

IVISTA

中国商用车智能专项测评

编号: IVISTA-SM-ICI.DFV-TP-A0-2024

智能行车指数 直接视野试验规程 (重型商用车)

Intelligent Cruise Index

Direct field of view Test Protocol

(Heavy Goods Vehicle)

(2024 版)

中国汽车工程研究院股份有限公司 发布

目 次

1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 试验要求.....	4
4.1 试验场地及试验环境.....	4
4.2 试验车辆.....	5
4.3 可见体积的量化.....	5
5 试验方法.....	5
5.1 物理测试方法.....	5

直接视野试验规程

1 范围

本文件规定了智能行车指数 直接视野（重型商用车）的试验方法。

本文件适用于N₂、N₃类车辆。

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 11562-2014 汽车驾驶员前方视野要求及测量方法

GB 15084-2022 机动车辆 间接视野装置性能和安装要求

GB/T 29120 H点和R点确定程序

UN Regulation No.167 关于机动车直接视野认证的统一规定 (Uniform Provisions Concerning the Approval of Motor Vehicles with Regard to Their Direct Vision)

3 术语和定义

GB/T 29120-2012界定的以及下列术语和定义适用于本规程。

3.1

直接视野 direct vision

没有镜子或摄像头等间接视觉设备帮助的情况下，可以从驾驶员眼点看到的视野。

3.2

驾驶员眼点 driver's eye point

E点 E-point

代表驾驶员左眼和右眼中心之间中点的点。使用三维坐标系定义了三个独立的眼点：E1（左侧眼点）、E2（前眼点）、E3（右侧眼点）。E2由加速踏板踵点坐标在Z轴方向向上偏移1163.25 mm、在X轴方向向后偏移678 mm得到。E2位于Y轴的垂直平面上，该平面平行于车辆中间纵向平面并穿过驾驶员座椅的中心，E2围绕P点分别向左和向右旋转60°得到E1和E3。如图1所示。

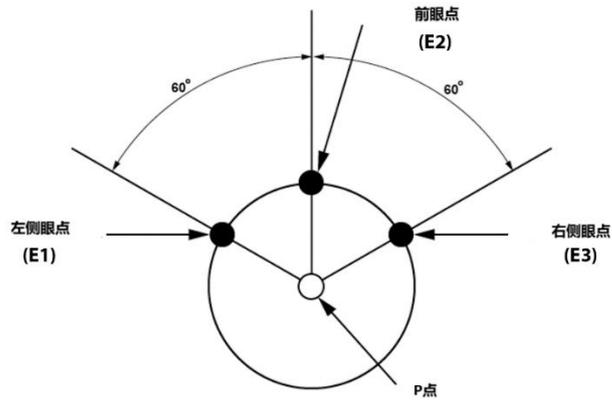


图1 驾驶员眼点示意图

3.3

透明区 transparent area

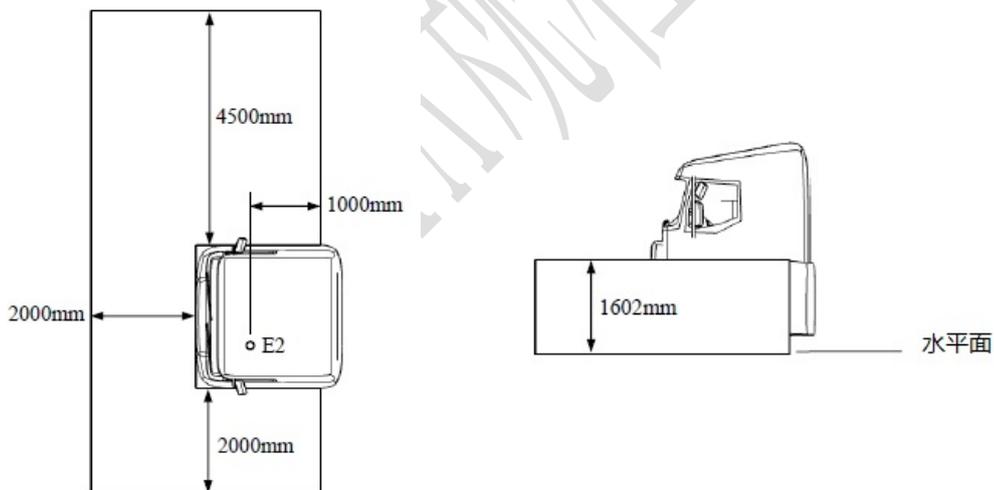
车辆风窗玻璃或其他透明表面的透光率（当光线与表面成直角测量时）不小于 70%的区域。

[来源：GB 11562-2014, 3.12, 有修改]

3.4

评估体积 assessment volume

车辆前部周围的空间体积。在该空间中，弱势道路使用者的部分可见性将被视为有助于测量车辆的直接视野。评估体积应定义为车辆的前侧、近侧和远侧平面与评估区的水平和垂直边界之间的空间体积，如图 2 所。



- 注：a) 评估区的前边界应由一个平行于车辆前平面的平面形成，并位于车辆前平面前方 2000 mm 处；
- b) 评估区的近侧边界应由一个平行于车辆近侧平面的平面形成，并位于其近侧 4500 mm 处；
- c) 评估区的远侧边界应由一个平行于车辆远侧平面的平面形成，并位于离其远侧 2000 mm 处；

d) 评估区的后边界应由一个平行于车辆前平面的平面形成，并位于驾驶员眼点（E2）后方 1000 mm 处；

e) 评估区的垂直边界应由水平面和一个平行于水平面但位于地面上方 1602mm 的平面形成；

图2 评估体积的定义

3.5

视野遮挡 vision occlusion

车辆结构或驾驶室内部任何永久安装部分，该部分会遮挡从三个 E 点中的任何一个点到评估体积的任何部分的视线。

3.6

视线 sightline

从驾驶员眼点到目标点或在三维坐标系内沿任何特定角度的直线。

3.7

直接视野开启线 direct vision opening line

表面与视线的交点，位于第一个视野遮挡的切线处（例如 a 柱、挡风玻璃下边缘、方向盘、挡风玻璃雨刮器等）。

3.8

总可见体积 total visible volume

完全包含在评估体积内的空间体积，可从 E 点之一通过直接视野开启线看到。它是车辆近侧、前侧和远侧可见体积的总和。

3.9

近侧可见体积 nearside visible volume

从 E3 投影到车辆近侧 a 柱后部的视线所能看到的可见体积部分。

3.10

前侧可见体积 front visible volume

从 E2 投影的视线所能看到的车辆两侧 a 柱之间的正前方可见体积。

3.11

远侧可见体积 offside visible volume

从 E1 投影到车辆远侧 a 柱后部的视线所能看到的可见体积部分。

3.12

加速踏板踵点 accelerator heel point

鞋具放在未受压加速踏板平面上，鞋后跟与压下的地板覆盖层的交点。

3.13

P 点 P-point

驾驶员视线在与水平面上观察物体时头部旋转的点。它位于 E2 沿 X 轴后方 98 mm 处。

3.14

车辆前平面 vehicle frontal plane

垂直于车辆纵向中心平面并通过车辆最前端点的平面，最前端点应排除间接视野装置和车辆任何离地 2.0 m 以上的部分。

3.15

近侧 nearside

车辆右侧。

3.16

近侧平面 nearside plane

平行于车辆纵向中心平面并通过近侧最外端点的平面，近侧最外端点应位于驾驶员眼睛参考点后 1.0m 位置的前方区域且不包括间接视野装置和高于地面 2.0 m 以上的部分。

3.17

远侧 offside

车辆左侧。

3.18

远侧平面 offside plane

平行于车辆纵向中心平面并通过远侧最外端点的平面，远侧最外端点应位于驾驶员眼睛参考点后 1.0m 位置的前方区域且不包括间接视野装置和高于地面 2.0 m 以上的部分。

4 试验要求

4.1 试验场地及试验环境

4.1.1 试验应在平坦、干燥的沥青或混凝土地面上进行。

4.1.2 环境温度应为 0° C~45° C。

4.1.3 试验应在良好的能见度条件下进行，能见度条件应清楚地允许可见光摄像机正确观察用于量化视野的目标。

4.2 试验车辆

4.2.1 试验车辆加速踏板踵点应位于距离地面一定高度上，该高度不低于制造商计算的空载二类底盘的高度与制造商计算的车辆最大允许总质量时的高度之间的中点。

4.2.2.1 加速踏板踵点应根据 GB/T 29120 使用三维 H 点装置 HPM 进行测量。当 HPM 位于 R 点时，脚部角度 (A46) 应至少为 87° 。对于 R 点到脚后跟参考点的垂直距离 (H30) 大于 405 mm 的车辆，可按照制造商的规定踩下加速踏板。如果使用踩下的踏板，则脚必须平放在加速踏板上。

4.2.3 车辆驾驶室应定位在预期的安装角度。

4.2.4 方向盘应位于中心位置。

4.2.5 应调整间接视野装置 (如适用)，以满足 GB 15084 要求的视野。

4.2.6 乘客座椅 (如已安装)：

4.2.6.1 对于可能规定了一系列乘客座椅设计的车辆，选择用于评估的座椅应由制造商自行决定。

4.2.6.2 如果座椅的位置是可调节的，则乘客座椅应放置在其最后的最低位置，靠背角度与垂直方向成 18° 。

4.2.6.3 如果选定的乘客座椅是可折叠的，则制造商可自行决定在座椅处于使用 (展开) 或未使用 (收起) 位置时对车辆进行评估。在整个测试过程中不应改变座椅位置。

4.2.6.4 如果扶手是可调节的，则制造商可自行决定将其置于使用 (展开) 或不使用 (收起) 位置。

4.2.6.5 头枕应位于适用于正常使用的最低位置。不使用时，不得将其放置在仅用于存放的位置。

4.3 可见体积的量化

4.3.1 可见体积可以通过 5.1 条款中定义的物理测试方法间接量化。该方法测量多个平面上网格线的长度，并转换为体积。应允许有 0.10 m^3 的公差，以说明该方法并非完全适用于所有设计。该值不包括物理试验方法执行过程中的测量公差或试验车辆结构中的制造公差。

5 试验方法

5.1 物理测试方法

5.1.1 物理测试方法按照不同离地高度分别创建8个水平面，通过8个水平面与评估体积形成的截面来计算三个E点的可见体积。每个E点的视野由安装在指定位置的摄像机提供。通过定位在与每个眼点相关的评估区域内的网格线上的标记对象的可见性，绘制从每个E点可以看到的区域。生成的可见区域将缩放以量化可见体积。

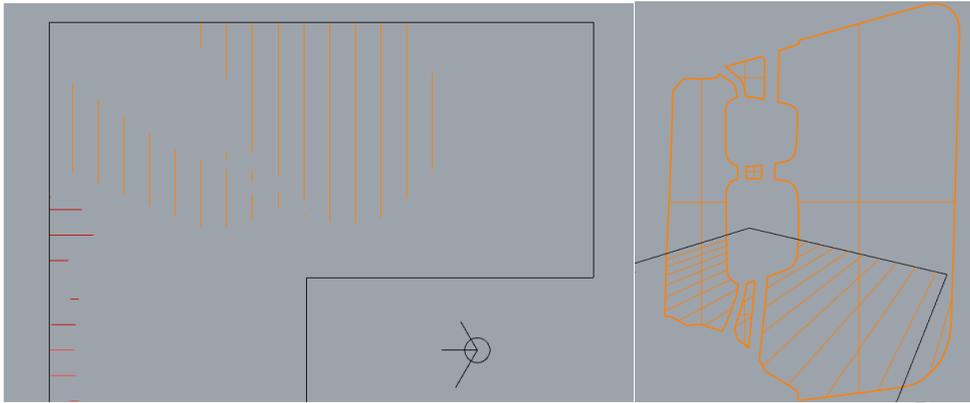


图3 驾驶员侧车窗识别的可见线示例

5.1.2 评估区域

评估区域应由与水平面（X-Y平面）平行的8个平面定义，其高度偏移量见下表1，并以3.4条款中定义的评估体积为界。

表1 评估平面高度

名称	高于水平面的高度（mm）
A	200
B	400
C	600
D	800
E	1000
F	1200
G	1400
H	1600

5.1.3 评估区域网格

评估区域网格由一系列平行于车辆纵向中心平面和垂直于车辆纵向中心平面的线组成，每条线之间间隔100mm，以5.1.2条中定义的评估区域为界。

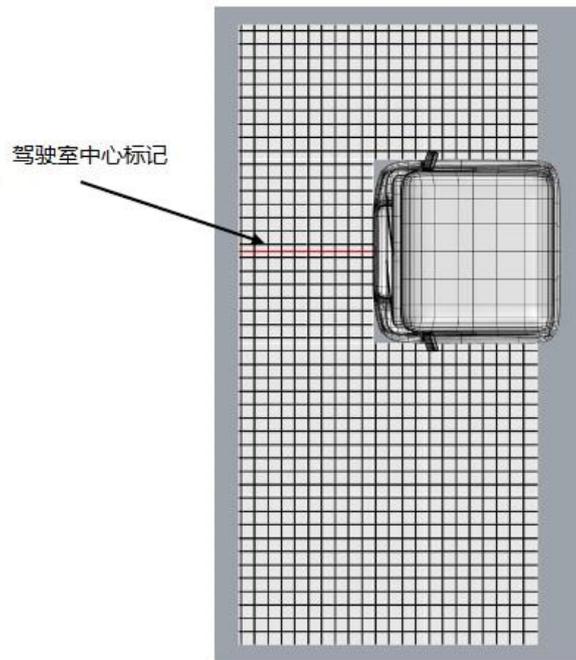


图4 将评估区域划分为网格

5.1.4 可见线长度

5.1.4.1 总可见线长度是指从其中一个E点可见的评估区域内完全包含的网格线的长度。它是每侧可见线长度的总和，如第5.1.4.2、5.1.4.3、5.1.4.4所定义。

5.1.4.2 近侧可见线长度是指从左舵车的点E1或右舵车的点E3开始，通过位于车辆近侧A柱后部的任何透明区域，在评估平面上可见的网格线的长度。在该区域，从驾驶员座椅的视野将主要位于车辆的近侧平面外侧。从点E1或E3测得的线路长度应仅包括垂直于车辆纵向中心平面的线路。

5.1.4.3 前侧可见线长度是指从点E2开始，通过车辆A柱之间的任何透明区域，在评估平面上可见的网格线的长度。在该区域，从驾驶员座椅的视野将主要位于车辆前侧平面的前方。从点E2测量的线路长度应仅包括平行于车辆纵向中心平面的线路。

5.1.4.4 远侧可见线长度是指是指从左舵车的点E3或右舵车的点E1开始，通过位于车辆远侧A柱后部的任何透明区域，在评估平面上可见的网格线的长度。在该透明区域中，从驾驶员座椅的视野将主要位于车辆的远侧平面外侧。从点E3或E1测量的线路长度应仅包括垂直于车辆纵向中心平面的线路。

5.1.4.5 可见线长度的定义如下图5至图7所示。

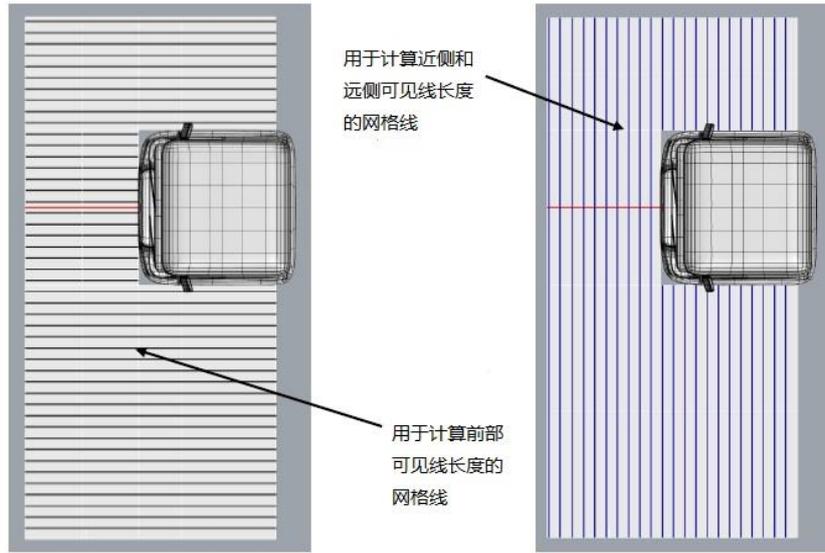


图5 右舵车使用网格线评估的不同视图

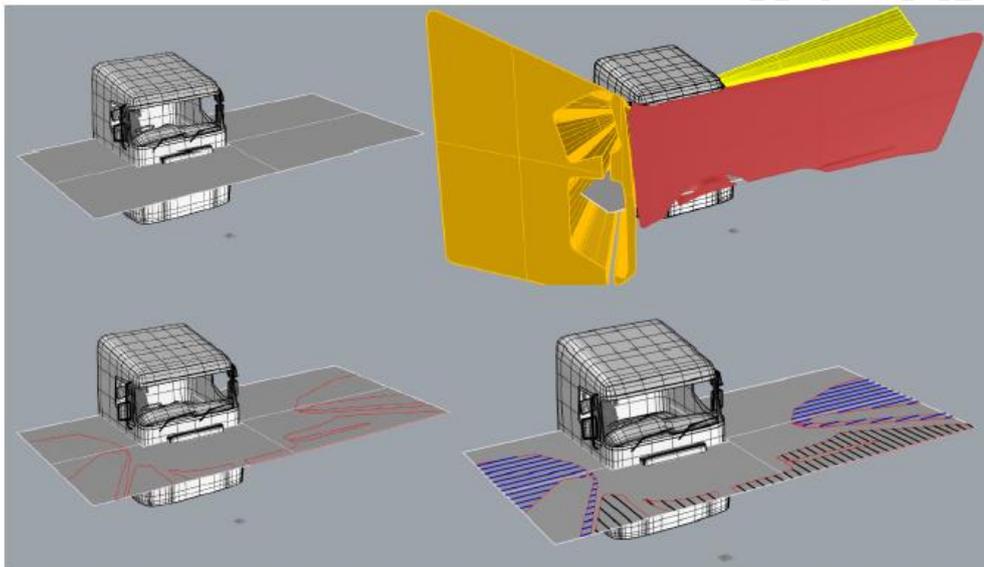


图6 从 E 点投影的视线与评估区域的交叉点的每侧可见线长度（以右舵车为例）

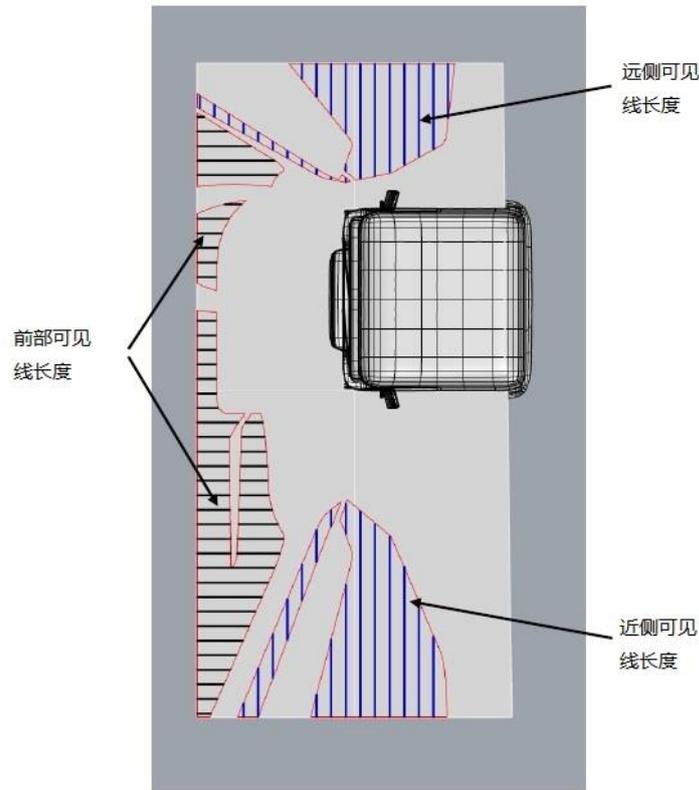


图7 每侧可见线长度（以右舵车为例）

5.1.5 物理测试程序设置

5.1.5.1 评估设备

5.1.5.1.1 应使用安装在相关眼点处的合适设备对每个眼点E1、E2和E3的视野进行评估。

5.1.5.1.2 该设备可以是接收器（例如照相机），具有足够的视野以使得从相关E点到给定侧的所有透明区域可见。

5.1.5.1.3 该设备也可以是依靠标记目标上的接收器（见第5.1.5.3条款）来建立视线的发射器（例如激光器）。

5.1.5.2 将评估设备定位在眼点处

5.1.5.2.1 评估装置应位于点E1、E2和E3处。

5.1.5.2.2 用于实现这一点的方法应准确且稳健，从而将定位误差降至最低。

5.1.5.2.3 这可以通过使用如下图8所示的物理测试设备来实现。

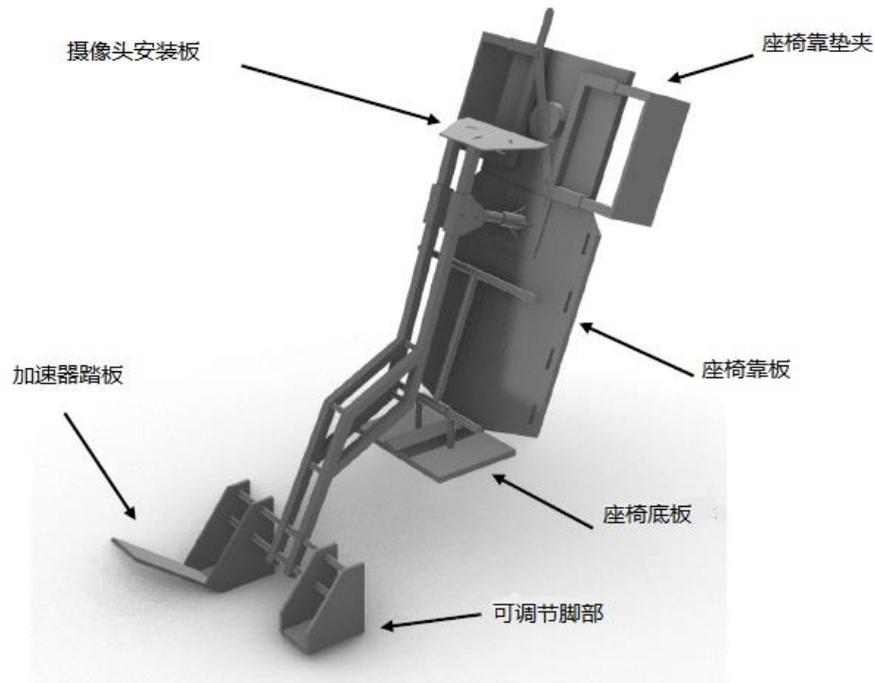


图8 适用于将相机定位在定义的眼点 E1、E2 和 E3 处的测试设备示例

5.1.5.3 标记评估网格

5.1.5.3.1 评估网格应通过任何适当的方式在水平面上定义（例如，永久性地板标记、与车辆适当对齐的可移动垫、激光投影到地板上，或使用内置可移动部件和精确测量和控制的试验台）。

5.1.5.3.2 应使用适当的标记物将评估网格转换到所需的高度。例如，垂直于地平面安装的直径为30 mm 的刚性垂直杆。代表每个评估平面所需高度的点应能够通过相关眼点可见并可靠地识别出（例如，高对比度颜色，或用于在眼点相机视图中检测的高流明光源，或用于眼点激光输出的高精度接收器）。

5.1.5.3.3 标记物的底座应设计和建造以使其中心线能够轻松准确地与评估网格对齐，并在网格周围有效移动。

5.1.6 评估程序

5.1.6.1 评估包括沿着评估网格的每条线移动标记对象，并确定从适当的眼点（E1、E2或E3）可见的每条线的长度。

5.1.6.2 应重复评估，以便可以分别识别近侧可见线长度、前侧可见线长度和远侧可见线长度。

5.1.6.3 确定评估的工作顺序（例如，从前到后、从左到右），并逐步评估每条网格线的可见的全部长度。

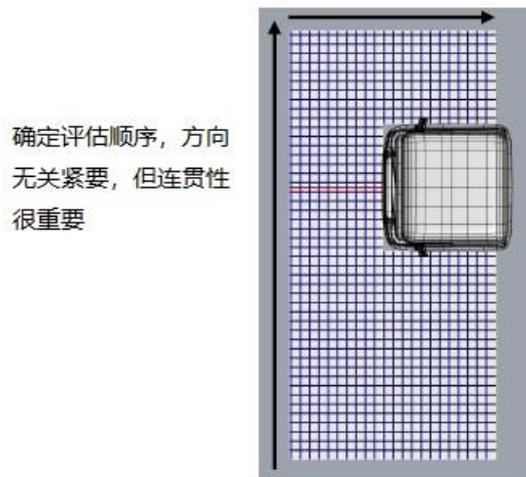


图9 确定通过评估网格上的线路的评估顺序（以右舵车为例）

5.1.6.4 将标记对象定位在第一条适当网格线上相关评估网格的最大范围内。例如，对于前侧评估网格，这可能是垫子的左下角。

5.1.6.5 将标记对象底部的标记与网格线对齐。

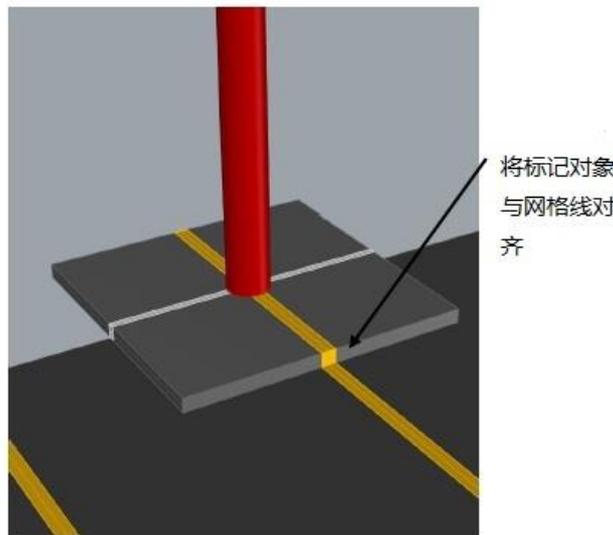


图10 简单标记对象与评估区域上预先标记的网格线对齐示例

5.1.6.6 对于评估区域中的每条相关线，确定从相关眼点可以看到代表每个评估区域高度的标记的线的长度：

5.1.6.6.1 对于每个相关的评估高度，记录从评估区域网格边缘到可以看到相关高度的标记对象的距离。

表2可用于此目的。如果标记对象位于评估区域的边缘，则距离记录为零。

1) 这标志着此网格线的第一条可见线长度的开始。

2) 沿着直线移动标记，直到到达相关评估平面高度仍然可见但即将被车辆结构遮挡的点（见图11）。将此距离记录在表2中。

3) 这标志着此网格线的第一条可见线长度的结束。

4) 如果标记对象在被遮挡之前到达网格线的末端，则记录评估区域边缘到位于网格线末端的标记对象的距离。

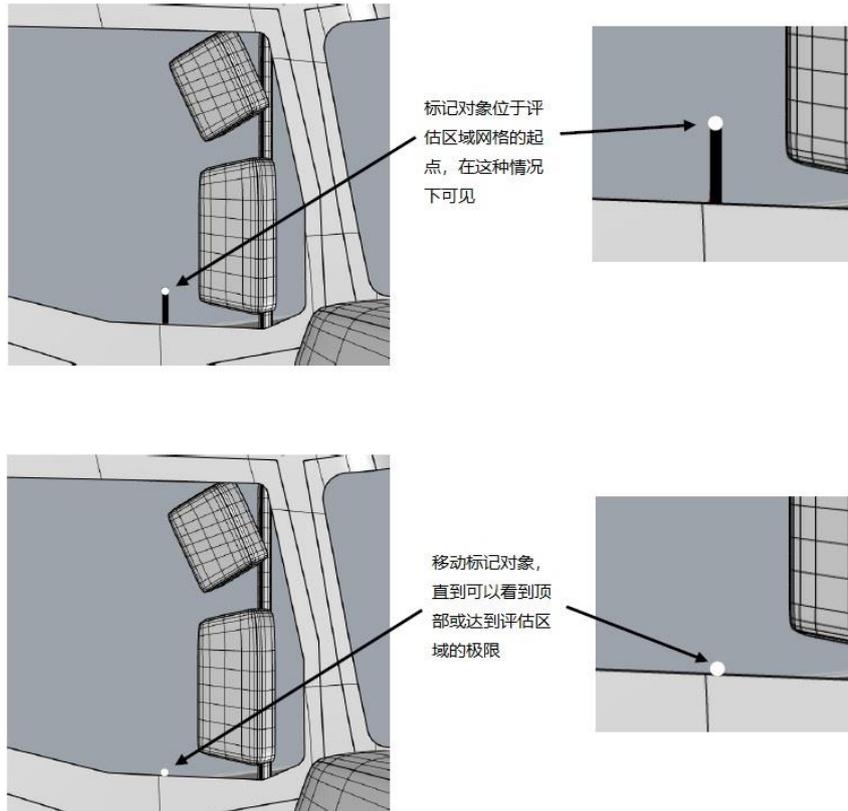


图11 标记对象的定位用于识别网格线中评估平面高度可见的部分

5.1.6.6.2 如果无法看到相关评估平面高度处的标记，则沿网格线移动标记对象，直到评估平面高度可见或达到评估区域的极限：

1) 如果评估平面高度可见，则在表2中记录评估区域网格边缘到标记对象的距离。

2) 如果标记对象的顶部在整个网格线上不可见，在表2中记录“0”，然后移动到下一条网格线。

5.1.6.6.3 对于某些网格线，同一网格线上可能有多条可见的线段。对于每个可见线段，记录从评估区域的边缘到每条可见线的起点以及从评估区域边缘到每条可视线的终点的距离。

5.1.6.6.4. 在某些情况下，完整的网格线是可见的。在这种情况下，无需捕捉测量值，只需记录“完整”或适当的长度，例如，前侧2000 mm、远侧2000 mm或近侧4500 mm。

5.1.6.6.5. 完成单个网格线的评估后，转到下一个网格线。

5.1.6.6.6. 对每个评估区域的每条网格线从一端到另一端重复该过程。

5.1.6.6.7. 必须评估每个区域的完整范围（见图12）。

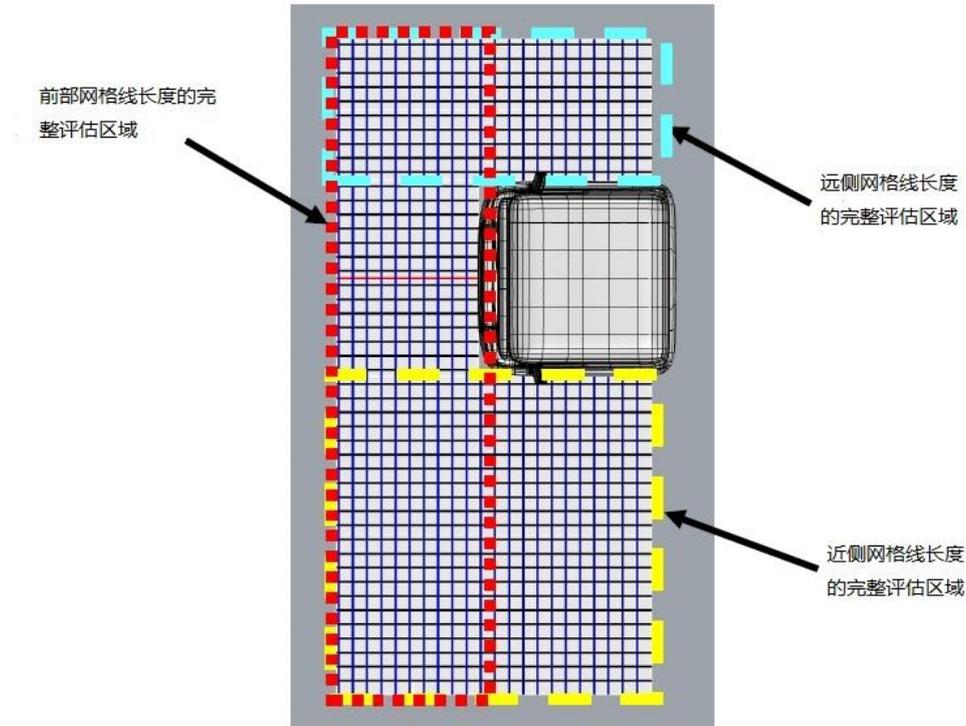


图12 基于右舵车示例的评估网格区域的使用

5.1.6.7 记录了所有可见线长度后，应按以下方式计算近侧、前侧和远侧可见线长度：

$$L = \sum_1^n (l_{ei} - l_{si}) \tag{1}$$

式中：L——可见线长度，单位为毫米（mm）；

n——网格线数量；

l_{ei} ——第i条可见网格线的终点；

l_{si} ——第i条可见网格线的起点。

表2 结果模板

位置	网格线	可见部分1			可见部分2			可见部分N			每条线的总可见长度
		起点	终点	长度	起点	终点	长度	起点	终点	长度	
近侧	1										
	2										
	n										
	近侧可见线总长度										
前部	1										
	2										

	n										
前侧可见线总长度											
远侧	1										
	2										
	n										
	远侧可见线总长度										

5.1.7 计算可见体积

5.1.7.1 近侧可见线长度 (mm) 转换为近侧可见体积 (mm³), 如下所示:

$$\text{近侧可见体积} = \frac{\text{近侧可见线长度}}{0.0000533039} - 12242.9140675966 \quad (2)$$

5.1.7.2 前部可见线长度 (mm) 转换为前部可见体积 (mm³), 如下所示:

$$\text{前部可见体积} = \frac{\text{前部可见线长度}}{0.0000593932} - 13715.5591368016 \quad (3)$$

5.1.7.3 远侧可见线长度 (mm) 转换为远侧可见体积 (mm³), 如下所示:

$$\text{远侧可见体积} = \frac{\text{远侧可见线长度}}{0.0000476507} - 19740.9599226577 \quad (4)$$

5.1.7.4 近侧、前部、远侧可见体积求和得到总可见体积 (mm³)。