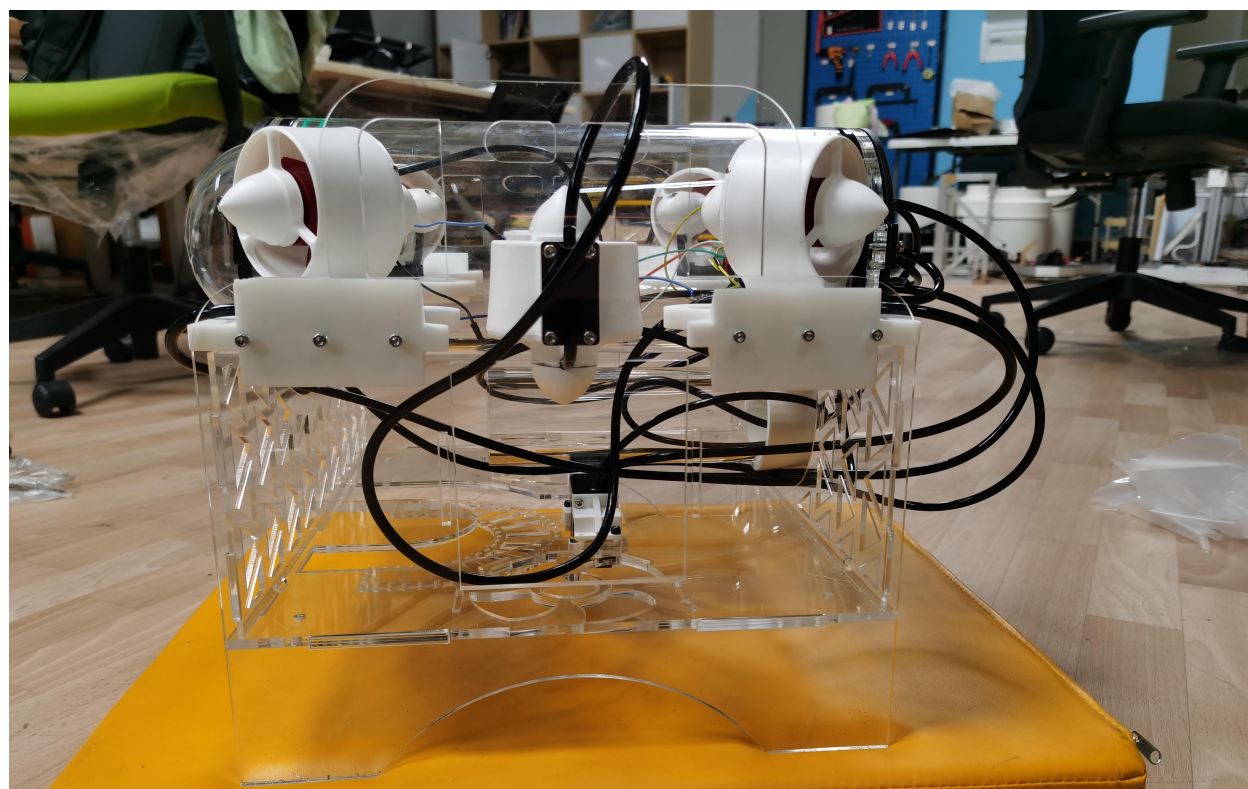
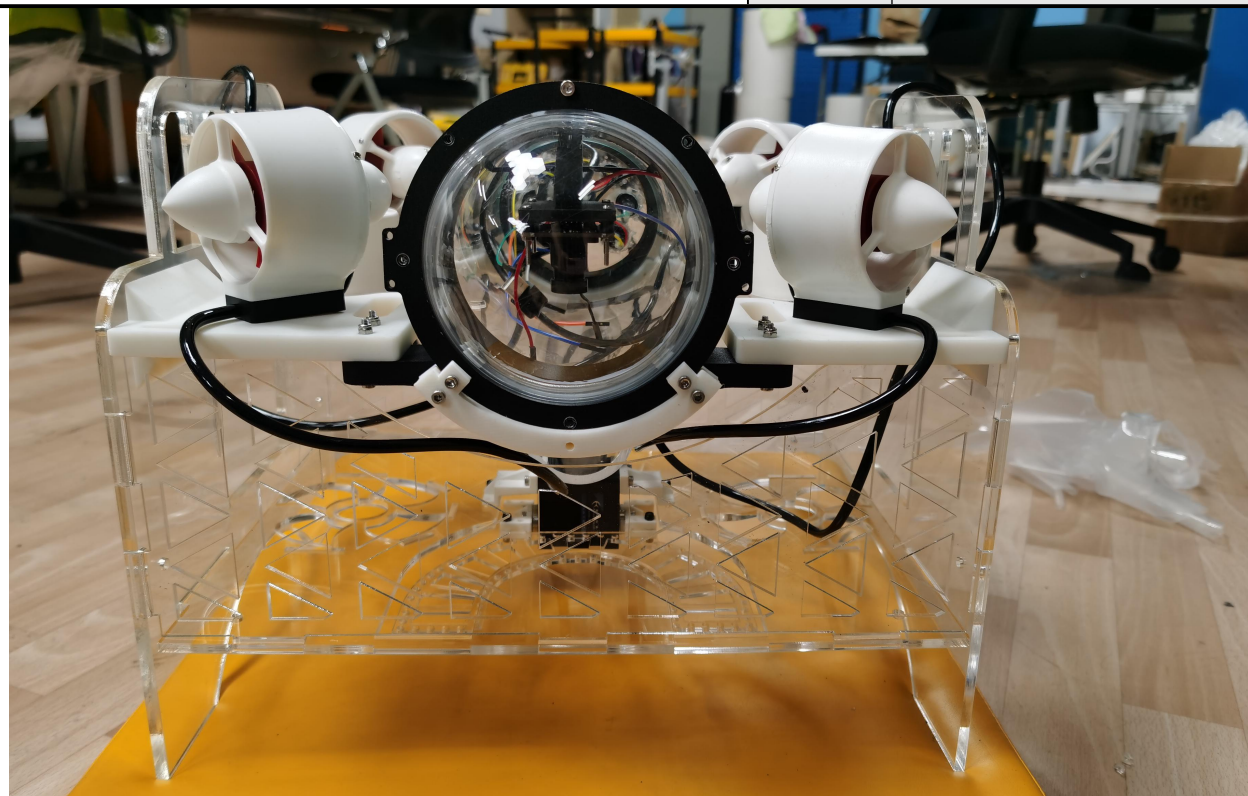


结构设计方案

Structure Design Scheme

编 号

(此栏由赛务工作人员填写)



参赛项目：水下管道智能巡检

装

订

线

结构设计方案

Structure Design Scheme

参赛项目

水下管道智能巡检

1、设计思路

机器人整体分为：密封舱、推进器、机箱外挡板、底板、回收舱及回收机构和各种连接件。设计装配时从密封舱出发，由密封舱法兰密封圈上的螺丝孔位引出密封舱托连接件，该连接件再向外扩张出连接孔位以连接四个水平方向推进器固定平台，最后平台侧面攻丝作出螺纹孔与机箱侧板相连，由于潜浮向推进器固定平面与水平面垂直，故在机箱侧板上切出孔位使两个推进器固定。最后侧板上再开出槽与回收舱底、回收舱前后板进行榫卯拼接形成回收舱。

2、参赛装置线路规划和物料作业方案

位于机器人舱前端的两个推进器线固定于机箱侧板上绕行至机器人末端进入密封舱，中部的潜浮推进器与前者路线相同，而尾部推进器则直接贴于打印件平面接入密封舱；舵机线先进入子舱中再通过子母舱通线回到母舱中，位于子舱中的深度传感器路线亦是如此。作业方案依靠舵机驱动清扫板将吸附物移除并贴合于清扫板上连同清扫板一起收回至回收舱完成回收。

3、总结和体会

设计水下机器人与以往在地面上作业的机器人有一大区别就是需要考虑推进器的水流以及整体行进时的水流是否会被机构干预、阻挡导致推进器运行效率降低、运行轨迹偏移等等。再有就是机器人要做到机器人尽可能水平，推进器整体要末过水下一定深度，这就要求机器人的配重和整体重量要把控得相当到位。最后且最重要的一点就是队机器人的防水工作必须做到位，充分考虑所有可能的进水口并对其进行防水处理。

产品名称

水下机器人

共 5 页

第 1 页

编 号

结构设计方案

Structure Design Scheme

参赛项目

水下管道智能巡检

4、结构设计创新特色说明

结构在保证稳固的同时兼顾整体美感；为每个推进器预留充足的进水、出水口以保证机器人的正常运行。

底部回收舱多采用榫卯模式固定，极大地节省了螺丝钉的使用。同样的，在舵机平台与机箱侧板连接时自主建模采用 3D 打印件并在侧面建出加强筋并攻丝的形式，略去了角铝等直角型工件的使用，亦大大简化了侧板连接的装配过程。

针对于不同位置的受力大小，深刻考虑了材料的选择。比如用于承受密封舱重量、连接舵机平台的“密封舱托”工件受力较大，3D 打印时采用了高性能强度的尼龙材料；而对于只需要起到连接和固定推进器作用的推进器平台板件，则采用了光洁度较好的树脂材料；回收机构上，对于不同部位的应力，3D 打印的填充度也有所不同。

针对工件的形状，亦将其分成立体打印件和平面切割板材。其中所有的 3D 打印件、板材图纸均为队员绘制完成，并采用 3D 打印技术、激光切割技术完成，合理且充分地利用了各种加工工艺。

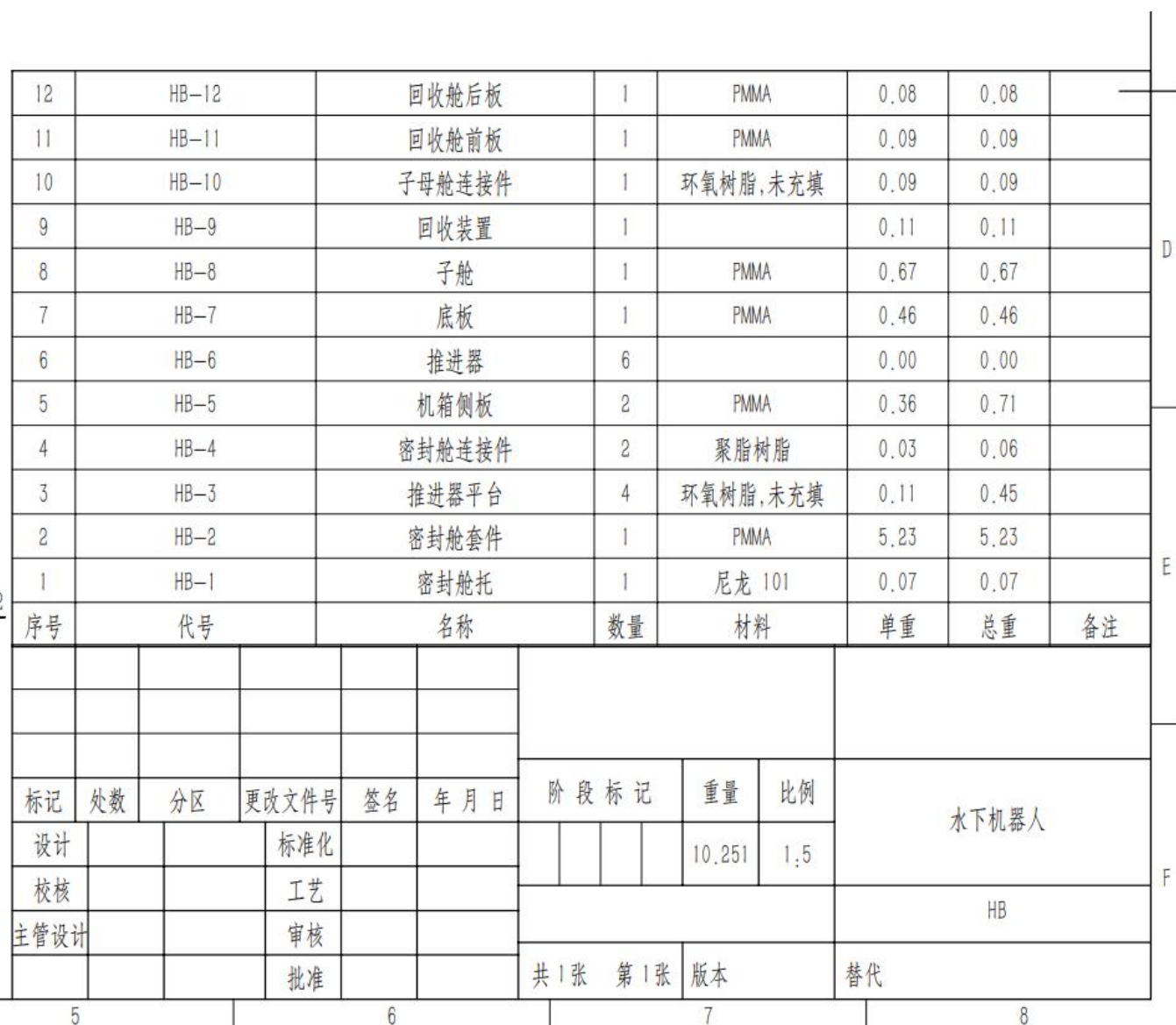
产品名称

水下机器人

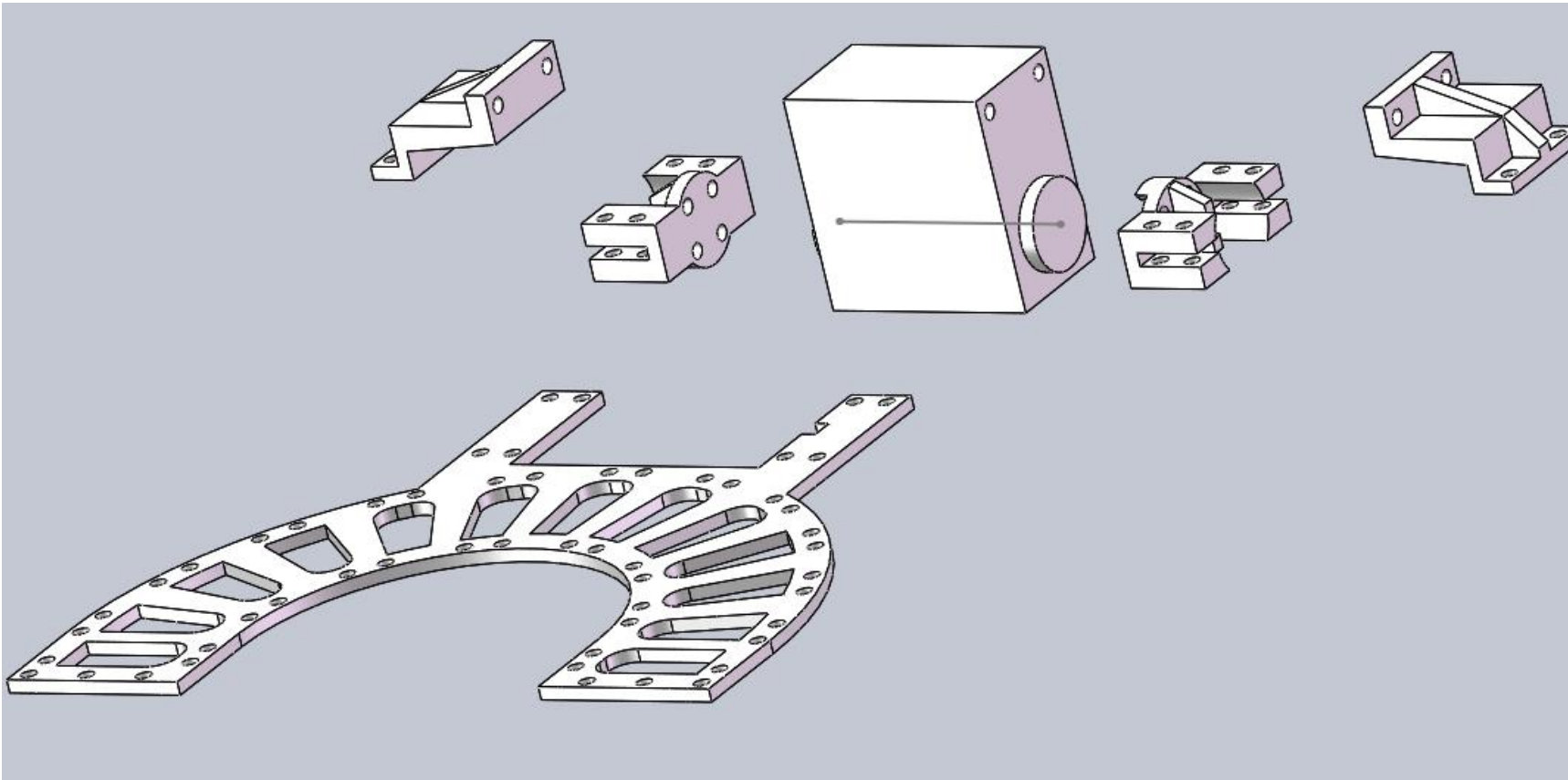
共 5 页

第 2 页

编 号



- 4 -



末端机构设计说明

移除回收结构为一个半环形板结构与舵机相连并置于机器人底部，机器人下半部分为回收舱，回收舱底部有于半环形板形状匹配的开口以供回收机构回收吸附物；半环形板的内圆半径与管道半径相当，而内外圆半径差稍大于最大吸附物尺寸以确保回收时能完全覆盖吸附物，半环形板圆上装配有一圈尼龙六角柱，这些柱子将保证吸附物不从半环形板面上掉出。

作业时，机器人行进直到检测到吸附物后打开半环形板结构使其至垂直于管道状态，接着机器人整体向前行进，同时半环形板将接触吸附物、机器人继续前进从而将吸附物移除管道表面，由于机器人保持向前行存在水压，吸附物将贴于半环形板上，届时舵机往复运动，环形板将带着吸附物进入回收舱内，最后水流将把吸附物推至回收舱底，开口处上方不再留有吸附物，下次回收时不会发生有吸附物在回收舱打开时掉出。

(末端)机构展开图	比 例	第 5 页
粤港澳大学生工程训练综合能力竞赛暨第七届 全国大学生工程训练综合能力竞赛广东省分赛	1：1	共 5 页