



# The Progress in Waste Sector [China]

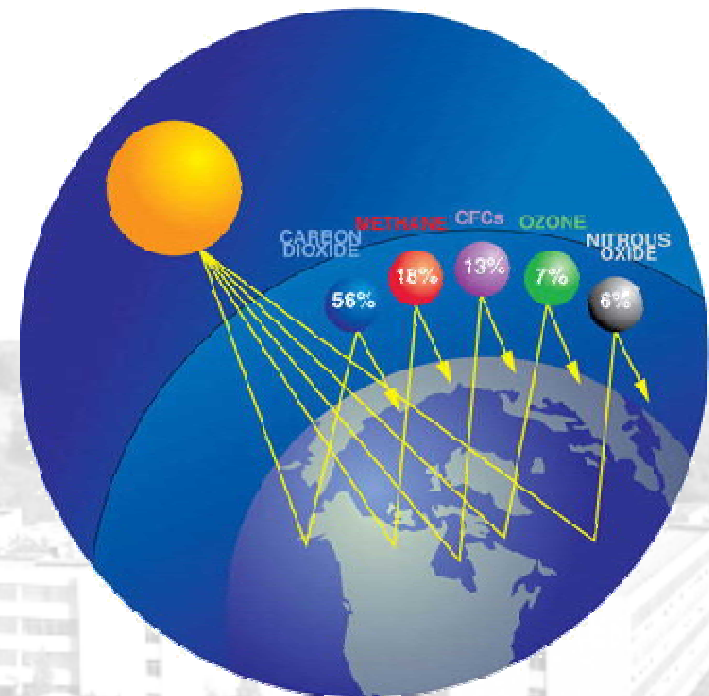


**Gao Qingxian**

**Chinese Research Academy of Environmental Sciences  
(CRAES)**

# Contents

- ☑ Background
- ☑ The Progress
  - ☐ MSW Landfill
  - ☐ Waste Water
    - ☯ Industry
    - ☯ Domestic and Commercial
  - ☐ Waste incinatrations
- ☑ Discussion



# Background Scope and method of SNC

	INC	Methodology	SNC	Methodology
<b>CH<sub>4</sub> MSW Landfill</b>	√	<b>Tier 1</b>	√	<b>Tier 2 FOD</b>
<b>CH<sub>4</sub> Waste water</b>	√	<b>IPCC Default</b>	√	<b>IPCC Default (CS)</b>
<b>N<sub>2</sub>O Waste water</b>	×		√	<b>IPCC Default (CS)</b>
<b>CO<sub>2</sub> Waste Incineration</b>	×		√	<b>IPCC Default (CS)</b>

# The Progress 1. MSW Landfill



## ➤ Methodology:

IPCC FOD.

$$\text{CH}_4 \text{ generated in year } t \text{ (Gg/yr)} = \sum_x [(A \cdot k \cdot \text{MSW}_T(x) \cdot \text{MSW}_F(x) \cdot L_0(x)) \cdot e^{-k(t-x)}]$$

for x = initial year to t

## ➤ Activity Data (AD):

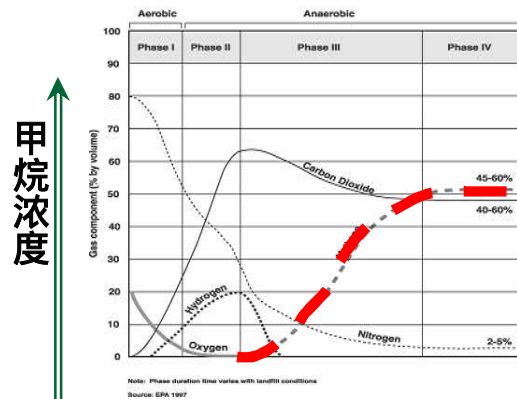
$\text{MSW}_T$ : Generate Amount (Gg/yr); -----Statistical yearbooks ✓

$\text{MSW}_F$ : Generate Treatment Amount (%); ----- Statistical yearbooks and survey ✓

# The Progress 1. MSW Landfill



(Tier I)



$$GHGs = \int_t p dt$$

Inventory Year

年

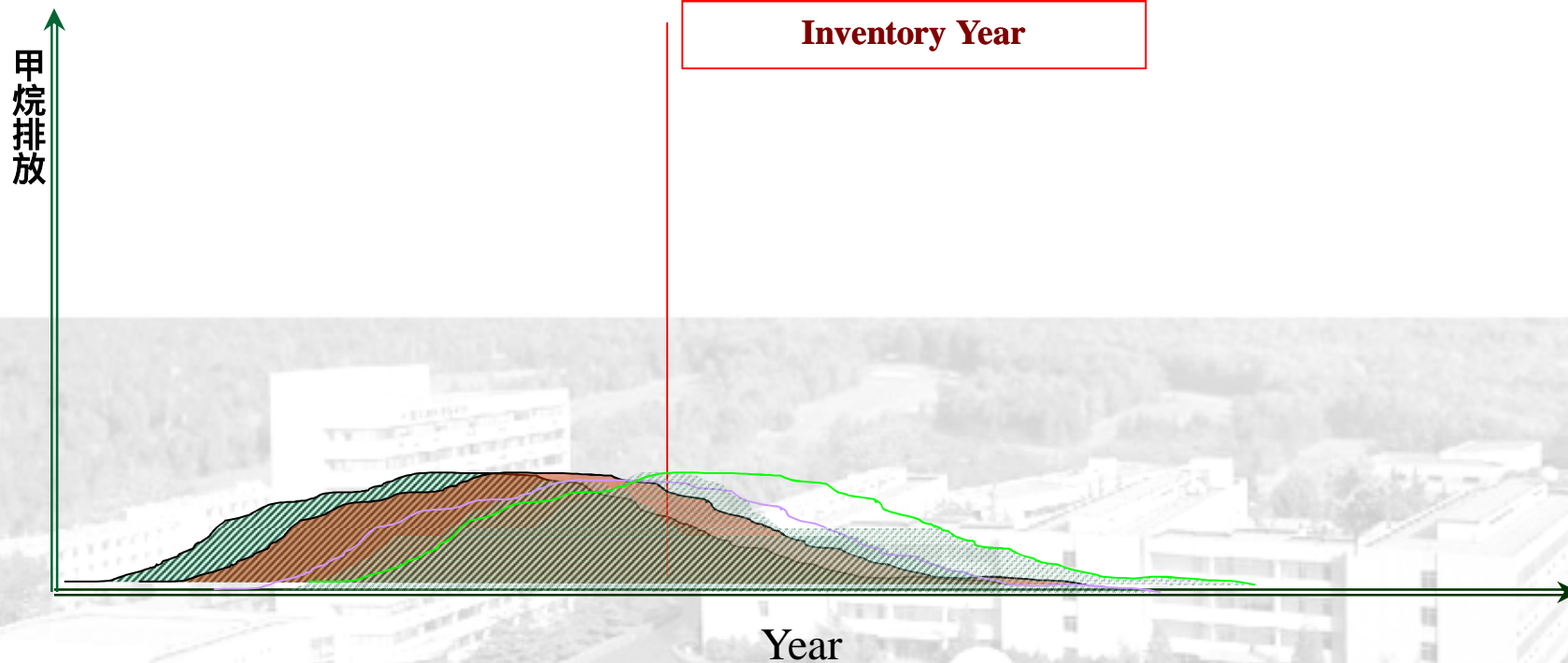




# The Progress 1. MSW Landfill



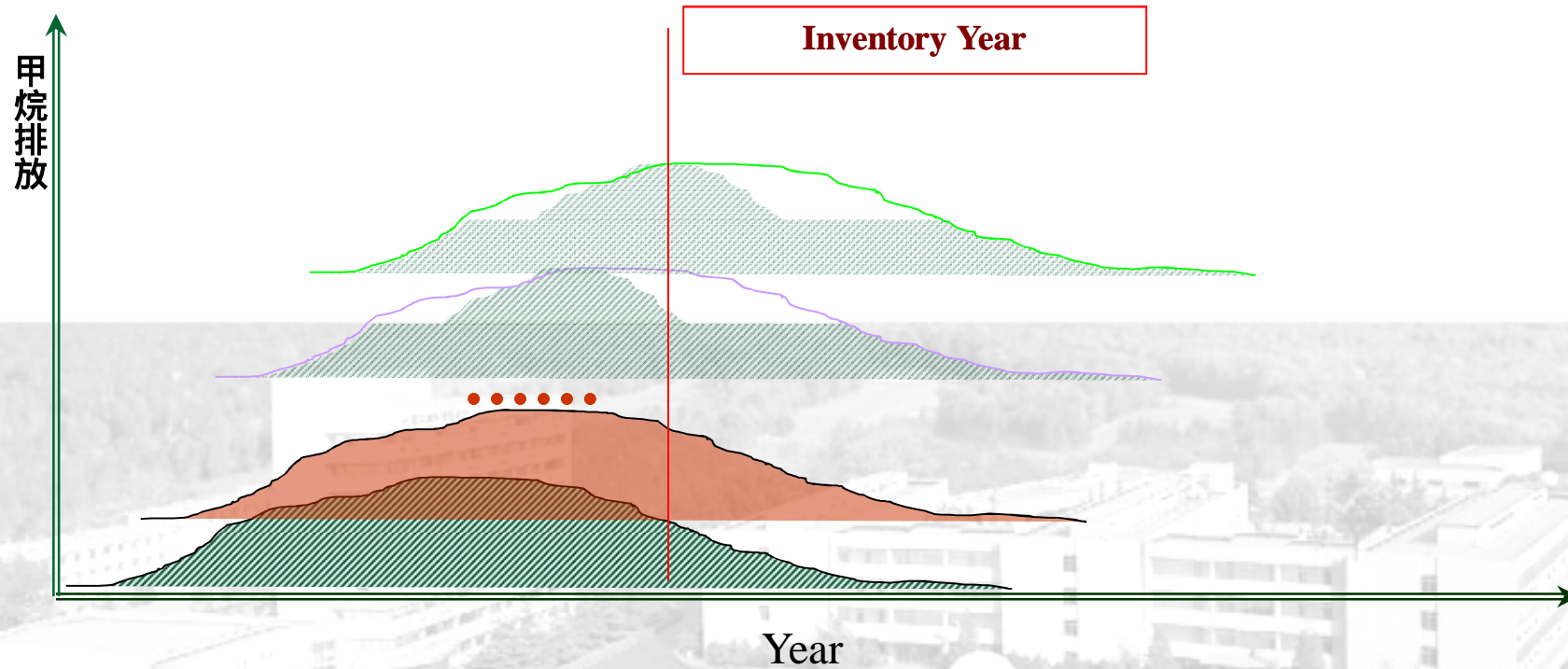
## Tier II



# The Progress 1. MSW Landfill



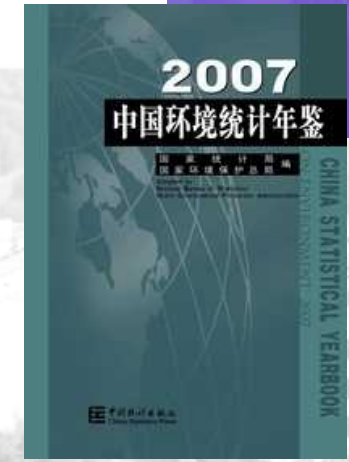
## Tier II



# The Progress 1. MSW Landfill



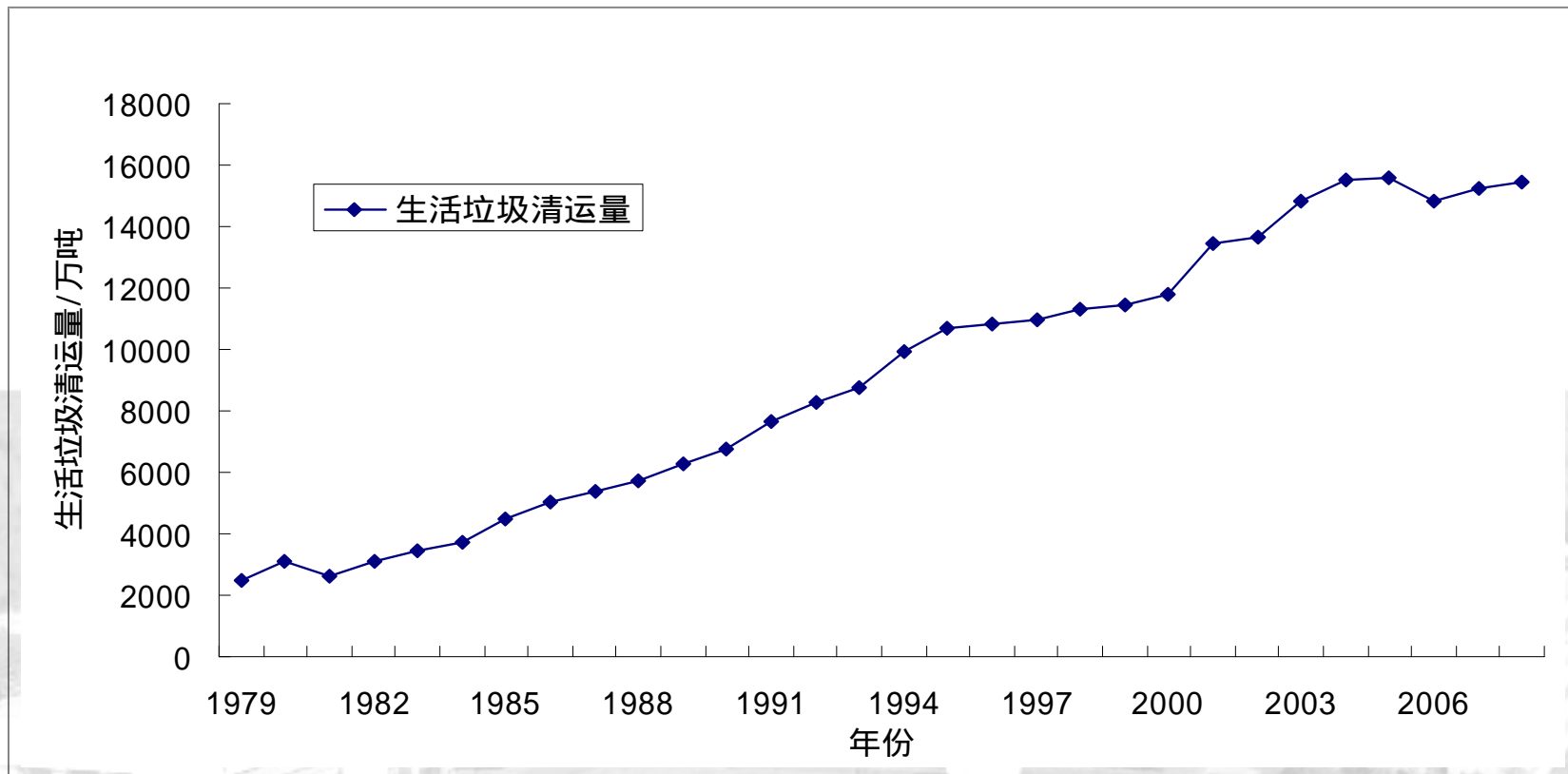
30	815,073,273	30	1,213,553,540
30	549,630,000	30	928,095,333
11	384,741,000	30	549,630,000
	1,076,839.5	30	1,319,322,322
	677,850.8	30	669,160,269
	591,625.9		
	395,67		
	548		





# The Progress 1. MSW Landfill

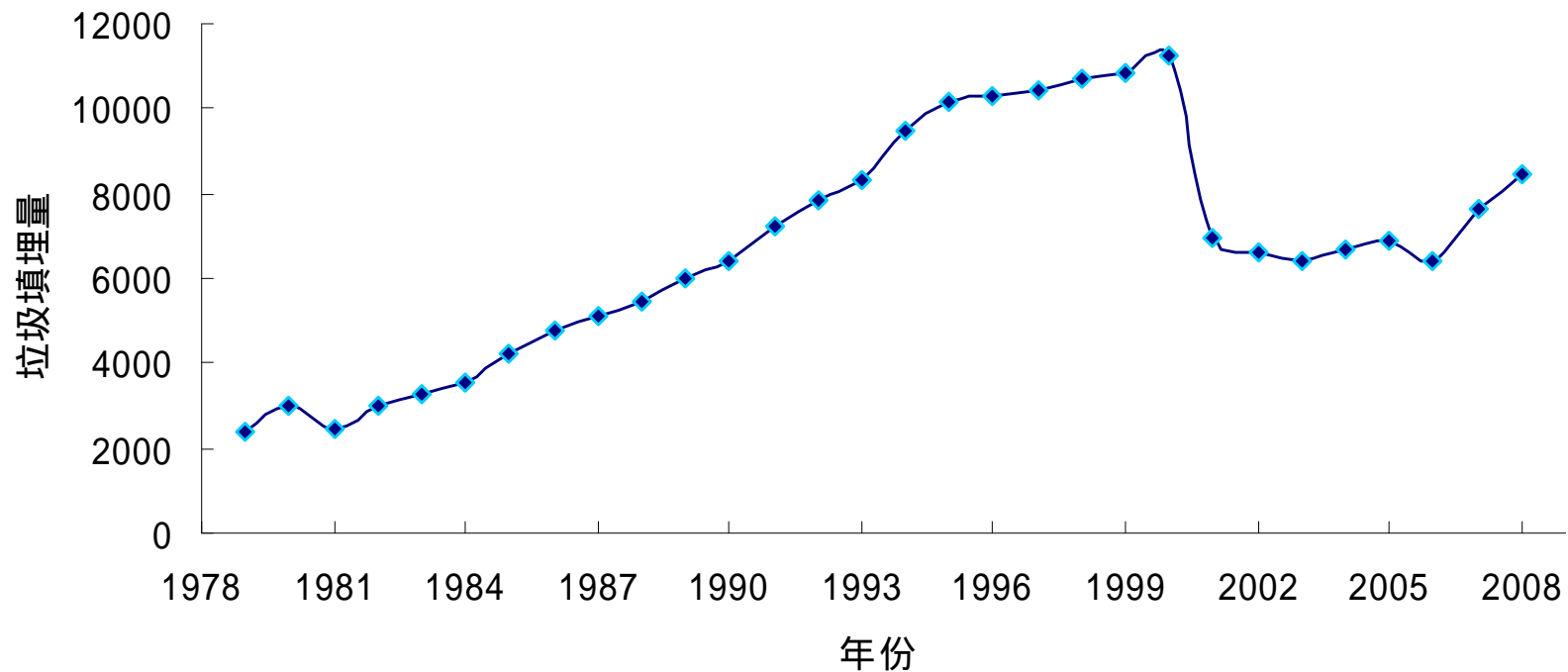
➤ **AD**——1979 – 2008 treatment amount (0.1Mt)



# The Progress 1. MSW Landfill

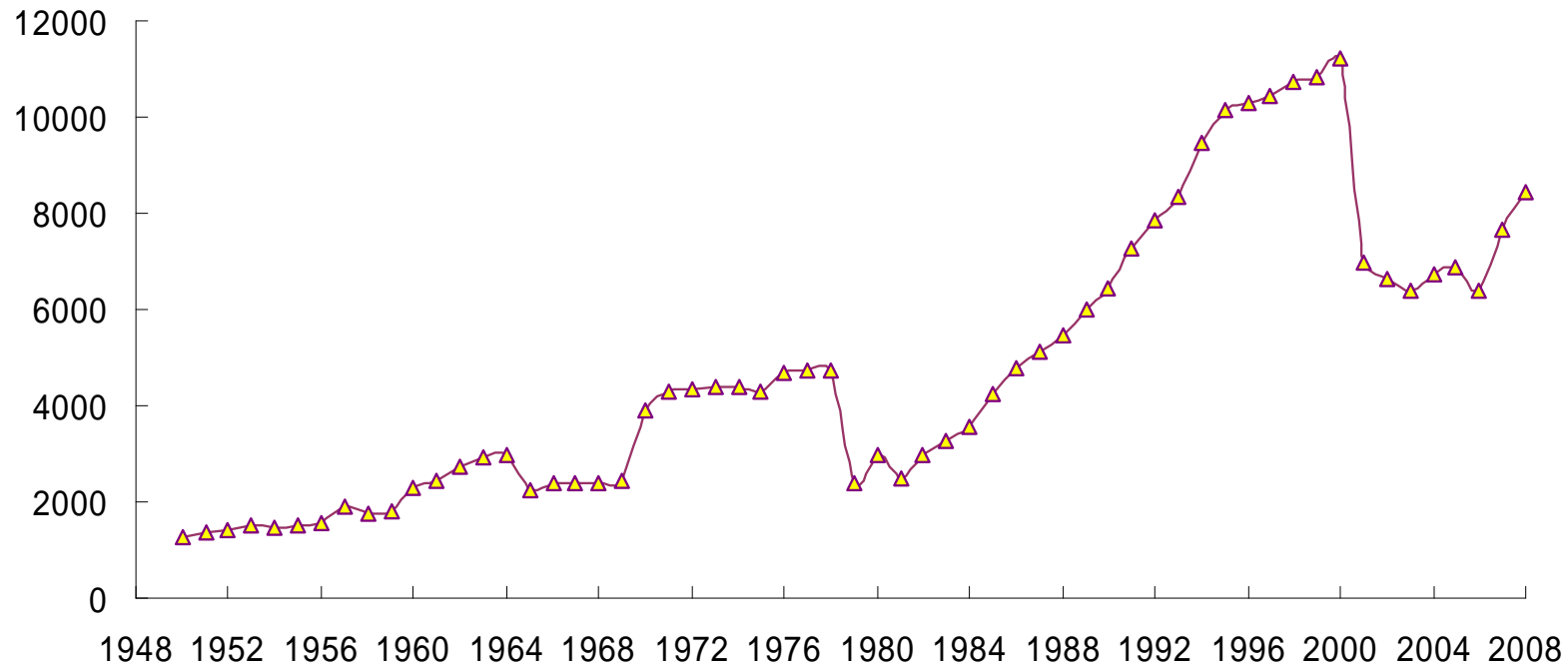
➤ AD—— 1979 -2008 Landfill amount(0.1Mt)

1979-2008年我国垃圾填埋量/万吨



# The Progress 1. MSW Landfill

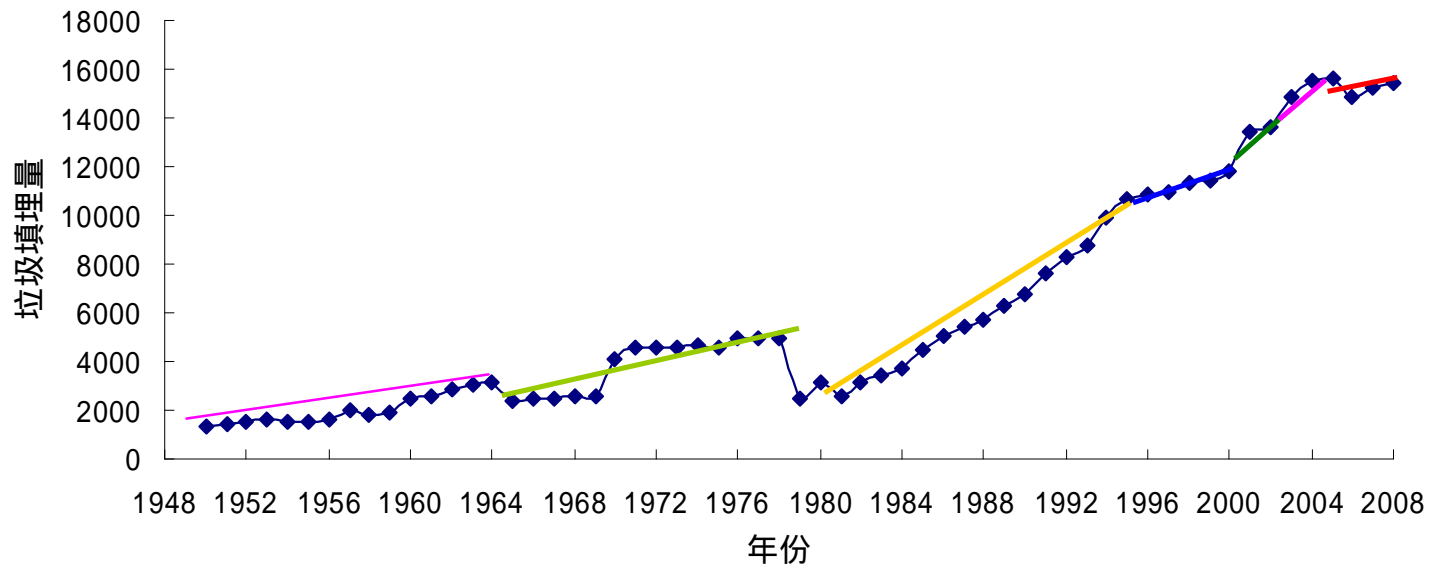
➤ **AD**—— 1950 -2008 Landfill amount(0.1Mt)



# The Progress 1. MSW Landfill

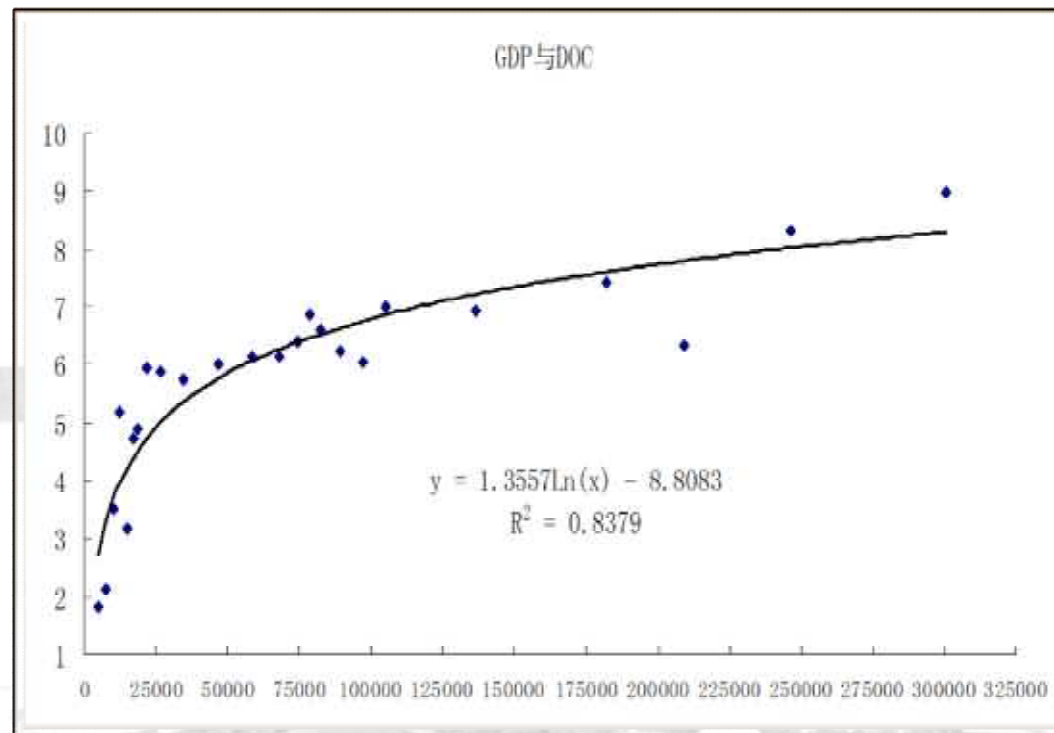
➤ EF—— (MCF)

我国历年垃圾清运量/万吨



# The Progress 1. MSW Landfill

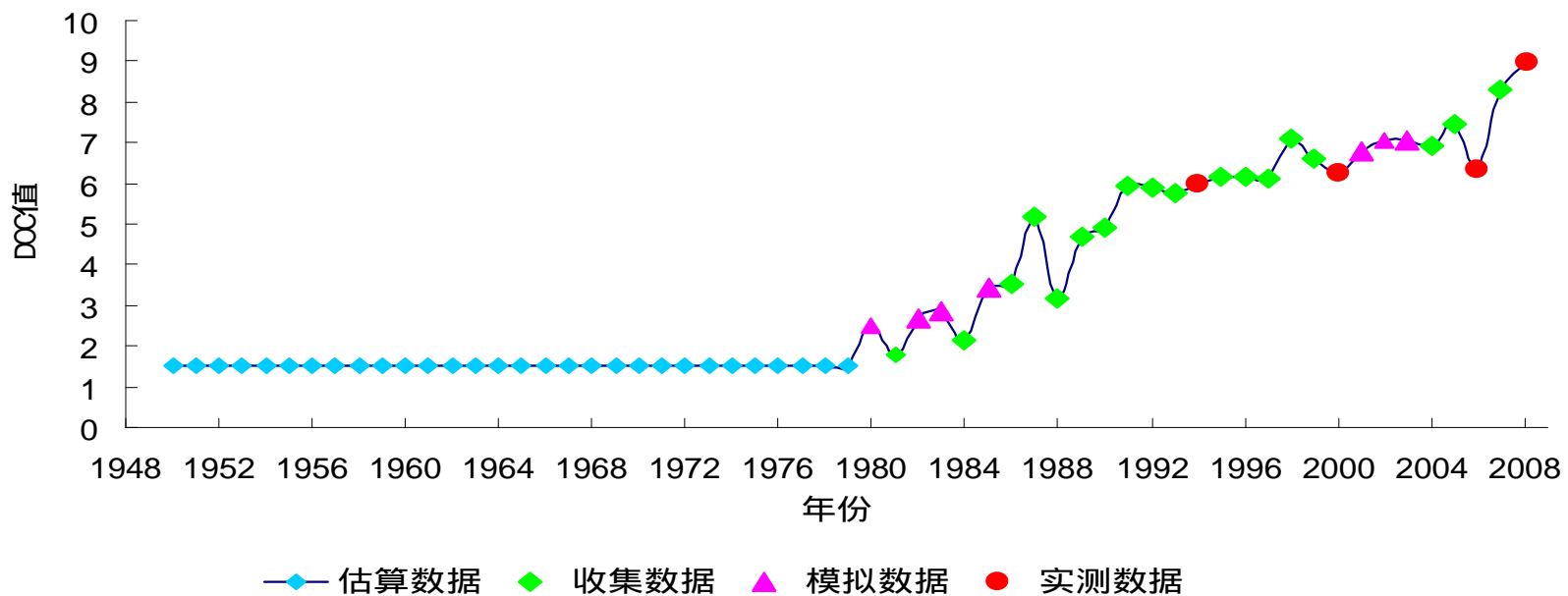
➤ **EF**—— (DOC)





# The Progress 1. MSW Landfill

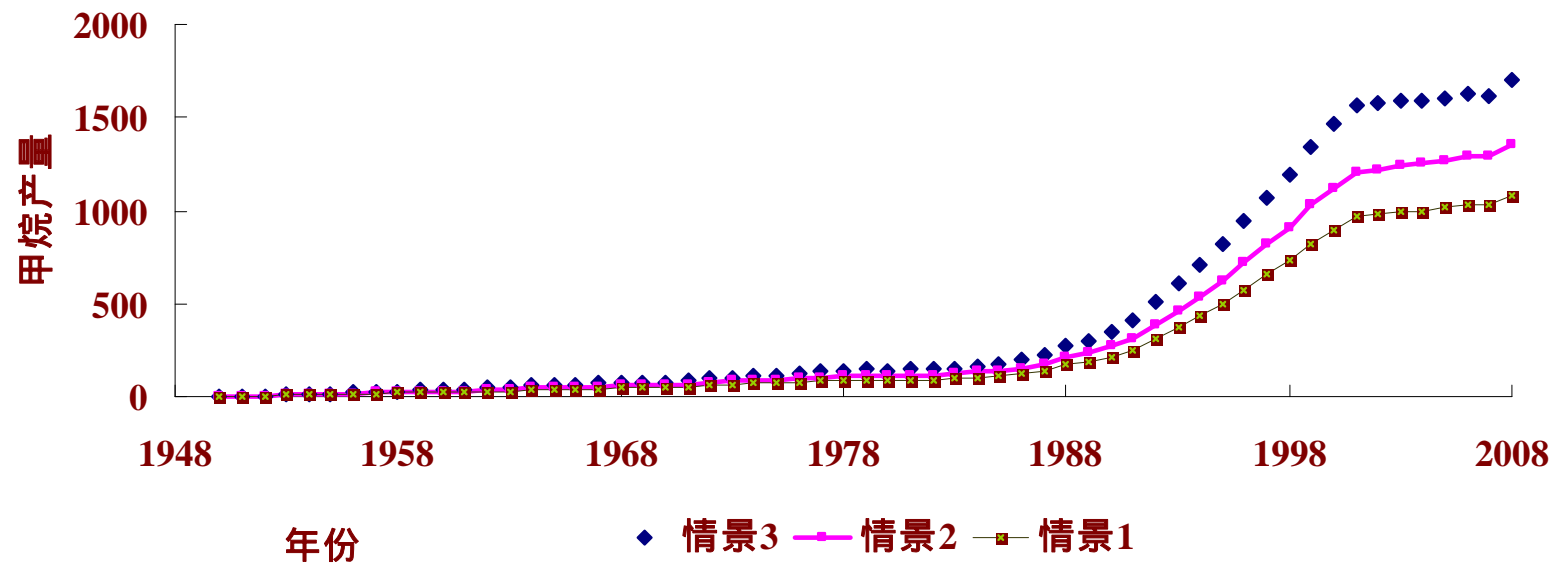
➤ EF—— (DOC %)



# The Progress 1. MSW Landfill

## ➤ Emission trends

历年城市生活垃圾甲烷产生量/Gg



# The Progress 1. MSW Landfill

## Uncertainty Assessment

- (1) Methodology;
- (2) Data (AD和EF)。



表 3.5  
用于源自 SWDS 的 CH<sub>4</sub> 排放的 FOD 方法中与缺省数据和参数相关的不确定性估值

活动数据和各排放因子	不确定性范围
城市固体废物总量 (MSW <sub>T</sub> )	<b>特定国家的:</b> 30%是定期收集废弃物产生数据国家的一个典型值。 ±10%是具有高质量数据国家的均值(如,在所有 SWDS 和其他处理设施处进行称重)。 对于低质量数据的国家: 超过两倍。
送到 SWDS 的 MSW <sub>T</sub> 比例 (MSW <sub>F</sub> )	±10%是具有高质量数据国家的均值(如,在所有 SWDS 进行称重)。 ±30%是收集有关 SWDS 处置数据国家的均值。 对于低质量数据的国家: 超过两倍。
废弃物构成的总不确定性	±10%是具有高质量数据国家的均值(如,对代表性 SWDS 进行定期取样)。 ±30%是具有基于研究(包括周期性取样)的特定国家数据国家的均值。 对于低质量数据的国家: 超过两倍。
可降解有机碳(DOC) <sup>7</sup>	<b>IPCC 缺省值:</b> ±20% <b>特定国家值:</b> 基于代表性的取样和分析: ±10%
经过分解的可降解有机碳的比例 (DOC <sub>f</sub> )	<b>IPCC 缺省值 (0.5):</b> ±20% <b>特定国家值</b> ±10%是基于长期以来试验性数据的国家的均值。
甲烷修正因子(MCF) = 1.0 = 0.8 = 0.5 = 0.4 = 0.6	<b>IPCC 缺省值:</b> -10%, +0% ±20% ±20% ±30% -50%, +60%
产生的垃圾填埋气体中的 CH <sub>4</sub> 比例 (F) = 0.5	<b>IPCC 缺省值:</b> ±5%
甲烷回收量(R)	不确定性范围取决于回收、喷焰燃烧或利用的 CH <sub>4</sub> 量的估算方式。 ±10%如果进行了计量。 ±50%如果未进行计量。
氧化因子(OX)	如果一个非零值已用于 OX 本身,则 OX 纳入不确定性分析中。这种情况下,非零值的说明应当包括考虑各不确定性。
半衰期 (t <sub>1/2</sub> )	表 3.4 介绍了 IPCC 缺省值的范围。 特定国家值应当包括考虑各不确定性。

资料来源: 本章主要作者的专家判断。



# The Progress 1. MSW Landfill

## Uncertainty Assessment

- AD
  - MSW<sub>T</sub> **5%**,
  - Treatment **10%**,
  - Composing **10%**
- EF
  - MCF: **15%**
  - DOC: **10%**
  - Others Parameters: **IPCC Default Value**

- Methodology
  - Error diffuse method

**AD: 19%**  
**EF: 27%**  
**Total: 33%**

# The Progress 2. Waste Water



## ➤ Methodology

IPCC GPG Tier 1 and Tier 2

$$\text{CH}_4\text{Emissions} = (\text{TOW} \cdot \text{EF}) - \text{R}$$

$$\text{WM} = \text{P} \cdot \text{D} \cdot \text{SBF} \cdot \text{EF} \cdot \text{FTA} \cdot 365 \cdot 10^{-12}$$

## ➤ AD

**TOW** 【*kg BOD/yr*】 ----- statistical yearbook and survey ✓

**P** 【*Population*】 ----- statistical yearbook ✓

**D** 【*g BOD/p/d*】 ----- statistical yearbook and calculating ✓

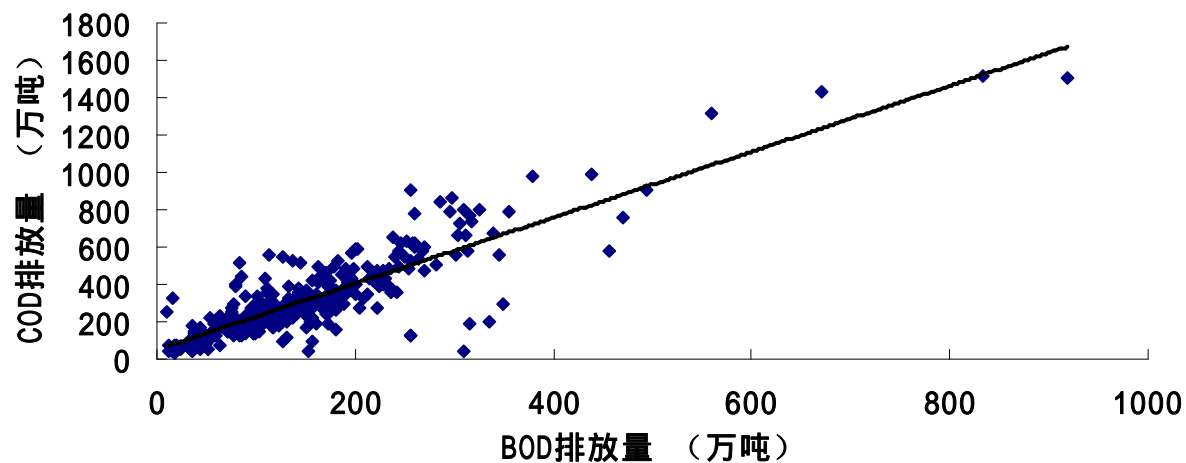
**I—CF(Ind.)** ----- **IPCC Default value** ✓



# The Progress 2. Waste Water

➤ AD—— (BOD)

2005, 499 waste treatment facilities data, BOD/COD is 0.46.



# The Progress 2. Waste Water CH<sub>4</sub>

## ➤ Conclusion—— IPCC Method 2 [City level]

Type	City Number	Population (0.1M)	BOD (g BOD/P/d)	CH <sub>4</sub> Emission (Gg)
Whole China	658	35923.7	34.24	1077.58
Mega	32	13913.2	18.7	227.94
Super Big	37	5118.71	23.49	105.32
Big	90	6436.77	47.82	269.61
Medium	220			
Small	279			

年	区域人口 万人	人均BOD g/人/日	CH <sub>4</sub> (Gg)
全国	56157.00	19.24	948.89
华北	7184.72	14.02	86.76
东北	5930.36	21.11	107.13
华东	17660.46	20.20	280.98
华中	7675.00	26.27	172.09
华南	7511.49	27.34	150.47
西南	6358.52	12.22	100.46
西北	3372.96	13.53	46.80

# The Progress 2. Waste Water CH<sub>4</sub>



## Uncertainty Assessment

➤ AD:

❑ P: 5%,

❑ BOD: 10%,

➤ EF:

❑ B<sub>0</sub>: 15%

❑ DOC: 10%

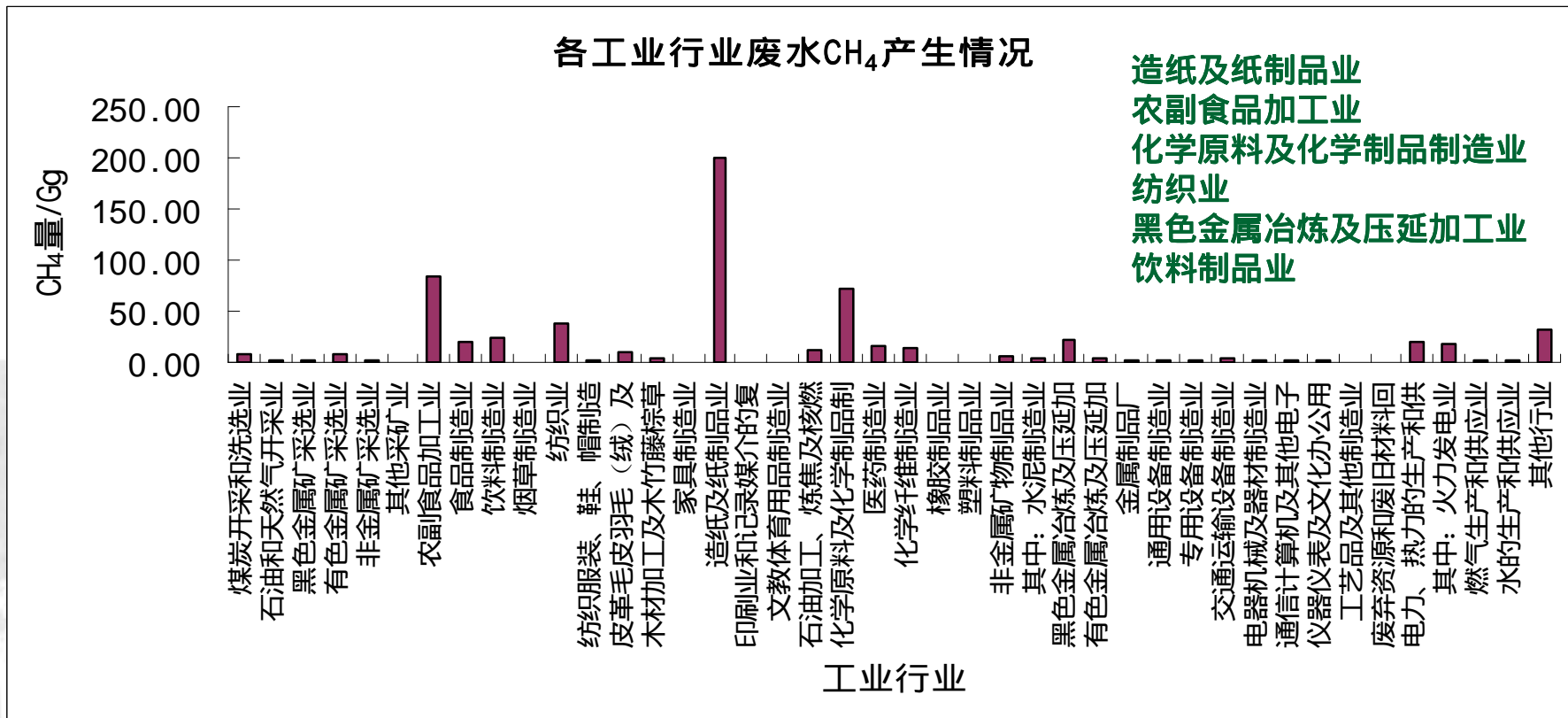
**AD: 23%**

**EF: 44%**

**Total: 50%**

# The Progress 2. Waste Water CH<sub>4</sub>

## Industry Waste water



# The Progress 2. Waste Water N<sub>2</sub>O



## ➤ AD

活动水平	定义	缺省值	范围
P	国家人口数	国家详细数据	± 10 %
Protein	每人年均蛋白质的消费量	国家详细数据	± 10 %
F <sub>NPR</sub>	蛋白质中的氮含量 (千克 N/千克 蛋白质)	0.16	0.15-0.17
Tplant	大型污水处理厂的废水处理率	国家详细数据	± 20 %
F <sub>NON-CON</sub>	废水中非消费性蛋白质的排放因子	没有垃圾处理的国家1.1 有垃圾处理的国家1.4	1.0-1.5
F <sub>IND-COM</sub>	工业和商业的蛋白质排放因子 推荐专家判断	1.25	1.0-1.5





# The Progress 2. Waste Water N<sub>2</sub>O



## ➤ EF

排放因子	定义	缺省值	范围
EF <sub>EFFLUENT</sub>	排放因子, (千克 N <sub>2</sub> O-N/千克)	0.005	0.0005-0.25
EFplants	排放因子, (克 N <sub>2</sub> O/人/年)	3.2	2-8

S1: F<sub>NPR</sub> = 0.15, EF<sub>EFFLUENT</sub> = 0.0005, F<sub>NON-CON</sub>=1.0, F<sub>IND-COM</sub>=1.0, EFplants= 2;

S2: F<sub>NPR</sub> = 0.17, F<sub>EFFLUENT</sub> = 0.25, F<sub>NON-CON</sub>=1.5, F<sub>IND-COM</sub>=1.5, EFplants= 8;

S3: F<sub>NPR</sub> = 0.16, EF<sub>EFFLUENT</sub> = 0.005, F<sub>NON-CON</sub>=1.4, F<sub>IND-COM</sub>=1.25, EFplants= 3.2.

# The Progress 3. Waste Incineration CO<sub>2</sub>

## ➤ Method

IPCC Default

## ➤ AD——

MSW;

HW & CW:

SS:

**S1:**  $CCW_i = 33\% : 10\% : 1\%$  ;  $FCF_i = 30\% : 90\%$  ;  $EF_i = 95\% : 95\% : 95\%$  ;

**S2:**  $CCW_i = 35\% : 40\% : 95\%$  ;  $FCF_i = 50\% : 100\%$  ;  $EF_i = 99\% : 95\% : 99.5\%$  ;

**S3:**  $CCW_i = 40\% : 30\% : 50\%$  ;  $FCF_i = 40\% : 90\%$  ;  $EF_i = 95\% : 95\% : 99.5\%$  ;

# Discussion

International Communication on Climate Change



**Any Question.....**

**Any Suggestion.....**



National Communication on Climate Change



Thanks for your attention!

