

# T/CASEI

团体标准

T/CASEI XXXX—XXXX

## 场（厂）内专用机动车辆作业人员 自动化实操考场技术要求

Technical requirements for automated practical examination site for operators of  
special purpose motor vehicles in special fields

（征求意见稿）

（本草案完成时间：2025.9）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中国特种设备检验协会 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 基础条件 .....	1
5 自动化实操考试系统 .....	3
6 自动化实操考试系统功能验证 .....	6
附录 A（资料性附录） 考试系统评判信号要求 .....	8
附录 B（资料性附录） 考试系统功能验证记录表 .....	9
参考文献 .....	10

## 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。

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。

本文件由中国特种设备检验协会提出并归口。

本文件起草单位：略。

本文件主要起草人：略。

# 场（厂）内专用机动车辆作业人员 自动化实操考场技术要求

## 1 范围

本文件规定了场（厂）内专用机动车辆作业人员自动化实操考场的基础条件、自动化实操考试系统、自动化实操考试系统功能验证的技术要求。

本文件适用于场（厂）内专用机动车辆作业人员自动化实操考场，包括叉车司机、观光车司机自动化实操考场。

## 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 20271 信息安全技术 信息系统通用安全技术要求
- GB/T 20273 信息安全技术 数据库管理系统安全技术要求
- GB 50037 建筑地面设计规范
- GB 50052 供配电系统设计规范
- GB 50054 低压配电设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
- GB 55037 建筑防火通用规范
- TSG Z6001 特种设备作业人员考核规则

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**自动化实操考场** automated practical examination site

可实现考试自动评判、流程自动管理的场（厂）内专用机动车辆作业人员实际操作技能考场。

### 3.2

**自动化实操考试系统** automated practical examination system

对考生进行叉车司机或观光车司机实际操作技能考试和自动评判，并能实现组织、管理和监测考试过程，存储考试过程信息，管理考试结果和音视频记录的系统。

### 3.3

**信号采集装置** signal acquisition device

安装于考试区场地及考试车辆，用于感知考生操作、车辆状态等信息，具备对采集信号进行处理与传输功能的装置，包含各类传感器、差分卫星定位装置、机器视觉检测装置及数据采集器等。

## 4 基础条件

### 4.1 场地条件

#### 4.1.1 选址

采用差分卫星定位技术的考场应远离高大建筑、高压输电线、微波通道等建构筑物和设施。

#### 4.1.2 布局

- 4.1.2.1 考场规划布局应统筹考虑考试路线、考场出入口、功能分区、空间环境等因素，按人车分离的原则，合理布局。
- 4.1.2.2 考场一般包括考试区、候考区、控制中心、机房及其它辅助区域。
- 4.1.2.3 考试区、候考区、控制中心及其它辅助区域应分开布置并划定明确的界线，考试区应封闭，与其它区域采用物理隔离，并采取措施防止无关人员进入。
- 4.1.2.4 考试区所包含的场地考区、场内道路考区应采用物理隔离方式分隔，各部分需单独设置出入口，出入口宜设置在靠近上下车位置的安全地点。

#### 4.1.3 地面

- 4.1.3.1 考试区地面应平坦并进行压实和硬化，垫层厚度应符合 GB 50037 的要求。
- 4.1.3.2 考试区内不应有妨碍考试车辆行车视线和影响信号采集装置运行的障碍物。

### 4.2 基础设施

#### 4.2.1 电源及供电

- 4.2.1.1 供电电源应为交流 220V 或 380V，并应配置不间断备用电源。
- 4.2.1.2 供电系统的接地型式应采用 GB 50052 中的 TN-S 系统，电气设备的金属外壳及电气线路的金属保护管均应与 PE 线可靠连接。
- 4.2.1.3 供电系统应安装过载、漏电、短路等保护装置，电气线路的敷设应符合 GB 50054 的规定，室外用电设备的线路宜采用电缆埋地敷设方式。
- 4.2.1.4 自动化实操考试系统（以下简称考试系统）的供电回路宜独立设置，与考场其他区域的供电实现电气隔离，以避免其他用电设备的启停、故障等情况对考试系统的稳定运行造成干扰。

#### 4.2.2 通信网络

- 4.2.2.1 考试系统应配置独立局域网作为其专属网络环境，该网络应与办公网络等非必要关联网络进行物理隔离。
- 4.2.2.2 室内考场的通讯网络宜采用无线局域网（WLAN）通讯，信号覆盖整个考场区域。

#### 4.2.3 场地排水

考场应有完整的排水设计，各区域排水应顺畅、不应有积水。

#### 4.2.4 消防安全

考场安全出口、疏散通道、消防设施等的设置应符合 GB 55037 的要求。

#### 4.2.5 防雷

- 4.2.5.1 考场内建筑物、构筑物的防雷设计应符合 GB 50057 的要求。
- 4.2.5.2 考场信息系统应按 GB 50343 的相关要求设置浪涌保护器等防雷保护装置。

#### 4.2.6 通风

室内考场应有车辆废气处理措施，若采用机械排风方式，其排风量应符合职业病危害因素控制的相关规定。

#### 4.2.7 防护设施

- 4.2.7.1 考试区内易与车辆发碰撞的重要建筑构件和部位应设置有效的消能物体或设施。
- 4.2.7.2 考试区用于分隔不同区域的防护隔离，其强度应能抵御考试车辆意外碰撞，靠近车辆运行侧可装设光电保护装置，当车辆越界时触发并制停车辆。

#### 4.2.8 应急物资

考场内应配备应急处置装备和药品等物资。

### 4.3 考试设备

### 4.3.1 考试车辆

- 4.3.1.1 叉车应符合 TSG Z6001 附录 mb 的相应要求，观光车应符合 TSG Z6001 附录 mc 的相应要求。
- 4.3.1.2 室外用考试车辆应具备有效的雨雪遮挡功能，并符合如下要求：
- 遮挡装置应覆盖驾驶员操作区域、关键控制部件等；
  - 遮挡装置的强度应能承受室外正常雨雪荷载及风力作用，无松动、变形或脱落风险。

### 4.3.2 考具

- 4.3.2.1 叉车司机考试所用堆垛物件应具有足够的强度，外壳可形成对内部装设的信号采集装置有效保护。
- 4.3.2.2 叉车司机考试所用堆垛架应满足抗撞击性能要求，在承受考试车辆轻微撞击时，其主体结构应保持完好，无永久性变形及功能性损坏。堆垛架与地面、墙壁或其他固定物体之间不应采用刚性连接（如焊接、螺栓刚性紧固等），应预留缓冲间隙。
- 4.3.2.3 考试若采用实体桩杆，宜采用上部悬挂形式并具有自复位功能，其稳定性应满足在 6 级以下风力作用下不发生摆动。

### 4.3.3 辅助设备

- 4.3.3.1 候考区应配备用于显示和语音播报的屏幕及音响装置。
- 4.3.3.2 考场入口及考试车辆上应配备用于人证比对的设备。
- 4.3.3.3 考场应设置醒目的指引标志和安全警示标志。

## 5 自动化实操考试系统

### 5.1 一般要求

- 5.1.1 考试系统应具有自动评判、音视频监控、流程管理、数据管理等功能。
- 5.1.2 考试系统设计应遵循功能优先、逻辑简洁的原则，在满足考试评判要求的前提下，应优化系统架构，减少传感器、数据处理单元等装置的种类与数量，以提升系统运行的可靠性和稳定性。
- 5.1.3 考试系统各软件的人机应用界面应简洁明了，布局协调一致，交互友好。
- 5.1.4 考试系统应当具备良好的兼容性和扩展性，能够适应考核要求的变化。
- 5.1.5 考试系统应能有效识别车辆危险状态或考生危险操作行为，并采取自动制停车辆等保护措施。
- 5.1.6 考试系统服务器、控制中心计算机及用于评判的装置均应接入不间断备用电源，使用备用电源时正常工作时间不小于 10min。
- 5.1.7 考试系统工作可靠性应符合如下要求：
- 误判率不大于 0.5%；
  - 无故障工作时间不小于 1200h。

### 5.2 自动评判

#### 5.2.1 信号采集

- 5.2.1.1 考试系统应至少能采集附录表 A.1 所列的信号。
- 5.2.1.2 用于评判的信号应符合如下要求：
- 离合器、驻车制动、挡位、方向灯、安全带等信号应与车辆状态一致；
  - 计时时间误差不大于  $\pm 0.5s$ ；
  - 位置信号误差不大于  $\pm 50mm$ ；
  - 位移信号误差不大于  $\pm 10mm$ ；
  - 角度信号误差不大于  $\pm 0.5^\circ$ ；
  - 采集频率不小于 10Hz。
- 5.2.1.3 信号采集装置的选型应符合如下要求：
- 信号采集装置的使用温度范围应与所在地区的气温条件相适应；

- b) 信号采集装置的电气防护等级应与所在场地环境相适应，室外安装的信号采集装置的电气防护等级应至少为 IP65；
  - c) 信号采集装置优先采用非接触式，如采用接触式应能承受可能的冲击。
- 5.2.1.4 信号采集装置的安装应符合如下要求：
- a) 用于采集车辆状态信号的装置，其安装方式不得改变车辆原有电气系统、制动系统、转向系统的固有性能及动作逻辑，不应破坏车辆核心结构；
  - b) 信号采集装置的安装位置应便于后期维护，且不应设置在车辆易受碰撞的部位；
  - c) 装置不应遮挡考生视线和妨碍考生对操作杆、踏板、方向盘等的正常操控；
  - d) 设置于场地的信号采集装置，其安装位置应避开考试行车路线，若场地限制无法避开，需采取防碾压和防撞击的措施，且防护设施不得影响信号采集装置的性能；
  - e) 场地存在电磁干扰、强光、粉尘等可能影响信号采集准确度的环境因素时，应采取针对性消除措施；
  - f) 室外设置的信号采集装置外壳及支撑结构应采用耐腐蚀材料或进行防腐处理；
  - g) 安装于车辆等存在持续振动场景的信号采集装置及紧固件，应采取减震和防松措施。
- 5.2.1.5 信号采集装置的电源及信号线敷设应符合如下要求：
- a) 采用埋地敷设时，线缆应穿管保护，管材应具有足够的机械强度和耐腐蚀性能；
  - b) 采用架空敷设时，线缆应可靠固定在专用支架上，支架应具有足够的承载能力和稳定性，设置在室外的支架应选用耐腐蚀材料或进行防腐处理；
  - c) 敷设线路应远离强电磁干扰源及热源，若场地限制无法避开时，应采取屏蔽、隔热等防护措施；
  - d) 线路应固定可靠，避免与其他线缆或物体发生摩擦、挤压。

## 5.2.2 考试评判

### 5.2.2.1 考试系统应具有自检功能，并符合如下要求：

- a) 自检应覆盖评判用的全部信号；
- b) 每次启动系统时均应自动运行自检程序，对检测到的异常信号应能即时通过监视界面显示；
- c) 采用差分卫星定位技术的系统应能实时检测定位状态，处于非差分状态时应锁定考试启动功能并发出提示。

### 5.2.2.2 考试系统应能自动获取考生信息，通过人证比对验证后方可允许考试开始，比对结果应自动记录保存。

### 5.2.2.3 考试系统应具有断点续传的功能，在发生程序异常的情况下可发出提示。

### 5.2.2.4 考试系统应能通过语音或视频方式下达考试指令，指令的内容不应应对考生操作产生帮助，播报语音语速和音量应适中。

### 5.2.2.5 考试系统自动评判的核心参数信息仅能通过专用管理员账户经多层权限验证后进行修改，修改操作需全程记录日志，软件的操作界面不得包含任何参数修改入口或功能按钮。

## 5.2.3 结果输出

### 5.2.3.1 考试系统应具有通过语音或显示的方式即时告知考试结果的功能。

### 5.2.3.2 评判扣分信息应能呈现在监视界面上，并自动存入数据库，扣分信息应至少包含扣分项目、扣分分值、扣分时刻、扣分位置。

## 5.3 音视频监控

### 5.3.1 考试区、机房、控制中心等重点区域应设置视频监控装置，其中考试区内应在多个方位设置视频监控装置，且覆盖整个考试区。

### 5.3.2 驾驶室视频应能清晰反应考生的操作，视频拍摄角度和清晰度能分辨人员特征，图像分辨率不小于 320×240，其它方位视频应能清晰反映车辆状态、地面标线、场地设施状态等。

### 5.3.3 驾驶室视频监控应具有拾音功能，录音应无杂音、无卡顿、无变调，音画同步应控制在 100ms 范围内。

### 5.3.4 考试系统应能在每次考试过程中随机抓拍至少 1 张考生图片，图上应可反映考生面部特征并附加拍摄时间信息。

5.3.5 考试过程音视频应能实现从考试开始至考试结束连续播放，音视频记录应不能被修改和部分段删除。

5.3.6 考试系统应支持查询和回放 3 年内的考试音视频。

#### 5.4 流程管理

5.4.1 考试流程管理环节包括签到、候考、叫号、考试、离场，各环节应实现自动化衔接，考试系统可实时记录并动态显示考生所处状态。

5.4.2 考生签到应采用人证比对验证的方式确认身份，比对响应时间应小于 3s，核验通过后，自动完成签到登记。

5.4.3 考试系统应根据考生签到顺序自动生成候考队列，并在候考区显示终端上实时展示考生姓名、排队序号等信息。

5.4.4 考试系统应按照候考队列顺序自动叫号，叫号信息需通过语音播报和屏幕同步显示的方式通知考生。

5.4.5 考试系统应支持在特殊情况下进行手动签到操作，并可根据实际需要调整候考队列顺序。

#### 5.5 数据管理

##### 5.5.1 数据对接

5.5.1.1 考试系统应能自动将评判、监控、流程管理等信息完整存入数据库，且数据库管理软件不应存在可更改考试过程信息和数据的接口。

5.5.1.2 考试系统应具有与特种设备作业人员考试管理系统对接的功能，支持考试数据的批量上传与下载，确保数据交互的准确性与完整性。

##### 5.5.2 数据查询

5.5.2.1 考试系统应具有考试信息查询功能，查询条件至少包括考生姓名、身份证号码、考试时间、考试场次等，查询结果应以列表形式按时间顺序显示，内容应至少包括考生身份信息、随机抓拍照片、签到信息、考试起止时间、扣分信息及对应的音视频监控记录等。

5.5.2.2 考试系统应具有数据统计功能，统计查询条件至少包括考试时间、考试场次、考试项目、扣分项目等，统计结果应支持按场次显示考试人数、签到人数、合格人数、合格率等信息。

5.5.2.3 考试系统应支持查询 10 年内考试信息。

##### 5.5.3 数据安全

5.5.3.1 考试系统的软件安全应符合 GB/T 20271 的要求，考试系统的数据库安全应符合 GB/T 20273 的要求。

5.5.3.2 考试系统的软件应能自动将考试信息加密存入数据库。

5.5.3.3 考试系统的数据库应符合如下要求：

- a) 应具有用户密码策略管理功能，所有默认用户的缺省密码或空密码应更改；
- b) 数据库应只能在限定网络地址的设备上访问；
- c) 应具有备份功能，能自动备份考试数据并支持恢复备份数据。

5.5.3.4 考试系统的软件应能自动生成操作日志并符合如下要求：

- a) 应至少包括操作时间、操作人员、操作内容等信息；
- b) 应能将日志信息加密储存至数据库；
- c) 操作日志无法在软件界面中被删除、修改或覆盖。

5.5.3.5 考试系统的软件账号及登录限制应符合如下要求：

- a) 建立账号应与人员姓名、身份证号码等信息绑定；
- b) 应具备权限管理功能，能根据用户角色配置不同的系统操作权限；
- c) 操作用户应只能在限定的设备上登录。

#### 5.6 网络传输

5.6.1 考试系统应能实现车载设备、场地设备、监控设备、服务器之间的实时信息传输。

5.6.2 无线传输设备应与环境相适应，具有抗干扰能力，带宽容量应满足全部考试信息及音视频信息同时传输的要求。

5.6.3 考试系统与考试专用服务器之间通讯中断时，应自动终止或暂停考试。

## 6 自动化实操考试系统功能验证

### 6.1 一般要求

通过目测、测量、模拟考试过程等手段，检查考试系统功能情况，格式参见附录B中表B.1。

### 6.2 自动评判

#### 6.2.1 信号采集

6.2.1.1 运行考试系统，进行实车模拟测试，按附录表 A.1 逐项确认信号能否被采集到，并使用秒表、万用表、测距仪器等检查准确度。

6.2.1.2 检查信号采集装置的选型情况：

- a) 通过查阅出厂资料，检查使用温度范围是否覆盖所在地区的极端高低温；
- b) 通过查阅出厂资料和目测，检查电气防护等级是否与环境条件相适应；
- c) 对接触式的信号采集装置进行模拟撞击，检查其外观和功能的完好。

6.2.1.3 检查信号采集装置的安装情况：

- a) 通过操作车辆检查电气系统及制动等是否被影响，检查核心结构是否被破拆；
- b) 目测信号采集装置的位置是否便于到达，确认其是否处于易被撞击的部位；
- c) 通过模拟操作检查是否存在干扰视线和正常操作的情况；
- d) 目测考试行车路线上是否设置有信号采集装置及采取的防护措施是否影响信号采集；
- e) 目测室外设置的采集装置的支撑结构是否选用了防腐材料或防腐处理措施；
- f) 目测安装于车辆上的装置及紧固件是否采取了减震和防松措施。

6.2.1.4 检查信号采集装置的电源及信号线敷设情况：

- a) 目测室外设置的支架是否选用了防腐材料或防腐处理措施；
- b) 目测敷设线路是否稳固，有无与其他线缆或物体发生摩擦、挤压的情况。

#### 6.2.2 考试评判

6.2.2.1 启动考试系统，查看自检功能是否自动运行，自检内容是否包括全部车载、场地信号和定位状态等，逐项触发信号异常，查看自检功能是否能发现异常并进行显示或播报。

6.2.2.2 运行考试系统并模拟考试过程，查看是否能自动获取考生分配信息，检查考试开始前是否能通过人证比对方式对身份进行确认，查看比对记录是否保存。

6.2.2.3 运行考试系统，进行实车模拟测试，对照评分项目逐项验证，检查是否达到相应的技术要求。

6.2.2.4 运行考试系统并模拟考试过程，检查考试指令的下达情况，是否存在对考生操作产生帮助的内容，语速和音量是否合适。

6.2.2.5 运行考试系统的软件，登录非专用账户检查是否可以评判参数修改。

#### 6.2.3 结果输出

运行考试系统并进行模拟考试，检查考试结果是否通过语音或显示的方式即时告知，检查扣分信息能否在监视界面上显示，内容是否至少包括扣分项目、扣分分值、扣分时刻、扣分位置。

### 6.3 音视频监控

6.3.1 打开视频监控操作界面并预览，查看视频监控是否覆盖机房、控制中心以及考试区的各方位。

6.3.2 检查音视频监控质量：

- a) 运行考试系统并进行实车模拟测试，目测驾驶室视频回放画面是否能清晰反应考生的操作，是否能分辨人员特征，其它方位回放画面是否能清晰分辨考试设施、标线及车辆状态等；
- b) 车辆启动情况下，在驾驶室播放不小于 60dB(B) 的声源，通过录音回放查看拾音质量。

6.3.3 实车模拟考试全过程，查看考试信息是否有可反映驾驶人面部特征的随机抓拍图片，图片上是

否显示拍摄时间，查询考试过程音视频回放，检查其是否覆盖考试开始至结束全过程并能连续播放。

## 6.4 流程管理

6.4.1 模拟签到过程，检查通过人证比对方式对考生进行身份确认，是否能达到相应的技术要求，并查看系统是否能对人员进行排序管理，并将结果在候考区显示。

6.4.2 模拟考试叫号过程，查看系统是否应能通过语音或显示实现自动按序叫号。

6.4.3 检查相应管理软件是否有人工录入签到信息和人工调整考试顺序的接口，并通过模拟操作验证信息和功能的正确性。

## 6.5 数据管理

### 6.5.1 数据查询

6.5.1.1 通过模拟考试生成考试数据，运行考试系统，检查是否能实现通过考生姓名、身份证号码、考试时间、考试场次等条件进行查询；同时检查结果是否能按时间顺序以列表形式显示，显示信息是否包括身份信息、现场照片、签到信息、考试开始结束时间、扣分信息、音视频监控记录等。

6.5.1.2 通过模拟考试生成考试数据，运行考试系统，检查是否能实现以考试时间、考试场次、考试项目、扣分项目等条件进行数据统计，统计结果是否能按场次显示考试人数、签到人数、合格人数、合格率等信息。

### 6.5.2 数据安全

6.5.2.1 检查考试系统数据库设置情况：

- a) 通过数据库管理工具查看密码字段，同时使用默认密码或空密码尝试是否能成功登录；
- b) 通过数据库管理工具查看网络访问限制配置，检查在非限定网络地址上访问是否被拒绝；
- c) 通过数据库管理工具查看备份计划，模拟数据丢失场景，执行恢复操作检查功能可靠性。

6.5.2.2 检查考试系统软件账号及登录限制设置情况：

- a) 登录系统查看账号界面，检查是否存在身份信息字段为空的情况，尝试建立新账号，检查是否强制要求填写姓名和身份证号；
- b) 使用不同的角色账号登记系统，对照操作权限是否与设计匹配；
- c) 登记系统查看是否有设备限制管理界面，同时使用非授权设备登录，检查是否被拒绝。

## 6.6 网络传输

6.6.1 开启考试系统全部设备及软件，模拟满负荷情况下的考试过程，检查车载设备、场地设备、监控设备、服务器之间信息数据的实时传输情况以及考试信息、音视频记录的完整性。

6.6.2 开启考试系统全部设备及软件，使用专业的工具及程序对网络传输质量进行测试。

6.6.3 模拟运行考试系统，人为切断考试系统与考试专用服务器之间通讯，检查考试系统是否会暂停或终止考试过程并发出提示。

**附录 A**  
(资料性附录)  
**考试系统评判信号要求**

表A.1 给出了叉车场地、叉车场内道路、观光车考试系统评判至少应采集的信号。

**表 A.1 考试系统评判信号要求**

序号	信号	叉车场地	叉车场内道路	观光车
1	车辆检查	√	√	√
2	安全带插入状态	√	√	√
3	身体离座	√		√
4	鸣号	√	√	√
5	身体探出车身外	√	√	√
6	驻车制动状态	√	√	√
7	启动及熄火状态	√	√	√
8	挡位状态	√	√	√
9	刹车状态	√	√	√
10	离合器状态	√	√	√
11	刹车状态	√	√	√
12	车辆电源开关状态	√	√	√
13	转向灯状态		√	√
14	叉车门架距基准点距离	√	√	
15	叉车叉齿与地面相对倾角数据	√	√	
16	定位位置 <sup>a</sup>	√	√	√
17	机器视觉感知 <sup>b</sup>			
18	车辆前后移动距离	√	√	
19	场地边线状态	√	√	√
20	场地桩杆状态 <sup>c</sup>	√		√
21	堆垛物件插起	√		
22	货叉插入堆垛物件位置	√		
23	堆垛物件在堆垛架上位置	√		
24	堆垛架受撞击	√		
<b>注：</b> 1. “√”表示对应考试类型应采集的信号； 2. <sup>a</sup> 适用于采用机器视觉技术的系统； <sup>b</sup> 适用于采用差分卫星定位、室内定位等技术的系统； <sup>c</sup> 适用于采用实体桩杆的系统。				

**附 录 B**  
(资料性附录)  
**考试系统功能验证记录表**

表B.1给出了考试系统功能验证应检查的项目。

**表 B.1 考试系统功能验证记录表**

考试类型	<input type="checkbox"/> 叉车场地考试 <input type="checkbox"/> 叉车场内道路考试 <input type="checkbox"/> 观光车实际操作技能考试	
检查项目	检查内容	检查记录
自动评判	信号采集的全面性及准确度	
	信号采集装置的选型	
	信号采集装置的安装	
	信号采集装置的电源及信号线敷设	
	自检功能运行	
	考生分配信息获取	
	考试指令下达	
	自动评判的准确性	
	评判参数能否被非专用账户更改	
	考试结果告知	
	考试扣分信息显示	
音视频监控	视频监控覆盖范围	
	音视频监控质量	
	考试过程随机抓拍	
	考试音视频监控的连续性	
流程管理	人证比对的流畅性和准确性	
	考生排序管理及显示	
	自动按序叫号	
	人工签到及考试排序调整	
数据管理及安全	考试数据查询、统计及显示	
	考试系统数据库密码策略、访问限制及备份	
	考试系统软件账号管理及登录限制	
网络传输	网络带宽容量	
	网络传输质量	
	网络中断保护	
检查人员：	日期：	

### 参 考 文 献

- [1] GB 4943.22-2019 信息技术设备安全 室外
  - [2] GB/T 30341-2013 机动车驾驶员培训教练场技术要求
  - [3] GB/T 33905.1-2017 智能传感器 总则
  - [4] GB/T 34069 物联网总体技术智能传感器特性与分类
  - [5] CH/T 2009-2010 全球定位系统实时动态测量(RTK)技术规范
  - [6] GA/T 1028.3-2022 机动车驾驶人考试系统通用技术条件 第3部分：场地驾驶技能考试系统
  - [7] GA/T 1028.1-2022 机动车驾驶人考试系统通用技术条件 第1部分：总则
  - [8] JGJ 100-2015 车库建筑设计规范
-

# 《场（厂）内专用机动车辆作业人员自动化实操考场技术要求》团体标准编制说明

## 一、工作简况

### （一）任务来源

本标准由上海市特种设备监督检验技术研究院有限公司提出申请，经中国特种设备检验协会团体标准工作委员会立项，由中国特种设备检验协会归口，项目编号：2025014。作为团体标准制定项目，旨在规范场（厂）内专用机动车辆作业人员自动化实操考场的建设与运行，进一步探索特种设备作业人员考试自动化、规范化、标准化，填补行业内作业人员自动化实操考场技术要求的空白，同时为其他类目的特种设备作业人员考试自动化实操考试提供先行先试经验。

### （二）制定背景

随着物流、制造业的快速发展，场（厂）内专用机动车辆（叉车、观光车）的使用量大幅增加，其作业人员的操作技能和安全意识直接关系到生产安全。传统实操考试依赖人工评判，存在标准不统一、主观性强、效率低等问题。自动化的考试模式可实现自动评判及流程化管理，能大大提升考试的客观性、公正性，同时还能有效改善考试效率和质量。

近年来，全国多地考试机构在场（厂）内专用机动车辆作业人员实操考试中采用自动化评判模式，由于目前国内尚无针对场

(厂)内专用机动车辆作业人员自动化实操考场的统一技术标准,各考场建设和系统运行自动化程度、评判精度、功能覆盖面存在较大的差别。通过制定统一的技术标准,明确自动化实操考场的场地条件、基础设施、考试设备及系统功能等核心技术要求,能够为既有考场的升级改造和新建考场的规划建设提供规范化参考与依据。这不仅可提高考场建设的标准化水平和实施效率,降低因技术参数不统一导致的重复投入与资源浪费,还能通过统一评判逻辑与精度要求,增强系统运行的稳定性和可靠性,帮助行业在自动化考场建设与运行中少走技术弯路、规避潜在风险,推动场(厂)内专用机动车辆作业人员实操考试向规范化、智能化方向有序发展。

本标准的制定可实现以下目标:

- 统一自动化实操考场的基础条件、系统技术要求,提升考场的规范性和系统的可靠性;
- 规范信号采集、自动评判、流程管理等核心环节,提升考试准确性;
- 明确数据安全、网络传输等关键要求,确保考试过程的可追溯性。

### (三) 起草单位

主要起草单位:上海市特种设备监督检验技术研究院有限公司。

参与起草单位:福建省特种设备检验研究院、浙江省特种设备科学研究院、江苏省特种设备安全监督检验研究院、安徽省特

种设备检测院、内蒙古自治区特种设备检验研究院包头分院、中国计量大学、南京安力联电子科技有限公司、安徽亚欣智能科技有限公司。

#### **(四) 起草过程**

1. 筹备阶段（2025年1月-2025年5月）：上海市特种设备监督检验技术研究院有限公司牵头，联合考试机构、检验机构、高校及制造企业组建起草组，前期调研了国内外自动化实操考试技术现状，5月29日召开了启动会，明确标准制定方向，对各参与单位进行了分工，制定了详细的工作计划。

2. 草案编制阶段（2025年5月-2025年8月）：起草组结合场（厂）内专用机动车辆作业人员考试的特点，收集了相关的技术资料和实践经验，结合调研结果，按照标准制定的原则和依据，初步起草了标准草案，涵盖基础条件、考试系统等核心内容。

3. 论证与修改阶段（2025年8月）：起草组组织检验机构、考试机构、高校、企业等相关人员进行多轮技术论证，针对信号采集精度、自动评判逻辑、数据安全等关键条款提出修改建议，最终于8月形成征求意见稿及编制说明文件。

## **二、标准编制原则**

1. 符合标准化规则：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》起草，确保标准结构规范、逻辑清晰。

2. 实用性与先进性结合：既立足当前自动化技术应用现状，明确可操作的技术指标（如信号采集误差），又预留扩展空间，

适应未来智能化升级需求。

### 三、标准的主要内容

本标准包括范围、规范性引用文件、术语和定义、基础条件、自动化实操考试系统、自动化实操考试系统功能验证及附录，核心内容如下：

**范围与术语：**明确适用于叉车、观光车司机自动化实操考场，定义自动化实操考场、考试系统、信号采集装置等核心术语。

**基础条件：**选址需避开干扰源；按“人车分离”原则布局考试区、候考区等，各区域物理隔离；考试区地面硬化，符合 GB 50037 要求，无妨碍信号采集的障碍物；供电采用 TN-S 系统，关键设备配不间断电源；局域网络与其他网络物理隔离；配备排水、消防（符合 GB 55037）、防雷（符合 GB 50057）、通风及应急设施；考试区设消能装置和光电保护。

**自动化实操考试系统：**具备自动评判等功能，误判率 $\leq 0.5\%$ ，无故障工作时间 $\geq 1200\text{h}$ 。信号采集覆盖车辆状态、位置等，误差控制在规定范围；音视频监控全覆盖，记录不可修改；流程管理实现签到、候考等自动化；数据加密存储，符合安全标准；网络传输时延 $\leq 100\text{ms}$ ，丢包率 $\leq 0.5\%$ 。

**自动化实操考试系统功能验证：**针对自动考试系统的功能性要求，逐条列出了功能验证方式。

**附录：**含考试所需信号列表及系统功能验证记录表，辅助规范检查。

### 四、与国内外同类标准技术内容的对比情况

目前，国内外尚无针对场（厂）内专用机动车辆作业人员自动化实操考场的专用标准。类似标准主要集中在在机动车驾驶人员考试领域，如 GA/T 1029、GA/T 1028 系列，本标准在以下方面体现特色：

- 针对性：本标准聚焦场（厂）内专用机动车辆的作业特点和考试过程中的人员因素，提出针对实操考试过程中各环节的自动化技术与设备设施提出具体要求；

- 专业性：本标准的技术要求涉及特种设备领域、电子信号领域、卫星传感领域等，如结合差分卫星定位、工业传感器等技术在封闭场地的应用，明确信号抗干扰措施，同时具有综合性和专业性的特点；

- 全面性：本标准对场（厂）内专用机动车辆作业人员实操考试全过程中的自动化考评要求进行细化，涵盖场地、设备、系统、数据管理全流程，形成完整的技术要求体系。同时，其充分考虑了当前广泛应用的卫星差分定位、物联网、机器视觉等技术，确保技术适配性与实用性。

## **五、与有关法律、行政法规及相关标准的关系**

本标准严格遵循《特种设备安全法》《特种设备作业人员监督管理办法》《特种设备作业人员考核规则》等法律法规和安全技术规范，引用 GB/T 20271、GB/T 22239、GB 50057 等国家标准，与现行法律、法规及相关标准协调一致，无冲突内容。

## **六、重大分歧意见的处理**

标准制定过程中，未出现重大分歧意见。

## 七、实施该标准的措施建议

1. 宣贯培训：由中国特种设备检验协会牵头，组织考场建设单位、考试机构、设备厂商开展标准解读培训，确保相关人员理解本标准所涵盖的技术要求。

2. 试点应用：选择典型地区开展自动化实操考场建设试点，验证标准的可行性并总结经验。

3. 动态完善：结合技术发展和考试需求变化，适时修订标准，保持先进性和适用性。

标准起草工作组

2025年9月