



中华人民共和国国家标准

GB 21011—2007

矿用人车 安全要求

Mine manriding cars with narrow gauge—Safety requirements

2007-07-19 发布

2008-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准涉及的是矿用人车的安全问题。

本标准未涉及到的危险与 GB/T 15706.1、GB/T 15706.2 一致。关于通用的机械、电气、液压、气动和其他设备的危险,不包括在本标准中。

本标准自实施之日起,原 JB 8913—1999《矿用人车 安全要求》废止。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国矿山机械标准化技术委员会(SAC/TC 88)归口。

本标准负责起草单位:洛阳矿山机械工程设计研究院。

本标准参加起草单位:河南理工大学。

本标准主要起草人:郭明、邹声勇、杨现利、齐新民、黄嘉琳、王亚东。

矿用人车 安全要求

1 范围

本标准规定了对矿用人车的安全要求。本标准是从物理性能和预定使用方面对矿用人车提出的限制。本标准所规定的安全要求适用于机器寿命期内各阶段所产生的危险。

本标准适用于矿用窄轨运人车辆,包括平巷人车和斜井人车(以下简称人车)。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 1239.4 热卷圆柱螺旋弹簧技术条件

GB/T 4695 窄轨机车车辆 车轮踏面形状及尺寸

GB 9969.1 工业产品使用说明书 总则

GB/T 13306 标牌

GB/T 15706.1 机械安全 基本概念与设计通则 第1部分:基本术语和方法(GB/T 15706.1—2007,ISO 12100-1:2003,IDT)

GB/T 15706.2 机械安全 基本概念与设计通则 第2部分:技术原则(GB/T 15706.2—2007,ISO 12100-2:2003,IDT)

GB/T 15822.1 无损检测 磁粉检测 第1部分:总则(GB/T 15822.1—2005,ISO 9934-1:2001,IDT)

GB/T 15822.2 无损检测 磁粉检测 第2部分:检测介质(GB/T 15822.2—2005,ISO 9934-2:2002,IDT)

GB/T 15822.3 无损检测 磁粉检测 第3部分:设备(GB/T 15822.3—2005,ISO 9934-3:2002,IDT)

GB 16423 金属非金属矿山安全规程

JB/T 4730.3 承压设备无损检测 第3部分:超声检测

JB/T 8296.1 矿山窄轨车辆 开式轮对

JB/T 9218 无损检测 渗透检测

《煤矿安全规程》(2006版)

3 危险一览表

矿用人车在其寿命期内,因物理性能及预定使用而在各阶段可能产生的危险见表1。

表 1 危险一览表

序 号	危 险
1	操作位置不符合人机工程学原理
2	车轮踏面形状及尺寸达不到要求
3	轮对轨距超差,出轨、啃轨
4	车厢强度不足、结构不合理
5	车厢底架变形、焊缝裂纹
6	防护装置不齐全或不牢固
7	牵引连接装置运行中卡阻、脱开或断裂
8	缓冲、减震装置失效
9	弹簧产生永久变形
10	车辆运行不稳定、倾翻、滑出
11	操纵机构不灵活或失效
12	制动系统失灵

4 安全要求和措施

- 4.1 人车预定使用的安全措施与对策应与 GB/T 15706.1 的有关要求一致。
- 4.2 人车应符合《煤矿安全规程》或 GB 16423 的有关规定。
- 4.3 人车应按人机工程学原理设计,从而减轻劳动强度,避免操作者的疲劳。
- 4.4 车轮踏面应符合 GB/T 4695 的规定,轮对应符合 JB/T 8296.1 的规定,车轮与轨面间隙不大于 2 mm。
- 4.5 车厢顶棚、前后壁钢板厚不应小于 2 mm。
- 4.6 车厢内的任何部位不应有足以使人致伤的锐边、尖角和凸出物。
- 4.7 车厢底架承受 3 倍最大静载荷的试验负荷后无永久变形,其焊缝应无裂纹。
- 4.8 头车的前、后壁应开设观察窗口;挂车中前壁也应开设观察窗口。
- 4.9 人车的舒适系数不应小于 0.3,并按式(1)计算:
- $$K = S/N \dots\dots\dots (1)$$
- 式中:
- K ——舒适系数;
- S ——车厢地板面积,单位为平方米(m^2);
- N ——座位数,单位为个。
- 4.10 车厢入口处应装设摘挂方便的保护栏杆,运行中不应自行脱落。
- 4.11 人车座位两侧应装有防护扶手,车厢应能运送载有伤员的担架。
- 4.12 主牵引杆、连接装置及销轴应进行拉伸试验,试验破断拉力不应小于最大静载荷的 13 倍。
- 4.13 主牵引杆、销轴、抱爪及楔形箱应进行探伤检查,其结果不应超过 JB/T 4730. 3、JB/T 9218、GB/T 15822中 I 级缺陷的规定。
- 4.14 人车的连接器、碰头及转向器应有减震装置。

- 4.15 缓冲装置的阻力值应经过标定,标定后零件应无永久变形或损坏。两台缓冲器的阻力值相差不应大于 15%。
- 4.16 缓冲木应采用红松或阻力值相当于红松的其他材料,在切入面 40 mm 深度内,不应有影响阻力值的裂纹、榫子等缺陷。
- 4.17 缓冲钢丝绳应采用单层圆股、交互捻形式,其安全系数不小于 3。
- 4.18 弹簧应在试验负荷下压缩(拉伸)3 次,其永久变形不应大于自由高度的 0.5%。
- 4.19 人车在运行时应平稳、可靠,不应出现横向、纵向倾翻。
- 4.20 人车组列后应能顺利通过设计最小曲率半径的弯道。
- 4.21 各运动部件应动作灵活、协调,复位应准确、可靠。
- 4.22 人车组列后的运行速度:斜井人车不应超过 5 m/s,平巷人车不应超过 3 m/s。
- 4.23 平巷人车一般不安装制动装置,需要安装时,制动后滑行距离应小于 20 m。
- 4.24 斜井人车组列运行时,每节车的制动装置均应灵活、可靠。在行驶方向的第一节车内应设有迅速、可靠的手动制动装置。
- 4.25 抱爪与楔形箱应经静载荷试验,试验载荷为其承受最大制动力的 3 倍,试后不应产生永久变形。
- 4.26 抱爪和楔形箱横向窜动灵活,其窜动量为 20 mm~25 mm。
- 4.27 斜井人车制动空行程时间:抱轨型不大于 0.2 s,插爪型不大于 0.3 s。两侧插爪(或抱爪)下落的时间差不大于 0.02 s。
- 4.28 斜井人车在同一制动阻力下的平均制动减速度:空载不应大于 30 m/s^2 ,满载为 $10 \text{ m/s}^2 \sim 13 \text{ m/s}^2$ 。
- 4.29 按设计要求组成的列车应进行零速脱钩试验,试验时各部动作应正常到位,各节车均应落爪制动。
- 4.30 零速脱钩制动时,抱爪与钢轨顶面的夹角为 $70^\circ \sim 75^\circ$,牙片的一侧应咬住钢轨头侧面的全高,另一侧不应小于 $2/3$ 。
- 4.31 插爪下落时,其尖端低于枕木上平面的距离不应小于 70 mm。
- 4.32 人车制动后,各零部件均不应有裂纹、变形、扭曲和开焊等缺陷,制动架应能恢复到位。
- 4.33 斜井人车应设置灵活、可靠的平道闭锁装置。

5 安全要求和措施的判定

5.1 试验器材:

- a) 精度不低于 $\pm 1\%$,最小分度值不大于 2 kN 的试验机;
- b) 精度不低于 $\pm 1\%$,最小分度值不大于 0.1 kN 的弹簧试验机;
- c) 分度值分别为 1 mm 的钢卷尺和钢直尺、0.02 mm 的游标卡尺及分度值为 0.001 mm 的千分尺;
- d) 精度为 0.01 s 的电秒表。

5.2 轮对尺寸、车轮踏面形状和尺寸用样板检查,车轮与轨面间隙用塞规检查。

5.3 车厢底架的静载荷试验在试验机上进行,承受 3 倍最大静载荷后检查是否永久变形,焊缝是否有裂纹。

5.4 连接装置、牵引链和保险链的拉伸试验在材料试验机上进行。试验负荷达到其承受的最大静载荷的 13 倍,检查是否破断。

5.5 金属探伤试验按 JB/T 4730.3、JB/T 9218、GB/T 15822 进行(最后一种方法作为仲裁使用)。

5.6 缓冲器阻力值的标定在材料试验机或专用试验装置上进行。试验时,滑块每次调整 2 mm,记录

其相应的阻力值,直到最大制动力的3倍为止。检查零件有无损坏变形,夹绳器处钢丝绳有无抽动。

5.7 弹簧的试验按 GB/T 1239.4 进行。

5.8 人车组列(至少两节)后,检验其通过弯道能力和运行平稳性。

5.9 人车的运行速度、平均制动减速度及制动空行程时间在试验台上用脱钩试验方法测定,试验不少于2次。

5.10 平均制动减速度按式(2)计算:

$$a = v^2 / (2S_x) \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

a ——平均制动减速度,单位为米每二次方秒(m/s^2);

v ——制动开始时人车的运行速度,单位为米每秒(m/s);

S_x ——人车缓冲距离,单位为米(m)。

5.11 检查抱爪与楔形箱横向窜动是否灵活,其窜动量应符合 4.26 的规定。在试验机上做静载荷试验,试验负荷达到其承受的最大制动力3倍,检查其是否产生永久变形。

5.12 在试验台的斜坡上打开制动装置,用角度尺测量抱爪与钢轨顶面的夹角,并用钢卷尺检查牙片咬住钢轨头侧面的高度,其结果应符合 4.30 的规定。

5.13 用钢卷尺测量插爪下落后其尖部低于枕木上平面的距离,应符合 4.31 的规定。

5.14 人车组列后从斜坡轨道运行到水平轨道后,检查闭锁装置能否防止制动装置动作;再从水平轨道进入斜坡轨道,检查闭锁装置能否自动复位及其复位斜坡角度,试验不少于2次。

5.15 人车组列后应进行全速空载、满载动载荷试验各2次,制动性能应符合 4.28 的规定,并检查各零部件的可靠性能。

6 使用信息

6.1 人车的使用说明书应符合 GB/T 15706.2 和 GB 9969.1 的要求。使用说明书至少应包括以下内容:

- 产品名称、规格和主要技术参数;
- 主要用途和适用范围;
- 适用的工作条件 and 环境;
- 结构示意图;
- 系统说明;
- 安装与调试方法;
- 使用与操作方法;
- 维护与保养方法;
- 常见故障及排除方法。

6.2 使用说明书应采用使用该人车的国家官方语言书写,其用语应适合操作人员阅读。

6.3 人车适用的工作条件包括:

- a) 坡道倾角;
- b) 弯道半径(水平、垂直);
- c) 轨道结构。

6.4 每台人车均应在明显位置处固定产品标牌,标牌的型式和尺寸应符合 GB/T 13306 的规定。其主要内容包括:

- a) 制造厂名称和商标;

- b) 产品型号和名称；
 - c) 产品主要技术参数；
 - d) 安全标记；
 - e) 产品制造日期及出厂编号；
 - f) 产品执行标准编号。
-