.6

吊具负载防撞保护系統

是指起升（含带载工况）、小車、大車机构单独或两个机构联动运行时，有效防止吊具或负载与运行区域内的障碍物发生碰撞的保护系統。

3.7

防集装箱卡車吊起保护系統（简称防集卡吊起保护系統）

是指防止集卡随同集装箱被吊起的保护系統。

3.8

大車定位偏差

大車运行机构按照作业指令以额定速度在作业区域内自动运行达到的实际位置与指令预定的目标位置的偏离值。

3.9

小車定位偏差

小車运行机构按照作业指令以额定速度自动运行达到的实际位置与指令预定的目标位置的偏离值。

3.10

起升定位偏差

起升机构按照作业指令以额定速度自动升、降达到的实际位置与指令预定的目标位置的偏离值。

3.11

大車纠偏偏差

大車运行机构按照作业指令以预定的速度在作业区域内自动或远程手动运行，其实际行程轨迹偏离大車标准线的程度。

3.12

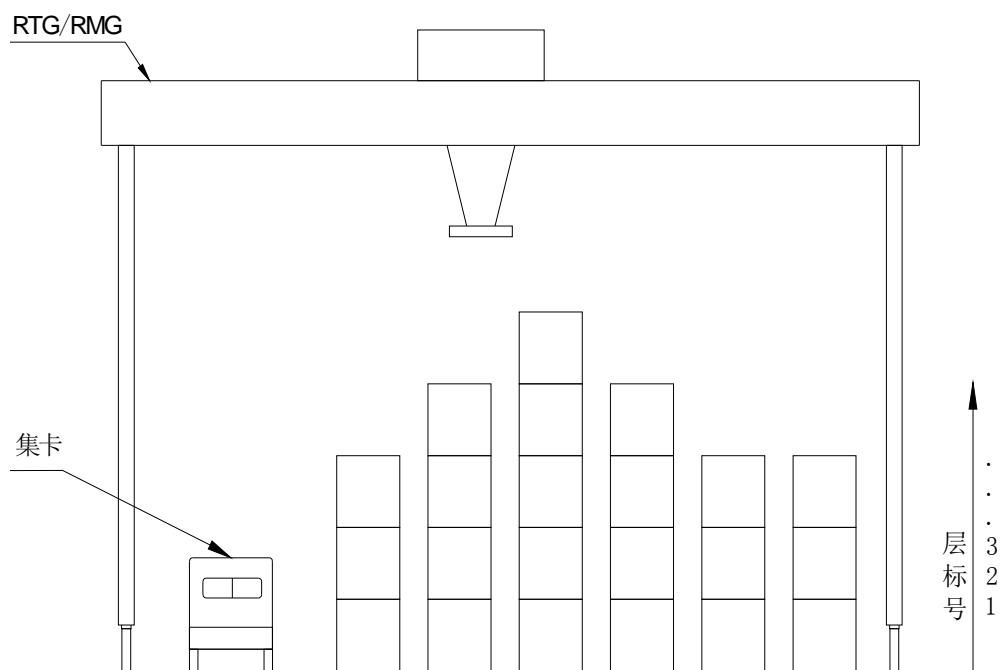
大车标准线

在自动作业堆场内划定的规定大车自动运行的直线，该直线位置可位于轮胎或车轮内侧、外侧或中心线，以堆场现场状况为基准(见图 2)。

3.13

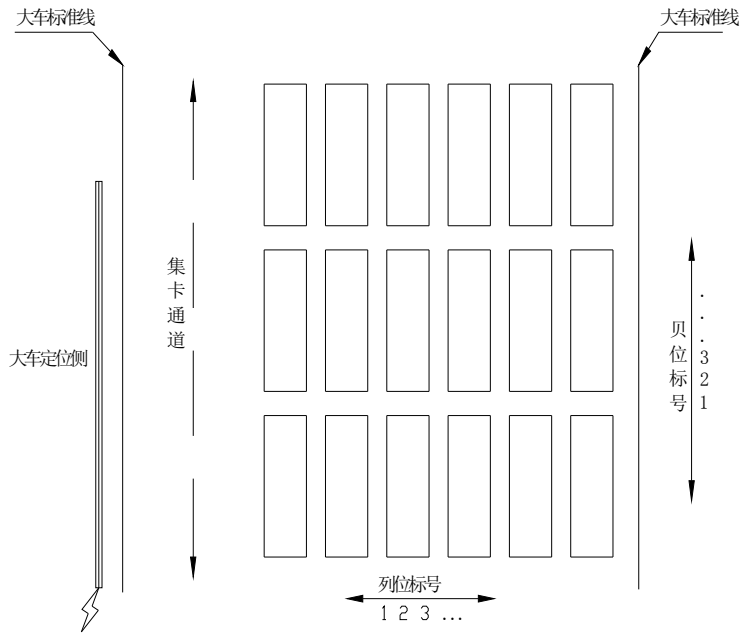
箱位

是指集装箱在堆场上的三维立体空间位置，主要由贝位、列位、层组成(见图 1,图 2)。



注：图示未按照比例，仅用于图解说明。

图1 RTG/RMG 远控系统作业示意图



注：图示未按照比例，仅用于图解说明。

图2 堆场平面示意图

3.14

贝位

是指堆场中的集装箱按照大车行走方向进行排列的顺序标号(见图 2)。

3.15

列位

是指堆场中的集装箱按照小车行走方向进行排列的顺序标号(见图 2)。

3.16

层

是指堆场中的集装箱按照起升高度方向进行排列的顺序标号(见图 1)。

3.17

过街

是指 RTG 从一个堆场平行移动到相邻堆场的过程，该过程不进行转向操作。

4 技术要求

4.1 一般要求

4.1.1 起重机的工作条件和试验条件均应符合 GB/T 14783 或 GB/T 19683 的相关规定。

4.1.2 电气设备的电磁兼容性应符合 GB 5226.2 的要求。

4.1.3 外设的检测装置（如传感器、摄像头、照相机等）防护等级应符合 GB 5226.2 的要求。固定可靠，宜增设防坠落措施。

4.1.4 RTG/RMG 进行了远控系统改造后，其技术性能指标应不低于原性能指标。

4.1.5 远程操作台设计应符合人体工程学。

4.1.6 远控系统应设置使用管理权限。

4.2 技术资料

4.2.1 新出厂 RTG/RMG，安装有远控制系统的，技术资料至少包含远控制系统的电气原理图、自动定位和纠偏以及校验装置的安装位置图、安装及维护保养使用说明（包含各定位装置采取的形式，实现的功能等内容）。

4.2.2 在用 RTG/RMG，通过改造（大修）加装远控制系统的，技术资料除满足 4.2.1 的要求外，还应提供改造（大修）的设计文件。

4.3 定位系统

4.3.1 大车自动定位系统

4.3.1.1 RTG/RMG 应设大车自动定位系统。大车自动定位偏差符合设计指标，满足吊箱的基本要求。

4.3.1.2 大车自动定位系统应能自动检测、记录大车运行的位移值（含终点值），并同步上传至远控系统。此位移值应在显示屏实时显示。

4.3.2 起升自动定位系统

4.3.2.1 RTG/RMG 应设起升自动定位系统。起升自动定位偏差符合设计指标，满足吊箱的基本要求。

4.3.2.2 起升自动定位系统应能自动检测、记录吊具升降的高度值（含终点值），并同步上传至远控系统。此高度值应在显示屏实时显示。

4.3.2.3 大、小车进入指令位置后，远控系统应检测吊具与目标箱的距离。

- a) 自动吊箱模式时，当吊具下降到设定值时，远控系统控制吊具降为低速运行。若周围有高于目标箱的障碍物，应使吊具提前降为低速运行。
- b) 远程手动吊箱模式时，当吊具下降至目标箱上方时，吊具旋锁应位于集装箱锁孔的上方，其位置偏差应能满足吊箱的基本要求。
- c) 若远控系统控制起升机构先自动运行，后转换为远程手动吊箱模式，则最迟在吊具下降至最小安全距离前进行转换。

4.3.2.4 应设直接测量小车架和吊具之间距离的检测装置。

4.3.3 小车自动定位系统

4.3.3.1 RTG/RMG 应设小车自动定位系统。小车自动定位偏差符合设计指标，满足吊箱的基本要求。

4.3.3.2 小车自动定位系统应能自动检测、记录小车运行的位移值（含终点值），并同步上传至远控系统。此位移值应在显示屏实时显示。

4.4 大车自动纠偏系统

- 4.4.1 RTG 应设大车自动纠偏系统。自动纠偏偏差符合设计指标，满足吊箱的基本要求。
- 4.4.2 大车自动运行到指令贝位后，吊具最外缘与堆场内障碍物的安全距离应不小于 100mm。
- 4.4.3 大车自动纠偏系统应能自动检测、记录大车运行轨迹与大车标准线之间的距离，并同步上传至远控系统。此间距值应在显示屏实时显示。
- 4.4.4 大车运行过程中不应脱开或撞击滑触线。
- 4.5 自校验系统
 - 4.5.1 RTG/RMG 应设定位自校验系统。该系统应具备以下功能：
 - a) 独立于定位系统；
 - b) 同一故障不应导致定位和校验功能同时失效；
 - c) 自动校验的结果应同步上传至远控系统，并以差值进行显示；
 - d) 当差值的绝对值大于偏差最大允许值时，该系统应有报警输出并控制对应机构停止自动运行。
 - 4.5.2 RTG 应设纠偏自校验系统。该系统应具备以下功能：
 - a) 独立于大车自动纠偏系统；
 - b) 同一故障不应导致大车自动纠偏和校验功能同时失效；
 - c) 自动校验的结果应同步上传至远控系统，并以差值进行显示；
 - d) 当差值的绝对值大于偏差最大允许值时，该系统应有报警输出并控制大车停止自动运行。
- 4.6 通讯及视频监控系统
 - 4.6.1 当通讯信号中断或传输响应时间超过 550ms 时，所有机构应停止自动运行或保持静止状态。
 - 4.6.2 当视频监控信号中断或传输响应时间超过 550ms 时，所有机构应停止自动运行或保持静止状态。
 - 4.6.3 视频信号不应有卡顿，视频监控系统的分辨率应不小于 720P。
 - 4.6.4 视频监控系统应至少能监控：RTG/RMG 大车运行区域、吊具运行区域、吊具着箱和开闭锁状态，以及堆箱是否整齐等项目。
 - 4.6.5 视频监控系统应有断电自动记忆、存储功能，储存时间不应少于 72h。
 - 4.6.6 远程操作台至少应显示：定位数据、纠偏数据、箱型状态、吊具着箱和开闭锁状态、安全保护装置动作状态、操作指令等。
 - 4.6.7 吊箱作业的 RTG/RMG 与进行大车定位的 RTG/RMG 的视频应分屏显示，分屏数量应满足作业工况要求。
 - 4.6.8 每个视频画面均应有对应的中文标识。显示屏的画面应能跟随执行的指令自动或手动切换。
 - 4.6.9 通讯系统应有故障自诊断功能。当通讯系统故障时，远控系统应报警并使所有机构处于停止状态。
 - 4.6.10 RTG 自动或远程手动过街应有视频监控功能，监控运行方向的路面状况。
 - 4.6.11 远控系统的故障信息应在远程操作台上实时显示。
 - 4.6.12 自动与远程手动操作模式切换时，远程操作台应有提示性报警。

4.7 安全保护系统

4.7.1 紧急停止开关

远程操作台应设不能自动复位的急停开关，该开关符合 GB/T 6067.1-2010 的要求。

4.7.2 大车防撞保护系统

4.7.2.1 RTG/RMG 应设大车防撞保护系统，当 RTG/RMG 与运行方向通道上的障碍物（人、集卡、集装箱、RTG/RMG 等）有发生碰撞可能时，应能控制大车运行机构按照设定的距离自动减速，并在碰撞前停止运行。

4.7.2.2 大车防撞保护系统应采用冗余设置。

4.7.3 吊具负载防撞保护系统

4.7.3.1 RTG/RMG 应设吊具负载防撞保护系统。远控系统应有故障诊断功能，当吊具负载防撞保护系统发生故障时，远控系统应有报警输出并控制对应机构停止自动运行。

4.7.3.2 当吊具下降时，吊具负载防撞保护系统应检测目标层通道上是否有障碍物，若有碰撞危险，远控系统应控制起升机构按照设定的距离自动减速、停止。

4.7.3.3 当小车运行时，吊具负载防撞保护系统应检测目标列位通道上的箱型状态，若有碰撞危险，远控系统应控制小车运行机构按照设定的距离自动减速、停止。

4.7.3.4 当大车运行时，吊具负载防撞保护系统应检测目标贝位通道上的箱型状态，若有碰撞危险，远控系统应控制大车运行机构按照设定的距离自动减速、停止。

4.7.4 吊具减摇系统

RTG/RMG 应设吊具减摇系统。当吊具到达指令位置时，最多两个摆动周期内，吊具状态符合作业要求。

4.7.5 防集卡吊起保护系统

RTG/RMG 宜设防集卡吊起保护系统。该系统应具备以下功能：

- a) 切断上升方向动作；
- b) 发出声光报警信号，并提醒远程操作人员；
- c) 只允许人工操作将集卡放至地面；
- d) 须手动复位该故障。

4.8 自动化操作

4.8.1 应采取措施（如钥匙操作开关、访问码等）防止擅自使用远程操作台。

4.8.2 远程操作台应具备 RTG/RMG 司机室的所有操作功能。

4.9 联锁保护

4.9.1 任何人员或车辆进、出堆场检修作业时，应有应答允许机制。且远程操作台应有在检修作业全程保持有效的声、光报警信号，提醒远程操作人员。并且只能由参与检修的人员在离开时解除该报警。

4.9.2 进行作业任务分配时，故障的 RTG/RMG 作业模式自动屏蔽。

4.9.3 故障 RTG/RMG 停放的区域应自动进行封闭。封闭区域面积应以安全为前提。

4.9.4 RTG/RMG 远程操作与机上司机室操作应互锁，只允许一种操作模式；且应在 RTG/RMG 登机处设置远程/本地转换开关。

4.9.5 一台 RTG/RMG 在同一时刻只允许一个远程操作台操作。

4.9.6 自动化作业堆场除集卡通道预留出入口外，其他位置均应封闭，防止人或集卡随意穿插出入。

4.10 过街

RTG 自动或远程手动过街时大车运行平稳；通讯、视频信号正常，视频清晰无卡顿；大车声光报警功能有效。

5 性能试验

5.1 空载试验

5.1.1 远控系统控制 RTG/RMG 从预定箱位自动运行至目标箱位，能自动检测相应运行通道（如贝位、列位或层）上的箱型状态，若运行通道有可能发生碰撞的障碍物，远控系统应有报警输出并控制对应机构停止自动运行。

5.1.2 RTG/RMG 大车自动定位系统空载试验

5.1.2.1 大车定位偏差测量以定位装置安装侧为基准，偏差最大允许值如下：

$$D_{\text{定max}} = (L_{\text{贝}} - C_{\text{安}} - B_{\text{外}}) / 2$$

式中：

$D_{\text{定max}}$ ——大车定位偏差的最大允许值，单位为毫米（mm）；

$L_{\text{贝}}$ ——贝位间距，贝位间距以码头实际间距为准，单位为毫米（mm）；

$C_{\text{安}}$ ——安全距离，最小安全距离定为 100mm；

$B_{\text{外}}$ ——吊具导板外伸部分（超出吊具外缘）最大尺寸，以码头实际尺寸为准，单位为毫米（mm）。

5.1.2.2 远控系统控制大车运行机构从预定贝位自动运行至目标贝位，显示屏上的大车自动定位数据或自校验数据应不大于 $D_{\text{定max}}$ 。

5.1.2.3 在 5.1.2.2 的工况下，将自校验数据设置为大于 $D_{\text{定max}}$ ，远控系统应有报警输出并控制大车停止自动运行。

5.1.2.4 在 5.1.2.2 的工况下，按照 5.1.2.1 的要求测量大车定位的实际偏差值应不大于 $D_{\text{定max}}$ ，各码头偏差最大允许值见表 A.1。

5.1.3 RTG/RMG 起升自动定位系统空载试验

5.1.3.1 起升定位偏差最大允许值为 $\pm 100\text{mm}$ 。

5.1.3.2 远控系统控制起升机构从预定层自动运行至目标层，显示屏上的起升自动定位数据或自校验数据应不大于 100mm。

5.1.3.3 在 5.1.3.2 的工况下，将自校验数据设置为大于 100mm，远控系统应有报警输出并控制起升停止自动运行。

5.1.3.4 在 5.1.3.2 的工况下，按照 5.1.3.1 的要求测量起升定位的实际偏差值应不大于 100mm。

5.1.4 RTG/RMG 小车自动定位系统空载试验

5.1.4.1 小车定位偏差最大允许值如下：

$$X_{\text{定 max}} = 26 + 24 = 50$$

式中：

$X_{\text{定 max}}$ ——小车定位偏差的最大允许值，单位为毫米（mm）；

26——小车传动齿条的齿数为 40，模数为 8，齿距 25.133，齿距取整为 26，单位为毫米（mm）；

24——考虑小车的定位方式、定位精度和测量误差，单位为毫米（mm）。

注：小车运行机构的传动方式通常为齿轮齿条传动或轴传动，考虑轴传动系统的调速方式通常变频调速，起制动平稳，不考虑打滑，所以轴传动定位更准确，以齿轮齿条传动为例核算较大偏差。

5.1.4.2 远控系统控制小车运行机构从预定列位自动运行至目标列位，显示屏上的小车自动定位数据或自校验数据应不大于 50mm。

5.1.4.3 在 5.1.4.2 的工况下，将自校验数据设置为大于 50mm，远控系统应有报警输出并控制小车停止自动运行。

5.1.4.4 在 5.1.4.2 的工况下，按照 5.1.4.1 的要求测量小车定位的实际偏差值应不大于 50mm。

5.1.5 RTG 大车自动纠偏系统空载试验

5.1.5.1 大车纠偏偏差测量应以纠偏装置安装侧为基准，测量位置为该侧下横梁两端最不利的位，如：最外侧轮胎中心线。偏差最大允许值如下：

$$D_{\text{纠 max}} = (L_{\text{列}} - C_{\text{安}} - B_{\text{外}}) / 2$$

$D_{\text{纠 max}}$ ——自动纠偏偏差的最大允许值，单位为毫米（mm）；

$L_{\text{列}}$ ——列位间距，列位间距以码头实际间距为准，单位为毫米（mm）；

$C_{\text{安}}$ ——安全距离，最小安全距离定为 100mm；

$B_{\text{外}}$ ——吊具导板外伸部分最大尺寸，以码头实际尺寸为准，单位为毫米（mm）；

5.1.5.2 远控系统控制大车运行机构从预定贝位自动运行至目标贝位，显示屏上的大车自动纠偏数据或自校验数据，应不大于 $D_{\text{纠 max}}$ 。

5.1.5.3 在 5.1.5.2 的工况下，将自校验数据设置为大于 $D_{\text{纠 max}}$ ，远控系统应有报警输出并控制大车停止自动运行。

5.1.5.4 在 5.1.5.2 的工况下，按照 5.1.5.1 的要求测量大车纠偏的实际偏差值应不大于 $D_{\text{纠 max}}$ 。各码头偏差最大允许值见表 A.1。

5.1.5.5 若采用远程手动操作大车运行时，大车自动纠偏功能应有效。

5.1.6 RTG/RMG 大车防撞保护系统空载试验

5.1.6.1 远控系统控制大车运行机构从预定贝位自动运行至目标贝位,在该运行通道区间设置高度不大于0.3米的障碍物,大车防撞保护系统应自动检测到运行通道上的障碍物,远控系统应有报警输出并控制大车停止自动运行。

5.1.6.2 分别使一套防撞保护装置失效(如关闭电源或中断信号),另外一套防撞保护装置应独立完成5.1.6.1所述的功能。

5.1.6.3 若采用远程手动操作大车运行时,大车防撞保护系统功能应有效。

5.1.6.4 RTG自动或远程手动过街时,大车防撞保护系统功能有效。

5.1.7 RTG/RMG 吊具负载防撞保护系统不吊箱试验

5.1.7.1 验证检测装置功能是否有效;

5.1.7.2 远程手动操作,人为撞箱,验证吊具负载防撞保护系统功能是否有效;

5.1.7.3 屏蔽堆场管理系统,在运行通道人为设置障碍,自动运行,验证吊具负载防撞保护系统功能是否有效;

5.1.7.4 恢复初始状态,远控系统应运行正常。

5.1.8 大车自动运行到指令贝位后,在最不利的位置测试吊具最外缘与堆场内障碍物的安全距离应不小于100mm。

5.1.9 各机构在作业区域内运行平稳,视频自动切换至当前动作机构的监控画面;通讯、视频信号正常,视频清晰无卡顿。

5.1.10 RTG/RMG 远控系统的故障须手动复位后,RTG/RMG 才能正常运行。

5.1.11 RTG/RMG 自动与远程手动操作模式切换时,远程操作台报警有效。

5.1.12 验证是否对远控系统和远程操作台分级设置管理权限。

5.2 吊箱试验

5.2.1 RTG/RMG 吊具负载防撞保护系统吊箱试验。按照5.1.7的步骤验证吊具负载防撞保护系统功能是否有效。

5.2.2 大、小车自动运行到目标位置后,自动吊箱模式或远程手动吊箱模式设定的功能有效,吊具着箱、开闭锁功能正常。

5.2.3 RTG/RMG 各机构在作业区域内运行平稳,定位准确,制动可靠,通讯、视频信号正常,视频清晰无卡顿。

6 检验规则

6.1 分类

RTG/RMG 远控系统的检验分为首次检验和定期检验。本规范涉及的检验项目须在RTG/RMG的常规检验完成后实施。

6.2 首次检验

6.2.1 设备交货，用户验收时应进行首次检验。有下列情况之一时应进行本项检验：

- a) 设备在使用现场安装调试完毕，投入使用前；
- b) 设备经改造（大修）后，再次投入使用前。

6.2.2 RTG 首次检验项目为表 B.1 里面的全部项目。

6.2.3 RMG 首次检验项目为表 B.1 里面带“★”以外的项目。

6.3 定期检验

6.3.1 对经首次检验有远控系统功能的在用 RTG/RMG，按照相应技术规范定期检验的同时也应对远控系统进行定期检验。

6.3.2 RTG 定期检验项目为表 C.1 里面的全部项目。

6.3.3 RMG 定期检验项目为表 C.1 里面带“☆”以外的项目。

6.4 判定规则

6.4.1 本规范规定的检验项目全部合格，综合判定为“合格”；

6.4.2 本规范规定的检验项目有不合格项，当法律法规有规定时，应实施强制性要求：

- a) 可以通过整改达到要求的，需在双方商定的期限内完成；使用单位整改并且自检合格后，应当申请原检验机构到现场复检，复检时所有检验项目合格，综合判定为“复检合格”；复检时检验项目仍有不合格项，综合判定为“复检不合格”；
- b) 无法整改的，综合判定为“不合格”；

6.4.3 本规范规定的检验项目有不合格项，当没有法律法规强制要求时，依双方约定可仅对单项检验项目判定结论。

6.5 检验报告项目填写

检验报告中检验项目的“检验结果”和“结论”按照如下要求填写：

- a) 单项“检验结果”一栏中，定量项目填写数据，定性项目作简要描述；
- b) 单项“结论”一栏中，填写“合格”“不合格”或者“无此项”。

附 录 A
(资料性附录)

大、小车定位偏差、大车纠偏偏差、最小安全距离

大、小车定位偏差、大车纠偏偏差、最小安全距离按表A.1。

表A.1 大、小车定位偏差、大车纠偏偏差、最小安全距离数据表

单位为毫米

深圳码头公司(简称)	堆场箱间距		吊具导板 外伸部分 最大值 ($B_{外}$)	大车最大定位偏差($D_{定max}$)	大车最大纠偏偏差($D_{纠max}$)	小车最大定位 偏差 ($X_{定max}$)	最小安 全距离 ($C_{安}$)
	贝位 间距 ($L_{贝}$)	列位 间距 ($L_{列}$)					
妈湾(MCT)	400	400	140(摄像头支架)	$(400-100-140)/2=80$	$(400-100-140)/2=80$	50	100
赤湾(CCT)	400	400	150	$(400-100-150)/2=75$	$(400-100-150)/2=75$		
蛇口(SCT)	400	400	125	$(400-100-125)/2=87.5$	$(400-100-125)/2=87.5$		
盐田(YICT)	500	400	165	$(500-100-165)/2=117.5$	$(400-100-165)/2=67.5$		
大铲湾	400	400	165	$(400-100-165)/2=67.5$	$(400-100-165)/2=67.5$		

附 录 B
(资料性附录)
首次检验项目

首次检验项目按表B.1.

表B.1 首次检验项目表

序号	检验项目及其内容		检验结果	结论	备注
1.	1. 技术资料	电气原理图、安装位置图、使用说明书等			
2.	2. 定位系统	2.1 大车自动定位系统	2.1.1 大车定位系统设计配置		
3.			2.1.2 大车定位数据检测、记录和显示功能		
4.		2.2 起升自动定位系统	2.2.1 起升定位系统设计配置		
5.			2.2.2 起升定位数据检测、记录和显示功能		
6.			2.2.3 不同吊箱模式下吊具与目标箱的距离		
7.			2.2.4 小车架与吊具的距离		
8.		2.3 小车自动定位系统	2.3.1 小车定位系统设计配置		
9.			2.3.2 小车定位数据检测、记录和显示功能		
10.		3. 大车自动纠偏系统*	3.1.1 纠偏系统设计配置		
11.	3.1.2 安全距离设置				
12.	3.1.3 纠偏数据检测、记录和显示功能				
13.	3.1.4 不脱开或撞击滑触线				
14.	4. 自校验系统	4.1 定位自校验设置和功能			
15.		4.2 纠偏自校验设置和功能*			
16.	5. 通讯及视频监控系統	5.1 通讯信号故障保护			
17.		5.2 视频监控信号故障保护			
18.		5.3 视频监控系统分辨率			
19.		5.4 视频监控区域			
20.		5.5 视频断电自记忆和存储时间			
21.		5.6 远程操作台显示的参数			
22.		5.7 分频显示			

表B.1 首次检验项目表（续）

23.	5. 通讯及视频监控 监控系统	5.8 画面切换					
24.		5.9 通讯系统故障自诊断					
25.		5.10 RTG 过街视频监控*					
26.		5.11 故障信息实时显示					
27.		5.12 自动/远程手动切换报警					
28.	6. 安全 保护 系统	6.1 紧急停止开关					
29.		6.2 大车防 撞保护系统	6.2.1 防撞保护系统设置				
30.			6.2.2 冗余设置				
31.		6.3 吊具负 载防撞保护 系统	6.3.1 故障自诊断				
32.			6.3.2 下降方向防撞保护功能设置				
33.			6.3.3 小车方向防撞保护功能设置				
34.			6.3.4 大车方向防撞保护功能设置				
35.		6.4 吊具减摇设置					
36.		6.5 防集卡吊起保护					
37.		7. 自动化操作	7.1 管理权限的设定				
38.	7.2 远程操作台功能设置						
39.	8. 联锁保护	8.1 检修应答、确认机制					
40.		8.2 任务分配时故障 RTG/RMG 自动屏蔽功能					
41.		8.3 故障 RTG/RMG 所在区域自动封锁功能					
42.		8.4 远程/本地互锁					
43.		8.5 远程操作台与 RTG/RMG 对应关系					
44.		8.6 堆场封闭					
45.	9. 过街*	过街操作					
46.	10. 空载试验	10.1 空载运行箱型状态检测					
47.		10.2 大车自 动定位试验	10.2.1 定位数据验证				
48.			10.2.2 自校验证				
49.			10.2.3 实测值与显示值对比验证				

表B.1 首次检验项目表（续）

50.	10. 空载试验	10.3 起升自动定位试验	10.3.1 定位数据验证			
51.			10.3.2 自校验验证			
52.			10.3.3 实测值与显示值对比验证			
53.		10.4 小车自动定位试验	10.4.1 定位数据验证			
54.			10.4.2 自校验验证			
55.			10.4.3 实测值与显示值对比验证			
56.		10.5 大车自动纠偏试验★	10.5.1 纠偏数据验证			
57.			10.5.2 自校验验证			
58.			10.5.3 实测值与显示值对比验证			
59.			10.5.4 远程手动模式纠偏功能验证			
60.		10.6 大车防撞保护试验	10.6.1 障碍物检测			
61.			10.6.2 冗余配置验证			
62.			10.6.3 远程手动模式防撞功能有效			
63.			10.6.4 过街模式防撞功能有效★			
64.		10.7 吊具负载防撞保护试验	10.7.1 检测装置验证			
65.			10.7.2 手动模式空吊具撞箱试验			
66.			10.7.3 自动模式空吊具撞箱试验			
67.			10.7.4 防撞保护试验复位			
68.		10.8 安全距离				
69.		10.9 各机构运行及视频、通讯信号正常				
70.		10.10 故障手动复位验证				
71.		10.11 自动/远程手动转换报警验证				
72.		10.12 管理权限分级验证				
73.		11. 吊箱试验	11.1 吊箱吊具负载防撞保护验证			
74.	11.2 正常作业可靠性验证					
75.	11.3 各机构运行及通讯、视频信号正常					

注：RMG 首次检验项目为表 B.1 里面带“★”以外的项目

附 录 C
(资料性附录)
定期检验项目

定期检验项目按表C.1。

表C.1 定期检验项目表

序号	检验项目及其内容		检验结果	结论	备注	
1.	2. 定位系统	2.1 大车自动定位系统	2.1.2 大车定位数据检测、记录和显示功能			
2.		2.2 起升自动定位系统	2.2.2 起升定位数据检测、记录和显示功能			
3.			2.2.3 不同吊箱模式下吊具与目标箱的距离			
4.			2.2.4 小车架与吊具的距离			
5.		2.3 小车自动定位系统	2.3.2 小车定位数据检测、记录和显示功能			
6.	3. 大车自动纠偏系统 [*]	3.1.2 安全距离设置				
7.		3.1.3 纠偏数据检测、记录和显示功能				
8.		3.1.4 不脱开或撞击滑触线				
9.	4. 自校验系统	4.1 定位自校验设置和功能				
10.		4.2 纠偏自校验设置和功能 [*]				
11.	5. 通讯及视频监控系統	5.3 视频监控系统分辨率				
12.		5.5 视频断电自记忆和存储时间				
13.		5.8 画面切换				
14.		5.9 通讯系统故障自诊断				
15.		5.10 RTG 过街视频监控 [*]				
16.		5.11 故障信息实时显示				
17.		5.12 自动/远程手动切换报警				
18.	6. 安全保护系統	6.1 紧急停止开关				
19.		6.2 大车防撞保护系統	6.2.1 防撞保护系統设置			
20.			6.2.2 冗余设置			

表C.1 定期检验项目表（续）

21.	6. 安全保护系统	6.3 吊具负载防撞保护系统	6.3.1 故障自诊断			
22.			6.3.2 下降方向防撞保护功能设置			
23.			6.3.3 小车方向防撞保护功能设置			
24.			6.3.4 大车方向防撞保护功能设置			
25.		6.4 吊具减摇设置				
26.		6.5 防集卡吊起保护				
27.	7. 自动化操作	7.1 管理权限的设定				
28.	8. 联锁保护	8.1 检修应答、确认机制				
29.		8.2 任务分配时故障 RTG/RMG 自动屏蔽功能				
30.		8.3 故障 RTG/RMG 所在区域自动封锁功能				
31.		8.4 远程/本地互锁				
32.		8.5 远程操作台与 RTG/RMG 对应关系				
33.		8.6 堆场封闭				
34.	9. 过街 [*]	过街操作				
35.	10. 空载试验	10.1 空载运行箱型状态检测				
36.		10.2 大车自动定位试验	10.2.1 定位数据验证			
37.			10.2.2 自校验验证			
38.		10.3 起升自动定位试验	10.3.1 定位数据验证			
39.			10.3.2 自校验验证			
40.		10.4 小车自动定位试验	10.4.1 定位数据验证			
41.			10.4.2 自校验验证			
42.		10.5 大车自动纠偏试验 [*]	10.5.1 纠偏数据验证			
43.			10.5.2 自校验验证			
44.			10.5.4 远程手动模式纠偏功能验证			
45.		10.6 大车防撞保护试验	10.6.1 障碍物检测			
46.			10.6.2 冗余配置验证			
47.			10.6.3 远程手动模式防撞功能有效			
48.			10.6.4 过街模式防撞功能有效 [*]			

表C.1 定期检验项目表（续）

49.			10.7.1 检测装置验证			
50.		10.7 吊具负载防撞保护试验	10.7.2 手动模式空吊具撞箱试验			
51.			10.7.3 自动模式空吊具撞箱试验			
52.			10.7.4 防撞保护复位试验			
53.			10.8 安全距离			
54.			10.9 各机构运行及视频、通讯信号正常			
55.			10.10 故障手动复位验证			
56.			10.11 自动/远程手动转换报警验证			
57.			10.12 管理权限分级验证			
58.			11.1 吊箱吊具负载防撞保护验证			
59.	11. 吊箱试验		11.2 正常作业可靠性验证			
60.			11.3 各机构运行及通讯、视频信号正常			
注：RMG 定期检验项目为表 C.1 里面带“☆”以外的项目。						