GB 15603—2022 · 丙一类可燃液体专业仓储 · 智能仓 + 金融仓双定位

龙潭多式联运综合服务中心
丙一类危化品仓库 WMS 系统整体建设方案

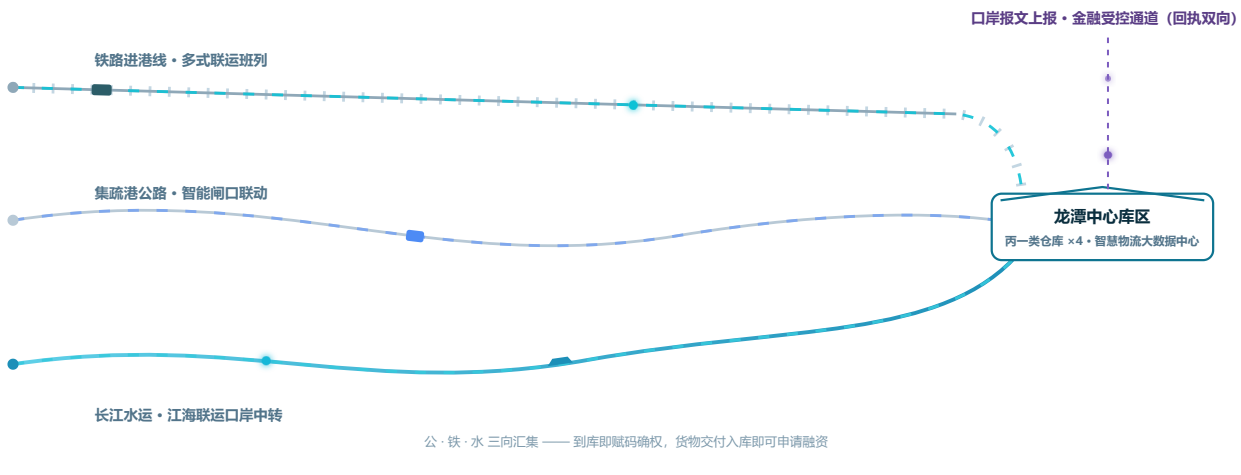
面向**润滑油、精细化工**等丙一类可燃液体（闪点≥60℃），以 **GB 15603—2022** 及危化品安全生产标准化要求为合规底座，构建「**自营仓储 + 第三方代储 + 物流运输协同 + 口岸通关数据上报 + 银行金融监管**」五位一体平台；以「**智能仓 + 金融仓**」双定位支撑**货物交付入库即可申请融资**，金融业务统一经客户服务平台以「受控指令 + 执行回执」闭环执行，**WMS + 监管公司系统双源交叉核验**构成可信业务事实的源头。

217.26 亩
D地块-2 · 联运中心北部

4×8000㎡
一期丙一类仓库 · 130m×61.5m · 层高11m

3t/㎡
地面堆载 · 防火分区 < 2000㎡

入库可融资
货物交付入库即可申请融资 · 钱货匹配



CHAPTER 01

一、项目定位与需求总览

本项目依托龙潭多式联运综合服务中心丙一类危化品仓库，构建「智能仓 + 金融仓」双定位体系

智能仓

以**安全合规**为基础、以**作业智能化**为路径，并与港口码头、政府部门系统衔接协同，支撑自营与代储业务高效运营。

金融仓

以**仓单与实物一一对应**为核心，通过 7×24 小时持续控货，并结合车辆、船舶载具与交付过程数据的还原核验，辅助银行金融机构完成货权确权——货物交付入库即纳入可融资范围、**入库即可申请融资**，并通过**数字人民币智能合约**实现钱货匹配。

目标：「进入仓库的货物均可获得基于货物本身信用的融资、存货企业应贷尽贷」。**仓储金融增值服务：**在线提货 · 仓单转让 · 仓单互换 · 仓单交割（经上海清算所清结算） · 仓单赋能开税票（对接上海市税务局）。双仓体系同步服务**业主招商获客**与**银行风险控制**两端需求。

功能设计边界

本方案为丙一类仓库管理系统（WMS）及金融仓储监管相关的**功能设计方案**；**弱电及消防系统工程不在本方案范围内**，其联动机制由消防系统设计单位另行安排，本项目仅预留联动接口。功能边界先于此明确，以支撑后续详细设计阶段的分工与协调。

设施与货种

项目位于公铁水多式联运中心北部**D地块-2（217.26亩）**。一期建成 **4座丙一类仓库**（单座8000㎡，130m×61.5m，层高11m，地面堆载3吨/㎡，防火分区＜2000㎡）及智慧物流大数据中心；二期建设1座丙一类、1座丙二类仓库及客商服务楼。货种锚定**润滑油、精细化工**等丙一类可燃液体（闪点≥60℃），对应区域润滑油品牌华东分拨与精细化工产贸、临港中转需求。

系统定位

丙一类可燃液体危化品专业WMS，符合**GB 15603—2022**及危化品安全生产标准化要求，形成「**自营仓储＋第三方代储＋物流运输协同＋口岸通关数据上报＋银行金融监管**」五位一体平台。其中第三方代储采用**二房东模式**（仓储方以多账套独立记账），直接货主经客户服务平台开展存货、提货、取货与交易交割，服务功能置于平台、客户不直接操作WMS。

金融边界

银行及清算机构**不直接操作WMS、不干预现场作业**，对库存与作业事实的查询核验为**只读**；质押、解押、仓单转让、互换、交割、数字人民币合约支付等**金融业务操作统一经客户服务平台以「受控指令＋执行回执」闭环执行**，由此产生的状态变更（货物冻结/解锁、仓单权属变更）由平台回写WMS登记留痕，全程可审计、不可篡改，金融业务操作不改变仓储作业决策。**WMS＋监管公司系统共同构成可信业务事实的源头（双源交叉核验）**；任何单一技术手段均不能独立证明货权，须与合同、登记、仓储安排和实际控制共同构成完整链条。**行政监管通道与金融通道各自授权、互不穿透**；监管公司货押监管属商业监管行为，与口岸、应急局的行政监管职责区分。

金融与交易生态协同

依托既有**大宗商品交易平台**承接交易、交付、交割全环节功能——交易侧完成客户对接、KYC与风控前置，仓库侧专注货权确认、质押监管与解押交割，形成分工闭环，一次性解决银行KYC与风控；**引入上海清算所实现跨行清结算**；南京银行配合开户与融资授信，支撑「货物交付入库即可申请融资」。

建设内容边界

信息化建设内容**全部归口本项目**，包括WMS、客户服务平台、安全合规管控、行政监管对接、质押基础，以及智能闸口、门禁与WMS相关感知硬件（一期）、数字孪生及基础、无人化装备、交易平台协同（二期）。**不含土建工程及弱电、消防系统工程**——弱电及消防系统工程由消防系统设计单位另行安排，本项目预留消防联动接口（消防报警→门禁火警失效、报警联动等），联动机制在设计阶段与消防设计单位对齐；机房与网络基础环境依托园区基建及弱电工程实施。

CHAPTER 02

二、需求分析：五个关键问题

Q1 合规如何成为硬约束

物料全参数 + 禁忌**强拦截（不可跳过）** + 超储/超期/重大危险源预警 + IoT联动 + 国标合规台账自动生成 + 操作日志不可篡改；库位建模与防火分区一致

Q2 多货主如何隔离并直连

多货主数据完全隔离、独立门户；**代储方多账套记账、直接货主平台下单**；一人一号、操作实名；外部访问统一经**API网关**隔离，不直连数据库

Q3 货种差异如何承载

润滑油：全规格桶装SKU繁多，需全程影像溯源与总部数据直连；精细化工：严格批次管理，需物料安全属性管控与作业人员实时定位；共性：**禁忌配存、独立分区隔离**

Q4 监管与金融如何同时满足

口岸/应急局**行政监管**标准报文自动上报；银行与**监管公司**（货押监管）侧仓单核验/押品状态/**受控指令通道**；WMS + 监管公司系统双源留痕；**行政监管通道与金融通道各自授权、互不穿透**；监管公司的货押监管属商业监管行为，与行政监管职责区分

Q5 管理、监管颗粒度能否支撑仓单质押、存货抵质押

下沉到**最小单元**：200L桶/IBC吨桶/吨袋（FIBC）单件级标识与账实绑定，件数 + 重量双维对账，「批次→托盘/货架→单件」三级追溯——既是电子仓单出具的基础，也是存货抵质押（静态/动态质押）持续可验证、占有可控制的前提

痛点→方案呼应：超储/超期/重大危险源管控→安全合规管控模块；多货主隔离与直连→客户服务平台隔离与多账套；监管与金融并立→行政监管通道与金融通道分置；管理监管颗粒度→最小单元赋码与质押监管闭环；应贷尽贷与钱货匹配→交易平台＋上海清算所＋数字人民币智能合约——方案与业主（长航投）、银行两端诉求一一对应。

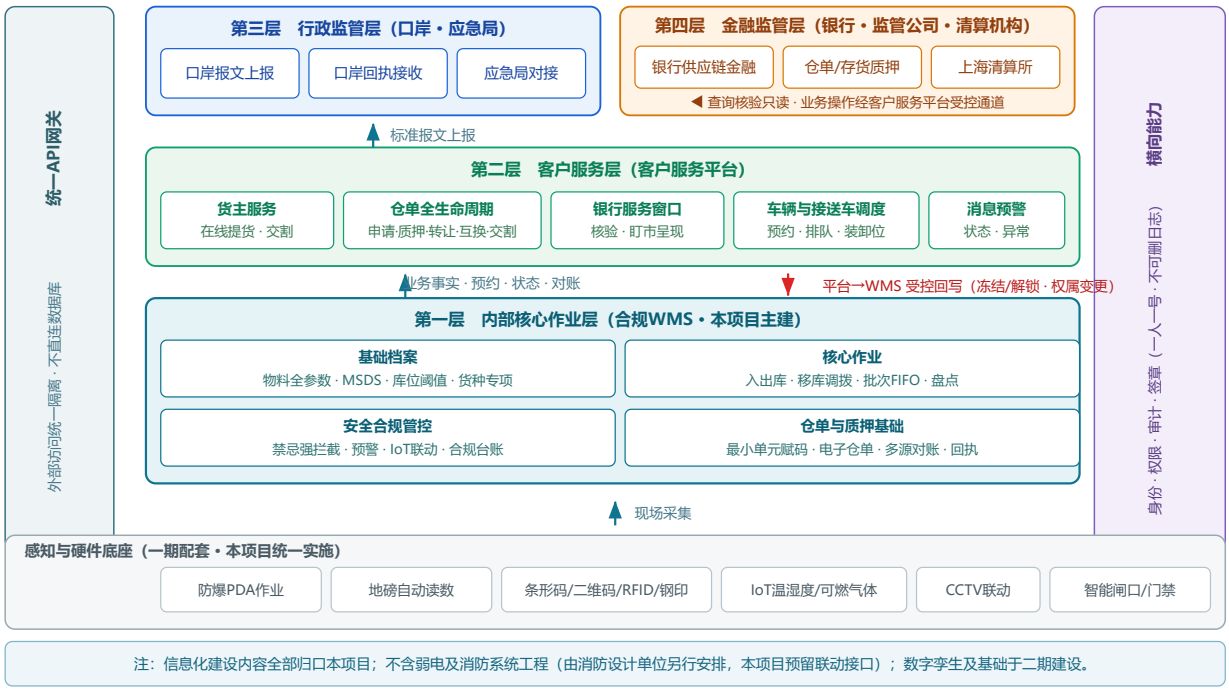
CHAPTER 03

三、总体解决方案

3.1 四层总体架构

本方案采用四层架构。**内部核心作业层（WMS）**为业务事实与作业执行的源头；**客户服务层（客户服务平台）**是所有外部交互的统一门户——在线提货、查账对账、仓单申请、仓单转让/互换/交割、银行服务窗口、车辆与接送车调度，均经平台有界面交互完成，客户「**进得了客厅、进不了卧室**」；**行政监管层**对接口岸与应急局，按标准报文自动上报并接收回执；**金融监管层**面向银行、监管公司与清算机构，查询核验只读、业务操作经平台受控通道。外部访问统一经API网关隔离，横向贯穿身份、权限、审计、签章能力。

图1　WMS四层总体架构：核心作业为源，平台统一对外，行政监管与金融受控交互



注：信息化建设内容全部归口本项目；不含弱电及消防系统工程（由消防设计单位另行安排，本项目预留联动接口）；数字孪生及基础于二期建设。

① **通道分置**：行政监管与金融通道分置，授权主体、数据范围、留痕体系相互独立。

② **建模与感知联动**：库位、作业区建模与仓库防火分区、行车动线一致，与地磅、IoT、CCTV等感知设备联动。

③ **多货主双重隔离**：多货主隔离在平台与核心层双重落实，一人一号、操作实名、日志不可删改。

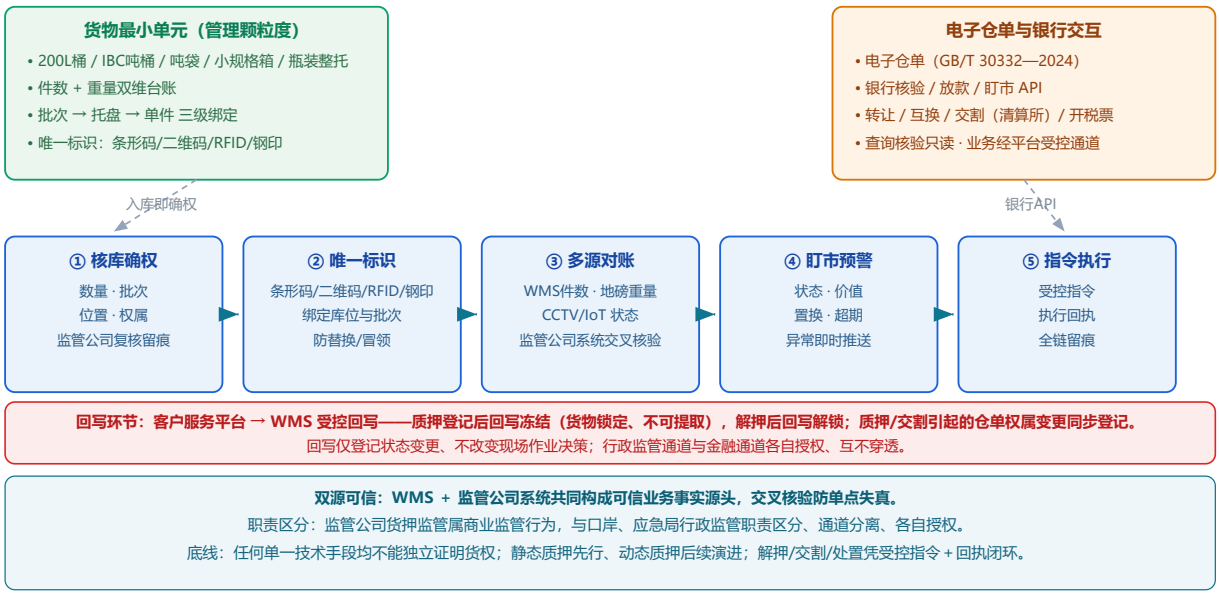
④ **平台回写分类**：平台回写分为**安全控制类（冻结/解锁）与金融业务类（质押登记、权属变更、交割确认）**，均以受控指令＋回执闭环执行，不改变现场作业决策。

⑤ **弱电消防接口**：感知设备选型与安装点位由本项目统一设计实施，与弱电及消防工程仅保留联动接口关系。

3.2 管理、监管颗粒度与仓单质押/存货抵质押闭环

质押融资能否落地，关键看管理和监管的颗粒度做得够不够细——本节即围绕仓单质押、存货抵质押这两类场景对此展开论证。WMS将管理颗粒度下沉至**最小存储单元**，并以「**WMS＋监管公司系统**」双源交叉核验形成可信业务事实：入库即逐件赋码确权，作业全程多源对账（WMS件数＋地磅重量＋CCTV/IoT状态＋监管公司复核），监管公司作为货押监管主体独立复核并留痕；银行经只读通道获取仓单核验、押品状态与盯市预警；**仓单申请—质押登记—平台回写冻结—解押解锁**全链路留痕，并延伸支持**仓单转让、仓单互换、仓单交割（经上海清算所跨行清结算）**等全生命周期业务。**首期以静态质押跑通闭环，动态质押（核定库存、置换规则、持续盯市）作为后续演进场景**，同时满足仓单质押与存货抵质押两类融资场景对「货物真实存在、持续可验证、占有可控制」的要求。

图2　最小单元管理与仓单质押、存货抵质押监管闭环



1 最小单元管理：入库验收时逐件赋码（条形码/二维码/RFID/钢印），绑定库位、批次、权属；件数与地磅重量交叉核验、CCTV/IoT佐证状态；**质押冻结状态下货物锁定、不可提取**——满足仓单质押对「货物真实存在、持续可验证」及存货抵质押对「占有控制、状态可验证」的硬要求。

2 双源可信与职责区分：WMS为业务作业事实源，监管公司系统为货押监管事实源，二者交叉核验防单点失真；监管公司监管属商业/合同行为，行政监管（口岸、应急局）属政府监管行为，数据通道、授权与留痕相互独立、互不穿透。

3 接送车/车辆调度融合：客户服务平台内建车辆预约、闸口排队叫号、装卸位分配与园区接驳车调度，与承运商TMS、智能闸口双向同步，装卸状态实时回传、滞留超时预警。

4 金融通道定义：银行及清算机构对库存、作业事实的查询核验为只读；质押、解押、**仓单转让、互换、交割、数字人民币合约支付**等业务操作统一经客户服务平台以受控指令＋回执闭环执行，状态变更（冻结/解锁、权属变更）由平台回写WMS登记；金融操作不改变现场作业控制。

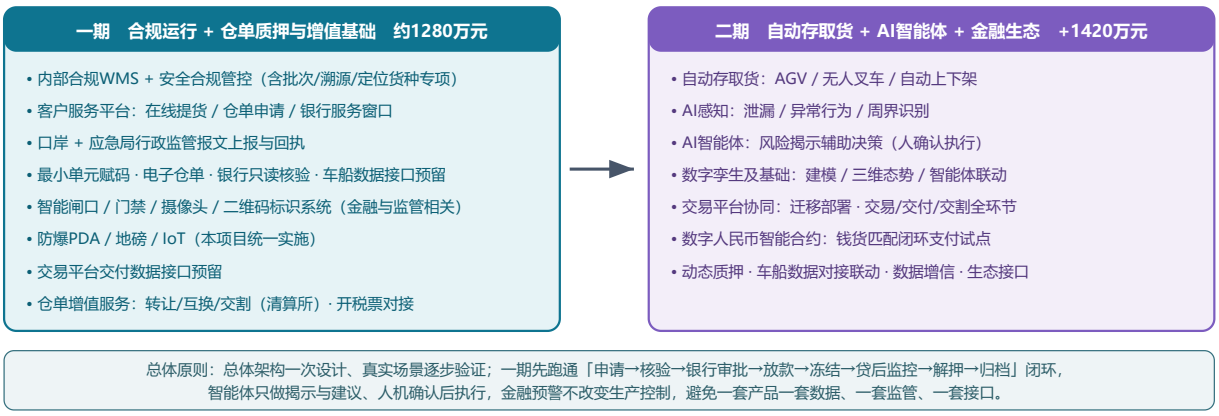
5 弱电消防联动接口：本项目与弱电及消防系统工程仅保留联动接口关系（消防报警→门禁火警失效、报警联动），接口规范在设计阶段与消防设计单位对齐；感知与信息化设备归口本项目实施。

CHAPTER 04

四、分期实施方案

按「总体架构一次设计、真实场景逐步验证」原则分两期实施：**一期**聚焦合规作业闭环、客户服务平台与仓单质押、存货抵质押基础能力，智能闸口、门禁及WMS相关感知硬件（二维码标识、门禁、摄像头等）同步建成；**二期**开展自动存取货无人库、AI智能体、数字孪生及基础、交易平台协同、仓单增值服务与数字人民币智能合约，将一期跑通的闭环复制到更多货种与产品。

图3　分期建设路线：一期合规跑通闭环，二期自动存取货 + AI智能体 + 金融生态扩展



4.1 一期建设内容（约1280万元）：满足当前诉求

#	模块	核心功能
1	**内部合规WMS**	物料全参数/MSDS；库位承重（3吨/㎡）与容积阈值建模；入出库全流程；移库调拨禁忌校验；批次FIFO/效期预警；盘点；**货种专项**：润滑油全规格SKU与总部数据直连接口、全程影像溯源对接；精细化工严格批次、物料安全属性管控与作业人员定位对接
2	**安全合规管控**	禁忌强拦截（不可跳过）、超储/超期/重大危险源预警、IoT温湿度/可燃气体/视频联动报警、MSDS与应急一键调取、国标合规台账自动生成
3	**客户服务平台**	货主/代储方/直接货主多角色隔离账号；**在线提货**（存货、提货、取货服务）；仓单申请与状态查询；银行服务窗口（只读数据呈现）；对账导出；消息推送；**多账套**支持第三方代储（二房东）独立记账
4	**运输与接送车调度**	承运商/车辆/押运员资质与效期预警；运单推送、到库预约；**接送车与装卸位调度**（与智能闸口联动）；装卸状态回传、滞留超时预警
5	**口岸与行政监管对接**	入/出库及库存异动标准报文自动上报；口岸审核/查验/放行回执接收；应急局危化品监管平台对接
6	**仓单质押基础能力**	最小单元赋码（**条形码/二维码/RFID/钢印**）；电子仓单生成（GB/T 30332—2024）；核库确权；多源对账（WMS + 地磅 + CCTV/IoT + **监管公司系统**）；押品状态API；质押冻结/解锁受控回写；**车船载具与交付过程数据接口预留**（辅助银行确权）；交易平台交付数据接口预留
7	**硬件与集成**	防爆PDA、地磅联网、**二维码/标识介质系统**、温湿度/可燃气体传感、**摄像头（CCTV）**；**智能闸口**（车牌识别、道闸联动、与预约/作业单联动）；**门禁**（多级权限、与WMS作业授权及消防火警失效联动）；API网关与国产化底座
8	**仓单增值服务与清结算**	**仓单转让、仓单互换、仓单交割（引入上海清算所实现跨行清结算）、仓单赋能开税票（对接上海市税务局）**；面向存货人的全方位仓储金融增值服务门户

4.2 二期建设内容（约1420万元）：自动存取货 + AI智能体 + 金融生态

#	模块	核心功能
1	**自动存取货（无人库）**	AGV/无人叉车、堆垛机自动上下架、无人库调度（WCS）与任务异常闭环
2	**AI感知升级**	视频泄漏/跑冒滴漏识别、异常行为识别、周界入侵、可燃气体扩散智能研判
3	**AI智能体•风险揭示与辅助决策**	融合温湿度/气体/库存/操作日志/告警多源数据→自动生成风险揭示报告→输出处置建议→**人机确认后执行**；合规台账智能体、应急推演与预案匹配、库位与作业优化建议、动态质押盯市建议
4	**数字孪生及基础**	库区三维建模与数据底座、三维实时态势、作业仿真与推演，与AI智能体及WMS数据联动
5	**交易平台协同**	**大宗商品交易平台迁移部署与集成**：承接交易、交付、交割全环节功能，交易侧KYC与风控前置，与仓库侧货权确认、质押监管、解押交割形成分工闭环
6	**金融能力扩展**	动态质押（核定库存/置换/持续盯市/最低价值控制线）、现货质押产品化、画像贷/保理等数据增信；**数字人民币智能合约试点**：实现质押放款、监管费用结算、解押放款等资金闭环支付，**钱货匹配——货权交割与资金支付原子绑定**，与南京银行协同开展
7	**生态接口**	预留江苏港其他港口、航运、船舶代理数据接口；**实现车船载具与交付过程数据对接联动**，辅助银行确权；能碳管理扩展

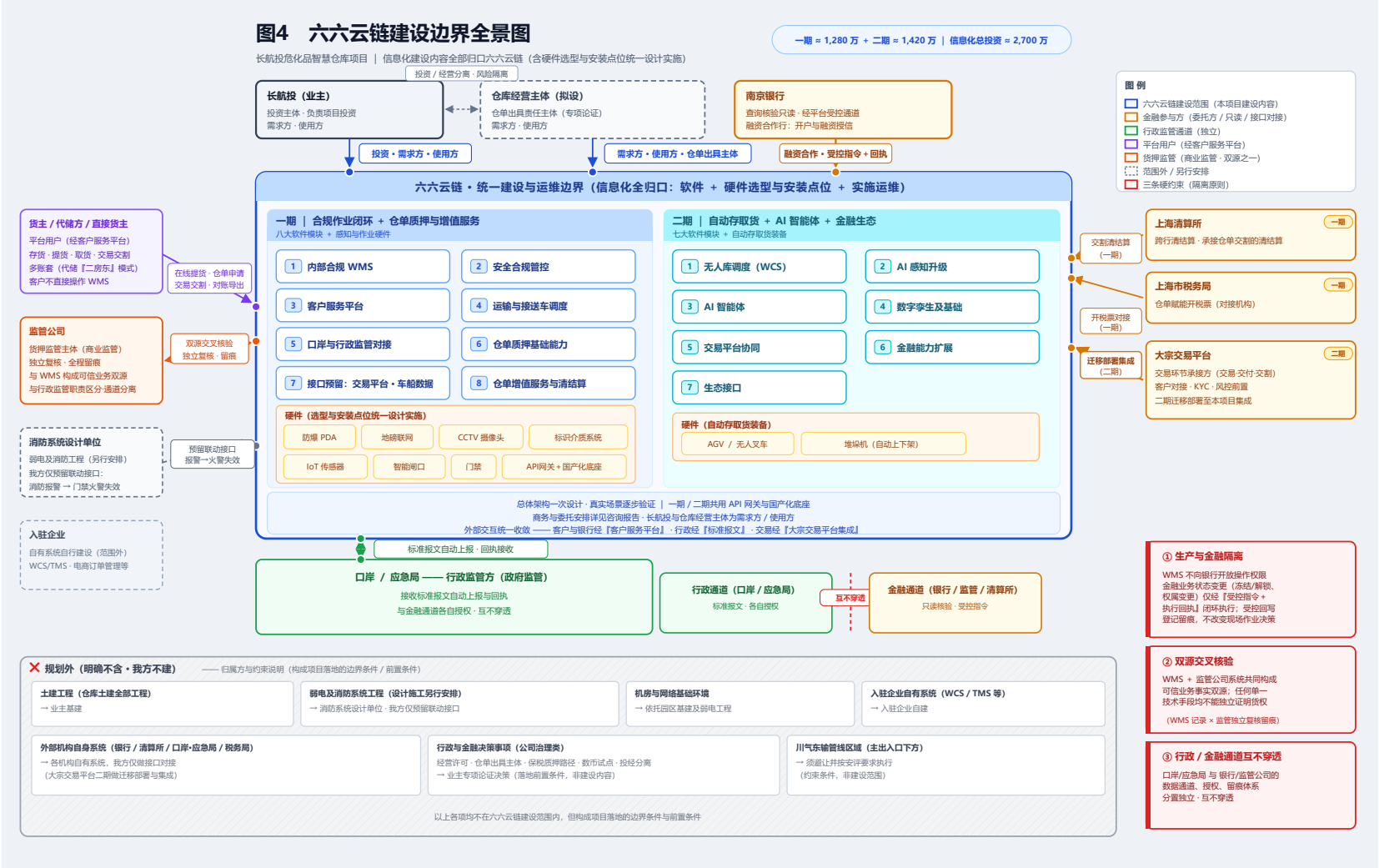
4.3 建设内容边界

一期含：内部合规WMS、安全合规管控、客户服务平台、运输与接送车调度、行政监管对接、仓单质押基础、仓单增值服务与清结算；智能闸口、门禁及WMS相关感知硬件（二维码标识系统、门禁、摄像头、地磅、PDA、IoT传感）。

二期含：自动存取货装备与调度、AI感知与智能体、数字孪生及基础、交易平台协同（迁移部署）、金融能力扩展（含数字人民币智能合约试点）、生态接口。

明确不含：土建工程；**弱电及消防系统工程**（由消防系统设计单位另行安排，本项目预留消防联动接口）；入驻企业侧WCS/TMS、电商订单管理等自有系统；机房与网络基础环境（依托园区基建及弱电工程实施）。

上述边界的整体关系如图4所示：图中以「信息化建设内容全部归口」的统一建设与运维边界为中心，一期呈现八大软件模块（含仓单增值服务与清结算）与感知、作业硬件，二期呈现七大模块与自动存取货装备；货主与监管公司分别经客户服务平台、双源交叉核验通道接入，上海清算所与上海市税务局于一期对接，大宗交易平台于二期迁移部署集成，口岸 / 应急局走行政监管标准报文通道并与金融通道互不穿透；底部「规划外」清单列明土建工程、弱电及消防系统工程、机房与网络基础环境、入驻企业自有系统、外部机构自身系统、治理类决策事项与川气东输管线避让——各项均不在建设范围内，但构成项目落地的边界条件与前置条件。



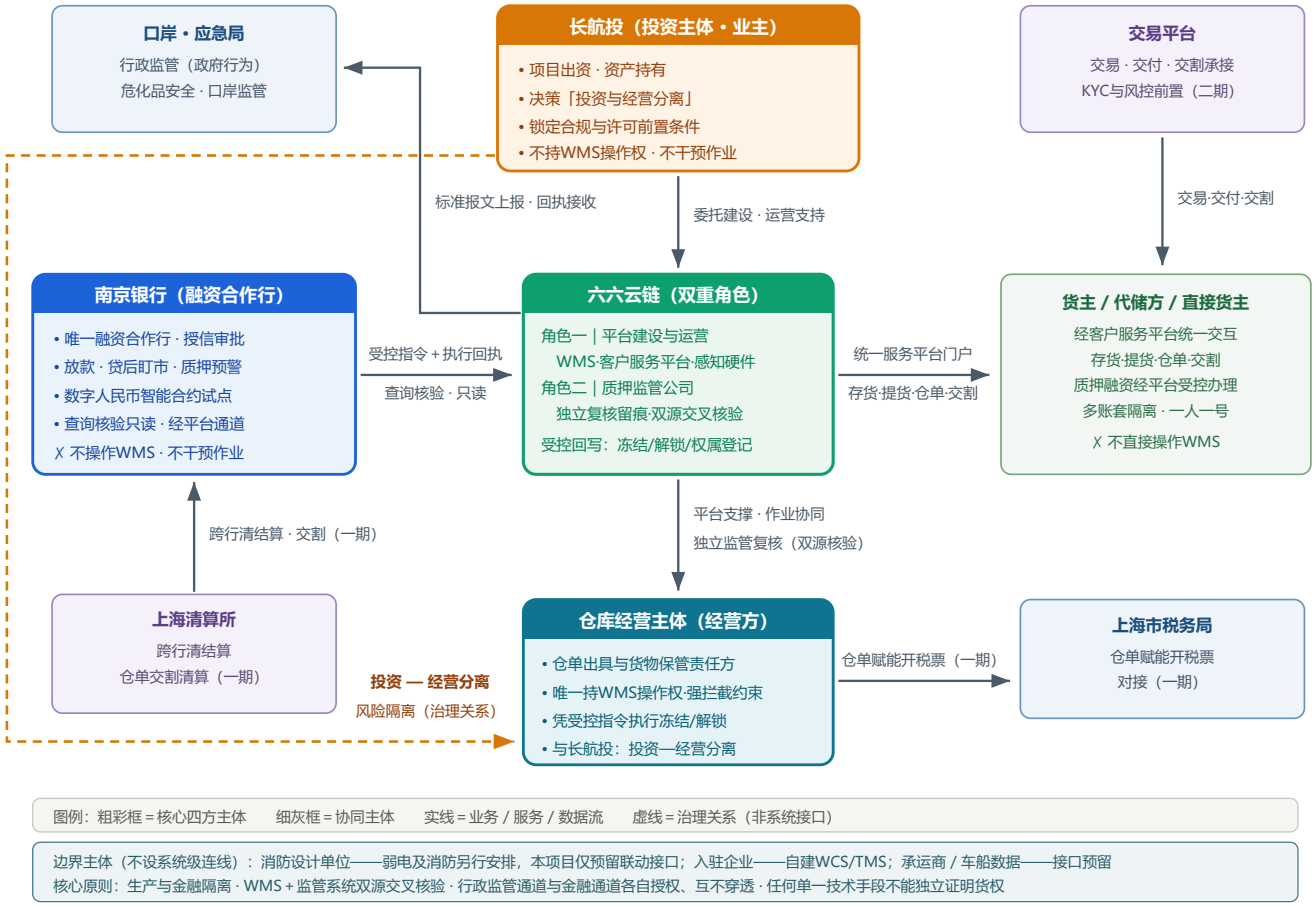
4.4 运营主体架构建议（详见咨询报告）

长航投为**投资主体**；建议按危险品仓库通行做法设立**独立的仓库经营主体**，实现投资与经营分离、风险隔离（业主现有方案尚未考虑，需专项决策）；本项目服务商承担平台建设与运营支持角色；南京银行为融资合作行（配合开户与授信）；上海清算所承担跨行清结算；交易环节由平台承接。各主体功能边界与商务安排的详细论证及建议见咨询报告。

核心主体的定位与协同关系如图5所示：**长航投（投资主体•业主）、南京银行（融资合作行）、六六云链（服务商）、仓库经营主体（经营方）**为核心四方——六六云链承担「平台建设与运营＋质押监管公司」双重角色，与WMS构成可信业务事实双源；仓库经营主体为仓单出具与货物保管责任方、唯一持有WMS操作权，与长航投之间落实「投资—经营分离、风险隔离」的治理安排；南京银行经「受控指令＋执行回执」通道交互、查询核验只读，货主 / 代储方 / 直接货主经客户服务平台统一交互，口岸·应急局走标准报文通道，上海清算所、上海市税务局按一期路径对接，大宗交易平台按二期路径对接。消防设计单位、入驻企业、承运商 / 车船数据作为边界主体，不设系统级连线；图中实线为业务 / 服务 / 数据流，虚线为治理关系。

图5　四方核心主体定位图

长航投 · 南京银行 · 六六云链 · 仓库经营主体为核心四方；六六云链承担「平台建设＋质押监管」双重角色



图例：粗彩框＝核心四方主体　细灰框＝协同主体　实线＝业务 / 服务 / 数据流　虚线＝治理关系（非系统接口）

边界主体（不设系统级连线）：消防设计单位——弱电及消防另行安排，本项目仅预留联动接口；入驻企业——自建WCS/TMS；承运商 / 车船数据——接口预留
核心原则：生产与金融隔离 · WMS＋监管系统双源交叉核验 · 行政监管通道与金融通道各自授权、互不穿透 · 任何单一技术手段不能独立证明货权

CHAPTER 05

五、投资估算汇总

阶段	构成（规划口径估算）	小计
一期	软件平台（模块1–2）约480万；客户服务平台（模块3）约160万；调度与行政监管对接（模块4–5）约140万；仓单质押基础含接口预留（模块6）约130万；硬件与集成含智能闸口/门禁/摄像头/二维码系统（模块7）约190万；仓单增值服务与清结算（模块8）约80万；实施与首年运维约100万	**约1280万元**
二期	自动存取货装备约560万；无人库调度软件约190万；AI感知与智能体约240万；数字孪生及基础约150万；交易平台协同（迁移部署与集成）约150万；金融扩展含数字人民币试点约90万；实施与运维约40万	**约1420万元**

投资口径说明：信息化建设内容全部归口本项目计列；弱电及消防系统工程由消防系统设计单位另行安排，不在本估算内；机房与网络基础环境依托园区基建及弱电工程实施。

CHAPTER 06

六、边界与风险提示

1 可信事实双源与监管职责区分

WMS + 监管公司系统共同构成可信业务事实源头，交叉核验防单点失真；

监管公司承担的货押监管属商业监管，与口岸、应急局的行政监管在职责、授权与数据通道上相互区分，解押/交割/处置凭受控指令 + 执行回执闭环。

2 仓单出具与业务合规路径先行锁定

仓储经营许可与仓单出具主体责任、保税货物质押合规路径（海关备案/税款担保/解押SOP）、仓单转让/互换/交割的上海清算所准入路径与仓单赋能开税票的税务对接方案、数字人民币智能合约试点资格与合作运营机构，均须在规划期专项论证并决策。

3 授信模式适配

物的信用融资（应贷尽贷、入库即可申请融资）降低对货主主体信用的依赖，但需银行现行授信准入体系（准入清单、风控模型）进行融合，需与南京银行提前沟通适配路径；投资与经营主体分离等公司治理事项为项目落地前置条件。

4 施工与接口约束

主出入口下方敷设川气东输长输管线，信息化管线敷设与传感部署须避让并按安评要求执行；丙一类仓库防火分区 < 2000㎡，库位与作业区建模须与防火分区、两部行车（5–10T）作业动线一致；

与弱电及消防工程的联动接口（消防报警→门禁火警失效、报警联动等）须与消防设计单位在设计阶段对齐。
