

# “科学筑梦 群英启航”

## ——青少年科技创新课题申报指南

- **指导单位：**

长三角区域合作办公室  
上海市教育委员会  
上海市科学技术委员会  
上海推进科技创新中心建设办公室  
上海市科学技术协会  
中国福利会

- **主办单位：**

中国福利会少年宫  
浙江省青少年校外教育中心  
江苏省妇女儿童活动中心

- **特邀合作组织：**

世界顶尖科学家协会上海中心  
上海市科学技术妇女工作委员会  
上海市女科学家联谊会

- **支持单位：**

上海科技馆  
上海科普教育发展基金会  
商汤科技  
长三角青少年科技教育共同体

## 前言

中国福利会少年宫组织策划的创新课题发布活动为上海市以及长三角的青少年科技爱好者搭建了科学探究的舞台，让他们在活动中体验科学知识，在实践中提炼科学方法，在过程中感悟科学态度和科学精神。多年来，活动获得了可喜的成果，培养了一批又一批青少年创新人才。

2021年中国福利会少年宫将继续以活动为契机，整合社会力量和资源，推进和加强青少年创新意识、创新精神和创新能力的培养，积极营造爱科学、学科学、用科学的氛围，培养青少年的科学素养和创新能力，为创新人才的培养奠定坚实的基础。

青少年朋友们，让我们展开想象的翅膀，努力学习、勤于动手，在“中国制作”向“中国创造”的迈进过程中写上自己精彩的一笔！

上海青少年科技创新课题发布活动组委会  
2020.12

# 航天航空

## 北斗三号导航系统功能拓展及应用研究

2020年7月31日中国自主建设、独立运行的全球卫星导航系统正式开通，可以在全球范围内全天候、全天时为各类用户提供高精度、高可靠定位、导航、授时服务，具备导航定位和通信数传两大功能，可提供定位导航授时、全球短报文通信、区域短报文通信、国际搜救、星基增强、地基增强、精密单点定位共7类服务。北斗已经在自动驾驶、行业升级、测量测绘、智能城市、公共服务等诸多领域应用：在交通运输上，北斗可以应用于车辆的安全行驶、远洋航运、飞机航路监控等；在农业上，北斗可以应用于农作物病虫害防治、无人机播种、作物种植区监控等；渔民可以利用北斗向家人报平安，救灾人员可以利用北斗全球范围内搜救服务精确定位受困人员的地理位置。鼓励青少年充分发挥想象力，调查研究北斗三号系统服务能力，与新一代通信、区块链、人工智能等新技术融合，提出北斗应用的新模式、新场景、新方案，使北斗更好地服务全球、造福人类。

## 系外行星探究

我们在宇宙中是孤独的吗？在太阳系之外，还存在另一个地球吗？近年来，系外行星是天文学发展最快的学科之一。截至2020年12月3日，天文学家们已经确认发现了4307颗系外行星。你想知道系外行星有多普遍和丰富多彩吗？一颗所谓的宜居行星具有怎样的特点，与它的母星有什么关系吗？……还有很多很多有意思的问题等待你去提出。接着，给你一个庞大的系外行星数据库，你会从中挖掘出怎样的宝贝，能否朝着解决你所提出的问题迈

进一步？

### 新型无人机创意设计与 3D 打印融合成形研究

3D 打印技术（增材制造技术）是基于离散-堆积原理，由零件三维数据驱动直接制造零件的科学技术体系，是信息化技术的代表，具有全数字化制造、高度自动化、智能化、网络化的特点，同时可以实现全柔性制造任意形状和结构。无人机是航空领域验证新型设计概念、具有更优空气动力学和新技术可行性的有效载体。针对提供的无人机初步方案开展创新概念设计与结合 3D 打印技术的拓扑优化/一体化设计研究，开展设计与 3D 打印工艺的匹配性研究，并实现无人机的 3D 打印成形。

# 人工智能

## 人工智能与测量

人工智能技术的出现，极大程度丰富了自动化设备感知物理世界的方式。机器可以通过识别图像、声音、甚至更复杂的传感器信号，来感知这个世界，实现各种各样的功能。有时，有些物理量无法直接通过传感器测量，而需要结合一些模型或者物理规律，对传感器的信号进行处理后才能得到。比如在测距这个问题上，物体到设备的距离，是通过信号的时间差，或者图像的视差计算得到的；麦克风只能返回声音的强度，而声音的频率需要进一步的频率分解算法才能计算；通过无线信号的强度，设备也可以估计自己在室内的位置。这些测量过程，都是通过一定的算法，对传感器的信号进行分析，最终得到的间接测量结果。结合你所学到的人工智能知识，设计一套系统对一个物理量进行测量。描述你的测量装置以及可能的应用，并估计你设计的系统的测量精度。

## 智能船舶 智慧海洋

智能船舶可以将人类从航海中无处不在的危险与繁重的劳动中解脱出来。智能船舶涵盖的领域非常广泛，除了传统船舶技术，还涉及传感器智能监控、自动避碰、高可靠高冗余数据传输、机电系统自动故障检测、自动导航、水下机器人、防海盗系统。你能为智能船舶领域的智能技术、控制技术贡献自己的奇思妙想吗？

# 集成电路

## 光刻机系统工程方法研究

光刻机，被称为现代光学工业之花，其设计制造难度之大，堪称人类智慧集大成的产物。其所采用的系统控制软硬件架构、高性能动力学架构、超高稳定性和洁净度环境系统、污染缺陷控制技术、超精密精密测量系统、超高速物料传输及运动系统等技术，均运用了世界最先进的系统工程设计理念方法。针对光刻机复杂、高精密、高稳定的特性，如何进行系统工程的开发方法进行研究。

## 永不消逝的“电波”

曾有一部红色电影《永不消逝的电波》热映全国，故事中发送电波的正是电报机，它为革命胜利做出了贡献。随着能够语音通信的电台的出现，电报机逐渐退出了历史舞台。今天，电台不仅能够在战上传送语音、图片，还能够发送视频，实现导航定位、授时测距等功能。电台和手机有什么区别？在现代化战争中，通信设备扮演着什么角色？让我们走近这些装备，开启一段揭秘之旅。

# 生物医药

## 环境病原体的高灵敏度核酸检测

环境中的病原体与人类的健康密切相关，一些病原体可以通过空气等媒介传播，引发区域性和全球性的疾病发生。如果能够设计针对病原体核酸 (DNA/RNA) 检测的方法和仪器，可以快速的从空气和物体表面自动提取样本并进行实时的监测，以发现潜在病原体（如新冠病毒等），将有利于人类对抗致病病原体的传播，为病原体的潜在传播提供预警。期待你的奇思妙想！

# 新材料新能源

## 新材料特性及其应用的研究

材料是人类用于制造物品、机器或其他产品的物质。从发展角度，可分为传统材料和新型材料。传统材料指广泛应用的成熟型材料，如水泥、钢铁。随着科技发展，生活需求日益

增加，新型材料在传统材料基础上顺势而生，具有特殊性能和广泛前景，如超导材料、能源材料、形状记忆材料等。随处可见的汽车隔热膜、可降解吸管、不粘锅以及变色服装都离不开新材料。那新材料是如何在生活的各个领域巧妙应用的呢？一起领略它的神奇之处吧！

## 新型储水材料

总部位于华盛顿的世界水资源研究所 2019 年发布报告显示，全球约 1/4 的人口面临“极度缺水”危机，“曾经难以想象的水危机正在变得司空见惯”。数据显示，目前全球有超过 10 亿人生活在缺水地区，到 2025 年将有多达 35 亿人面临缺水。大气层中含有大量的水汽，约占地球淡水资源的 10%，如果可以实现从空气中汲取水分并加以收集，无疑能够有效地缓解淡水的短缺。此外，海水淡化也是解决淡水危机的有效和可靠的途径之一。因此，新型的汲水、储水兼具光热转化的功能性材料，已成为最新的研究热点。针对这一极具使命感的课题，请各位小科学家、发明家充分发挥聪明才智，可能会使沙漠变绿洲哦。

## 申领须知

### 一、课题申领条件

- 1、申领时间：即日起至 2021 年 3 月 30 日
- 2、对象：有志于课题研究并有一定基础的青少年科技爱好者（在读中小學生），可以以个人或集体（集体一般不超过 3 人）方式申领。

### 二、课题申领方式

- 1、进入中国福利会少年宫官方网站 (<http://www.cwikids.org/>)，点击该活动板块大图，了解活动具体内容，并且下载课题指南和报名表。
- 2.仔细阅读课题指南后，对其中感兴趣的课题制订相关研究计划，认真填写后将报名表 WORD 电子版发送至邮箱 [yali\\_ma626@163.com](mailto:yali_ma626@163.com)。
- 3.课题申领成功者，活动组委会将提供专业指导、经费支持等多方面保障。

### 三、活动组委会办公室联系方式

联系人：马老师、钱老师

咨询电话：62494074 、62481853

联系地址：中福会少年宫科技教育部（延安西路 64 号 1508 室，邮编 200040）