



广发证券股份有限公司企业标准

Q/GFZQSJ-002-2024

广发证券基于飓风（Hurricane）模型的研究型审计工作标准

Work Standard for Hurricane-model-driven Research Audit Program in

GF SECURITIES

2024 - 0X - XX 发布

2024 - 0X - XX 实施

广发证券股份有限公司 发布

目 次

前 言 2

引 言 3

1 范围 4

2 规范性引用文件 4

3 术语和定义 4

 3.1 外生性指标 Exogenous indicators 4

 3.2 内生性指标 Endogeneity indicators 4

4 飓风（Hurricane）模型搭建 4

 4.1 模型框架 4

 4.2 指标筛选 5

 4.3 数据收集 5

 4.4 数据清洗 5

 4.5 数据转换 5

 4.6 数据存储 6

 4.7 数据集成 6

 4.8 质量监控 6

 4.9 自动化调度 6

 4.10 安全与合规 6

5 审计应用 6

 5.1 模型输出 6

 5.2 输出结果应用 7

6 保障机制 7

 6.1 组织设置 7

 6.2 培训交流 7

参 考 文 献 8

前 言

本文件按照GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第一部分：标准化文件的结构和起草规则》给出的规则起草。

本文件由广发证券股份有限公司提出。

本文件由广发证券股份有限公司归口。

本文件起草单位：广发证券股份有限公司稽核部。

本文件主要起草人：徐佑军，宋弘涛，王则候。

引 言

研究型审计是一种将科学研究的方法和思维应用于审计工作的方法论。它强调在审计过程中运用科学研究的方法，进行深入分析和评估，以了解被审计对象的现状、存在的问题，剖析问题的成因，并提出具有可落地的建议。研究型审计工作标准，是上述审计工作开展的标准化指引，对于实现重点难点业务审计覆盖、提升审计线索识别能力具有重要意义。

然而，传统上构建研究型审计的标准工作方法，存在着工作流程不统一、审计团队专业水平不统一、业务审计风险程度不统一等一系列制约标准流程构建和应用的难点，为了规范和统一广发证券研究型审计分析工作的标准，确保审计项目的质量和可靠性，提高审计效率，降低重复研究成本，特制定本《广发证券基于飓风（Hurricane）模型的研究型审计工作标准》。本标准旨在为公司研究型审计项目参与人员提供一套首创的以Hurricane模型为指导的研究型审计工作标准和最佳实践，以确保审计项目的可理解性、可验证性和可复用性。

本标准适用于公司内部所有研究型审计案例的审计工作，包括模型搭建、审计应用与保障机制。通过遵循本标准，能够更加高效地达成高质量的研究型审计工作项目，为企业的业务发展提供有力支持。

广发证券基于飓风（Hurricane）模型的研究型审计工作标准

1 范围

本标准规定了广发证券股份有限公司模型指导的研究型审计构建所依赖的飓风（Hurricane）模型搭建、审计应用及其保障机制的规范。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

JR/T 0176.3—2021 证券期货业数据模型 第3部分：证券公司逻辑模型

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 外生性指标 Exogenous indicators

外生性指因业务固有模式易受外部信用风险、市场风险等因素影响的特征指标。

3.2 内生性指标 Endogeneity indicators

内生性指业务部门自身经营决策衍生的目标特征指标因素。

4 飓风（Hurricane）模型搭建

4.1 模型框架

模型搭建是整个项目中的关键步骤，它基于前期的需求分析、特征工程和模型选择，利用各种工具和框架来创建一个适用于解决特定问题的机器学习或深度学习模型。这一过程通常需要关注如下方面：

选择工具和框架：适配研究型审计的特点，选择打分卡传统模型对研究型审计业务的风险进行多维度评判。常见的工具和框架包括Excel、Scikit-Learn、TensorFlow、PyTorch等。

模型的可解释性：选择好模型后，对模型输出结果进行处理，采用靠档取数的原则，获取相应多维逻辑雷达图。

模型架构：设计Hurricane模型为八维指标体系，对维度的赋值取决于研究型审计目标。

数据准备：在模型搭建之前，确保获取的业务数据已经经过预处理和特征工程阶段，以便于模型训练。这可能包括特征选择、缺失值处理、标准化等。**模型初始化：**初始化模型的权重和偏差，通常采用随机初始化的方式。权重初始化策略可以影响模型的训练速度和性能。

模型搭建：证券行业创新业务层出不穷，新技术落地时间越来越短，对于审计从业人员而言快速精准地识别业务风险不仅需要相关从业人员的专业能力，亟需总结开发一套基于研究型审计理念的业务风险识别模型；进一步，研究型审计模型应当可以帮助使用者识别业务间的协同机会，有效发挥审计咨询职能，服务企业创造价值。结合集团多年内部审计工作开展经验，从审计视角分解业务必要构成要素，

一般业务部门存在外生性和内生两种研究型审计考虑因素，其中外生性指由于业务模式本身特性决定，如涉及复杂的衍生品信用风险因素、涉及跨司法区法律风险因素、涉及长链条操作内涵操作风险因素、技术实现难度过高IT开发成本过大的技术因素等；内生性指业务部门自身经营决策衍生的目标特征因素，如业务部门人员变动频繁导致的团队因素、如关键持仓标的的不利变动带来的市场因素、如交叉销售分成不当带来的考核因素等。基于以上考虑，我们借鉴国际清算银行评估银行系统性风险的指标体系作为外生性指标开发依据，内生性指标主要依据前期项目积累及专家决策。

4.2 指标筛选

应用国际清算银行BIS对全球系统重要性银行的（G-SIB）的打分卡评价体系，体系综合考虑系统的“规模（Size）”、“内生性（Interconnectedness）”、“财务状况（Financial Institution Infrastructure）”、“复杂度（Complexity）”、“跨司法管辖区业务（Cross-Jurisdiction）”对银行面临的系统重要性风险进行打分。为了指导研究型审计工作的开发，设计Hurricane模型应用了上述指标中盈利波动（Revenue Fluctuation）、关联度指标（Assosiation）、复杂性（Unfamiliar）、跨境业务指标（Cross-border）四大外部调查指标，分别对应上述相关要素中的市场因素（盈利波动较大的业务与盈利波动较小的业务如果产生模式交叉，可以帮助券商克服经营业绩的周期性，帮助企业创造持续稳定的回报）、考核因素（具有颠覆性的业务模式往往在初始阶段不为人所知，其交叉销售比例必然不高，有助于识别潜在高价值业务）、信用风险因素（在‘同一客户’信用风险管理的原则下，须打通多个业务线通盘考虑信用风险服务经营决策）、法律风险因素（跨司法区域业务在券商普遍出海设立境外子公司的行业背景下具有较强代表性，管控跨司法区法律法规风险因素有一定重要性）。并应用专家分析法、特征分析法进一步融合其余指标：团队建设（Human Resources）、发展度指标（Evolution）、创新性指标（Novel Idea）、技术难度（IT），分别对应团队因素（业务部门作为券商经营的主办实体，使用人员变动数据可以服务业务识别可持续性发展的关键指标因素）、发展因素（关注未来发展潜力较高的业务，有助于实现为企业创造价值的目标）、创新因素（创新技术应用较广泛的业务，潜在技术壁垒及人才密度也理应较高），取以上八大指标的首字母组成Hur(r)icane模型全拼。

4.3 数据收集

针对上述不同指标从公司内外部取得数据构成模型的样本集。其中：团队建设（Human Resources）指标，数据选取某业务部门最近一年新招聘员工数/部门员工总数体现团队变动引起的业务风险；复杂性（Unfamiliar）指标，数据选取场外衍生品业务规模占比等非标业务占比；盈利波动（Revenue Fluctuation）指标，数据选取业务部门最近三年净收入的波动率；技术难度（IT）指标，数据选取业务部门最近一年向公司IT部提交的IT开发需求申请数量*各开发需求占用人工工时数；跨境业务指标（Cross-border），数据选取业务部门跨境业务规模占比；关联度指标（Assosiation），数据选取业务部门与公司内部其他业务发生的交叉销售收入占总收入比例；创新性指标（Novel Idea），数据选取业务部门最近一年发起的创新业务评审数量；发展度指标（Evolution），数据选取行业领先同业务规模与公司该项业务规模的比值。

4.4 数据清洗

清洗数据旨在去除错误、缺失值和重复项。这一环节的工作包括数据验证、填充缺失值、处理异常值和标准化数据格式。

4.5 数据转换

在本环节，可能遇到需要对数据进行转换操作的情形，以便将其转为适合分析和建模的形式。转换操作包括数据合并、聚合、筛选、变换等。

4.6 数据存储

选择适当的数据存储系统，如MySQL、MongoDB数据库等；设计数据存储结构，包括表、架构和索引；完成模型所需数据的入库。

4.7 数据集成

如果数据来自不同的源头，需要将这些数据整合到一个统一的数据集中，以便进行跨数据源的分析。

4.8 质量监控

实施数据质量控制措施，确保数据的准确性、一致性和可靠性，包括监测数据质量、记录数据质量指标和处理数据质量问题。

4.9 自动化调度

对数据工程的整个流程实施自动化，以便定期或实时地处理数据更新。通常使用 workflow 管理工具来调度数据工程作业。

4.10 安全与合规

采取数据加密、访问控制、合规性规定遵循等措施，确保数据的安全性和合规性。

5 审计应用

5.1 模型输出

首先，为公司各业务线（部门）创设Hurricane模型图谱。Hurricane模型图谱是一类逻辑图谱，图谱设计为一类八芒星雷达图，上述八大指标构成雷达图各个维度。例如，可以取样本部门（如零售业务、投行业务、场外衍生品业务、自营业务、固定收益业务）中各个指标最大数值为标尺，对各个业务线的指标向量进行归一化处理，最终反映在雷达图中体现为距离图片中心的距离。（如下图1，体现了公司场外衍生品（OTC）业务线的Hurricane输出雷达图）

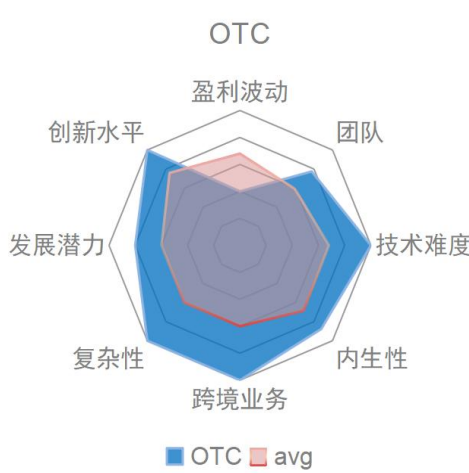


图 1 OTC 与各部平均水平对比

5.2 输出结果应用

Hurricane 模型输出各个业务雷达图，对各个业务线研究型审计风险进行评价，雷达图覆盖面积越大审计风险越大。为达成公司各业务线（部门）的优势互补，可以应用 Hurricane 模型雷达图对各个业务线进行比对，将“互补性”明显的业务线相关审计工作进行耦合。

获取各业务线多维度指标后，首先，需要对指标数据进行“归一化”处理，即在各维度指标中挑选其他业务线同维度中的指标最大值作为基准，得出占最大值的比例数值。第二步，对比例数值进行“靠档处理”，即将数据划分为 0-20%，20%-40%，40%-60%，60%-80%，80-100%五个档位，原始数据落在任意档位范围内则取该档位内上限对指标进行重新赋值。该操作的目的是排除部分因数据缺漏、估计不精准等原因导致的数据稀疏性问题，为后续制图工作提供便利。第三步，依据获得的各业务线多维指标表，使用八维雷达图进行建模，其中每一维度最大值为 1，最小值为 0，距离中心点越远该业务指标得分越高，相应创新业务风险越大。

例如：在开展投行业务线审计工作中（见下图2），根据Hurricane模型输出识别投行业务发展潜力较大但其余指标薄弱，与创新性指标突出的场外衍生品业务考虑潜在协同关系，识别衍生品+投行的研究型审计潜力，对有关领域研究型审计工作予以正式立项；在开展权益自营业务线审计工作中，根据Hurricane模型输出识别自营业务线目前在盈利波动方面显著超出样本业务线水平，考虑在审计工作开展阶段配置相关人力、时间资源重点研究盈利波动较高的产生原因及背后逻辑，基于研究型审计成果提出相关优化建议。

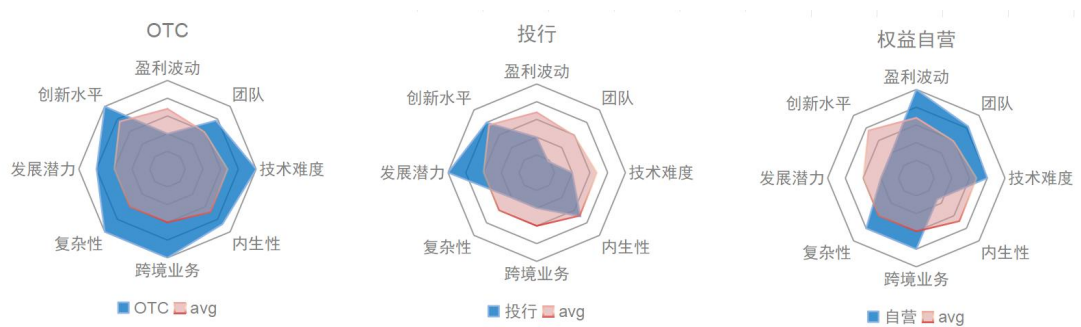


图2 OTC、投行、自营与各部平均水平对比

6 保障机制

6.1 组织设置

为使基于Hurricane模型的研究型审计工作有效落地，审计项目组指定具备相关资历的人员开展指标归集、指标筛选、模型训练等Hurricane模型相关配置工作，并在开展各相应业务审计项目中对模型数据及时定期进行更新。

6.2 培训交流

为了让审计团队及时了解Hurricane模型应用及更新情况，Hurricane开发维护成员定期在审计例会中通报工作情况，就最佳实践案例、模型开发更新情况进行讲解和交流。

参 考 文 献

- [1] JR/T 0176.3—2021 《证券期货业数据模型 第3部分：证券公司逻辑模型》
- [2] Basel Committee on Banking Supervision. 2010. “Basel III: A Global Regulatory Framework for More Resilient Banks and Banking Systems.” Bank for International Settlements (December; revised June 2011). Available at <https://www.bis.org/publ/bcbs189.pdf>.