

T/CPHA

中 国 港 口 协 会 团 体 标 准

T/CPHA 32—2023

港口轮胎式集装箱门式起重机 5G 网络 系统技术要求

Technical requirements for 5G network system of port rubber tyred container gantry crane

2023-12-28 发布

2024-04-01 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、缩略语 1

4 系统构成 2

5 一般要求 3

6 起重机侧 5G 终端 3

7 5G 接入网 4

8 5G 承载网 5

9 5G 核心网 5

参考文献 7

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。

本文件由中国港口协会提出并归口。

本文件起草单位：宁波舟山港集团有限公司、上海振华重工(集团)股份有限公司、中国移动通信集团有限公司政企客户分公司、华为技术有限公司、交通运输部水运科学研究院、天津港股份有限公司、招商港口赤湾集装箱码头有限公司。

本文件主要起草人：任海东、江灏、刘学刚、赵军、罗本成、陈勇宁、吴强、王小杰、任建乔、樊兆宾、张永明、敖婷、江涛、严梁、崔云。

港口轮胎式集装箱门式起重机 5G 网络系统技术要求

1 范围

本文件规定了港口轮胎式集装箱门式起重机 5G 网络的系统构成、一般要求、起重机侧 5G 终端、5G 接入网、5G 承载网和 5G 核心网的技术要求。

本文件适用于港口轮胎式集装箱门式起重机 5G 网络系统的设计、建设及使用。

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/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)

GB/T 14783 轮胎式集装箱门式起重机

GB/T 22239 信息安全技术网络 安全等级保护基本要求

GB 41847 港口防雷与接地技术要求

JTS/T 199 自动化集装箱码头建设指南

YD/T 2324—2011 无线基站防雷的技术要求和测试方法

YD/T 3615—2019 5G 移动通信网核心网总体技术要求

YD/T 3618—2019 5G 数字蜂窝移动通信网 无线接入网总体技术要求(第一阶段)

YD/T 3627—2019 5G 数字蜂窝移动通信网 增强移动宽带终端设备技术要求(第一阶段)

YD/T 3826—2021 切片分组网络(SPN)总体技术要求

YD/T 3965—2021 灵活以太网(FlexE)链路接口技术要求

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

远程控制 remote control

应用视频监控、图像识别、定位及网络通信等技术,对人—机作业环境信息的实时检测控制,实现操作人员异地操控装卸设备完成货物的装卸作业。

[来源:JTS/T 174—2019]

3.1.2

网络切片 network slicing

提供特定网络能力和网络特征(如资源隔离、服务保障特性等),为客户提供多种业务属性的逻辑

网络。

[来源:YD/T 3973—2021]

3.1.3

满负荷 traffic load of full

所有的时域间隙和频域资源块都发射,使输出射频负荷达到 100 %的网络业务负荷。

[来源:YD/T 29239—2020]

3.1.4

小区 cell

一个基站或该基站的一部分(扇形天线)所覆盖的区域。

[来源:YD/T 1080—2018]

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

5G 第 5 代移动通信技术(5th-Generation Mobile Communication Technology)

ARM 精简指令集处理器架构(Advanced RISC Machine)

CPE 客户终端设备(Customer Premises Equipment)

LAN 局域网(Local Area Network)

MEC 多接入边缘计算(Multi-access Edge Computing)

QoS 服务质量(Quality Of Service)

RSRP 参考信号接收功率(Reference Signal Received Power)

SINR 信号干扰噪声比(Signal to Interference Plus Noise Ratio)

SLA 服务级别协议(Service-Level Agreement)

X86 微处理器执行的计算机语言指令集(The X86 Architecture)

4 系统构成

港口轮胎式集装箱门式起重机(以下简称“起重机”)5G 网络系统应由起重机侧 5G 终端、5G 接入网、5G 承载网、5G 核心网组成,系统构成示意图 1。

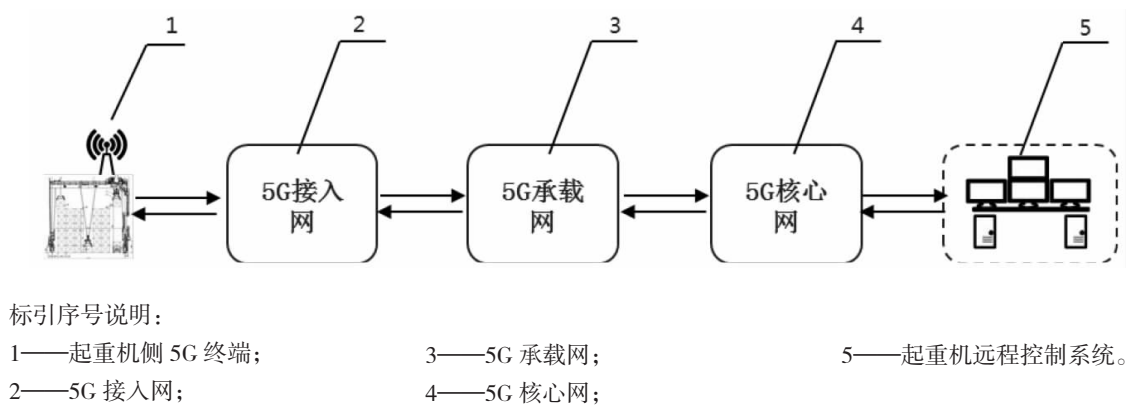


图 1 港口轮胎式集装箱门式起重机 5G 网络系统构成示意

5 一般要求

5.1 起重机 5G 网络系统应满足 GB/T 14783 中环境和电气设备的规定,并在下列环境条件下正常工作:

- a) 室外环境温度 $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +45\text{ }^{\circ}\text{C}$, 室内环境温度 $0\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +45\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- b) 最大相对湿度不大于 95 %;
- c) 工作时风速不大于 20 m/s, 非工作时风速不大于 44 m/s。

5.2 起重机 5G 网络系统满足下列要求:

- a) 应与起重机远程控制系统性能相适配;
- b) 应提供起重机视频监控、控制指令等数据传输要求的网络承载能力;
- c) 应支持独立组网架构,宜采用公网专用或专网方式,宜支持自定义网络切片类型;
- d) 应支持视频关键帧检测与全局调度,包括网络流量特征检测、网络峰值调整策略生成、网络峰值调整策略执行等服务;
- e) 应支持传输通用的以太网工业通信协议,如 PROFINET、POWERLINK、Ethernet/IP 等。

5.3 起重机 5G 网络系统性能满足下列要求:

- a) 在通信空负荷状态下,控制指令数据单向平均时延应不大于 15 ms、单向最大时延应不大于 200 ms,视频监控数据单向平均时延应不大于 30 ms;
- b) 在通信满负荷状态下,应优先保障控制指令传输,控制指令数据单向平均时延应不大于 20 ms、单向最大时延应不大于 200 ms;
- c) 单终端上行峰值速率应不小于 120 Mbps,平均速率应不小于 80 Mbps;
- d) 单终端下行峰值速率应不小于 100 Mbps。

5.4 起重机 5G 网络系统可靠性满足下列要求:

- a) 应支持网络隔离;
- b) 宜支持多发选收;
- c) 宜采用专线承载连接生产网络;
- d) 宜支持和非 5G 网络间的主备组网;
- e) 5G 网络小区间切换场景数据传输时延应不大于 200 ms;
- f) 持续 24 h 丢包率应小于 0.01 %。

5.5 起重机 5G 网络系统安全性应满足下列要求:

- a) GB/T 22239 中规定的二级或以上等级保护要求;
- b) 建立网络安全机制,部署边界防护能力,配置访问控制规则。

6 起重机侧 5G 终端

6.1 起重机侧 5G 终端功能应满足下列要求:

- a) 支持起重机视频监控、控制指令、运行状态及故障排查的数据传输要求;
- b) 支持同时接入多网络切片;
- c) 支持路由选择策略;
- d) 符合 YD/T 3627—2019 中 5.1 类型 2 终端的要求。

6.2 起重机侧 5G 终端性能满足下列要求:

- a) 宜采用编解码技术压缩处理视频监控数据,总上行码率适配 5G 网络小区容量,符合 JTS/T 199 中通信的要求;
- b) 起重机控制指令数据与视频监控数据宜同步传输;
- c) 对上行带宽容量有特殊要求的,应符合 YD/T 3627—2019 中表 3 终端传输能力要求。

6.3 起重机侧 5G 终端可靠性满足下列要求:

- a) 应符合 GB/T 4208 中规定的 IP65 工业防护等级保护要求;
- b) 应满足 GB/T 22239 中规定的二级或以上等级保护要求;
- c) 宜采用工业级 CPE,且支持按需组合接入路由器;
- d) 宜具备电源、信号强度、工作状态等的干触点输出功能;
- e) 应具备防雷击能力,符合 GB 41847 中的港口铁塔和 YD/T 2324—2011 中 5.1 的要求。

6.4 起重机侧 5G 终端安装满足下列要求:

- a) 应安装在起重机小车车架的外部,宜架高安装,与 5G 接入网间应保持无遮挡状态;
- b) 安装应牢固无松动,抗震性应符合 GB14783 的规定;
- c) 应加装安全绳。

7 5G 接入网

7.1 5G 接入网功能宜满足下列要求:

- a) 多个频段同时覆盖起重机作业区域;
- b) 支持补充上行链路模式,支持双链路上行全时隙调度;
- c) 支持业务的双发选收模式。

7.2 5G 接入网性能应满足下列要求:

- a) 信号覆盖质量符合起重机远程控制作业要求,主要作业区域信号质量 RSRP 不小于 -95 dBm, SINR 不小于 3 dB;
- b) 在小区内 SINR 不大于 20 dB,100 MHz 可用频带宽度的情况下,单小区上行容量均值应不小于 120 Mbps。

7.3 5G 接入网可靠性满足下列要求:

- a) 室外基站应符合 GB/T 4208 中规定的 IP65 工业防护等级保护要求;
- b) 应支持基于 QoS 的数据传输管理;
- c) 应支持基于网络切片数据隔离和载波隔离;
- d) 宜支持双频双活冗余;
- e) 宜支持硬件冗余组网备份,符合 YD/T 3618—2019 的规定。

7.4 5G 接入网安装满足下列要求:

- a) 站点规划应避免同频干扰;
- b) 站点部署应覆盖作业区域,终端密集区域宜适当增加站点,并满足接入需求;
- c) 天线安装位置应避免主瓣覆盖方向受金属物遮挡;
- d) 承载基础设施应满足基站设备的承重能力和供电容量等要求,应提供不少于 2 芯光纤;
- e) 应具备接地防雷击能力,符合 GB 41847 中的港口铁塔和 YD/T 2324—2011 中 5.1 的要求。

8 5G 承载网

8.1 5G 承载网应具备网络切片功能。

8.2 5G 承载网可靠性满足下列要求：

- a) 应支持环形组网和双机热备；
- b) 宜采用专线连接 5G 核心网,适配 5G 接入网和 5G 核心网的相关参数配置。
- c) 应满足数据隔离要求,符合 YD/T 3965-2021 和 YD/T 3826-2021 的规定。

9 5G 核心网

9.1 5G 核心网应包含控制面功能网元、用户面功能网元和 MEC 平台。

9.2 控制面功能网元应具备冗余容灾和多网络切片的能力,符合 YD/T 3615—2019 的规定。

9.3 用户面功能网元应具备冗余容灾,宜下沉部署。

9.4 MEC 平台满足下列要求：

- a) 应支持基于虚拟机、虚机容器、裸金属服务器等方式部署,底层硬件兼容 X86 及 ARM 架构服务器；
- b) 支持港区应用部署运行,宜下沉部署。

9.5 5G 核心网功能满足下列要求：

- a) 应具备网络切片功能,起重机网络系统宜采用增强型移动宽带网络切片和低时延高可靠网络切片,并宜按以下场景采用:
 - 1) 起重机视频监控数据、运行状态及故障排查数据的传输采用增强型移动宽带网络切片；
 - 2) 起重机控制指令数据的传输采用低时延高可靠网络切片。
- b) 应能根据 5G 终端网络名称、网络切片辅助标识或两者组合进行访问。
- c) 应能根据用户面功能网元对 5G 数据流量进行路由导向,符合 YD/T 3615—2019 中的规定。
- d) 应能根据目的 IP 地址进行网络控制,并符合 YD/T 3615—2019 中的规定。
- e) 应具备 5G LAN 以太网通信,并符合 YD/T 3615—2019 中的规定。

9.6 5G 核心网性能应满足下列需求：

- a) 起重机 5G 终端接入总量需求；
- b) 起重机 5G 终端最大流量转发需求。

9.7 5G 核心网可靠性应满足下列要求：

- a) 具备网元数据接口物理隔离或逻辑隔离；
- b) 当入驻用户面与 5G 核心网控制面连接中断时,港口连接态业务应保持惯性运行不中断,新发起业务应急接入不受影响；
- c) 5G 核心网具备冗余容灾能力；
- d) 可用性不小于 99.999 %。

参考文献

- [1]JTS/T 174 自动化集装箱码头设计规范
 - [2]YD/T 1080—2018 数字蜂窝移动通信名词术语
 - [3]YD/T 3973—2021 5G 网络切片端到端总体技术要求
 - [4]YD/T 29239—2020 移动通信设备节能参数和测试方法 基站
-

中国港口协会
团 体 标 准
港口轮胎式集装箱门式起重机 5G 网络系统技术要求
T/CPHA 32—2023

*

本标准由中国港口协会发布
上海市虹口区杨树浦路 98 号 4 层
网址 www.chinaports.org

*

内部发行

*

版权专有 侵权必究
举报电话:021-33878035