

## “运筹学与控制论重点学科方向” 短课程

### Harmonic Analysis and Its Applications

韩永生教授

Auburn University, USA

#### 课程介绍：

It was well known that the methods of harmonic analysis can be used to solve problems in PDE. In particular, since Bourgain, Tao and Kenig solved many longstanding open problems, people pay more attention on harmonic analysis. As Nirenberg pointed out that to solve the Navier-Stokes equation, one needs more harmonic analysis. The main purpose of this lecture is to describe how the methods of harmonic analysis can be used in PDE. Namely, we will talk about the following

#### **Hardy-Littlewood maximal function**

To study the boundary valued problem in Laplace, Heat and Wave equations, the Hardy-Littlewood maximal function is a necessary tool. We will study the  $L^p$  and the weak  $L^1$  boundeness of the Hardy-Littlewood maximal function and other kind of maximal functions.

#### **Calderón-Zygmund operator theory**

To study partial differential equations with constant coefficients, Calderón and Zygmund developed the first generation of Calderón-Zygmund operators, the convolution singular integral operators. We will study the  $L^p$  and the weak  $L^1$  boundeness of such operators. Particularly, we will introduce the Calderón-Zygmund Lemma.

#### **Littlewood-Paley theory and function spaces**

Function spaces, such as the Hölder and  $L^p$  spaces, are crucial for the study of PDE. Littlewood-Paley theory provides a unified method to study these spaces. We will study the  $L^p$ , Hardy and Besov spaces in terms of using the Littlewood-Paley theory.

## 授课时间地点：

1)	5 月 24 日 (周五)	14 : 00 - 17 : 00	研究生楼 5 教
2)	5 月 26 日 (周日)	8 : 30 - 11 : 30	研究生楼 5 教
3)	5 月 29 日 (周三)	18 : 00 - 21 : 00	研究生楼 11 教
4)	5 月 31 日 (周五)	14 : 00 - 17 : 00	研究生楼 5 教
5)	6 月 2 日 (周日)	14 : 00 - 17 : 00	综合教学楼 300
6)	6 月 5 日 (周三)	18 : 00 - 21 : 00	综合教学楼 300
7)	6 月 7 日 (周五)	14 : 00 - 17 : 00	研究生楼 5 教
8)	6 月 9 日 (周日)	8 : 30 - 11 : 30	综合教学楼 300
9)	6 月 14 日 (周五)	14 : 00 - 17 : 00	研究生楼 5 教
10)	6 月 16 日 (周日)	14 : 00 - 17 : 00	综合教学楼 300
11)	6 月 19 日 (周三)	18 : 00 - 21 : 00	综合教学楼 300
12)	6 月 20 日 (周四)	8 : 30 - 11 : 30	综合教学楼 300
13)	6 月 21 日 (周五)	14 : 00 - 17 : 00	研究生楼 5 教

## 授课人介绍：

韩永生教授为美国奥本大学数学系终身教授，博士生导师。1981 年于北京大学获得硕士学位，1984 年于美国华盛顿大学师从调和和分析大师 G. Weiss 教授，获得博士学位。韩永生教授主要从事调和和分析的教学与研究，尤其是函数空间理论。出版专著 *Harmonic Analysis on Spaces of Homogeneous Type*, 《 $H^p$  空间》和《近代调和分析方法及其应用》。在 Mem. Amer. Math. Soc., Trans. Amer. Math. Soc., J. Funct. Anal. 等重要数学期刊上发表系列高水平学术论文。