



第十二届河南省大学生机器人竞赛

3D 打印工程设计赛

任 务 书





注意事项

- 1.参赛选手在比赛过程中应该遵守相关的规章制度和安全守则，如有违反，则按照相关规定在竞赛的总成绩中扣除相应分值。
- 2.各参赛队注意合理分工，选手应相互配合，在规定的比赛时间内完成全部任务。比赛结束时，各选手必须停止操作计算机以及3D打印机。
- 3.请在比赛过程中注意实时保存文件，由于参赛选手操作不当而造成计算机“死机”“重新启动”“关闭”等一切问题，责任自负。
- 4.若出现恶意破坏赛场比赛用具或影响他人比赛的情况，取消全队竞赛资格。
- 5.遵守赛场纪律，尊重考评人员，服从安排。
- 6.所有电子文件保存至选手各自电脑文件夹中，并将所有文件复制到赛场提供的U盘“3D打印工程设计赛”文件夹中，电子文档备注好参赛队信息，裁判将选手提交的U盘装入信封封好，选手签字确认。
- 7.本次竞赛选手需自带电脑，电脑中需安装常用三维建模软件和指定3D打印切片软件，赛场提供3D打印机。
- 8.3D打印切片软件需安装Orca Slicer，软件安装包及相关打印机资料在附件一链接内，参赛选手须提前熟悉切片软件以及打印机说明书。
- 9.参赛选手需要自备常用工具，如：钳子、镊子、打磨工具等。
- 10.比赛现场提供PLA耗材，参赛选手需要考虑装配公差等问题。



一、赛项名称与时间

1.赛项名称

3D 打印工程设计赛——电子产品PCB外壳设计

2.竞赛时间

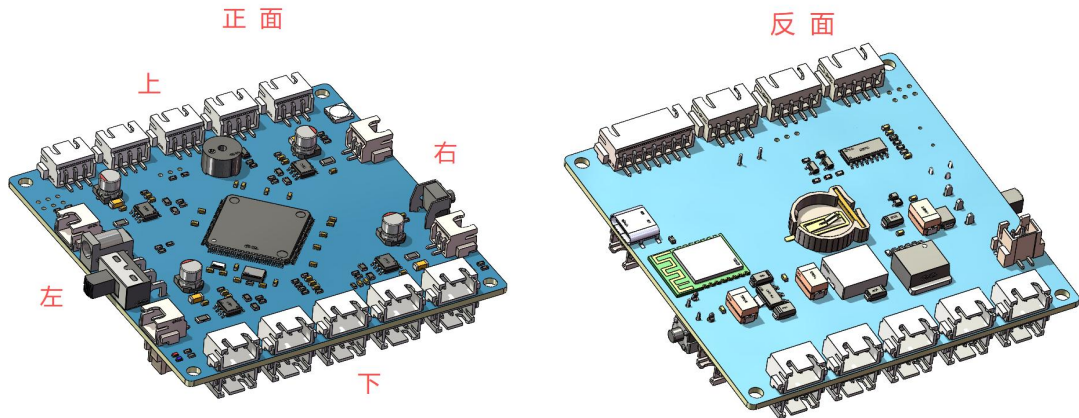
竞赛时间：每场比赛为2小时。

二、任务说明

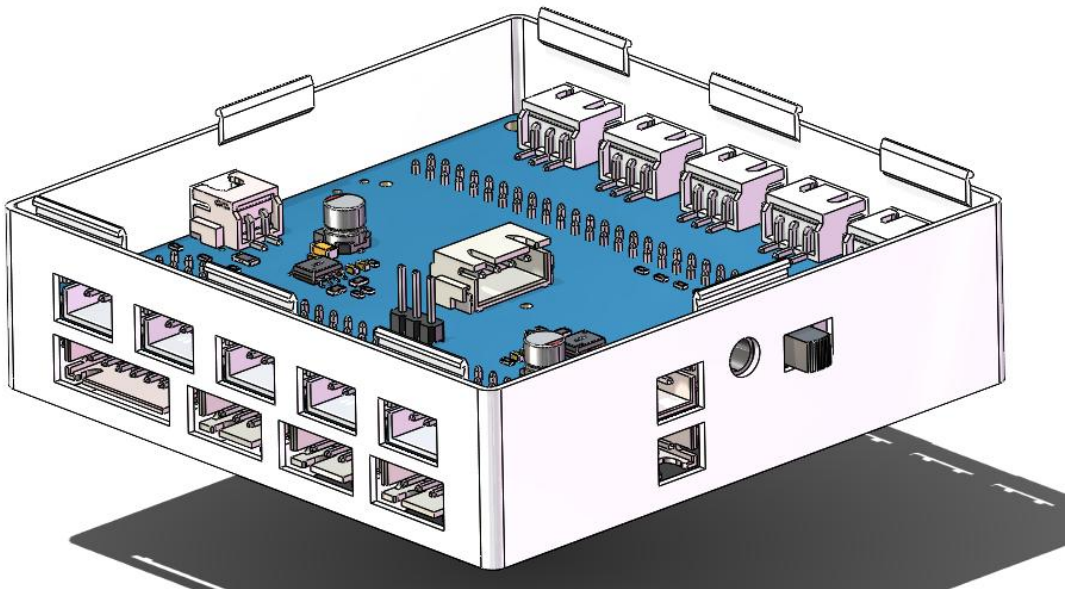
1.已知条件及要求

已知随着电子设备小型化、个性化发展，PCB 电路板作为电子产品核心部件，其外壳结构设计直接决定内部元器件防护、空间布局与整体装配效果。传统注塑外壳开模周期长、成本高，不适合小批量定制与样机研发。3D 打印技术具备成型快、无需模具、结构设计灵活的优势，能够快速制作复杂壳体结构，精准适配 PCB 板尺寸与内部安装空间。基于 3D 打印技术开展电子产品 PCB 外壳设计，可缩短研发周期，优化内部结构，满足样机验证、小批量生产及个性化定制需求，具有较高的工程实用价值。

要求：现有一电子产品，PCB电路板上带有DC充电口，开关，Type-C数据传输口，以及多种外接接口，需要通过3D打印技术制作该电子产品的外壳样品，用于快速验证产品外壳可行性。设计的外壳需要将PCB电路板与电池完全包裹在内，只在外壳四周留出对应的外接口孔位、开关孔位等。外壳不要求防水，外壳大致结构分为上下两部分组成，为了方便后期维修不得用胶水粘连，可用螺丝或卡扣等形式连接固定，保证外壳不易损坏或裂开，设计的外壳尺寸尽可能小巧、美观、创新。对所采用3D打印材料以及其他配件不做限制，下图为电子产品PCB三维模型图与参考外壳设计。



外壳设计参考图



2.比赛任务、要求、评分要点和提交作品

任务 1：三维模型绘图（30 分）

由于竞赛时长紧张，已将PCB电路板 step 格式的三维模型图通过网盘链接形式提前公布，链接在附件一内，参赛选手需自行下载。参赛选手可在赛前使用三维设计软件绘制出外壳初步的三维装配模型，在比赛时可对模型文件完善，最后将三维模型文件展示给裁判并讲解外壳设计，裁判进行打分。

提交：各零件的设计文件以及装配文件保存为 step 格式文件，文件命名为“建模 - 零件名称”，如“建模-01 上盖”。



提交位置：将所有文件复制到赛场提供的 U 盘“3D 打印工程设计赛”文件夹中，电子文档备注好参赛队信息，裁判将选手提交的 U 盘装入信封封好，选手签字确认。

分值指标分配如下：

任务 1	三维建模 (30 分)	三维模型整体完整性	满分10 分
		正面主体完整性	满分 4 分
		正面特征完整性	满分 4 分
		背面主体完整性	满分 4 分
		背面局面特征完整性	满分 4 分
		转（圆）角特征完整性	满分 4 分

任务 2：产品创新设计（10 分）

在整个外壳设计中，具有独特的创新的设计，裁判可根据下方的评分标准酌情打分。

分值指标分配如下：

任务 2	创新优化设计 (10 分)	外观创新设计	满分 4 分
		局面特征创新设计	满分 2 分
		人性化创新设计	满分 2 分
		创新设计说明	满分 2 分

任务 3：产品虚拟装配（20 分）

根据任务 1 绘制的三维模型各个零件图，完成外壳与 PCB 电路板以及电池完整的虚拟装配，并按照要求生成相应的装配图、爆炸图等。

提交：整体模型装配后，保存为 step 格式的装配模型文件，文件命名为装配.step，生成相应的装配工程图、爆炸图，并打印输出为 PDF 文件，要求在装配工程图中标注必要的尺寸、零件编号和明细栏。文件命名为“装配图.PDF”“爆炸图.PDF”需和任务一说明的提交任务，一同提交到 U 盘内。



分值指标分配如下：

任务 3	虚拟装配及工程图（20分）	装配体完整性	满分 5 分
		装配约束关系合理性	满分 4 分
		装配体工程图	满分 5 分
		工程图尺寸标注、BOM 表	满分 3 分
		爆炸图	满分 3 分

任务 4：产品 3D 打印、后处理（20分）

参赛选手可以将设计好的产品外壳配件在校内打印出来以及相关工具带到比赛现场，比赛开始之前所带的零件模型须通过裁判检查后方可进入赛场，现场裁判抽取一个配件使用赛场提供的 3D 打印成型设备、配套的设备耗材等进行加工，选手可以根据比赛时间合理设计模型 3D 打印的比例和打印参数，比赛时间结束未完成打印不予补时。

向 3D 打印成型设备输入数据模型，设置加工参数，按照要求进行 3D 打印成型加工。对 3D 打印完成的制件进行基本的后处理：打磨、拼接、修补等。剥离支撑材料等。（由于 FDM-3D 打印精度的限制，各装配位置的间隙公差、补偿条件需要选手自行探索）。

分值指标分配如下：

任务 4	3D 打印及后处理（20分）	3D 打印平台调平	满分 3 分
		3D 打印工艺参数设置	满分 4 分
		打印零件摆放合理性	满分 3 分
		曲面加工粗糙度	满分 4 分
		支撑材料去除	满分 3 分
		表面打磨	满分 3 分

任务 5：文明生产（10分）

主要考核竞赛队在本阶段竞赛过程中的以下方面：



- (1) 设备操作的规范性；
- (2) 工具、量具的使用；
- (3) 现场的安全、文明生产；
- (4) 完成任务的计划性、条理性，以及遇到问题时的应对状况等。

分值指标分配如下：

任务 5	文明生产 (10 分)	操作设备规范性	满分 4 分
		工量具使用规范性	满分 2 分
		现场安全	满分 2 分
		文明生产	满分 2 分

评分标准：该模块扣分由两位现场裁判共同提出，负责现场裁判工作的裁判长复核并同意。

若出现明显违反职业道德、竞赛纪律、安全操作规程的行为，或 损害设备的行为，且后果较严重，职业素养模块为零分。处理决定由二位现场裁判共同提出，裁判长复核并同意。

任务 6：样件装配验证 (10 分)

现场提供用于验证的电池和PCB电路板实物，参赛选手将设计好的外壳与PCB的装配完成后，放到赛场实验台面上进行验证，验证要求：从20厘米高度自由落体2次（不同角度），外壳不破裂或散开，内部PCB与电池无松动。外壳四周的孔位对齐无偏差，可以正常插入Type-C数据传输口不松动、开关正常拨动不卡涩。

分值指标分配如下：

任务 6	3D 打印及后处理 (10 分)	装配互换性验证	满分 6 分
		运行验证	满分 4 分



附件1：

下方链接内有：

- (1) 3D打印切片软件；
- (2) 赛场3D打印机说明书；
- (3) PCB电路板三维模型图；
- (4) 电池三维模型图，包括对PCB电路板四周接口说明。

链接：<https://pan.baidu.com/s/1vlcGaYHnVMfEn-2GQMGDdQ>；

提取码：87p7



— ROBOT —
河南省大学生机器人竞赛