



中华人民共和国国家标准化指导性技术文件

GB/Z 45864.2—2025/ISO/TS 21815-2:2021

土方机械 碰撞警告和避免 第2部分：车载 J1939 通信接口

Earth-moving machinery—Collision warning and avoidance—
Part 2: On-board J1939 communication interface

(ISO/TS 21815-2:2021, IDT)

2025-12-03 发布

国家市场监督管理总局 发布
国家标准化管理委员会

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 符号和缩略语 4

5 逻辑接口 4

6 物理接口 6

7 J1939 通信协议 9

8 文档..... 61

附录 A（资料性） 通信程序 62

附录 B（资料性） 信任机制 69

附录 C（资料性） 超控和待机模式的实施示例 74

参考文献 76

前 言

本文件为规范类指导性技术文件。

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。

本文件是 GB/T 45864《土方机械 碰撞警告和避免》的第 2 部分。GB/T 45864 已经发布了以下部分：

- 第 1 部分：通用要求；
- 第 2 部分：车载 J1939 通信接口；
- 第 3 部分：前进/后退的风险区域和风险等级。

本文件等同采用 ISO/TS 21815-2:2021《土方机械 碰撞警告和避免 第 2 部分：车载 J1939 通信接口》。

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。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国土方机械标准化技术委员会(SAC/TC 334)归口。

本文件起草单位：三一重机有限公司、内蒙古北方重型汽车股份有限公司、广西柳工机械股份有限公司、厦门厦工机械股份有限公司、喀什市新隆建设(集团)有限责任公司、天津工程机械研究院有限公司。

本文件主要起草人：陈家元、李来平、罗剑伟、林冰峰、薛新虎、陈树巧。

引言

探测系统和避让技术的日益广泛使用,一直在支持司机在采矿和建筑领域安全操作机器。同时,需要为机器和系统的检测、警报和干预制定标准,以减轻碰撞风险。

目前该领域有两个现行标准:ISO 16001 和 ISO 17757。这两个标准为物体监测系统及其可视辅助装置以及自主和半自主机器提供了指导,但目前还没有标准描述由人类操作的机器存在碰撞风险时的碰撞风险意识、警告信号和碰撞避免措施。

碰撞警告和避免系统正在进行技术更新;而且这些算法还不成熟,也没有得到很好的理解。本文件旨在促进创新,加快新碰撞警告和避免技术的改进步伐。本文件的性能要求是技术中立的,未规定满足要求的技术。

本文件中描述的系统旨在帮助机器的司机。由于目前的技术无法在每种情况下实现完全的碰撞警告/避免,机器的安全操作仍由机器司机负责。

本文件定义了机器和连接设备之间的通信协议,以允许连接设备命令机器沿行驶路径线性移动(即向前向后)方向减速、停止或保持静止状态。具有回转动作的机器(如挖掘机)和具有复合动作的机器(带动臂的机器)仅考虑其行程的线性分量范围。

机器制造商可以灵活地决定哪种方法最适合他们的机器。一些应用程序可以提供基本功能(例如,不使用寄存器)。无论选择哪种方法,连接的设备都有发现机器功能的方法。

附录 B 概述了根据机器制造商定义的证书交换在机器和连接设备之间建立信任的机制。会话层的消息结构可以不同于本文件中定义的消息结构。

本文件中 J1939 协议的规范不排除开发其他可支持碰撞警告和避免功能的通信接口。在发布本文件时,由于提供碰撞警告和避免功能的机械和设备上的 CAN 2.0 接口普遍可用,因此仅为 SAE J1939 定义了协议。

GB/T 45864《土方机械 碰撞警告和避免》是系列标准,拟由五部分构成。

- 第 1 部分:通用要求。目的在于提供物体监测、操作人员警告、碰撞避免的自动干预控制和试验步骤的一般要求。
- 第 2 部分:车载 J1939 通信接口。目的在于描述在土方、采矿和道路施工应用中使用的连接设备和移动机器之间的车载通信接口,以实现第 1 部分中定义的干预性碰撞避免措施。
- 第 3 部分:前进/后退的风险区域和风险等级。目的在于提出防碰报警装置的总体要求,明确在前进/后退时防碰报警装置应当发出的警告内容与干预动作。
- 第 4 部分:摆动/回转运动的风险区域和风险等级。目的在于提出机器摆动/回转运动时防碰报警装置应当发出的警告内容与干预动作。
- 第 5 部分:其他运动形式的危险区域和危险等级。目的在于明确除前进/倒退、摆动/回转之外的其他运动形式的防碰要求;

第 2 部分~第 5 部分的相关规定与第 1 部分的通用要求配合使用,以便更好地满足使用要求。

土方机械 碰撞警告和避免

第 2 部分:车载 J1939 通信接口

1 范围

本文件描述了在土方、采矿和道路施工应用中使用的连接设备和移动机器之间的车载通信接口,以实现 ISO 21815-1 中定义的干预性碰撞避免措施。基于 SAE J1939 协议,该接口使用独立集成于原机器的碰撞避免系统(CAS),提供干预信号,以减慢、停止或防止机器运动。本文件定义的协议也能用于为碰撞警告系统(CWS)提供输入信息。

本文件不适用于在机器上实现 CAS 或 CWS 的即插即用。CAS 或 CWS 制造商和机器制造商可协商本文件中未完全描述的其他细节,以实现功能。

本文件不排除机器制造商或 CxD 制造商开发替代车载通信接口的可能性。

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。

ISO 19014-3 土方机械 功能安全 第 3 部分:控制系统安全相关部件中使用的电子和电气部件的环境适应性及测试要求(Earth-moving machinery—Functional safety—Part 3:Environmental performance and test requirements of electronic and electrical components used in safety-related parts of the control system)

SAE J1939-15 减少的物理层、250 kb/s、非屏蔽双绞线(UTP)[Reduced Physical Layer, 250 kbits/sec, UN-Shielded Twisted Pair(UTP)]

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

碰撞警告系统 collision warning system; CWS

检测碰撞危险区中的预期目标,确定碰撞风险等级,并向司机提供警告的系统。

[来源:ISO 21815-1:2022, 3.8]

3.2

碰撞避免系统 collision avoidance system; CAS

检测碰撞危险区域中预期目标,确定碰撞风险等级并提供干预性碰撞避免措施的系统。

[来源:ISO 21815-1:2022, 3.9]

3.3

CxS

碰撞警告系统(CWS)(3.1)或碰撞避免系统(CAS)(3.2)或提供两者的系统。

[来源:ISO 21815-1:2022, 3.10]