

# 深圳市建设工程招投标大数据应用

Application of big data in bidding and bidding of Shenzhen construction project

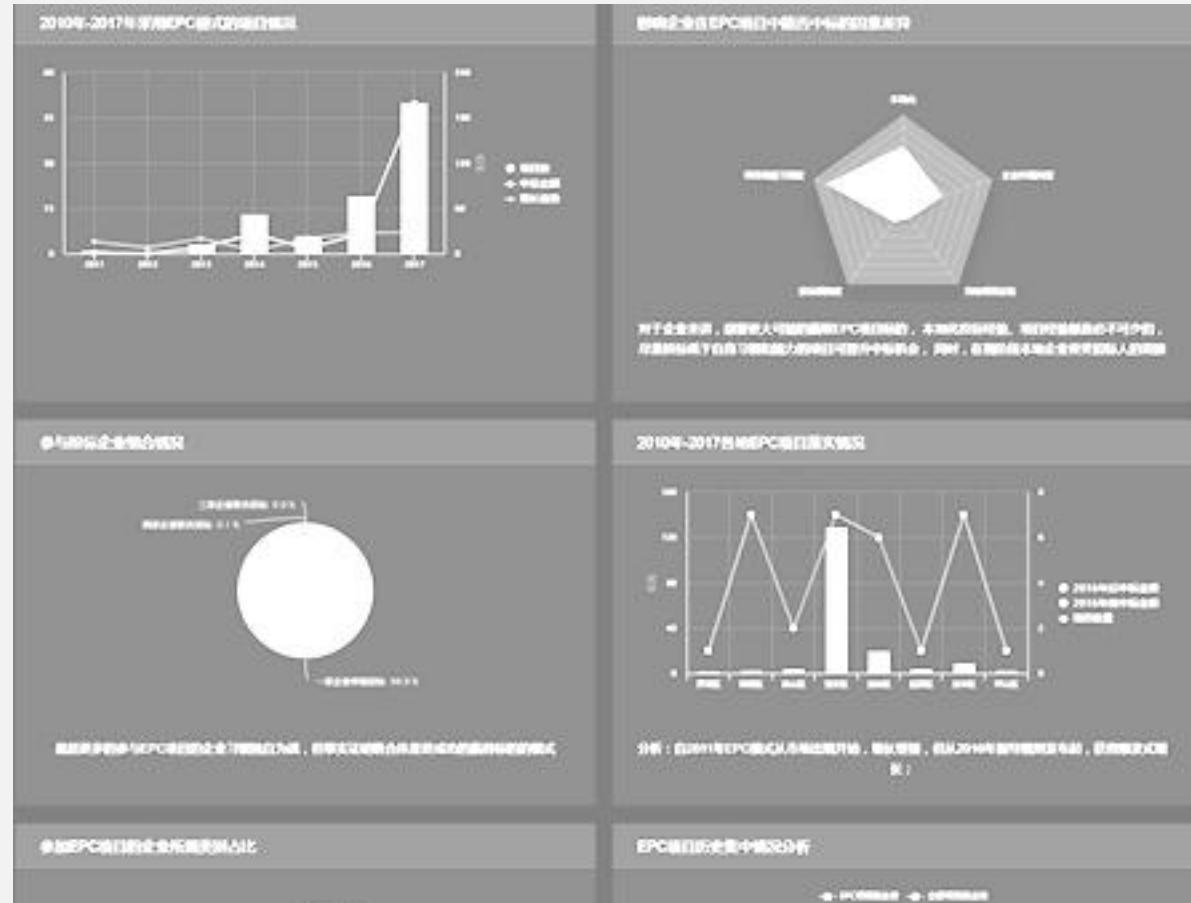
深圳市建设工程交易服务中心

丁子彧

# 目 录

CONTENTS

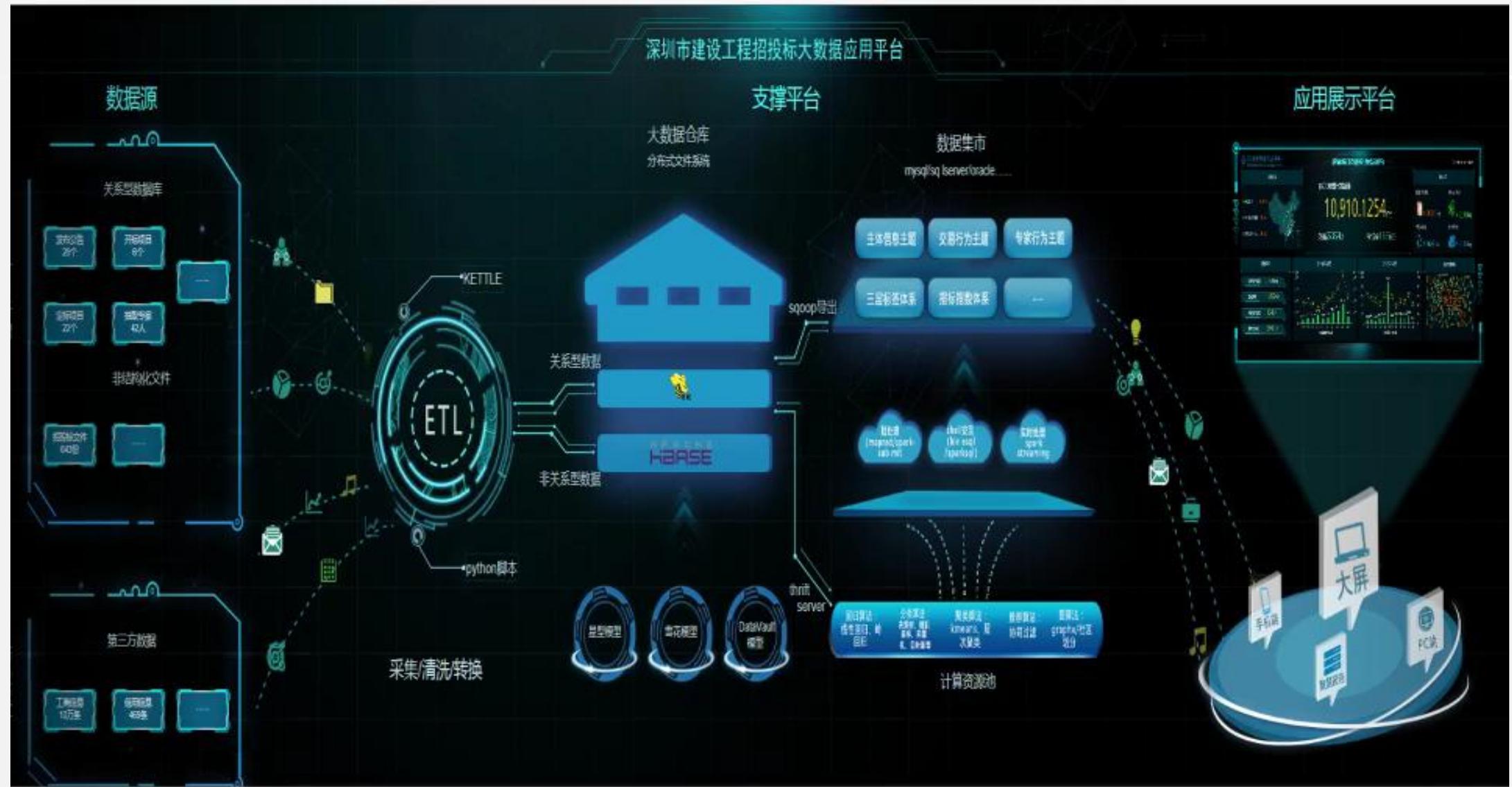
- 01 项目背景
- 02 应用概况
- 03 部分创新成果



## 01. 项目背景



## 02. 应用概况



# 大数据应用概况—应用系统功能架构

## 交易数据分析

总体情况  
专业情况  
地区情况  
交易排行  
自定义查询

## 主题应用分析

政策执行效果分析  
招标企业倾向性分析  
建设单位定标方法倾向分析  
招投标价格数据分析  
建设行业集中度分析  
施工企业竞争力分析  
工程建设分部情况分析  
中标企业竞争态势分析  
总承包企业温饱度分析  
EPC

## 专家全息分析

专家库结构分析  
专家抽取分析  
专业合理性分析  
专家充足度分析  
专家基本画像

## 三层智能标签

智能标签  
标签库  
标签查询

## 360°主体画像

整体全息画像分析  
招标人个体全息画像、  
投标人个体全息画像  
招标代理个体全息画像

## 异常行为监测

复杂交易关系  
入围企业关系检测  
企业异常关系分析

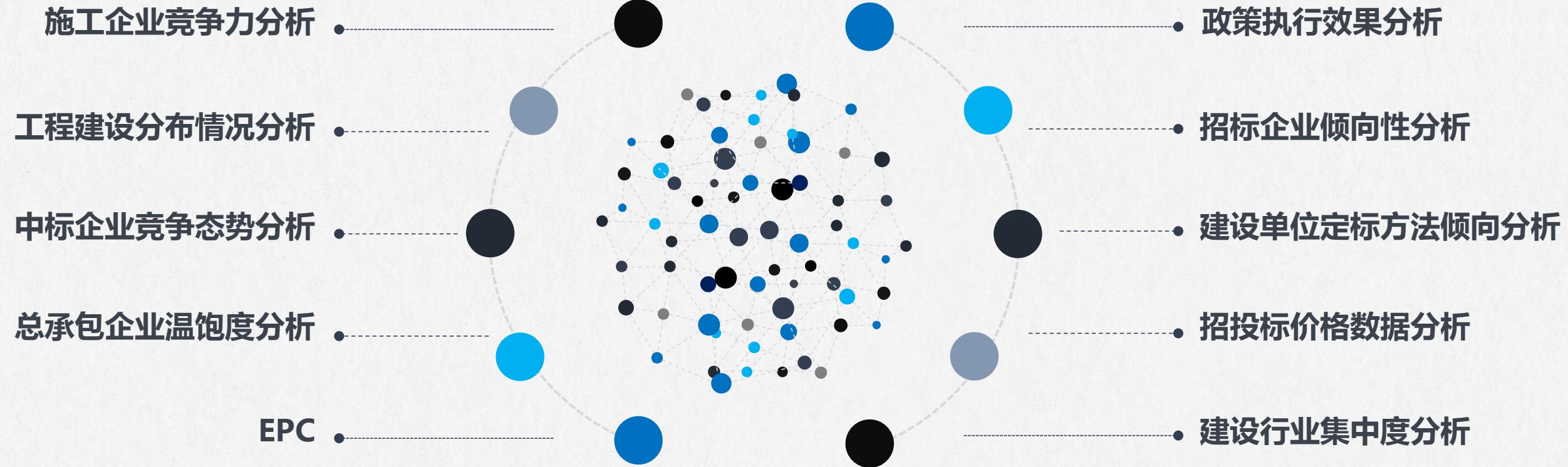
## 数据报告

数据报告

深圳市建设工程招投标大数据应用系统  
功能架构



# 大数据应用概况—主题应用分析



# 大数据应用概况—专家全息分析



## 专家库结构分析



## 专家抽取分析



## 专业合理性分析



## 专家充足度分析



## 专家基本画像

专家基本画像

在库状态	普通或资深	请选择	请选择	请选择	请选择	姓名	搜索				
序号	专家	年龄	从业年限	职称	学历	历史被抽取次数	历史评标数	历史出勤率	近一年被抽取次数	近一年评标次数	近一年出勤率
1	张奕燕	61	44	高级工程师	本科	768	419	55%	184	148	80%
2	余德贞	56	34	高级工程师	硕士	990	583	59%	162	140	77%
3	秦学明	56	31	其他	其它	702	502	72%	150	139	93%
4	郑永丽	57	35	高级工程师	硕士	736	443	60%	170	137	81%
5	王忠华	58	33	高级工程师	硕士	1156	555	48%	251	134	53%
6	杨玉平	56	35	高级工程师	硕士	772	474	61%	204	130	64%
7	龚敏红	49	26	高级工程师	硕士	935	515	55%	177	128	72%
8	王玉璋	52	30	经济师	本科	692	316	46%	165	120	73%
9	钟成祖	49	28	高级工程师	硕士	647	356	55%	161	117	73%
10	雷喜胜	56	32	高级工程师	硕士	614	416	68%	131	110	84%

共有1576 条记录, 每页 10 条, 共158 页, 当前第1 页 第  页 跳转

首页 上一页 下一页 尾页

# 大数据应用概况—三层智能标签



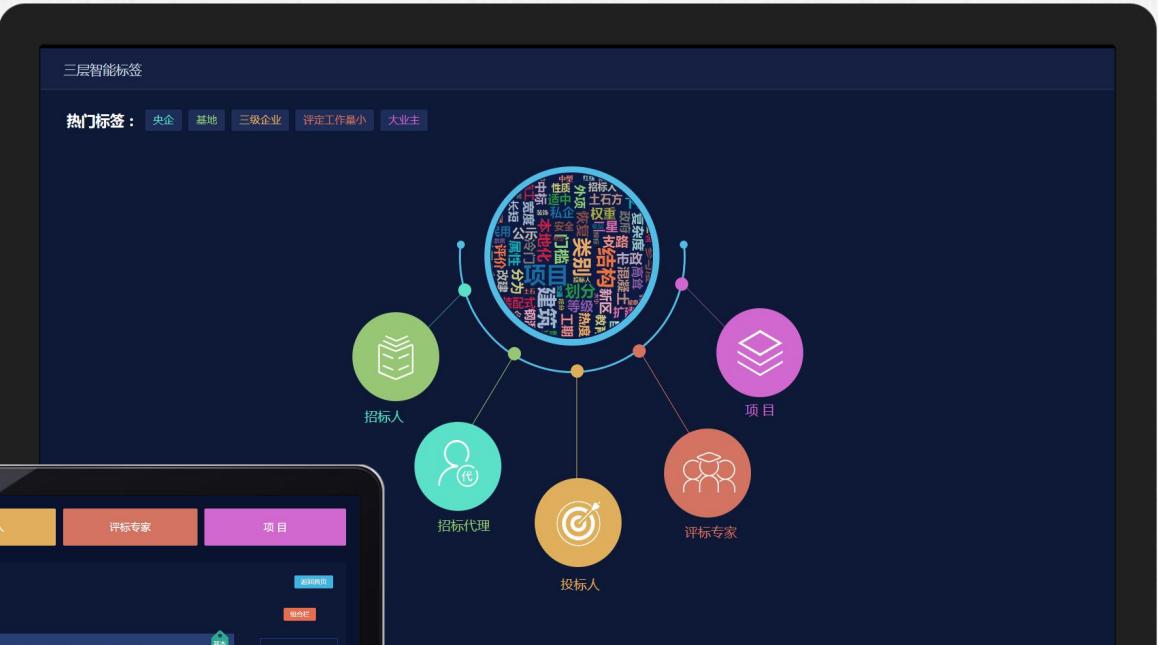
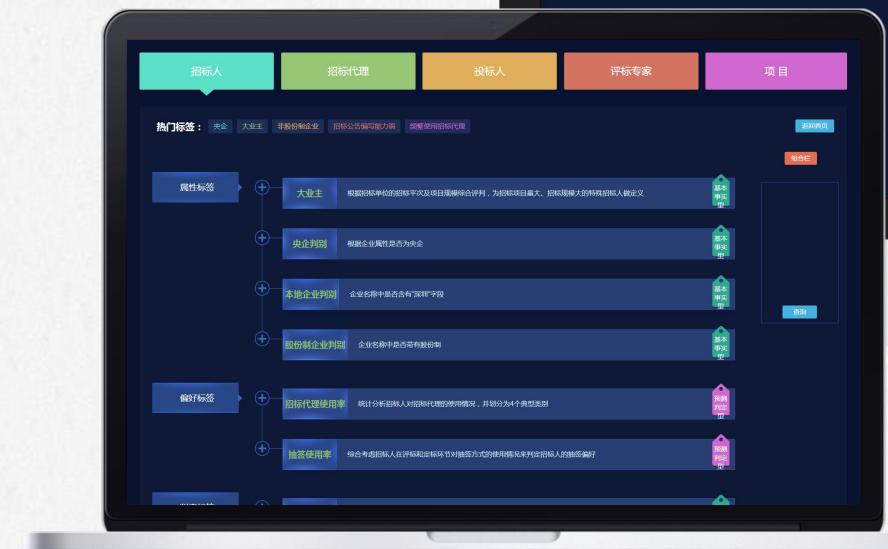
# 智能标签



## 标签库



## 标签查询



# 大数据应用概况—360° 主体画像



## 整体全景画像



## 招标人个体全息画像



## 投标人个体全息画像



## 招标代理个体全息画像



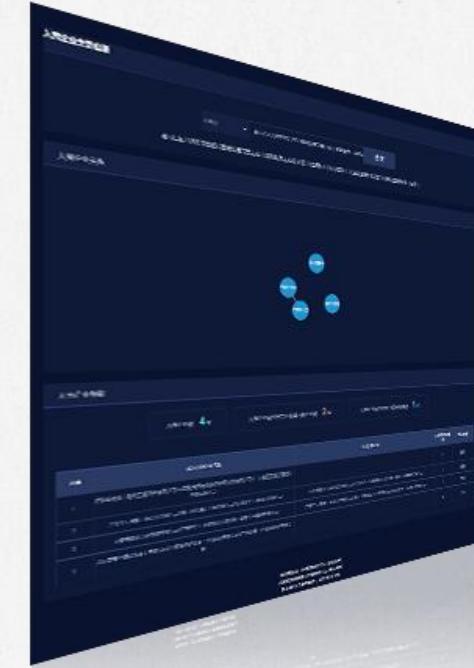
# 大数据应用概况—异常行为监测



复杂交易关系



入围企业关系检测



企业异常关系分析



# 大数据应用概况—数据报告



## 数据报告

深圳市建设工程交易数据分析报告

2018-05 至 2019-04

<input type="checkbox"/> 全选	章节标题	章节内容			
<input type="checkbox"/>	1	交易量、交易额总览			
<input type="checkbox"/>	2	交易数据总体分析			
<input type="checkbox"/>	3	交易数据行业情况分析			
<input type="checkbox"/>	4	交易数据地区情况			
<input type="checkbox"/>	5	行政主管部门交易数据情况			
<input type="checkbox"/>	6 总体排行	<input type="checkbox"/> 总体排行	<input type="checkbox"/> 施工排行	<input type="checkbox"/> 监理排行	<input type="checkbox"/> 勘察排行
		<input type="checkbox"/> 设计排行	<input type="checkbox"/> 货物采购排行	<input type="checkbox"/> 可行性研究排行	<input type="checkbox"/> 咨询服务排行
		<input type="checkbox"/> 物业排行	<input type="checkbox"/> 其他排行		
<input type="checkbox"/>	7	主体情况			
<input type="checkbox"/>	8 节资情况	<input type="checkbox"/> 节资详情	<input type="checkbox"/> 节资总览	<input type="checkbox"/> 企业节资排行	
<input type="checkbox"/>	9 市场活跃度	<input type="checkbox"/> 市场活跃度	<input type="checkbox"/> 市场集中度		
<input type="checkbox"/>	10 服务效能	<input type="checkbox"/> 整体会议情况	<input type="checkbox"/> 个人会议情况		

生成报告

## 03. 部分创新成果

标签体系



主体画像



专家全息分析



投标价格分析



... ...



研究目的



研究思路



分析方法



应用效果

### 研究目的

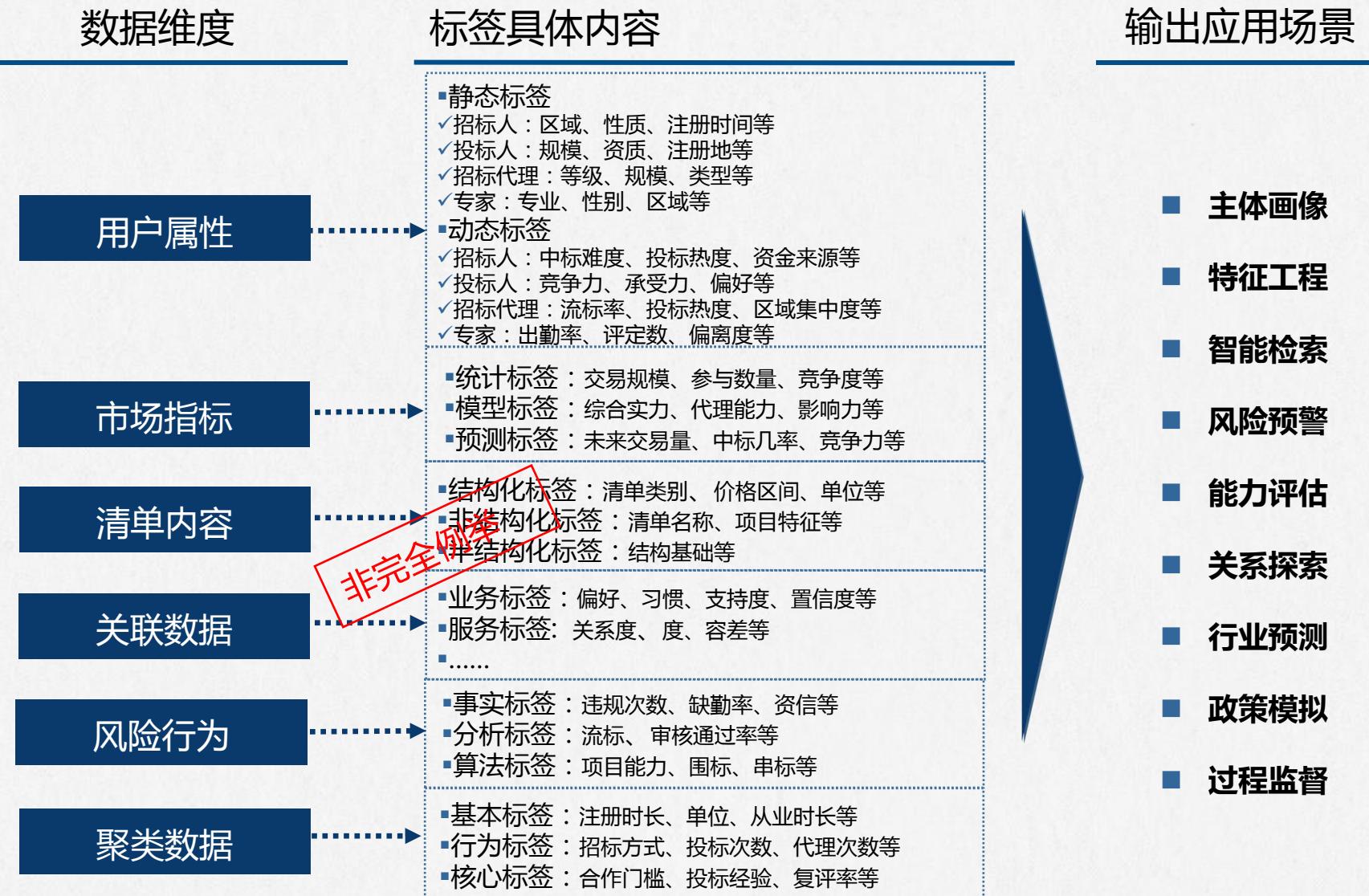
在建设工程招标投标领域，交易数据量增长速度快、交易主体关系复杂，传统的数据查询、数据统计、数据分析、数据应用模式，无法满足对交易数据的全貌洞悉和深度解析。应用大数据技术，建立行业专属标签体系，作为各项分析和应用的数据基础，为大数据深度分析提供支撑。



# 部分创新成果—标签体系—研究思路和分析方法



# 部分创新成果—标签体系—应用效果



非完全例举

## 研究目的

以解决目前招投标领域中企业信息孤岛、企业监管成本高等问题为目的，利用大数据技术，创新构建基于企业静态属性和动态行为特征的主体画像。从而实现全方位、多视角了解目标企业信息，深度掌握企业动态，提升企业信息获取效率和精准度，为评标提供参考依据，为监管部门提供科学依据，对招投标风险的监控更加准确。



# 部分创新成果—主体画像—研究思路

## 研究思路

纵观全局，全面分析目标主体交易数据，实现整体行为分析；

聚焦单体，形成汇聚企业特征的智能标签集合、评估企业综合能力。

主体画像



聚焦关键指标

企业个体全息画像



企业整体全景画像

描绘企业全景



# 部分创新成果—主体画像—研究思路



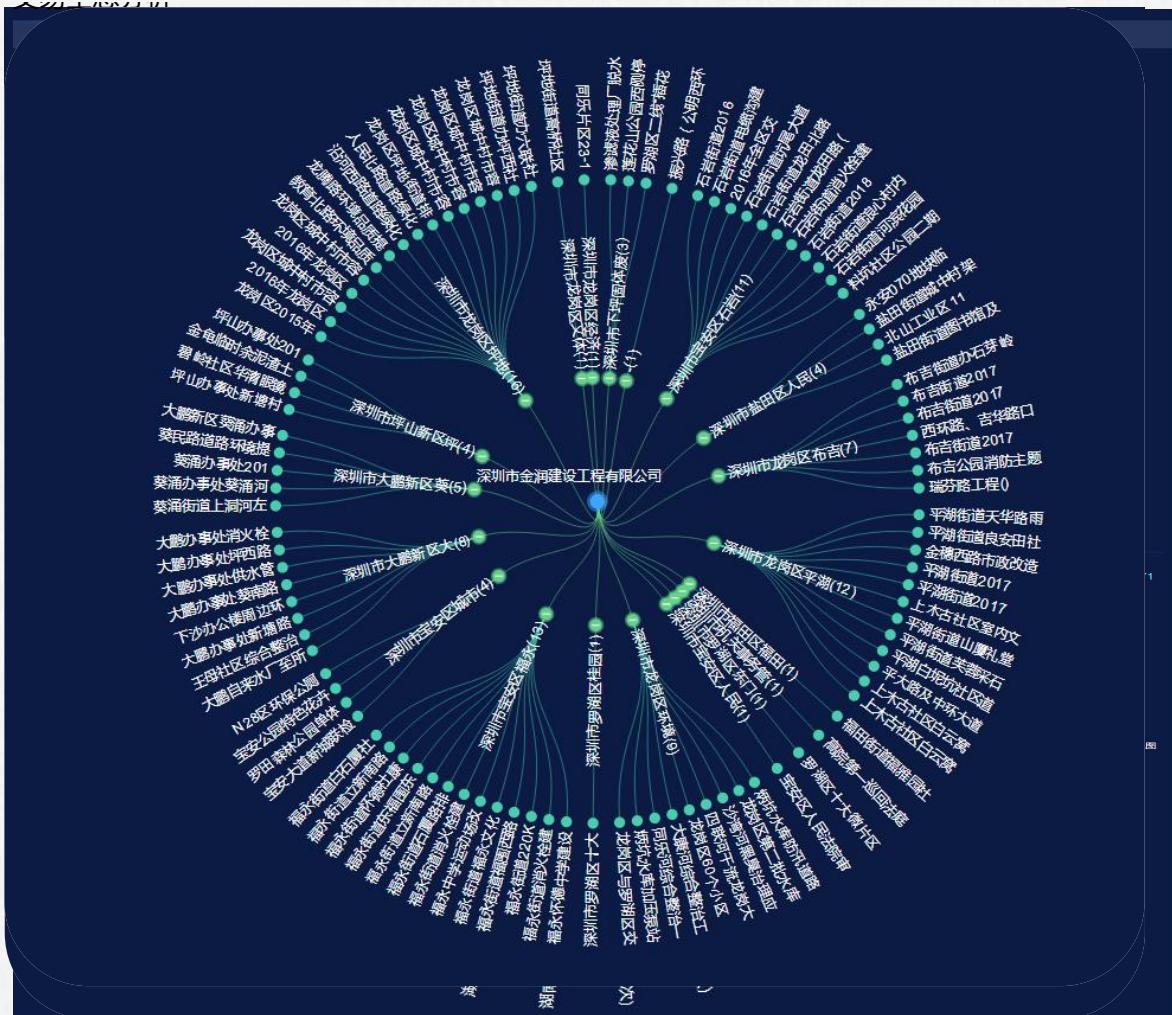
## 整体画像：描绘企业全景

### 基于标签体系的整体画像

- 通过细分角色，针对分析对象特有属性进行分类统计分析和数据挖掘分析，对交易行为进行全方位汇总分析，刻画出各类企业整体画像，形成整体全景画像的特征描述和概括性市场全貌的感知；采用图文结合的形式展现，直观了解各类企业全貌，实现分类精准监管。

# 部分创新成果—主体画像—研究思路

投标人—招标人关系图谱



## 个体画像：聚焦关键指标

### 基于标签体系的个体画像

- 通过细分角色，针对分析对象特有属性进行分类统计分析和数据挖掘分析，对交易行为进行全方位汇总分析，刻画出各类企业整体画像，形成整体全景画像的特征描述和概括性市场全貌的感知；采用图文结合的形式展现，直观了解各类企业全貌，实现分类精准监管。

### 应用效果

- 1、助力主管部门实现精准化管理
- 2、助力招标人合理确定中标人
- 3、助力投标人优化投标策略
- 4、助力企业自我约束规范经营

## 研究目的

应用大数据技术对专家库数据进行深度解析，优化专家库结构，合理配置专家资源，提升专家管理效率和水平。



## 研究思路

针对专家抽取、出勤、填报专业等相关数据进行建模分析：

- 1.专业充足度分析，合理配置专家库专业数量；
- 2.专业合理性判定，解决专家填报专业不合理问题；
- 3.专家抽取出勤均衡性评估，提升专家抽取效率和出勤率。



# 部分创新成果—专家全息分析—分析方法

## 1. 专业充足度分析

专业充足度预警

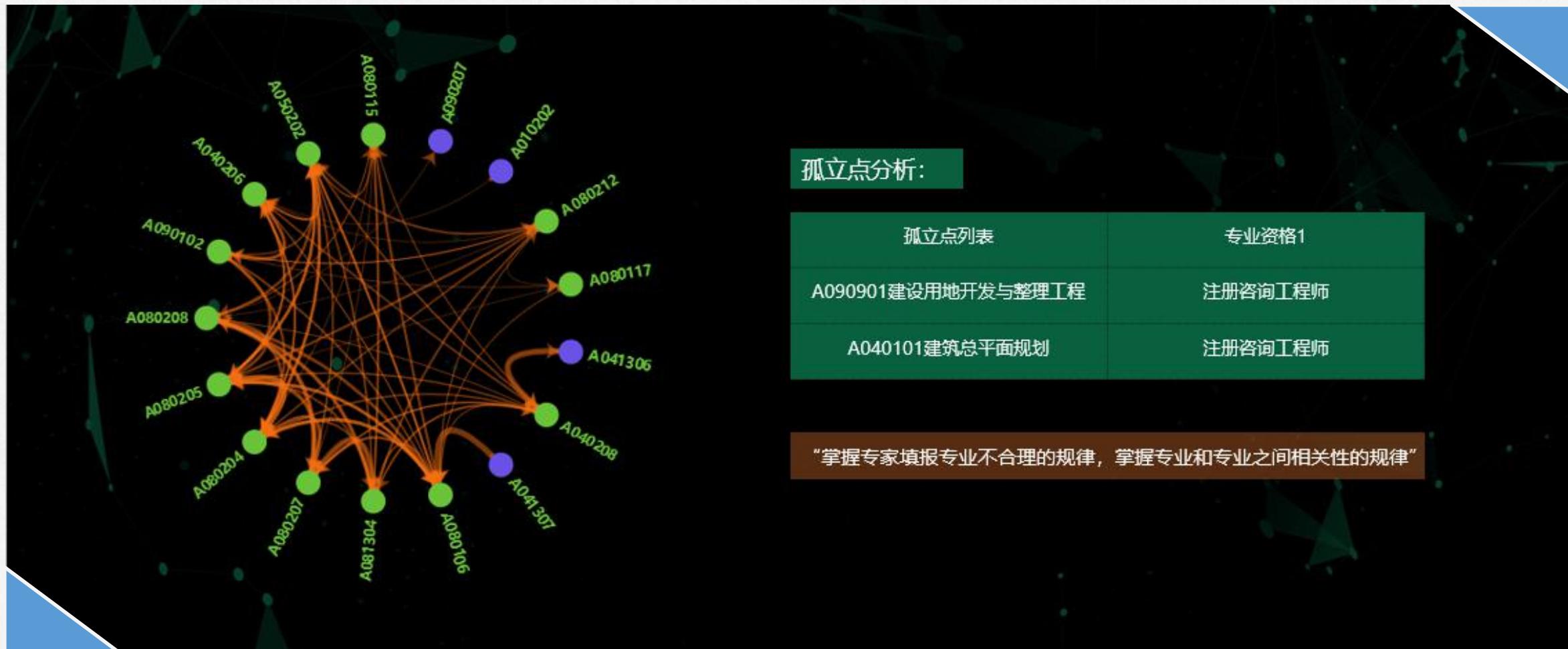


建议补充专家

专业名称	专家人数	充足度	建议补充人数
市政公用工程-投资策划与决策-项目建议、可行性研究、评估及后评价	20	80.00%	5
爆破与拆除工程-工程施工-建筑工程	16	80.00%	4
市政-工程造价-土建工程	179	71.60%	71
市政-工程造价-安装工程	69	70.41%	29
建筑总平面规划-设计-建筑工程	28	66.67%	14
建筑给排水-热力-建筑工程	58	66.67%	14

# 部分创新成果—专家全息分析—分析方法

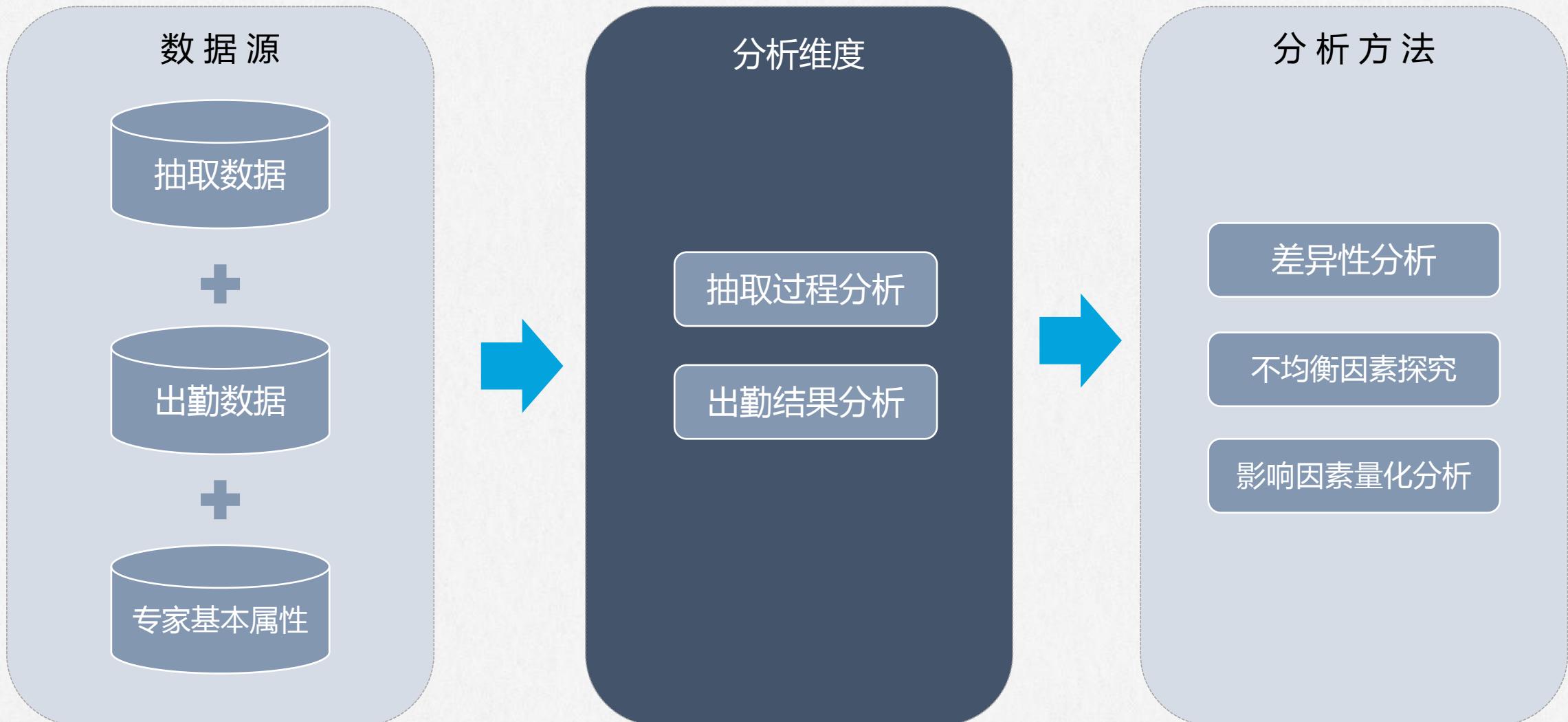
## 2. 专业合理性分析和判定



相关算法：Apriori关联规则算法

# 部分创新成果—专家全息分析—分析方法

## 3. 专家抽取均衡性评估



# 部分创新成果—专家全息分析—应用效果



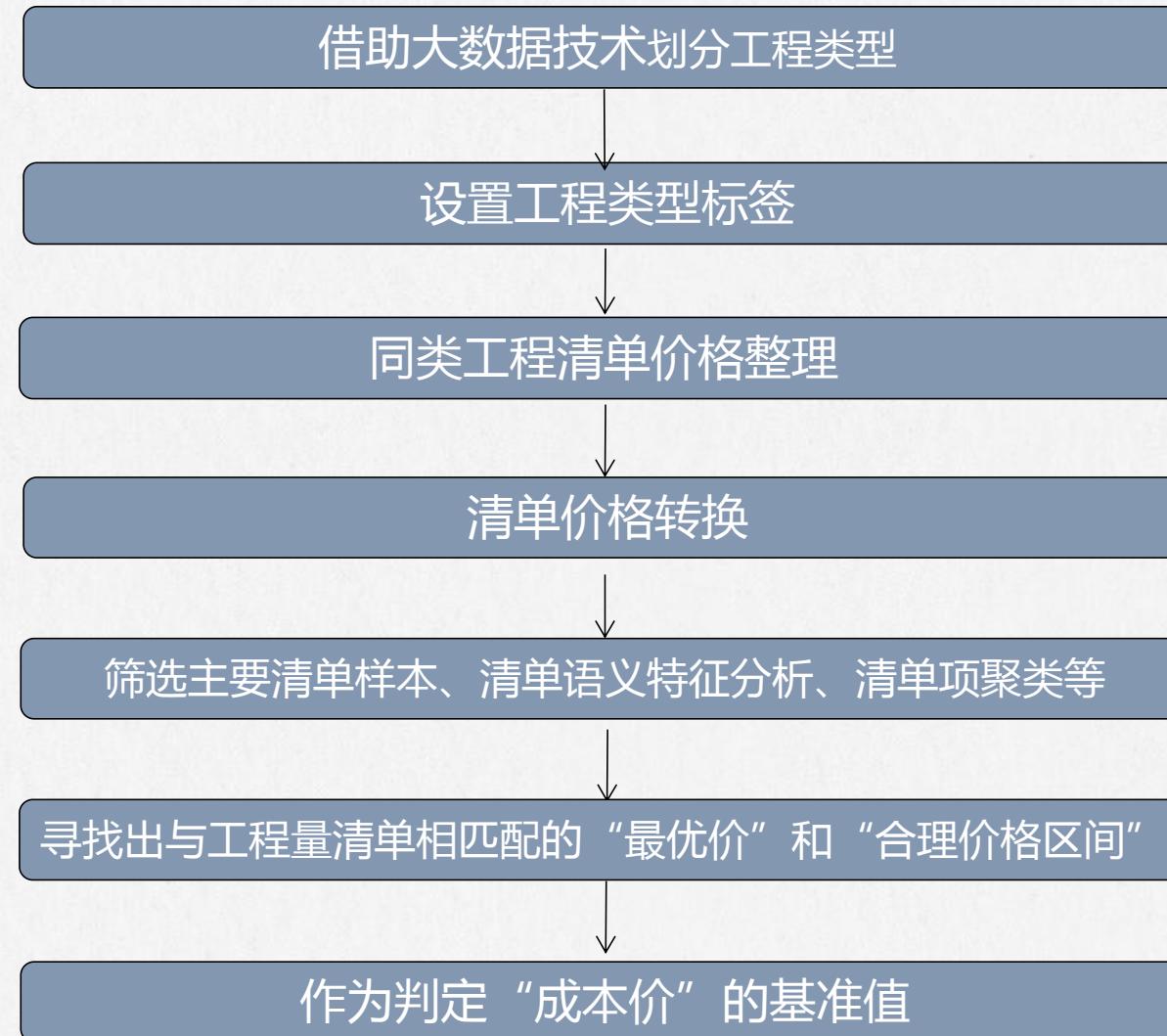
## 研究目的

“经评审的最低投标价法”是招投标中常用的评标方法。《招标投标法》第三十三条规定，投标人不得以低于成本的报价竞标。第四十一条规定，采用“经评审的最低投标价法”的，投标价格不得低于成本。在实践当中，“成本价”并没有明确的适用范围和前提条件，也没有界定“低于成本”的具体情形和标准，这一评标方法经常被滥用和错误使用，导致出现一系列的问题。通过应用大数据技术解决困扰招投标工作多年的“成本价”界定难题。



# 部分创新成果—招投标成本价格分析—研究思路

## 研究思路



# 部分创新成果—招投标成本价格分析—分析方法

## 分析方法

01 按需求划分工程类型

02 建立单项工程类型标签

03 按工程类型和标签找出同类工程

04 将历史工程清单价格转化为现价清单价格

05 筛选主要清单样本

建筑工程类工程类型

清单编号	清单项目名称样本 (用竖线 隔开)	清单报价涉及总金额 (单位: 元)	清单项目出现次数
01B	塔楼主体结构 塔楼建筑工程 地下室主体结构 地下室建筑工程 基坑支护工程	1500114090.42	50
010416001	现浇混凝土钢筋 (II级 重25以内)   现浇混凝土钢筋 (III级 重25以内)   现	514342814.38	1008
010302001	实心砖墙 抗爆挡墙 (战时)   实心砖墙 (围墙) (图集98ZJ621- 1/5)   实心砖墙	280441883.42	119
010515001	现浇构件钢筋 钢筋接头 砌体加筋	184007837.47	472
010101002	挖土方 (基坑大开挖)   挖土方 (石) 方   挖土方 (土方大开挖)   挖土方 (基坑	142115595.24	57
010504001	3#主体结构 2#主体结构 1#主体结构 垃圾站主体结构 直形墙 水池墙 女儿墙	91751960.19	156
020201001	地下室顶板防水 (绿化)   墙面一般抹灰 (客厅、卧室、餐厅) -- (N-1)   地下室	85498008.09	450
011102003	路5-花岗岩石板 路1-车行道 路3-广场1 路2-车行道 路4-广场2 路6-停车位	79054388.26	220
010405001	有梁板 有梁板 (地下室顶板及车道板)   有梁板 (负一层)   有梁板 (地下室顶板	70948205.26	140
020204003	块料墙面-- (W-4)   块料墙面-- (W-5)   块料墙面 (首层大堂、电梯厅、入户平台)	64637011.94	162
011406001	抹灰面油漆 (棚1)   抹灰面油漆 (内1)   防霉防火乳胶漆顶棚 (棚6)   抹灰面油漆	62725739.40	80
010404001	直形墙 直形墙 (外墙、防暴电井墙)   直形墙 (车道墙)   直形墙 (水池墙、水泵房	60196632.77	258
010402001	矩形柱 构造柱 矩形柱 (结构构造柱)   构造柱 (建筑构造柱)   构造柱 (建筑构造	59051683.86	465
011407001	墙面喷刷涂料 (外墙)   墙面喷刷涂料 (外墙2)   墙面喷刷涂料 - 外2a   墙面喷刷	56521723.81	119
030404017	控制箱 配电箱 消防卷帘调试 配电箱 (不含电表, 含电表安装)   插座箱 套内	53893570.36	1168
011204003	块料墙面 块料墙面 (外墙2)   块料墙面 (内2)   块料墙面 (裙1)   块料墙面 (裙2)	51735696.76	97
011101001	3#建筑工程 1#建筑工程 2#建筑工程 地下室建筑工程 垃圾站建筑工程 台阶	48937249.41	131
030208001	电力电缆 电力电缆:   电力电缆   电力电缆   电力电缆:   防火堵洞 电力电	45305439.73	963
010304001	空心砖墙、砌块墙 空心砖墙、砌块墙 (节点砌块)   空心砖墙、砌块墙 (装饰柱)	43602034.60	240
020506001	外1 涂料墙面 屋顶构架内侧、挑板、女儿墙内侧面及顶面 外1 高级涂料外墙	43497976.64	317
011201001	墙面一般抹灰 (内1)   墙面一般抹灰 (外墙3)   墙面一般抹灰 (内4)   墙面一般抹灰	41169603.08	167
030801005	塑料管 (UPVC、PVC、PP-C、PP-R、PE管等)   塑料管 塑料管 (UPVC)   塑料管	39657319.10	1170
010201003	混凝土灌注桩 (ZH4)   混凝土灌注桩 混凝土灌注桩 (ZH3)   混凝土灌注桩 (抗拔)	39098661.58	72
010401003	满堂基础 满堂基础 (承台、地梁、柱墩、底板)   集水坑、电梯坑 满堂基础	38185452.94	21
010501004	钢结构活门槛双扇防护密闭门 连通口防护密闭封堵板 钢砼活门槛单扇防护密	36274346.18	82
030212001	电气配管:   电气配管 电气配管:   套管 桥架、明装电气配管防火涂料 电气配	34829373.35	1264
030204018	配电箱:   配电箱 配电箱 (甲供)   模块箱 消防模块箱 T接箱 分线箱 通风信	33703866.25	1763
030212003	电气配线:   电气配线 电气配线:   电气配线 (1)管 暗槽内穿放射频传输电缆	33579742.31	1279
020102002	块料楼地面 (2层以上电梯厅、入户平台、配套公建) -- (L-2)   楼地面 (阳台)	33347250.01	313
010505001	有梁板 水池板 有梁板 (坡道)   有梁板 (通道顶板)   有梁板--后浇板 支撑	33279739.96	88
010802001	铝合金门连窗 铝合金推拉门 金属推拉门-TLM2021 金属推拉门-TLM1621 金	31282245.16	282
010103001	地下室外围周边: 土方回填 土 (石) 方回填   围墙基础 (图集98ZJ6	30918897.88	148
020406002	铝合金平开窗 金属平开窗 金属平开窗-C0603 金属平开窗-C4335 金属平开	28464200.50	371
030107001	交流消防电梯 交流电梯 交流电梯 (1) 乘客电梯1050kg 2.5m/s (2) 29层/	25840628.56	23
030408001	电力电缆 电力电缆 (竖直电缆)   电力电缆 (新旧)	24317052.93	585

# 部分创新成果—招投标成本价格分析—分析方法

## 分析方法

06 清单项语义特征分析

07 清单项聚类

08 计算每个类基准值和合理报价区间

09 应用合理价格区间和最优价格，判断当前报价是否合理

### 清单项聚类得到价格合理区间和最优价格

招投标价格数据分析

请输入清单项编号 010505001 搜索

序号	清单项编号	区间最优价格	清单项报价推荐区间	清单项区间语义识别标签 (权重省略)
1	010505001	514.59	448.66 -561.6	c25 c30 c30p6 c30s6 c35 c35p6 c35s6 c40 cal fa he p6 p8 s6 人防 养护 后浇板 含量 商品 地下室 外加剂 屋面板 底板 强度 技术规范 投标人 抗裂 拌和 楼板 楼顶 水池 滚捣 消防 混凝土 添加 现浇 管井 纤维 考虑 膨胀 设计 距离 运距 运输 部位 防水 防水剂 顶板 顶梁 预拌
2	010505001	601.04	569.13 -653.48	c30 c30p6 c30s8 c35 c35p6 c35s8 c40 c40p6 c45 c50 后浇板 商品 地地下室 坡道 外加剂 底板 强度 总重量 技术规范 拌和 拌量 收缩 水池 水泥 汽车 消防 混凝土 考虑 补偿 运距 部位 防水 顶板 顶盖
3	010505001	707.41	702.68 -712.16	c60 c60p6 商品 强度 混凝土 部位

共有3条记录，每页10条，共1页，当前第1页 第  页 跳转

```
24 def get_tbslist():
25     sql = "select tablename from pg_tables where tablename ~ '^bm[0-9]*$'"
26     df = m.db_query(sql, 'postgresql', '4')
27     tbs = df['tablename'].tolist()
28     return tbs
29 def mytokenizer(word):
30     if word is None: return []
31     words = jieba.analyse.extract_tags(word, topK=20, allowPOS=({'ns', 'n', 'vn', 'v', 'eng'}), withWeight=True)
32     words = set(filter(lambda x: len(x) > 1, words))
```

## 应用效果

破解了“成本价”界定难题；  
解决了处理标书数据量大的问题；  
减少了评标专家凭经验评标产生的主观随意性；  
提高了评标质量和效率；  
增强了评标的公正性和客观性。

价格分析系统从2008年9月1日正式运行至今，共评审了3289项施工工程，其中2308项施工工程应用评标系统进行评标，占比为70.2%，由系统全程取代评标专家进行全自动评标的工程有1625项，占比为49.5%。2008年，通过住建部科技示范和信息化技术项目验收；2009年，被中纪委选送参加辉煌六十年——中华人民共和国成立六十周年成就展。2016年对系统进行了完善和改进。

谢 谢 !

2019.4