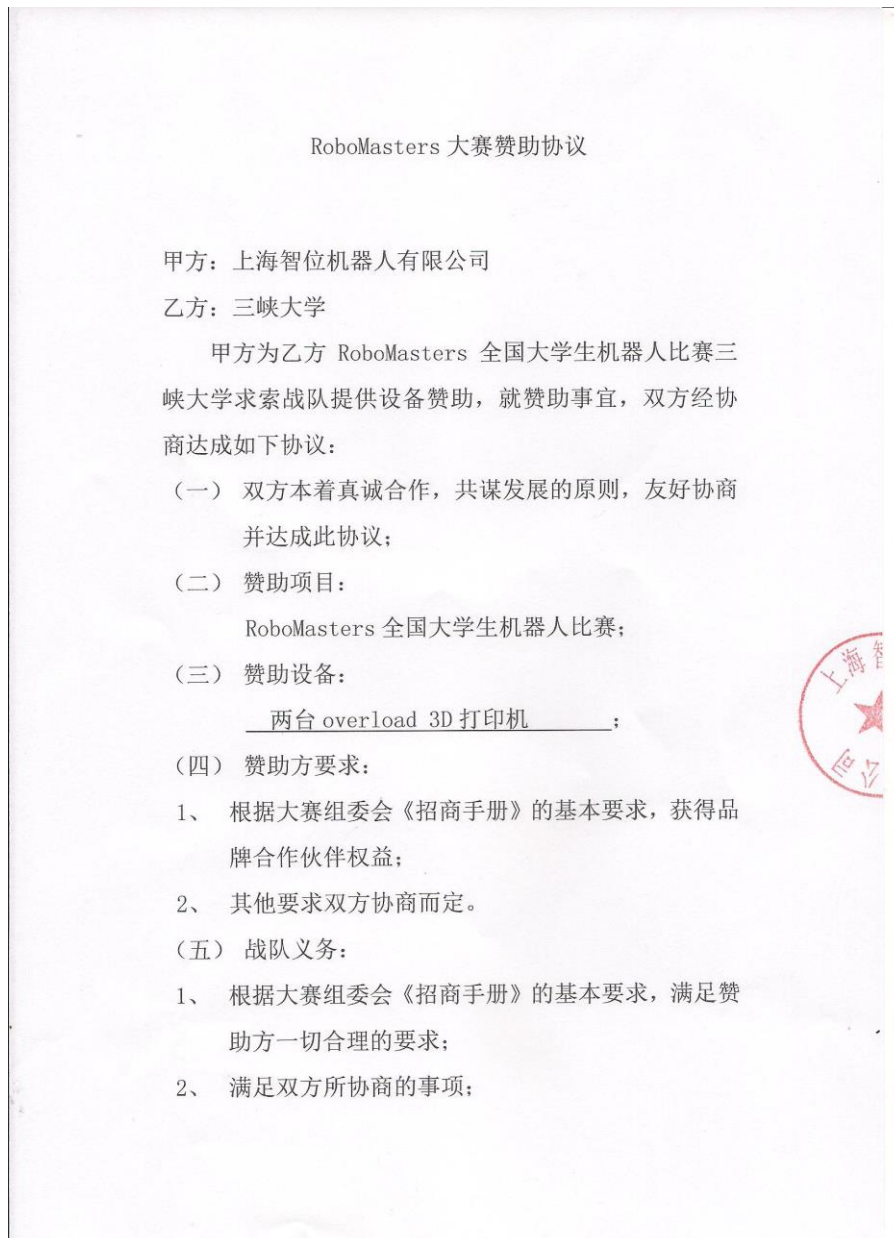


## 最佳创意奖—3D 打印战车零件

**写在前面：**虽然这次 RoboMasters 取得的成绩不是很理想，但是对于我们这个不是重点大学，缺乏大量资金支持，缺乏核心技术支持的三峡大学来说，我们依靠自己，成功拉到上海智位机器人有限公司（简称 DF 公司，是有名的 Arduino 板和开源硬件制造商）赞助的两台 over load 打印机。我们战队大量运用 3D 打印技术，实现利用最小的成本，顺利完成了射手车，炮手车，补给站以及哨兵的制作，达到了预期目的。

### 一. 上海智位机器人赞助三峡大学证明

以下两张图片为协议书



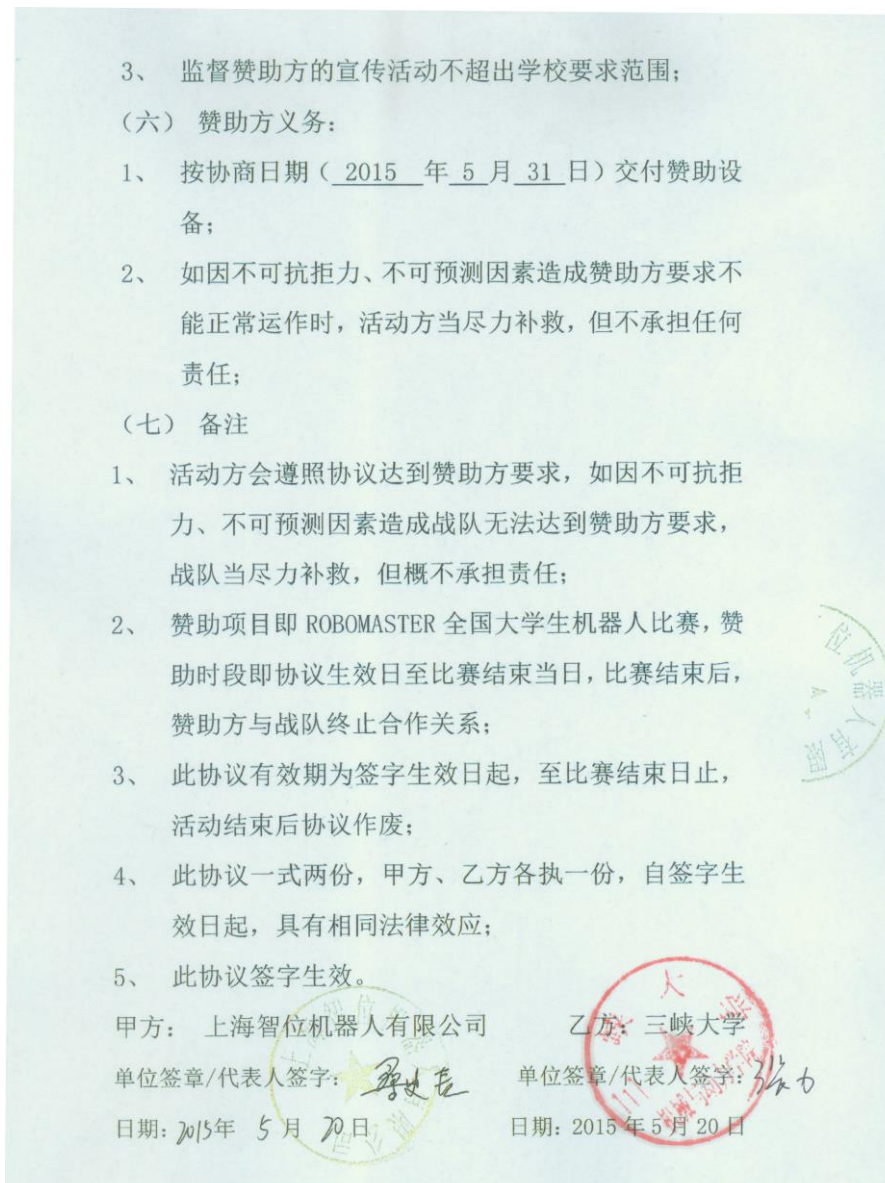


图 1-1 为协议书

## 二. 射手车运用的打印技术

1. 对于发射机构的设计, 因为是由我亲自设计, 所以下面将进行详细的介绍, 首先是 17mm 枪管, 我们进行了许多改进, 采用过较长的枪管, 测试能不能使发射轨迹保持一致; 采用枪管内壁去除一部分, 测试减小摩擦阻力; 采用枪管上下预留激光和摄像头的安装位置等。进行了至少十代以上的改进。并且对于一些激光支架, 摄像头支架或者哨兵支架等不规则零件, 我们运用打印技术, 预留安装孔, 制造合适的安装架子, 实现完美衔接。我们如下图:

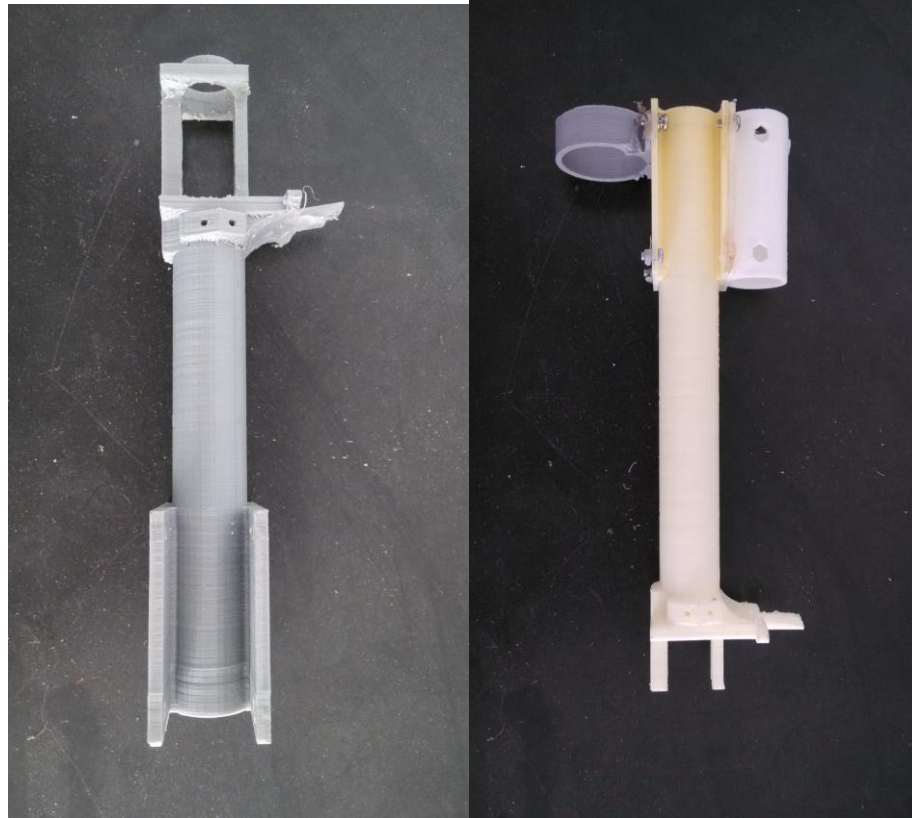


图 2-1 为长枪管

以上都是测试过的枪管，还有蛮多直接丢掉了，下图是，最后确定的枪管，采用管内预留螺丝孔与铝的机架连接，测试过机架只有用铝的，刚度才满足要求。

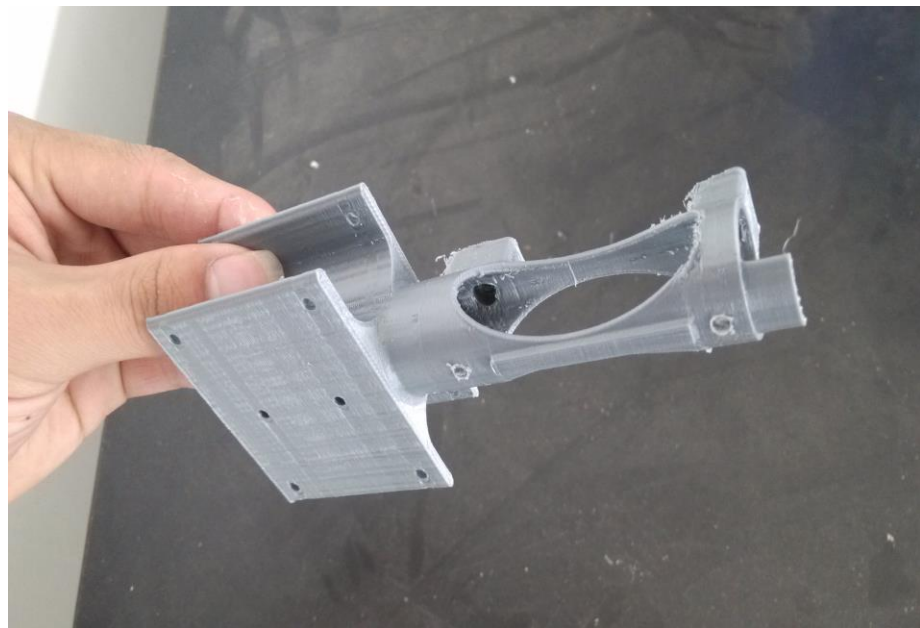


图 2-2 为一体化安装孔枪管

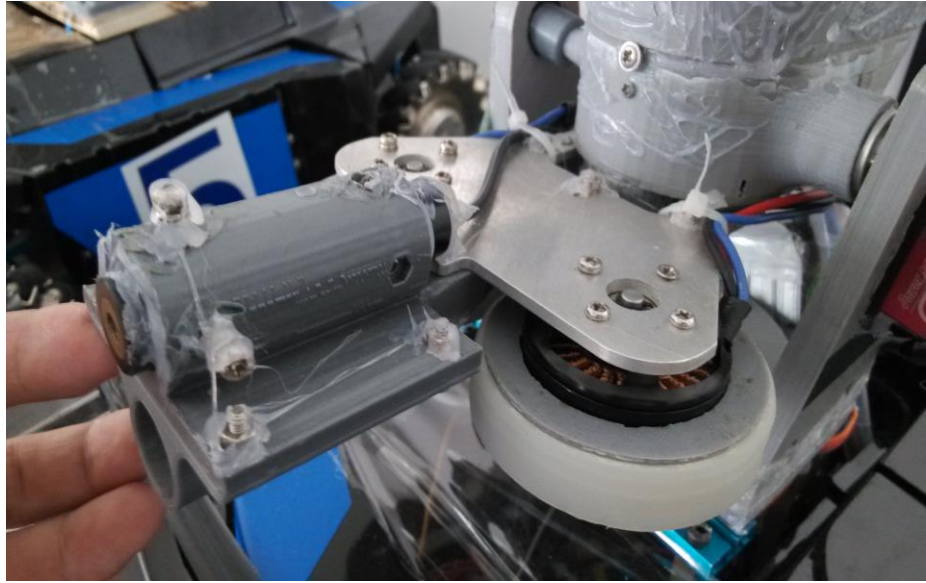


图 2-3 为将枪管激光安装完毕的最终发射机构

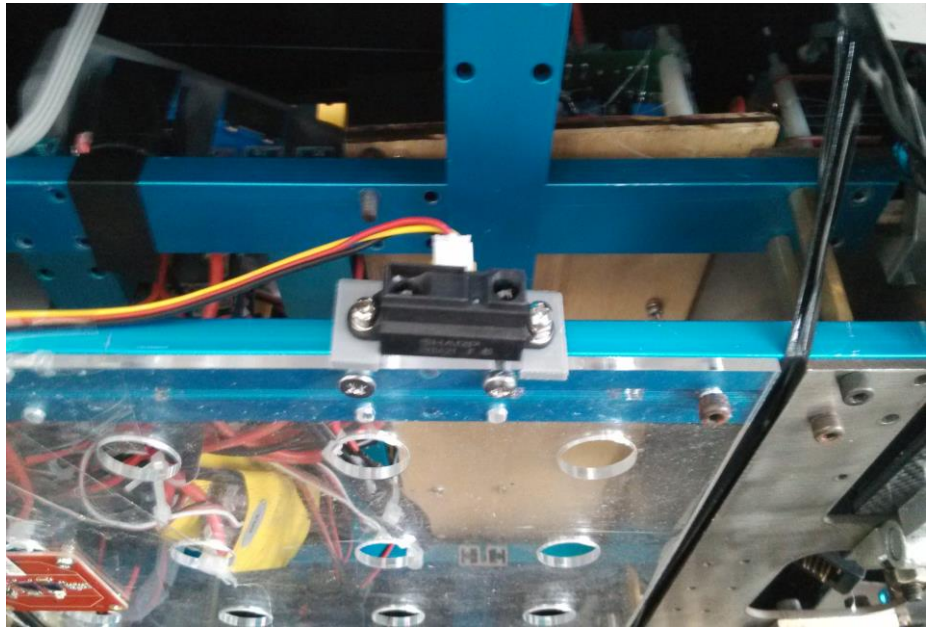


图 2-4 中灰色部分为打印的激光传感器支架

2. 射手车弹仓，拨轮，舱盖的设计，因为官方给的弹仓图纸不能容纳 100 发子弹，所以我们果断自己设计，合适大小的弹仓，经过测试发现只有弹仓底部小，也就是说底部拨轮尺寸不能变大，否则容易卡弹，只有做成漏斗形状才能顺利将子弹拨到枪管。另外，我们也自己设计了可控制的舱盖结构，补给完毕后，实现关闭舱门。

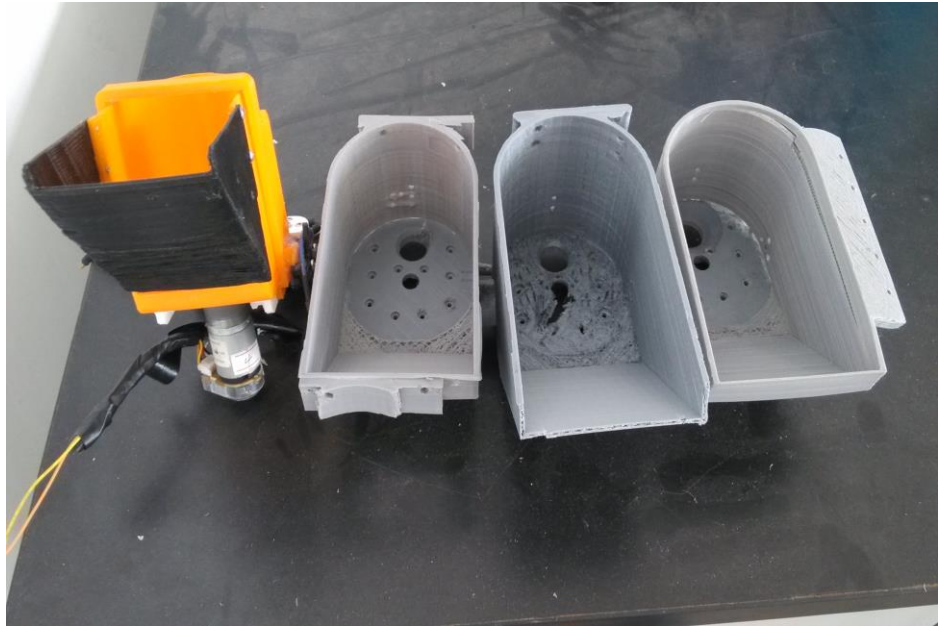


图 2-5 为前几代弹仓

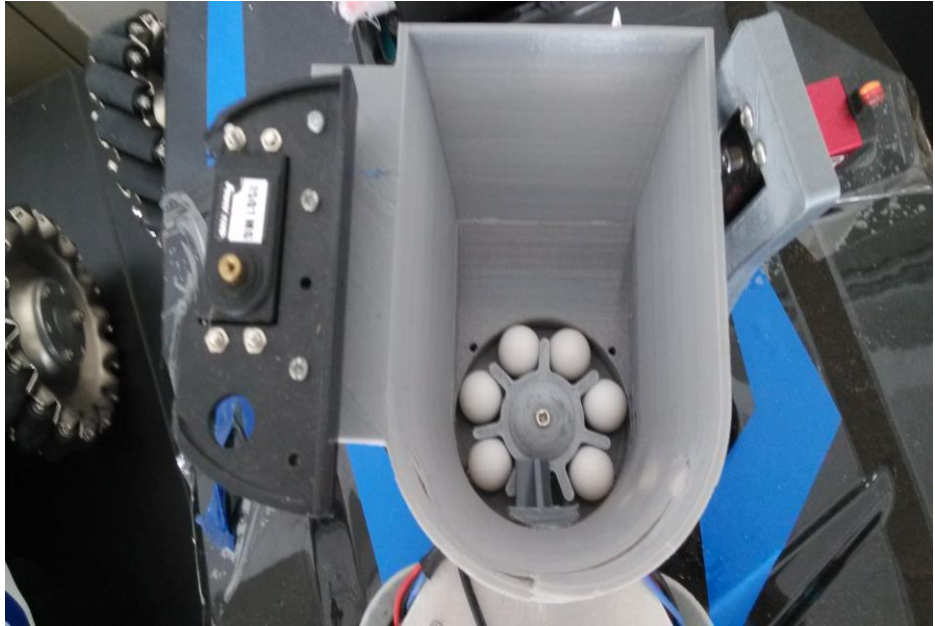


图 2-6 为最终拨轮和弹仓底部俯视图

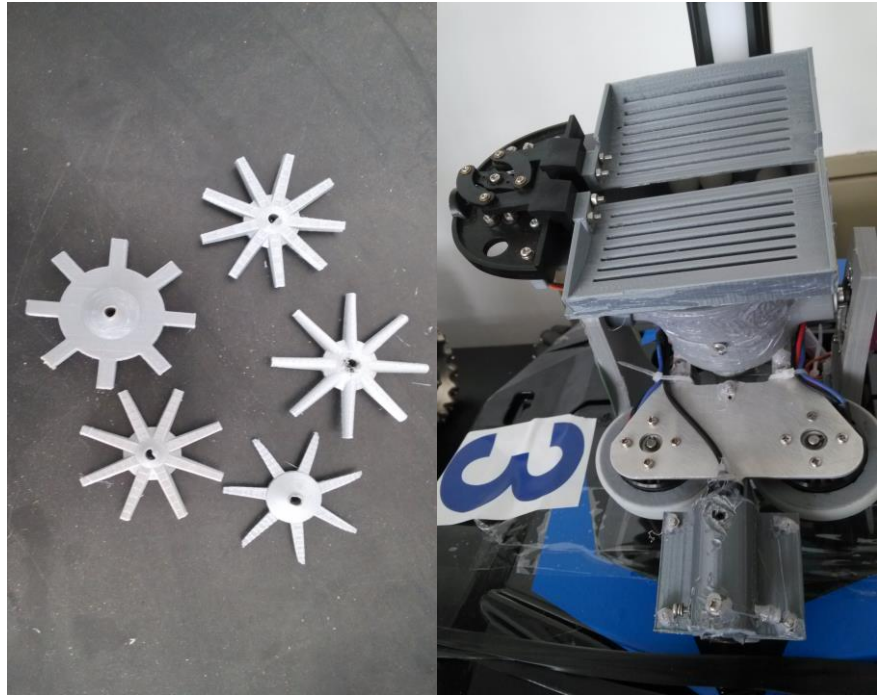


图 2-7 为测试过的拨轮和最终仓盖结构

3. 灯柱安全帽的设计。我看到有的学校同学说，灯柱头部经常被打破，所以设计了一个安全帽，戴在灯柱头上，保证打不破头，还能练习爆头呢，是不是感觉很实用。



如图 2-8 为安全帽头部和里面，感觉打印有点粗糙，但是真的很实用，不会被爆头了。

### 三. 补给站运用的打印技术

1. 由于补给站不是我全程设计，下面就补给仓介绍，补给仓能够容纳 100 多发子弹，底部是有打孔，并且有可以张开的盖子。

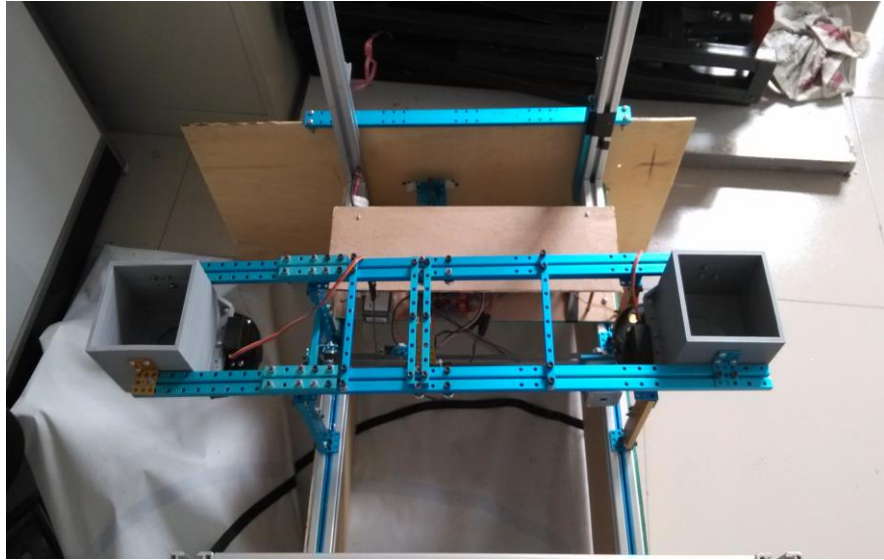


图 3-1 为补给站整体结构，能够同时给两辆射手车补给，运用的是木板，工业铝型材和 makeblock 金属积木。makeblock 金属积木是实验室原来用过淘汰的，造价不贵，但是电控部分可能有些复杂，需要与射手车通信。

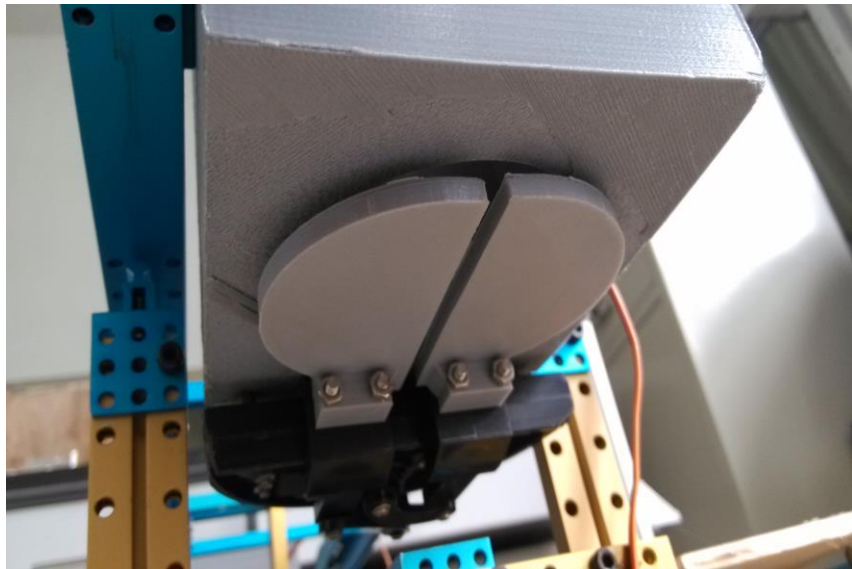


图 3-2 为补给仓底部结构，可以张开和关闭

### 四. 炮手车运用的打印技术

1. 炮手车发射机构基本都是 3D 打印的，因为前期不知道怎么设计，

子弹总是打不远，并且机架容易断裂，只有不断设计测试改进，花费了许多时间。最后改进工艺，实现发射 12 米的目标。

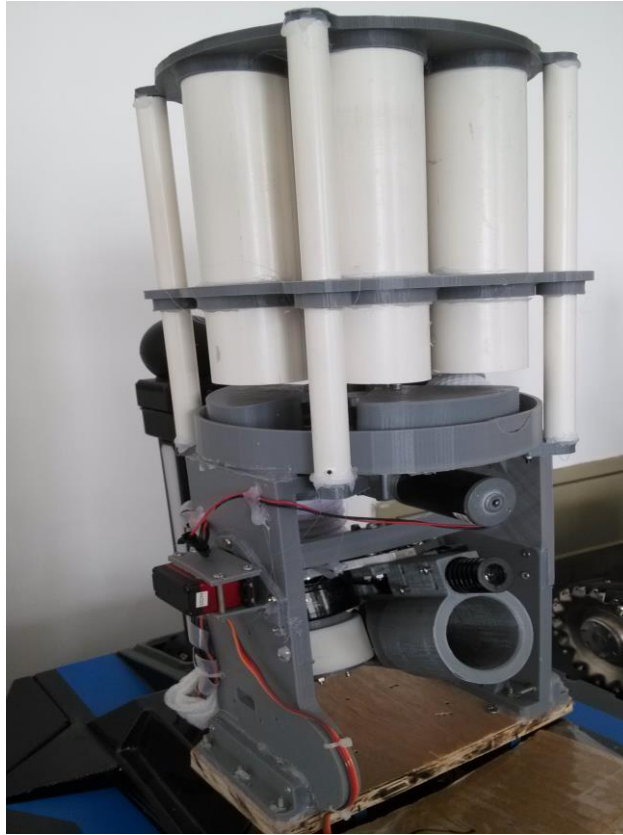


图 4-1 为炮手车整体结构



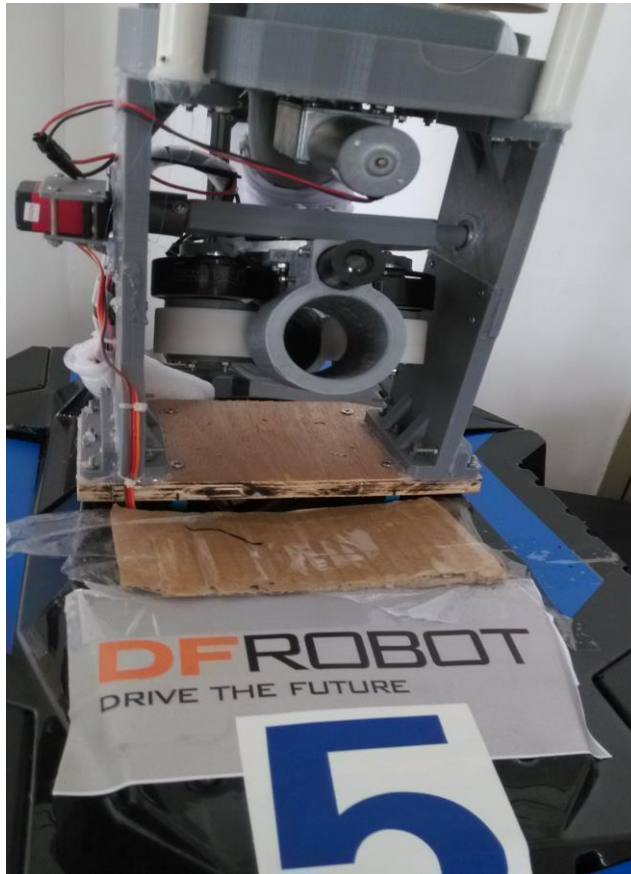


图 4-2 为帮 DFROBOT 做的宣传单，张贴在炮手车上。其实因为缺乏资金，很多承重地方都只有运用打印机制作，例如转轴，打印材料蛮便宜，一卷才 100 元，可以打印蛮多东西，多亏了 DF 赞助的价值 8000 一台的打印机，才顺利完成了比赛任务。

## 五. 打印机的实物和我们的 DIY 大白

1. 打印机就像我们的战友，陪伴我们度过了大半年，由于日夜不停地打印，打印机也经常坏，需要维修，感觉自己都修出经验来了，可以去 DF 公司当打印机维修人员了。记得从当初半夜听着打印机发出的声音睡不着，到最后只有听着打印机的声音才能安然入睡。习惯了半夜 3 点，人该休息了，但是三台打印机却是代替我们在工作，当我们早上醒来，便迫不及待去看看设计的零件是否满足要求。

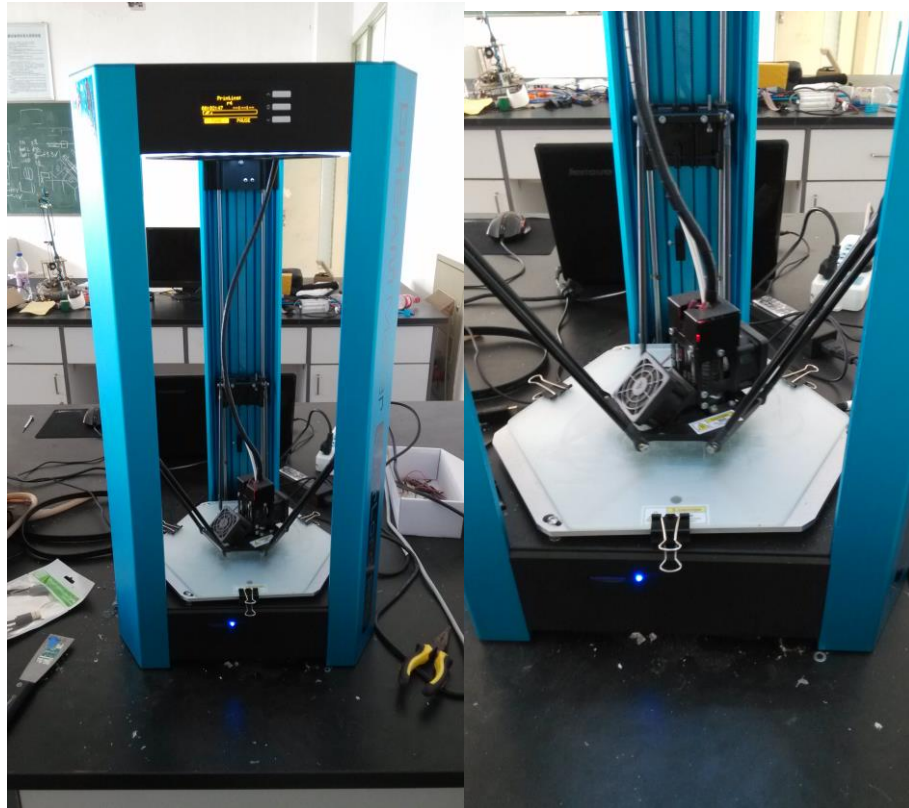


图 5-1 为打印机在安静的打印零件，说实话一个大点零件，都需要打印 18 个小时，难怪打印机容易坏啊，就是人估计可扛不住的。比如打印炮手车发射机构两边侧板，我们都是一分为二打印的，就怕中途打印失败，那样就真的要哭死了。

2. 其实我们也是有创造力，喜欢卡通萌物的人啊，看看我们自己打印的橙色大白，本想用白色打印，奈何白色用完了，那就凑合着打印一个，看看效果，还不错咯。

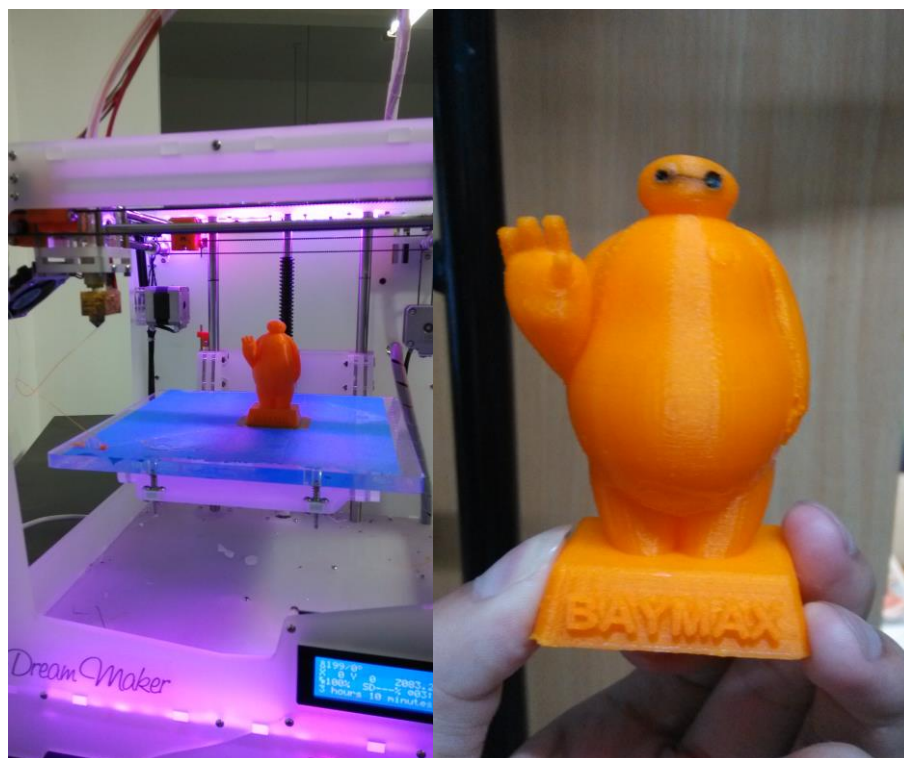


图 5-2 为打印好了的大白，那迷离的双眼是不是很萌。

**写在最后：**虽然 RoboMasters 中南赛区分赛被淘汰了，但是在参加比赛的过程中，我们所发挥的吃苦的精神（白天 7 点半起来上课半夜 3 点睡觉，一天就睡 4 个半小时）是永生难忘的。我们初出茅庐，不怕失败，为下一届学弟们保留技术和经验，我相信我们三峡大学会有朝一日，辉煌归来。最后感谢组委会，半年多来的陪伴，让我们能够参加这么棒的比赛。不管最后能否取得最佳创意奖，我此刻只想写下我们所经历的困难和采用过的技术，祭奠我们团队队员所付出的汗水了（只有今天 2015 年 7 月 4 日星期六考试周结束，才能顺利完成这个值得纪念的文档）。

2015 年 7 月 4 日星期六

队长：周毅