

大作业选题及说明

2024 年 12 月 2 日

1. 选题分类

结合课程覆盖内容，选题分为两类：文献调研类、程序实现类。分别说明如下：

a) 文献调研类

文献调研类为选定某一特定主题进行文献调研，并撰写综述报告。综述报告结构参考如下：

表 1 文献调研类综述文章结构参考

标题页	中文标题页	应包含标题、院系、姓名、学号和日期等
	英文标题页	
摘要	中文和英文摘要，关键词	
正文部分（可自行根据内容与需求自行安排顺序与拟定标题）	背景及概况	概述选题背景
	理论基础	包含简单的数学公式等
	（主要设施）基本情况介绍，含参数比较表格	
	重点难点与关键技术讨论	

	发展趋势	
	总结	
	参考文献	

综述文章标题参考：“XXXX 的发展与现状”（可自行拟定）。

表 2 文献调研综述文章主题参考

大类	主题	备注
大科学装置类	国内已有或在建的基于加速器的大科学装置（BEPC, SXFEL, 上海光源, 合肥光源, 兰州重离子加速器, 中国散裂中子源等）	应包含装置研制背景与历史、主要参数、加速器部分工作原理及该装置的特色等。
加速器类型	自由电子激光 (FEL)	
	射频四极加速器 (RFQ)	质子重离子低能段的默认方案
	基于第四代极限衍射环 (DLSR) 的光源	第一台为 MAX-IV, 可限定为我国或者世界范围内
	散裂中子源 (SNS)	世界仅有四台散裂中子源
	直线感应加速器	

	医用加速器：电子类	
	医用加速器：质子类	
	医用加速器：重离子类	
	尾场加速：基于束团	
	尾场加速：基于激光	
	用于UED的加速器	
	用于FLASH-RT的加速器	
	用于逆康普顿散射的加速器	
离子源	ECRIS	常温及超导
	光阴极电子枪	
	热阴极电子枪	
加速结构类	高梯度加速结构	S, C, X 波段
	用于质子重离子的超导加速结构	
	用于电子的超导加速结构	
注：主题亦可自己选定。各主题不要求深入理解，把握整体状况及重点和趋势即可。		

b) 程序实现类

(1) 束流动力学及环形加速器

根据上半学期课程内容所学，使用自己相对熟悉或容易上手的程序（推荐 Python 或 C++，也可用 MATLAB\Octave、Mathematica 等），基于简单传输矩阵的方式实现多粒子束流跟踪软件程序的编写，并撰写设计报告。基本框架如下：

表 3 程序实现类说明

任务分解	内容
束团的初始分布	高斯或均匀分布，6D
数学模型	只需考虑漂移节、二级铁及四极铁三种磁铁及简单加速模型
设计目标	环形加速器加速多粒子束团到指定能量
后处理	输出 lattice 参数，关键束流参数及束流分布
注：根据选题情况程序实现类可由不超过 3 人组队完成	

(2) 根据下半学期课程内容所学，根据提供的加速腔和几种聚束腔的一维轴线场分布，编写粒子追踪程序，达到一定的出口束流指标（视选题情况指定。）

c) 模拟仿真类

利用已有软件对指定任务进行模拟仿真计算。结合后半学期所学课程知识：

课题任务：根据 S 波段 pi 模单腔二维仿真设计，研究尺寸设计对加速腔微波参数的影响

2. 关于格式

a) 文献调研类需提交原稿（latex 或 word 文档）格式和 pdf 格式，评分以 pdf 格式为

准。

- b) 程序实现和模拟仿真类应包含程序或脚本的文件，主要输入输出文件和实验报告 (word 文档)。设计报告原则上应不少于 2000 字。

3. 成绩评定及注意事项

- a) 文献调研类以调研完整度及深度评定。禁止复制与抄袭。长度不做严格要求，原则上应不少于 5000 字（以 word 统计作为参考，以 latex 格式的可简单复制进 word 统计即可）。
- b) 程序实现类或模拟仿真类以完成度和设计报告进行评定。

4. 作业提交

大作业应于 **2023 年 12 月 25 日 (周三)** 之前提交到作业系统内或打包发给助教。

5. 问题与咨询

关于大作业在选题与完成过程中遇到的困难，请及时通过邮件等方式联系任课教师：

苑尧硕： ysyuan@ihep.ac.cn

刘星光： liuxg@ihep.ac.cn