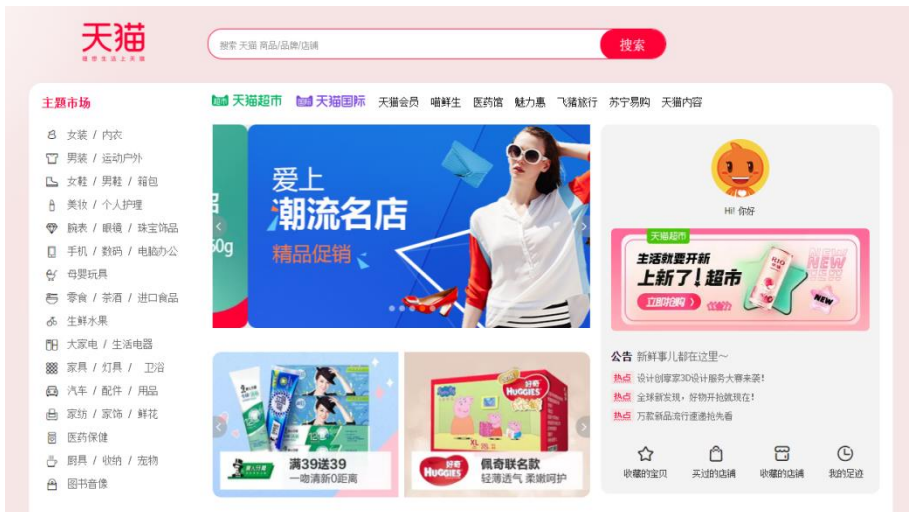


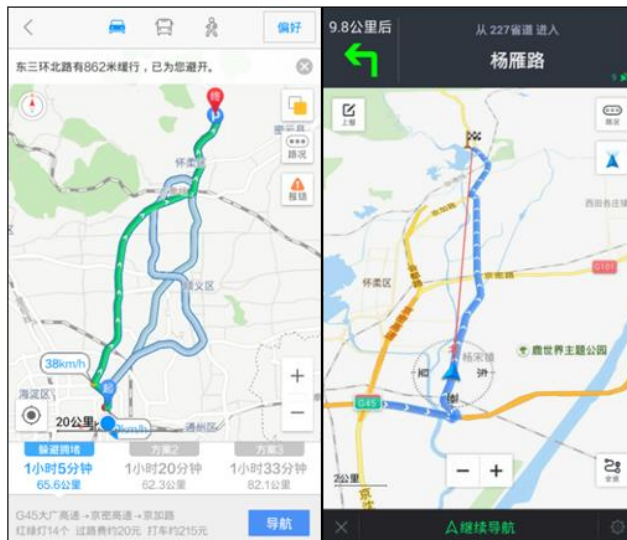
cloud search computing data sets volume framework infrastructure economic initiative variety hypothesis classical mentation uses president at a glance 40% future technology analysis technologies

## 基于大数据驱动的工程决策

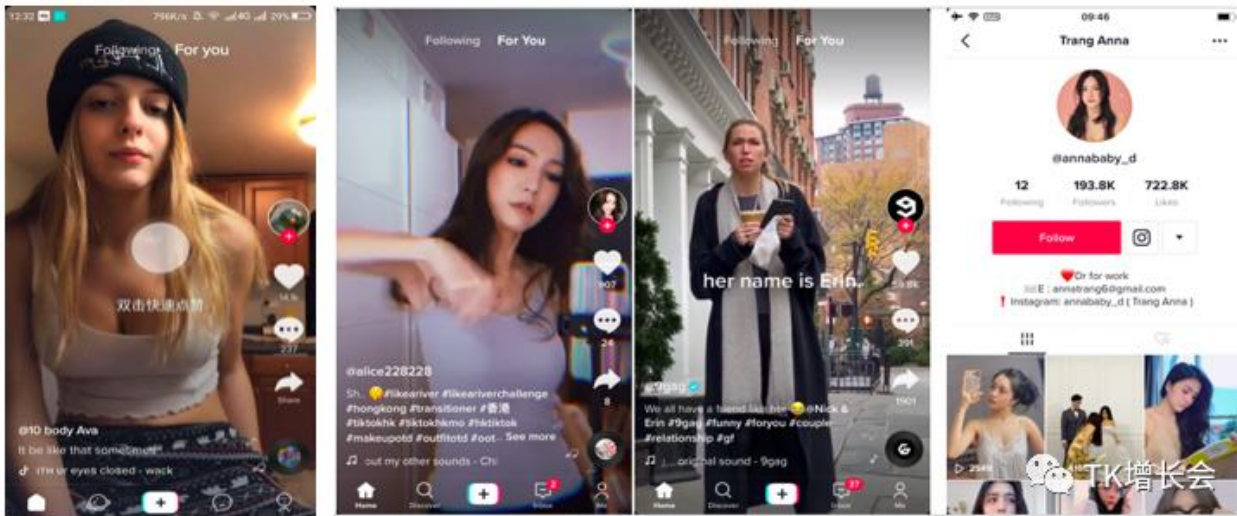
software internet petabyte information management challenges state determine relevant drive manage worldwide tools complex business international government exabytes might new world value research storage target technologies



购物



交通




娱乐

## Netflix


Close

### Other Movies You Might Enjoy




**Add**

☆☆☆☆☆  
Not Interested



**Add**

☆☆☆☆☆  
Not Interested




Eiken has been added to your Queue at position 2.

This movie is available now.


[Move To Top Of My Queue](#)

[< Continue Browsing](#)    [Visit your Queue >](#)




**Add**

☆☆☆☆☆  
Not Interested




**Add**

☆☆☆☆☆  
Not Interested



**Add**

☆☆☆☆☆  
Not Interested



**Add**

☆☆☆☆☆  
Not Interested

Close

## Netflix Prize

COMPLETED

[Home](#)
[Rules](#)
[Leaderboard](#)
[Update](#)

## Leaderboard

Showing Test Score. [Click here to show quiz score](#)

Display top  leaders.

Rank	Team Name	Best Test Score	% Improvement	Best Submit Time
Grand Prize - RMSE = 0.8567 - Winning Team: BellKor's Pragmatic Chaos				
1	<a href="#">BellKor's Pragmatic Chaos</a>	0.8567	10.06	2009-07-26 18:18:28
2	<a href="#">The Ensemble</a>	0.8567	10.06	2009-07-26 18:38:22
3	<a href="#">Grand Prize Team</a>	0.8582	9.90	2009-07-10 21:24:40
4	<a href="#">Opera Solutions and Vandelay United</a>	0.8588	9.84	2009-07-10 01:12:31
5	<a href="#">Vandelay Industries!</a>	0.8591	9.81	2009-07-10 00:32:20





## Not Sure What to Watch?

Choose Play Something and we'll pick things for you to watch based on your tastes.

Play Something

TV Shows

NETFLIX







# 目录

**一、什么是工程大数据**

**二、工程大数据的应用**

**三、工程大数据与深度学习**

**四、小结**



## 半结构化/非结构化数据

### Web Clickstream



### DOC / Media



### Social Media



### Machine / Sensor



### Call Log



### Apps





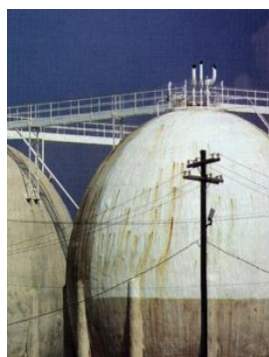
# 数据本质是生产资料和资产



仅供开采162年



仅供开采45年



仅供开采60年

## 不可再生资源VS数据

传统生产资料：土地、厂房、  
机器设备、工具、原料

新的生产资料：数据（精准的  
温度、湿度、化肥控制增加产量）

数据不再是社会生产的“副产物”，而是可被二次乃至多次加工的原料，从中可以探索更大价值，它变成了生产资料。





# 什么是大数据？

## 何为大？—数据度量

1 Byte = 8 Bit

1 KB = 1,024 Bytes

1 MB = 1,024 KB = 1,048,576 Bytes

1 GB = 1,024 MB = 1,048,576 KB = 1,073,741,824 Bytes

1 TB = 1,024 GB = 1,048,576 MB = 1,099,511,627,776 Bytes

1 PB = 1,024 TB = 1,048,576 GB = 1,125,899,906,842,624 Bytes

1 EB = 1,024 PB = 1,048,576 TB = 1,152,921,504,606,846,976 Bytes

1 ZB = 1,024 EB = 1,180,591,620,717,411,303,424 Bytes

1 YB = 1,024 ZB = 1,208,925,819,614,629,174,706,176 Bytes



# 什么是大数据？

## 大数据的定义

- John Rauser: 大数据是指任何超过了一台计算机处理能力的数据库
- Merv Adrian: 大数据超过了常用硬件环境和软件工具在可接受的时间内为其用户收集、管理和处理数据的能力
- IDC: 大数据并不是一个主体，而是一个横跨很多IT边界的动态活动
- 麦肯锡: 无法在一定时间内用传统数据库软件工具对其内容进行采集、存储、管理和分析的数据集合
- 维基百科: 利用常用软件工具捕获、管理和处理数据所耗时间超过可容忍时间的数据集





# 什么是大数据？

## 大数据的定义

- “大数据”的关键是在种类繁多、数量庞大的数据中快速获取信息，所以迫使工程师们必须改进处理数据的工具
- 一般来讲，大数据的含义主要是指海量乃至巨量数据，并且数据规模大到无法通过目前普及的计算机系统在用户可容忍时间内获取、存储、处理的数据。

13000+个  
iPhone  
应用下载

Skype上  
37万+分钟的  
语音通话

Twitter上发  
布98000+新  
微博

上传6600张  
新照片到  
flickr

发出1.68亿+  
条Email

Facebook上  
更新69.5万+  
条新状态

YouTube上  
上传600+新  
视频

淘宝光棍节  
10680+个新  
订单

12306出票  
1840+张



# 超越企业现有的数据解决能量

储存  
Storing

每天产生庞大数据体积的资料，且持续成长中

处理  
Processing

在收数据的同时做必要的前置处理  
· 并区分数据处理的优先等级

管理  
Managing

如何有效的避免因硬件毁坏所导致的资料损毁

分析  
Analyzing

如何从中挖掘出所关注事件的 pattern 或 behavior



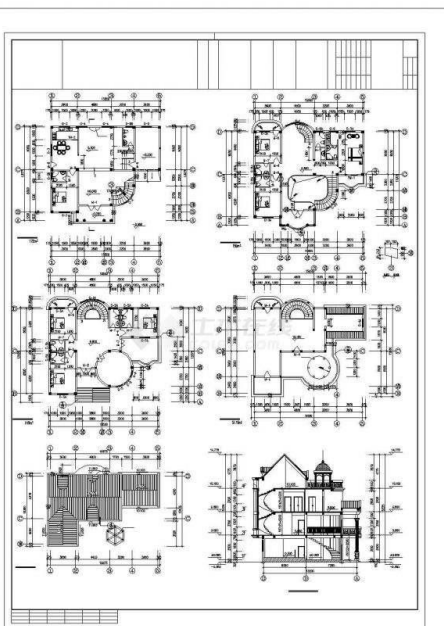
# 大数据商业价值

行业	数据处理方式	价值
银行 / 金融	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 贷款、保险、发卡等多业务线数据集成分析、市场评估</li> <li>• 新产品风险评估</li> <li>• 股票等投资组合趋势分析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 增加市场份额</li> <li>• 提升客户忠诚度</li> <li>• 提高整体收入</li> <li>• 降低金融风险</li> </ul>
医疗	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 共享电子病历及医疗记录，帮助快速诊断</li> <li>• 穿戴式设备远程医疗</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 改善诊疗质量</li> <li>• 加快诊疗速度</li> </ul>
制造 / 高科技	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 产品故障、失效综合分析</li> <li>• 专利记录检索</li> <li>• 智能设备全球定位，位置服务</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 优化产品设计、制造</li> <li>• 降低保修成本</li> <li>• 加快问题解决</li> </ul>
能源	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 勘探、钻井等传感器阵列数据集中分析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 降低工程事故风险</li> <li>• 优化勘探过程</li> </ul>
互联网 / Web2.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 在线广告投放</li> <li>• 商品评分、排名</li> <li>• 社交网络自动匹配</li> <li>• 搜索结果优化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 提升网络用户忠诚度</li> <li>• 改善社交网络体验</li> <li>• 向目标用户提供有针对性的商品与服务</li> </ul>
政府 / 公用事业	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 智能城市信息网络集成</li> <li>• 天气、地理、水电煤等公共数据收集、研究</li> <li>• 公共安全信息集中处理、智能分析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 更好地对外提供公共服务</li> <li>• 舆情分析</li> <li>• 准确预判安全威胁</li> </ul>
媒体 / 娱乐 <sub>3</sub>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 收视率统计、热点信息统计、分析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 创造更多联合、交叉销售商机</li> <li>• 准确评估广告效用</li> </ul>
零售	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 基于用户位置信息的精确促销</li> <li>• 社交网络购买行为分析</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 促进客户购买热情</li> <li>• 顺应客户购买行为习惯</li> </ul>



# 什么是工程大数据？

工程项目是以工程为载体的项目，因此工程大数据可以理解为在工程项目全生命周期中利用各种软硬件工具所获取的数据集，通过对该数据集进行分析可为项目本身及其相关利益方提供增值服务。



I can make it through the rain, I can stand up once again on my own. 易品摄影 拍摄地点：（WORD 文档A4 打印/扫描/打印可能）

## 标准版承包工程合同模板

合同 甲方：\_\_\_\_\_公司  
乙方：\_\_\_\_\_公司 根据《中华人民共和国合同法》及有关法律，经甲乙双方友好协商，一致同意按下列条款签订本合同：

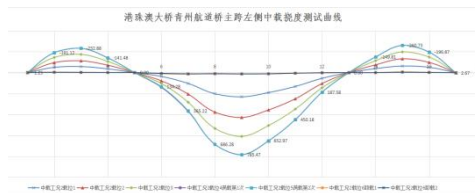
### 第一条：工程概况

1. 工程名称：\_\_\_\_\_合同
2. 工程地点：\_\_\_\_\_
3. 承包方式：包工包料（甲方认质认价）

### 第二条：工程期限、合同金额、付款方式

1. 本合同工期为\_\_\_\_\_天
2. 工程总造价：\_\_\_\_\_元整，大写：\_\_\_\_\_。本合同签订生效后，乙方制作安装完工后，待甲方验收合格，无扣减事项后，\_\_\_\_\_天内甲方以支票方式付全款，乙方需出具由税务局监制的有效发票。

### 第三条：双方责任及义务



# Volume

TB  
PB  
EB

- 非结构化数据的超大规模和增长
- 总数据量的80~90%
- 比结构化数据增长快10倍到50倍
- 是传统数据仓库的10倍到50倍

# Value

- 大量的不相关信息
- 对未来趋势与模式的可预测分析
- 深度复杂分析 (机器学习、人工智能Vs传统商务智能)

# Big Data 大数据



Structured  
Unstructured  
Semi-structured  
All the above

# Variety

- 大数据的异构和多样性
- 很多不同形式 (文本、图像、视频、机器数据)
- 无模式或者模式不明显
- 不连贯的语法或句义

# Velocity

Streams  
Real time  
Near time  
Batch

- 实时分析而非批量式分析
- 数据输入、处理与丢弃
- 立竿见影而非事后见效





# 工程大数据的4V特征 (Volume)



一般情况下，大数据是以PB、EB、ZB为单位进行计量的

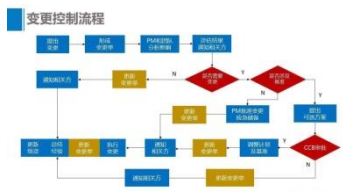
1亿美元的工程项目会产生15万份资料信息，包括图形资料、法律文件、采购单等，存储空间需要上百个10亿字节；

仅单个普通单体建筑所产生文档数量就达到了10的4次方数量级



# 工程大数据的4V特征 (Velocity)

大数据的增长速度快



规划、设计、施工到运维全项目生命周期的需求

内外环境和组织架构快速变化

试图降低项目风险的各种工程和管理类变更和应对措施频繁出现

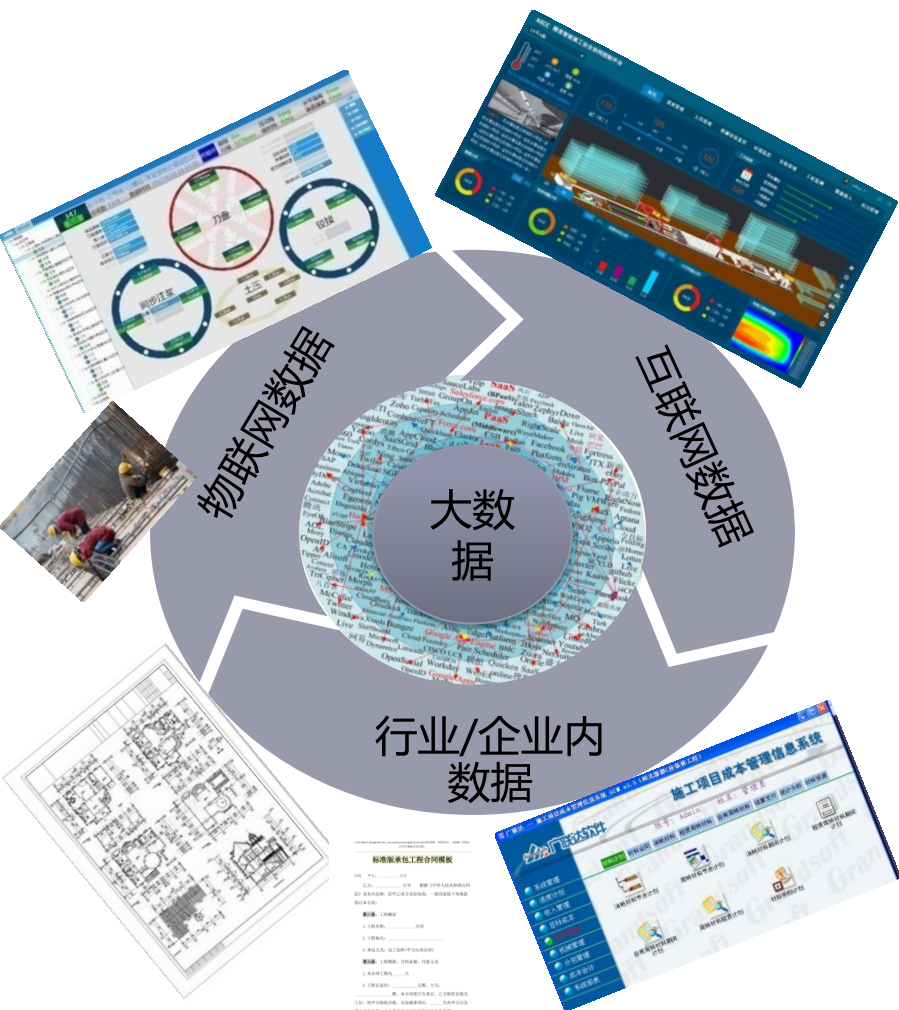
大数据的处理速度快



- 上述现象导致了项目数据的快速更新与迭代，数据之间的关系和结构变得非常复杂，它们相互关联、作用和影响，如施工变更会引起工程项目进度、成本和施工方案相关数据的变化，因此需要实时进行数据处理



# 工程大数据的4V特征 (Variety)



数据来源多

企业内部多个应用系统的数据、互联网数据、物联网数据。

数据类型多

结构化：建筑产品的几何尺寸、构件属性、WBS包含的进度、质量、成本等  
半结构化：施工日志、合同等  
非结构化：会议视频、施工录像、照片、图像

关联性强

数据之间频繁交互，比如合同变更带来设计参数、施工工法、项目进度和成本的变化。





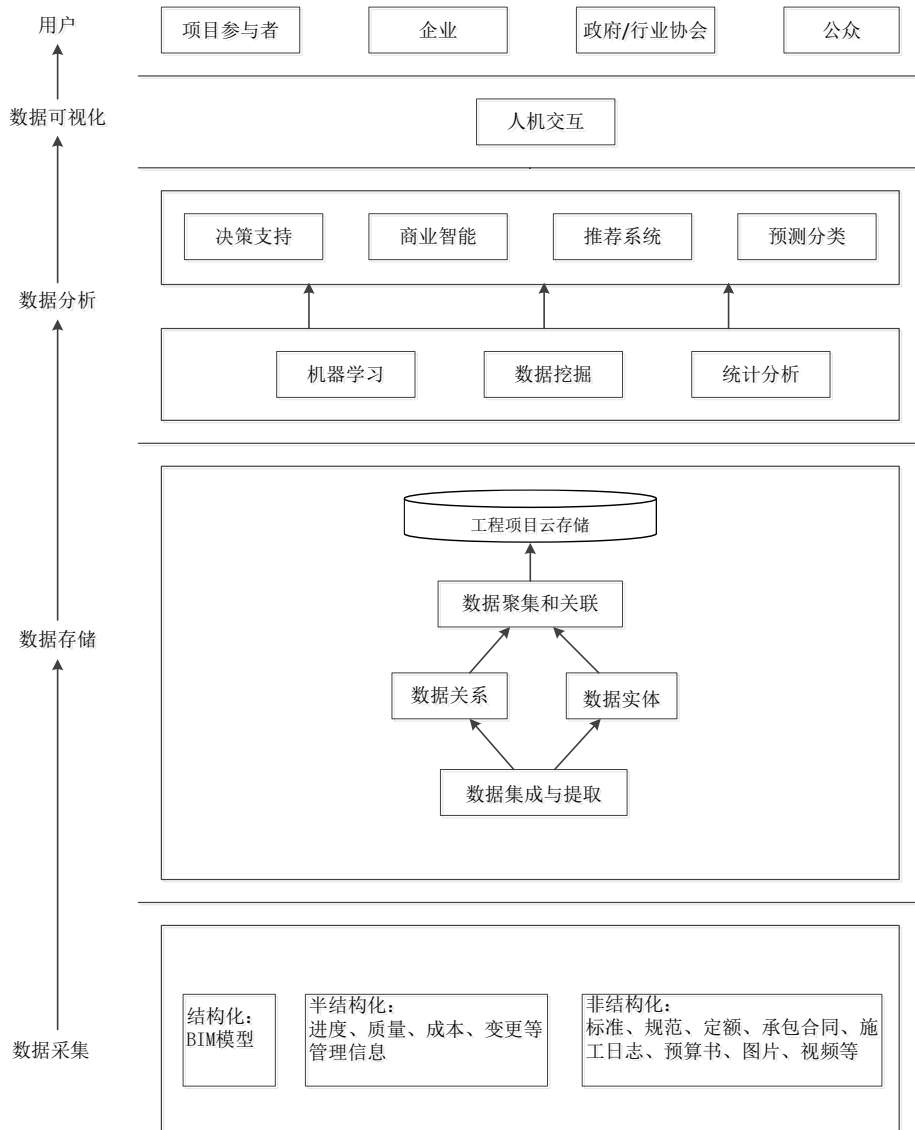
## 工程大数据的其他特点

- 生命周期长。工程大数据处理跨越整个工程项目生命周期，从规划、设计、施工、运维直到拆除，时间跨度可能超过100年，对数据的一致性、存储性、可访问性要求较高
- 硬件要求高。工程大数据需要强大的数据计算、存储和分析能力，并且更强调图形运算能力，从而有效应对三维建模、图形渲染、工程量计算、碰撞检测、环境模拟等所产生的大数据挑战。
- 管理机制复杂。工程大数据是工程项目的数字表达，当进行数据的收集、集成和共享时，会涉及到知识产权、组织机构、沟通机制和管理权限等，因此必须进行用户和权限管理，而一个工程项目的开展往往会涉及多个单位，数据的管理更加复杂。

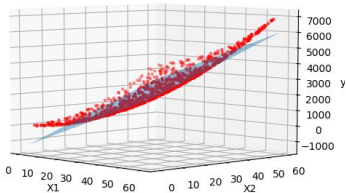




# 工程大数据的应用流程



$$\{\mathbf{x}_i, \mathbf{y}_i\}_{i=1, \dots, n}, \mathbf{y} = f(\mathbf{x})$$



MLR

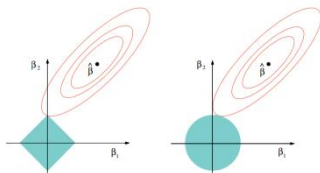
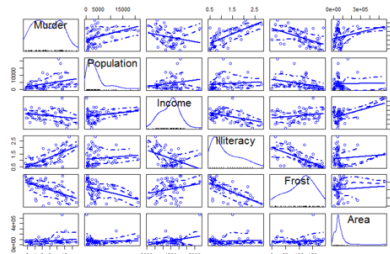
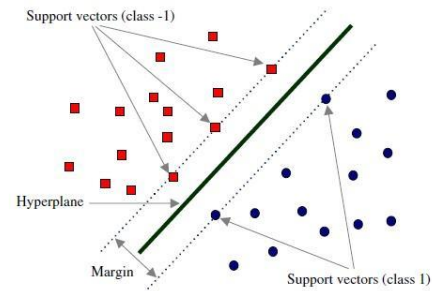


FIGURE 3.11. Estimation picture for the lasso (left) and ridge regression (right). Shown are contours of the error and constraint functions. The solid blue areas are the constraint regions  $|\beta_1| + |\beta_2| \leq t$  and  $\beta_1^2 + \beta_2^2 \leq t^2$ , respectively, while the red ellipses are the contours of the least squares error function.

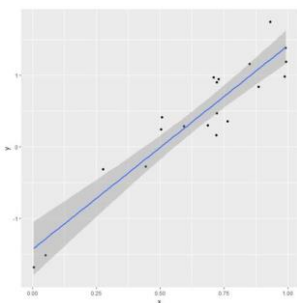
lasso/ridge



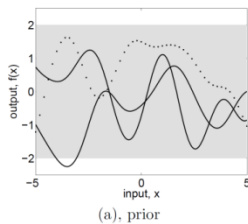
GLM



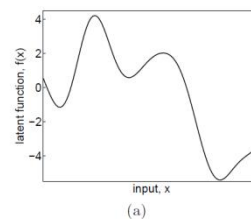
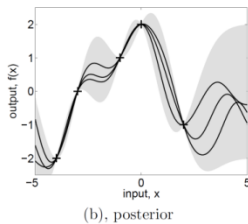
SVM



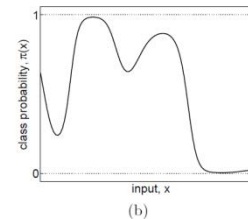
Bayes LR



GPR

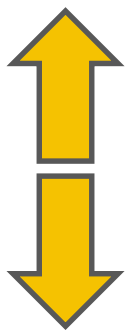


latent GP

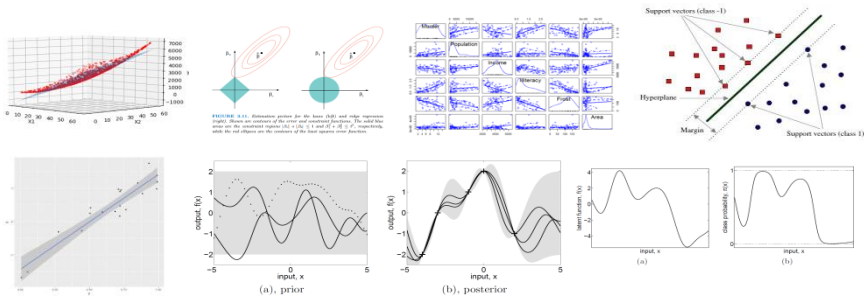


RVM

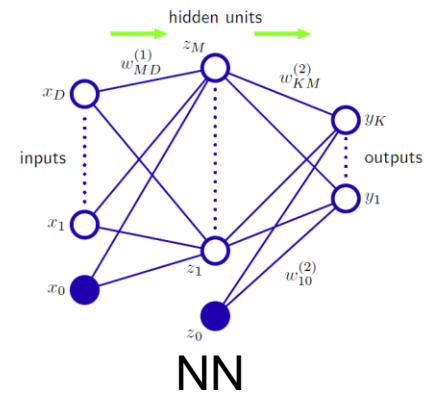
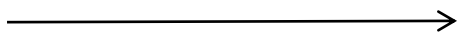
Frequentist



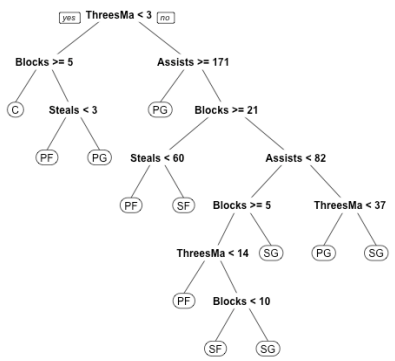
Bayesian



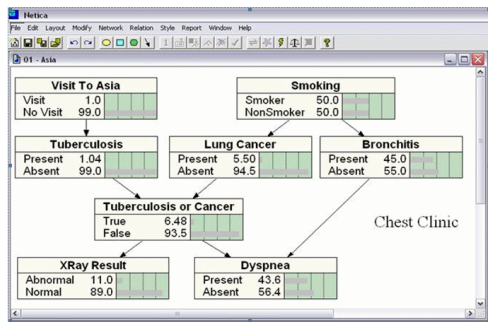
Basis selection



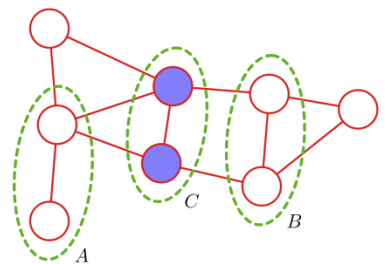
Knowledge representation



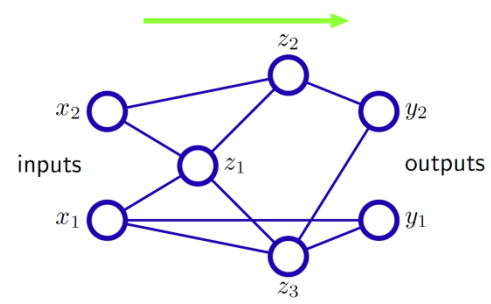
CART



BBN

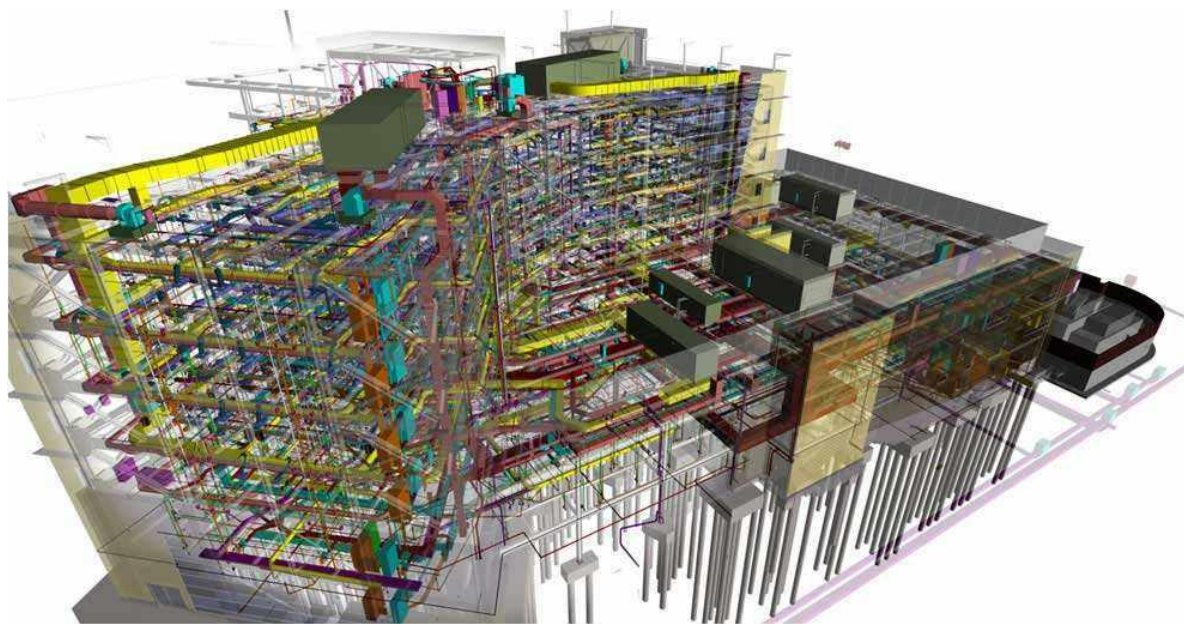


Markov RF

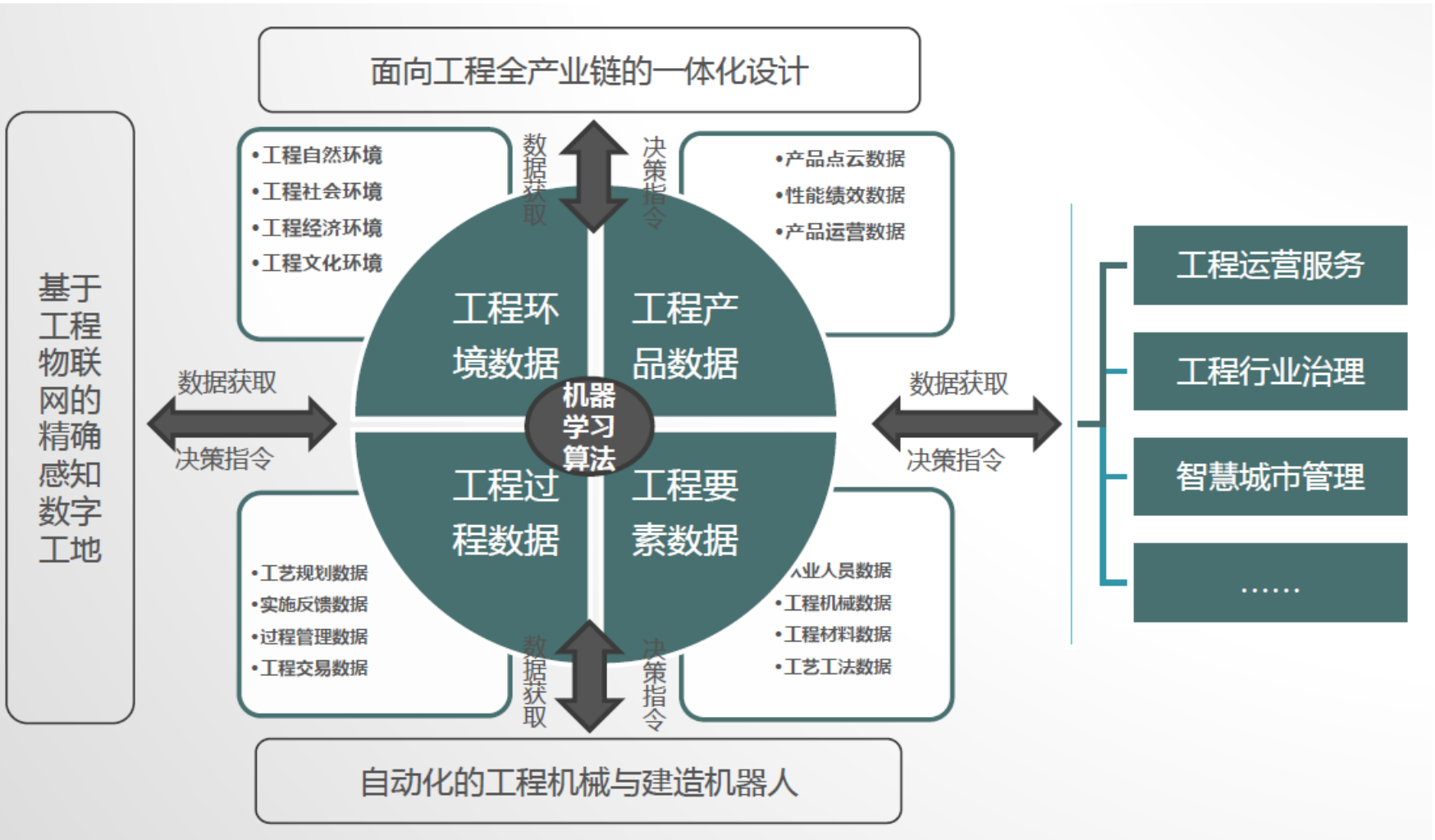


BNN

- 建筑业是信息密集型产业
- BIM
  - 1、提高项目各阶段协同工作的效率
  - 2、辅助建筑施工各阶段的决策
  - 3、推动建筑施工行业产业链优化升级

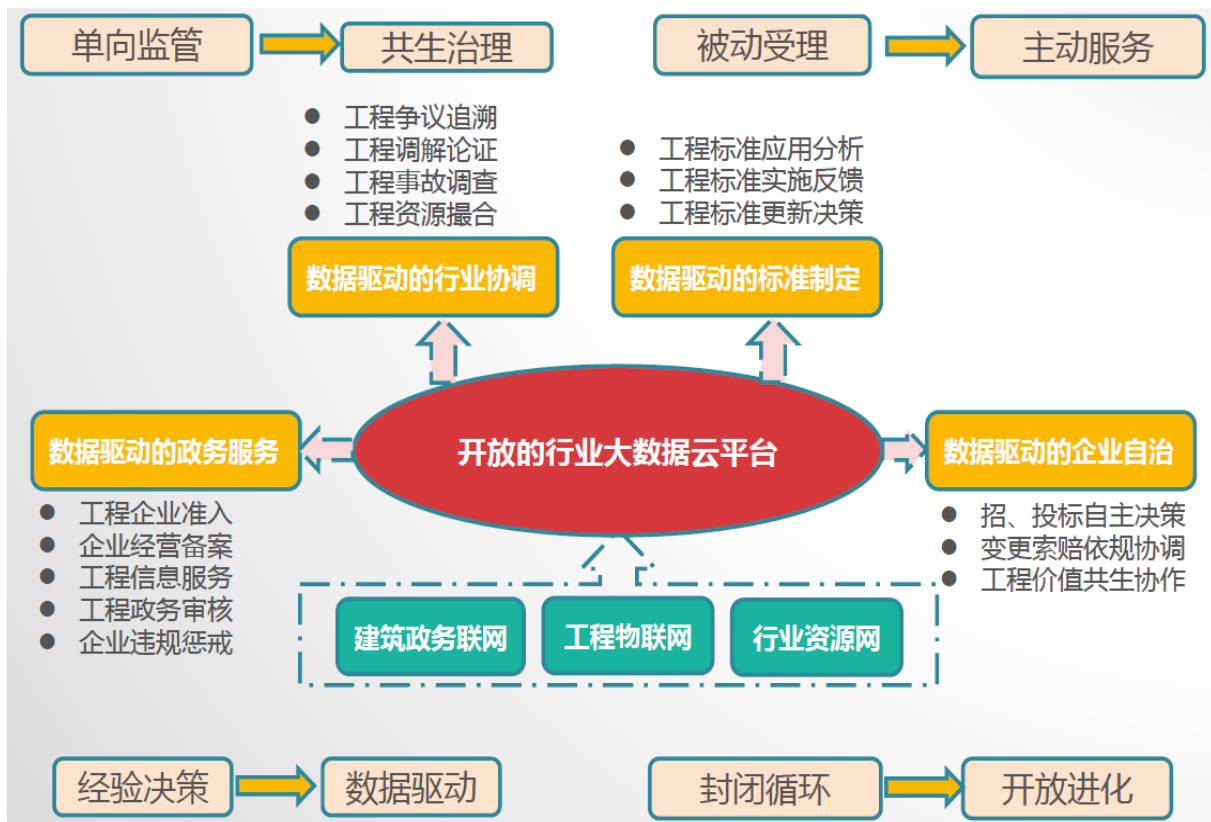


# 建筑业大数据应用的价值与挑战





- 数据浪费
- 数据孤岛
- 数据集不完备





# 目录

---

**一、什么是工程大数据**

**二、工程大数据的应用**

**三、工程大数据与深度学习**

**四、小结**

## 政策评估



定性评审、评标公开  
评定分离、票决定标

深圳市住房和建设局文件  
深建市场〔2011〕206号

关于深化建设工程招标投标改革

试行评标定标分离的通知

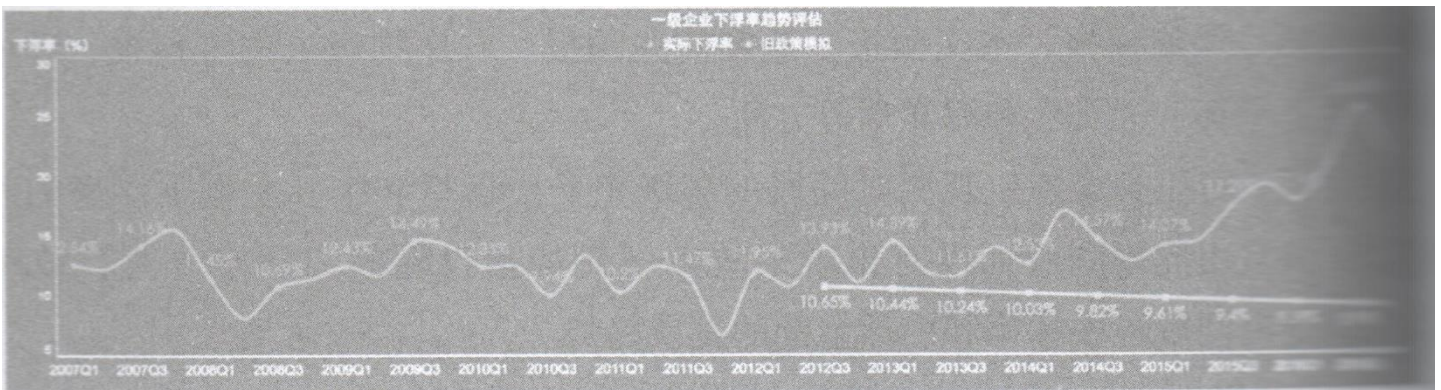
各有关单位：

为进一步规范有形建筑市场秩序，实现招标投标活动的公开、公平、公正、择优和效率，根据《中华人民共和国招标投标法》、《深圳经济特区建设工程施工招标投标条例》以及深圳市人民政府《关于加强建设工程招标投标管理的若干规定》（深府〔2008〕86号），现就深化建设工程招标投标改革、试行评标与定标分离及有关事项通知如下：

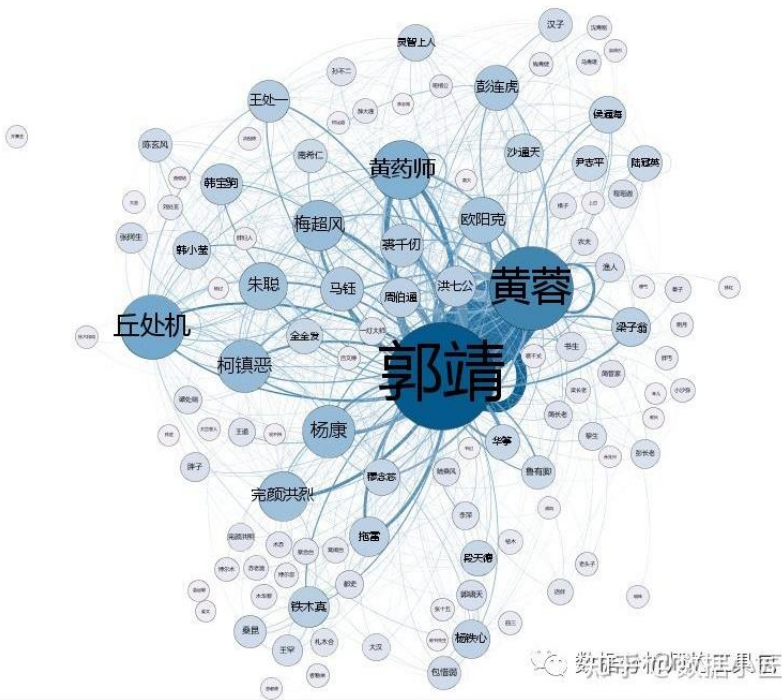
一、实行建设工程总承包招标

（一）一个房屋建筑项目，除地基与基础（含土石方、基坑支护、桩基础等）、幕墙工程、二次装修工程外，原则上只进行一次施工总承包招标。各项专业工程均一次性纳入施工总承包范围，特殊情况下，招标人组织的施工招标最多不得超过两次（其中含一次施工总承包招标）。

施工总承包招标前，招标人应当取得《建设工程规划许可证》，或者主体工程施工图已设计完成并经审图机构审查，若部分专业工程图纸未齐全影响工程量清单编制的，工程量清单中可设置“专业工程暂估价”项，专业工程暂估价部分的工程价可不受“累计不得超过招标工程总价的15%”的限制。（无上限）

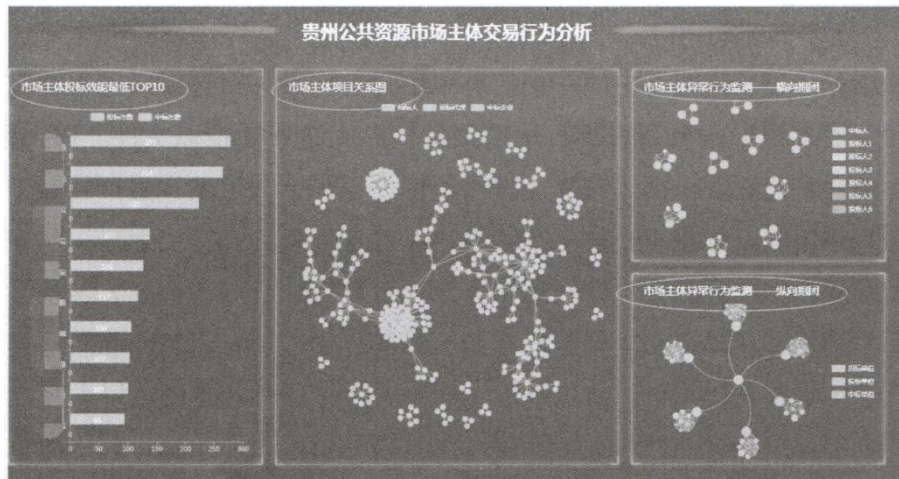


## 招投标监管



SNA

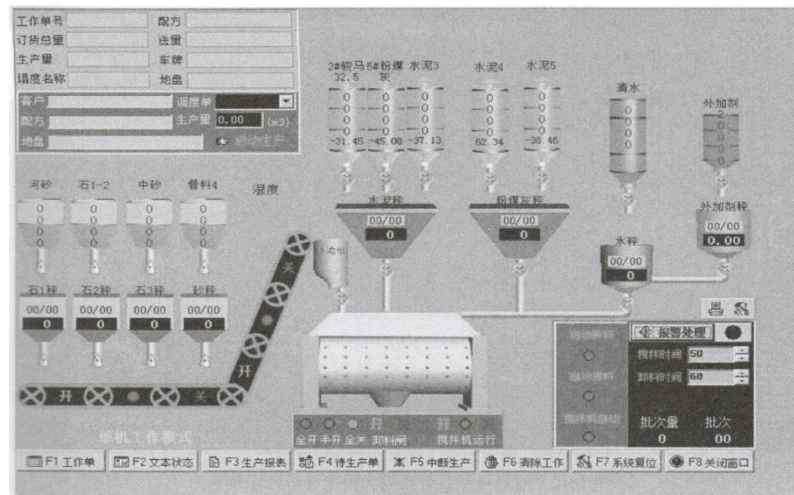
## 同盟关系检测



深圳市某建设工程有限公司  
 近三年在贵州省投标**277**次，未有一次中标  
 该企业在注册地广东省中标率却很高，近三年中标**172**次。



## • 质量监管

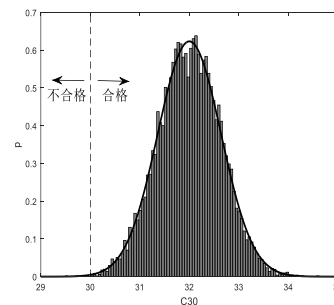


广州混凝土质量追踪及动态监管系统

生产、运输、使用、监测  
 供应商、施工、监理、检测、质监

混凝土每槽生产材料详细信息				
序号	材料类别	材料名称	理论量(kg)	投料量(kg)
1	水	水	324.00	330.00
2	砂	砂1	2522.00	2550.00
3	水泥	骏马水泥	651.00	647.00
4	水泥	矿粉	228.00	229.00
5	石1	1-2石	3178.00	3144.00
6	掺合料1	二级灰	156.00	156.00
7	外加剂1	聚恒2	20.70	20.46

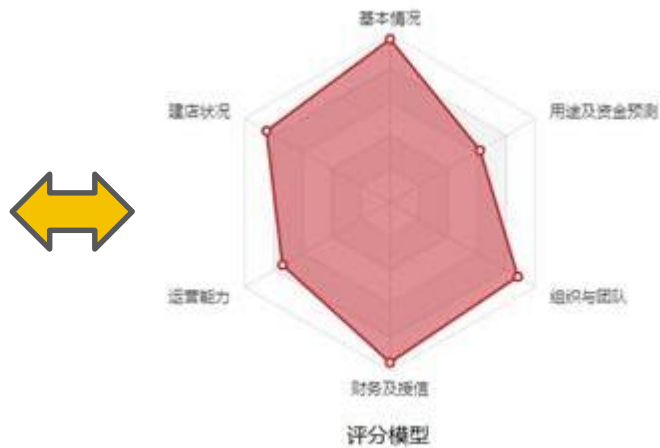
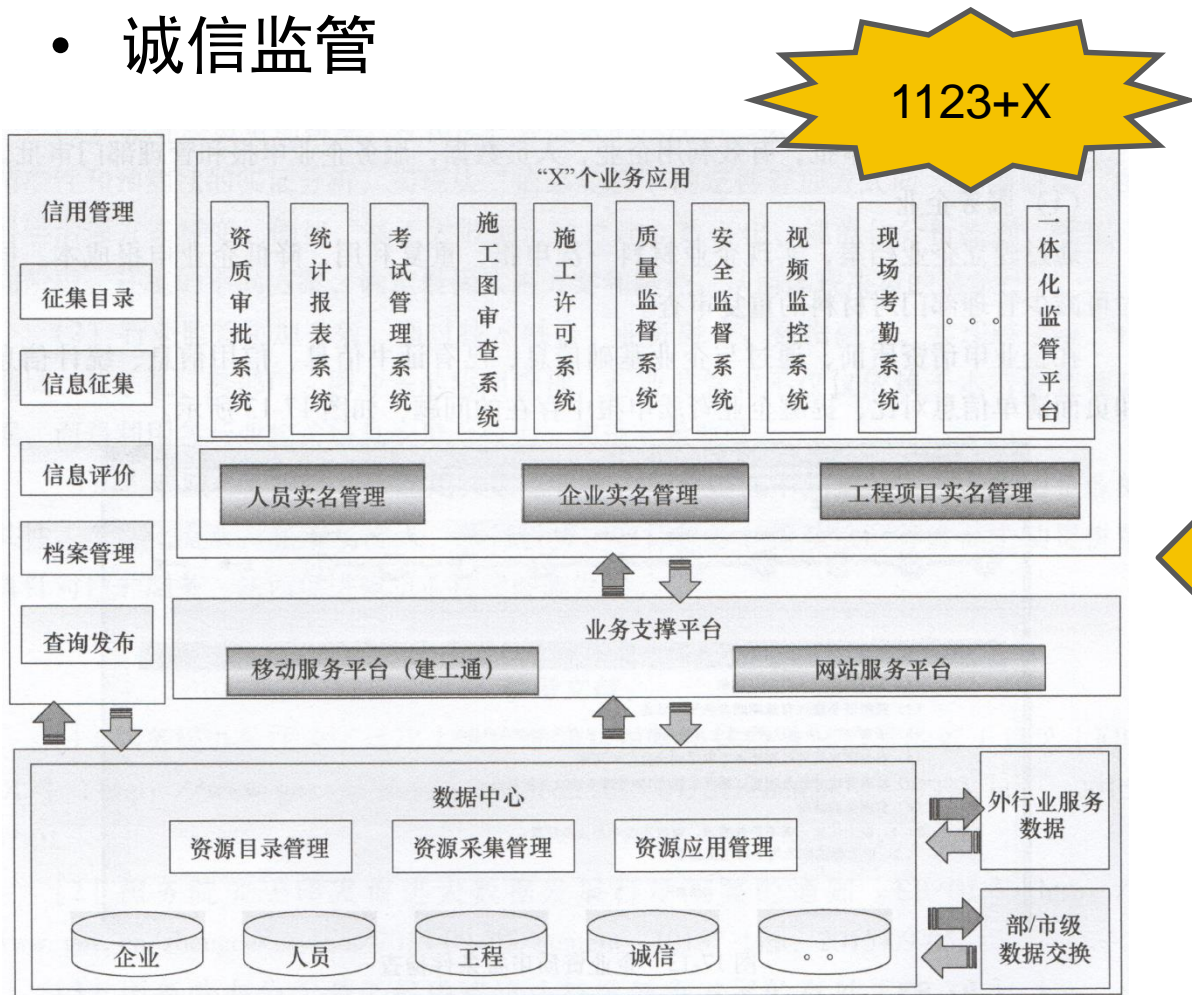
配合比校验



质量数据异常检测

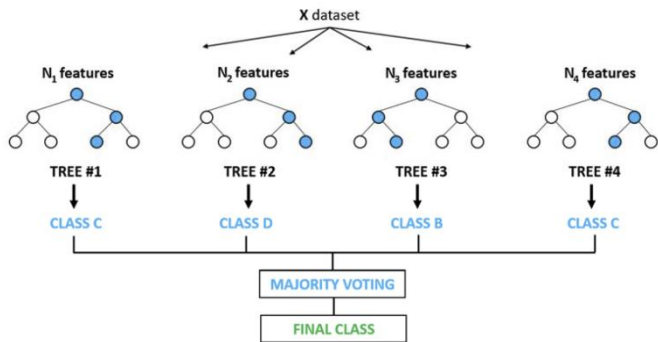


## • 诚信监管



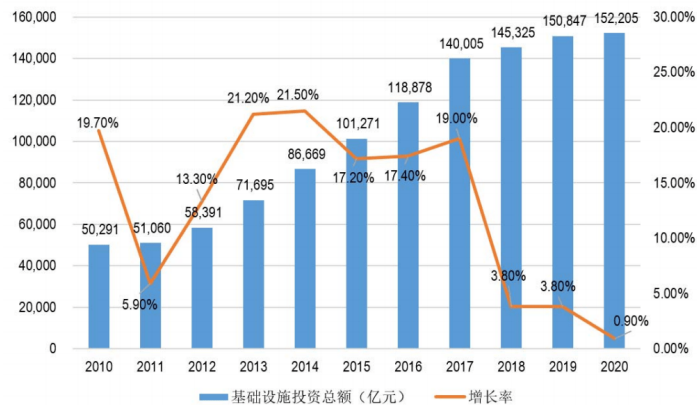
河北省建筑市场监管公共服务平台

## • 战略分析



RF+CART

中国基础设施投资总额及增长率



数据来源：国家统计局。



80PMs

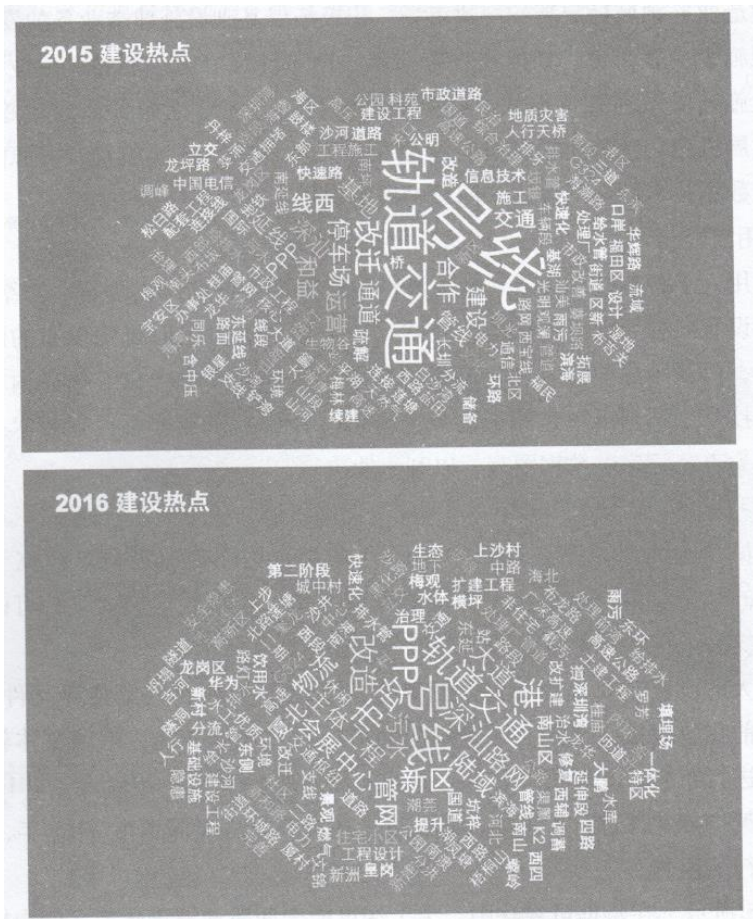


60PMs内部培养



20PMs外部招聘

## • 市场营销



词云

请输入关键字...

首页
工程招标
货物招标
服务招标
中标公示
拟在建工程
中标关系网
分类导航
购买会员
业主

**搜索范围:** 招标信息 询价 中标 拟在建

**地区:** 全国 华东 上海 江苏 浙江 安徽 福建 江西 山东 华北 北京 天津 河北 山西 内蒙古 华中 河南 湖北 湖南 华南 广东 广西 海南 西北 陕西 甘肃 青海 宁夏 新疆 西南 重庆 四川 贵州 云南 西藏 东北 辽宁 吉林 黑龙江

**关键词:** 体检 芜湖 呼伦贝尔 牙克石 三山区 湾止 陈巴尔虎 芜湖县 呼盟 莫力达瓦

**搜索方式:** 标题 内容

**二次搜索:**

首页 > 招标信息 > 工程招标

地区	项目名称	项目金额	发布时间
广东	雷州新能源汽车城基础设施建设项目(一期)初步设计和勘察招标公告	849万元	2022-05-16
湖南	新化县资江风光带新接管区域清扫保洁服务、绿化养护劳务采购招标公告	305万元	2022-05-16
山西	黎城县住房和城乡建设局锦绣易地搬迁集中安置点护岸修复项目谈判公告	259万元	2022-05-16
黑龙江	牡丹江机务段油库及其专用线安全评价服务采购招标公告	12万元	2022-05-16
湖南	湖南湘江新区发展集团(含子公		
北京	太仓软件园有限公司新建智能		

### 全国公共资源交易平台 (河南省·安阳市)

公开 公平 公正 诚信

安阳市公共资源交易中心

首页
政务公开
交易信息
主体诚信库
办事流程
政策法规
党务公开
资料下载
质疑投诉

林州市交易中心
殷都区交易中心
内黄县交易中心
汤阴县交易中心
示范区交易中心

当前位置: 首页 > 交易信息 > 招标公告 > 详细信息

安阳市岳七街环路(中华路—永明路)、相七路(光明路-京港澳生态廊道)、TD48号路(明福街-文昌大道)、盖津路(明福街-同兴街)工程(EPC)招标公告

发布时间: 2021-04-06

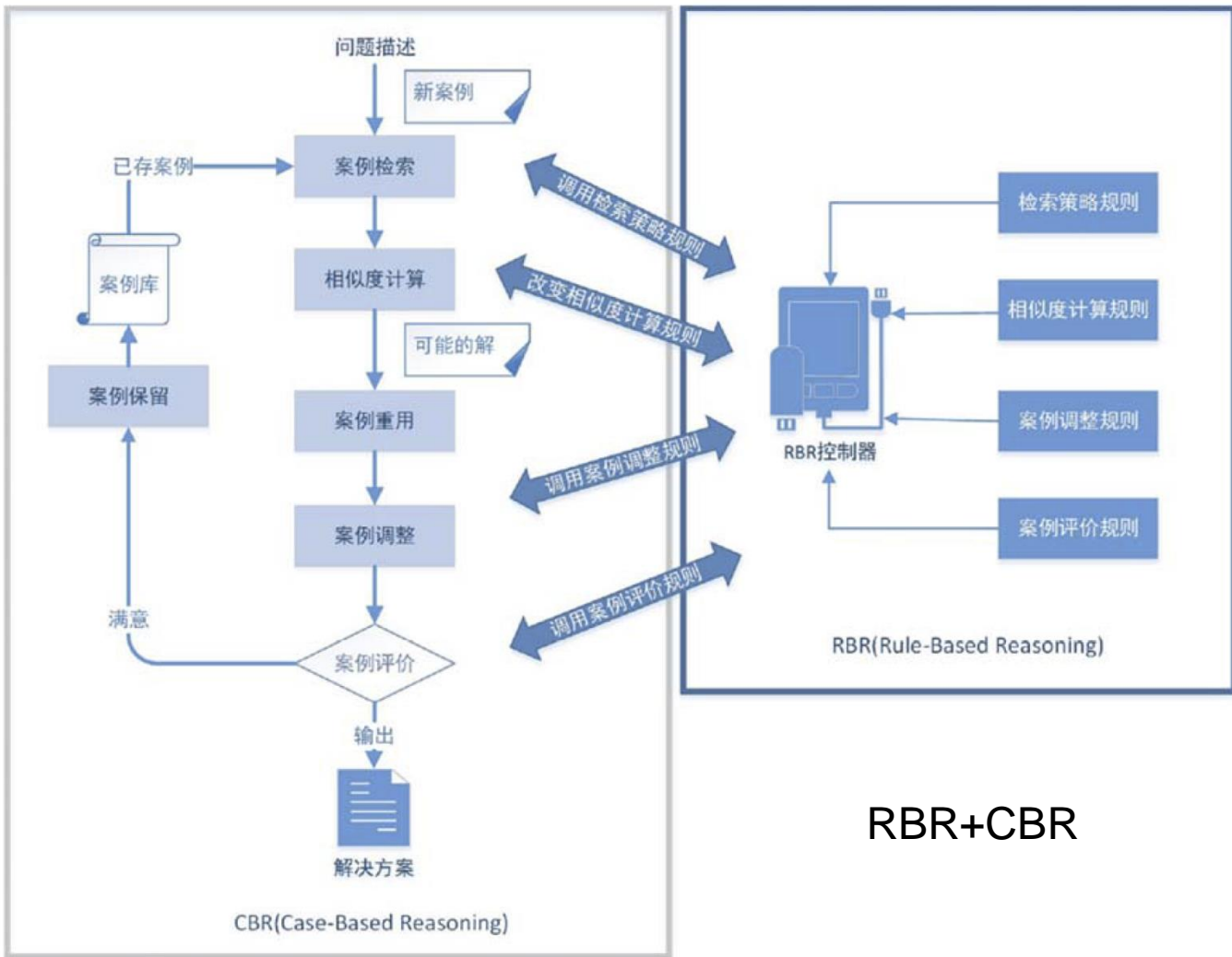
项目编号:	GC410500202100241	招标方式:	公开招标
招标文件获取方式:	网上获取	文件获取截止时间:	2021-04-13 23:59:00
提交投标文件截止时间:	2021-04-18 11:00:00	保证金缴纳截止时间:	2021-04-28 09:00:00
开标时间:	2021-04-28 09:00:00	开标方式:	网上开标

正式公告

个性化定制项目信息

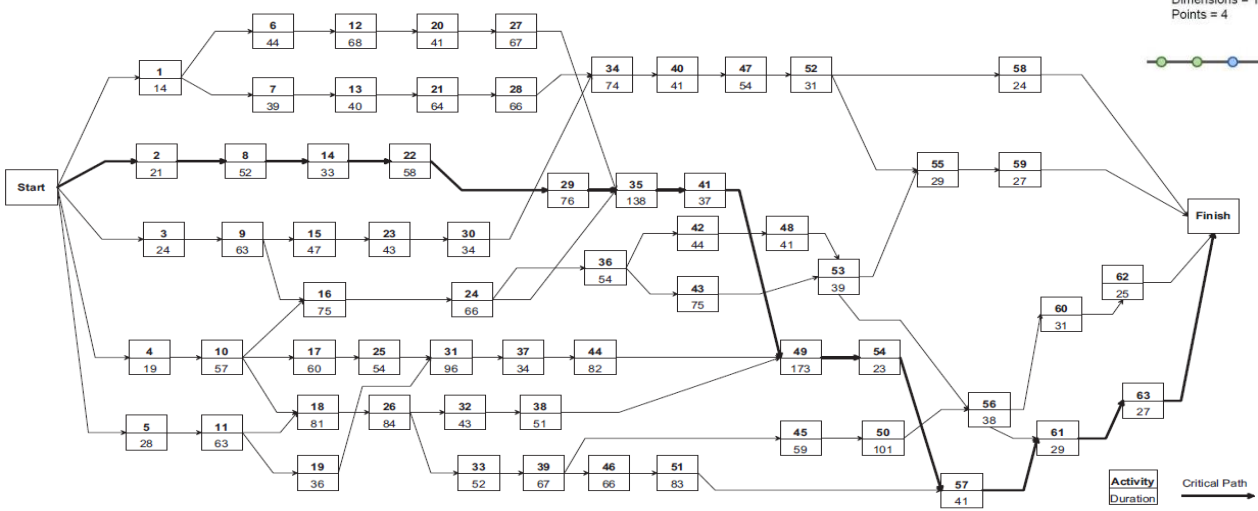
30

## • 工程报价

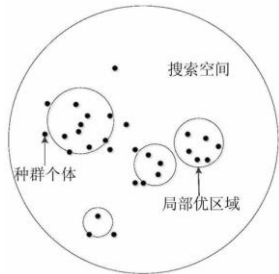
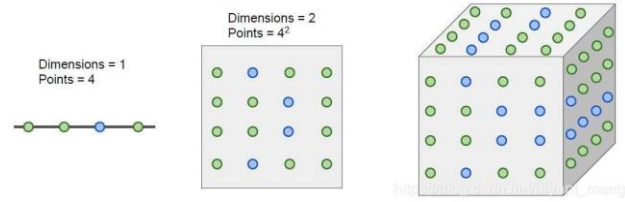




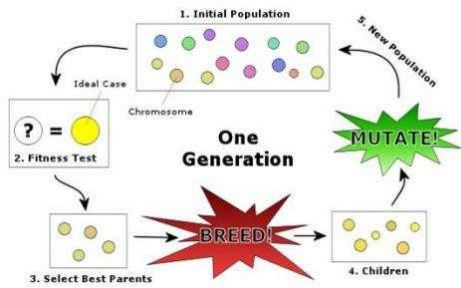
## • 成本管理



- Curse of dimensionality 维数灾难



PSO

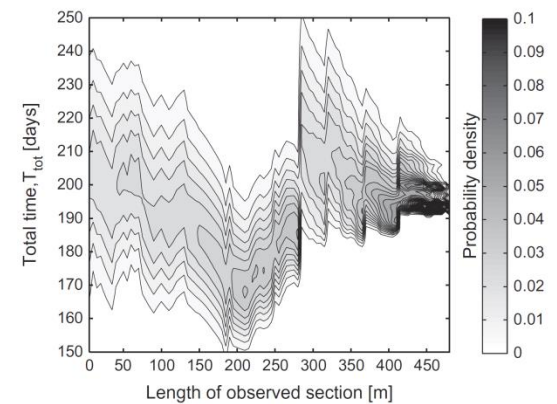
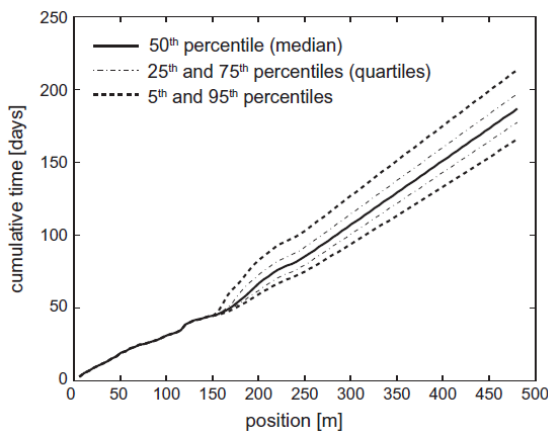
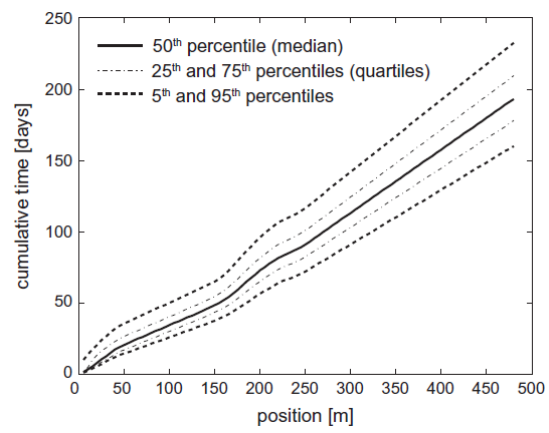
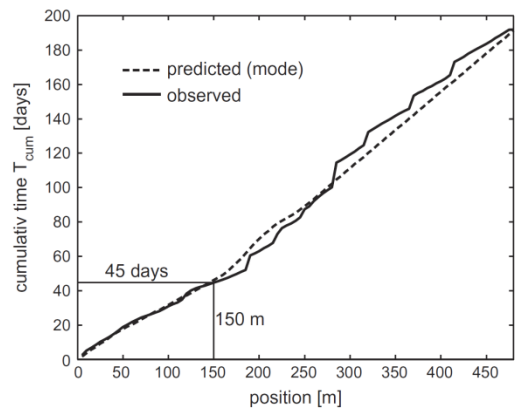
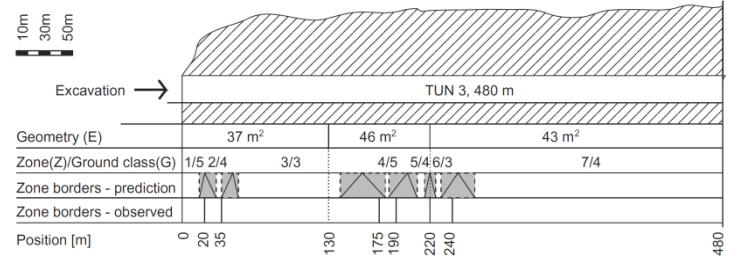
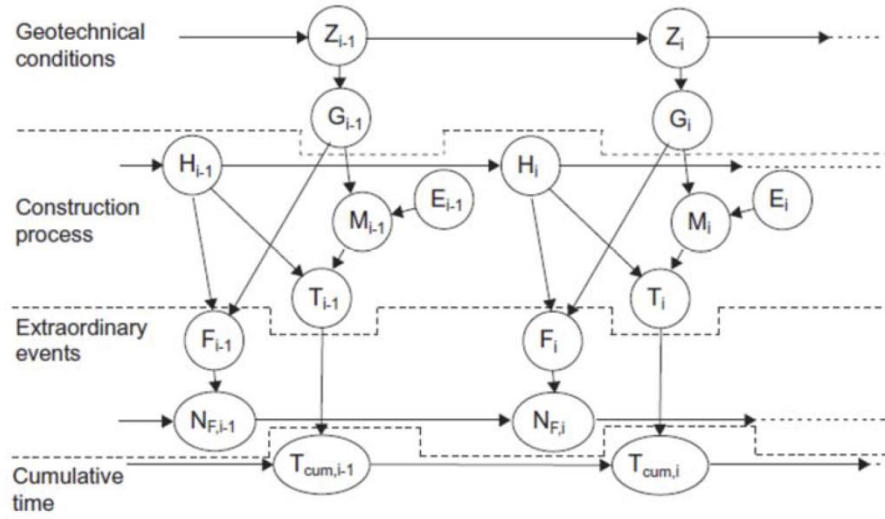


GA

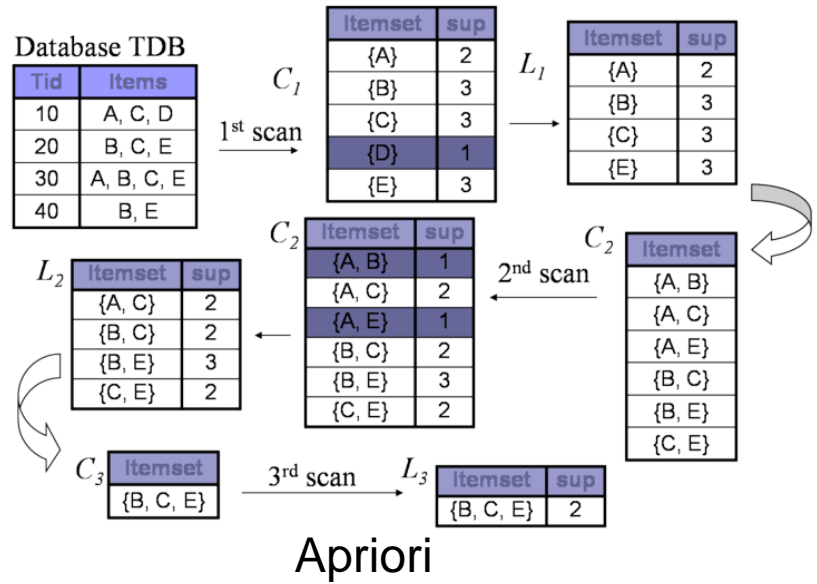
采用启发式算法优化  
项目建设成本



## 进度管理



## 质量管理



东北亚(长春)国际机械城会展中心

Project Cost Dashboard

Product Cost Reduction Dashboard

Assembly Cost

Project Trend Report

Scenario: CH-14-015C-S1

Start: 1/1/13, End: 7/1/13

Functional Group: CH-14-015C

Charts showing Piece Part Cost (\$), Mass (kg), Cost / Mass, Tooling Cost (\$), Material Cost (\$), and Material Utilization.

通过账号登陆访问云

质量问题现场照

质量问题的详细描述

移动端上传的问题全部在此显示

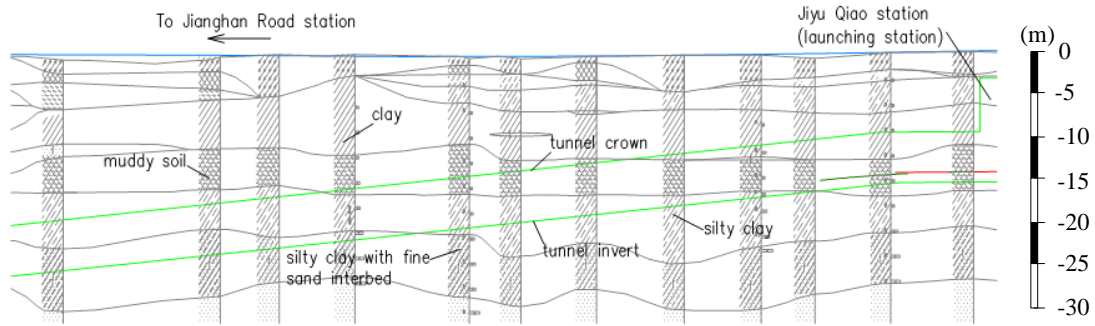
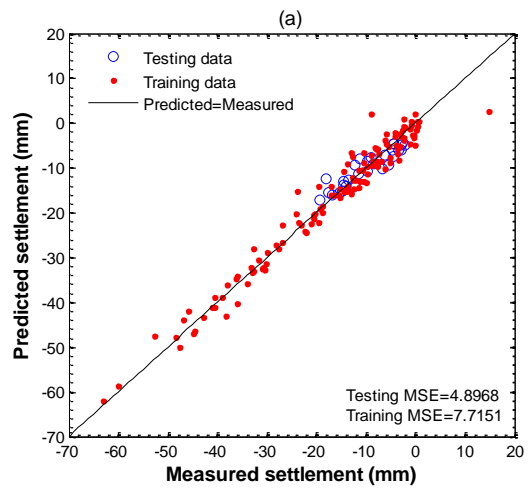
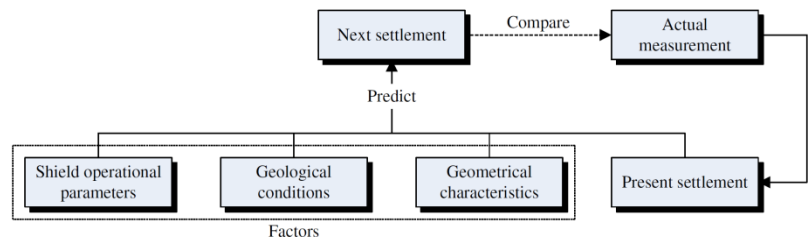
质检部上传的

BIM5D

- 安全管理



地表塌陷灾害



武汉地铁二号线江积区间



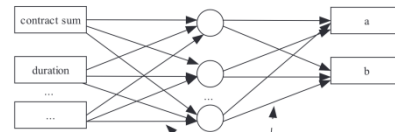
## • 绿色施工

### The Construction Waste Disposal Charging Scheme 建筑业垃圾弃置收费方案

1	Facility	Transaction Ref No	Vehicle No.	Time-in	Weight-in	Time-out	Weight-out	Net weight	Account No.	Chit No.	Date of transaction	Waste depth
2	TM38--SF	130000258	KK2684	16:47	7.44	16:51	5.6	1.84	7000205	9787125	1/2/2013	1.17
3	TKO137SF	130000873	KK2684	13:11	7.21	13:23	5.38	1.83	7000205	9787126	1/4/2013	0.82
4	TM38--SF	130000753	KK2684	19:45	6.95	19:50	5.35	1.6	7000205	9787127	1/5/2013	0.61
5	TM38--SF	130000993	KK2684	15:21	7.14	15:25	5.06	2.08	7000205	9787128	1/7/2013	0.59
6	TM38--SF	130001029	KK2684	17:54	6.88	17:58	5.3	1.58	7000205	9787129	1/7/2013	0.43
7	WENT	2091708	KK2684	19:02	6.57	19:14	5.23	1.34	7000205	9787130	1/8/2013	1.09
8	TKO137SF	130002496	KK2684	10:28	7.5	10:40	5.09	2.41	7000205	9787131	1/9/2013	1
9	TM38--FB	130007662	KK2684	14:28	7.28	14:38	5.09	2.19	7000205	9787132	1/9/2013	0
10	TKO137SF	130002851	KK2684	11:02	6.84	11:13	5.29	1.55	7000205	9787133	1/10/2013	1.03
11	TKO137SF	130003792	KK2684	16:24	6.98	16:34	5.32	1.66	7000205	9787134	1/12/2013	0.83
12	TM38--SF	130002190	KK2684	18:32	7.26	18:37	5.3	1.96	7000205	9787135	1/15/2013	1
13	TM38--SF	130002300	KK2684	15:44	7.74	15:49	5.05	2.69	7000205	9787136	1/16/2013	0.74
14	TM38--SF	130002331	KK2684	18:06	7.1	18:10	5.06	2.04	7000205	9787137	1/16/2013	0.75
15	SENT	10504231	KK2684	11:41	6.55	11:49	5.22	1.33	7000205	9787138	1/17/2013	0.71
16	TKO137SF	130006472	KK2684	12:53	7.27	13:04	5.33	1.94	7000205	9787139	1/21/2013	1.23
17	TKO137SF	130007275	KK2684	14:44	7.56	14:56	5.13	2.43	7000205	9787140	1/23/2013	1.28

### 建筑垃圾清运清单

Input layer: standardized project characteristics of training sample      Weighting      Hidden layer      Weighting      Output layer: parameter value of determined CWG S curve



$$\text{adjust weighting through training} \\ \exp(-3.3548+11.5191^x)/(1+\exp(-3.3548+11.5191^x))$$

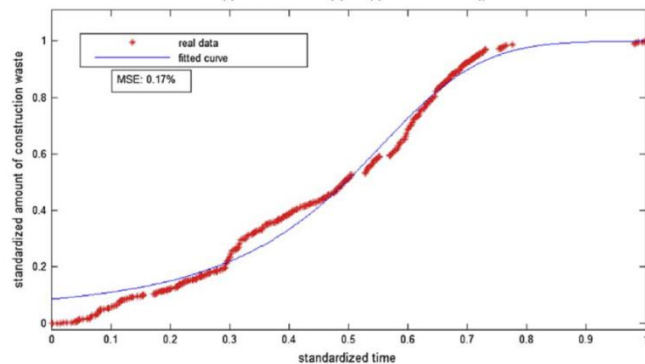


图 6-14 建筑垃圾弃置量拟合曲线<sup>[84]</sup>

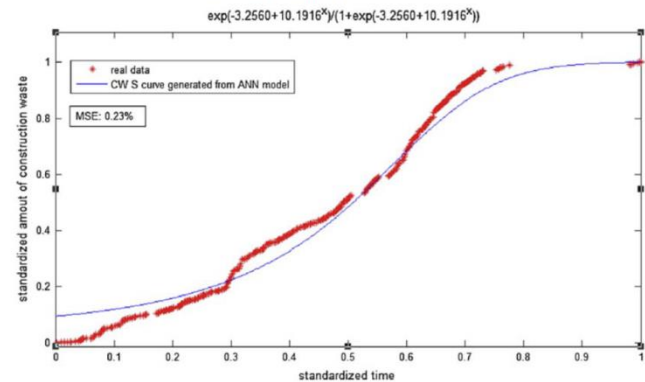


图 6-15 基于神经网络进行参数拟合后的曲线<sup>[84]</sup>

### 运量预测



# 目录

---

**一、什么是工程大数据**

**二、工程大数据的应用**

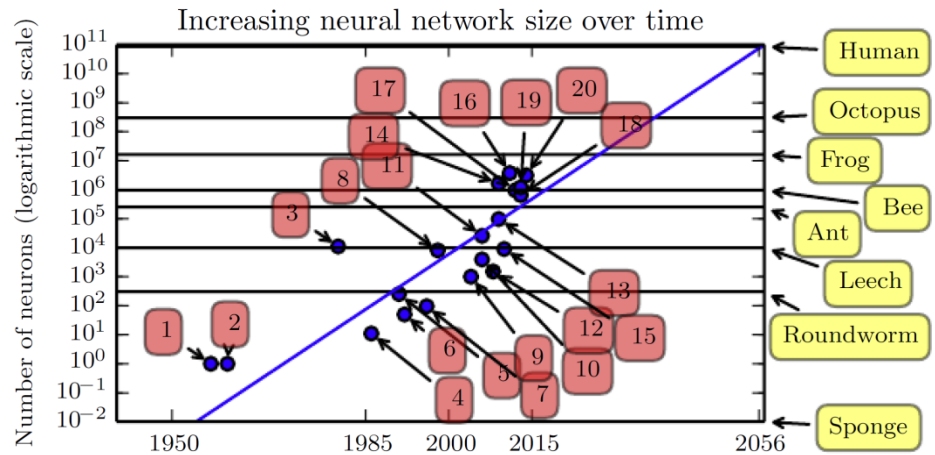
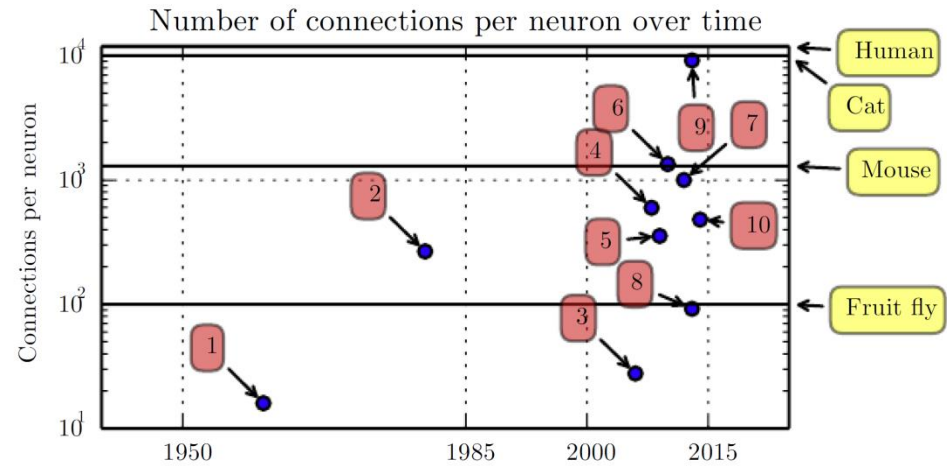
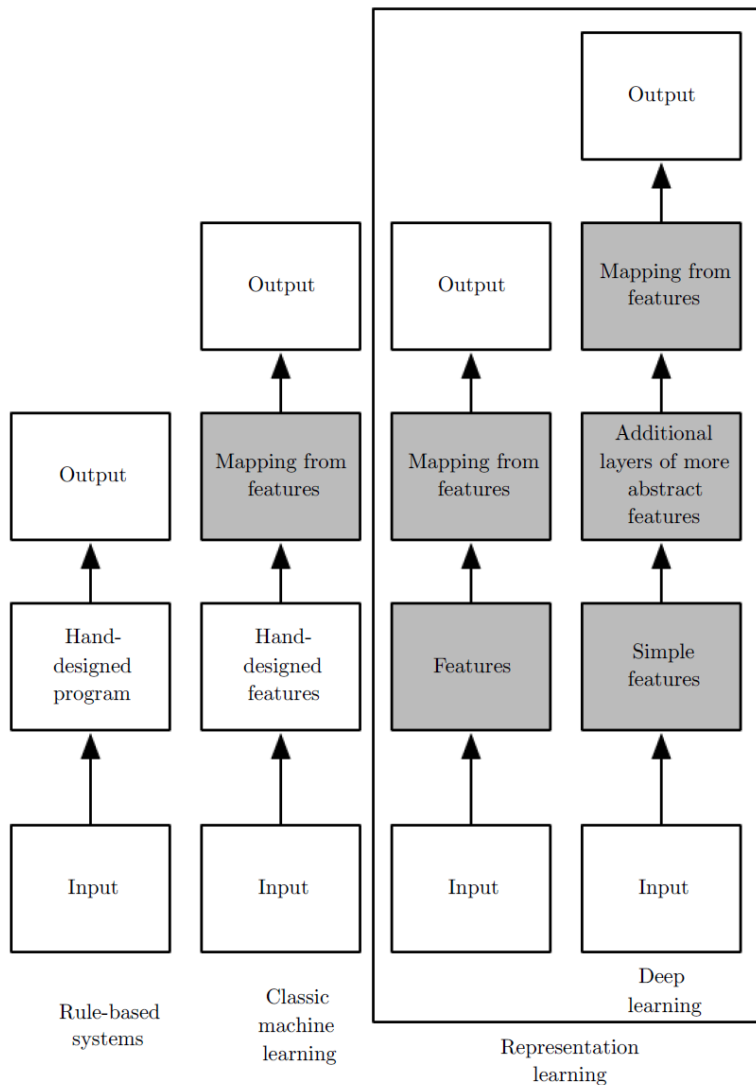
**三、工程大数据与深度学习**

**四、小结**





# 为什么要深度学习





## 1st G.

- 单层感知器
- Rosenblatt

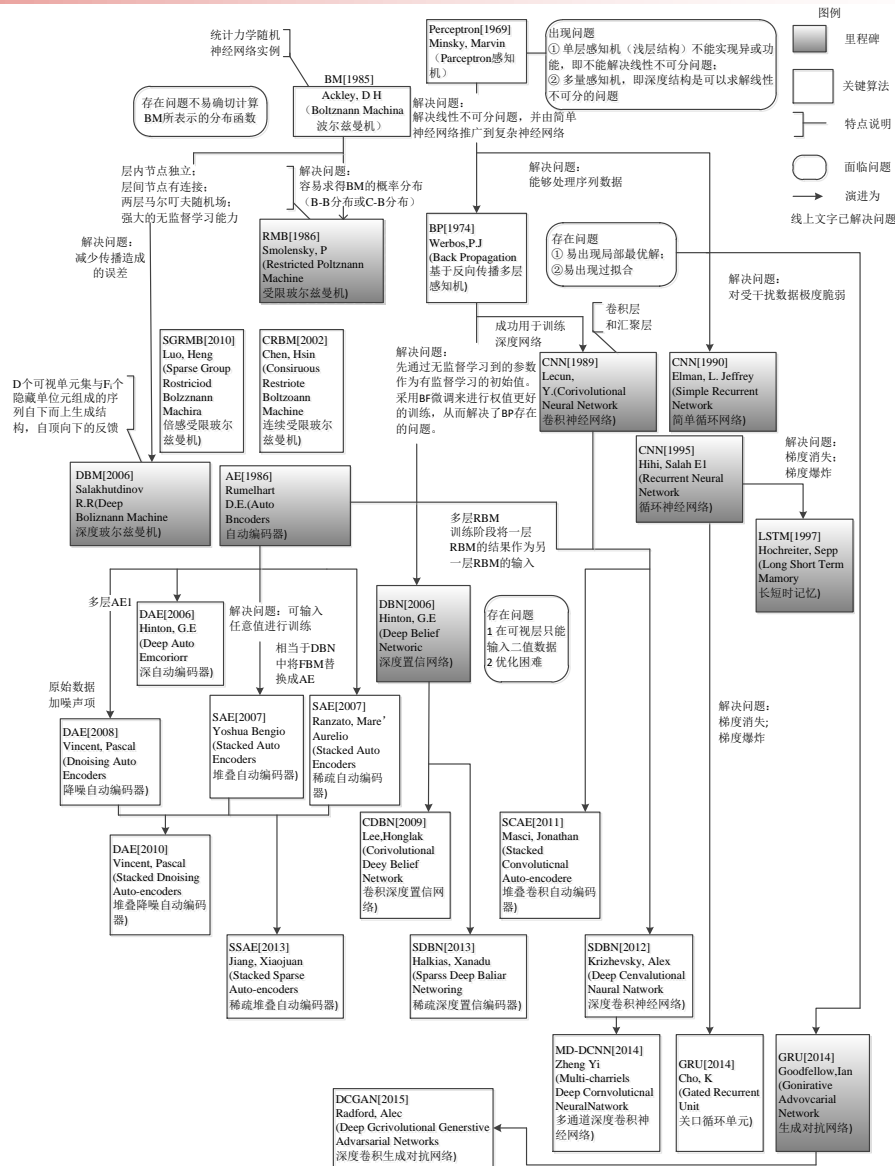
## 2nd G.

- BM, 多层感知器
- Hopfield, Hinton

## 3rd G.

- DBN, CNN, RNN
- Hinton, Salakhutdinov

- 用 AlexNet 和 Dropout 解决 ImageNet 图像分类
- 微软 NLP 准确率达到 94.1%





## 人的不安全行为识别



安全帽



安全绳

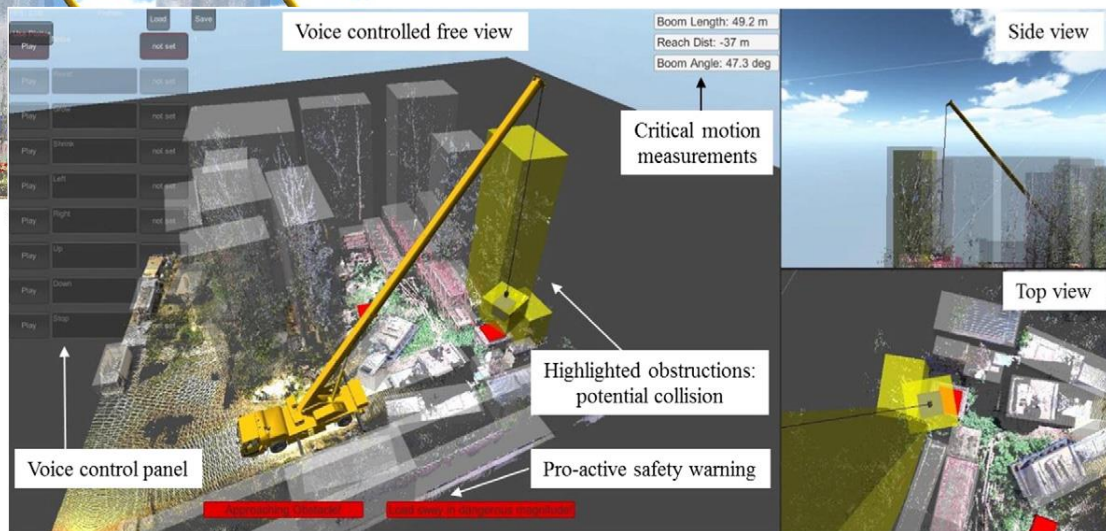


- 物的不安全状态识别



CV+VR

场景3D重建



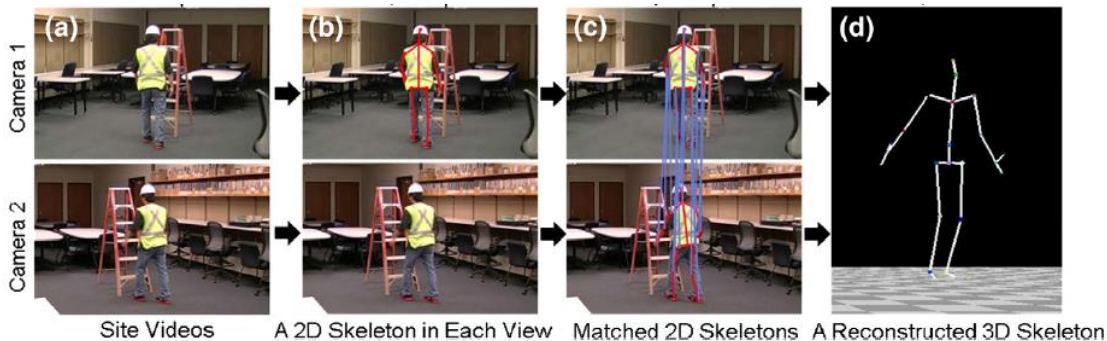
- 人—机—环交互



```

id: 6
bbox: [463 47 24 90]
kalmanFilter: [1x1 vision.KalmanFilter]
age: 158
totalVisibleCount: 154
consecutiveInvisibleCount: 0
entity: 4
centroid: [473.2373 89.3033]
area: 1243
minDistance: 13.6058
crowdedness: 2
safetyLevel: 7.9089
    
```

## 人机碰撞

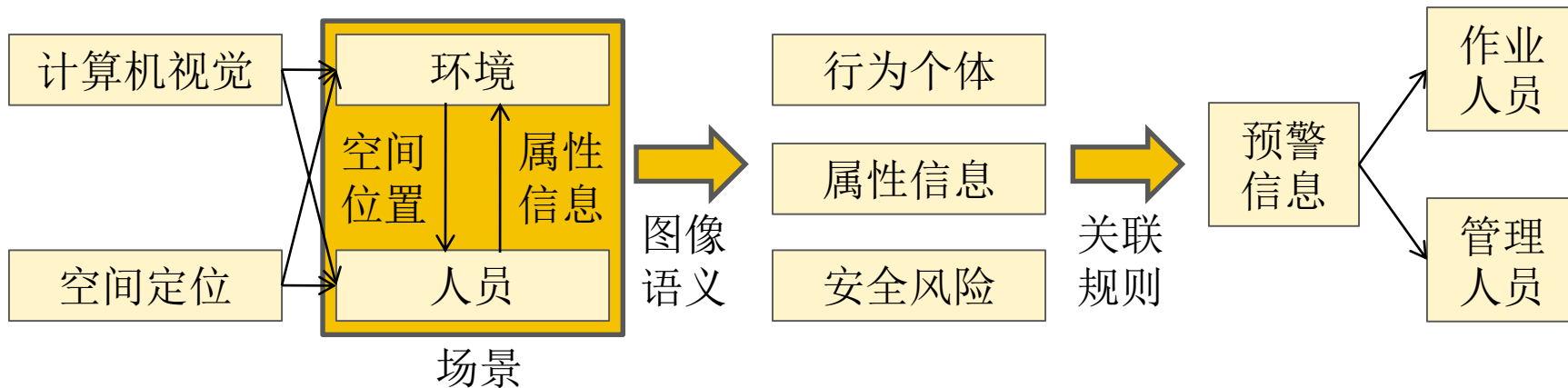


作业行为





- 泛场景感知







## 小结

- 以大数据为驱动的智慧化应用，推动了行业监管与服务水平，驱动企业经营和管理效能提高，助力项目全过程升级，促进了建筑产业的可持续健康发展。
- 而大数据与人工智能的结合则将推动建筑业变革升级，通过深度学习可以催生出新的建造技术和管理手段，推动建筑业朝着智能化、智慧化的方向继续发展，引领新的建筑业革命浪潮。
- 未来，建筑施工决策的依据应该是系统的、成片的、动态的数据流，而不应该是个人经验或领导意志。