



天空工场简介

天空工场 (skyworks) 成立于 2009 年 12 月, 致力成为清华校内第一科技平台, 目前是校内由学生自发组织和运营的规模最大、技术最强的学生科技类兴趣社团。天空工场下设嵌入式、未来航空两个团队 (其中, 嵌入式团队由意法半导体公司赞助, 未来航空团队由波音公司提供赞助), 共有七十余名正式队员, 他们分别来自自动化、精仪、航院、机械、材料、化工、美院、社科等十多个院系。

清华有这样一个科技爱好者的世外桃源, 它就在 C 楼 410 室。在这里, 往来着各个院系的同学们, 做着形形色色的科技项目; 在这里, 每个人都是天空工场的主人; 在这里, 只要有想法, 就可以号召一群人, 马上动手去实现; 在这里, 每个人做的都是自己最喜欢做的事情, 与成绩无关、与文章无关、与荣誉无关。

天空工场招新不限院系, 因为我们相信, 相比起技术大牛, 我们更需要有热情的人。工场更像一个平台, 在这里, 清华所有爱好科技创新的同学一起努力一起成长。这里, 你可以看到材料系的女生凭着对机械和编程的热爱一点点掌握了 CAD 软件、单片机的使用, 最终做出优秀的项目。也正是这样的热爱点燃激情, 晚上十二点后, 在漆黑的清华里, 从紫荆操场看 C 楼, 天空工场的房间永远亮着振奋人心的灯。

天空工场的每个队员都能提出新项目, 并且被鼓励去实现。这里的项目进度没有强制要求, 但是团队的队长会一直跟进, 不断提供帮助。未来航空的飞行球项目, 只是源于一个非常简单的想法, 想做就做, 直到现在, 队员们收获的, 不只是十几个版本的设计, 更是丰厚的技术积累, 和越来越成形的想法、越来越完善的项目。

天空工场的管理制度简单, 日常管理人员只有四名: 理事长 (辅导员), 两位队长和一名财务负责人。没有宣传部, 没有外联, 没有内联, 没有人力, 每个人都有充分的时间专注于项目。对于会议, 我们坚持有事开会, 无事不开, 少开大会, 多开小会的原则。每个月有一次大的理事会, 由上述四名同学和各团队的骨干成员一起花一个小时对本月的工作进行总结以及对下个月的工作进行规划, 力图解决存在的问题。对于会议的形式, 我们可以坐在情人坡的大树下回顾工场的历程, 也可以在食堂边吃饭边热烈的讨论项目的进度, 还可以躺在会议室的沙发上一边喝着饮料一边畅想着天空工场的未来。

天空工场还处于创业阶段, 有很多不完善的地方。在天空工场的建设过程中, 每一个意见都能够得到充分的尊重, 建成大家的天空工场。纵然今天有各种不完善, 也许会很多争论, 有意见不一, 甚至偶尔迷茫, 失去信心, 但我们相信只要执着努力, 一起付出, 一定可以建成一个卓越一流、创造历史的的学生科技组织。

总之, 这里是梦想的聚集地, 无梦想, 不工场。

天空工场 Skyworks

● STM32 嵌入式协会

开发最酷的科技、放飞最炫的梦想，让嵌入式无处不在、无所不能。

团队分为两个方向：偏硬件的嵌入式设计和偏软件的 Linux 软件和算法编程。

在**硬件**方面，以单片机、ARM、DSP、FPGA 为核心构建不同层次的系统，综合电路设计、传感器数据融合、控制算法、嵌入式操作系统以及通信技术，形成以光机电系统为基础、惯性导航技术为强项、便携式设备为特色的技术格局。

在**软件**方面，以 Linux 下的软件编程为基础，通过 Open CV 来实现图像的智能处理。以及编写 Android 下的应用程序，来与我们的生活交流。

在这里，我们有充满激情的本科生，也有很工程的硕士生，还有非常学术的博士生。我们虽然来自不同的院系，却有着共同的爱好和理想；我们平时一起吃饭、一起学习、一起熬夜，一起研究、一起娱乐、一起疯狂；在这个共同的地方，我们成了最好的朋友，不论年龄、不论背景。每周我们会用例会的四分之三的时间研讨技术，每天我们会用空闲的时间来思考技术，我们致力于成长为一个前所未有的团队。

2013 年 7 月与意法半导体（中国）投资公司达成正式协议以来，清华-STM32 嵌入式协会稳步发展，与 STM32 MCU 北京部门保持默契的联系，在校园内已初具影响力。

在这里，我们相信一个人可以走得更快，但一群人可以走得更远。团队以科技项目为核心运作。项目由队员基于兴趣提出，经过例会讨论审核通过。协会正在运作的项目涉及飞行器、电动车和消费电子等领域。现将主要项目介绍如下。

嵌入式团队部分项目信息：

1. 光的三次方

通过发光平面旋转形成空间立体成像空间，从而实现真三维显示。作品获得北京市“索尼探梦”科技馆新展品创意大赛第二名，在 2011 年清华大学挑战杯科展中也受到广泛关注；后期持续改进，连续获挑战杯二等奖两次。2014 年成立公司，继续完善该产品。



2. 三旋翼&四旋翼

多旋翼飞行器，其中三旋翼具有天空工场特有的布局 and 结构。项目包括多传感器数据融合、飞行控制、实时操作系统等关键技术。最终目标是搭建无人机系统，对超视距的目标进行监视和跟踪。项目前期进展顺利，四旋翼已能够实现初步的自主悬停。未来的旋翼机将搭载 arm-linux，利用机器视觉提高导航精度，并实现更复杂的算法和应用。



3. 铁车

具备 100kg 运载能力，能够远程控制和自主行驶的电动车。通过 wifi、3g 接入互联网与控制台保持通信，可以利用自身的传感器和计算机实现巡线、避障、定位和路径规划功能。全车采用电池供电，并配有机械臂和货仓。



4. 便携示波器

手表大小的可随身携带的示波器，嵌入式开发者利器。具备一般信号的采集功能，并在 tft 屏幕上显示。主要技术有信号放大和滤波、tft 驱动和 GUI 设计。



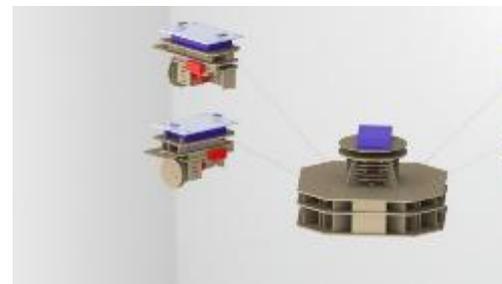
5. 蓝牙脉搏监测

可穿戴设备，使用反射式脉搏传感器测量人体手腕脉搏信号，显示相关信息，可与手机互联，手机 APP 将信号进行处理，更丰富地呈现。采集人体脉搏信号，放大、滤波后进行分析，采用电子油墨屏和蓝牙 4.0 技术，全面低功耗。随着人们日益关注自身健康，个人健康网络以及智能腕带的概念的爆发性扩张，以上技术作为基础技术储备，是十分必要而且急需的。



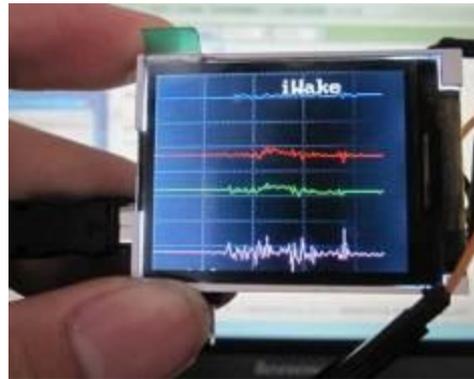
6. X

可以在工作空间内自由移动的装置，类似于虚拟轴机床。将 4 根绳子连接在工作空间顶部方形的四个定点上，另一端共同牵引一个移动平台，通过绕线电机控制 4 根绳子的长度，可以实现平台在空间内的任意移动。项目之前被叫做“Y”，是因为前一版的设计中只用了 3 根绳子。



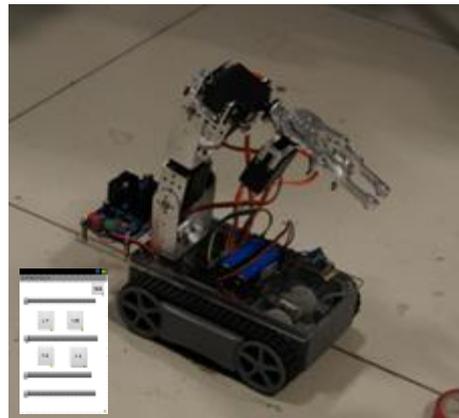
7. 生物闹钟 iWake

使用传统闹钟，要不睡得香没有听到铃声，要不不听到铃声后还想再睡，有时虽应声而起，但起后头昏沉沉。研究发现，依照睡眠周期，将闹钟定在浅睡眠开始阶段，这时醒来起床会精神百倍，否则精神不佳。因此我们使用加速度传感器来追踪人体的睡眠周期，提高睡眠效率。相信这项创意对高工作强度的人士，例如清华同学，一定有非常重要的意义。



8. Android 蓝牙小车

本项目与基础工业训练中心合作，从金属工艺实习和电子工艺实习的特点出发，开发一种机电结合的教学产品--用 Android 手机通过蓝牙控制的机械小车。小车的功能为根据手机发送的蓝牙指令进行前进、后退、转弯等动作，同时控制小车上的机械臂进行弯曲及夹持动作。



9. 声音的图纸

物理世界中的光和声音都是一种波，不同的频率特征使声光信号显示出不同的物理特性。通过对声音波形的分析，可以获得频谱特征。通过对声音强度和相位差的测算，可以对房间中正在说话的人进行定位。从而将声音信号映射到可见光光谱中，转化成绚丽的光影效果，投影在人们脚下。



10. 鼠标扫描仪

光学鼠标内部的光流传感器，可以获得高分辨率的表面纹理。利用该功能我们可以实现很丰富的功能。第一阶段是实现类似扫描仪的功能，第二阶段尝试实现打印机的功能。

通过改造光电鼠标内部电路系统，设计相应算法，使鼠标具有扫描仪的功能。鼠标扫描仪采集扫过的资料，通过图像处理在 PC 机上重构画面，达到扫描的效果。



11. 惯导模块

通过三轴加速度计、三轴磁罗盘、三轴陀螺仪采集信号，经过卡尔曼滤波，解算出姿态，可用于飞行器的姿态测量。



12. 微型四旋翼

现代技术高速发展，制造小型飞行器已经不是问题，国外已有大学研制出了微型四旋翼，为了掌握该领域技术并能在其基础上发展，我们需要自己开发一套平台，来实现微型四旋翼的飞行控制。

目前已经完成了样机的研制，并实现了利用 Android 手机对其进行飞行控制。



13. 遥控电动车

帮助计算机系实验室搭建无人车控制平台。



14. 取餐定位器

用于中式快餐店的桌面定位器，节省服务员寻找顾客的时间，同时提高用户体验。已量产，并在西部马华大部分连锁店使用。



15. wifi 手表

开发基于 EMW3161 模块的 wifi 手表，可以实现联网功能，在此基础上，扩展其他应用。



16. 激光投影

使用两轴高速振镜和高亮度激光，来实现平面投影。



17. 动态展板

在一张纸上将多幅图像拼合到一起，通过步进电机控制栅格遮挡，实现动态播放效果。同时，配备红外传感器，当有人靠近时，会播放存储在 SD 卡中的语音提示。



18. 虚拟眼镜

双目视差立体显示是目前应用最广泛的立体显示技术，日常生活中的 3D 电影、3D 电视均采用该技术。并且，基于该技术的另类应用——虚拟现实眼镜崭露头角，在近期获得了广泛的关注。由于其实现了沉浸式的虚拟世界体验，且融合了人体的姿态输入，让人身临其境与虚拟世界进行交互，开启了一个潜力无限的市场，已经有众多开发者及游戏厂商开始进入这一领域，但还未到达爆发点，尚有进入做大的机会。



19. 气味播放器

在微结构阵列中存储多种气味材料，通过控制释放需要的气味，实现气味的信息表达。

● 未来航空兴趣团队

未来航空兴趣团队是清华大学科技兴趣团队之一，2011年以来得到波音公司赞助支持。团队以学科交叉背景为优势，以未来航空为核心开展创新研究。未来航空致力于新型飞行器设计，以及与之相关的机械、结构设计制造研究，同时担负普及航空知识，为航模爱好者提供交流平台的职能，是一个真正的会“飞”的团队。在团队成立到现在的两年多时间里，我们放飞了两种新型飞行器，并且在多个比赛中获得优异成绩。

未来航空团队部分项目信息：

1. Skyglobe 飞行球

飞行球是未来航空的长期项目。两年来，飞行球一直向着（总重）更轻、（结构）更强、（飞行）更稳定的方向发展。经过2年，4位项目负责人的努力，第10代飞行球重量在650g，具有较好的强度和操纵稳定性。2013年，飞行球从第7代发展到第11代。第7到第10代飞行球由林家靖同学负责，第11代飞行球由闻浩诚同学负责。第11代飞行球抛弃了使用舵面进行控制的方法，尝试使用控制旋翼方向以实现主动的推力控制，希望提高飞行球的灵活性。

图例为飞行球家族的几个代表性成果。



第十代飞行球

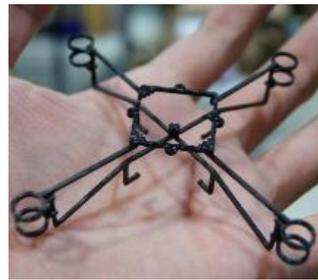


采用矢量推力设计的飞行球



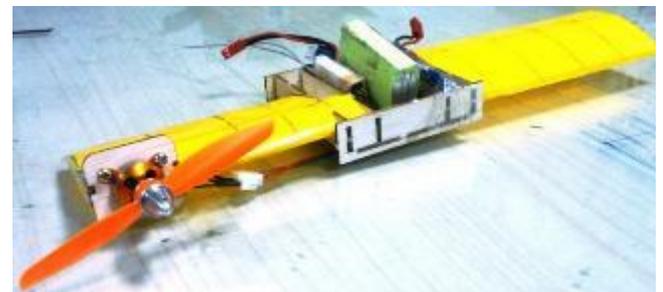
2. 微型四旋翼

微型四旋翼是一种较为简单的微型飞行器（MUAV）。我们的微型四旋翼的最大直径 15cm，重量在 20 克左右。我们已经在减轻振动、结构轻量化、姿态结算等方面做了很多工作。近期目标：稳定自主飞行。



3. 单翼直升机

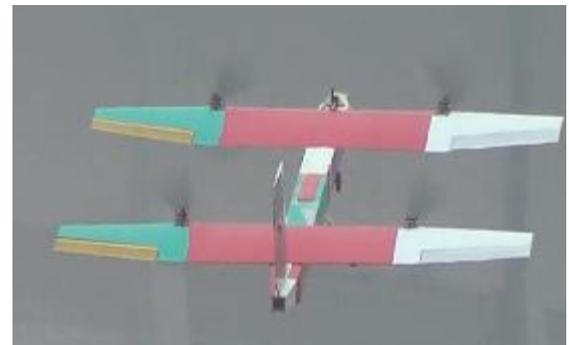
单翼直升机模仿植物种子的飞行过程，是一种飞行原理奇特的飞行器，在结构和控制上存在全新的挑战。近期目标：探索飞行和控制原理。



4. 倾转四旋翼

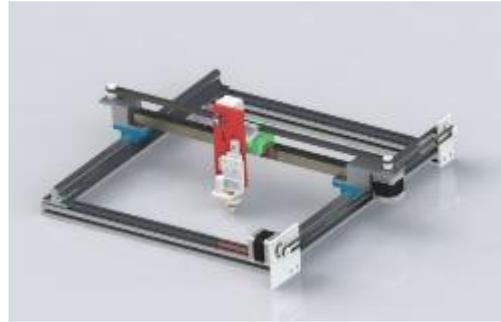
基于四旋翼易于控制的特点，期望设计倾转四旋翼飞机。固定翼模式可以快速巡航，旋翼机模式可以完成快速起降、悬停等机动动作。

基本参数	值
翼展	88.40cm
翼面积	1540.7cm ²
平均气动弦长	19.50cm
展弦比	4.533
平尾面积	346.68cm ²
垂尾面积	154.1cm ²
升降舵面积	76.3cm ²
方向舵面积	38.5cm ²
机身总长	79.60cm



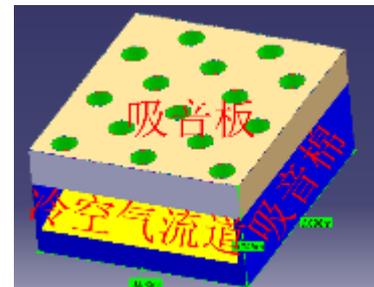
5. SMT 贴片机

SMT (Surface Mounted Technology) 将电子元件直接贴装在印制电路板表面, 为电子产品开发者提供便利。已经完成设计, 正在进行试制。



6. X 基于消音板的房间冷气供应系统

通过吸音板实现房间的分布式供冷。希望在不影响吸音效果的前提下优化室内温度分布, 达到节能减排的效果。



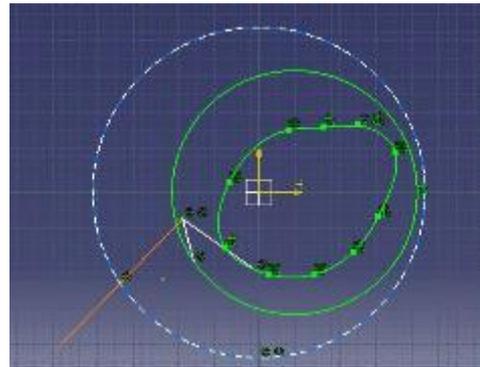
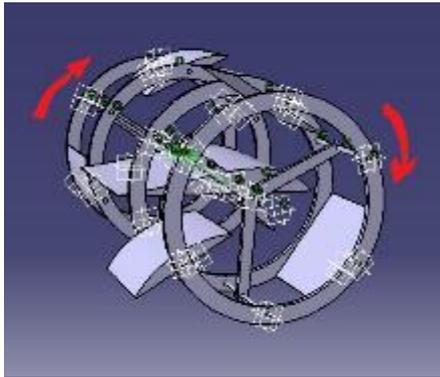
7. Skybike—双旋翼飞机

有两个旋翼的飞行器, 外观和 V-22 类似, 但采用定距桨。



8. 滚轮式扑翼机

滚轮式扑翼机由两侧的两个滚轮提供升力。每个滚轮上等距分布若干桨叶, 滚轮转动时, 其上的桨叶也会运动。通过对每个桨叶姿态的设计, 可以优化升力和推力, 减少阻力。已完成调研和第一版设计。



9. 云雀—新型高速直升机

云雀高速直升机是一种我们独立提出的新型飞行器。采用可倾转的双主旋翼+尾旋翼和推进旋翼的创新布局，云雀兼具直升机的垂直起降能力和固定翼的高速特性。比现有的方案更加简单、美观、安全可靠。在通用航空、航拍测绘、军事、高端航模等领域有广泛的应用价值。

