

华清科盛 AIoT 数智科技

助力制造企业供应链数字化升级

——华清科盛（北京）信息技术有限公司

一、本企业的基本信息

华清科盛（北京）信息技术有限公司（以下简称华清科盛，品牌名：TBL）成立于 2011 年，总部设立于北京，在上海、江苏、广东、安徽等地设有分支机构。自成立伊始，TBL 华清科盛以智能制造场景为业务切入点，秉承“让供应链因智慧而简单”的使命，立志成为内部供应链数智化精益升级与运营管理的开创者和引领者。

TBL 华清科盛于 2017 年发明 IoT 赋能的“AIoT 轻量级智慧供应链体系架构”，构建人、车、机、物、场、器六大场域要素和 SQCMDPE 七大运营视角立体化价值矩阵，应用 IoT 科技、人工智能、数字孪生、大数据等前沿科技构建全要素实时监测、实时感知交互、实时规划调整、实时优化资源调配的供应链精益运营管理平台，用数智科技助力客户实现开源、透明、降本、增效；2021 年首创“AIoT+全要素数智化供应链 4.0 升级范式模型”，为智能制造场景下内部供应链规划与升级提供了建设标准和理论支撑。

TBL 华清科盛主营业务分为数智化 AIoT 解决方案、数智化供应链运营服务两大业务板块，涵盖 IoT 智能硬件模块、IoT 智能装备、IoT 物联网管理平台、AIoT 智慧供应链运营平台四大产品线。

TBL 华清科盛技术实力雄厚，人才梯队建设合理完善，核心技术全部自主研发。目前，公司业务已涉足 30 多个行业和领域，先后服务过年产值百亿以上客户超过 300 个，拥有专利、软著等各项知识产权 100 余项，与微软、工业富联、SAP、博世、Rockwell、研华、索能达、京东物流、传化智造在内部供应链领域建立战略合作伙伴关系，成为智能制造场景下供应链精益运营的首选品牌，并在机场航空、医院、零售、日化、电商、医药等等众多领域获得广泛认可。

TBL 华清科盛成立至今先后荣获省市级、行业级等各项奖励荣誉 50 余项，包括国家创新基金、江苏省创新科技奖励、国家高新科技企业认证、国家智能制造示范企业、工信部数字化赋能服务推荐单位、北京市经信局专精特新中小企业

认证、中关村高新技术企业认证……



图1 资质与荣誉墙

二、本企业服务对象的传统供应链中问题

随着“中国制造 2025”战略目标持续深入的实施，制造业在数智化转型升级的过程中，对内部供应链系统升级改造的关注也在不断提升。由于内部供应链系统贯穿设计研发、生产制造、销售、运输等各个环节，不仅保障了生产业务的连贯运行，又关系到企业整体运营的效率 and 成本，对企业的生产能力和服务水平有着重要的支撑作用。在智能制造大发展的背景下，现代工业生产系统、场景日益复杂化、碎片化和柔性化，传统的内部供应链运营和管理逐渐凸显出以下问题：

（1）管不到，制造业内部供应链场景繁杂、场地与过程分散，管理颗粒度不足；

（2）管不清，手段落后，依赖于管理者和作业人员的经验性和熟练度，信息化、数智化程度低；

（3）管不透，联合作业协同难，作业过程难优化，缺乏全局统筹规划和决策，效率低下，成本居高不下；

（4）管不远，供应链运营数据采集与利用有效性低，供应链供给保障缺乏前瞻性预测。

因此，如何让内部供应链系统满足智能制造时代的企业发展需求，是当前企业亟待解决的问题。

三、服务对象的供应链数字化转型过程

针对以上问题，TBL 华清科盛打造了面向智能制造的供应链精益运营管理平台，该平台融合了物联网、大数据、人工智能、数字孪生等技术，具备感知、监测、预警、评估、处置等功能。通过“供应链资源数字化、供应链信息可视化、供应链统筹智慧化”三步走战略，完成了“N（IoT 数字化场景赋能）+3（LES、WMS、Noah）+1（智慧大脑）”的项目内容建设，在智能制造场景下，实现内部供应链系统资源全要素数字化升级改造、硬件设施设备、作业过程、供应链资源的信息化管理与分析和全局供应链资源的智慧化统筹，有效解决了当前服务对象传统内部供应链系统效率低下、管理模式落后、资源利用率低等难题，助推企业加快智能制造转型升级的步伐，为智能制造定制化、柔性化生产保驾护航。

1. 数字化供应链的整体架构



图2 Wisdom 功能架构图

华清科盛研究开发的面向智能制造的供应链精益运营管理平台 Wisdom®，具备内部供应链所有场景的全域感知（包括位置感知、重量感知、数量感知、任务感知、对象感知、身份感知等一系列数据的采集和网络传输技术）和全域资源效率分析优化功能，给各种供应链资源赋能（人员、货架、叉车、拣选车、AGV、输送线、物流容器等），智慧化统筹场域供应链资源配给，智能化的指挥调度现场包括人员、传统设施和自动化设施等所有资源，代替现场人员完成思考、判断、指引、防错等一系列执行层事务，实现“不依赖人”并且可以“任意供应链岗位

自由调度”的“万能工”操作模式，并结合对自动化设施的调度实现“人机混合自动化”模式，以及多场域的供应链资源共享调度的模式，实现场域内供应链资源的低冗余投入，达到降本增效的目的。

2. 数字化供应链运用新技术情况

供应链资源数字化。部署实施用于精准定位、过程追踪、信息感知等场景的 IoT 智能硬件与装备。主要包括超高频 RFID 模块与技术、无线 Mesh 网络模块与技术、高精度 UWB 定位模块与技术，并应用以上技术和智能硬件模块，实现内部供应链系统资源全要素数字化升级改造，完成内部供应链系统 IoT 数字化场景赋能，建立供应链动态资源“池”。

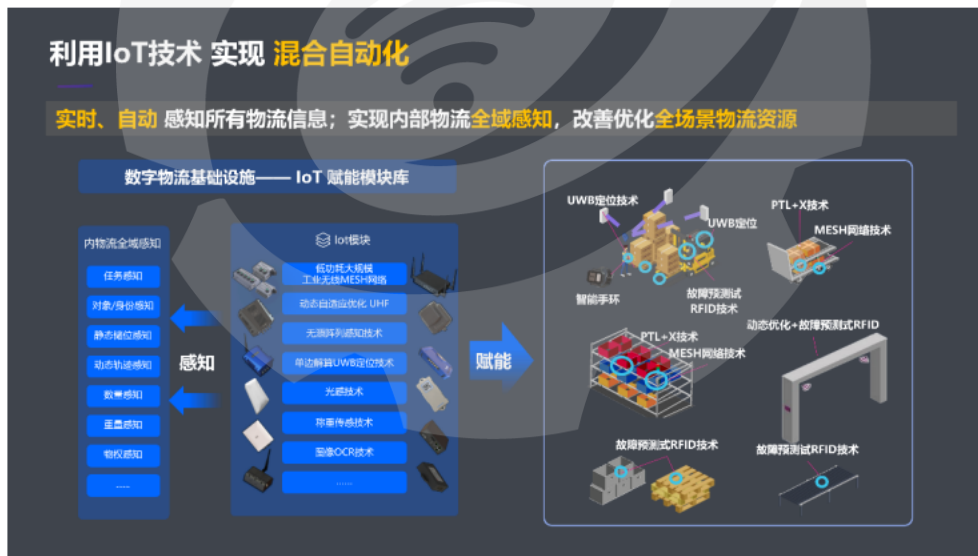


图3 供应链资源数字化示意图

供应链信息可视化。部署实施用于硬件管理、作业绩效分析、业务定义、业务流程管理的 Noah 物联网管理平台和 LES、WMS 等业务系统。主要包括 Noah 物联网管理平台、LES 物料拉动系统、WMS 仓储管理系统等，并应用以上技术和业务系统，实现 IoT 硬件、供应链供给作业过程、供应链全域资源的信息化管理和分析。



图 4 物流信息可视化示意图

供应链统筹智慧化。部署实施发用于供应链资源大数据实时分析、动态统筹与优化的智慧大脑。主要包括供应链资源信息、数据的“池”化孪生映射模型、供应链资源大数据分析统筹与优化平台，并应用以上技术，实现全局供应链资源的实时分析、智慧化统筹，实现智能制造场景下，供应链资源“池”的动态规划运营与统筹管理。



图 5 物流统筹智慧化示意图

内部供应链系统建设与升级范式及技术规范。通过构建面向智能制造的“AIoT+全要素数智化供应链 4.0”模型，IoT 智能硬件与装备、物联网管理平台与业务系统、供应链资源大数据优化分析平台三者的系统集成创新，部署实施面向智能制造的供应链精益运营管理平台 Wisdom[®]，加快推进制造业企业数智化转型升级，为物联网基础设施建设提供理论支撑和建设标准。

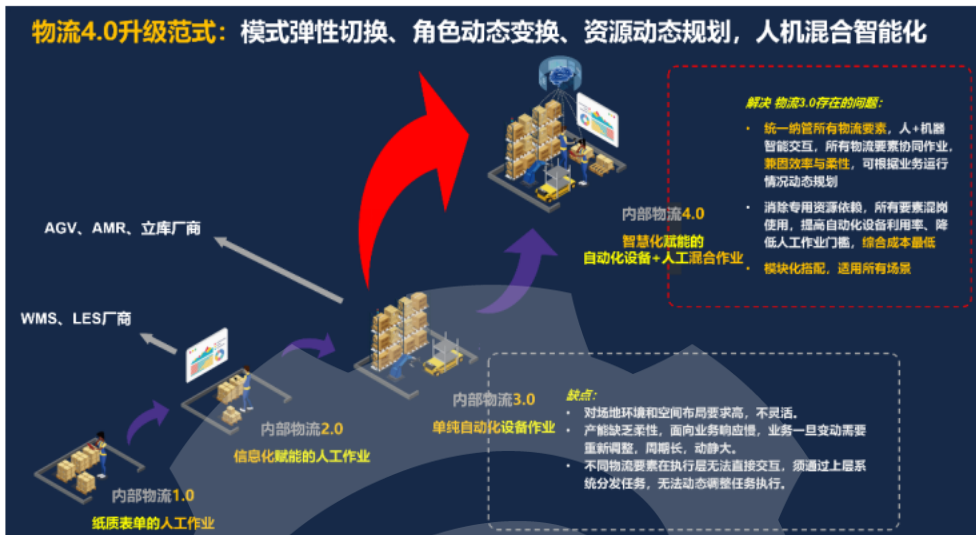


图6 供应链系统升级范式方法论

3. 数字化供应链各业务环节现状

在业务执行层，完成供应链资源的数字化建设，实现了内部供应链系统资源全要素数字化升级改造，完成内部供应链系统 IoT 数字化场景赋能，建立动态供应链资源“池”。

在业务数据层，完成供应链信息的可视化建设，实现了 IoT 硬件、作业过程、供应链资源的信息化管理和分析。

在运营管理层，完成供应链统筹的智慧化建设，实现了全局供应链资源的实时分析、智慧化统筹，实现了智能制造场景下，供应链资源“池”的动态规划管理与智慧统筹。

4. 实施路径等

TBL 华清科盛搜集物联网、智能制造、智慧供应链的研究文献与资料，针对制约企业智能制造转型的内部供应链系统数智化程度低、管理手段落后、供应链运营数据采集与利用有效性低、供应链供给保障缺乏前瞻性预测等技术难题进行重点研究，通过对 IoT 智能硬件与装备、物联网管理平台与业务系统、供应链资源大数据优化分析平台等研究与集成创新，为内部供应链系统数智化升级提供关键技术、IoT 硬件模块及系统解决方案，建设面向智能制造的供应链精益运营管理平台 Wisdom®进行示范验证；同时，提出并制定内部供应链系统数智化升级范式方法论及相关技术规范，在行业内进行推广应用。本项目的实施技术路线如下图所示。

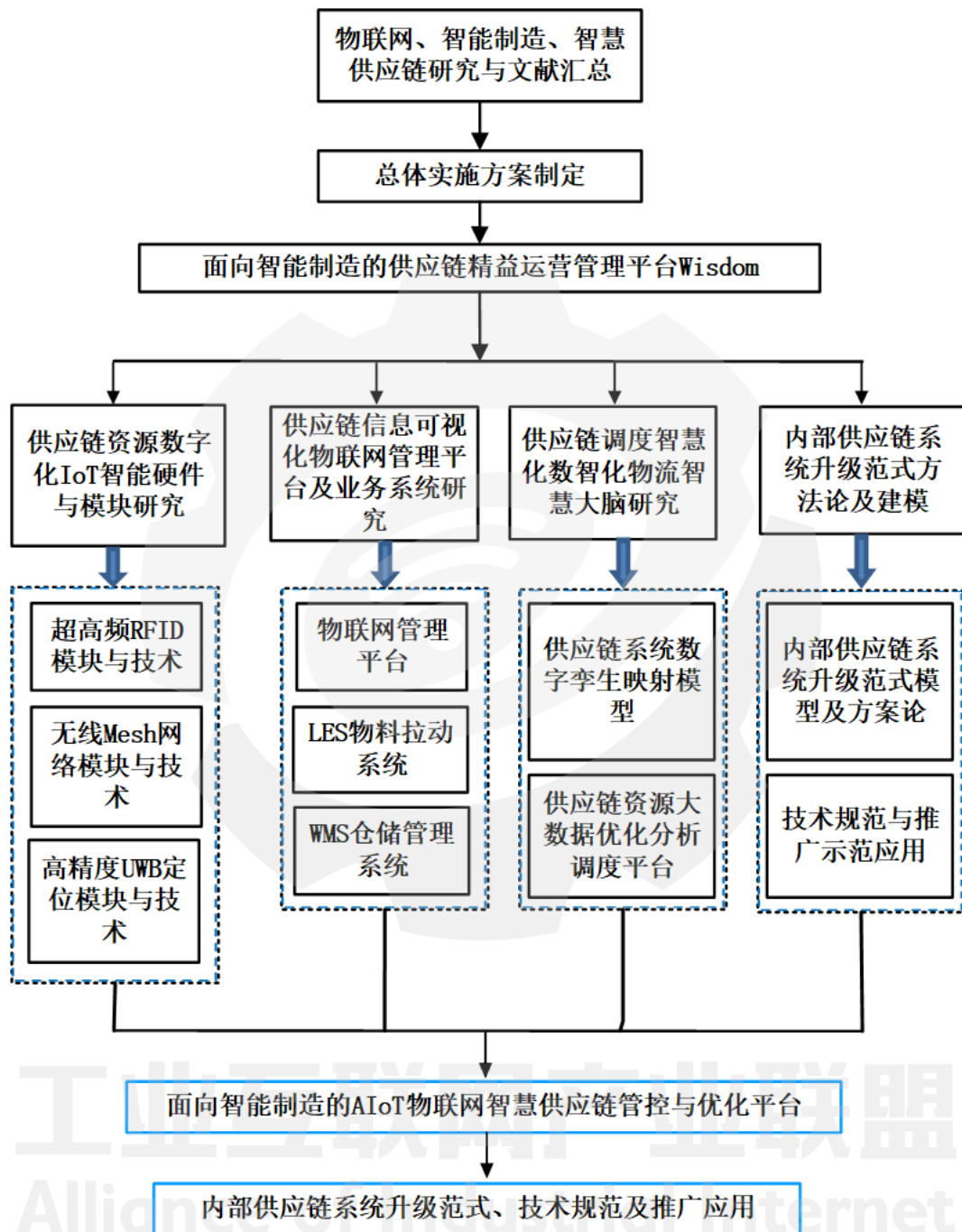


图 7 供应链系统建设技术路线图

四、服务对象供应链数字化转型的效果

1. 供应链管理效率提升

经过平台赋能，该客户供应链资源实现了数字化和透明化管理，能够根据平台的建议做出精准的指挥调度。直接效果是该工厂超过 40%以上的员工培养出多项工作技能，可调配资源更加丰富；岗位工作经过重新调整，工作效率更加均衡，

加班时间得到有效改善；使用 IoT 进行作业指引，新员工快速上岗，缩短培训周期和培训成本。

通过 RFID 自动化批量扫描识别功能，厂内各区域库存实时更新，配送响应时间缩短超过 30%；通过平台动态计算实现随存随取，使得存储空间布局优化，大幅缩短人员车辆空驶距离；实现了拣选、排序、配送准确性的系统自动校验和先进先出系统的自动提示。

2. 供应链抗风险韧性提升

随着柔性制造、柔性生产的理念深入人心，消费者对于产品的交付时间非常敏感，我国工业制造业的发展也朝着定制化生产、柔性生产、高效生产的方向不断深化，这就要求需要在越来越快的生产节拍下，同时满足复杂零部件的精准、快速配送，否则造成错配、延误、停线等后果，就将直接影响消费者的体验，甚至是财产和生命安全；99.9%的防错率也有效保障生产的顺利进行，增强了供应链抗风险能力；内部通过实时监测库存并逐级预警，大幅降低了停线风险，保证了交付时间；成品交运环节进行批量精准的识别和盘点，支持快速、准确地进行物权转移，补齐了供应链内、外的衔接环节；平台可设置电子围栏，也可实现轨迹追踪，这对于疫情防控、源头查找具备，通过数据的多维度应用，提前预测物流风险，提升资源调度合理性，有效降低运营成本。

3. 供应链流程优化

通过“排程排产”功能，可以根据订单进行内部物流的仿真预测，根据生产需求提前调度物流资源；AGV、手推车之间相互感知，在任务进行中可以自动识别和交互，对于同一目的地、相关任务，能够协同配送，提高了配送效率，也提高了资源利用率；任务与人、车高度匹配，规范驾驶和操作，有效避免了车辆安全事故的发生；采用 1:1 的数字孪生技术，全景呈现全场物流运营状况，以“上帝视角”实时查看物流状态，不同管理层级的人可根据自身需求定制个性化看板，管理更有针对性。

4. 商业模式创新

能够帮助企业形成跨地区、跨企业、跨行业的资源调配，根据物流任务调配人、车、货架、器具等资源，实现“共享”运营模式，可盘活企业、制造园区的

跨区域资源共享、资源灵活调度，提升资源能效，从自建集约型供应链服务向开放型供应链服务能力转化，为适应数字经济时代新的商业模式提供了更多机会。

五、服务对象供应链数字化转型的创新点

围绕内部供应链系统的全过程管理，通过对 IoT 智能硬件与装备、物联网管理平台与业务系统、供应链资源大数据优化分析平台等研究与集成创新，为内部供应链系统数智化升级提供关键技术、IoT 硬件模块及系统解决方案，为智能制造转型升级提供强力支撑。

创造性提出内部供应链系统数字化升级范式模型与方法论，构建面向智能制造的“AIoT+全要素数智化供应链 4.0”模型，研究开发面向智能制造的供应链精益运营管理平台 Wisdom[®]，为内部供应链领域的物联网基础设施建设提供技术支持和应用示范。

六、未来发展机遇与挑战

发展机遇：

2019 年底发改委牵头，包括工信部、财政部等 15 部门印发《关于推动先进制造业和现代服务业深度融合发展的实施意见》。在上述「实施意见」中，**重点要求培育融合发展新业态新模式**，重点要求推进建设智能工程，深化新一代信息技术应用，实现数据采集、传输、分析、应用，优化生产流程；**要求探索重点行业重点领域融合发展新路径**，促进现代物流和制造业高效融合。鼓励企业融入制造业采购、生产、仓储、分销、配送等环节，持续推进降本增效。**鼓励物流外包**，**发展零库存管理、生产线边物流等新型业务**。并提出到 2025 年，形成一批创新活跃、效益显著、质量卓越、带动效应突出的深度融合发展企业、平台和示范区，企业生产性服务投入逐步提高，产业生态不断完善，两业融合成为推动制造业高质量发展的重要支撑。

目前行业规模以上的企业，仅在制造业领域，年产值超过 5 亿元的就超过 3 万家。18 年仅汽车制造行业规模以上企业 15174 个，营业收入超过 8 万亿元，约有 15 亿平米的场内/厂内物流面积，几乎都有提升内部物流科技管理水平或物流外包服务的诉求和需要，

内部供应链的创新，不仅仅需要切实解决智能制造转型升级过程中的痛、难

点，也需要为智能制造企业创造更大价值，推动物联网新型基础设施建设，智能制造、智能物流是工业物联网技术的最佳应用场景，完全互联互通的工业物联网应用将对这些行业有诸多益处。

TBL 华清科盛建立的内部供应链系统数字化升级范式模型与方法论 - “AIoT+全要素数智化供应链 4.0 升级范式模型”，为智能制造场景下内部供应链规划与升级探索和提供力建设标准和理论支撑。本平台成套技术与硬件的研发和推广将为中国智能制造转型升级和供应链领域的创新升级提供强力支撑，为企业生产和经营管理的跨越式发展提供以现代化智能物联网为核心的技术保障，并带动上下游产业合理健康发展，可产生良好的正向产业共振效应，可有效提升供应链及生产效率，优化企业管理，升级企业的科技化现代化水平，为企业降本增效和减少生产及供应链运营损失，为我国物联网新型基础设施建设起到巨大的推动作用和商业价值示范效应，此举既是国家鼓励现代服务业和实体企业融合的模式创新，也是物联网技术、工业互联网模式创新落地的典型应用。

挑战：

随着中美贸易战持续、世界地缘波动、新冠疫情流行影响。从中短期范围看，目前电子半导体、大宗商品对制造受到冲击较大，预计会持续收到供给紧张、价格波动传导带来的生产供应链问题。内部供应链的数字化水平、资源优化能力，极大程度上影响整个产业的运营质量、运营成本。需要企业注重长期规划的前提下，重视顶层数智化供应链建设，规避相关供应链压力向企业传导。

工业互联网产业联盟
Alliance of Industrial Internet