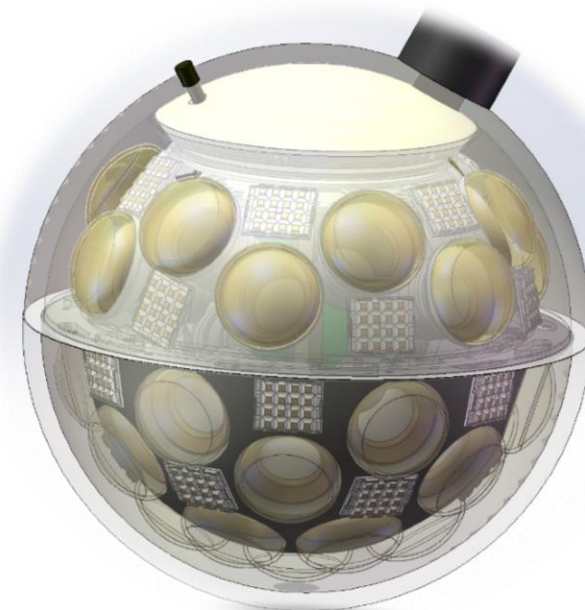


hDOM内部硬件设计与hDOM 装配方案进展

郑杰

2023-11-30



- hDOM内部硬件设计：
金属支架（旋压制作+激光切割+黑色氧化方案）
后端电子学相关硬件（辅助固定+散热设计）
- hDOM装配方案验证
- 玻璃球打孔建议

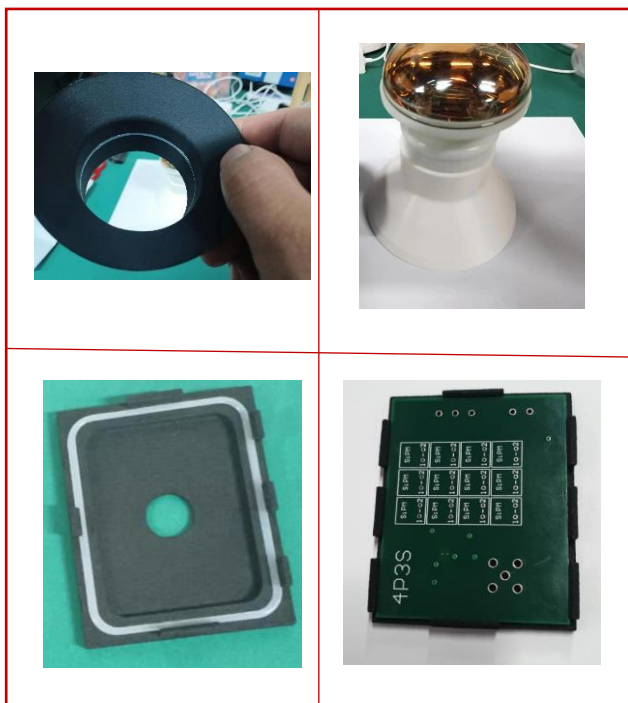
hDOM内部硬件设计：早期的3D打印方案

借鉴

KM3NET

设计方案

3D打印



存在问题：
光敏树脂挥发性严重
喷黑效果不好

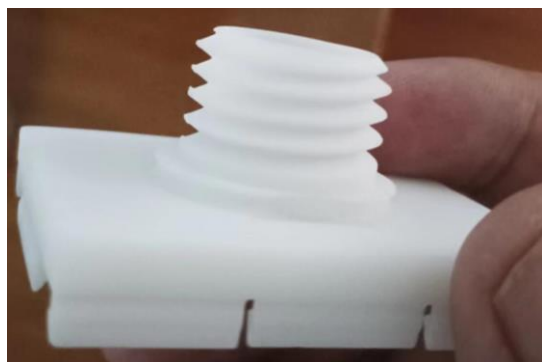
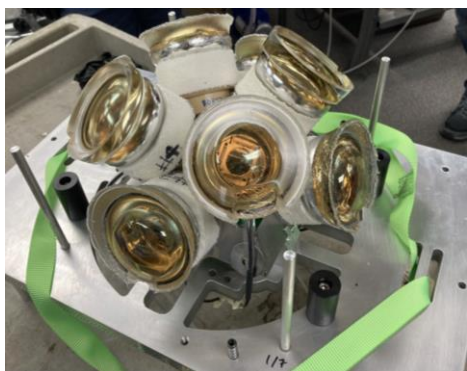
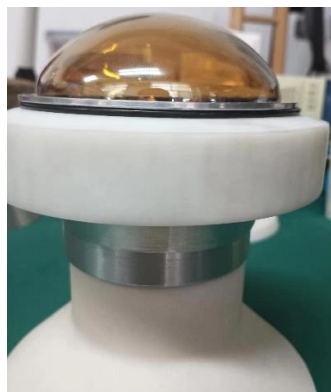
hDOM内部硬件设计：金属支撑结构

借鉴

ICECUBE

设计方案

金属支架



不锈钢（激光切割） → 铝支架旋压制作+黑色氧化

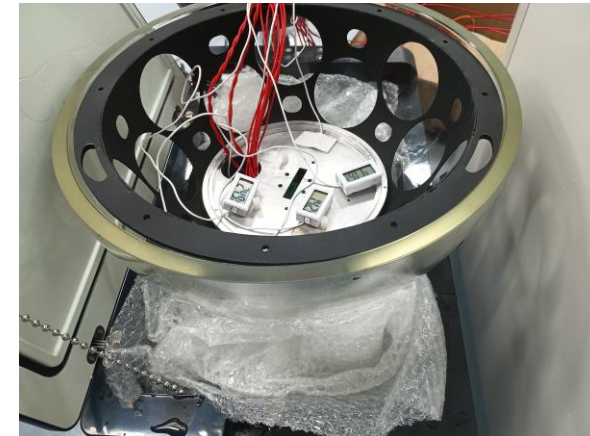
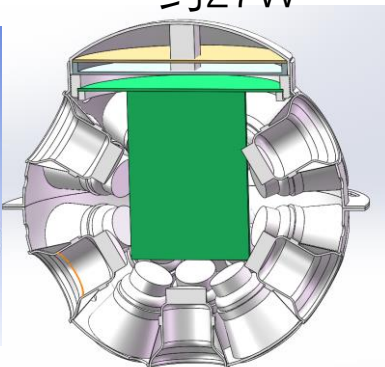
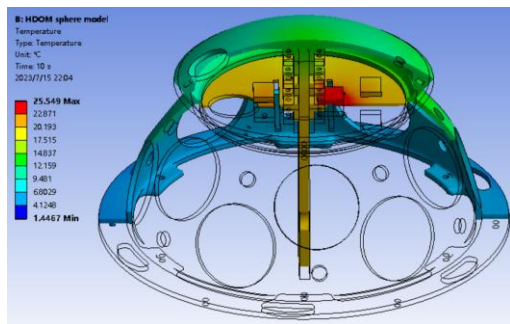
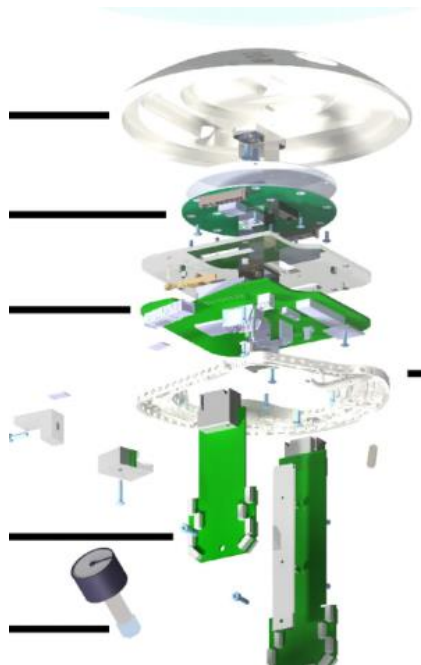
hDOM内部硬件设计：后端电子学板辅助设计



KM3NET的设计

ANSYS
散热仿真

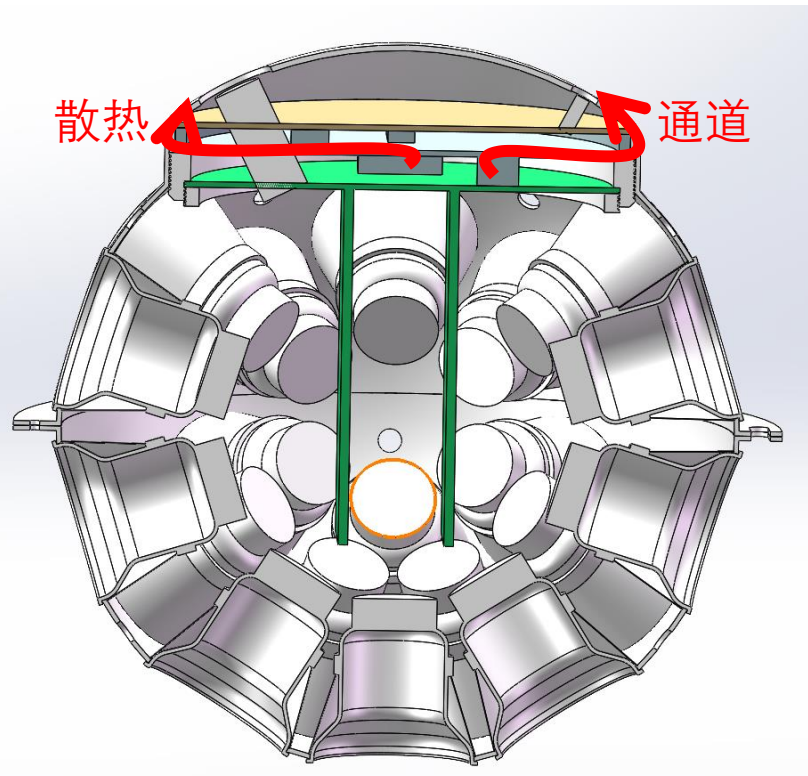
散热实验：
发热芯片功率：
约27W



- 10W的散热能力
- 力学稳定性有很大的优化空间

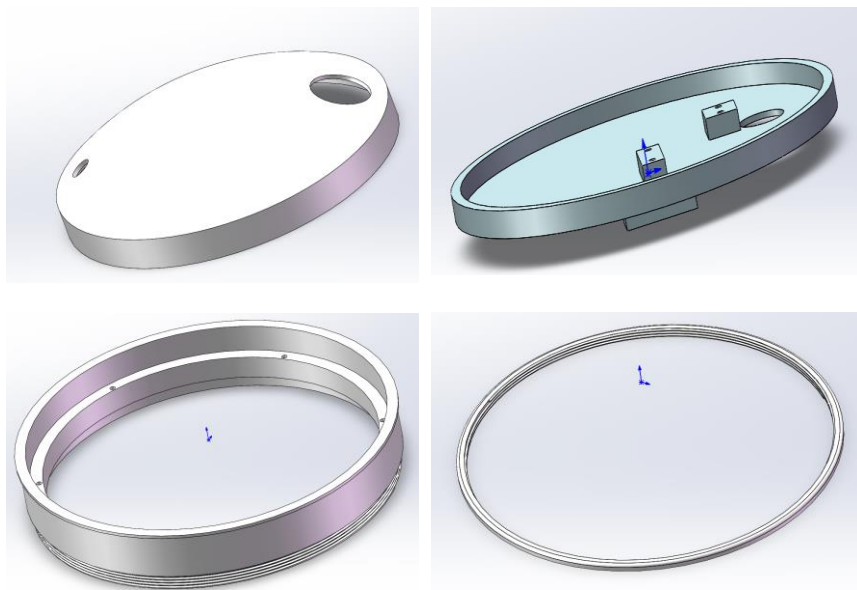
时间	边界条件：伞盖室温 (26°C)		边界条件：伞盖玻璃球放入冰箱低温水 (4±0.5°C)		
	玻璃球内壁温度	发热芯片温度 (侧面)	玻璃球内壁温度	散热盘 (采点) 温度	发热芯片温度
初始	24	58.5	26.1	27	54.3
1h	28.6	51	8.6	18.6	41
2h	27.3	49	8.5	18	40.6
3h	27.5	49.6	8.5	17.6	40.2

散热新途径



红色箭头标记热流扩散方向

辅助四件套



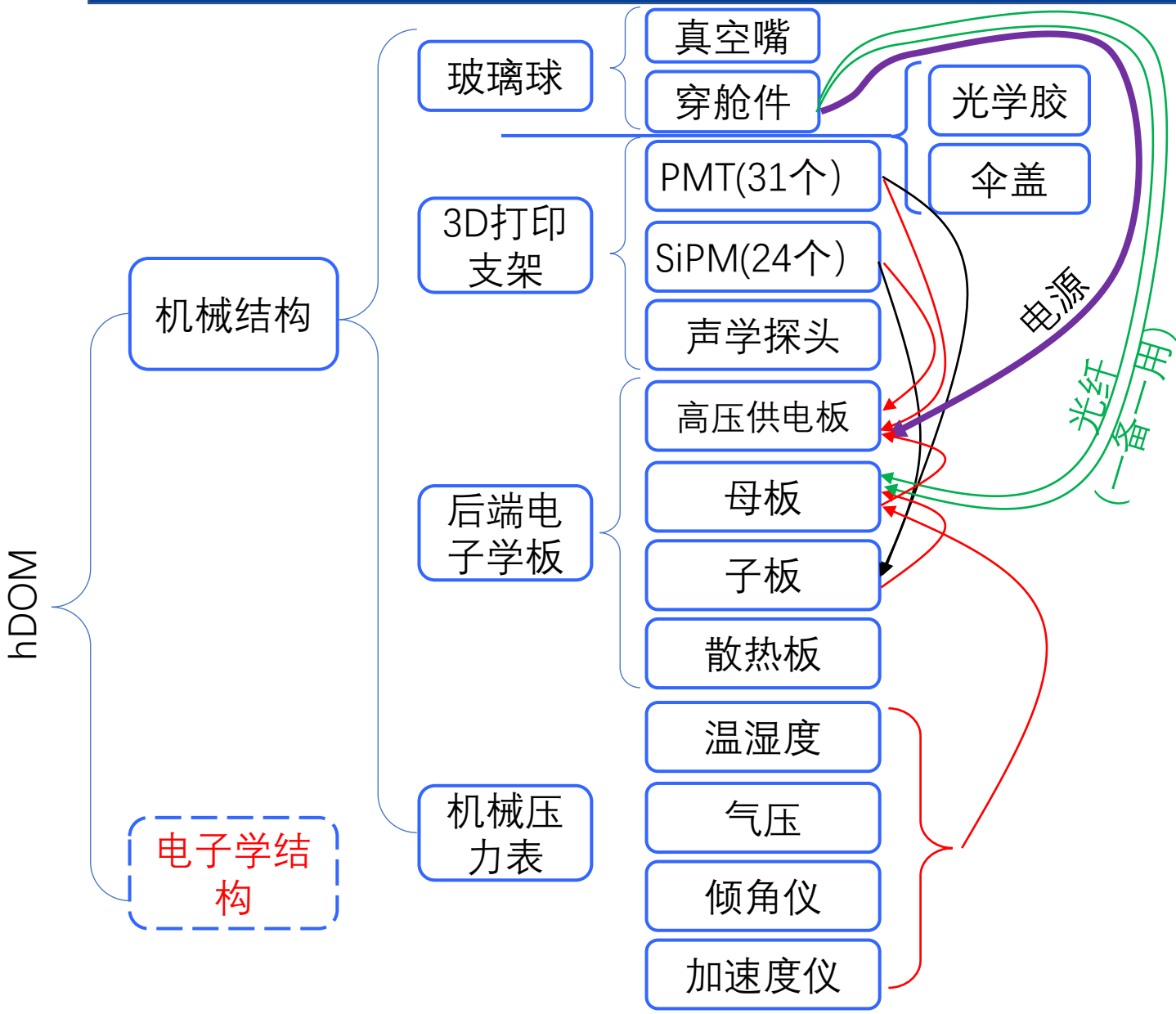
后端电子学板的自由空间

高压模块 $\Phi 210\text{mm}$

母板 $\Phi 210\text{mm}$
(实际设计 $\Phi 200\text{mm}$)

子板 $130 \times 186\text{mm}$ (间隔 15mm)
(实际设计 $100 \times 150\text{mm}$, 间隔 75mm)

hDOM装配方案：后端电子学连线



	高压供电板	母板	PMT	SiPM
穿舱件	2根电源线	2根光纤至母板		
高压供电板		1根 (12V) 至母板	31根 (1500V) 至PMT	24根 (200V) 至SiPM
子板			31根信号线 (SMA接头同轴线)	24根信号线 (SMA接头同轴线)
母板				48根电源线 (2v) 至PMT?
传感器		母板供电、读取信号		
声学探头		母板供电, 母板传输信号		

hDOM装配方案：操作流程

第一步：SiPM组装, PMT组装准备



第二步：SiPM和PMT托儿, PMT灯泡先后装入上下半球壳支架



第三步：后端电子学板（3块板）组装为一体



第四步：连线：上半球和电子学板之间



第五步：后端电子学一体化放入上半球壳（2个人操作）



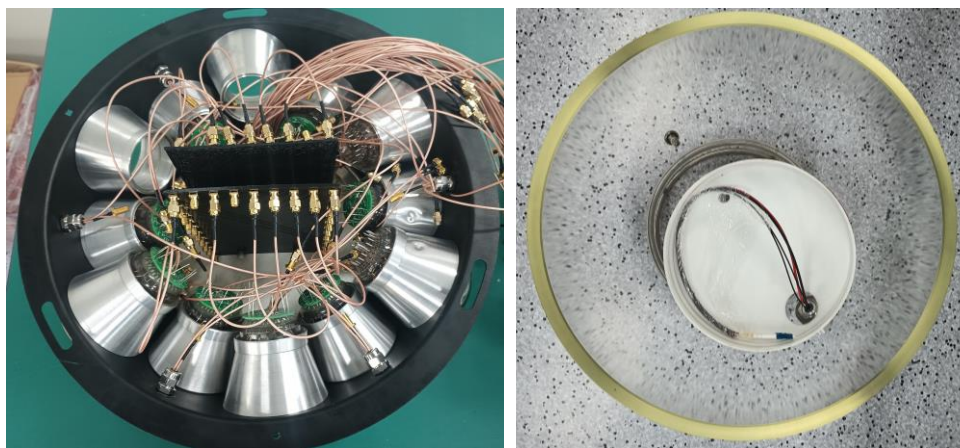
hDOM装配方案：操作流程



第六步：连线：后端电子学板和下半球



第七步：伞盖预先固定玻璃球，上半球放入玻璃球壳 (2个人操作)



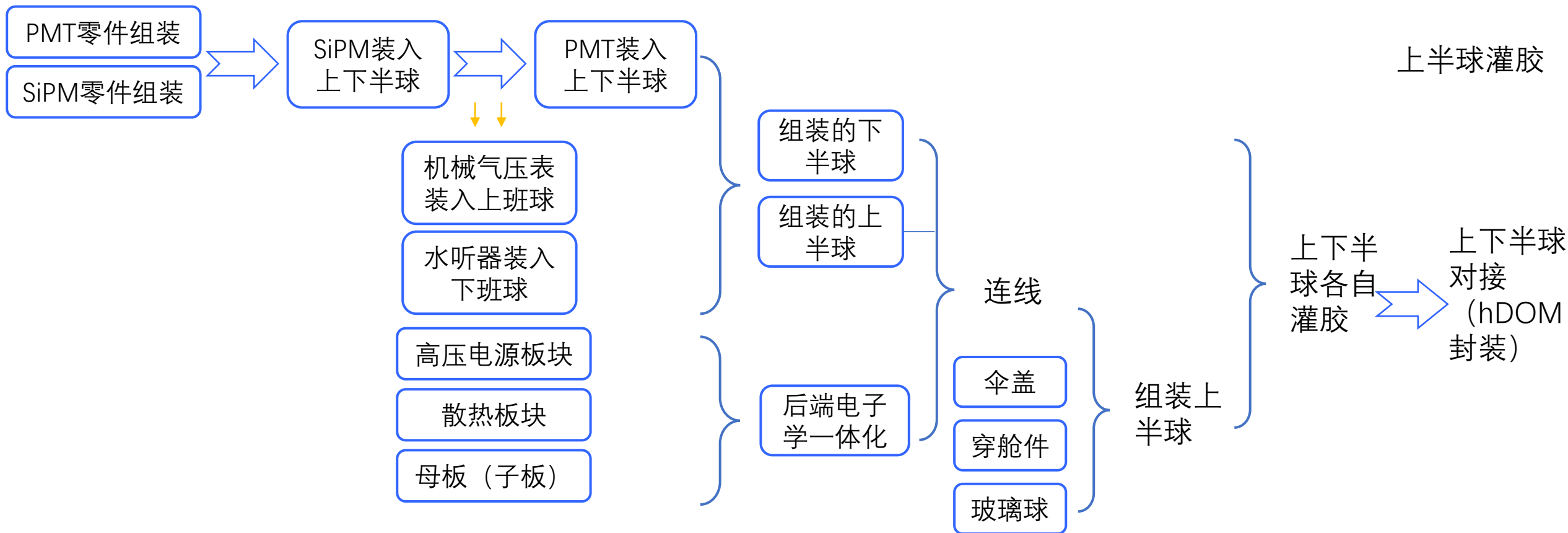
第八步：连线：母板和穿舱件 (2光2电)

第九步：上下半球各自灌胶

第十步：上下半球对接，玻璃球封装

hDOM装配方案：装配流程

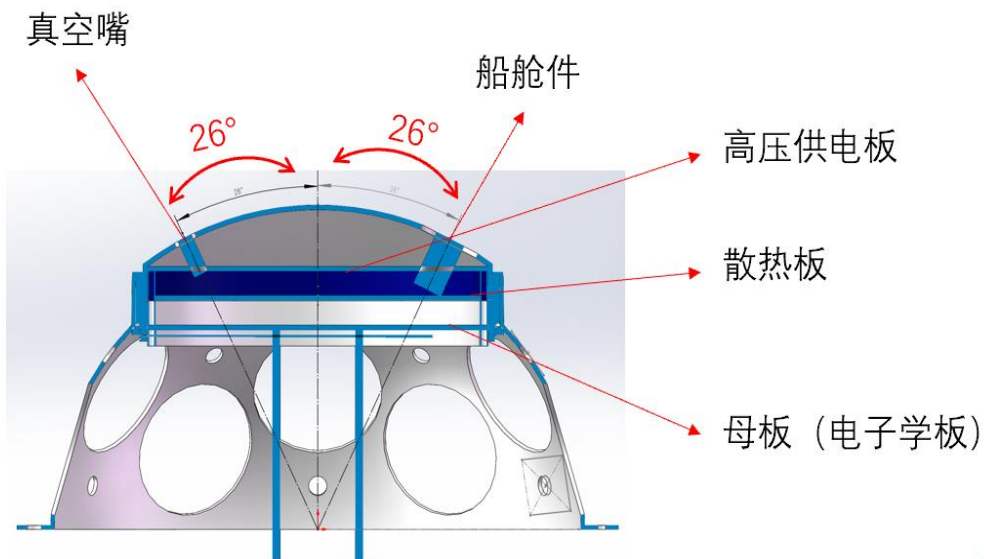
hDOM装配流程图：



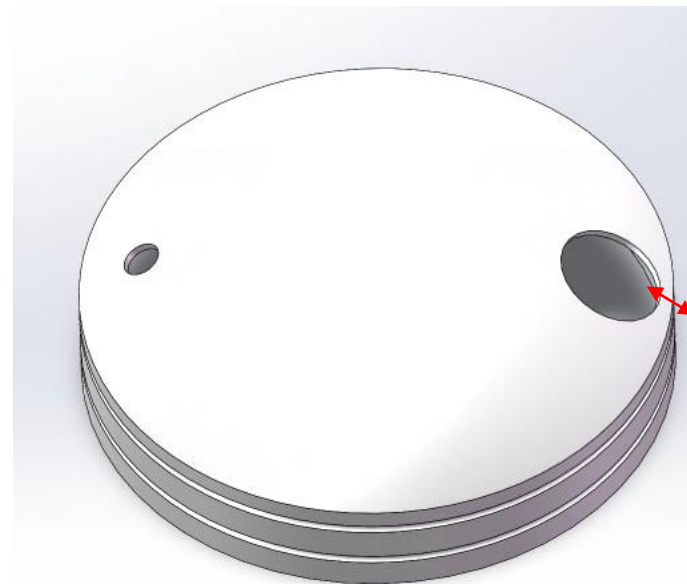
- hDOM内部连线与固定规范化
- hDOM灌胶密封性与残余气泡验证
- 各种密封圈与喷黑支架的挥发性验证

玻璃球打孔建议

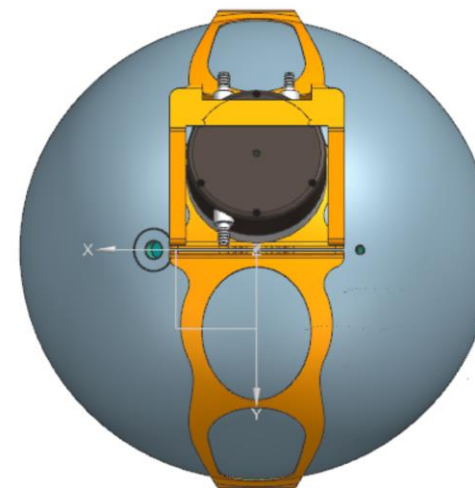
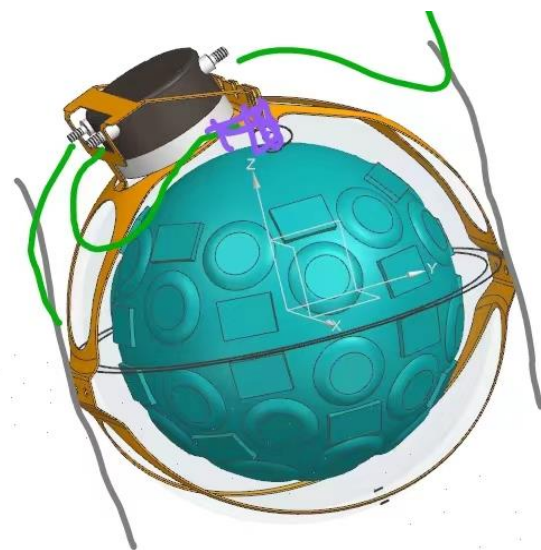
示意图 (真实比例)



- 需求一: 电子学板外径200mm
- 需求二: hDOM上方低压模块和抱箍占据一定空间



27度极限
(打孔位置离伞盖边缘2.5mm)



26度极限
(打孔位置紧贴抱箍边缘)
27度则留下来4mm间距

谢谢各位老师同学聆听