



中华人民共和国国家标准

GB/T 37923—2019

露天矿用无轨运矿车 安全要求

Trackless mining truck for open-pit mines—Safety requirements

2019-08-30 发布

2020-03-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

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。

本标准起草单位：洛阳矿山机械工程设计研究院有限责任公司、徐州徐工矿山机械有限公司、浙江矿山机械有限公司、中信重工机械股份有限公司、矿山重型装备国家重点实验室。

本标准主要起草人：胡喜磊、张宏、戴素江、杨现利、谢和平、王亚东、陈雪婷。

露天矿用无轨运矿车 安全要求

1 范围

本标准规定了露天矿用无轨运矿车的危险一览表、安全要求和/或安全措施及判定、检查、维修和使用信息。

本标准适用于金属非金属露天矿山使用的轮胎式运矿车辆(以下简称运矿车)。

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/T 1190 工程机械轮胎技术要求

GB/T 2883 工程机械轮辋规格系列

GB 4785 汽车及挂车外部照明和光信号装置的安装规定

GB/T 8593.1 土方机械 司机操纵装置和其他显示装置用符号 第1部分:通用符号

GB/T 8593.2 土方机械 司机操纵装置和其他显示装置用符号 第2部分:机器、工作装置和附件的特殊符号

GB/T 13306 标牌

GB/T 14781 土方机械 轮胎式机器 转向要求

GB/T 15706 机械安全 设计通则 风险评估与风险减小

GB 16423—2006 金属非金属矿山安全规程

GB 16710 土方机械 噪声限值

GB/T 17299 土方机械 最小入口尺寸

GB/T 17771 土方机械 落物保护结构 试验室试验和性能要求

GB/T 17922 土方机械 滚翻保护结构 实验室试验和性能要求

GB 20178 土方机械 机器安全标签 通则

GB 20891 非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法(中国第三、四阶段)

GB/T 25607 土方机械 防护装置 定义和要求

GB/T 25627 工程机械 动力换挡变速器

GB/T 35196 土方机械 非公路电传动矿用自卸车 技术条件

JB/T 7693 轮胎式装载机用传动轴总成 技术条件

JB/T 7694 工程机械 前照灯

JB/T 8816 工程机械 驱动桥 技术条件

JB/T 10135 工程机械 液力传动装置 技术条件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

金属非金属露天矿山 metal and nonmetal open-pit mines

在地表开挖区通过剥离围岩、表土或砾石,采出供建筑业、工业或加工业用的金属或非金属矿物的采矿场及其附属设施。

3.2

露天矿用无轨运矿车 trackless mining truck for open-pit mines

矿山用载重 10 t 以上,以柴油机为动力的自卸汽车,包括电传动自卸车。

3.3

最小转弯直径 minimum turning circle diameter

转向盘转到极限位置时,车辆外侧转向轮胎面中心在平整地面上轨迹圆直径中的较大者。

3.4

应急转向系统 emergency steering system

在正常转向动力源失效或发动机停止工作的情况下进行转向的系统。

3.5

应急制动系统 secondary brake system

在行车制动失效时,使车辆制动的系统。

4 危险一览表

运矿车在其寿命期内可能存在的危险情况见表 1。

表 1 危险情况

序号	危险
1	高压流体喷射
2	运矿车倾翻、失去稳定性
3	与机械有关的滑倒、倾倒、跌落
4	运输矿物的抛射
5	联接松动
6	因防护装置损坏或丢失造成人员伤害
7	发动机使用维护不当造成的发动机损坏
8	传动系统故障而产生的危险
9	液压系统故障
10	电接触
11	噪声太大
12	振动
13	工作场所空气质量差
14	照明不足
15	废气排放超标
16	制动失效
17	控制系统失效、失调

表 1（续）

序号	危险
18	警告信号太弱或失效
19	操作员过度疲劳或操作失误
20	运矿车意外移动
21	发动机意外启动或超速
22	火灾
23	不正确的维护和保养

5 安全要求和/或安全措施及判定

5.1 一般要求

- 5.1.1 制造厂应根据 GB/T 15706 的规定对运矿车的每一种危险进行风险评定,并最终依据风险评定的结果决定是否需要减少风险。
- 5.1.2 运矿车的设计与制造应保证在正常使用时安全运行,同时应满足预期物理性能要求,而不应产生任何危险。
- 5.1.3 运矿车应采用安全技术措施,防止出现因超载、材料缺陷或其他原因而产生的危险。
- 5.1.4 运矿车外观应整洁,各零部件应完好,联结紧固,无缺损。
- 5.1.5 所有可能对操作人员构成危险的外露旋转零部件应加装安全标签或安全防护装置。安全标签应符合 GB 20178 的规定,防护装置应符合 GB/T 25607 的规定。
- 5.1.6 所有可能因为泄漏喷射,对人员安全可能直接造成威胁的液压管路、燃油管路应安装防护装置。
- 5.1.7 各检修部位的最小入口尺寸应符合 GB/T 17299 的规定。
- 5.1.8 运矿车在所设计的坡度上正常运输,作业和停机时,在任何方向都不应有倾翻和滑动的可能。
- 5.1.9 运矿车重要运动部件联接螺栓应有防松措施,并定期检查拧紧力矩。
- 5.1.10 运矿车的使用应符合 GB 16423—2006 中 5.3.2 和 5.7.12 的规定。

5.2 发动机

- 5.2.1 发动机应运转平稳,怠速稳定,无异响,油温、水温、油压均应在正常工作范围内。
- 5.2.2 发动机加、减速应正常,急加速过程中及在较高转速时急松油门应能回至怠速状态,且应无“回火”“放炮”等异常现象。
- 5.2.3 发动机的排气系统和冷却系统的气流布置应充分考虑到操作人员的舒适和健康。
- 5.2.4 发动机舱内所有燃油、润滑油、液压油管路,应远离热的发动机表面或在管路与热的发动机表面之间安装不影响发动机舱内空气流动的隔热板或防护罩。
- 5.2.5 发动机排气管应安装性能好、工作可靠的废气净化和消声装置,发动机工作时排气系统不应有火焰或灼热的颗粒逸出。
- 5.2.6 发动机运转及停车时,水箱、水泵、缸体、缸盖、暖风装置及所有连接部位均不应有漏水现象。
- 5.2.7 燃油系统应符合下列规定:
 - a) 燃油箱应使用钢材制造,其位置布置应固定到受损坏或产生危险可能性最小的地方。
 - b) 燃油箱应进行密封性试验,即在 50 kPa 的压力下保持至少 10 min 不应有渗漏。
 - c) 燃油箱加油口应很容易接近。当运矿车在所设计的倾斜面上行驶、作业、停车时,装满燃油的

油箱不能从加油口溢出燃油。

- d) 为保持油箱内大气压力,燃油箱应设有通气孔,并且呼吸器上使用过滤精度不大于 $125\ \mu\text{m}$ 的通风过滤器。为防止外来物进入油箱,应使用过滤精度小于 $500\ \mu\text{m}$ 的加油过滤器。
- e) 布置燃油管路时应考虑机械振动、腐蚀和散热的影响,管接头数量应尽量少。
- f) 燃油箱应在其最低位置安装泄油装置,并在易观察位置安装油位计。

5.3 转向系统

5.3.1 转向系统应操作轻便,灵敏可靠,行驶中无沉重抖动或卡滞现象,在任何操作位置上不应与其他部件有干涉现象。

5.3.2 运矿车满载低速行驶,发动机以 $1\ 400\ \text{r/min}$ 运转,在 $10\ \text{s}$ 内将方向盘从一极限位置转向另一极限位置,方向盘的操纵力不应大于 $115\ \text{N}$ 。

5.3.3 转向后方向盘应能自动回正(液压转向轮除外),以使运矿车具有稳定的直线行驶能力。

5.3.4 载重量大于或等于 $20\ \text{t}$ 的运矿车应具有应急转向系统,该系统应符合 GB/T 14781 的规定。

5.3.5 运矿车的最小转弯直径应符合整车制造厂的设计要求,当没有具体要求时,不应大于表 2 的规定。

5.3.6 电传动自卸车转向系统应符合 GB/T 35196 的规定。

表 2 最小转弯直径

额定载重量 t	$\geq 10 \sim 100$	$> 100 \sim 150$	$> 150 \sim 200$	$> 200 \sim 300$	$> 300 \sim 400$
最小转弯直径 m	25	28	30	32	36

5.4 制动系统

5.4.1 运矿车应设置行车制动、应急制动和驻车制动装置。行车制动和驻车制动的控制装置应相互独立。

5.4.2 行车制动应保证行车过程中驾驶员在其座位上双手无须离开方向盘(或方向把)就能控制车辆安全、有效地减速和停车。行车制动性能应满足:

- a) 自重小于或等于 $32\ \text{t}$ 的运矿车,满载行驶在充分压实的坚硬、干燥的平直路面上,以 $32\ \text{km/h} \pm 3\ \text{km/h}$ 的制动初速度(如最大速度小于 $32\ \text{km/h}$,则以最大速度进行试验)进行制动,其行车制动距离不应大于表 3 中的行车制动系统制动距离;

表 3 行车制动距离和应急制动距离

行车制动系统制动距离 m	应急制动系统制动距离 m
$\frac{v^2}{44} + 0.1(32 - v)$	$\frac{v^2}{30} + 0.1(32 - v)$
注 1: $v > 0$, 单位为千米每小时(km/h)。 注 2: 当制动初速度 v 超过 $32\ \text{km/h}$ 时,从公式中删除 $0.1(32 - v)$ 项。	

- b) 自重大于 $32\ \text{t}$ 的运矿车,满载向下行驶在纵向向下坡度为 $9\% \pm 1\%$ (因使用现场条件所限不

能满足坡度要求时,可根据现场道路情况确定试验坡度)、充分压实的坚硬、干燥的路面上,以 50 km/h±3 km/h 的制动初速度(如最大速度小于 50 km/h,则以最大速度进行试验)进行制动,其行车制动距离不应大于表 4 中的行车制动系统制动距离。制动稳定性要求:行车制动时,其轮迹偏离直线轨迹的距离不应大于该车最宽轮胎宽度的一半。

表 4 行车制动距离和应急制动距离

行车制动系统制动距离 m	应急制动系统制动距离 m
$\frac{v^2}{48-2.6\alpha}$	$\frac{v^2}{34-2.6\alpha}$
注 1: $v>0$,单位为千米每小时(km/h)。 注 2: α 是以百分数表示的坡度。	

5.4.3 应急制动可以是行车制动系统具有的应急特性,也可以是与行车制动分开的系统。应急制动应可控,其布置应使驾驶员容易操作,驾驶员在座位上至少用一只手握住方向盘的情况下,就可以实现制动。应急制动性能应满足:

- a) 自重小于或等于 32 t 的运矿车,满载行驶在充分压实的坚硬、干燥的平直路面上,以 32 km/h±3 km/h 的制动初速度(如最大速度小于 32 km/h,则以最大速度进行试验)进行制动,其应急制动距离不应大于表 3 中的应急制动系统制动距离;
- b) 自重大于 32 t 的运矿车,满载向下行驶在纵向向下坡度为 9%±1%(因使用现场条件所限不能满足坡度要求时,可根据现场道路情况确定试验坡度)、充分压实的坚硬、干燥的路面上,以 25 km/h±2 km/h 的制动初速度进行制动,其应急制动距离不应大于表 4 中的应急制动系统制动距离。

5.4.4 驻车制动应能使运矿车即使在没有驾驶员的情况下,也能停在上、下坡道上,驾驶员应能在座位上就可以实现驻车制动,驻车制动装置应能保证运矿车满载时在 15%的坡度上、空载时在 18%的坡度上保持不动。

5.4.5 电传动自卸车的制动性能应符合 GB/T 35196 的规定。

5.5 照明、信号装置

5.5.1 灯具应安装牢靠、完好有效,不应因振动而松脱、损坏、失去作用或改变光照方向。所有灯光的开关应安装牢固、开关自如,位置应便于驾驶员操作。仪表板上应设置仪表灯。运矿车应装有危险警告装置,其操纵装置不应受灯光总开关的控制。开关位置应便于司机操作,开关标识应符合 GB/T 8593.1 和 GB/T 8593.2 的规定。

5.5.2 白天在距其 100 m 范围内应能观察到运矿车前、后转向灯、危险警告灯和制动灯的工作状况,制动灯的发光强度应明显大于后位灯。

5.5.3 运矿车外部照明和信号装置应符合 GB 4785 的规定。前照灯的发光强度应符合 JB/T 7694 的规定。

5.6 传动系统

5.6.1 运矿车液力传动装置、动力换挡变速器、驱动桥、传动轴应性能稳定、调整方便、操作安全、维护方便。

5.6.2 液力传动装置应符合 JB/T 10135 的规定。

5.6.3 动力换挡变速器应符合 GB/T 25627 的规定。

5.6.4 驱动桥应符合 JB/T 8816 的规定。

5.6.5 传动轴应符合 JB/T 7693 的规定。

5.6.6 电传动系统应符合 GB/T 35196 的规定。

5.7 车身

5.7.1 驾驶室

车身和驾驶室在车架上应安装牢固,不应因振动而引起松动。驾驶室应保证驾驶员舒适、安全、方便的工作,驾驶员可能触及的任何部件、构件都不应有任何可能使人致伤的尖锐凸起物(如尖角、锐边等),驾驶室应有良好的密封、隔热、隔音功能,视野开阔,仪表布置合理,室内应装设采暖、除霜装置。驾驶员座椅应具有足够的强度和刚度,固定可靠,驾驶员座椅的前后和上下位置可以调整。

5.7.2 车门和车窗

车门和车窗应启闭轻便,不应有自行开启现象,门锁应牢固可靠。门窗应密封良好,无漏水现象,所有窗玻璃均应完好。

对于含有有害矿尘的矿山,司机室应有良好的密封;深凹露天矿使用的运矿车,其司机驾驶室应配备空气调节装置,不应开窗作业。

5.8 安全防护装置

5.8.1 运矿车应在左右至少各设置一面后视镜。车外后视镜和前下视镜应易于调节,并能有效保持其位置。

5.8.2 前风窗玻璃应装备刮水器,其刮刷面积应确保驾驶员具有良好的前方视野。刮水器应能正常工作。刮水器关闭时,刮片应能自动返回至初始位置。

5.8.3 运矿车应备有安装牢固并便于取用的有效灭火装置。

5.8.4 驾驶室或顶棚若是翻车保护结构(ROPS)或落物保护结构(FOPS)。翻车保护结构应符合 GB/T 17922 的规定,落物保护结构应符合 GB/T 17771 的规定。

5.9 尾气排放及噪声

5.9.1 运矿车尾气排放应符合 GB 20891 的规定。

5.9.2 运矿车噪声应符合 GB 16710 的规定。

5.10 自卸机构

5.10.1 自卸机构应具有举升、保持、下降和浮动等功能。车厢举升液压系统应工作平稳,不应出现渗漏油现象。

5.10.2 在行驶过程中不应出现车厢自动举升现象。在进行调整和检修作业时,应有防止车厢举升后自降的安全措施。

5.11 轮胎和轮辋

运矿车轮胎应符合 GB/T 1190 的规定,轮辋应符合 GB/T 2883 的规定。操作维护人员应按生产厂家推荐的方法对轮胎和轮辋进行使用和维护,且应符合安全操作规程,以保证运矿车和操作维护人员的安全。

6 检查、维修和使用信息

6.1 检查与维修

6.1.1 维修人员应经培训合格后,授权获准上岗。

6.1.2 运矿车的设计应考虑检查与维修的安全性,方便使用专用仪表与工具进行检查维修。

6.1.3 需要进行检查与维修的部件,应保证其装配和拆卸没有危险。

6.1.4 在检查和维修时,对于断开动力源之后仍可能存在残余能量的液压系统,设计时应保证其能量能够被安全释放或消除。

6.2 使用信息

6.2.1 标牌

每台运矿车应在明显位置固定标牌,标牌的标记、型号和尺寸应符合 GB/T 13306 的规定,至少包含以下内容:

- a) 制造厂名称及地址;
- b) 型号及名称;
- c) 主要技术参数;
- d) 制造年月及产品序列号。

6.2.2 使用说明书

每台运矿车的使用说明书应至少包括如下内容:

- a) 产品名称、主要用途和使用范围;
 - b) 适用的工作条件 and 环境条件;
 - c) 技术参数;
 - d) 结构特点与工作原理;
 - e) 安装、调试方法;
 - f) 使用与操作方法;
 - g) 保养与维护指南;
 - h) 运输与储存。
-