



# 2021 年全国大学生电子设计竞赛试题

## 参赛注意事项

- (1) 11 月 4 日 8:00 竞赛正式开始。本科组参赛队只能在【本科组】题目中任选一题；高职高专组参赛队在【高职高专组】题目中任选一题，也可以选择【本科组】题目。
  - (2) 参赛队认真填写《登记表》内容，填写好的《登记表》交赛场巡视员暂时保存。
  - (3) 参赛者必须是有正式学籍的全日制在校本、专科学生，应出示能够证明参赛者学生身份的有效证件（如学生证）随时备查。
  - (4) 每队严格限制 3 人，开赛后不得中途更换队员。
  - (5) 竞赛期间，可使用各种图书资料和网络资源，但不得在学校指定竞赛场地外进行设计制作，不得以任何方式与他人交流，包括教师在内的非参赛队员必须回避，对违纪参赛队取消评审资格。
  - (6) 11 月 7 日 20:00 竞赛结束，上交设计报告、制作实物及《登记表》，由专人封存。
- 

## 智能送药小车（F 题）

### 【本科组】

#### 一 任务

设计并制作智能送药小车，模拟完成在医院药房与病房间药品的送取作业。院区结构示意图如图 1 所示。院区走廊两侧的墙体由黑实线表示。走廊地面上画有居中的红实线，并放置标识病房号的黑色数字可移动纸张。药房和近端病房号（1、2 号）如图 1 所示位置固定不变，中部病房和远端病房号（3-8 号）测试时随机设定。

工作过程：参赛者手动将小车摆放在药房处（车头投影在门口区域内，面向病房），手持数字标号纸张由小车识别病房号，将约 200g 药品一次性装载到送药小车上；小车检测到药品装载完成后自动开始运送；小车根据走廊上的标识信息自动识别、寻径将药品送到指定病房（车头投影在门口区域内），点亮红色指示灯，等待卸载药品；病房处人工卸载药品后，小车自动熄灭红色指示灯，开始返回；小车自动返回到药房（车头投影在门口区域内，面向药房）后，点亮绿色指示灯。

#### 二 要求

##### 1. 基本要求

- (1) 单个小车运送药品到指定的近端病房并返回到药房。要求运送和返回时间均小于 20s，超时扣分。

(2) 单个小车运送药品到指定的中部病房并返回到药房。要求运送和返回时间均小于 20s，超时扣分。

(3) 单个小车运送药品到指定的远端病房并返回到药房。要求运送和返回时间均小于 20s，超时扣分。

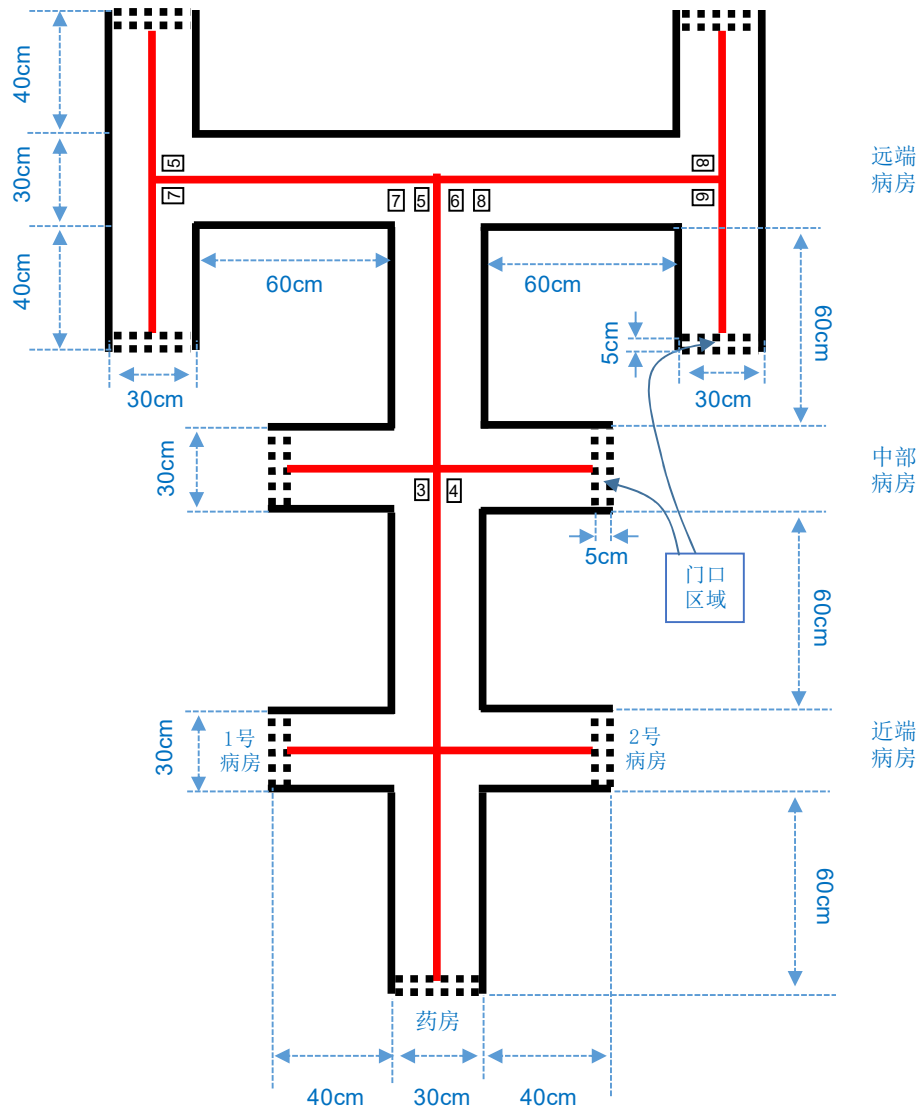


图 1 院区结构示意图

## 2. 发挥部分

(1) 两个小车协同运送药品到同一指定的中部病房。小车 1 识别病房号装载药品后开始运送，到达病房后等待卸载药品；然后，小车 2 识别病房号装载药品后启动运送，到达自选暂停点后暂停，点亮黄色指示灯，等待小车 1 卸载；小车 1 卸载药品，开始返回，同时控制小车 2 熄灭黄色指示灯并继续运送。要求从小车 2 启动运送开始，到小车 1 返回到药房且小车 2 到达病房的总时间（不包括小车 2 黄灯亮时的暂停时间）越短越好，超过 60s 计 0 分。

(2) 两个小车协同到不同的远端病房送、取药品，小车 1 送药，小车 2 取

药。小车 1 识别病房号装载药品后开始运送，小车 2 于药房处识别病房号等待小车 1 的取药开始指令；小车 1 到达病房后卸载药品，开始返回，同时向小车 2 发送启动取药指令；小车 2 收到取药指令后开始启动，到达病房后停止，亮红色指示灯。要求从小车 1 返回开始，到小车 1 返回到药房且小车 2 到达取药病房的总时间越短越好，超过 60s 计 0 分。

(3) 其他。

### 三 说明

(1) 院区可由铺设白色亚光喷绘布制作。走廊上的黑线和红线由喷绘或粘贴线宽约为 1.5cm~1.8cm 的黑色和红色电工胶带制作。药房和病房门口区域指其标线外沿所涵盖的区域，其标线为约 2cm 黑白相间虚线。图 1 中非黑色、非红色仅用于识图解释，在实测院区中不出现。

(2) 标识病房的黑色数字可在纸张上打印，数值为 1-8，每个数字边框长宽为 8cm×6cm，将“数字字模.pdf”文件按实际大小打印即可；数字标号纸张可由无痕不干胶等粘贴在走廊上，其边框距离实线约 2cm；图 1 中标识远端病房的两个并排数字边框之间距离约 2cm。

(3) 小车长×宽×高不大于 25cm×20cm×25cm，使用普通车轮（不能使用履带或麦克纳姆轮等特殊结构）。两小车均由电池供电，小车间可无线通信，外界无任何附加电路与控制装置。

(4) 作品应能适应无阳光直射的自然光照明及顶置多灯照明环境，测试时不得有特殊照明条件要求。

(5) 每项测试开始时，只允许按一次复位键，装载药品后即刻启动运送时间计时，卸载药品后即刻启动返回时间计时。计时开始后，不得人工干预。每个测试项目只测试一次。

(6) 小车于药房处识别病房号的时间不超过 20s。发挥部分（1）中自选暂停点处的小车 2 与小车 1 的车头投影外沿中心点的红实线距离不小于 70cm。

(7) 有任何一个指示灯处于点亮状态的小车必须处于停止状态。两小车协同运送过程中不允许在同一走廊上错车或超车。

(8) 测试过程中，小车投影落在黑实线上或两小车碰撞将被扣分；小车投影连续落在黑实线上超过 30cm 或整车越过黑实线，或两小车连续接触时间超过 5s，该测试项计 0 分。

(9) 参赛者需自带 2 套数字标号纸张，无需封箱。

#### 四 评分标准

	项目	主要内容	满分
设计报告	方案论证	比较与选择，方案描述	3
	理论分析与计算	数字识别方法，自动寻径方法	6
	电路与程序设计	电路设计，程序设计	6
	测试方案与测试结果	测试方案及测试条件，测试结果及其完整性，测试结果分析	3
	设计报告结构及规范性	摘要，设计报告正文的结构，图表的规范性	2
	合计		20
基本要求	完成第（1）项		12
	完成第（2）项		18
	完成第（3）项		20
	合计		50
发挥部分	完成第（1）项		23
	完成第（2）项		21
	其他		6
	合计		50
总分			120