XC430-240-T 舵机 70110/each

火星车需要8个/12个

XM430-210-R 力控 1600/each

需要4个 -> 5600+6400 = 1.2万

轮子 140\*80mm透明车轮

XH540-150-R 中小4轮/6轮

3200/each \*12 = 3,8400

3200\*each\*4 + 金属舵机\*8 （转向，升降）

12800 + 3600 ? = 16400

即使与Gatech小rover相比，硬件本身创新足够！！

**（多功能测试平台，各种步态）**

1. low-cost 3axis force sensing 低成本高精度三维测力！！
2. 透明车轮（中110-120，成本可接受

Online 在线观测wheel-soil interaction…

(**TODO: 小型相机（CMU DL用过**）

Vision + model. enable learning

1. （XH540-150W）力控效果不错！！ /单轮 力控

Xc430-240. 无直接力控； current monitoring ?

Xh430-210 有力控

进度表

* 机加工，连接件（1周）
* 相机，位置微调
* 做样子… Body上已有.
* Coding整机调试，相机录像

1.**Background + Motivation** （为什么要使用**多功能**小Rover） > **便宜**

**火星车：**

**大/专业** 只有NASA /中国…专业机构做，大场地->**非常贵**；严重制约。阻碍了在学校/院所内的研究

**Fact！**.ESA, NASA合作单位。（ETH, CMU）只能去space center做实验…不方便，很耗钱

**Hence**我们**只需要**用scale model来做研究。例如：Gatech Science. 用小rover也能发现很重要的现象（步态策略）。并且研究结论可用在大rover上面

**受控场地（constraint-1）（研究院所，学校能提供的平台/场地大小）：**

* **CMU 1.6\*2Xm (TODO 查文献) 单轮（火星车轮）**
* **日本东北大学 1.2\*2m 斜坡 um有户外Mars yard**
* **JIA 1.2\*1.8m 整车… 沙滩；沙漠**

Constrain-2. 钱！

2.**Related Work (keep Updating)**

* NASA小rover (开源) 舵机+DC…

YouTube … 很多爱好者有设计

* University Rover challenge … -> 非常多.

但是**个头大， (更多是Mobile manipulation)**

用于研究Terramechanics …不适合…

* Gatech 基于12个AX12的舵机a…

什么/步态. Contact … 不需要测每个轮测力

* 迅捷. 轮-地力学研究进展（**工具**）

**需要哪些.例如. 有人用FSR， 6轴F/T，相机，雷达（轮） 提一下他人工作。**

综上，但是要做深入的，偏基于Wheel-soil **interaction**， **Mobility** 研究

**同时满足约束1，2** 需要： (相比以往) 需要 **创新**

1. 各轮测力（3轴）
2. 最好能视觉观测到… （各轮加相机）

最好能有透明…

1. 各轮能做力控/traction control

3.Rover 设计，实现，分为上述三个部分 Traction control (力控)

思路. 如何实现. 各部分关键（中间）结果.. 舵机本身有此功能

（直线结果放在这里）不作为整体展示. 能refs策略；肯定能实现

4.整机实验. 应用展示（后续能支持的研究） (新)

-> 斜坡（测力，测滑移…视觉观察轮-地现象）

**Fact**: 其他Rover很少能做/ 文献中鲜有提及. … 但我们可以！

Climbing + Traversing …

肯定能支持 vision +model +learning ( 石上lab).