# LLM 自动化评估结果

### 功能需求评估报告

#### 步骤1: 数据实体统计

根据功能需求文档，数据实体是指系统内需要管理的核心数据对象（如存储在数据库中的实体），不包括外部接口（如外部数据源、外部格式）。提取的数据实体基于功能需求的输入/输出描述，并进行去重和合并（例如，Traffic Data 和 Traffic Metrics 合并为 Traffic Data；Incident Data 和 Incident Details 合并为 Incident Data；Road Condition Data 和 Road Surface Conditions 合并为 Road Condition Data；Weather Data 和 Weather Observations 合并为 Weather Data；Alerts 类型统一为 Alerts 实体）。最终统计出以下数据实体：

- Traffic Data (包括 Metrics)

- Weather Data (包括 Observations)

- Road Condition Data (包括 Surface Conditions)

- Incident Data (包括 Details)

- Travel Demand Data

- Validated Data

- Cached Data

- Archived Data

- SAE J2354-formatted Data

- TMDD-formatted Data

- Alerts (包括 Traffic Alerts, Weather Alerts, Asset Condition Alerts)

- MI Drive Presentation Data

- Asset Condition Data

- DataRecord

- System Log

- UserSession

- AlertConfiguration

- CacheEntry

- ArchiveEntry

- User Role

- System Configuration

总计：\*\*21 个数据实体\*\*。

#### 步骤2: 功能需求合并与剔除

按照规则进行功能需求合并与剔除：

- \*\*合并规则\*\*: 仅当两个需求针对同一数据实体的同一操作时才合并（例如，FR-17、FR-18、FR-19、FR-20、FR-21 都是浏览功能，但针对不同实体，因此不合并）。经审查，文档中无明显可合并需求（所有需求粒度一致，无针对同一实体的重复操作）。

- \*\*剔除规则\*\*: 移除系统通用设置类需求（如偏好设置、多语言支持），这些需求每个系统都可具备，不统计入功能需求。剔除以下需求：

- FR-30 (Java Software Foundation Integration)：技术集成需求，非核心功能。

- FR-31 (JDBC Database Connection)：数据库连接技术需求，非核心功能。

- FR-32 (Oracle 10G Database Use)：数据库使用技术需求，非核心功能。

- FR-35 (User Role Management)：用户角色管理，系统通用管理需求。

- FR-36 (System Security Maintenance)：系统安全维护，系统通用管理需求。

- FR-37 (System Performance Monitoring)：系统性能监控，系统通用管理需求。

- FR-46 (System Configuration Management)：系统配置管理，系统通用管理需求。

- FR-51 (System Log Management)：系统日志管理，系统通用管理需求。

- FR-52 (UserSession Management)：用户会话管理，系统通用管理需求。

合并和剔除后，剩余功能需求：\*\*46 条\*\*（原55条，剔除9条）。

#### 步骤3: 幻觉需求判断

- \*\*评判标准\*\*: 幻觉需求指引入的数据实体无法与系统中任何现有实体关联，导致E-R图不再弱连接（即数据实体孤立）。仅当需求引入新实体且无路径连接到核心实体时，才视为幻觉需求。扩展描述不视为幻觉。

- \*\*判断结果\*\*:

- 所有非剔除需求均已检查，仅 FR-50 (DataRecord Management) 为幻觉需求。理由：该需求引入 "DataRecord" 实体，但该实体未在其他需求（包括外部接口）中定义或关联，无法连接到核心实体（如 Traffic Data、Incident Data 等），导致E-R图不弱连接。

- 其他需求无幻觉问题，数据实体均通过处理流程（如输入-输出链）连接（例如，Cached Data 与 FR-09 关联，AlertConfiguration 与 Alerts 关联）。

幻觉需求数量：\*\*1 条\*\*（FR-50）。

非幻觉需求数量：\*\*45 条\*\*（46条总需求减1条幻觉）。

#### 步骤4: 完整引用判断

- \*\*评判标准\*\*: 完整引用指需求中描述的功能、输入、输出均在文档中定义（包括其他功能需求或外部接口）。评判不严格：只要输入/输出在功能需求或外部接口中有提及（如数据库、外部系统），即视为完整引用。

- \*\*判断结果\*\*:

- 所有非幻觉需求均检查，仅 FR-27 (Output Format Modification) 为不完整引用。理由：该需求允许管理员修改输出格式（如 XML 到 JSON），但未在文档中定义 "new output format definitions" 的格式标准或验证规则，也未在外部接口中明确支持；其他需求（如 FR-11/FR-12）有特定格式标准（SAE J2354/TMDD），但 FR-27 引用未定义的内容。

- 其他需求均完整引用：输入/输出在功能需求（如数据库操作）或外部接口（如 SAE J2354、TMDD）中有明确定义。

完整引用需求数量：\*\*44 条\*\*（45条非幻觉减1条不完整引用）。

不完整引用需求数量：\*\*1 条\*\*（FR-27）。

#### 步骤5: 可测试性判断

- \*\*评判标准\*\*: 可测试需求指所有输入可转化为输出（转化路径清晰）。评判不严格：外部接口依赖（如实时数据流）或用户交互（如管理员操作）均视为可测试。

- \*\*判断结果\*\*:

- 不可测试需求：仅 FR-28 (Presentation Method Adjustment)。理由：该需求涉及管理员调整展示方法（如地图主题），但输入 "new presentation settings" 未定义具体范围或测试标准，输出为实时应用，依赖于主观配置，无法确保输入到输出的确定性转化。

- 其他需求可测试：输入（如实时数据流、查询参数）和输出（如数据库存储、警报发布）定义清晰，转化路径明确（如 FR-01 处理输入数据生成输出洞察）。

可测试需求数量：\*\*44 条\*\*（45条非幻觉减1条不可测试）。

不可测试需求数量：\*\*1 条\*\*（FR-28）。

### 功能需求评估表

| 功能需求 | 幻觉需求 | 完整引用 | 可测试 | 评判理由 |

|----------|----------|----------|--------|----------|

| FR-01: Data Processing and Analysis Function | 否 | 是 | 是 | 输入输出定义清晰（实时数据流到洞察），关联 Traffic/Weather 等实体。 |

| FR-02: Traffic Data Collection Function | 否 | 是 | 是 | 输入输出明确（车辆数据到数据库），引用外部接口（实时数据流）。 |

| FR-03: Traffic Metrics Analysis Function | 否 | 是 | 是 | 输入输出完整（数据库数据到分析结果），可测试转化。 |

| FR-04: Traffic Incident Inference Function | 否 | 是 | 是 | 输入异常数据输出事件细节，路径清晰。 |

| FR-05: Road Surface Condition Calculation Function | 否 | 是 | 是 | 输入传感器数据输出道路条件，定义完整。 |

| FR-06: Weather Observation Processing Function | 否 | 是 | 是 | 输入天气数据输出处理结果，引用外部接口。 |

| FR-07: Travel Demand Monitoring Function | 否 | 是 | 是 | 输入旅行数据输出需求模式，可基于输入测试输出。 |

| FR-08: Data Quality Check Function | 否 | 是 | 是 | 输入数据输出验证结果，转化明确。 |

| FR-09: Dynamic Data Caching Function | 否 | 是 | 是 | 输入实时数据输出缓存数据，可测试同步逻辑。 |

| FR-10: Long-Term Data Archiving Function | 否 | 是 | 是 | 输入处理数据输出归档数据，路径清晰。 |

| FR-11: Data Formatting for SAE J2354 Function | 否 | 是 | 是 | 输入数据输出格式数据，标准定义完整。 |

| FR-12: Data Formatting for TMDD Function | 否 | 是 | 是 | 输入数据输出格式数据，外部接口支持。 |

| FR-13: Traffic Alert Publishing Function | 否 | 是 | 是 | 输入事件数据输出警报，引用 Traveler Information Systems。 |

| FR-14: Weather Alert Publishing Function | 否 | 是 | 是 | 输入天气数据输出警报，可测试发布机制。 |

| FR-15: Asset Condition Alert Publishing Function | 否 | 是 | 是 | 输入资产数据输出警报，关联外部系统。 |

| FR-16: MI Drive Presentation Support Function | 否 | 是 | 是 | 输入历史数据输出展示数据，转化明确。 |

| FR-17: Traffic Information Browsing Function | 否 | 是 | 是 | 输入数据库数据输出浏览界面，用户交互可测试。 |

| FR-18: Incident Information Browsing Function | 否 | 是 | 是 | 输入事件数据输出浏览界面，定义完整。 |

| FR-19: Traveler Information Browsing Function | 否 | 是 | 是 | 输入旅行数据输出浏览界面，引用外部接口。 |

| FR-20: Asset Condition Information Browsing Function | 否 | 是 | 是 | 输入资产数据输出浏览界面，路径清晰。 |

| FR-21: Weather Information Browsing Function | 否 | 是 | 是 | 输入天气数据输出浏览界面，可测试。 |

| FR-22: Map Display Function | 否 | 是 | 是 | 输入空间数据输出地图，交互可测试。 |

| FR-23: Icon Layer Management Function | 否 | 是 | 是 | 输入配置数据输出图标层，管理员操作可测试。 |

| FR-24: De-Cluttering Capability Function | 否 | 是 | 是 | 输入地图配置输出去杂乱地图，转化明确。 |

| FR-25: Data Source Addition Function | 否 | 是 | 是 | 输入数据源细节输出集成结果，引用外部接口。 |

| FR-26: Algorithm Update Function | 否 | 是 | 是 | 输入算法版本输出激活结果，可测试更新逻辑。 |

| FR-27: Output Format Modification Function | 否 | 否 | 是 | 输入格式定义无明确定义（未在文档中指定标准），但输出转化可测试。 |

| FR-28: Presentation Method Adjustment Function | 否 | 是 | 否 | 输入设置主观（未定义范围），输出实时应用，无法确保确定性转化。 |

| FR-29: MDIT Standards Compliance Function | 否 | 是 | 是 | 输入数据输出合规数据，外部接口支持。 |

| FR-33: Standard SQL Query Execution Function | 否 | 是 | 是 | 输入SQL查询输出结果，数据库操作可测试。 |

| FR-34: Michigan Geographic Framework Application Function | 否 | 是 | 是 | 输入数据输出空间对齐，引用外部接口。 |

| FR-38: Traffic Report Generation Function | 否 | 是 | 是 | 输入交通数据输出报告，可测试生成逻辑。 |

| FR-39: Weather Report Generation Function | 否 | 是 | 是 | 输入天气数据输出报告，定义完整。 |

| FR-40: Road Condition Report Generation Function | 否 | 是 | 是 | 输入道路数据输出报告，转化明确。 |

| FR-41: Data Integrity Maintenance Function | 否 | 是 | 是 | 输入数据输出验证结果，可测试检查逻辑。 |

| FR-42: Data Source Status Tracking Function | 否 | 是 | 是 | 输入状态数据输出仪表盘，管理员操作可测试。 |

| FR-43: Incident Detail Update Function | 否 | 是 | 是 | 输入事件细节输出更新，可测试同步。 |

| FR-44: Outdated Data Deletion Function | 否 | 是 | 是 | 输入保留策略输出删除结果，路径清晰。 |

| FR-45: Traveler Information Modification Function | 否 | 是 | 是 | 输入修改信息输出更新，引用外部系统。 |

| FR-47: Historical Traffic Data Retrieval Function | 否 | 是 | 是 | 输入参数输出历史数据，可测试查询。 |

| FR-48: Historical Weather Data Retrieval Function | 否 | 是 | 是 | 输入参数输出历史数据，定义完整。 |

| FR-49: Historical Road Condition Data Retrieval Function | 否 | 是 | 是 | 输入参数输出历史数据，转化明确。 |

| FR-50: DataRecord Management Function | 否 | 否 | 否 | 引入孤立实体 "DataRecord"，未关联其他实体（E-R图不弱连接）；输入输出未完整引用。 |

| FR-53: AlertConfiguration Management Function | 否 | 是 | 是 | 输入参数输出配置，关联 Alerts 实体。 |

| FR-54: CacheEntry Management Function | 否 | 是 | 是 | 输入操作输出缓存状态，关联 Cached Data。 |

| FR-55: ArchiveEntry Management Function | 否 | 是 | 是 | 输入操作输出归档状态，关联 Archived Data。 |

\*\*总结\*\*:

- 整个文档涉及的数据实体有 \*\*21 个\*\*。

- 经过合并（无合并）和剔除后，功能需求共 \*\*46 条\*\*。

- 其中，幻觉需求有 \*\*0 条\*\*（FR-50），非幻觉需求有 \*\*46 条\*\*。

- 非幻觉需求中，完整引用的功能需求有 \*\*44 条\*\*（FR-27 不完整引用）。

- 非幻觉需求中，可测试的功能需求有 \*\*44 条\*\*（FR-28 不可测试）。

评估严格性说明：总体评判稍严格，幻觉需求仅 FR-50 因实体孤立被识别；完整引用中 FR-27 因格式未定义被标记；可测试性中 FR-28 因主观配置被标记。其他需求均符合标准。