**学校创客空间的模块化建设技术标准**

**李健**

材料加工模块主要工具及使用说明

1.锤子

锤子，俗称“榔头”， 是敲打物体使其移动或变形的工具。锤子常见的形式是一柄把手以及顶部。顶部的一面是平坦的，以便敲击，另一面则是锤头。锤头的形状可以像羊角，也可以是楔形， 其功能为拉出钉子。另外也有著圆头形的锤子。

怕敲坏物体表面的情况下，一般会用橡胶锤子。橡胶锤子具有无敲击火花、噪声小、防腐蚀、不生锈等特点。它一般由橡胶头和手柄组成。使用时要注意不要敲击尖锐的物体，以免破坏橡胶头部。

2.手电钻

手电钻，它是以交流电和直流电为动力的钻孔工具，是手持式电动工具的一种。手电钻的主要构成为：钻夹头、输出轴、齿轮、转子、定子、机壳、开关和电缆线。手电钻一般需要麻花钻头、开孔器等附件。

手电钻由于速度旋转得很快，在使用时一定要注意：（1）手电钻外壳必须有接地或者接零中性线保护；（2）手电钻导线要保护好，严禁乱拖，防止轧坏、割破， 更不能把电线拖到油水中，以防油水腐蚀电线；（3）使用中发现电钻漏电、高热或者有异声时，应立即停止工作；（4）电钻未完全停止转动时，不能卸、换钻头。

3.台式砂轮机

台式砂轮机，它是用来刃磨各种刀具、工具、工件的常用设备，具有转速高、结构简单、适用面广、易手工操作等特点。使用砂轮机的注意事项：开口方向应尽可能朝向墙面，不能正对着人。使用时一定要注意安全， 要有挡板、护目镜之类的安全用品。磨工件时，不能用力过大或撞击砂轮，砂轮运行平稳后再开始工作，磨削时间较长的工件，应及时进行冷却，以防烫手，禁用棉纱等裹住工件进行磨削。

4.角磨机

角磨机，又称研磨机或盘磨机，是切削和打磨的手提式电动工具，主要用于切割、研磨及刷磨金属与石材等。

角磨机使用时的注意事项：（1）需要带保护眼罩；（2）打开开关之后，要等待砂轮转动稳定后才能工作；（3）切割方向不能朝向人；（4）连续工作半小时后要停15min；（5）不能用手直接抓住小零件进行加工。

5.钢锯

钢锯，英文名为Hacksaw，钢锯是创客的常用工具，可切断较小尺寸的工件。钢锯包括锯架（俗称锯弓子）和锯条两部分，使用时，将锯条安装在锯架上，一般将齿尖朝前安装锯条，但若发现使用时钢锯较容易锛齿，就将齿尖朝自己的方向安装，可缓解锛齿且能延长锯条的使用寿命。钢锯使用后，应卸下锯条或将拉紧的螺母拧松，这样可防止锯架形变，从而延长锯架的使用寿命。

锯条有单边齿和双边齿两类，又分粗齿（14 齿/25mm）、中齿（18 ～ 24 齿/25mm）和细齿(32 齿/25mm) 几种规格， 以适用于不同材质的锯割。为提高工作效率和避免锛齿，锯割较硬的材质时一般选用细齿锯条，锯割较软的材质时一般选用粗齿锯条，锯割一般的材质选用中齿锯条。锯条的厚度和长度也有不同的规格。锯架有固定长度和可调长度两种，可调长度的锯架有3 个档位，分别适用于3 种长度的锯条。

6.管钳

管钳，主要对金属管件，而且能对陶瓷管件、薄壁管件、塑料管件等进行夹持、旋转，并且不会产生咬痕，不会损伤管件表面。它大多数是由落锻钢材料制成的。主体和柄部都经过淬火热处理，钳柄的前端设有与链条啮合的牙。管钳的缺点是比较重。

7.台虎钳

台虎钳，又称虎钳。它是用来夹持工件的通用夹具。把它安装在工作台上，用以夹稳加工工件。转盘式的钳体可以旋转，使工件旋转到合适的工作位置。

台虎钳的结构是由钳体、底座、导螺母、丝杠、钳口体等组成。活动钳身通过导轨与固定钳身的导轨作滑动配合。丝杠装在活动钳身上，可以旋转，但不能轴向移动， 它与安装在固定钳身内的丝杠螺母配合。当摇动手柄时，就可以使丝杠旋转，并能带动活动钳身相对于固定钳身作轴向移动， 起到夹紧或放松的作用。钳口经过热处理淬硬的工艺制成，具有较好的耐磨性。

台虎钳的规格以钳口的宽度表示，有100mm、125mm、150mm 等。台虎钳按照固定常用的方式分，有固定式和回转式两种；按照外形功能分，有带砧和不带砧两种。

8.钳子

钳子，是一种用于夹持、固定加工工件或者扭转、弯曲、剪断金属丝线的手工工具。钳子的外形呈V 形， 通常包括手柄、钳腮和钳嘴3 个部分。钳嘴的形式很多，常见的有尖嘴、平嘴、扁嘴、圆嘴、弯嘴等样式，可适应于不同形状工件的作业需要。按照其主要功能和使用性质分，钳子可分为夹持式钳子、钢丝钳、剥线钳、管钳等。

9.锉刀

锉刀，它是用碳素工具钢T12 或T13 经热处理后，再将工作部分淬火制成的一种小型生产工具。锉刀表面上有许多细密条形的刀齿，它是用于锉光工件的手工工具。常用于对金属、木料、皮革等材质的表层做微量加工。

锉刀的种类很多，按剖面形状分有扁锉、方锉、半圆锉、圆锉、三角锉、菱形锉和刀形锉等。

10.雕刻刀

雕刻刀，是创客们用来雕琢各种木质、石质等材质的工件时经常用到的一种特质刀具。

雕刻刀的种类有很多，基本分为两大类。一类是“翁管形”的坯刀，俗称“砍大荒”、“毛坯刀”；一类是“钻条形”的修光刀， 主要用于掘细坯和修光。最宽的凿有4 ～ 6cm，最窄的凿只有针尖那么大。

使用雕刻刀时，一定要稳，雕刻的时候手不要放在雕刻刀前面，防止雕刻时用力过大弄伤自己。

11.护目镜

护目镜，可以避免辐射光和外来飞状物对眼睛造成伤害。当我们使用角磨机、砂轮机等有高速转速的电动工具时，需要佩戴护目镜。它能减少金属屑、灰尘等进入我们的眼睛。它一般分为防尘、防光、防水3 类。

12.开孔器

开孔器，把它安装在普通电钻上，就能方便地在铜、铁、不锈钢、有机玻璃等各种板材的平面、球面等任意曲面上进行圆孔切割。灵活、方便、安全，用途广泛。

开孔器常见的有固定直径和可变直径（飞机式）两种。按照材质可分为双金属开孔器、硬质合金开孔器、金刚石开孔器， 不同的材质用来切割的材料也不相同，最常用的是双金属开孔器，较硬的金属材料建议使用硬质合金，玻璃、炭纤维、陶瓷等易裂碎的材质建议采用金刚石开孔器。

开孔器在配合电钻使用时，一定要注意切割部位的降温，工作前确认开孔器已夹紧，防止飞出伤人。

13.车床

车床是主要用车刀对旋转的工件进行[车削加工](https://baike.baidu.com/item/%E8%BD%A6%E5%89%8A%E5%8A%A0%E5%B7%A5/7351720)的机床。在车床上还可用[钻头](https://baike.baidu.com/item/%E9%92%BB%E5%A4%B4/4463605)、扩孔钻、铰刀、丝锥、板牙和滚花工具等进行相应的加工。

车床开机前，首先检查油路和转动部件是否灵活正常，开机时要穿紧身工作服，袖口扣紧，长发要带防护帽，禁止戴手套，切削工件和磨刀时必须戴眼镜。开机时要观察设备是否正常，车刀要夹牢固，吃刀深度不能超过设备本身的负荷，刀头伸出部份不要超出刀体高度的1.5倍，转动刀架时要把大刀退回到安全的位置，防止车刀碰撞卡盘，上落大工件，床面上要垫木板。使用砂布磨工件时，砂布要用硬木垫，车刀要移到安全位置、刀架面上不准放置工具和零件，划针盘要放牢。车床变换转速应停止车床转动后方可以转换，以免碰伤齿轮，开车时，车刀要慢慢接近工件，以免屑沫崩伤人或损坏工件。车床工作时不能随意离开，禁止玩笑打闹，有事离开必须停机断电， 工作时思想要集中，机器运转中不能测量工件，不能在运转中的车床附近更换衣报。

14.铣床

铣床主要指用铣刀对工件多种表面进行加工的机床。通常铣刀以旋转运动为主运动，[工件](https://baike.baidu.com/item/%E5%B7%A5%E4%BB%B6/976341)和[铣刀](https://baike.baidu.com/item/%E9%93%A3%E5%88%80/432733)的移动为[进给运动](https://baike.baidu.com/item/%E8%BF%9B%E7%BB%99%E8%BF%90%E5%8A%A8/5111831)。它可以加工平面、沟槽，也可以加工各种曲面、齿轮等。

15.钻床

钻床指主要用[钻头](https://baike.baidu.com/item/%E9%92%BB%E5%A4%B4/4463605)在工件上加工孔的[机床](https://baike.baidu.com/item/%E6%9C%BA%E5%BA%8A/249646)。通常钻头旋转为主运动，钻头轴向移动为进给运动。钻床结构简单，[加工精度](https://baike.baidu.com/item/%E5%8A%A0%E5%B7%A5%E7%B2%BE%E5%BA%A6/1781605)相对较低，可钻通孔、盲孔，更换特殊[刀具](https://baike.baidu.com/item/%E5%88%80%E5%85%B7/495981)，可扩、锪孔，铰孔或进行攻丝等加工。加工过程中工件不动，让刀具移动，将刀具中心对正孔中心，并使刀具转动（主运动）。钻床的特点是工件固定不动，刀具做旋转运动。

使用钻床前必须全面检查各部操作机构是否正常，将摇臂导轨用细棉纱擦拭干净并按润滑油牌号注油。摇臂和主轴箱各部锁紧后，方能进行操作。摇臂回转范围内不得有障碍物。开钻前，钻床的工作台、工件、[夹具](https://baike.baidu.com/item/%E5%A4%B9%E5%85%B7)、刃具，必须找正，紧固。正确选用主轴转速、进刀量，不得超载使用。超出工作台进行钻孔，工件必须平稳。机床在运转及自动进刀时，不许变紧固换速度，若变速只能待主轴完全停止，才能进行。装卸刃具及测量工件，必须在停机中进行，不许直接用手拿工件钻削、不得戴手套操作。工作中发现有不正常的响声，必须立即停车检查排除故障。

16.抛光机

抛光机也称为研磨机，常常用作机械式研磨、抛光及打蜡。其工作原理是：电动机带动安装在抛光机上的海绵或羊毛抛光盘高速旋转，由于抛光盘和抛光剂共同作用并与待抛表面进行摩擦，进而可达到去除漆面污染、氧化层、浅痕的目的。抛光盘的转速一般在1500-3000 r/min，多为无级变速，施工时可根据需要随时调整。

电子技术模块主要工具

1.尖嘴钳

尖嘴钳，又称修口钳、尖头钳、尖咀钳，由尖头、刀口和钳柄组成，钳柄上套有额定电压500V的绝缘套管，材质一般为45#钢，中碳钢。

尖嘴钳主要用来剪切线径较细的单股与多股线，以及给单股导线接头弯圈、剥塑料绝缘层等，能在较狭小的工作空间操作，不带刃口者只能夹捏工作，带刃口者能剪切细小零件，尖嘴钳是电工，尤其是内线器材等装配及修理工作常用工具之一。

市面上的尖嘴钳有高档日式尖嘴钳、专业电子尖嘴钳、德式省力尖嘴钳、VDE耐高压尖嘴钳等。

2.斜嘴钳

斜嘴钳，材质有45#碳钢、55#碳钢、铬钒钢等。用于切断金属丝，让使用者在特定环境下获得舒适的抓握剪切角度。斜嘴钳广泛用于电子行业制造和模型制作中。

手柄有单色沾塑手柄、双色沾塑手柄、PVC或TPR套柄，花色繁多；常用规格为5寸，6寸和7.5寸。

3.剥线钳

剥线钳，由刀口、压线口和钳柄组成，在电工剥除电线头部的表面绝缘层时使用。钳体采用Q235号钢，钳柄上套有额定工作电压500V的绝缘套管。是内线电工、电动机修理、仪器仪表电工常用的工具之一。剥线钳的常用规格有：140mm，160mm，180mm（全长）。

4.螺丝刀

螺丝刀，又称改锥、改刀、起子、旋凿，是一种用来拧转螺丝钉以迫使其就位的工具，通常有一个薄楔形头，可插入螺丝钉头的槽缝或凹口内。质量上乘的螺丝刀的刀头采用硬度较高的弹簧钢为材质。好的螺丝刀标准为硬而不脆，硬中有韧。

螺丝刀按功能用途可分为普通螺丝刀、组合型螺丝刀、电动螺丝刀、钟表起子、小金刚螺丝起子；按结构形状可分为直形、L形、T形；按头型可分为一字、十字、米字、星型、方头、六角头、Y型头部等。

5.电烙铁

电烙铁，是电子制作和电器维修的必备工具，主要用途是焊接元件及导线。使用时应注意焊接时间不宜过长，否则容易烫坏元件。

电烙铁按机械结构可分为内热式电烙铁、外热式电烙铁；按温度控制可分为恒温式电烙铁、调温式电烙铁、双温式电烙铁；按功能可分为无吸锡电烙铁、吸锡式电烙铁。

为方便使用，电烙铁通常用焊锡丝作为焊剂，焊锡丝内一般都含有助焊的松香。

6.焊锡丝

焊锡丝，又称焊锡线、锡线、锡丝，由锡合金和助焊剂两部分组成，合金成份为锡铅，助焊剂被均匀地灌注到锡合金中间部位，在焊接中与电烙铁配合使用。没有助焊剂的焊锡丝不能进行电子元器件的焊接。

根据不同的情况，焊锡丝有几种分类的方法：按金属合金材料可分为锡铅合金焊锡丝、纯锡焊锡丝、锡铜合金焊锡丝、锡银铜合金焊锡丝、锡铋合金焊锡丝、锡镍合金焊锡丝及特殊含锡合金材质的焊锡丝；按焊锡丝的助焊剂的化学成份分为松香芯焊锡丝、免清洗焊锡丝、实芯焊锡丝、权脂型焊锡丝、单芯焊锡丝、三芯焊锡丝、水溶性焊锡丝、铝焊焊锡丝、不锈钢焊锡丝；按熔解温度分为低温焊锡丝、常温焊锡丝、高温焊锡丝。

7.松香

松香，指以松树松脂为原料，通过加工得到的非挥发性天然树脂。

松香作为助焊剂存在于焊锡丝中，有松香芯焊锡丝，与电烙铁配合使用焊接电子元件时可增加焊锡流动性，有助于焊锡湿润焊件。

8.烙铁支架

烙铁支架，配合电烙铁使用，是电烙铁的必备附属工具，由一个底座和一个靠放烙铁的架子组成，是电子产品生产、维修必备工具。

目前市场上有插拔式单簧管烙铁架、自动焊锡烙铁架等多种类别，购买时根据实际需要选择耐摔、耐高温、质量可靠、沉稳耐用的产品。

9.吸锡器

吸锡器，是修理电器用的工具，收集拆卸焊盘电子元件时熔化的焊锡。有手动和电动两种，大部分采用活塞式。简单的吸锡器是手动式的，多为塑料制品，头部采用耐高温塑料制成。

常见的吸锡器主要有吸锡球、手动吸锡器、电热吸锡器、防静电吸锡器、电动吸锡枪以及双用吸锡电烙铁等。按照吸筒壁材料又可分为塑料吸锡器和铝合金吸锡。

使用时，先把吸锡器末端的滑杆压入，听到“咔”声后表明吸锡器已被固定。再用烙铁对接点加热，使接点上的焊锡熔化，同时将吸锡器靠近接点，按下吸锡器上面的按钮即可将焊锡吸上。若一次未吸干净，可重复进行操作。

10.测电笔

测电笔，又叫试电笔，简称“电笔”。电子工作者常用的工具之一，用来测试电线中是否带电。笔尖、笔尾为金属材料制成，笔杆为绝缘材料制成。笔体中有一个氖泡，测试时如果氖泡发光，说明导线有电或为通路的火线。

按照测量电压的高低分为高压测电笔、低压测电笔、弱电测电笔；按照接触方式分为接触式试电笔和感应式试电笔。

使用试电笔时，一定要用手触及试电笔尾端的金属部分，否则，因带电体、试电笔、人体与大地没有形成回路，试电笔中的氖泡不会发光，造成误判，认为带电体不带电。

11.电工刀

电工刀，是电工常用的一种切削工具。

普通的电工刀由刀片、刀刃、刀把、刀挂等构成。多功能电工刀除了刀片以外，有的还带有尺子、锯子、剪子和开啤酒瓶盖的开瓶扳手等工具。

电工刀的刀片汇集多项功能，使用时只需一把电工刀便可完成连接导线的各项操作，无需携带其他工具，具有结构简单、使用方便、功能多样等优点。

12.镊子

镊子，创客试验中经常用于夹持导线、元件及集成电路引脚等。不同的场合需要不同的镊子，一般要准备尖头、平头、弯头镊子各一把。

根据制作材质镊子分为：不锈钢镊子、防静电塑料镊子、竹镊子、医用镊子、防静电不锈钢可换头镊子、晶片镊子、防静电可换头镊子、不锈钢防静电镊子等。其中，防静电镊子特别适用于精密电子元件生产、半导体及电脑磁头等行业。

13.绝缘胶带

绝缘胶带，又称绝缘胶布、胶布带，专指电工使用的用于防止漏电，起绝缘作用的胶带。由基带和压敏胶层组成，基带一般采用棉布、合成纤维织物和塑料薄膜等制成，胶层由橡胶加增黏树脂等配合剂制成，黏性好，绝缘性能优良，颜色多样。

绝缘胶带具有良好的绝缘耐压、阻燃、耐候等特性，广泛用于380V电压以下使用的导线的包扎、接头、绝缘密封等电工作业。

14.数字万用表

数字万用表是目前最常用的一种数字仪表，亦称为数字多用表（DMM），种类繁多，型号各异。其主要特点是准确度高、分辨率强、测试功能完善、测量速度快、显示直观、过滤能力强、耗电省，便于携带。

数字万用表的主要指标、显示位数及显示特点

数字万用表的显示位数通常为3 1/2位～8 1/2位。判定数字仪表的显示位数有两条原则：其一是，能显示从0－9中所有数字的位数是整位数；其二是，分数位的数值是以最大显示值中最高位数字为分子，用满量程时计数值为2000 ，这表明该仪表有3个整数位，而分数位的分子是1，分母是2，故称之为3 1/2位，读作“三位半”，其最高位只能显示 0 或1（0 通常不显示）。3 2/3位（读作“三又三分之二位”）数字万用表的最高位只能显示0～2的数字，故最大显示值为±2999。在同样情况下，它要比3 1/2位的数字万用表的量限高50%，尤其在测量380V的交流电压时很有价值。

普及型数字万用表一般属于3 1/2位显示的手持式万用表，4 1/2，5 1/2位（6位以下）数字万用表分为手持式、台式两种。6 1/2位以上大多属于台式数字万用表。

设计与3D打印模块工具

（一）硬件部分

1.计算机图形工作站

“图形工作站”是一种专业从事图形、图像（静态）、图像（动态）与视频工作的高档次专用电脑的总称。从工作站的用途来看，无论是三维动画、数据可视化处理乃至cad/cam和eda，都要求系统具有很强的图形处理能力，从这个意义上来说，可以认为大部分工作站都用作图形工作站。

市场上主要厂家包括：惠普、DELL、联想、Gisdom、XASUN，其中惠普的产品特点是优质优价，DELL的产品特点是薄利多销（相对），联想收购了原IBM的think品牌3年后开始正式涉足工作站市场，XASUN特点定制图形工作站，例如塔式、超级、机架、便携、特种等规格。而中高端的工作站是无法找到与之相对应的组装机的，工作站都是由品牌厂商经过ISV认证测试才能确定配置范围的，稳定性和售后服务具有品牌优势。工作站配置灵活、使用方便、维护/开发成本低等优势，已被广大用户所认同、接收，一般所说的“工作站”也是特指这一类产品。

2.3D打印机

3D打印机又称三维打印机，是一种累积制造技术，即快速成形技术的一种机器，它以一种数字模型文件为基础，运用特殊蜡材、粉末状金属或塑料等可粘合材料，通过打印一层层的粘合材料来制造三维的物体。

3D打印机（3D Printers）是一位名为恩里科·迪尼（Enrico Dini）的发明家设计的一种神奇的打印机，它不仅可以“打印”一幢完整的建筑，甚至可以在航天飞船中给宇航员打印任何所需的物品的形状。

（1）3D打印机的技术原理

3D打印机的原理是把数据和原料放进3D打印机中，机器会按照程序把产品一层层造出来。

3D打印机堆叠薄层的形式有多种多样。3D打印机与传统打印机最大的区别在于它使用的“墨水”是实实在在的原材料，堆叠薄层的形式有多种多样，可用于打印的介质种类多样，从繁多的塑料到金属、陶瓷以及橡胶类物质。有些打印机还能结合不同介质，令打印出来的物体一头坚硬而另 一头柔软。

有些3D打印机使用“喷墨”的方式。即使用打印机喷头将一层极薄的液态塑料物质 喷涂在铸模托盘上，此涂层然后被置于紫外线下进行处理。之后铸模托盘下降极小的距离，以供下一层堆叠上来。

还有的使用一种叫做“熔积成型”的技术，整个流程是在喷头内熔化塑料，然后通过沉积塑料纤维的方式才形成薄层。

　 还有一些系统使用一种叫做“激光烧结”的技术，以粉末微粒作为打印介质。粉末微粒被喷撒在铸模托盘上形成一层极薄的粉末层，熔铸成指定形状，然后由喷出的液态粘合剂进行固化。

有的则是利用真空中的电子流熔化粉末微粒，当遇到包含孔洞及悬臂这样的复杂结构时，介质中就需要加入凝胶剂或其他物质以提供支撑或用来占据空间。这部分粉末不会被熔铸，最后只需用水或气流冲洗掉支 撑物便可形成孔隙。

（2）选择3D打印机需要关注的参数

设备尺寸、包装尺寸、设备重量、成型技术、喷头数量、喷嘴直径、打印精度、成型尺寸、成型层厚、成型速度、印头温度、热床温度、耗材规格、操作方式、打印方式、是否脱机打印、电源支持、文件格式等。

（二）软件部分

与3D打印相关的软件主要有三维建模软件与切片软件。

三维建模软件

（1）3D one

3D one软件是一款针对青少年开发的三维创意设计软件。以极简操作被广泛地师生所接受，易于学生的学习和使用。这是一款采用“互联网＋”理念的产品，学生、教师可以随时上传作品、教程等等，以供“社区”其他成员查看。同时，还有“点赞、收藏、评价”等等功能，使学生在“社区＂里自由交流、互动。三维图制作完成之后，可以直接在软件中连接3D打印机选择打印，方便、快捷。

该软件包括家庭版、教育版、Plus版、Cut版、Mini版等版本。该软件界面简洁、功能强大、操作简单、易于上手，重点整合了常用的实体造型和草图绘制命令，简化了操作界面和工具栏，实现了3D设计和[3D打印软件](http://www.i3done.com/)的直接连接，并提供丰富的案例库包括本地磁盘和网络云盘资源，为中小学生提供一个简单易用，自由畅想的3D设计平台。

（2）AutoDesk 123D

Autodesk 123D是由欧特克公司 (推出过知名的 [AutoCAD](https://baike.baidu.com/item/AutoCAD)) 发布的一款免费的3D CAD工具，你可以使用一些简单的图形来设计、创建、编辑三维模型，或者在一个已有的模型上进行修改。Autodesk 123D系列有6款工具，包括 123D Catch、123D Creature 、123D Design、123D Make、123D Sculpt以及Tinckercad。该系列软件为用户提供多种方式生成3D模型：用最简单直接的拖拽3D模型并进行编辑的方式进行建模；或者直接将拍摄好的数码照片在云端处理为3D模型；如果你喜欢自己动手制作，123D系列软件同样为爱动手的用户提供了多种方式来发挥自己的创造力。不需要复杂的专业知识，任何人都可以轻松使用123D系列产品。

（3）SketchUp

SketchUp是一套以简单易用著称的3D绘图软件，官方网站将它比喻作电子设计中的“铅笔”。它是一套直接面向设计方案创作过程的设计工具，其创作过程不仅能够充分表达设计师的思想而且完全满足与客户即时交流的需要，它使得设计师可以直接在电脑上进行十分直观的构思，是三维建筑设计方案创作的优秀工具。

该软件有如下特点：独特简洁的界面，可以让设计师短期内掌握；适用范围广阔，可以应用在建筑，规划，园林，景观，室内以及工业设计等领域；方便的推拉功能，设计师通过一个图形就可以方便的生成3D几何体，无需进行复杂的三维建模；快速生成任何位置的剖面，使设计者清楚的了解建筑的内部结构，可以随意生成二维剖面图并快速导入AutoCAD进行处理；与AutoCAD，Revit,3DMAX，PIRANESI等软件结合使用，快速导入和导出DWG,DXF,JPG,3DS格式文件，实现方案构思，效果图与施工图绘制的完美结合，同时提供与AutoCAD和ARCHICAD等设计工具的插件；自带大量门，窗，柱，家具等组件库和建筑肌理边线需要的材质库；轻松制作方案演示视频动画，全方位表达设计师的创作思路；具有草稿，线稿，透视，渲染等不同显示模式；准确定位阴影和[日照](https://baike.baidu.com/item/%E6%97%A5%E7%85%A7)，设计师可以根据建筑物所在地区和时间实时进行阴影和[日照分析](https://baike.baidu.com/item/%E6%97%A5%E7%85%A7%E5%88%86%E6%9E%90)；简便的进行空间尺寸和文字的标注，并且标注部分始终面向设计者。

切片软件

（1）Repetier-Host

Repetier－host是Repetier公司开发的一款免费的3D打印综合软件，可以进行切片、查看修改Gode、手动控制30打印机、更改某些固件参数以及其他的一些小功能。 Repetier公司并不提供切片引擎，而是在该软件中可以外部调用其他的切片软件进行切片，比如CuraEngine、 Slic3r及 Skeinforge等切片软件。在同类软件中使用起来是比较方便的一款。

（2）Cura

Cura是 Ultimaker公司设计的3D打印软件，以“高度整合性”以及“容易使用”为设计目标。它包含了所有3D打印需更的功能，有模型切片以及打机控制两大部分。

因为Cura的高度易用性，简洁的菜单和命令，使其上手十分容易；而强大的功能和高效率的切片速度，更是深受广大用户的喜爱。

四、开源硬件模块开发工具

（一）需要编程技能基础的开源硬件开发平台

1.乐高

ROBOLAB软件是一个简单、直观、易学的编程环境,是以美国国家仪器公司(National Instrument)的LabVIEW——流行于测量和自动化领域的图形化编程软件为基础开发的。图形化编程语言被称为“工程师的语言”,使用图形化的编程语言,只需从功能面板选取需要的图表,拖曳到编程窗口,通过连线,即可完成编程,有效的提高了工作效率。ROBOLAB的编程环境共分为3个级别:初学者级别(PilotLevel)、发明家级别(Inventor Level)、研究者级别(Investigator Level),每个级别又分数个等级,由浅入深,共有13个等级,使用者可以根据年龄、水平来选择不同的编程等级。ROBOLAB还有丰富的数据分析函数库,包括微积分、曲线拟合、直线拟合等。并提供基于TCP/IP的互联网编程工具。图形化编程软件帮助学生理解编程概念和培养他们的逻辑思维,也有益于老师以直观易见的方式教授难以理解的编程概念。

2.Arduino IDE

Arduino IDE（集成开发环境）是针对Arduino硬件进行编程的工具。什么是Arduino？可以问度娘，这里不做过多介绍。Arduino不仅在硬件上使用USB上传程序，而且在软件中提供了丰富的库加以支持，这使得Arduino的门槛非常低，因此使用它进行创作的人也越来越多。Arduino IDE使用C/C++语法，并将程序抽象为setup和loop两个部分：程序一开始执行且仅执行一次setup函数，它通常负责初始化操作，随后程序不断地执行loop函数。

此外Arduino IDE还把输入输出封装为函数，屏蔽了底层寄存器的修改，如pinMode、digitalRead、digitalWrite、analogRead、digitalWrite等，同时还提供了Serial、SPI.h、Wire.h（即I2C）等通讯协议的库函数。

Arduino IDE还提供了丰富的示例供初学者参考（文件菜单中的示例选项）。

3.树莓派

树莓派是微型卡片式电脑，体积只有银行卡大小，可以运行Linux系统和windows IOT系统，然后可以运行这些系统之上的应用程序，可以应用于嵌入式和物联网领域，也可以作为小型的服务器，完成一些特定的功能。

（二）无需编程技能即可入门 的积木式开源硬件

1. LittleBits

LittleBits类似于电子版的乐高（但模块之间采用磁性吸附而不是卡扣），用模块化的电子器件拼接成各种物件。一堆内置编码的彩色元件——马 达、脉冲器、蜂鸣器、传感器、电池——拼接起来，可以制造出可靠好用的电路和系统，它对电路知识的要求基本为零，不需要编程、焊接这种反复工序，只需要照 着已有的结构图拼接，几分钟之内就可以组合出想要的东西。如果不想按图索骥，还可以根据自己的创意搭建自己想要的玩意，比如搭个吉他、自行车、打口碟、机 器人等等。

LittleBits致力于硬件开发方面的创新，在不需要焊接、编程或接线的情况下可使用户在几秒钟内创建电路。littleBits既是原型工具也是高科技小工具，已被公认为 “iPad时代的乐高” 和全球最容易使用的电子化构建套件。该品牌的器件模块(Bits)彻底改变了人们与科技互动的方式，它将电子产品分解成不同的基本部分(灯光、声音、传感器、马达、可编程电路)，使不同年龄段的 “非专家” 包括儿童、教师、艺术家、设计师、制造商、娱乐爱好者和技术爱好者都可以方便使用这些电子器件设计他们的产品。

2．METAS

METAS电子积木模块分为四大类，紫色的电源模块、粉色的输入模块、绿色的输出模块和橙色的连接模块。可以使用磁性接口，可利用scratch编程。

3.Makeblock

Makeblock是一个包含金属（铝合金）积木、电子模块等几百种零件以及软件工具的开源工程积木平台，致力于为创客、DIY爱好者、Geek用户提供一站式的机器人创建、搭建解决方案。

Makeblock金属积木有一个优势是可以把乐高积木与它混搭，因为这种金属积木孔距与乐高基本尺寸相同，都是8毫米，这样乐高的资源可以方便地结合到金属结构的作品中来。

（三）积木类软件工具

1.Scratch

Scratch是由麻省理工学院（MIT）媒体实验室所开发的一款面向青少年的图形化简易编程软件。使用者只需将色彩丰富的指令方块组合，便可创作出多媒体程序、互动游戏、动画故事等作品。最常用的版本有1.4（已经停止更新）和2.0。Scratch将一百多块积木分为十大类，通过积木的组合我们就能实现出各种效果。

Scratch适合各个年龄阶段的人群学习编程，国内已有许多小学和中学开始教授Scratch。它可以实现计算机科学中的许多概念，例如递归、字符串操作、查找、排序等。下面展示的案例出自于《动手玩转Scratch 2.0编程》：

Scratch不仅可以制作纯软件项目，也支持与硬件的互动。官方标准Scratch支持PicoBoard和LEGO WeDo，但是这远远不能满足广大爱好者的需求。由于Scratch是开源软件，因此越来越多的机器人厂家和创客空间修改出更具特色的版本。与Scratch同类型的软件还有Snap!（也称为BYOB），它的编程功能更加强大，如支持局部变量、获取HTTP数据、字符串解析、执行JavaScript脚本等。

Scratch还有一个适合于更小的孩子（5-7岁）学习编程的版本ScratchJr，有安卓和IOS两个版本。它能让孩子们创作交互式故事和游戏，通过积木的简单卡合就能实现角色的跑动、跳跃、跳舞和唱歌等效果。

2. APP Inventor

App Inventor（简称AI，由MIT开发）实现了安卓软件的快速开发。App Inventor是基于事件驱动的浏览器程序（国内最新的地址是广州电教馆服务器），我们只需要将要用的控件拖拽至界面，调整好布局和基本的属性后进行编程即可。

代码浅显易懂，我们通过AI Companion（AI伴侣）即可在线完成动态调试。所谓动态是指，当手机和电脑处于同一个局域网时（如连接到同一个WIFI上），网页上的任何改动可以实时地反映在手机上，非常便于调试，最终还可以打包成apk。

App Inventor可以使用安卓手机的许多传感器，如相机（拍照应用）、加速度传感器（类似于微信摇一摇的功能）、GPS（获取精度、纬度、高度信息）、方向传感器（计步器）、蓝牙（实现与Arduino通信），甚至还能实现了乐高NXT的接口，这意味着App Inventor程序可以和NXT主控器通信。App Inventor还实现了很多“软”的功能，如扫描条形码、语音识别、网络/本地数据库等。

3. ArduBlock

ArduBlock由上海新车间的李大维创作，国内外使用的人群很广泛。它非常适用于教育目的，笔者也曾在培训中使用该软件进行教学。同时ArduBlock的修改也非常简单，源代码中有大量的外部配置文件。如图中的“奥松机器人”模块便是笔者添加上去的，你也可以添加自己想实现的模块。

4.Mixly

Mixly是一款开源的图形化编程系统，它具有易用性、简单性、功能性、普适性、延续性、生态型等特点。

当前Mixly0.96支持的图形化代码偏写模块有：（1）程序流程控制：顺序执行、条件执行、循环执行、初始化操、数学运算、文本运算、变量使用、类型转换、逻辑操作、数组使用、函数定义、函数使用。（2） Arduino基本提作：数字输入、数字输出、模拟输入、模拟输出、中断控制、脉冲长度、移位输出、时间延迟、时间获取。（3）Arduino扩展操作：声音播放、舵机控制、液晶显示、超声波使用、DHT11使用、串口通讯、红外通讯、I2C通讯、EEPROM读写、SD卡写入。

当前Mixly 0.96支持的程序处理功能有：（1）程序编写：用户既可以通过图形化代码编写程序，也可以直接通过文本编写程序，并具备相对对照功能。（2）程序上载：用户可以直接通过Mixly完成程序的编译上载工作。（3）代码保存：用户可以保存、另存和导入图形化代码。（4）界面缩放：用户可以随意控制界面缩放，方便平板用户使用。（5）模块管理：用户可以把函数导出成模块，从而方便其他用户导入使用，同时也支持导入厂商开发的扩展库，另外还支持用户删除、重命名用户已经导入的模块。（6）串口监视：串口通讯工具，方便用户和Arduino的串口实现交互操作。