



从 ICRF2 到 ICRF3：天球参考架的改进对地球定向参数估计的影响

刘牛¹, I. NURAL HUDA², S. LAMBERT², 朱紫¹

¹南京大学天文与空间科学学院

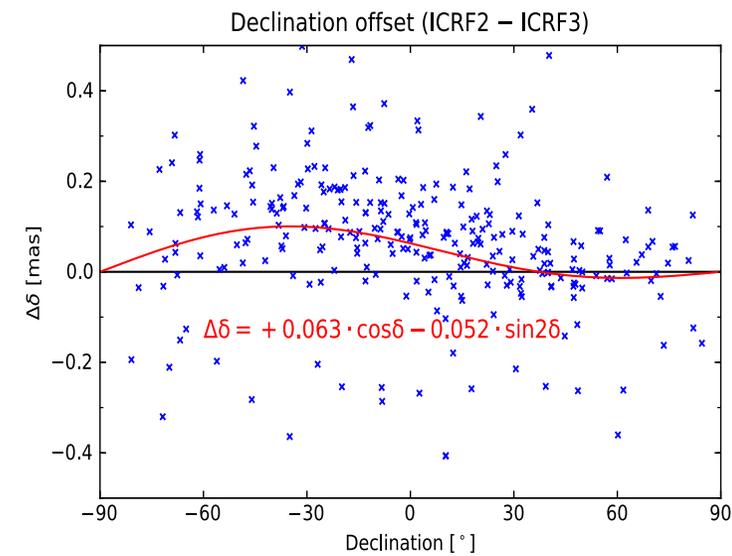
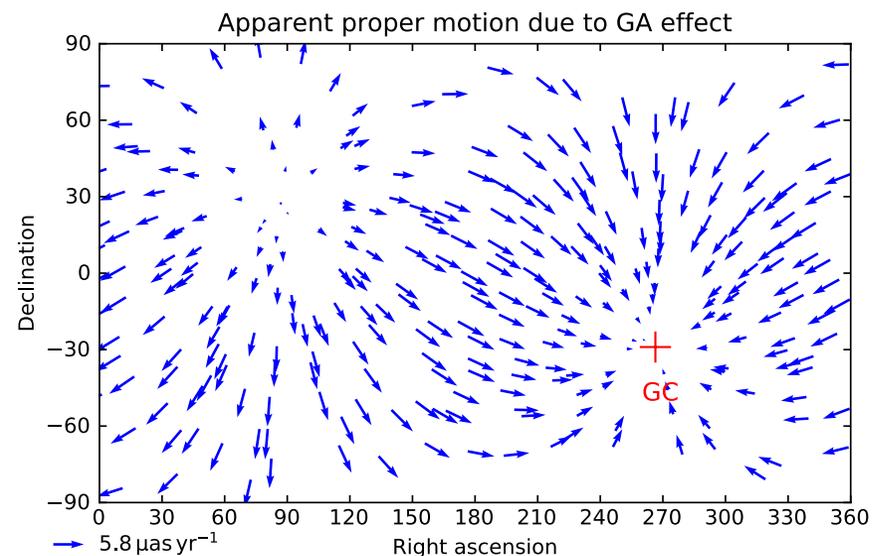
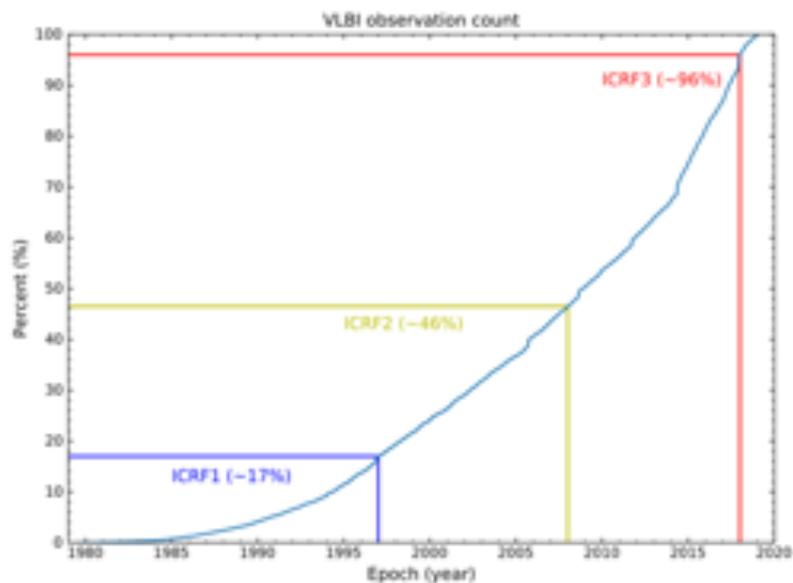
²OBSERVATOIRE DE PARIS/SYRTE

邮箱: liuniu@smail.nju.edu.cn

提纲

- 1. 从ICRF2到ICRF3
- 2. 天球参考架、地固参考架和地球定向参数
- 3. 对EOP序列的影响
 - 3.1 EOP偏差序列的统计
 - 3.2 不同观测网的响应
 - 3.3 对章动模型的影响
- 4. 总结

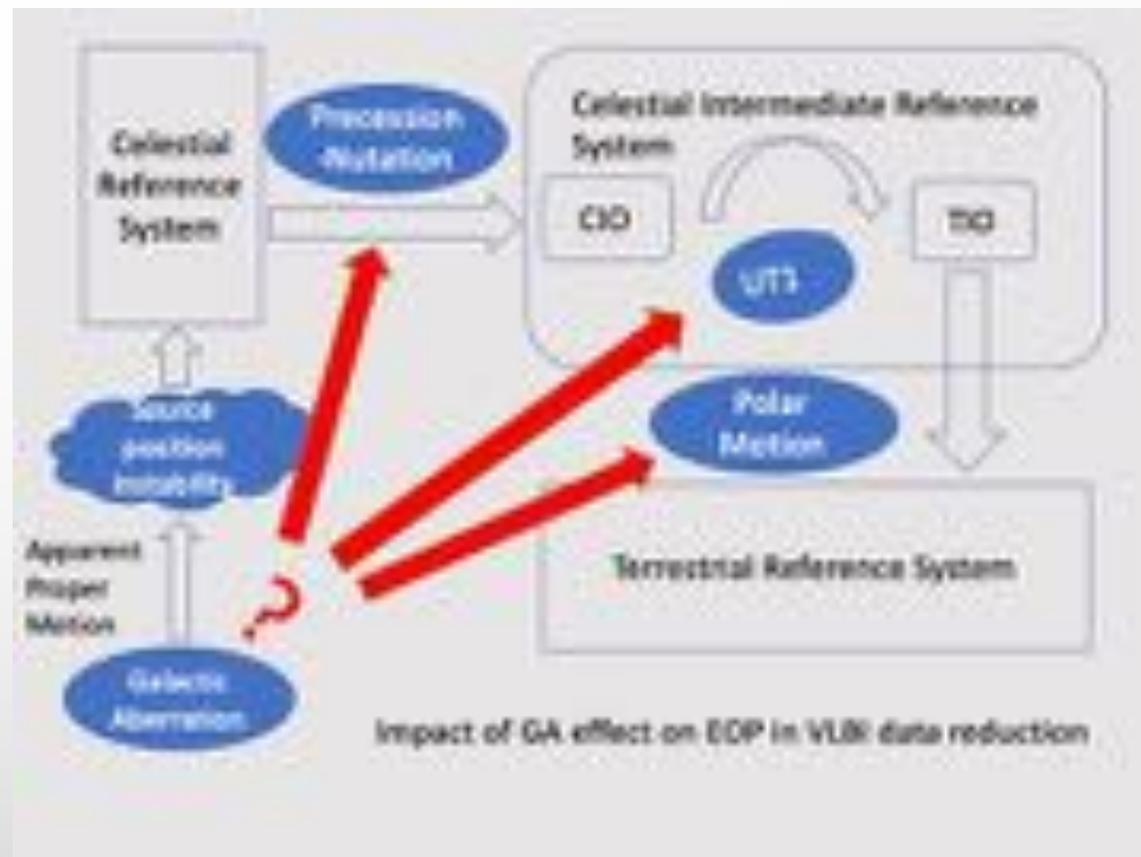
1. 从ICRF2到ICRF3



$$(\omega_x, \omega_y, \omega_z)^T = \begin{pmatrix} -0.14 \pm 0.24 \\ -0.06 \pm 0.24 \\ +0.13 \pm 0.24 \end{pmatrix} \mu\text{as/yr}$$

2. 天球参考架、地固参考架和地球定向参数

- 天球参考架: ICRF2 -> ICRF3
- 地固参考架: ITRF2014
- 地球定向参数: 14 C04 序列
- VLBI的EOP解算
 - 极移: x_p, y_p
 - 地球自转角: UT1-UTC
 - 章动: dX, dY



3.0 VLBI解算

- 资料：1979-2019, S/X波段观测
- 解算：巴黎天文台IVS分析中心
- 三组全局解算
- 主要变量
 - 长期光行差建模与否
 - 射电源先验位置
 - ICRF2星表
 - ICRF3星表

Table 1: Configuration of VLBI solutions made in this work.

Solution	GA modeling	A priori radio source position	Postfit rms (ps)
<i>icrf2</i>	No	ICRF2	25.8
<i>icrf3</i>	Yes	ICRF3	25.8
<i>icrf3_nga</i>	No	ICRF3	25.8

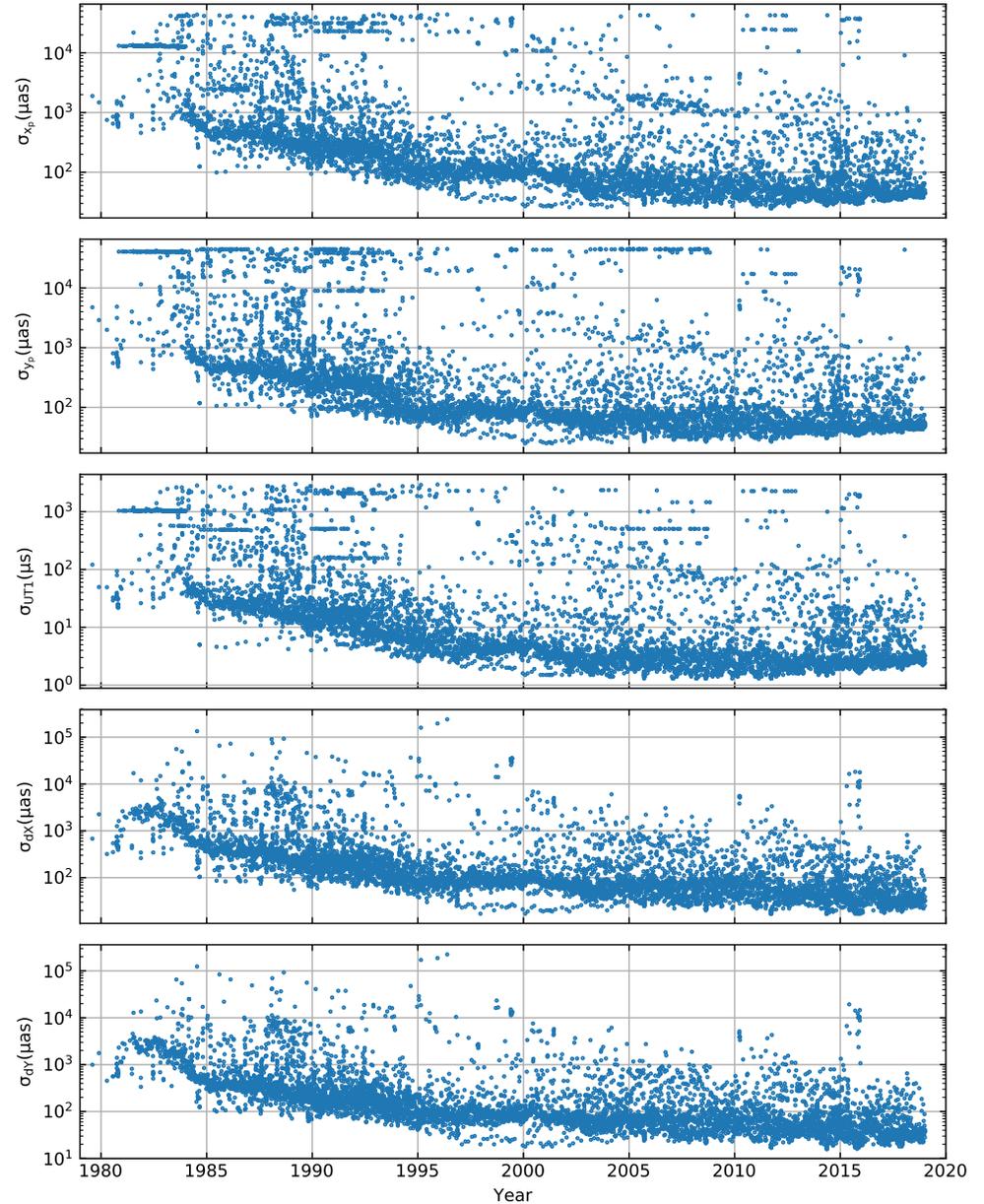
3.1.1 EOP序列精度

- 形式误差

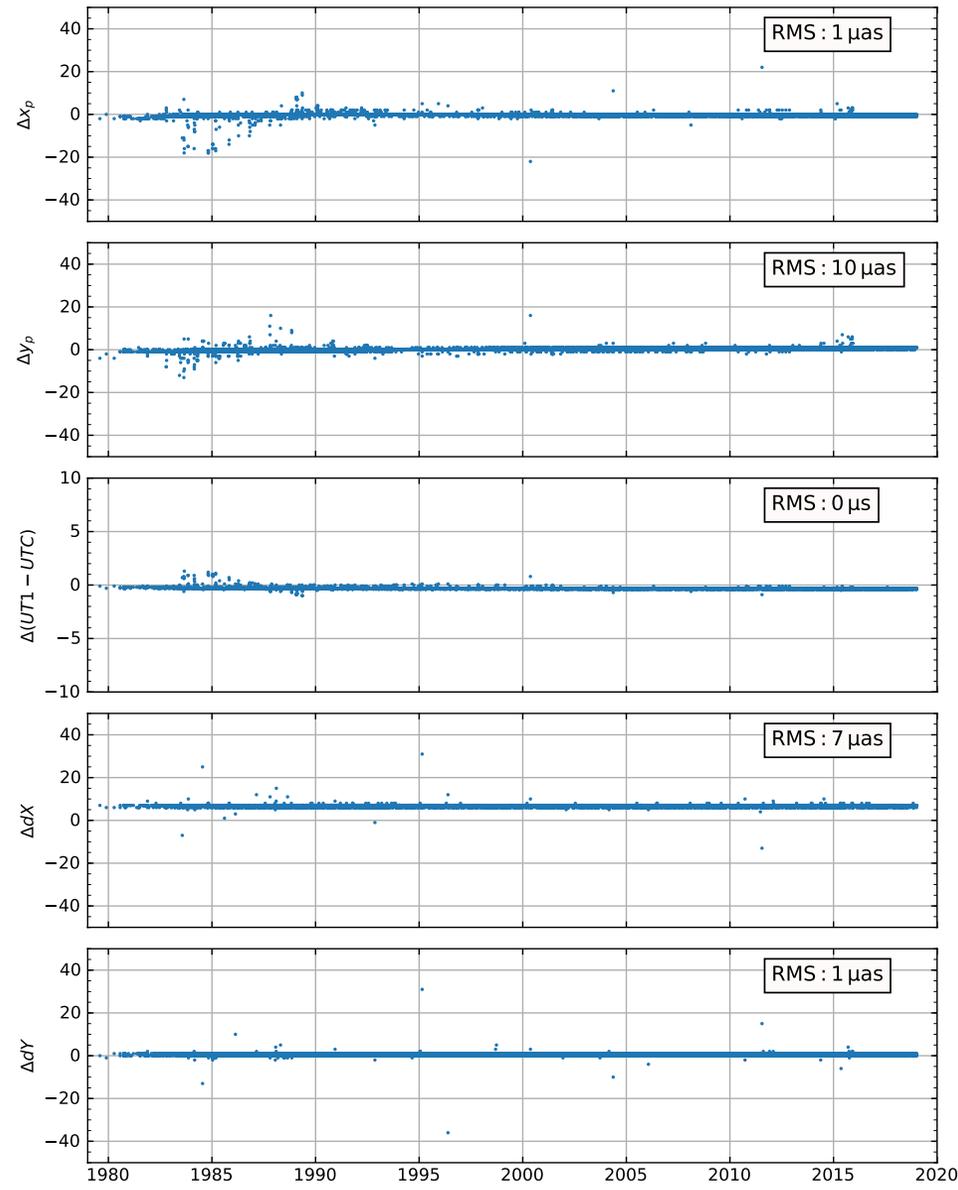
$$x_p, y_p \sim 30 - 40 \mu as$$

$$UT1 \sim 5 - 10 \mu s$$

$$dX, dY \sim 20 - 30 \mu as$$



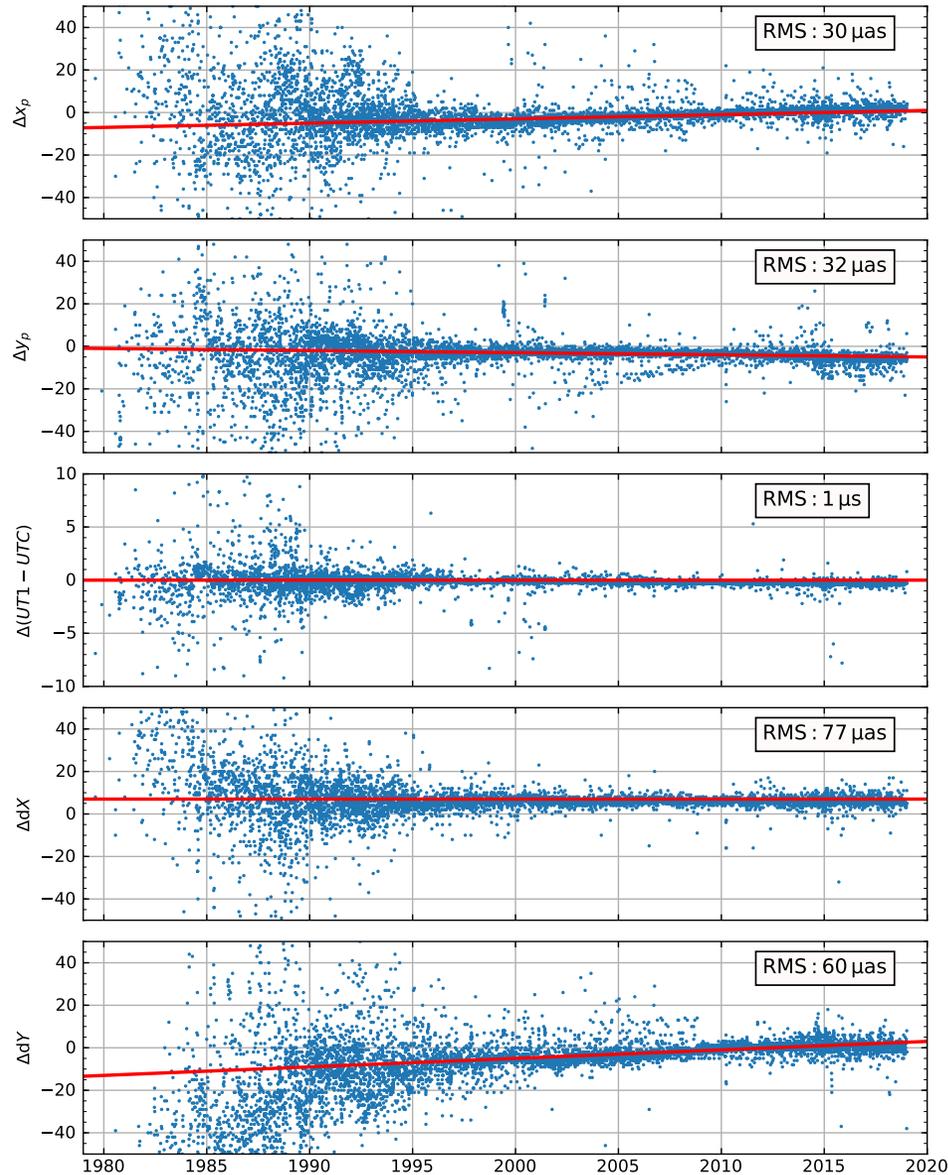
3.1.2 EOP偏差序列 (icrf3_nga-icrf2)



- 没有明显的斜率
- 章动的dX分量约5微角秒偏差

⇒ 射电源的先验位置改变对EOP几乎没有影响

3.1.3 EOP偏差序列 (icrf3-icrf2)



斜率

$$\Delta x_p: +0.2 \pm 0.2 \mu\text{as}/\text{yr}$$

$$\Delta y_p: -0.1 \pm 0.2 \mu\text{as}/\text{yr}$$

$$\Delta UT1: -0.2 \pm 0.1 \mu\text{s}/\text{yr}$$

$$\Delta dX: -0.0 \pm 0.1 \mu\text{as}/\text{yr}$$

$$\Delta dY: +0.4 \pm 0.1 \mu\text{as}/\text{yr}$$

Liu et al. (2012)

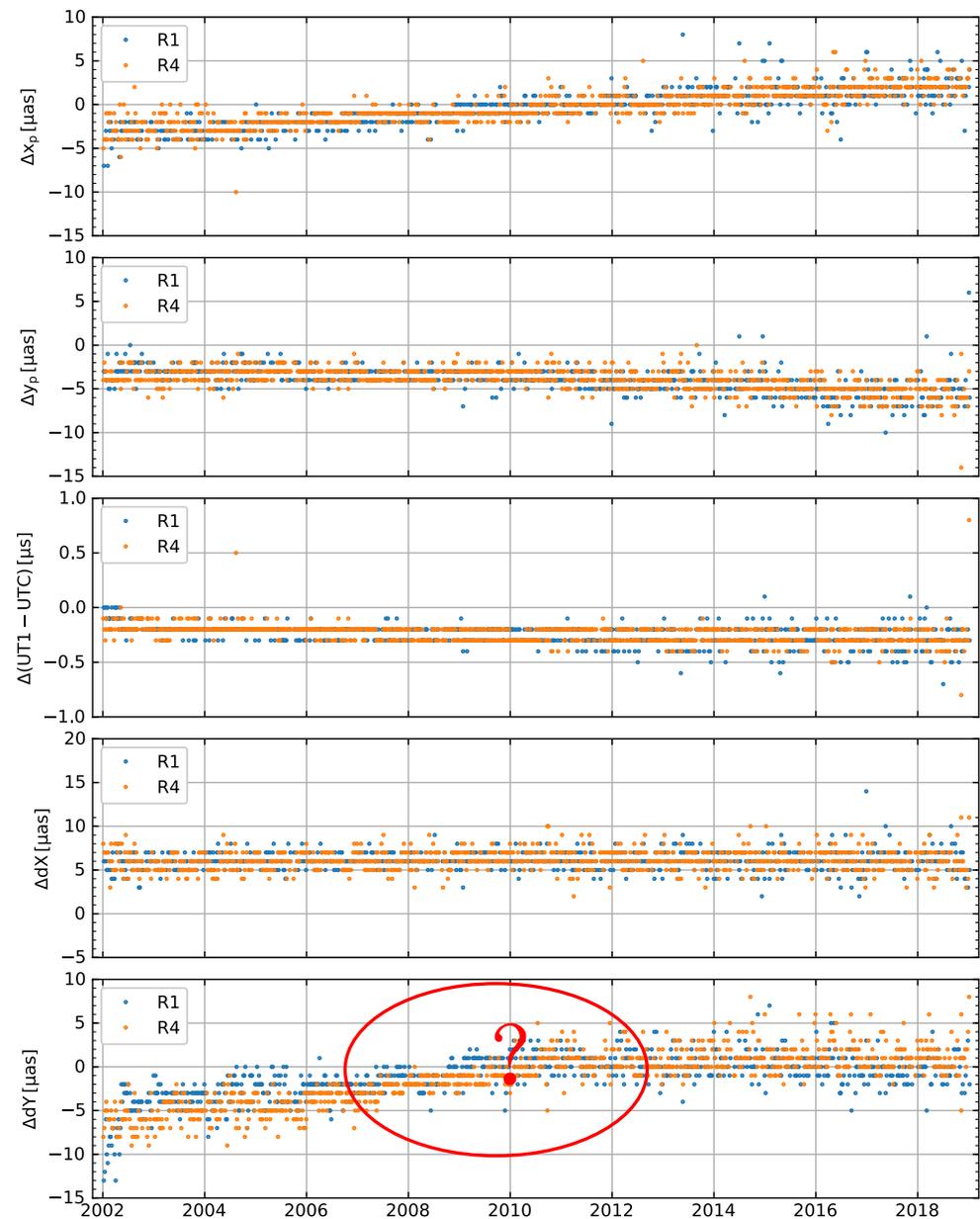
$$\Delta dX: 0.08 \pm 0.02 \mu\text{as}/\text{yr}$$

$$\Delta dY: 0.89 \pm 0.02 \mu\text{as}/\text{yr}$$

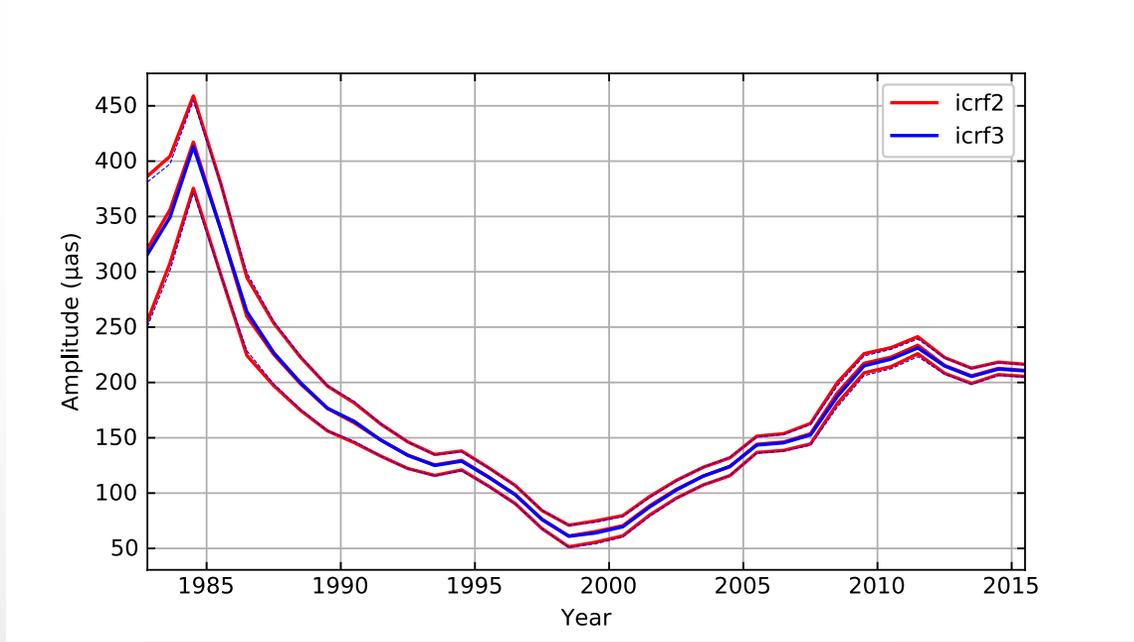
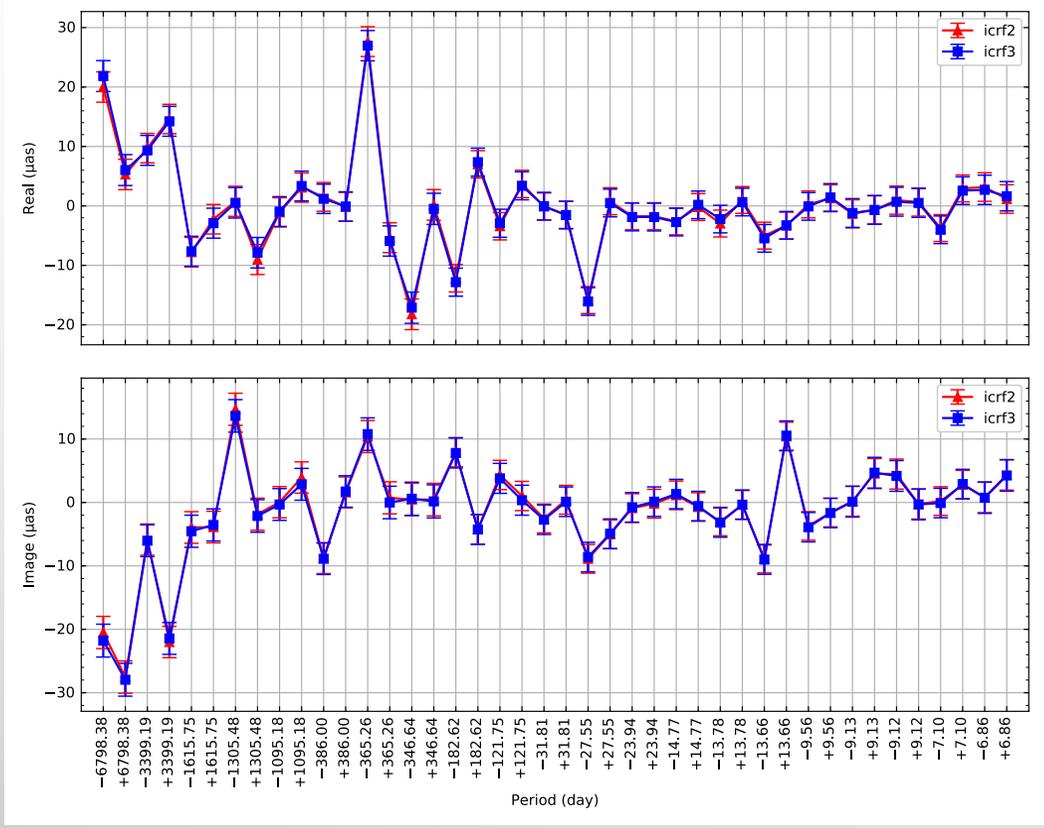
$$\Delta(ERA - s): 0.04 \pm 0.02 \mu\text{as}/\text{yr}$$

3.2 对观测网的依赖

- 数据：IVS 常规观测R1/R4（不同的观测网）
- 两者无明显差异
- 极移的X和Y分量有明显的斜率
- UT1和章动X分量有微小偏差
- 章动Y分量：2002-2010有明显的线形趋势但此后趋势消失



3.3 对章动模型的影响



MHB 模型章动项的剩余分量 (左)
自由核章动模型(Lambert 2007) (右)

4. 总结

- 在VLBI的全局解算中，天球参考架的变化（从ICRF2到ICRF3）对EOP估计的影响
 - 对极移和地球自转角的影响非常微小
 - 引起章动的Y分量有额外的速率变化 $\sim 0.4 \mu\text{as}/\text{yr}$
 - 这一影响，不同观测网（IVS-R1/R4）的响应大致相同
 - 对MHB章动项和自由核章动无影响
 - 上述影响主要是由于引入长期光行差模型导致的
- 疑问🤔
 - 章动Y分量的线形趋势在2010年左右的明显变化