

文号 902112  15774  13 收藏(71) 

所有教程由网友发布，仅供参考，请谨慎采纳。科创不对教程的科学性、准确性、可靠性负责。

入门级小型火箭发动机发动机制作教程

 以太LYB 2022/03/09 原创  喷气推进 IP:湖南

中文摘要

ETHER-32-14-KS发动机制作教程

关键词

固体火箭发动机 火箭发动机 固体

ETHER-32-14-KS发动机制作教程

简介:

32-14-KS型号含义是指外径32mm，长度140mm的以KNSB（硝酸钾/山梨糖醇）为燃料的小型火箭发动机。开发这一型号发动机的目的是进一步降低爱好者们的入门门槛。在制作的过程中测试了大量不同的工艺以获得最具兼容性的制作方法，进而让这一发动机的制作做到了几乎**有手就行**。其制作材料任具有高度兼容性，壳体等甚至具有多种选择方案，制作成本也也已经压缩到了我能做到的最低。

此发动机具有高兼容性，工艺要求低，低成本，工作压力低，较为安全等优势，但其并非高性能发动机，存在工作时间短，总冲低，比冲低等

缺陷，并不适合高端玩家。

这一型号同时有复用型金属外壁版本，会在之后介绍。本文教程以纸管外壳带PVC隔热版本做介绍.

发动机试车视频：[【以太】自制小型火箭发动机最终测试_哔哩哔哩_bilibili](#)

发动机参数：

总冲： 46Ns(%15F)

平均推力： 45N

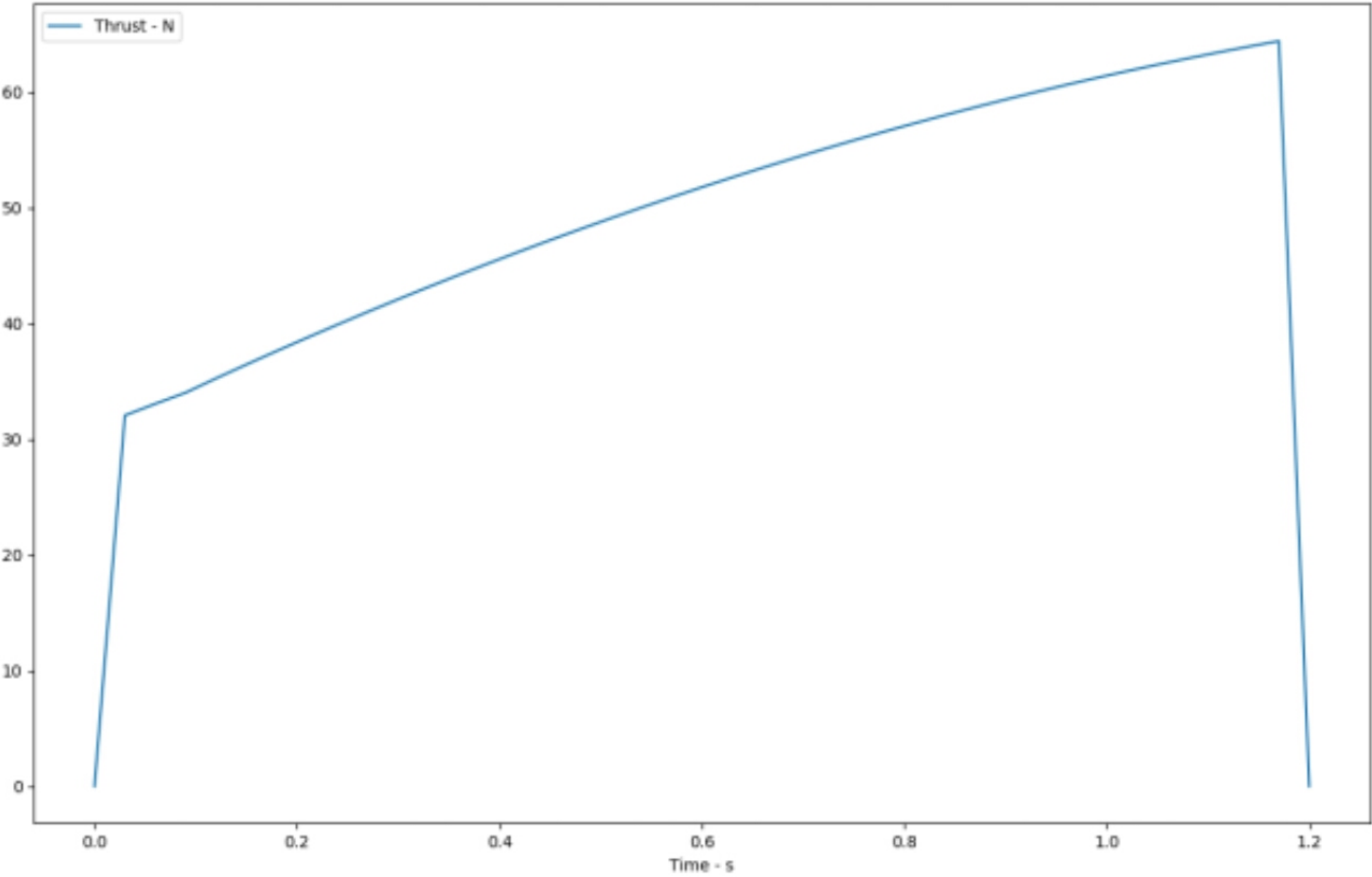
最大推力： 67.5N

工作时间： 1.1s

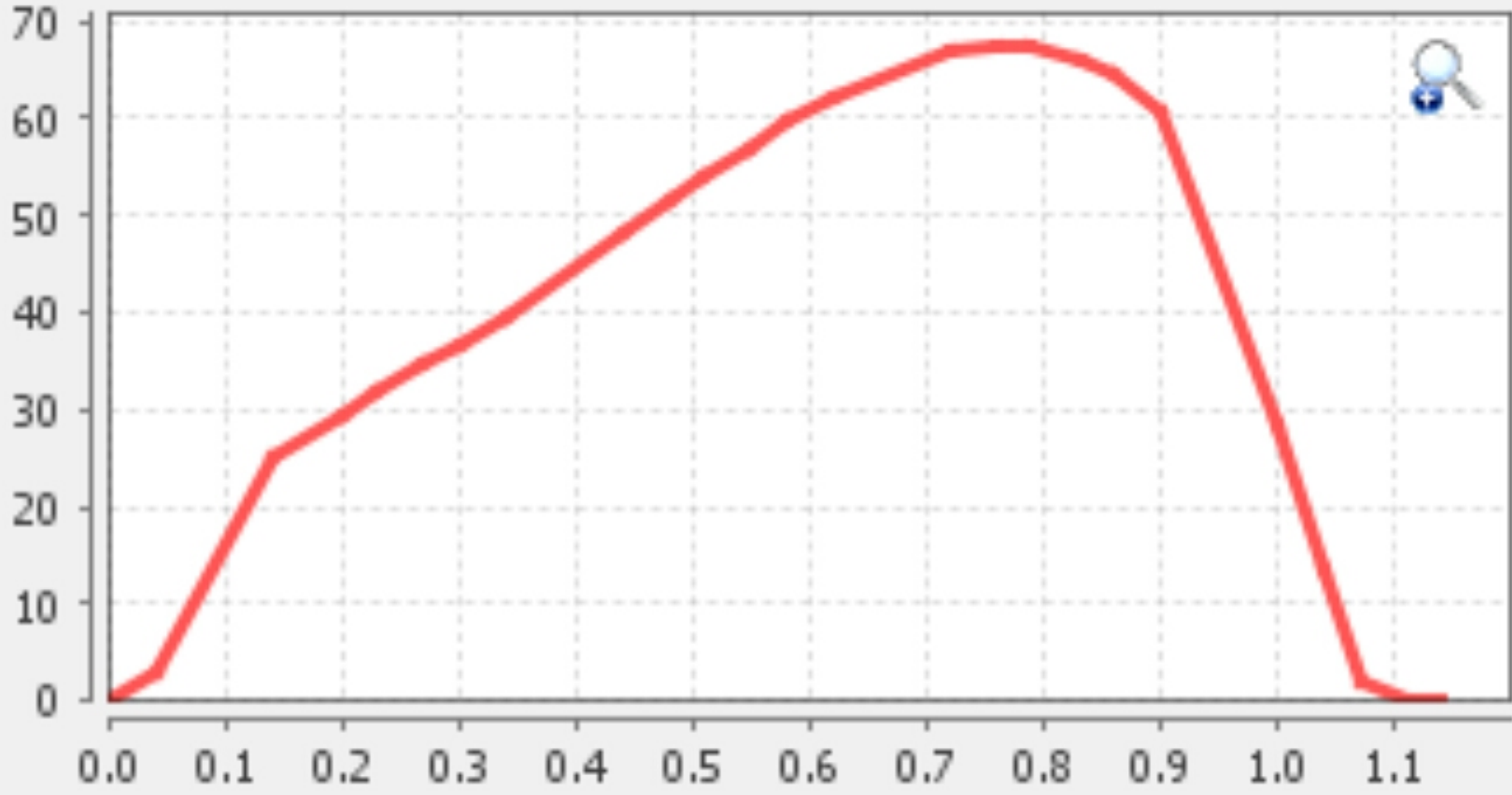
药量： 约86g

总质量： 约150g (壳体材质不同，总重不同)

发动机理论推力曲线及实测推力曲线:



推力曲线:



制作材料及工艺

所需材料：

制作一枚32-14-KS发动机，需要的耗材如下：

壳体	直径*长度*壁厚 单位:mm	（ 32*140*3.5纸管 或 32*140*3PV C管 ）
堵头	使用环氧树脂和氧化铝制作	（ 环氧树脂，氧化铝 ）
燃料	KNSB (KN/SB 66:34)	（ 硝酸钾，山梨糖醇 ）
喷管	使用环氧树脂和氧化铝制作可使用陶瓷吼衬	（ 环氧树脂，氧 化铝 ）
隔热（可 选）	直径*长度*壁厚 单位:mm	（ 25*100*2 PVC管 ）
脱模剂	任意品牌脱模剂喷雾	
石蜡	用于浇筑时密封	

建议使用的工具如下：

电子秤	7mm直径聚四氟乙烯棒	球磨机或破壁机或研钵 (多根)
200目筛	远红外封闭电炉	实在没有可以用普通电炉同时用温度计 检测控温

制作工艺:

由材料表格可以得知，此发动机具有多种版本，如纸质外壳带隔热带陶瓷喉衬版，PVC外壳带隔热版，除复用版本此文不介绍外，这里会以纸管外壳带PVC隔热版本做介绍.

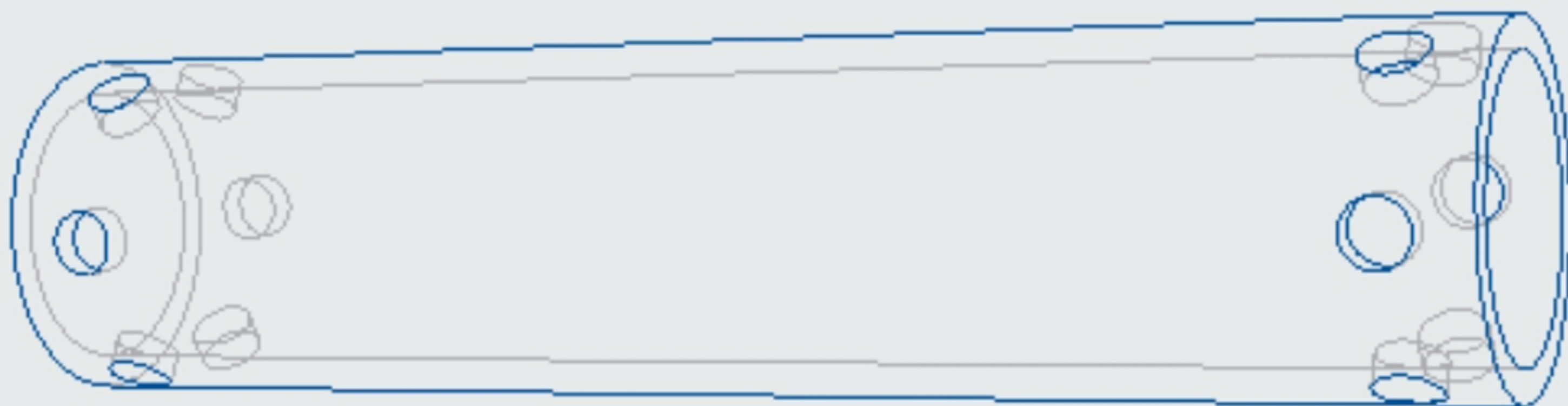
壳体:

纸壳版本:在网上定制所需规格的纸管即可，当然，自己能有合适的切割工具自己在保证精度和切割过程中不破坏纸管强度的情况下可以自行切割。



PVC版本：在网上定制所需规格PVC管或自行切割成所需规格，在PVC管两端分别钻孔，钻孔位置如下图：

格，在PVC管两端分别钻孔，钻孔位置如下图：



堵头：使用环氧树脂和氧化铝粉末以1:0.5的比例制作。将壳体一端胶带粘住后浇入14~19g环氧树脂和氧化铝混合物。**注意** 使用PVC药柱的发动机须在堵头完全凝固前装入PVC药柱以确保密封性。

PVC外壳的发动机在浇筑堵头时注意用胶带封住侧孔并用针戳一小洞在胶带的各个侧孔位置，以便PVC管和堵头间强度更佳且浇筑混合物不会直接流出。



药柱：

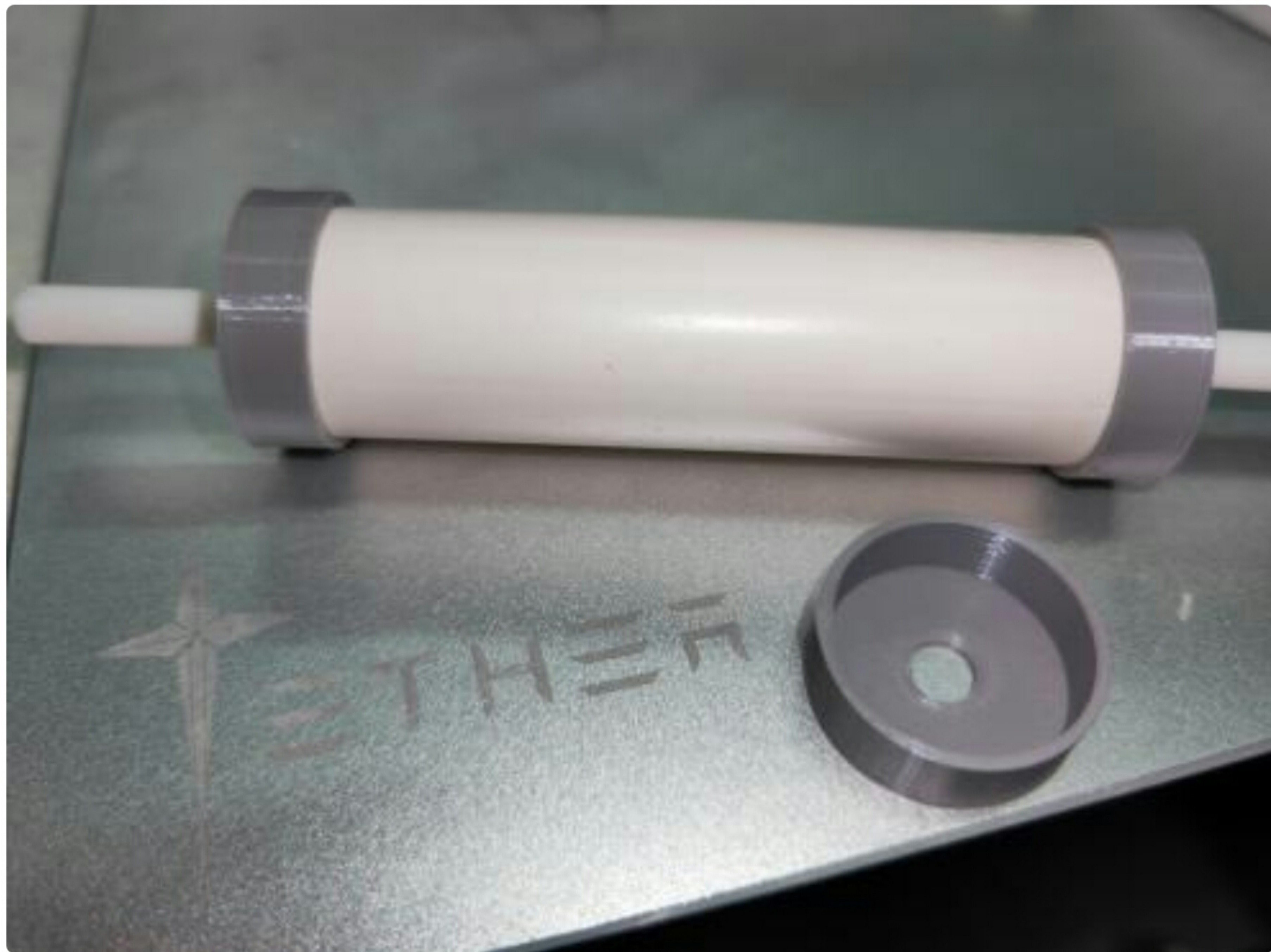
- 1：先120℃干燥KN 15分钟。
- 2：按比例KN/SB 为 66/34分别称量 KN及SB。
- 3：粉碎KN至可过200目筛。

3.5:非PVC药柱跳过此步，切一段100mm长，直径25mm，壁厚2mmPV C管。

4：剪一段长度为15cm的7mm直径聚四氟乙烯棒并喷上脱模剂，然后想办法固定在壳体底部中央或PVC管中央。我使用的是3D打印的模具。



PVC药柱可用不同的模具制成端燃和端面绝然两种药柱。



5: 同时将KN和SB粉末加入铁锅，在电炉加热。

远红外封闭电炉调温至210℃不断搅拌，直至燃料融

化并充分混合。

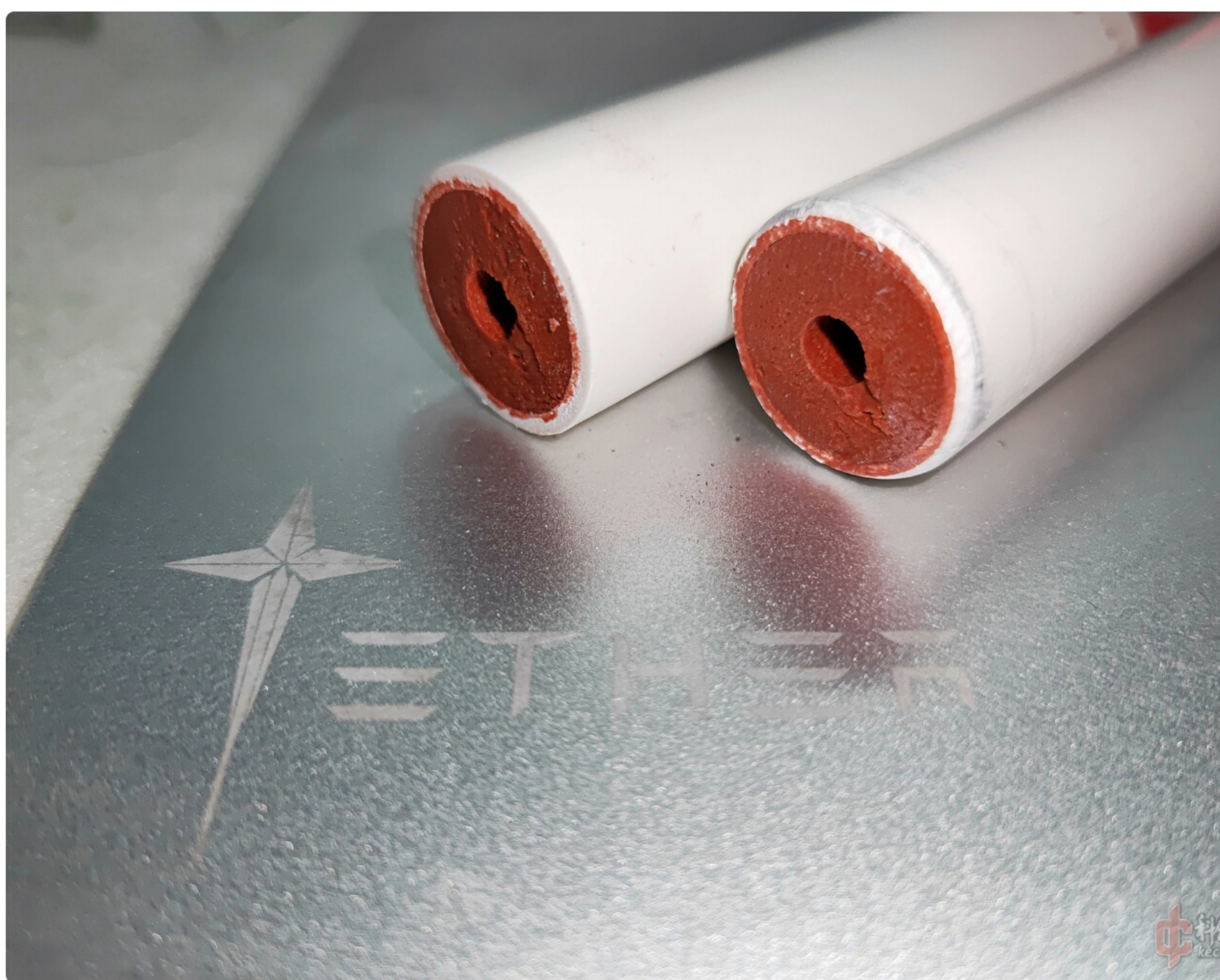
普通电炉需借助可靠测温设备时刻观测炉内温度，不得超过150℃并不断搅拌至燃料融化并充分混合。

此处提出的均为参考温度，并非必须温度，但对于不够了解KNSB具体性质的爱好者们来参考已足够，若经验不足，不要超过 提出的参考温度。

6：浇筑燃料至发动机壳体内，PVC管药柱则浇筑在药柱外壁内。

7：静置30分钟后拧动聚四氟乙烯棒，六小时后取出聚四氟乙烯棒拆下模具，干燥储存。

图中的是改性KNSB



喷管：

0.5:在做好堵头的发动机壳体中浇筑燃料并脱模或在未完全凝固的发动机壳体中装配PVC药柱。

1： 将药柱中心圆孔使用薄塑料片或石蜡完全堵死防止喷管材料流入药柱，但堵死材料不宜过厚。（同时可安放陶瓷喉衬）

2： 浇筑环氧树脂和氧化铝粉末以1:0.5的比例制作的混合物至发动机外壁口，静置至完全凝固。

PVC外壳的发动机在浇筑喷管时注意用胶带封住侧孔并用针戳一小洞在胶带的各个侧孔位置，以便PVC管和喷管间强度更佳且 浇筑混合物不会直接流出。

3： 使用6mm钻头在发动机堵头方向中心处钻孔至穿透环氧树脂层，并用伞

形钻头将喷口处扩大到8mm。（此步骤可用钻台，手电钻等不同工具完成，加工精度是会影响发动机质量的重要一环，尽量选择精度更高的加工方式。



4:干燥密封储存。

至此发动机制作完成，以下是部分发动机切开的截面图：









此教程面向的是入门级玩家，发动机不追求高性能，但追求安全，可重现性，如果有更简洁高效，低成本的改进方案欢迎提出大家的意见，但请谨慎提出看似高明但实则是为了炫耀或是其它

违背更便于面向萌新的建议。

[修改于 10个月16天前 - 2022/03/12 00:17:09]

+1 科创币

 Trinitrotoluene

2022/03/09 对我帮助很大，感谢

来自： [航空航天 / 喷气推进](#) 严肃内容：教程/课程

💬 13

▲ 19 ▼

🔗 分享

☰

这一型号发动机对萌新的帮助如何？

1. 非常大的帮助。

☐
2. 一般般，有些帮助。

☐
3. 没什么卵用。

☐
4. 带坏萌新。

☐

单项选择

已结束。

结果只向参与的用户展示。

提交

全部

只看作者



晨宇清 V2

10个月13天前 IP:江苏

好久没见过这么详细的教程了

引用 评论 ▲ ▼  



伽利顿 V6

10个月12天前 IP:山东

2楼

还是没看明白具体过程，有视频就好了

引用 评论 ▲1 ▼  



转身离开 V6

10个月7天前 IP:江苏

3楼

直接用不锈钢管喷嘴用堵漏王可以实现重复使用，更加节约成本

引用 评论 ▲1 ▼  



TNTlab V2

10个月7天前 IP:福建

4楼

关于喷口可以专门出一期，毕竟有时候喷口可比燃料都重要。

引用 评论 ▲ ▼  



如雨 V1

10个月4天前 IP:山东

5楼

引用 转身离开 发表于 3 楼的内容
直接用不锈钢管喷嘴用堵漏王可以实现重复使用，更加节约成本

喷口都会侵蚀



德球_Wyuyang V1

8个月0天前 IP:天津

6楼

引用 如雨 发表于 5 楼的内容
喷口都会侵蚀

说出来你可能不信，我的喷口用完后内径变小了😂可能是农钾的杂质过多，堆积了

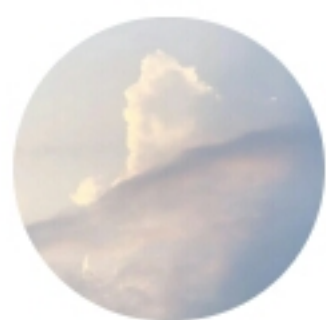


15819153276 V0

7个月19天前 IP:广东

7楼

我是纯下白，我想问问那几个Ø6的孔是干嘛的？

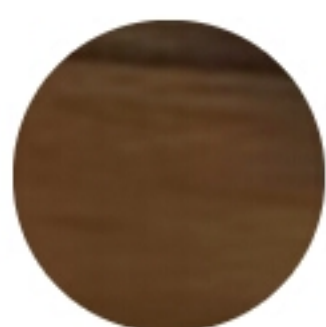


ZYH49 V2

6个月21天前 IP:四川

8楼

不错，很详细有喷口制作过程更好

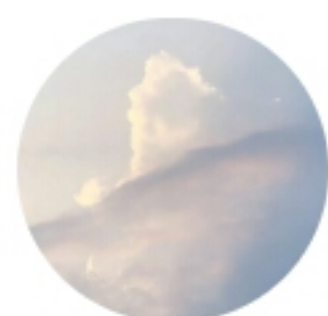


ffdgfgg3gh V0

6个月14天前 IP:江苏

9楼

其实可以不把棒子拿出来直接浇筑喷口，等冷却以后拔出再塑形



ZYH49 V2

6个月1天前 IP:四川

11楼

氧化铁可以么

引用 评论 ▲ ▼ 



豈泱 V6

5个月27天前 IP:江苏

12楼

引用 ZYH49 发表于 11 楼的内容
氧化铁可以么

做燃料催化剂可以，做堵头不太行

引用 评论 ▲ ▼ 



teleagle V6

5个月8天前 IP:浙江

13楼

期待作者进一步把喷口的设计, 计算详细一下,萌新最缺的就是这个. 因为涉及流体力学, 比较复杂.

引用 评论 ▲ ▼ 

想参与大家的讨论？现在就 [登录](#) 或者 [注册](#)。



以太LYB

 进士 机友 笔友

文章19 回复250 学术分0

2019/09/11注册，3天1时前活动

一枚航天以及自动化爱好者

主体类型：个人

所属领域：无

认证方式：手机号

IP归属地：湖南

[名片](#) [私信](#)

作者最新文章

入门级小型火箭发动机发动机制作教程

喷气推进 以太LYB 10个月18天前

【官】8月2日创友刘上TVC姿态控制火箭发射成功

喷气推进 以太LYB 2年5个月前

【以太】响应晶体大赛 我来暖暖场

晶体养成所 以太LYB 2年6个月前

还算可以的一块硫酸铜晶体

晶体养成所 以太LYB 2年7个月前

以太探空三号发射成功，今年最后的项目告捷

喷气推进 以太LYB 3年0个月前

创友创业，以太绿色农业科技

农业 以太LYB 3年1个月前

数控精密加工

会员海报 以太LYB 3年2个月前

以太LYB数控加工接单

跳蚤市场 以太LYB 3年2个月前

二手BL250VWAA01-R直驱电机

关于科创
提问须知
禁止事项
建设指南
FAQ

计算工具
科创基金
考试系统
活动

友情链接

故园艺术
哈罗CQ火腿社区
模友之吧

其他

🚩 报告问题 / 投诉
☎ 028-86691700
🐙 GitHub

手机访问



安卓客户端



点击下载

本站所有内容均由网友发布，不代表本站观点。如涉嫌侵犯您的权利，请通过举报或报告问题/投诉功能发送通知。