T/CPHA \*\*—2021

|  |
| --- |
|  |

集装箱自动导引车浅充浅放循环充电系统技术要求

|  |
| --- |
| Technical requirements for shallow cycle charging system of container automatic guide vehicle |
| 在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上 |

中国港口协会   发布

2021-\*\*-\*\*发布

ICS\*\*\*\*\*\*

CCS

团 体 标 准

2021-\*\*-\*\*实施

目　　次

[前 言 II](#_Toc58619789)

[1　范围 1](#_Toc58619790)

[2　规范性引用文件 1](#_Toc58619791)

[3　术语和定义 1](#_Toc58619792)

[4 缩略语 1](#_Toc58619793)

[5 系统构成 2](#_Toc58619794)

[6 技术要求 4](#_Toc58619795)

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。

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

本文件由中国港口协会提出并归口。

本文件起草单位：青岛港（集团）有限公司、青岛新前湾集装箱码头有限责任公司；上海振华港机（集团）宁波传动机械有限公司；惠州市亿能电子有限公司。

本文件主要起草人：张连钢、李永翠、王伟、孙秀良、张蕾、徐斌、张常江、郑安康、郭宏榆

**集装箱自动导引车浅充浅放循环充电系统技术要求**

# **1　范围**

本文件规定了集装箱自动导引车浅充浅放循环充电系统构成和技术要求。

本文件适用于自动化码头水平运输系统集装箱自动导引车浅充浅放循环充电系统的设计、制造及技术应用等。

# 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 1094.3 电力变压器 第3部分 绝缘水平、绝缘试验和外绝缘空气间隙

GB/T 1094.5 电力变压器 第5部分 承受短路的能力

GB/T 14549 公用电网谐波

GB/T 17467 高压/低压[预装式变电站](https://www.baidu.com/s?wd=%E9%A2%84%E8%A3%85%E5%BC%8F%E5%8F%98%E7%94%B5%E7%AB%99&tn=SE_PcZhidaonwhc_ngpagmjz&rsv_dl=gh_pc_zhidao)

GB/T 20234.1　电动汽车传导充电用连接装置　第1部分：通用要求

GB/T 25093 高压直流系统交流滤波器

GB/T 25632 快速成形软件数据接口

GB/T 31485　汽车动力蓄电池行业规范条件

JB/T 6391.2 刚体滑接输电导轨装置

# 3　术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

**3.1**

浅充浅放循环充电　shallow cycle charging system

将电池放电深度始终控制在25%以内，以周期循环性浅度充放电方式运行的电池工作模式。

**3.2**

滑触线　contact line

为移动设备提供接触式供电的输电装置。

**3.3**

车载取电装置　on board power collection device

装载于集装箱自动导引车上，可与地面供电装置配合工作，将电能传导到集装箱自动导引车充电系统的装置。

# 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AGV——集装箱自动导引车（Automated　Guided　Vehicles　for　Freight　Container）

TOS——码头操作系统（Terminal　Operation　System）

ECS——设备控制系统（Equipment　Control　System）

SOC——荷电状态（State of　Charge）

# 5 系统构成

5.1 AGV浅充浅放循环充电系统（以下简称“系统”）由硬件设备、无线通讯接口、软件系统构成。总体架构示意如图1所示。



标引序号说明：

1——变电设备

2——地面供电装置

3——车载取电装置

4——车载充电机

5——电池

6——AGV车体

7——车辆软件系统

8——无线通讯接口

9——外部软件系统

图1 AGV浅充浅放循环充电系统总体架构示意图

5.2 系统构成和配置应满足表1的要求。

表1 AGV浅充浅放循环充电系统构成和配置要求

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **类别** | **系统构成** | **配置单元** | **配置要求** |
| 1 | 硬件设备 | 变电设备 | 变压器 | ▲ |
| 分线开关柜 | ▲ |
| 2 | 地面供电装置（三种选一种） | 无线充电装置 | ⚫ |
| 接触导线 | ⚫ |

表1（续）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2 | 硬件设备 | 地面供电装置（三种选一种） | 滑触线 | ⚫ |
| 3 | 车载取电装置（三种选一种） | 车载无线充电装置（与地面无线充电装置对应） | ⚫ |
| 受电弓 | ⚫ |
| 取电小车 | ⚫ |
| 4 | 车载充电机 | 整流器 | ▲ |
| 滤波器 | ▲ |
| 5 | 电池 | 电池管理单元 | ▲ |
| 电池热管理系统 | ▲ |
| 6 | AGV车体 | 车载电气柜悬挂机构 | ▲ |
| 电池柜悬挂机构 | ▲ |
| 车载取电装置柜悬挂机构 | ▲ |
| 7 | 无线通讯接口 | 无线通讯协议 | ▲ |
| 接口表 | ▲ |
| 8 | 软件系统 | 车辆软件系统 | 导航系统 | ▲ |
| 电气控制系统 | ▲ |
| 电池管理系统 | ▲ |
| 9 | 外部软件系统 | TOS | ⚫ |
| ECS | ⚫ |
| 注：▲为必选单元；⚫为可选单元；  |

# 6 技术要求

6.1　总体要求

6.1.1 系统应支持AGV在作业过程中完成电池充电，单循环可充电量应大于单循环耗电量。

6.1.2 系统应适应AGV重载、偏载、纠偏行驶工况。

6.1.3　系统应适应雨、雪天气和海边盐雾环境。

6.2 硬件设备

6.2.1 变电设备

6.2.1.1 宜选用符合GB/T 17467要求的高压/低压预装式变电站。

6.2.1.2 输出功率选型应考虑AGV最大充电数量，功率因数应不小于0.8。

6.2.1.3 绝缘水平、绝缘试验、绝缘间隙应符合GB/T 1094.3的要求。

6.2.1.4 承受短路能力应符合GB/T 1094.5的要求。

6.2.1.5 应具有抗谐波功能，电源输出应符合GB/T 14549要求，宜选用整流型变压器。

6.2.1.6 二次侧应根据带载的滑触线分组情况设立分线开关。

6.2.2 地面供电装置

6.2.2.1 应敷设于AGV作业路径的一个区段内，宜安装于AGV低速行驶区或堆场交互区。

6.2.2.2 可采用滑触线、无线充电装置、接触导线等支持移动充电的供电装置。

6.2.2.3 地面供电装置的功能和性能应满足下列要求：

a）如采用输电导轨装置，应符合JB/T 6391.2要求；

b）应为室外型，具有防雨雪、防冰冻、防灰尘等功能；

c）应具有过载、过流、过热等安全保护功能；

d）应具有容错功能，支持AGV轻载、重载、偏载行驶过程中完成移动充电。

6.2.3 车载取电装置

6.2.3.1 车载取电装置可采用取电小车、无线充电、受电弓等移动式取电装置。

6.2.3.2 车载取电装置与地面供电装置应做配套选型。

6.2.3.3 车载取电装置的功能和性能满足下列要求：

a）整体设计符合GB/T 20234.1要求；

b）应具有浮动功能，支持AGV行驶中完成移动充电。

c）应具有位置检测、接触检测等安全保护功能。

d）电气主回路部分应具有自动投切功能。

6.2.4 车载充电机

6.2.4.1 应具有脉宽整流控制功能，输出电压、电流可调节。

6.2.4.2 应具有过流、过压、过温保护及故障自主停机功能。

6.2.4.3　滤波器应具有良好的滤波稳压功能，符合GB/T 25093的要求。

6.2.5 电池

6.2.5.1 应内置于密闭型电池柜中，电池柜应搭载于AGV车体上。

6.2.5.2 安全性能应符合GB/T 31485的要求。

6.2.5.3　应适应浅充浅放循环充电工况，容量选型应考虑码头水平运输工况。

6.2.5.4 生命值每年衰减应不大于2%，宜选用锂离子电池。

6.2.5.5　应配置电池管理单元。电池管理单元应具有采集电池充放电流、电芯电压、电芯温度、绝缘阻值的功能，具有判断电池故障并通过显示屏、通讯等方式上报故障信息的功能。

6.2.5.6 应配备具有加热和制冷功能的热管理系统。电池温度不宜高于50℃，电池模组间温差不宜超过10℃。

6.2.6 AGV车体

车体上应配置车载电气柜悬挂机构、密闭型电池柜悬挂机构、车载取电装置柜悬挂机构、室外型电缆桥架。

6.3 无线通讯接口

6.3.1 应符合GB/T 25632的要求。

6.3.2 宜采用802.11无线通讯协议或5G无线通讯协议。

6.3.3 应根据远端AGV数量合理配置通讯速率与通讯带宽，宜大于20Mbps。

6.4 软件系统

6.4.1 车辆软件系统

6.4.1.1 车辆软件系统应包含导航系统、电气控制系统、电池管理系统。

6.4.1.2 导航系统应具有下列功能：

a）接收、解析、执行ECS循环充电指令及作业指令；

b）诊断AGV系统电气故障、导航系统故障；

c) 将充电指令完成情况、作业指令完成情况、系统运行状态参数及AGV电气设备故障上传至ECS。

6.4.1.3 电气控制系统应具有下列功能：

a) 执行导航系统下发的AGV前进、AGV后退、车载取电装置伸出、车载取电装置缩回、车载充电机启动、车载充电机停止指令，控制AGV运动；

b) 诊断车载充电机故障、电池故障、车载取电装置故障及AGV其它电气故障；

c) 将AGV运行状态参数、车载充电机故障、电池故障、车载取电装置故障及AGV其它电气故障上传至导航系统，进而上传至ECS。

6.4.1.4 电池管理系统应具有下列功能：

a) 采集电池模组温度、电压、工作电流、绝缘值；

b) 电池载电量计算、电池生命值计算；

c) 将电池温度、电压、电池电量、故障数据上传至电气控制系统；

d) 根据电池温度控制电池热管理系统工作。

6.4.2 外部软件系统

6.4.2.1 TOS、ECS宜支持系统的浅充浅放循环充电功能， ECS宜接收TOS生产任务为AGV生成作业行驶路径、行驶指令和充电指令。

6.4.2.2 ECS宜将生成的行驶指令、充电指令发送至导航系统，导航系统调配电气控制系统控制AGV行驶、充电。

6.4.2.3 TOS应监管系统电池电量，电池管理单元应将电池SOC数值上传至TOS。

6.4.2.4 AGV作业行驶至地面供电装置区域，ECS应向导航系统派发行驶指令和充电指令。导航系统执行指令，控制AGV在作业过程中完成充电。

6.4.2.5 AGV电池电量低于预设值时，TOS宜派发AGV充电指令， AGV自动到达充电位置充电。