

团 体 标 准

T/ZGCJM 001—2019

机动车驾驶实车智能培训系统

Intelligent training system for vehicle driving

2019-09-20 发布

2019-09-20 实施

中关村军民融合信息装备产业促进会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 系统组成	1
5 技术要求	2
5.1 外观质量	2
5.2 功能要求	2
5.3 性能要求	3
6 试验方法	5
6.1 外观质量	5
6.2 功能要求	5
6.3 性能要求	5
7 检验规则	6
7.1 检验分类	6
7.2 型式检验	6
7.3 出厂检验	7
8 包装、运输和贮存	7

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由中关村军民融合信息装备产业促进会归口。

本标准起草单位：易显智能科技有限责任公司、河北利安驾驶员培训有限公司、石家庄百纳利安驾驶员培训有限公司、宁晋县华燕机动车驾驶员培训有限公司。

本标准主要起草人：马宏、段桂江、石晓伟、范海燕、范龙江。

机动车驾驶实车智能培训系统

1 范围

本标准规定了机动车驾驶实车智能培训系统（以下简称“实车智能培训系统”）的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、包装、运输与贮存等。

本标准适用于实车智能培训系统的研制、验收与交付。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 13384 机电产品包装通用技术要求

GA 1026 机动车驾驶人考试内容和办法

JT/T 915 机动车驾驶员安全驾驶技能培训要求

机动车驾驶培训教学与考试大纲 中华人民共和国交通运输部 交运发[2016]128号 2016年8月30日

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

实车智能培训系统 intelligent training system for vehicle driving

用于机动车驾驶培训的教学机器人。安装并运行于真实的教练车上，其中场地驾驶部分完全替代人工教学，道路驾驶部分辅助教练员开展教学。

3.2

智能化教学功能体系 intelligent training function system

以培养机动车驾驶学员的安全意识和驾驶技能为目标，涵盖机动车驾驶培训基本教学内容、考试内容、安全驾驶行为习惯导入、训练安全保障、智能人机交互等要素的全部教学功能集合。

3.3

人机交互师 human-machine interacting instructor

在驾驶培训教学过程中，负责指导学员正确使用实车智能培训系统，保障人机交互效果的人员。

4 系统组成

实车智能培训系统主要由下列六个子系统组成：

- a) 智能教学子系统；
- b) 安全驾驶行为习惯导入子系统；
- c) 教学过程记录子系统；
- d) 学员求助子系统；

- e) 教学安全保障子系统;
- f) 设备自检与故障诊断子系统。

5 要求

5.1 外观质量

- 5.1.1 实车智能培训系统各组成部分应安装牢固, 元器件应无直接裸露; 线路应整齐, 无迂回交叉, 捆扎牢固, 线束和接线端子应无裸露。接口插接可靠牢固。
- 5.1.2 实车智能培训系统可直接触摸部分应无毛刺和尖锐突出物。

5.2 功能要求

5.2.1 智能化教学功能体系

实车智能培训系统的智能化教学功能体系应至少包括以下功能:

- a) 智能教学功能;
- b) 安全驾驶行为习惯导入功能;
- c) 教学安全保障功能;
- d) 学员求助功能;
- e) 教学过程记录功能;
- f) 设备自检与故障诊断功能。

5.2.2 智能教学功能

智能教学功能应综合运用人工智能、大数据、智能传感、增强现实等先进技术来进行驾驶教学。具体要求如下:

- a) 教学内容应涵盖《机动车驾驶培训教学与考试大纲》、GA 1026 以及 JT/T 915 规定的内容;
- b) 实时感知车辆、学员和场地的状态信息;
- c) 对学员驾驶行为进行实时智能化分析、评价、诊断与反馈;
- d) 实现基于三维智能化场景匹配与视觉引导、智能语音交互技术的驾驶技能传递;
- e) 提供基于场景智能匹配的教学方法, 能根据学员训练状态与场景主动推送适配的教学内容, 同时, 学员能通过便捷触发主动获取所需的教学内容;
- f) 提供对智能教学过程的远程智能监控。

5.2.3 安全驾驶行为习惯导入功能

安全驾驶行为习惯导入功能应能结合训练过程, 对安全驾驶行为习惯进行植入与养成。应导入的行为习惯至少包括:

- a) 安全带佩戴习惯;
- b) 视野盲区观察习惯;
- c) 后视镜观察习惯;
- d) 开关车门主动观察习惯;
- e) 车辆安全启动习惯。

5.2.4 教学安全保障功能

教学安全保障功能应具备对危险情况的识别、预判与防控能力。具体要求如下：

- a) 应能自动识别并预判下列危险情况：
 - 1) 教练车车头正前方左右两侧各 90°、车尾正后方左右两侧各 90° 且距离不大于 4 m 的障碍物，以及车头正前方距离不大于 25 m 的障碍物；
 - 2) 车辆在坡道上发生溜车；
 - 3) 学员误将油门当成刹车导致的车辆异常加速；
 - 4) 车辆行进过程中车门打开；
 - 5) 车辆行进过程中安全带解开；
 - 6) 超过驾校训练场地能够保证安全的限定车速阈值；
 - 7) 当车辆方向盘急速打向危险障碍物方向；
 - 8) 车辆驶出规定的训练区域；
- b) 应能针对危险情况采取自动安全控制措施；
- c) 应能实现远程对话提醒、制动和锁定车辆等安全措施。

5.2.5 学员求助功能

学员求助功能应能实现学员和人机交互师、远程监管人员的双向沟通。具体要求如下：

- a) 学员能主动呼叫人机交互师和远程监管人员，并进行语音和/或视频交互；
- b) 远程监管人员主动呼叫学员并进行视频、语音交互。

5.2.6 教学过程记录功能

教学过程记录功能应能对教学、训练过程及学时进行全面记录与存档。具体要求如下：

- a) 完整、真实、准确地记录教学、训练过程及学时；
- b) 能对教学日志及培训记录进行查询与统计。

5.2.7 设备自检与故障诊断功能

5.2.7.1 设备自检与故障诊断功能应能实现设备开机自检与正常运行过程中的实时自检，且能将自检结果上传人机交互终端显示同时语音播报。具体要求如下：

- a) 开机自检；
- b) 教学过程中的实时自检；
- c) 自检结果上传显示；
- d) 设备故障语音播报。

5.2.7.2 自检项目应包含但不限于下列项目：

- a) 车外行人与障碍物测距设备；
- b) 车辆信号采集设备；
- c) 行车制动器控制设备；
- d) GPS 车载定位设备。

5.3 性能要求

5.3.1 教学行车安全性能

实车智能培训系统在教学过程中能智能控制教练车达到教学行车的安全性能要求见表 1。

表 1 教学行车安全性能要求

序号	项目	要求
1	正前方制动	教练车在挂一档、车速低于 10 km/h 时, 距离正前方正对探头面积不小于 100 cm×50 cm 刚性竖立放置的障碍物应在 5 cm~150 cm 范围内制动并熄火
2	左侧制动	教练车在挂一档、车速低于 5 km/h 时, 距离左前方正对探头面积不小于 100 cm×50 cm 刚性竖立放置的障碍物应在 5 cm~70 cm 范围内制动并熄火
3	右侧制动	教练车在挂一档、车速低于 5 km/h 时, 距离右前方正对探头面积不小于 100 cm×50 cm 刚性竖立放置的障碍物应在 5 cm~70 cm 范围内制动并熄火
4	左转弯制动	教练车在挂一档、车速低于 5 km/h 时, 方向盘左旋转不小于 1 圈, 撞向左侧正对探头面积不小于 100 cm×50 cm 刚性竖立放置的障碍物应在 5 cm~150 cm 范围内制动并熄火
5	右转弯制动	教练车在挂一档、车速低于 5 km/h 时, 方向盘右旋转不小于 1 圈, 撞向右侧正对探头面积不小于 100 cm×50 cm 刚性竖立放置的障碍物应在 5 cm~150 cm 范围内制动并熄火
6	正后方制动	教练车在挂倒档、车速低于 3 km/h 时, 距离正后方正对探头面积不小于 100 cm×50 cm 刚性竖立放置的障碍物应在 5 cm~150 cm 范围内制动并熄火
7	后方左侧制动	教练车在挂倒档、车速低于 3 km/h 时, 距离左后方正对探头面积不小于 100 cm×50 cm 刚性竖立放置的障碍物应在 5 cm~150 cm 范围内制动并熄火
8	后方右侧制动	教练车在挂倒档、车速低于 3 km/h 时, 距离右后方正对探头面积不小于 100 cm×50 cm 刚性竖立放置的障碍物应在 5 cm~150 cm 范围内制动并熄火
9	后方左倒车制动	教练车在挂倒档、车速低于 3 km/h 时, 方向盘左旋转不小于 1 圈, 撞向左后侧或者右前侧正对探头面积不小于 100 cm×50 cm 刚性竖立放置的障碍物应在 5 cm~150 cm 范围内制动并熄火
10	后方右倒车制动	教练车在挂倒档、车速低于 3 km/h 时, 方向盘右旋转不小于 1 圈, 撞向右后侧或者左前侧正对探头面积不小于 100 cm×50 cm 刚性竖立放置的障碍物应在 5 cm~150 cm 范围内制动并熄火
11	减速制动	车速高于项目一级限速时教练车应能完成制动减速
		车速高于项目二级限速且超过 2 s 后教练车应能完成制动并熄火
		制动减速过程中如遇障碍物时教练车应紧急制动并熄火
12		制动减速过程中遇误踩油门时教练车应紧急制动并熄火
13	误踩油门制动	误踩油门深度超过安全阈值时教练车应能制动并熄火
14	溜车制动	教练车在坡道位置空挡溜车, 应能在车速大于 5 km/h 时制动
15		教练车下坡时, 其油门深度或发动机转速超过设定的阈值, 应能制动并熄火
		教练车下坡时踩离合不踩刹车遇障碍物时应能制动并熄火
16		车辆后溜时 (车速大于 0.8 km/h) 应能刹车并语音播报事项
17		教练车在坡道位置, 其行驶方向与档位不匹配, 离合全踩且未踩刹车时, 应能在车速大于 5 km/h 时制动
18		教练车在场地内行驶 (车速大于 0.8 km/h), 其行驶方向与所挂档位预期行驶方向不一致, 且超过 3 s 时, 应能制动

5.3.2 设备稳定性

5.3.2.1 实车智能培训系统的设备应能全天8 h连续工作,90%以上的硬件设备平均无故障时间(MTBF)为3个月,在正常保养情况下设备不出现问题替换,制动执行机构如电机等平均无故障时间为2个月。

5.3.2.2 实车智能培训系统的软件系统应能全天8 h连续稳定工作,不出现死机重启等情况并完整记录日志信息。

6 试验方法

6.1 外观质量

采用目视和触摸的方法检测实车智能培训系统的线路、接口和可触摸部分的外观质量。

6.2 功能要求

6.2.1 检验条件

在教练车处于正常状态下安装实车智能培训系统后进行功能测试。

测试前,应启动实车智能培训系统并进入工作状态。

6.2.2 智能教学功能

查看与培训教学相关的功能模块,检查5.2.2所列的各项功能要求是否能够实现。

6.2.3 安全驾驶行为习惯导入功能

查看实车智能培训系统是否具有安全带佩戴、视野盲区观察、后视镜观察、开关车门观察、安全启动等与驾驶员习惯养成有关的功能。

6.2.4 教学安全保障功能

设定5.2.4a)中所列的危险情况,检查实车智能培训系统能否进行自动识别和预判,并查看危险情况下教练车的处理情况和远程安全控制情况。

6.2.5 学员求助功能

模拟学员主动呼叫人机交互师和远程监管人员以及远程监管人员主动呼叫学员的情况,观察交互过程是否顺畅,图像、语音是否清晰流畅。

6.2.6 教学过程记录功能

查看实车智能培训系统的教学日志中存储的教学培训记录情况,以及查询和统计功能的实现情况。重点关注记录是否完整、真实、准确,以及统计查询功能是否完备。

6.2.7 设备自检与故障诊断功能

针对5.2.7.2中所列自检项目设置故障情景,查看实车智能培训系统是否能自检到故障情况并将自检结果上传人机交互终端显示,同时语音播报。

6.3 性能要求

6.3.1 检验条件

在教练车处于正常状态下，将实车智能培训系统在实车上安装后进行性能测试。

6.3.2 教学行车安全性能

按照5.3.1中表1所列项目，逐项对正前方制动、左侧制动等各项目进行操作，并记录相应的测试结果。

6.3.3 设备稳定性

启动实车智能培训系统，在3个月内保持每天8 h连续工作，观察设备和软件的运行情况以及日志信息的记录和保存情况，并记录故障出现的情况、时间等，计算硬件设备和制动执行机构的平均无故障时间（MTBF）。

7 检验规则

7.1 检验分类

实车智能驾驶培训系统的检验分为型式检验和出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 实车智能驾驶培训系统在下列情况之一时，应进行型式试验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 产品结构、材料、工艺的变化足以影响产品的性能；
- c) 产品定期质量检查或上级产品质量监督部门强制要求检验；
- d) 产品停产5年及以上，恢复生产；
- e) 批量生产[10台(套)及以上]的首制产品。

7.2.2 实车智能驾驶培训系统型式检验的项目和顺序按表2进行。

表2 检验项目和顺序

序号	检验项目	型式检验	出厂检验	要求章条号	检验方法章条号
1	外观质量	●	●	5.1	6.1
2	功能要求	●	●	5.2.2	6.2.2
3		●	●	5.2.3	6.2.3
4		●	●	5.2.4	6.2.4
5		●	●	5.2.5	6.2.5
6		●	●	5.2.6	6.2.6
7		●	●	5.2.7	6.2.7
8		性能要求	●	○	5.3.1
9	●		—	5.3.2	6.3.3

注：●必检项目；○订购方和承制方协商检验项目；—不检项目。

7.2.3 实车智能驾驶培训系统型式检验的样品数量为一台。

7.2.4 实车智能驾驶培训系统样品全部检验项目均符合要求时，则判定实车智能驾驶培训系统型式检验合格。若存在任一项不符合要求，则判定实车智能驾驶培训系统型式检验不合格。

7.3 出厂检验

7.3.1 实车智能驾驶培训系统出厂检验的项目和顺序按表2进行。

7.3.2 实车智能驾驶培训系统应逐台（套）进行出厂检验。

7.3.3 实车智能驾驶培训系统的所有检验项目均符合要求，则判该产品出厂检验合格。若存在任一项不符合要求，则判定该产品出厂检验不合格。

8 包装、运输和贮存

8.1 实车智能驾驶培训系统出厂时应附有合格证书。证书上应注明：

- a) 制造厂名称；
- b) 产品名称；
- c) 产品型号；
- d) 产品编号；
- e) 生产日期；
- f) 检验员印章。

8.2 经检验合格的实车智能驾驶培训系统应使用防震和防潮材料进行包裹，需要长途运输时应使用纸箱或木箱进行包装。包装应符合 GB/T 13384 的要求。

8.3 在运输和贮存过程中，做好防震、防损措施。

8.4 实车智能驾驶培训系统在实车安装前，应储存在干燥、清洁、通风、无腐蚀性气体的仓库内。仓库的温度和相对湿度应满足下列要求：

- a) 温度：-5℃~30℃；
 - b) 相对湿度：20%~75%。
-