

# MDC内外室连接法兰冷却方案

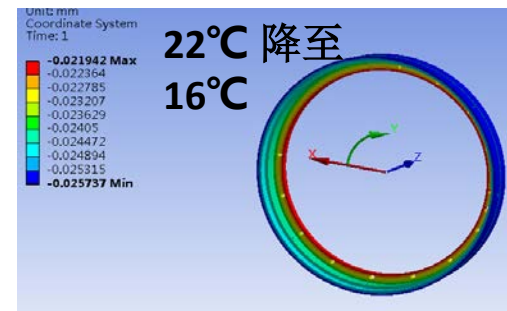
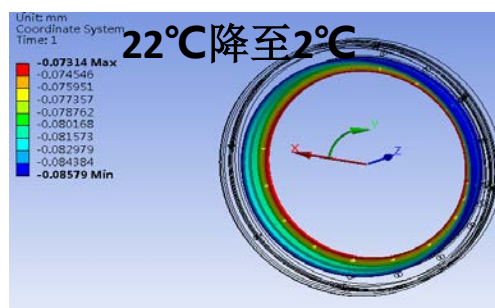
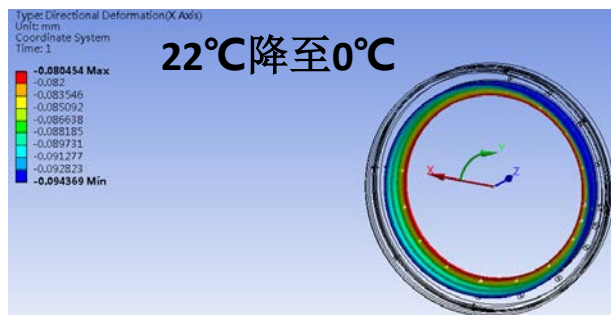
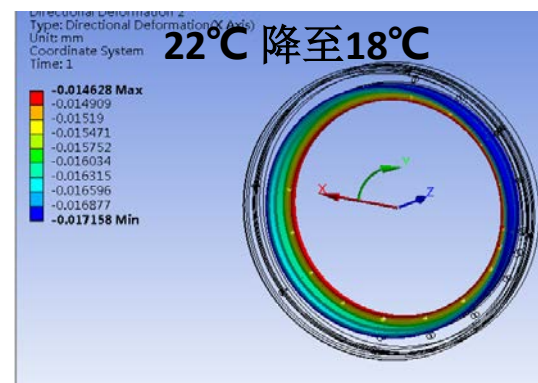
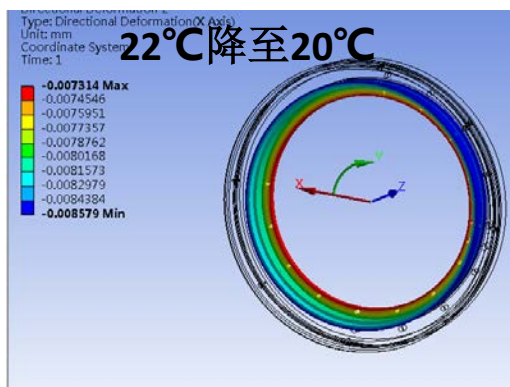
付金煜

2024.7.15

# 温度变化与变形模拟

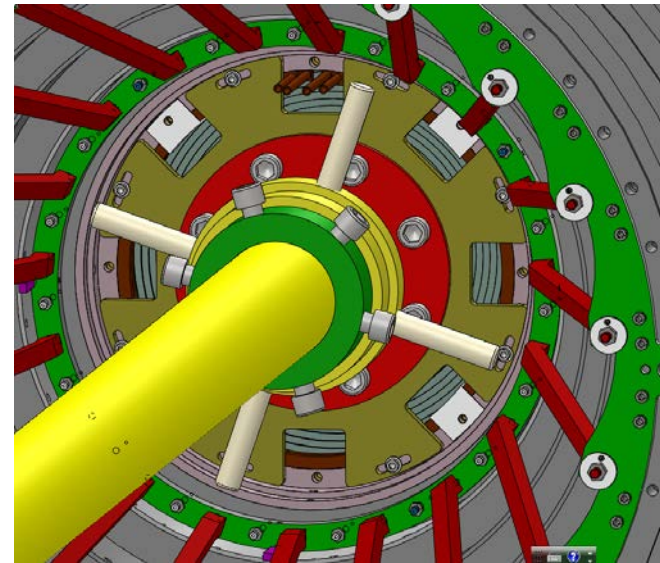
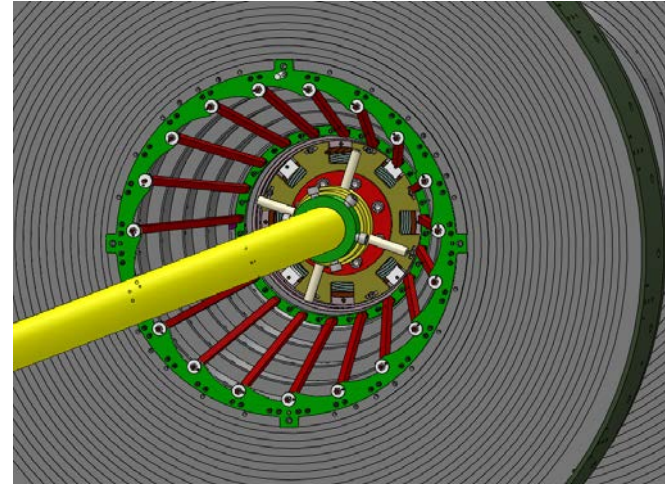
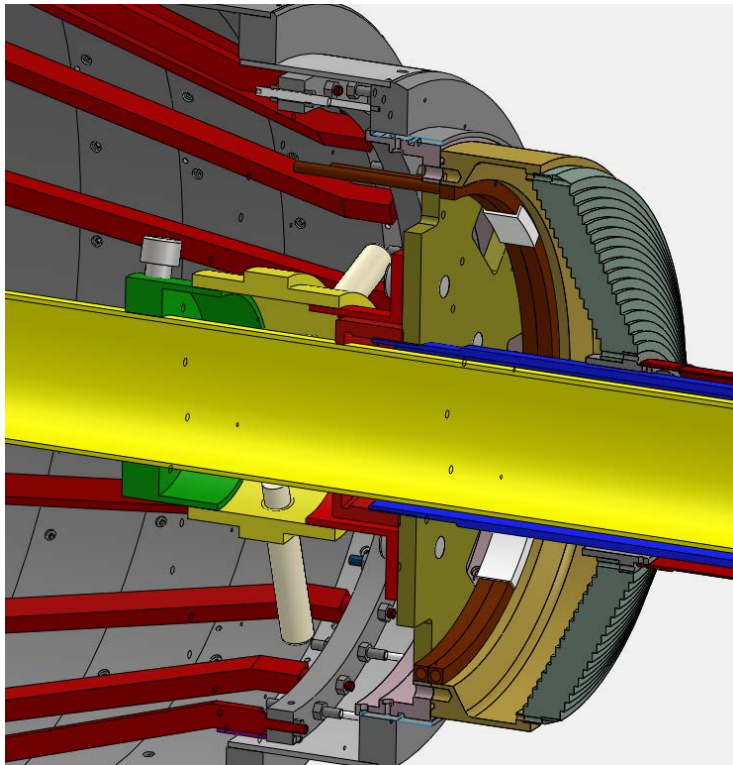
最初对于判断冷却方案是否值得考虑，做了简单的模拟，主要是为了评估温度变化（降温）引起连接法兰的尺寸变化。模拟仅对东端法兰个体进行独立的稳态分析。实际情况复杂，接触零件多。须对东端法兰进行快速的冷却，降温同时开始内室拉出操作。

模拟结果：从22°C降温至0°C，法兰外面径向变形约0.1mm，比较可观。

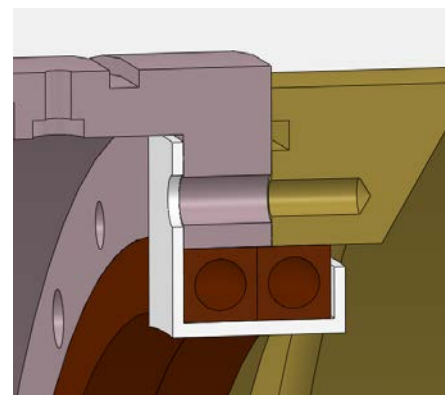
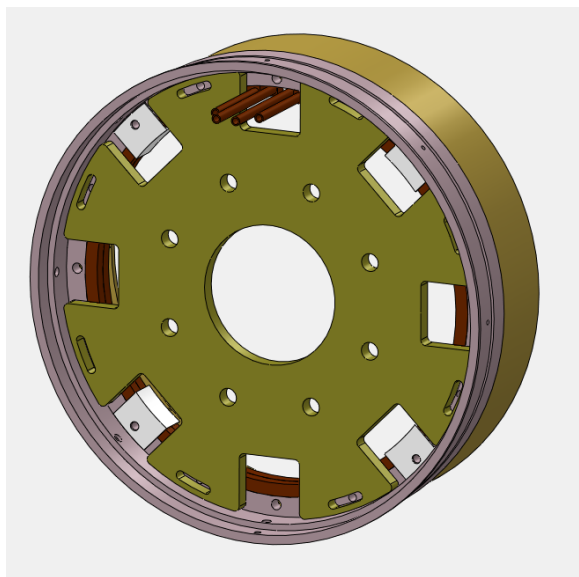


# 冷却方案

东端法兰外侧对接内室拉出工装，  
冷却相关结构须避开拉出工装



# 冷却方案



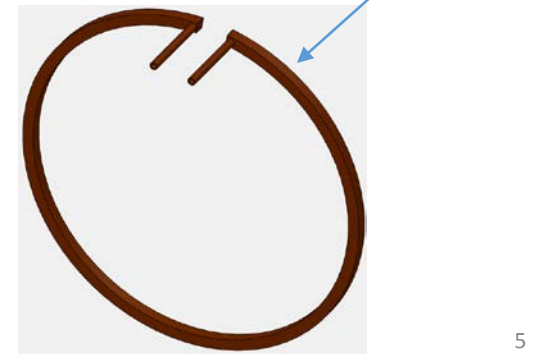
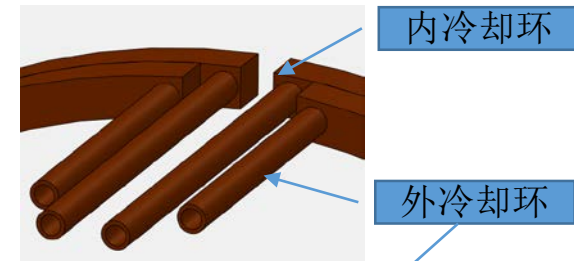
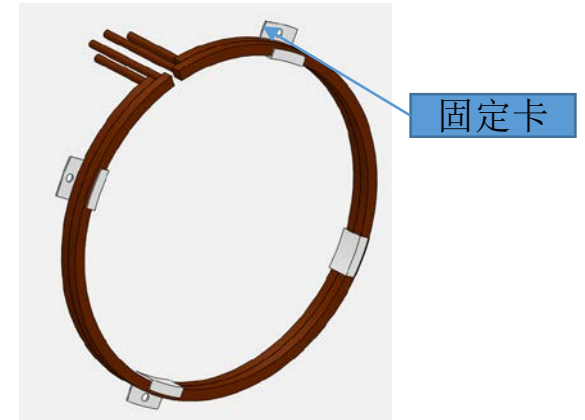
# 冷却方案

## 2圈无氧铜（空心管）冷却环：截面 10x10 mm

- 冷却环周向开口，以适应随温度变化的伸缩，避免限制东端法兰的径向收缩（CTE小于法兰材料）。
- 冷却环成型后端部封死、一侧加工孔
- 冷却环开孔处插入圆管接头（OD7mm）、焊接（实现气密封和局部空间内的管路弯转，液压多大？）
- 两个冷却环的管接头并排在顶部引出

## 4个铝制固定卡：

- 用于将两个冷却环夹紧，并固定在东端法兰端面上
- 安装在 $\pm 45^\circ$ 四个螺纹孔处，与拉出工装无干涉
- 接触良好情况下固定螺钉沿半径方向不受力，环抵抗法兰收缩；间隙情况，固定卡拉住冷却环，与外法兰一起收缩。



# 其他

铜管尺寸规格待确定

冷却环和焊接接头的结构方案制造可行性待确定

另外，水冷（浴）系统可提供的冷却温度？管接头尺寸？

# 方案优化

今天上午就此方案与加速器超导组赵玲、侯志龙开展了讨论，结合图纸介绍结构特点和空间情况后，首先排除了外部结构加热的可行性。当前冷却方案他们认为没什么大问题，主要建议就是尽量保证冷却管和东端法兰之间的热导通。讨论后几点结论：

- 调整冷缺环的固定支架，仍为分段式，增大其平面接触面积，支架的各段由拉出工装板压紧、通过螺钉固定在东端法兰端面上
- 将冷却环安装在分段式支架环面的内侧
- 在拉出工装板和冷却环固定支架间可以增加隔热板

另外一点注意，如果冷媒温度低于 $0^{\circ}\text{C}$ ，则考虑水蒸气冷凝是否有影响？

接下来会尽快优化、进一步讨论确认方案

# Backup

