



中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 2027-2010

金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车 安全检验规范

Safety testing specification of in-service mining dump trucks

for metal and nonmetal opencast mines

2010-09-06 发布

2011-05-01 实施

国家安全生产监督管理总局 发布

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 定义	1
4 检验基本要求	2
5 检验项目及技术要求	2
6 判定规则	6
7 检验方法及仪器	8
8 检验周期	8

前 言

本标准强制性标准。

本标准由国家安全生产监督管理总局提出。

本标准由全国安全生产标准化技术委员会非煤矿山安全分技术委员会归口。

本标准负责起草单位：国家安全生产长沙矿山机电检测检验中心。

本标准主要起草人：贺建国、翟守忠、李春娟、骆拓、袁乐安、龚文、周建、邓宇、周振华、王四现、季光洲、罗振兴。

本标准首次发布。

金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车安全检验规范

1 范围

本标准规定了金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车安全检验的项目、技术要求、检验方法、判定规则和检验周期。

本标准适用于金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车现场检验。

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 7258—2004 机动车运行安全技术条件
GB 16423—2006 金属非金属矿山安全规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

金属非金属露天矿山 metal and nonmetal opencast 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

矿用自卸汽车 mining dump trucks

矿山用载重 10 t 以上，以柴油机为动力的自卸汽车，包括电传动矿用自卸汽车。

3.3

最小转弯直径 minimum turning diameter

汽车前轮处于最大转角状态行驶时，车体离转向中心最远点形成的轨迹圆直径。

3.4

方向盘自由行程 free play of steering wheel

转向轮在直线行驶位置时，方向盘的空转角度。

3.5

应急转向系统 Emergency steering system

一旦正常动力失效或发动机停转，能使车辆转向的系统。

3.6

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 检验基本要求

- 4.1 受检的金属非金属露天矿山在用矿用自卸汽车应为处于使用状态，或大修后或新购置拟投入使用的矿用自卸汽车。
- 4.2 矿用自卸汽车的使用应符合 GB 16423—2006 中 5.3.2 条、5.7.12 条的规定。
- 4.3 应由取得安全生产检测检验资质的机构检验和判定。

5 检验项目及技术要求

5.1 整车

5.1.1 产品标牌

矿用自卸汽车应至少装置一个能永久保持的产品标牌，产品标牌上应至少标明整车型号、制造年月、生产厂名及制造国、车辆识别代号、额定载重量等信息。

5.1.2 外观

机动车外观应整洁，各零部件应完好，联结紧固，无缺损。

5.1.3 漏水检查

在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。

5.1.4 漏油检查

矿用自卸汽车连续行驶距离不小于 10 km，停车 5 min 后观察，不应有漏油现象。

5.1.5 车速表指示误差（最高设计车速不大于 40 km/h 的矿用自卸汽车除外）

车速表指示车速 V_1 （单位：km/h）与实际车速 V_2 （单位：km/h）之间应符合下列关系式：

$$0 \leq V_1 - V_2 \leq (V_2/10) + 4$$

5.1.6 矿用自卸汽车的最小转弯直径应符合整车制造厂的设计要求，当无据可查时，应不大于表 1 规定的数值。

表 1

自卸汽车额定载重量 t	$\geq 10 \sim 100$	$> 100 \sim 150$	$> 150 \sim 200$	> 200
最小转弯直径 m	25	26	28	32

5.2 柴油机

- 5.2.1 柴油机应能正常起动，且应能由驾驶员在座位上起动。
- 5.2.2 柴油机应运转平稳，怠速稳定，无异响，油温、水温、油压均应在规定的工作范围内。
- 5.2.3 柴油机加、减速反应正常，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。
- 5.2.4 柴油机停机装置应灵活、有效。

5.3 转向系

- 5.3.1 矿用自卸汽车的方向盘应转动灵活，操纵方便，无阻滞现象。转向系统在任何操作位置上，不允许与其它部件有干涉现象。
- 5.3.2 矿用自卸汽车满载以 10 km/h 的速度在平坦、坚实、干燥的矿区道路上行驶，在 10 s 之内将方向盘从一极限位置转向另一极限位置过程中，施加于方向盘外缘的最大切向力不应大于 200 N。
- 5.3.3 矿用自卸汽车方向盘自由行程的最大自由转动量不允许大于 30°。
- 5.3.4 转向轮转向后应能自动回正（液压转向轮除外），以使矿用自卸汽车具有稳定的直线行驶能力。

5.3.5 载重量大于或等于 20t 的矿用自卸汽车应具有应急转向装置。矿用自卸汽车满载停在平坦、硬实、干燥的矿区道路上，保持直线行驶状态，发动机熄火，打开应急转向开关，操纵方向盘，应能使转向轮转动到左极限位置及右极限位置。

5.4 制动系

5.4.1 矿用自卸汽车应至少设置有行车制动、应急制动和停车制动装置。行车制动的控制装置与停车制动的控制装置应相互独立。

5.4.2 行车制动

矿用自卸汽车的行车制动必须保证驾驶员在行车过程中能控制车辆安全、有效地减速和停车。行车制动必须可控，且必须保证驾驶员在其座位上双手无须离开方向盘（或方向把）就能实现制动。

行车制动性能应满足：

- 1) 自重小于或等于 32000kg 的矿用自卸汽车，满载行驶在充分压实的坚硬、干燥的平直路面上，以 $32 \pm 3 \text{ km/h}$ 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，其行车制动距离应不大于表 2 中的行车制动系统制动距离；
- 2) 自重大于 32000kg 的矿用自卸汽车，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 $50 \pm 3 \text{ km/h}$ 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，其行车制动距离应不大于表 3 中的行车制动系统制动距离。

对于机械传动的车辆，检验时发动机应脱开。

制动稳定性要求：行车制动时，其轮迹偏离直线轨迹的距离应不大于该车最宽轮胎宽度的一半。

5.4.3 应急制动

矿用自卸汽车的应急制动可以是行车制动系统具有应急特性或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：

- 1) 自重小于或等于 32000kg 的矿用自卸汽车，满载行驶在充分压实的坚硬、干燥的平直路面上，以 $32 \pm 3 \text{ km/h}$ 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，其应急制动距离应不大于表 2 中的应急制动系统制动距离；
- 2) 自重大于 32000kg 的矿用自卸汽车，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 $25 \pm 2 \text{ km/h}$ 的制动初速度进行制动，其应急制动距离应不大于表 3 中的应急制动系统制动距离。

表 2：制动距离要求（自卸汽车自重 $\leq 32000\text{kg}$ 时）

行车制动系统制动距离（单位：m）	应急制动系统制动距离（单位：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 km/h 时，从公式中删除 $0.1(32 - v)$ 项。	

表 3：制动距离要求（自卸汽车自重>32000kg 时）

行车制动系统制动距离（单位：m）	应急制动系统制动距离（单位：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。	

5.4.4 停车制动

停车制动应能使矿用自卸汽车即使在没有驾驶员的情况下，也能停在上、下坡道上。驾驶员必须在座位上就可以实现停车制动。

在满载状态下，停车制动装置应能保证矿用自卸汽车在坡度为 15%、轮胎与路面间的附着系数不小于 0.7 的坡道上正、反两个方向保持固定不动，其时间不应少于 5 min。现场不具备试验坡道时，可采用等效拉力牵引试验方法进行试验。

5.5 照明、信号装置和其它电气设备

5.5.1 矿用自卸汽车应设置前照灯、前位灯、后位灯、示廓灯、转向灯、制动灯、倒车灯。灯具应安装牢靠、完好有效，不允许因振动而松脱、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，开关的位置应保证驾驶员不离开座位就能操纵。仪表板上应设置仪表灯。矿用自卸汽车应具有危险警告信号装置，其操纵装置不应受灯光总开关的控制。

5.5.2 矿用自卸汽车的前、后转向信号灯、危险警告信号及制动灯白天在距其 100m 处应能观察到其工作状况，制动灯的发光强度应明显大于后位灯。对称设置、功能相同的灯具的光色和亮度不应有明显差异。

5.5.3 前照灯应有远、近光变换装置，并且当远光变为近光时，所有远光应能同时熄灭。同一车上的前照灯不允许左、右的远、近光灯交叉开亮。

5.5.4 喇叭性能要求

矿用自卸汽车应设置具有连续发声功能的喇叭，工作应可靠，其性能应满足：在距车前 2 m、离地高 1.2 m 处测量时，其声级不小于 90 dB(A)。

5.6 行驶系

5.6.1 轮胎胎面不允许因局部磨损而暴露出轮胎帘布层。轮胎不允许有影响使用的缺损、异常磨损和变形。轮胎的胎面和胎壁上不允许有足以暴露出轮胎帘布层的破裂和割伤。同一轴上的轮胎规格和花纹应相同，轮胎规格应符合整车制造厂的出厂规定。

5.6.2 车架不应有变形、锈蚀和裂纹，螺栓和铆钉不应缺少或松动。前、后桥不应有变形和裂纹。车桥与悬架之间的各种拉杆和导杆不应变形，各接头和衬套不应松旷或移位。

5.7 传动系

5.7.1 离合器

装有离合器的矿用自卸汽车，其离合器应接合平稳，分离彻底，工作时不允许有异响、抖动或不正常打滑等现象。离合器彻底分离时，踏板力不应大于 300N。

5.7.2 变速器

装有变速器的矿用自卸汽车，换档时齿轮应啮合灵便，互锁、自锁和倒档锁装置应有效，不允许有乱档和自行跳档现象；运行中应无异响；换档杆及其传动杆件不应与其它部件干涉。

在换档杆上应有驾驶员在驾驶座位上即可容易识别变速器档位位置的标志。若换档杆上难以布置，则应布置在换档杆附近易见部位。

5.7.3 传动轴

传动轴在运转时不允许发生振抖和异响，中间轴承和万向节不允许有裂纹和松旷现象，连接螺钉应齐全、可靠。

5.7.4 驱动桥

驱动桥壳、桥管不允许有变形和裂纹，驱动桥工作应正常且不允许有异响。

5.8 车身

5.8.1 车身和驾驶室

车身和驾驶室应坚固耐用，覆盖件无开裂和锈蚀。车身和驾驶室在车架上的安装应牢固，不能因振动而引起松动。驾驶室内部人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，驾驶员座椅的前后位置应可以调整。

5.8.2 车门和车窗

车门和车窗应启闭轻便，不允许有自行开启现象，门锁应牢固可靠。门窗应密封良好，无漏水现象。前风窗玻璃及两侧窗玻璃应完好。

5.8.3 对于含有有害矿尘的矿山，司机室应有良好的密封；深凹露天矿使用的矿用自卸汽车，其司机驾驶室应配备空气调节装置。

5.9 安全防护装置

5.9.1 矿用自卸汽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。

5.9.2 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。

5.9.3 矿用自卸汽车应备有有效的灭火装置，便携式灭火装置应安装牢固并便于取用。

5.9.4 驾驶室棚顶上应有保护板，以保证司机安全。

5.10 尾气排放及噪声

5.10.1 矿用自卸汽车排放的尾气中有害物质的浓度应符合：

$\text{CO} \leq 1500 \text{ ppm}$ ； $\text{NO} \leq 900 \text{ ppm}$ ；

自由加速试验时排气光吸收系数：

$\leq 2.5 \text{ m}^{-1}$ (自然吸气式)；

$\leq 3.0 \text{ m}^{-1}$ (涡轮增压式)；

5.10.2 矿用自卸汽车空载，处于静止状态且置变速器于空档，发动机处于额定转速状态，门窗紧闭状态下测得的驾驶员耳旁噪声声级不应大于 90 dB(A)。

5.11 自卸机构

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

6 判定规则

6.1 检验项目分类

矿用自卸汽车的全部检验项目分为 A 类项目、B 类项目和 C 类项目三种类型，具体划分见表 4。

6.2 判定规则

6.2.1 A 类项目中，有一项不合格则检验结论判为不合格。

6.2.2 B 类项目中，有二项不合格则检验结论判为不合格。

6.2.3 C 类项目中，有六项不合格则检验结论判为不合格。

表 4: 检验项目分类

序号	检验项目	技术要求(条款号)	项目类型	检验方法
1	产品标牌	5.1.1	C	目测
2	外观	5.1.2	C	目测
3	漏水检查	5.1.3	C	目测
4	漏油检查	5.1.4	C	目测
5	车速表指示误差	5.1.5	C	7.1
6	最小转弯直径	5.1.6	C	7.2
7	柴油机起动	5.2.1	C	目测
8	柴油机运转	5.2.2	C	目测
9	柴油机加、减速	5.2.3	C	目测
10	柴油机停机装置	5.2.4	C	目测
11	转向系统	5.3.1	B	目测
12	方向盘操纵力	5.3.2	B	7.3
13	方向盘自由行程	5.3.3	C	7.4
14	转向轮自动回正	5.3.4	B	目测
15	应急转向装置	5.3.5	A	目测
16	制动装置配置	5.4.1	A	目测
17	行车制动	5.4.2	A	7.5
18	应急制动	5.4.3	A	7.5
19	停车制动	5.4.4	A	7.6

表 4: 检验项目分类 (续)

序号	检验项目	技术要求(条款号)	项目类型	检验方法
20	灯光设置	5.5.1	B	目测
21	前、后转向信号灯、危险警告信号及制动灯	5.5.2	C	目测
22	前照灯	5.5.3	B	目测
23	喇叭	5.5.4	B	7.7
24	轮胎	5.6.1	C	目测
25	车架、车桥	5.6.2	C	目测
26	离合器	5.7.1	C	7.9
27	变速器	5.7.2	C	目测
28	传动轴	5.7.3	C	目测
29	驱动桥	5.7.4	C	目测
30	车身和驾驶室	5.8.1	C	目测
31	车门和车窗	5.8.2	C	目测
32	空气调节装置	5.8.3	C	目测
33	后视镜	5.9.1	C	目测
34	刮水器	5.9.2	C	目测
35	灭火装置	5.9.3	B	目测
36	保护板	5.9.5	C	目测
37	尾气排放	5.10.1	B	7.9
38	驾驶员耳旁噪声	5.10.2	B	7.10
39	自卸机构	5.11	C	目测

7 检验方法及仪器

- 7.1 车速表指示误差：采用速度检测仪或标杆、秒表等方法进行路试检验，检验时推荐车速为 35 ± 5 km/h。
- 7.2 最小转弯直径：在平坦硬实的试验场地，启动矿用自卸汽车，当转向轮偏转至最大转向角时，保持方向盘不动，矿用自卸汽车慢速旋转，待行驶稳定后，用喷印装置对地喷水或其它方法记录行驶轨迹，行驶一圈后，从地面的记录轨迹中测量最小转弯直径。
- 7.3 方向盘操纵力：采用方向盘转向力测定仪器或其他有效方法进行检测。
- 7.4 方向盘自由行程：采用方向盘转动量测定仪器或其他有效方法进行检测。
- 7.5 制动距离检验：在 5.4.2 条和 5.4.3 条规定的路面上进行路试检验。被测矿用自卸汽车沿着试验车道的准备路段行驶至高于规定的初速度后，置变速器于空档（自动变速的汽车可置变速器于 D 档），当滑行到规定的初速度时，迅速采取行车制动或应急制动，使汽车停止。采用汽车速度检测仪器、五轮仪或其它测试方法测量机动车的制动距离。
- 7.6 停车制动：现场不具备试验坡道时，可采用等效拉力牵引试验方法进行试验。在平坦硬实的试验跑道上，对已进行停车制动停住、变速箱挂空档的满载状态下的矿用自卸汽车施加一水平拉力 F ，它由下式计算：

$$F = \psi m \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中： F ——等效拉力，N；
 ψ ——等效系数，N/kg，对应于 15% 的坡道， $\psi = 1.46$ ；
 m ——满载时矿用自卸汽车的最大质量，kg。

试验时，应尽量使等效拉力靠近试验道路路面并与其平行，以获得与规定的坡道所需的最小等效制动力。矿用自卸汽车在（1）式计算的等效拉力作用下能保持停住状态，则停车制动检验合格，否则为不合格。

- 7.7 喇叭性能：采用声级计进行检测。
- 7.8 离合器踏板力：采用汽车踏板力测定仪器或其他有效方法进行检测。
- 7.9 尾气排放：采用尾气分析仪器和不透光烟度计进行检测，检测工况：
 1) 矿用自卸汽车不运行，柴油机在最低空载稳定转速（怠速）时；
 2) 矿用自卸汽车不运行，柴油机在最高空载转速时。
- 7.10 驾驶员耳旁噪声：按 GB7258—2004 中附录 F 的规定进行测定，采用声级计进行检测。

8 检验周期

- 8.1 矿用自卸汽车的常规定期检验周期为每年一次。
- 8.2 矿用自卸汽车初次投入使用前或大修后交付使用前须进行检验，并可代替常规定期检验。