Recent progress on the high efficiency klystron

Zusheng Zhou

Institute of High Energy Physics

Jan.29, 2022

Outline

- Manufacture
- Site installation
- Commissioning status

Manufacture

主要时间节点

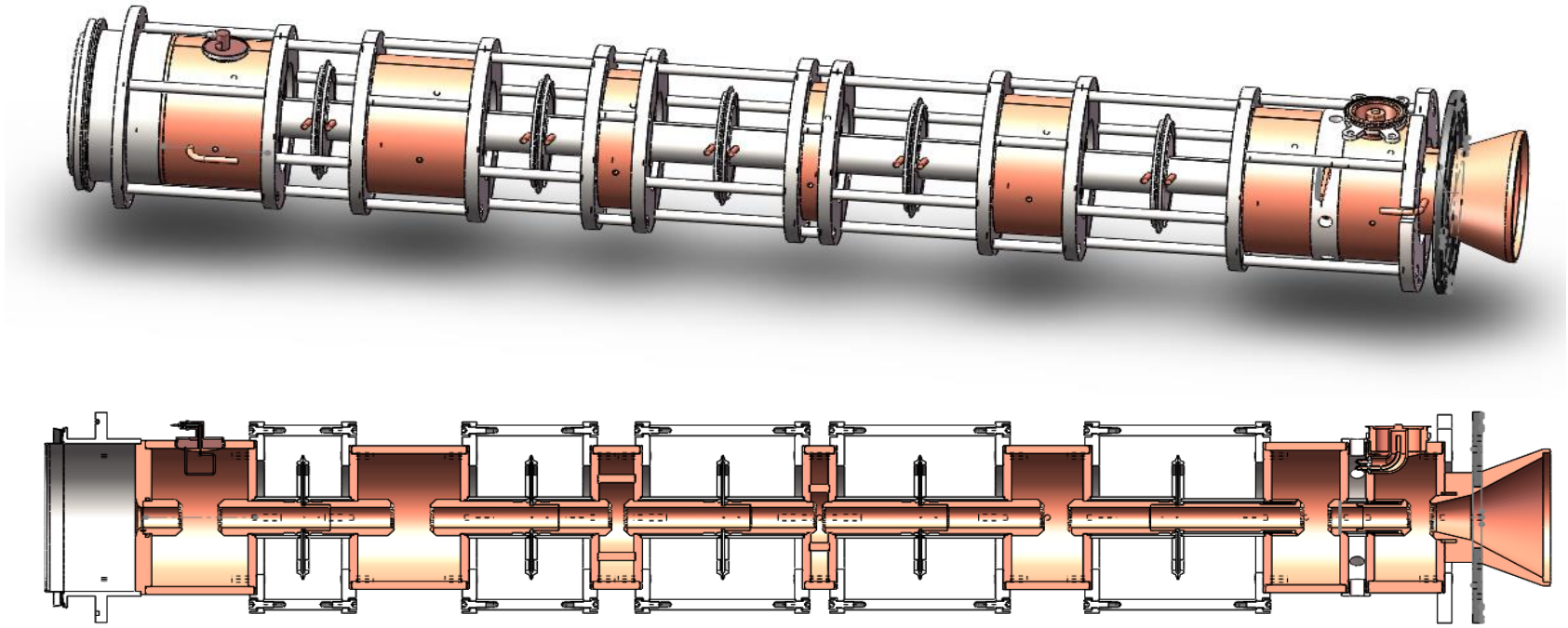
2020年12月1日完成机械评审

2020年12月2日开始3D图纸绘制

2020年12月24日2号腔体已经下料开始生产

2020年12月31日3、4、5号腔体完成工程图并开始下料生产

2021年1月6日腔串3D设计全部完成



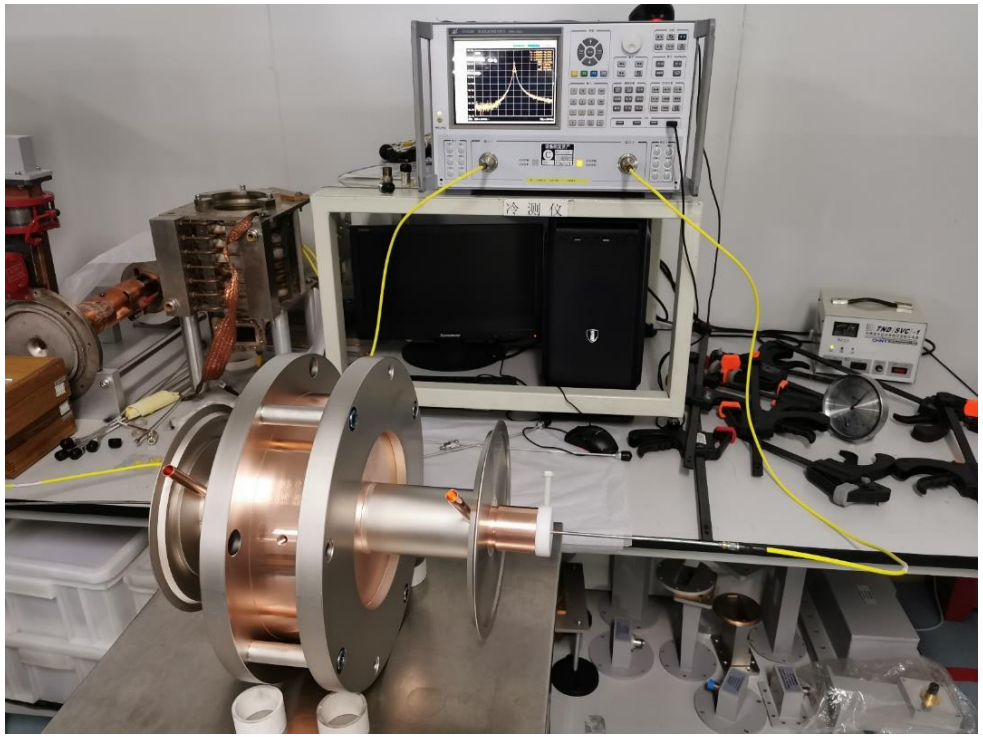
2021年1月21日油缸3D设计完成

2021年1月27日线圈图纸完成并开始询价生产

2021年2月4日收集极内腔及水套设计完成

2021年3月18日2号腔完成焊接、检漏及冷测（第1支腔）

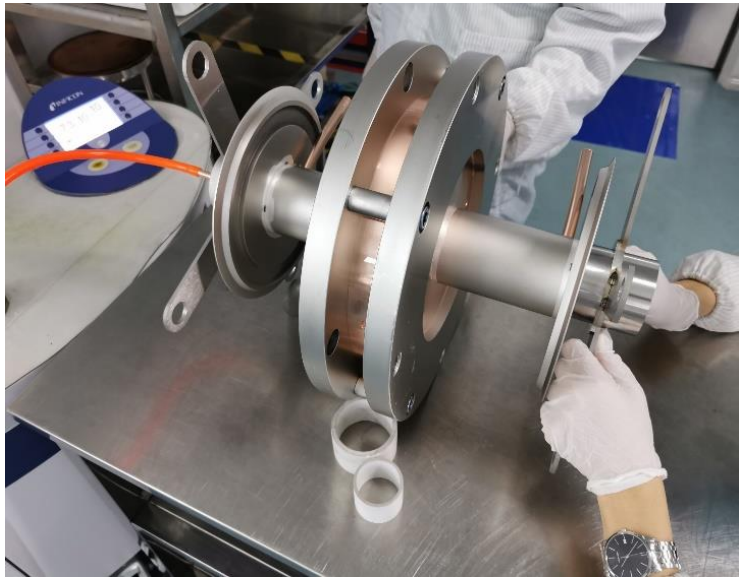
2021年3月26日3号腔完成焊接、检漏及冷测（第2支腔）

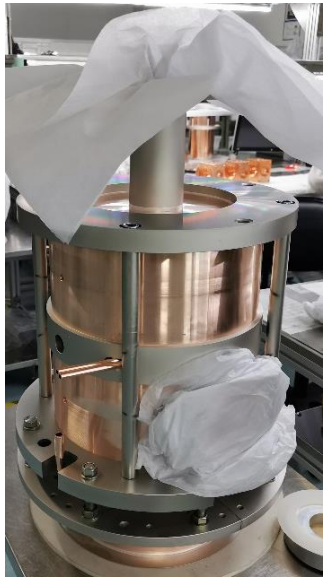


2021年4月8日 4号腔完成焊接、检漏及冷测（第3支腔）

2021年5月14日 1号腔完成焊接、检漏及冷测（第4支腔）

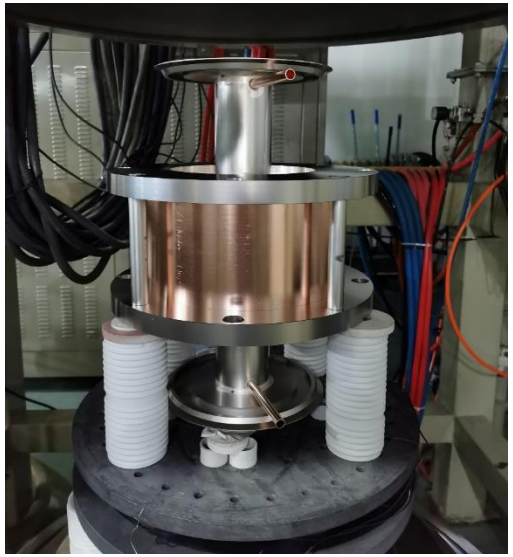
2021年5月27日6、7腔完成焊接、检漏及频率测量（第5和第6支腔）





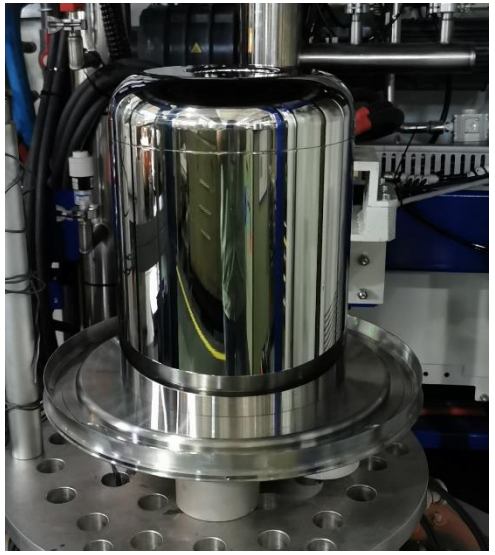
2021年6月4日电子枪陶瓷筒完成测量和处理

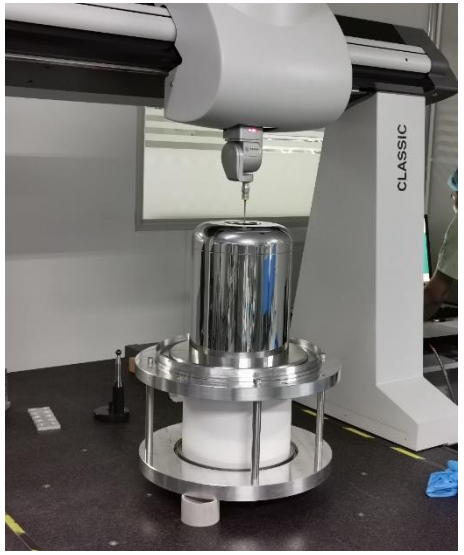
2021年6月15日重新制造的5号腔完成焊接、检漏和频率测量（第7支腔）



2021年7月1日 收集极完成焊接及检漏

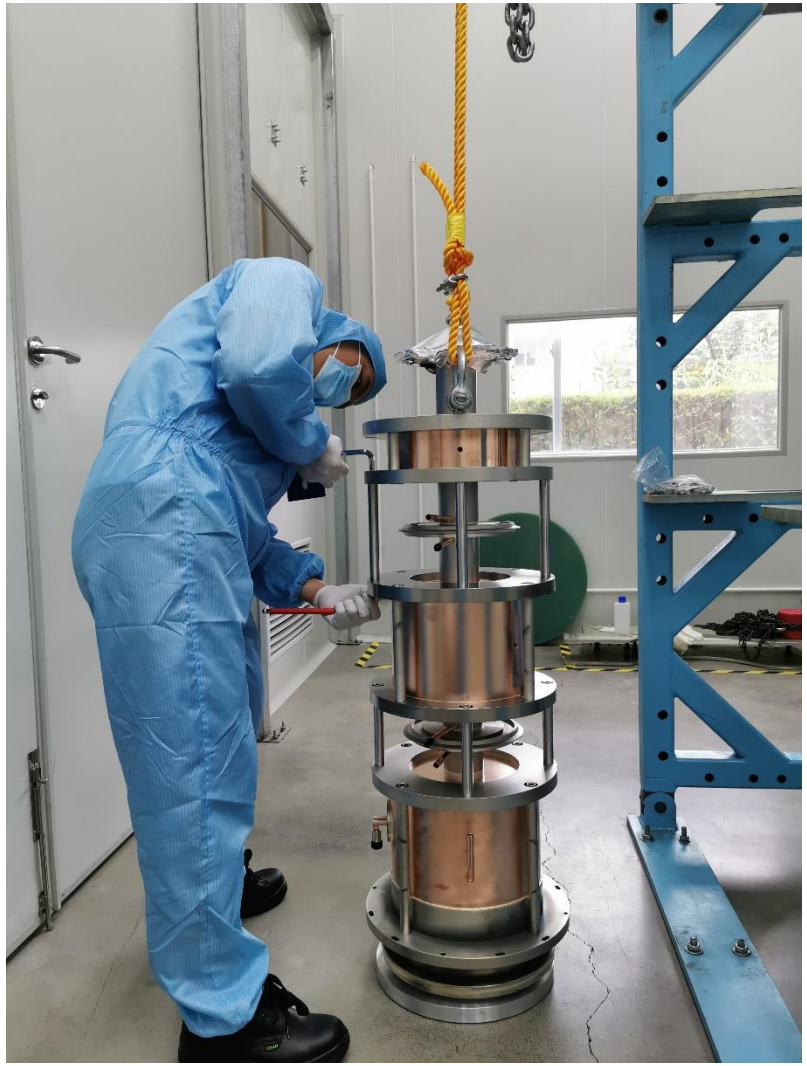
2021年7月15日 电子枪组件完成焊接及测量



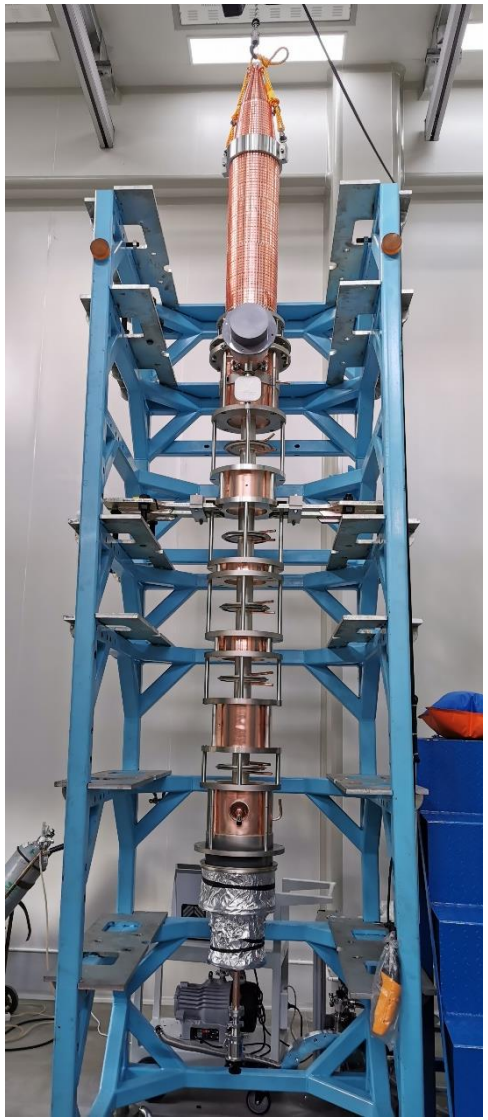


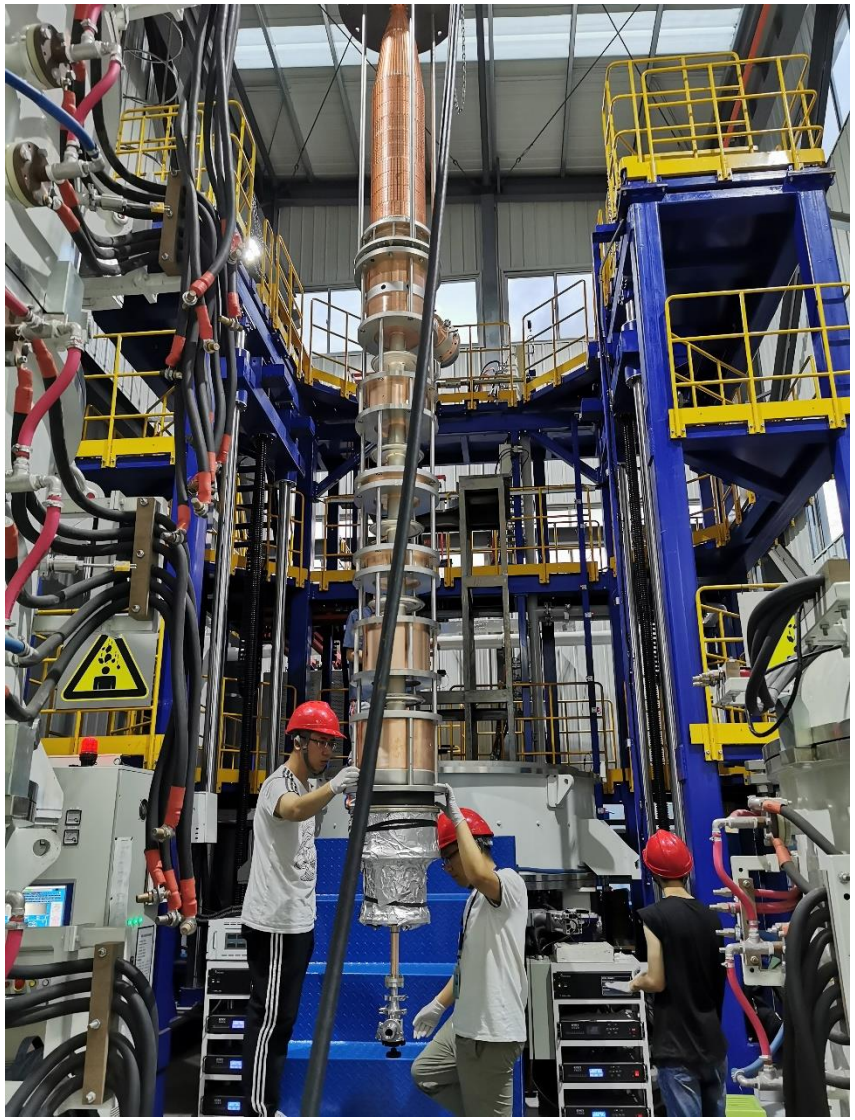
2021年7月16日 电子枪完成预除气工作，电子枪电流电压及阴极温度参数为：电压27.234V，电流6.0A时阴极温度975℃

2021年7月16-17日 完成整管的装配

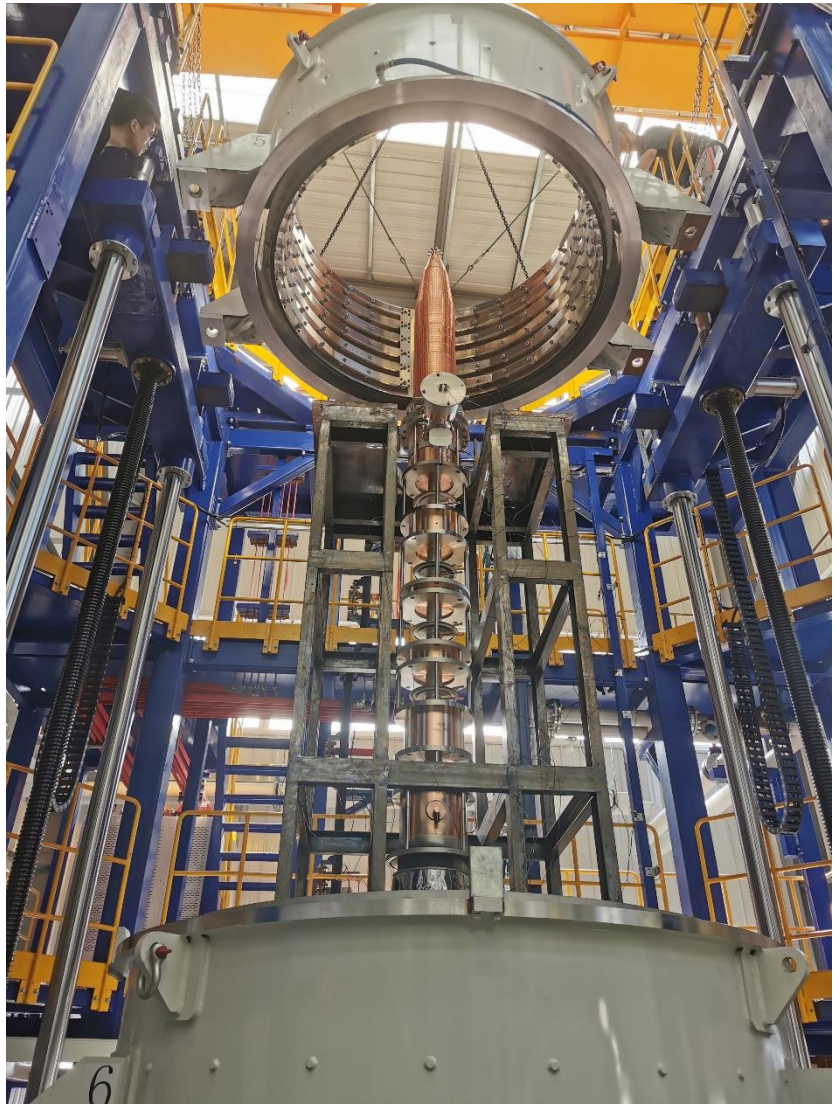


2021年7月18-19日 完成焊接及检漏工作并吊入排气台

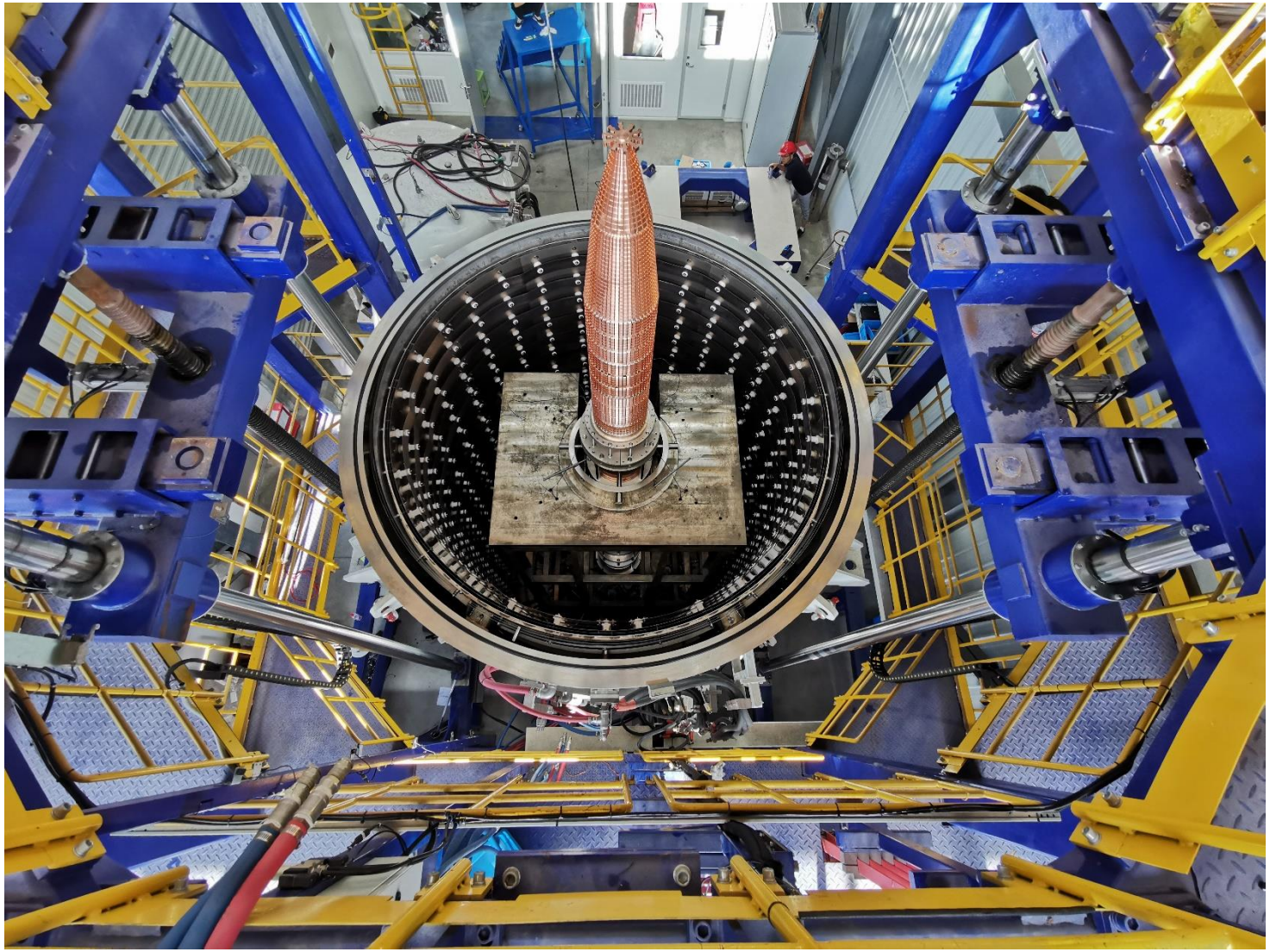




2021年7月20日 排气台接线检漏并开始吊炉体



2021年7月26日 开始正式升温



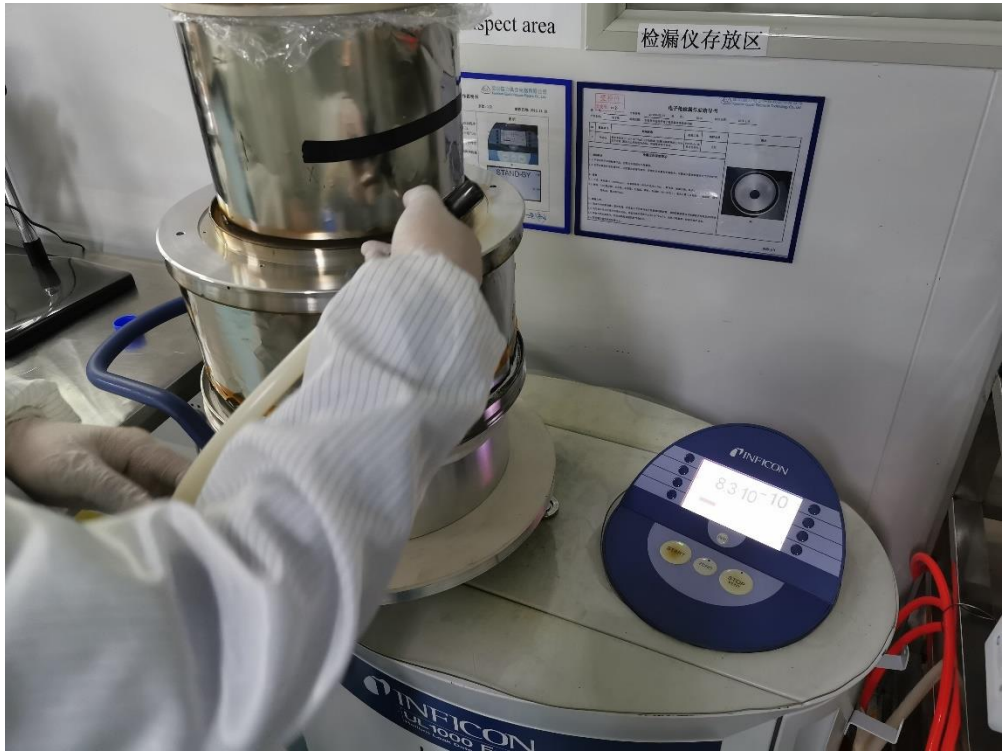
2021年9月6日速调管排气完成降温，充大气时发现内真空变差，开炉后检查是电子枪氩焊边漏气，进入速调管返修环节，重新加工1号腔和电子枪

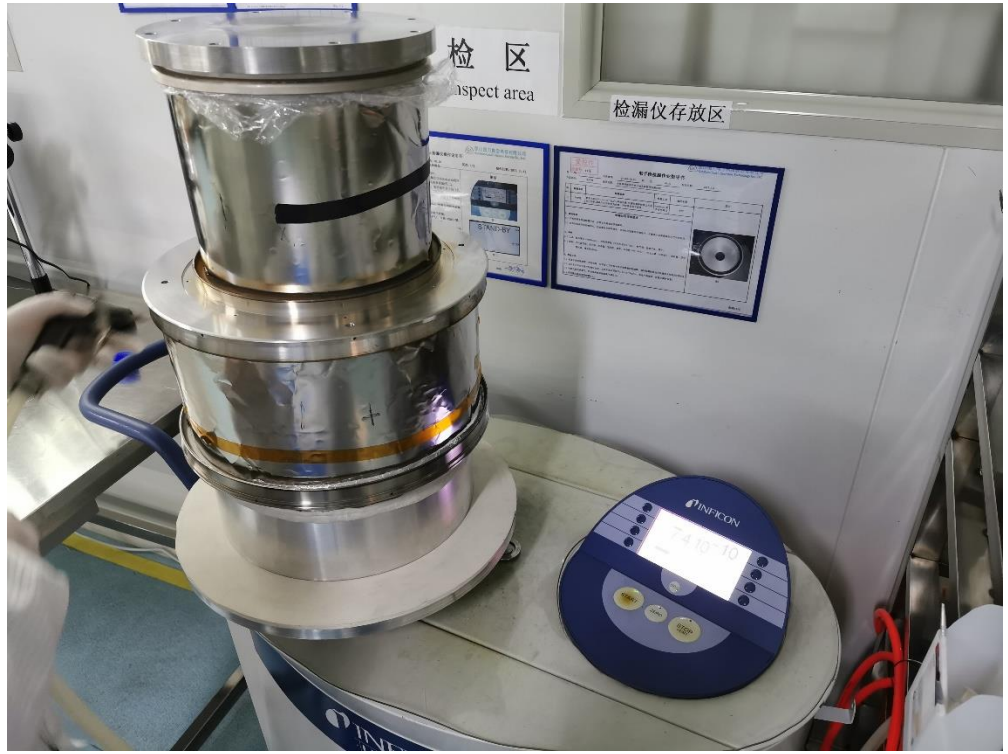
整管排气后发现电子枪大陶瓷下侧不锈钢和可伐氩焊处（调阳法兰氩弧焊边与大瓷筒可伐氩弧焊边焊接处）有两处漏点。一处漏点漏率在-9Pa/m^3·s，另一处漏点漏率在-11Pa/m^3·s左右

2021年10月27日使用激光焊完成新电子枪大瓷筒的焊接

2021年11月3日 新一号腔完成焊接、检漏及频率测量

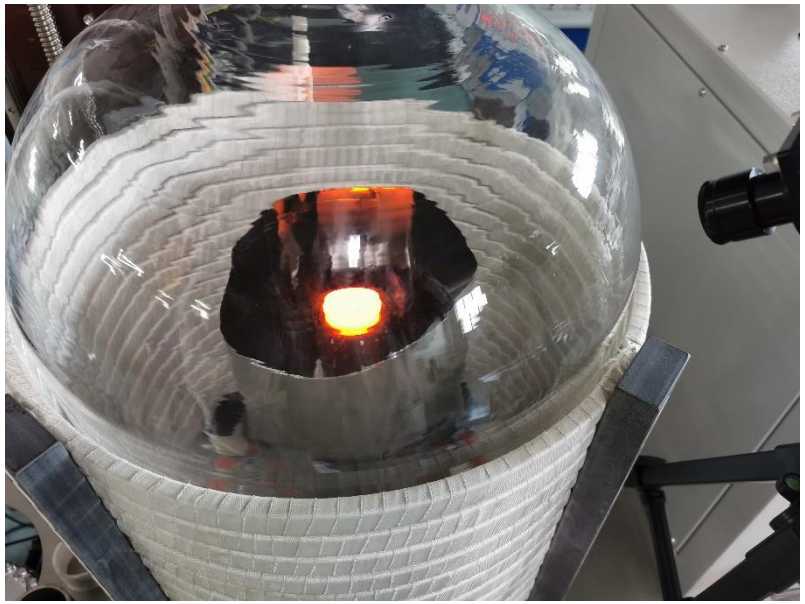
2021年11月4日 新电子枪陶瓷壳完成激光焊及检漏





2021年11月15日 完成新电子枪的预除气工作

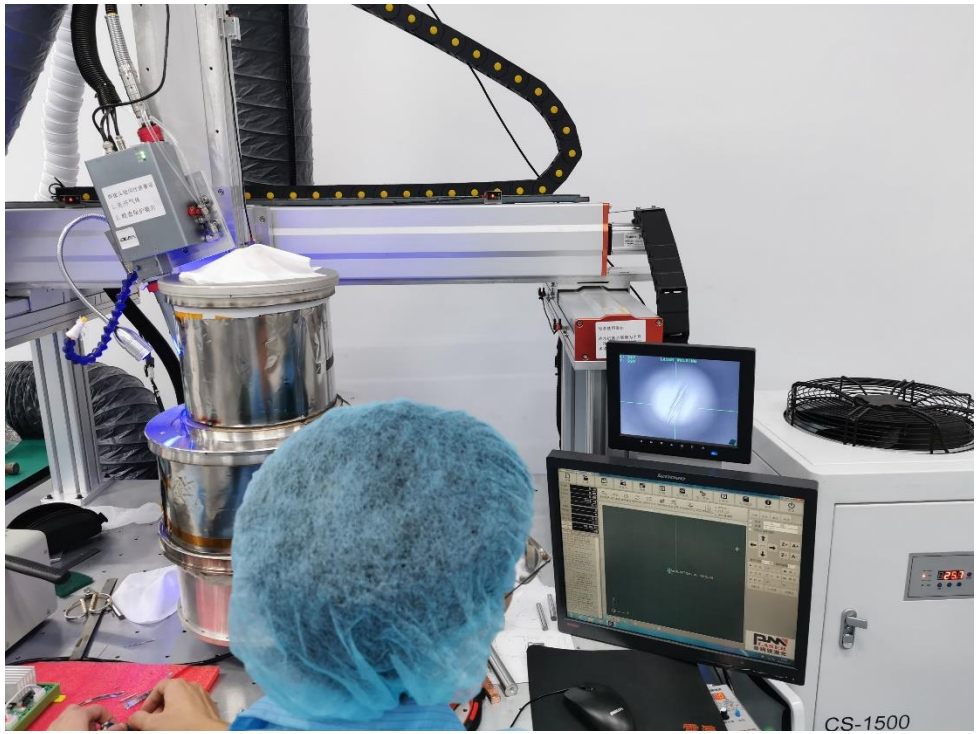
电子枪装入除气台

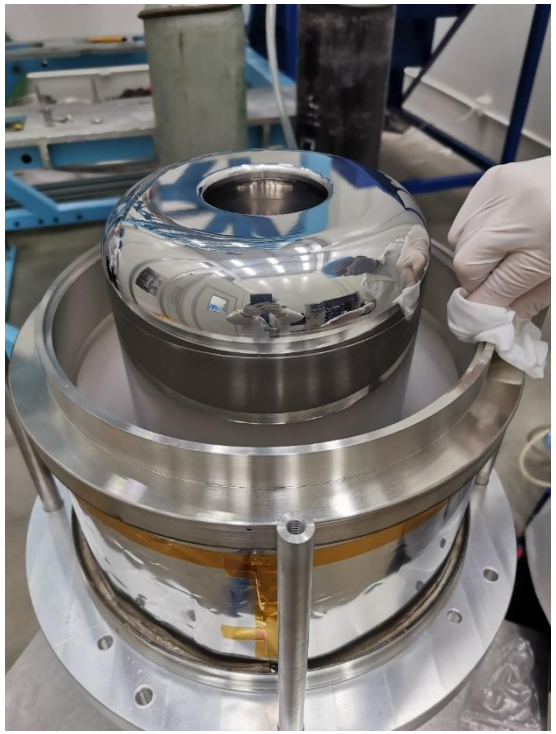


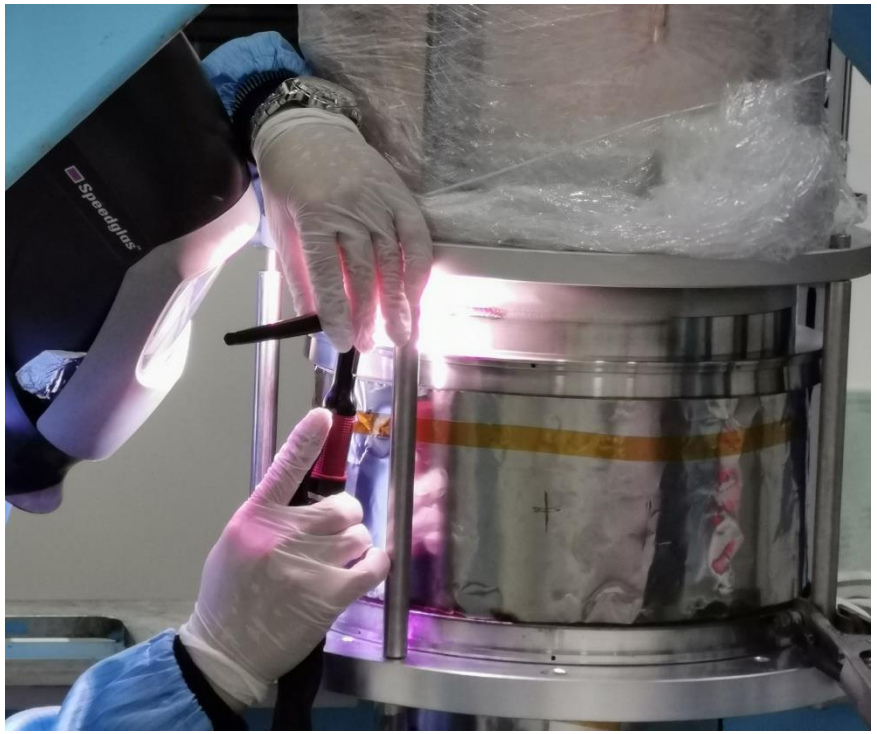
975℃时阴极照片

975℃时真空度2.1*10^{-6}Pa

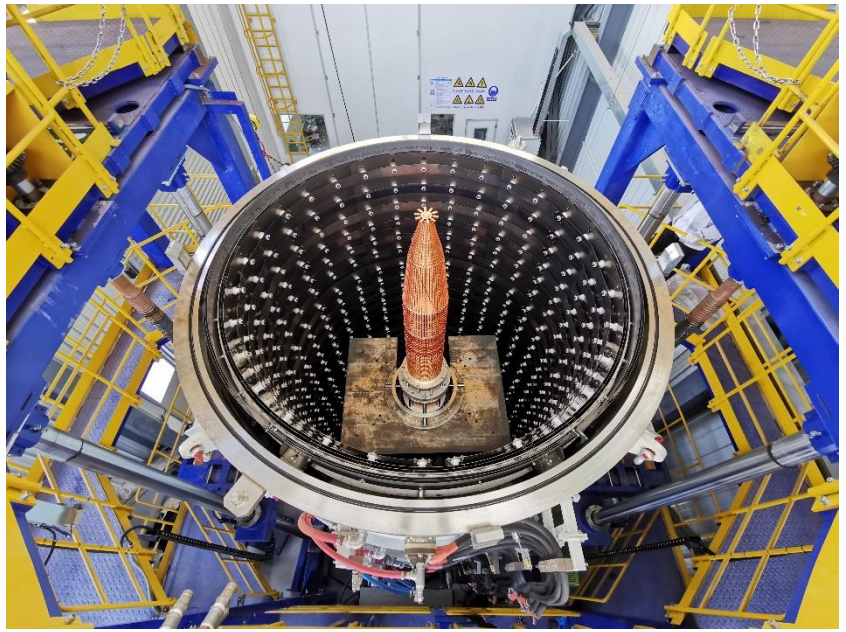
2021年11月17日 完成新电子枪的安装、激光焊以及与腔体的氩弧焊操作





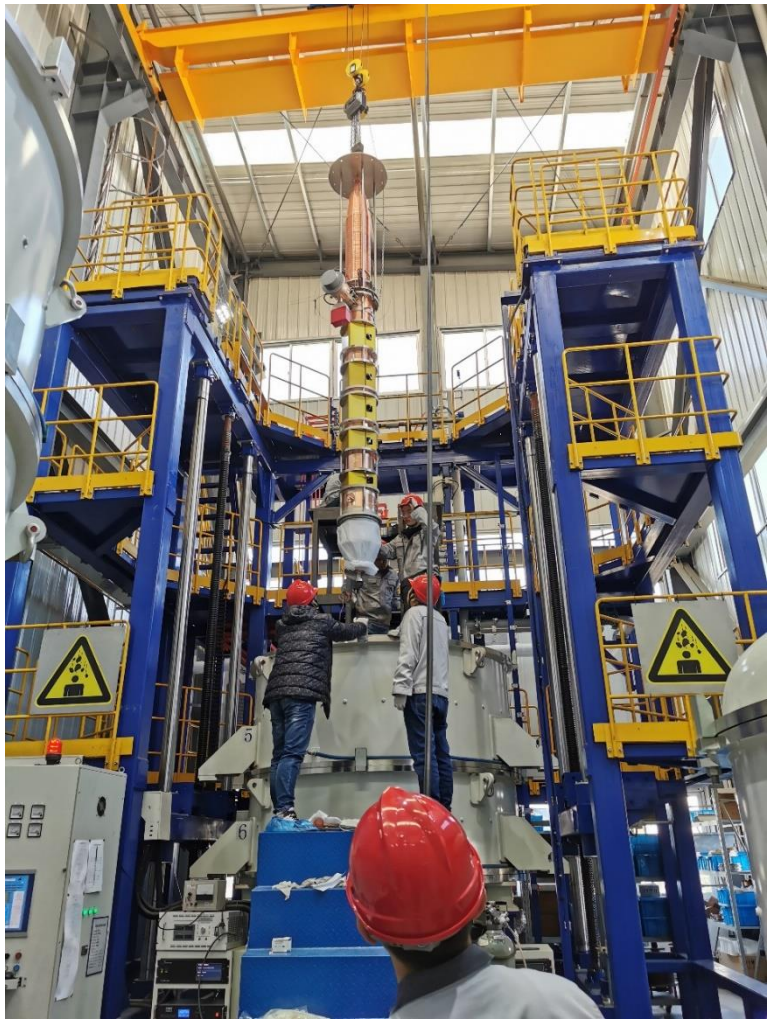


2021年11月22日 速调管再次开始排气



2021年12月20日 完成速调管在排气台上的钳口

2021年12月23日 速调管在排气台上完成水管及铅皮安装后吊出排气台，并插入线圈系统，同时完成水套安装



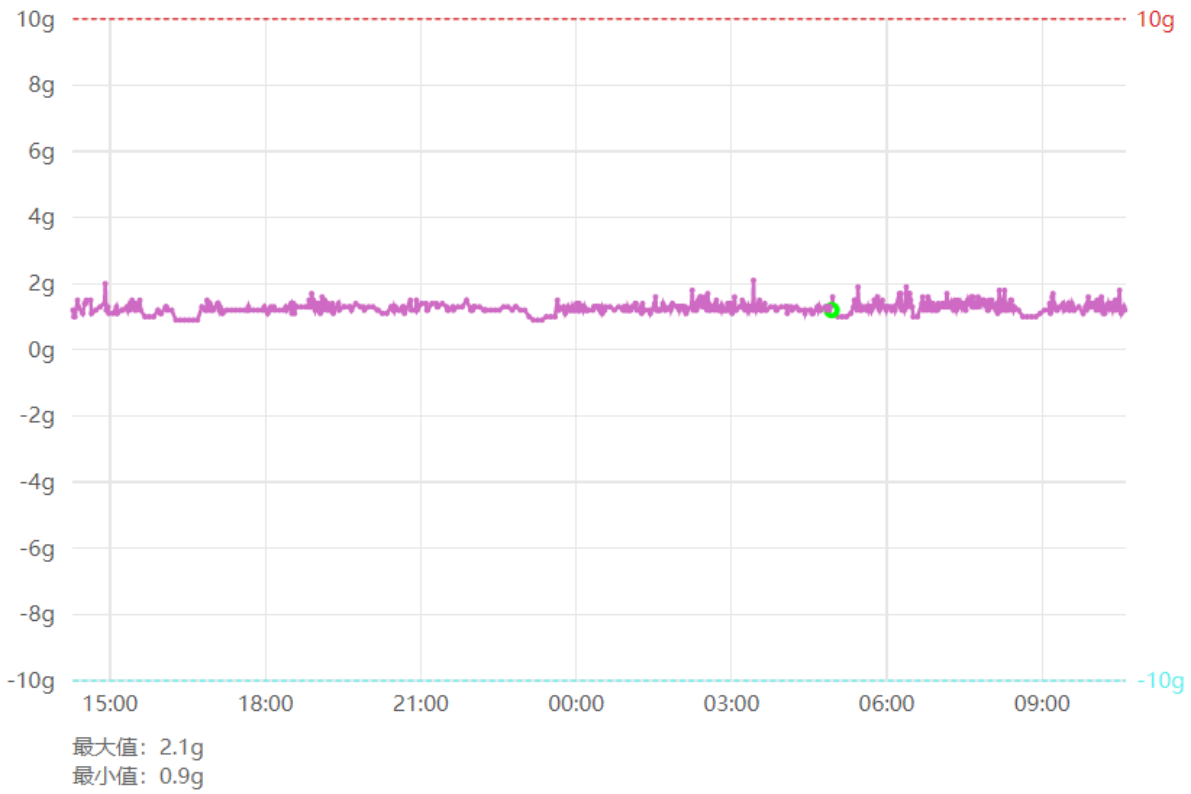
2021年12月24日 速调管完成支架安装并顺利放倒

2021年12月28日 速调管完成所有后道操作准备包装发货

2021年12月29日速调管包装发货

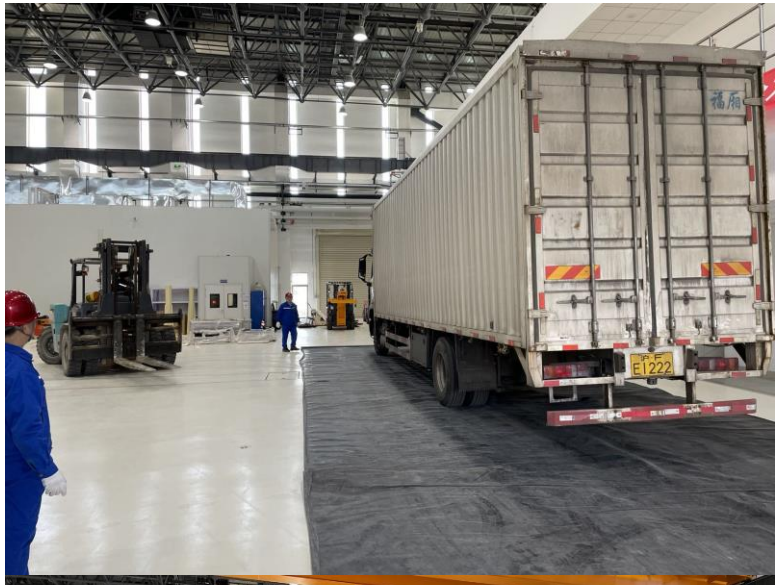
2021年12月30日上午速调管运到北京怀柔平台现场

运输全程的加速度监测情况（安排押车）



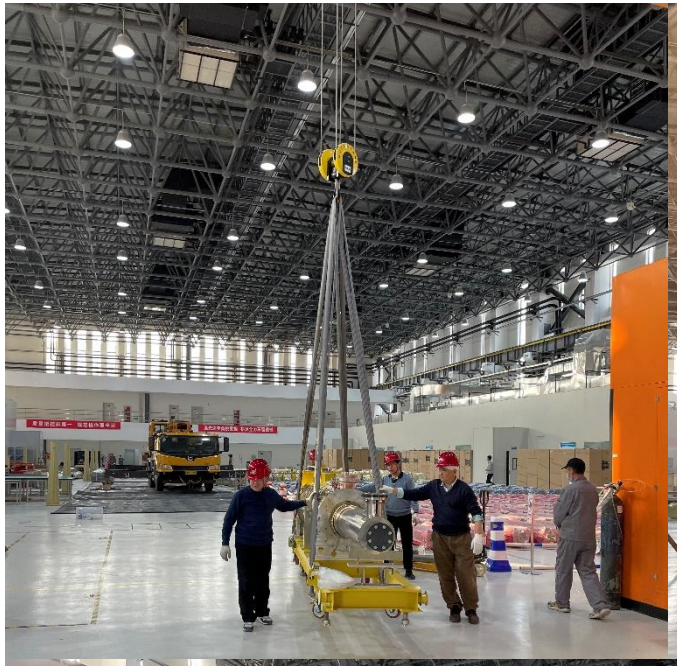
Site installation

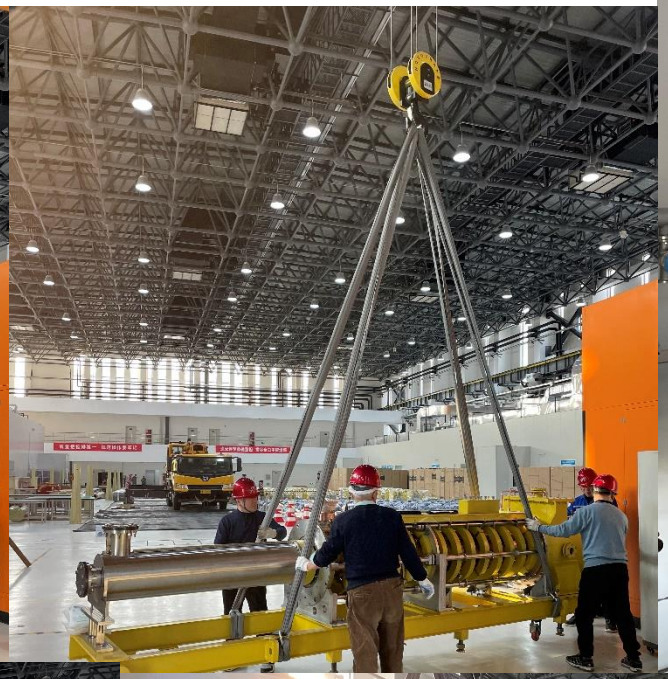
12月30日 速调管到货后拆箱



1月4-6日 现场水管改造

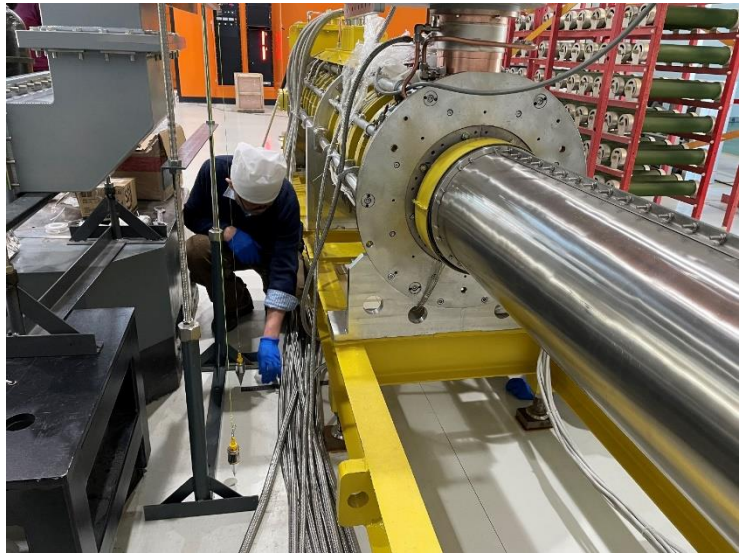
1月7日 速调管就位





1月17日 速调管门扭波导安装

1月18日 波导和负载完成安装

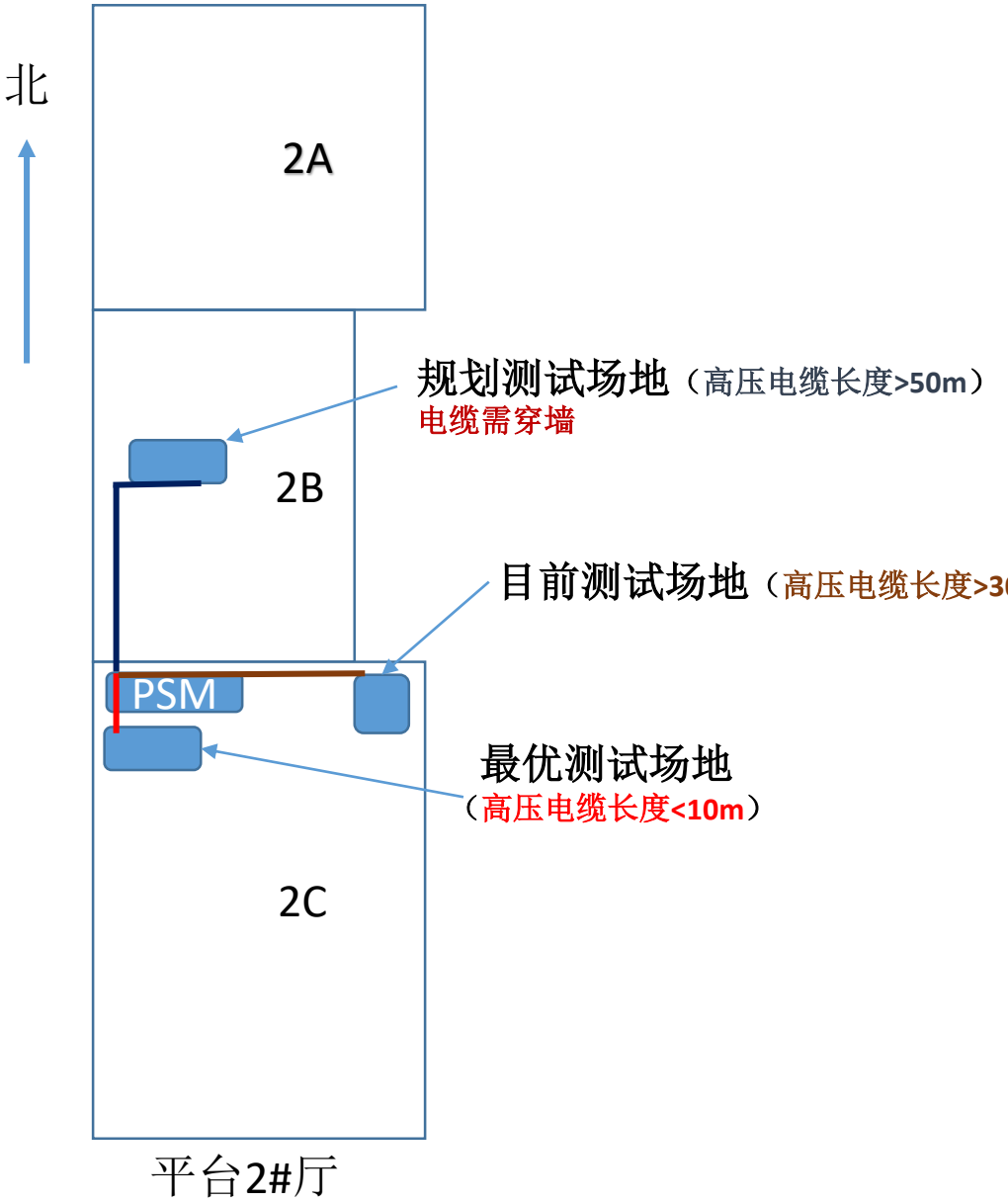


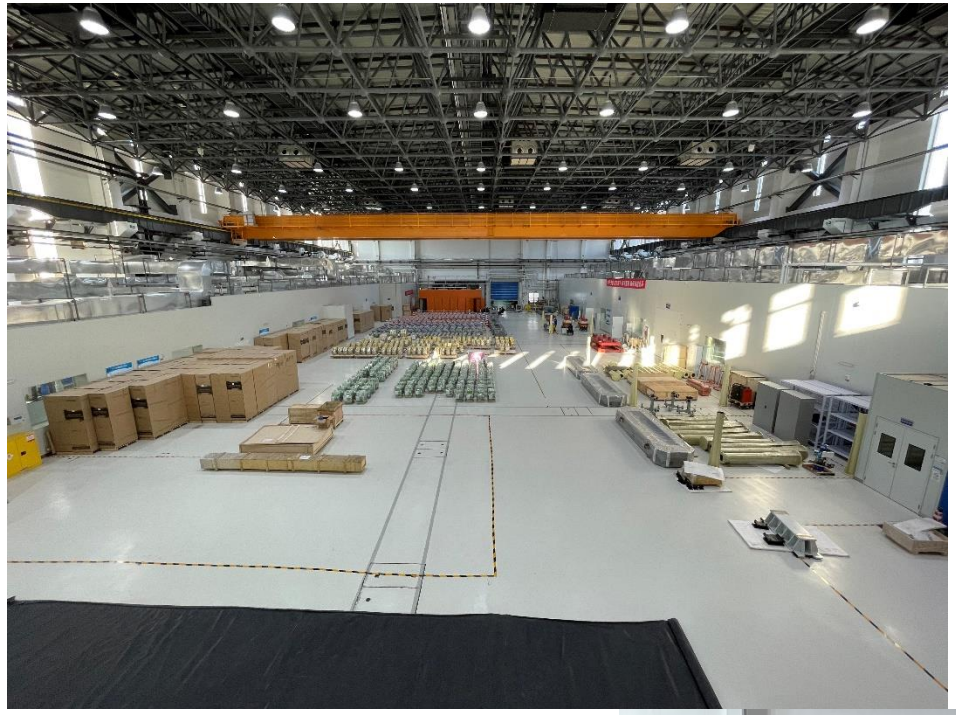
1月18日 速调管现场

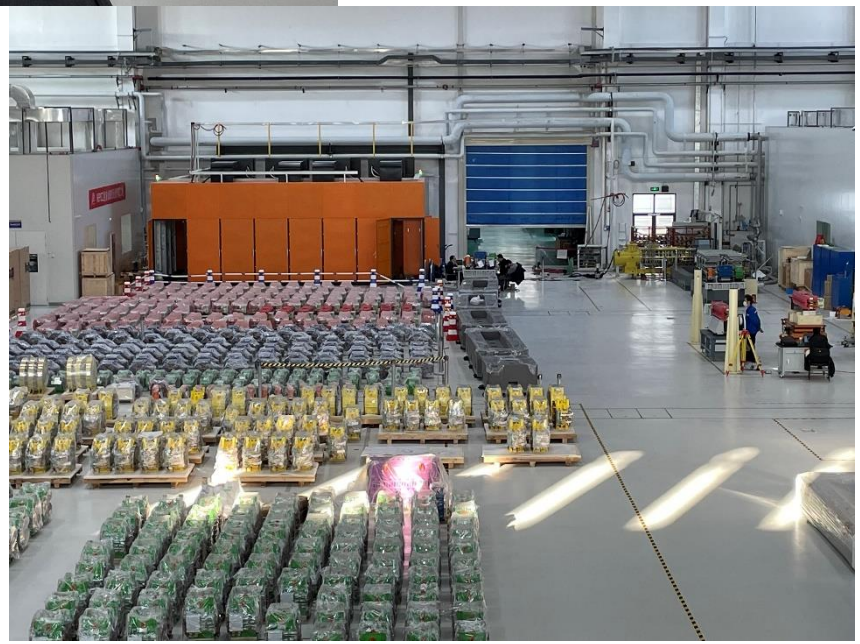
CEPC高效率
速调管
2022年1月

Commissioning status

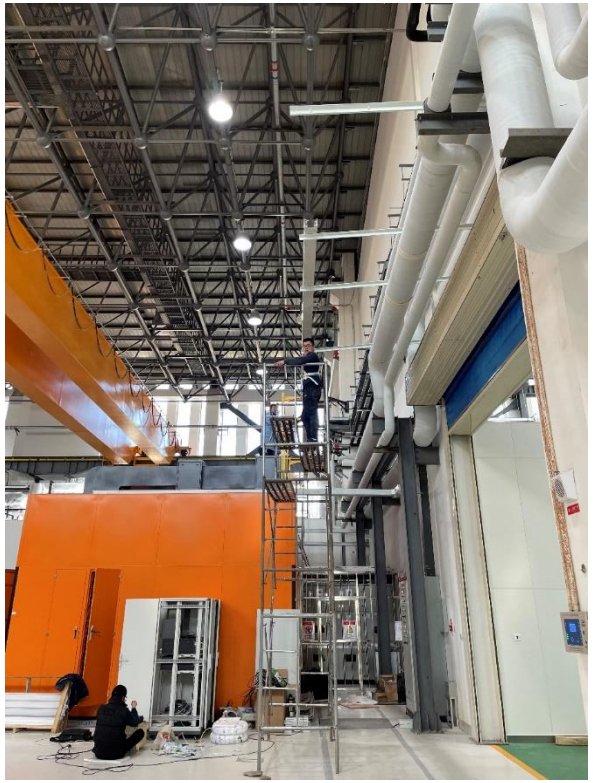
测试场地选择


北
2A
2B
PSM
2C
规划测试场地（高压电缆长度>50m）
电缆需穿墙
目前测试场地（高压电缆长度>30m）
最优测试场地
（高压电缆长度<10m）
平台2#厅





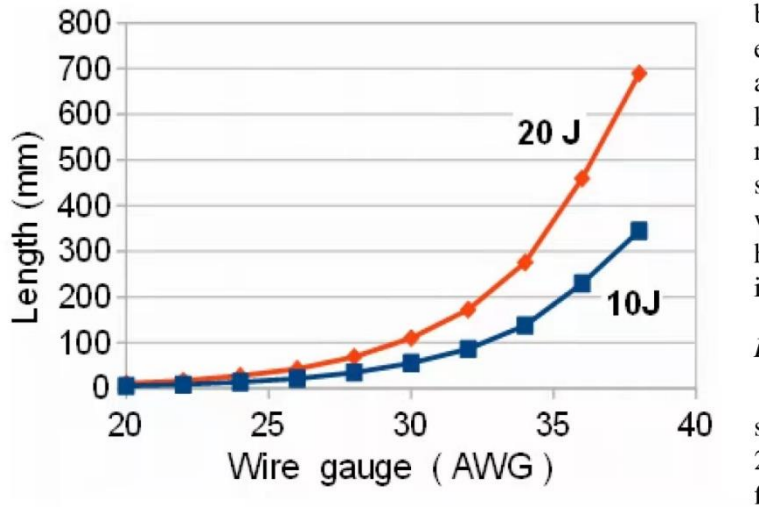
1月11日 高压电缆桥架铺设

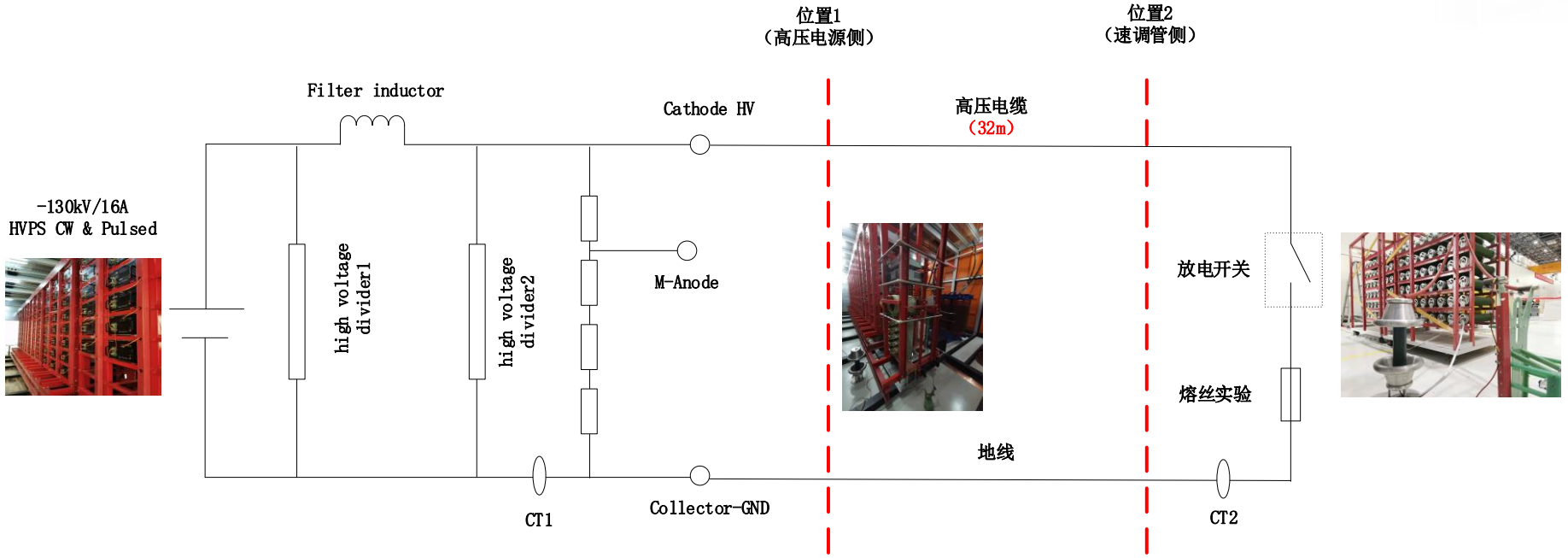


1月13-28日 进行负载短路模拟打火实验

① 为确保速调管运行安全，在PSM电源连接速调管前，需对电源进行短路确定最终释放能量数值。

② 根据速调管运行容许打火最大能量低于20焦耳，选取合适的熔丝规格进行电源短路实验。





实验小结

①桥架已搭建，但是离速调管最近的支撑件材料上耐压不过关，对地打火严重。
②短路打火实验结果不理想，无法保证每次115kV打火熔丝都可以保证不断。
③由于打火实验没有结束，PSM输出线缆和速调管供电电缆（三根）没有灌封。
④其他问题

现场讨论

下一步计划

① 尽快完成短路实验，确定30m高压电缆方案是否可行。
② 邀请相关专家，评估实验结果，再启动速调管测试。
③ 现有部分测试场地借用了光源预准直部分实验台，速调管测试可能还需寻找新的位置。

1月18日现场

1月28日现场

Thanks for your attention!