# 各材料密度的粗略探求

## 密度一览表

通过对一些实物的测量，大致求出常用材料的密度，如下

|  |  |
| --- | --- |
| 材料 | 密度g/cm3 |
| POM | 1.436604949 |
| 碳纤维 | 1.422476016 |
| 6061 | 2.711138077 |
| 玻纤 | 2.274108539 |

## 测量过程及方法

在实际的测量过程中，使用精度为0.1g的电子称进行重量的测量，体积则是由SW直接读出，同时，测量的对象样本均为重量较大的单个或一组零件，尽最大可能的减小误差，但由于电子秤精度有限，零件在加工和使用中难免于SW中的体积有出入，因此不一定准确，但也足够对我们进行一些指导了。

## 得出的一些结论

最明显的便是碳板的实际密度与SW自带材质库中密度的差异， SW中四种碳纤维的密度分别为：1780、2000、1800、1810（KG/M3），均有不可忽视的差值，一般SW常用在碳纤维的材质便是密度2000的Thornel Mat VMA,甚至是偏差最大的那种，巨大的差异严重影响了关于重量和重力的计算，同时，其他学校的碳板的材质虽然与Thornel Mat VMA无异，但是却通过“自定义材料”的方法建立了适用于实际碳板的新材质以用于实际计算，具体方法就交给各位成员们自己探讨了，恕我个人精力时间有限，（滑稽）这里不展开了。

此外，SW中玻璃纤维的材质并不一定对应玻纤板，实际上SW中“玻璃纤维”的密度也与试验的出的数据不符合，“环氧树脂，未填充”也与试验数据不符。但SW中6061和POM与实验数据倒是大致吻合。

通过简单的比对不难看出玻纤板这一材料相比于碳板的巨大劣势，重量相差一倍，但强度却也明显弱于碳板，这往往意味着同样的外形，使用玻纤板需要提高厚度才能替换掉碳板，而这又导致重量进一步提高，结果往往是重量高了两三倍，因此，在今后的研发中，并不推荐在要求轻量化的机器人上使用玻纤板，但凡经费允许也要使用碳板，但前提是能对镂空和厚度的选择有合理的经验、思路和方法，没有较好的设计思想与经验，无论使用何种材料，都很难达到理想效果。

## 还未证实的推测

除去这些材料，还有打印件的重量是个难解决的问题，打印件并非实心，而且壁占据较大的重量，这使得打印件的质量不能通过SW简单计算，而应使用实际称量或者切片软件读取的方法测得，但由于打印件的参数一旦更改，重量也会随之更改，必定会造成影响。同时由于打印件并不是均质的，他的质心也必然不确定，而质心又难以测得，最终只能按形心处理。

因此，可以推测打印件的重量并不能较准确方便的得出，同时，一般情况下又不能无视打印件，所以我认为打印件并不适合大量用于云台这类地方，从大多数学校的步兵云台和英雄云台看，确实都较少的采用打印件，当然这里面也有其他原因，诸如:强度、精度、结构的紧凑程度等等。

修改记录

1. 2021/9/22，东小龙编写完成