

中欧碳市场政策对话与合作项目

师资培训强化培训（第三天）：
数据缺口



17/09/2025



项目由欧盟资助



项目执行方：



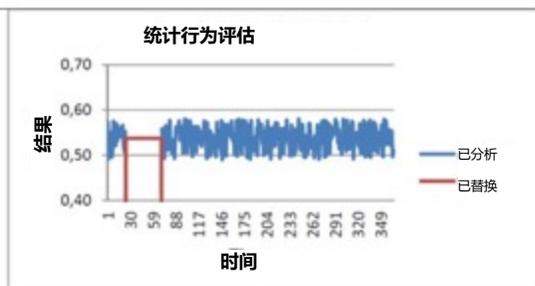
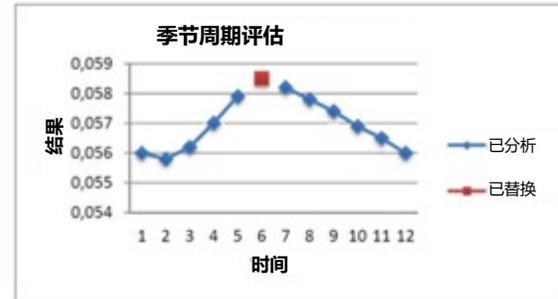
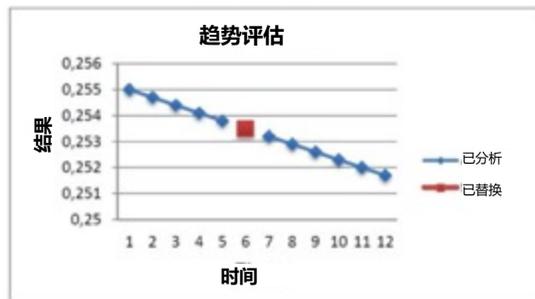
欧中ETS项目网站下载资料合规声明

以下内容的编制仅限用于支持本项目项下开展的培训与研究活动，且仅用于信息传递及参考目的，未经内容提供方事先书面许可，不得以任何形式、通过任何手段，全部或部分复制、分发或用于商业目的。对于因使用该内容所含信息而导致的任何损失或损害，内容提供方不承担任何责任。

背景：数据缺口

- 即便制定了完善的监测计划（MP），仍可能出现数据缺口。
- 运营商不应从此类情形中获取“利益”。
 - > 应采用“保守”方法填补缺失数据。

示例



填补缺口所用数据应遵循“保守性”原则。

年度报告最低内容要求，附件十/《监测与报告条例（MRR）》（第68条第3款）（固定排放源设施）

《监测与报告条例》规定了数据缺口和替代数据的报告要求：

(11) 当出现数据缺口，且已根据第66条第1款采用替代数据填补，须报告：

(a) 每个数据缺口对应的源流或排放源；

(b) 每个数据缺口的产生原因；

(c) 每个数据缺口的起止日期和时间；

(d) 基于替代数据计算的排放量；

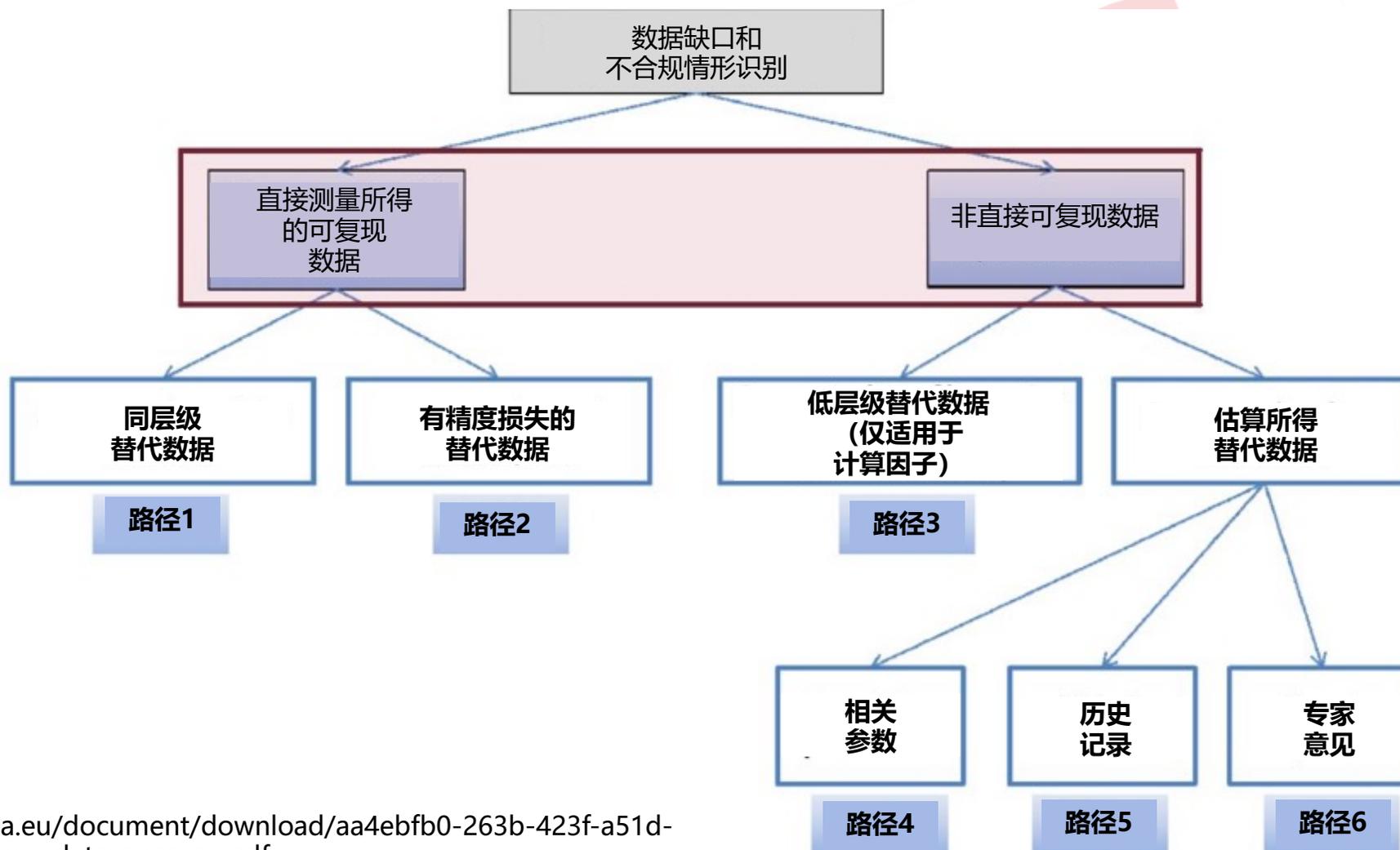
(e) 若替代数据的估算方法尚未纳入监测计划，则需详细描述该估算方法，包括提供证据证明所用方法不会导致相应时间段内排放量的低估；

替代数据生成的适用方法

- 使用相同或较低“质量”（=不确定度/层级）的其他（冗余）仪表的读数；
- 使用数据校正的计算算法（例如，漂移校正）
- 使用关联参数计算所需参数
- 使用历史数据（适当时取平均值）
- 趋势内插法
- 等等

为使数值“保守”，
• 应添加适当的“安全裕度”。

决策树



资料来源：
https://climate.ec.europa.eu/document/download/aa4ebfb0-263b-423f-a51d-31f772faa6a3_en?filename=data_gaps_en.pdf



感谢您的关注!

如需进一步了解或有相关问题需要澄清, 请联系:

Robert Gemmill: rjgemmill@hotmail.com

Machtelt Oudenes: m.oudenes@sqconsult.com

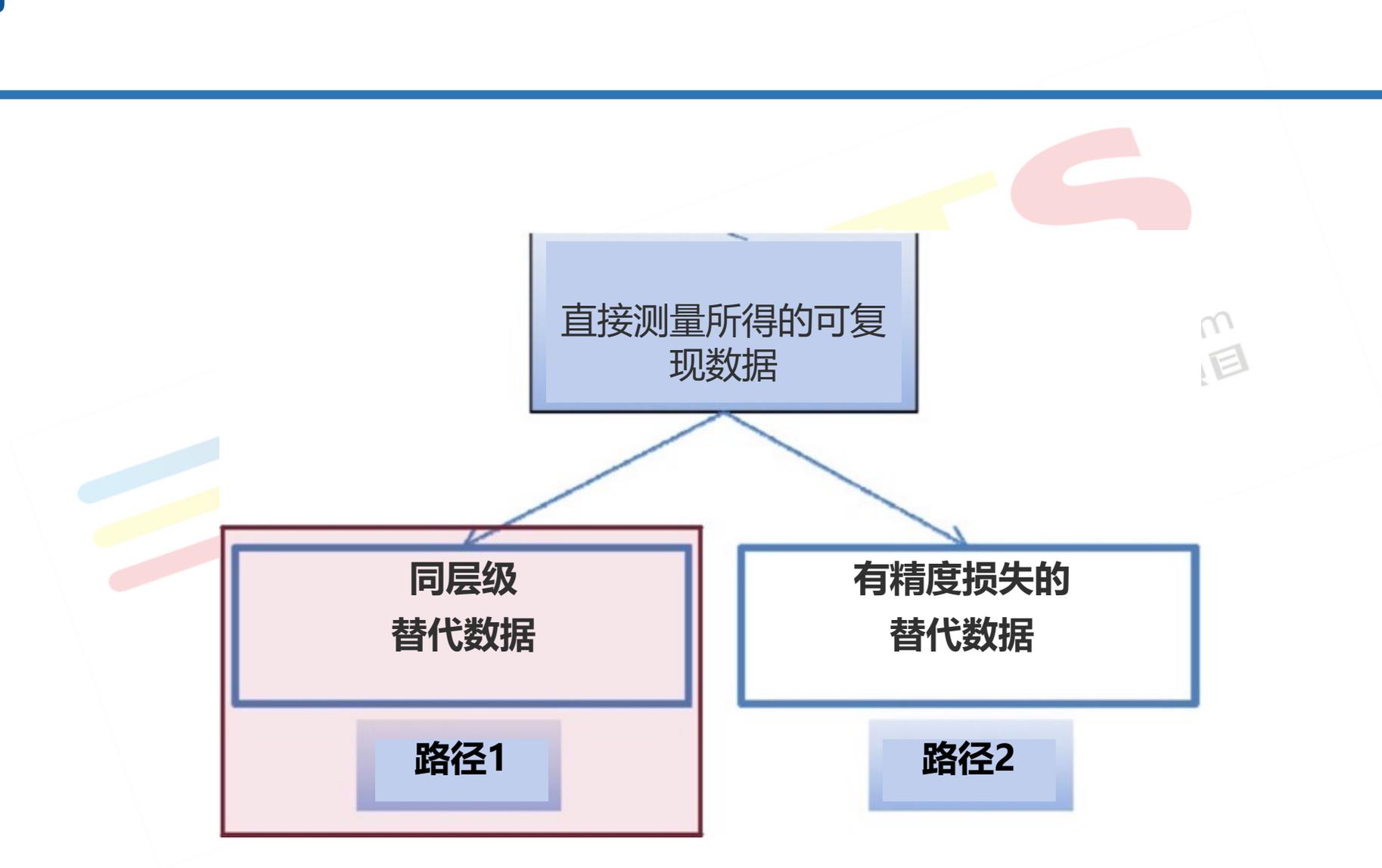
Wolfgang Eichhammer: Wolfgang.Eichhammer@isi.fraunhofer.de

Sina Wartmann: sw@sinawartmann.org

附件一：数据缺口决策树详情



决策树



路径1

同质量可复现数据

- 活动数据 (AD) 示例：安装冗余计量系统提供同等质量数据（如符合国家法定计量管控 (NLMC) 的要求）；
- 计算因子 (CF) 示例：设施运营商和供应商已建立程序，由经认可的实验室进行碳含量采样和分析 (S&A)；

$$D_r = S \text{ (无安全裕度) ;}$$

D_r = 排放报告中使用的数据；

S = 从冗余系统/流程中得出的替代数据

路径2

有质量损失的可复现数据

- 如果数据可由质量较低的替代数据替换，则需要添加安全裕度。

2-1: 活动数据: $D_r = S + S * (U_s - U_t)$

2-2: 计算因子: $D_r = S + S * (U_s - U_p)$

2-3: 无法量化时: $D_r = S + S * x\%$

D_r = 排放报告中使用的数据;

S = 从冗余系统/流程中所得替代数据

U_s = 含纠正措施的次级系统的量化不确定度;

U_t = 核准层级的的不确定度;

U_p = 未受干扰主系统的量化不确定度;

$x\%$ = 经单独论证的安全裕度

ETS
EU-China
Emissions Trading System
中欧碳市场对话与合作项目

路径2 (2)

案例2-1示例

- 为同一物料或燃料流安装次级计量系统提供精度较低（如，未经监管机构校准）的数据，且在主系统出现数据缺口时处于运行状态；
- 由于校准结果显示校准函数（斜率或零点）发生2%漂移，需追溯应用纠正措施。

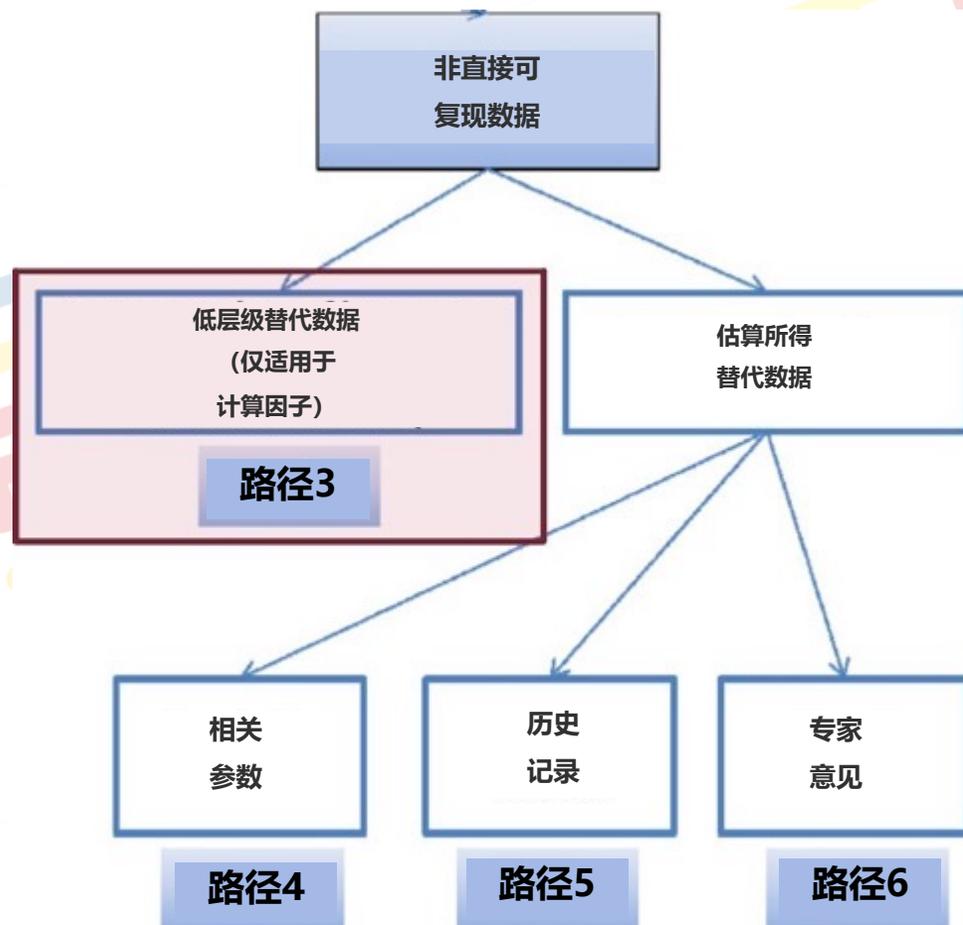
案例2-2示例：

- 经认可实验室的结果丢失或无效，但自有实验室定期管控数据可用（且认可实验室无留存样本）。

案例2-3示例：

- 经认可实验室的结果丢失或无效，且自有实验室定期管控也无可用数据。

决策树 (2)



路径3 (1)

低层级分级方法（仅适用于计算因子！）

- 当缺失数据需用默认值进行替换（这通常是第一级或第二级方法所要求的）时适用。

案例3-1a：法规或文献给出的替代数据； $D_r = S + U_L$
或 $D_r = S_U$;

D_r = 排放报告中使用的数据；

S = 依据法规/指南/文献获得的默认值；

U_L = 同一数据源所示的不确定度；

S_U = 在已包含不确定度的情况下，依据法规/指南/文献获取的默认值。

路径3 (2)

低层级分级方法 (仅适用于计算因子!)

- 当缺失数据需用默认值进行替换 (这通常是第一级或第二级方法所要求的) 时适用。
- 。

案例3-1b: 法规或文献给出的替代数据 (缺失不确定度信息时);

$$D_r = S + x \% * S$$

D_r = 排放报告中使用的数据;

S = 依据法规/指南/文献获得的默认值;

$x \%$ = 经单独论证的安全裕度

路径3 (3)

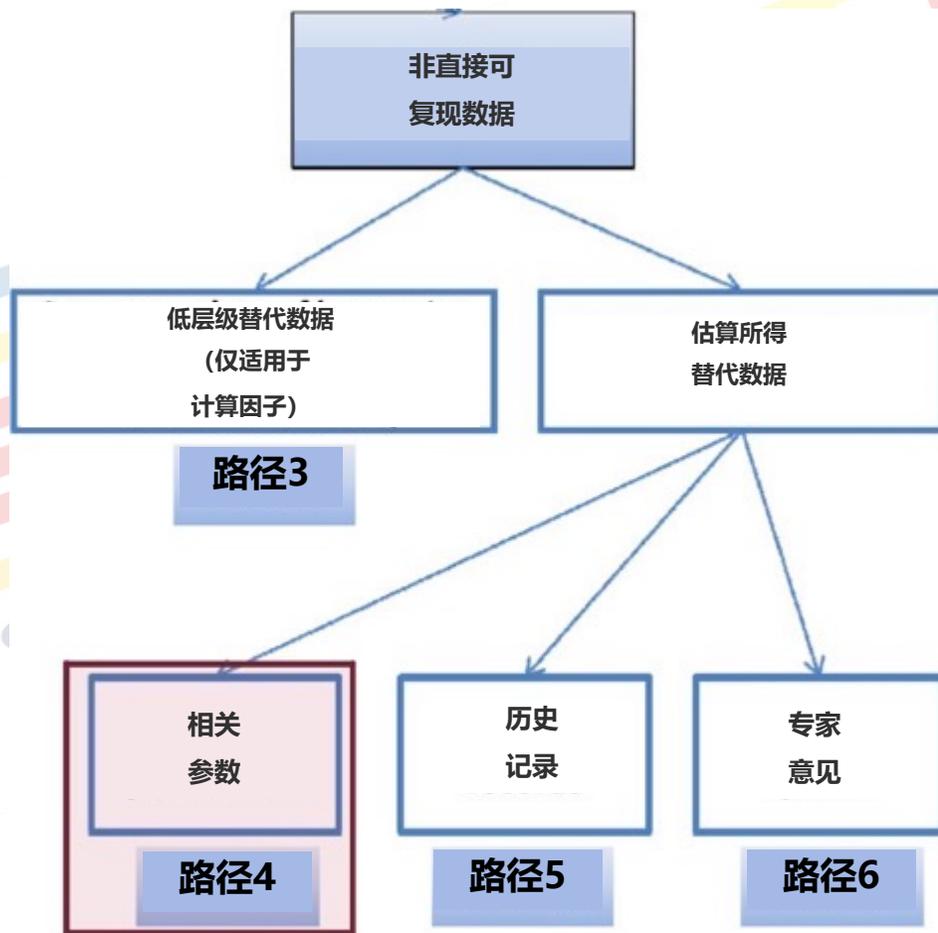
3-1a示例:

- 因缺失/无效分析导致未达到最低要求量而形成的数据缺口，在证明默认值能提供良好估算（例如，低变异性、标准商品）后，可采用IPCC指南等的默认值填补。



EU-China
Emissions Trading System
中欧碳市场对话与合作项目

决策树 (2)



路径4 (1)

估算：关联参数：

- 需谨慎评估所识别相关性背后的基本原理（例如，统计参数R2）。
- 案例1：可评估替代数据与主系统获取的实际数据之间的缺口。
- 案例2：无主数据，但存在科学验证事实（例如，供暖度日数与区域供热厂能耗）。
- **活动数据 (AD) 示例**：燃料投入与能源输出、能源需求与气温、废物流与生产；
- **计算因子 (CF) 示例**：热值与净热值、密度与热值、密度与排放因子、净热值与排放因子

路径4 (2)

估算：关联参数：

案例4-1：基于关联参数的设施特定替代数据

$$D_r = S + 2 * \sigma$$

D_r = 排放报告中使用的数据；

S = 通过关联函数得出的替代数据

σ = 历史同时监测的标准差

案例4-2：基于已验证关联性但无同步监测记录的设施特定替代数据

$$D_r = S + x \% * S$$

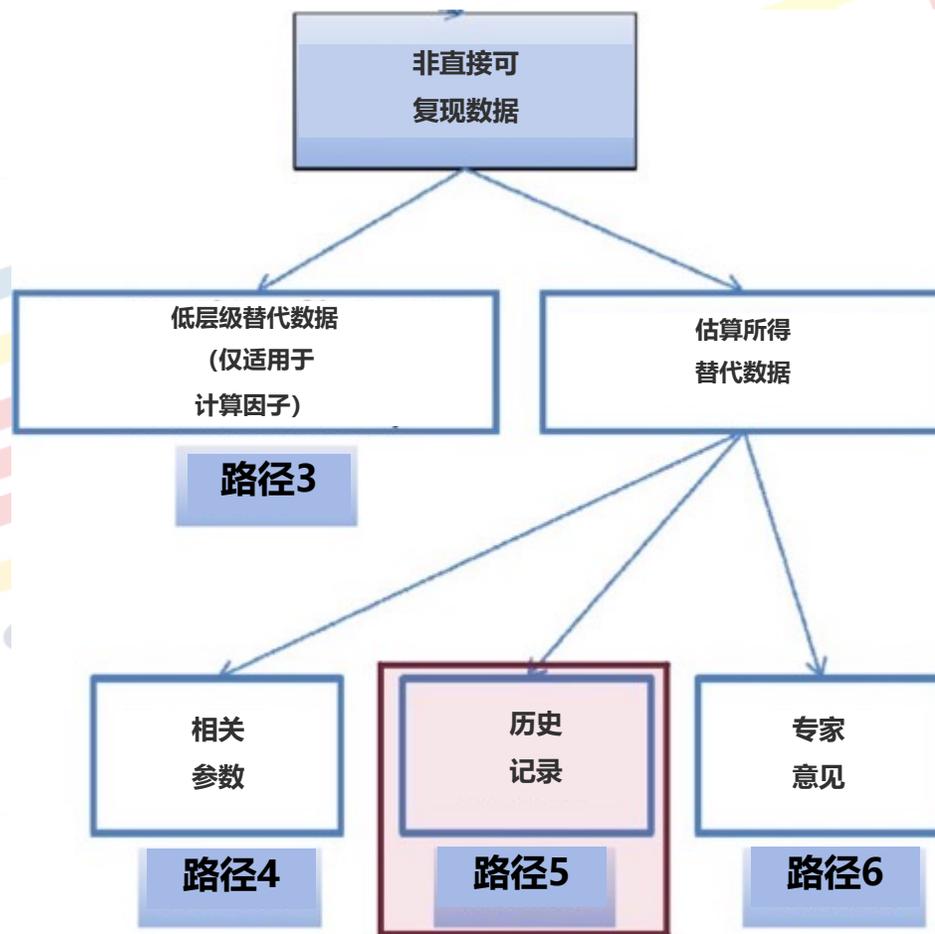
D_r = 排放报告中使用的数据；

S = 通过关联参数得出的替代数据

$x \%$ = 经单独论证的安全裕度

ETS
EU-China
Emissions Trading System
中欧碳市场对话与合作项目

决策树 (2)



路径5 (1)

估算：历史记录。

- 适用于可从长期的历史记录（例如，趋势或季节性行为）中得出填补数据缺口的估算值，且无其他适当估算信息的情形。
- 需论证条件未发生改变，因而历史趋势或行为特征可提供合理估算值。
- 在大多数情况下，计算因子适用路径3，但如果可用历史数据量不足或使用“特殊”物料流等导致无法与其他设施进行比较时，则无法合理确定路径3所述的标准偏差。

路径5 (2)

估算：历史记录。

案例5-1a：基于统计行为得出的替代数据

$$D_r = S + 2 * \sigma$$

D_r = 排放报告中使用的数据；

S = 从历史记录统计中得出的替代数据；

σ = 历史记录的标准偏差

案例5-1b：基于有限数据集 (<20个数据点)的历史记录的装置特定替代数据 > 仅适用于计算因子

$$D_r = S (\max)$$

D_r = 排放报告中使用的数据；

S = 历史数据集的最大值

ETS
EU-China
Emissions Trading System
中欧碳市场对话与合作项目

路径5 (3)

估算：历史记录。

案例5-2：无法合理确定标准偏差的替代数据；

$$D_r = S + x\% * S$$

D_r = 排放报告中使用的数据；

S = 从历史记录统计中得出的替代数据

$x\%$ = 运营商单独论证的安全裕度

ETS

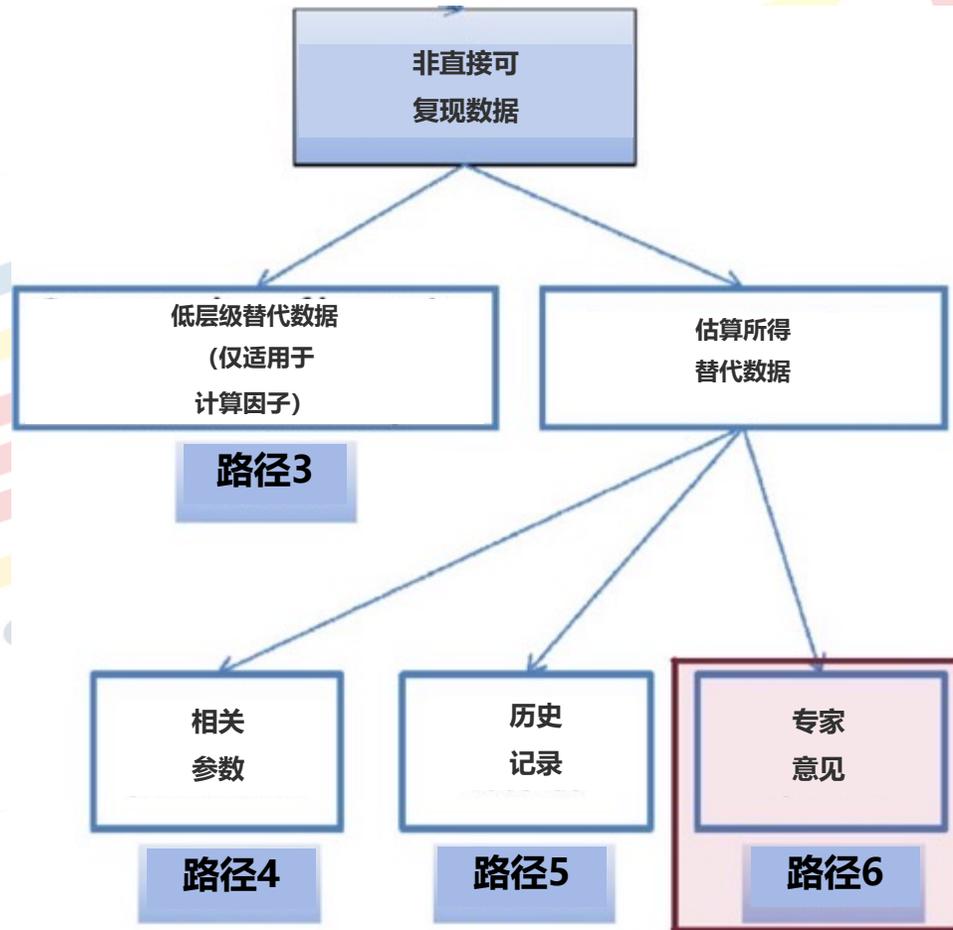
EU-China
Emissions Trading System
中欧碳市场对话与合作项目

路径5 (4)

估算：历史记录

- **活动数据 (AD) 示例：**设施夏季定期停机维护。辅助设施由邻近设施（碳排放交易体系以外的设施）供能。能耗始终维持在相同区间。在报告期内未发现计量表故障，且无其他记录可用。
- **计算因子 (CF) 示例：**从单一矿区采集的粘土的碳酸盐含量在开采某一地质构造后，随着时间的推移呈现持续上升趋势。数个月的样本分析失败，导致数据缺口，但在缺口的前后均观察到浓度曲线的延续。

决策树 (2)



ng System
与合作项目

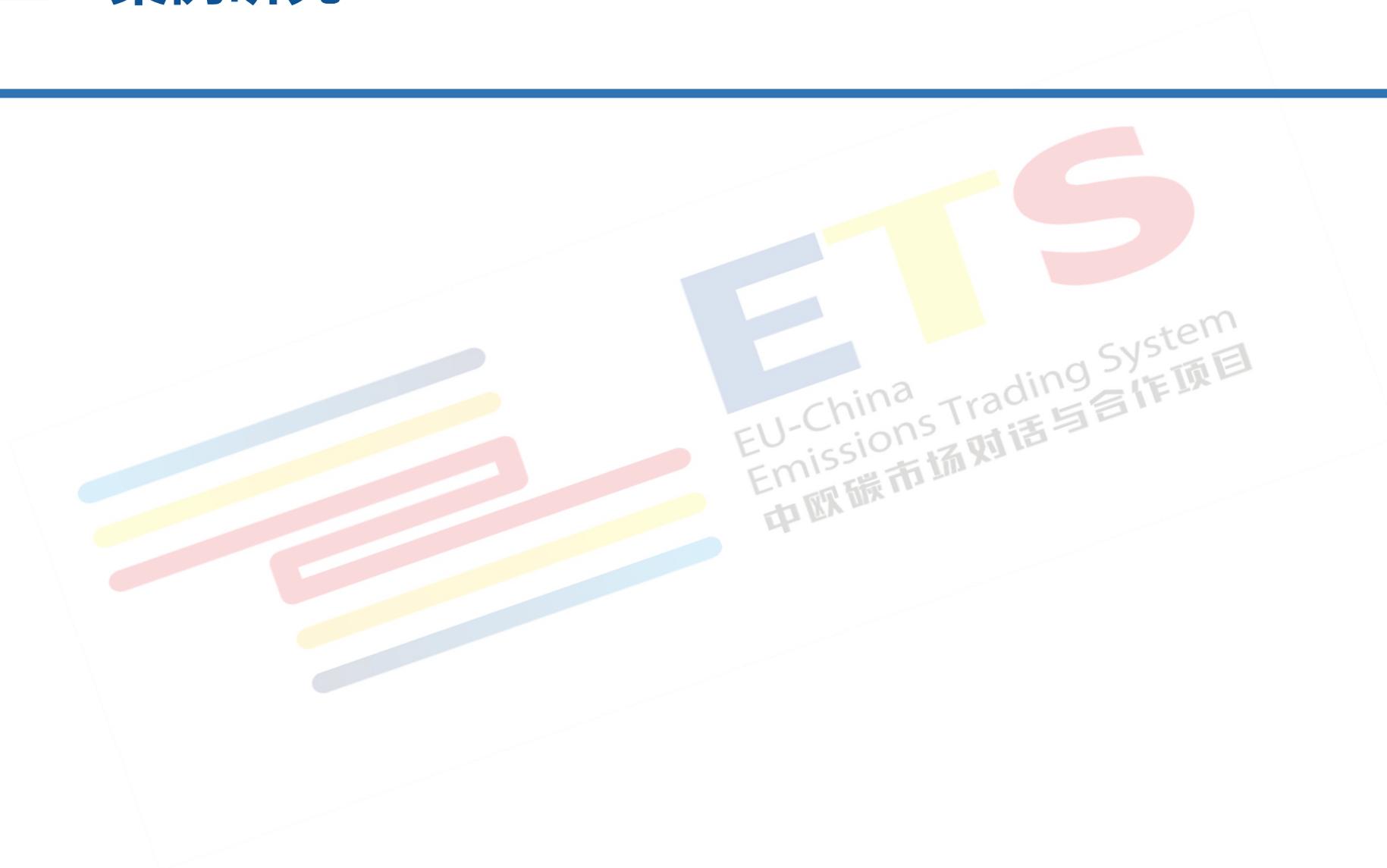
路径6

估算：专家意见

- 上述路径均不适用；
- 需委托独立专业专家（非核查方）进行估算；
- 专家意见应包含保守性考量，并论证为何不可能产生更高排放量；

示例：某运营商缺失火炬源流活动数据。数据缺口发生在计划外停机期间，期间燃烧排放的气体量波动不定。可参考类似的停机历史数据，但须考虑工艺条件的差异。可利用流程其他环节的数据作为补充信息。

附件二：案例研究



案例1

- 主计量表故障需更换。在更换前，运营商使用不确定度为3.7%（主计量表的不确定度为第4层级）的次级计量表的数据进行替换。
- 运营商应如何填补该数据缺口？

EU-China
Emissions Trading System
中欧碳市场对话与合作项目

案例1：标准答案

- 运营商应如何填补该数据缺口？

$$D_r = S + S * (U_s - U_t) = S + S * (3.7\% - 1.5\%)$$

存在精度损失的替代数据

路径2

- 替代方案：若供应商处也有计量，则可根据发票数据填补缺口（商业交易 > 符合国家法定计量管控（NLMC）的计量表）；
 - 该方法或可达到第四层级要求；
 - 需注意，须提供证据（国家法定计量管控（NLMC）认证证书等）。

案例2

- 运营商需对某物料的碳含量实施第三层级（采样与分析）合规要求，分析频次为每年4次。
- 其中一次送往认可实验室的样本被污染，导致结果失效。
- 运营商应如何填补该数据缺口？

案例2：标准答案

- 运营商应如何填补该数据缺口？

1. 是否有留存样本？

$$D_r = S$$

2. 是否有自有实验室的结果？

$$D_r = S + S * (U_s - U_p)$$

U_s = 包含纠正措施的次级系统的量化不确定度；

U_t = 核准层级的允许不确定度；

U_p = 未受干扰主系统的量化不确定度；

同层级的替代数据

路径1

存在精度损失的替代数据

路径2

案例2：标准答案

■ 运营商应如何填补该数据缺口？

3. 是否有可用默认值 (如第2a层级)

$$D_r = S + U_L$$

S = 依据法规/指南/文献获得的默认值;

U_L = 同一数据源所示的不确定度

4. 使用历史记录

$$D_r = S + 2 * \sigma$$

D_r = 排放报告中使用的数据;

S = 从历史记录统计中得出的替代数据

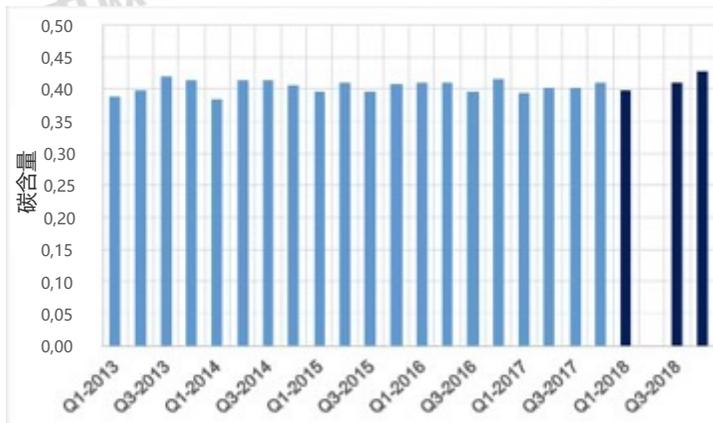
σ = 历史记录的标准偏差

历史记录

路径5

低层级的替代数据 (仅适用于计算因子)

路径3



案例3

- 某小型尖峰负荷区域供热厂向区域供热网络提供商输出热水。该厂持续测量天然气消耗量和输出热量（商业交易数据）。
- 天然气计量表发生故障，导致12月有两周数据丢失。
- 运营商应如何填补该数据缺口？

案例3：标准答案

- 运营应如何填补该数据缺口？

1. 天然气供应商是否有计量数据？

$$D_r = S$$

2. 是否可利用“热量 - 燃料投入量”的关联关系？

$$D_r = S + 2 * \sigma$$

D_r = 排放报告中使用的数据；

S = 通过关联函数得出的替代数据

σ = 历史同步监测的标准偏差

同层级的替代数据

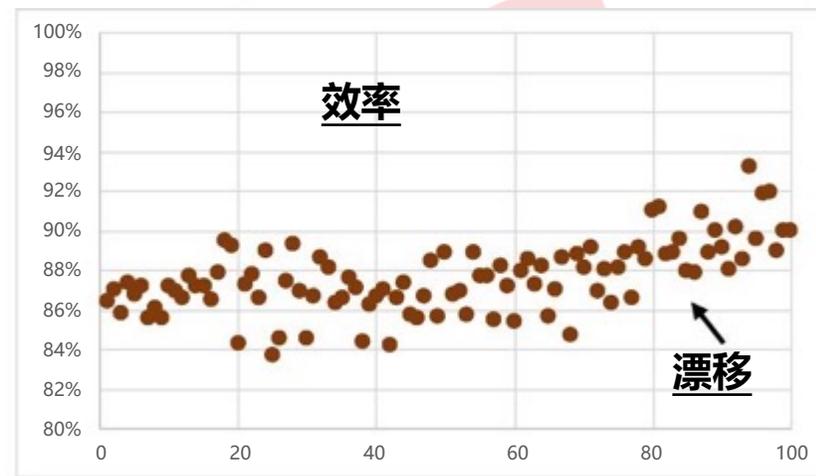
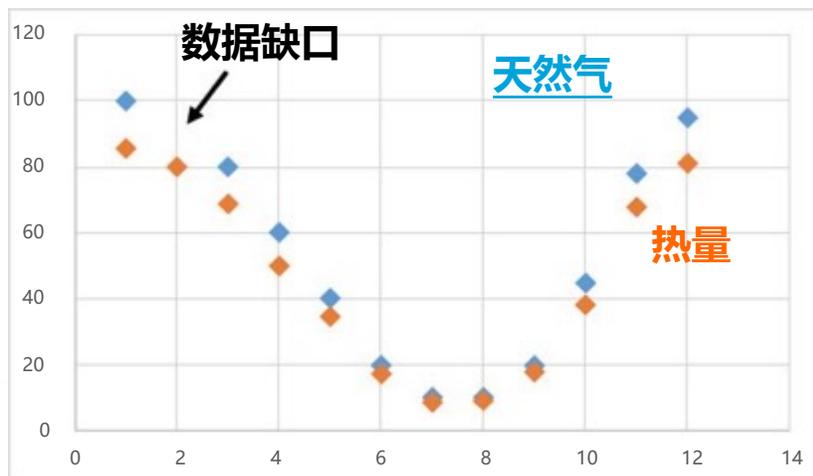
路径1

关联参数

路径4



案例3：标准答案



$$D_{r,NG} = \frac{S_{heat}}{S_{eff} - d - 2 * \sigma_{eff}}$$

$D_{r,NG}$ = 排放报告中使用的数据 (天然气)

S_{heat} = 热量替代数据 (数据缺口期间)

S_{eff} = 效率替代数据 (非数据缺口期间)

d = 效率漂移

σ_{eff} = 历史效率的标准偏差