

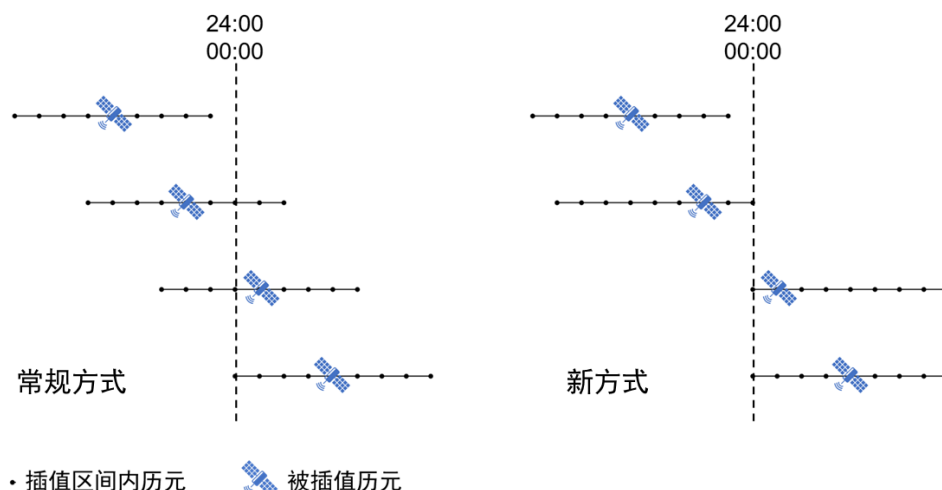
武汉大学日界对齐的相位钟/相位偏差快速产品
(WUMOMGXRAP, 包括轨道、钟差、偏差、姿态和 ERP 产品) 使用说明

PRIDE 团队 (pride@whu.edu.cn)

二零二四年九月

本说明针对将 WUMOMGXRAP 产品 (包括轨道、钟差、偏差、姿态和 ERP 产品) 应用到除 PRIDE PPP-AR 以外的 PPP 软件的用户, 用户需要根据产品对使用的 PPP 软件源码进行修改。与常规的 IGS 产品相比, WUMOMGXRAP 产品分别在 SP3 文件和 CLK 文件中, 为每颗 GPS、Galileo 和 BDS 卫星提供了次日零点 (即 24:00:00) 历元的轨道和钟差估计值。我们在 Bias-SINEX 文件中定义了新的数据块 “SOLUTION/DAY_BOUNDARY_DISCONTINUITY” 量化日界不连续性指标 **DOCB** (Discontinuity of Orbits, Clocks, and Biases, **DOCB**)。虽然这一数据块目前仅仅是试验性的, 但我们认为 Bias-SINEX 文件中新增的 **DOCB** 指标可以为用户端 PPP 提供便利。为保证最优的连续解算的效果, 在跨日界的数据处理中, 用户软件必须:

1) 读入前一天产品的 24:00:00 历元和后一天产品的 00:00:00 历元的估计值, 调整轨道和钟差的插值区间, 保证其不跨越零点 (24:00:00 或 00:00:00)。调整插值区间的机制可以用如下示意图来描述, 以轨道插值为例, 常规方式 (左图) 往往将被插值点置于插值区间的中部。而本文推荐的方式 (右图) 会限制插值区间的范围, 前一天的插值应仅使用前一天产品的 24:00:00 历元, 后一天的插值应仅使用后一天产品的 00:00:00 历元。由于轨道和钟差的插值方式不同, 插值区间中轨道和钟差各自在零点的不连续会破坏其插值结果整体的一致性, 从而影响到连续解算的效果。若只在天内进行插值, 则可避免上述问题。



2) 读入 Bias-SINEX 文件中的伪距和相位 DOCB 值，按照选择的信号通道计算各卫星的连续性指标，如果 DOCB 值大于指定阈值（如 0.10 周），则该卫星的快速产品在该信号通道上的观测值不能支持跨日界连续解算，因此需在日界（零点）处将该卫星对应的模糊度参数强行重置（断开）。Bias-SINEX 中的伪距和相位 DOCB 值的格式定义如下：

```
+SOLUTION/DAY_BOUNDARY_DISCONTINUITY
*DBD SVN_ PRN STATION__ OBS1 OBS2 MIDNIGHT_AT__ MIDNIGHT_AT__ UNIT __ESTIMATED_VALUE__ _STD_DEV__
DOCB G061 G02 C1C 2024:236:86400 2024:237:00000 ns -0.08302 0.00000
DOCB G061 G02 C1W 2024:236:86400 2024:237:00000 ns -0.08891 0.00000
DOCB G061 G02 C2W 2024:236:86400 2024:237:00000 ns -0.10803 0.00000
DOCB G061 G02 L1C 2024:236:86400 2024:237:00000 ns 0.04775 0.00000
DOCB G061 G02 L1W 2024:236:86400 2024:237:00000 ns 0.04775 0.00000
DOCB G061 G02 L2W 2024:236:86400 2024:237:00000 ns 0.08832 0.00000
DOCB G069 G03 C1C 2024:236:86400 2024:237:00000 ns 0.05663 0.00000
DOCB G069 G03 C1W 2024:236:86400 2024:237:00000 ns 0.05034 0.00000
DOCB G069 G03 C2X 2024:236:86400 2024:237:00000 ns 0.09625 0.00000
DOCB G069 G03 C2S 2024:236:86400 2024:237:00000 ns 0.02823 0.00000
DOCB G069 G03 C2L 2024:236:86400 2024:237:00000 ns 0.09613 0.00000
DOCB G069 G03 C2W 2024:236:86400 2024:237:00000 ns 0.09413 0.00000
DOCB G069 G03 CSX 2024:236:86400 2024:237:00000 ns 0.06087 0.00000
DOCB G069 G03 C5Q 2024:236:86400 2024:237:00000 ns 0.15894 0.00000
DOCB G069 G03 L1C 2024:236:86400 2024:237:00000 ns -0.09861 0.00000
DOCB G069 G03 L1W 2024:236:86400 2024:237:00000 ns -0.09861 0.00000
DOCB G069 G03 L2X 2024:236:86400 2024:237:00000 ns -0.15594 0.00000
DOCB G069 G03 L2S 2024:236:86400 2024:237:00000 ns -0.15594 0.00000
DOCB G069 G03 L2L 2024:236:86400 2024:237:00000 ns -0.15594 0.00000
DOCB G069 G03 L2W 2024:236:86400 2024:237:00000 ns -0.15594 0.00000
DOCB G069 G03 L5X 2024:236:86400 2024:237:00000 ns -0.17982 0.00000
DOCB G069 G03 L5Q 2024:236:86400 2024:237:00000 ns -0.17982 0.00000
DOCB G074 G04 C1X 2024:236:86400 2024:237:00000 ns 0.06529 0.00000
```

当用户选用如 G02 卫星的“L1W”“L2W”“C1W”“C2W”观测量（或其他任意四个伪距相位观测量，即“全频率”的概念）并组成双频无电离层组合时，可将对应观测量上的 DOCB 数值 d_{L1W} 、 d_{L2W} 、 d_{C1W} 和 d_{C2W} 分别按照观测量的组成方式形成宽巷、窄巷组合：

$$d_{WL} = (f_1 \cdot d_{L1W} - f_2 \cdot d_{L2W}) - \frac{f_1 - f_2}{f_1 + f_2} \cdot (f_1 \cdot d_{C1W} + f_2 \cdot d_{C2W})$$

$$d_{NL} = \frac{f_1^2 \cdot d_{L1W} + f_2^2 \cdot d_{L2W}}{f_1 - f_2}$$

其中， f_1 和 f_2 为所选双频观测量的频率， d_{L1W} 、 d_{L2W} 、 d_{C1W} 和 d_{C2W} 的单位为秒， d_{WL} 、 d_{NL} 的单位为周。随后，分别判定 d_{WL} 和 d_{NL} 是否大于指定阈值（如 0.1 周，凭用户经验）。若大于指定阈值，则可视作该卫星的模糊度参数在该时刻存在“周跳”，应将其重设或断开以避免降低 PPP 结果的精度。

附录 SOLUTION/DAY_BOUNDARY_DISCONTINUITY（可选）

说明：

该节包含了轨道、钟差、伪距和相位偏差的综合日界不连续性

内容：

SOLUTION/DAY_BOUNDARY_DISCONTINUITY 数据行		
字段	说明	格式
DBD	不连续性标识符。 可用类型为： ‘DOCB’：跨天的轨道、钟差和伪距/相位偏差的不连续性。	1X,A4
SVN	卫星 SVN 代码 “CNN”： “C” - 卫星系统标志（根据 RINEX3）； “NN” - SVN 编号（或 GLONASS 编号）。	1X,A4
PRN	卫星 PRN 代码 “CNN”： “C” “C” - 卫星系统标志（根据 RINEX3）； “NN” - PRN 编号（或 GLONASS 槽号）。 重要说明：为了能够明确地关联 PRN 和 SVN 编号，如果偏差是针对特定卫星而非某个星座的，那么必须同时提供这两个值。	1X,A3
Station Name Identifier	测站代码使用 9 字符字段进行编码（或接收机组名）。 注意：为了向后兼容，也允许使用左对齐的 4 字符测站代码。	1X,A9
OBS1 and OBS2 Observable Codes	用于估计偏差的观测量。观测量代码必须遵循 RINEX3 格式定义。对于绝对偏差（OSB）估值和 DOCB，OBS2 字段保持为空。 重要说明：请注意， - 码（伪距）偏差和 - 相位偏差	2(1X,A4)

	的区分是所给出的 GNSS 观测量代码来进行的！	
Time	前一天的第二个午夜历元。	1X,I4.4, ' : ',I3.3, ' : ',I5.5
Time	当天的第一个午夜历元。	1X,I4.4, ' : ',I3.3, ' : ',I5.5
Unit	以指定单位给出的 DOCB 估计值。对于伪距/相位偏差，单位必须为“ns”（纳秒）。	1X,A4
DOCB Parameter Value	DOCB 参数的计算（偏移）量。	1X,E21.6
DOCB Parameter Standard Deviation	DOCB 参数的标准差。 注意：从外部获取的 DOCB 值应标示为零。	1X,E11.6