测试日期：2018年1月23日；

测试人员：王吴东；

测试内容：对比zeromq\_pull\_fixed\_position和zeromq\_pull\_torque\_loop两种控制策略的不同。

测试版本：开发版本，无版本号

测试数据：未记录

注：此次测试没有步态模块参与，为固定周期运动，由测试员自己跟踪电机运动的周期来行走，实验结果仅供参考。

实验期间的调整：

调整自检初始化：电位计电压值0.4->0.3时为编码器35000位置点。

调整归零点：编码器反馈位置点 25000->30000

调整预紧点：编码器反馈位置点 18000->23000

调整最大位置点：编码器反馈位置点 8000->14000

拉扯阶段距离：总导程的三分之一，4.5cm左右。

由于自检初始化的改动，以及安装位置的改动，重新确认了归零点/预紧点/最大位置点

后期这三个位置的确立时根据穿戴人员来变动的。

两种控制策略的不同主要在与拉扯阶段，因此下面描述内容都是基于拉扯阶段。

策略1：zeromq\_pull\_fixed\_position（仿照哈弗论文设计）

每次拉扯的最大位置点都是基于前几次的最大力矩值来确立。

测试员反馈：此策略更接近于正常人的行走模型，发力持续时间短，但助力效果不明显。

数据反馈：根据力传感器反馈的数据，这种策略下通常只能达到最大力矩的30%左右（注：由于力传感器未标定，无法确定力传感器反馈数据与实际力矩之间的关系，因此只用百分比表示），导致这种问题有两种可能，一是由于是由测试员来控制步态，因此拉扯点不正确，导致没有拉扯力，另外一种可能是由于拉扯距离短导致。

策略2：zeromq\_pull\_torque\_loop（拉扯阶段为基于速度的力矩环）

本策略并不关心距离拉扯了多少距离，而是根据所需要的拉扯力输出给驱动器相应的速度。

测试员反馈：此策略在拉扯阶段，拉力持续时间较长，助力效果明显，但与正常人的步态有冲突。

数据反馈：此策略仍然没有拉出预想中的力值，但助力效果较策略1较好，最大能达到最大力矩的70%左右。但由于输出速度是与力矩误差成正比的，因此当力矩变大时，电机速度会变小，因此无法达到期望力矩，需要引入积分量来解决此问题。

改进建议：1、需要测试两种策略在引入步态模块后的表现。

2、策略2需要在最大拉力下保持一定的速度，这样助力效果也许会更好。