

# § 8.5 量子引力论

## 一、什么是量子引力

量子引力就是把量子场的理论过程恰当地用于爱因斯坦广义相对论或广义相对论的修正形式。

# § 8.5 量子引力论

## 二、量子引力论的特征

1. 它应与费因曼的按照对历史求和来表达量子理论的设想相合并。

2. 它给出的引力场由弯曲的时空来表示，粒子企图沿着弯曲空间中最接近直线的路径运动，但因为时空不是平坦的，它的路径显得仿佛被引力场弯曲了。

最后的结论是：当我们把费因曼对历史求和应用到爱因斯坦的引力观点时，那么粒子历史的类似物，现在就是代表整个宇宙历史的完整的弯曲时空。

# § 8.5 量子引力论

## 三、量子引力的困难所在

不确定原理意味着“空虚”的空间也充满了虚的粒子/反粒子对。如果“空虚”的空间真的是完全空虚的，那就意味着所有的场，比如引力场和电磁场就必须精确地为零。然而，场的值及其随时间的变化率也应满足不确定原理，越精确地知道这些量中的一个，则只能越不精确地知道另一个。所以，如果在“空虚”的空间中一个场被精确地固定在零上，那么它既有准确的值（零），又有准确的变化率（也为零），这就违反了不确定原理。