

高中“小孩哥”研发人体外骨骼

网友：现在入股还来不来得及？

“

现在的“小孩哥”有多厉害？一个高中生组建了一个三人团队，正在研究有源助力人体外骨骼项目，并且在B站账号“中东不平等”里展示了自己的研发视频。

内蒙古鄂尔多斯的高中生白政翰与两个小伙伴一起，亲自选材、测量、编程、设计、制作样机，并提交了专利申请。他们不但实现了手势操控，甚至还考虑了量产的成本和模块化问题，迅速引起网友们的关注。

不少网友在评论区开玩笑表示，“现在三连赞当作入股还来不来得及？”白同学告诉记者，他们正在为10月5日在江苏无锡召开的全国性外骨骼交流会而努力，准备让这个产品公开亮相，“我们把它定位为普通消费级的产品，理念是做平常人日常用的助力设备。”

”

高中生自学嵌入式开发 进行有源助力外骨骼研究

白政翰是内蒙古鄂尔多斯康巴什高级中学（鄂尔多斯市第一中学东校区）的学生，马上开学就读高三。

他从小就喜欢科技类的东西，上了高中以后开始自学嵌入式开发。这种技术软硬件结合，要为特定的硬件设备编写软件，让其能按照预期的功能工作。

白政翰在学习嵌入式开发的过程中，发现有关人体外骨骼的研究比较热门，对这个领域很感兴趣。

人体外骨骼是一种可穿戴的设备，类似于“机器人盔甲”，可以增强人的力量、耐力或行动能力。它的应用场景很广泛，如在医疗领域可以帮助身体不方便的人重新获得运动能力，在生产制造领域减轻工人在重体力劳动中的负担，在军事领域增强军人的体力和耐力等。

人体外骨骼分为无源和有源两大类。无源外骨骼不依赖电池或马达等动力装置，主要利用弹簧、减震器或支撑杆等机械结构来分担部分压力，增强某些动作，让使用者在搬重物或进行重复性劳动时，感觉更轻松，不容易疲劳。

有源外骨骼则配备了电池、马达或绳驱、液压系统，通过传感器检测人的动作意图，主动提供动力，帮助用户完成一些他们自己可能做不到的动作。如一个行走有困难的人想抬起一条腿时，传感器会检测到他的动作，立即驱动马达帮助他抬腿，让他更容易迈步。

无源外骨骼只能为某些简单动作提供助力，有源外骨骼的应用场景更为广泛，但研发难度也更大。

白政翰做了一些调研，发现市面上常见的产品是无源外骨骼，有源外骨骼很少，而且价格特别高，一套单价在数十万元。既然在学习嵌入式开发，他就决心研制一种低成本的有源外骨骼，方便普及应用。

外骨骼可分为上肢外骨骼和下肢外骨骼，进一步调查发现，下肢有源外骨骼已经有很多专利和产品，于是他们就决定研发上肢有源助力外骨骼。



白政翰（左）和研发同伴熊昱齐

大约从去年11月开始，白政翰投入有源助力外骨骼研究，后来同校学妹张烜熔和中国地质大学的熊昱齐也加入进来。三个人组成了一个团队，一边自学，一边设计，购买材料进行试验。从电路板到机械结构，很多设计都需要他们自己来完成。

大半年时间迭代数次 单臂增强12公斤额外力量

外骨骼的技术难点主要是动作预测，然后是动力反馈，因为机器要识别人体的意图。

机器狗、无人机等很多嵌入式设备都可以找到开源方案进行参考，从而大大降低开发难度。白政翰的小团队曾经寻找过有源外骨骼的开源方案，但在网上没有找到开源系统，只有几篇关于控制的论文可以参考，所以只能自己写程序。

每天上课写完作业，白政翰一半的自习时间都“泡”在工作室里。因为没有更多的人可以协作，研发过程中发现了很多漏洞和问题，遇到过数不清的困难和瓶颈，“一般情况下，我们会一起商讨解决方案，实在不行就在网上找资料，反正一直都在不断前进。有时定做配件需要比较长的时间，那就得耐心等待。”

他们设计的有源外骨骼方案利用压力检测和IMU惯性测量等传感器进行控制，“这样成本比较低，几个传感器结合起来，

导入一个大模型以后，基本上可以预测用户的大部分动作，然后实时输出实际需要的助力等级以及方向。”

因为前期使用的传感器比较少，白政翰和张烜熔、熊昱齐进行测试并且与一些使用者沟通之后发现，有时只是肌肉收缩，比如攥了个拳，会有误触或者误判的风险，“比如我没有想往这个方向用力，但是它会向这个方向收缩一下，我们正在改进，现在也有解决方案了，要考虑到所有的使用场景。”

白政翰说，他们这款有源外骨骼从年初开始研发，用了大半年时间，已经迭代了好几次，“我们发在B站的视频里的那一代基本上已淘汰了，我们下一步要以产品的标准来做外骨骼，重新设计电路，定做了一批集成电路，全部换成自己的东西。电源目前是穿越机上用的，有不少缺陷，如果要走产品化道路，我们打算重新找厂家定制。电机还是原来的，结构基本不变，但在整体上重做了一套新的。现在用的背板是国内最轻的，是镀银镁锂钙合金的最新技术，再套一个外壳。”

他们的这个有源助力外骨骼设备成本现在是1万元左右。白政翰说：“目前我们测算单臂可增强12公斤的额外力量，因为它是分体式结构，连接结构是软质的，很贴合人体，所以基本上是全向的，不会影响到活动，不会存在机械结构卡住等情况。”

定位为普通消费级产品 目标：做平常人的助力设备

在学校和市场监督管理局等机构的支持下，白政翰、张烜熔、熊昱齐从5月份开始申请专利，7月20日正式提交。他们表示，国家专利申请一般需要两三年以上的的时间，他们因为符合内蒙古重点项目预审，走了快速通道，预计会大大缩短审批时间。

白政翰说，“这个有源外骨骼不是特别高科技的技术，只不过是根据现有技术进行改造，有创新性的产品。我们把它定位为普通消费级的产品，理念是做平常人日常用的助力设备。理想情况是普通消费者用它做日常运动，物流、装修等企业员工也可以配备，只要成本能降下来，市场前景还是挺大的。”

最近一段时间，他们团队正在为一个目标忙碌。“10月5日我们要去无锡参加一个外骨骼的全国性交流会，最终版本的产品可能会在那里亮相，很多大学、企业和投资者都会参加，我们在那里有一个自己的展台。”

不过他们也有烦恼，因为某些定做的硬件还没有到货，程序方面也有一些难关，“因为已经涉及到研究生和专业工程师的知识，我们自己一边自学一边写，进度有点慢。最近全力以赴围绕着10月5日的活动展开工作，把硬件先做好。”

明年即将参加高考，无锡的活动结束后，白政翰就准备把重心放在高考上，开发工作主要让另外两个伙伴来做，他也在考虑以后读什么专业，“我的兴趣是机电、信息、电子自动化之类的专业。”

来源：紫牛新闻



白政翰和同伴设计的有源外骨骼设备