华北电力大学2025年博士生入学考试初试科目考试大纲

科目名称：高等量子力学

**一、 考试的总体要求**

了解希尔伯特空间理论，掌握算符运算、矢量空间运算。理解量子力学的基本原理，掌握表象变换、运动方程、绘景变换、微扰理论、相干态的性质、密度矩阵的应用；狄拉克方程的求解，自由电子、氢原子的严格解；对称性与守恒定律的关系；光场量子化理论，光场与二能级原子相互作用等基本理论和方法，并灵活解决相关物理问题。

**二、 考试的内容**

1，希尔伯特空间：矢量空间，算符，本征矢量和本征值，表象理论，矢量空间的直和与直积。

2，量子力学的理论结构：量子力学的基本原理，位置表象和动量表象，角动量算符和角动量表象，定态薛定谔方程，运动方程和绘景变换，谐振子的相干态，密度矩阵。

3，狄拉克方程：电子的相对论运动方程，狄拉克方程的两个严格解，狄拉克方程的低能极限。

4，对称性理论：空间对称性和守恒定律，哈密顿算符的对称性群，时间平移和时间反演。

5，角动量理论：角动量的耦合，不可约张量算符。

6，光场量子化理论：旋波近似，J-C模型。

7、FOCK态光场、相干态光场。

8、量子散射：李普曼-史温格方程，波恩近似，分波展开。

**三、 考试的题型**

考试题型主要包括：填空题、简答题和计算题。

**四、 参考书目**

高等量子力学（第二版），喀兴林著， 高等教育出版社 ，2001年版。