

道路交通组成及轴载谱监测指南

Guidelines for road traffic composition and axle load spectrum monitor

2025 - 07 - 29 发布

2025 - 08 - 29 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 监测原则 1

 4.1 场景适用 1

 4.2 数据可靠 2

5 监测系统 2

 5.1 监测系统功能 2

 5.2 监测系统性能 2

6 系统安装条件 3

7 检查与标定 3

 7.1 定期检查 3

 7.2 重量及轴间距标定 3

 7.3 轴数及车辆类型标定 4

 7.4 误差处理 4

8 监测 4

9 数据处理 4

 9.1 轴型及车型分类 4

 9.2 道路交通组成 4

 9.3 轴载谱 4

10 监测报告 4

附录 A（资料性） 参考车辆数据记录表 6

附录 B（资料性） 道路交通组成及轴载谱数据记录表 7

附录 C（资料性） 道路交通组成及轴载谱监测报告内容 11

 C.1 项目概况 11

 C.2 监测的目的 11

 C.3 监测的流程 11

 C.4 监测结果分析 11

 C.5 其他宜附的附图、附表、附件等 11

 C.6 资料附录 11

参考文献 12

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。

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专利的责任。

本文件由山东省交通运输厅提出并组织实施。

本文件由山东省交通运输标准化技术委员会归口。

道路交通组成及轴载谱监测指南

1 范围

本文件确立了道路交通组成及轴载谱监测的原则，提供了监测系统、安装条件、检查与标定、监测、数据处理、监测报告等方面的指导。

本文件适用于采用系统自动监测的道路交通组成及轴载谱分析，为道路改扩建及路面养护维修提供交通荷载数据。

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。

JTG D50—2017 公路沥青路面设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

轴载谱 axle load spectrum

各类车辆不同轴型在不同轴重区间所占的百分比得到的轴重分布系数。

3.2

动态称重系统 weigh-in-motion system

能够对行驶中车辆的轴载、总质量、轴数、车速等进行检测，并存储、显示、输出相关信息的系统。

[来源：JTG/T 4320—2022，2.0.1，有修改]

3.3

便携动态称重系统 portable weigh-in-motion system

贴装于路表面、能反复拆装使用的动态称重系统。

3.4

固定动态称重系统 fixed weigh-in-motion system

采用嵌装等方式安装于路面内，用于长期使用的动态称重系统。

4 监测原则

4.1 场景适用

宜根据监测路段、监测目的等因素选择合适的监测系统。监测时间小于7 d宜采用便携动态称重系统，7 d及以上宜采用固定动态称重系统。

4.2 数据可靠

监测数据的质量宜满足完整性、有效性、准确性、及时性的要求，并确保道路交通组成及轴载谱计算数据的准确性。

5 监测系统

5.1 监测系统功能

- 5.1.1 监测系统宜由动态称重系统和辅助设备两部分组成。
- 5.1.2 动态称重系统宜为便携动态称重系统或固定动态称重系统，能准确采集传感器感应外部的振动信号或者载荷。
- 5.1.3 辅助设备为监测工作提供基础保障，包含电力供应、通信链路、存储设备等。
- 5.1.4 监测系统能可靠、简明、清晰、规范的输出数据，并宜具有相应的计量单位、符号和名称。系统能够输出：
 - 车辆总重量；
 - 轴载；
 - 轴数；
 - 轴间距；
 - 根据轴型的车辆类型（按照 9.1 规定分类，示例：6 类、112 型）；
 - 车速；
 - 通行时间；
 - 车道与行驶方向；
 - 连续的车辆记录编号。
- 5.1.5 数据的存储周期不宜小于一年。
- 5.1.6 系统宜提供可靠的电力供应，确保监测工作免受断电的影响。
- 5.1.7 在监测现场和数据处理远程主机之间宜提供并维持足够的数据通信链路。
- 5.1.8 在动态称重系统标称的最低运行速度和最高运行速度范围内，宜保证其相应的功能要求和性能要求。

5.2 监测系统性能

系统输出车辆总重量、轴载、轴间距、轴数、车辆类型、车速等的精度宜满足表 1 要求。

表1 监测系统的性能

指标	监测系统精度要求	
	便携动态称重系统	固定动态称重系统
车辆总重量	±15%	±10%
轴载	±15%	±10%
轴间距	±0.15m	
轴数	≥95%	
车辆类型	≥95%	
车速	±2 km/h	

6 系统安装条件

- 6.1 安装场地宜满足以下条件：
- a) 道路路面状况良好，无道路损坏严重、平整度不足的位置；
 - b) 不设置于超高路段；
 - c) 行车道上系统安装位置的前 60 m 和后 30 m 范围内，公路竖曲线半径不小于 17 000 m；
 - d) 系统安装位置的前 60 m 和后 30 m 范围内路面纵向坡度不超过 2%；
 - e) 系统安装位置的前 60 m 和后 30 m 的区域中路面横向坡度不大于 2.5%；
 - f) 安装区域前后 20 m 无伸缩缝、减速带等容易对车辆产生震动的区域；
 - g) 安装区域路面下方 10 cm 之内没有金属，例如：钢筋等；
 - h) 场地前后路况保持一致，远离平交路口、红绿灯路口的位置，避免车道数变化、转弯、上下坡等引起车速变化的路段；
 - i) 仅对单幅道路进行监测时，选取重载车辆较多的方向。
- 6.2 系统安装时宜保持路面清洁、干燥。

7 检查与标定

7.1 定期检查

- 7.1.1 固定动态称重系统宜定期检查安装区域路面情况，当路面出现裂缝、坑槽、松散、沉陷、车辙等影响监测的情况，及时修复。
- 7.1.2 固定动态称重系统宜定期检查设备供电、地线连接、接地电阻等。
- 7.1.3 便携动态称重系统每次使用前标定。固定动态称重系统建议每半年对系统进行一次标定。
- 7.1.4 宜定期检查通信链路和存储设备，及时做好数据备份。

7.2 重量及轴间距标定

- 7.2.1 标定车辆宜根据 9.1 要求选取轴型分类中三种及三种以上轴型的载重车辆作为参考车辆。宜选取车型分类中整体式货车 12 型、15 型或 115 型车辆及半挂车 1127 型或 157 型车辆。
- 7.2.2 参考车辆的行驶速度不宜低于动态称重系统安装路段规定的设计速度的 60%。
- 7.2.3 每种参考车辆宜在行驶速度下运行不少于 10 次，前两次的运行结果不作为标定的数据。
- 7.2.4 使用静态称重设备称量参考车辆的轴载及车辆总重量，并记录测量值，记录表见附录 A。测量参考车辆连续车轴之间的中心到中心间距，并将数据作为轴间距参考值。
- 7.2.5 每种参考车辆按照一定的行驶速度通过动态称重系统，得到车辆总重量、轴载、轴间距和车速，并记录测量值，记录表见附录 A。
- 7.2.6 轴间距和车速的实测值与参考值按照公式（1）进行误差计算，轴载和车辆总重量的实测值与参考值按照公式（2）进行误差计算，并记录计算结果，记录表见附录 A，与表 1 的精度要求进行匹配，如果不匹配，调试重量系数、温度补偿系数等系统参数使系统达到使用的精度要求。

$$D_1 = C - R \cdots \cdots (1)$$

$$D_2 = \frac{D_1}{R} \times 100\% \cdots \cdots (2)$$

式中：

C ——动态称重系统产生的实测值；

R ——参考车辆的参考值；

D₁——实测值和参考值的误差；

D_2 ——实测值和参考值的相对误差。

7.3 轴数及车辆类型标定

7.3.1 在系统布设位置通过人工观测（现场人工观测或拍摄视频后人工识别）的方式记录车辆通行时间、车道、轴数及车辆类型数据，记录不宜少于 100 辆车。

7.3.2 从系统获取与人工观测相同时间内的车辆轴数及车辆类型监测数据，分别统计与人工观测结果相同的车辆数量，并与车辆总数进行百分比计算，得出轴数和车辆类型准确度。

7.3.3 系统监测数据与人工观测数据比对不宜少于 2 次，且宜连续 2 次满足表 1 的精度要求。

7.4 误差处理

若误差超过表1的要求，宜调试系统参数后再次标定，使系统达到精度的要求。

8 监测

8.1 监测自前期准备工作至系统安装、监测数据、监测报告的全程宜制定质量控制要求和措施，监测数据宜符合 5.1.4 和 5.2 的相关要求。

8.2 监测时间宜根据监测目的、监测系统设置情况进行确定。

8.3 便携动态称重系统监测时宜安排在连续的时间段，避开节假日、雨雪天等恶劣天气，若无法避开，可在计算时剔除部分数据。

9 数据处理

9.1 轴型及车型分类

轴型分类和车型分类宜符合 JTG D50—2017 中 A.1 车型分类的有关规定。

9.2 道路交通组成

9.2.1 道路交通组成宜包含交通量、方向系数、车道系数、车辆类型分布系数、轴数系数等。

9.2.2 计算方向系数、车道系数、车辆类型分布系数及轴数系数时，9.1 中规定的 1 类车不需要计算。

9.2.3 交通量、方向系数、车道系数为一般交通参数，数据记录表见表 B.1。

9.2.4 计算交通量时宜同步计算 AADT、货车交通量和 AADTT。

9.2.5 车辆类型分布系数为每类车辆总数占 2 类~11 类车辆总数的百分比，数据记录表见表 B.2。

9.2.6 宜分别统计 2 类~11 类车辆中单轴单胎、单轴双胎、双联轴和三联轴的数量，除以各类车辆总数量计算得到各类车辆的轴数系数，按照 JTG D50—2017 中 A.3.1-1 计算，数据记录表见表 B.3。

9.3 轴载谱

按照 JTG D50—2017 中 A.3.1-2 计算各类车辆的轴载谱。单轴单胎、单轴双胎、双联轴和三联轴宜分别间隔 2.5 kN、4.5 kN、9.0 kN 和 13.5 kN 划分轴重区间，单轴单胎轴载谱记录格式见表 B.4，单轴双胎轴载谱记录格式见表 B.5，双联轴轴载谱记录格式见表 B.6，三联轴轴载谱记录格式见表 B.7。

10 监测报告

10.1 监测报告宜包括项目概况、监测目的、监测流程、监测结果分析、相关附图及附表（见附录 B）等内容。

10.2 监测报告依据监测目的、内容和具体要求，可对章节及内容适当增减，监测报告内容见附录 C。

附 录 A
(资料性)
参考车辆数据记录表

参考车辆的数据记录格式见表A. 1。

表A. 1 参考车辆数据记录表

数据内容	静态称量值	动态监测值									
试验次数	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
通行时间											
车道											
车辆总重量 (kg)											
车辆总重量误差 (%)											
1 轴轴载 (kg)											
1 轴轴载误差 (%)											
2 轴轴载 (kg)											
2 轴轴载误差 (%)											
3 轴轴载 (kg)											
3 轴轴载误差 (%)											
4 轴轴载 (kg)											
4 轴轴载误差 (%)											
5 轴轴载 (kg)											
5 轴轴载误差 (%)											
6 轴轴载 (kg)											
6 轴轴载误差 (%)											
1、2 轴间距 (m)											
1、2 轴间距误差 (m)											
2、3 轴间距 (m)											
2、3 轴间距误差 (m)											
3、4 轴间距 (m)											
3、4 轴间距误差 (m)											
4、5 轴间距 (m)											
4、5 轴间距误差 (m)											
5、6 轴间距 (m)											
5、6 轴间距误差 (m)											
车速 (km/h)											
车速误差 (km/h)											

附 录 B
(资料性)
道路交通组成及轴载谱数据记录表

一般交通参数的数据记录格式见表B. 1。

表B. 1 一般交通参数数据记录表

交通量	AADT 辆/日	货车交通量	AADT 辆/日	方向系数 %	车道系数 %

车辆类型分布系数的数据记录格式见表B. 2。

表B. 2 车辆类型分布系数记录表

车辆类型	2 类	3 类	4 类	5 类	6 类	7 类	8 类	9 类	10 类	11 类
总数（辆）										
分布系数（%）										

轴数系数的数据记录格式见表B. 3。

表B. 3 轴数系数记录表

车辆类型	2 类	3 类	4 类	5 类	6 类	7 类	8 类	9 类	10 类	11 类
单轴单胎										
单轴双胎										
双联轴										
三联轴										

单轴单胎轴载谱的数据记录格式见表B. 4。

表B. 4 单轴单胎轴载谱

轴重区间 kN	车辆类型									
	2 类	3 类	4 类	5 类	6 类	7 类	8 类	9 类	10 类	11 类
0.0~10.0										
10.0~12.5										
12.5~15.0										
15.0~17.5										
17.5~20.0										
20.0~22.5										
22.5~25.0										
25.0~27.5										
27.5~30.0										

表 B.4 单轴单胎轴载谱（续）

轴重区间 kN	车辆类型									
	2 类	3 类	4 类	5 类	6 类	7 类	8 类	9 类	10 类	11 类
30.0~32.5										
32.5~35.0										
35.0~37.5										
37.5~40.0										
40.0~42.5										
42.5~45.0										
45.0~47.5										
47.5~50.0										
50.0~52.5										
52.5~55.0										
55.0~57.5										
57.5~60.0										
.....										

单轴双胎轴载谱的数据记录格式见表B. 5。

表B. 5 单轴双胎轴载谱

轴重区间 kN	车辆类型									
	2 类	3 类	4 类	5 类	6 类	7 类	8 类	9 类	10 类	11 类
0.0~13.5										
13.5~18.0										
18.0~22.5										
22.5~27.0										
27.0~31.5										
31.5~36.0										
36.0~40.5										
40.5~45.0										
45.0~49.5										
49.5~54.0										
54.0~58.5										
58.5~63.0										
63.0~67.5										
67.5~72.0										
72.0~76.5										
76.5~81.0										
81.0~85.5										
85.5~90.0										
90.0~94.5										
.....										

双联轴轴载谱的数据记录格式见表B. 6。

表B. 6 双联轴轴载谱

轴重区间 kN	车辆类型									
	2 类	3 类	4 类	5 类	6 类	7 类	8 类	9 类	10 类	11 类
0.0~27.0										
27.0~36.0										
36.0~45.0										
45.0~54.0										
54.0~63.0										
63.0~72.0										
72.0~81.0										
81.0~90.0										
90.0~99.0										
99.0~108.0										
108.0~117.0										
117.0~126.0										
126.0~135.0										
135.0~144.0										
144.0~153.0										
153.0~162.0										
162.0~171.0										
171.0~180.0										
180.0~189.0										
.....										

三联轴轴载谱的数据记录格式见表B. 7。

表B. 7 三联轴轴载谱

轴重区间 kN	车辆类型									
	2 类	3 类	4 类	5 类	6 类	7 类	8 类	9 类	10 类	11 类
0.0~54.0										
54.0~67.5										
67.5~81.0										
81.0~94.5										
94.5~108.0										
108.0~121.5										
121.5~135.0										
135.0~148.5										
148.5~162.0										
162.0~175.5										
175.5~189.0										

表 B.7 三联轴轴载谱（续）

轴重区间 kN	车辆类型									
	2 类	3 类	4 类	5 类	6 类	7 类	8 类	9 类	10 类	11 类
189.0~202.5										
202.5~216.0										
216.0~229.5										
229.5~243.0										
243.0~256.5										
256.5~270.0										
270.0~283.5										
283.5~297.0										
.....										

附录 C

(资料性)

道路交通组成及轴载谱监测报告内容

C.1 项目概况

主要包括监测路段的基本情况、监测任务来源、实施单位、监测时间等。

C.2 监测的目的

主要包括道路交通组成及轴载谱监测的重要意义、解决的问题、预期目标等。

C.3 监测的流程

主要介绍本项目道路交通组成及轴载谱监测的流程，包括前期调查、监测路段选择、压电式动态称重系统安装与调试、系统监测、交通组成分析、轴载谱分析等。

C.4 监测结果分析

主要从交通量、方向系数、车道系数、车辆类型分布系数、轴数系数、轴载谱等方面对监测结果进行分析。

C.5 其他宜附的附图、附表、附件等

主要采用图表及附件等形式记录监测的数据，便于后期查阅。

C.6 资料附录

其他必要的资料性附录。

参 考 文 献

- [1] JTG/T 4320—2022 公路车辆动态称重检测系统技术规范
-