

推荐性国家标准

《汽车驾驶自动化分级》

（报批稿）

编制说明

标准起草项目组

2020年1月

汽车驾驶自动化分级

(报批稿)

编制说明

1 工作简况

1.1 任务来源

根据国家标准化管理委员会关于下达 2019 年第二批国家标准计划的通知中项目编号 20192314-T-339 的标准制定项目，制定推荐性国家标准《汽车驾驶自动化分级》。

1.2 项目背景

驾驶自动化技术是国际公认的未来发展方向和关注焦点之一，可以提供更安全、更节能、更环保、更舒适的出行方式和综合解决方案，是城市智能交通系统的重要环节，是构建绿色汽车社会的核心要素，其意义不仅在于汽车产品与技术的升级，更有可能带来汽车及相关产业全业态和价值链体系的重塑。中、美、欧、日等都将驾驶自动化技术作为交通领域的重点发展方向，并从国家层面进行战略布局。国家政策、行业发展也亟需形成统一的规范性分级，促进行业发展。

2017 年 1 月 18 日，汽标委组织召开“关于先进驾驶辅助系统（ADAS）标准任务分工牵头单位座谈会”，会议确定驾驶自动化等级划分为智能网联汽车标准体系中第一批标准，并要求组建团队进行详细研究。为加快推动车联网和智能网联汽车创新融合发展，发挥标准在产业发展中的引领和支撑作用。2017 年 12 月，工信部正式印发《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）》，汽标委根据指南内容，明确《汽车驾驶自动化分级》作为 ADAS 工作组首批 10 项标准之一并启动制定工作，体系编号为 102-3。

1.3 项目组成员单位

在本标准的制定过程中，由汽标委组织国内外十余家单位组成项目组，并进行了多次研讨，得到了相关单位的支持、协助与配合，完成了标准的起草和编制。项目协作单位如下（排名不分先后）：

编号	单位
1	重庆长安汽车股份有限公司
2	中国汽车技术研究中心有限公司
3	广州汽车集团股份有限公司

4	浙江吉利汽车研究院有限公司
5	东风汽车集团有限公司
6	宝马（中国）服务有限公司
7	东风商用车有限公司
8	浙江亚太机电股份有限公司
9	大众汽车（中国）投资有限公司
10	东软睿驰汽车技术（沈阳）有限公司
11	福特汽车（中国）有限公司

1.4 主要工作过程

任务下达后，汽标委智能网联汽车分标委根据单位申请情况成立标准起草项目组，确定重庆长安汽车股份有限公司和中国汽车技术研究中心有限公司为牵头单位，并在此基础上明确了任务和分工，积极开展标准的预研、起草及征求意见等工作。

自标准制定工作启动以来，重庆长安汽车股份有限公司和中国汽车技术研究中心有限公司多次组织项目组成员单位召开项目组会议，分析了欧、美、日等发达国家的驾驶自动化分级现状，讨论确定了适应中国产业发展现状的驾驶自动化分级的技术要求并编写了标准草案，最终完成了标准的报批稿。

2017年2月～6月 项目启动预研，确定了标准制定的指导思想和原则，制定了标准的总体框架和工作计划，初步确定了标准名称、分级原则和标准适用范围。

2017年6月～7月 形成标准草案，并在项目组内征求意见；组织项目组成员单位翻译 SAE J3016，并在 ADAS 工作组内发布。

2017年8月～10月 对标准草案进行修改，并在 ADAS 工作组和自动驾驶工作组第一次征求意见，收集反馈意见共计 152 条。

2017年10月～2018年10月 根据反馈意见，对比 SAE J3016 新旧版本，继续完善标准草案。

2018年11月～12月 针对标准中自动驾驶系统数据记录功能、主动安全分级、接管用户的接管能力等问题形成调查问卷，并在 ADAS 工作组和自动驾驶工作组内进行调研，累计收集到 31 份意见反馈。

2019年1月～2月 针对驾驶自动化角色和自动驾驶系统数据记录功能、主动安全分级、接管用户接管能力等关键问题进行重点讨论，确定解决方案。

2019年3月～7月 与标准项目组专家进行研讨及多轮修改，形成工作组内征求意见稿。

2019年8月 在 ADAS 工作组和自动驾驶工作组进行第二次征集意见，并根据意见反馈修改形成公开征求意见稿和编制说明。

2019年9月～10月 在汽标委网站进行公开征求意见，共收集 63 条意见反馈，并组织项

目组成员单位及主要意见单位召开意见协调会，协调结果为：采纳 10 条意见、部分采纳 26 条意见、未采纳 27 条意见。

2019 年 11-12 月 完成标准送审稿，并由汽标委智能网联汽车分标委组织委员进行标准审查。

2020 年 1 月 完成标准报批稿，进行标准报批。

1.4.1 项目组第一次会议

项目组于 2017 年 3 月 21 日在沈阳召开“驾驶自动化等级划分标准项目组第一次工作会议”，正式启动标准制定工作。会议就标准的定位、方案、应用场景进行了详细的讨论。会议明确：标准为整个产业的基础性标准，需要形成自己的理论体系，以服务国内行业发展与管理为主，同时兼顾与其它国家标准的一致性；标准拟申请立项性质为“推荐性国家标准 GB/T”；标准制定基于汽车具备的驾驶自动化功能进行分级，不对具体的技术实现路径进行规定。

1.4.2 项目组第二次会议

驾驶自动化等级划分标准项目组第二次工作会议于 2017 年 6 月 22 日在重庆召开，会议主要围绕标准名称、标准适用范围、分级原则、是否详细定义 ODD、是否需要列出 OEDR 不可实现的情况，以及是否需要说明如何处理最小风险状况等问题展开深入讨论。会议明确：标准名称初定为“道路车辆 驾驶自动化分级”或“汽车驾驶自动化分级”；分级原则定为：以驾驶任务的转移为核心，明确执行动态驾驶任务的角色分配（执行权）的同时，考虑 DDT 后备接管、OEDR、ODD 等核心因素；标准适用范围初步定为：“本标准适用于 M 类、N 类车辆驾驶自动化功能的分级”。

1.4.3 项目组第三次会议

驾驶自动化等级划分标准项目组第三次工作会议于 2017 年 8 月 8 日在合肥召开。会议对标准草案征求意见进行集中处理，对草案内容进行了讨论和修改，明确标准制定中重点关注联合国 WP.29 下属 ITS/AD 工作组对汽车驾驶自动化分级的基本考虑以及 ISO、SAE 相关标准的制修订动态。标准主要修改内容如下：

- 1) 第 1 章，删除“本标准不适用于仅在遇到危险时短暂介入车辆控制的主动安全系统。”；
- 2) 2.3 条，“动态驾驶任务”定义中删除“所有”及“（操作）、（决策和操作）”的描述；
- 3) 2.7 条，“动态驾驶任务接管”定义修改为“当超出设计运行范围或动态驾驶任务相关系统失效时，由用户或驾驶自动化系统执行动态驾驶任务或使其达到最小风险状态的过程。”

4) 3.4.4 e)条, 修改为“发出接管请求后留有适当的时间供接管用户进行接管, 保证驾驶员有充足的时间接管车辆, 以达到最小风险状态。”

1.4.4 ADAS 和自动驾驶工作组第一次征集意见及项目组第四次会议

ADAS 工作组和自动驾驶工作组第一次征求意见共收集 152 条意见, 基于意见反馈情况, 驾驶自动化等级划分标准项目组第四次工作会议于 2018 年 5 月 7 日在天津召开, 对意见进行处理并对标准草案进行了修改完善, 主要修改内容如下:

1) 第 1 章, 范围删除“正在使用的”, 保持上一版的描述;

2) 2.2 条, 驾驶自动化系统的定义改为“能够持续地执行部分或全部动态驾驶任务和/或执行动态驾驶任务接管的硬件和软件所共同组成的系统。”

3) 2.3 条, 驾驶自动化功能的定义改为“驾驶自动化系统在特定的设计运行范围内执行动态驾驶任务的能力。”;

4) 2.4 条, “动态驾驶任务”定义中“行驶规划”暂改为“驾驶决策”, 各成员单位会后反馈建议;

5) 3.4.2、3.4.3 条, c) “当驾驶员发出接管请求时”改为“当驾驶员请求驾驶自动化系统退出时”。增加“注: 仍由驾驶员对全部目标和事件探测与响应负责。”

6) 3.4.4 d)条, 改为“能够识别动态驾驶任务接管用户的接管能力”;

7) 3.4.4 e)条, 改为“发出接管请求后留有适当的时间供动态驾驶任务接管用户进行接管”。

1.4.5 项目组第五次会议

驾驶自动化等级划分标准项目组第五次工作会议于 2018 年 10 月 26 日在天津召开。会议介绍了 SAE J3016 的新旧版本主要变化; 会议对标准草案资料性附录 C 进行了讨论, 明确“对标准的注解”应按照章节的要求分别写入标准正文中; 会议重点对于主动安全分级、自动驾驶系统数据记录功能、接管用户的接管能力、是否延迟解除系统控制权等关键问题进行了讨论但未形成统一意见, 会议要求工作组对于问题及驾驶员角色术语定义形成调查问卷, 在自动驾驶标准工作组内进行调研。

1.4.6 项目组第六次会议

驾驶自动化等级划分标准项目组第六次工作会议于 2019 年 1 月 10 日在苏州召开。前期共收到 31 家单位对调研问卷的反馈, 根据反馈情况, 会议重点对主动安全分级及定义、自动驾驶系统数据记录功能、接管用户的接管能力等关键问题前期调研情况进行了讨论, 并达成初步

一致意见。会议明确了驾驶自动化系统角色的定义，主要内容如下：

- 1) 用户：在驾驶自动化中的人类角色的统称。
- 2) 驾驶员：对于某个具体的车辆，实时执行部分或全部动态驾驶任务和/或执行动态驾驶任务接管的用户。
- 3) 传统驾驶员：在驾驶座位上，以人工方式直接操作车辆加速、制动、转向和换挡等操纵装置对车辆进行控制的驾驶员。
- 4) 远程驾驶员：不在可以手动直接操作车载制动、加速、转向和换挡等操纵装置的驾驶座位上，仍可以实时操纵车辆的驾驶员。
- 5) 乘客：在车内但不承担任何动态驾驶任务和动态驾驶任务接管的用户。
- 6) 动态驾驶任务接管用户：当 3 级驾驶自动化系统工作时，可以识别驾驶自动化系统发出的介入请求和明显的动态驾驶任务相关的车辆故障，并执行动态驾驶任务接管的用户。
- 7) 调度员：在无驾驶员操作的情况下通过激活驾驶自动化系统以实现车辆调度服务的用户。

1.4.7 ADAS 和 AD 工作组第二次征集意见

本次反馈意见共计收到 20 家单位的 60 条反馈意见，会议全体成员根据反馈意见进行了讨论处理，协调结果如下：采纳 17 条意见，部分采纳 11 条意见，未采纳 32 条，并根据相关意见对标准公开征求意见稿进行了修改。

1.4.8 公开意见征求稿反馈意见处理

征求意见稿发出后，收到 63 条的反馈意见，基于意见反馈情况，牵头单位组织项目组成员及主要意见单位于 10 月 22 日在福建平潭召开意见协调会，对反馈意见进行了讨论，10 条意见采纳，26 条意见部分接受，27 条不采纳，主要修改内容如下：

- 1) 关于“2.8 动态驾驶任务接管”定义，修改为“当发生驾驶自动化系统失效、车辆其他系统失效或即将超出设计运行范围时，由用户执行动态驾驶任务或由用户/驾驶自动化系统达到最小风险状态的响应。”
- 2) 关于“3.5.4 3 级驾驶自动化 e)””，修改为“e) 能够识别动态驾驶任务接管用户的接管能力，并在用户的接管能力即将不满足要求时，应能发出接管请求”；
- 3) 关于“3.5.5 4 级驾驶自动化 h)””、“3.5.5 5 级驾驶自动化 h)””，修改为“h) 当用户请求驾驶自动化系统退出时，应解除系统控制权，基于安全考虑可暂缓解除”；
- 4) 关于附录 A 表 A.1，0 级-2 级目标事件探测与响应角色应体现角色主次关系，修改为

“驾驶员及系统”。

1.4.9 标准审查会意见修改

智能网联汽车分标委秘书长冯屹主持审查了推荐性国家标准《汽车驾驶自动化分级》（立项号：20192314-T-339），本分标委共有委员 70 人，参加审查 64 人，标准收到赞成票 59，均超过分标委委员人数 3/4，审查通过。其中：

1) 术语“2.1 驾驶自动化”修改为“车辆以自动的方式持续地执行部分或全部动态驾驶任务的行为”；

2) 术语“2.2 驾驶自动化系统”修改为“由实现驾驶自动化的硬件和软件所共同组成的系统”；

3) 术语“2.3 驾驶自动化功能”的注释“驾驶自动化分级”修改为“驾驶自动化等级”；

4) 重新绘制图 1；

5) 术语“2.8 最小风险状态”修改为“当车辆无法完成预定的行程时，由用户或驾驶自动化系统执行并最终使车辆事故风险达到可接受的状态”；

6) 术语“2.9 动态驾驶任务接管”修改为“当发生驾驶自动化系统失效、车辆其他系统失效或即将不满足设计运行条件时，由用户执行动态驾驶任务或由用户/驾驶自动化系统使车辆达到最小风险状态的行为”；

7) 术语“2.10 设计运行范围”修改为“设计时确定的驾驶自动化功能的本车状态和车辆所处的外部环境”，示例与注释合并修改为“设计运行范围包括速度、道路、交通、天气、光照等”；

8) 增加术语“2.11 设计运行条件 operational design condition (ODC)”，定义为“设计运行时确定的驾驶自动化功能可以正常工作的条件，包括设计运行范围、驾驶员状态以及其他必要条件。”除术语 2.10 和 2.11 之外，本标准中所有的“设计运行范围”替换为“设计运行条件”；

9) 术语“2.13 车辆其他系统失效”，删除“注”；

10) 术语“2.15 用户”增加注释“用户的角色可以在特定的条件下进行转换”；

11) 术语“2.15.3 动态驾驶任务接管用户”中注释 1 修改为“该术语适用于 3 级驾驶自动化功能，4 级和 5 级没有这个角色。动态驾驶任务接管用户可以在车内或车外。”；

12) 术语“2.15.3 动态驾驶任务接管用户”的注释 2 修改为“动态驾驶任务接管用户在执行部分或全部动态驾驶任务时成为驾驶员”；

13) 术语“2.15.4 调度员”的注释中“ODD”修改为“设计运行条件”，删除“调度员可以是乘客，但乘客不一定是调度员”的描述；

14) “3.2 驾驶自动化等级划分要素”中“车辆纵向或横向运动控制”修改为“车辆横向或纵向运动控制”，“车辆纵向和横向运动控制”修改为“车辆横向和纵向运动控制”；

15) “3.3 驾驶自动化各等级定义”修改为“3.3 驾驶自动化等级划分”；

16) “3.3.10 级驾驶自动化（安全辅助）”修改为“3.3.10 级驾驶自动化（应急辅助）”，后面条款对应修改；

17) “图2 驾驶自动化等级划分和判定流程图”中“0级-安全辅助”修改为“0级-应急辅助”，“2级-驾驶辅助”修改为“2级-组合驾驶辅助”；

18) “3.5.10 级驾驶自动化（安全辅助）”修改为“3.5.10 级驾驶自动化（应急辅助）”；

19) “3.5.43 级驾驶自动化（有条件自动驾驶）”中“g）在发出接管请求后，当动态驾驶任务接管用户未响应时，适时执行风险减缓策略”修改为“g）在发出接管请求后，如果动态驾驶任务接管用户未响应，适时执行风险减缓策略”；

20) “3.5.5g)、3.5.6f)中“当用户请求驾驶自动化系统退出时，解除系统控制权,基于安全考虑可暂缓解除”修改为“当用户请求驾驶自动化系统退出时，解除系统控制权,当存在安全风险时可暂缓解除”，附录B.1对应修改；

21) “3.5.65 级驾驶自动化（完全自动驾驶）”中增加“c) 识别驾驶自动化系统失效和车辆其他系统失效”，修改条目序号；

22) 附录B.1中“3级-有条件自动驾驶”中“用户的角色”的“动态驾驶任务接管用户（驾驶自动化系统激活）”中“c) 保持一定的警觉性，对明显的外部刺激（如，紧急车辆等）进行适当的响应”修改为“c) 可将视线转移至非驾驶相关的活动，但保持一定的警觉性，对明显的外部刺激（如，紧急车辆等）进行适当的响应”；

23) 附录B.1中“3级-有条件自动驾驶”中“驾驶自动化系统的角色”的增加“e) 识别动态驾驶任务接管用户的接管能力，并在用户的接管能力即将不满足要求时，发出接管请求”，删除重复描述“g) 在发出接管请求后，如果动态驾驶任务接管用户未响应，适时执行风险减缓策略”，修改条目序号；

24) 附录B.1“5级-完全自动驾驶”中“驾驶自动化系统的角色”中增加“c) 识别驾驶自动化系统失效和车辆其他系统失效”，修改条目序号；

25) 附录“表B.2 驾驶自动化系统激活后用户的角色”调整为：

	驾驶自动化系统激活
--	-----------

	0 级	1 级	2 级	3 级	4 级	5 级
在驾驶座位的用户	传统驾驶员			动态驾 驶任务 接管用 户	乘客	
不在驾驶座位的车内用户	远程驾驶员				乘客	
车外用户	远程驾驶员				调度员	
注：具备 4 或 5 级驾驶自动化功能的车辆也可装备驾驶座位。						

26) 其他编辑性修改。

2 标准编制原则和主要内容

2.1 标准编制原则

本标准编制遵循如下原则：

- 1) 本标准编写符合 GB/T1.1《标准化工作导则》的规定；
- 2) 起草过程，充分考虑国内外现有相关标准的统一和协调；
- 3) 标准的要求充分考虑了国内当前的行业技术水平；
- 4) 本标准提出的技术要求针对驾驶自动化系统，不针对用户。标准中针对系统和用户的角色分配仅作为资料性附录，用于解释说明。

2.2 标准主要内容

本标准规定了汽车驾驶自动化系统的术语和定义、分级原则、技术要求等。本标准适用于 M 类、N 类汽车。

本标准主要条款内容说明如下：

1) 条款 2.15：风险减缓策略 risk mitigation strategy

将 SAE 中的“failure mitigation strategy”修改为“risk mitigation strategy”。

说明：

从概念的内涵来说，除严重失效外，动态驾驶接管用户不响应接管请求时也需要执行该策略以降低风险，并且“minimal risk condition”中的 risk 的内涵是一致的，因此，修改为“risk mitigation strategy”更加准确。

2) 条款 3.3.1：0 级驾驶自动化（应急辅助）

驾驶自动化系统不能持续执行动态驾驶任务中的车辆横向或纵向运动控制，但具备持续执行动态驾驶任务中的部分目标和事件探测与响应的能力。

说明：

在本标准定义中，0 级驾驶自动化不是无驾驶自动化，0 级驾驶自动化可感知环境，并提供报警或短暂介入以辅助驾驶员（如车道偏离预警、前碰撞预警、自动紧急制动等安全辅助功

能)。不具备目标和事件探测与响应能力的功能(如定速巡航、电子稳定性控制等)不在驾驶自动化考虑的范围內。

0级驾驶自动化主要包括车道偏离预警、前碰撞预警、自动紧急制动等安全辅助功能,因此,给0级驾驶自动化命名为“应急辅助”。

3) 条款 3.3.2: 1级驾驶自动化(部分驾驶辅助)

驾驶自动化系统在其设计运行条件內持续地执行动态驾驶任务中的车辆横向或纵向运动控制,且具备与所执行的横向或纵向运动控制相适应的部分目标和事件探测与响应的能力。

说明:

1级驾驶自动化除了持续控制车辆纵向或横向运动,还应具备相应的环境感知能力,比如,车辆识别、车道线识别等。

1级驾驶自动化和2级驾驶自动化都是驾驶辅助,不同点在于1级只持续控制纵向或横向中的一个方向,因此,将1级驾驶自动化命名为“部分驾驶辅助”,将2级驾驶自动化命名为“组合驾驶辅助”。

4) 条款 3.5.4: 3级驾驶自动化(有条件自动驾驶)

3级驾驶自动化系统应满足以下要求:

g) 识别动态驾驶任务接管用户的接管能力,并在用户的接管能力即将不满足要求时,发出接管请求;

h) 当用户请求驾驶自动化系统退出时,立即解除系统控制权。

说明:

3级驾驶自动化要求动态驾驶任务接管用户保持一定的警觉,在系统发出接管请求或出现车辆机械系统失效时能及时接管。因此,系统应确定动态驾驶任务接管用户是否有接管能力,并在用户的接管能力即将不满足要求时,应能发出接管请求,如果用户不接管,系统应执行相应的风险减缓策略。

在发出接管请求前,系统监测到驾驶员的接管能力降低,比如轻度疲劳,可以定义其他策略,如系统仍正常执行动态驾驶任务,同时提醒动态驾驶任务接管用户注意集中精力或休息。在动态驾驶任务接管用户的接管能力没有进一步恶化到不满足要求前,系统仍保持正常执行动态驾驶任务。

3级驾驶自动化不能违背人的意志,在动态驾驶任务接管用户有明确的接管意图时,应该立即将控制权解除。

5) 条款附录 A: 表 A.1

0-2级的“目标和事件探测与响应”为“驾驶员及系统”。

说明：

对于 0-2 级系统，系统仍承担部分“目标和事件探测与响应”的任务，因此需要增加系统。但驾驶员仍然是“目标和事件探测与响应”任务的执行主体，因此修改为“驾驶员及系统”，体现驾驶员的主体地位和责任。

3 主要试验（或验证情况）分析

无

4 采用国际、国外标准情况以及与国际、国外标准对比情况

为保证国际协调性，本标准参考 SAE J3016 的 0-5 级的分级框架，并结合中国当前实际情况进行调整。

相同点：

按照本标准和 SAE J3016 标准，对每个具体的驾驶自动化功能分级结果基本是一致的，可减少不必要的分歧。

不同点：

1）本标准作为规范性国家标准，而 SAE J3016 标准作为行业指南，这决定了两个标准在编写形式上的区别；

2）SAE J3016 将 AEB 等安全辅助功能和非驾驶自动化功能都放在 0 级，叫无驾驶自动化，本标准叫应急辅助，作为一个安全的基础分支，和非驾驶自动化功能分开，逻辑上更合理；

3）本标准在 3 级中明确增加对驾驶员接管能力监测和风险减缓策略的要求，明确最低安全要求，减少实际应用的安全风险。

[1] SAE J3016 Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicles

5 标准涉及的专利情况

本标准中不涉及专利。

6 预期达到的社会效益、对产业发展的作用

本标准的制定和实施，将规范驾驶自动化系统的分级要求，为智能网联汽车发展及相关行业管理提供基础支撑，为后续自动驾驶功能相关标准制定提供基础，将对推动驾驶自动化技术的普及应用发挥重要作用。

7 在标准体系中的位置，与现行相关法律、法规、规章及标准的协调性

2017 年 12 月，工业和信息化部、国家标准委联合发布《国家车联网产业标准体系建设指南（智能网联汽车）》，提出我国建设智能网联汽车标准体系的总体规划，是我国进行相关标

准制修订工作的重要指南。智能网联汽车标准体系共包括标准制定计划 99 项，其中，汽车驾驶自动化分级是智能网联汽车标准体系的 11 项基础类标准之一，体系编号为 102-3，标准性质为推荐性国家标准，对整个标准体系起到关键的基础支撑性作用。

本标准与现行相关法律、法规、规章及标准无抵触，并可为后续自动驾驶相关法律、法规、标准的出台提供支撑。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

9 标准性质的建议说明

建议本标准作为推荐性国家标准实施。

10 贯彻标准的要求和措施建议

无。

11 废止现行相关标准的建议

无。

12 其他说明

无。