



FEILIGROUP
菲力股份



國合基地
IEM BASE



韩国市政污泥处理处置政策 及污泥燃料化设施运营实践

发言人：赵基哲 博士

2020年01月11日

Contents

发言顺序

1 碳减排及相关政策

2 有机废弃物处置政策的演变

3 市政污泥能源化

4 韩国典型市政污泥燃料化设施

01 碳减排的努力及相关政策

1.1 韩国碳减排目标

- 减排公约(INDC): 截至2030年减少BAU 851百万吨的 **37%(315百万吨)** 排放 ('16.6.)
- 为实现目标需要购买 11.3%(96百万吨)的国际碳排放权, **截至2030年自主减排 25.7%(219百万吨)**

为了**减少行业的直接负担**, 需要**多种减排手段**

01 碳减排的努力及相关政策

1.2 韩国碳减排手段

- 减排对象部门：能源，产业工程，农业，废弃物等4个领域
- 能源：为减少发电部门的排放实行了**可再生能源供应义务制(RPS) (2012年 2.3%→ 2030年 28%)**，**并发表再生能源3020履行计划 (再生能源发电比率：2016年 7% → 2030年 20%)**
- 产业工程：制定 ‘温室气体与能源目标管理制度’ 以及 ‘分配排放权和交易相关法律’ ，实行 ‘企业间排放权交易制度’
- 农业：扩大**畜禽粪便资源化**及资源化设施，节能设施 (LED, 更换高效率设施)减少化肥使用量，改良畜产业饲料的品质并促进场内发酵
- 废弃物：**明确有机废弃物的发电燃料使用标准及改正相关法规，发表废弃物资源化计划 (2012年380万吨/年 → 2020年1,218万吨/年)**

通过**可再生能源**扩充及**废弃物的资源化**减少**化石燃料**使用

02 有机废弃物处置政策的演变

2.1 各年度政策的演变

1988年	实行废弃物海洋排污制度
2003年	禁止市政污泥陆地填埋
2006年	伦敦协议生效：强化海洋排污制度
2008年	修订废弃物管理法（修订为污泥干燥后可在火力发电厂当辅助燃料使用）
2012年	禁止海洋排污-畜禽粪便，市政污泥
2013年	禁止海洋排污-餐厨垃圾处理废水
2016年	禁止海洋排污-工业废水、工业废水污泥
2016年	畜禽粪便干燥后可用于火力发电厂辅助燃料



由于陆地填埋与海洋排污全面禁止，**有机废弃物燃料化设施全面扩充**
老旧（焚烧，堆肥化）设施逐渐**替换成干燥燃料化设施**

02 有机废弃物处置政策的演变

2.2 处理工艺的演变

- 初期韩国技术 → 单纯、处理方便的堆肥化，干燥填埋，焚烧等
- 产生2次环境污染等问题 → 最终实施有机废弃物的燃料化政策

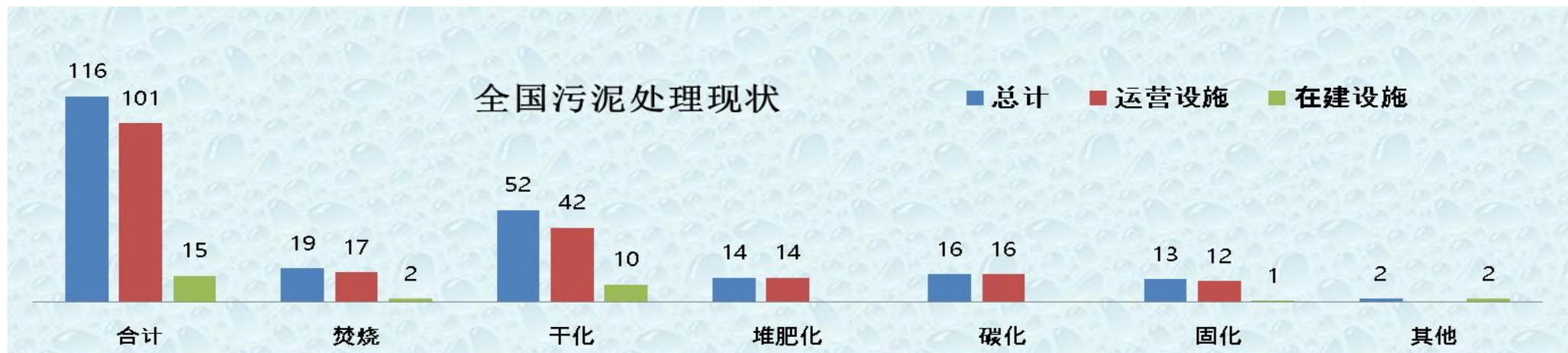


03 市政污泥资源化

3.1 市政污泥处理设施运营情况

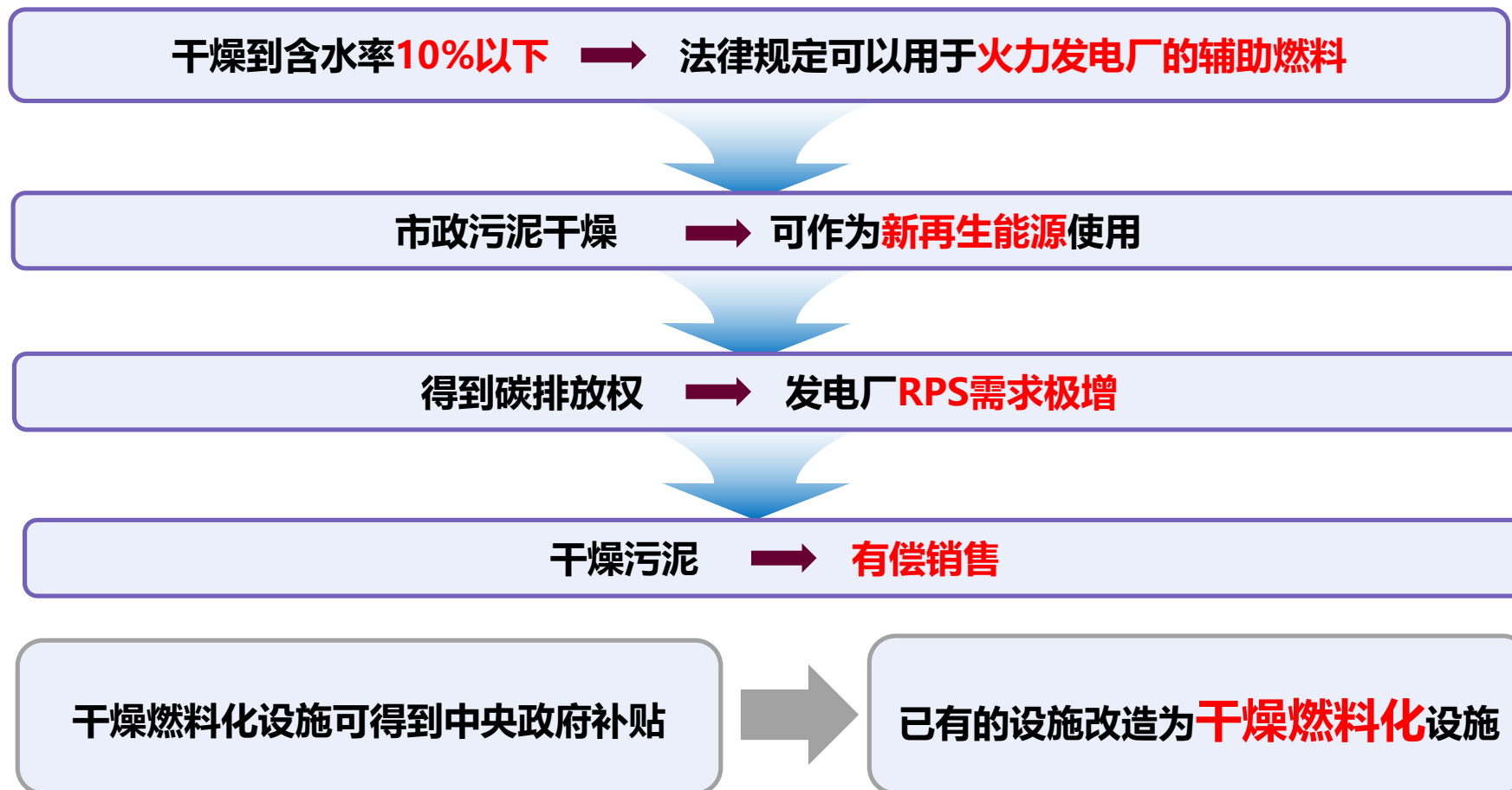
- 101座设施(10,187吨/日)运营中, 15座设施(2,523吨/日)在建中
- 2012年因禁止海洋排污扩大需求 → 尤其干燥设施大幅增加到52座

区分	项目数量	处理容量 (吨/日)	总事业费 (亿韩圆)	按污泥处置技术的项目数量					
				焚烧	干化	堆肥化	碳化	固化	其他
总计	116	12,710	15,723	19	52	14	16	13	2
运营设施	101	10,187	10,800	17	42	14	16	12	-
在建设施	15	2,523	4,923	2	10	-	-	1	2



03 市政污泥资源化

3.2 韩国污泥再利用



03 市政污泥资源化

3.3 废弃物燃料化相关法律规定

1. 发电厂使用再生燃料不得超过**总燃料用量的5%**。
2. 再生的燃料必须**含水率10%以下**，**灰粉含量（干燥基准）35%以下**，**硫含量（干燥基准）2%以下**，**长度（圆形壮直径）40毫米以下**。**（灰粉含量可通过发电厂协商调整）**
3. 金属成分(干燥基准)
 - 1) 汞：每公斤(kg) **1.20毫克(mg)**以下。
 - 2) 镉：每公斤(kg) **9.0毫克(mg)**以下。
 - 3) 铅：每公斤(kg) **200毫克(mg)**以下。
 - 4) 砷：每公斤(kg) **13.0毫克(mg)**以下。

03 市政污泥资源化

3.4 干燥污泥销售价格标准

区分		价格标准 (RMB/吨)	
		供应为原料(水泥生产设施等)	供应为燃料(火力发电厂等)
低位发热量 (kcal/kg)	4,000 以上	250元	250元
	3,700~4,000	220元	220元
	3,400~3,700	180元	180元
	3,000~3,400	150元	150元
	3,000以下	120元	120元
	2,700~2,900	-	90元
	2,000~2,700	-	60元

韩国干燥污泥平均发热量：2,900~3,400 kcal/kg

03 市政污泥资源化

3.5 改变对污水处理设施的认识

以改善水质为目的的 **能源消耗设施**



以废变宝的 **可再生能源生产设施**的改变

04 韩国典型市政污泥燃料化设施

4.1 设施概要

首都圈填埋地污泥资源化2阶段设施概要

- 设置目的 依据全面禁止海洋排污(' 12.1)规定, 首都圈市政污泥的亲环境、稳定处置
- 设施容量 转鼓热风干燥设施 **1,000吨/日** [100吨/组 x 10组], 含水率80%
- 处理方式 热风干燥[干燥后燃料 (含水率10%以下) 220吨/日] * 平均发热量 : 3,000kcal/kg
- 干燥污泥再利用 泰安火力发电厂辅助燃料
- 投资费用 823亿元 (KRW) [中央 30% + 地方 70%]
- 施工期限 2010年 2月 ~ 2012年 1月 [24个月]
- 运营期限 2012年 2月 9日 ~ 至今
- 面 积 **15,520m²** [地下/地上各2层, 建筑物占地/建筑物总面积 **5,290/11,847m²**]

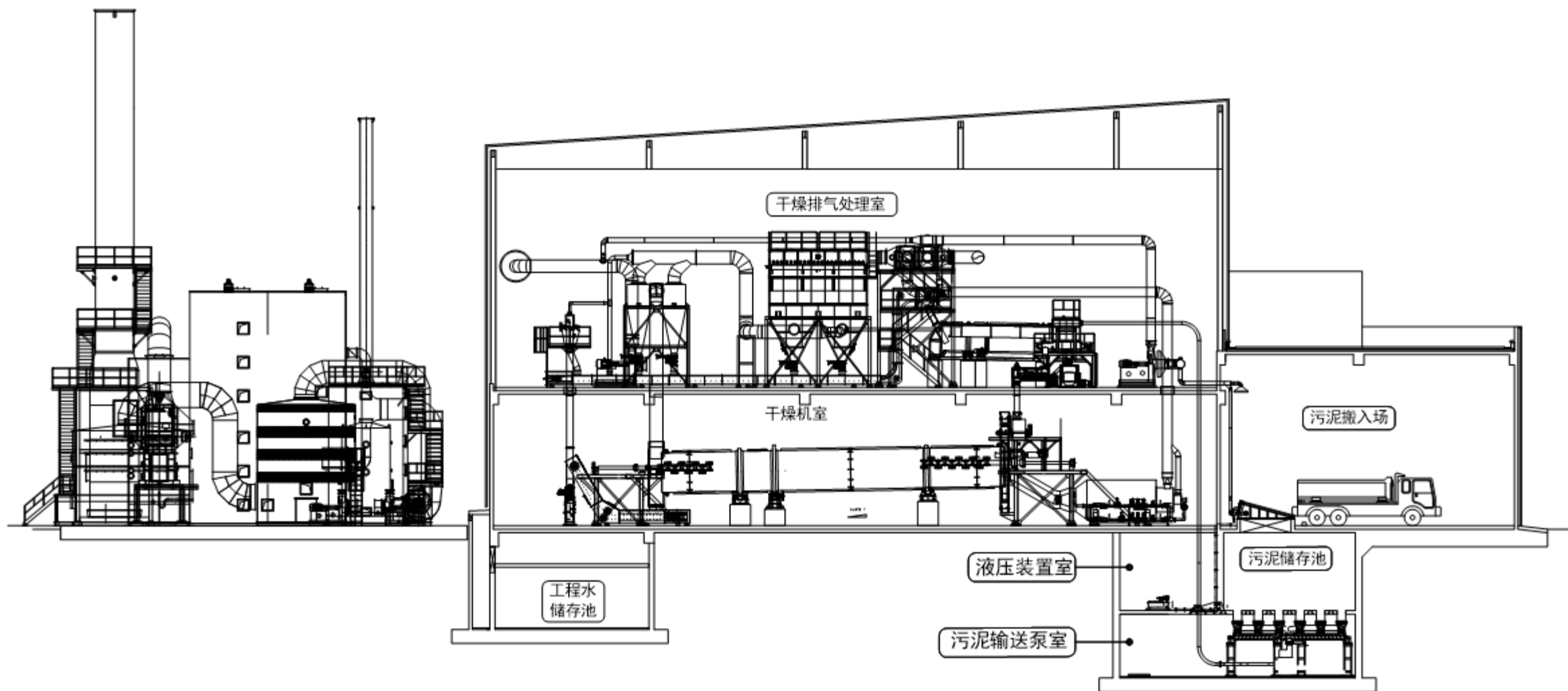
04 韩国典型市政污泥燃料化设施

4.2 设施全景



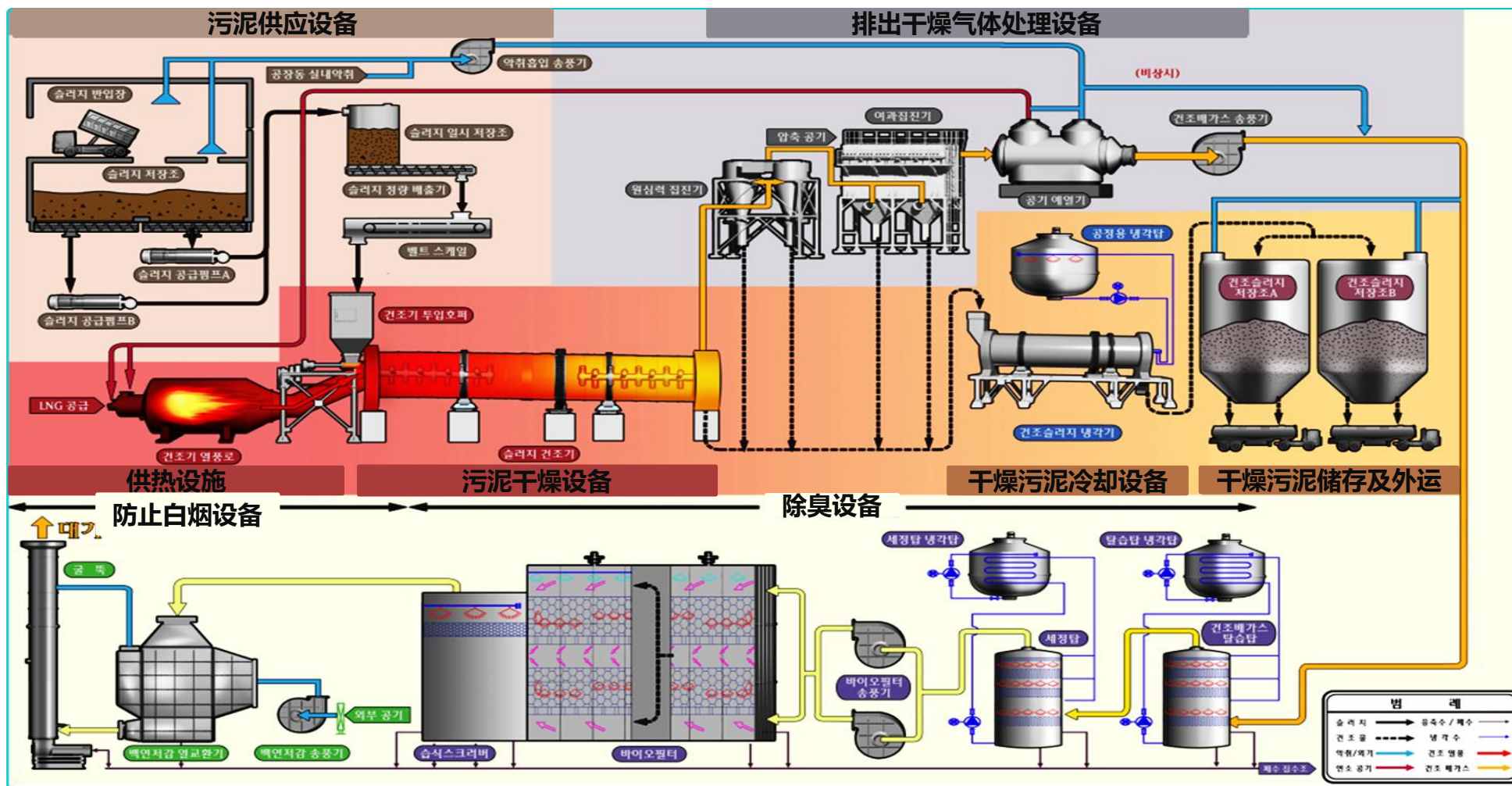
04 韩国典型市政污泥燃料化设施

4.3 设施布置图



04 韩国典型市政污泥燃料化设施

4.4 处理工艺图



含水率 80% → 干燥至10% 以下 (LNG 使用量 : 63Nm³/吨)

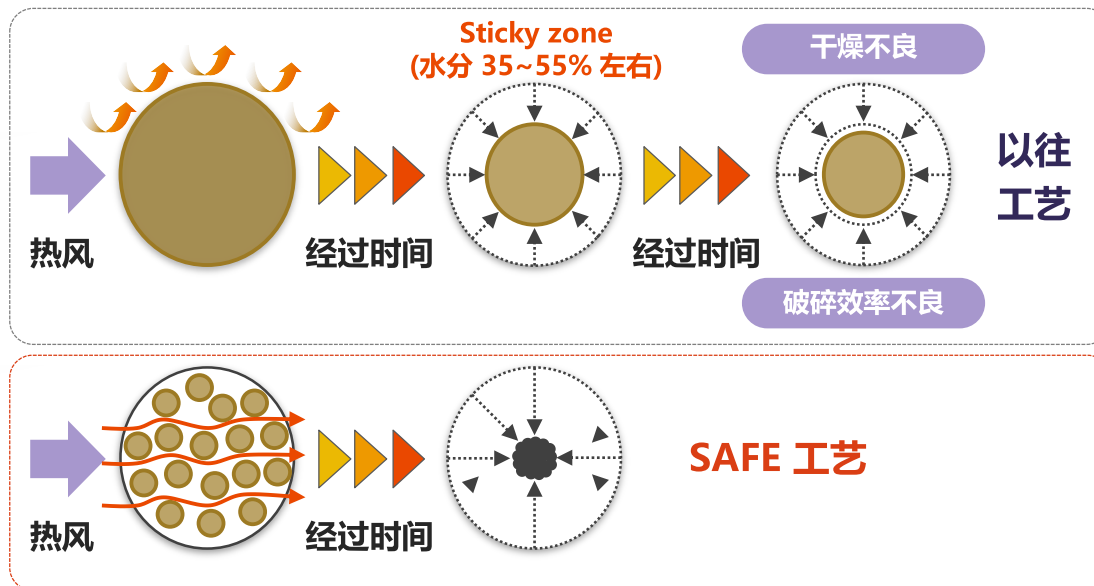
04 韩国典型市政污泥燃料化设施

4.5 工艺

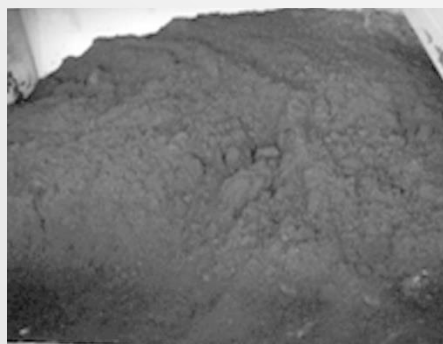
开发除水分新技术
[需要短时间内高速旋转]

通过粒子化增加热表面积

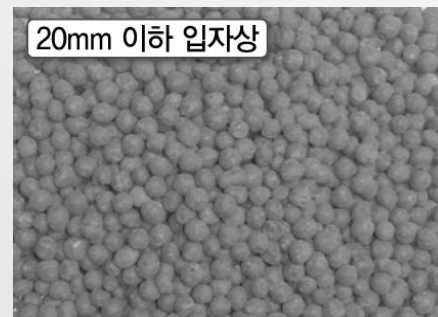
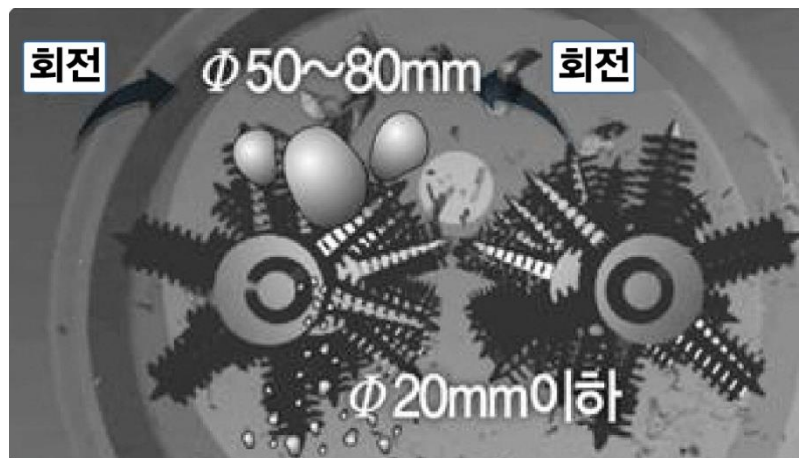
提升干燥效率



● 市政污泥干燥前后



- 含水率：80±5%
- 成像：块状



- 含水率：10% 以下
- 成像：粒子状
- 发热量：3,000kcal/kg

04 韩国典型市政污泥燃料化设施

4.6 运营组织图



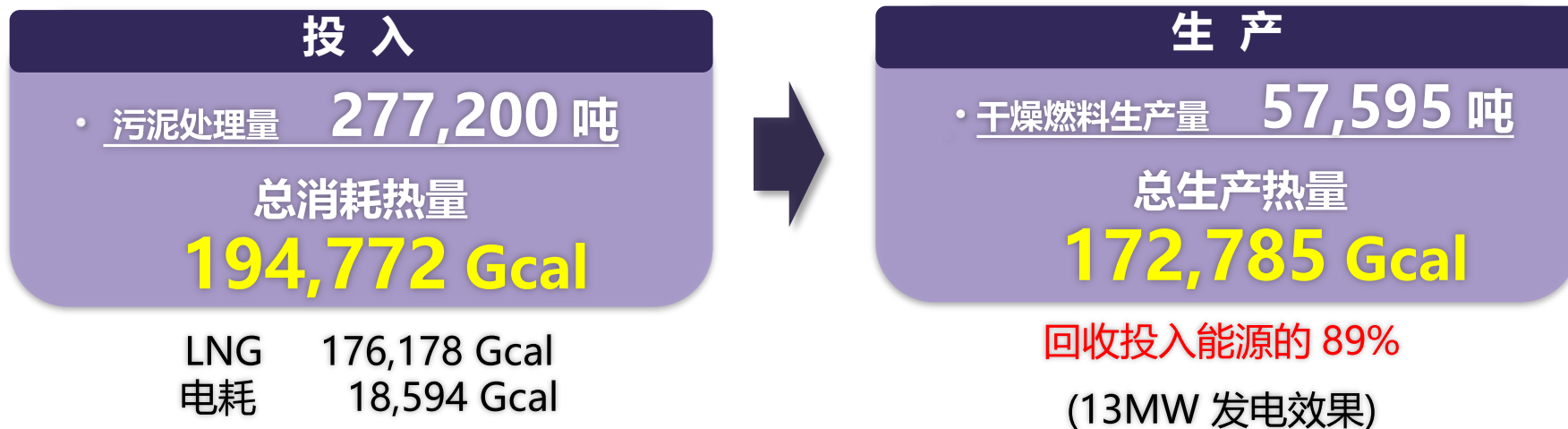
● **运营人员** 32名[运营所长1名, 管理Team 7名, 运行Team 24名]

● **轮班人员** 3组2轮[日24小时连续运行]



04 韩国典型市政污泥燃料化设施

4.7 投入能耗对比产生能源



处理污泥实际能耗：79,318kcal/ton (LNG 8.4m³/ton)

※ LNG : $16,940,179\text{m}^3 \times 10,400\text{kcal/m}^3 \div 1,000,000\text{Kcal/Gcal}$

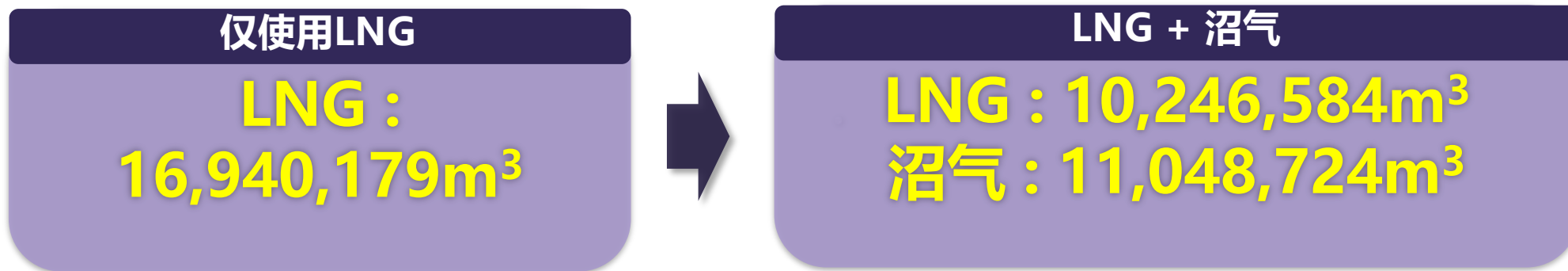
※ 电力 : $21,621,840\text{kWh} \times 860\text{kcal/kWh} \div 1,000,000\text{kcal/Gcal}$

※ 固态燃料 : $57,595\text{吨} \times 3,000\text{kcal/kg} \times 1,000\text{kg/吨} \div 1,000,000\text{kcal/Gcal}$

※ $172,785,000,000\text{kcal} \div 860\text{kcal/kW} \div 1,000\text{kW/MW} \times 0.4(\text{发电效率}) = 80,365\text{MWH}(\approx 13\text{MW}, 1\text{年基准})$

04 韩国典型市政污泥燃料化设施

4.8 餐厨垃圾废水厌氧池沼气的利用

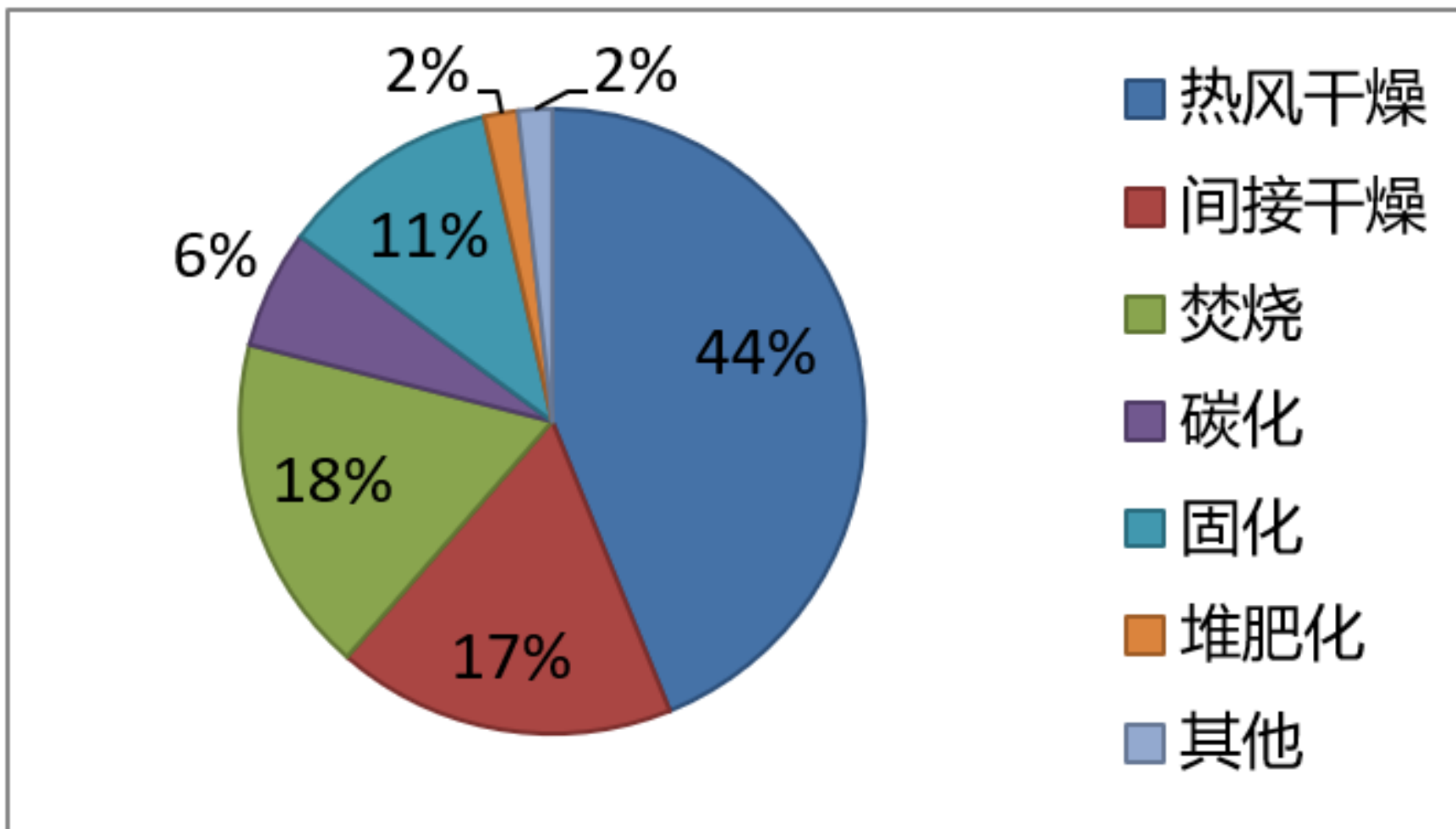


-餐厨垃圾废水厌氧消化设施 (400吨/日)
-产生沼气1,100万m³/年

**2017年起使用厌氧消化池产生的沼气
LNG使用量的40%使用沼气**

04 韩国典型市政污泥燃料化设施

4.9 不同方式的污泥处理量



* 韩国年污泥产生量：410万吨

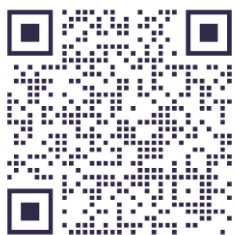
04 韩国典型市政污泥燃料化设施

4.10 成功案例

设施名	容量	国家	备注
首都圈填埋地污泥处理设施 (2阶段)	1,000吨/日	韩国	含水率 80%→10% 以下
釜山市污水污泥处理设施	550吨/日	韩国	含水率 80%→10% 以下
镇川郡污水污泥处理设施	20吨/日	韩国	含水率 80%→10% 以下
龟尾市污水污泥处理设施	300吨/日	韩国	含水率 80%→10% 以下
首都圈填埋地污泥处理设施 (3阶段)	768吨/日	韩国	含水率 80%→10% 以下
大邱市污泥处理设施	330吨/日	韩国	含水率 60%→10% 以下

Hello WORLD !

Where | Open | Reward | Love | Dream



沈正植 副总工程师 +86-13915549829
info@iembase.com
中国宜兴环保科技工业园国合基地
IEM, Yixing ES&TP, Jiangsu 214205, China

