

# 西南石油大学

## 2024年博士研究生招生同等学力加试专业课考试大纲

**考试科目名称：泛函分析**

### 一、考试性质

《泛函分析》是博士研究生入学考试同等学力加试科目之一。本考试大纲的制定力求反映招生类型的特点，科学、公平、准确、规范地测评考生的相关基础知识掌握水平，考生分析问题和解决问题及综合知识运用能力。报考人员可根据本大纲的内容和要求自行学习相关内容和掌握有关知识。

本大纲以《泛函分析》中三大空间为主要考试内容，要求掌握三大空间的基本概念和基本理论，理解三大空间的基本理论在数学或其他学科中的基本应用。

本大纲主要包括考试主要内容、考试形式和试卷结构、参考书目等。

### 二、考试主要内容

#### 1、度量空间

- (1) 掌握度量空间的概念；
- (2) 会验证度量满足度量的三条公理；
- (3) 掌握度量空间中的一些重要概念如邻域、开集、闭集、收敛、连续、完备和压缩映射等；
- (4) 会证明空间的完备性；
- (5) 掌握压缩映射原理及其应用。

#### 2、赋范空间

- (1) 掌握线性空间的概念；

- (2) 掌握赋范空间的概念;
- (3) 理解赋范空间和度量空间的关系;
- (4) 了解常见赋范空间上元素的范数;
- (5) 掌握赋范空间的重要概念如等价范数, 拓扑同构, 保距算子, 线性算子, 有界算子, 连续算子, 算子 (泛函) 的范数, 有界线性算子空间, 共轭空间, 乘积空间;
- (6) 掌握有限维空间的性质;
- (7) 掌握连续线性算子和有界线性算子的关系。

### 3、内积空间

- (1) 掌握内积空间的概念;
- (2) 了解常见内积空间上的内积定义;
- (3) 掌握Schwarz不等式;
- (4) 理解Schwarz 不等式在具体内积空间上的表现形式;
- (5) 理解平行四边形公式;
- (6) 掌握正交, 规范正交系, 傅里叶级数和傅里叶系数等相关概念;
- (7) 掌握正交分解定理, Bessel不等式和Riesz表示定理;
- (8) 掌握伴随算子, 自伴算子等概念。

### 4、Banach空间的几个基本定理

- (1) 了解 Hahn-Banach延拓定理;
- (2) 理解一致有界性定理;
- (3) 理解有界逆算子定理;

(4) 了解闭算子定理；

(5) 理解延拓、逆算子，闭算子，正则算子，正则点，点谱，紧集，紧算子等概念。

### **三、考试形式和试卷结构**

#### 1、考试时间和分值

考试时间为 150分钟，试卷满分为 100 分。

#### 2、考试题型结构

(1) 简答题

(2) 证明题

### **四、参考书目**

1、泛函分析基础, 刘小华. 石油工业出版社, 2020.

2、实变函数与泛函分析基础（第四版），程其襄等.高等教育出版社，2020.