

2025-2026 年度广东省职业院校技能大赛
嵌入式系统应用开发赛项

竞
赛
任
务
书

(第三套)

竞赛注意事项

1. 选手竞赛过程中，各参赛选手应注意设备用电安全，禁止带电插拔设备的组件和模块，且务必远离饮用水、饮料等液体。若因操作不当导致设备出现问题应及时向现场裁判报告，由现场裁判处理。
2. 竞赛期间选手不得影响他人，干扰其他参赛选手的正常竞赛。
3. 所有参赛选手进入赛场后，直到竞赛结束之前，禁止向赛场任何人透露任何关于个人身份的相关信息。竞赛结束前需参赛选手签字确认的所有文件，只填写竞赛当天的工位号，填写其他信息均无效。
4. 参赛选手要注意及时保存电脑资料，由于操作不当导致文件丢失、损坏的，由参赛选手自行负责。
5. 选手可以在竞赛测试阶段的规定时间内按序进入练习赛道进行测试，每次限时 5 分钟，参赛队若放弃赛道任务测试机会，队长须前往竞赛测试区确认签字，表明自愿放弃测试机会，此次测试时间轮空且放弃不补，须等待下一轮测试机会，每队测试机会均等。
6. 第一模块竞赛共有两次测评机会，每次测评时长不超过 5 分钟，超过部分将不记录成绩。取两次中最高成绩为最终成绩，竞赛平台开始运行后需完全独立完成竞赛任务，期间不得手动控制，在竞赛平台启动之后，至选手确认竞赛测试结束之前，选手不得触碰竞赛平台。
7. 第二模块为综合展示，由各参赛队 1 名或多名队员根据第一个模块的竞赛内容和竞赛过程进行展示和讲解，所有参赛队统一不使用 PPT，限时 10 分钟。
8. 竞赛结束后，参赛选手应将现场下发所有资料、附件、资料盘等整理并交给现场裁判，不得将现场下发的任何材料带离竞赛现场。

比赛任务标志物摆放位置表

序号	设备名称	坐标点	说明
1	多功能信息显示标志物 (A)	G3	朝向 F4
2	智能道闸标志物	E5	E4(道闸条位置)
3	智能交通信号灯标志物 (A)	C3	C2 (信号灯位置)
4	静态标志物 (直)	C5	朝向 B5
5	智能 ETC 系统标志物	E2	朝向 B6
6	智能路灯标志物	G6	朝向 F6
7	立体显示标志物	A3	-
8	多功能信息显示标志物 (B)	B7	朝向 B6
9	特殊地形标志物	E6	放置于 E6 坐标点 六张地形任意一张
10	智能显示标志物	D7	朝向 D6
11	智能无线充电标志物	B1	--
12	智能报警告台标志物	E3	朝向 D2
13	智能交通交通灯标志物 (B)	G5	F5 (信号灯位置)
14	静态标志物 (斜)	E7	朝向 F6
15	智能立体车库标志物 (A)	D1	朝向 D2
16	竞赛平台 (A) 出发点	A4	-
17	竞赛平台 (B) 出发点	F7	-
18	RFID 卡片 (3 张)		RFID 卡片随机出现在 B6 至 F4 路段。

比赛任务流程表

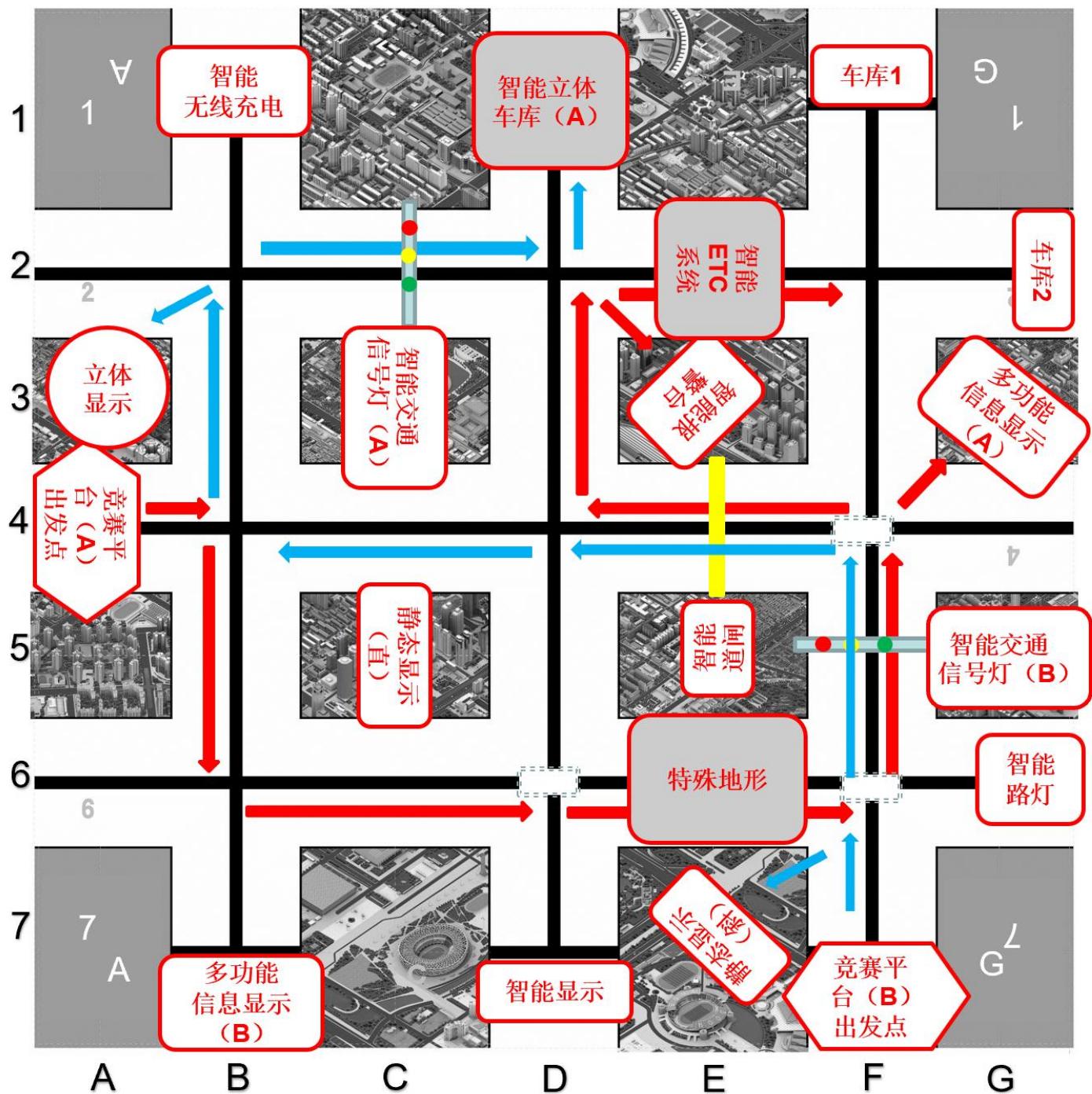
序号	任务要求	说明
1	<p>竞赛平台（A）按以下指定路线行驶： A4→B4→B6→D6→F6→F4→D4→D2→F2→指定车库 竞赛平台（A）应全自动完成路线行驶及赛道任务，竞赛平台（A）自行选择位置避让竞赛平台（B）。</p>	<p>1、竞赛平台（A）启动后，必须在 5 分钟内完成所有任务，超时后任务不得分。 2、竞赛平台（A）应全自动完成所有任务与路径动作，期间不得通过任何形式触碰和干扰设备（裁判长对此拥有最终解释权、与决策权）。 3、竞赛平台（A）需按照指定路线行驶，脱离指定路线外任务不得分。</p>
2	<p>任务一：竞赛平台（A）启动出库任务 竞赛平台（A）控制智能显示标志物进入计时状态，竞赛平台（A）顺利出库。</p>	<p>1、智能显示标志物进入计时状态后，竞赛平台（A）方可出库。</p>
3	<p>任务二：竞赛平台（A）距离探测及二维码识别任务 竞赛平台（A）由 B4 行进至 B5 位置处，向位于 C5 处的静态标志物（直）进行测距，获得距离信息。提取二维码中的有效信息，要求识别二维码（一）、二维码（二）里面的信息，其它二维码内容数据无效。</p>	<p>1、超声波测距值记为 h（范围：100~400mm）。 2、超声波测距任务中测距起点为 B5 中心点，测距终点为静态标志物（直）表面，误差范围±20mm。 3、静态标志物（直）上放置 3 个二维码，二维码（一）、二维码（二）、二维码（三）中包含文字、数字“0~9”，大写字母“A~Z”和特殊字符“{}!@#*&%”，有效信息存放于“{}”内，其数据长度不定。在“{}”外的信息中含有 N01 的为二维码（一）、含有 N02 的为二维码（二），含有 N03 的为二维码（三）。 二维码（一）信息示例：X4N01*B{技能让生活更美好}QRT 二维码（二）信息示例：WE6%#{技能报国}MN02%S 二维码（三）信息示例：#LYW03{实现中华民族伟大复兴}N03X%Q 4、将二维码（一）中识别出的有效信息发送至智能公交站标志物进行播报，播报格式为“识别结果为 XXXX”，X 代表二维码识别内容。二维码（二）的识别结果用于后任务中立体显示标志物显示内容。 示例：二维码（一）识别的有效信息为：技能让生活更美好，则智能公交站标志物播报“识别结果为技能让生活更美好”。</p>
4	<p>任务三：竞赛平台（A）进行图形图像识别 竞赛平台（A）在 B4→B6 路线上行驶，到达 B6 处通过翻页获取位于 B7 处多功能信息显示标志物（B）中显示的图形和颜色信息。 竞赛平台（A）识别图形颜色图片，获取图形形状及颜色信息，并按照指定格式将颜色信息发送至多功能信息显示标志物（B）显示（HEX 显示模式），将图形数量信息按照指定格式发送给智能显示标志物第二排上显示。</p>	<p>1、多功能信息显示标志物（B）开机或重启后默认显示 1 张固定图片，选手需通过翻页指令找到需要识别的图片，图片共计两张，分别是图形及颜色信息和交通标志信息。 2、要求选手识别图形图像信息，获取不同图形形状的颜色及数量。 <ul style="list-style-type: none"> ● 涉及的形状仅限于：三角形、矩形（正方形）、菱形、梯形、圆形、五角形，其他不规则图形均为干扰图形。 ● 涉及的颜色仅限于红色（255,0,0）、绿色（0,255,0）、蓝色（0,0,255）、黄色（255,255,0）、品色（255,0,255）、青色（0,255,255）、黑色（0,0,0）、白色（255,255,255）。 3、图形类别统计格式：ABCDXX，A 代表蓝色梯形数量，B 代表红色圆形数量，C 代表黄色三角形数量，D 代表所有菱形的数量。XX 代表所有青色图形的数量。</p>

		<p>示例：识别到图片中蓝色梯形数量 2 个，红色圆形数量 3 个，黄色三角形数量 1 个，图片中所有菱形数量为 8，图片中所有青色图形的数量为 4，则智能显示标志物第二排上显示“231804”。</p> <p>4、颜色信息统计格式：FpFgFr，其中，F 为固定字符，p 为品色图形数量（0-9）；g 为绿色图形的数量（0-9）；r 为红色图形的数量（0-9）。智能多功能信息显示标志物（B）显示为：FpFgFr。</p> <p>示例：品色图形数量为 2、绿色图形数量为 4、红色图形数量为 6，则多功能信息显示标志物（B）显示“F2F4F6”。</p>
5	<p>任务四：竞赛平台（A）无线射频识别任务 竞赛平台（A）由 B6 至 F4 路线上行驶，在该路径中存在 3 张 RFID 卡片，竞赛平台（A）寻找到有效的 RFID 卡片，并读取出 RFID 卡片有效数据块的信息。</p>	<p>1、RFID 卡数量共 3 张随机放置在 B6 至 F4 路段的轨迹线上，且不与特殊地形接触。数据读取仅需验证 A 密钥（0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF, 0xFF）即可。3 张 RFID 卡，依据二扇区第二数据块中数据来区分。存放有“ID01”的为卡 1，存有“ID02”的为卡 2，存有“ID03”的为卡 3，卡 3 为“无效卡”。（注：RFID 中存放的数据格式均为字符对应的 ASCII 码，如字符“I”对应的存放数据为 0x49）</p> <p>2、RFID 卡 1 内的有效信息存放于3 扇区第 2 数据块，内容为 16 个字符构成的字符串（由‘0~9’和‘A~D’构成）；读出数据后对其中的字母进行统计分析。如卡中读出数据为“AOBBC33DBBA01CD2”，统计字母 ABCD 出现的频次，每个字母的频次记录为十六进制数，将四个频次合计为序列 FN，本例中 FN=2323。</p> <p>3、RFID 卡 2 内的有效信息存放于4 扇区第 3 数据块，内容为 16 个字符构成的字符串（由‘0~9’和干扰字符‘A~D’构成）。将读取出字符串中的‘A~D’滤除，构成有效字符串 M01，如卡 2 中读出数据为“OAC3B26C4B751A26”，则其有效字符串 M01=“0326475126”。该数据将作为烽火台任务中数据处理算法的一个输入（一维 Valid 卷积算法的输入序列 X）。</p> <p>4、行进过程中若先遇到特殊地形，可先执行任务五。</p>
6	<p>任务五：竞赛平台（A）通过特殊地形任务 竞赛平台（A）由 D6 至 F6 行进路径中存在特殊地形标志物，竞赛平台（A）行进过程中禁止与特殊地形标志物两侧掩体发生碰撞。</p>	<p>1、特殊地形标志物随机放置于 C6, D6, E6 坐标点。</p> <p>2、特殊地形标志物共计 6 张特殊地形卡片，练习赛道可任意更换，竞赛赛道卡片由裁判现场指定，选手不可更换。</p> <p>3、运行过程中竞赛平台（A）未通过特殊地形标志物不得分。</p>
7	<p>任务六：竞赛平台（A）智能路灯感知调节任务 竞赛平台（A）位于 F6 处，获取位于 G6 处的智能路灯标志物初始档位信息，并通过公式 T 计算出智能路灯目标档位信息，最终控制智能路灯标志物调节至目标档位。</p>	<p>1、智能路灯标志物初始档位值记为 n（范围 1-4）。</p> <p>2、智能路灯目标档位值计算公式：$T = (n^2 + 3 * h) \% 4 + 1$ 计算后得到。（[^]指代幂次方，[*]指代乘法），h 为超声波测距值。</p> <p>3、智能路灯若没有受到任何指令控制，则该任务不得分。</p>
8	<p>任务七：竞赛平台（A）交通灯识别任务 竞赛平台（A）在 F6 位置处，启动智能交通信号灯标志物（B）进入 10s 倒计时显示模式，竞赛平台（A）在规定时间内识别出当前智能交通信号灯标志物（B）显示的信号灯颜色，并将识别结果发送至智能交通信号灯标志物（B）。</p>	<p>1、竞赛平台（A）应在规定的时间内识别出交通灯信号颜色，并将识别结果按照指定格式发送至智能交通灯信号标志物（B），超时结果无效。</p> <p>2、竞赛平台（A）识别后只需将结果返回至智能交通信号灯标志物（B）即可，无需执行其他操作。</p>

9	<p>任务八: 竞赛平台 (A) 进行车牌识别</p> <p>竞赛平台 (A) 在 F6→F4 路线上行驶, 到达 F4 处, 首先通过翻页获取位于 G3 处多功能信息显示标志物 (A) 中显示的车牌信息、车型信息。然后识别图中的有效车牌信息、车型信息。最后将有效车牌信息发送至多功能信息显示标志物 (A) 显示 (车牌显示模式)。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、多功能信息显示标志物 (A) 开机或重启后默认显示 1 张固定图片, 选手需要执行翻页操作找到需要识别的车牌图片。 2、车牌图片中包含不同颜色及不同车型的车辆, 每辆车都有车牌号, 选手需要识别出黄色车辆的车型以及车牌号作为有效车牌信息 (其他颜色车辆的车型和车牌号均为干扰项, 干扰数据为无效数据, 车牌中汉字不需要识别)。 3、涉及机动车车型包括: 摩托车、小轿车、货车。 4、多功能信息显示标志物 (A) 显示车牌格式为: “国 XXXXXX”。其中“国”固定不变, 后面 6 位号码, X 代表 0-9 中任意一个数字和 A-Z 中任意一个字母, 字母中不包含 I 和 O。竞赛平台 (A) 将有效车牌进行记录。 5、有效车牌信息用于后续任务十中智能道闸标志物开启。 6、竞赛平台 (A) 在 F4 处注意避障竞赛平台 (B)。
10	<p>任务九: 竞赛平台 (A) 顺利通过道闸系统任务</p> <p>竞赛平台 (A) 退出避让, 到达 F4 处, 发送指定车牌信息开启道闸系统, 在道闸栏杆落下前顺利通过道闸系统。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、道闸系统开启车牌信息为任务八中多功能信息显示标志物 (A) 中获取的有效车牌信息。 2、竞赛平台 (A) 在不接触道闸栏杆的情况下到达 D4 处为顺利通过道闸系统。
11	<p>任务十: 竞赛平台 (B) 出库与二维码识别任务</p> <p>竞赛平台 (B) 出库行驶至 F6 处, 扫描位于 E7 处的静态标志物 (斜) 中二维码, 获取二维码信息, 并通过计算得到智能立体车库 (A) 的最终层数。</p> <p>竞赛平台 (B) 按以下指定路线行驶: F7→F6→F4→D4→B4→B2→D2→D1</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、竞赛平台 (B) 应全自动完成所有任务与路径动作, 期间不得通过任何形式触碰和干扰设备 (裁判长对此拥有最终解释权、与决策权)。路径动作需采用视频循迹方式完成, 否则不计入分值。 2、二维码 (一) 信息长度为 16 的字符串, 仅由“0”、“1”和特殊字符“+”、“-”构成 (注: 至少含有一个特殊字符)。读取信息后, 提取数字 0、1 构成序列 XL, 并依据首个特殊字符 (“+”、“-”) 进行位移操作: 若首个特殊字符为“+”, 则对 XL 执行循环左移 2 位操作; 若首个特殊字符为“-”, 则对 XL 执行循环右移 3 位操作; 并将结果记录为十进制的 DH 和 DL。如二维码 (一) 读出的信息为: “101110+01001-011”。则 XL=“10111001001011”, 依据“+”对 XL 执行循环左移 2 位, 得“11100100101110”, 将其转换为十进制记录, DH= 228, DL= 46。 3、二维码 (二) 信息为 3 个“0~9”的数字构成的卷积核 W, 如“233”。该卷积核将作为烽火台任务中数据处理算法的一个输入 (一维 Valid 卷积算法的卷积核 W)。
12	<p>任务十一: 竞赛平台 (B) 顺利通过道闸系统任务</p> <p>竞赛平台 (B) 到达 F4 处, 发送指定车牌信息开启道闸系统, 在道闸栏杆落下前顺利通过道闸系统。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、道闸系统开启车牌信息为任务八中多功能信息显示标志物 (A) 中获取的有效车牌信息。 2、竞赛平台 (B) 在不接触道闸栏杆的情况下到达 D4 处为顺利通过道闸系统。
13	<p>任务十二: 竞赛平台 (B) 完成立体显示控制</p> <p>竞赛平台 (B) 在 D4→B4→B2 上行驶, 在 B2 处, 向位于 A3 处智能立体显示标志物发送数据, 控制智能立体显示标志物显示文本信息。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1、智能立体显示标志物应在自定义文本显示模式下显示任务二静态标志物 (直) 二维码 (二) 中获取到的有效文本信息。

14	<p>任务十三：竞赛平台（B）交通灯识别任务</p> <p>竞赛平台（B）在 B2 位置处，启动智能交通信号灯标志物（A）进入 10s 倒计时识别模式，竞赛平台（B）在规定时间内识别出当前智能交通信号灯标志物（A）显示的信号灯颜色，并将识别结果发送至智能交通信号灯标志物（A）。</p>	<p>1、竞赛平台（B）应在规定的时间内识别出交通灯信号颜色，并将识别结果按照指定格式发送至智能交通信号灯标志物（A），超时结果无效。</p> <p>2、竞赛平台（B）识别后只需将结果返回至智能交通信号灯标志物（B）即可，无需执行其他操作。</p>
15	<p>任务十四：竞赛平台（B）入库任务</p> <p>竞赛平台（B）到达 D2 处，采用倒车方式驶入智能立体停车库标志物（A）。</p>	<p>1、竞赛平台（B）应采用倒车入库的方式驶入智能立体车库（A）。</p> <p>2、控制立体车库（A）上升到制定层数，计算方式为：$M = (DH+DL)*T\%4+1$；其中 DH（转换为十进制）和 DL（转换为十进制）由任务九中获得、T 由任务六中智能路灯目标挡位获得。</p>
16	<p>任务十五：竞赛平台（A）顺利通过道闸系统任务</p> <p>竞赛平台（A），到达 F4 处，发送指定车牌信息开启道闸系统，在道闸栏杆落下前顺利通过道闸系统。</p>	<p>1、道闸系统开启车牌信息为任务八中多功能信息显示标志物（A）中获取的有效车牌信息。</p> <p>2、竞赛平台（A）在不接触道闸栏杆的情况下到达 D4 处为顺利通过道闸系统。</p>
17	<p>任务十六：竞赛平台（A）开启智能报警告台标志物报警</p> <p>竞赛平台（A）在 D4→D2 路线上行驶，到达 D2 处，向位于 E3 位置处的智能报警告台标志物发送控制指令，开启智能报警告台标志物报警功能。</p>	<p>1、智能烽火台标志物开启码由任务四中在 RFID 卡 2 中提取的字符串 M01 和任务十提取的卷积核 W，经过数据处理算法运算之后得到。数据处理过程请参考数据处理算法文件。注意，数据处理后得到的编码输出为 6 字节的十六进制数，以此作为烽火台的开启码；如数据处理算法示例中得出的： 0x0F 0x1E 0x22 0x2D 0x2C 0x20。</p>
18	<p>任务十七：竞赛平台（A）顺利通过 ETC 系统任务</p> <p>竞赛平台（A）到达 D2 处，使其智能 ETC 系统标志物开启然后顺利通过。</p>	<p>1、竞赛平台（A）需在不接触 ETC 栏杆（栏杆时间保持时间约为 10 秒）的情况下通过 ETC 系统。</p> <p>2、选手应计算好通过时间，避免栏杆下落触碰竞赛平台（A）。若因此导致竞赛平台（A）失控，则视为选手控制不当，后果由选手自行承担。</p>
19	<p>任务十八：竞赛平台（A）停车入库任务</p> <p>竞赛平台（A）行进至 F2 处，采用倒车方式驶入正确车库，入库后关闭智能显示标志物计时器模式，并开启无线充电标志物。</p>	<p>1、依据任务四中 RFID 卡 1 中 $FN=2323$ 相加得出入库位置，A 车倒车入库至对应的车库中。（如本例 $2+3+2+3=10$，入库 G2） 若 $(FN=2+3+2+2)$ 为奇数时，入库 F1（车库 1）； 若 $(FN=2+3+2+3)$ 为偶数时，入库 G2（车库 2）；</p> <p>2、竞赛平台（A）车完入库完成后，关闭智能显示标志物计时器模式，并开启智能无线充电标志物。</p>

标志物摆放图



数据处理算法一维 Valid 卷积

一、算法介绍

一维卷积（1D Convolution）是一种在信号处理和机器学习中常用的技术，用于处理一维序列数据。它是卷积神经网络（Convolutional Neural Network, CNN）的基本组成部分之一，广泛应用于文本分类、时间序列分析、音频处理等领域。

一维 Valid 卷积（1D Valid Convolution）是一种在一维卷积中常用的卷积操作模式之一。Valid 卷积是指在进行卷积操作时，不进行边界填充（padding）的情况下进行的卷积，输入序列的每个元素仅与卷积核覆盖的对应元素相乘并求和，而不考虑边界情况。

二、处理过程

一维 Valid 卷积的处理步骤如下：

- (1) 定义输入序列和卷积核：假设输入序列为 X ，长度为 N ；卷积核为 W ，长度为 K 。
- (2) 滑动卷积核：从输入序列的第一个元素开始，将卷积核滑动到输入序列上进行卷积操作。在每个位置，卷积核与输入序列的对应元素进行逐元素相乘并求和。
- (3) 计算输出序列：在每个位置上，将卷积核与输入序列的对应元素相乘并求和，得到输出序列的一个元素。在一维 Valid 卷积中，输出序列的长度为 $N-K+1$ 。
- (4) 重复步骤 2 和步骤 3：继续滑动卷积核，重复步骤 2 和步骤 3，直到卷积核滑动到输入序列的最后一个可以完整覆盖卷积核的位置。
- (5) 得到输出序列：最终得到的输出序列即为一维 Valid 卷积的结果。

注意：本赛题中，输入序列由任务四提供（例“0326475126”），卷积核由任务九提供（例“233”）。

一维 Valid 卷积的处理过程可结合以下 2 个示例进行理解编码：

编码示例 1：对于输入序列 $X=“ ”$ ，卷积核 $W=“233”$ ，其卷积过程如下：

<table border="1"><tr><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>6</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td></tr></table>	0	2	3	3	2	3	6		4		7		5		1		2		6		<table border="1"><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>6</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td></tr></table>	0		3	2	2	3	6	3	4		7		5		1		2		6		<table border="1"><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>6</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>7</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td></tr></table>	0		3		2	2	6	3	4	3	7		5		1		2		6		<table border="1"><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>7</td><td>3</td></tr><tr><td>5</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td></tr></table>	0		3		2		6	2	4	3	7	3	5		1		2		6		<table border="1"><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td>2</td></tr><tr><td>7</td><td>3</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td></tr></table>	0		3		2		6		4	2	7	3	5	3	1		2		6		<table border="1"><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td>2</td></tr><tr><td>5</td><td>3</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>6</td><td></td></tr></table>	0		3		2		6		4		7	2	5	3	1	3	2	3	6		<table border="1"><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>3</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>6</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr><tr><td>7</td><td></td></tr><td>5</td><td></td></table>	0		3		2		6		4		7		5	
0	2																																																																																																																																											
3	3																																																																																																																																											
2	3																																																																																																																																											
6																																																																																																																																												
4																																																																																																																																												
7																																																																																																																																												
5																																																																																																																																												
1																																																																																																																																												
2																																																																																																																																												
6																																																																																																																																												
0																																																																																																																																												
3	2																																																																																																																																											
2	3																																																																																																																																											
6	3																																																																																																																																											
4																																																																																																																																												
7																																																																																																																																												
5																																																																																																																																												
1																																																																																																																																												
2																																																																																																																																												
6																																																																																																																																												
0																																																																																																																																												
3																																																																																																																																												
2	2																																																																																																																																											
6	3																																																																																																																																											
4	3																																																																																																																																											
7																																																																																																																																												
5																																																																																																																																												
1																																																																																																																																												
2																																																																																																																																												
6																																																																																																																																												
0																																																																																																																																												
3																																																																																																																																												
2																																																																																																																																												
6	2																																																																																																																																											
4	3																																																																																																																																											
7	3																																																																																																																																											
5																																																																																																																																												
1																																																																																																																																												
2																																																																																																																																												
6																																																																																																																																												
0																																																																																																																																												
3																																																																																																																																												
2																																																																																																																																												
6																																																																																																																																												
4	2																																																																																																																																											
7	3																																																																																																																																											
5	3																																																																																																																																											
1																																																																																																																																												
2																																																																																																																																												
6																																																																																																																																												
0																																																																																																																																												
3																																																																																																																																												
2																																																																																																																																												
6																																																																																																																																												
4																																																																																																																																												
7	2																																																																																																																																											
5	3																																																																																																																																											
1	3																																																																																																																																											
2	3																																																																																																																																											
6																																																																																																																																												
0																																																																																																																																												
3																																																																																																																																												
2																																																																																																																																												
6																																																																																																																																												
4																																																																																																																																												
7																																																																																																																																												
1	2																																																																																																																																											
2	3																																																																																																																																											
6	3																																																																																																																																											

$$\begin{aligned}
 &= 0 * 2 + &= 3 * 2 + &= 2 * 2 + &= 6 * 2 + &= 4 * 2 + &= 7 * 2 + &= 5 * 2 + \\
 &3 * 3 + &2 * 3 + &6 * 3 + &4 * 3 + &7 * 3 + &5 * 3 + &1 * 3 + \\
 &2 * 3 = 15 &6 * 3 = 30 &4 * 3 = 34 &7 * 3 = 45 &5 * 3 = 44 &1 * 3 = 32 &2 * 3 = 19 \\
 &&&&&&&6 * 3 = 26
 \end{aligned}$$

输入序列 X 为 0326475126，卷积核 W 为 233。最终得到输入序列“0326475126”的一维 Valid 卷积结果为 15 30 34 45 44 32 19 26，将其转存为十六进制的 R=“0x0F 0x1E 0x22 0x2D 0x2C 0x20 0x13 0x1A”。由于一维 Valid 卷积的结果并不是定长数据，若结果长度超过 6，则取前 6 个数据的十六进制数进行输出，若结果长度足 6，则在末尾补 0 形成 6 个十六进制数进行输出。如本例的最终编码输出：0x0F 0x1E 0x22 0x2D 0x2C 0x20。

编码示例 2：若输入序列 X 变为“0102010405”，卷积核 W 依然为“233”，其卷积过程如下：

<table border="1"><tr><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td></tr></table>	0	2	1	3	0	3	2		0		1		0		4		0		5		<table border="1"><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td></tr></table>	0		1	2	0	3	2	3	0	3	1		0		4		0		5		<table border="1"><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td></tr></table>	0		1		0	2	2	3	0	3	1		0		4		0		5		<table border="1"><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td></tr></table>	0		1		0		2	2	0	3	1	3	0		4		0		5		<table border="1"><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td></td></tr></table>	0		1		0		2		0	2	1	3	0	3	4		0		5		<table border="1"><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>1</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><tr><td>2</td><td></td></tr><tr><td>0</td><td></td></tr><td>1</td><td>2</td></table>	0		1		0		2		0		1	2
0	2																																																																																																																				
1	3																																																																																																																				
0	3																																																																																																																				
2																																																																																																																					
0																																																																																																																					
1																																																																																																																					
0																																																																																																																					
4																																																																																																																					
0																																																																																																																					
5																																																																																																																					
0																																																																																																																					
1	2																																																																																																																				
0	3																																																																																																																				
2	3																																																																																																																				
0	3																																																																																																																				
1																																																																																																																					
0																																																																																																																					
4																																																																																																																					
0																																																																																																																					
5																																																																																																																					
0																																																																																																																					
1																																																																																																																					
0	2																																																																																																																				
2	3																																																																																																																				
0	3																																																																																																																				
1																																																																																																																					
0																																																																																																																					
4																																																																																																																					
0																																																																																																																					
5																																																																																																																					
0																																																																																																																					
1																																																																																																																					
0																																																																																																																					
2	2																																																																																																																				
0	3																																																																																																																				
1	3																																																																																																																				
0																																																																																																																					
4																																																																																																																					
0																																																																																																																					
5																																																																																																																					
0																																																																																																																					
1																																																																																																																					
0																																																																																																																					
2																																																																																																																					
0	2																																																																																																																				
1	3																																																																																																																				
0	3																																																																																																																				
4																																																																																																																					
0																																																																																																																					
5																																																																																																																					
0																																																																																																																					
1																																																																																																																					
0																																																																																																																					
2																																																																																																																					
0																																																																																																																					
0	3																																																																																																																				
4	3																																																																																																																				
0	3																																																																																																																				
5																																																																																																																					

 | | | |---|---| | 0 | | | 1 | | | 0 | | | 2 | | | 0 | 2 | | 4 | 3 | | 0 | 3 | |

$$\begin{aligned}
 &= 0 * 2 + &= 1 * 2 + &= 0 * 2 + &= 2 * 2 + &= 0 * 2 + &= 1 * 2 + &= 0 * 2 + \\
 &1 * 3 + &0 * 3 + &2 * 3 + &0 * 3 + &1 * 3 + &0 * 3 + &4 * 3 + \\
 &0 * 3 = 3 &2 * 3 = 8 &0 * 3 = 6 &1 * 3 = 7 &0 * 3 = 3 &4 * 3 = 14 &0 * 3 = 12 \\
 &&&&&&&5 * 3 = 23
 \end{aligned}$$

输入序列 X 为 0102010405，卷积核 W 为 233。最终得到输入序列“0102010405”的一维 Valid 卷积结果为 38673141223，对应的十六进制 R=“0x03 0x08 0x06 0x07 0x03 0x0E 0x0C 0x17”。对应的开启动码为：0x03 0x08 0x06 0x07 0x03 0x0E。