



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 35197—2017

---

## 土方机械 非公路电传动矿用自卸车 试验方法

Earth-moving machinery—Non-road electrical drive mining dumpers—  
Test methods

2017-12-29 发布

2018-07-01 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

目 次

前言 ..... III

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 试验条件 ..... 1

4 试验前的准备 ..... 2

5 主要结构参数的测定 ..... 3

6 动力性能试验 ..... 6

7 电制动性能试验..... 11

8 制动性能试验..... 13

9 行车制动时轮迹偏离量的测量..... 13

10 等速行驶燃油消耗量试验 ..... 13

11 方向盘操纵力与转向稳定性试验 ..... 15

12 转向能力试验 ..... 16

13 最小转弯直径测定 ..... 16

14 液压倾卸机构试验 ..... 16

15 起动性能试验 ..... 17

16 司机室采暖、换气和空调性能试验..... 19

17 司机室风窗玻璃除霜系统试验 ..... 19

18 噪声测定 ..... 19

19 柴油机排气污染物排放限值的测定 ..... 19

20 落物保护结构(FOPS)和滚翻保护结构(ROPS)试验 ..... 19

21 工业性试验 ..... 19

附录 A (资料性附录) 试验记录表 ..... 21

## 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。

本标准由全国土方机械标准化技术委员会(SAC/TC 334)归口。

本标准负责起草单位:湘潭电机股份有限公司、内蒙古北方重型汽车股份有限公司、天津工程机械研究院、徐工集团工程机械股份有限公司江苏徐州工程机械研究院、湘电重型装备有限公司、三一矿机有限公司、中冶京诚(湘潭)矿山装备有限公司。

本标准参加起草单位:广州电力机车有限公司、陕西同力重工股份有限公司。

本标准主要起草人:朱广辉、王逢全、吴红丽、马玉敏、文炳培、曹志春、陈鹏、李耀华、王斌辉、李素平、彭国谱、满军城。

# 土方机械 非公路电传动矿用自卸车 试验方法

## 1 范围

本标准规定了非公路后卸式刚性电传动矿用自卸车的试验方法。

本标准适用于非公路后卸式刚性电传动矿用自卸车(以下简称“自卸车”)。

自卸车基础上的改型产品(电传动矿用洒水车、清障车等)可参照本标准使用。

## 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 8592 土方机械 轮胎式机器转向尺寸的测定

GB/T 14781 土方机械 轮胎式机器 转向要求

GB/T 16937 土方机械 司机视野 试验方法和性能准则

GB/T 17771 土方机械 落物保护结构 实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/T 19933.4 土方机械 司机室环境 第4部分:采暖、换气和空调(HVAC)的试验方法和性能

GB/T 19933.5 土方机械 司机室环境 第5部分:风窗玻璃除霜系统的试验方法

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 21152 土方机械 轮胎式机器 制动系统的性能要求和试验方法

GB/T 21153 土方机械 尺寸、性能和参数的单位与测量准确度

GB/T 25602 土方机械 机器可用性 术语

GB/T 25614 土方机械 声功率级的测定 动态试验条件

GB/T 25615 土方机械 司机位置发射声压级的测定 动态试验条件

GB/T 25689 土方机械 自卸车车厢 容量标定

GB/T 35196 土方机械 非公路电传动矿用自卸车 技术条件

GBJ 22 厂矿道路设计规范

QC/T 76.11 矿用自卸汽车试验方法 使用可靠性试验

## 3 试验条件

3.1 自卸车所有零部件、各总成均应按正式图样和技术文件规定装备齐全、清洁,并装在规定位置上,调整状况应符合 GB/T 35196 的规定。

3.2 自卸车的各部件总成和机、电、气、液各系统均应经过检查、调整和试验,并有正式检验或试验报告。

3.3 自卸车主要零件重要特性的精密测量,可在装配前进行,测量项目与方法参照相应标准由制造商制定正式检验或试验记录。各操纵件应灵敏、可靠,各踏板及操作杆定位明显、动作准确,各运动件应运

转灵活,无异常响声及不正常的温升、发热现象。

3.4 自卸车使用的燃油、润滑油(脂)、液压油及冷却液的牌号应按照制造商的规定,试验前应对油料进行确认,同一次试验的各项性能测定一般使用同一批燃油、润滑油(脂)、液压油。

3.5 试验期间,不得随意更换主要总成和零部件,易损易耗件的更换应做好详细记录,并根据自卸车司机手册进行必要的技术保养和调整。

3.6 轮胎充气压力、悬挂充油充气高度及其偏差应符合整车制造商的规定。

3.7 试验期间,发动机出水温度、油温、油压应符合司机手册的规定。试验前应进行充分预热行驶。主发电机、牵引电机绕组温升、轴承温升、其他电气设备和部件的温升不应超过技术文件的规定。

3.8 自卸车加速、滑行试验和等速行驶燃油消耗量试验时风速在自卸车行驶方向的水平分量不应超过 $\pm 3\text{ m/s}$ 。无特殊规定时,装载质量均为制造商标定的额定装载质量,偏差应在额定装载质量的 $\pm 5\%$ 以内。

3.9 矿山道路条件应满足测试要求,不满足时与用户协商解决。试验道路如无特殊要求,自卸车行驶的道路等级及车道宽度应符合 GBJ 22 中规定的三级露天矿山道路,路面应干燥,平直道纵向和横向坡度均不应大于 $3\%$ ,长度不小于 $1.0\text{ km}$ ,其中测试区段长度不应小于 $500\text{ m}$ ,测试区段两端应有足够的加速路段和开阔的转向调头场地。

3.10 试验路段的标志按试验要求,在选定的测量路段的起点、终点等需要标志的地点,用红白相间、高 $4\text{ m}$ 以上的标杆插于路旁,起、终点位置在垂直于道路中心线方向上左右各插一根。

## 4 试验前的准备

### 4.1 自卸车的准备

4.1.1 自卸车主要部件或总成的名称、型号规格、产品序号、制造商名称及制造年月的记录参见附录 A 的表 A.1。

4.1.2 投产时间、柴油机工作时间、运行里程和运行基本状况等的记录参见表 A.2。

4.1.3 按制造商的规定,对自卸车进行下列检查,检查结果的记录参见表 A.2:

- a) 外部紧固件的紧固情况;
- b) 矿山实际使用的油料和冷却液的牌号;
- c) 燃油、液压油、齿轮油和冷却液液面;
- d) 电气设备的绝缘距离和接点的螺钉紧固情况;
- e) 电线、电缆及各种软管的固定情况;
- f) 自卸车各总成及部件的完整性和符合性;
- g) 自卸车主要参数,必要时进行整定。

4.1.4 检查制造商的有关随机文件和机械装配、电气调试的检试报告。

### 4.2 测试仪器设备的准备和测量准确度

4.2.1 试验用的各种测试仪器设备的量程应符合测试要求,使用前均应经过计量部门校准。

4.2.2 当计算机软件用于本标准中规定要求的监视和测量时,应确认其满足预期用途的能力,确认应在初次使用前进行,必要时再确认。

4.2.3 试验用的各种电子仪器 and 电源设备应进行充分的预热,保证性能稳定。

4.2.4 尺寸、性能和参数的单位与测量准确度应符合 GB/T 21153 的规定。

5 主要结构参数的测定

5.1 外形尺寸的测定

5.1.1 试验目的

测定自卸车的结构参数和技术特性参数,检查其是否符合制造商图样的规定。

5.1.2 试验条件

试验条件应符合第 3 章的规定。

5.1.3 试验方法

将空载或满载的自卸车驶上一块面积不小于 20 m×20 m 的平坦、水平、坚实的沥青或混凝土地面上,不平度在 1 m 范围内小于±5 mm。发动机熄火,施加停车制动。尺寸测量项目按表 1 的规定,未注明满载的项目均在空载时测量。表 1 中两轴自卸车测量项目位置见图 1,其他类型自卸车可参照执行。车厢容量按 GB/T 25689 的规定标定,结果记录参见表 A.3。

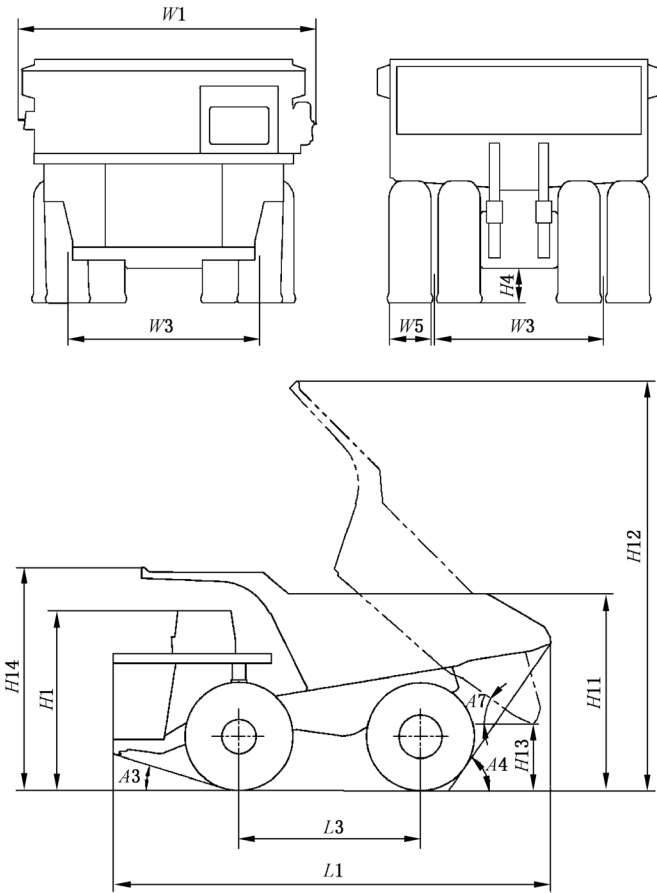


图 1 外形示意图

表 1 外形尺寸测量项目

| 测 量 项 目    | 符 号      | 备 注             |
|------------|----------|-----------------|
| 最大长度       | $L_1$    |                 |
| 最大宽度       | $W_1$    |                 |
| 最大高度       | $H_1$    | 空载和满载           |
| 自卸车车厢的最大高度 | $H_{14}$ |                 |
| 轴距         | $L_3$    | 左、右             |
| 轮距         | $W_3$    | 前轮和后轮           |
| 轮胎宽度       | $W_5$    |                 |
| 离地间隙       | $H_4$    | 满载后桥下和空载车厢翻起时   |
| 车厢倾翻高度     | $H_{12}$ |                 |
| 装载高度       | $H_{11}$ | 空载和满载           |
| 接近角        | $A_3$    |                 |
| 离去角        | $A_4$    |                 |
| 车厢卸载角      | $A_7$    |                 |
| 车厢平装容量     | $V_1$    |                 |
| 车厢堆尖容量     | $V_2$    |                 |
| 车厢额定容量     | $V$      | $V = V_1 + V_2$ |

## 5.2 自卸车质量参数测定

### 5.2.1 试验目的

测定自卸车的工作质量、机器总质量、空载和满载时前轴和后轴的载荷率。

### 5.2.2 试验条件

试验条件应符合第 3 章的规定。

### 5.2.3 试验仪器

#### 5.2.3.1 无基坑法称重设备(适用于额定有效载荷 154 t 及以下的自卸车)

自卸车轴重测试平台(秤台)两个,过渡平台若干个,过渡斜坡四块,单显称重显示仪两台。测试平台内的荷重传感器量程与数量应根据自卸车机器总质量选定,应保证有一定的过载能力和抗冲击性。测试平台、过渡平台、过渡斜坡的尺寸和过渡平台的数量可根据自卸车前后轮距、轴距、轮胎宽度确定,平台高度为  $120\text{ mm} \pm 10\text{ mm}$ ,所有平台和斜坡均应有足够的强度和刚度,并通过安装若干凸耳将平台固定在测试场地。

#### 5.2.3.2 有基坑法称重设备(适用于额定有效载荷大于 154 t 的自卸车)

自卸车轴重测试平台(秤台)两个,单显称重显示仪两台,测试平台内的荷重传感器量程与数量应根据自卸车机器总质量选定,应保证有一定的过载能力和抗冲击性。在矿山测试现场地基结实处建造两

个用于称台安装的钢筋混凝土基坑,另在基坑的前、后、左、右四角处建造四个混凝土平台,基坑与混凝土平台的前、后、左、右间隔距离以及尺寸可综合自卸车前后轮距、轴距、轮胎宽度确定,建造要求应符合称重设备制造商的规定,确保称重过程测量准确性和防止传感器损坏。

5.2.4 试验方法

5.2.4.1 试验准备

5.2.4.1.1 无基坑法称重设备

无基坑法称重设备应进行下列试验准备:

- a) 选择试验场地。试验场地面积不小于 20 m×20 m,不平度在 1 m 范围内小于±5 mm,场地与水平面不平行度小于 5/1 000;
- b) 将试验场地清扫干净,按规定要求摆放好测试平台、过渡平台和过渡斜坡,并用膨胀螺栓固定在地上;
- c) 用水准仪校准测试平台表面水平度,必要时用金属垫板进行调节;
- d) 连接好电源线、信号线,预热和校正显示仪。

5.2.4.1.2 有基坑法称重设备

有基坑法称重设备应进行下列试验准备:

- a) 在基坑内每个传感器下垫块(经水泥二次灌浆的钢板)上放置不同厚度的金属调节垫板,用水准仪和水准仪分别校准垫板表面水平度和每块垫板上表面的高度差,使之符合称重设备制造商的要求;
- b) 将轴重测试平台妥善吊入混凝土基坑;
- c) 连接好电源线、信号线,预热和校正显示仪。

5.2.4.2 试验实施

试验按下列规定进行:

- a) 自卸车按规定方向,慢慢驶上质量参数测试平台,先使两前轮停稳于测试平台中部位置,待记录好左、右前轮承载质量读数后,再将自卸车慢慢往前开,使后轮刚好停稳于测试平台中部位置,记下显示仪读数,即为后桥承载质量。自卸车在测试平台上停稳后,应将发动机熄火,制动器放松;
- b) 测定机器总质量和工作质量时,驾驶室仅留司机一人;
- c) 空载、满载均往、返各测 2 次,取平均值。

5.2.4.3 测量结果的计算

按下列公式计算试验结果:

- a) 前桥载荷按式(1)和式(2)计算:

空载时  $G_{0q} = G_{01} + G_{02}$  ..... ( 1 )

满载时  $G_{aq} = G_{a1} + G_{a2}$  ..... ( 2 )

- b) 后桥载荷按式(3)和式(4)计算:

空载时  $G_{0h} = G_{03} + G_{04}$  ..... ( 3 )

满载时  $G_{ah} = G_{a3} + G_{a4}$  ..... ( 4 )

- c) 工作质量和机器总质量按式(5)和式(6)计算:

工作质量  $G_0 = G_{0q} + G_{0h}$  ..... ( 5 )

$$\text{机器总质量} \quad G_a = G_{aq} + G_{ah} \quad \dots\dots\dots (6)$$

d) 前桥载荷率按式(7)和式(8)计算:

$$\text{空载时} \quad \epsilon_{0q} = \frac{G_{0q}}{G_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$\text{满载时} \quad \epsilon_{aq} = \frac{G_{aq}}{G_a} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (8)$$

e) 后桥载荷率按式(9)和式(10)计算:

$$\text{空载时} \quad \epsilon_{0h} = 1 - \epsilon_{0q} \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$\text{满载时} \quad \epsilon_{ah} = 1 - \epsilon_{aq} \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中:

$G_{0q}$ ——空载时前轮载荷,单位为千克(kg);  
 $G_{01}$ ——空载时左前轮载荷,单位为千克(kg);  
 $G_{02}$ ——空载时右前轮载荷,单位为千克(kg);  
 $G_{aq}$ ——满载时前轮载荷,单位为千克(kg);  
 $G_{a1}$ ——满载时左前轮载荷,单位为千克(kg);  
 $G_{a2}$ ——满载时右前轮载荷,单位为千克(kg);  
 $G_{0h}$ ——空载时后轮载荷,单位为千克(kg);  
 $G_{03}$ ——空载时左后轮载荷,单位为千克(kg);  
 $G_{04}$ ——空载时右后轮载荷,单位为千克(kg);  
 $G_{ah}$ ——满载时后轮载荷,单位为千克(kg);  
 $G_{a3}$ ——满载时左后轮载荷,单位为千克(kg);  
 $G_{a4}$ ——满载时右后轮载荷,单位为千克(kg);  
 $G_0$ ——工作质量,单位为千克(kg);  
 $G_a$ ——机器总质量,单位为千克(kg);  
 $\epsilon_{0q}$ ——空载时前轴载荷率;  
 $\epsilon_{aq}$ ——满载时前轴载荷率;  
 $\epsilon_{0h}$ ——空载时后轴载荷率;  
 $\epsilon_{ah}$ ——满载时后轴载荷率。

#### 5.2.4.4 测试结果

测试结果记录参见表 A.4。

### 5.3 司机视野测定

按照 GB/T 16937 的规定进行试验。

## 6 动力性能试验

### 6.1 滑行试验

#### 6.1.1 试验目的

测定自卸车滑行距离。

#### 6.1.2 试验条件

##### 6.1.2.1 试验条件应符合第 3 章的规定。

6.1.2.2 自卸车按规定装满载荷。

### 6.1.3 试验仪器

0 m~100 m 卷尺、车速仪、秒表。

### 6.1.4 试验方法

#### 6.1.4.1 试验准备

试验应做下列准备：

- a) 在符合 3.9 规定的道路上,选定足够长的加速区间和滑行区间,并作好标志;
- b) 自卸车经过充分的预热行驶,发动机出水温度、润滑油温度达到正常稳定值,并做好记录;
- c) 测试仪器经过预热,可进入工作状态。

#### 6.1.4.2 试验实施

自卸车在加速区段加速行驶,在进入滑行区段前已具有 30 km/h 的稳定车速,迅速松开加速踏板,保持自卸车直线滑行至完全停车,同时用车速仪记录滑行全过程(速度、距离、时间),滑行过程中不得使用各种制动器,不得转动方向盘;试验往返测量各两次,往返区段尽量重合。也可用卷尺和秒表测量滑行距离和滑行时间,记录自卸车通过前 50 m 的时间和自卸车通过前 100 m 的时间。

#### 6.1.4.3 数据处理

试验数据处理按下列规定：

- a) 根据车速仪的记录,整理出初速度为 30 km/h 时自卸车的滑行时间和滑行距离;
- b) 作出车速-时间曲线,车速-距离曲线,滑行距离-时间曲线。

#### 6.1.4.4 试验结果

试验结果记录参见表 A.5。

## 6.2 加速性能试验方法

### 6.2.1 试验目的

测定自卸车的加速性能。

### 6.2.2 试验条件

6.2.2.1 试验条件应符合第 3 章的规定。

6.2.2.2 自卸车按照规定装满载荷。

### 6.2.3 试验仪器

车速仪。

### 6.2.4 试验方法

#### 6.2.4.1 试验准备

试验应做下列准备：

- a) 在符合 3.9 规定的道路上,选定一段不少于 500 m 的直线路段进行加速性能试验;

- b) 经过充分预热行驶的自卸车,停在路段起点线上,起点位置用鲜明颜色标志,发动机怠速;
- c) 测试仪器经过预热和调整,可进入工作状态。

#### 6.2.4.2 试验实施

试验开始时,急速将加速踏板踩到底并保持,同时用车速仪记录自卸车从起步开始直至车速达到 30 km/h 的加速全过程,试验往返各进行 2 次,取平均值。

#### 6.2.4.3 数据处理

根据技术条件的要求和测试的数据绘制下列曲线:

- a) 车速-加速时间曲线;
- b) 车速-加速距离曲线;
- c) 加速距离-时间曲线。

#### 6.2.4.4 试验结果

试验结果记录参见表 A.6。

### 6.3 最高车速试验

#### 6.3.1 试验目的

测定自卸车满载时能够保持的最高稳定车速。

#### 6.3.2 试验条件

试验条件按 6.4.2 的规定。

#### 6.3.3 试验仪器

0 m~50 m 或 0 m~100 m 卷尺,秒表。

#### 6.3.4 试验方法

##### 6.3.4.1 试验准备

试验应做下列准备:

- a) 将经过充分预热行驶的自卸车驾驶进入符合 3.9 规定的试验道路加速区,停在加速路段起点,发动机怠速,并在行驶速度测量区的起、终点路旁各插好标杆;
- b) 如应矿山用户安全要求使用电传系统软件程序对自卸车进行了限速,应临时解除限速,该项试验完成后再恢复限速设置。

##### 6.3.4.2 试验实施

试验应按下列规定进行:

- a) 在自卸车驶入测速区段前将其加速到最高稳定车速,并以此车速通过测速区段,测量通过区段所用时间;
- b) 为了减少道路坡度和风向(风速)等因素造成的影响,依次从试验道路的两个方向进行试验,并尽量使用道路的相同路径;
- c) 测试应在往返方向各进行三次,取平均值。试验中车辆行驶速度变化不应超过 2%,试验单程所用的时间的变化不应超过 3%。

6.3.4.3 数据处理

试验速度按式(11)计算：

$$v = \frac{l \times 3.6}{t}$$

.....( 11 )

式中：

- $v$  ——行驶速度,单位为千米每小时(km/h)；
- $l$  ——自卸车实际通过测量路段的距离,单位为米(m)；
- $t$  ——往返方向试验所测时间的算术平均值,单位为秒(s)。

6.3.4.4 试验结果

试验结果记录参见表 A.7。

6.4 最大爬坡能力试验

6.4.1 试验目的

检查自卸车的最大爬坡能力和爬坡时的动力性能。

6.4.2 试验条件

- 6.4.2.1 试验条件应符合第 3 章的规定。
- 6.4.2.2 自卸车按照规定装满载荷。

6.4.3 试验仪器

电子经纬仪、车速仪、电流/电压传感器、数字万用表、电流/电压传感器信号转接箱、多通道数据存储记录仪。

6.4.4 试验方法

6.4.4.1 试验准备

试验应做下列准备：

- a) 选择试验道路:根据矿山实际情况选择表面平整、硬实、坡度均匀并与自卸车最大爬坡度接近的自然坡道,坡道长度不小于 90 m,在坡道开始点作好标志,用电子经纬仪测量坡度并作好记录；
- b) 其他试验准备按 6.2.4.1b)和 6.2.4.1c)的规定。

6.4.4.2 试验实施

自卸车在坡底平道上起步后,驾驶员全压加速踏板爬坡,以不大于 10 km/h 的车速驶向已选好的试验路段,当自卸车进入最大爬坡起点时开始测量和记录,用车速仪记录爬坡全过程中的车速、时间、距离。用多通道数据存储记录仪同时记录发电机输出整流后的直流母排电压、电流,左右牵引机电电压、电流,以及发动机转速和车速信号,并记录达到坡顶时发动机的水温、油温等。自卸车应能顺利通过最大坡道。

6.4.4.3 数据处理

根据技术条件的要求和测试的数据绘制下列曲线：

- a) 车速-爬坡时间曲线；
- b) 车速-爬坡距离曲线；
- c) 发电机输出整流后直流母排电压、电流-时间曲线。

#### 6.4.4.4 计算最大爬坡能力

如在矿山爬坡试验时,道路坡度、载荷质量与试验要求不一致时间可用式(12)折算:

$$\tan \alpha_m = \tan \left\{ \sin^{-1} \left[ \frac{M_{\max}}{M_a} \times \frac{m_{\text{实}}}{m} \sin (\alpha + \tan^{-1} f_a) \right] - \tan^{-1} f \right\} \dots\dots\dots (12)$$

式中:

$\tan \alpha_m$  ——最大爬坡度;

$M_{\max}$  ——牵引电机的最大力矩,单位为牛顿米(N·m);

$M_a$  ——爬坡实际牵引力矩,单位为牛顿米(N·m);

$m_{\text{实}}$  ——自卸车实际机器总质量,单位为吨(t);

$m$  ——制造商规定的机器总质量,单位为吨(t);

$\alpha$  ——试验坡道的坡度,单位为度(°);

$f_a$  ——试验道路的实际滚动阻力系数,可近似用矿山设计的数据;

$f$  ——制造商规定的上角度最大坡道时坡道的滚动阻力系数,通常取 2%。

注:  $M_{\max}$  和  $M_a$  根据牵引电机制造商提供的力矩与电枢电流曲线查得,  $M_{\max}$  由牵引电机最大电流来确定,  $M_a$  由爬坡时实际测量的电流来确定。此电流为车速稳定时的数据。

#### 6.4.4.5 试验结果

试验结果记录参见表 A.8。

### 6.5 实际工况恒功运行时的恒功精度试验和爬坡稳定车速试验

#### 6.5.1 试验目的

检查自卸车实际工况恒功运行时的恒功精度和动力性能。

#### 6.5.2 试验条件

6.5.2.1 试验条件应符合第 3 章的规定。

6.5.2.2 自卸车按照规定装满载荷。

#### 6.5.3 试验仪器

点温计或红外线测温仪、其他仪器应按 6.4.3 的规定。

#### 6.5.4 试验方法

##### 6.5.4.1 试验准备

试验应做下列准备:

- a) 试验道路:选择表面平整、硬实、干燥、连续上坡的长坡道,坡长 2 km~2.5 km,坡度在 2%~11%并包含 4%、8%、10%三种坡度(每种坡道坡长不应小于 250 m),用电子经纬仪测量各段实际坡度并作好记录;
- b) 其他按 6.2.4.1b)和 6.2.4.1c)的规定。

6.5.4.2 试验实施

自卸车行驶到试验路段时,司机全压加速(牵引)踏板并始终保持,自卸车励磁电流根据坡道自动调节,无级调速,在整个试验路段中保持恒功运行,不使用任何制动减速。测定自卸车在爬坡整个区段内车速、距离、时间;记录爬坡前后发动机水温、润滑油温度、电机换向器的温度(针对直流电传动系统)、后桥齿轮箱油温及液压油箱油温;测量左右牵引电机和发电机输出整流后直流母排上的电流、电压、功率等参数;观察各总成工作状况。

6.5.4.3 数据处理

数据处理按 6.4.4.3 的规定。

6.5.4.4 试验结果

试验结果记录参见表 A.9 和表 A.10。根据表 A.9 测试结果确定爬 4%、8%、10% 等坡道时的稳定车速,并根据各试验工况的电压值和电流值按式(13)计算功率,作出各试验工况的实际恒功曲线  $U=f(I)$  图。计算各试验工况功率与产品技术文件规定的恒功功率之间的相对偏差,求出最大偏差值。

$$P=U \times I \times 10^{-3} \quad \dots\dots\dots (13)$$

式中:  
 $P$  —— 功率,单位为千瓦(kW);  
 $U$  —— 电压,单位为伏特(V);  
 $I$  —— 电流,单位为安培(A)。

7 电制动性能试验

7.1 电制动减速性能试验

7.1.1 试验目的

测定自卸车电制动减速性能。

7.1.2 试验条件

试验条件应符合第 3 章的规定。

7.1.3 试验仪器

试验仪器按 6.4.3 的规定。

7.1.4 试验方法

7.1.4.1 试验准备

- 试验应做下列准备:
- a) 对电制动踏板与行车制动踏板不分开自卸车采取临时措施,使行车制动踏板暂时不起作用。使踩行车制动踏板时,仅电制动起作用;
  - b) 其他试验准备按 6.2.4.1b) 和 6.2.4.1c) 的规定。

7.1.4.2 试验实施

自卸车在加速区段加速行驶,在进入试验区段前已分别具有 20 km/h 和 30 km/h 的稳定车速。迅

速踩下电制动踏板到底,直至使车速在 3 km/h 以下时为止。同时用车速仪与多通道数据存储记录仪记录电制动的全过程,即速度、距离、时间、直流母排(针对交-直-交电传系统),左右牵引电机电压、电流(对直流他励电动机还包括电动机磁场电流)变化的全过程。制动时间应以踩下电制动踏板瞬时开始计算,试验过程中保持自卸车直线行驶,在相反行驶方向同样试验一次,取两次试验结果的平均值。

#### 7.1.4.3 数据处理

根据技术条件的要求和测试数据,绘制下列曲线:

- a) 车速-时间曲线;
- b) 车速-制动距离曲线;
- c) 电动机电枢电流、电动机磁场电流(他励电动机)-时间曲线(针对直流电传动车)或制动电阻电压(V)、制动电流(A)、牵引电动机线电流、牵引电动机线电压-时间曲线(针对交流电传动车)。

#### 7.1.4.4 试验结果

试验结果记录参见表 A.11 和表 A.12。

### 7.2 制动下坡稳定车速试验

#### 7.2.1 试验目的

测定自卸车下坡时的稳定车速。

#### 7.2.2 试验条件

试验条件应符合第 3 章的规定。

#### 7.2.3 试验仪器

试验仪器应按 6.4.3 的规定。

#### 7.2.4 试验方法

##### 7.2.4.1 试验准备

试验应做下列准备:

- a) 道路选择按 6.5.4.1a)的规定;
- b) 其他试验准备按 6.2.4.1b)和 6.2.4.1c)的规定。

##### 7.2.4.2 试验实施

自卸车满载以 30 km/h 的速度下坡驶向试验路段,在进入试验路段后松开加速踏板,立即踩电制动踏板到最大位置并保持。用车速仪测量自卸车下坡时的最低稳定车速。试验分别在 4%和 8%的坡道上各进行两次,取两次试验结果的平均值。用多通道数据存储记录仪记录的参数内容按 7.1.4.2 的规定。

##### 7.2.4.3 数据处理

数据处理按 7.1.4.3 的规定。

##### 7.2.4.4 试验结果

试验结果记录参见表 A.13。

## 8 制动性能试验

### 8.1 试验仪器

车速仪、制动踏板信号触发器、红外测温仪、电子经纬仪、油压表、压力传感器、数字万用表、多通道数据存储记录仪、压力传感器信号转接箱、刹车踏板力计、自卸车轴重测试平台及显示仪。

### 8.2 试验方法

行车制动系统性能、辅助制动系统性能、制动储能系统性能、停车制动系统性能按 GB/T 21152 的规定进行试验。

## 9 行车制动时轮迹偏离量的测量

### 9.1 试验目的

测定自卸车在行车制动时轮迹的偏离量。

### 9.2 试验条件

试验条件应符合第 3 章的规定。

### 9.3 试验仪器

轮迹偏离测量装置、0 m~2 m 卷尺、0 m~30 m 卷尺。

### 9.4 试验方法

#### 9.4.1 试验准备

在符合 3.9 规定的平直道路上选定一段 15 m 长的测试路段,立好标杆,两端各设适当长度的加速距离。

#### 9.4.2 试验实施

自卸车满载以 20 km/h 速度直线行驶,驶向试验路段,整个试验过程中不得动方向盘,当进入试验路段时,按试验员指令,司机迅速将行车制动踏板踩到底并保持到停车为止。测量从行车制动开始点至停止点之间通过 15 m 长的测试路段自卸车轮迹偏离直线轨迹的距离。往返各测试两次,取平均值。

#### 9.4.3 试验结果

试验结果记录参见表 A.14。

## 10 等速行驶燃油消耗量试验

### 10.1 试验目的

测定自卸车等速行驶的平均燃油消耗量。

### 10.2 试验条件

#### 10.2.1 试验条件应符合第 3 章的规定。

10.2.2 发动机燃油系统按该车使用说明书要求经过检查或调整,燃油箱油料加足。

### 10.3 试验仪器

#### 10.3.1 试验仪器

容积式流量检测传感器和配套的数字式流量计(适用于额定有效载荷小于或等于 108 t 的自卸车)或便携式超声波流量计、车速仪、用于流量测试的管路液体排气装置。

#### 10.3.2 仪器精度

数字式流量计和便携式超声波流量计的测量准确度为 $\pm 0.5\%$ 。

### 10.4 试验方法

#### 10.4.1 试验准备

试验应做的准备:

- 按 3.9 的规定,为保证测量准确性,尽可能选择一条至少 1 km 长的平直试验路段,并按 3.10 的规定在起点和终点作好标志,两端留有足够的加速路段;
- 分别安装好发动机进油和回油管路上的流量检测传感器(或超声波流量计探头)、数字式流量计,并在回油管上流量检测传感器前安装排气装置,以去除回油中气泡,确保流量计的计量精度;安装流量传感器一般需要另外制造专门的油管进行过渡连接,如果使用超声波流量计进行测量,其两个通道的探头应分别妥善安装在进、回油管路一段单一材质直管(如钢管)的外壁上,直管长度相对通径的倍数应满足仪器说明书要求。为尽量避免管内气泡对测量结果的影响,探头最好安装在燃油流向呈上升趋势的管道段,且保证安装探头的管道内的燃油介质尽可能充满管道。
- 连接好流量传感器(或探头)与数字流量计主机之间的信号线,预热流量计(超声波流量计需向主机输入管道和介质参数)。流量计、车速仪均按操作程序进入测量准备状态。

#### 10.4.2 试验实施

自卸车在加速路段分别加速至 10 km/h、20 km/h、30 km/h,控制加速踏板,使自卸车以稳定车速通过测量路段,试验员根据路标在测量路段起点和终点处开始和停止燃油流量计的计量。用流量计测量自卸车通过测试路段的燃油累计进油量、回油量及时间。自卸车在空载、满载时每种车速均往返各试验两次,取平均值。

#### 10.4.3 数据处理

##### 10.4.3.1 实际平均车速按式(14)计算:

$$\bar{v} = 3\,600 \times \frac{l}{t} \quad \dots\dots\dots (14)$$

式中:

$\bar{v}$  ——平均车速,单位为千米每小时(km/h);

$t$  ——自卸车通过测量路段的时间,单位为(s)。

##### 10.4.3.2 燃油消耗量按式(15)和式(16)计算:

$$F_1 = 100 \times \frac{Q_1 - Q_2}{l} \quad \dots\dots\dots (15)$$

$$F_2 = \frac{Q_1 - Q_2}{l \times G_a} \quad \dots\dots\dots (16)$$

式中：

- $F_1$ ——百公里油耗,单位为升每百千米(L/100 km)；
- $F_2$ ——吨公里油耗,单位为升每吨千米[L/(t·km)]；
- $Q_1$ ——测量路段内流量计指示的进油量,单位为升(L)；
- $Q_2$ ——测量路段内流量计指示的回油量,单位为升(L)。

10.4.4 试验结果

试验结果记录参见表 A.15,并绘制等速行驶燃油消耗量与车速关系曲线图。

11 方向盘操纵力与转向稳定性试验

11.1 方向盘操纵力试验

11.1.1 试验目的

测定转向操纵机构的轻便性。

11.1.2 试验条件

- 11.1.2.1 试验条件应符合第 3 章的规定。
- 11.1.2.2 自卸车的转向操纵机构、液压系统及前轮装置经过紧固、保养、润滑和符合规定的调整。
- 11.1.2.3 轮胎应为新的或较新的(花纹磨损量不超过 1/3 原始高度)。

11.1.3 试验仪器

微电脑转向参数仪、多通道数据存储记录仪、压力表、压力传感器、压力传感器信号转接箱。

11.1.4 试验方法

11.1.4.1 试验准备

- 试验应做下列准备：
- a) 试验场地可参照质量参数测定用场地要求选择；
  - b) 安装转向参数仪于方向盘上,分别在转向系统、左右转向动力缸各测压口连接测压软管,并在各测压软管的另一端用三通活动螺母接头安装好压力传感器及压力表；
  - c) 仪器经过充分预热,可进入测试状态。

11.1.4.2 试验实施

自卸车满载低速行驶,司机操作方向盘在 10 s 内从中位—左极限位置—右极限位置—中位作蛇行转向试验,操作应轻便、灵活、可靠、无沉重现象。

记录车速和转向系统压力,用转向参数仪测定方向盘圆周力、转角和时间,用多通道数据存储记录仪记录转向动力缸进油压力-时间曲线、转向蓄能器油压-时间曲线、转向力(力矩)-时间曲线,转向角-时间曲线。如方向盘直径与转向仪直径不同,应按式(17)修正：

$$F_P = (D_Y/D_P) \times F_Y \dots\dots\dots (17)$$

式中：

- $F_P$ ——方向盘圆周力,单位为牛顿(N)；

$D_p$  ——方向盘直径,单位为毫米(mm);

$F_y$  ——转向参数仪圆周力,单位为牛顿(N);

$D_y$  ——转向参数仪直径,单位为毫米(mm)。

#### 11.1.4.3 试验结果

试验结果记录参见表 A.16。

### 11.2 转向稳定性试验

#### 11.2.1 试验目的

测定转向系统的稳定性。

#### 11.2.2 试验条件

试验条件应符合第 3 章的规定。

#### 11.2.3 试验仪器

0 m~30 m 卷尺、0 m~2 m 卷尺、轮迹偏离测量装置。

#### 11.2.4 试验方法

##### 11.2.4.1 试验准备

在符合 3.9 规定的道路上设定一段 10 m 长的测试路段,立好标杆,两段设适当长度的加速距离。

##### 11.2.4.2 试验实施

自卸车满载以 10 km/h 车速直线行驶,进入试验路段,司机手离方向盘,通过试验路段,测量通过测试路段自卸车轮迹偏离直线轨迹的距离。试验往返各做 3 次,计算偏离距离与轮胎宽的比值。

##### 11.2.4.3 试验结果

试验结果记录参见表 A.14。

### 12 转向能力试验

转向系统的转向能力按照 GB/T 14781 规定进行试验。

### 13 最小转弯直径测定

按 GB/T 8592 的规定测量转弯直径、整车通过直径。转弯直径也可用卫星定位车速仪测量。

### 14 液压倾卸机构试验

#### 14.1 试验目的

测定液压系统倾卸机构的参数。

## 14.2 试验条件

试验条件应符合第3章的规定。

## 14.3 试验仪器

电子秒表、0 m~2 m 钢卷尺、测角量具或仪器、压力传感器、耐震油压表、多通道数据存储记录仪、压力传感器信号转接箱。

## 14.4 试验方法

### 14.4.1 车厢最大举升角的测定

自卸车空载,停在平整、硬实光洁的地面上,将车厢举升到最大角度位置,测量此时车厢纵梁底板与水平面之间的夹角。试验应进行3次,取平均值,试验结果记录参见表A.3。

### 14.4.2 车厢倾卸时间的测定

发动机在额定转速下运转,测定从举升阀开启至车厢举升到最大角度位置的时间,试验在空载和满载两种工况下进行,每种试验各测两次,结果取平均值。举升时用压力表测出最大举升油压,并用多通道数据存储记录仪测出举升压力-时间曲线。试验结果记录参见表A.17。

### 14.4.3 车厢沉降量-液压倾卸机构泄漏试验

自卸车停在平整、硬实光洁的地面上,分别将空载和满载的车厢停止在倾角为20°的位置上,发动机熄火,车厢举升操纵手柄处在“停止”位置,沿举升缸表面测量上下支点间的距离,30 min后再测一次,两次测量值之差即车厢的沉降量,试验两次,结果取平均值。试验结果记录参见表A.18。

## 15 起动性能试验

### 15.1 一般起动性能试验

#### 15.1.1 试验目的

测定自卸车在停车后的发动机起动能力。

#### 15.1.2 试验条件

试验条件应符合第3章的规定,最低气温不低于-4℃。

#### 15.1.3 试验仪器

温度仪表、秒表、气象仪器、发动机转速表、转速传感器、气压表(针对气起动方式的发动机)、多通道数据存储记录仪、电流/电压传感器、电流/电压传感器信号转接箱、电压表、电流表(针对电起动方式的发动机)。

#### 15.1.4 试验方法

##### 15.1.4.1 试验准备

将运行于正常热状态下的自卸车停放于室外平整地面上,将发动机熄火。此时,对电起动方式的发

动机,检查蓄电池容量,应不低于额定值的 90%,必要时进行充电。对气起动方式的发动机,检查起动风缸气压,应不低于额定值的 90%。如压力不足允许补足。

#### 15.1.4.2 试验实施

分别记录自卸车开始停放时及停放 1 h、2 h、24 h 后的蓄电池电压或起动风缸气压等数据,最低气温为 $-4^{\circ}\text{C}$ ,室外停放 12 h 后按正常操作起动(电起动或气起动)发动机,观察并记录车辆是否能在按起动机按钮不多于三次的情况下顺利起动。起动机每次工作时间不超过制造商的规定,间隔时间应不小于 2 min,不大于 5 min。

对电起动方式的发动机,用多通道数据存储记录仪记录每次起动过程蓄电池电流、电压、发动机转速随时间变化的趋势图。

#### 15.1.4.3 试验结果

试验结果记录参见表 A.19。

### 15.2 寒区低温起动性能试验

#### 15.2.1 试验目的

检测和测定自卸车在寒冷地区,发动机起动能力和自卸车起步性能。

#### 15.2.2 试验条件

15.2.2.1 试验条件应符合第 3 章的规定。

15.2.2.2 气候条件:试验应在寒区的冬季进行,气温范围为 $-20^{\circ}\text{C}\sim-35^{\circ}\text{C}$ ,按实际条件选定试验的气温。

15.2.2.3 使用与试验环境温度相适应的燃油、润滑油、液压油和润滑脂,并记录各种油料牌号。

15.2.2.4 自卸车应按技术条件规定配备冬季装备,冷却液中添加与气温相适应的防冻液,发动机散热器按规定装有保温装置或防风装置,发动机冷却液、润滑油、液压油等应装备预热装置。

#### 15.2.3 试验仪器

电液密度计、其他按 15.1.3 的规定。

#### 15.2.4 试验准备

试验应做下列准备:

- a) 在发动机热状态下,接通冷却液、润滑油的预热装置;
- b) 将发动机熄火,自卸车按选定的气温,在露天背阴处晚上停放 12 h;
- c) 对采用电起动方式的发动机,检查蓄电池容量,应不低于额定值的 90%,必要时进行充电。测定蓄电池电解液的温度和比重;
- d) 对采用空气起动方式的发动机,检查起动风缸气压,应不低于其额定值的 90%,必要时进行充气,记录起动风缸气压值;
- e) 安装、校准相关电子仪器、仪表。

#### 15.2.5 试验实施

试验应按下列规定进行:

- a) 记录试验前环境温度、预热时间、预热后发动机冷却液及润滑油的温度；
- b) 按正常操作，接通起动机，起动发动机，起动机每次工作时间应不超过制造商的规定。当起动机脱开后，发动机能连续运转于低怠速，不导致自行熄火，即发动机起动成功。在低怠速运行 5 min 后，踩加速踏板使发动机在高怠速运转，直至冷却液温度达到 60 ℃ 以上；
- c) 司机按正常开车操作，使自卸车起步运行，即为起步成功。记录从起动发动机开始到自卸车起步成功的时间。

15.2.6 试验结果

试验结果记录参见表 A.20。

16 司机室采暖、换气和空调性能试验

司机室采暖、换气和空调的试验按 GB/T 19933.4 的规定。

17 司机室风窗玻璃除霜系统试验

司机室风窗玻璃除霜系统的试验按 GB/T 19933.5 的规定。

18 噪声测定

- 18.1 自卸车声功率级的测定按 GB/T 25614 的规定进行。
- 18.2 自卸车司机位置发射声压级的测定按 GB/T 25615 的规定进行。

19 柴油机排气污染物排放限值的测定

自卸车柴油机排气污染物排放限值的测定按 GB 20891 的规定进行，由柴油机制造商向自卸车主机厂提供检验报告。

20 落物保护结构(FOPS)和滚翻保护结构(ROPS)试验

- 20.1 落物保护结构试验按 GB/T 17771 的规定进行。
- 20.2 滚翻保护结构试验按 GB/T 17922 的规定进行。

21 工业性试验

- 21.1 自卸车矿区使用可靠性试验里程为 25 000 km，试验方法按 QC/T 76.11 的规定进行。
- 21.2 分别按日/周/月详细记录和统计自卸车在观察中工作时间及其总和和该总和时间内的失效次数，按 GB/T 25602 的规定计算固有可用度和平均失效间隔时间 MTBF。
- 21.3 分别按式(18)～式(20)计算自卸车矿区使用吨公里燃油油耗、百公里燃油油耗、平均运行速度。

$$F_1 = \frac{F_{实}}{L} \times 100 \dots\dots\dots (18)$$

$$F_2 = \frac{F_{\text{实}}}{l \times \bar{m}} \dots\dots\dots (19)$$

$$\bar{v} = \frac{L}{T} \dots\dots\dots (20)$$

式中：

$F_1$ ——百公里燃油消耗量，单位为升每百千米(L/100 km)；

$F_2$ ——吨公里燃油消耗量，单位为升每吨公里[L/(t·km)]；

$F_{\text{实}}$ ——实际燃油消耗量，单位为升(L)；

$L$  ——运行里程，单位为千米(km)；

$\bar{m}$  ——每车平均装载量，单位为吨(t)；

$T$  ——运行时间，单位为小时(h)。

附 录 A  
(资料性附录)  
试验记录表

试验记录表见表 A.1～表 A.20。

表 A.1 整车主要部件和总成基本情况登记表

制造商：                      自卸车型号：                      产品序号：                      制造年月：  
主检：                      记录：                      校对：

| 名 称                                               | 型号或图号 | 产品序号 | 制造商 | 制造年月 | 备注 |
|---------------------------------------------------|-------|------|-----|------|----|
| 发动机                                               |       |      |     |      |    |
| 水箱散热器                                             |       |      |     |      |    |
| 主发电机                                              |       |      |     |      |    |
| 励磁机                                               |       |      |     |      |    |
| 通风机                                               |       |      |     |      |    |
| 电动轮总成                                             |       |      |     |      |    |
| 整流柜                                               |       |      |     |      |    |
| 电气控制柜                                             |       |      |     |      |    |
| 制动电阻栅                                             |       |      |     |      |    |
| 车架总成                                              |       |      |     |      |    |
| 后桥壳总成                                             |       |      |     |      |    |
| 前桥装置(或前轮轴)                                        |       |      |     |      |    |
| 举升缸                                               |       |      |     |      |    |
| 前悬架                                               |       |      |     |      |    |
| 后悬架                                               |       |      |     |      |    |
| 转向动力缸                                             |       |      |     |      |    |
| 液压油泵                                              |       |      |     |      |    |
| 转向器                                               |       |      |     |      |    |
| 制动器总成                                             |       |      |     |      |    |
| 轮 胎                                               |       |      |     |      |    |
| 司机室                                               |       |      |     |      |    |
| 车 厢                                               |       |      |     |      |    |
| 注：所列项可根据不同车型的结构特征作适当增删或调整，相同名称部件数量有两件或两件以上的可分行登记。 |       |      |     |      |    |

表 A.2 自卸车运行基本情况及主要参数检查记录表

自卸车型号：                      产品序号：                      试验日期：                      试验司机：  
 天气：                      气温：                      风向：                      风速：  
 试验地点：                      路面状况：                      装载量：                      仪器：  
 主检：                      记录：                      校对：

|              |         |  |          |    |          |       |     |    |   |  |    |   |  |
|--------------|---------|--|----------|----|----------|-------|-----|----|---|--|----|---|--|
| 运行<br>情况     | 投 产 日 期 |  | 年      月 |    | 基本<br>状况 |       |     |    |   |  |    |   |  |
|              | 柴油机工作小时 |  | h        |    |          |       |     |    |   |  |    |   |  |
|              | 运 行 里 程 |  | km       |    |          |       |     |    |   |  |    |   |  |
| 检查项目         |         |  | 设计要求     |    |          | 检查结果  |     |    |   |  |    |   |  |
| 轮胎充气检查       |         |  | 前轮       |    | kPa      | 前轮    | kPa | 左  |   |  | 右  |   |  |
|              |         |  | 后轮       |    | kPa      | 后轮    | kPa | 左  | 内 |  | 右  | 内 |  |
| 前、后悬架充油、充气检查 |         |  | 前        | 充油 | mm       | 前     | mm  | 充油 | 左 |  | 充气 | 左 |  |
|              |         |  |          | 充气 | mm       |       |     |    | 右 |  |    | 右 |  |
|              |         |  | 后        | 充油 | mm       | 后     | mm  | 充油 | 左 |  | 充气 | 左 |  |
|              |         |  |          | 充气 | mm       |       |     |    | 右 |  |    | 右 |  |
| 调整前轮前束       |         |  | mm       |    |          | mm    |     |    |   |  |    |   |  |
| 气路额定压力       |         |  | kPa      |    |          | kPa   |     |    |   |  |    |   |  |
| 举升系统额定压力     |         |  | MPa      |    |          | MPa   |     |    |   |  |    |   |  |
| 转向系统额定压力     |         |  | MPa      |    |          | MPa   |     |    |   |  |    |   |  |
| 前轮制动器工作压力    |         |  | MPa      |    |          | MPa   |     |    |   |  |    |   |  |
| 后制动器工作压力     |         |  | MPa      |    |          | MPa   |     |    |   |  |    |   |  |
| 柴油机低怠速       |         |  | r/min    |    |          | r/min |     |    |   |  |    |   |  |
| 柴油机高怠速       |         |  | r/min    |    |          | r/min |     |    |   |  |    |   |  |
| 柴油机最高空载转速    |         |  | r/min    |    |          | r/min |     |    |   |  |    |   |  |
| 恒功功率         |         |  | kW       |    |          | kW    |     |    |   |  |    |   |  |
| 矿方提供的油料牌号    |         |  | 燃油牌号     |    |          | 液压油牌号 |     |    |   |  |    |   |  |
|              |         |  | 机油牌号     |    |          | 齿轮油牌号 |     |    |   |  |    |   |  |

表 A.3 外形尺寸测量结果表

自卸车型号：产品序号：试验日期：试验司机：

天气：气温：风向：风速：

试验地点：路面状况：装载量：仪器：

主检：记录：校对：

| 序号 | 项 目                 | 单位             | 设计值 | 实测值 | 备注 |
|----|---------------------|----------------|-----|-----|----|
| 1  | 最大长度 $L_1$          | mm             |     |     |    |
| 2  | 最大宽度 $W_1$          | mm             |     |     |    |
| 3  | 最大高度 $H_1$          | 空载             | mm  |     |    |
|    |                     | 满载             | mm  |     |    |
| 4  | 自卸车车厢的最大高度 $H_{14}$ | 空载             | mm  |     |    |
|    |                     | 满载             | mm  |     |    |
| 5  | 轴距 $L_3$            | mm             |     |     |    |
| 6  | 轮距 $W_3$            | 前轮             | mm  |     |    |
|    |                     | 后轮             | mm  |     |    |
| 7  | 离地间隙 $H_4$          | 满载后桥下          | mm  |     |    |
|    |                     | 车厢翻起时          | mm  |     |    |
| 8  | 车厢倾翻高度 $H_{12}$     | mm             |     |     |    |
| 9  | 装载高度 $H_{11}$       | 空载             | mm  |     |    |
|    |                     | 满载             | mm  |     |    |
| 10 | 接近角 $A_3$           | (°)            |     |     |    |
| 11 | 离去角 $A_4$           | (°)            |     |     |    |
| 12 | 车厢卸载角 $A_7$         | (°)            |     |     |    |
| 13 | 车厢平装容量 $V_1$        | m <sup>3</sup> |     |     |    |
| 14 | 车厢堆尖容量 $V_2$        | m <sup>3</sup> |     |     |    |
| 15 | 轮胎宽度 $W_5$          | mm             |     |     |    |

表 A.4 自卸车质量及轴荷分配测定记录表

|        |       |       |       |
|--------|-------|-------|-------|
| 自卸车型号： | 产品序号： | 试验日期： | 试验司机： |
| 天气：    | 气温：   | 风向：   | 风速：   |
| 试验地点：  | 路面状况： | 装载量：  | 仪器：   |
| 主检：    | 记录：   |       | 校对：   |

| 荷重分配 |     | 空载/kg                                                                                                                                                                                                                                     |             |     | 满载/kg       |             |     |
|------|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----|-------------|-------------|-----|
|      |     | 第一次<br>(正向)                                                                                                                                                                                                                               | 第二次<br>(反向) | 平均值 | 第一次<br>(正向) | 第二次<br>(反向) | 平均值 |
| 前轴   | 左   |                                                                                                                                                                                                                                           |             |     |             |             |     |
|      | 右   |                                                                                                                                                                                                                                           |             |     |             |             |     |
|      | 小计  |                                                                                                                                                                                                                                           |             |     |             |             |     |
|      | 载荷率 |                                                                                                                                                                                                                                           |             |     |             |             |     |
| 后轴   | 左   |                                                                                                                                                                                                                                           |             |     |             |             |     |
|      | 右   |                                                                                                                                                                                                                                           |             |     |             |             |     |
|      | 小计  |                                                                                                                                                                                                                                           |             |     |             |             |     |
|      | 载荷率 |                                                                                                                                                                                                                                           |             |     |             |             |     |
| 总质量  |     |                                                                                                                                                                                                                                           |             |     |             |             |     |
| 备注   |     | 1. 司机室内坐司机一人,燃油箱内燃油        %<br>2. 发动机机油位:<br>3. 发动机冷却液位:<br>4. 液压油位:<br>5. 悬挂充气高度:前左   mm,   前右   mm,<br>后左   mm,   后右   mm。<br>6. 轮胎气压:前左   kPa,   前右   kPa,<br>后左内   kPa,   后左外   kPa,<br>后右内   kPa,   后右外   kPa。<br>7. 自卸车质量及轴荷分配设计值: |             |     |             |             |     |

表 A.5 滑行试验记录表

|        |       |       |       |
|--------|-------|-------|-------|
| 自卸车型号： | 产品序号： | 试验日期： | 试验司机： |
| 天气：    | 气温：   | 风向：   | 风速：   |
| 试验地点：  | 路面状况： | 装载量：  | 仪器：   |
| 主检：    | 记录：   |       | 校对：   |

| 序号                     | 行驶<br>方向 | 车速<br>km/h | 距离<br>m | 时间<br>s | 加速度<br>$\text{m}/\text{s}^2$ | 车辆通过前 50 m 时间<br>s | 车辆通过前 100 m 时间<br>s |
|------------------------|----------|------------|---------|---------|------------------------------|--------------------|---------------------|
| 1                      |          |            |         |         |                              |                    |                     |
| 2                      |          |            |         |         |                              |                    |                     |
| 3                      |          |            |         |         |                              |                    |                     |
| 4                      |          |            |         |         |                              |                    |                     |
| 5                      |          |            |         |         |                              |                    |                     |
| 6                      |          |            |         |         |                              |                    |                     |
| <b>注：</b> 加速度以时间为基准计算。 |          |            |         |         |                              |                    |                     |

表 A.6 加速性能试验记录表

自卸车型号：

产品序号：

试验日期：

试验司机：

天气：

气温：

风向：

风速：

试验地点：

路面状况：

装载量：

仪器：

主检：

记录：

校对：

| 序号 | 行驶方向 | 初速度<br>km/h | 末速度<br>km/h | 加速时间<br>s | 加速距离<br>m | 平均加速度<br>m/s <sup>2</sup> | 备注 |
|----|------|-------------|-------------|-----------|-----------|---------------------------|----|
| 1  |      |             |             |           |           |                           |    |
| 2  |      |             |             |           |           |                           |    |

表 A.7 最高车速试验记录表

自卸车型号：

产品序号：

试验日期：

试验司机：

天气：

气温：

风向：

风速：

试验地点：

路面状况：

装载量：

仪器：

主检：

记录：

校对：

| 行驶方向 | 测试路段长度<br>m | 通过测试路段的时间<br>s |   |   |    | 往返平均时间<br>s | 最高车速<br>km/h |
|------|-------------|----------------|---|---|----|-------------|--------------|
|      |             | 1              | 2 | 3 | 平均 |             |              |
|      |             |                |   |   |    |             |              |
|      |             | 1              | 2 | 3 | 平均 |             |              |
|      |             |                |   |   |    |             |              |

表 A.8 最大爬坡能力试验记录表

自卸车型号：

产品序号：

试验日期：

试验司机：

天气：

气温：

风向：

风速：

试验地点：

路面状况：

装载量：

仪器：

主检：

记录：

校对：

| 序号 | 坡度 | 路程长度<br>m | 平均速度<br>km/h | 通过时间<br>s | 发电机输出整流后直流母排 |         |          |
|----|----|-----------|--------------|-----------|--------------|---------|----------|
|    |    |           |              |           | 电压<br>V      | 电流<br>A | 功率<br>kW |
| 1  |    |           |              |           |              |         |          |
| 2  |    |           |              |           |              |         |          |

表 A.9 恒功精度和爬坡最大稳定车速记录表

自卸车型号：                      产品序号：                      试验日期：                      试验司机：  
 天气：                              气温：                              风向：                              风速：  
 试验地点：                      路面状况：                      装载量：                      仪器：  
 主检：                              记录：                              校对：

| 序号        | 坡度 | 车速<br>km/h | 发电机输出   |         |          | 备注 |
|-----------|----|------------|---------|---------|----------|----|
|           |    |            | 电压<br>V | 电流<br>A | 功率<br>kW |    |
|           |    |            |         |         |          |    |
|           |    |            |         |         |          |    |
|           |    |            |         |         |          |    |
|           |    |            |         |         |          |    |
|           |    |            |         |         |          |    |
| 恒功功率最大偏差： |    |            |         |         |          |    |

表 A.10 爬坡时各部分温度变化记录表

自卸车型号：                      产品序号：                      试验日期：                      试验司机：  
 天气：                              气温：                              风向：                              风速：  
 试验地点：                      路面状况：                      装载量：                      仪器：  
 主检：                              记录：                              校对：

| 序号        | 实际平均车速<br>km/h | 项目     |    | 爬坡前温度<br>℃ | 爬坡终了温度<br>℃ | 温升<br>℃ |
|-----------|----------------|--------|----|------------|-------------|---------|
| 第一次<br>试验 |                | 发动机    | 水温 |            |             |         |
|           |                |        | 油温 |            |             |         |
|           |                | 电动轮电机  | 左  |            |             |         |
|           |                |        | 右  |            |             |         |
|           |                | 后桥齿轮油温 | 左  |            |             |         |
|           |                |        | 右  |            |             |         |
|           |                | 液压油箱油温 |    |            |             |         |
| 第二次<br>试验 |                | 发动机    | 水温 |            |             |         |
|           |                |        | 油温 |            |             |         |
|           |                | 电动轮电机  | 左  |            |             |         |
|           |                |        | 右  |            |             |         |
|           |                | 后桥齿轮油温 | 左  |            |             |         |
|           |                |        | 右  |            |             |         |
|           |                | 液压油箱油温 |    |            |             |         |

表 A.11 电制动时电参数测试记录表

自卸车型号：

产品序号：

试验日期：

试验司机：

天气：

气温：

风向：

风速：

试验地点：

路面状况：

装载量：

仪器：

主检：

记录：

校对：

| 序号 | 行驶方向 | 初速度<br>km/h | 电动机电枢电流<br>A |   | 牵引电动机线<br>电流 RMS<br>A |   | 牵引电动机线<br>电压 RMS<br>V |   | 电制动功率<br>kW |
|----|------|-------------|--------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-------------|
|    |      |             | 左            | 右 | 左                     | 右 | 左                     | 右 |             |
| 1  |      |             |              |   |                       |   |                       |   |             |
| 2  |      |             |              |   |                       |   |                       |   |             |
| 3  |      |             |              |   |                       |   |                       |   |             |
| 4  |      |             |              |   |                       |   |                       |   |             |

注 1：对他励直流牵引电动机还需增加“电动机磁场电流”一栏。

注 2：牵引电动机线电流 RMS(A)、牵引电动机线电压 RMS(V)仅针对自卸车电传动系统为交流系统(牵引电动机为交流电动机)。交流电传动的自卸车还可增加制动电阻电压(V)、制动电流(A)参数的记录。

注 3：实际试验记录时根据被试自卸车具体车型制定记录表格，交、直流系统不同的电参数名称不可出现在同一表中。

表 A.12 电制动减速性能试验记录表

自卸车型号：

产品序号：

试验日期：

试验司机：

天气：

气温：

风向：

风速：

试验地点：

路面状况：

装载量：

仪器：

主检：

记录：

校对：

| 序号 | 行驶方向 | 初速度<br>km/h | 末速度<br>km/h | 电制动距离<br>m | 电制动时间<br>s | 加速度<br>m/s <sup>2</sup> | 备注 |
|----|------|-------------|-------------|------------|------------|-------------------------|----|
| 1  |      |             |             |            |            |                         |    |
| 2  |      |             |             |            |            |                         |    |
| 3  |      |             |             |            |            |                         |    |
| 4  |      |             |             |            |            |                         |    |

注：加速度以时间为基准计算。

表 A.13 电制动下坡最低稳定车速记录表

自卸车型号： 产品序号： 试验日期： 试验司机：  
 天气： 气温： 风向： 风速：  
 试验地点： 路面状况： 装载量： 仪器：  
 主检： 记录： 校对：

| 序号 | 坡度 | 最低稳定<br>车速<br>km/h | 电动机电枢电流<br>A |   | 牵引电动机线<br>电流 RMS<br>A |   | 牵引电动机线<br>电压 RMS<br>V |   | 电制动功率<br>kW |
|----|----|--------------------|--------------|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-------------|
|    |    |                    | 左            | 右 | 左                     | 右 | 左                     | 右 |             |
| 1  |    |                    |              |   |                       |   |                       |   |             |
| 2  |    |                    |              |   |                       |   |                       |   |             |
| 3  |    |                    |              |   |                       |   |                       |   |             |
| 4  |    |                    |              |   |                       |   |                       |   |             |

注 1：对他励直流牵引电动机还需增加“电动机磁场电流”一栏。  
 注 2：牵引电动机线电流 RMS(A)、牵引电动机线电压 RMS(V)仅针对自卸车电传动系统为交流系统(牵引电动机为交流电动机)。交流电传动的自卸车还可增加制动电阻电压(V)、制动电流(A)参数的记录。  
 注 3：实际试验记录时根据被试自卸车具体车型制定记录表格，交、直流系统不同的电参数名称不可出现在同一表中。

表 A.14 制动轮迹偏离量/转向稳定性试验记录表

自卸车型号： 产品序号： 试验日期： 试验司机：  
 天气： 气温： 风向： 风速：  
 试验地点： 路面状况： 装载量： 仪器：  
 主检： 记录： 校对：

| 序号 | 车速<br>km/h | 行驶方向 | 通过距离<br>m | 轮迹偏离量要求值<br>mm | 轮迹偏离量<br>mm |
|----|------------|------|-----------|----------------|-------------|
|    |            |      |           |                |             |
|    |            |      |           |                |             |
|    |            |      |           |                |             |

表 A.15 空载、满载等速油耗试验记录表

自卸车型号：产品序号：试验日期：试验司机：

天气：气温：风向：风速：

试验地点：路面状况：装载量：仪器：

主检：记录：校对：

| 实际车速<br>km/h | 行驶<br>方向 | 进 油      |         | 回 油      |         | 油 耗 |          | 平均油耗 |          |
|--------------|----------|----------|---------|----------|---------|-----|----------|------|----------|
|              |          | 流量<br>mL | 时间<br>s | 流量<br>mL | 时间<br>s | L/h | L/100 km | L/h  | L/100 km |
|              |          |          |         |          |         |     |          |      |          |
|              |          |          |         |          |         |     |          |      |          |
|              |          |          |         |          |         |     |          |      |          |
|              |          |          |         |          |         |     |          |      |          |
|              |          |          |         |          |         |     |          |      |          |
|              |          |          |         |          |         |     |          |      |          |
|              |          |          |         |          |         |     |          |      |          |
|              |          |          |         |          |         |     |          |      |          |
|              |          |          |         |          |         |     |          |      |          |
|              |          |          |         |          |         |     |          |      |          |
|              |          |          |         |          |         |     |          |      |          |
|              |          |          |         |          |         |     |          |      |          |

表 A.16 方向盘操纵力试验记录表

自卸车型号：产品序号：试验日期：试验司机：

天气：气温：风向：风速：

试验地点：路面状况：装载量：仪器：

主检：记录：校对：

| 序号 | 车速<br>km/h | 发动机转速<br>r/min | 转向系统压力<br>MPa | 动力缸最大进油压力<br>MPa |    | 方向盘最大操纵力<br>(圆周力)<br>N |    | 转向周期<br>s |
|----|------------|----------------|---------------|------------------|----|------------------------|----|-----------|
|    |            |                |               | 左转               | 右转 | 左转                     | 右转 |           |
|    |            |                |               |                  |    |                        |    |           |
|    |            |                |               |                  |    |                        |    |           |
|    |            |                |               |                  |    |                        |    |           |
|    |            |                |               |                  |    |                        |    |           |

表 A.17 车厢倾卸时间试验记录表

自卸车型号：                      产品序号：                      试验日期：                      试验司机：  
 天气：                              气温：                              风向：                              风速：  
 试验地点：                      路面状况：                      装载量：                      仪器：  
 主检：                              记录：                              校对：

| 序号 | 柴油机转速<br>r/min | 装载量<br>t | 举升时间标准值<br>s | 举升时间实测值<br>s | 平均值<br>s |
|----|----------------|----------|--------------|--------------|----------|
| 1  |                |          |              |              |          |
| 2  |                |          |              |              |          |
| 3  |                | 空载       |              |              |          |
| 4  |                |          |              |              |          |

表 A.18 车厢沉降量-液压倾卸机构泄露试验记录表

自卸车型号：                      产品序号：                      试验日期：                      试验司机：  
 天气：                              气温：                              风向：                              风速：  
 试验地点：                      路面状况：                      装载量：                      仪器：  
 主检：                              记录：                              校对：

| 车厢倾卸角度<br>(°) | 测试时间<br>min | 举升缸下降距离<br>mm |  | 平均沉降量<br>mm | 备注 |
|---------------|-------------|---------------|--|-------------|----|
|               |             | 左             |  |             |    |
|               |             | 右             |  |             |    |

表 A.19 一般起动试验记录表

自卸车型号：产品序号：试验日期：试验司机：

天气：气温：风向：风速：

试验地点：路面状况：装载量：仪器：

主检：记录：校对：

| 起动试验前参数记录               |              |          |          |           |             |
|-------------------------|--------------|----------|----------|-----------|-------------|
| 记录参数                    | 自卸车开始<br>停放时 | 停放 1 小时后 | 停放 2 小时后 | 停放 12 小时后 | 发动机<br>起动方式 |
| 蓄电池电压/V                 |              |          |          |           | 电起动         |
| 起动风缸气/kPa               |              |          |          |           | 气起动         |
| 起动试验过程参数记录              |              |          |          |           |             |
| 记录参数                    | 第一次起动        | 第二次起动    | 第三次起动    | 发动机起动方式   |             |
| 蓄电池最高电压/V               |              |          |          | 电起动       |             |
| 蓄电池最低电压/V               |              |          |          |           |             |
| 蓄电池最大电流/A               |              |          |          |           |             |
| 起动风缸最高气压/kPa            |              |          |          | 气起动       |             |
| 起动风缸最低气压/kPa            |              |          |          |           |             |
| 拖动时间/s                  |              |          |          |           |             |
| 最大拖动转速/(r/min)          |              |          |          |           |             |
| 间隔时间/s                  |              |          |          |           |             |
| 结论(是否起动)                |              |          |          |           |             |
| 备注                      |              |          |          |           |             |
| 注：可根据试验时的实际发动机起动方式进行删减。 |              |          |          |           |             |

表 A.20 寒区低温起动试验记录表

自卸车型号：

产品序号：

试验日期：

试验司机：

天气：

气温：

风向：

风速：

试验地点：

路面状况：

装载量：

仪器：

主检：

记录：

校对：

|                              |               |               |                        |                             |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |
|------------------------------|---------------|---------------|------------------------|-----------------------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------|---------------------|-----------------|----------------|
| 发动机型号                        |               |               |                        | 发动机序号                       |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |
| 燃料油牌号                        |               |               |                        | 润滑油牌号                       |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |
| 起动方式                         |               |               |                        | 总风缸气压/kPa                   |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |
| 预热装置名称、型号                    |               |               |                        | 蓄电池型号                       |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |
| 电池电压/V                       |               |               |                        | 电解液温度/℃                     |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |
| 电解液比重                        |               |               |                        | 预热方式                        |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |
| 预热时间/h                       |               |               |                        | 起动前燃料油温度/℃                  |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |
| 起动前润滑油温度/℃                   |               |               |                        | 起动前冷却液温度/℃                  |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |
| 起动<br>操作<br>次序               | 起动时           |               |                        |                             |                                    |                            |                             | 起动后暖机               |                 |                     |                 |                |
|                              | 拖动<br>时间<br>s | 间隔<br>时间<br>s | 蓄电<br>池<br>电<br>压<br>V | 最大<br>起<br>动<br>电<br>流<br>A | 最高<br>总<br>风<br>缸<br>气<br>压<br>kPa | 最低总<br>风缸<br>气<br>压<br>kPa | 最大拖<br>动<br>转<br>速<br>r/min | 发动机<br>低怠速<br>r/min | 运转<br>时间<br>min | 发动机<br>高怠速<br>r/min | 运转<br>时间<br>min | 冷却液<br>温度<br>℃ |
|                              |               |               |                        |                             |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |
|                              |               |               |                        |                             |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |
|                              |               |               |                        |                             |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |
|                              |               |               |                        |                             |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |
| 自卸车起步成功时间：min                |               |               |                        |                             |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |
| 从起动发动机开始到冷却液温度达到 60 ℃的时间：min |               |               |                        |                             |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |
| 注：可根据试验时的实际发动机起动方式进行删减。      |               |               |                        |                             |                                    |                            |                             |                     |                 |                     |                 |                |