

T/CSMT

团 体 标 准

T/CSMT-XX-00*-2025

公路不停车超限检测系统 盲测测试指南

Guidance for blind test of road non-stop technical monitoring system
for overlimit vehicles

（征求意见稿）

202*-00-00 发布

202*-00-00 实施

中国计量测试学会 发 布

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 计量单位 2

 4.1 质量单位 2

 4.2 外廓尺寸单位 2

5 概述 2

 5.1 原理 2

 5.2 结构 2

 5.3 用途 2

6 计量特性 3

 6.1 动态称量示值误差 3

 6.2 动态称量重复性 3

 6.3 异常过衡动态称量示值误差（若适用） 3

 6.4 外廓尺寸示值误差（若适用） 3

7 其它统计比对核查 3

 7.1 称量比对误差 3

 7.2 称量比对误差的实验标准差 3

 7.3 检出率 3

 7.4 数据完整率 3

 7.5 轴数检测准确率 3

8 测试条件 3

 8.1 环境条件 3

 8.2 测试标准与设备 4

 8.3 数据采集要求 4

9 测试方法 4

 9.1 测试项目 4

 9.2 测试方法 4

10 其它统计比对核查要求 6

11 测试结果 6

附录 A（资料性） 测试记录表 7

附录 B（资料性） 测试结果报告内页格式 10

附录 C（资料性） 异常过衡方法与示意图 11

附录 D（资料性） 其它统计比对方法要求 14

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》的给出的规则起草。

JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》共同构成支撑本文件制定的基础性系列规范。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本文件由中国计量测试学会质量计量测试专业委员会提出。

本文件由中国计量测试学会归口。

本文件起草单位：北京万集科技股份有限公司、中储恒科物联网系统有限公司、山东省计量检测中心、北京市计量检测科学研究院、深圳亿维锐创科技股份有限公司、四川奇石缘科技股份有限公司、中航电测仪器(西安)有限公司、武汉市路安电子科技集团有限公司、中检西南计量有限公司、云南省丽江市综合交通运输信息中心、北京市交通委员会治超工作处、山东省德州市交通运输局、中国计量测试学会。

本文件主要起草人：陈忠元、谷建斌、孙磊、钟颖、徐欢、汤世友、王小岗、陶然、徐子昂、钟欣哲、刘纯德、李环、郝杰鹏、张佳楠。

本文件为首次发布。

引 言

超限超载车辆对公路基础设施和交通安全构成了严重威胁，不仅大幅缩短公路使用寿命，还极易引发交通事故。为了有效治理超限超载，以动态公路车辆自动衡器和车货外廓尺寸检测设备为核心的公路不停车超限检测系统已在全国广泛应用。然而，由于受产品质量、建设实施和运维频次等因素影响，并不能确保使用中的公路不停车超限检测系统的运行状态能够持续满足其设计要求，这对使用单位的工作造成很大的影响。

因此，亟需一套科学、客观、统一、最大程度排除人为干扰的盲测测试指南，用于指导公路不停车超限检测系统测试，以确定使用中的公路不停车超限检测系统的实际运行状态，进而确保使用中的公路不停车超限检测系统满足其设计和使用要求。

公路不停车超限检测系统盲测测试指南

1 范围

本文件给出了公路不停车超限检测系统盲测测试指南，包括术语和定义、计量单位、概述、计量特性、其它统计比对核查、测试条件、测试方法和测试结果。

本文件适用于公路不停车超限检测系统盲测测试指南。

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。

JJG 907 动态公路车辆自动衡器

JTG/T 4620 超限运输车辆行驶公路管理系统技术规范

GB/T 21296.1 动态公路车辆自动衡器 第1部分：通用技术规范

3 术语和定义

JJG 907界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

公路不停车超限检测系统 non-stop technical monitoring system for overlimit vehicles

在公路上设置的，包含动态公路车辆自动衡器、车货外廓尺寸检测设备和图像视频取证设备等，对行驶中的货运车辆的总质量、轴数、外廓尺寸、图像视频等信息进行采集和运算，并自动记录、存储、输出和显示受检货运车辆相关信息的系统。

[来源：JTG/T 4620-2024，2.1.7，有修改]

3.2

盲测 blind testing

为评估使用中的公路不停车超限检测系统运行状态，测试时使用未知总质量、外廓尺寸和轴数等信息的被测车辆进行的一种测试。

注：盲测包括采用参考车辆法进行的计量特性测试以及采用数据统计法和视频比对法进行的其它统计比对核查。

3.3

异常过衡 anomalous WIM

车辆未按照动态公路车辆自动衡器限定的速度和行驶方式通过称量区，包括：跨道行驶、绕S行驶、斜向行驶和断速行驶等常见的异常过衡类型。

3.4

参考车辆法 reference vehicle method

使用参考车辆对公路不停车超限检测系统进行盲测的测试方法。

3.5

数据统计法 statistical data method

对公路不停车超限检测系统的测试数据与附近公路超限检查站的检测数据进行统计比对的方法。

3.6

视频比对法 video comparison method

通过录制公路不停车超限检测系统过车检测视频,由人工对系统测试数据与实际车辆信息进行比对的方法。

3.7

称量比对误差 weighing comparison error

公路不停车超限检测系统的称量测试结果与附近公路超限检查站的称量检测结果比对得到的误差。

3.8

称量比对误差的实验标准差 experimental standard deviation of weighing comparison error
表征动态称量比对误差离散程度的量。

3.9

检出率 detection rate

公路不停车超限检测系统的测试车辆数与实际通过车辆数的百分比。

3.10

数据完整率 data integrity rate

公路不停车超限检测系统的测试结果中,具有完整的车牌号码、总质量、轴数和外廓尺寸(可选)的测试结果数与测试结果总数的百分比。

3.11

轴数检测准确率 axle count detection accuracy rate

公路不停车超限检测系统的测试结果中,轴数检测准确的测试结果数与测试结果总数的百分比。

4 计量单位

4.1 质量单位

质量单位为千克(kg)和吨(t)。

4.2 外廓尺寸单位

外廓尺寸单位为米(m)和毫米(mm)。

5 概述

5.1 原理

公路不停车超限检测系统(以下简称“检测系统”)设置在公路上,对行驶中的货运车辆的轴(轴组)载荷、总质量、外廓尺寸、轴数、车型、车牌和车速等信息进行检测、识别和判定,并自动记录、存储、输出和显示受检货运车辆相关信息。

5.2 结构

检测系统主要由动态公路车辆自动衡器、车货外廓尺寸检测设备和图像视频取证设备等组成。

5.3 用途

检测系统主要用于公路货运车辆的不停车超限检测。

6 计量特性

6.1 动态称量示值误差

动态称量示值误差是检测系统中动态公路车辆自动衡器的动态称量示值与约定总质量之差。

6.2 动态称量重复性

动态称量重复性是检测系统中动态公路车辆自动衡器连续多次测量所得结果间的一致性误差。

6.3 异常过衡动态称量示值误差（若适用）

异常过衡动态称量示值误差是检测系统中动态公路车辆自动衡器在车辆异常过衡条件下的动态称量示值与约定总质量之差。

6.4 外廓尺寸示值误差（若适用）

外廓尺寸示值误差是检测系统中外廓尺寸检测设备测量示值与约定尺寸之差,包括车货总长度示值误差、车货总宽度示值误差和车货总高度示值误差。

7 其它统计比对核查

7.1 称量比对误差

称量比对误差是检测系统中动态公路车辆自动衡器的称量示值与附近公路超限检查站称重设备的称量示值之差。

7.2 称量比对误差的实验标准差

称量比对误差的实验标准差是表征检测系统中动态公路车辆自动衡器称量比对误差离散程度的量。

7.3 检出率

检出率是检测系统的测试车辆数与实际通过车辆数的百分比,用于核查检测系统的车辆检出能力。

7.4 数据完整率

数据完整率是检测系统的测试结果中,具有车牌号码、总质量、轴数和外廓尺寸(可选)的测试结果数与测试结果总数的百分比,用于核查检测系统的车辆数据完整采集能力。

7.5 轴数检测准确率

轴数检测准确率是检测系统的测试结果中,轴数检测准确的测试结果数与测试结果总数的百分比,用于核查检测系统的车辆轴数准确检测能力。

8 测试条件

8.1 环境条件

8.1.1 温度

在-10℃至 40℃的温度范围内,测试期间温度变化应不大于 5℃/h。

8.1.2 相对湿度

环境相对湿度不大于 85%。

8.1.3 天气

非雨、雪、雾天气。

8.2 测试标准与设备

8.2.1 参考车辆

用于测试的参考车辆应满足以下要求：

- a) 至少选取一辆三轴/四轴的刚性车或者至少五轴的铰接挂车；
- b) 可加装伸缩杆等调节装置，实现对车辆车货外廓尺寸的调整。

8.2.2 标准砝码

测试用砝码应符合JJG 99中M等级及以上的计量要求。

8.2.3 控制衡器

选用分离式控制衡器，以整车称量方式确定参考车辆约定总质量，且满足其允许误差不大于被测动态公路车辆自动衡器最大允许误差（MPE）的1/3。

8.2.4 测速设备

测速设备的最大允许误差不应大于 $\pm 1\%$ 。

8.2.5 外廓尺寸测试设备

8.2.5.1 钢卷尺

钢卷尺测量范围（0~30）m，分度值1mm。

8.2.5.2 水平尺

水平尺长度应不小于500mm，分度值0.5mm/m。

8.2.5.3 铅锤

铅锤线长应不小于10米。

8.3 数据采集要求

参考车辆法的测试数据应符合以下要求：

- a) 参考车辆测试数据采集完成后，进行约定总质量的确定；
- b) 用同一辆参考车辆进行多个检测系统测试的，测试不同检测系统时的参考车辆总质量应不同。

9 测试方法

9.1 测试项目

测试项目可根据测试需求和测试条件自行选取，测试项目可包括：动态称量示值误差、动态称量重复性、异常过衡动态称量示值误差（若适用）、外廓尺寸示值误差（若适用）等。

9.2 测试方法

9.2.1 动态称量示值误差

动态称量示值误差测试方法如下：

- a) 参考车辆以较高速度匀速通过检测站点，较高速度为接近动态公路车辆自动衡器的最高运行速度，但不应超过测试道路限速标准，每个车道至少测试3次（ $i=1, 2, 3$ ），分别读取参考车辆总质量示值；

- b) 参考车辆以较低速度匀速通过检测站点，较低速度为不超过 10km/h，每个车道至少测试 3 次，分别读取参考车辆总质量示值；
- c) 记录测试数据，记录表格式见附录 A. 1；
- d) 确定参考车辆约定总质量；
- e) 按照公式（1）计算每次测试的误差 E_i 。

$$E_i = I_i - I_{ref} \quad (1)$$

式中：

E_i ——第 i 次测试的误差；
 I_i ——第 i 次测试输出的车辆总质量测试值；
 I_{ref} ——参考车辆约定总质量。

- f) 按照公式（2）计算每次测试的相对误差 E_{pi} 。

$$E_{pi} = \frac{E_i}{I_{ref}} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

E_{pi} ——第 i 次测试相对误差；
 E_i ——第 i 次测试输出的车辆总质量示值误差；
 I_{ref} ——参考车辆约定总质量。

9.2.2 动态称量重复性

动态称量重复性（数据使用9.2.1记录数据）按照公式（3）计算。

$$R = \frac{|I_{max} - I_{min}|}{C \times I_{ref}} \times 100\% \quad (3)$$

式中：

R ——重复性；
 I_{max} ——车辆总质量测试值最大值；
 I_{min} ——车辆总质量测试值最小值；
 C ——极差系数；
 I_{ref} ——参考车辆约定总质量。

9.2.3 异常过衡动态称量示值误差（若适用）

异常过衡动态称量示值误差测试应在确保安全及不违反交通规定的前提下，根据测试需求和测试条件由使用单位自行选取，宜包括：跨道行驶、绕S行驶、斜向行驶和断速行驶等常见的异常过衡类型，具体异常过衡类型参见附录C。采用参考车辆法的异常过衡动态称量示值误差测试方法如下：

- a) 参考车辆以选定的异常过衡方式 1~n 分别通过检测站点称量区，每种异常过衡方式每个车道至少测试 3 次，分别读取总质量示值；
- b) 记录测试数据，记录表格式参照附录 A. 3；
- c) 确定参考车辆约定总质量；
- d) 按照公式（1）计算每次测试的误差 E_i ；
- e) 按照公式（2）计算每次测试的相对误差 E_{pi} 。

9.2.4 外廓尺寸示值误差（若适用）

外廓尺寸示值误差测试方法如下：

- a) 参考车辆以较高速度匀速通过检测站点，较高速度为接近外廓尺寸检测系统标称的最高速度，但不应超过测试道路限速标准，每个车道至少测试 3 次（ $i=1, 2, 3$ ），分别读取参考车辆长、宽、高示值；
- b) 参考车辆以较低速度匀速通过检测站点，较低速度为不超过 10km/h，每个车道至少测试 3 次，分别读取长、宽、高示值；
- c) 记录测试数据，记录表格式参照附录 A. 2；

- d) 使用钢卷尺对车辆的长、宽、高等外廓尺寸进行测试，重复测量三次，以三次平均长度、宽度、高度作为测试用参考车辆外廓尺寸的约定外廓尺寸值；
- e) 按照公式(4)计算外廓尺寸示值误差。

$$\Delta S_i = S_i - S_0 \quad (4)$$

式中：

ΔS_i ——第*i*次测量误差，单位为毫米(mm)；

S_i ——第*i*次测量值，单位为毫米(mm)；

S_0 ——约定外廓尺寸值，单位为毫米(mm)。

10 其它统计比对核查要求

其它统计比对核查项目可根据核查需求和用户需求自行选取，核查项目可包括：称量比对误差、称量比对误差的实验标准差、检出率、数据完整率和轴数检测准确率等，其统计比对核查项目的核查方法要求参见附录D。

11 测试结果

盲测测试结果报告应至少包含以下信息，报告内页格式参见附录B：

- a) 标题：“测试结果报告”；
- b) 测试地点；
- c) 报告的唯一性标识（如编号）；
- d) 检测系统使用单位名称和地址；
- e) 测试日期；
- f) 测试环境描述；
- g) 测试所依据的指南名称及代号；
- h) 测试结果报告签发人的签名、职务或等效标识；
- i) 测试结果报告签发日期；
- j) 测试结果仅对被测试对象有效的说明；
- k) 标准器信息；
- l) 控制衡器信息。

附 录 A
(资料性)
测试记录表

A.1 动态称量测试记录，如表A.1所示。

表 A.1 动态称量测试记录表

被测单位		测试地点		测试时间	
参考车辆总质量（kg）				参考车辆车型	
标准器信息			控制衡器信息		
序号	速度（km/h）	重量示值（kg）		示值误差（kg）	示值误差（%）
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
动态称量重复性					

测试人员：

复核人员：

A.2 外廓尺寸测试记录，如表A.2所示。

表 A.2 外廓尺寸测试记录表

被测单位		测试地点			测试时间		
参考车辆外廓尺寸（mm）		长度：	宽度：	高度：	参考车辆车型		
序号	速度（km/h）	长度示值（mm）	宽度示值（mm）	高度示值（mm）	长度误差（mm）	宽度误差（mm）	高度误差（mm）
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

测试人员：

复核人员：

A.3 异常过衡测试记录，如表A.3所示。

表 A.3 异常过衡测试记录表

被测单位		测试地点		测试时间	
参考车辆总质量（kg）				参考车辆车型	
标准器信息		控制衡器信息			
序号	异常过衡类型	重量示值（kg）	示值误差（kg）	示值误差（%）	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

测试人员：

复核人员：

附 录 B
(资料性)
测试结果报告内页格式

B.1 测试结果报告内页格式，可参考表B.1。

表 B.1 测试结果报告

报告编号：

测试系统名称		使用单位名称		使用单位地址	
测试地点		测试日期		测试人员	
测试依据		测试环境		复核人员	
标准器信息			控制衡器信息		
测试结果（仅对被测试对象有效）					
动态称量示值误差					
动态称量重复性					
异常过衡动态称量示值误差					
外廓尺寸示值误差					
其它统计比对核查结果（仅对被核查对象有效）					
称量比对误差的实验标准差					
检出率					
数据完整率					
轴数检测准确率					
报告签发人		报告签发人职务		签发日期	

附录 C
(资料性)
异常过衡方法与示意图

C.1 异常过衡方法与示意图如下:

C.1.1 断续行驶，每轴停车 1min

任一测试车辆直线通过称重设备，期间行驶车辆断续行驶，每轴停车至少1min。最终驶过称重设备后，记录车辆总质量。

C.1.2 压传感器（承载器）间接缝处行驶

任一测试车辆车轮压传感器（承载器）间接缝处，匀速直线通过，待测试车辆全部通过称重设备后，记录车辆总质量。

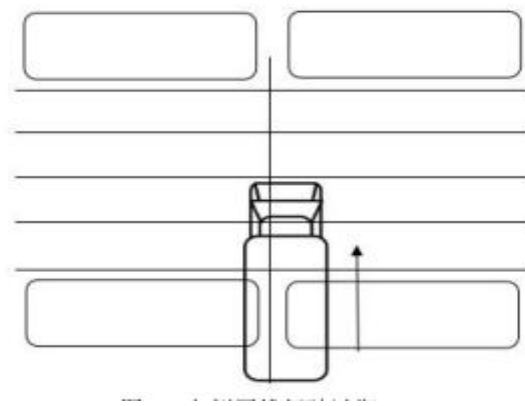


图 C.1 压单车道传感器接缝行驶

C.1.3 反复进退过称

任一测试车辆连续多次匀速直线通过称重设备，期间重复3次进退操作，最终驶过称重设备后，记录车辆总质量。

C.1.4 跨车道沿中线行驶

任一测试车辆分别匀速跨车道直线通过，保证左侧车轮全部位于左侧车道，右侧车轮全部位于右侧车道，待测试车辆全部通过称重设备后，记录车辆总质量。

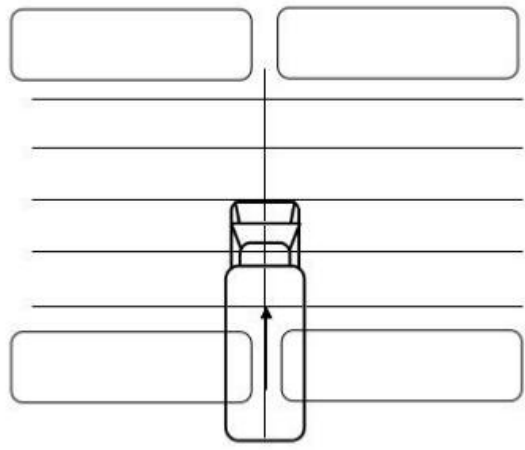


图 C.2 跨双车道沿中线行驶示意图

C.1.5 跨多秤台（车道）S型行驶

任一测试车辆前轴低速先向一侧车道方向斜向通过秤台后，后轴低速拐弯反向通过承载器，待测试车辆全部通过称重设备后，记录车辆总质量。

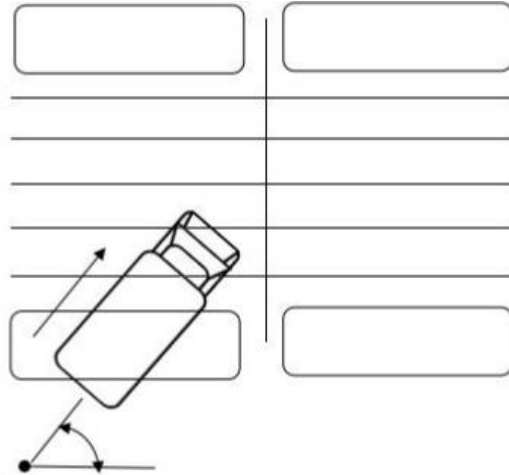


图 C.3 S 型行驶示意图

C.1.6 双车跨道并行

任意两辆测试车辆跨道通过秤台，待测试车辆全部通过称重设备后，记录车辆总质量。先向右，同上反方向测试。

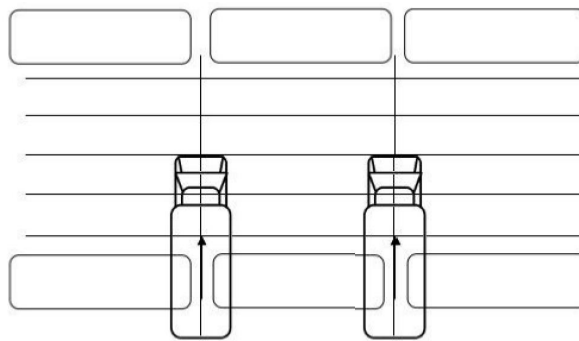


图 C.4 双车跨道并行

C.1.7 跳磅行驶

任一测试车辆在通过称重设备时车辆突然发力加速，使车轮跳起，最终驶过称重设备后，记录车辆总质量。

C.1.8 冲刺行驶

任一测试车辆以在驶入称重设备前迅速加速至高速行驶，最终以较高速度驶过称重设备后，记录车辆总质量。

C.1.9 极低速行驶

任一测试车辆以极低的速度（小于5km/h）通过称重设备，最终驶过称重设备后，记录车辆总质量。

C.1.10 双车并行（一车跨道）

任意两测试车辆其中一辆跨道通过秤台，一辆正常车道行驶，待测试车辆全部通过称重设备后，记录车辆总质量。

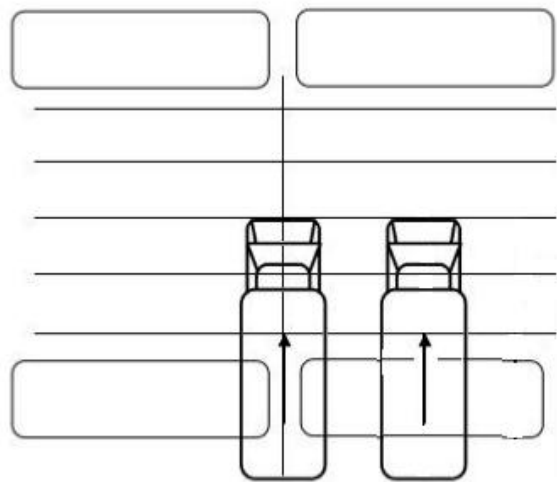
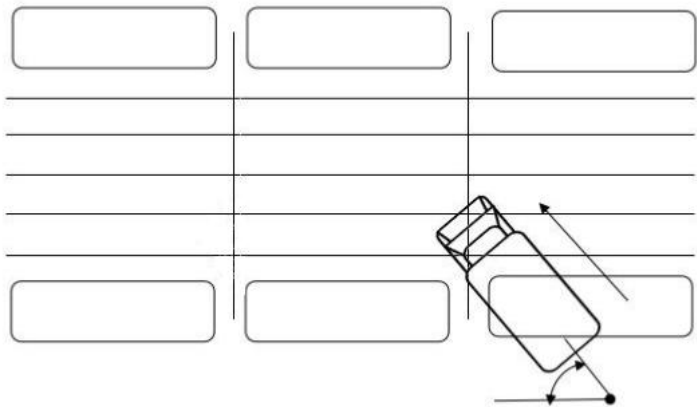


图 C.5 双车并行（一车跨道）示意图

C. 1. 11 跨多车道斜向行驶

任一测试车辆前轴低速向一侧车道方向斜向通过秤台，驶入车道与驶出车道间隔至少2个车道。待



测试车辆全部通过称重设备后，记录车辆总质量。

图 C.6 跨多车道斜向行驶

附 录 D
(资料性)
其它统计比对方法要求

D.1 数据采集要求

D.1.1 统计数据法数据采集

数据统计法的测试数据应符合以下要求：

- a) 从治超信息系统获取（需使用单位协助）检测系统的检测数据及检测系统周边在使用的公路超限检查站的称重检测设备的检测数据作为数据统计法测试数据；
- b) 公路超限检查站的称重检测设备应在检定有效期内。公路超限检查站的称重检测设备若为动态公路车辆自动衡器，则其整车总重量准确度等级应高于检测系统的动态公路车辆自动衡器的整车总重量准确度等级；
- c) 同一辆车通过检测系统站点和公路超限检查站的行车时间间隔不应大于 1h；
- d) 从上次检定或者盲测完成后到本次盲测开始的时间范围内，选取的满足上述 a)、b) 和 c) 要求的数据数量应不少于 200 个。

D.1.2 视频比对法数据采集

视频比对法的视频数据应符合以下要求：

- a) 视频中的货运车辆的轴数应能清晰识别；
- b) 视频由检测系统直接导出，不可裁剪拼接；
- c) 视频时长不小于 1h 且视频中货运车辆的数量不少于 200 辆；
- d) 视频中记录时间与检测系统时间目视检查误差不超过 1s。

D.2 测试方法要求

D.2.1 称量比对误差

称量比对误差测试方法如下：

- a) 获取数据统计法所需要的测试数据；
- b) 以公路超限检查站的测试数据作为参考重量，按照公式（5）计算误差 E_i 。

$$E_i = W_{1i} - W_{2i} \quad (5)$$

式中：

E_i ——车辆i的称量比对误差；

W_{1i} ——车辆i的检测系统测试总质量；

W_{2i} ——车辆i的公路超限检查站测试总质量。

- c) 按照公式（6）计算每辆车的相对误差 E_{pi} 。

$$E_{pi} = \frac{E_i}{W_{2i}} \times 100\% \quad (6)$$

式中：

E_{pi} ——车辆i的称量比对相对误差；

E_i ——车辆i的称量比对误差；

W_{2i} ——车辆i的公路超限检查站测试总质量。

D.2.2 称量比对误差的实验标准差

称量比对误差的实验标准差按照公式（7）计算。

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (E_{pi} - \bar{E}_p)^2}{N-1}} \quad (7)$$

式中：

s ——车辆*i*的称量比对误差的实验标准差；

E_{pi} ——车辆*i*的称量比对相对误差；

$\overline{E_p}$ ——车辆总质量测试值相对误差平均值；

N ——有效统计车辆总数。

D. 2. 3 检出率

采用视频比对法按照式（8）计算检出率。

$$R_d = \frac{V_s}{V_n} \times 100\% \tag{8}$$

式中：

R_d ——检出率；

V_s ——视频时间区间内检测系统检测到的车辆数；

V_n ——视频时间区间内实际通过检测区域的车辆数。

D. 2. 4 数据完整率

通过视频比对法按照式（9）计算数据完整率。

$$R_i = \frac{V_i}{V_s} \times 100\% \tag{9}$$

式中：

R_i ——数据完整率；

V_i ——视频时间区间内检测内容完整的车辆数；

V_s ——视频时间区间内检测系统检测到的车辆数。

D. 2. 5 轴数检测准确率

通过视频比对法按照公式（10）计算轴数检测准确率。

$$R_a = \frac{V_a}{V_s} \times 100\% \tag{10}$$

式中：

R_a ——轴数检测准确率；

V_a ——视频时间区间内检测系统轴数检测正确的车辆数；

V_s ——视频时间区间内检测系统检测到的车辆数。