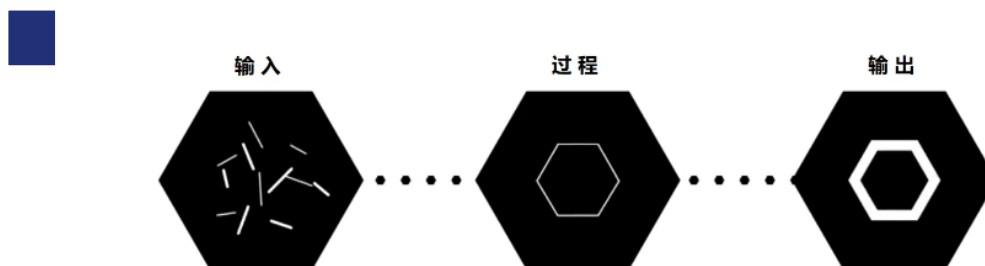


## 2.2 计算与量子云框架

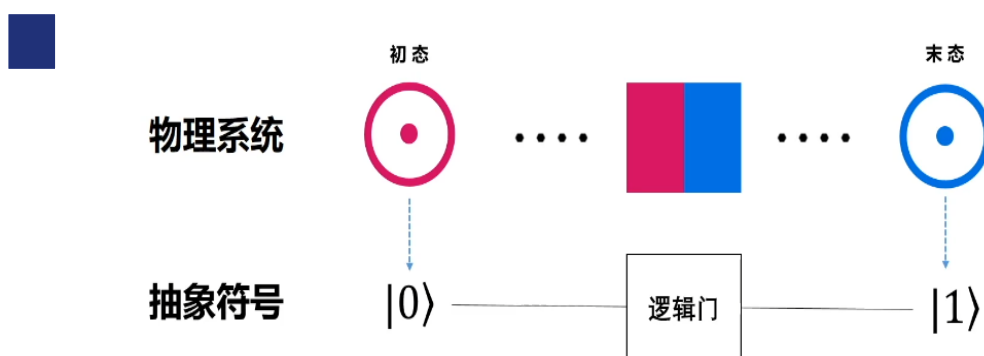
本节内容将为您介绍本源量子云框架。在了解量子云平台本质结构之前，我们需要讨论一下经典计算和量子计算。

首先从计算的过程说起，计算的模型通常包括状态的**输入**、**过程**和**输出**。



其本质，是计算物理系统内部发生的物理演化过程，而算法的设计，某种意义上就是该过程规则的制定。

在 1989 年 Deutsch 指出：计算输入和输出都可以表示任意的抽象符号。但是实际执行计算的过程中，他们本身都必定是具体的物理对象的态，这些抽象的符号和机器内具体物理态是按一定编码规则一一对应的。



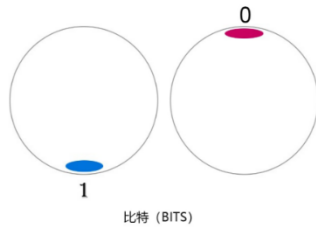
因此，按照计算的抽象概念，计算被描述成了符号串的变换过程，执行计算的过程就是这些物理态演化的过程。在计算科学里，也用逻辑门来体现该过程，通过读出演化的末态，就得到以编码方式表示的计算符号串结果。



下面比较一下经典计算和量子计算。我们知道经典计算使用的是 bit（比特），而量子计算使用的是 Qubit（量子比特）他们的差别是浅而易见的。



## 经典计算



比特 (BITS)

遵循经典力学的规则

## 量子计算



量子比特 (QUBITS)

遵循量子力学的规则

经典计算，是遵循经典力学规则而进行计算任务的物理系统；而量子计算，则是遵循量子力学规则而进行计算任务的物理系统。

因此，计算过程的本质，可以说是计算机系统内部物理系统的演化过程，而经典计算和量子计算的区别就在于它们所用的计算载体物理性质不一样而有差别。



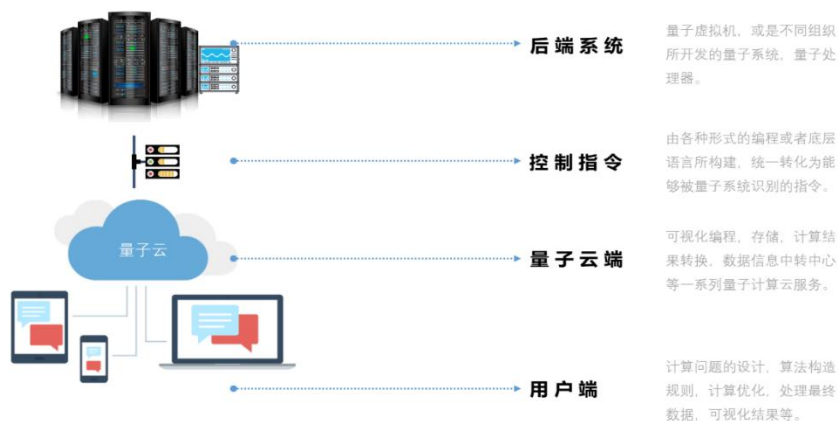
接下来，是量子计算的工作结构。量子云平台是连接用户和量子计算设备之间的桥梁，当前，量子系统运作结构主要是经典计算会向量子系统发起计算任务请求，待量子系统完成计算任务之后再以经典信息的方式返回给用户，整个过程都需要量子云平台在中间协调。



### 当前量子计算系统的运作结构！



本源量子计算的工作结构目前可以分为四个部分：后端系统，控制指令，量子云端，以及用户端。其中，后端系统包括了量子虚拟机，以及不同组织机构开发的量子芯片；控制指令，则是通过其他编程语言或底层语言构建的能被量子系统识别的指令；量子云即是包括可视化编程，数据中转，用户数据存储交流等云服务；用户端，则是包括问题的设计，算法规则构造，可视化结果等。



这里，我们需要重点讲解一下，控制指令。目前，本源量子计算系统包括了三种构造控制指令的方法：分别是可视化线路的设计，量子语言和量子软件开发套件 QPanda。其中，可视化编程和量子语言依托在量子云平台上，设计的时候可以相互转化；而对于功能完整的 QPanda，则是使用 C++ 为宿主语言开发的 SDK，用户可以使用 C++ 直接开发量子程序。当然 QPanda 也开发了支持 Python 的库，也即是说，您也可以使用 Python 来开发量子程序。使用 QPanda 编写的量子程序可以很方便的转化为量子语言或者可视化的量子线路。



下面简单的展示一个片段，云平台的操作通过拖动量子逻辑门来构建控制序列，添加测量指令即可运行，稍等片刻就可以得出答案，我们还可以点击量子语言查看其对应的量子语言。

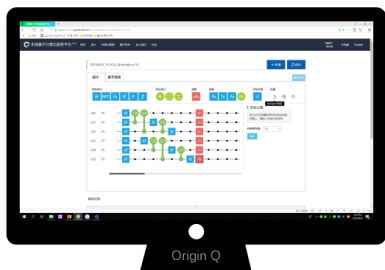


## 云平台操作

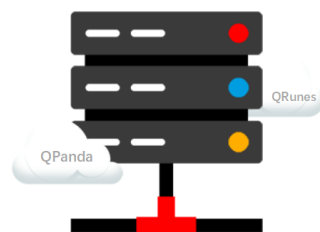
- 通过拖动逻辑门，构建控制序列
- 添加测量指令，告知程序进行测量
- 运行，连接量子系统或虚拟机
- 得到结果



接下来，是本源量子云平台的工作流程。通常，用户会通过云平台去可视化构建简单的量子算法，之后将量子线路图转化为虚拟机或量子系统识别的指令，并将数据送入虚拟机或者量子系统，完成计算之回传结果，用户就能收到最终的计算结果。



连接云端



连接量子系统或虚拟机

根据应用需求  
设计出量子算法对应的量子线路图

将设计的量子线路图转化为  
量子系统或虚拟机识别的语言

连接量子系统或虚拟机



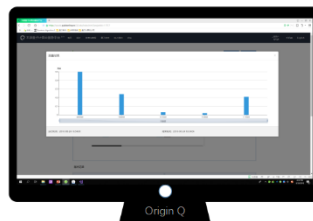
根据规则，初始化量子态  
在量子系统中执行量子算法



测量输出经典信息，将运行结果回传



将量子计算机 (虚拟机) 的结果转换为可视化数据



用户读出运行结果  
完成一次计算任务

因此,我们可以总结出本源量子计算机的结构框架,由于我们可读的信息始终是经典信息,所以量子计算机实际上是经典计算加量子计算的一个整体。



**量子计算机 = 经典系统 + 量子系统**

量子模拟 | 量子芯片 | 量子算法 | 量子教育 | 量子机器学习

官网: [www.originqc.com.cn](http://www.originqc.com.cn)

邮件: [edu@originqc.com](mailto:edu@originqc.com)

电话: 0551-63836039



长按关注本源量子



本源量子研究  
OriginQ Research Group