物联网绿色安全储粮监控系统研发与应用示范

北京理工大学深圳研究院

普适微芯科技（北京）技术有限公司

www.oldsz.com

内容提要

1 粮食储备新要求

2 绿色储粮关键技术

3 物联网系统机构及关键技术

4 绿色储粮技术路线

5 实施案列

www.bigsci.com

绿色安全储粮是粮食储备的新要求

经过十几年的建设，我国已建成覆盖全国的粮食储备体系。信息化手段为粮食储备做出了重要贡献。

粮食数量 → 粮食数量和粮食品质并重

“粮食安全任何时候都不能放松”

— 党的十七届三中全会

www.blgsz.com

绿色储粮关键技术

- 全面、系统的粮情感知
  - 储藏的粮食构成一个人为的生态系统，其中生物的生长、发育、代谢等生理活动对粮食损耗、品质有决定性的作用。
  - 绿色安全储粮就是利用无污染手段控制储粮生态系统中生物生理活动，使其于非生态学稳定状态，确保储藏粮食数量上、质量上的安全。
  - 全面、系统的粮情感知是十分必要的，是储粮的前提条件。

www.bbsz.com

绿色储粮关键技术

- 基于粮食状态的全面调控
  - 智能通风系统，在全面、系统的粮情感知基础上，智能控制通风设备设施，使外界空气沿着粮堆中粮粒间的空隙穿过粮层，从而改变粮堆内气体介质的条件，调整粮堆的温度、湿度，达到使粮食安全储粮或改善粮食品质目的。
  - 气调系统，通过改变粮仓内气体成分，降低氧气浓度，增加氮气、二氧化碳浓度，杀死粮仓内储粮害虫、抑制霉菌繁殖、降低粮食呼吸强度及生理代谢水平，达到安全储粮的目的。

www.dlgz.com

绿色储粮关键技术

- 粮食安全监控与准确预警
  - 温度异常预警
  - 湿度异常预警
  - 结露预警
  - 粮食数量异常预警

www.blgsz.com

绿色储粮关键技术

- 广域覆盖系统
  - 当前大型粮食储藏企业拥有大量、地域分布广泛的粮库，为了提高粮库管理水平、降低粮库管理劳动强度、降低粮库管理成本，采用信息化技术手段，实现对这些粮库远程异地垂直管理是十分必要的。
  - 目前各粮库信息化水平参差不齐，因此必须采用多层次、多系统的传输网络实现广域网覆盖。

www.bbbz.com

物联网体系框架

物联网是一个多层的网络结构，业界一般将其大致分为三层，即感知层、网络层和应用层。

www.blgsz.com

物联网关键技术

全面感知

利用RFID、传感器、二维码等能够随时随地采集物体的动态信息。

可靠传输

通过网络将感知的各种信息进行实时传送。

智能处理

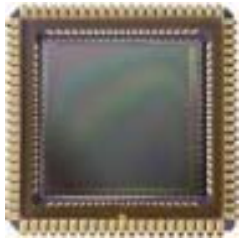
利用计算机技术，及时地对海量的数据进行信息控制，真正达到了人与物的沟通、物与物的沟通。

www.blgsz.com

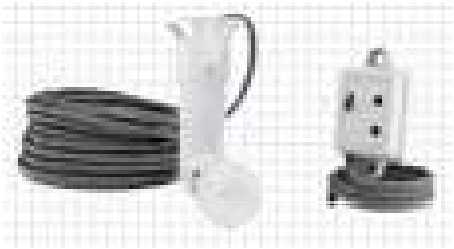
关键技术

➢传感器技术

传感器负责物联网信息的采集，是实现对现实世界感知的基础，是物联网服务和应用的基础。



CMOS图像传感器



农业传感器

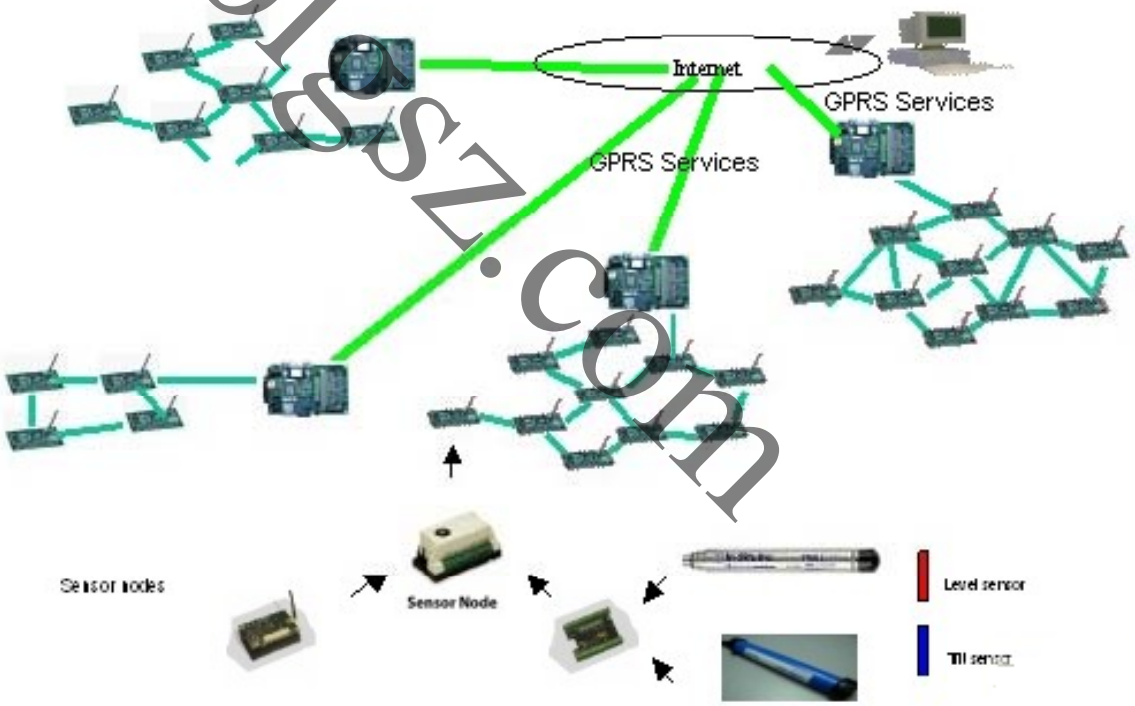
工业传感器

www.blssz.com

关键技术

➢无线传感器网络技术

无线传感器网络由部署在监测区域内大量的廉价微型传感器节点组成，实时监测和采集网络分布区域内的各种检测对象的信息，并对数据信息进行综合和处理。无线传感器网络构成了物联网信息采集的基础。

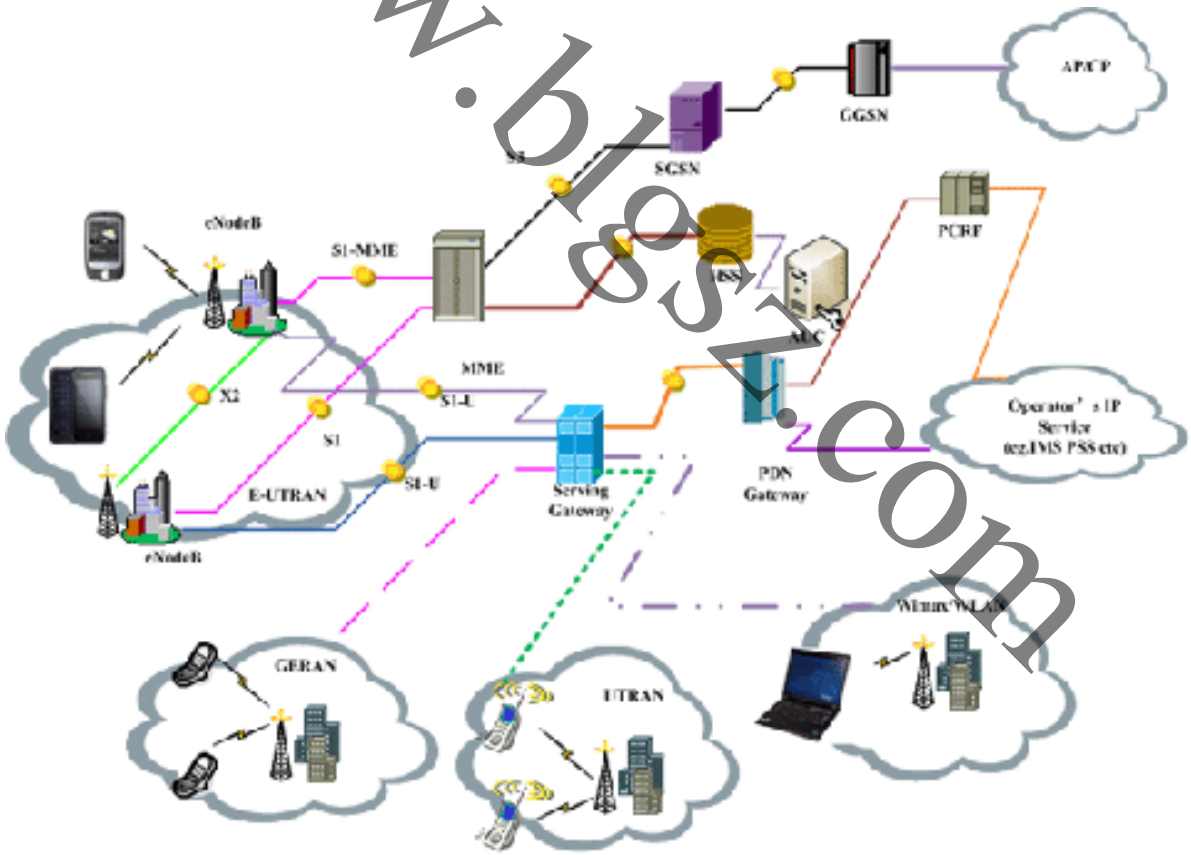


www.blssz.com

关键技术

➢网络通信技术

由传感器产生的海量数据需要通过无线或有线通信网络的支撑，从而实现数据交换、信息处理和系统控制。



www.blgsz.com

关键技术

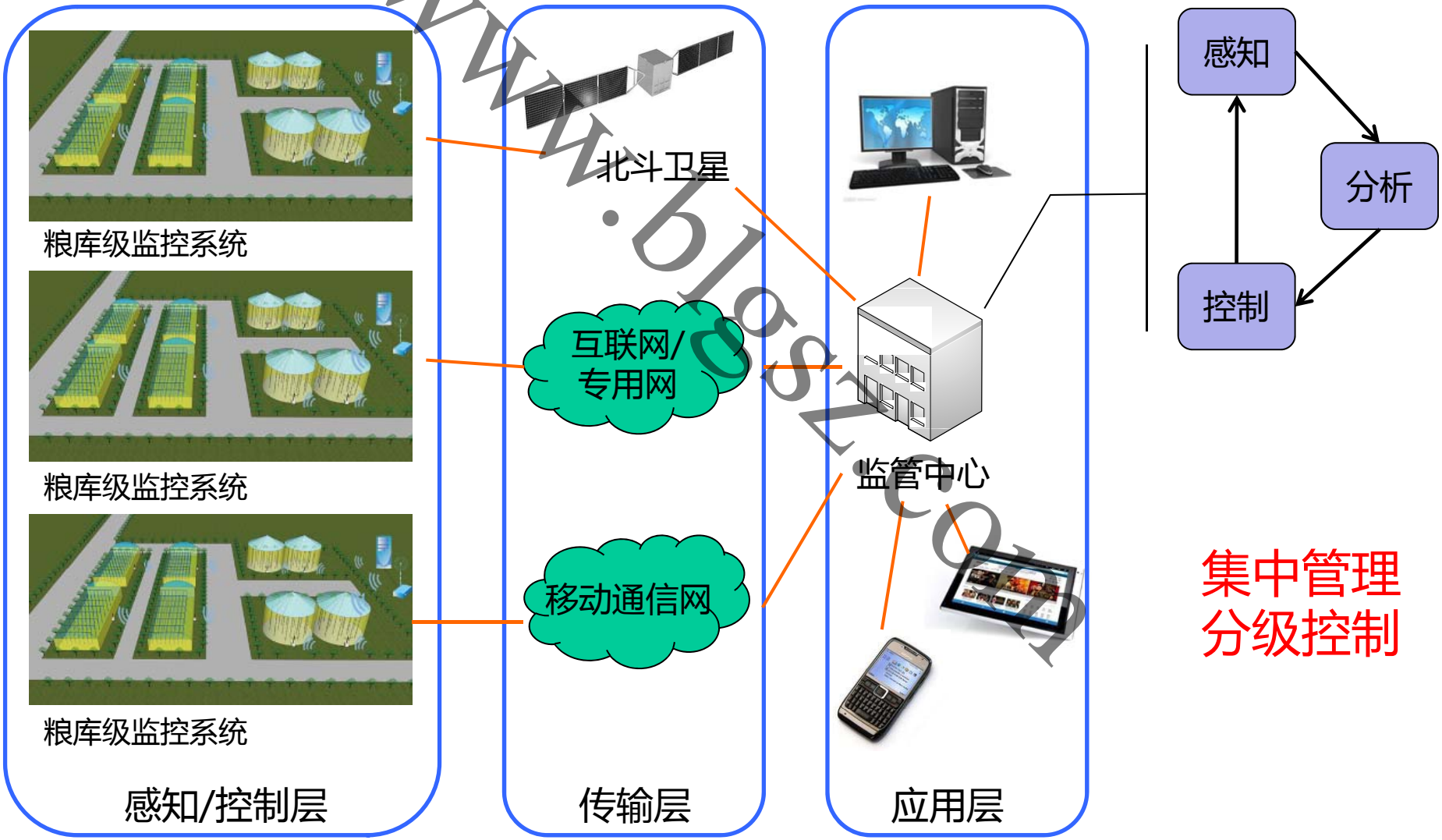
➢海量智能数据处理

由传感器产生的海量数据，在数据中心进行存储、检索、分析、挖掘等智能数据处理。

www.blgsz.com

技术路线

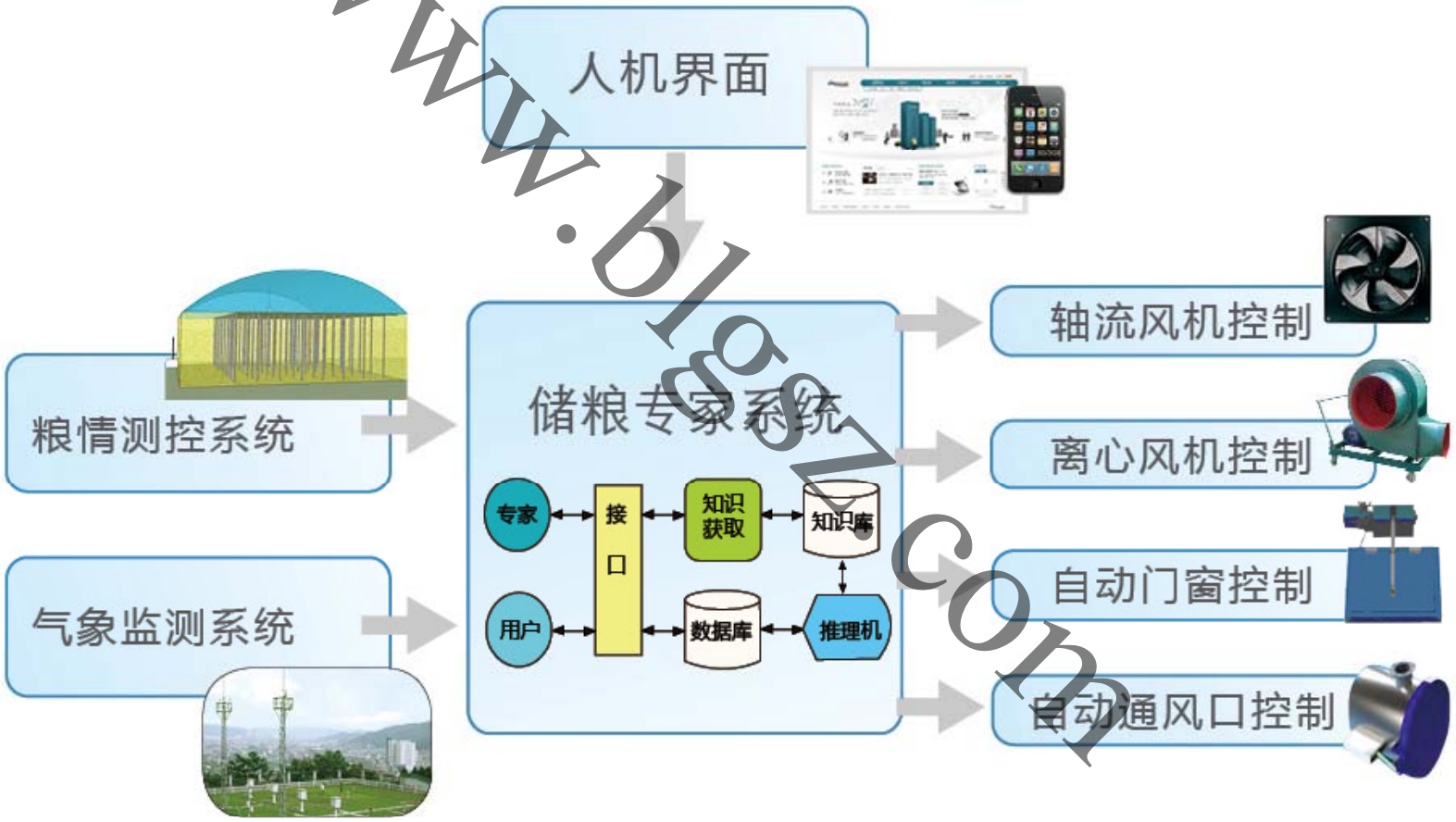
■ 基于物联网体系的监控系统架构



www.blasy.com

技术路线

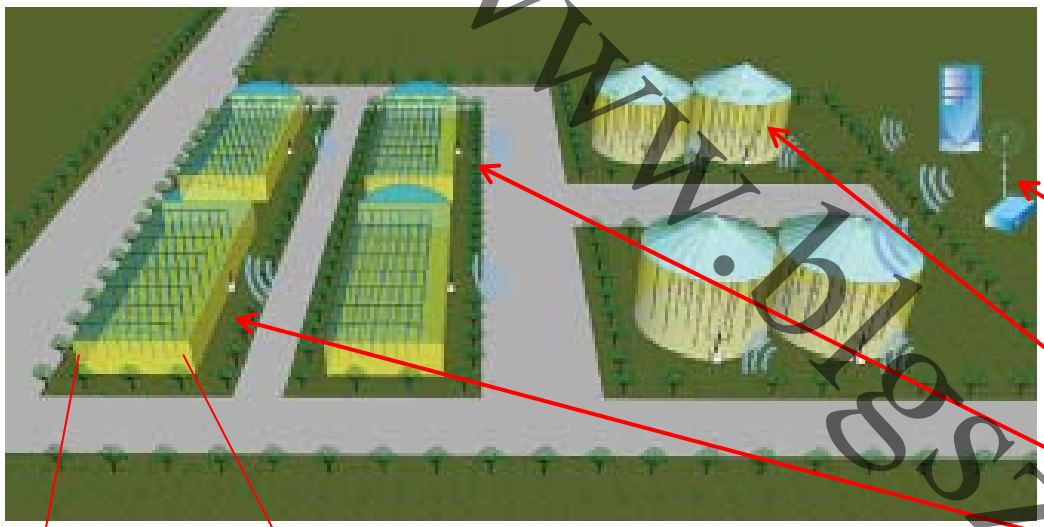
- 综合粮情感知、粮食安全监控和精准调节控制



www.blog7.com

技术路线

■ 感知/控制层：粮库级监控系统

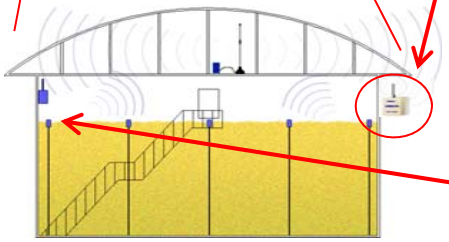


基于无线传感网构建的数据采集分发统一平台

粮库内部署“传感网-通信网”网关

粮仓间部署自主协议的传感器网络，收集传感器数据、分发控制指令。

粮仓内部署无线控制器：控制通风门窗、风机



粮仓内部署多种无线传感器：温度、湿度、粮食水分、N2气体、PH3气体、CMOS图像，采集多媒体传感信息。

技术难点
传感网中大块数据的可靠传输

www.blgsz.com

技术路线

■ 应用层：视觉分析和数据挖掘

1.粮仓内预设高度标尺

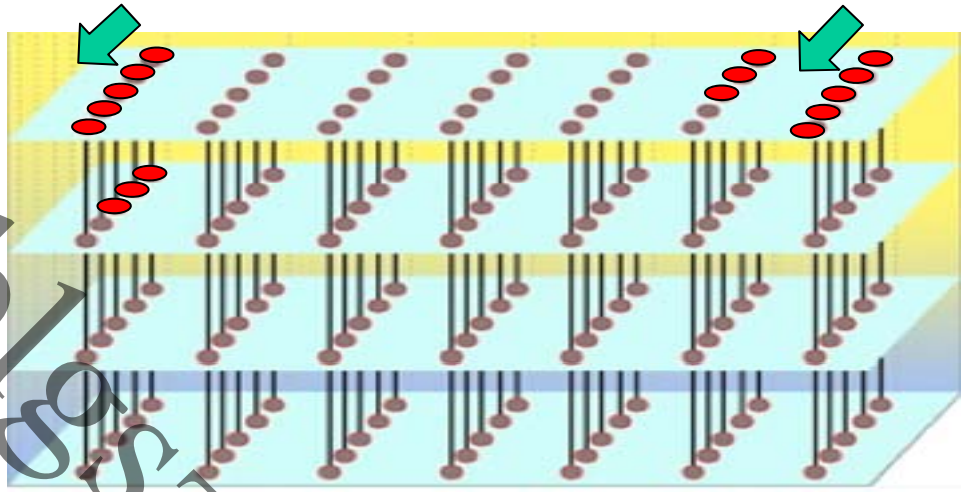
2.自动识别粮面位置

3.自动识别刻度值，计算粮面高度

4.自动监控出粮口状态

高鲁棒性的特征描述子

基于视觉分析的粮食安全监控



- 粮食状态的综合显示，3D位置计算
- 基于数据挖掘确定最佳通风位置
- 通过无线网络实现精准通风控制

基于数据挖掘的反馈控制机制

www.blgsz.com

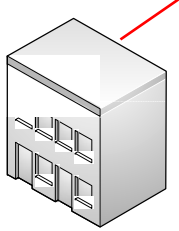
创新技术

创新技术一

通过无线信号解调技术创新，提高信道容量和传输可靠性。为粮情传感数据和控制指令提供可靠传输通道。

创新技术三

通过视觉分析技术创新，监控粮食安全和智能通风效果。



监管中心

创新技术二

通过传感网传输协议创新，提高网络传输效率。为粮情传感数据和控制指令提供多跳网络路径。

创新技术四

通过数据挖掘技术创新，提高智能通风效果。

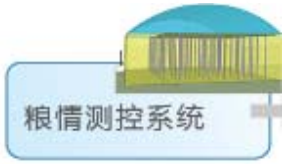
www.blgsz.com

实施案列

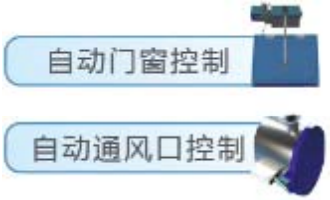
■ 南良粮食储备库应用情况

南良粮食储备库是江西金佳谷物股份有限公司下属的大型粮食储备库。

1.粮情实时监测



2.智能通风控制



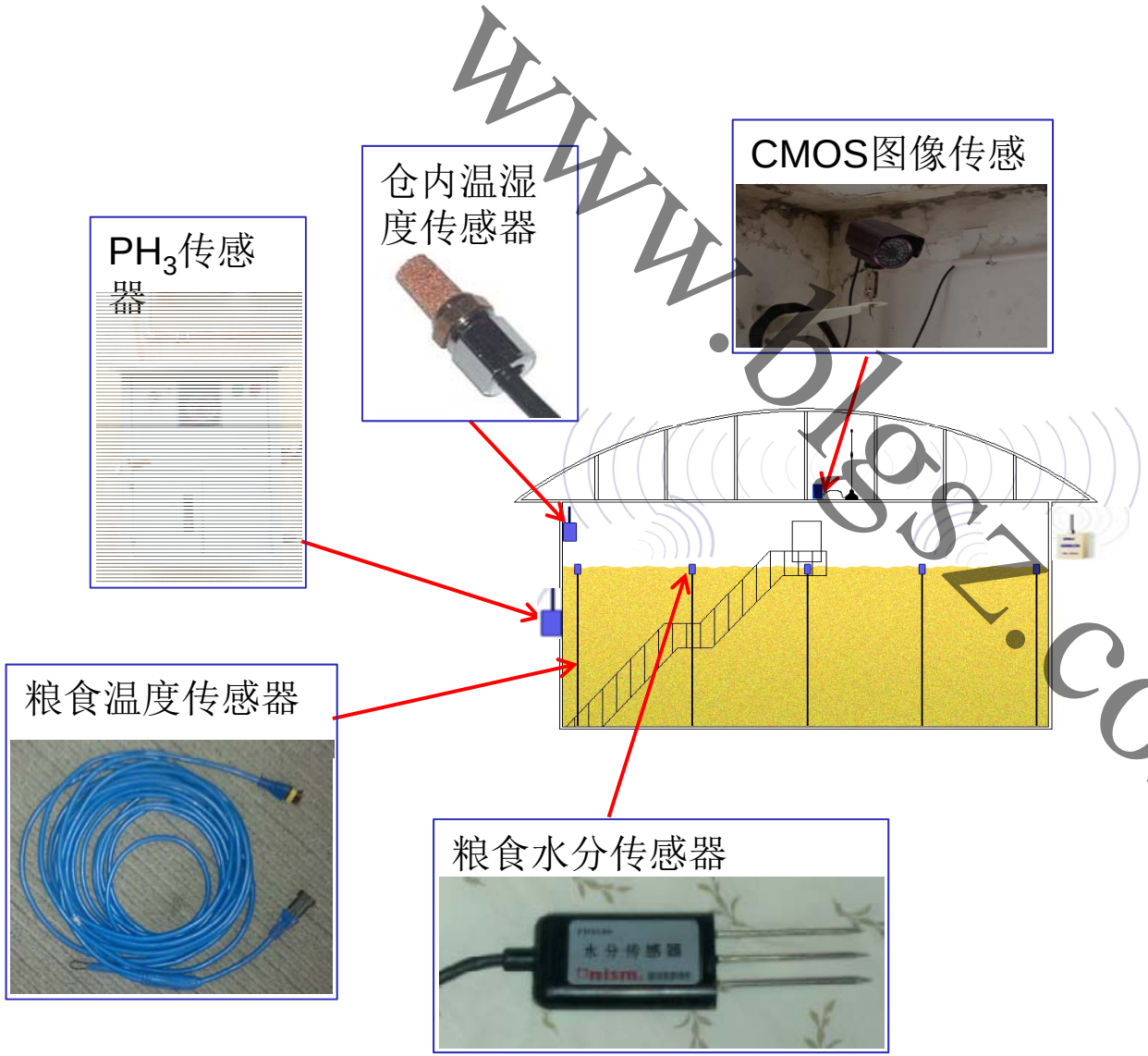
3.粮食安全监控

4.远程储粮监控

5.储粮移动管理

www.blgsz.com

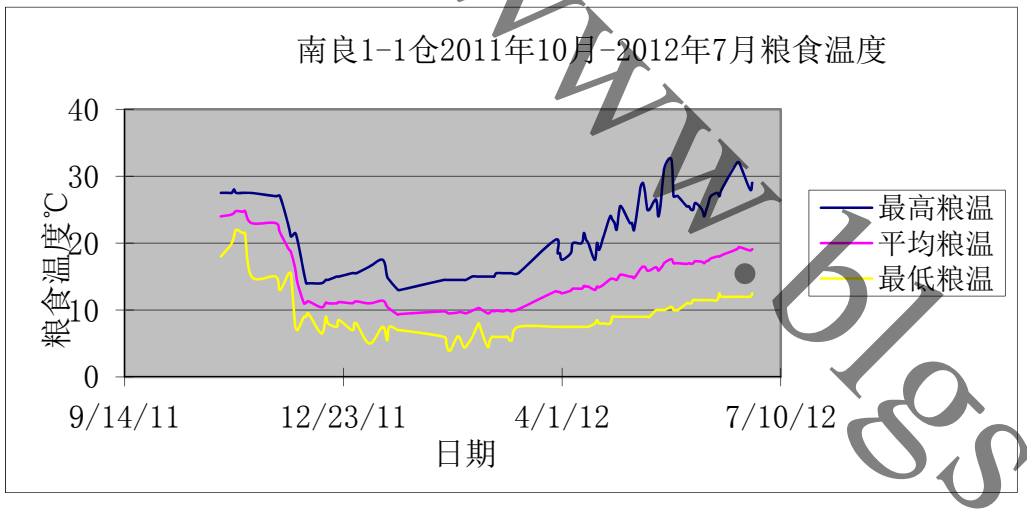
粮情实时监测

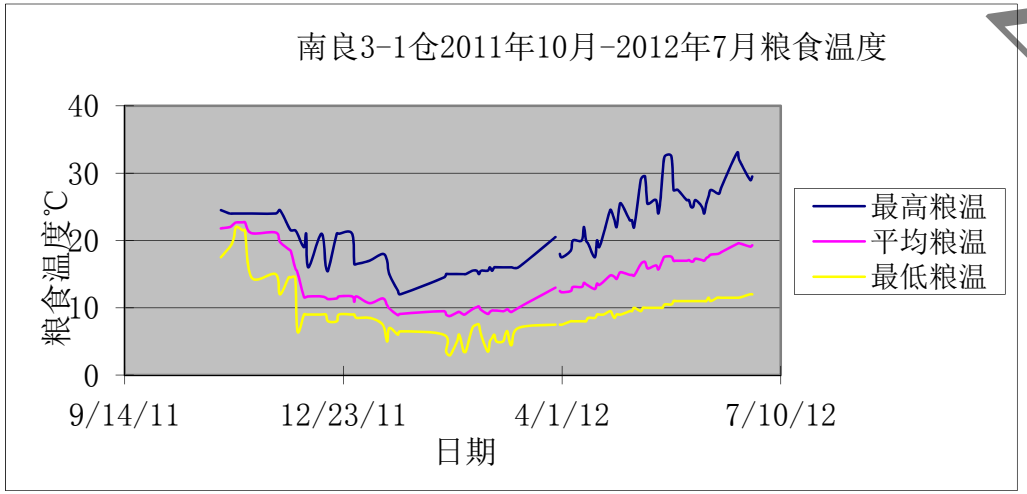


序号	监测指标	精度
1	粮食温度	≤±0.5℃
2	空气温度	≤±0.5℃
3	空气湿度	≤±3%RH
4	PH_3浓度	≤±3%
5	粮食水分	≤±0.5%
6	CMOS图像	640×480

www.bigsz.com

粮情监测数据





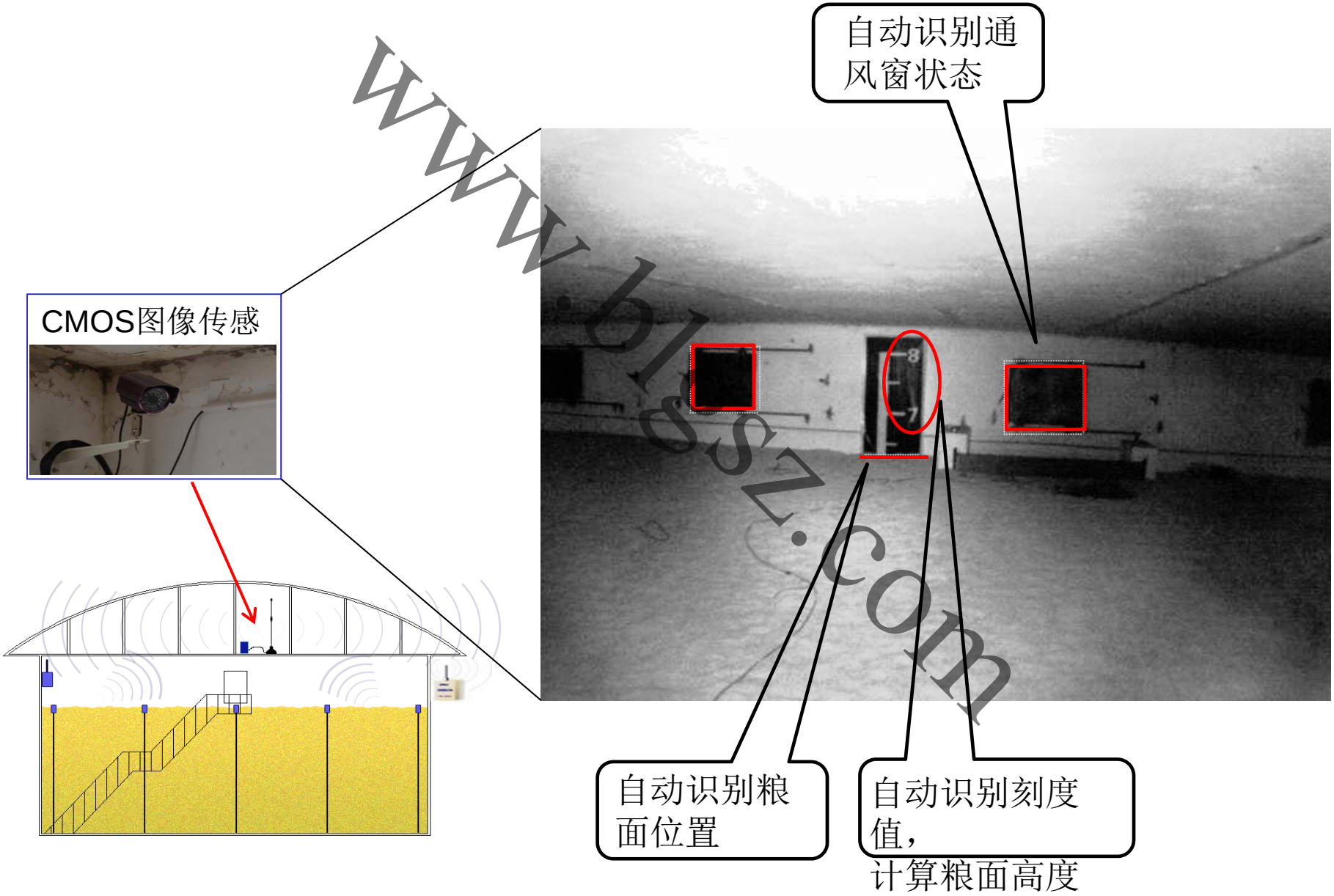
2011年10月—2012年7月粮食温度数据

样本	真实值	测量值	误差
1	16.5	16.12	-0.38
2	17.7	17.34	-0.36
3	17.5	17.75	0.25
4	17.1	17.52	0.42
5	18	17.77	-0.23
6	17.9	18.2	0.3
7	17.1	17.53	0.43
8	17.8	17.52	-0.28
9	12.7	13.12	0.42

粮食水分监测数据（%）

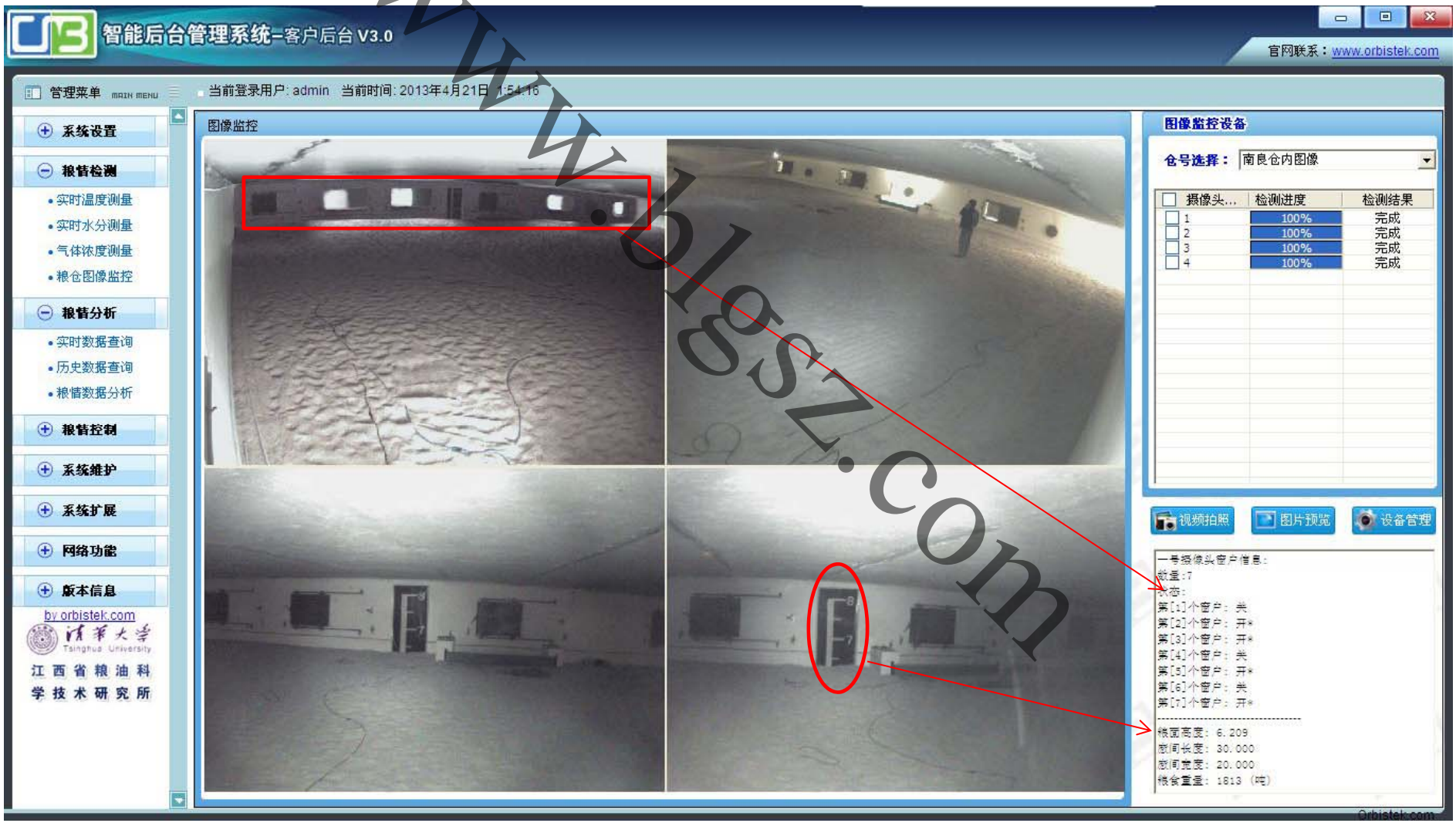
www.blgsz.com

粮情安全监控



www.blssz.com

粮情安全监控

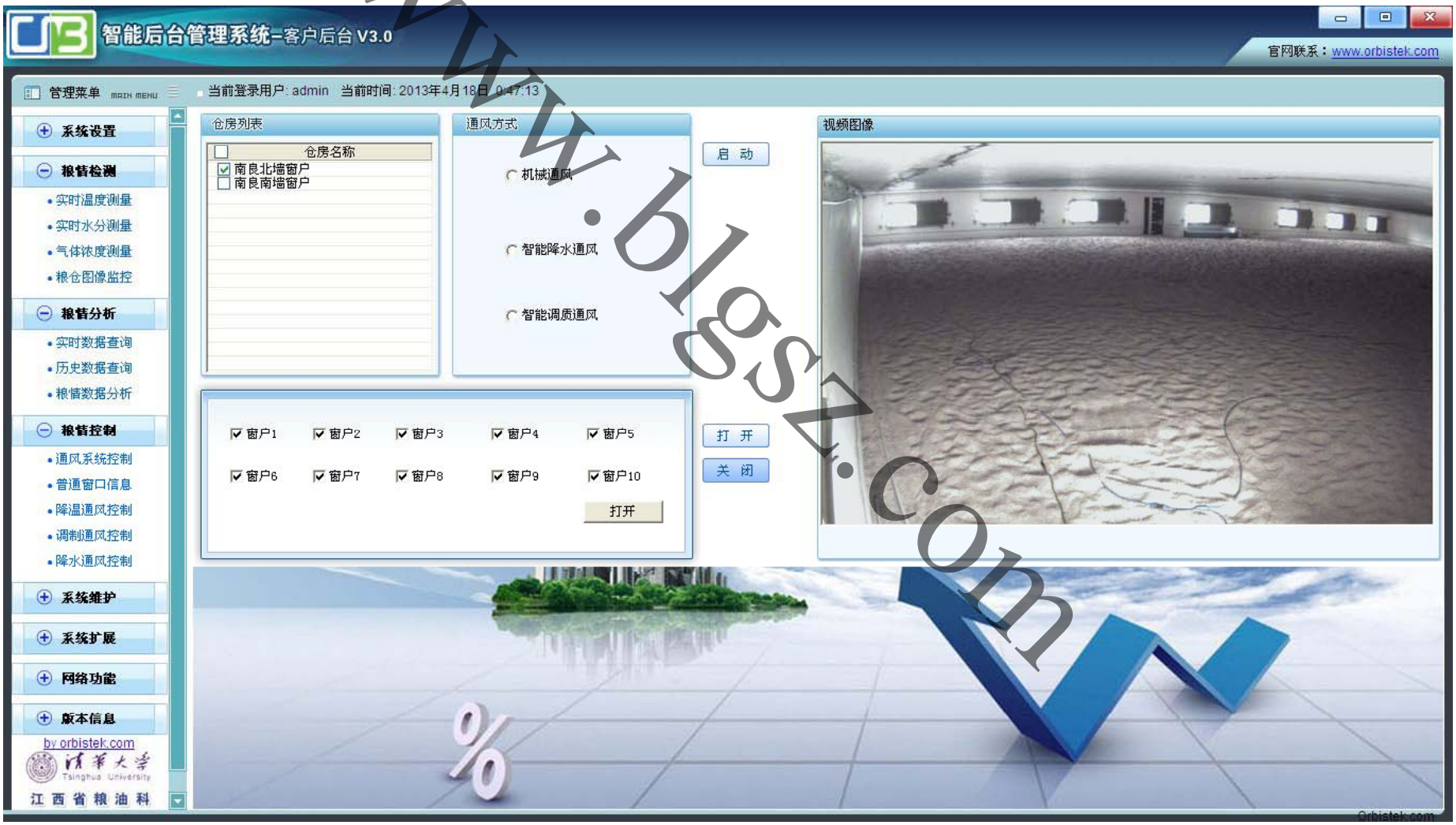


www.blgsz.com

智能通风控制

www.bgsz.com

智能通风控制

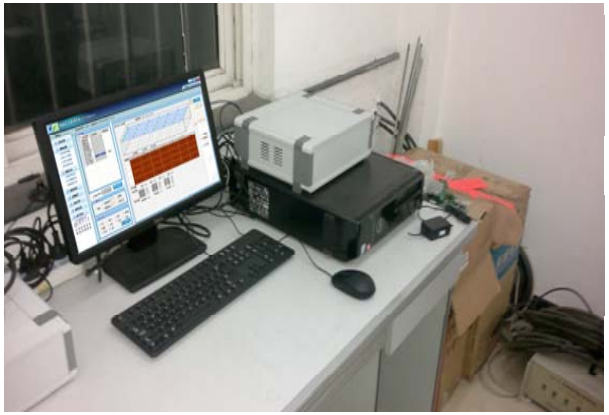


www.blgsz.com

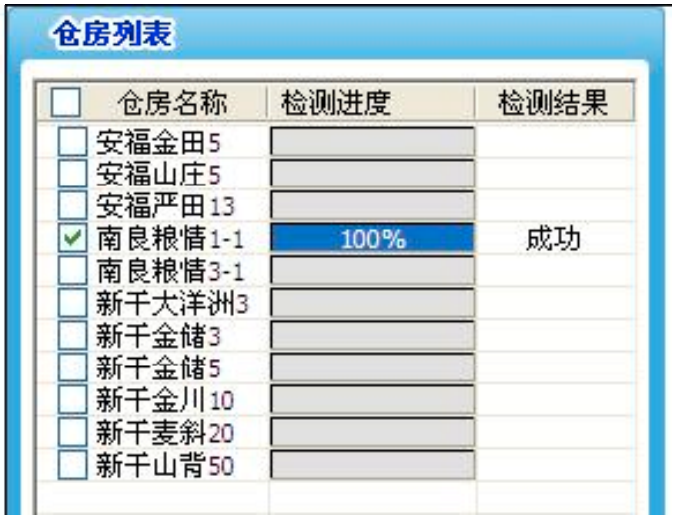
远程与移动储粮监控

2.5G/3G DTU

北斗数据终端



绿色安全储粮监控服务器



仓房列表

仓房名称	检测进度	检测结果
安福金田5		
安福山庄5		
安福严田13		
南良粮情1-1	100%	成功
南良粮情3-1		
新干大洋洲3		
新干金储3		
新干金储5		
新干金川10		
新干麦斜20		
新干山背50		

智能手机、平板电脑移动监控

www.blgsz.com

江西省应用情况

绿色安全储粮
集中管理中心

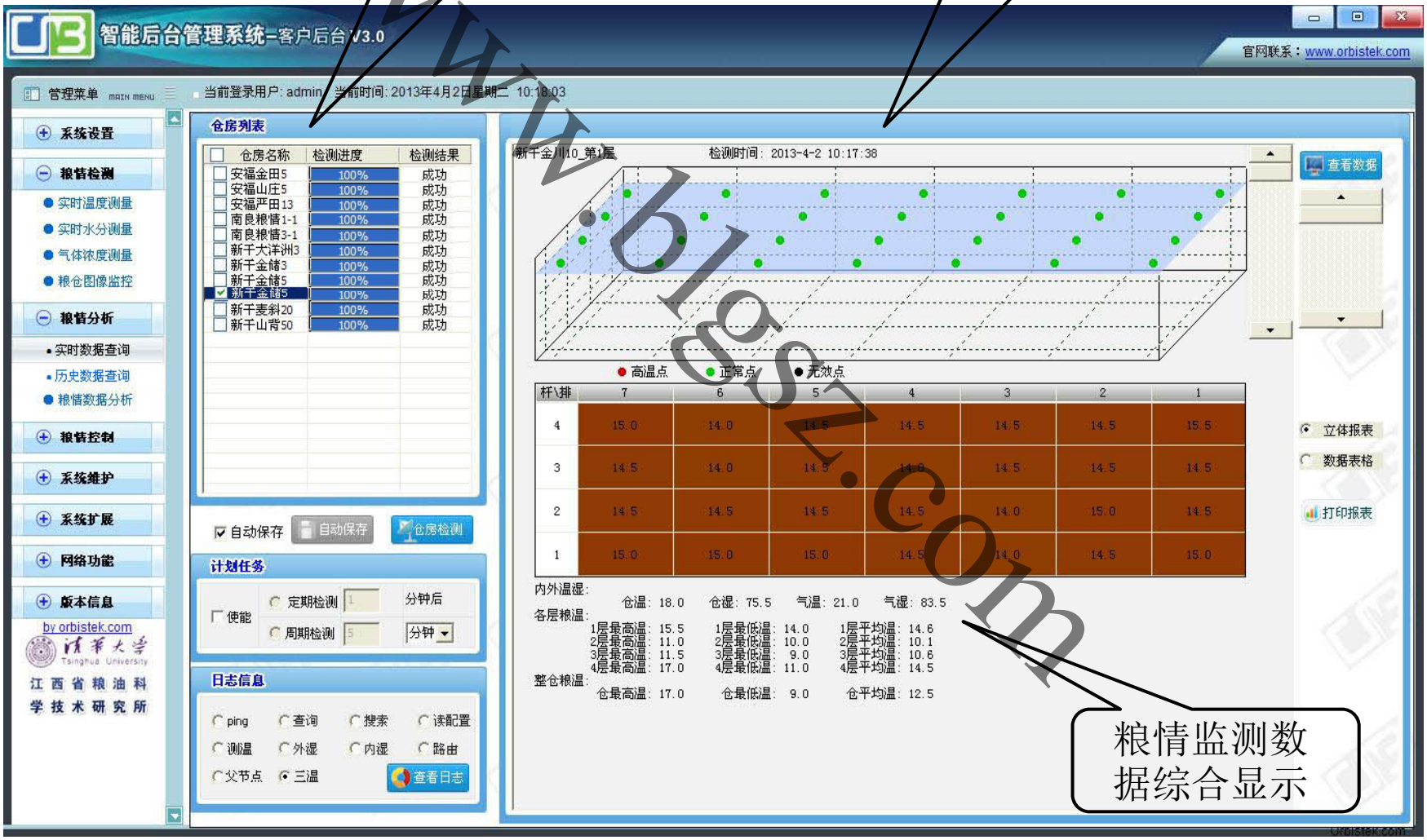
1	安福县金田粮库
2	安福县严田粮库
3	安福县山庄粮库
4	新干县金储粮库
5	新干县金川粮库
6	新干县麦斜粮库
7	新干县山背粮库
8	新干县大洋洲粮库
9	新干县金佳谷物
10	南昌县南良储备库

www.blgsz.com

江西省应用情况

江西示范粮库远程集中管理

粮情监测数据实时3D显示



粮情监测数据综合显示

www.blgsz.com

谢谢！

www.blgsz.com