第十三讲课程小结

刘子源 2022310709

2022年11月4日

今天听了张巍老师的《量子工程》讲座。

老师首先介绍了量子科学的发展历史。量子力学是在约二十世纪初建立的；在30～40年代间进行了理论深化，其中最重要的方向之二是固体理论和辐射理论、原子分子光谱学，量子力学对这两个方向起到了巨大的推动作用；人类历史上一些重应用都是在50～60年代发明的，量子力学在器件原理层面上结出成果，如晶体管、集成电路、激光等；在70～80年代，量子科学发生技术突破，大规模集成电路、超大规模集成电路被发明出来，半导体激光器、光纤、光通信的形成使得远距离信号传输变得更加容易，成为了当代通信技术的基础；90年代以后，信息技术开始向大众普及，信息技术成果从奢侈品已然变成了家家户户的生活必需品。

随着器件尺寸的下降，材料与结构的纳米化，器件功耗的下降，能量检测的灵敏度和操作的精确度提高，量子效应开始凸显，之前的经典物理电子学已经不适用，起初科学家在尽力回避量子现象，但是它已经是不可避免的了，而且量子调控是实现量子电路的基础，量子力学必然会让电子工程做出本质的创新。

随后老师向我们介绍了什么是量子物理，已经量子力学和经典力学的异同。经典物理是描述客观世界的“习惯方式”，是通过测量来定义可观测量，如利用铯原子跃迁定义时间，用米原器定义空间等等，定义好7个基本物理量之后就可以定义成千上万的导出量。经典物理的任务就是研究这些物理量之间的关系及其随时间的衍化。而量子力学是一种描述客观物理世界的一种方式。量子力学首先定义了态，在态的基础上衍生出各种量，通过算子对态进行运算，常用的算子有用于演化的幺正算子与用于可观测量的厄米算符等。

从量子信息处理的角度来讲，我们可以用量子态来承载信息，用量子门电路处理信息，用量子测量来输出信息，量子信息与以往的信息处理方法最本质的不同在于其依据的最基本的物理原理被更替了。张老师的工作是将纠缠光子分配到不同子网、子网不同用户之间，实现一个纠缠光源生成多个纠缠对，实现纠缠量子网络。