开拓创新
严谨治学

# 第二讲：

# 计算机科学与技术本科培养方案及前沿技术

中国矿业大学（北京） 杨峰

开拓创新
严谨治学

# 1 高校培养体制

## 本科生：

要求通过专业课程的学习，培养德、智、体全面发展的，基础知识扎实，具有创新意识，实践能力较强，从事科研、设计开发和应用研究的高级专门人才。

## 硕士研究生：

要求通过专业课程的学习，拓宽基础，深入专业，培养分析问题和解决问题的能力；在完成硕士学位论文工作中，通过一套系统的科研训练，达到培养独立科研能力的目的。

## 博士研究生：

要求通过专业课程的学习，掌握宽广的基础理论和系统深入的专业知识；通过博士学位论文工作中的实践，能独立地、创造性地从事科学研究工作，并且有主持较大型科研项目的能力。

开拓创新 严谨治学

# 2 中国矿业大学（北京）计算机科学与技术专业本科培养方案2016版本

| 类别与性质 | | | 总学分 | 总学时 | 课内学时 | | 课外学时 | 备注 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 学时数 | 占课内学时比例 | | |
| 理论教学环节 | 通识教育 | 通识教育必修课 | 57 | 1006 | 1006 | 52.1% | 0 | |
| | | 通识教育选修课 | 10 | 160 | 160 | | 0 | |
| | 学科基础教育 | 学科基础必修课 | 5 | 80 | 80 | 20.0% | 0 | |
| | | 大类基础必修课 | 23.5 | 376 | 376 | | 0 | |
| | 专业教育 | 专业核心必修课 | 21 | 336 | 336 | 27.5% | 0 | |
| | | 专业课（不设方向） | 8.5 | 136 | 136 | | 0 | |
| | | 专业选修课 | 9 | 144 | 144 | | 0 | |
| | 合计 | | 134 | 2238 | 2238 | 100% | 0 | |
| 实践教学环节 | 必修总学分数 | | | | | | | |
| | 46 | | | | | | | |
| 创新创业教学环节 | 必修总学分数 | | | | | | | |
| | 7 | | | | | | | |
| 毕业最低总学分数 | | | | | 187 | | | |

第一项：

通识教育必修课

| 类别与性质 | 课程编号 | 考核方式 | 课程名称 | 总学分 | 总学时 | 理论教学 | 实践教学 | | 自主学习 | 开课学期及学时 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 实验 | 其他 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 通识教育必修课 | 11A17001 | 考试 | 高等数学A1 | 6 | 96 | 96 | | | | 96 | | | | | | | |
| | 11A17015 | 考查 | 大学体育1 | 1 | 32 | 32 | | | | 32 | | | | | | | |
| | 11A18001 | 考试 | 大学英语1 | 3 | 48 | 48 | | | | 48 | | | | | | | |
| | 11A19004 | 考试 | 思想道德修养和法律基础 | 3 | 48 | 36 | | 12 | | 48 | | | | | | | |
| | 11A19005 | 考查 | 形式与政策1 | 0.5 | 8 | 8 | | | | 8 | | | | | | | |
| | 11A17002 | 考试 | 高等数学A2 | 6 | 94 | 94 | | | | | 94 | | | | | | |
| | 11A17006 | 考试 | 线性代数 | 3 | 48 | 48 | | | | | 48 | | | | | | |
| | 11A17010 | 考试 | 大学物理1 | 4 | 64 | 64 | | | | | 64 | | | | | | |
| | 11A17016 | 考查 | 大学体育2 | 1 | 32 | 32 | | | | | 32 | | | | | | |
| | 11A18002 | 考试 | 大学英语2 | 3 | 48 | 48 | | | | | 48 | | | | | | |
| | 11A19002 | 考试 | 中国近现代史纲要 | 2 | 32 | 24 | | 8 | | | 32 | | | | | | |
| | 11A19006 | 考查 | 形式与政策2 | 0.5 | 8 | 8 | | | | | 8 | | | | | | |
| | 11B17001 | 考查 | 大学物理实验1 | 1 | 32 | | 32 | | | | 32 | | | | | | |
| | 11A17008 | 考试 | 概率论与数理统计 | 3 | 48 | 48 | | | | | | 48 | | | | | |
| | 11A17011 | 考试 | 大学物理2 | 3.5 | 56 | 56 | | | | | | 56 | | | | | |
| | 11A17017 | 考查 | 大学体育3 | 1 | 32 | 32 | | | | | | 32 | | | | | |
| | 11A18003 | 考试 | 大学英语3 | 3 | 48 | 48 | | | | | | 48 | | | | | |
| | 11A19001 | 考试 | 马克思主义基本原理概论 | 3 | 48 | 36 | | 12 | | | | 48 | | | | | |
| | 11A19007 | 考查 | 形式与政策3 | 0.5 | 8 | 8 | | | | | | 8 | | | | | |
| | 11B17002 | 考查 | 大学物理实验2 | 1 | 32 | | 32 | | | | | 32 | | | | | |
| | 11A11073 | 考查 | 采矿概论B | 1 | 16 | 14 | 2 | | | | | | 16 | | | | |
| | 11A17018 | 考查 | 大学体育4 | 1 | 32 | 32 | | | | | | | 32 | | | | |
| | 11A19003 | 考试 | 毛泽东思想中国特色社会主义理论体系概论 | 4 | 64 | 48 | | 16 | | | | | 64 | | | | |
| | 11A19008 | 考查 | 形式与政策4 | 0.5 | 8 | 8 | | | | | | | 8 | | | | |
| | 11A15076 | 考查 | 经济管理概论B | 1.5 | 24 | 24 | | | | | | 24 | | | | | |
| | 小计 | | | 57 | 1006 | 892 | 66 | 48 | 0 | 23 | 35 | 29 | 12 | 0 | | | |

# 第二项：学科与大类基础课

| 类别与性质 | 课程编号 | 考核方式 | 课程名称 | 总学分 | 总学时 | 理论教学 | 实践教学 | | 自主学习 | 开课学期及学时 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 实验 | 其他 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 学科基础必修课 | 11A14011 | 考查 | 工程制图C | 3 | 48 | 40 | 8 | | | 48 | | | | | | | |
| | 11A14049 | 考查 | 电工原理 | 2 | 32 | 24 | 8 | | | | | 32 | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 小计 | | | 5 | 80 | 64 | 16 | 0 | 0 | 48 | 0 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 大类基础必修课 | 11A14020 | 考查 | 专业导论(双语)（计算机科学与技术） | 1 | 16 | 16 | | | | 16 | | | | | | | |
| | 11A14104 | 考试 | 高级语言程序设计（C语言） | 4 | 64 | 48 | 16 | | | 64 | | | | | | | |
| | 11A14102 | 考查 | 面向对象技术与C++程序设计 | 3 | 48 | 48 | | | | | 48 | | | | | | |
| | | | 模拟电子技术 | 2 | 32 | 24 | 8 | | | | | 32 | | | | | |
| | 11A17028 | 考试 | 离散数学 | 4 | 64 | 64 | | | | | | 64 | | | | | |
| | 11A14026 | 考查 | 数字电子技术B（跨学科） | 3.5 | 56 | 40 | 16 | | | | | | 56 | | | | |
| | 11A14103 | 考查 | JAVA语言与网络编程 | 3 | 48 | 48 | | | | | | | 48 | | | | |
| | 11A14106 | 考试 | 汇编语言 | 3 | 48 | 32 | 16 | | | | | | 48 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 小计 | | | 23 | 376 | 320 | 56 | 0 | 0 | 80 | 48 | 96 | 152 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 学科与大类基础课总学分学时 | | | | 28 | 456 | 384 | 72 | 0 | 0 | 12 | 48 | 12 | 152 | 0 | 0 | 0 | 0 |

开拓创新 严谨治学

# 2 中国矿业大学（北京）计算机科学与技术专业本科培养方案2016版本

## 第三项：专业教育-核心课程学习

| 类别与性质 | 课程编号 | 考核方式 | 课程名称 | 总学分 | 总学时 | 理论教学 | 实践教学 | | 自主学习 | 开课学期及学时 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 实验 | 其他 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 专业核心必修课 | 11A14105 | 考试 | 数据结构与算法设计 | 4 | 64 | 48 | 16 | | | | | | 64 | | | | |
| | 11A14107 | 考试 | 计算机组成与结构 | 4 | 64 | 52 | 12 | | | | | | 64 | | | | |
| | 11A14108 | 考试 | 计算机操作系统 | 4 | 64 | 52 | 12 | | | | | | | 64 | | | |
| | 11A14109 | 考试 | 数据库原理 | 4 | 64 | 48 | 16 | | | | | | | 64 | | | |
| | 11A14110 | 考试 | 计算机网络A | 2.5 | 40 | 40 | | | | | | | | 40 | | | |
| | 11A14112 | 考试 | 软件工程 | 2.5 | 40 | 40 | | | | | | | | 40 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 小计 | | | 21 | 336 | 280 | 56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 128 | 20 | 0 | 0 | 0 |

开拓创新 严谨治学

# 2 中国矿业大学（北京）计算机科学与技术专业本科培养方案2016版本

## 第四项：专业教育-无方向专业课程

| 类别与性质 | 课程编号 | 考核方式 | 课程名称 | 总学分 | 总学时 | 理论教学 | 实践教学 | | 自主学习 | 开课学期及学时 | | | | | | | | 毕业要求1 | 毕业要求2 | 毕业要求3 | 毕业要求4 | 毕业要求5 | 毕业要求6 | 毕业要求7 | 毕业要求8 | 毕业要求9 | 毕业要求10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | 实验 | 其他 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | | | | | | | | | |
| 专业课 | 11A14111 | 考查 | 编译原理 | 3 | 48 | 32 | 16 | | | | | | | | 48 | | | √ | √ | | | | | | | | |
| | 11A14113 | 考查 | 人工智能 | 2.5 | 40 | 32 | 8 | | | | | | | | 40 | | | | | √ | | √ | | | | | |
| | 11A14114 | 考查 | 计算机新技术讲座 | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | 16 | | | | | | | √ | | | | | √ |
| | 11A14125 | 考查 | 计算机图形学 | 2 | 32 | 20 | 12 | | | | | | | | 32 | | | √ | | | √ | √ | | | | | |
| | 小计 | | | 8.5 | 136 | 100 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| | 11A14117 | 考查 | 大型实用数据库概论 | 2 | 32 | 20 | 12 | | | | | | | | 32 | | | | | | √ | √ | | | √ | | |
| | 11A14123 | 考查 | 嵌入式系统 | 1.5 | 24 | 16 | 8 | | | | | | | | 24 | | | √ | √ | | √ | √ | | | | | |
| | 11A14126 | 考查 | 数字图像处理 | 3 | 48 | 32 | 16 | | | | | | | | 48 | | | √ | | √ | √ | √ | | | | | |
| | 11A14122 | 考查 | 软件测试与质量 | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | | 16 | | √ | | | | √ | | | | | √ |
| | 11A14119 | 考查 | 分布式数据库 | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | | 16 | | √ | | | | √ | | | | | √ |
| | 11A14124 | 考查 | Linux操作系统 | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | | 16 | | √ | √ | | √ | | | | | | |
| | 11A14128 | 考查 | 信息处理与搜索引擎 | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | | 16 | | | | | √ | √ | | | | | √ |
| | 11A14129 | 考查 | 数据挖掘 | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | | 16 | | | | √ | √ | | | | | | √ |
| | 11A14172 | 考查 | 云计算技术 | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | | 16 | | | | | √ | √ | | | | | √ |
| | 11A14173 | 考查 | 物联网技术 | 2 | 32 | 20 | 12 | | | | | | | | | 32 | | √ | √ | | √ | √ | | | | | |
| | | | 网络与信息安全 | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | | 16 | | √ | | | | √ | | | | | √ |
| | | | Andriod开发基础 | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | | 16 | | √ | √ | | √ | √ | | | | | |
| | | | 计算机视觉-openCV应用技术 | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | | 16 | | √ | | | √ | √ | | | | | |
| | | | 软件测试与质量 | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | | 16 | | √ | | | √ | √ | | | | | |
| | | | 微机原理 | 1 | 16 | 16 | | | | | | | | | | 16 | | √ | | | | √ | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 小计 | | | 0 | 248 | 212 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 72 | 19 | 0 | | | | | | | | | | |
| 专业选修课至少选修 | | | | 9 | 144 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 通识教育选修课至少选修 | | | | 10 | 160 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 必修课总学分学时 | | | | 115 | 193 | 165 | 230 | 48 | 0 | 360 | 406 | 424 | 40 | 20 | 13 | 0 | 0 | | | | | | | | | | |
| 总学分学时 | | | | 134 | 223 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 课内总学时 | | | | | ### | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

开拓创新 严谨治学

# 2 中国矿业大学（北京）计算机科学与技术专业本科培养方案2016版本

第五项：

实践教学

表5 实践教学环节进程表

| 性质 | 课程编号 | 课程名称 | 总学分 | 集中进行 周次 | 分散进行 学时 | 开课学期 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 必修 | 11C14003 | 金工实习C | 2 | 2 | | | | √ | | | | | |
| | 11C14048 | 软件课程设计 | 3 | 3 | | | | | | | | √ | |
| | 11C14005 | 专业综合设计（计算机科学与技术） | 3 | 3 | | | | | | | | √ | |
| | 11C30001 | 军事技能训练 | 2 | 2 | | | | √ | | | | | |
| | 11C19001 | 思想政治理论社会实践1 | 1 | 1 | | | √ | | | | | | |
| | 11C19002 | 思想政治理论社会实践2 | 1 | 1 | | | | √ | | | | | |
| | 11C14049 | 高级语言程序设计（C语言）上机实践 | 1.5 | | 48 | √ | | | | | | | |
| | 11C14050 | 面向对象技术与C++程序设计上机实践 | 1.5 | | 48 | | √ | | | | | | |
| | 11C14051 | JAVA语言与网络编程上机实践（32） | 1.5 | | 48 | | | | √ | | | | |
| | 11C14052 | 数据结构课程设计 | 2 | 2 | | | | | √ | | | | |
| | 11C14053 | 计算机操作系统课程设计 | 2 | 2 | | | | | | √ | | | |
| | 11C14054 | 网络工程实训 | 1.5 | | 48 | | | | | √ | | | |
| | 11C14055 | 软件工程实训 | 2 | 2 | | | | | | √ | | | |
| | 11C14033 | 生产实习（计算机科学与技术） | 3 | 3 | | | | | | | √ | | |
| | 11C14022 | 毕业实习（计算机科学与技术） | 3 | 3 | | | | | | | | | √ |
| | 11C14027 | 毕业设计（论文）（计算机科学与技术 | 13 | 13 | | | | | | | | | √ |
| | 11C18110 | 大学英语实践1 | 1 | 1 | | √ | | | | | | | |
| | 11C18111 | 大学英语实践2 | 1 | 1 | | | √ | | | | | | |
| | 11C18112 | 大学英语实践3 | 1 | 1 | | | | √ | | | | | |
| | | 小计 | 46 | 40 | 192 | | | | | | | | |
| 选修 | 11C14010 | 公益活动（计算机科学与技术） | 1 | 1 | | √ | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |

开拓创新 严谨治学

# 2 中国矿业大学（北京）计算机科学与技术专业本科培养方案2016版本

## 第六项：创新创业教学

表6 创新创业教学环节进程表

| 性质 | 编号 | 名 称 | 总学分 | 总学时 | 进程 |
|---|---|---|---|---|---|
| 必修 | 11D14041 | 科研导论课（计算机科学与技术） | 1 | 16 | 第1学期 |
| | 11D14042 | 科研选题训练（计算机科学与技术） | 1 | | 第4学期 |
| | 11D14043 | 大学生创新创业训练项目（计算机科学与技术） | 3 | | 第5-7学期 |
| | 11D30001 | 创业基础课 | 2 | 32 | 第5学期 |
| 选修 | 11D14044 | 研究性实验项目（计算机科学与技术） | 按创新学分认定办法执行 | | 在校期间 |
| | 11D14045 | 毕业设计（论文）结合科研（计算机科学与技术） | | | 在校期间 |
| | 11D14046 | 学术交流活动(计算机科学与技术) | | | 在校期间 |
| | 11D1000X | 大学生学科竞赛 | | | 在校期间 |
| | 11D10001 | 学术研究及论文发表 | | | 在校期间 |
| | 11D10002 | 科技创新与发明 | | | 在校期间 |
| | 11D10003 | 创业实践 | | | 在校期间 |
| 创新教学至少7学分 | | | | | |

# 3 计算机科学与技术热点

## 方向之一：新型高性能计算机 (第五代计算机)

硅芯片技术高速发展的同时，也意味看硅技术越来越接近其物理极限。为此，世界各国的研究人员正在加紧研究开发新型计算机，计算机的体系结构与技术都将产生一次量与质的飞跃。新型的量子计算机、光子计算机、分子计算机、纳米计算机等，将会在不久的将来走进我们的生活，遍布各个领域。

这些高性能计算机包括：

## 1.量子计算机

量子计算机的概念源于对可逆计算机的研究，量子计算机是一类遵**循量子力学规律进行高速数学和逻辑运算、存储及处理量子信息的物理装置。**量子计算机是基于量子效应基础上开发的，它利用一种链状分子聚合物的特性来表示开与关的状态，利用激光脉冲来改变分子的状态.使信息沿着聚合物移动.从而进行运算。量子计算机中的数据用量子位存储。量子计算机能够实行量子并行计算，其运算速度可能比目前计算机的Pentium DI晶片快10亿倍。除具有高速并行处理数据的能力外，量子计算机还将对现有的保密体系、国家安全意识产生重大的冲击。

## 2.激光计算机

激光计算机是利用激光作为载体进行信息处理的计算机，又叫光脑，其运算速度将比普通的电子计算机至少快1000倍。它依靠激光束进入由反射镜和透镜组成的阵列中来对信息进行处理。

与电子计算机相似之处是，激光计算机也靠一系列逻辑操作来处理和解决问题。光束在一般条件下的互不干扰的特性，使得激光计算机能够在极小的空间内开辟很多平行的信息通道，密度大得惊人。一块截面等于5分硬币大小的棱镜，其通过能力超过全球现有全部电缆的许多倍。

## 3.分子计算机

分子计算机体积小、耗电少、运算快、存储量大。分子计算机的运行是吸收分子晶体上以电荷形式存在的信息，并以更有效的方式进行组织排列。分子计算机的运算过程就是蛋白质分子与周围物理化学介质的相互作用过程。转换开关为酶，而程序则在酶合成系统本身和蛋白质的结构中极其明显地表示出来。生物分子组成的计算机具备能在生化环境下，甚至在生物有机体中运行，并能以其它分子形式与外部环境交换。因此它将在医疗诊治、遗传追踪和仿生工程中发挥无法替代的作用。目前正在研究的主要有生物分子或超分子芯片、自动机模型、仿生算法、分子化学反应算法等几种类型。分子芯片体积可比现在的芯片大大减小，而效率大大提高，分子计算机的运算速度是目前计算机的1000亿倍，最终将取代硅芯片计算机。分子计算机具有惊人的存贮容量，1立方米的DNA溶液可存储1万亿亿的二进制数据。分子计算机消耗的能量非常小，只有电子计算机的十亿分之一。由于分子芯片的原材料是蛋白质分子，所以分子计算机既有自我修复的功能，又可直接与分子活体相联

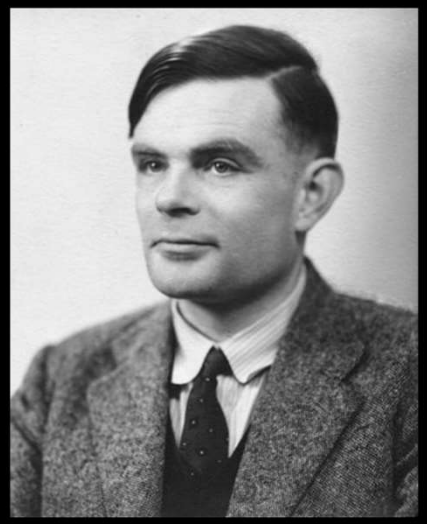
## 4.纳米计算机

纳米计算机是用纳米技术研发的新型高性能计算机。纳米管元件尺寸在几到几十纳米范围，质地坚固，有着极强的导电性，能代替硅芯片制造计算机。“纳米”是一个计量单位，大约是氢原子直径的10倍。纳米技术是从20世纪80年代初迅速发展起来的新的前沿科研领域，最终目标是人类按照自己的意志直接操纵单个原子，制造出具有特定功能的产品。现在纳米技术正从微电子机械系统起步，把传感器、电动机和各种处理器都放在一个硅芯片上而构成一个系统。应用纳米技术研制的计算机内存芯片，其体积只有数百个原子大小，相当于人的头发丝直径的千分之一。纳米计算机不仅几乎不需要耗费任何能源，而且其性能要比今天的计算机强大许多倍。美国正在研制一种连接纳米管的方法，用这种方法连接的纳米管可用作芯片元件，发挥电子开关、放大和晶体管的功能。

# 3 计算机科学与技术热点

## 方向之二：人工智能

介绍人工智能，不能不说起**Turing**（图灵）。英国著名学者**A. Turing**（阿兰·图灵）不仅以“纸上下棋机”率先探讨了下棋与机器智能的联系，他还是举世公认的“人工智能之父”。



开拓创新 严谨治学

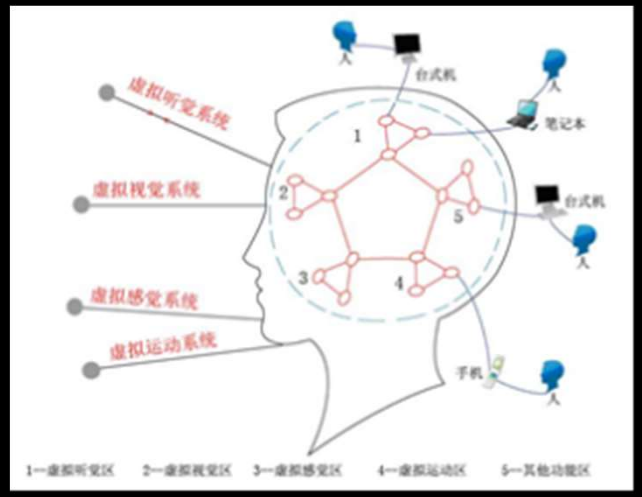
# 3 计算机科学与技术热点

人类已经快速进入人工智能时代，麦肯锡报告称，在未来20年，人类50%的工作将由人工智能替代。美国白宫也与近期发布报告，称人工智能是这个时代变革性的力量。而最近斯蒂芬.霍金教授，在2016年10月16日英国剑桥大学人工智研究院建立的发言中讲：人工智能的产生，会是人类历史上最重大的事情。

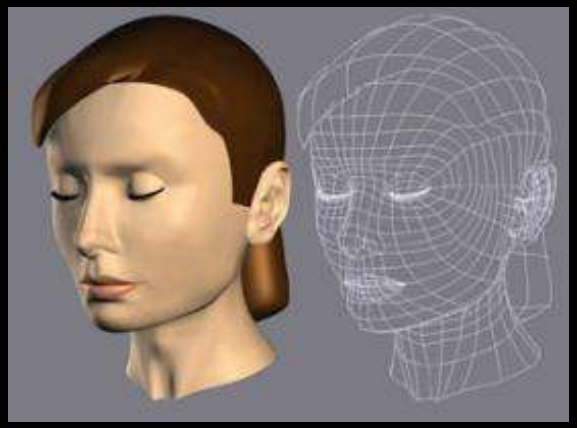
当前，所有的顶尖高科技公司，如Google，Facebook，百度，阿里等，都在投入大量的人力物理进行人工智能研发。以Google为例，在经历了几年谷歌大脑的研发后，从今年开始，公司已经要求所有的项目团队都要使用人工智能技术。而且，Google已经开始声称自己不是互联网公司，而是人工智能公司。

而在这个宏大的人工智能洪流中，最稀缺的就是即懂人工智能、又了解产业发展的复合型人才。

# 3 计算机科学与技术热点

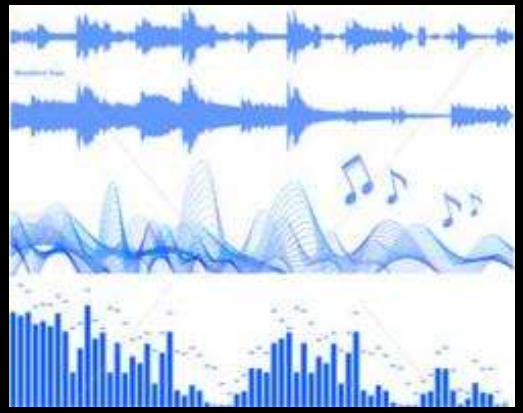



智能感官



人脸识别

语音识别



开拓创新
严谨治学

# 3 计算机科学与技术热点

包括深度学习平台产业、深度学习硬件产业、图像识别产业、语音识别产业、智能对话、无人驾驶、智能医疗、智能金融、家庭机器人、工业机器人、智能推荐、智能安防 等领域。

开拓创新
严谨治学

# 3 计算机科学与技术热点

1；人工智能是什么。能和人一样进行感知、认知、决策、执行人的人工程序和系统。人工智能高速发展后，人类面对的威胁，人类有智能和意识，而机器有智能没意识；（区分人工智能的数字虚拟世界和机器人现实物理世界，当我们打开二楼的灯时，人工智能通过控制wifi等进行开关的切换，而机器人是行走到二楼去打开开关）。

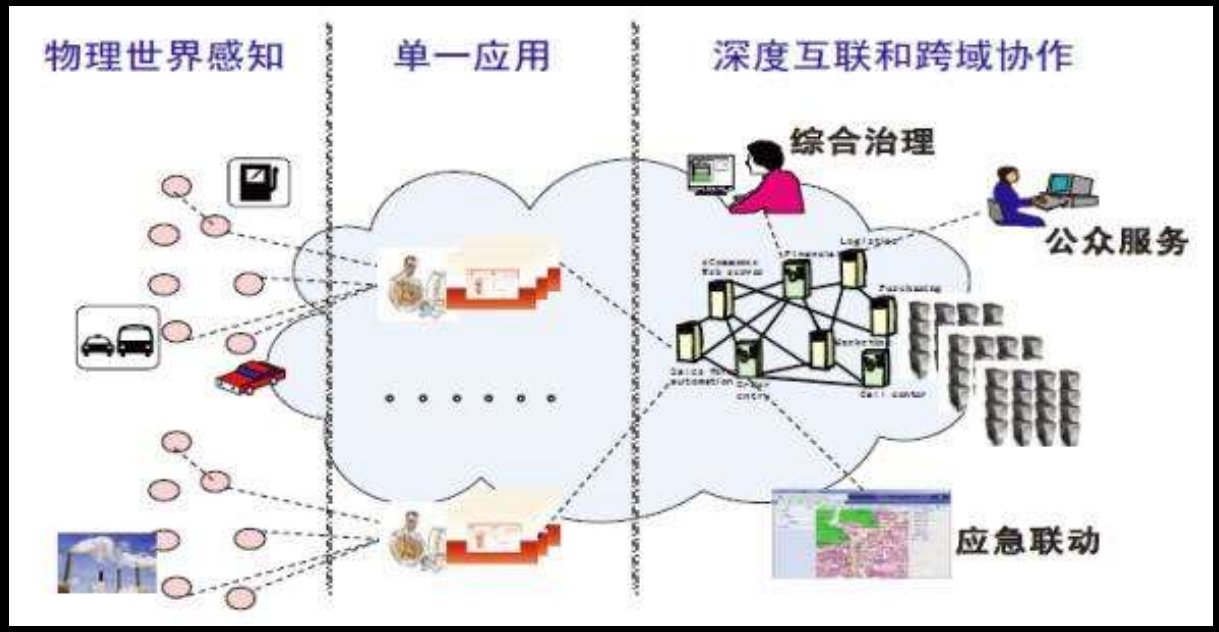
2：人工智能现在的发展地步。在运算智能很大优势，在感知智能和运动智能方面也在不断突破，在认知智能（能理解，会思考）是其最大的挑战。现阶段经过人工智能处理的数据及得到的结论只是看起来像人做出的结果，而其本身是不具备思考能力的。

3：怎样实现。三种类型，1，基于深度神经网络 2，超脑计划，模仿人的大脑及各种连接模仿 3，智能动力学，找到人脑中小样本学习的智能机理而进行仿生。（人类从很少的样本中就能够得到很多的训练，而现阶段要很多的样本来进行学习。

# 3 计算机科学与技术热点

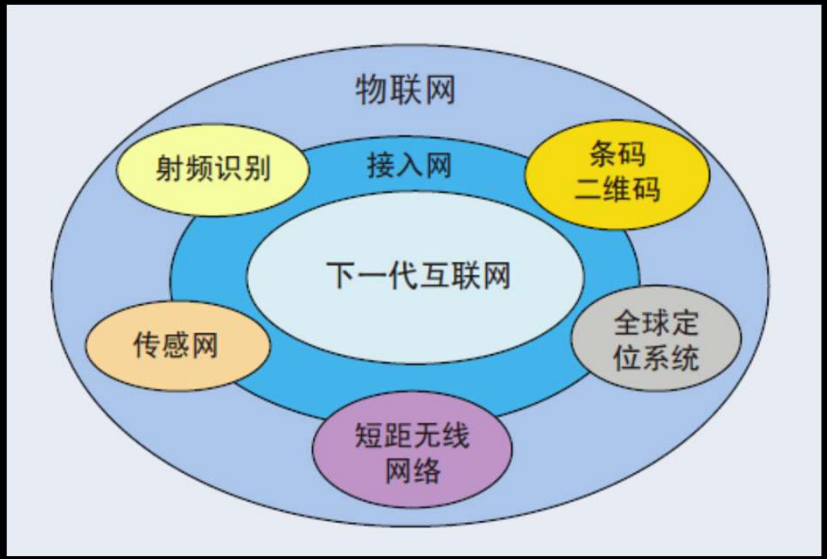
## 方向之三：物联网

近几年来物联网技术受到了人们的广泛关注，“物联网”被称为继计算机、互联网之后，世界信息产业的第三次浪潮。物联网概念最早出现于Bill Gates 1995年出版的《未来之路》（The Road Ahead）一书，该书提出了“物——物”相联的物联网雏形，当时受限于无线网络、硬件及传感器设备的发展，并未引起世人的重视



# 3 计算机科学与技术热点

当前，关于物联网（IOT）比较准确的定义是：物联网是通过各种信息传感设备及系统（传感网、射频识别系统、红外感应器、激光扫描器等）、条码与二维码、全球定位系统，按约定的通信协议，将物与物、人与物、人与人连接起来，通过各种接入网、互联网进行信息交换，以实现智能化识别、定位、跟踪、监控和管理的一种信息网络



# 3 计算机科学与技术热点

## 物联网的内涵

物联网产生的主要原因

经济危机催生新产业革命；传感网技术已成熟应用 ；网络接入和数据处理能力已基本适应多媒体信息传输处理的需求

技术层面的认识

物体通过智能感知装置，经过传输网络，到达指定数据处理中心，实现人与人、物与物、人与物之间信息交互与处理的智能化网络

从应用的角度理解

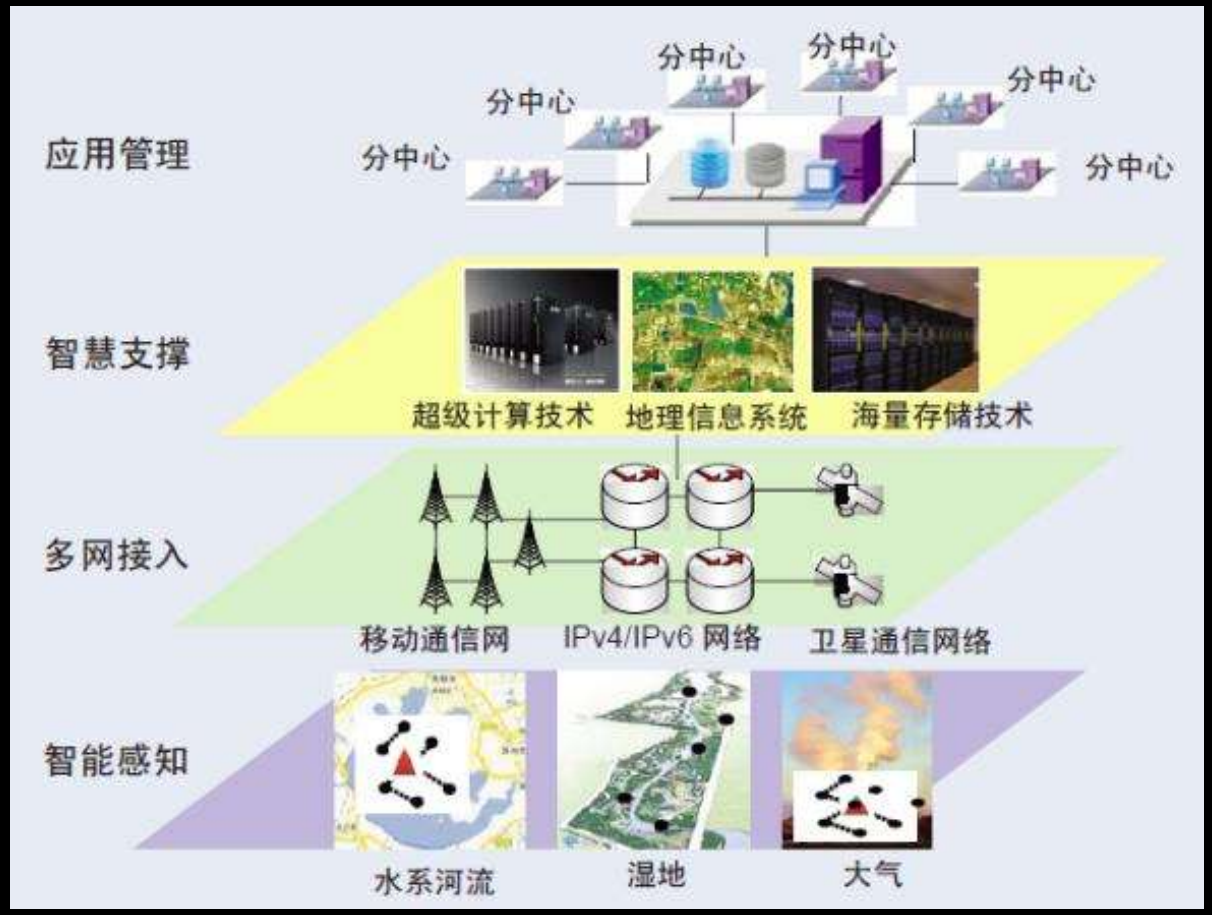
每一个物品都可以寻址，每一个物品都可以控制，每一个物品都可以通信

物联网与其他网络之间的关系

包容、交互作用关系

# 3 计算机科学与技术热点

全面感知
可靠传输
智能处理
自动控制



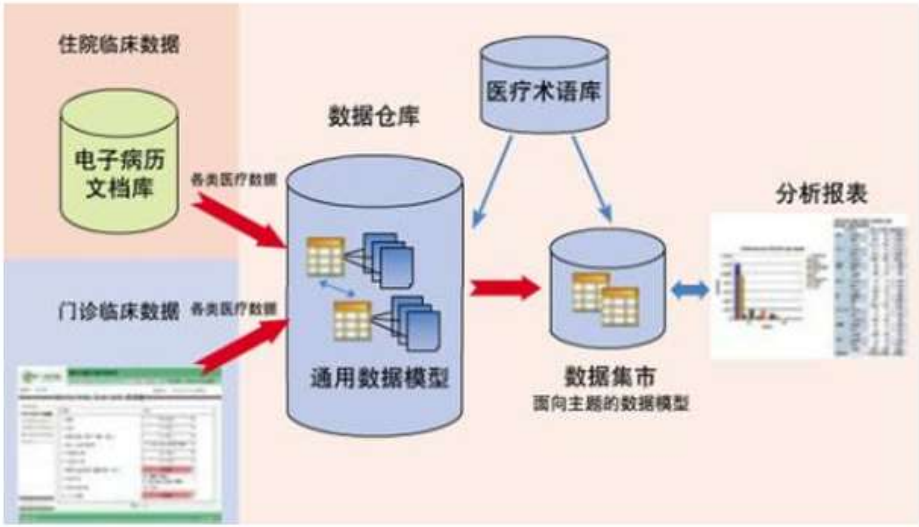
# 3 计算机科学与技术热点

## 物联网的体系结构

- 感知层
- 传输层
- 支撑层
- 应用层

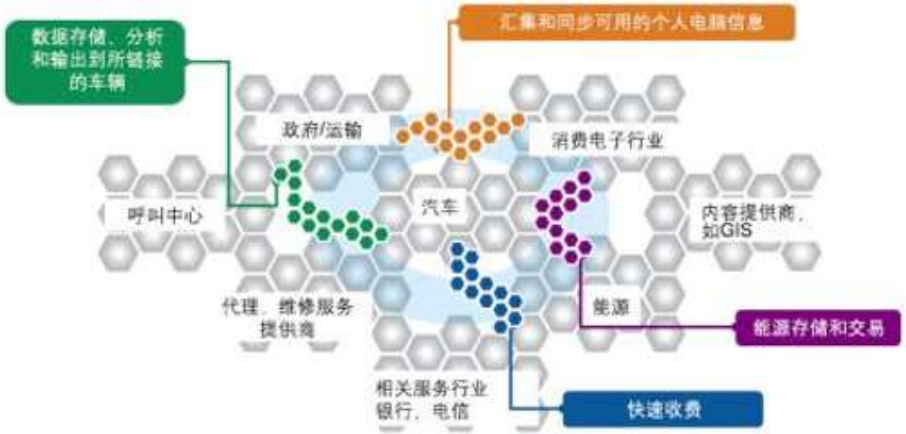
# 3 计算机科学与技术热点

- 物联网应用的主要领域
  - 物联网的应用领域非常广阔，从日常的家庭个人应用，到工业自动化应用，以至军事反恐、城建交通
  - 目前，物联网已经在智能交通、智能安防、智能物流、公共安全等领域初步得到实际应用

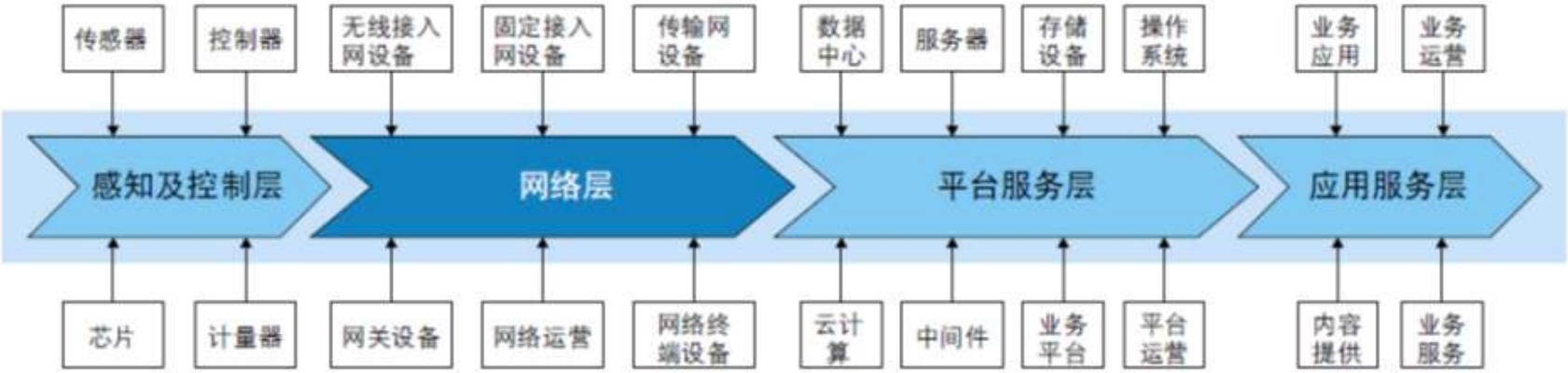


# 3 计算机科学与技术热点

- 物联网技术的未来发展
  - 人与人之间的通信
  - 物与物互联通信




扩展的ICT/IOT产业价值链



# 3 计算机科学与技术热点

## 方向之四：大数据

各行各业对于数据的分析由来已久。大数据的不同，不仅仅在于数据量的剧增， 更重要的是互联网的高速发展， 带来的数据技术、数据应用、数据价值的变革。

2000年之后， Google依托搜索引擎创新了数据处理等一系列技术，一是分布式并行计算和处理技术，提 高了海量数据的运算能力，降低了计算成本，为大数据分析 提供了动力引擎；二是数据分析技术更加智能，人工干预更少，并且由于数据量更大，更多可能的相关关系被分析挖掘出来。进而智能推荐、价格预测等。数据分析不再局限于企业内部数据， 而是移动终端、互联网等外部数据源，互联网数据应用的思想扩展到其他行业，例如互联网金融、社会趋势预测、 无人驾驶汽车等大数据应用模式。数据的价值也被重新审视，作为一种资源， 数据逐渐具有商品化属性。2011 年，麦肯锡、世界经济论坛等总结各种创新的数据应用，并发布一系列报告，在全世界掀起一股 大数据热潮。

开拓创新
严谨治学

# 3 计算机科学与技术热点

## 一、大数据关键技术

大数据并非一项新技术，其前身是商务智能BI。大数据是一系列信息技术的集合，包括数据来集、数据管理、计算处理、数据分析和数据展现5个关键技术环节。

### 1、数据来集技术

主要是从本地数据库、 互联网、物联网等数据源导入数据，包括数据的提取、转换和加载。由于数据源不一样，数据采集的技术体系也不尽相同，其面临的挑战主要来自两方面， 一是如何自动、实时地对接收的海量数数据来集主要是从本地数据库、 互联网、物联网等数据源导入数据；二是如何自动、 实时地对接收的海量数据相结合。

# 3 计算机科学与技术热点

## 2、数据管理

大数据对存储管理技术的挑战主要在于扩展性。首先是容量上的扩展，要求底层存储架构和文件系统以低成本的方式及时按需扩展存储空间。传统的NAS, SAN等存储架构下，存储和计算分离，进行数据计算时I/O容易成为瓶颈，文件系统也存在吞吐量和可扩展性差的问题。

其次是数据格式可扩展，满足各种非结构化数据的管理需求。未来存储管理上的发展趋势是融合关系型和非关系型数据库特点，研发超大规模的新型数据库。

# 3 计算机科学与技术热点

3、计算处理

对大数掘进行分析处理要消耗大量的计算资源，这对计算的速度和成本都提出了更高要 求。采用并行计算是应对大计算量的普遍做法。但传统的并行计算系统， 一般由专用的性能 强大的硬件构成， 造价昂贵， 若想提高系统性能， 需要采取纵向扩展的方式，即通过提到单机CPU性能、 增加内存等达到性能提到。这种扩展容易达到瓶颈， 难以支撑持续的计算能力扩展。

谷歌在2004年公开的分布式并行计算技术MapReduce，目前已经成为应用最广泛的大数据计算框架。Map-Reduce系统由廉价而通 用的普通服务器构成， 通过添加服务器节点的方式可线性扩展处理能力。

下一步大数据计算技术的主要方向将集中在研发实时性高的大规模并行处理 技术上， 以支撑超大规模机器学习、 超大规模流量计算等实时分析需求。

# 3 计算机科学与技术热点

4、数据分析

据统计，在人类掌握的全部数据中，大约有20%是结构化数据，80%是半结构化和非结构化数据。其中，仅有1%的数值型数据得到各个行业的广泛分析利用，但也仅仅应用了简单的分析模型。占总量近60%的语音、图片、视频等非结构化数 据尚未得到开发利用，仍然处于沉睡状态。

因此，当前大数据分析技术面临的挑战，一方面是要对结构化和半结构化数据开展深度分析，另一方面是要开发非结构化数据的宝藏，从而将海量复杂多源的数据转化为有用的知识。目前来看，借助人工智能技术进行大数据分析，是一条前景广阔的道路。虽然自1950 年提出图灵测试以来，迄今尚未有真正通过测试的人工智能技术出现，人工智能技术也一度陷入僵局。2006年，Hinton（神经网络之父）等人根据人脑认知过程的分层特性，提出增加神经网络层数，加大学习规模，可提高训练效果，并在后续试验中得到证实。基于深度神经网络的深度学习技术（DeepLearning）让面临大数据分析难题的研究人员看见了曙光。

未来大数据分析的一个主要方向是深度学习算法研究和数十亿节点的大规模神经网络构建。

# 3 计算机科学与技术热点

5、数据展现

数据展现主要是如何以更直观和互动的方式展示分析结果，便于人们理解。大数据的分析系统必须提供数据来源、分析过程、查询机制等一系列信息，并以可视化的方式呈现出来。 目前，可视化技术多与Web技术相结合，以图形或图像的格式呈现。

未来三维动态呈现是趋势。

# 3 计算机科学与技术热点

## 二、大数据分布式计算框架

分布式计算框架的研究，主要的实现是Ｈａｄｏｏｐ和Ｓｐａｒｋ计算框架，两者都是目前主流的计算框架。

### 1、Ｈａｄｏｏｐ

是Ａｐａｃｈｅ基金会研发并开源的分布式系统基础架构，用于解决海量数据从存储和分析问题。Ｈａｄｏｏｐ是在分布式存储上不仅能保证可靠性和可扩展性，在海量数据的计算上同时也具有成本低，高容错性的特点。Ｈａｄｏｏｐ生态圈有很多子项目和框架，其中分布式文件存储系统ＨＤＦＳ和分布式计算框架ＭａｐＲｅｄｕｃｅ是最核心的两个，有着独特而先进性的设计思想。ＨＤＦＳ主要解决海量数据和实时流数据的处理和分析需求，可以大量部署、配置在大量廉价的服务器上。因为它具有高容错性、高可靠性和高吞吐量，对于装备产生的海量数据能够有效的进行存储。ＭａｐＲｅｄｕｃｅ是一种编程模式，能够高效的进行海量数据的并行运算。

开拓创新 严谨治学

# 3 计算机科学与技术热点

## 2、Ｓｐａｒｋ

Ｓｐａｒｋ并行计算框架同样是属于Ａｐａｃｈｅ基金会开源的项目，Ｓｐａｒｋ诞生于２００９年的加州大学伯克利分校的ＡＭＰ实验室。它为大数据开发人员提供了弹性分布式数据集ＲＤＤ为核心的开发接口，能够高效的实现数据划分和大数据的并行计算等工作。Ｓｐａｒｋ生态圈十分丰富，整合了数据仓库，实时流计算，机器学习模块，图计算和统计模块等框架，能够满足大数据分析中的离线、实时流数据的批处理，数据查询和机器学习的需求，同时对于资源的调度，提供的丰富的模式，支持Ｓｔａｎｄａｌｏｎｅ，Ｌｏｃａｌ，Ｙａｍ，Ｍｅｓｏｓ等资源管理器。同时也支持从Ｈａｄｏｏｐ的分布式文件存储系统ＨＤＦＳ和分布式数据库ＨＢａｓｅ中读写数据。

开拓创新
严谨治学

# 4 计算机科学与技术专业本科就业前景与分析

## 我校计算机专业毕业生的就业方向

| 考研（45-55%） | 工作（25-35%） | 出国（10-25%） |
| --- | --- | --- |