

GE 能源 GE ENERGY



高效清洁的可再生能源

High Efficiency Clean Renewable Energy

— 颜巴赫燃气内燃机在生物质能的应用案例

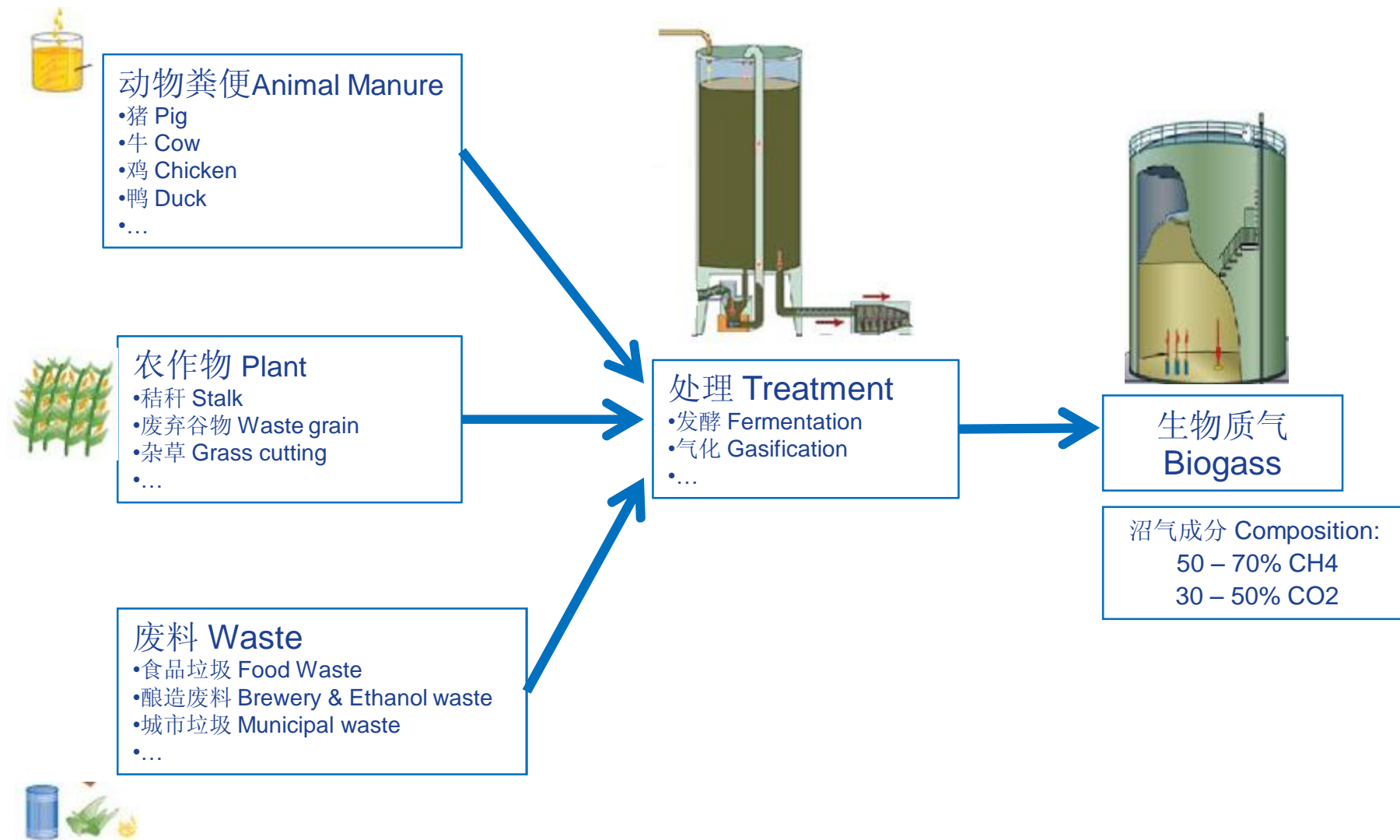
Case study of Jenbacher Biogas



GE Proprietary and Confidential

1

# 生物沼气的产生 Where is Biogas from?



# 发酵条件 Conditions of the fermentation process

## 温度 Temperature

- 中温发酵 mesophile process (30 - 38° C)
- 高温发酵 thermophile process (45 - 55° C)

## 反应滞留时间 Retention time

- 至少 minimum 15天
- 极限 Range : 20 - 50 天
- 常见 Common: 25 - 30 天

## 干物质含量 Dry matter concentration

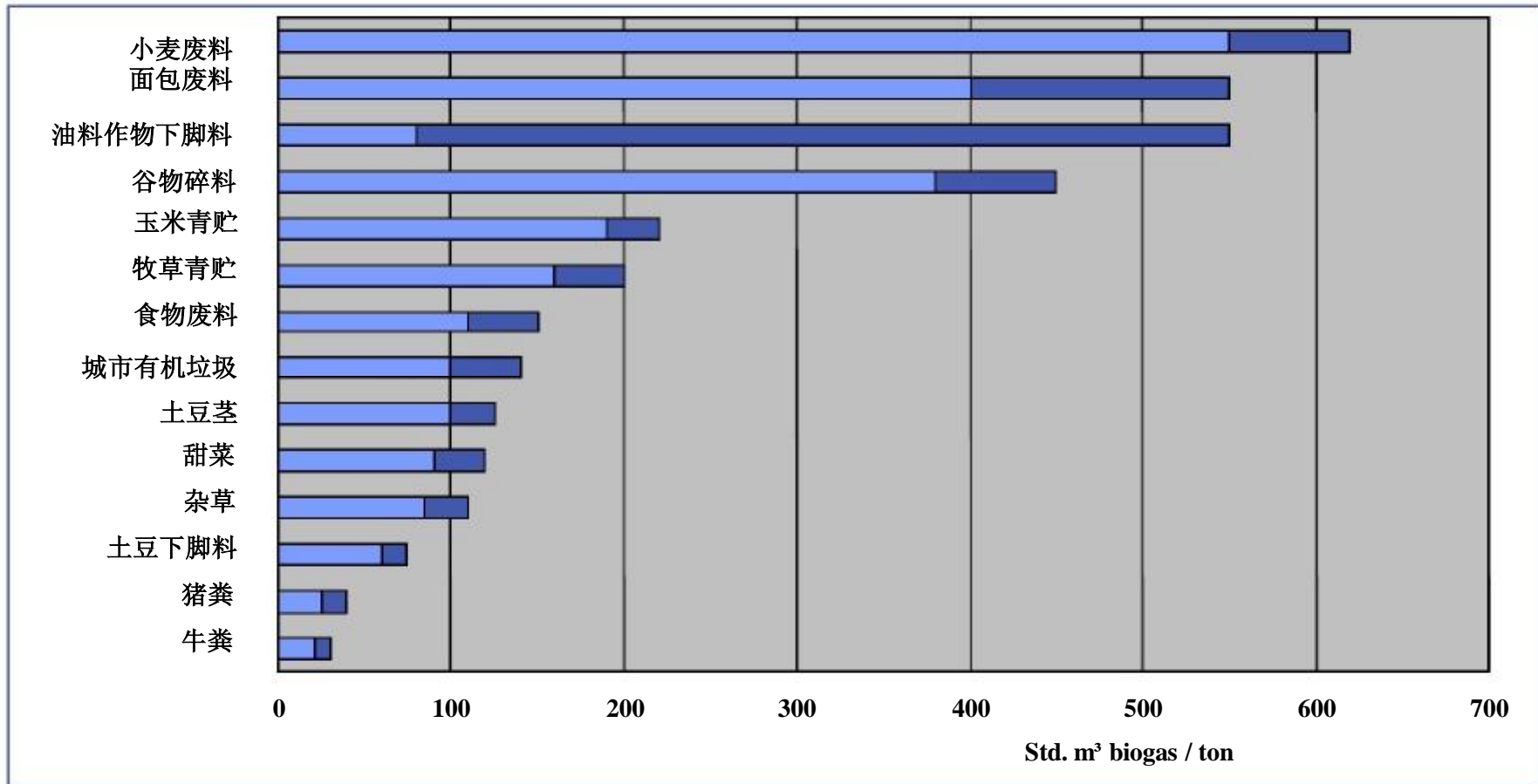
- 干法发酵 Dry fermentation : 20 - 30%
- 湿法发酵 Wet fermentation : 10 - 15%

## 气体成分 Gas mixture composition

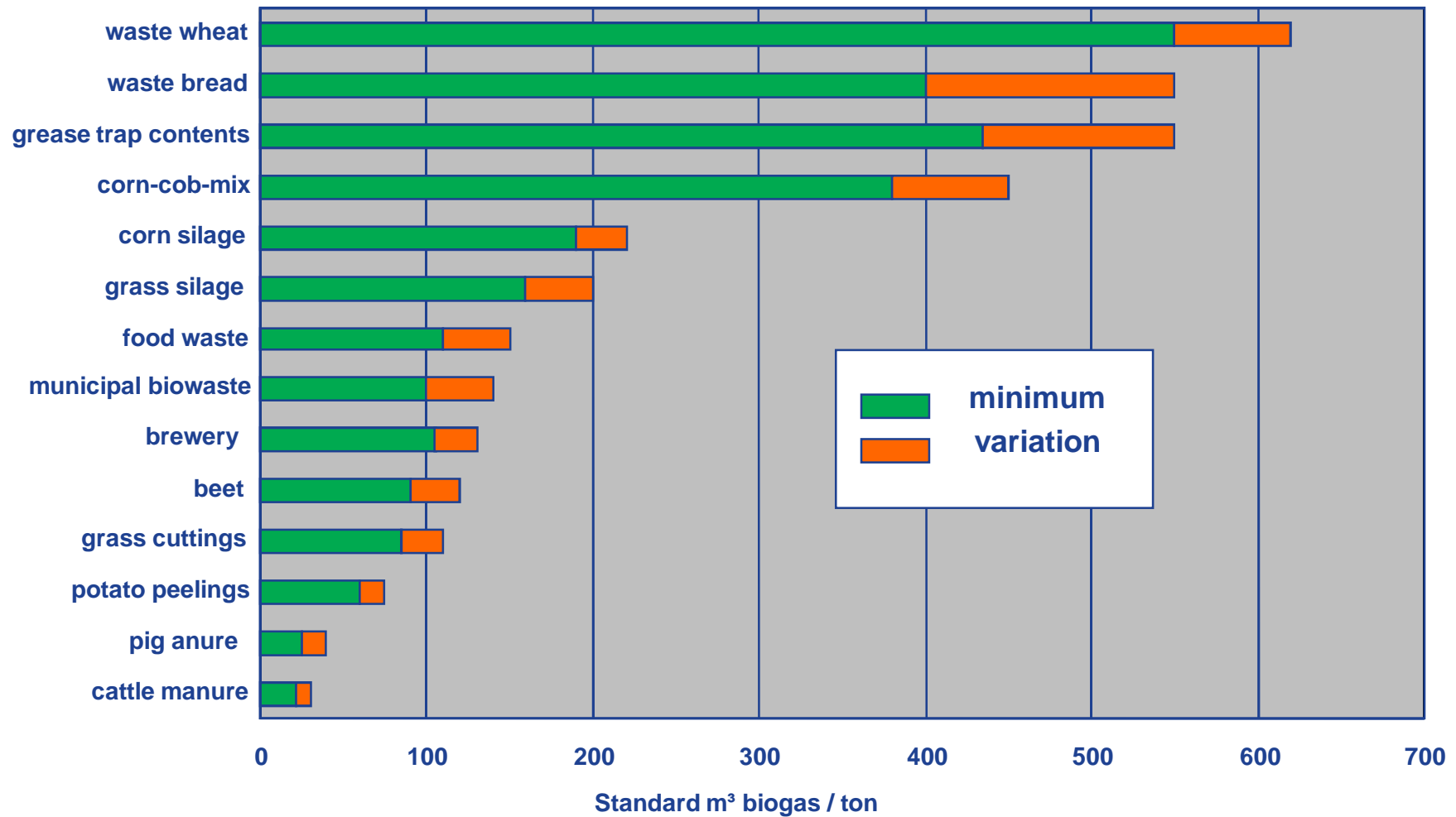
- 甲烷 Methane: 50 - 70%
- 二氧化碳 CO<sub>2</sub>: 30 - 50%



# 不同原料的沼气产量对比图



# Biogas yields of 1t suitable organic materials



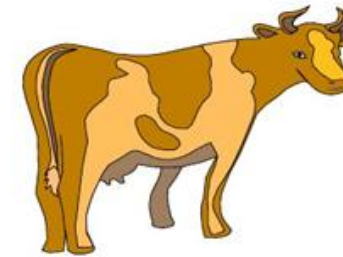
# 生物质的潜在能量

1 活体单位 (LSU) = 500 kg 体重

1 LSU = 0.6 - 1.2 奶牛

每天每LSU可产生1.3m<sup>3</sup>沼气

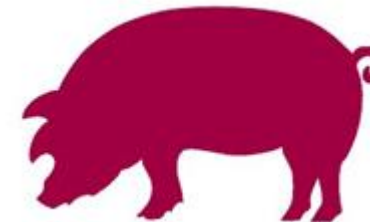
低热值 大约为 6.0 kWh/Nm<sup>3</sup>



1 LSU = 2 - 6 猪

每天每LSU可产生1.5m<sup>3</sup>沼气

低热值 大约为 6.0 kWh/Nm<sup>3</sup>



1 LSU = 250 - 320 鸡

每天每LSU可产生2m<sup>3</sup>沼气

低热值 大约为 6.5kWh/Nm<sup>3</sup>



GE imagination at work

GE Proprietary and Confidential

03 6  
GE Jenbacher

# 关于民和 About Minhe

## 基本介绍 General overview

山东民和牧业股份有限公司是农业产业化国家重点龙头企业、中国畜牧业协会禽业分会副会长单位，2004年入选“亚洲家禽企业50强”。是国内最大的父母代肉种鸡笼养企业，位于山东蓬莱。

One of leading agriculture industrialization, important member of china stockbreeding association, "top 50 of Asia fowl" in 2004, biggest chicken plant in China. Located at Penglai, Shandong.



## 企业规模 Farm Size

山东民和牧业23处养鸡场共存栏种鸡130万只、商品鸡370万只（年出栏1,800万只），年孵化商品鸡一亿只，日产粪便500吨。

23 farms with ~5000,000 Chickens, daily Manure production ~500 tons.



## 沼气状况 Methane production

日产沼气: 30,000 m<sup>3</sup>

Daily methane production ~30000m<sup>3</sup>.



GE Proprietary and Confidential

# 客户需求及解决 CTQ and Solution

## 现状 Situation

每年18万吨鸡粪  
180K tons manure/yr  
12万吨污水  
120K tons of waste water

## 问题 Issues

∅ 资源浪费  
Energy loss  
∅ 环境污染  
Environment Pollution  
∅ 治理费用  
Cost to handle

## 解决 Solutions

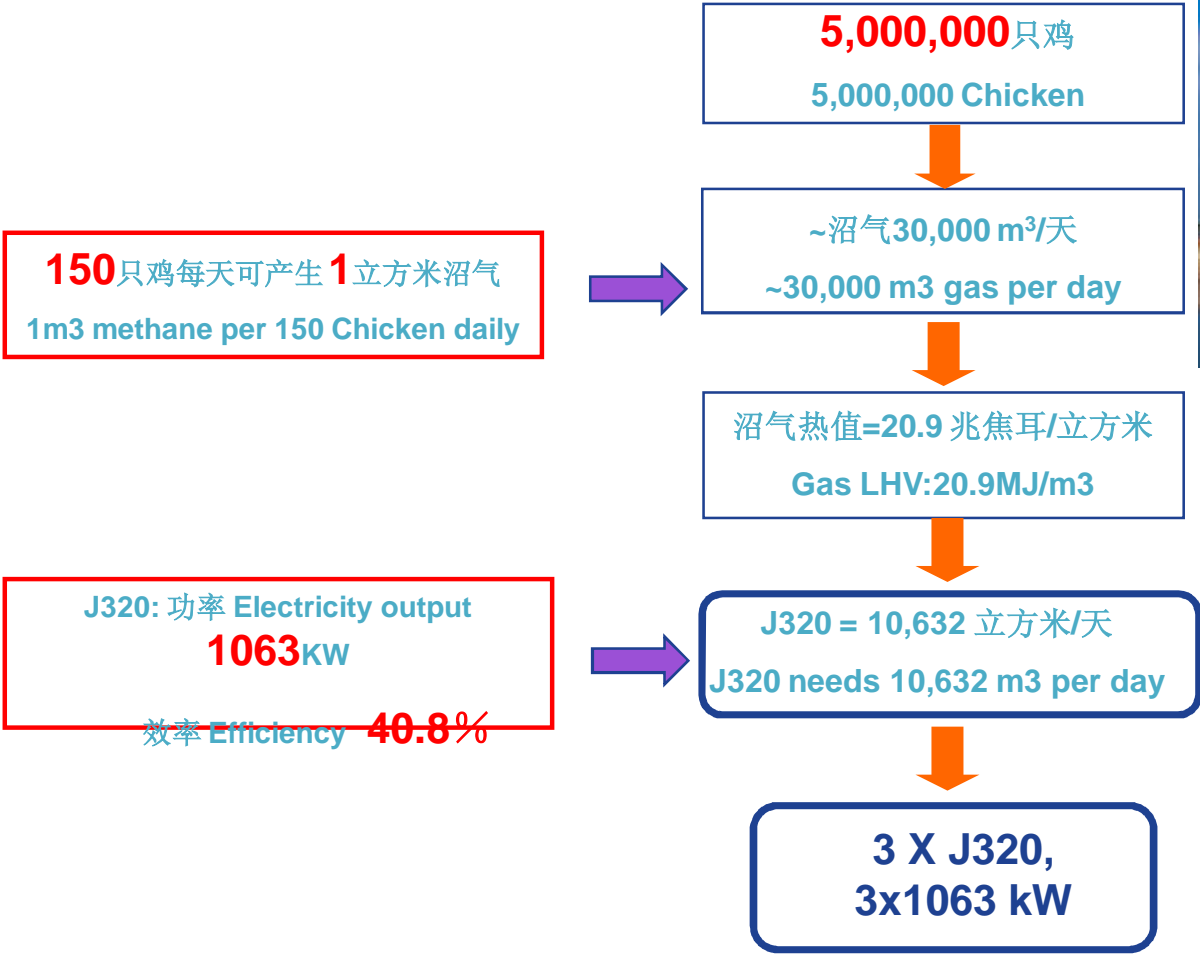
✓ 废气发电、供热  
Gas to power generation  
✓ 废料生成化肥  
Waste to fertilizer  
✓ 申请清洁能源机制  
CDM application



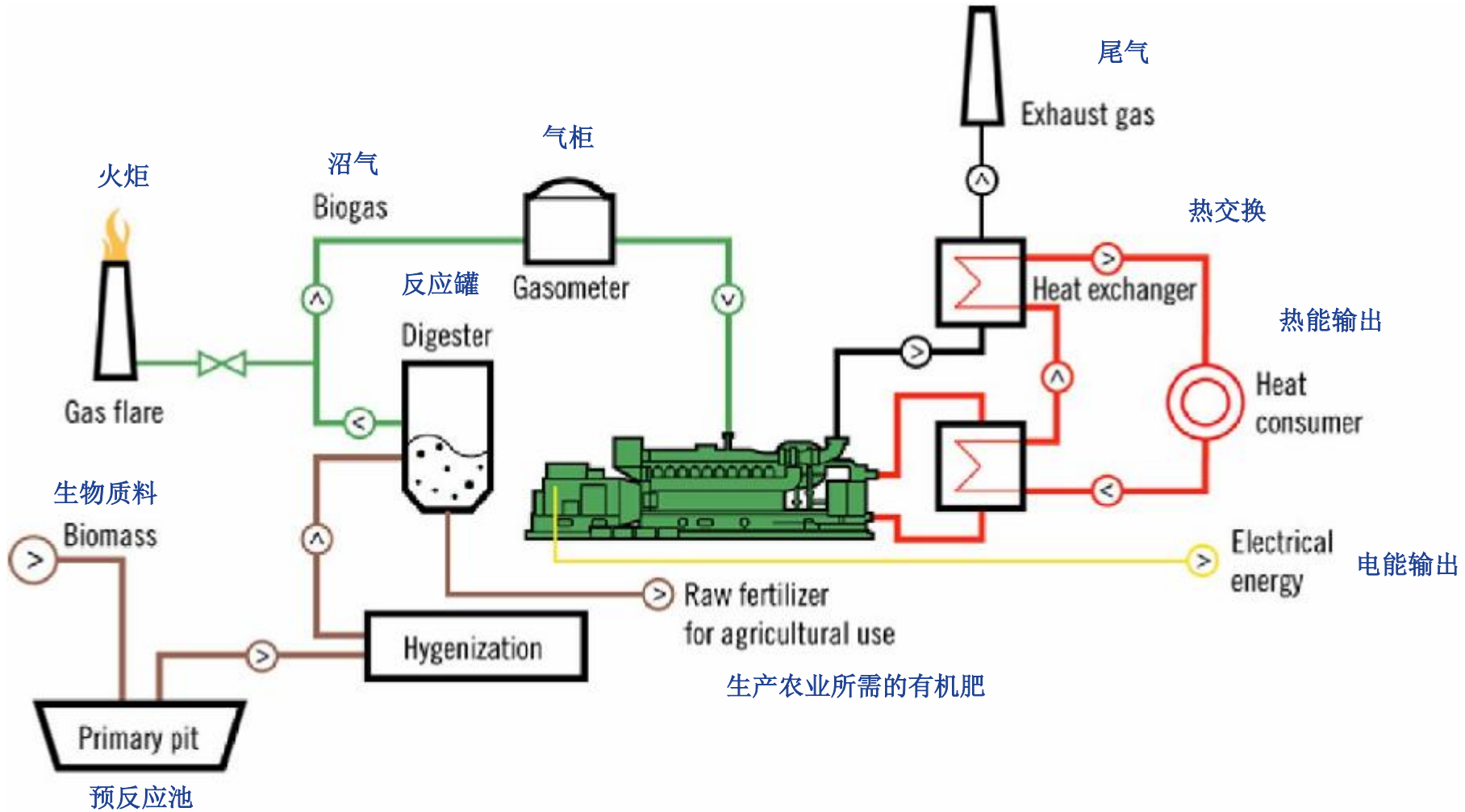
GE imagination at work

GE Proprietary and Confidential

# 养鸡场粪便发电分析 Analysis on PG with Chicken Manure



# 气体处理及发电系统示意图



GE imagination at work

# 气体处理要求 Gas Requirement

- I 压力Pressure: 80 - 200 mbar
- I 温度Temperature:  $< 40^{\circ} \text{C}$
- I 相对湿度Relative Humidity:  $< 80\%$
- I 热值变化Change of Heat Value:  $\Delta\text{LHV} \leq 2\%/30 \text{ sec}$
- I 杂质Sulfur



GE imagination at work

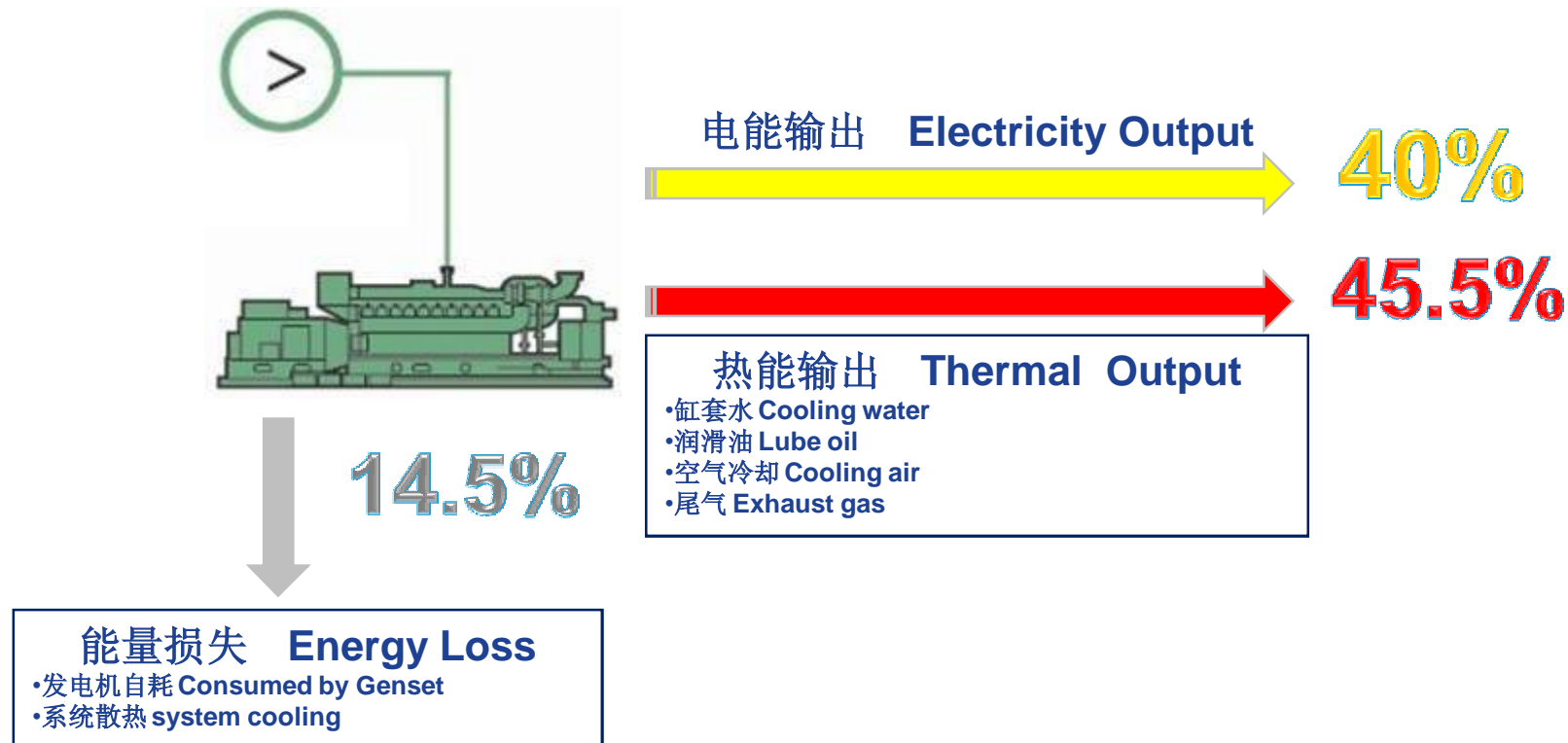
GE Proprietary and Confidential

11

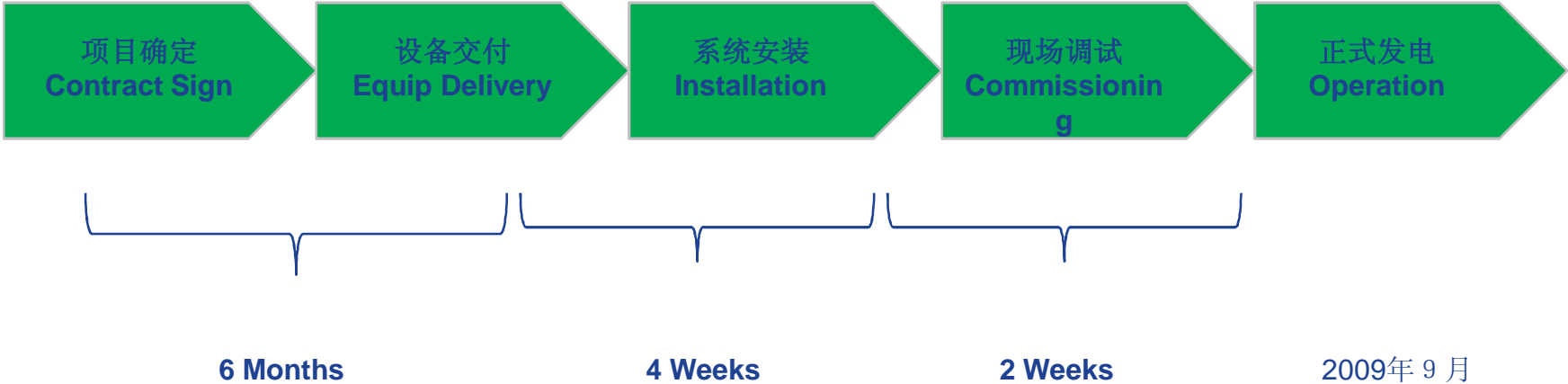
# 能量平衡图及效率分析 Energy balance



沼气输入 Methane Input



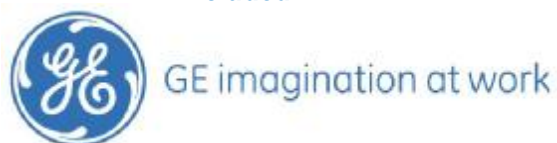
# 项目进度实现情况 Project Schedule



# 客户投入收益分析 Investment/Payback analysis

项目 Items	数量 Amount
装机容量(千瓦) PG capacity (KW)	3x1063
年运行时间 (Operation hrs/year)	8,000 小时 (Hours)
发电量 (KWH/year)	~2,500万度 25MM KWH
电价 Tariff (RMB)	0.75
电费收入 Income of Tariff (RMB)	~1900万(19MM)
热能输出 Heat Output (KWH/yr)	~2640万 (26.4MM KWH)
二氧化碳减排 CO2 Reduction (tons/yr)	~80000 吨/年
CDM收入 CDM Income (RMB)	600万 (6MM)
总投资 Total Investment (RMB)	7500万 (75MM)
回收期 Payback *	4.82 年(4.82 years)
年收益率 ROI*	26.9%
20年总收益 20 years income (RMB)	>2.3亿 (>230MM)

\*:CDM 和 热能收益没有计算在内 CDM and Heat income Not included.



# 其它典型应用案例

## Other typical applications

# 河南天冠乙醇沼气发电 Henan Tianguan Ethanol Power Generation

- 日产沼气: 500,000 m<sup>3</sup> biogas per day
- 发电设备Configuration: 4 X J620 CHP System
- 输出Output : 电能 Electrical-6 x 2.738MW, 热能 Thermal -10MW
- 效率 Efficiency : Electricity 42.8%- Thermal 40%
- 预计投运时间Commissioning: 2011.07

预计收益 Expected benefit

Ø年发电量 Annual Electricity Generation: 7.7 万兆瓦时 (Gwhs)

Ø年电费收入Annual Tariff Income: 预计4千万 (About RMB40MM)

Ø减少碳排放CO2 Mitigation: 1,110,000 吨 \*



\*: 二阶段项目完成之后 After phase 2 completion



GE imagination at work

GE Proprietary and Confidential

# 山东德州沼气利用示范项目 Biomass demo project for sustained economy



- 山东德州红云高新技术产业园核心区，占地**330亩**
- 农业废弃物无害化、资源化处置
- 禽畜粪污制沼、发电、制肥、二氧化碳回收产业链
- 五个功能区：制沼发电区、沼渣制肥区、气体肥回收区、沼液处理区和产业交流服务区
- 总投资人民币**7.6亿**
- 建筑容积率**1.4**；建筑密度**0.6**；绿化率**13.8%**
- 建成年发电量**9600万度**，一期**1600万度（2MW）**
- 年产有机肥**23万吨**
- 上海齐耀动力进行发电项目总成并采用**GE**沼气发电机组
- 预计**11年**三季度投入运行



# 垃圾填埋气应用 Land Fill Gas Application

广东新丰垃圾填埋气项目 Guangdong Xinfeng LFG Project  
日处理垃圾 Daily Waste: 4000吨(tons)  
日处理产气量 Daily LFG: ~87,000m<sup>3</sup>  
发电设备 PG equipment: 3x JGC320  
发电功率 Electrical output: 3,000 kW  
调试时间 Commissioning: 2004年7月 (July 2004)



# 北京德清源鸡粪发电项目

## Beijing DQY chicken waste-to-power project economics

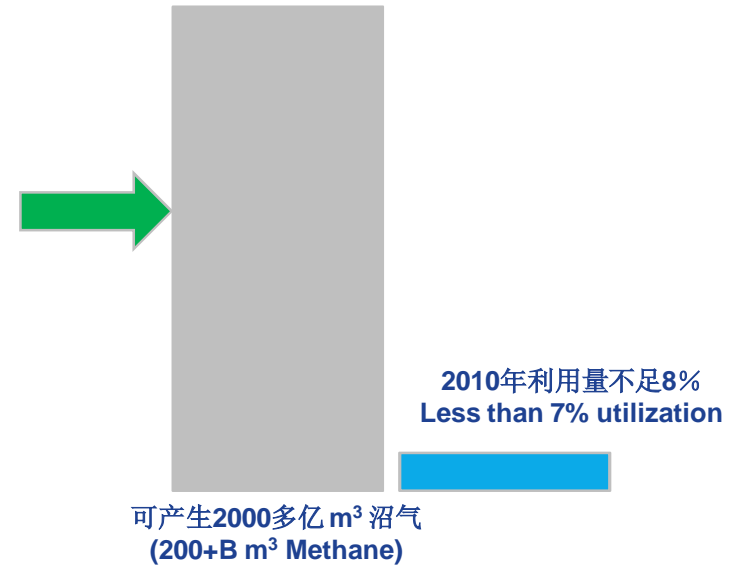
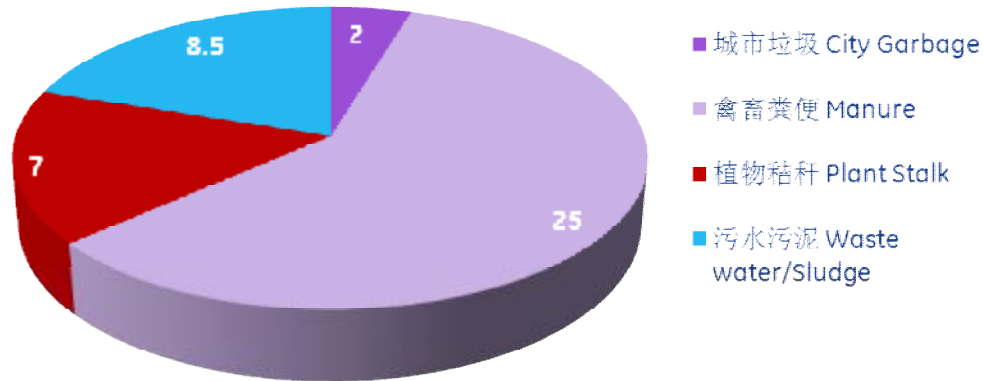
- 规模**Farm Size: 300万只鸡 3 Million Chickens**
- 总投资**Total Investment: RMB60MM**
- 发电设备**Configuration: 2 X JMS320 CHP System**
- 沼气消耗**Gas Consumption/Hr: 2x 443 Nm<sup>3</sup>/h**
- 电输出**Electrical Output: 2 x 1063 kW**
- 热输出**Thermal Output: 2 x 617 kW**
- 发电效率**Power Efficiency : 38%-40%**
- 上网电价**Fed-in Tariff:**  
**RMB0.38/Kwh + RMB0.25/Kwh = RMB0.63/Kwh**
- 年运行时间**Annual Op. Hours : 7000 hrs**

- 年发电量**Annual Electricity Generation: 1.4Gwhs**
- 年发电收入**Annual Tariff Income: 9百万元 ( RMB9MM)**
- CO2减排 **Mitigation: 87,000吨/年 (tons/yr)**

注 **Note: 1. Heated water value not included**  
**2. CDM income not included**

# 中国沼气发展前景 Overview of China Biomass

单位: 亿吨 (100MM tons)



## 国家规划和政策鼓励 Govn't plan and incentive policy

- ü至2020年利用量达到440亿立方米  
Utilization to reach 44B m3 by 2020.
- ü鼓励上网并网, 提高上网电价  
Encourage feed-in grid, and increase tariff
- ü发展国内清洁能源机制  
Develop domestic CDM

持续需求, 潜力巨大

Sustained market needs, Huge opportunities



GE Proprietary and Confidential

**© 2011 GE Jenbacher GmbH & Co OHG**



GE Proprietary and Confidential