

金融时钟系统合规技术方案与监管对标报告

版本: V1.0

发布日期: 2025 年 10 月

北京北斗邦泰科技有限公司

目录

前言	3
一. 行业背景与监管趋势	3
二. 全球时钟同步监管要求对比	3
1) 中国 CN — 行标 JR/T 0084 《证券期货业网络时钟授时规范》	3
2) 欧盟 EU — MiFID II / MiFIR: RTS 25 《业务时钟同步》	4
3) 美国 US — CAT NMS Plan (SEC) + FINRA	4
4) 英国 UK — “本土化” RTS 25	4
5) 新加坡 SG — SGX 规则与监管通告	5
三. 技术实现与合规体系建设路径	5
1. 技术实现与合规路径	5
2. 从时钟厂商角度的“合规实现路线” (NTP/PTP)	5
四. 合规实施与运维管理	7
1. 金融机构行动路径	7
2. 给金融机构的行动清单	7
五. 典型案例与实践场景	8
六. 未来趋势与技术展望	8
七. 附录 A	9

前言

本内容旨在为金融机构、监管部门及技术服务商提供时间同步合规建设参考。随着全球金融交易频率的不断提升，时间成为确保市场公平与合规的重要基础设施。本文件基于全球五大法域监管标准及国内外时间系统建设经验，系统性阐述金融行业时间同步的技术架构、监管要求与合规实现路径。

一. 行业背景与监管趋势

据中国证券业协会 2024 年统计，因时间同步问题导致的异常交易占比达年度监管处罚案件的 7.3%，其中跨系统时间偏差超 100 毫秒的案例同比增长 21%。

金融行业的核心属性是高风险与逐利性，这也使其成为最受监管约束的领域之一。交易、清算、对账、风控、审计等环节均依赖精确的时间记录。任何时间偏差都可能导致交易错误、审计不符甚至监管处罚。

例如：

某上市证券公司因交易时间戳偏差 2 秒被要求整改；

某国有商业银行因跨系统时间不同步导致自动对账失败；

某交易所成员未按时完成 UTC 对齐，被暂停交易接入权限。

因此，时间精度、同步机制及可追溯性已成为金融信息系统安全与合规的基础能力。

二. 全球时钟同步监管要求对比

1) 中国 CN — 行标 JR/T 0084 《证券期货业网络时钟授时规范》

根据《证券期货业网络时钟授时规范》（JR/T 0084—2012，证监会公告第 47 号），该标准是我国证券期货行业时间同步建设的唯一行业规范文件，具有强制性技术要求。

依据《中华人民共和国网络安全法》第二十一条，金融机构应当建立健全时间安全保障体系，保障关键基础设施的时间同步安全。

中国证监会公告发布，适用于证券/期货交易所及会员机构：规定时钟源与授时设备、授时系统建设与运维、交易所与会员的时间同步要求，确保与标准时间的误差在允许范围内；并推荐采用 PTP (GB/T 25931, 等同 IEC 61588) 等技术体系。

2) 欧盟 EU — MiFID II / MiFIR: RTS 25 《业务时钟同步》

必须以 UTC 为唯一基准（可用卫星 UTC，但需去偏），交易场所与成员/参与者的“业务时钟”均须对齐 UTC，并按业务类型达到不同“最大偏差/粒度”档位（如 HFT 100 微秒 (1×10^{-4} 秒) / $1\mu\text{s}$ ，一般电子交易 1 毫秒 (1×10^{-3} 秒) / 1 毫秒 (1×10^{-3} 秒)，语音/人工 1s/1s)；并要求可追溯、年审与记录保存。

2025 年欧盟在新 MiFIR 配套技术标准中继续强调“业务时钟同步”机制的一致性与数据输出一致性。

3) 美国 US — CAT NMS Plan (SEC) + FINRA

CAT：行业成员 (Industry Members) 业务时钟需与 NIST 时间最小达到 $\pm 50\text{ms}$ ，同步认证与年度自证（每年 3 月 15 日前完成并留档备查）。

FINRA Rule 6820：要求开盘前每日同步并日内复核，对 NIST 的传输延迟与时钟漂移要计入；并规定留存、审计与 CAT 的衔接。

4) 英国 UK — “本土化” RTS 25

英国已将 RTS 25 时钟同步要求纳入本国法规框架 (EUWA)，维持基于 UTC 的偏差/粒度分档与方法学要求；FCA 最新政策文件亦继续引用按 RTS 25 的时钟同步方法学执行。

5) 新加坡 SG — SGX 规则与监管通告

交易成员 OMS 的时间应与交易所采用的 GPS 时间同步；如确有困难，须在每个交易日开始记录与交易所时间的差值，以便审计对齐。这类规定直接将“与交易所时间一致/可对齐”作为审计与事后调查的硬条件。

三. 技术实现与合规体系建设路径

1. 技术实现与合规路径

金融行业的时间合规体系通常包含五个环节：UTC 溯源、分发同步、守时机制、监控取证与年度审计。

守时机制指在卫星信号中断或网络异常情况下，系统通过高稳振荡器维持时间精度的能力。

2. 从时钟厂商角度的“合规实现路线”（NTP/PTP）

目标：以 UTC 可追溯性为核心，形成“溯源 → 分发 → 守时 → 监测/取证 → 年审”的闭环，覆盖 100 微秒 (1×10^{-4} 秒) / 1 毫秒 (1×10^{-3} 秒) / 50ms 等不同监管档位。

A. UTC 溯源与主时钟 (GM/Stratum-1)

北斗卫星导航系统 (BeiDou Navigation Satellite System, BDS) 作为我国自主可控的时空基准，可与 GPS 信号进行双模比对，实现 UTC(BDT)至 UTC 的高精度转换。

双路 全球卫星导航系统 (GNSS) (北斗/GPS) + 高稳守时 (铷钟/OCXO) 保证失锁可连续守时；PTP Grandmaster 支持多域/多 Profile (电信/金融)，NTP Stratum-1 作为广域补充。

支持移除卫星 UTC 与 UTC(k) 偏差、对闰秒/闰秒标志的合规处理，保证与监管“以 UTC 为准”的一致性 (EU/UK/US 共同点)。

B. PTP 精密分发 (面向 100 微秒 (1×10^{-4} 秒) /1 毫秒 (1×10^{-3} 秒) 档)

系统支持北斗 B1I/B2a 频段授时信号输入，确保在卫星信号源上实现自主可控的时间基准。

方案：GM → (核心/汇聚) BC/TC → (接入) OC，端到端链路延迟/非对称可测可证；按需选择 one-step/two-step 与 UDPv4/L2；金融网关、撮合/风控等“关键环节”接口粒度达 $1\mu\text{s}$ ，满足 RTS 25 的微秒粒度与 100 微秒 (1×10^{-4} 秒) 偏差指标。

适配：为超低延迟/HFT 提供机柜内 BC/TC 下沉、短跳线、时间参考口 (1PPS/10MHz) 直出校准；与交易所机房“共时基”可直接对齐（如 SGX 采用 GPS 作为所内时间）。（[新加坡交易所规则书][6]）

C. 企业级 NTP 分发 (面向 50ms/毫秒级档)

方案：内部多上游 + 抗抖动队列 + QoS；客户端多源择优与密钥认证，开盘前自动核对与漂移纠正；满足美国 CAT/FINRA 的 $\pm 50\text{ms}$ 档位及“开盘前每日同步 + 日内复核 + 记录留存”。

D. 守时与韧性 (全球卫星导航系统 (GNSS) 异常/楼宇遮挡/天线维护)

依据 GB/T 34627—2017《金融行业网络安全等级保护基本要求》，时间同步系统属于关键安全基础设施，应具备防篡改、防攻击及时间漂移检测能力。

高稳本振守时预算（如日漂 ≤ 1 毫秒 (1×10^{-3} 秒) 量级）+ 多站点相互印证 (PTP 跨站互为备授时/NTP 互备)；具备“失锁告警→自动降档（例如从 100 微秒 (1×10^{-4} 秒) →1 毫秒 (1×10^{-3} 秒) ）→恢复后校准”的策略，保证业务不中断且合规偏差不越级。

E. 监测、对账与取证 (审计友好)

PTP/NTP 端到端偏差曲线、UTC 偏差日志、闰秒事件记录；对齐监管对“年审/自证/记录留存”的要求（EU 年审、US 年度自证、SGX 开市差值记录、CN 运维制度化）。

提供“审计回放包”：对时日志（含 NIST/UTC 对照）、抓包样例（含时间戳粒度/格式）、设备自检与校准凭证、天线/供电/链路冗余拓扑图等。

F. 与交易所时间的协同

若交易所提供授时/规定所内时间基（如 SGX 的 GPS 时间），成员侧可直接对齐；若短期无法直接对齐，则按要求“逐日记录时差并可审计对齐”，提供自动化比对与报表导出。

四. 合规实施与运维管理

1. 金融机构行动路径

为了确保满足全球监管要求，金融机构应制定系统性时间合规策略，分阶段落实：

1. 明确监管档位（微秒 / 毫秒 / 秒级要求）；
2. 构建统一的 UTC 溯源系统；
3. 建立 PTP/NTP 分层授时架构；
4. 部署守时监测与偏差告警系统；
5. 定期生成审计报告并留存 5 年以上。

2. 给金融机构的行动清单

1. **定标**：明确你所属法域的档位要求（EU/UK：100 微秒 (1×10^{-4} 秒) /1 毫秒 (1×10^{-3} 秒) /1s；US： $\pm 50\text{ms}/\pm 1\text{s}$ ；SG：与交易所时间对齐；CN：按 JR/T 0084 体系）。
2. **规划**：交易所侧/撮合侧用 PTP（微秒粒度）；经纪业务/外围系统用 NTP（毫秒/几十毫秒）；统一 UTC 溯源与年审机制。
3. **验收**：以“UTC 偏差曲线 + 粒度报告 + 日志留存 + 年度自证/年审材料”作为合规验收件。
4. **运维**：上线“偏差越级告警 + 闰秒处置 + 失锁降级 + 取证报表自动化”。

我们的产品线（全球卫星导航系统（GNSS）→PTP/NTP 授时、BC/TC、守时与监控）已覆盖上述能力要求，可按监管档位快速交付与取证，不同地区仅需替换合规报表模板与参考资源配置即可。

五. 典型案例与实践场景

案例 1：某证券交易所采用 PTP 主从时钟架构，通过双路北斗/GPS 授时实现撮合系统时间偏差 ≤ 50 纳秒，满足 JR/T 0084 对高频交易系统微秒级要求。

案例 2：某国有银行构建跨省 NTP 分层网络，利用 OCXO 守时设备保障分支机构时间同步偏差 < 1 毫秒，符合《银行业金融机构信息科技风险管理指引》要求。

为帮助理解时间合规在实际金融系统中的落地，本章节将展示典型案例，如：

交易所主机房的 PTP 授时架构；

银行多层分支机构的 NTP 广域授时体系；

高频交易场景下的微秒级时间戳校验方案。

六. 未来趋势与技术展望

未来五年，金融行业的时间同步将朝以下方向演进：此外，北斗三号短报文授时和国产化铷原子钟的广泛应用，将进一步提升我国金融系统在时钟自主可控方面的能力。

PTP 向更低层下沉（接入层、终端级时钟）；

时间安全增强（签名时间戳、区块链溯源）；

多卫星源融合（北斗、GPS、GLONASS）；

量子时钟与可信时间服务的研究与应用。

七. 附录 A

本白皮书参考以下官方文献、政策及标准文件,参考资料与原文链接如下:

中国 (CN)

中国证监会官网通告: 发布《证券期货业网络时钟授时规范》 (JR/T 0084—2012)

<https://www.csrc.gov.cn/csrc/c100028/c1002361/content.shtml>

中国证监会政府信息公开页面: 第 47 号公告条目

https://www.csrc.gov.cn/csrc/c101833/zfxxgk_zdgk.shtml

全国标准信息公共服务平台: JR/T 0084 条目页

<https://std.samr.gov.cn/hb/search/stdHBDetailed?id=8B1827F20147BB19E05397BE0A0AB44A>

全国标准信息公共服务平台: GB/T 25931-2010 (等同 IEC 61588: PTP) 条目页
(含“继续有效”的复审信息)

<https://std.samr.gov.cn/gb/search/gbDetailed?id=71F772D7DBF1D3A7E05397BE0A0AB82A>

欧盟 (EU)

Commission Delegated Regulation—RTS 25 (MiFID II: Clock Synchronisation),
欧洲委员会文件

https://ec.europa.eu/finance/securities/docs/isd/mifid/rts/160607-rts-25_en.pdf

MiFIR 2025: 含“业务时钟同步”相关章节的授权条例 (欧委会官网)
https://finance.ec.europa.eu/document/download/27c1392d-042f-449a-a2c6-32935239ebdc_en?filename=mifir-rts-2025-3102_en.pdf

美国 (US)

CAT NMS Plan FAQ: Clock Synchronization 标准 (CAT 官网)

<https://www.catnmsplan.com/faq/r1>

CAT Guidance: Clock Synchronization 年度认证说明 (CAT 官网)

<https://www.catnmsplan.com/guidance/clock-synchronization>

FINRA Rule 6820: Clock Synchronization (FINRA 官网)

<https://www.finra.org/rules-guidance/rulebooks/finra-rules/6820>

FINRA 提交文件 (含 6820 与 4590 的关系说明)

<https://www.finra.org/sites/default/files/2023-03/SR-FINRA-2023-003.pdf>

FINRA 早期 6820 提案文件

https://www.finra.org/sites/default/files/rule_filing_file/SR-FINRA-2017-003.pdf

英国 (UK)

FCA Handbook: MiFID RTS 25 (英国本土化版本说明页)

<https://www.handbook.fca.org.uk/handbook/glossary/G3580m.html?date=2024-03-05>

FCA PS25/13 (2025 年政策文件, 继续引用 RTS 25 的时钟同步方法学)

<https://www.fca.org.uk/publication/policy/ps25-13.pdf>

新加坡 (SG)

SGX RuleBook: Regulatory Notice 2.6.4 — Audit Trails and Records (OMS 时
间需与交易所 GPS 时间同步/每日记录差值)

<https://rulebook.sgx.com/rulebook/regulatory-notice-264-audit-trails-and-records>

SGX RuleBook: Regulatory Notices 索引页

<https://rulebook.sgx.com/rulebook/regulatory-notices>