

论文专业：汽车

145

B51

论文题目

J1 车型的视野校核分析

申报 职 称： 中级专业技术资格

申报人姓名：王 旭 东

申报人单位：北京奔驰-戴姆勒·克莱斯勒汽车有限公司

2008 年 09 月 04 日

目 录

1. 前言.....	1
2. 校核的内容.....	1
3. 校核分析.....	1
3.1 基本参数	1
3.1.1 坐标参考点	1
3.1.1.1 眼椭圆.....	1
3.1.1.2 P 点	2
3.1.1.2 V 点	2
3.1.1.3 E 点	2
3.2 前方视野.....	3
3.2.1 风窗玻璃透明区	3
3.2.2.1 驾驶员（左）侧 A 柱双目障碍角	3
3.2.2.2 乘员（右）侧 A 柱双目障碍角	3
3.2.2 遮阳板对前视野的影响	5
3.3 后方视野	5
3.3.1 内、外后视镜尺寸	6
3.3.1.1 内后视镜	6
3.3.1.2 外后视镜	6
3.3.2 后视镜视野	7
3.3.2.1 内后视镜(I 类).....	7
3.3.2.2 主外后视镜(III 类).....	7
4 结 论.....	10
[参考文献]	11

[摘要] 利用 CATIA 软件为 J1 车型的零部件进行建模和装配；根据 GB 和 SAE 的相关方法和标准，采用作图分析法对驾驶员的前方视野和后方视野进行校核。通过作图得出相应视野范围的数据，按照相关标准给出数值对该车型的视野的优劣程度进行定量的评价。从而对车辆的相关设计文件或图纸等进行调整，以确定车辆的视野性能在满足国家法规要求。

关键词：视野；SAE；眼椭圆；H 点；盲区

1. 前言

视野（Field of Vision）是指驾驶员在行车中眼睛固定注视一定目标时，所能观察到的空间范围。良好的视野效果是保证车辆驾驶安全性的重要因素之一，因此在车辆的设计过程中，必须对车辆的视野效果进行严格的校核和分析。

2. 校核的内容

视野的校核分析包括前方视野和后方视野两个部分。前方视野（又称直接视野）分析主要包括方向盘造成的仪表盘盲区校核，车身 A、B、C 柱等因素形成的视野盲区的校核；后方视野（又称间接视野）包括车内后视野和车外后视野，是驾驶员借助车内后视镜和车外左、右后视镜所能观察到驾驶员后方的可视范围。

3. 校核分析

3.1 基本参数

首先，在 CATIA 软件中将车身、仪表板、方向盘、座椅等数模进行装配。整车的数模装配完成后，设置相关的参数，如：设置 R 点（R 点即乘坐基准点，是指汽车制造公司规定的设计 H 点）的坐标为 $X=1375.8$ ， $Y=-366$ ， $Z=273$ ， $\theta=22^\circ$ 。

3.1.1 坐标参考点

3.1.1.1 眼椭圆

眼椭圆代表了驾驶员以正常驾驶姿势坐在座椅上，其眼睛所在位置的分布范围，由于驾驶员眼睛的分布图形呈椭圆状，故称之为“眼椭圆”。

汽车设计中，一般用作图法来确定眼椭圆的位置，又称之眼椭圆样板定位，具体的确定方式如下：

首先，设计说明书设定：J1 驾驶员 H 点的水平调整行程（即座椅行程）为 240mm，上下行程 56.5mm，座椅椅背角 22° 。

GB/T 17867 规定了 H 点的水平行程在 102~165mm 范围内的眼椭圆相关参数

的确定值，而 J1 的座椅行程为 240mm，超出 GB 的规定范围，因此本文的参数值根据 SAE J941 标准确定，计算结果和其它确定的数据具体见表 1。

表 1 眼椭圆参数 (单位:mm)

坐标轴	眼椭圆中心点坐标		眼椭圆长轴长度		坐标轴
	左眼	右眼	95%百分位	99%百分位	
X	1326.578	1326.578	198.9	258.2	X-X
Y	-333.5	-398.5	104.9	149.9	Y-Y
Z	906.788	906.788	86.0	122.0	Z-Z

眼椭圆定位线 (J1 驾驶员座椅靠背角 22°)		眼椭圆方位角	
水平位移 X	垂直位移 Z	Y 轴	Z 轴
-26.3	7.2	-6.4°	5.4°

3.1.1.2 P 点

驾驶员眼睛高度上的头部中心点，分别用 P1、P2 表示驾驶员水平观察物体时 P 点的不同位置(坐标见表 2)。

表 2 P 点的坐标 (单位:mm)

P 点	X	Y	Z
P1	1336.8	-386	907
P2	1364.8	-319	907
Pm	1345.2	-366	907

3.1.1.2 V 点

V 点是表征驾驶员眼睛的位置点，用 V1、V2 两点表示 V 点的不同位置(坐标见表 3)。

表 3 V 点的坐标 (单位:mm)

V 点	X	Y	Z
V1	1417.8	-371	945
V2	1417.8	-371	869

3.1.1.3 E 点

E 点是指驾驶员的眼椭圆中心，简称“眼点”，E1,E2(E3,E4)分别为头部中心点 P 在 P1(P2)位置时的左右两只眼点，用于评价 A 柱视野障碍 (坐标见表 4)。

表 4 E 点的坐标 (单位:mm)

E 点	X	Y	Z
E1	1238	-418.5	907
E2	1238	-353.5	907
E3	1266	-351.5	907
E4	1266	-286.5	907

3.2 前方视野

3.2.1 风窗玻璃透明区

要求风窗玻璃透明区至少包括风窗玻璃基准点（基准点取法参见 GB 11562-94 第 4.1 节）连线所包围的面积。

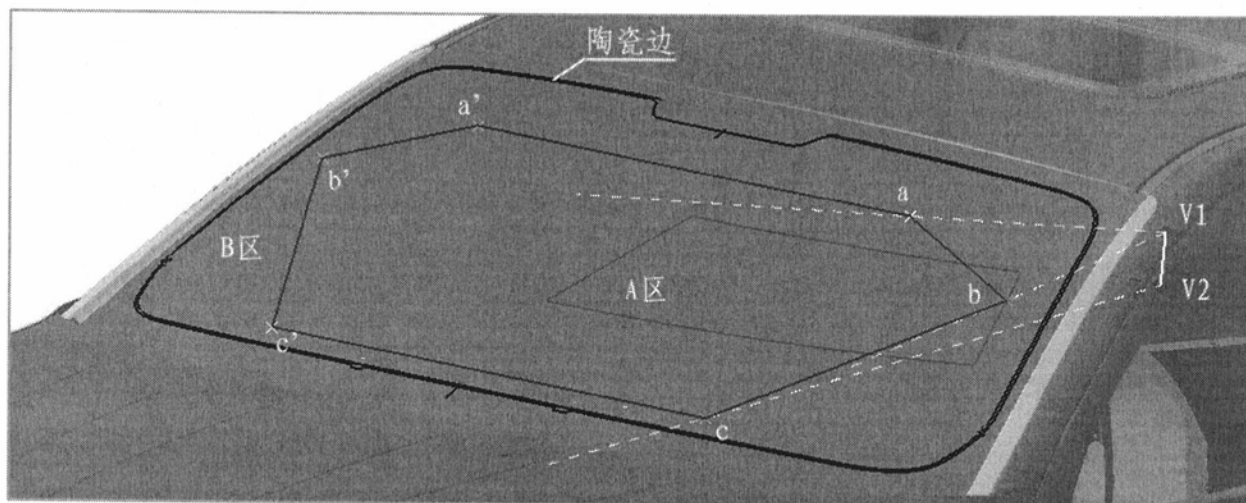


图1 风窗透明区及A区、B区面积

通过作图分析（图1、图4），J1的前方视野的风窗透明区满足国标的要求。

3.2.2 A柱障碍角

根据 GB 11562-94 要求作 A 柱的 S1（S2）截面，即从 Pm 点向前作与水平面向上成 2° （水平面向下成 5° ）的平面与 A 柱相交的最前点作水平截面，将 S1、S2 截面投影在 P 点所在的水平面内，双目障碍角在该平面内测量。

3.2.2.1 驾驶员（左）侧 A 柱双目障碍角

E1 和 E2 的连接线绕 P1 旋转，使 E1 至左 A 柱的 S2 截面外侧的切线与 E1、E2 连线成直角，从 E1 向左 A 柱的 S2 截面外侧作切线和从 E2 向左 A 柱 S1 截面内侧作切线，从 E2 点作前一切线平行线，与后一切线所成的平面视野角度即为驾驶员（左）侧的 A 柱双目障碍角（见图 2）。

3.2.2.2 乘员（右）侧 A 柱双目障碍角

E3 和 E4 的连接线绕 P2 旋转，使 E4 至右 A 柱 S2 截面外侧的切线与 E3、E4 连线成直角，从 E3 向右 A 柱 S1 截面内侧做切线和从风 E4 向右 A 柱 S2 截面外侧作切线，从 E3 点作后一切线平行线，与前一切线所成的平面视野角度即为乘员（右）侧的双目障碍角（见图 2）。

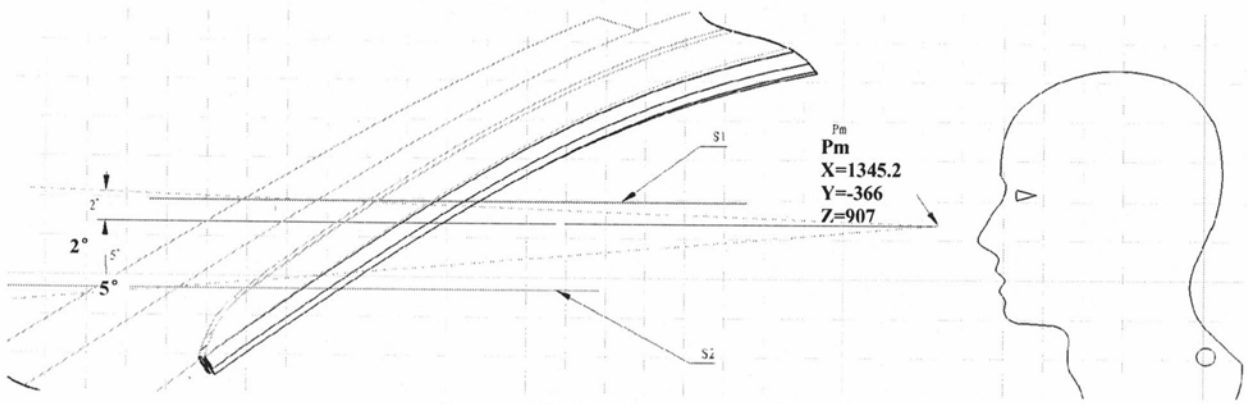


图 2 A 柱障碍角 S1、S2 截面做法

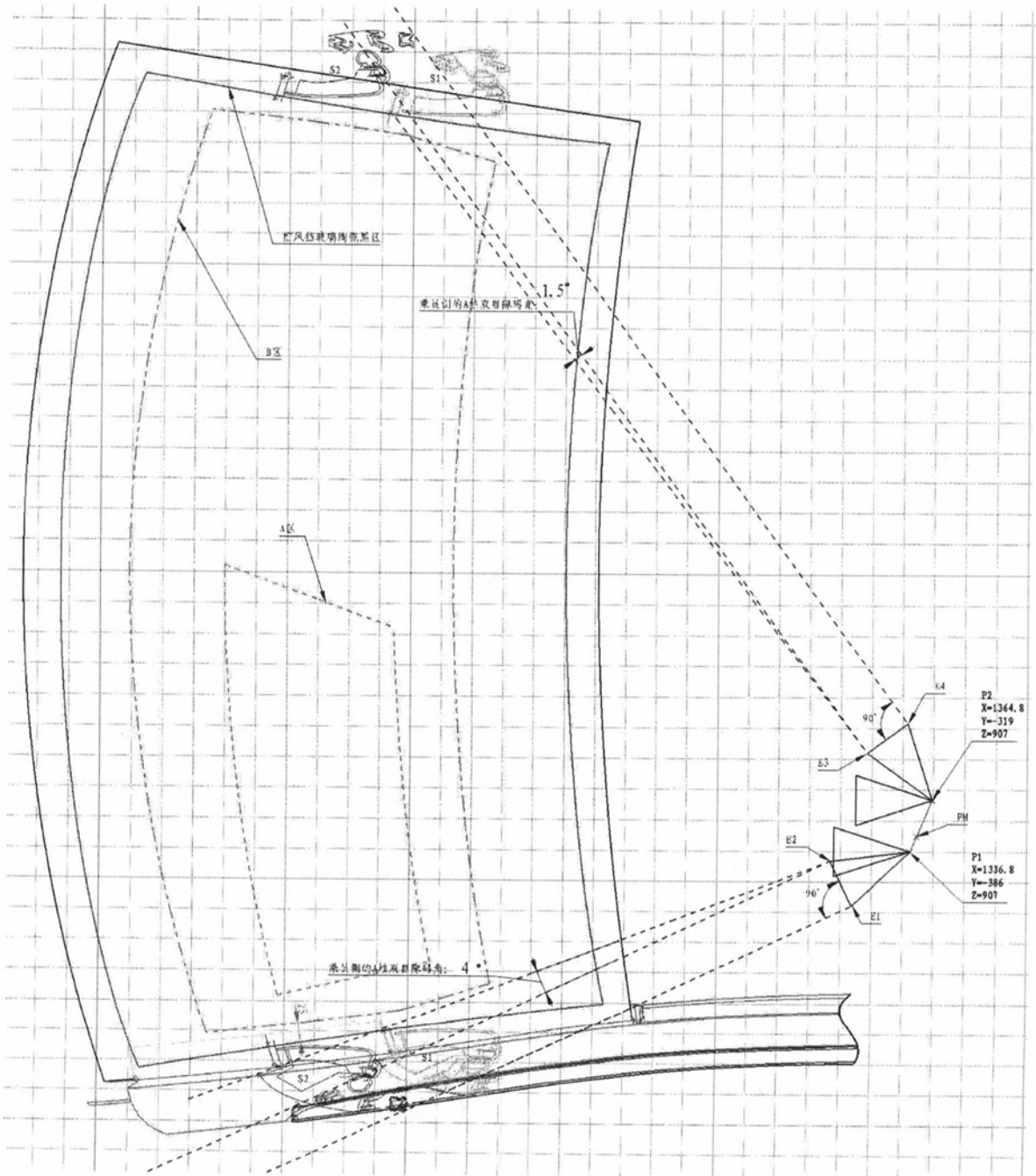


图 3 A 柱障碍角分析图

作图分析结果，如图 3 所示：双目 A 柱障碍角驾驶员侧双目障碍角 5.5°、乘

员侧 A 柱双目障碍角为 2.0° ，均满足法规要求。

3.2.2 遮阳板对前视野的影响

遮阳板是安装在汽车风窗框上横梁或前风窗上端具有一定强度的部件上，QC T 629-2005对遮阳板的视野角给出了建议值。即当遮阳板本体绕X轴旋转至其下边缘处于最低位置时，其下边缘应在V2点所确定的仰视角为 5° 的范围内。不使用时，其本体不应减小驾驶员视野。从J1前视野校核分析图可得，当遮阳板其下缘在最低位置时，与V2点确定的仰角为 6.5° ，满足国标要求。

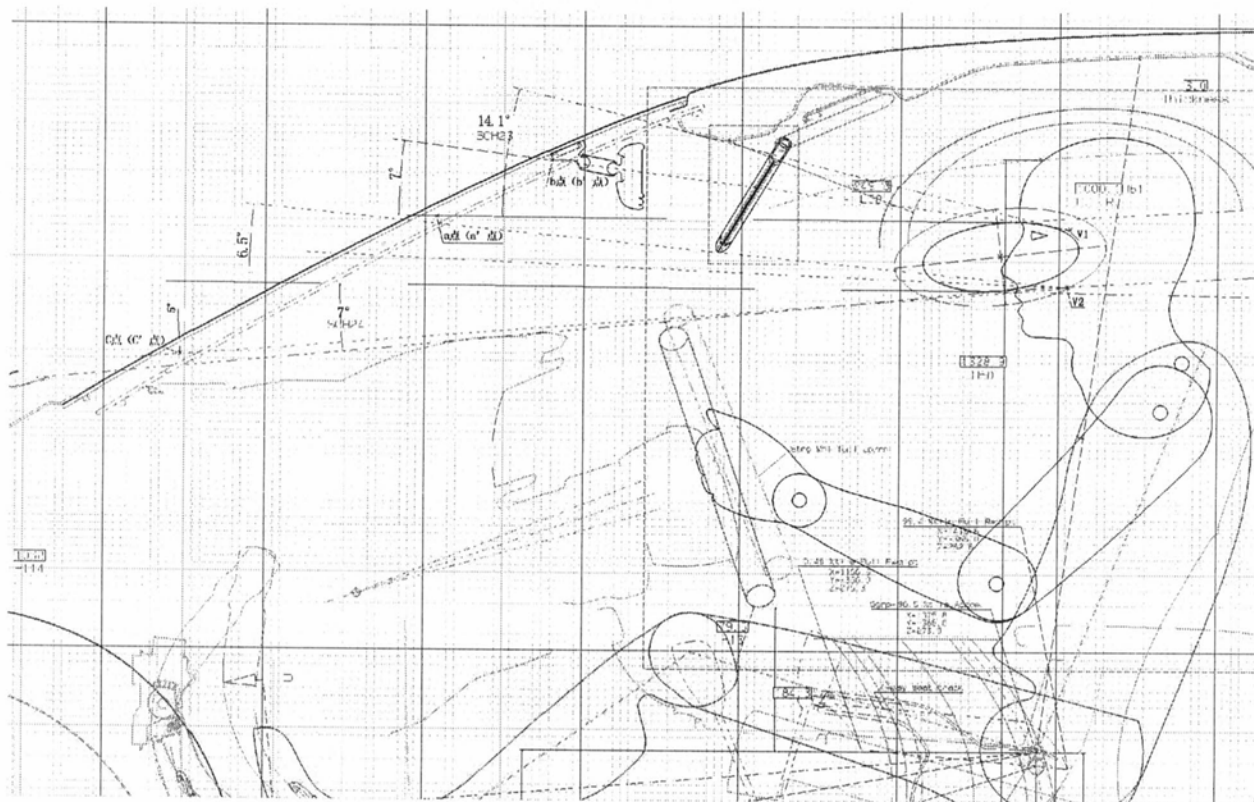


图 4 前视野分析侧视图

3.3 后方视野

后方视野包括车内后视野和车外后视野，是驾驶员借助车内外后视镜所能看到的驾驶员后方的可见范围，由于后方视野要通过后视镜来观察，因此又称为间接视野。

间接视野扩大了驾驶员的视野范围，其视野设计是保证汽车安全行驶的重要部分，汽车设计中根据汽车的间接视野要求，以驾驶员能充分确认后续车辆、侧方后续车辆及车前下方路况为前提，来设计校核后视镜的安装位置。本文是以 GB15084-2006 为依据进行后视镜及其视野的校核。

3.3.1 内、外后视镜尺寸

3.3.1.1 内后视镜

内后视镜为 I 类后视镜，GB 要求其必须能在其反射面上绘出一个矩形，该矩形的高度为 40mm，底边长度为 a，a 尺寸的计算方法为： $a = \frac{150}{1 + \frac{1000}{r}} mm$ ；r 为

镜面的曲率半径，J1 为平面镜因此 $r = \infty$ ，计算 $a = 150mm$ 。 作图分析见图 5

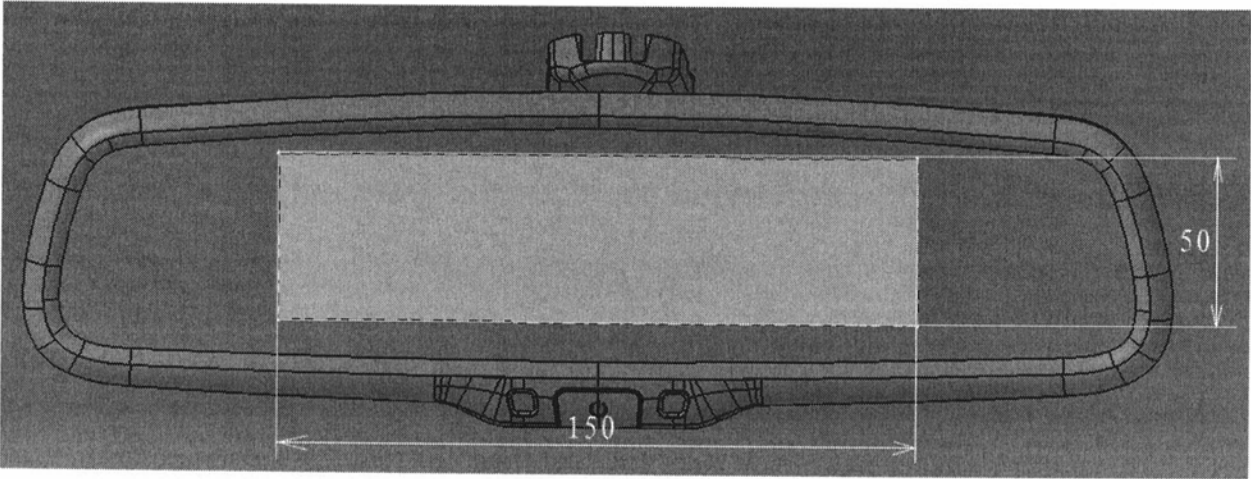


图 5 内后视镜尺寸校核图

3.3.1.2 外后视镜

根据 GB 15084-2006 中后视镜的类型，J1 的左、右外后视镜均为 III 类后视镜，GB 要求其反射面尺寸必须满足能绘出 a 为底边，高为 40mm 的矩形；与矩形高平行的线段，其长度为 b（底边 a 的长度计算公式及 b 的值见表 6）。J1 车左、右外后视镜的曲率半径均为 1470 ± 70 ，取 $r = 1450mm$ ，计算 a 边尺寸为 76.94mm，尺寸分析见图 6。

表 5 后视镜尺寸计算			(单位:mm)
后视镜类型	a	b	
III	$a \geq \frac{130}{1 + \frac{1000}{r}}$	70	

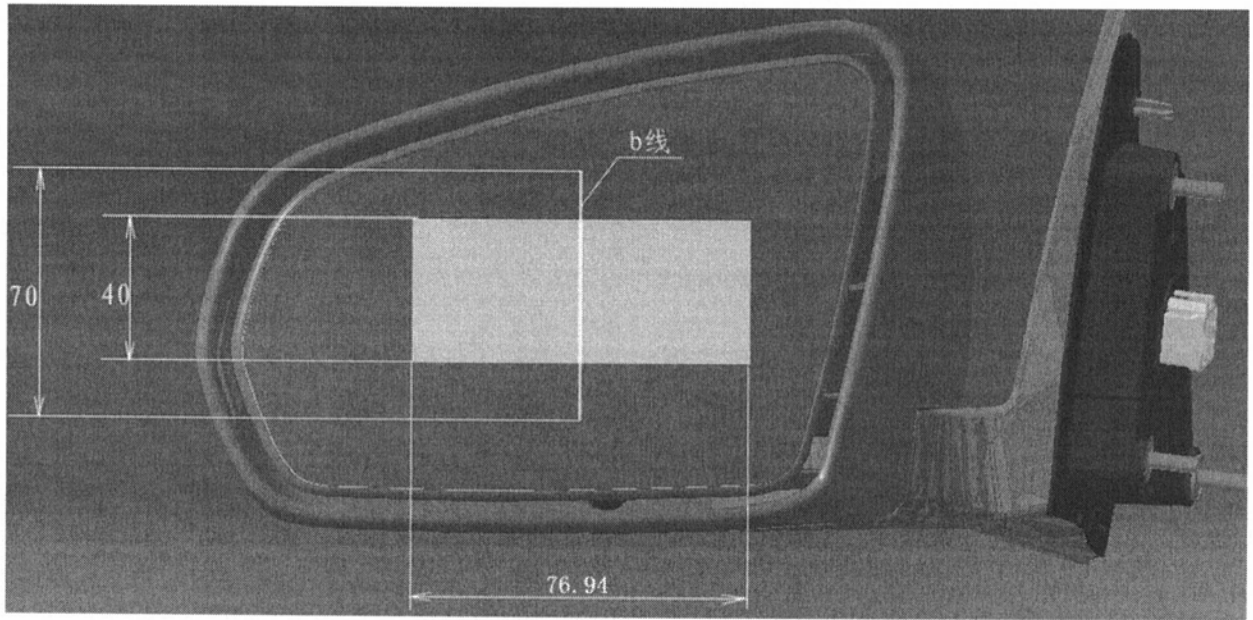


图 6 左后视镜尺寸校核图

3.3.2 后视镜视野

3.3.2.1 内后视镜(I 类)

GB15084规定：驾驶员借助内后视镜必须能在水平路面上看见一段宽度至少为20,000mm的视野区域，其中心平面为汽车纵向基准面，并从驾驶员的眼点后60,000 mm处延伸至地平线。

3.3.2.2 主外后视镜(III 类)

1) 左外后视镜

GB15084规定：驾驶员借助外后视镜必须能在水平路面上看见一段宽度至少为2,500mm的视野区域；其右侧，以与汽车纵向基准面的平面平行，且切过车辆左边最外侧点的平面为基准，并从驾驶员眼点后10,000 mm处延伸至地平线。

2) 右外后视镜

GB15084规定：驾驶员借助外后视镜必须能在水平路面L看到一段宽度至少为4,000 mm的视野区域，其左侧，以与汽车纵向基准的平面平行，且切过车辆右边最外侧点的平面为基准，并从驾驶员的眼点后20,000 mm处延伸至地平线。

上述要求图示参见GB15084-2006 附录B中的相关内容。

J1的后视镜视野分析图见图7、图8和图9所示。从图中分析结果可知，J1的后视镜视野完全满足GB15084-2006的要求。

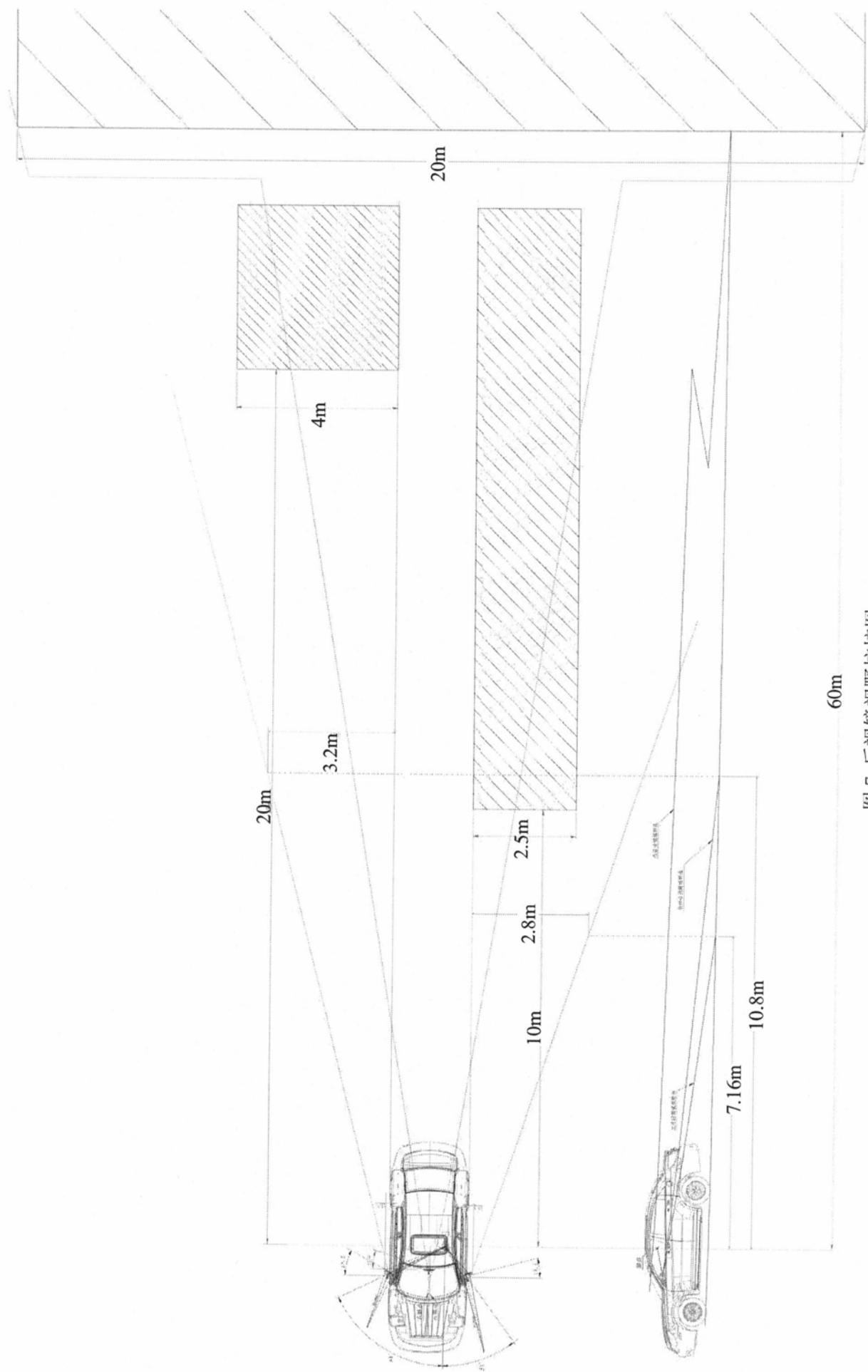


图 7 后视镜视野校核图

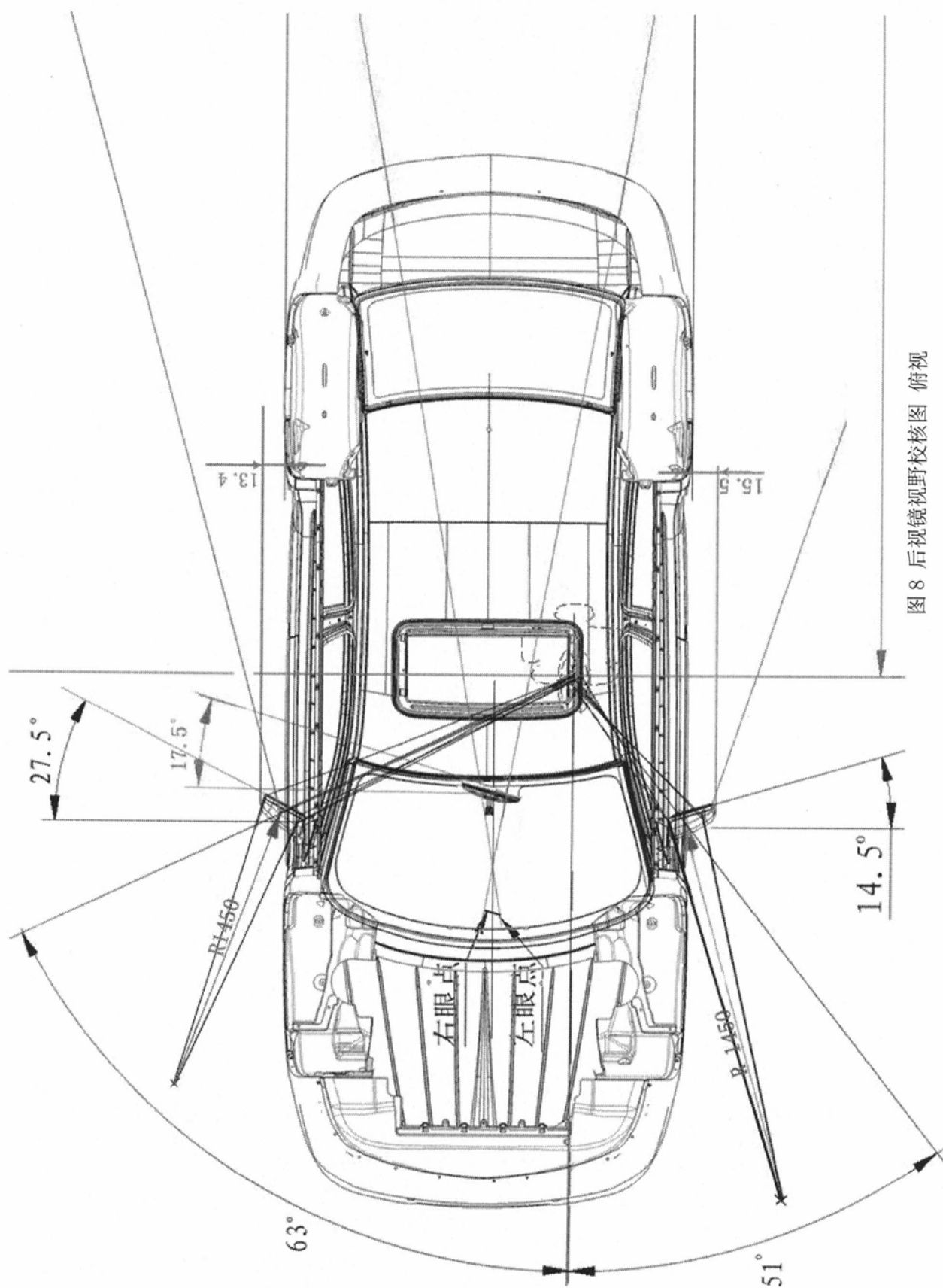


图 8 后视镜视野校核图 俯视图

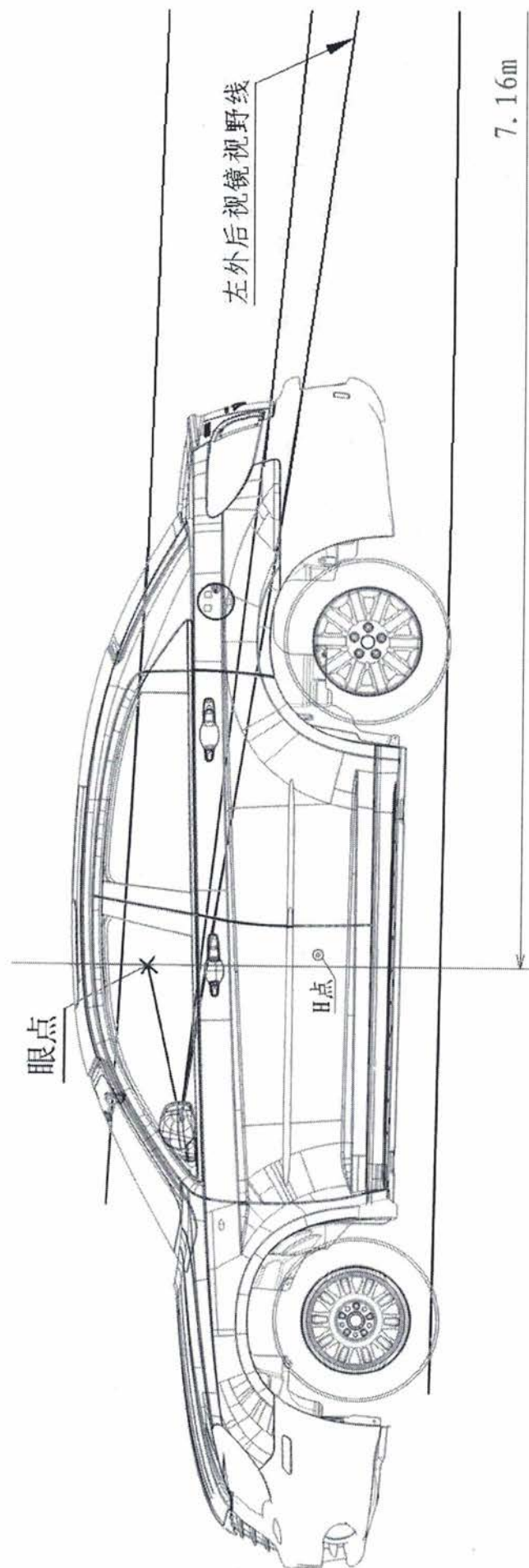


图9 后视镜视野校核图 侧视

4 结 论

通过，对 J1 车前方视野和后方视野的分析可知，J1 车型的各项视野指标均满足 GB 或 SAE 标准的要求，很多参数远远超过标准要求，为乘客和驾驶员提供了良好的驾乘安全性。由于文章长度的问题，本文对前方视野分析省略了对 B 柱、C 柱、仪表盲区及后方直接视野等的分析。

[参考文献]

- [1] 乐玉汉. 轿车车身设计. 高等教育出版社. 北京, 2000, 7.
- [2] SAE J1100, Motor Vehicle Dimensions, 1997, 5.
- [3] SAE J941, Motor Vehicle Drivers' Eye Locations, 1992, 7.
- [4] SAE J1050, Describing and Measuring the Driver's Field of View, 1994, 8.
- [5] GB 11555-1994, 汽车风窗玻璃除霜系统的性能要求及试验方法, 1994.
- [6] GB/T 15089-2001, 机动车辆及挂车分类, 2001, 7.
- [7] GB 15084-2006, 机动车辆后视镜的性能和安装要求, 2006, 1.
- [8] GB 11562-1994, 汽车驾驶员前方视野要求及测量方法, 1994, 5.