



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 769—1998

露天煤矿矿用自卸汽车适应性试验方法

Adaptability test method for open-cast mines mining dump trucks

本文件由矿山安全标准服务平台免费向社会提供，更多标准文件请关注矿山安全标准化技术委员会公众号，或通过国家矿山安全监察局-服务互动-矿山安全标准服务平台获取

根据国家矿山安全监察局公告（2026年 第2号），
自2026年4月21日起标准号变更为：KA/T 769—1998。

1998-11-10 批准

1999-04-01 实施

国家煤炭工业局 批准

目 次

1	范围	1
2	引用标准	1
3	定义	1
4	一般要求	1
5	试验前的准备	2
6	对地比压试验	2
7	坡道试验	3
8	连续工作热平衡温度试验	5
9	气路系统试验	5
10	制动系统试验	6
11	转向性能试验	7
12	燃油消耗试验	8
13	液压倾卸机构试难	8
14	坐椅舒适性试验	9
15	驾驶室防尘性能试验	9
16	驾驶室采暖除霜性能试验	9
	附录 A （提示的附录）试验记录表	15

露天煤矿矿用自卸汽车适应性试验方法

1 范围

本标准规定了露天煤矿矿用自卸汽车(以下简称自卸车)适应性试验的仪器、项目、内容、方法和数据处理。

本标准适用于以柴油为动力的后卸式自卸车。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。在标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 1334—1077 载货汽车和越野汽车道路试验方法

GB J22—1987 厂矿道路设计规范

JB 3692—1984 重型矿用自卸汽车质量要求

JB 3694—1984 重型矿用自卸汽车定型试验方法

JB/T 7641.1—1994 电传动矿用自卸车技术条件

JB/T 7641.2—1994 电传动矿用自卸车试验方法

ISO 2631 人体承受全身振动评价指南

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 矿用自卸汽车 mining dump trucks

矿山用载重 15 t 以上,以柴油为动力的自卸汽车。

3.2 露天采场 open-pit

具有完整的生产系统,进行露天开采的场所。

3.3 排土场 dumping site

堆放剥离物的场所。

3.4 满载 full load

自卸车额定载满 $\pm 5\%$ 。

4 一般要求

4.1 矿山选用的自卸车应是国家定型产品,其整车性能指标,机械传动车应符合 JB 3692,电传动车应符合 JB/T 7641.1。

4.2 按本标准所测结果,应满足自卸车相应技术文件的规定。矿方与车辆生产厂家,对自卸车有特殊要求,车辆除满足本标准要求外,应按特殊要求考核。

4.3 自卸车各总成、零部件均应按照正式图纸和技术文件调整、检验、装配齐全,调整状况应符合该车技术条件的规定。

4.4 自卸车各主要总成应有产品正式的出厂检验或试验报告。

4.5 自卸车使用的各种油、脂、刹车掖及冷却液牌号应符合该车技术条件要求或现行国家标准的规定。不能满足要求时,需对代用油、脂进行化验,并作好详细记录。

4.6 轮胎气压应符合制造厂的规定,误差不超过规定值 ± 10 kPa,并做好实测记录。

- 4.7 试验期间发动机水温、各总成油温应满足该车使用说明书的规定。
- 4.8 自卸车进矿做适应性能试验期间不得随意更换零部件,不得不更换时必须经试验组织部门批准并做详细记录。
- 4.9 试验期间,应根据自卸车使用说明书进行正常的技术保养,并做详细记录。
- 4.10 试验期间自卸车载重量,应符合该车满载要求。
- 4.11 试验道路条件和气候条件参照 GB 1334。

5 试验前的准备

5.1 自卸车检验

- 5.1.1 登记自卸车生产厂名、型号、主要总成号及出厂日期。
- 5.1.2 检查自卸车主要技术文件,登记各总成、部件出厂检验结果及主要结构件材料。
- 5.1.3 按照产品技术文件要求,检查登记自卸车总成及附件的完整性,外部紧固件的紧固程度,各总成的润滑油量、冷却液量及各种管路的固定情况。
- 5.1.4 检查各部总成应性能良好、运转平稳,不得有异响,发动机怠速稳定、机油压力正常。

5.2 自卸车的磨合

- 5.2.1 自卸车在试验前的磨合里程、磨合期间的驾驶方法、车速限制、各种油脂更换、载重量限制等均按制造厂技术文件规定。
- 5.2.2 磨合期间应定期检查自卸车各部分的紧固情况、各总成的工作状况,出现异常应及时找原因,并做详细记录。

5.3 测试仪器要求

试验用各种测试仪器设备应由国家计量部门定期检定,其量程和准确度选择应符合国家技术监督质检要求。

6 对地比压试验

6.1 试验目的

测定自卸车前、后车轮对地面的平均比压。

6.2 试验条件

- 6.2.1 选择与采场、排土场、运输干线道路条件相似的平整、干燥的场地。
- 6.2.2 自卸车均匀装载至额定载荷的 100%~105%。
- 6.2.3 轮胎气压按 4.6 规定。
- 6.2.4 轮胎应选择新的或花纹磨损量不超过原始高度的 1/3。

6.3 试验仪器

土壤坚实度计、面笔、取印模片。

6.4 试验方法

6.4.1 试验准备

- 6.4.1.1 用土壤坚实度计,根据采场、运输干线、排土场道路土壤松软程度,选用不同的锥头测量土壤的坚实度。土壤坚实度按下计算:

$$\mu = 98 \frac{hk + m_0}{A}$$

式中:

μ ——土壤坚实度,kPa;

h ——弹簧指针位移,cm;

k ——弹簧刚性系数,kg/cm;

m_0 ——坚实度计质量,kg;

A ——锥头横截面积,cm²。

6.4.1.2 自卸车满载,检查装载均匀程度,使之尽可能均匀。

6.4.2 试验实施

将满载的自卸车停放在相似于采场、排土场、运输干线道路土壤坚实度的场地上,在车辆的各轮胎前放好记录取印模片;开动自卸车,使各车轮停在取印模片上;用画笔在取印模片上画各车轮接地印痕;将车辆开走,取下取印模片,清除模片上尘土等杂物,待数据处理。

6.5 数据处理

将模片称重后,剪下车轮接地印痕并称重,按下式计算各车轮接地面积:

$$A_1 = \frac{m_1}{m_2} A_2$$

式中:

A_1 ——车轮接地印痕面积,mm²;

m_1 ——车轮接地印痕质量,g;

m_2 ——取印模片质量,g;

A_2 ——取印模片面积,mm²。

根据接地面积及自卸车总质量,按下式计算各车轮平均对地比压力:

$$P = 9.8 \frac{m_3}{A_1}$$

式中:

m_3 ——自卸车总质量,t;

A_1 ——车轮接地印痕面积,mm²;

P ——平均对地比压,kPa。

7 坡道试验

7.1 最大爬坡能力试验

7.1.1 试验目的

考核自卸车爬坡能力和爬坡时的工作性能,计算自卸车的最大爬坡度。

7.1.2 试验条件

7.1.2.1 自卸车满载。

7.1.2.2 试验坡道应选择矿山最大坡道,坡长不得少于 50 m。

7.1.3 试验仪器

坡度计、测速仪(非接触式速度仪或五轮仪)、电流表、电压表和磁带记录仪。

7.1.4 试验准备

7.1.4.1 在选择好的坡道起点做好标志,用坡度计测量实际坡度并做好记录。

7.1.4.2 自卸车经充分预热,怠速停在测量坡道的起始点前 20 m 处。

7.1.4.3 将测试仪器经预热至工作状态。

7.1.5 试验实施

自卸车在平道起步后,以不大于 10 km/h 的车速驶向选好的试验坡道。当自卸车进入最大爬坡起点时,驾驶员全压加速踏板爬坡,测试人员开始测量,用测速仪记录爬坡全过程的车速、时间、距离。电传动车同时记录发电机输出直流电压和直流电流。

7.1.6 数据处理

7.1.6.1 根据记录仪所记数据绘制下列曲线:

- a) 车速——爬坡时间曲线；
- b) 车速——爬坡行程曲线；
- c) 发电机电压、电流——爬坡时间曲线(电传动车)。

7.1.6.2 计算自卸车最大爬坡度：

- a) 机械传动车按下式计算：

$$\tan \alpha_m = \tan \left[\sin^{-1} \left(\frac{m_3}{m} \cdot \frac{i_f}{i_a} \cdot \sin \alpha \right) \right]$$

式中：

$\tan \alpha_m$ ——最大爬坡度，%；

α_m ——最大爬坡角，(°)；

i_f ——最低档总速比；

i_a ——试验时实际总速比；

m ——自卸车额定满载时总质量，t；

α ——试验时实际爬坡角，(°)。

- b) 电传动车按下式计算：

$$\tan \alpha_m = \tan \left\{ \sin^{-1} \left[\frac{m_3}{m} \times \frac{M_{\max}}{M_a} \sin(\alpha + \tan^{-1} f_a) \right] - \tan^{-1} f \right\}$$

式中：

M_a ——爬坡时实际测量牵引电机的力矩，N·m；

$M_{\max}$ ——牵引电机最大力矩，N·m；

f_a ——试验道路实际滚动阻力系数，可近似用道路设计值；

f ——制造厂规定的坡道滚动阻力系数， $f = 2\%$ 。

7.2 连续爬坡温升试验

7.2.1 试验目的

测定自卸车经连续爬坡后，主要总成温升及连续爬长坡能力。

7.2.2 试验条件

7.2.2.1 选择矿区平整、硬实、干燥路面，平均坡度 4%~8% 的连续长坡道，坡长不少于 1 km。

7.2.2.2 环境温度 25~35 °C。

7.2.3 试验仪器

同 7.1.3。

7.2.4 试验方法

7.2.4.1 试验准备

自卸车满载，停至坡前测试并记录：发动机水温，机油油温，变速器、变扭器及主减速器油温，制动器、变扭器、电动轮表面温度，大气压力，气温、风向，风速。

7.2.4.2 试验实施

自卸车以 10 km/h 稳定车速开始爬坡，驾驶员全压加速踏板。在保证安全行驶条件下，使自卸车保持尽量高的速度爬坡。当自卸车进入爬坡起点时，用测速仪开始记录爬长坡过程中的车速、时间、距离，用电压表、电流表或记录仪记录爬长坡过程中的发电机输出电压、电流(电传动车)。爬长坡结束后，重测 7.2.4.1 各项。上述试验重复进行 3 次。

7.2.5 数据处理

7.2.5.1 根据测速仪和记录仪所记结果绘制下列曲线：

- a) 车速—爬坡时间曲线；
- b) 车速—爬坡行程曲线。

7.2.5.2 测试结果按附录 A 表 A1 填写。

8 连续工作热平衡温度试验

8.1 试验目的

测定在夏季高温条件下自卸车连续工作时水箱散热器的平恒温度。

8.2 试验条件

8.2.1 选择矿区实际生产典型工况,自卸车行驶道路为矿区主干线。

8.2.2 环境温度 25~35℃。

8.2.3 自卸车斗容应能满足装载达额定值。

8.2.4 铲装设备斗容应与自卸车匹配。

8.3 试验仪器

远程温度计。

8.4 试验方法

自卸车经充分预热达正常工作状态,记录起始散热器水温及环境条件,包括大气压力、气温、风向、风速。自卸车开始正常工作,工作过程中,驾驶员不得高怠速停车,不得发生不正常待装时间,记录试验过程中每一个工作循环的装载、卸载水温,环境条件,工作循环各环节时间及总循环时间,至散热器水温达平衡状态或自卸车温度不断上升,超过自卸车安全运行范围。

8.5 数据处理

8.5.1 记录结果按附录 A 表 A2 填写。

8.5.2 根据记录结果绘制温度—时间曲线。

9 气路系统试验

9.1 空压机充气试验

9.1.1 试验目的

测定自卸车自低压至最高充气气压的充气时间。

9.1.2 试验条件

选择平整、干燥的停车场地。

9.1.3 试验方法

将待测自卸车起动,预热达正常工作状态后,打开空压机储气放气阀,放气至最低压力;关闭放气阀门,自卸车分别以低怠速和高怠速两种工况充气,测量两种工况储气压力达最高值的时间。

9.1.4 数据处理

9.1.4.1 根据充气时间按下式计算充气速率:

$$U = \frac{P_1 - P_2}{T}$$

式中:

U ——充气速率,MPa/s;

P_1 ——空压机最高充气压力,MPa;

P_2 ——空压机最低放气压力,MPa;

T ——充气时间,s。

9.1.4.2 计算结果按附录 A 表 A3 填写。

9.2 起动压降试验

9.2.1 试验目的

测定自最高储气压力降至最低起动压力能实现的起动次数,计算一次起动耗气压降。

9.2.2 试验条件

同 9.1.2。

9.2.3 试验方法

将储气筒储气压力充到最高值,关闭发动机,记录充气压力,发动机水温、机油油温。连续起动直至最低起动气压,记录每次起动后的气压值。

9.2.4 数据处理

记录结果按附录 A 表 A4 填写。

9.3 气路系统密封性试验

9.3.1 试验目的

测定气路系统的漏气量。

9.3.2 试验仪器

温度计、气压表。

9.3.3 试验方法

将车辆停放在停车场,使空压机保持充气状态,直至最高充气压力,关闭发动机。记录关闭时间、储气筒气压,大气压力,气温。每隔 2 h 记录一次储气筒气压、大气温度,连续试验 24 h。

9.3.4 数据处理

将记录的结果绘制压力—时间曲线。

10 制动系统试验

10.1 紧急制动试验

10.1.1 试验目的

测定自卸车辅助制动系统的制动能力。

10.1.2 试验条件

10.1.2.1 制动系统需经检查调整,各项指标应符合该车技术条件的规定。

10.1.2.2 自卸车满载。

10.1.2.3 试验选择路面平整、硬实、干燥、平直的道路作为试验道路,路段长度不得少于 300 m。

10.1.3 试验仪器

测速仪。

10.1.4 试验方法

将满载的自卸车正常行驶至测试路段,全力加速至 30 km/h;稳速行驶一段后,按试验员指令,将紧急制动手柄置于制动位置。用测速仪记录制动前初速度,制动过程中的速度、距离、时间。试验往返各进行 2 次,取平均值。

10.1.5 数据处理

10.1.5.1 根据测试数据,绘制下列曲线:

a)速度—时间曲线;

b)制动减速度—时间曲线。

10.1.5.2 试验结果按附录 A 表 A5 填写。

10.2 制动工作系统热衰退试验

10.2.1 试验目的

测定自卸车连续制动能力。

10.2.2 试验条件

10.2.2.1 同 10.1.2.1。

10.2.2.2 试验选择平整、干燥、硬实道路,路面条件与矿区主干线相同。

10.2.3 试验仪器

测速仪、点温计。

10.2.4 试验方法

将满载的自卸车预热达到正常工作状态,行驶至试验路段,全压加速踏板加速到 30 km/h,使用脚制动器刹车。在初次制动起始点设一标杆,重复加速—制动过程(不少于 8 次)至起始位置,做最后一次制动试验。记录每次制动时间、制动距离、制动器温度。

10.2.5 数据处理

10.2.5.1 根据记录数据绘出制动距离—制动次数—制动器温度曲线。

10.2.5.2 将记录数据按附录 A 表 A6 填写。

10.3 下长坡动力减速试验

10.3.1 试验目的

考核自卸车动力制动系统工作能力。

10.3.2 试验条件

10.3.2.1 自卸车满载。

10.3.2.2 试验选择路面平整、硬实、干燥、连续的长坡道,坡长一般不少于 1 km,坡度 4%~8%。

10.3.3 试验仪器

坡度计、测速仪。

10.3.4 试验方法

自卸车满载行驶至下坡起始点,机械传动车以 30 km/h、电传动车以 25 km/h 车速下坡。试验开始后,驾驶员松开加速踏板,同时踏动力制动踏板至最大位置并保持至下坡结束。用测速仪测量下坡时的速度、距离、时间。

10.3.5 数据处理

根据测试数据,绘制坡度—速度—坡长曲线

10.4 停车制动器驻坡试验

10.4.1 试验目的

测定停车制动器驻坡性能。

10.4.2 试验条件

10.4.2.1 自卸车按技术条件调整制动器间隙。轮胎气压按 4.5 规定,轮胎要求新的或花纹磨损量不超过原始高度的 1/3。

10.4.2.2 选择平整、硬实、干燥、坡度最大的道路(不得超 15%)为试验场地。

10.4.3 试验仪器

坡度计、秒表。

10.4.4 试验方法

自卸车满载,使用工作制动器将车停放在选定的坡道上,用停车制动器刹车,发动机熄火;放松工作制动器,将换挡操纵杆放空挡位置,观察 5 min 是否有滑坡现象。上、下坡双向同样试验各 1 次。

11 转向性能试验

11.1 紧急转向试验

11.1.1 试验目的

测试自卸车辅助转向系统工作能力。

11.1.2 试验条件

11.1.2.1 试验场地应为平整、硬实、干燥的广场,范围不得少于自卸车两个最小转弯直径。

11.1.2.2 车轮前束、轮胎气压应符合车辆技术要求,轮胎要求新的或花纹磨损量不超过原始高度的

1/3。

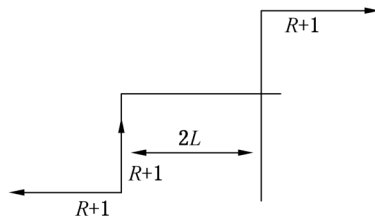
11.1.3 试验仪器

转向力角仪、X—Y 记录仪。

11.1.4 试验方法

11.1.4.1 试验准备：

- a) 安装转向力角仪于自卸车方向盘上,与 X—Y 记录仪接通进入工作状态;
- b) 在选择好的试验场地按图 1 画出紧急转向行驶路线。



R —最小转弯半径 (m); L —车身长 (m)

图 1

11.1.4.2 试验实施：

将满载自卸车低速行驶至图 1 测试起点,关闭发动机,打开辅助转向泵开关,使车辆保持图 1 路线行驶,测定完成紧急转向的时间、转向力、转向角及自卸车行程。

11.2 最小转弯直径试验

最小转弯直径测试按 GB 1334。

12 燃油消耗试验

12.1 怠速燃油消耗试验

怠速燃油消耗测试按 JB/T 7641.2。

12.2 等速燃油消耗试验

等速燃油消耗测试按 JB/T 7641.2。

12.3 加速燃油消耗试验

12.3.1 试验目的

考核车辆在全加速工况下的燃油消耗量。

12.3.2 试验条件

12.3.2.1 选择路面平整、干燥、清洁、直线路段长度不少于 200 m 的主干线。

12.3.2.2 试验工况:空载和满载。

12.3.3 试验仪器

流量计(2 套)、自动排气罐(1 个)、测速仪。

12.3.4 试验方法

将预热到正常工作状态的自卸车停至测量路段的起点,试验员调整试验仪器至工作状态,驾驶员在试验员指挥下全压加速踏板,至 30 km/h。记录加速过程的进油量、回油量及时间。往返各测试 3 次。

12.3.5 数据处理

根据记录结果计算 0~30 km/h 加速燃油消耗量。

13 液压倾卸机构试难

试验项目和试验方法按 GB 3694。

14 坐椅舒适性试验

14.1 试验目的

测定自卸车在矿山现场实际生产过程中由于振动导致司机操作疲劳的时间。

14.2 试验条件

14.2.1 选择矿山运输主干线,装载设备与自卸车斗容匹配,不得有不正常待装时间。

14.2.2 司机坐椅应是新的或较新的。

14.3 试验仪器

三轴向座垫加速度传感器、人体响应振动计、测速仪。

14.4 试验方法

将三轴向座垫式加速度传感器置于司机坐椅上,自卸车开到采场,开始测试装载——满载运行——卸载——空载运行——装载整个生产过程司机坐椅三个方向的加速度值。每次试验测试 2 个循环,试验重复 3 次,试验过程中尽可能保持相同工况和车速。

14.5 数据处理

14.5.1 根据测试结果按 ISO 2631 人体全身心承受振动疲劳曲线计算自卸车因振动导致司机疲劳的时间。

14.5.2 计算结果按附录 A 表 A7 填写。

15 驾驶室防尘性能试验

15.1 试验目的

测试驾驶室防尘密封能力。

15.2 试验条件

15.2.1 试验选择矿山采场、排土场、运行三种工况。

15.2.2 气候条件:试验应在春、秋季。

15.3 试验仪器

温度计、风速计、粉尘仪。

15.4 试验准备

15.4.1 将自卸车驾驶室门窗关闭,迎风停放在矿山装载、卸载场地。

15.4.2 安装好粉尘仪。

15.5 试验实施

按照粉尘仪测试要求,取空气样 30 min 测定驾驶室粉尘含量。

15.6 运行工况测试,应在多粉尘道路上,尾随扬尘自卸车行驶 30 min,车速 20 km/h,取空气样测定含尘量。

16 驾驶室采暖除霜性能试验

16.1 采暖性能试验

按 JB/T 7641.2。

16.2 除霜性能试验

16.2.1 试验目的

测试驾驶室的除霜性能。

16.2.2 试验条件

16.2.2.1 试验地点选择在矿山停车场或其他广场进行。自卸车静止不动,车头朝迎风方向,司机用加速踏板控制油门,使发动机高速运转,保持发动机水温为 75~85 ℃。

16.2.2.2 气候条件:试验应选择在冻季,气温为 -30°C 左右。

16.2.3 试验仪器

瞬时图象记录仪、钢板尺。

16.2.4 试验准备

按 GB 1334 在驾驶室前挡风玻璃画好方格,并进行人工造霜。

16.2.5 试验实施

人工造霜结束后,打开除霜机除霜。每隔 2 min,用瞬时图象记录仪记录一次,直致除霜达稳定或已除去 80% 以上冰霜时。记录除霜时间,把除霜面积绘制在方格纸上,测定除霜面积,计算占风挡总面积的百分率。

附 录 A

(提示的附录)

试验记录表

表 A1 连续爬坡温升试验记录表

试验时间 试验地点 气 温 ℃
风 向 风 速 m/s 路面状况
平均坡度 % 最大坡度 % 坡 长 m
装 载 量 t 驾 驶 员 试 验 员

序号	爬坡平均车速(km/h)	试验项目		爬坡前温度(℃)	爬坡终止温度(℃)	温升(℃)
		发动机	水温			
			油温			
		变速箱油温				
		电动轮电机	右			
			左			
		后桥齿轮油温	右			
			左			
		液压油箱油温				
		发动机	水温			
			油温			
		变速箱油温				
		电动轮电机	右			
			左			
		后桥齿轮油温	右			
			左			
		液压油箱油温				
		发动机	水温			
			油温			
		变速箱油温				
		电动轮电机	右			
			左			
		后桥齿轮油温	右			
			左			
		液压油箱油温				

表 A2 连续工作热平稳温度试验记录表

试验时间 试验地点 气 温 ℃
路面状况 行驶道路 大气压力 kPa
装 载 量 t 驾 驶 员 试 验 员

序号	发动机		液压油油温 (℃)	运行循环时间(s)				
	油量(℃)	水温(℃)		装载	满载运行	卸载	空载运行	待装
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								

表 A3 空压机充气试验记录表

试验日期 车辆行驶里程 km 发动机运转小时 h
大气压力 kPa 驾 驶 员 试 验 员

项 次	充气时间(s)	充气速率(MPa)
低怠速		
高怠速		

表 A4 起动压降试验记录表

起动次数	起动气压(MPa)	起动时间(s)	起动压降(MPa)
1			
2			
3			
4			
5			

表 A5 紧急制动试验记录表

试验时间 试验地点 路面状况
 气 温 °C 风 速 m/s 装 载 量 t
 驾 驶 员 试 验 员

序 号	行驶方向	初速度 (km/h)	制动时间 (s)	制动距离 (m)	平均制动距离 (m)
1					
2					
3					
4					

表 A6 工作制动热衰退试验记录表

试验时间 试验地点 路面状况
 气 温 °C 风 速 m/s 制动器形式
 装 载 量 t 驾 驶 员 试 验 员

次 目	制 动 次 数	制动器温度(°C)		制 动 时 间 (s)	制 动 距 离 (m)	制 动 减 速 度 (m/s ²)
		右	左			
基准检验	1					
	2					
	平均					
	1					
	2					
	3					
	4					
	5					
	6					
	7					
	8					
	9					
	10					

表 A7 坐椅舒适性试验记录表

试验日期

行驶里程

发动机运转小时

温 度 ℃

风 速 m/s

运 距 km

路 面

驾 驶 员

试 验 员

序号	工况	时间 (s)	平均速度 (km/h)	振动峰值 (dB)	等效计权加速度 (dB)	司机连续工作 疲劳时间(h)
1						
2						