

# 1 赛题解析-具有自动泊车功能的电动车（2022 年 10 月份 B 题）

## 1.1 任务

设计制作具有自动泊车功能的电动车，可在图 1 所示的作品测试泊车场地上，分别独立完成“倒车入库/出库”或“侧方入库/出库”的单项操作，也可连续完成这两项入库/出库的操作。

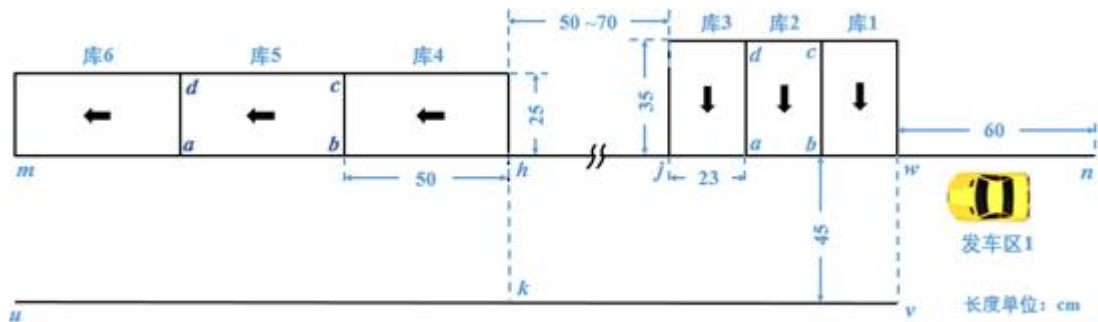


图 1 作品测试泊车场地示意图

## 1.2 要求

(1) 单项倒车入库/出库①：如图 2 所示，一键启动摆放在“发车区 1”内的电动车，电动车以“右侧垂直泊车方式”自动倒车进入库 2 内居中位置停车（详见图 2 中库区  $abcd$ ，此时库 1、库 3 内均停有车辆），倒车入库时间  $T_1$  越短越好（ $T_1$  定义见本题说明， $T_1 > 30s$  的  $T_1$  测试项成绩记 0 分）。电动车在库内停车到位 5s 后，沿车头方向右转出库，车身整体出库时间不超过 15s。（20 分）

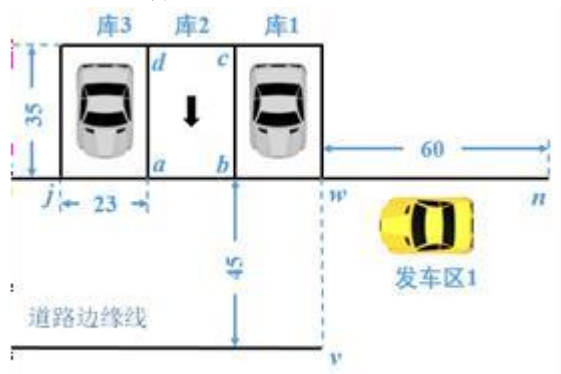


图 2 倒车入库/出库区域示意图

(2) 单项侧方入库/出库①：如图 3 所示，一键启动摆放在“发车区 2”内的电动车，电动车以“右侧平行泊车方式”自动泊入库 5 内居中位置停车（详见图 3 中库区  $abcd$ ，此时库 4、库 6 内均停有车辆），侧方入库时间  $T_2$  越短越好（ $T_2$  定义见本题说明， $T_2 > 30s$  的  $T_2$  测试项成绩记 0 分）。电动车在库内停车到位 5s 后，沿车头方向出库，车身整体出库时间不超过 15s。（20 分）

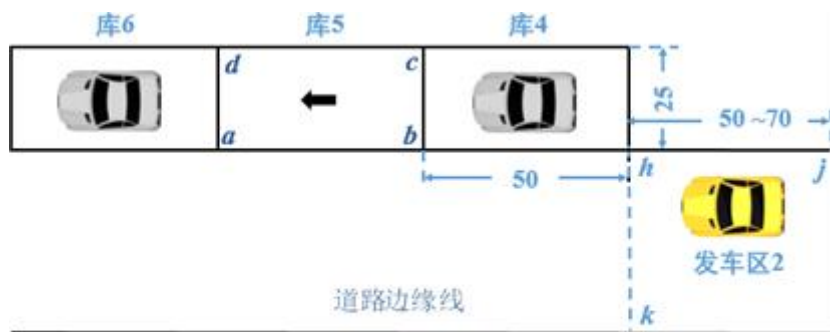


图3 侧方入库/出库区域示意图

(3) 单项倒车入库/出库②：移除图2中库1、库3内停放的车辆，逐条按照第(1)项要求，电动车完成“邻库无车”时的倒车入库/出库。(20分)

(4) 单项侧方入库/出库②：移除图3中库4、库6内停放的车辆，逐条按照第(2)项要求，电动车完成“邻库无车”时的侧方入库/出库。(20分)

(5) 连续倒车与侧方入库/出库①：如果参赛者确认其作品能连续完成第(1)、(2)项功能要求，可直接测试本项，成功完成的将在第(1)、(2)项得分基础上加5分。此刻泊车场地(图1)中的库1、3、4、6内均居中停有车辆。电动车自图1中“发车区1”内一键启动泊车，按第(1)、(2)项要求，连续完成自动倒车及侧方入库/出库。(5分)

(6) 连续倒车与侧方入库/出库②：如果参赛者确认能够连续完成第(3)、(4)项功能要求，则直接测试第(6)项，成功完成的可在第(3)、(4)项得分基础上加5分。此刻同时移除泊车场地(图1)中的库1、3、4、6内所有停放车辆，电动车自图1中“发车区1”内一键启动泊车，按照第(3)、(4)项要求，连续完成自动倒车与侧方入库/出库。(5分)

(7) 其他 (10分)

(8) 设计报告 (20分)

项 目	主要内容	满分
方案论证	比较与选择，方案描述。	3
理论分析与计算	系统相关参数设计	5
电路与程序设计	系统组成，原理框图与各部分电路图，系统软件与流程图。	5
测试方案与测试结果	测试结果完整性，测试结果分析。	5
设计报告结构及规范性	摘要，正文结构规范，图表的完整与准确性。	2
总分		20

### 1.3 说明

1) **电动车规定**: 参赛电动车必须为前轮转向式四轮车, 车长投影 $\geq 25\text{cm}$ , 车宽投影 $\geq 15\text{cm}$ , 车高(含检测装置高度) $\leq 30\text{cm}$ , 禁用履带车或麦克纳姆轮。违规使用的电动车不予测试。

2) **测试场地**: 赛区测试电动车自动泊车的场地如图 1 所示, 单项泊车场地(图2、图3)各为赛区测试场地(图1)的一部分, 赛区测试场地不标注蓝色字符和线段, 直线段  $h_j$  长度范围  $50\sim 70\text{cm}$  (具体长度由赛区决定)。倒库泊车的三个车库(库1~3) 长度均为  $35\text{cm}$ 、宽度均为  $23\text{cm}$ ; 侧方泊车的三个车库(库4~6) 长度均为  $50\text{cm}$ 、宽度均为  $25\text{cm}$ 。图中长方形  $abcd$  为泊车库, 线段  $ab$  为“库口线”, 线段  $bc$ 、 $cd$ 、 $da$  为“库边线”; 线段  $uv$  与  $mn$  为道路边缘线,  $mn$  与所有“库口线”重合。泊车场地应铺白纸, 纸上的黑色实线用  $1.8\text{cm}$  左右的宽度的黑色胶带粘贴而成。

3) **发车区 1**: 测试第(1)、(3)项及第(5)、(6)项要求的功能时, 电动车应摆放于图 1 中“发车区 1”内, 即车身右侧投影线距离直线段  $mn$  约  $5\text{cm}$ , 车头投影线距离前方虚线段  $wv$  约  $5\sim 30\text{cm}$ , 测试时将随机调整该距离。

4) **发车区 2**: 测试第(2)、(4)项要求的功能时, 电动车应摆放于图 3 中“发车区 2”内, 即车身右侧投影线距离直线段  $mn$  约  $5\text{cm}$ , 车头投影线距离前方虚线段  $hk$  约  $5\sim 30\text{cm}$ , 测试时将随机调整该距离。

5) **入库时间**: 电动车无论倒车入库还是侧方入库, 都必须以倒车方式进入库 2 或库 5。电动车在库口附近启动最后入库动作(此动作前电动车须停顿  $1\text{s}$ )时, 发出第一声蜂鸣; 电动车入库停车到位时, 再发出第二声蜂鸣。两次蜂鸣之间的时差分别定义为“倒车入库时间  $T_1$ ”或“侧方入库时间  $T_2$ ”。

6) **库内停车**: 电动车入库后, 应尽量停泊在库 2 或库 5 的库区中部, 车头方向应与库内箭头方向相同。当泊车库的邻库内停有车辆, 入库电动车应尽量与邻库内停车的车头车尾对齐停车。

7) **邻库车辆**: 库 1、库 3、库 4、库 6 内需停放的“邻库车辆”应为电动车的同型车, 或自制模拟停放车辆的物体(该物体与电动车身长宽尺寸相同、高度 $< 20\text{cm}$ ), 物体材质不限, 但其内不得有任何电子元器件, 测试时自带。

8) **失误扣分**: 电动车泊车过程中, 出现以下三项操作失误的将按规则扣分: 失

失误①: 电动车身地面投影覆盖库 2、库 5 的库边线

失误②: 电动车身地面投影覆盖道路边缘线  $uv$

失误③: 电动车身地面投影覆盖库 1、库 3、库 4、库 6 中任一库区

9) **测试要求**: 如电动车能够完成“连续倒车与侧方入库/出库”, 应直接测试第(5)或第(6)项; 如电动车不能完成“连续倒车与侧方入库/出库”, 可选择单独测试第(1)、(2)项或第(3)、(4)项, 此后将不再测试第(5)或(6)项。每项最多允许测试两次, 各项测试成绩以最好的一次成绩为准, 满分时, 该项不测第二次。

10) **其他说明**: 电动车检测泊车库区的技术方法不限, 但不得借助车载自检测装置(不得超出车身外沿)以外的任何检测电路、遥控装置与网络资源, 电动车泊车全程禁止人工介入。

11) **补充建议**: 建议借鉴驾照考核科目 2 “倒车入库/出库”、“侧方入库/出库”操作规则; 也可查看网上科目 2 视频, 参考其动