ICS 43.020
CCS T 40

中华人民共和国国家标准

GB/T 46958—2025

道路车辆　自动驾驶系统测试场景　基于场景的安全评估框架

Road vehicles—Test scenarios for automated driving systems—Scenario based safety evaluation framework

（ISO 34502:2022,MOD）

2025-12-31 发布　　2026-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会　发布

目　　次

前言 …… Ⅲ
引言 …… Ⅴ
1　范围 …… 1
2　规范性引用文件 …… 1
3　术语和定义 …… 1
4　基于场景的安全评估流程 …… 2
4.1　在整体开发过程中应用本流程 …… 2
4.2　安全测试目标 …… 7
4.3　相关场景空间规范 …… 8
4.4　基于风险因素的关键场景推导 …… 9
4.5　基于覆盖相关场景空间的目标推导测试场景 …… 10
4.6　具体测试场景的推导和测试场景分配 …… 10
4.7　测试执行 …… 12
4.8　安全评估 …… 13
附录A（资料性）　合格且专注的驾驶员行为模型 …… 15
A.1　概述 …… 15
A.2　可合理预见场景 …… 16
A.3　主动防御阶段的驾驶员行为模型 …… 16
A.4　被动避险阶段的驾驶员行为模型 …… 17
附录B（资料性）　基于物理原理的场景风险因素分析方法 …… 19
附录C（资料性）　交通相关关键场景 …… 21
C.1　概述 …… 21
C.2　一般车辆适用的交通相关关键场景 …… 21
C.3　摩托车或非机动车适用的交通相关关键场景 …… 29
C.4　其他交通相关场景 …… 31
附录D（资料性）　感知相关关键场景 …… 33
D.1　概述 …… 33
D.2　感知局限相关的关键场景 …… 33
D.3　盲区相关的关键场景 …… 41
D.4　连接性局限相关的关键场景 …… 50
附录E（资料性）　车辆控制相关关键场景 …… 53
E.1　概述 …… 53
E.2　车辆控制相关的关键场景 …… 53
附录F（资料性）　关键性分析方法 …… 57
F.1　概述 …… 57

F.2 方法分支 …… 58
F.3 信息分支 …… 59
F.4 场景分支 …… 59
附录 G（资料性） 用于确定参数范围的交通数据充分性 …… 61
附录 H（资料性） 划分测试空间 …… 62
附录 I（资料性） 场景数据库与参数变值方法 …… 63
I.1 概述 …… 63
I.2 数据参数、格式和结构 …… 63
I.3 测试场景数据库接口规范 …… 63
I.4 参数变值法 …… 64
附录 J（资料性） 基于随机约束测试识别未知关键场景 …… 65
附录 K（资料性） 仿真测试平台能力鉴定 …… 67
K.1 概述 …… 67
K.2 不同组件/子系统的外推和确认 …… 67
K.3 性能指标 …… 68
K.4 统计评价 …… 68
K.5 测试集 …… 69
K.6 计算 …… 69
K.7 参考数据 …… 69
附录 L（资料性） 基于行为安全评估的测试场景评估 …… 70
L.1 概述 …… 70
L.2 多阶段行为安全评估 …… 70
L.3 单个测试场景结果外推 …… 71
附录 M（资料性） 基于正风险平衡的风险评估 …… 73
M.1 概述 …… 73
M.2 正风险平衡介绍 …… 73
M.3 ADS 风险的定义 …… 73
M.4 参考定义 …… 73
M.5 平衡 …… 73
参考文献 …… 75

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。

本文件修改采用 ISO 34502:2022《道路车辆　自动驾驶系统测试场景　基于场景的安全评估框架》。

本文件与 ISO 34502:2022 相比做了下述结构调整:

——4.7.3.4.2 对应 ISO 34502:2022 的 4.7.3.3.2;

——4.7.3.4.3 对应 ISO 34502:2022 的 4.7.3.4.2;

——4.7.3.3.3、4.7.3.3.4 对应 ISO 34502:2022 的 4.7.3.3.4、4.7.3.3.5;

——增加了资料性附录 A,附录 B～附录 F 分别对应 ISO 34502:2022 中的附录 A～附录 E,附录 G 对应 ISO 34502:2022 中的附录 L,附录 I 对应 ISO 34502:2022 中的附录 G,附录 J 对应 ISO 34502:2022 中的附录 K,附录 K 对应 ISO 34502:2022 中的附录 F,附录 L 对应ISO 34502:2022 中的附录 I,附录 M 对应 ISO 34502:2022 中的附录 J。

本文件与 ISO 34502:2022 的技术差异及其原因如下:

——更改了“范围”中关于适用车型分类的表述方式(见第 1 章),删除了控制出入的高速公路的范围限制,以符合本文件的实际适用范围并适应我国的技术条件;

——增加了图 1 任务 1 中与功能场景相关的危害场景(见 4.1.2.1),以保证场景覆盖度;

——增加了图 2“上市发布”对整个流程的输入(见 4.1.2.2),以符合实际应用过程;

——更改了附录 H 和附录 L 在正文中被引用的位置(见 4.6.4.1.1 和 4.8.4.3),以适应附录实际技术内容;

——更改了测试平台(包括模型)能力的鉴定要求,避免重复要求(见 4.6.4.3.4 和 4.6.4.3.6)。

本文件做了下列编辑性改动:

——用资料性引用的 GB/T 34590.8—2022 替换了 4.6.4.3.6 注 3 中的 ISO 26262-8:2018,有助于本文件的理解和应用;

——增加了附录 A(资料性)“合格且专注的驾驶员行为模型”,有助于理解如何应用性能参考模型表达安全测试目标;

——更改了附录 C 中交通相关关键场景的构建方法,增加了针对城区十字路口运行场景下的交通关键场景构建方法,方便本文件范围调整后的理解和应用;

——更改了附录 F 中关键性分析方法的信息分支的逻辑关系,确保知识信息和数据信息在场景分支的各个步骤间的正确输入与输出(见图 F.1);

——删除了 F.5～F.8,并更改了附录 F 标题为“关键性分析方法”,旨在不限制关键性分析方法的实施方式,并保证内容的准确性和逻辑的完整性;

——更改了附录 K.7 参考传感器的应用表述方式,确保内容的准确性。

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出。

本文件由全国汽车标准化技术委员会(SAC/TC 114)归口。

本文件起草单位:上海汽车集团股份有限公司、中国汽车技术研究中心有限公司、同济大学、华为技术有限公司、北京地平线机器人技术研发有限公司、北京赛目科技股份有限公司、比亚迪汽车工业有限公司、上海禾赛科技有限公司、国家市场监督管理总局缺陷产品召回技术中心、中国第一汽车集团有限

公司、比博斯特(上海)汽车电子有限公司、北京百度网讯科技有限公司、招商局检测车辆技术研究院有限公司、武汉达安科技有限公司、浙江极氪汽车研究开发有限公司、零束科技有限公司、清华大学苏州汽车研究院(吴江)、北京航迹科技有限公司、长城汽车股份有限公司、东风汽车有限公司东风日产乘用车公司、东风商用车有限公司、启明信息技术股份有限公司、北京四维图新科技股份有限公司、国汽(北京)智能网联汽车研究院有限公司、上海淞泓智能汽车科技有限公司。

本文件主要起草人:陆军琰、李子兮、陈君毅、孙航、赵帅、刘光、李君、胡笳、翟洋、胡泉、刘晓辉、鞠晓男、黄璐思、赵鑫、肖凌云、郑建明、张淼、吴新政、彭伟、曾杰、张峻荧、刘鑫、戴一凡、王捷、安淑苗、王曦、樊景帅、孙磊、赵璐、裴世康、霍燕燕。

引　言

安全评估方法的开发是评估自动驾驶系统(ADS)是否存在不合理风险的必要环节。基于场景的安全评估方法由于其可在符合现有标准的前提下,以可重复、客观且有依据的方式评估 ADS 安全性而得到国内外的广泛认可。

功能安全的定义是“不存在由电气/电子系统的功能异常表现引起的危害而导致不合理的风险”。GB/T 34590 规定了一种确定整车层面的危害分析和风险评估方法,这一方法可评估由系统故障导致的潜在风险,并定义降低风险所需的顶层安全要求,即安全目标。

预期功能安全(SOTIF)的定义是“不存在因功能不足引起的危害行为而导致不合理的风险”。ADS 具备依靠感知车辆外部或内部环境来建立态势感知的电气/电子系统,其预期功能可能会因为无法正确地理解场景并执行安全操作或算法、功能、系统的鲁棒性不足等原因造成潜在危害行为。

功能安全和预期功能安全是车辆安全不同、必要且互补的两个部分。本文件与预期功能安全相一致,通过引入基于场景的安全评估流程指导了识别影响预期功能的风险因素和相关关键场景并将其应用于评估 ADS 是否存在不合理风险。本文件与仿真试验、道路试验、场地试验等相关标准共同构成满足 ADS 安全性评估需求的完整标准体系。

道路车辆　自动驾驶系统测试场景
基于场景的安全评估框架

1　范围

本文件提供了基于场景的 ADS 安全评估框架的指导。该框架阐述了应用于产品开发过程的基于场景的安全评估流程。

本文件适用于装备 ADS 的 M 类、N 类车辆。

本文件未涉及关于误用、人机交互和信息安全的安全相关问题。

本文件未涉及舒适性、能源效率和交通效率等非安全相关问题。

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/T 43267—2023　道路车辆　预期功能安全（ISO 21448：2022，MOD）

注：GB/T 43267—2023 被引用的内容与 ISO 21448：2022 被引用的内容没有技术上的差异。

GB/T 46896—2025　道路车辆　自动驾驶系统测试场景　术语（ISO 34501：2022，MOD）

注：GB/T 46896—2025 被引用的内容与 ISO 34501：2022 被引用的内容没有技术上的差异。

ISO 26262-3　道路车辆　功能安全　第 3 部分：概念阶段（Road vehicles—Functional safety—Part 3：Concept phase）

注：GB/T 34590.3—2022　道路车辆　功能安全　第 3 部分：概念阶段（ISO 26262-3：2018，MOD）

3　术语和定义

GB/T 46896—2025 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

关键场景　critical scenario

包括一个或多个风险因素（3.3）的场景。

3.2

危害场景　hazardous scenario

除非有 ADS 以外的其他实体阻止，否则会发生危害的场景。

3.3

风险因素　risk factor

一个场景中一旦出现就会增加危害发生的概率和/或危害的严重程度的要素。

3.4

安全测试目标　safety test objective

通过一系列测试来论证的 ADS 安全属性。

注 1：安全测试目标可能来自 GB/T 43267—2023 的确认目标和接受准则。

注 2：安全测试目标还包括测试的结束标准。

注 3：根据安全测试目标的类型，具体测试场景通过/未通过准则可能含在安全测试目标中。