

4. 部件

4.1 HUD 的部件组成:

1). HUD 由下列部件组成:

- 玻璃盖
- 后视镜
- LED 电源组件
- LED 指示灯组
- 灯盒
- TFT 投影显示器
- 饰板
- 主板
- 辅板
- 壳体

2). 其他必要的组件

- 挡风玻璃
- 灯光模块
- 雨量和光线传感器
- 安全和信息模块

4.2 操作元件

1). HUD 操作按钮和车灯开关

2). 组合仪表照明显亮度调节器

3). 控制器

4.3 像源

1). 下列控制单元提供显示时需要的信号:

A). 自适应巡航控制系统 ACC

B). 多音频系统控制器 M-ASK/ 车载通讯控制器 CCC

C). 组合仪表 KOMBI

D). 转向柱开关中心 SZL

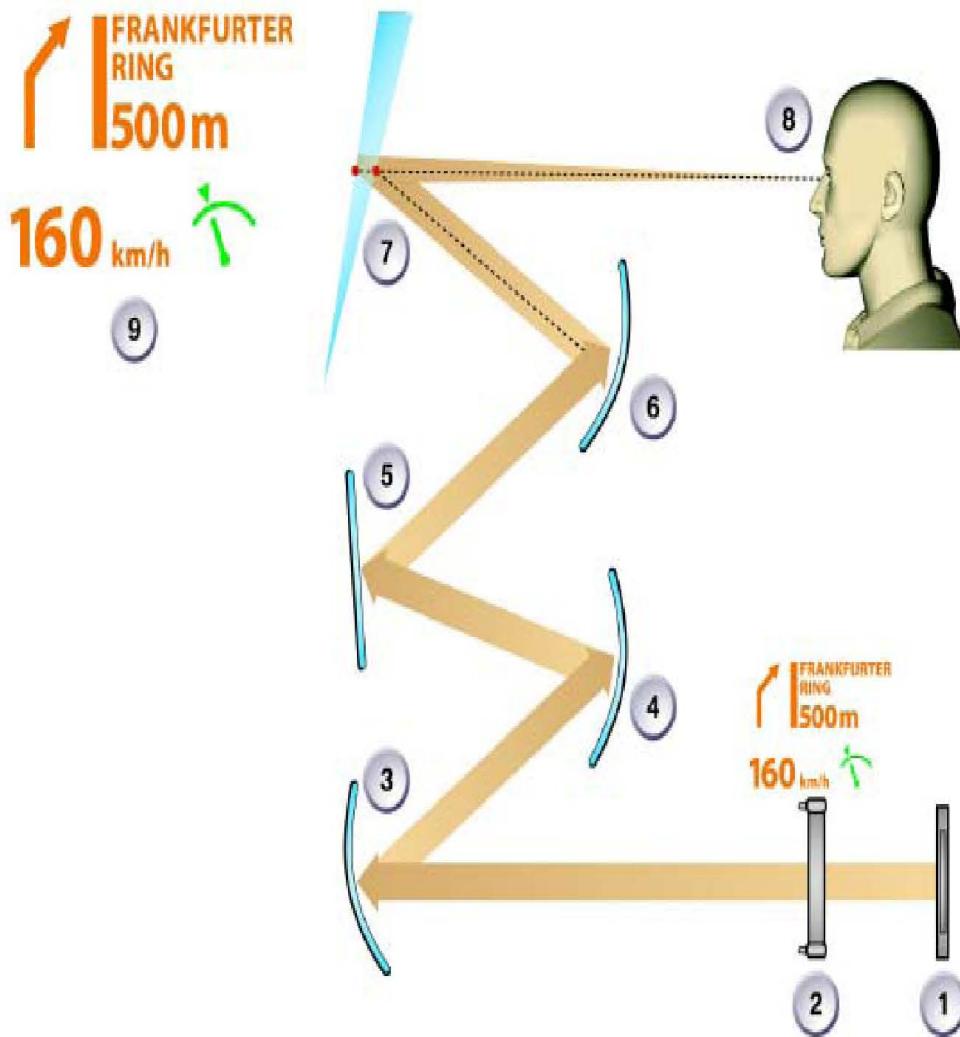
E). 发动机电子伺控系统 DME/数字式柴油机电子伺控系统 DDE

2). 安装位置

HUD 安装在转向柱上方。固定在风窗框板横梁和前围上。行驶时振动的影响（例如驶过石块时）不明显。

3). 功能简述

HUD 类似于一种投影仪。为了将 HUD 信息进行投影，需要一个 LED 指示灯组作为光源。图像内容由 TFT 投影显示器生成。TFT 投影显示器相当于一个过滤器，使灯光透过或者遮挡。一个光学成像元件决定了 HUD 图像的形状和尺寸。图像被投影在挡风玻璃上并自由呈现在路面上方。

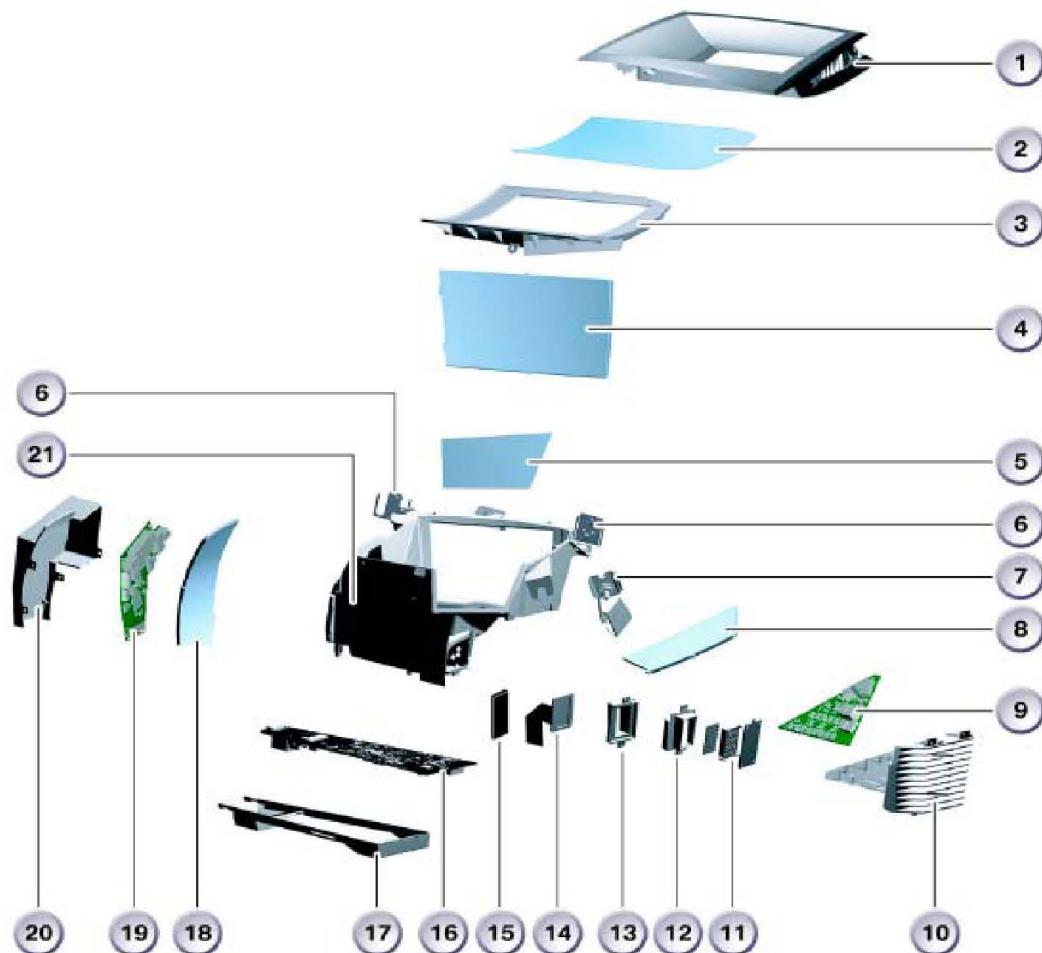


HUD 工作原理

序号	说明	序号	说明
1	LED 指示灯组	6	曲面镜
2	TFT 投影显示器	7	挡风玻璃
3	曲面镜	8	观察者的视线
4	曲面镜	9	投影的图像
5	平面镜		

4.4 前视投影显示

4.4.1 分解图

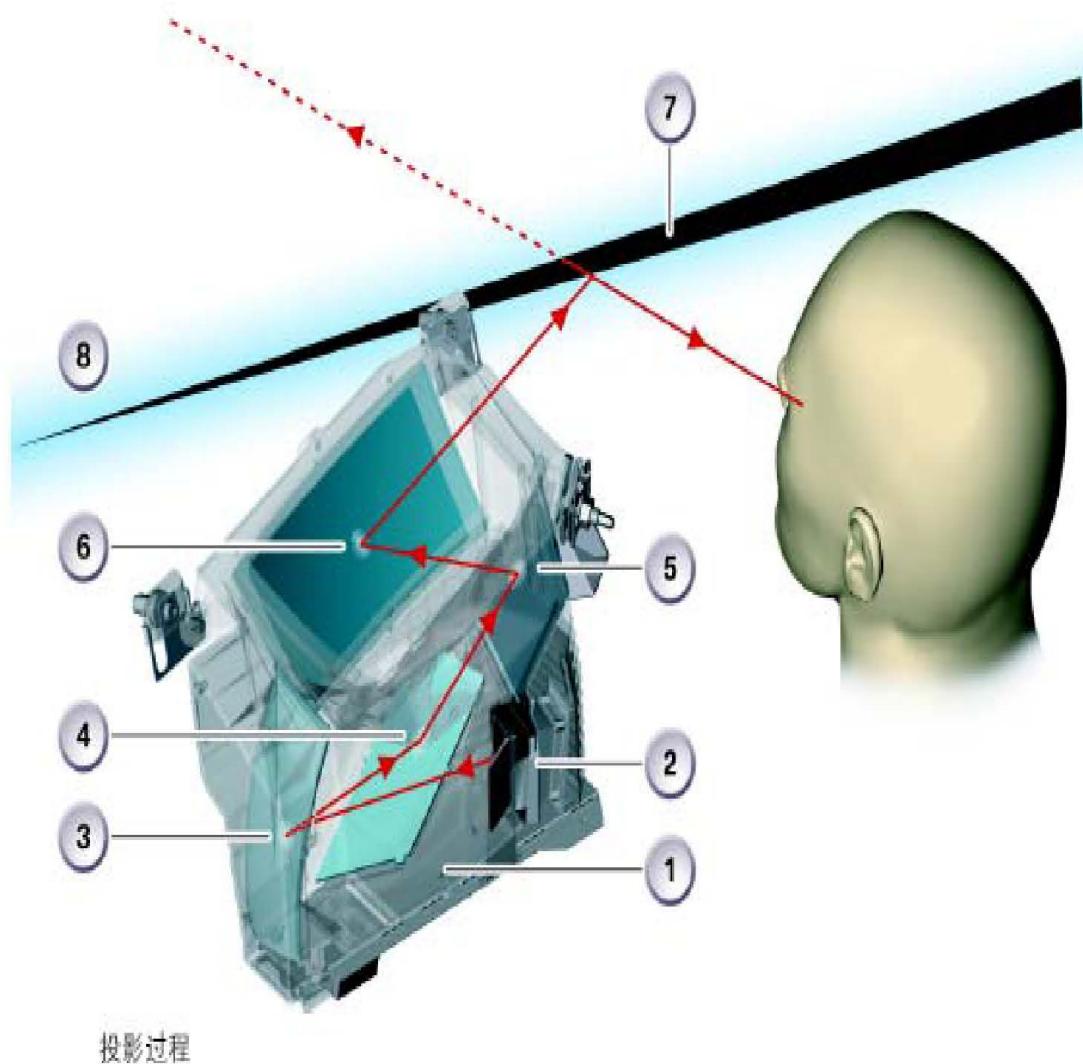


HUD 爆炸图

序号	说明	序号	说明
1	HUD 饰板	12	灯盒
2	玻璃盖	13	TFT 投影显示器支架
3	壳体框架	14	TFT 投影显示器
4	曲面镜	15	饰板
5	平面镜	16	主板控制发光二极管
6	前围安装位置	17	壳体框架
7	调整装置	18	曲面镜
8	曲面镜	19	辅板控制快门
9	LED 电源组件	20	壳体件
10	散热器	21	壳体
11	LED 指示灯组		

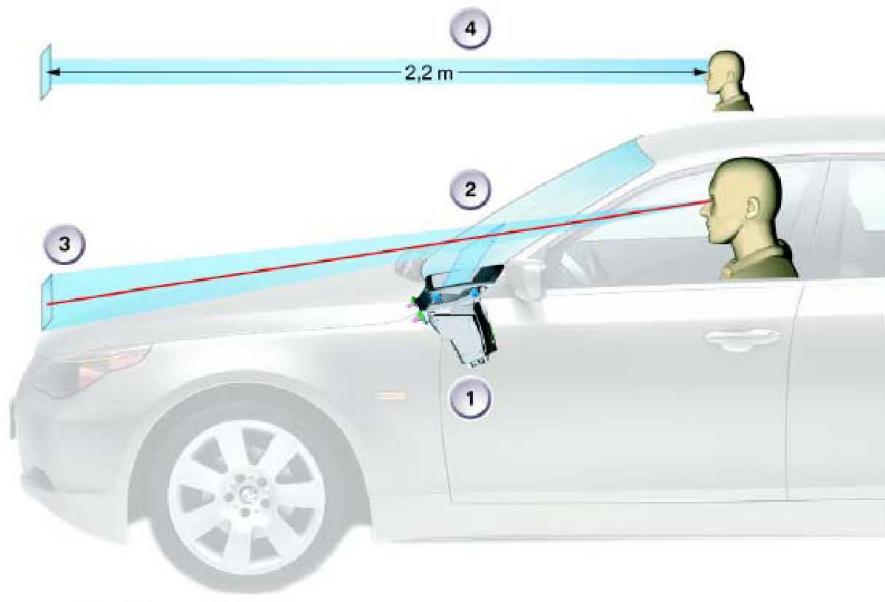
4.4.2 反射镜

- 1). HUD 中装有 4 个反射镜。它们将显示内容反射在挡风玻璃上。其中有三个是曲面镜。这些镜子使显示内容与挡风玻璃匹配。
- 2). 一个反射镜是平面镜。该镜决定 HUD 投影的大小和距离。
- 3). 曲面镜由塑料制成，平面镜由玻璃制成。
- 4). 下图示出了投影过程。



序号	说明	序号	说明
1	HUD 壳体	5	平面镜
2	投影显示器	6	曲面镜
3	曲面镜	7	塑料楔
4	曲面镜	8	挡风玻璃

- 5). HUD 的投影图像内容出现在距离眼睛约 2.2 m 的位置。

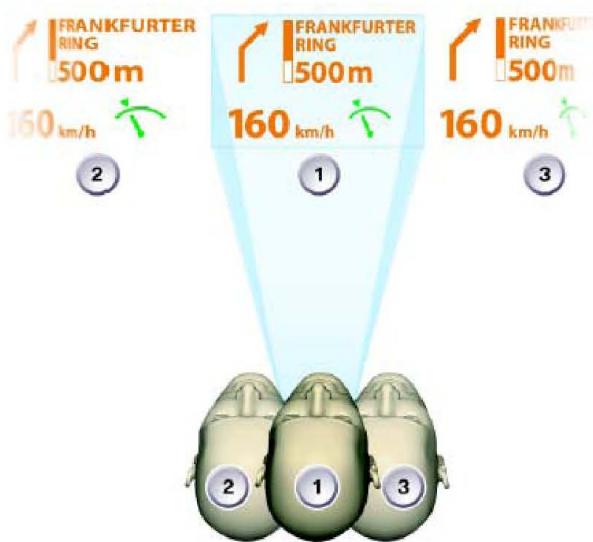


投影距离

序号	说明	序号	说明
1	前视投影显示	3	投影图像
2	挡风玻璃	4	投影距离

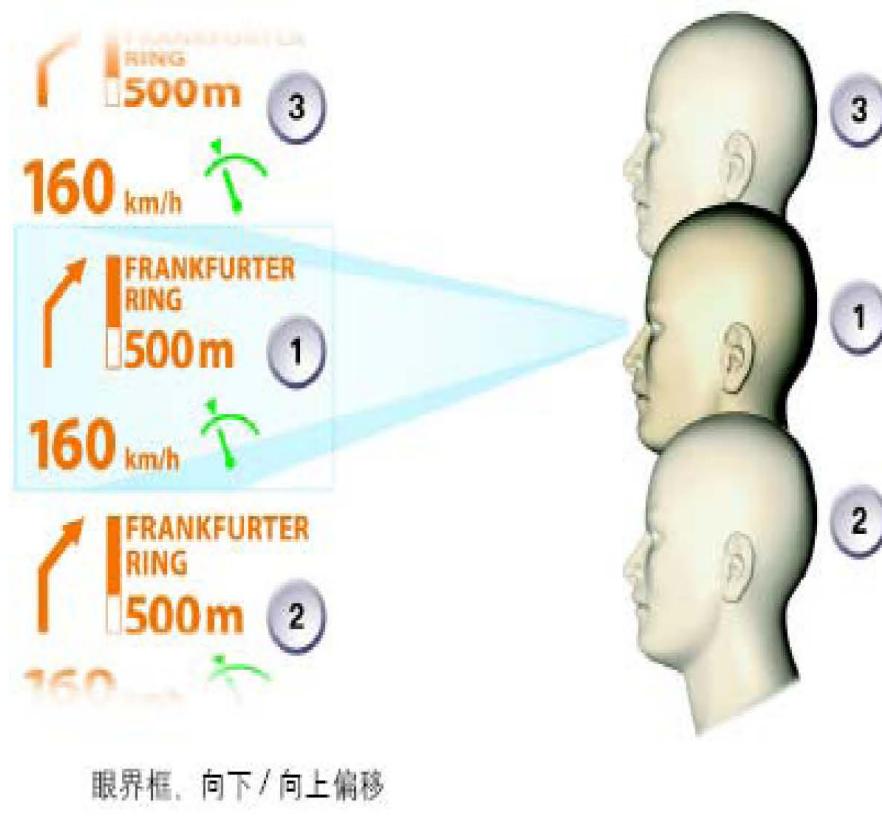
4.4.3 眼界框

- 1). 眼界框是一个移动空间，驾驶员的视点在此范围内移动不会影响观看 HUD 内的图像。眼界框的移动范围约为：
- A). 水平 130 mm
 - B). 垂直 90 mm
- 2). 眼界框之外的 HUD 图像不能完全看清。



眼界框、向左 / 向右偏移

序号	视点	HUD 图像
1	眼界框内的视点	HUD 图像正常
2	视点向左偏移	HUD 左侧图像变形
3	视点向右偏移	HUD 右侧图像变形

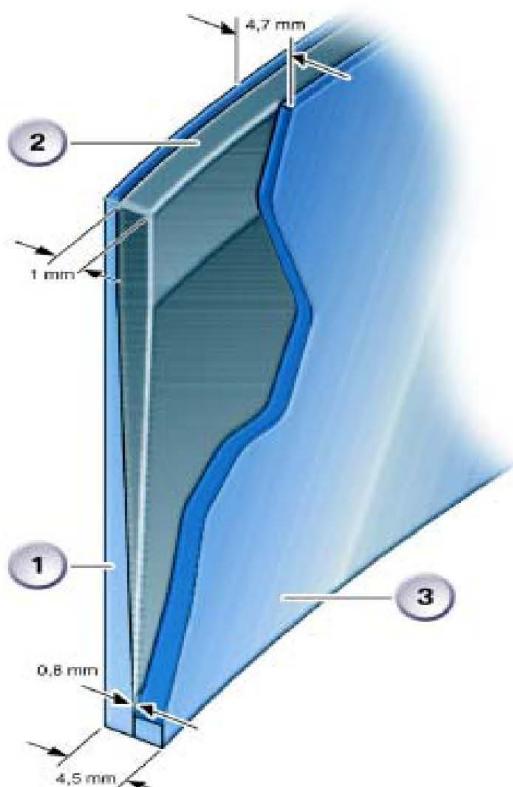


序号	视点	HUD 图像
1	眼界框内的视点	HUD 图像正常
2	视点向下偏移	HUD 下部图像变形
3	视点向上偏移	HUD 上部图像变形

4.5 挡风玻璃

- 1). 挡风玻璃是一种“特种玻璃”并作为显示投影的组成部分。外层和内层玻璃用一种塑料薄膜连接。该塑料薄膜呈楔形覆盖整个挡风玻璃。
- 2). 楔形设计可以防止 HUD 出现两幅图像相互重叠的重影现象。楔形尖端向下，与挡风玻璃下边缘约有 10 cm 的距离。

- 3). 楔形末端位于挡风玻璃约三分之二高度处。塑料薄膜在挡风玻璃上部三分之一范围内与内外层玻璃平行。楔形尖端的厚度约为 0.8 mm。楔形末端的厚度约为 1 mm。



基本结构. 挡风玻璃剖面图

序号	说明	序号	说明
1	外层玻璃	3	内层玻璃
2	塑料薄膜	mm	计量单位为 mm

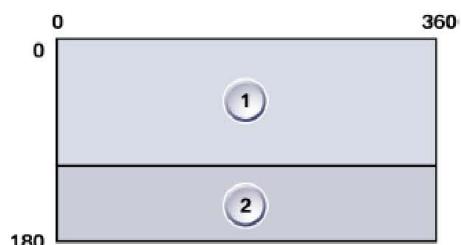
- 4). 如果没有使用特制的挡风玻璃，则图像反射到外层玻璃和内层玻璃上。从而产生重影现象。
- 5). 挡风玻璃的塑料楔将内外层挡风玻璃上的图像重叠在一起，以避免重影显示。



HUD 重影显示

4.6 前视投影显示的显示范围

- 1). 该影像的尺寸约为 200 mm x 100 mm。HUD 可以分割成 2 个显示范围。为了更好的识别每个部分，在“视觉上”对图像进行了区分。



前视投影显示的显示范围

序号	说明	序号	说明
1	导航系统/CC 显示范围	2	车速/ 定速控制/ACC 显示范围

- 2). 上部区域中，会以符号、直方图和文字的形式显示导航提示信息。
- 3). 下部区域中，会以单位、当前速度、定速控制以及 ACC 的形式显示与速度相关的内容。

4.7 颜色选择

- 1). HUD 背景颜色是透明的。
- 2). 符号（如警示符号）是由每个控制单元预先给定的。这种用于显示和说明的颜色规定为 HUD 显示所接受。
- 3). 为了使符号具有更好的可视性，采用 2 D 技术显示“平面符号”。
- 4). 颜色有：
- 桔黄色作为标准色
 - 红色或者黄色作为警示信息
 - 绿色用于设定速度

4.8 操作元件

- 1). 带操作单元的车灯开关
- A). HUD 的操作按钮在操作单元中。
- B). 操作按钮采用电阻编码并且直接通向 HUD。通过电阻编码可以使 HUD 识别操作按钮的信号或者故障。



操作单元中的 HUD 操作按钮

2). 组合仪表照明显亮度调节器

- A). 近光灯亮起时，亮度调节器设置同样用于 HUD 。亮度调节器信号由灯光模块发出。



组合仪表照明显亮度调节器

4.9 调节 HUD 亮度

1). HUD 的亮度可以依照个人意愿调节。CID 是显示工具，控制器是亮度调节的操作元件。

2). 亮度偏移调整可从主菜单按照下述步骤调整：

3). 端子 15 接通，激活主菜单。

- 按压控制器，显示器上出现“Settings”（设置）菜单
- 选择“Display settings”（调整显示）并确认
- 选择“Brightness of head-up display”（前视投影显示亮度）并确认
- 调整亮度并通过点按控制器确认输入。