



中华人民共和国国家标准

GB/T XXXXX—XXXX

量子计算 术语和定义

Quantum computing terminology and definition

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(草案)

(本稿完成日期：2020年4月1日)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
3.1 通用基础.....	1
3.2 量子计算硬件.....	2
3.3 量子计算软件.....	4
3.4 量子计算应用.....	4
附 录 A（规范性附录） ××××.....	6
附 录 B（资料性附录） 中文索引.....	7
附 录 C（资料性附录） 英文索引.....	8
参 考 文 献.....	9

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由全国量子计算与测量标准化技术委员会（SAC/TC587）提出并归口。

本标准起草单位：中国科学技术大学、济南量子技术研究院、中国科学院计算技术研究所、中国信息通信研究院、中国电子技术标准化研究院……

本标准主要起草人：朱晓波、张强、孙晓明、周飞、黄合良、王辉、于小飞、杨宏、赖俊森……

量子计算 术语和定义

1 范围

本标准规定了量子计算相关的基本术语和定义。

本标准适用于量子计算相关标准制定、技术文件编制、教材和书刊编写以及文献翻译等。

2 规范性引用文件

下列文件对与本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

.....

3 术语和定义

3.1 通用基础

3.1.1

量子 quantum

物质和能量的基本单元。

3.1.2

量子态 quantum state

量子系统的状态。

3.1.3

量子信息 quantum information

量子系统状态所包含的所有物理信息，以量子力学基本原理为基础，通过操控量子系统，进行计算、编码和信息传输的信息处理方式。

3.1.4

量子比特 quantum bit/qubit

以单粒子二维量子叠加态来编码信息的最小信息单元。

3.1.5

多量子比特 multiple quantum bit

由多个量子比特组成的用来信息传递的量子多体系统。

3.1.6

量子叠加 quantum superposition

量子系统可以同时处在不同本征态的量子现象。

3.1.7

量子纠缠 quantum entanglement

由于量子系统中存在相互作用，导致多粒子之间存在关联，测量其中一个粒子会引起其他粒子状态改变的现象。

3.1.8

量子力学 quantum mechanics

现代物理学科的两大分支之一，主要研究电子，原子，分子，凝聚态物质，以及基本粒子结构、性

质的基础理论。

3.1.9

量子隧穿 quantum tunneling

微观粒子能够穿越势垒的量子现象。

3.1.10

量子计算 quantum computing

遵循量子力学的规律进行信息处理的全新计算模式。

3.1.11

量子查询 quantum query

量子算法通过查询量子黑盒获取有关输入和输出的对应信息。

3.1.12

量子复杂度理论 quantum complexity theory

使用量子计算机定义的复杂性类别，为计算复杂性理论的子领域。

3.2 量子计算硬件

3.2.1

量子门 quantum gate

量子线路模型中进行量子比特操纵的最小量子线路。

3.2.2

单量子比特门 single quantum bit gate

量子线路模型中，对单量子比特进行操纵的最小线路单元。

3.2.3

多量子比特门 multiple quantum bit gate

量子线路模型中，对多个量子比特同时进行操纵的最小线路单元。

3.2.4

量子线路/量子门路/量子电路 quantum circuit

量子计算中，一种以线路形式清晰表示计算流程的模型。

3.2.5

量子芯片 quantum chip

将量子器件集成起来，承载量子信息处理功能的芯片。

3.2.6

量子门阵列 quantum gate array

多个操作量子比特的量子门的集合。

3.2.7

量子随机数 quantum random number

通过量子随机过程而产生的随机数。

3.2.8

量子纠缠光源 quantum entangled light source

可以按需产生纠缠光子光源。

3.2.9

量子点 quantum dot

可以在三维方向上束缚电子-空穴的半导体纳米器件。

3.2.10

量子模拟器 quantum simulator

一类比对模拟自然界中各种不同量子及经典现象的人工可控量子系统。通常，该系统只能完成特定问题的求解，属于非普适量子计算机。

3.2.11

量子存储器 quantum storage device

存储介质所携带量子信息的装置。

3.2.12

量子处理器 quantum processor

量子计算机中，承载所有信息处理功能的核心器件。

3.2.13

量子计算机 quantum computer

一类遵循量子力学规律进行数学和逻辑运算、存储及处理量子信息的物理装置。

3.2.14

单向量子计算 one-way quantum computation

通过对制备的簇态进行单比特测量来完成量子计算的一种量子计算模型。

3.2.15

线路模型 Circuit model/ gate-model quantum computation/ gate-based quantum computation

将量子计算分解为一系列量子门操作的量子计算模型。

3.2.16

绝热量子计算 adiabatic quantum computation

依赖绝热定理进行计算的一种量子计算模型。

3.2.17

拓扑量子计算机 topological quantum computation

依赖二维准粒子——任意子及其编织操作进行计算的一种量子计算模式。

3.2.18

超导量子计算机 superconduction quantum computer

依赖于对超导量子比特的操纵完成量子计算的机器。

3.2.19

半导体量子计算机 semiconductor quantum computer

一种通过操纵半导体器件内部电子自旋而实现量子计算的机器。

3.2.20

光量子计算机 optical quantum computer

依赖于对光量子比特的操纵完成量子计算任务的机器。

3.2.21

离子阱量子计算机 ion well quantum computer

依赖于对离子阱中囚禁的离子量子比特的操纵，来完成量子计算任务的机器。

3.2.22

冷原子量子计算机 cold atomic quantum computer

依赖于对超冷原子的操纵，如光晶格或里德堡原子，来完成量子计算任务的机器。

3.2.23

金刚石色心量子计算机 diamond color center quantum computer

依赖于对金刚石中色心的自旋量子比特的操纵，来完成量子计算任务的机器。

3.2.24

核磁共振量子计算机 Nuclear magnetic resonance quantum computer

依赖于分子内部核自旋量子比特，来完成量子计算任务的机器。

3.2.25

杂化量子计算 Hybrid quantum computing

一种结合多个量子体系来完成量子计算任务的计算模式。

3.2.26

容错量子计算 Fault-tolerant quantum computing/ fault-tolerant quantum computation

当系统错误率低于特定的阈值，量子计算机可以压制错误而正常运行的量子计算模式。

3.2.27

量子网络 quantum network

在分立量子处理器之间进行量子信息传输的网络。

3.2.28

量子退火 quantum annealer/ quantum annealing

通过使用量子波动的过程在给定的一组候选解（候选状态）上找到给定目标函数的全局最小值的算法。

3.3 量子计算软件

3.3.1

量子编程 quantum programming

一组使用高级设计表达量子算法的编程语言。

3.3.2

量子算法 quantum algorithm

一种采用了量子力学物理性质进行计算，从而解决问题的策略机制。

3.3.3

量子编码 quantum coding/ quantum encoding

将量子信息承载到量子比特上的过程。

3.3.4

量子纠错 quantum error correction

量子计算中，保护量子比特状态不被量子退相干等噪声改变，正确完成计算任务的技术手段。

3.3.5

量子编译器 quantum compiler

将高级语言编写的量子程序转化为指令集语言的工具。

3.4 量子计算应用

3.4.1

量子计算云平台 quantum cloud computing platform

由量子计算硬件资源、资源抽象控制组件及其上的量子服务软件构成的，实现量子算力资源共享的软硬件集合。

3.4.2

量子机器学习 quantum machine learning

利用量子计算进行机器学习任务处理的过程。

3.4.3

量子化学 quantum chemistry

应用量子力学的基本原理和方法，研究物质分子的结构和化学反应中微观过程的一门基础学科。

3.4.4

量子优越性 quantum advantage

量子优越性描述量子计算机解决某些特定问题可以优于经典计算机这一事实。

3.4.5

量子霸权 quantum supremacy

量子计算中的一个重要目标——解决经典计算机不能解决的问题。

3.4.6

盲量子计算 量子盲计算 blind quantum computing

客户A寻找量子终端B求解问题，A可以在B得不到关于计算的输入、输出、以及算法等信息的前提下，让B进行计算并反馈给A结果的一种安全量子云计算方案。

3.4.7

肖尔算法 Shor's algorithm

求解质因数分解的量子算法。

3.4.8

格罗弗算法 Grover's algorithm

进行数据搜索的量子算法。

3.4.9

玻色采样 Boson sampling

从多个全同玻色子经过线性网络后的分布中进行采样的量子算法。

3.4.10

随机线路采样 random circuit sampling

采用特定形式的随机量子线路，并根据其输出分布生成样本的量子算法。

3.4.11

量子模拟 quantum simulation

使用人工可控量子系统来模拟自然界中各种不同量子及经典现象。

附 录 A
(规范性附录)

××××

附 录 B
(资料性附录)
中文索引

附 录 C
(资料性附录)
英文索引

参 考 文 献

XXXX
