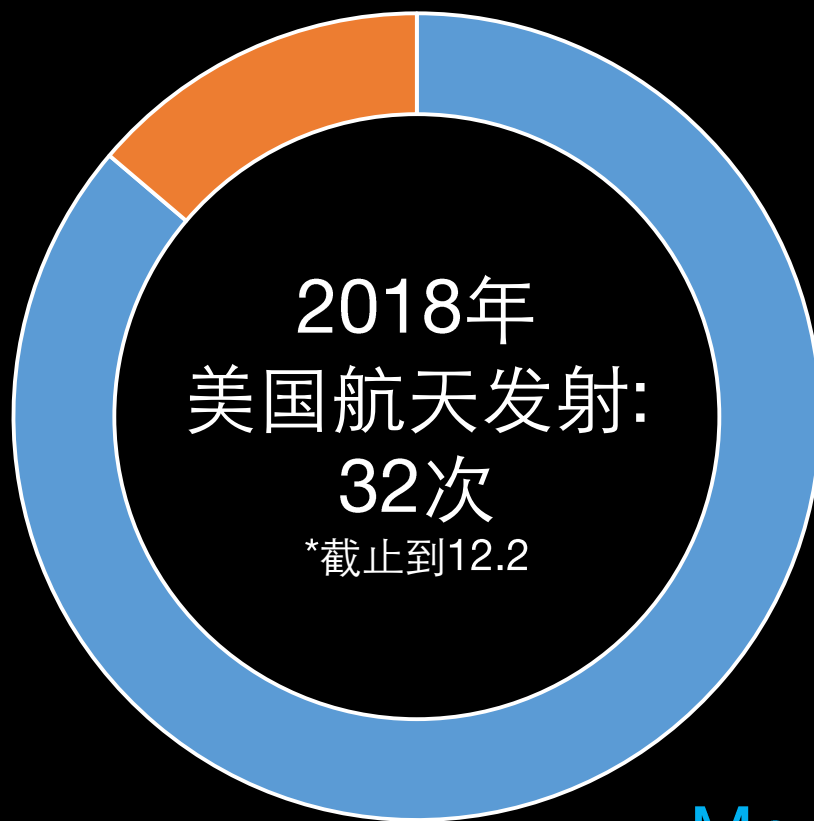


SpaceX公司-Merlin火箭发动机 教学用资料

历史

历史



Merlin火箭发动机:
20次

历史

2006-2018

执行飞行任务: 520台

反推回收: 306台

复用发射: 153台

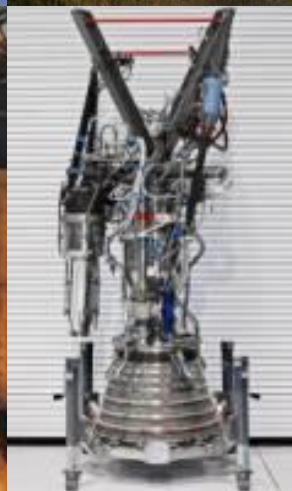
故障: 4台(2006, 2007, 2008, 2012)

Falcon-1



Merlin-1A

Falcon-9
v1.0



Merlin-1C

Falcon-9
v1.1



Merlin-1D

Falcon-9
v1.2



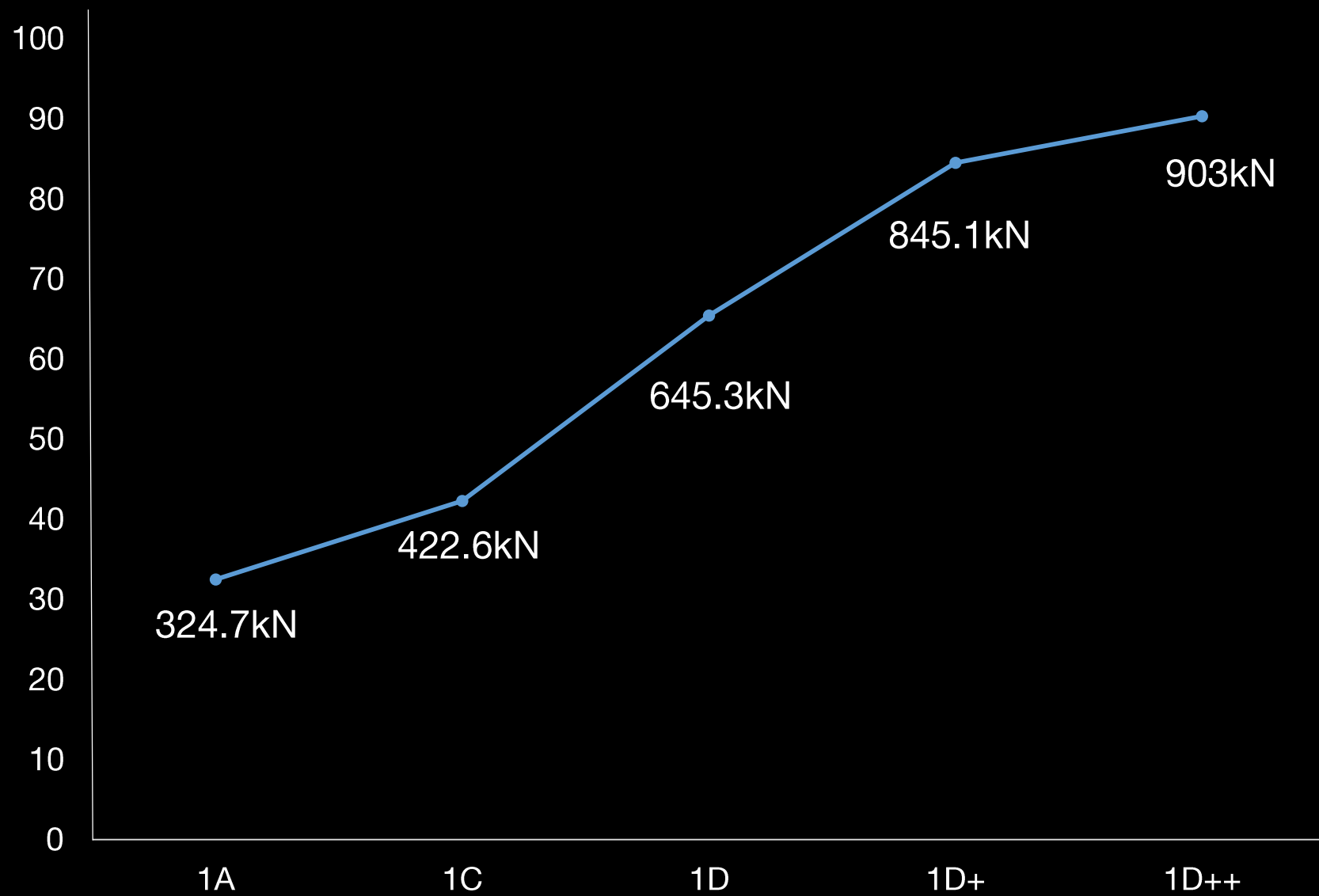
Merlin-1D+

Falcon-9
v1.2 Block5

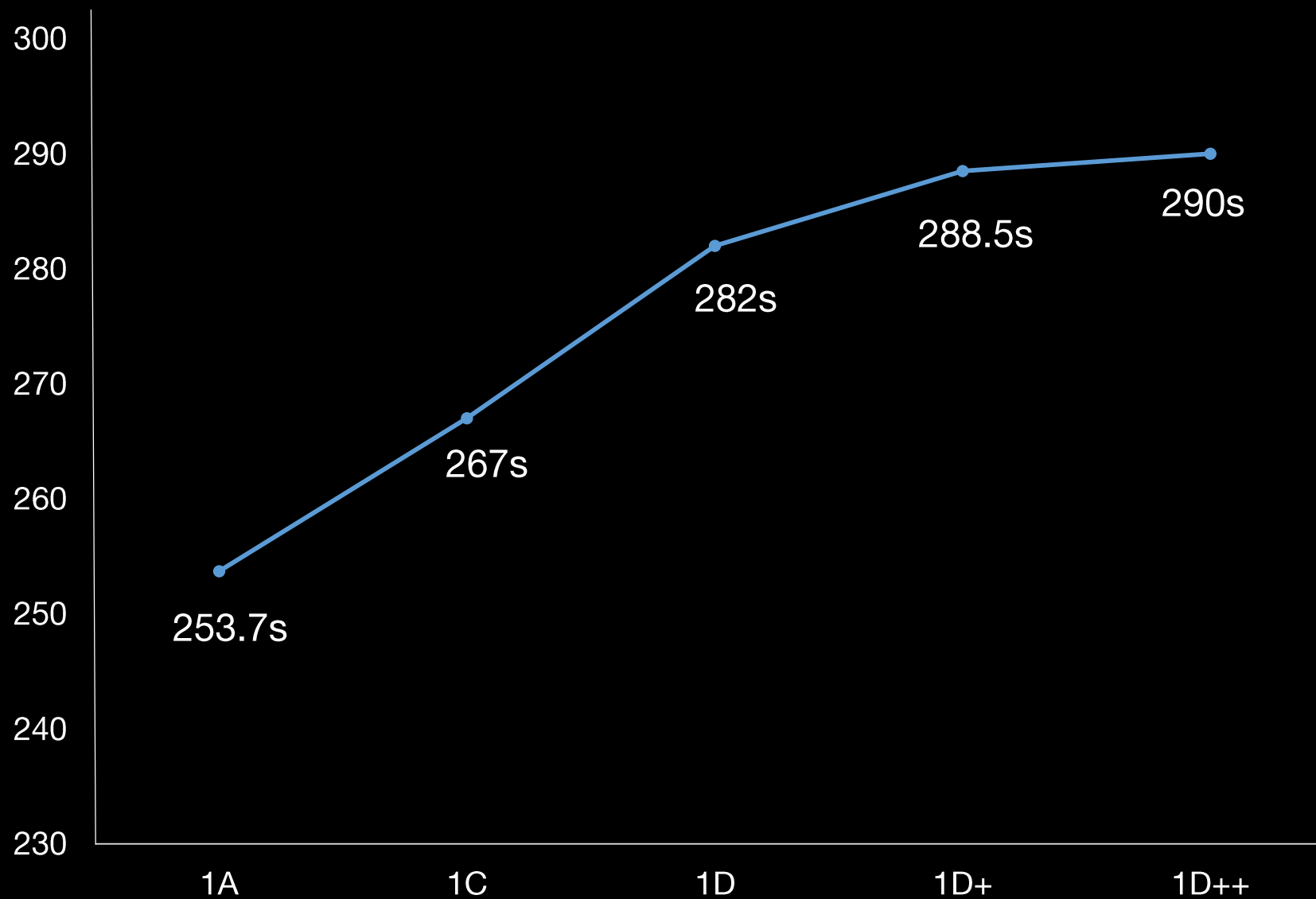


Merlin-1D++

性能升级: 海平面推力



性能升级: 海平面比冲



性能升级: 节流能力

Merlin-1A

无

Merlin-1C Vacuum

60%-100%

Merlin-1D Vacuum

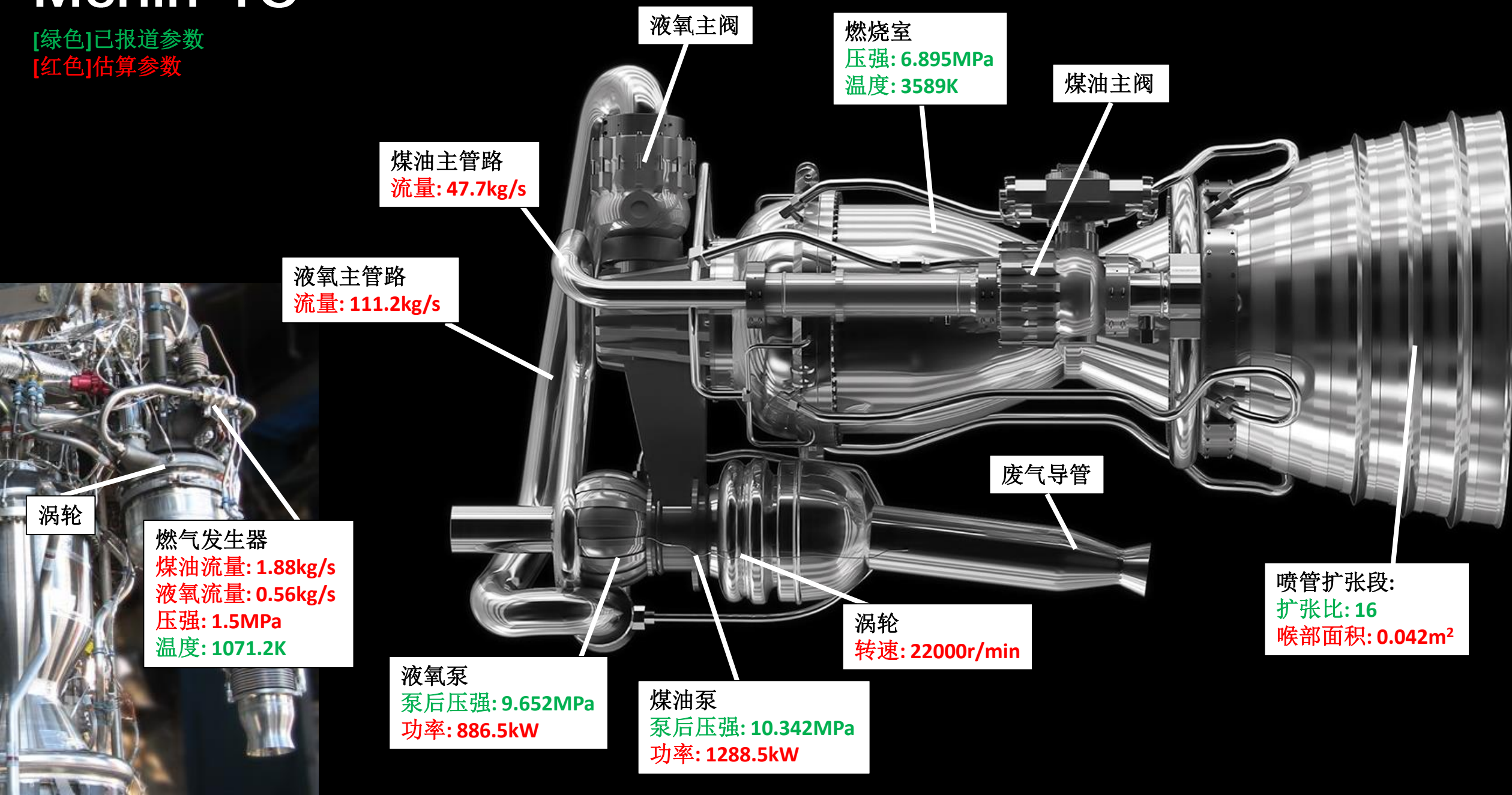
39%-100%

结构与参数

Merlin-1C

[绿色]已报道参数

[红色]估算参数



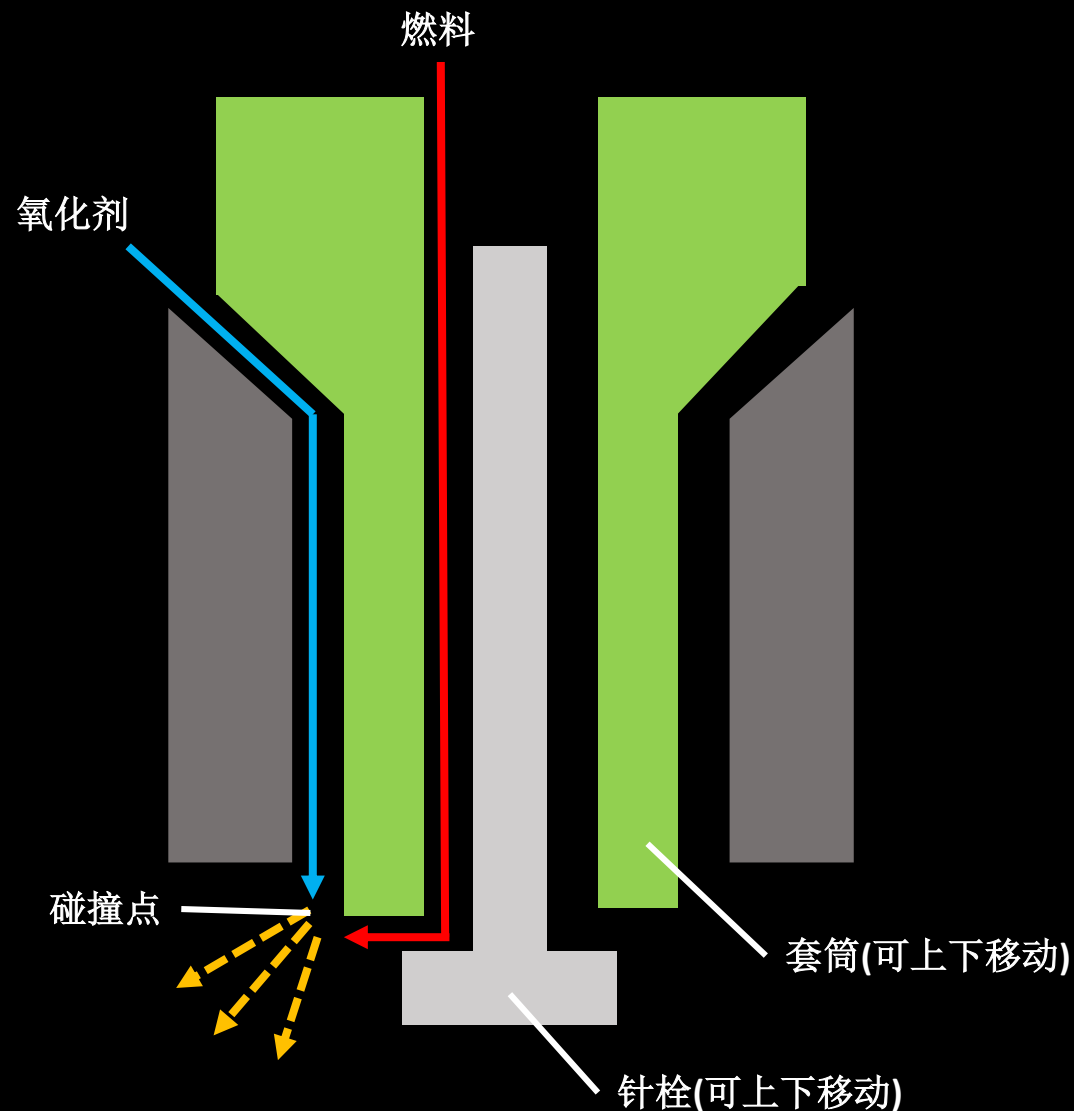
燃烧室：针栓式喷注器



传统布局：
贵
烧得好



针栓喷注器布局：
便宜
烧得差
变面积->变推力



燃烧室：针栓式喷注器

径向孔

环缝

针栓喷注器：普渡大学

Merlin-1 A的针栓喷注器

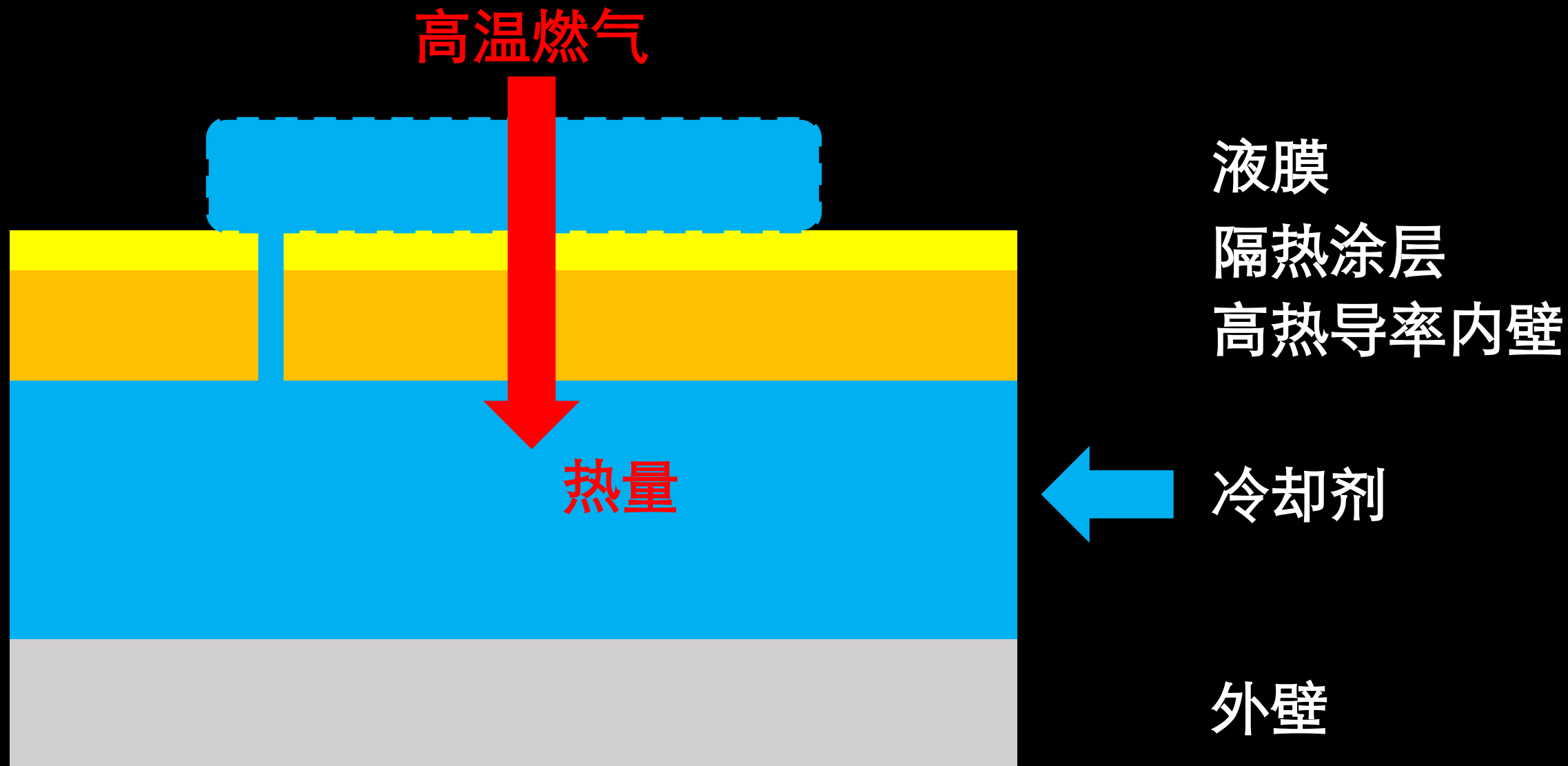
SpaceX下一代发动机-
Raptor: 针栓喷注器实验

推力室：身部冷却



Merlin-1A
仅烧蚀冷却+液膜冷却
为了便宜

推力室：身部冷却

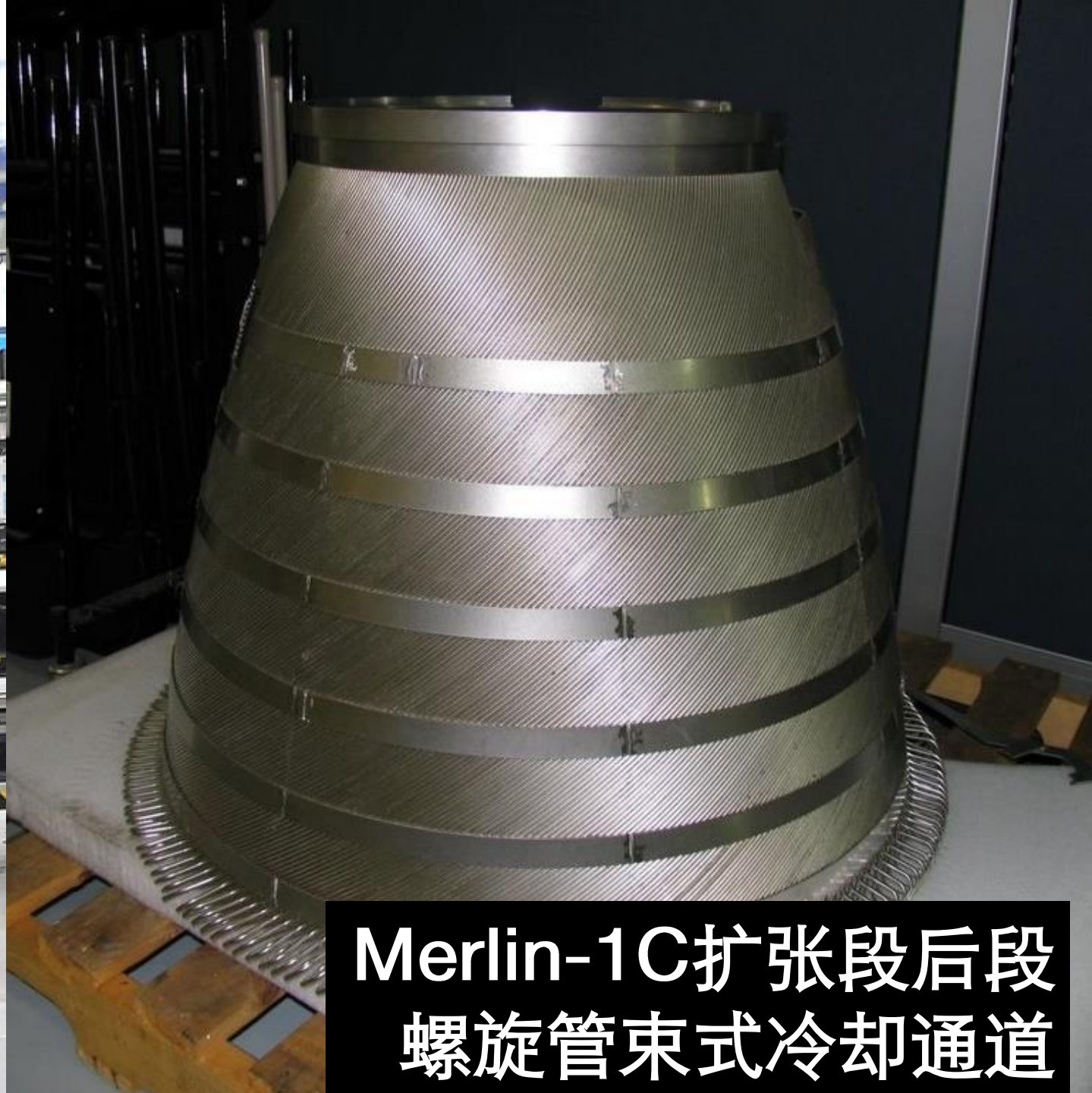


推力室：身部冷却



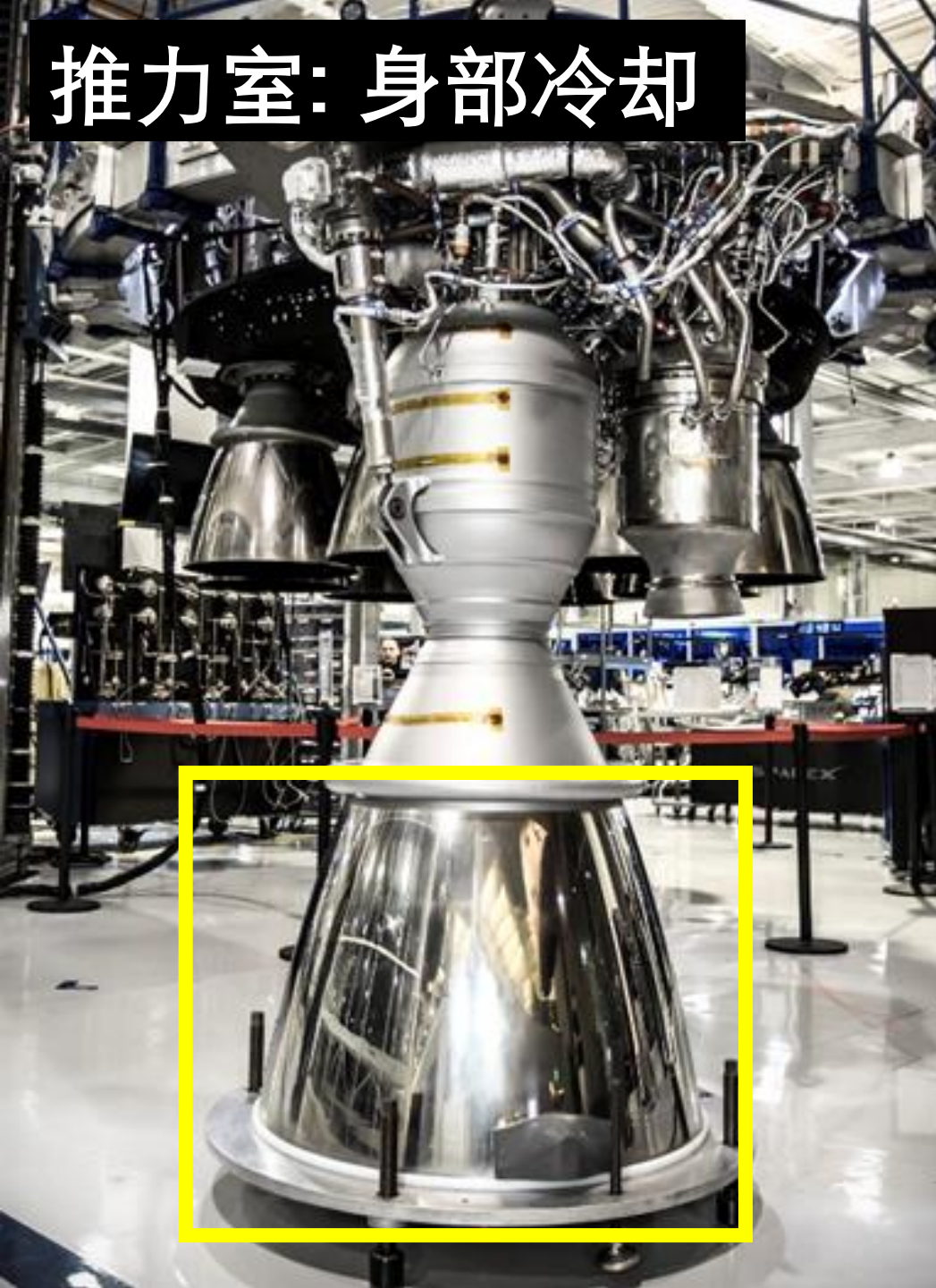
Merlin-1C
铣槽式再生冷却通道
为了性能

推力室：身部冷却



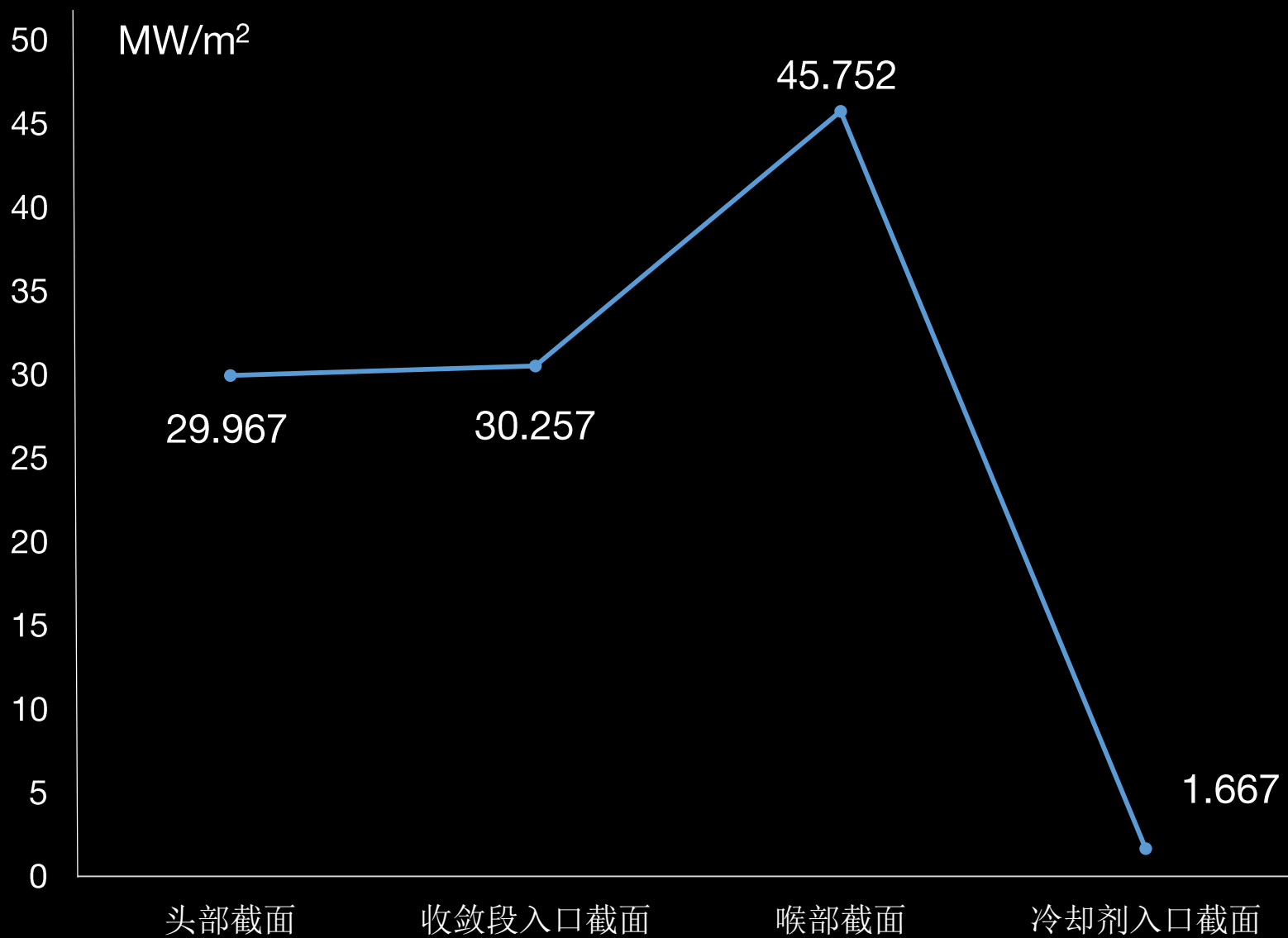
Merlin-1C扩张段后段
螺旋管束式冷却通道

推力室：身部冷却

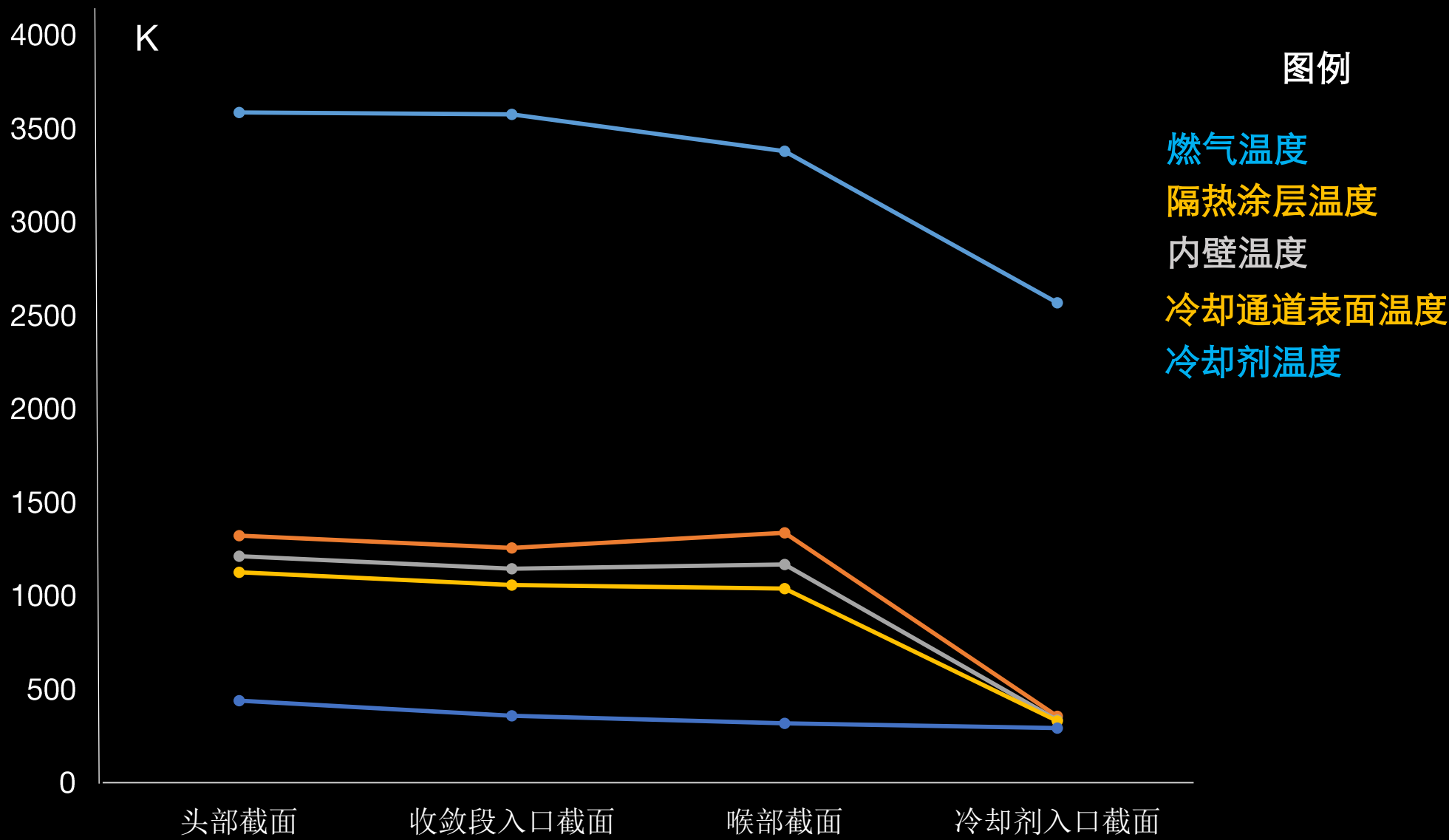


Merlin-1D扩张段后段
液膜冷却
为了便宜

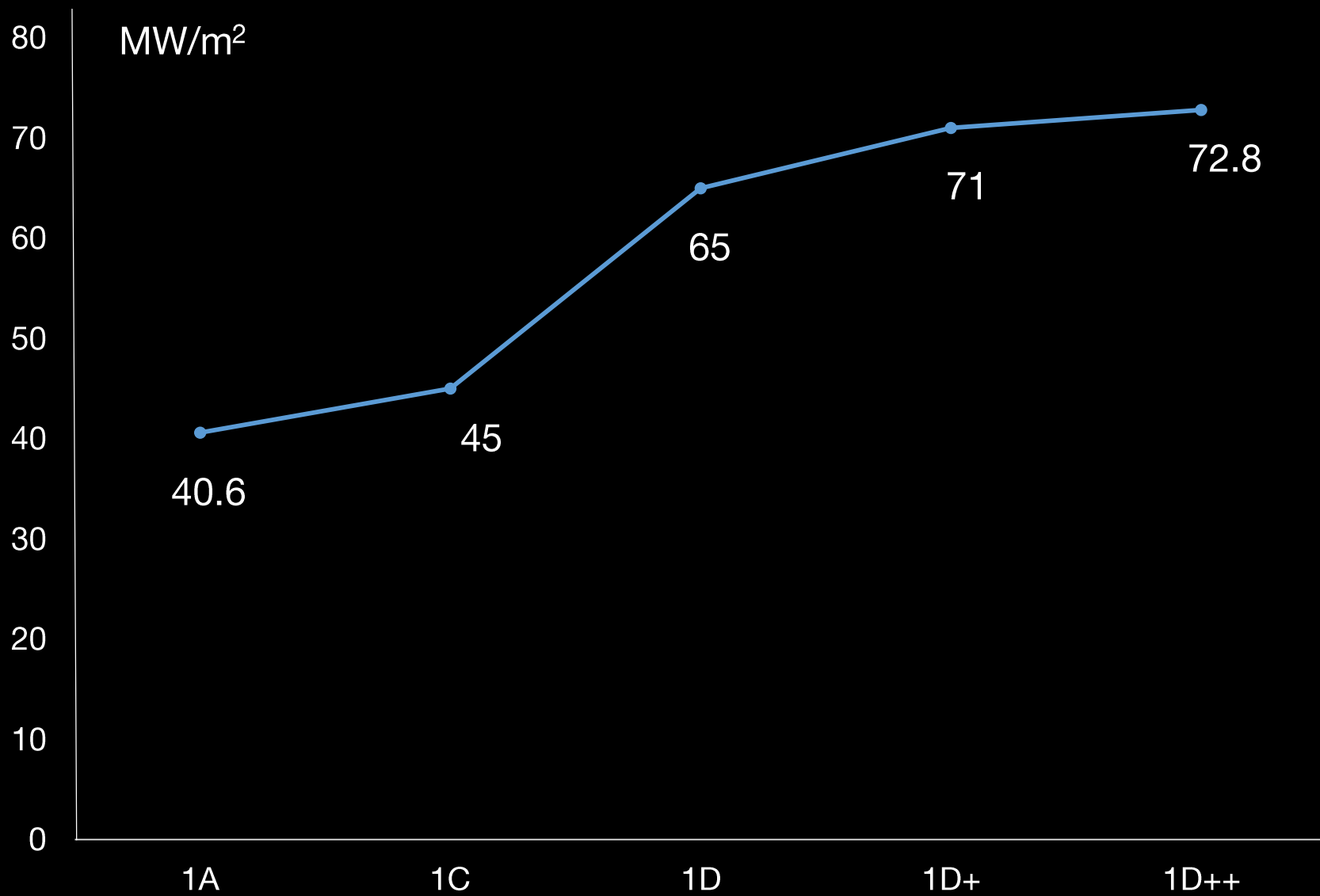
身部冷却: 各点热流密度(估算Merlin-1C)



身部冷却: 各点温度(估算Merlin-1C)



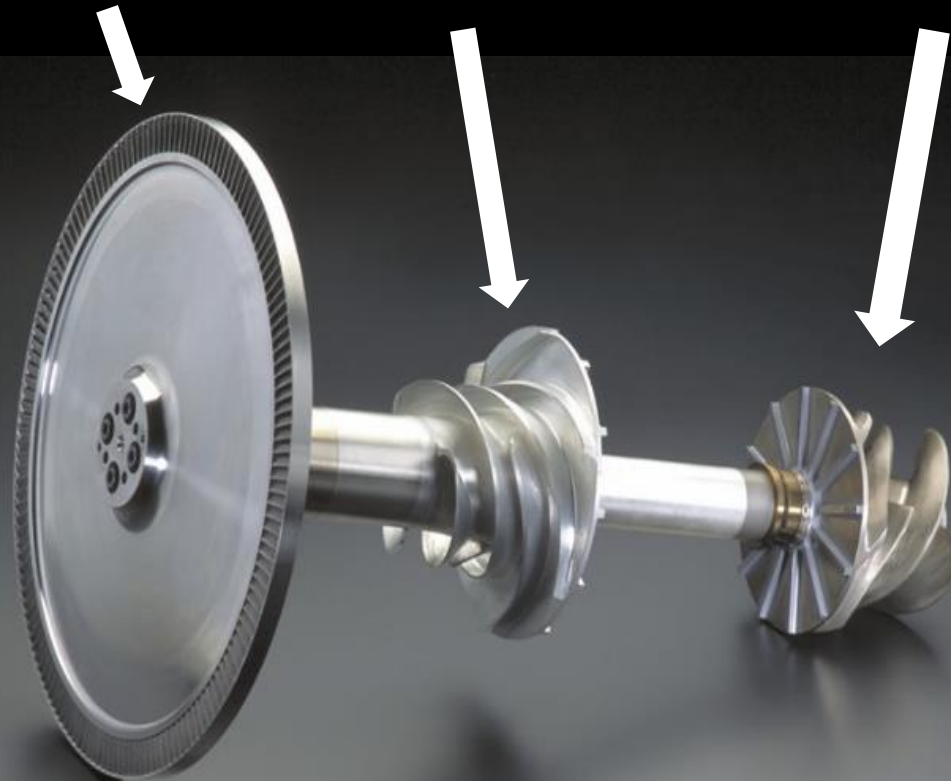
身部冷却: 喉部热流密度(估算各型号)



涡轮泵

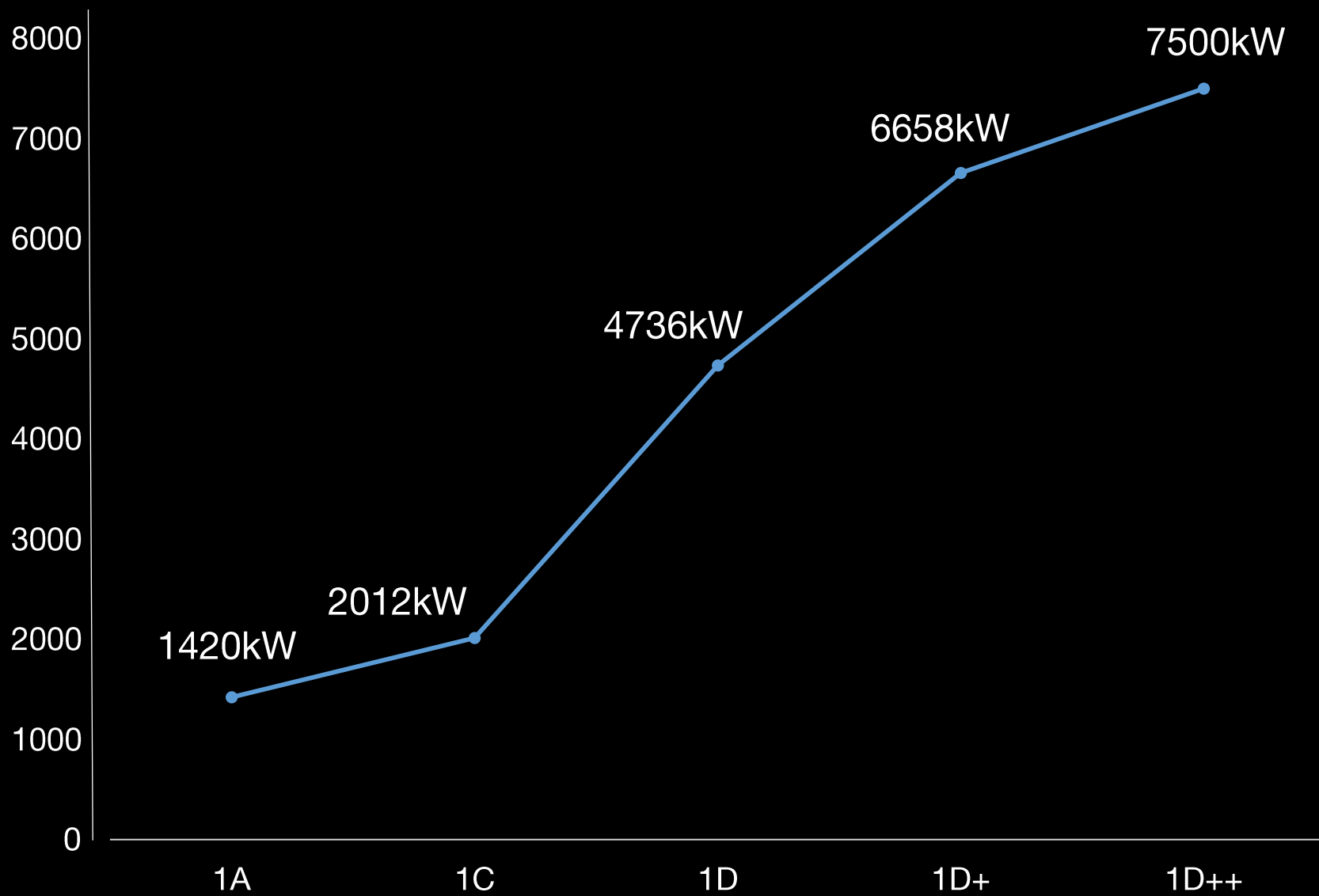


涡轮 煤油泵叶轮 液氧泵叶轮



Barber-Nichols公司：跨领域进行火箭涡轮泵研制

涡轮泵: 功率(估算)



涡轮泵: 泵后压强(估算)

