

团 体 标 准

T/ZQB XXXX—XXXX

后倾式自卸车辆举升稳定性试验实施指南

Implementation guideline of tipping stability test for rear dump vehicles

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国汽车保修设备行业协会 发布

目 次

前 言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 总则	3
5 试验要素	3
6 安全防护	6
7 试验过程控制	7
附录 A（资料性）试验记录	10

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由中国汽车保修设备行业协会运输装备专业委员会提出。

本文件由中国汽车保修设备行业协会归口。

本文件起草单位：中路慧能检测认证科技有限公司、交通运输部公路科学研究所、山东昌龙汽车制造有限公司、通亚汽车制造有限公司、中机科(北京)车辆检测工程研究院有限公司。

本文件主要起草人：曹飞飞、崔娟、张红卫、宗成强、陈东禹、路博超、孙复森、宋维梅、田忠猛、曾祥静、张亮亮。

后倾式自卸车辆举升稳定性试验实施指南

1 范围

本文件提供了后倾式自卸车辆举升稳定性试验实施过程需考虑的试验要素、安全防护、试验过程控制的指导。

本文件适用于道路上使用的后倾式自卸半挂车、后倾式自卸车的举升稳定性试验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 1589 汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值

GB/T 3730.1 汽车、挂车及汽车列车的术语和定义 第1部分：类型

GB/T 14172 汽车、挂车及汽车列车静侧倾稳定性台架试验方法

QC/T 222 自卸汽车

QC/T 1218 自卸半挂车

3 术语和定义

GB/T 3730.1 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

后倾式自卸半挂车 rear dump semi-trailer

通过举升装置带动货箱倾斜一定角度，向后卸载的自卸半挂车。

3.2

后倾式自卸车 rear dump tipper

通过举升装置使货箱倾斜一定角度，带动货箱内物料向后卸载的自卸汽车。

4 总则

本文件为后倾式自卸车辆举升稳定性试验提供安全防护和操作过程的建议和补充，内容包含试验要素、安全防护、试验过程控制。对 QC/T 222 和 QC/T 1218 举升稳定性试验方法流程给予指导，降低试验实施过程的危险性，提升试验操作的规范性。

5 试验要素

5.1 车辆

本文件是对 QC/T 222 和 QC/T 1218 中适用的新产品举升稳定性试验实施的过程指导，因此试验车辆宜采用新出厂的后倾式自卸半挂车或后倾式自卸车，技术要求满足相应产品标准的要求，必要时可配备举升防摆架。

5.2 货箱

5.2.1 试验车辆货箱结构强度直接影响试验的顺利进行，货箱前端、中间和后端（具体位置依据货箱尺寸而定）均宜设置用于固定防侧翻吊装带等的可靠结构。

5.2.2 试验过程中，栏板锁紧装置始终保持锁紧状态，宜采用焊接、锁止等方式加固栏板（见图 1），防止举升过程中配重物撑开栏板发生意外跌落。

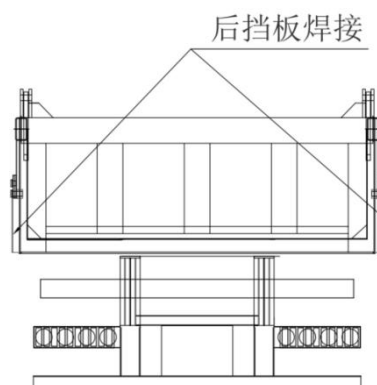


图 1 栏板焊接示例

5.2.3 为确保试验过程中配重物不发生较大滑动、移位、跌落等情况，宜在货箱内部设置横向隔断和/或配重物固定装置（如横向/纵向连接杆及柔性栓紧带等）。横向隔断宜在车辆长度方向上将货箱均匀分割，横向隔断高度应与货箱栏板高度相同，分割区域内设置横向连接杆固定位置以及柔性栓紧带紧固吊环（见图 2）；横向固定装置位于单个分割区域内，数量与配重物类型相匹配；横向隔断和/或配重物固定装置的强度应不小于配重物发生异常时与其接触所产生的力。

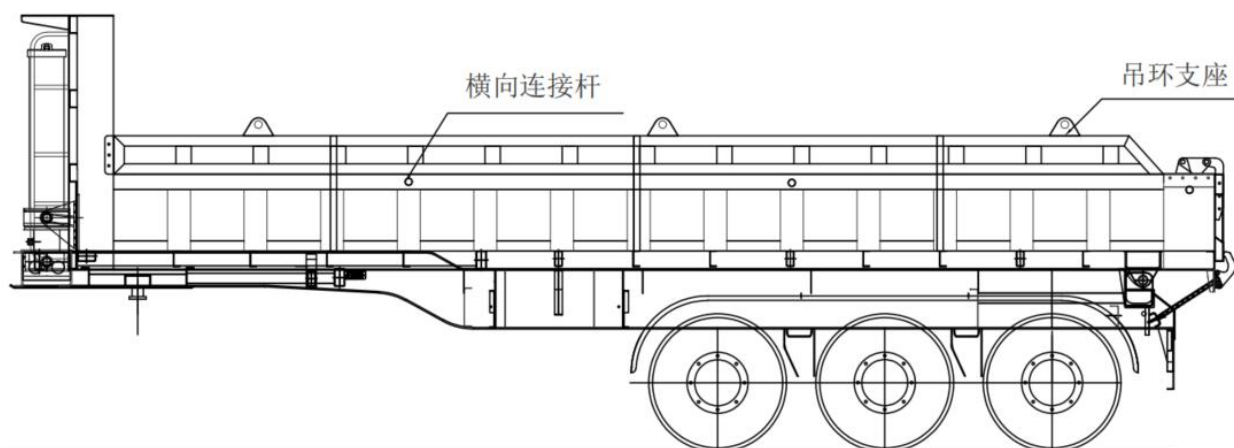


图 2 货箱连接装置图例

5.2.4 宜按照车辆制造商规定的最大允许总质量配载，各轴载（轮）荷均匀分配且不大于 GB 1589 规定的最大允许轴荷限值。宜采用石英砂袋、铸铁砝码等高密度材料配重，材料密度最大的配重物放在货箱最后及最下侧，往前/往上依次加载材料密度较小的配重，装载过程中可采用电子吊秤协助配重。配重物的总高度应不大于货箱栏板的高度，必要时可在货箱内增加隔断或绑带等措施对配载物进行固定（见图 3）。

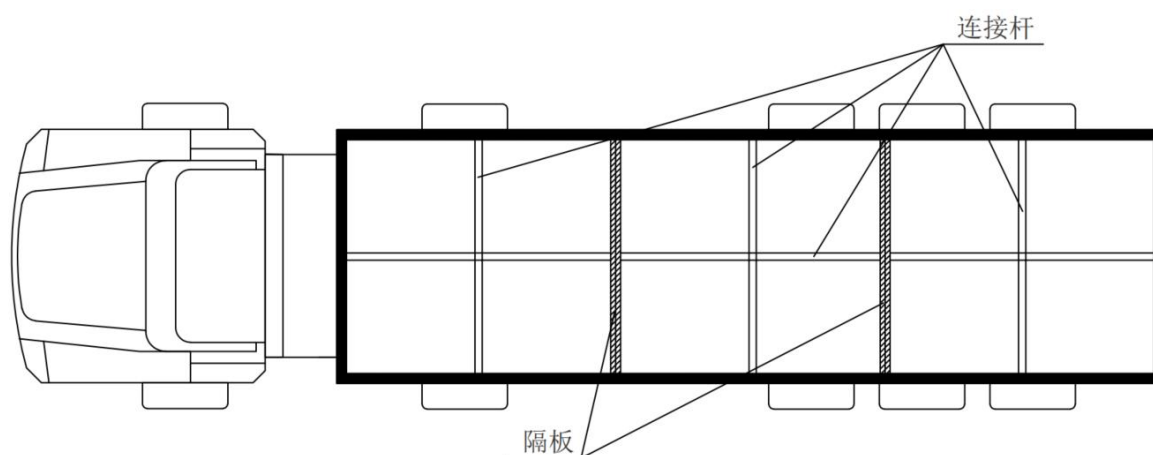


图3 配载控制装置示例

5.3 轮胎

试验车辆的轮胎宜使用车辆制造商规定的全新轮胎，充气压力应符合轮胎制造商的要求。双胎并装时两个轮胎的规格和充气压力应相同。

5.4 试验设备

5.4.1 侧倾试验台

5.4.1.1 侧倾试验台（以下简称试验台）应符合 GB/T 14172 的规定。

5.4.1.2 试验台面上宜设置能够固定试验车辆的防侧滑结构或装置，包括但不限于防滑链及挡块、柔性吊装带等。

5.4.1.3 每个挡块配备两根防滑链，每根防滑链的额定承载应不小于 6 000 kg，挡块数量应与试验车辆轴数相同；每根柔性吊装带额定承载应不小于 20 000 kg，柔性吊装带数量应不小于轴数的一半，即当试验车辆轴数为 6 时，柔性吊装带数量应不少于 3 根。

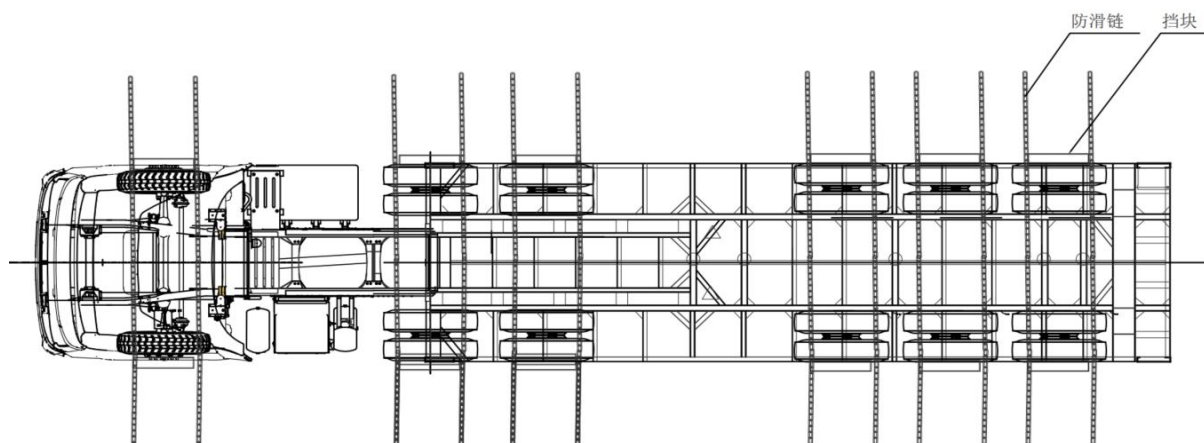


图4 防滑挡块安装示例仰视图

5.4.1.4 试验台宜具备实时显示试验车辆的轮荷（或单侧双胎轮荷）、轴荷和总质量的功能。

5.4.1.5 试验台及其每个独立称重板的额定承载质量不宜小于其上负载物质量的 2 倍。重点关注车辆举升时，后轴承载能力是否满足载荷转移的特殊需要。

5.4.1.6 试验台的最大下降速度（匀速）宜不大于 $27^{\circ}/\text{min}$ ，最小上升速度（匀速）应不大于 $3^{\circ}/\text{min}$ 。

5.4.2 试验仪器

试验用仪器的技术指标见表1。

表 1 试验仪器要求

试验仪器	参数	单位	准确度等级或最大允许误差
角度测量仪	角度	°	±0.1°
胎压测量仪	胎压	kPa	±10 kPa
尺寸测量仪	尺寸	mm	±1 mm
风速仪	风速	m/s	±0.5 m/s
电子吊秤	重量	kg	III级或±5‰
侧倾试验台	重量	kg	±0.5 %
	角度	°	±0.1°

5.5 环境条件

试验宜在室内进行，室外试验时，侧向风速应不大于 3 m/s。

5.6 试验人员

5.6.1 参与试验的人员应熟悉试验台或防侧翻设备的操作规程、试验方法、相应车辆结构基础知识并经过相关的培训及能力验证，必要时应具备相应的特种设备操作证书。

5.6.2 试验相关人员宜配备对讲机并佩戴相应的安全防护用具和装备，如安全帽、防砸鞋、口哨等，始终处于规定的安全区域内。

6 安全防护

6.1 防侧翻安全措施

6.1.1 车辆在进行举升侧倾时，除侧倾试验台本身自带的安全防护设施，还应考虑额外的应急防护措施，包括但不限于室内行吊、起重机等设备，防止试验车辆发生意外侧翻。

6.1.2 防侧翻设备应通过柔性吊装带、吊装链条等柔性连接装置与车辆连接，连接位置靠近货箱前栏板（见图 5）。使用有相应合格标识的连接装置，每根连接装置的额定承载不小于 20 000 kg，连接装置的数量根据试验车辆的最大总质量确定。在举升和下降试验过程中，可人为随连接点高度变化收紧和释放连接装置。

6.1.3 试验过程中使用的防滑设备及防侧翻设备，其额定负载之和应大于试验车辆的最大总质量的 2 倍。

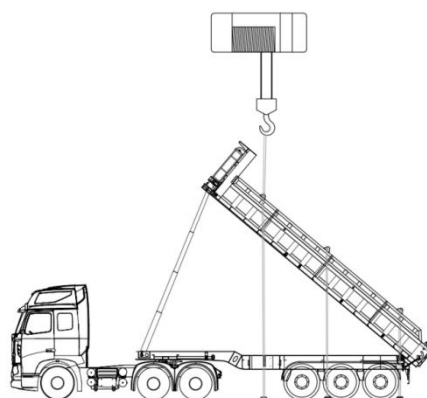


图 5 防侧翻安全措施安装示例

6.2 安全监控

6.2.1 安排至少 3 名试验人员对试验全程进行监控，各个人员的位置及安排如下：

- 人员 A 位于试验台操控室，操作试验台并观察试验过程中显示数据的状态及试验过程；
- 人员 B 位于与车辆侧倾方向相反，靠近油缸活塞杆且距离试验台不小于 5 m 的区域内，操作防侧翻设备，并观察试验过程中防护设备/装置、防侧翻设备以及试验车辆整体的状态；
- 人员 C 位于试验车辆侧倾方向斜后方不小于 5 m 的区域内，观察试验过程中载荷、防护设备/装置、防侧翻设备、轮胎外观以及油缸活塞杆形变、以及试验车辆整体状态，同时关注风速变化和试验台面是否变形；
- 试验台侧翻方向不应有人，宜在试验台纵轴方向前部、后部分别设置一个能够监控试验车辆全局状态的监控装置，监控显示器置于试验台操控室内；
- 人员 A 或人员 C 的位置能在发生异常时立即按下试验台急停开关，使试验台立即停止升降；
- 当任一名监控人员观察到异常时，立即使用对讲机或吹哨通知人员 A 按下试验台急停开关停止试验，同时人员 B 视情况操作防侧翻设备控制车辆姿态，以防发生侧翻。待 3 名检测人员达成一致意见确认异常排除后，方可恢复试验，若异常无法排除，则试验终止。

6.2.2 试验过程中可能存在的异常情况包括：

- 轮胎鼓包或变形明显，有爆胎或脱圈的趋势，或任一轮胎承受的载荷重量达到其额定最大承载能力的 3 倍及以上；
- 试验车辆悬架钢板弹簧变形幅度较大，异常弯曲、产生裂纹或有断裂趋势；
- 油缸活塞杆弯曲变形或异常抖动，铰接座位置有明显的松动，油缸活塞杆的偏移角度与车辆侧倾角度差别较大或有异响，液压油缸变形裂纹或油液渗漏，支撑座松动；
- 货箱明显晃动，存在倾倒的趋势，隔断或连接杆明显变形，绳索有断裂趋势，货箱栏板形变明显或锁紧装置有失效趋势；
- 配重物滑动、位移较明显，有跌/滑落趋势；
- 试验车辆、试验台或防侧翻设备发生工作异常，防侧翻设备受力并主动发挥作用；
- 试验台、试验车辆或防侧翻设备等关键设备设施出现非正常试验状态下的异响；
- 任何其它对试验有效性、人员及环境安全可能造成影响的情况。

6.2.3 试验过程中，应设置相应的警示设施划分安全区域，如摆放警示标志或隔离栅栏，非试验人员禁止靠近试验区域。试验台周围宜设置必要的避险措施或避险通道。

6.2.4 如具备条件，试验过程中宜在试验台前部和后部使用全程视频监控。

7 试验过程控制

7.1 试验总则

举升稳定性试验对试验条件、试验过程要求非常严格，如在试验过程中某一环节出现偏差，极易出现车辆倾翻，危及试验设备、试验设施的情形发生，因此在该部分对试验方法进行了细化，确保试验过程的安全性和试验结果的一致性。

7.2 试验准备

7.2.1 车辆各总成、部件及附属装备（包括随车工具与备胎）按车辆制造商规定装备齐全，并安装在规定位置。对于位置可调整的总成或部件（如提升轴、可调式空气悬架），将其调整至与载荷相适应的状态。

7.2.2 试验时车辆悬架应处于正常工作时的位置和压力状态，对于具有相对快速响应特性的自调节悬架，试验时允许对调节系统供电使其处于工作状态，其它高度可调节悬架，高度调节功能处于关闭状态。

7.2.3 测量并记录各个轮胎的冷态充气压力，检查轮胎充气压力是否符合车辆制造商的规定，检查轮胎、悬架等配置与安装是否符合设计要求；检查载荷是否安全固定在货箱内，确保举升时载荷无滑动

或掉落的情况发生。

7.2.4 将角度测量仪安装在与车辆侧倾方向对侧的货箱栏板下方，与货箱底面保持水平。

7.2.5 检查试验台机械、液压和操控系统，确保连接可靠、定位正确、密封良好、无异常现象和对测试的不良影响因素存在。

7.2.6 防侧滑挡块安装在车辆侧倾方向同侧每个车轴的轮胎外侧底部，防滑链一端穿过防侧滑挡块使用方形垫块固定，另一端固定在侧试验台的挂环上，要求牢固安装。

7.2.7 检验柔性吊装带、吊装链条等的技术状况，如存在标识不清或破损情况，应进行更换。

7.2.8 柔性吊装带安装在车辆侧倾方向对侧每个车轴的轮胎上，吊装带中间部分套入轮胎内侧，两端分别固定在试验台的挂环上，要求牢固安装。

7.2.9 安全防护装置在车辆未发生异常情况时，不应受力，避免对检测结果造成影响。

7.3 试验步骤

7.3.1 试验车辆向左倾斜时的试验步骤推荐如下：

- a) 试验台设备预热并调零，试验车辆低速、平稳地驶入试验台上，调整轮胎处于直线行驶状态，车辆的纵向对称平面与试验台面转动中心线平行，确保车辆的各个轮胎处于单独的承重板上（双胎并装时测量双胎的总轮荷）；
- b) 实施驻车制动，变速器置于空档（适用时），差速锁处于非作业状态；
- c) 车辆停放满足要求后，车辆上所有人员下车并锁好车门。在货箱显著位置安装角度测量仪，检查环境条件是否满足要求，同时记录各轴轮荷；
- d) 按 5.4.1.3 条要求安装防侧滑挡块、防滑链及吊装带；
- e) 将柔性连接装置与车辆和安全防护设施进行有效连接，且保持适度松弛，在举升侧倾和下降过程中对柔性连接装置随时收紧和释放，且保证正常试验过程中柔性连接装置不应受力；
- f) 按车辆企业使用说明书规定，启动车辆举升开关，将试验车辆货箱先举升至 30° 后停止，检查车辆无 6.2.2 所述的异常情况，再继续举升至 35° 后停止并重复上述检查，检查无误后，人员从试验台撤离；
- g) 启动试验台，使车辆随试验台以不大于 2° /min 的上升速度，先向左倾斜至侧倾角为 2° 停止并观察 1 min，若无异常情况，再倾斜至 4° 时停止，待车辆平稳后，将试验台保持原位至少 1 min；
- h) 控制试验台缓慢下降，直至试验台侧倾角恢复至 0°，试验车辆处于稳定状态后，启动货箱下降功能，使货箱与车架完全贴合，试验结束；
- i) 试验台在举升和下降过程中，试验车辆及试验台上均不应有工作人员。试验过程中试验人员实时监测试验车辆、轮荷、试验台及防侧翻设备/装置的变化，观察车辆轮胎、悬架、铰接座、货箱、油缸活塞杆等装置出现异常时及时终止试验，确保试验过程中车辆、设备、设施及人员的安全。

7.3.2 试验车辆向右倾斜时的试验步骤如下：

- a) 改变车辆行驶方向；
- b) 重复进行 7.3.1 中的试验步骤。

7.4 异常情况处理

试验过程中如出现 6.2.2 条款描述的任意一种异常，应立即暂停试验，并按如下要求进行处理：

- 如果出现轮胎鼓包或变形明显、油缸活塞杆弯曲变形等车辆本身结构上的损伤，立即终止试验，且不应再次试验；
- 如果因载荷滑动、掉落、试验台或防侧翻设备发生工作异常等情况，对相应问题进行整改，整改完成后可重新开始试验。

7.5 试验记录

试验记录的内容可参见附录A。

7.6 试验结束后的现场处置

7.6.1 现场处置

试验结束后，宜采取措施有序对试验台、样车、安全监控与防护设施、试验设备与仪器、试验记录与现场进行现场处置和恢复，确保设备复位、车辆安全、人员撤离，并恢复场地状态。

7.6.2 试验台的恢复

试验台恢复步骤如下：

- a) 确认试验台侧倾角已平稳恢复至 0° 位置；
- b) 对试验台面、转动机构及称重系统进行外观检查，确认无异常变形或损坏；
- c) 解除所有用于试验固定的装置（如防滑链、柔性吊装带、挡块等），并按规定位置分类存放；
- d) 清理试验台面及周围的杂物、油污等，保持设备清洁；
- e) 关闭试验台操控系统及总电源。

7.6.3 样车的恢复

样车恢复步骤如下：

- a) 确认货箱已完全下降至与车架贴合锁止；
- b) 检查车辆关键部件，包括但不限于轮胎、悬架、举升油缸活塞杆及其铰接座、货箱结构等，确认无残余变形或可见损伤；
- c) 将车辆所有可调整总成（如提升轴、可调式空气悬架）恢复至道路行驶的常规状态；
- d) 车辆低速、平稳地驶离试验台，停放在指定安全区域。

7.6.4 安全监控与防护设施的撤除

安全监控与防护设施撤除步骤如下：

- a) 撤除防侧翻安全设备（如起重机、行吊）与车辆之间的柔性连接装置；
- b) 收回并清点所有安全防护用具（如对讲机、安全帽、口哨等）；
- c) 移走并存放用于划分安全区域的警示标志和隔离栅栏；
- d) 停止并收拢全程视频监控设备（如适用）。

7.6.5 试验设备与仪器的恢复

试验设备与仪器恢复步骤如下：

- a) 回收所有试验仪器（如角度测量仪、风速仪等），进行清洁和检查后存入指定位置；
- b) 核对仪器状态，对需充电或校准的仪器进行相应处置。

7.6.6 试验记录与现场整理

试验记录与现场整理步骤如下：

- a) 现场完成试验记录的初步填写与确认（见附录A）；
- b) 清理试验现场，确保无任何可能影响安全或环境的物品遗留；
- c) 所有试验人员确认现场处置完毕后方可离开。

附录 A
(资料性)
试验记录

A.1 试验条件

试验条件填写如下信息：

试验单位：_____； 试验日期：_____； 试验地点：_____；

天气情况：_____； 环境温度：_____℃ 环境风速：_____m/s 侧向风速：_____m/s

车辆（挂车）型号：_____； 生产厂家：_____；

VIN：_____；

外廓尺寸（长×宽×高）：_____/_____/_____mm； 轴数：_____；

轴距：_____mm； 轮距：_____mm； 整车整备质量/轴荷：_____/_____kg；

轮胎规格：_____； 轮胎最大承载重量（单胎/双胎）：_____/_____kg；

轮胎气压：_____kPa。

A.2 试验记录

试验设备记录表见表A.1，试验数据记录表见表A.2

表 A.1 试验设备记录表

仪器设备名称	编号	型号	精度	检定/校准日期	检定/校准有效期

表 A.2 试验数据记录表

项目		试验记录	
防侧滑装置	防侧滑挡块高度 (mm)		
	防滑链数量/额定承载 (kg)		
	柔性吊装带数量/额定承载 (kg)		
防侧翻设备	防侧翻设备额定承载 (kg)		
	吊装带数量/额定承载 (kg)		
对应试验台	侧倾角度 (°)		
	倾斜速度 (°/min)		
试验车辆	举升角度 (°)		
	举升侧倾停留时间 (min)		
满载后的列车质量	举升前 (轮荷/轴荷) (kg)		
	举升后 (轮荷/轴荷) (kg)		
侧倾举升状态的列车质量	车辆向左侧倾 (轮荷/轴荷) (kg)		
	车辆向右侧倾 (轮荷/轴荷) (kg)		
侧倾角	车辆向左侧倾 (°)		
	车辆向右侧倾 (°)		