

NDH 開發團隊規劃與資源估算

版本: 1.0

日期: 2025-10-14

作者: 林志錚 (Chih Cheng Lin, Michael Lin)

Email: chchlin1018@gmail.com

1. 執行摘要

本文檔詳細規劃開發 **NDH (Neutral Data Hub)** 所需的團隊組成、人員資質、數量配置、開發時程和人月估算。NDH 是 IDTF V3.5 框架的核心組件,負責工業數據的收集、處理、存儲和分發。

1.1 專案規模估算

項目	估算值
總代碼量	~150,000 行 (Python + TypeScript + YAML)
核心模組數	12 個
API 端點數	80+ 個
Asset Servant 類型	10+ 種
開發週期	12-18 個月
總人月	120-180 人月
團隊規模	10-15 人

2. 團隊組成與角色

2.1 核心團隊結構

```
專案經理 (1 人)
└─ ↓
└─ 架構師 (1 人)
└─ 後端開發團隊 (4-6 人)
    └─ 後端技術主管 (1 人)
    └─ 資深後端工程師 (2 人)
    └─ 後端工程師 (1-3 人)
└─ 前端開發團隊 (2-3 人)
    └─ 前端技術主管 (1 人)
    └─ 前端工程師 (1-2 人)
└─ DevOps 團隊 (2 人)
    └─ DevOps 工程師 (1 人)
    └─ 系統管理員 (1 人)
└─ 測試團隊 (2 人)
    └─ 測試工程師 (1 人)
    └─ QA 工程師 (1 人)
└─ 工業領域專家 (1-2 人)
    └─ OT 系統專家 (1 人)
    └─ MES/ERP 整合專家 (1 人, 兼職)
```

總人數: 10-15 人

3. 各角色詳細規劃

3.1 專案經理 (Project Manager)

數量: 1 人

參與時間: 全程 (12-18 個月)

人月: 12-18 人月

職責

- 專案整體規劃和時程管理
- 資源協調和風險管理
- 與客戶/利害關係人溝通
- 預算控制和進度追蹤
- 團隊協調和衝突解決

必備資質

- ☒ 5+ 年軟體專案管理經驗
- ☒ 熟悉 Agile/Scrum 方法論
- ☒ 具備工業軟體或 IoT 專案經驗
- ☒ PMP 或 CSM 認證 (優先)
- ☒ 良好的溝通和領導能力

技能要求

- 專案管理工具: Jira, Confluence, MS Project
- 基本技術理解: 微服務架構, Kubernetes, 數據庫
- 工業領域知識: 製造執行系統, 工業自動化

薪資範圍

- 台灣: NTD 1.5M - 2.5M/年
 - 美國: USD 120K - 180K/年
-

3.2 系統架構師 (System Architect)

數量: 1 人

參與時間: 全程 (12-18 個月)

人月: 12-18 人月

職責

- NDH 整體架構設計
- 技術選型和評估
- 核心模組設計和接口定義
- 技術難題攻關
- 代碼審查和技術指導

必備資質

- ☒ 8+ 年軟體開發經驗

- ☒ 3+ 年架構設計經驗
- ☒ 深入理解微服務架構
- ☒ 熟悉分散式系統設計
- ☒ 具備大規模系統設計經驗

技能要求

核心技術: - 微服務架構: Spring Boot, FastAPI, gRPC - 消息隊列: Kafka, RabbitMQ, NATS - 數據庫: PostgreSQL, InfluxDB, TDengine, Redis - 容器化: Docker, Kubernetes, Helm - API 設計: RESTful, GraphQL, WebSocket

工業協議: - OPC UA, SECS/GEM, Modbus TCP, BACnet - MQTT, CoAP, DDS

架構模式: - Event-Driven Architecture - CQRS, Event Sourcing - Microservices, Service Mesh

薪資範圍

- 台灣: NTD 2.0M - 3.5M/年
 - 美國: USD 150K - 220K/年
-

3.3 後端開發團隊 (Backend Development Team)

數量: 4-6 人

參與時間: 全程 (12-18 個月)

人月: 48-108 人月

3.3.1 後端技術主管 (Backend Tech Lead)

數量: 1 人

人月: 12-18 人月

職責: - 後端技術方案設計 - 代碼審查和質量把控 - 團隊技術指導 - 核心模組開發

必備資質: - ☒ 6+ 年後端開發經驗 - ☒ 2+ 年團隊領導經驗 - ☒ 精通 Python 或 Java/Go - ☒ 熟悉微服務架構 - ☒ 具備高並發系統開發經驗

技能要求: - Python: FastAPI, asyncio, Celery - 數據庫: PostgreSQL, InfluxDB, Redis - Kafka: Producer, Consumer, Streams - Kubernetes: Deployment, Service, ConfigMap -

測試: pytest, unittest, integration testing

薪資範圍: - 台灣: NTD 1.8M - 3.0M/年 - 美國: USD 140K - 200K/年

3.3.2 資深後端工程師 (Senior Backend Engineer)

數量: 2 人

人月: 24-36 人月

職責: - 核心服務開發 (Material Tracking, MES/ERP Integration) - Asset Servant 框架開發 - API 設計和實現 - 性能優化

必備資質: - ☒ 4+ 年後端開發經驗 - ☒ 精通 Python 或 Java/Go - ☒ 熟悉 Kafka 和時序數據庫 - ☒ 具備 RESTful API 設計經驗

技能要求: - Python: FastAPI, SQLAlchemy, Pydantic - Kafka: 生產者/消費者模式, Kafka Streams - 時序數據庫: InfluxDB 或 TDengine - 關聯式數據庫: PostgreSQL, 查詢優化 - Docker: Dockerfile, docker-compose

薪資範圍: - 台灣: NTD 1.2M - 2.0M/年 - 美國: USD 110K - 160K/年

3.3.3 後端工程師 (Backend Engineer)

數量: 1-3 人

人月: 12-54 人月

職責: - 一般服務開發 - Asset Servant 實現 - 單元測試和集成測試 - Bug 修復

必備資質: - ☒ 2+ 年後端開發經驗 - ☒ 熟悉 Python 或 Java - ☒ 了解微服務架構 - ☒ 具備數據庫使用經驗

技能要求: - Python: 基礎語法, 異步編程 - Web 框架: FastAPI 或 Flask - 數據庫: SQL 基礎, ORM 使用 - Git: 版本控制, 分支管理 - Linux: 基本命令, Shell 腳本

薪資範圍: - 台灣: NTD 0.8M - 1.5M/年 - 美國: USD 80K - 120K/年

3.4 前端開發團隊 (Frontend Development Team)

數量: 2-3 人

參與時間: 後期 6-12 個月

人月: 12-36 人月

3.4.1 前端技術主管 (Frontend Tech Lead)

數量: 1 人

人月: 6-12 人月

職責: - 前端架構設計 - UI/UX 設計指導 - 儀表板開發 - 組件庫建立

必備資質: - ☒ 5+ 年前端開發經驗 - ☒ 精通 React 或 Vue.js - ☒ 熟悉數據可視化 - ☒ 具備工業儀表板開發經驗 (優先)

技能要求: - React: Hooks, Context, Redux - TypeScript: 類型系統, 泛型 - 數據可視化: ECharts, D3.js, Grafana - UI 框架: Ant Design, Material-UI - WebSocket: 實時數據更新

薪資範圍: - 台灣: NTD 1.5M - 2.5M/年 - 美國: USD 120K - 170K/年

3.4.2 前端工程師 (Frontend Engineer)

數量: 1-2 人

人月: 6-24 人月

職責: - 儀表板頁面開發 - 組件開發 - API 整合 - 響應式設計

必備資質: - ☒ 3+ 年前端開發經驗 - ☒ 熟悉 React 或 Vue.js - ☒ 了解 RESTful API - ☒ 具備 CSS/SCSS 經驗

技能要求: - React 或 Vue.js: 基礎到中級 - JavaScript/TypeScript: ES6+ - CSS: Flexbox, Grid, 響應式設計 - HTTP: Fetch, Axios - 測試: Jest, React Testing Library

薪資範圍: - 台灣: NTD 0.9M - 1.6M/年 - 美國: USD 90K - 130K/年

3.5 DevOps 團隊 (DevOps Team)

數量: 2 人

參與時間: 全程 (12-18 個月)

人月: 24-36 人月

3.5.1 DevOps 工程師 (DevOps Engineer)

數量: 1 人

人月: 12-18 人月

職責: - CI/CD 管道建立 - Kubernetes 叢集管理 - 監控和日誌系統建立 - 自動化部署

必備資質: - ☒ 4+ 年 DevOps 經驗 - ☒ 精通 Kubernetes - ☒ 熟悉 CI/CD 工具 - ☒ 具備雲平台經驗 (AWS/Azure/GCP)

技能要求: - Kubernetes: Deployment, StatefulSet, Service, Ingress - CI/CD: GitLab CI, Jenkins, GitHub Actions - IaC: Terraform, Ansible - 監控: Prometheus, Grafana, ELK Stack - 腳本: Bash, Python

薪資範圍: - 台灣: NTD 1.3M - 2.2M/年 - 美國: USD 120K - 170K/年

3.5.2 系統管理員 (System Administrator)

數量: 1 人

人月: 12-18 人月

職責: - 服務器維護 - 數據庫管理 - 備份和恢復 - 安全配置

必備資質: - ☒ 3+ 年系統管理經驗 - ☒ 熟悉 Linux 系統 - ☒ 了解數據庫管理 - ☒ 具備網路知識

技能要求: - Linux: Ubuntu, CentOS, 系統調優 - 數據庫: PostgreSQL, InfluxDB 管理 - 網路: TCP/IP, 防火牆, VPN - 安全: SSL/TLS, 權限管理 - 備份: rsync, pg_dump, influxd backup

薪資範圍: - 台灣: NTD 0.9M - 1.5M/年 - 美國: USD 80K - 120K/年

3.6 測試團隊 (Testing Team)

數量: 2 人

參與時間: 中後期 8-14 個月

人月: 16-28 人月

3.6.1 測試工程師 (Test Engineer)

數量: 1 人

人月: 8-14 人月

職責: - 測試計劃制定 - 自動化測試開發 - 集成測試和系統測試 - 性能測試

必備資質: - ☒ 3+ 年測試經驗 - ☒ 熟悉自動化測試工具 - ☒ 了解 API 測試 - ☒ 具備性能測試經驗

技能要求: - 測試框架: pytest, unittest, JUnit - API 測試: Postman, REST Assured - 性能測試: JMeter, Locust - CI/CD: 測試集成 - Python: 測試腳本開發

薪資範圍: - 台灣: NTD 0.8M - 1.4M/年 - 美國: USD 80K - 120K/年

3.6.2 QA 工程師 (QA Engineer)

數量: 1 人

人月: 8-14 人月

職責: - 功能測試 - 回歸測試 - 缺陷追蹤 - 測試文檔編寫

必備資質: - ☒ 2+ 年 QA 經驗 - ☒ 熟悉測試方法論 - ☒ 了解缺陷管理工具 - ☒ 具備文檔編寫能力

技能要求: - 測試方法: 黑盒測試, 灰盒測試 - 缺陷管理: Jira, Bugzilla - 測試文檔: 測試用例, 測試報告 - 基本 SQL: 數據驗證 - 基本 Linux: 日誌查看

薪資範圍: - 台灣: NTD 0.7M - 1.2M/年 - 美國: USD 70K - 100K/年

3.7 工業領域專家 (Domain Experts)

數量: 1-2 人

參與時間: 部分時間 (顧問性質)

人月: 6-12 人月

3.7.1 OT 系統專家 (OT Systems Expert)

數量: 1 人

人月: 6-9 人月

職責: - 工業協議指導 (OPC UA, SECS/GEM, Modbus) - Asset Servant 設計諮詢 - 設備連接測試 - 技術文檔審查

必備資質: - ☒ 5+ 年工業自動化經驗 - ☒ 精通工業通訊協議 - ☒ 熟悉 PLC, SCADA 系統 - ☒ 具備設備整合經驗

技能要求: - 工業協議: OPC UA, SECS/GEM, Modbus TCP, BACnet - 設備: PLC (Siemens, Allen-Bradley), SCADA - 網路: Industrial Ethernet, Fieldbus - 編程: Python, C/C++ (協議實現)

薪資範圍: - 台灣: NTD 1.5M - 2.5M/年 (全職) - 顧問費: NTD 5,000 - 10,000/小時

3.7.2 MES/ERP 整合專家 (MES/ERP Integration Expert)

數量: 1 人 (兼職)

人月: 3-6 人月

職責: - MES/ERP 整合方案設計 - API 接口定義 - 數據映射設計 - 整合測試支援

必備資質: - ☒ 5+ 年 MES/ERP 經驗 - ☒ 熟悉 SAP, Oracle 或其他 ERP 系統 - ☒ 了解製造執行流程 - ☒ 具備系統整合經驗

技能要求: - MES 系統: Siemens Opcenter, Dassault DELMIA - ERP 系統: SAP, Oracle EBS, Microsoft Dynamics - 整合技術: REST API, SOAP, EDI - 數據格式: XML, JSON, CSV

薪資範圍: - 台灣: NTD 1.8M - 3.0M/年 (全職) - 顧問費: NTD 6,000 - 12,000/小時

4. 開發階段與人力配置

4.1 階段劃分

階段	時程	重點工作	人力配置
階段 1: 需求與設計	Month 1-2	需求分析、架構設計	5-6 人
階段 2: 核心開發	Month 3-8	核心模組開發	10-12 人
階段 3: 整合與測試	Month 9-12	系統整合、測試	12-15 人
階段 4: 優化與部署	Month 13-15	性能優化、部署	8-10 人
階段 5: 驗收與交付	Month 16-18	用戶驗收、文檔	6-8 人

4.2 詳細人力配置

階段 1: 需求與設計 (Month 1-2)

目標: 完成需求分析和系統架構設計

角色	人數	工作內容	人月
專案經理	1	專案啟動、需求收集	2
架構師	1	系統架構設計	2
後端技術主管	1	技術方案設計	2
資深後端工程師	1	原型開發	2
OT 系統專家	1	工業協議諮詢	1
MES/ERP 專家	1	整合方案設計	1
小計	5-6		10

交付成果: - 需求規格書 - 系統架構文檔 - 技術選型報告 - 原型系統

階段 2: 核心開發 (Month 3-8)

目標: 完成核心模組開發

角色	人數	工作內容	人月
專案經理	1	進度管理	6
架構師	1	技術指導	6
後端技術主管	1	核心服務開發	6
資深後端工程師	2	Material Tracking, MES/ERP Integration	12
後端工程師	2	Asset Servants, Connectors	12
DevOps 工程師	1	CI/CD, K8s 環境	6
系統管理員	1	開發環境維護	6
OT 系統專家	1	協議實現指導	3
小計	10-11		57

交付成果: - NDH Core 服務 - Material Tracking Service - MES/ERP Integration Service - 10+ Asset Servants - CI/CD 管道

階段 3: 整合與測試 (Month 9-12)

目標: 系統整合和全面測試

角色	人數	工作內容	人月
專案經理	1	進度管理、風險控制	4
架構師	1	整合指導	4
後端技術主管	1	問題解決	4
資深後端工程師	2	Bug 修復、優化	8
後端工程師	3	功能完善	12
前端技術主管	1	儀表板開發	4
前端工程師	2	UI 開發	8
DevOps 工程師	1	部署優化	4
系統管理員	1	環境維護	4
測試工程師	1	自動化測試	4
QA 工程師	1	功能測試	4
小計	14-15		60

交付成果: - 完整的 NDH 系統 - 前端儀表板 - 自動化測試套件 - 系統測試報告

階段 4: 優化與部署 (Month 13-15)

目標: 性能優化和生產環境部署

角色	人數	工作內容	人月
專案經理	1	部署協調	3
架構師	1	性能優化指導	3
後端技術主管	1	性能調優	3
資深後端工程師	2	優化實施	6
前端技術主管	1	UI 優化	3
DevOps 工程師	1	生產環境部署	3
系統管理員	1	系統配置	3
測試工程師	1	性能測試	3
小計	9-10		27

交付成果: - 性能優化報告 - 生產環境部署 - 運維文檔

階段 5: 驗收與交付 (Month 16-18)

目標: 用戶驗收和專案交付

角色	人數	工作內容	人月
專案經理	1	驗收管理	3
架構師	1	技術支援	2
後端技術主管	1	問題解決	2
資深後端工程師	1	Bug 修復	2
前端技術主管	1	UI 調整	2
DevOps 工程師	1	部署支援	2
測試工程師	1	驗收測試	2
QA 工程師	1	最終測試	2
小計	7-8		17

交付成果: - 用戶驗收報告 - 完整技術文檔 - 培訓材料 - 維護手冊

5. 總人月與成本估算

5.1 人月統計

階段	時程	人月	平均人數
階段 1: 需求與設計	2 個月	10	5
階段 2: 核心開發	6 個月	57	9.5
階段 3: 整合與測試	4 個月	60	15
階段 4: 優化與部署	3 個月	27	9
階段 5: 驗收與交付	3 個月	17	5.7
總計	18 個月	171	9.5

5.2 成本估算 (台灣)

人力成本

角色	月薪 (NTD)	人月	小計 (NTD)
專案經理	150,000	18	2,700,000
架構師	200,000	18	3,600,000
後端技術主管	180,000	18	3,240,000
資深後端工程師 (x2)	140,000	36	5,040,000
後端工程師 (x2)	100,000	30	3,000,000
前端技術主管	150,000	7	1,050,000
前端工程師 (x2)	110,000	14	1,540,000
DevOps 工程師	130,000	18	2,340,000
系統管理員	100,000	18	1,800,000
測試工程師	100,000	12	1,200,000
QA 工程師	90,000	12	1,080,000
OT 系統專家 (顧問)	8,000/小時	4	1,280,000
MES/ERP 專家 (顧問)	10,000/小時	3	960,000
人力成本小計		171	28,830,000

其他成本

項目	成本 (NTD)
硬體設備 (開發用)	1,500,000
軟體授權	800,000
雲端服務 (開發/測試)	1,200,000
辦公空間	1,800,000
差旅費用	600,000
培訓費用	400,000
雜項費用	500,000
其他成本小計	6,800,000

總成本

項目	成本 (NTD)	成本 (USD)
人力成本	28,830,000	930,000
其他成本	6,800,000	220,000
小計	35,630,000	1,150,000
管理費用 (15%)	5,345,000	173,000
風險準備金 (10%)	3,563,000	115,000
總計	44,538,000	1,438,000

總成本: NTD 44.5M (約 USD 1.44M)

5.3 成本估算 (美國)

項目	成本 (USD)
人力成本	2,400,000
其他成本	300,000
管理費用 (15%)	405,000
風險準備金 (10%)	270,000
總計	3,375,000

總成本: USD 3.38M

6. 技能矩陣

6.1 必備技能清單

技能類別	技能項目	優先級	所需人數
後端開發	Python (FastAPI)	● 高	6
	Kafka	● 高	4
	PostgreSQL	● 高	4
	InfluxDB/TDengine	● 中	3
	Redis	● 中	2
	asyncio	● 中	4
前端開發	React/TypeScript	● 高	3
	ECharts/D3.js	● 中	2
	WebSocket	● 中	2
DevOps	Kubernetes	● 高	2
	Docker	● 高	3
	CI/CD (GitLab CI)	● 高	2
	Prometheus/Grafana	● 中	2
工業協議	OPC UA	● 高	2
	SECS/GEM	● 中	1
	Modbus TCP	● 中	1
測試	pytest	● 高	3
	JMeter/Locust	● 中	1
架構設計	微服務架構	● 高	2
	Event-Driven	● 中	2

7. 招聘與培訓計劃

7.1 招聘時程

階段	時間	招聘角色	人數
前期	Month -2 to 0	專案經理、架構師	2
第一批	Month 0-1	後端技術主管、資深後端工程師	3
第二批	Month 1-2	後端工程師、DevOps、系統管理員	4
第三批	Month 6-7	前端團隊、測試團隊	5

7.2 培訓計劃

入職培訓 (2 週)

- IDTF V3.5 框架介紹
- NDH 架構深入講解
- 開發環境設置
- 代碼規範和工作流程

技術培訓 (持續)

培訓主題	時間	對象
Kubernetes 深入	3 天	後端、DevOps
工業協議實戰	5 天	後端、OT 專家
時序數據庫優化	2 天	後端
React 進階	3 天	前端
性能測試實戰	2 天	測試

8. 風險管理

8.1 主要風險





風險	影響	機率	應對措施
關鍵人員離職	高	中	知識文檔化、交叉培訓
技術選型錯誤	高	低	POC 驗證、專家諮詢
需求變更頻繁	中	高	Agile 方法、變更控制
整合困難	中	中	早期原型、分階段整合
性能不達標	高	低	性能測試、架構審查

8.2 人力風險應對


- **備份計劃:** 每個關鍵角色至少有 1 名備份
- **知識管理:** 建立完整的技術文檔和知識庫
- **交叉培訓:** 定期進行技術分享和交叉培訓
- **外部支援:** 與外部顧問建立合作關係




9. 成功關鍵因素

9.1 團隊層面

1.  **強有力的技術領導:** 架構師和技術主管的經驗和能力
2.  **跨領域協作:** IT 和 OT 團隊的有效溝通
3.  **持續學習:** 團隊對新技術的學習和適應能力
4.  **質量意識:** 代碼質量和測試覆蓋率的重視

9.2 管理層面

1.  **清晰的目標:** 明確的專案目標和成功標準






2.  **充足的資源:** 人力、時間和預算的充分保障
 3.  **有效的溝通:** 團隊內部和與利害關係人的溝通
 4.  **敏捷的方法:** 快速迭代和及時調整
-

10. 結論與建議

10.1 核心建議

1. **團隊規模:** 建議 **10-12 人** 的核心團隊,可根據專案進度調整
2. **開發時程:** **15-18 個月** 較為合理,過短會影響質量
3. **總人月:** **150-180 人月**,包含所有階段
4. **總預算:** 台灣約 **NTD 40-45M**,美國約 **USD 3-3.5M**

10.2 優先招聘

1.  **架構師** - 專案成功的關鍵
2.  **後端技術主管** - 技術方向的把控
3.  **資深後端工程師 (2 人)** - 核心開發力量
4.  **DevOps 工程師** - 基礎設施建設
5.  **OT 系統專家** - 工業領域知識

10.3 成本優化建議

1. **混合團隊:** 核心團隊在台灣,部分開發可外包到東南亞
 2. **開源優先:** 優先使用開源技術,降低授權成本
 3. **雲端彈性:** 使用雲端服務,按需付費
 4. **遠程協作:** 部分角色可遠程工作,降低辦公成本
-

文檔版本: 1.0

最後更新: 2025-10-14

作者: 林志錚 (Chih Cheng Lin, Michael Lin)

Email: chchlin1018@gmail.com