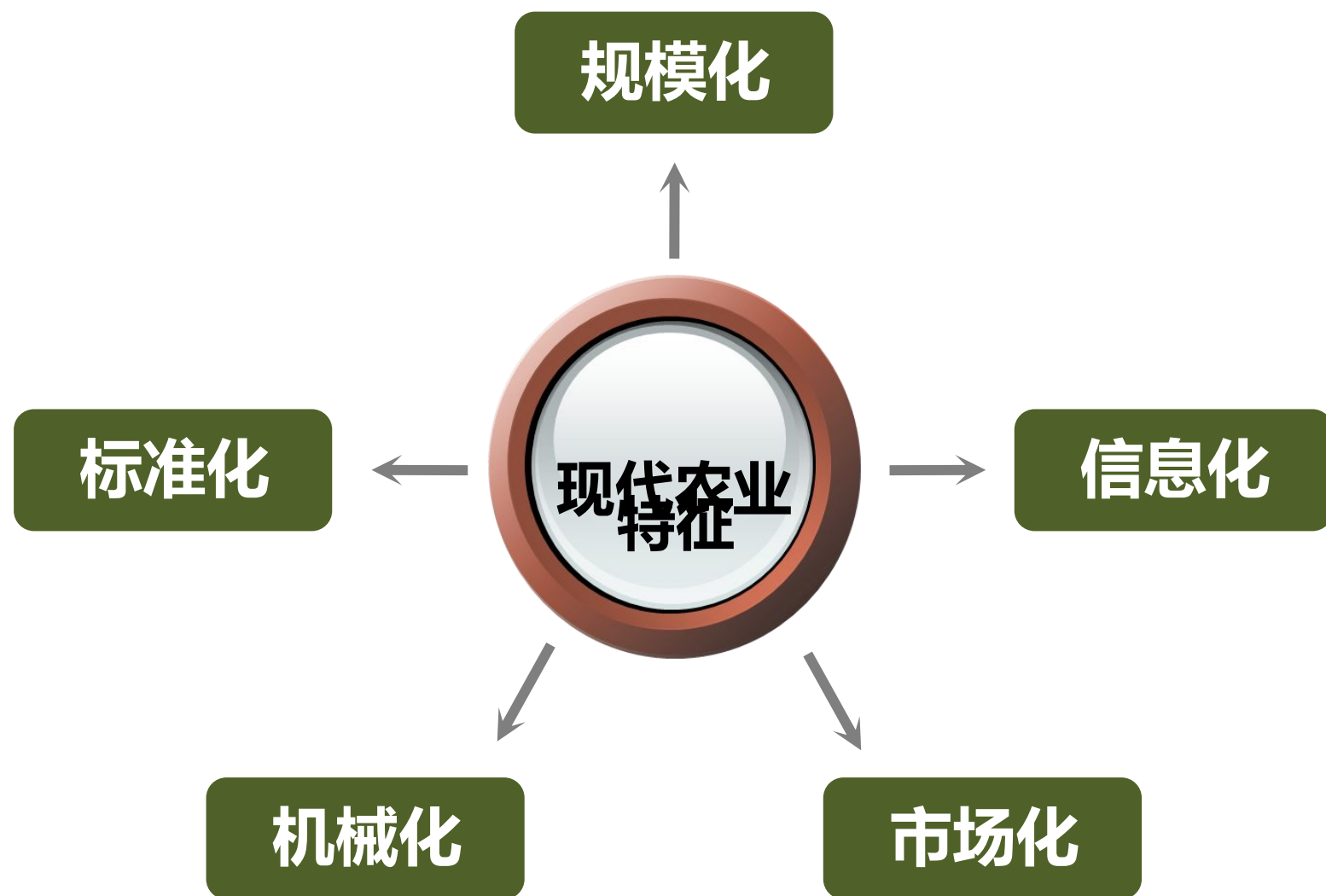




农业大数据 在现代农业中的应用

温孚江

山东农业大学 校长
农业大数据联盟 理事长





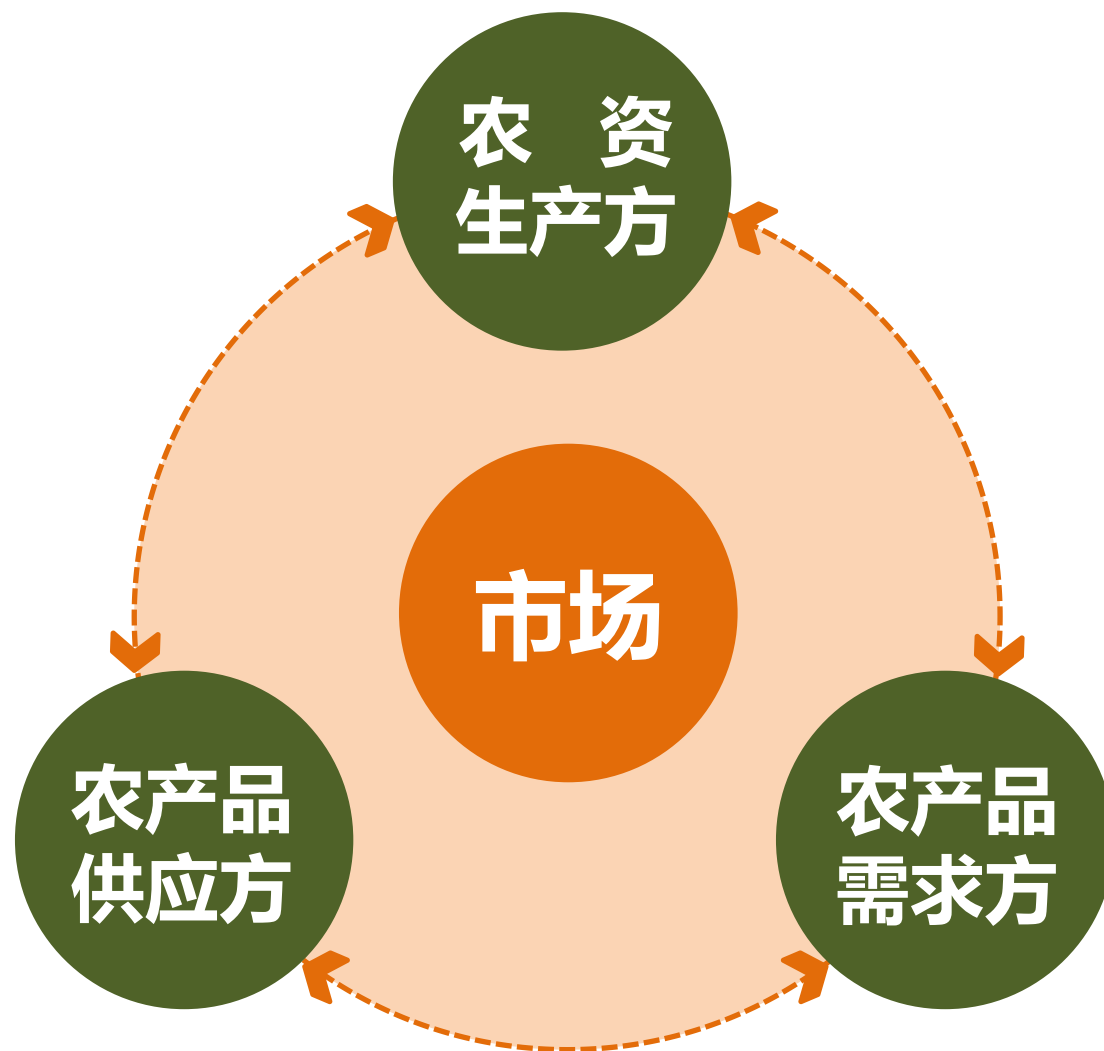
以“市场化”问题为例

- “姜”你军
- “蒜”你狠
- “豆”你玩
- 卖橘子难
- 卖白菜难
-
- 种什么？种多少？



原因

- 缺少权威的、并具有信用约束功能的供需信息平台（场外交易平台）；
- 期货市场（场内交易）不够普及、不够完善以及品种数量太少；
- 供需双方缺乏对市场信息的使用能力；
- 盲目性：缺少对价格和供需关系的



场内市场



市场在哪？

场外市场

信用风险管理不到位

期货市场

发现价格

规避风险

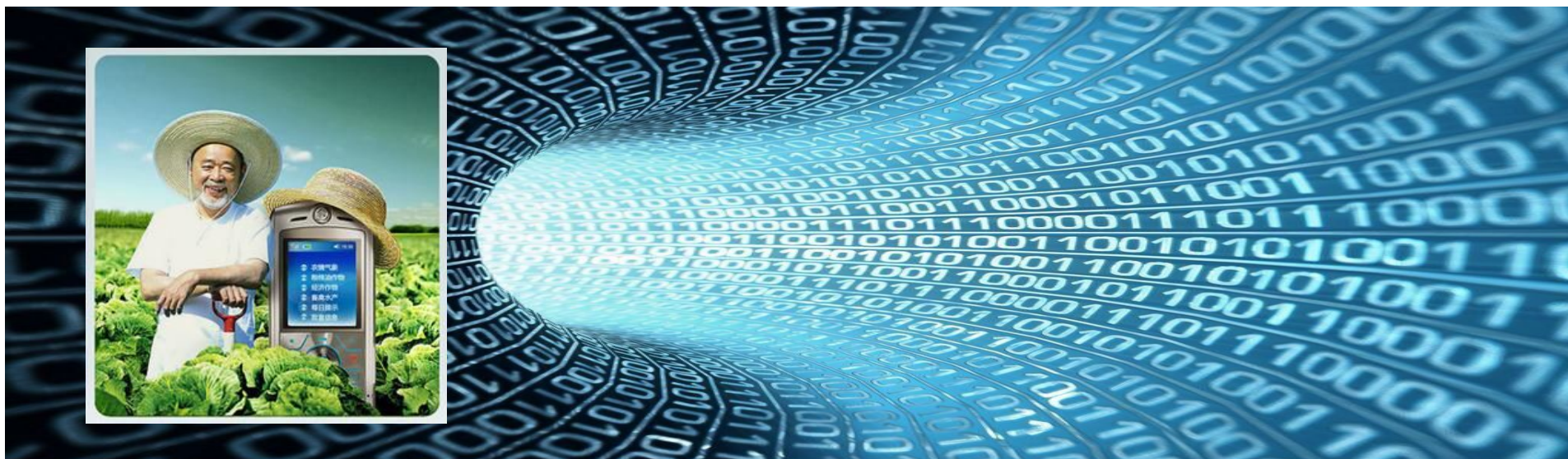
大数据助推

提升期货的功能
并能强化价格预测的功能

**农业大数据
与这五个特征都有关
系！**

农业大数据？

利用大数据思维、方法以及技术等来解决涉农产业
(**广义农业**) 相关问题的**云计算技术**。



农业大数据如何为农业现代化服务？

- 为农业（广义）生产的产前、产中、产后提供全程服务。
- 为政府决策提供咨询、指导。
- 为企业生产、转型、市场营销提供咨询、指导。
- 为企事业单位科学管理提供咨询、指导。

农业大数据如何为农业现代化服务？

- 粮食安全
- 食品安全
- 育种及良种推广
- 土壤信息的变化与改良
- 生态农业的设计与发展
- 涉农产品市场监控及价格的预警预测
- 病虫害、疫情的监控及预警预测

.....

近两年本“中心”研究的几个代表性案例

(谢楚鹏，王中华，杨龙，姜春玲)

山东农业大学农业大数据研究中心（联盟）



山东农业大学农业大数据研究中心

**Agricultural Big-Data Research Center
Shandong Agricultural University**

成立时间：2013年5月

案例1



渤海粮仓增产增效的大数据支撑研究

背景：环渤海有4000万亩中低产田待提升，1000万亩盐碱地待开发。“渤海粮仓”科技示范工程将实现粮食单产每亩提高100-150公斤。该工程将集成不同程度盐碱地改良利用和粮、棉增产栽培技术体系5-7套，在山东环渤海地区30个县(市、区)推广应用1500万亩粮田，棉田改粮田100万亩，整治盐碱地20万亩，粮食增产30亿斤。

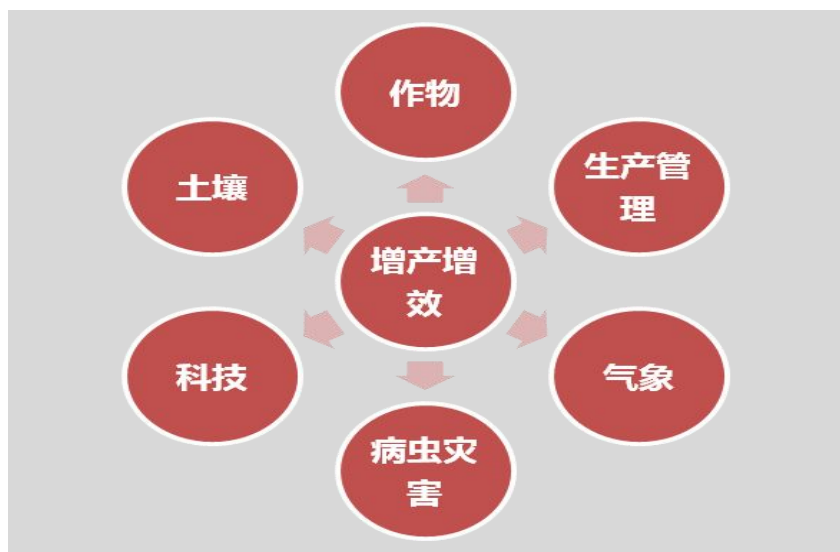


案例1



渤海粮仓增产增效的大数据支撑研究

该课题应用“大数据”的研究方法，采集和分析影响粮食生产的关键因素数据，为渤海粮仓山东项目区增产增效提供数据和技术支撑；通过微观、准确、动态和关联的数据采集和共享来建立项目区的农业大数据应用平台；通过数据分析、数据挖掘和互动沟通，来提供更精准有效的决策依据，为粮食的增产增收服务。





数据采集

两种方式：

- 人工采样以及分析
- 自动采集



人工采集

1、土壤差异的数据采集

在27个功能区，当地的科技人员按指定的采样标准采集土样。科技人员在土样上标记好经度、纬度、海拔、和相关基本的土壤和灌溉条件，通过邮寄方式将土样送达山东农业大学，利用相关仪器设备测量土壤的差异。至少测量如下指标：PH、盐、氮、磷、钾、有机质。土壤数据采集两次。

2、作物与生长差异的数据采集

在27个功能区，当地的科技人员在主要的生长期(冬苗期、拔节期、开花期、和成熟期)，根据指定的标准来填写作物和苗情的情况。通过简易的网页填写，将数据上传至大数据中心。

3、气候差异的数据采集

开发数据采集软件，在中国天气网等网站查询和记录相关气象数据：



4、种植与生产差异的数据采集

在27个示范点，当地的科技人员记录种植类型 -“小麦-玉米或棉花改小麦”、灌溉类型 -“充足的黄河水灌溉或不充足的黄河水灌溉”、播期差异、施肥差异等数据，并按要求的标准上报。

5、病虫害差异的数据采集

在27个示范点，当地的科技人员记录病虫害的数据。必要时，可以直接采用当地植保站的数据。

6、科技人员的数据采集标准与培训机制

以“当地人做当地事”为原则。科技人员之间，以及与大数据中心的通信与数据传输，通过专门的数据采集网站进行



自动采集数据

“神农物联”数据采集站系统。“神农物联”是山东农大研发，具有自主知识产权的农田信息采集物联网设备，网址：<http://bhlc.sdau.edu.cn>。

渤海粮仓科技示范工程大数据平台

首页 采集 分析 预警 决策 评估

数据采集

您现在的位置：首页> 数据采集

- > 检测站点
- > 实时数据
- > 历史数据

负责人：丁宝顺

种植模式：小麦-玉米

地块位置：山东省 滨州市

无棣县核心区 001号地

经度：E 117° 54' 39.42"

纬度：N37° 54' 59.65"

神农物联

地块选择：山东省 滨州市 无棣县核心区 001 确定 根据分布图选择

2014年5月21日09时59分10秒

CO2浓度：426.82ppm

风速：6.45m/s

空气温度：26.11℃

空气湿度：67.62%

土壤温度：17.89℃

土壤湿度：72.49%

土壤PH值：7.25

土壤盐分：2.25‰

光照强度：50.61klux

风向：东北偏北

视频监控：[滨州](#) [德州](#) [东营](#)

水质电导率：4.21ms/cm

水位：0.00mm

土壤电导率：720us/cm

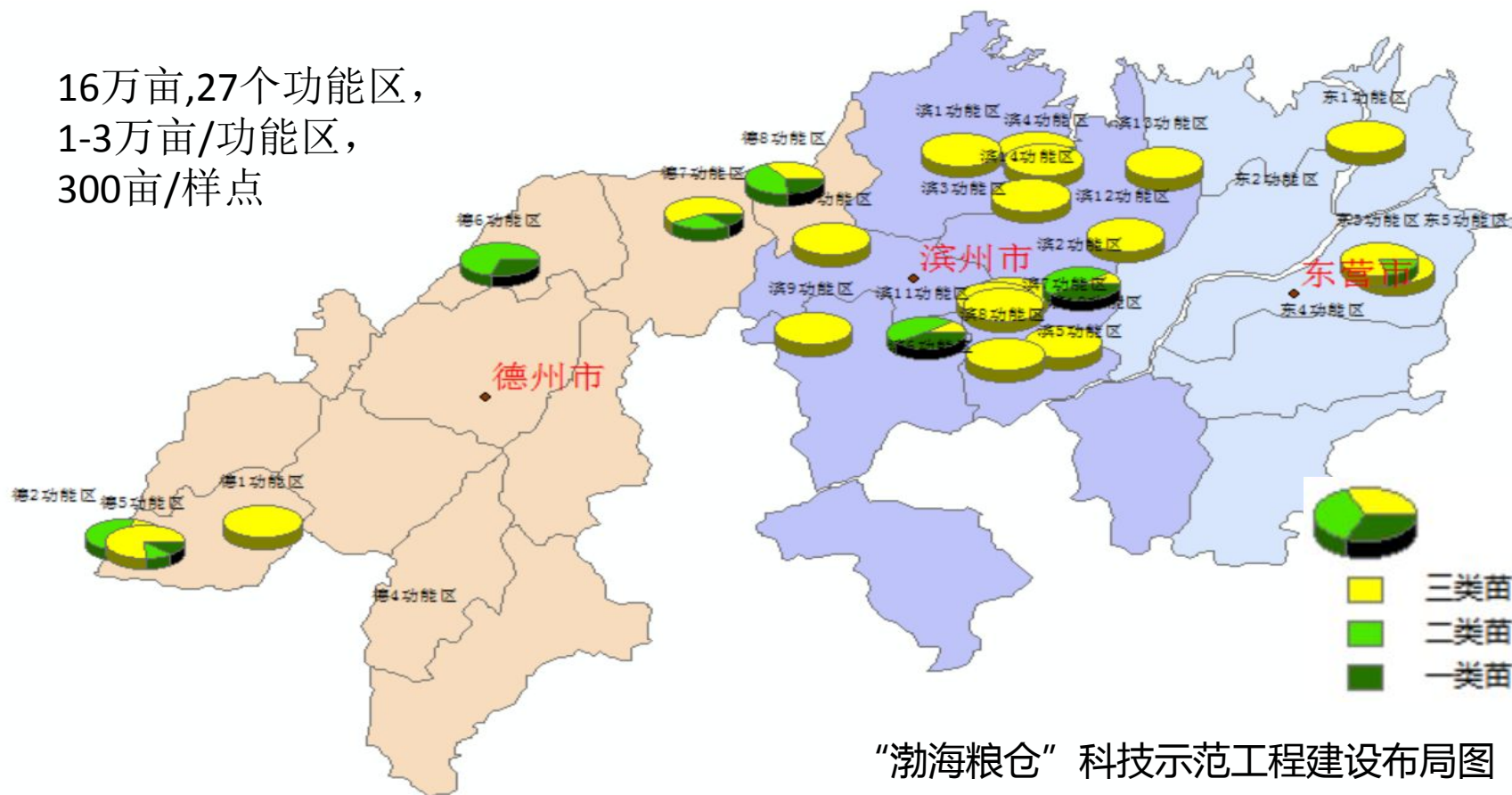
案例1



渤海粮仓增产增效的大数据支撑研究

初步成果 — 宏观分析 — 苗情

16万亩,27个功能区,
1-3万亩/功能区,
300亩/样点



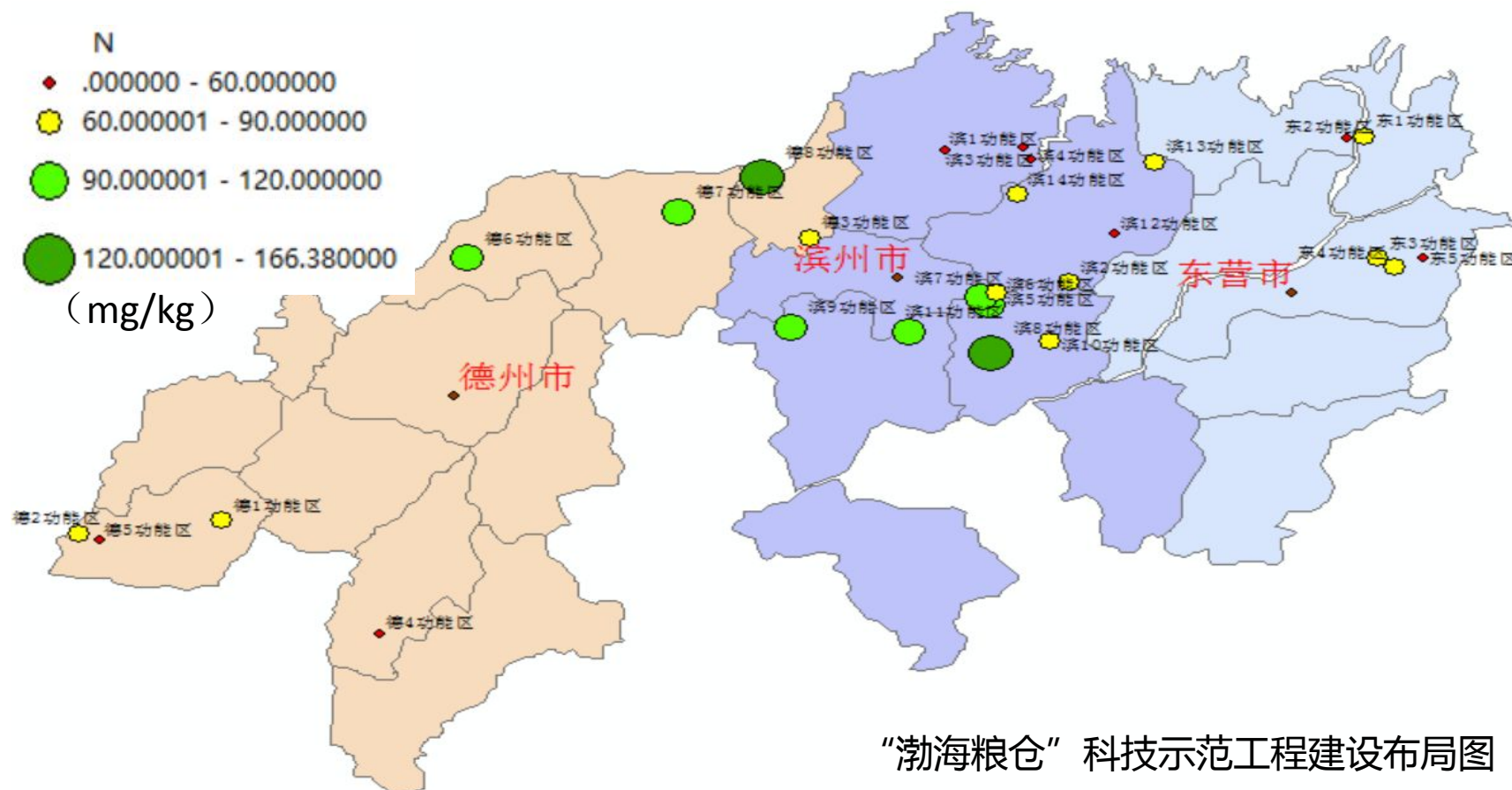
“渤海粮仓”科技示范工程建设布局图

案例1



渤海粮仓增产增效的大数据支撑研究

初步成果 — 宏观分析 — 氮

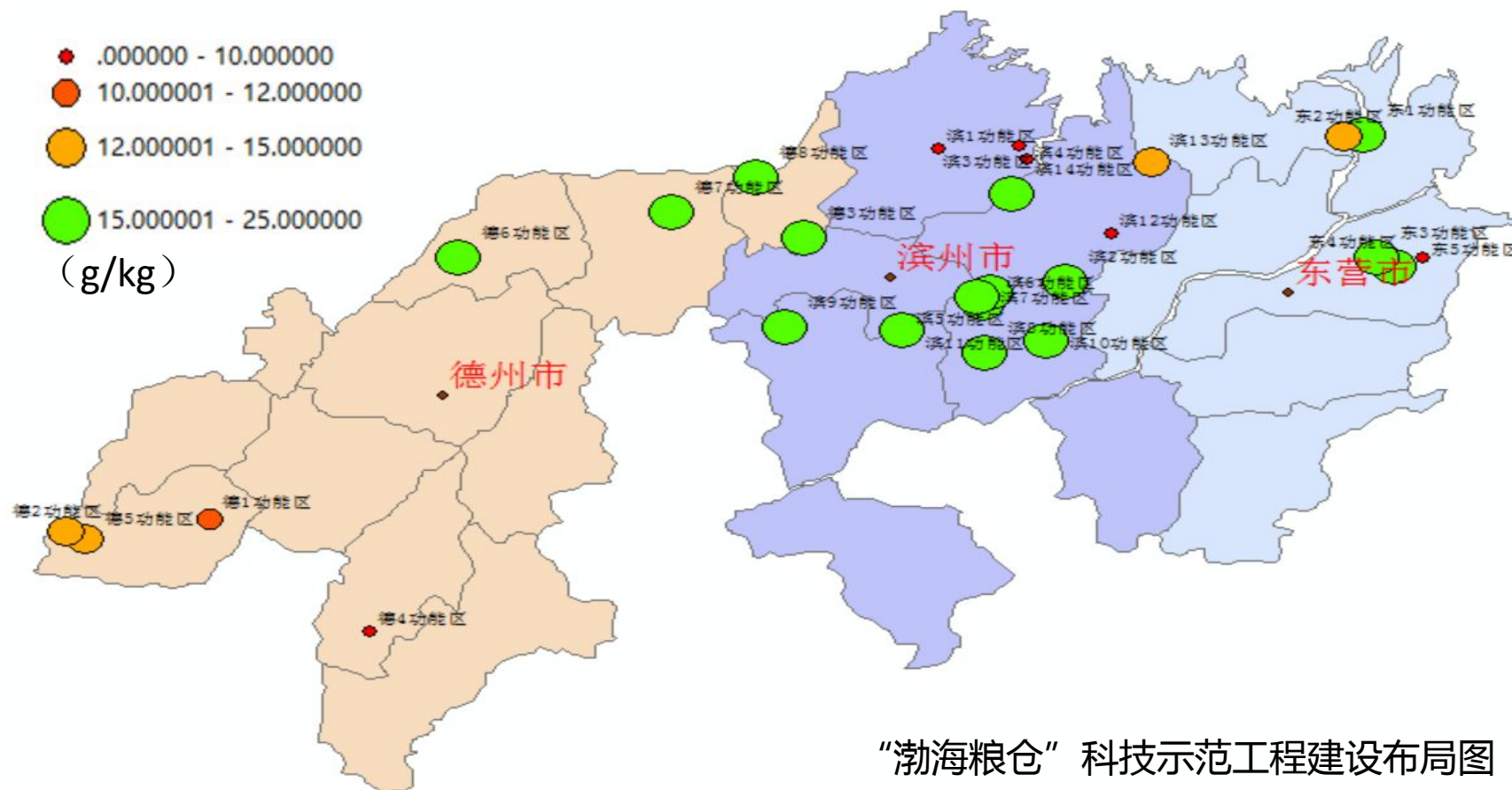


案例1

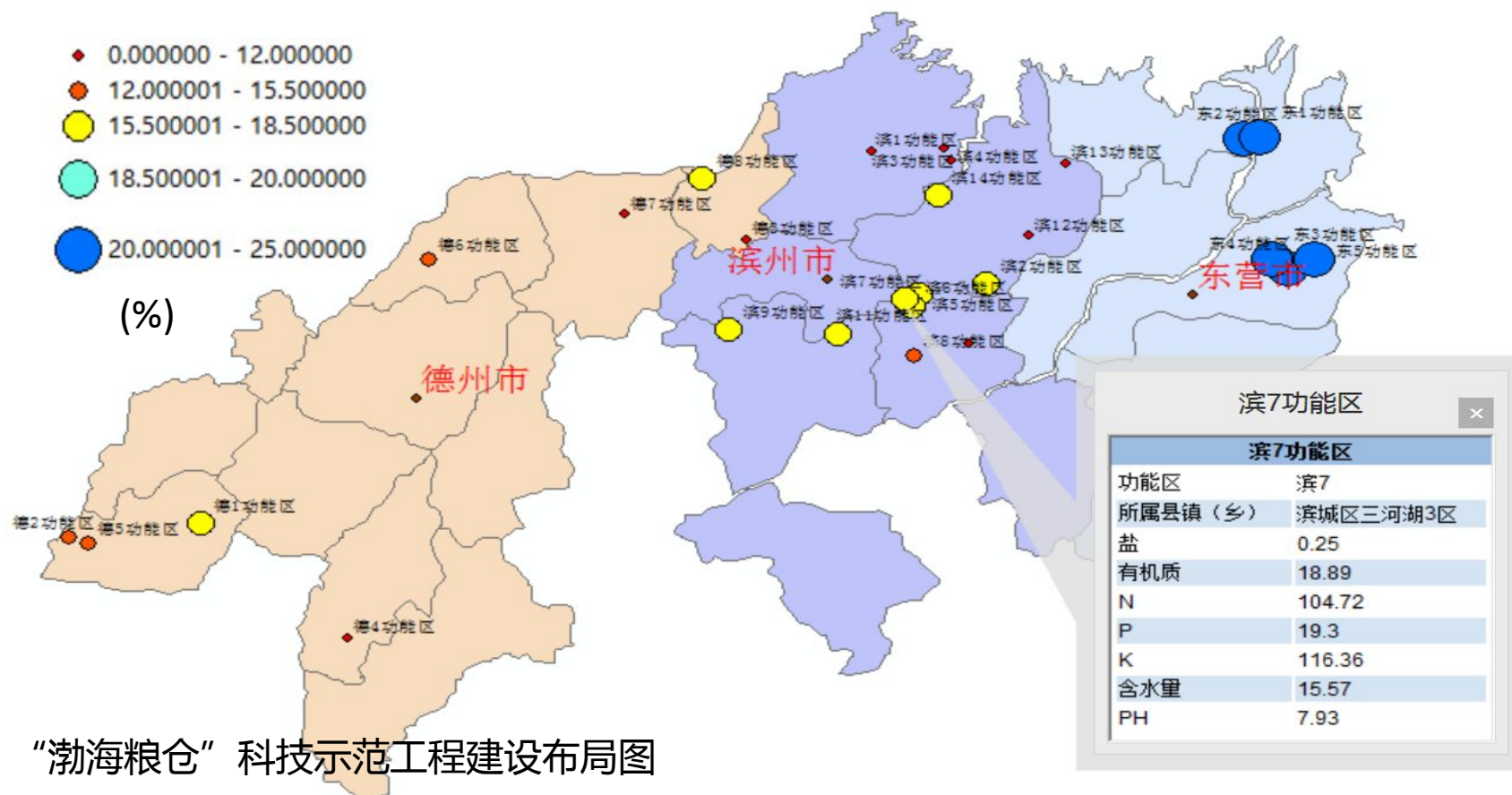


渤海粮仓增产增效的大数据支撑研究

初步成果 — 宏观分析 — 有机质



初步成果 — 宏观分析 — 墒情



“渤海粮仓”科技示范工程建设布局图

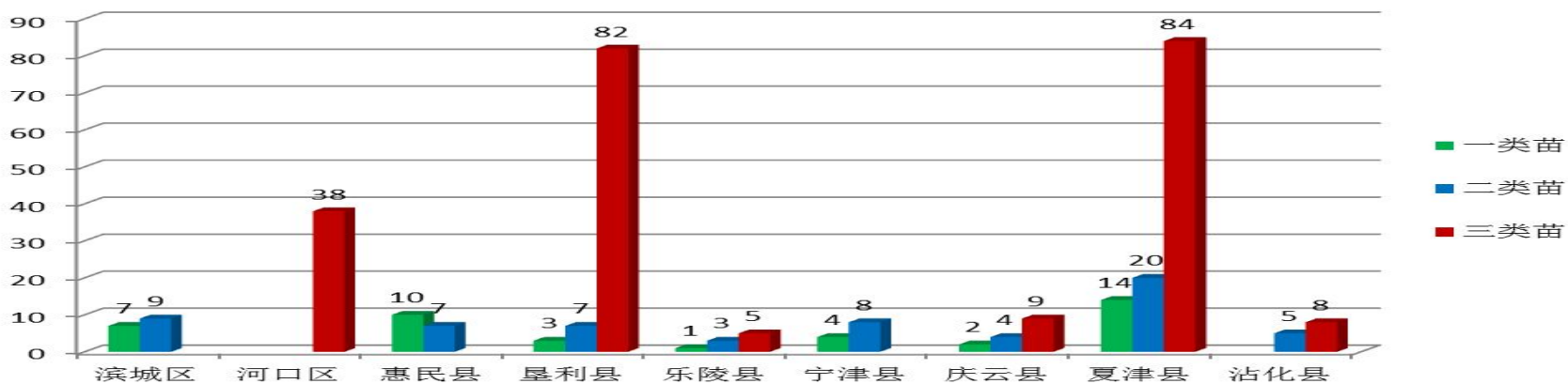
案例1



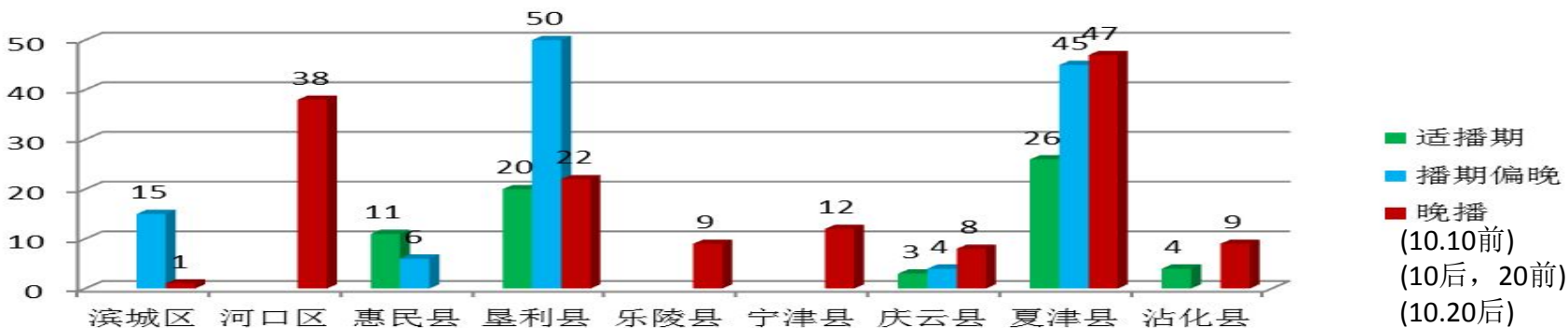
渤海粮仓增产增效的大数据支撑研究

初步成果 — 微观分析

苗情



播期



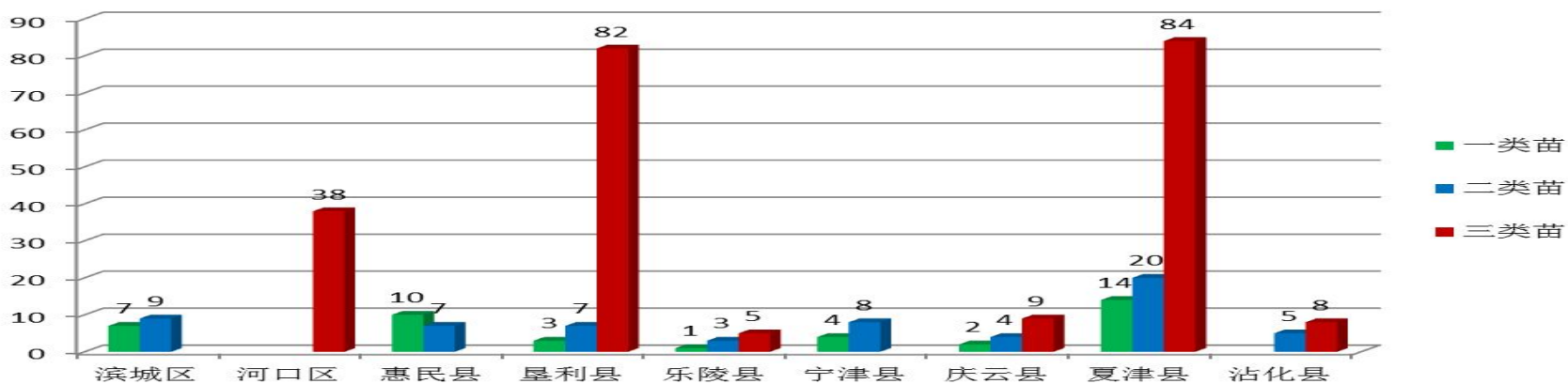
案例1



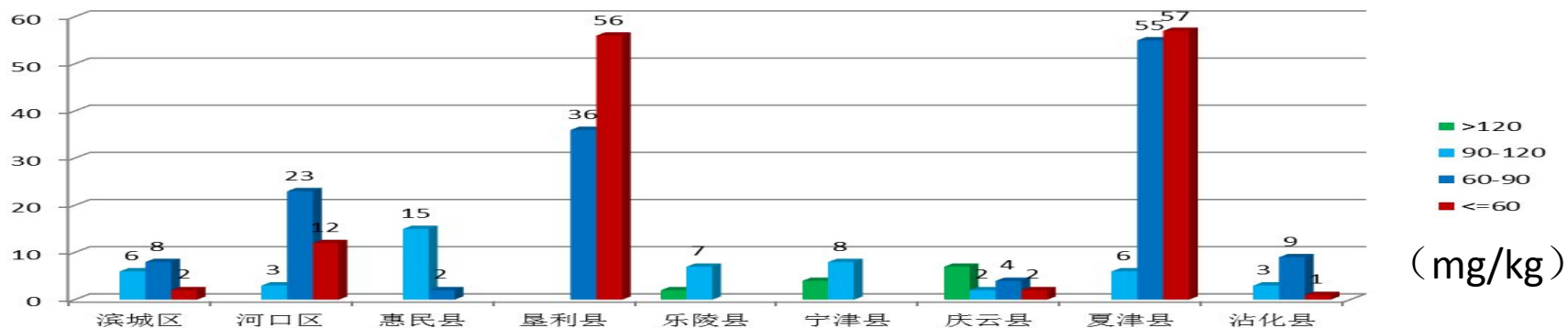
渤海粮仓增产增效的大数据支撑研究

初步成果 — 微观分析

苗情



氮



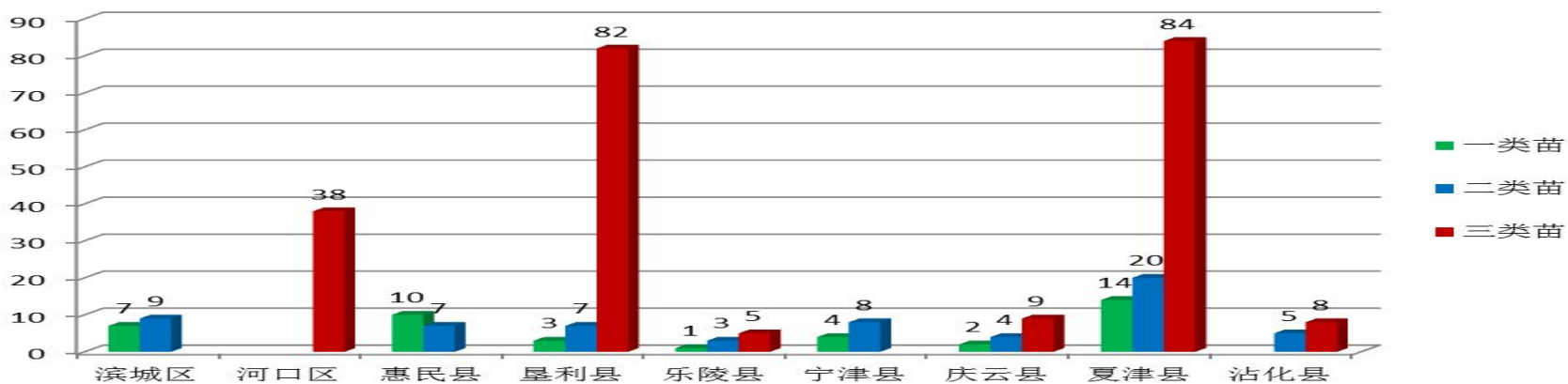
案例1



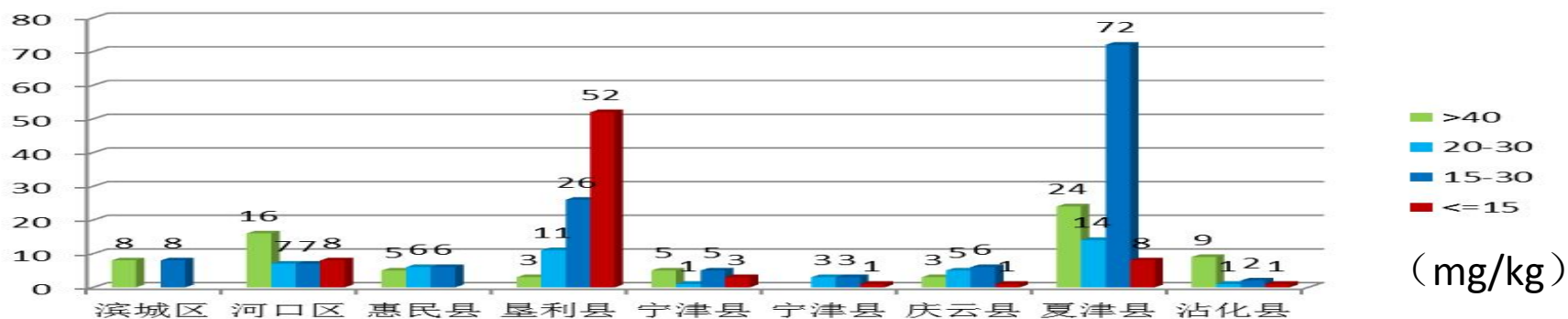
渤海粮仓增产增效的大数据支撑研究

初步成果 — 微观分析

苗情



磷



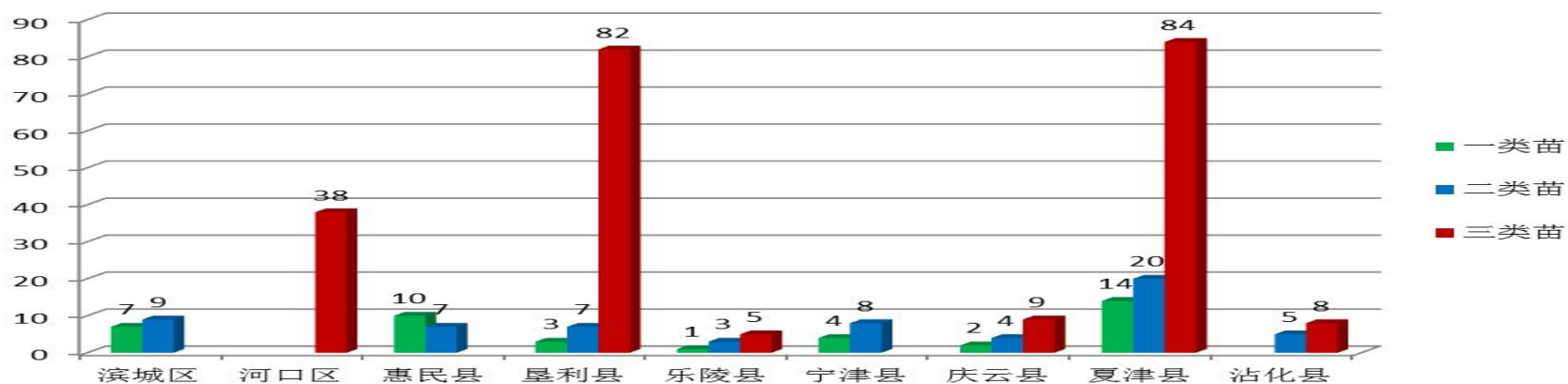
案例1



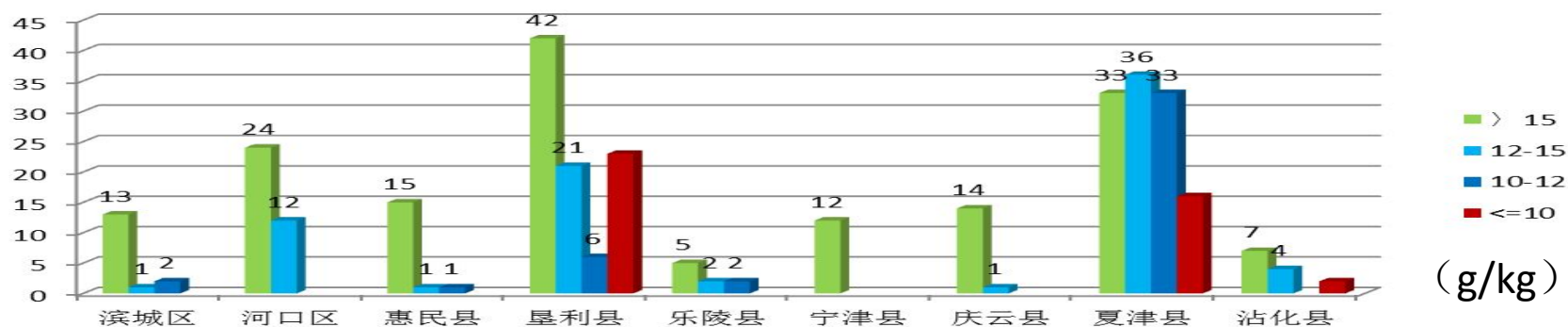
渤海粮仓增产增效的大数据支撑研究

初步成果 — 微观分析

苗情



有机质



案例1



渤海粮仓增产增效的大数据支撑研究

初步成果 — 模型构建

基于大数据挖掘模型的初步分析带来了跨领域整合数据的突破性成果。初步论证对苗情有重要影响的共有**7类指标**：**区域（地理、气象等）、酸碱度、含盐量、播期、土壤墒情、种子品种、土壤养分（有机质、氮、磷、钾含量）等**。因此，在如何促进苗情管理及后续产量提升问题上，应优先关注这些重要的影响指标，逐渐实现科学种田。

案例1



渤海粮仓增产增效的大数据支撑研究

初步成果 — 土壤改良意见

- 18%的土样有机质含量低，这些地块应加大有机肥的施用。
- 东5功能区需要注意及时补施氮肥，以满足作物生长需要。
- 42%的样品有效磷含量偏低，不能满足生产需要，应及时补充。
- 另外，按照山东省滨海盐渍土分级标准，85%的土样属于脱盐地，但76个样点（22800亩）含盐量高，特别是其中的2400亩重度盐碱地，应采取控盐渍化措施。
- 样点土壤已有27.50%出现干旱，需要灌溉。

案例1



渤海粮仓增产增效的大数据支撑研究

初步成果 —春季麦田管理意见

根据一类苗数占有所有采集点8.2%（41个）、二类苗占12.4%（62个）、三类苗占79.8%（402个）及无病虫害和冻害等数据信息，建议加强分类指导，因地因苗制宜，科学运筹肥水，抗旱保苗，促弱转壮，控盐保墒，构建合理群体，加快转化升级，奠定丰收基础。

案例2



奶牛数字化精细养殖系统与大数据

内容：数据采集、数据库构建、自动控制。

目的：通过大数据研究，提高奶牛饲料营养、育种、繁殖、疾病防治等技术管理水平。



案例2



奶牛数字化精细养殖系统与大数据

对奶牛产奶量、运动量、体重、乳汁电导率、牛舍温湿度等数据进行实时采集和贮存管理，通过对历史数据的分析建立模型，通过对实时数据的监控和模型分析，监控奶牛产奶量是否异常，对奶牛发情、乳房健康状况进行诊断，自动控制分群设备、补料设备及环境控制设备。



计步器



RIFD数据读取设备



产奶量计量器



挤奶厅控制面板



自动称重及自动分群系统



自动补料系统



自动环控系统

案例2



奶牛数字化精细养殖系统与大数据

数字牧场 1.0

软件牛群管理模块可视化界面1

首页帮助退出

报表管理牛群管理奶牛繁殖奶牛健康奶牛营养牛奶生产系统管理机构管理个人设置

当前登录用户[user: 吴修成] From:127.0.0.1

牛群管理

奶牛信息管理

奶牛信息查询

入群事件

离群事件

改变组别事件

奶牛信息导入

奶牛信息导出

自动分群

奶牛基本信息查询条件

统一牛号:

本厂牛号:

性别:

奶牛类别:

繁殖状态:

每页显示10行数据【查询】【重置】【返回】

奶牛基本信息列表

选择	统一牛号	本厂牛号	所属牛场	奶牛类别	所属组	性别	出生日期	出生胎次	泌乳期	繁殖状态
☐	371201020156	020156	山东杰瑞牧业开发中心	泌乳牛	泌乳牛一组	母	2002-10-14		5	妊娠(-)
☐	371201020172	020172	山东杰瑞牧业开发中心	泌乳牛	泌乳牛二组	母	2002-12-14		3	怀孕
☐	371201020780	020780	山东杰瑞牧业开发中心	泌乳牛	泌乳牛一组	母	2002-10-14		5	输精
☐	371201020868	020868	山东杰瑞牧业开发中心	泌乳牛	泌乳牛二组	母	2002-10-14		5	产犊
☐	371201020930	020930	山东杰瑞牧业开发中心	泌乳牛	泌乳牛一组	母	2002-10-14		4	输精
☐	371201021225	021225	山东杰瑞牧业开发中心	泌乳牛	泌乳牛二组	母	2002-10-14		4	输精
☐	371201022149	022149	山东杰瑞牧业开发中心	泌乳牛	泌乳牛一组	母	2002-10-14		5	产犊
☐	371201030024	030024	山东杰瑞牧业开发中心	泌乳牛	泌乳牛一组	母	2003-10-15		3	输精
☐	371201030025	030025	山东杰瑞牧业开发中心	泌乳牛	泌乳牛一组	母	2003-10-14		4	输精
☐	371201030027	030027	山东杰瑞牧业开发中心	泌乳牛	泌乳牛一组	母	2003-06-14		5	产犊

查看

1页/9页 共81条

首页上页下页尾页

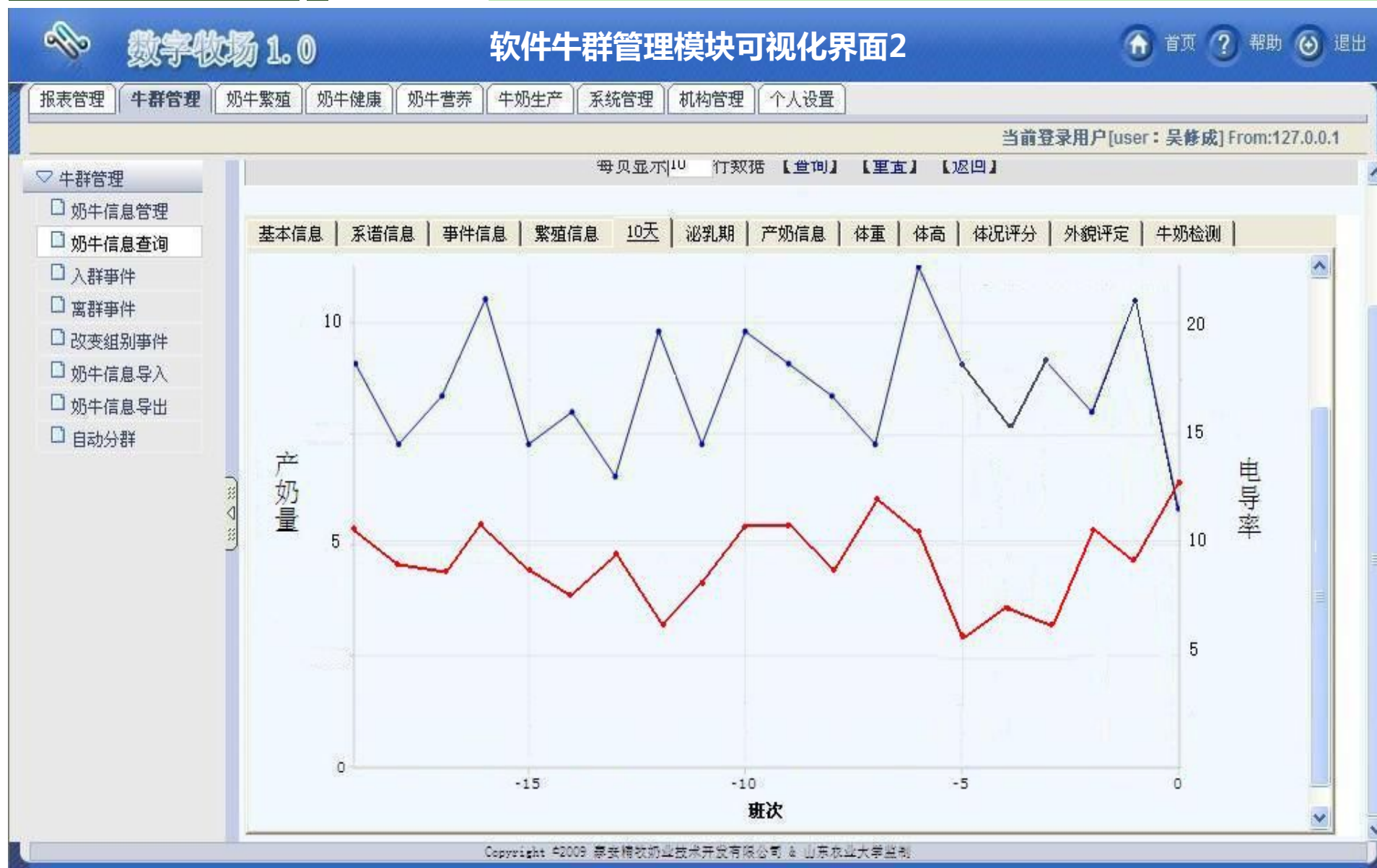
1 go

Copyright ©2009 泰安精牧奶业技术开发有限公司 & 山东农业大学监制

案例2



奶牛数字化精细养殖系统与大数据

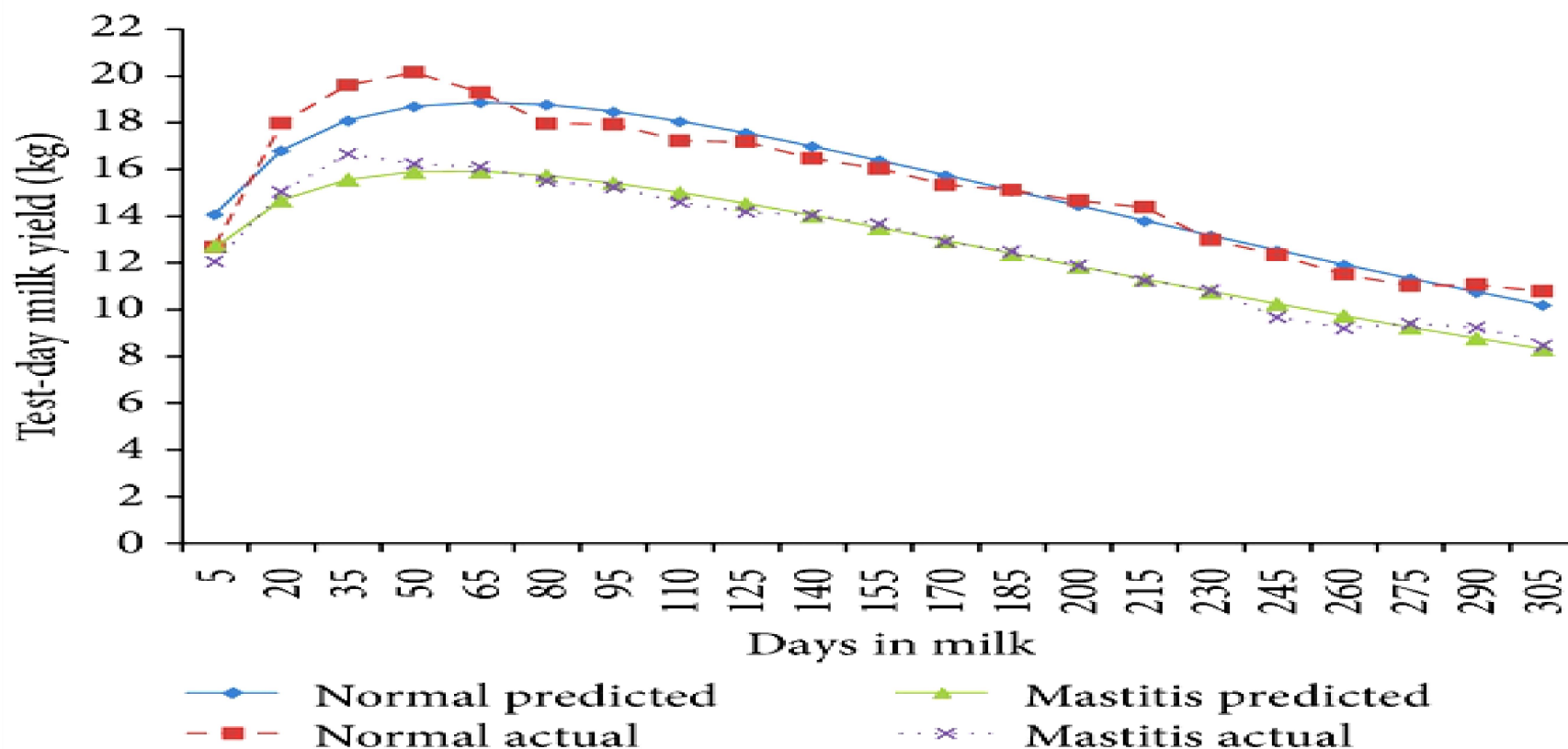


案例2



奶牛数字化精细养殖系统与大数据

应用产奶量**历史数据**建立产奶量与乳房炎相关性

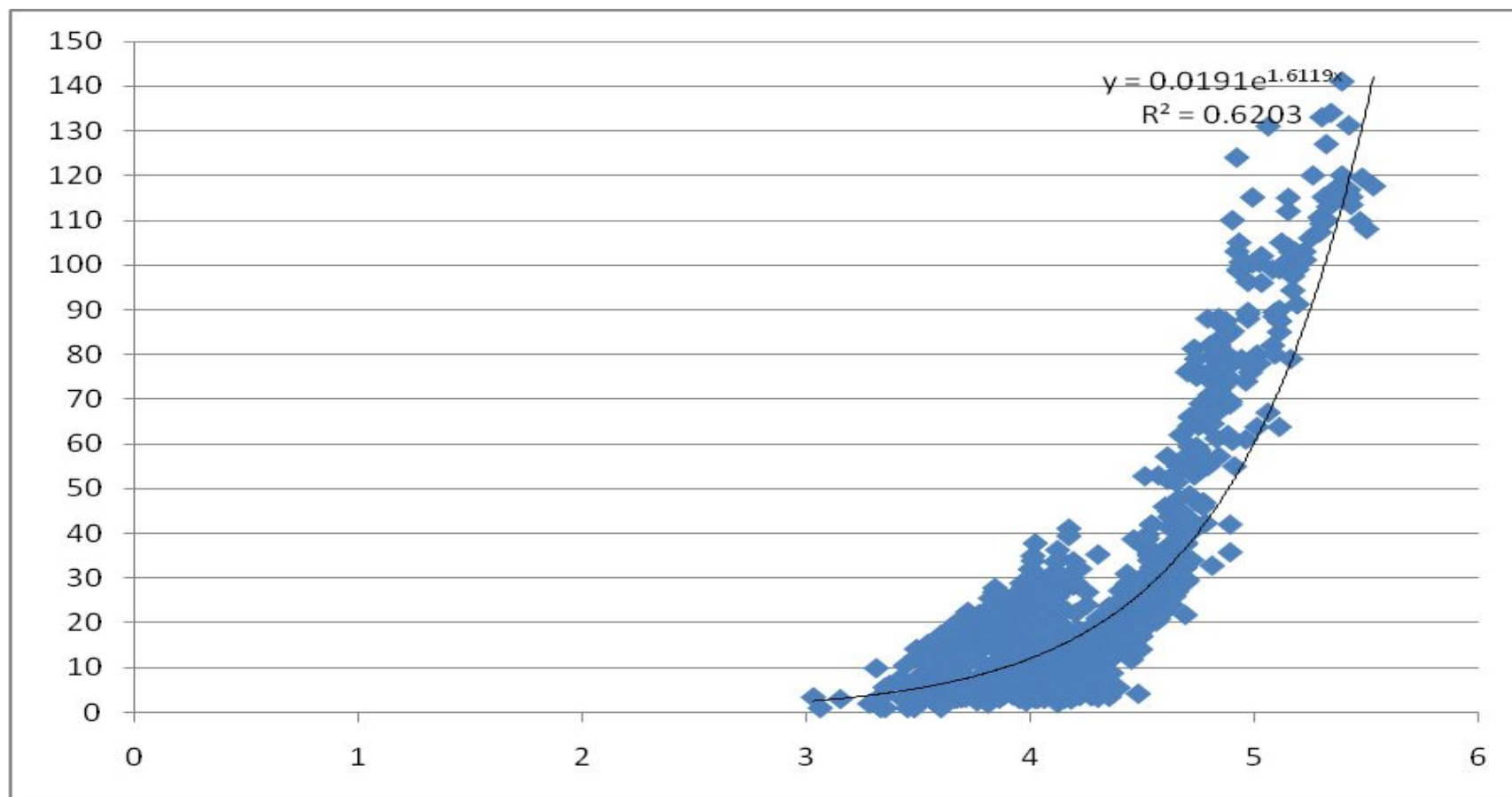


案例2



奶牛数字化精细养殖系统与大数据

用乳汁电导率**历史数据**和奶牛体细胞数测定建立的用于隐形乳房炎诊断的电导率与体细胞数关系模型



案例2



实时数据采集和分析的结果利用

大数据应用

自动补料

通过产奶量、运动量、体重适时记录数据，系统分析给出奶牛个体营养需要量，在挤奶厅对每一头奶牛进行定量补饲，实现奶牛的精准营养管理。

自动发情诊断

记录奶牛适时运动量，通过与由历史数据建立的发情诊断模型比对，发现发情牛只，检出率>90%，误检率可<3%，较人工发情诊断检出率高1倍以上，基本不需直肠诊断发情。

辅助疾病诊断

通过产奶量、乳汁电导率、体重、运动量等实施数据监控分析，及时发现疑似病牛，单独分群后做进一步诊断。

自动分群

在挤奶厅出口设置分群门，自动识别牛号，通过软件设置分群参数控制分群门开闭，将发情、疑似病牛等从牛群中单独分离出来。

自动环境控制

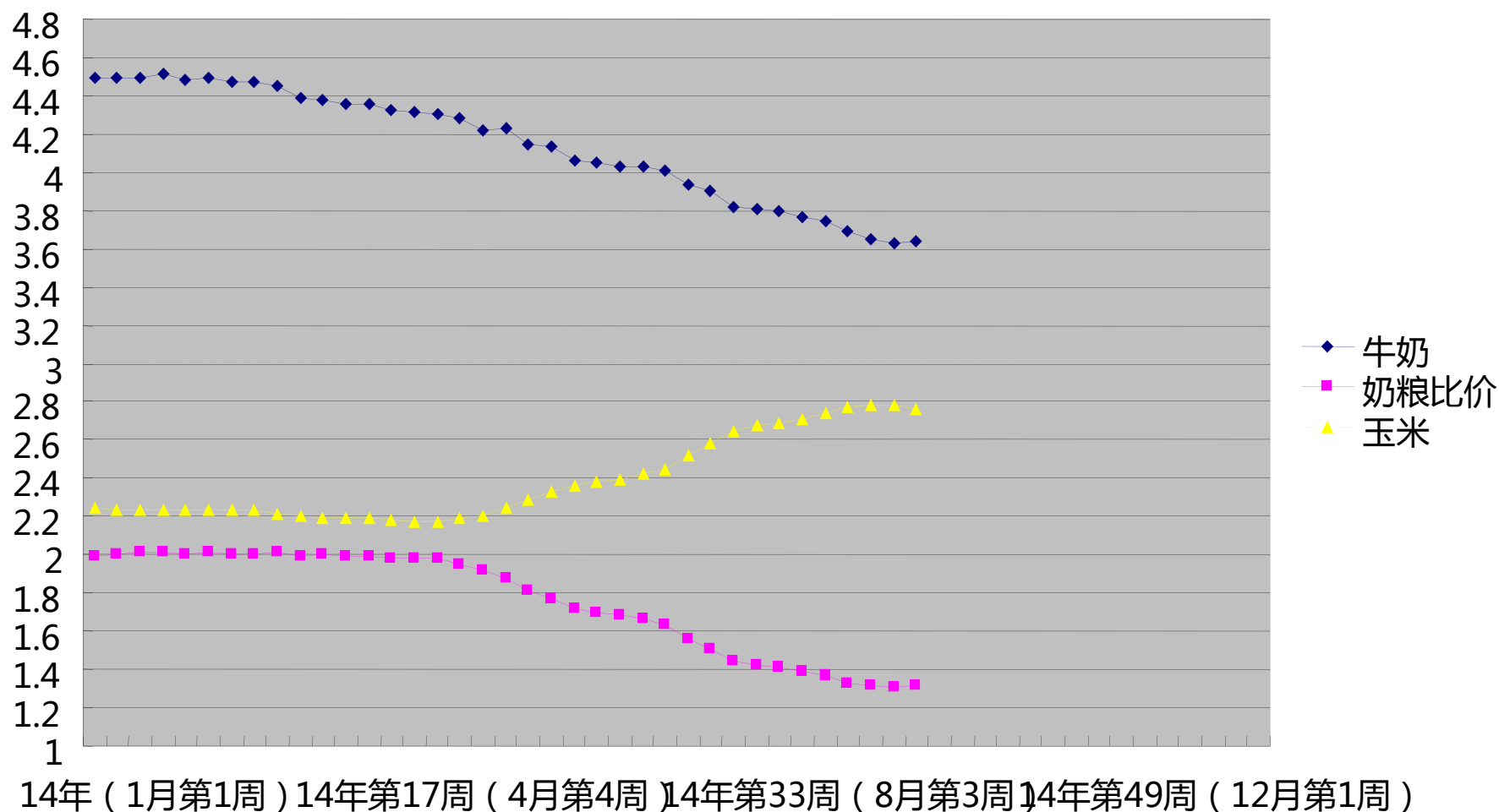
通过对适时监控的牛舍温湿度数据进行分析，自动控制风机、喷淋设备，实现牛舍自动控制降温，缓解夏季奶牛热应激。

案例2



奶牛数字化精细养殖系统与大数据

2014年山东省生奶价格波动示意图



案例3



生物数据库的构建与应用

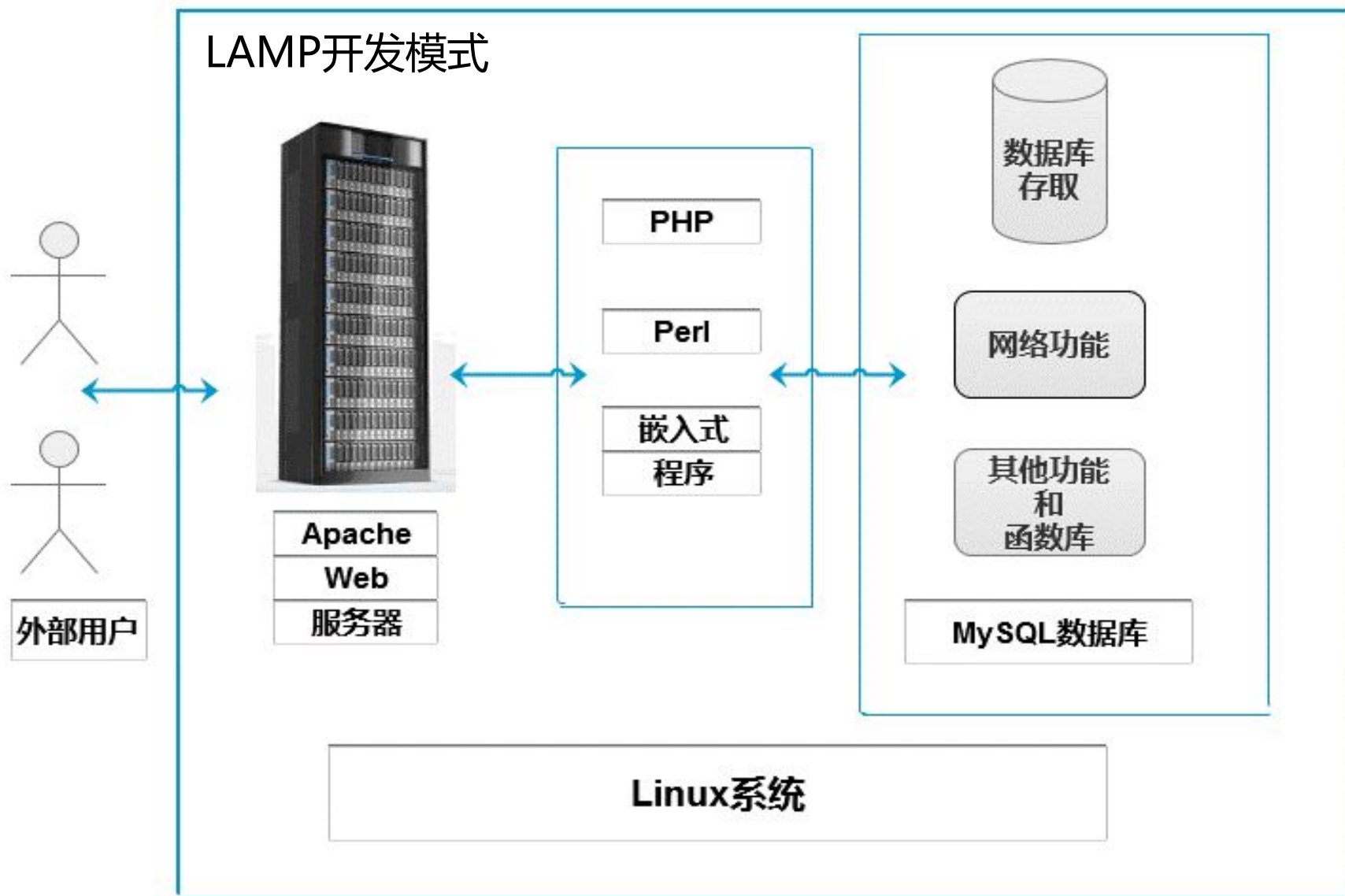
生物大数据基础

数据类型	物种/份	数据大小	描述
种质资源	1472	50G	烟草生物性状，照片信息
植物基因组	60	56.55G	植物基因组序列信息
植物转录组	15	60G	罗非鱼、玉米、小麦等RNAseq
表达谱	212	6.47G	EST、CDS等编码序列信息
病原序列	2346	5.6G	病毒，细菌，真菌，线虫，寄生植物
苹果重测序	100	2T	100个全球苹果重测序序列信息
.....			

案例3



生物数据库的构建与应用

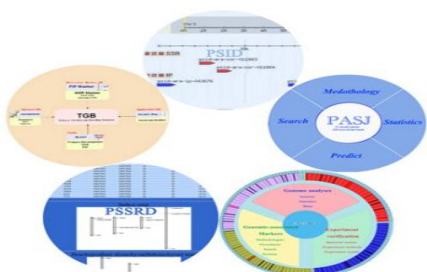
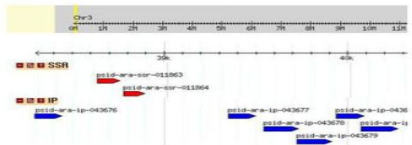
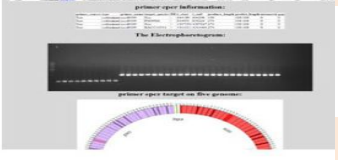


案例3



生物数据库的构建与应用

<http://biodb.sdau.edu.cn/database/index.html>

山东农业大学生物数据库 Biodatabase of SDAU 首页 数据库 软件 出版 服务		类型	数量
 山东农业大学生物数据库表达组、代谢组、甲基化大数据的方法，通过数据开放的系列实用生物数据据3T（约3000G），有植物构建了多个专业子数据库物数据也成指数型增长，生物研究和植物遗传育种		专业数据库	9
		在线实用软件	7
		涵盖物种	>259
		种质资源	1,472
 植物两种标记互作数据库		SSR标记	6,799,910
 烟草遗传育种数据库		联合标记	3,559,291
 单核苷酸多态性扫描软件		SNP位点	20,602,973
 水稻两种病原鉴定		选择性剪切	45,326,068

案例3



生物数据库的构建与应用

生物数据库应用

- 基于这些专业数据库，已经初步定位和克隆了一些与高产、优质、高抗等主要农艺性状相关的基因；
- 构建了快速鉴定田间病害的试剂盒；利用数据库中的分子标记，筛选了大量种质资源，为种质资源的调查、收集、分类、保存和育种利用提供了物质基础和技术支持。

案例3



生物数据库的构建与应用

前景展望 — 构建国家生物数据库中心



- 生物数据量的指数增加
- 生物数据分析与软件开发
- 生物数据库的大规模构建
- 生物数据库平台的应用

案例4



某国家级高新区科技投入贡献分析

高新区数据挖掘、处理和建模

- 高新区相关数据
- 区内各个企业生产经营的相关数据
- 税务数据
- 工商数据
- 海关数据
- 银行数据
- 财政数据
-

案例4



某国家级高新区科技投入贡献分析

数据成果：“高新区经济发展及产业研究数据库”一套；“高新区经济发展及产业数据库”元数据管理规范一套。

报告成果：《山东高新区元数据规范》、《山东高新区数据转换规则》、《基于大数据的科技投入贡献分析报告》。

平台成果：《高新区决策分析平台》一套

其它成果： 软件著作权一套、专利申请一套等。

案例4



某国家级高新区科技投入贡献分析

- 形成了高新区数据整合机制；可为相关其它分析研究提供数据支撑。
- 同一产业各企业的科技投入适宜度分析，供高新区管委会和各企业对后续科技投入提供决策参考。

经济发展概览

科技创新能力分析

科技投入贡献分析

企业分类

分类标准

分类查询

适宜度评价

模型解析

评估查询

综合评价体系

指标体系

评价定级

企业评价查询

企业评价

评估查询

输变电

确定

重置

企业分类	适宜度百分比	适宜度等级	适宜度评价	企业个数	企业名单
高收入盈利高新技术企业	100.0%	1级	最适宜	3	**开变压器有限公司 **开高压开关有限公司 *开集团有限公司
中低收入盈利高新技术企业	99.0%	2级	不足	1	**开真空开关有限公司
中高收入盈利非高新技术企业	77.0%	2级	不足	2	**开互感器有限公司 ***电力设备有限公司
中高收入盈利高新技术企业	73.0%	2级	不足	4	**开电力电子有限公司 **开箱变有限公司 **开隔离开关有限公司 **开成套电器有限公司
中等收入盈利非高新技术企业	61.0%	3级	过量	2	*加华电力器材有限公司 *安能电气集团有限公司
中等收入盈利高新技术企业	55.0%	3级	过量	1	**开自动化有限公司
中低收入亏损非高新技术企业	0.0%	4级	极低	1	**兰电工有限公司

案例4



某国家级高新区科技投入贡献分析

- 形成了高新区数据整合机制；可为相关其它分析研究提供数据支撑。
- 同一产业各企业的科技投入适宜度分析，供高新区管委会和各企业对后续科技投入提供决策参考。
- 企业综合评价，帮助企业发现影响企业发展的重要指标在产业中的位次，为企业经营管理提供参考。

国家高新区决策分析平台

经济发展概览

科技创新能力分析

科技投入贡献分析

企业分类

分类标准

分类查询

适宜度评价

模型解析

评估查询

综合评价体系

指标体系

评价定级

企业评价查询

企业评价

**开高压开关有限公司 产业类型：输变电

[返回](#)

企业综合评分

企业综合评分	0.433	综合评分级别	一级
产业平均分	0.168	产业平均差值比	158.0%
产业最优分	1.000	产业最优差值比	-56.7%

评价指标明细

大类	一级指标	二级指标	权重	原值	标准化	产业最优分	产业平均分	产业最优差值比	产业平均差值比	预警评价
企业科技活动概况	科技项目情况	全部科技项目经费内部支出	12.3%	7903.9	0.370	1.000	0.153	-63.0%	142.4%	优
		全部科技项目数	9.2%	8.0	0.127	1.000	0.217	-87.3%	-41.4%	一般
	科技活动费用情况	企业内部用于科技活动的非政府经费支出合计	12.2%	7903.9	0.337	1.000	0.143	-66.3%	135.7%	优
		企业内部用于科技活动的非政府经费当年形成的固定资产	11.2%	1989.4	0.309	1.000	0.111	-69.1%	177.1%	优
		其中：仪器和设备	9.7%	1348.3	0.718	1.000	0.185	-28.2%	289.0%	优
		使用来自政府部门的科技活动资金用于企业内部科技活动	4.1%	0.0	0.000	0.028	0.005	-100.0%	-100.0%	差
	科技活动人员情况	科技活动人员合计	10.9%	687.0	1.000	1.000	0.258	0.0%	288.1%	优
	人员概况	从业人员数	年末从业人员数	12.0%	2316.0	0.242	1.000	0.136	-75.8%	77.7%
经济概况	企业经济情况	工业能源消费量（煤炭、石油、天然气、电等）	4.1%	349.0	0.016	0.030	0.009	-46.7%	83.6%	优
		减免税总额	2.8%	4648.4	0.576	0.576	0.086	0.0%	566.4%	优

案例4



某国家级高新区科技投入贡献分析

- 形成了高新区数据整合机制；可为相关其它分析研究提供数据支撑。
- 同一产业各企业的科技投入适宜度分析，供高新区管委会和各企业对后续科技投入提供决策参考。
- 企业综合评价，帮助企业发现影响企业发展的重要指标在产业中的位次，为企业经营管理提供参考。
- 为高新区管委会和各企业提供智能使用分析结果的手段；使数据的处理和分析常态化。

展望

Thanks

大数据不但将改变我们产业的方方面面，
而且将改变我们的思维模式和生活方式！

