

国央企集团

Data+AI数智化转型白皮书

聚焦穿透式监管与集团智能决策 驱动高质量发展



版权声明

本报告版权属于杭州玳数科技有限公司（简称袋鼠云），受《中华人民共和国著作权法》及相关法律法规与国际公约的保护。任何未经袋鼠云书面授权的商业使用行为，包括但不限于转载、摘编、复制、发行、信息网络传播、改编等，均可能构成侵权。如确有需要以非商业目的对本报告内容进行转载或使用的，应当注明“来源：杭州玳数科技有限公司”，并保证报告内容完整（即应包含全部封面、声明页、内容页、尾页等），不得擅自进行任何形式的删减、增添、拼接、演绎或歪曲。

任何违反本声明的行为均构成对袋鼠云合法权益的侵害，任何不当或未经授权使用本报告所引发的争议及后果，袋鼠云均不承担任何责任，并保留依法追究相关责任方法律责任的权利（包括但不限于民事赔偿、行政处罚及刑事责任）。

联系我们：400-002-1024

袋鼠云官网：<https://www.dtstack.com/>

易知微官网：<https://easyv.cloud/>

合作咨询邮箱：market@dtstack.com

编制说明

面向“十五五”新周期，国央企集团正处在高质量发展、产业升级与智能化变革交汇叠加的新阶段。随着宏观环境不确定性增强、产业链供应链重构加速、科技创新竞争持续加剧，集团企业在经营提质、风险前置、资源协同与业务创新方面面临更高要求。与此同时，组织层级深、业务链条长、资产规模大、管理对象复杂等特征，也使国央企数智化建设逐步从系统建设和流程线上化，转向以数据和智能支撑业务价值释放的新阶段。

在这一过程中，企业虽然积累了丰富的数据资源，但仍普遍面临数据口径不一、指标体系分散、经营分析深度不足、多模态数据利用不充分、AI 应用缺少高质量数据支撑等问题。如何构建统一的数据基础、清晰的业务语义、可持续运营的数据资产体系与面向真实场景的智能应用能力，成为国央企集团推进数智化转型的关键命题。

袋鼠云作为长期服务国央企集团及大型企业的大数据与人工智能应用服务商，围绕穿透式监管、经营分析、高质量数据集建设、数据资产运营、AI 智能应用与数智指挥中心等典型场景，持续参与并推动多项数智化建设实践。基于对集团管理逻辑、业务价值诉求与数据智能能力建设路径的理解，我们联合行业专家、业务顾问及一线交付团队，共同编制本白皮书，系统梳理国央企集团数智化转型的外部环境、成熟度模型、解决方案体系与典型实践案例。

本白皮书旨在为国央企集团提供一套面向“十五五”新周期、立足业务价值释放、兼具现实参考意义与长期演进能力的数智化转型框架，助力企业在经营提质、风险管控、产业协同与智能应用落地过程中，形成更加稳健、有序、可持续的建设路径。

指导单位：杭州师范大学大数据科学研究院

主编单位：袋鼠云

编写指导（排名不分先后）：陈吉平、宁海元、闵佳、刘昕颀、胡金鑫

编写小组（排名不分先后）：王心意、费翔、相里佳豪、徐鹏飞、唐小艳、徐超、刘浩、吴玉鑫、赵倩、宋明高、周坚、李宋等

引言：面向“十五五”新周期，国央企数智化转型走向业务价值深水区

当前，全球产业竞争格局加速演变，人工智能、大数据等新一代数字技术正在深刻改变企业生产经营方式与组织管理模式。对于大型集团企业而言，数字化建设已经从单一系统建设、流程线上化阶段，逐步迈向以数据驱动经营、以智能提升决策、以技术支撑治理的新阶段。

国央企作为国民经济的重要支柱，业务覆盖领域广、组织层级复杂、产业链条长，在推动高质量发展过程中，面临着提升集团管控能力、强化风险防范、促进资源协同、推动业务创新等多重挑战。近年来，围绕数字中国建设、数据要素市场化配置、“人工智能+”行动等国家战略部署，数据资源的价值释放和人工智能技术的产业化应用成为推动企业转型升级的重要方向。国家持续推动高质量数据集建设、数据资源开发利用以及人工智能与实体经济深度融合，为企业探索智能化转型路径提供了新的发展机遇。

与此同时，随着企业信息化建设不断深入，集团内部已经积累了大量业务数据、管理数据和生产运营数据，但数据价值释放仍面临诸多挑战：跨层级数据难以贯通，业务语言缺少统一标准，指标体系难以支撑精细化经营，数据资源与业务场景结合不足，人工智能应用缺少高质量数据基础。这些问题使企业需要重新审视数据在经营管理中的定位，从数据沉淀走向数据治理，从数据治理走向数据资产化应用，从信息化建设走向智能化能力建设。

面向人工智能时代，企业竞争优势正在逐渐从单纯的数据规模积累转向高质量数据供给与智能应用能力建设。高质量数据集建设要求企业围绕真实业务场景，对多源异构数据进行治理、组织和加工，形成具备业务理解、场景关联和应用价值的数据资源体系；人工智能应用则需要依托这些高质量数据，实现从信息查询、辅助分析到业务决策支持的能力提升。

本白皮书聚焦国央企集团数智化转型实践，围绕“为什么转、如何转、如何落地”三个核心问题展开。首先，从政策趋势、产业环境和企业发展需求出发，分析国央企集团数智化转型面临的新要求；其次，构建集团数智化成熟度模型，帮助企业识别当前阶段、明确演进方向；进一步围绕数据治理、高质量数据集建设、经营分析、智能应用、数据资产运营以及数智指挥中心等关键方向，系统梳理面向未来的能力建设路径；最后，通过多个行业实践案例，展示数据与人工智能融合如何深入业务场景，推动企业经营管理模式升级。

未来，国央企集团数智化建设将更加关注业务价值创造与长期能力沉淀。通过构建统一的数据基础、完善的数据治理体系、深化人工智能应用，企业能够进一步提升经营洞察能力、风险管控能力和组织协同效率，加速迈向以数据驱动、智能赋能的新型发展阶段。

面向“十五五”新周期 | 聚焦穿透式监管与集团智能决策

以统一事实基础支撑经营提质、风险前置、资源协同与智能应用落地，推动国央企数智化建设从系统上线走向治理能力升级。

从政策、环境、经营与治理矛盾出发，明确转型的现实必要性及未来方向



以 L1—L5 识别当前阶段、能力短板与演进坐标



以治理目标为牵引，构建从统一事实基础到管理闭环的能力体系



覆盖集团经营、现场协同、工程项目、高质量数据集与研发制造等典型场景



识别转型驱动力与治理问题 → 通过成熟度模型明确阶段 → 构建 Data+AI 能力体系 → 以行业实践验证业务价值 → 形成安全可信、持续运营的集团治理能力。

图 1: 白皮书整体架构与核心亮点概览

目录

引言：面向“十五五”新周期，国央企数智化转型走向业务价值深水区	4
第一章 市场分析：穿透式监管驱动国央企智能化治理升级	9
（一）政策环境：国央企集团进入监管强化、数据赋能与智能化升级并行阶段	9
（二）外部环境：低增长、高不确定性与产业链重构持续叠加	15
（三）经营状态：规模基础稳固，质量增长压力上升	18
（四）结构性矛盾：集团治理能力与复杂经营环境之间的深层压力	23
（五）发展趋势：国央企数智化建设将从系统建设走向治理能力重构	28
（六）前瞻判断：数据能力与智能化能力融合成为国央企转型的重要方向	32
第二章 成熟度模型：国央企集团数智化治理成熟度评估	34
（一）模型设计思路：从系统支撑走向智能治理	35
（二）L1 系统支撑级：业务在线，数据分散	37
（三）L2 数据整合级：数据汇聚，初步分析	39
（四）L3 指标穿透级：统一口径，经营可管	42
（五）L4 智能监管级：风险识别，辅助研判	44
（六）L5 智能治理级：人机协同，闭环优化	46
（七）七大评估维度：从基础能力到治理闭环的综合判断	47
（八）成熟度自评表：国央企集团数智化治理能力分级参考	51
（九）分阶段建设建议：先夯实基础，再推进穿透，逐步走向智能治理	51
（十）成熟度模型为国央企数智化建设提供阶段性坐标	53
第三章 解决方案：面向集团智能化治理的数智化转型路径	54
（一）总体思路：从集团治理目标出发构建 Data+AI 数智化能力体系	54
（二）治理架构：以 5A 架构承接国央企集团治理复杂性	61
（三）统一事实基础：多模态数据治理与高质量数据集建设	70

（四）经营认知重构：经营分析与穿透式监管体系建设	83
（五）智能辅助研判：AI 应用进入集团经营管理流程	95
（六）数据运营机制：数据智能门户推动数据资源进入组织日常使用	103
（七）指挥协同体系：数智指挥中心支撑全局态势与空间化调度	112
（八）长效运行保障：安全可信、自主可控与持续运营机制	129
第四章 最佳实践案例：数智化驱动集团业务价值升级	138
（一）案例：某大型大宗商品供应链企业全链数智治理平台实践	138
（二）案例：中国燃气集团级数据治理与经营分析实践	154
（三）案例：某铜业上市企业数智指挥中心建设实践	169
（四）案例：某大型工程建设企业多模态数据治理与项目经营智能应用实践	180
（五）案例：某大型装备制造企业高质量数据集建设与场景应用实践	196
（六）案例：某大型商用车企业多模态数据治理与研发制造智能应用实践	207
（七）结语：国央企集团数智化转型的共性路径	217
参考文献	219

第一章 市场分析：穿透式监管驱动国央企智能化治理升级

（一）政策环境：国央企集团进入监管强化、数据赋能与智能化升级并行阶段

“十五五”时期，国央企集团所处的政策环境正在发生系统性变化。前期企业数字化建设主要围绕业务系统上线、流程线上化、数据汇聚、经营驾驶舱和管理报表展开，核心目标在于提升局部业务效率和管理可视化水平。进入新阶段，政策关注点进一步延伸至企业治理能力本身，强调通过数字化、网络化、智能化手段提升监管效能、经营质量、风险防控水平和战略执行能力。

国央企集团处在国家战略、产业体系和市场竞争的交汇点。一方面，国央企承担能源资源保障、基础设施建设、产业链供应链安全、科技创新攻关、重大工程建设和公共服务保障等职责；另一方面，企业自身也面临提质增效、资产保值增值、债务风险防控、组织效率提升和新质生产力培育等任务。政策环境的变化，使国央企数智化建设逐步从企业内部管理工程，演进为国家治理现代化、国资监管体系优化和产业竞争能力提升的重要组成部分。

从政策主线看，国央企集团数智化转型正在受到四类力量共同牵引：一是“十五五”规划对数字中国、人工智能、数据资源和现代化产业体系的系统部署；二是国资监管体系对穿透式监管、财务数智化和重点领域风险防控的持续强化；三是“人工智能+”行动对产业智能化、治理智能化和高质量数据资源供给的推动；四是安全可信、自主可控和信息技术应用创新对核心系统长期稳定运行提出的底线要求。



这四类政策力量共同表明，国央企数智化转型已经进入更高阶段。数字化不再只是业务部门或信息化部门的局部工程，数据也不再只是系统运行过程中产生的附属记录。对于大型集团而言，数智化能力正在成为战略执行、经营管控、风险防控和产业升级的重要支撑。

1. “十五五”规划强化数智技术与数据资源供给

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》围绕“深入推进数字中国建设、提升数智化发展水平”作出系统部署，提出把握数字化、网络化、智能化发展大势，发挥我国数据资源丰富、产业体系完备、应用场景广阔的优势，激活数据要素潜能，加快数智技术创新，深化拓展“人工智能+”，赋能经济社会发展和治理能力提升。纲要同时提出完善数据标准体系和质量管理体系，加快建设人工智能语料库，面向能源、交通、制造、教育、健康、金融等领域建设高质量数据集。

这一政策导向对国央企集团具有直接指向。能源、交通、制造、金融等领域是国央企高度集中的行业，也是数据资源密集、业务链条复杂、监管要求严格、智能化应用场景丰富的重点领域。政策层面对算力、算法、数据和场景的统筹推进，意味着国央企集团未来的数智化建设需要围绕数据资源供给、业务场景牵引、智能应用落地和安全合规运行形成系统能力。

从产业体系角度看，“十五五”规划提出壮大数字经济核心产业，提升高端芯片、基础软件、工业软件等产业水平，打造具有国际竞争力的数字产业集群。对于国央企集团而言，这一要求不仅关乎数字产业发展，也关系到关键业务系统、数据平台、工

业软件和智能化应用的安全可靠运行。随着业务系统与经营管理流程深度绑定，底层软硬件、基础软件、数据基础设施和智能化平台能力，将直接影响企业在关键领域的稳定运行和长期竞争力。

更深层看，“十五五”规划对数智技术的部署，不只是推动企业采购和部署新技术。它反映的是产业竞争逻辑的变化：数据资源、算法能力、产业场景和组织机制之间的结合，正在成为企业提升效率、识别风险、优化资源配置和形成新增长动能的重要基础。对国央企集团而言，数智化建设需要从“有没有系统”进一步走向“数据是否高质量、场景是否清晰、机制是否协同、应用是否产生治理价值”。

这一变化也意味着，国央企集团需要重新审视已有信息化资产。大量业务系统、数据仓库、报表平台和管理驾驶舱已经形成一定基础，但在面向“十五五”的新阶段，系统之间是否贯通，数据口径是否统一，数据质量是否稳定，业务规则是否沉淀，风险信号是否能够提前识别，将成为衡量数智化建设成效的重要标准。

2. 穿透式监管成为国资监管方式升级的重要抓手

国资监管正在从传统报表监管、结果监管、事后监管，向过程穿透、风险预警、在线监测和闭环整改方向深化。国务院国资委围绕中央企业财务数智化转型升级作出部署，提出充分应用大数据、大模型、人工智能等新技术，围绕财务管理体系化、财务系统集成化、财务信息数字化、财务监督智能化、财务转型一体化推进建设，进一步提升国资监管能力水平。

穿透式监管进一步明确了国央企集团治理能力升级的方向。国务院国资委召开穿透式监管工作会议，强调国资国企要加快构建智能化穿透式监管体系，建强建好智能化监管系统，加强重点领域穿透监管，健全监管闭环。会议还对加强穿透式监管的制度文件、国资央企穿透监管系统建设实践进行了解读介绍。

穿透式监管的深层含义在于监管逻辑的变化。传统集团管理更多依赖层层报送、周期性汇总、专项检查和事后审计，能够掌握经营结果，但对结果背后的形成过程、风险传导路径和责任主体识别仍存在时滞。穿透式监管强调向组织深处、业务深处和风险深处延伸，要求集团能够从整体经营结果穿透到板块公司、下属企业、项目现场、合同明细、资金流向和责任主体。

在集团型国央企场景中，穿透式监管通常涉及股权、业务、资金、合同、项目、风险、治理、信息和考核等多个维度。股权穿透要求看清产权结构、控制关系和资本链条；业务穿透要求还原业务实质、经营过程和价值贡献；风险穿透要求识别风险形成机制、传导路径和影响范围；治理穿透要求跟踪战略决策、管理制度和整改要求的落地情况；信息穿透要求打通系统、部门和层级之间的信息壁垒；考核穿透要求将经营目标、责任主体和绩效评价有效关联。



图 3：国央企穿透式监管架构

这类监管要求对企业的数据基础、指标体系、系统架构和组织协同提出了更高要求。企业需要建立统一的数据口径、指标口径和管理语言，也需要将业务系统、财务系统、合同系统、采购系统、项目系统、资产系统、审计系统、合规系统等关键数据贯通起来。监管对象越复杂，越需要依靠持续、稳定、留痕完整的数据能力支撑。

从治理角度看，穿透式监管并不意味着简单扩大监管颗粒度。更重要的是建立从战略目标到经营结果、从业务过程到风险事项、从责任主体到整改复盘的连续管理链路。集团总部需要判断下属单位的经营表现，也需要理解经营表现形成的具体原因；需要发现风险事项，也需要跟踪风险整改过程；需要考核结果，也需要掌握过程中的管理动作和资源投入。穿透式监管由此对集团治理方式提出了更高要求。

3. “人工智能+”行动推动智能技术进入产业与治理场景

国务院《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》提出，推动人工智能与经济社会各行业各领域广泛深度融合，重塑生产生活范式，促进生产力革命性跃迁和生产关系深层次变革。文件提出，到 2027 年，率先实现人工智能与六大重点领域广泛深度融合，新一代智能终端、智能体等应用普及率超过 70%；到 2030 年，我国人工智能全面赋能高质量发展，新一代智能终端、智能体等应用普及率超过 90%。



图 4：国务院《关于深入实施“人工智能+”行动的意见》核心目标

这一政策意味着，人工智能在企业中的角色将从单点工具走向系统能力。对于国央企集团而言，人工智能的应用价值会逐步从知识问答、文档生成和办公提效，延伸至经营分析、风险识别、合规审查、投资评估、合同管理、采购监管、项目复盘、应急指挥等核心场景。智能化能力的引入，将推动企业管理从人工汇总、人工判断、人工跟踪，逐步向数据支撑、模型辅助和过程协同演进。

人工智能应用进入集团治理流程，需要稳定的数据供给、清晰的业务语义、可信的指标体系、完善的权限控制和审计机制。国家数据局《关于推进行业高质量数据集建设行动的实施方案》提出，行业高质量数据集建设要与“人工智能+”同频共振，围绕高质量数据集供给、流通、应用等关键环节，部署强基扩容、标注攻坚、提质增效、应用赋能、管理服务、价值释放六个专项行动，并形成“场景牵引数据、数据驱动模型、模型赋能应用、应用创造价值”的数据飞轮。

对国央企集团而言，数据资源丰富是优势，数据能否经过规范治理、质量控制、语义沉淀和安全管理，决定智能化应用能否进入核心管理场景。企业长期积累的大量经营数据、财务数据、合同文本、审计资料、项目文档、设备图像、监控视频、客服录音、三维模型和现场资料，需要经过治理、标注、关联、质量评估和权限管理，才能支撑高质量分析和智能化应用。

从管理实践看，人工智能进入国央企核心场景时，将遇到比通用场景更高的要求。经营分析需要明确指标口径和数据来源，风险识别需要结合制度规则和历史案例，合同审查需要理解业务条款和履约背景，投资评估需要结合财务模型、产业趋势和战略约束，合规管理需要符合内部制度和外部监管要求。人工智能应用的价值，取决于其与企业数据基础、业务知识、管理流程和责任机制的结合深度。

4. 安全可信与自主可控成为长期底线

外部技术环境和产业竞争格局变化，使国央企集团在推进数智化建设时更加重视安全可信与自主可控。信息技术应用创新、基础软件能力、工业软件能力、数据安全能力和人工智能安全治理能力，正在成为大型集团数字化基础设施的重要约束条件。

“十五五”规划纲要提出壮大数字经济核心产业，提升高端芯片、基础软件、工业软件等产业水平。这一要求反映出底层技术体系的重要性。对于国央企集团而言，核心业务系统、数据平台、智能分析平台、工业控制系统和指挥调度系统承载着大量关键数据和管理流程，底层软硬件、数据库、中间件、操作系统和算法平台的安全可靠程度，将直接影响业务连续性和风险防控能力。

随着人工智能进入经营管理和监管场景，安全可信的内涵进一步扩展。数据调用是否合规、模型输出是否具备解释依据、自动化流程是否受到约束、敏感信息是否得到有效保护、业务过程是否具备审计记录，都将成为智能化应用能否规模化落地的重要前提。安全可信与自主可控因此成为企业治理能力的一部分，也是国央企集团数智化建设必须长期坚持的底线要求。

对于国央企集团而言，安全可信并非单纯的信息安全问题，也涉及业务连续性、系统韧性、供应链安全、模型治理和组织责任。企业在建设数智化能力时，需要同步考虑国产化适配、数据分级分类、权限管理、敏感信息保护、系统灾备、算法输出审

核、关键操作留痕等问题。随着数智化系统深入经营管理流程，底线能力的缺口将直接影响转型成效。

（二）外部环境：低增长、高不确定性与产业链重构持续叠加

国央企集团的数智化转型，既来自政策牵引，也来自外部环境变化带来的现实压力。全球经济增长处于相对低速区间，地缘政治冲突、贸易政策变化、能源价格波动、关键资源竞争、供应链重组与技术限制交织，对大型集团企业的经营韧性、风险识别和资源调配能力提出更高要求。

1. 全球经济增长进入低速与分化并存阶段

世界银行 2026 年 1 月发布的《全球经济展望》指出，在贸易紧张和政策不确定性持续存在的背景下，全球经济表现出一定韧性，但增长预计仍处于相对低位，2026 年全球增长预计为 2.6%，2027 年为 2.7%。国际货币基金组织 2026 年 4 月《世界经济展望》指出，在中东冲突持续影响全球经济的背景下，若冲突持续时间和范围有限，2026 年全球经济增长预计为 3.1%，2027 年为 3.2%。

全球增长低位运行意味着企业经营所依赖的外部需求、贸易环境、融资成本和资源价格都将面临更高不确定性。对于国央企集团而言，这种不确定性会通过多个链条传导：海外项目面临政治风险和汇率波动，工程建设面临融资环境变化，能源和原材料企业面临价格周期波动，制造企业面临订单结构调整和供应链再配置，贸易类企业面临关税、结算和物流不确定性。

在这样的环境下，集团总部需要更高频地掌握经营变化，更准确地识别异常波动，更及时地对风险事项进行预警和处置。传统月度、季度经营分析机制在稳定环境下能够发挥作用，在波动环境下容易出现滞后。经营分析需要从周期性总结走向过程监控，从单点指标判断走向多维变量联动分析，从经验解释走向数据支撑的综合研判。

全球经济分化也会带来行业差异和区域差异。一些国家和地区仍保持基础设施投资、能源转型和制造业升级需求，另一些市场则面临债务、通胀、汇率和财政压力。对于有海外业务布局的国央企集团而言，经营决策需要同时考虑市场机会、汇率变

动、信用风险、法律环境、地缘政治和本地化履约能力。单纯依赖传统财务报表或项目进度汇总，难以支撑这种复杂判断。

2. 产业链供应链安全要求持续提升

地缘政治、贸易摩擦和技术竞争正在改变全球产业链供应链运行方式。对于国央企集团而言，外部风险并不只体现为单一市场需求变化，更会沿着能源、原材料、关键设备、物流运输、资金结算、海外经营和技术供给等链条传导。

能源价格波动会影响生产成本和项目收益；关键矿产与原材料供应变化会影响产业链安全；贸易政策调整会影响进出口结构、海外业务和供应链配置；融资环境变化会影响重大项目投资节奏和债务管理；技术限制和产业竞争会推动企业加快关键技术攻关、国产化替代和自主可控体系建设。

国央企集团承担基础支撑和战略保障功能，需要在复杂外部环境下保持产业链供应链稳定。对于能源、交通、制造、工程建设、矿产资源、通信网络等领域的集团企业而言，经营管理已经不能只关注收入、利润和成本等结果指标，还需要关注供应商稳定性、采购价格波动、库存安全水平、关键设备替代方案、海外项目风险、物流通道安全、资金结算风险等过程指标。

这类管理需求对企业数据能力提出更高要求。集团需要打通采购、供应商、库存、物流、生产、项目、合同、财务和风险管理等数据，形成面向产业链供应链韧性的监测体系。只有建立更完整的数据视图和更及时的风险识别机制，集团才能在外部冲击发生前形成预判，在冲击发生后快速调整资源配置和经营策略。

产业链供应链安全还会推动国央企从局部成本最优走向系统韧性最优。过去企业可能更关注采购价格、库存周转和单项成本控制；在不确定性上升的环境下，供应商多元化、关键资源储备、替代方案准备、物流通道安全、核心技术掌握程度，将在管理评价中占据更高权重。集团需要建立能够同时衡量效率和韧性的分析框架。

3. 复杂环境倒逼集团提升动态经营管理能力

外部环境复杂化，使国央企集团面临多目标平衡。企业既要承担稳增长、保供应、强链补链、科技创新和民生保障等任务，也要持续提升盈利质量、资产效率、现

金流安全、债务结构和风险防控能力。多目标约束下，集团管理需要更强的统筹能力。



图 5：复杂环境倒逼集团提升动态经营管理能力

- (1) 经营状态需要更实时。集团总部不能只在经营结果形成后进行复盘，还需要在业务过程中识别收入、成本、利润、现金流、项目进度、合同履约、采购执行、资金占用等关键指标变化。外部环境变化越快，经营数据的滞后性越容易放大管理风险。
- (2) 问题归因需要更深入。利润下降可能来自价格波动、成本上升、产品结构变化、项目延期、合同条件变化、客户回款滞后或区域市场变化。单一指标无法解释复杂经营问题，需要跨系统、跨部门、跨层级的数据联动。
- (3) 管理动作需要更闭环。经营异常和风险事项被发现后，需要明确责任主体、整改措施、完成期限和复盘机制。缺少闭环机制时，数据分析容易停留在汇报层面，难以转化为管理改善。
- (4) 资源配置需要更灵活。集团总部需要根据市场环境、区域表现、项目风险和资金状况，动态调整投资节奏、预算安排、项目优先级和资源投放方向。资源配置能力取决于集团是否能够及时掌握真实经营状态。

(5) 风险管理需要更前置。复杂环境下，风险往往在业务链条中持续累积，最终以利润下滑、现金流紧张、项目亏损或合规问题形式集中暴露。集团需要把风险识别前移到合同签订、采购执行、项目实施、资金支付和资产运营等环节。

外部环境越复杂，集团越需要构建以数据为基础的动态经营管理能力。数据的作用，也从事后统计逐步走向实时感知、趋势判断、风险识别和管理协同。

(三) 经营状态：规模基础稳固，质量增长压力上升

国央企仍然是中国经济稳定运行的重要支撑力量。中央企业资产规模、投资规模、利润规模和税费贡献保持高位，在稳增长、稳投资、稳产业链和保障国家重大任务方面发挥关键作用。与此同时，收入增长放缓、利润承压、资产负债率上升等经营表现，也表明国央企集团进入更加重视质量、效率和风险管理的新阶段。

1. 中央企业在稳增长和产业支撑中的作用依然突出

截至 2025 年底，中央企业资产总额突破 95 万亿元。2025 年，中央企业实现利润总额 2.5 万亿元，完成固定资产投资 5.1 万亿元，上缴税费 2.5 万亿元，有效带动产业链上下游企业融通发展，为经济社会发展主要目标任务实现提供了支撑。

从产业属性看，国央企广泛分布于能源资源、交通运输、通信网络、先进制造、基础设施、金融服务、工程建设、公共事业等关键领域，是产业链供应链稳定运行的重要力量。在重大基础设施建设、能源资源保障、先进制造升级、战略性新兴产业投资和公共服务保障中，国央企承担着明显的基础性和战略性职责。

与此同时，中央企业也在持续推动产业布局优化和新兴产业投资。2025 年中央企业研发投入 1.1 万亿元，连续四年超过万亿元；中央企业完成战略性新兴产业投资 2.5 万亿元，占总投资的 41.8%。国央企在高水平科技自立自强、新质生产力培育和产业升级中承担着更加重要的角色。



图 6：央企持续推动研发与战略投资

这类规模和投入也意味着国央企集团管理复杂度持续上升。资产规模越大，业务链条越长，组织层级越深，集团总部越需要具备更强的经营洞察能力和风险控制能力。固定资产投资、战略性新兴产业投资、研发投入和重大工程建设，都需要更精细的过程跟踪和效果评估。仅依靠年度或季度总结，难以支撑大规模资源配置和长期投资资金管理。

2. 全国国有企业呈现收入稳定与利润承压并存特征

从全国国有及国有控股企业整体看，规模稳定与利润承压并存。2025 年 1—12 月，全国国有及国有控股企业营业总收入 848,886.5 亿元，同比增长 0.5%；利润总额 40,380.5 亿元，同比下降 6.3%；年末资产负债率 65.1%，同比上升 0.4 个百分点。



图 7：国企 2025 年整体经营绩效

收入端保持小幅增长，国有企业在基础产业、公共服务、重大工程、产业链支撑和民生保障等领域仍具备较强规模基础。利润端下行压力明显，反映出企业在成本控制、价格传导、资产效率、投资回报和业务结构优化方面面临更高要求。营业总收入微增与利润总额下降并存，意味着规模增长对利润增长的支撑作用减弱，经营管理需要更加重视质量改善、结构优化和风险控制。

资产负债率上升也显示出资本结构和债务风险管理仍需持续强化。在重大项目投资、产业转型升级和战略性新兴产业布局过程中，国央企需要平衡稳增长、保安全、控杠杆和提效率之间的关系。资金占用、应收账款、存货、低效资产、投资回报和债务结构将持续成为集团经营管控的重点变量。

这一经营状态要求国央企集团进一步提升管理精度。收入保持稳定并不意味着经营质量自然改善，利润下降也不能简单归因于外部环境。集团需要识别利润变化背后的结构性因素，包括业务板块贡献、区域差异、产品结构、客户结构、成本构成、采购价格、项目履约、回款周期和资产效率等。只有把结果指标拆解到业务过程，才能真正形成管理改善的抓手。

3. 经营评价从规模导向转向质量、效率与风险并重

国资监管对经营质量的要求正在持续强化。国资委近年来持续完善中央企业经营指标体系，“一利五率”指标体系突出利润总额、净资产收益率、研发经费投入强度、全员劳动生产率、资产负债率和营业现金比率等指标，体现出经营评价从单一规模指标向利润质量、资本效率、创新投入、劳动生产率、负债水平和现金回收能力的综合评价转变。



图 8：国资委推动“一利五率”指标体系建设

在这种评价体系下，集团经营管理需要关注的不只是收入和利润结果，还包括利润来源、现金流质量、资产周转效率、债务结构、研发投入效率、人员效率和长期增长能力。企业经营分析也需要从财务结果延伸到业务过程，形成财务结果与业务因素之间的分析链路。利润总额需要拆解到收入、成本、价格、采购、能耗、回收、项目、客户和产品结构等业务因素；现金流需要穿透到回款、结算、合同、客户信用和资金计划；资产效率需要联动存货、应收、固定资产、低效资产和投资回报。

除一利五率外，三项资金、债务风险与融资成本、投资效益与主业投资、成本费用管控、板块盈利与主业营收、科技创新与新质生产力、资产盘活与不良资产、自由现金流健康度、子公司经营穿透、对标一流企业、ESG 与社会责任等主题，都在成为集团经营管理的重要分析方向。

经营评价体系的变化，实际上推动国央企集团从“规模管理”迈向“质量管理”。规模管理强调收入、资产、投资和产能；质量管理强调收益、效率、现金流、风险、创

新和可持续性。质量管理对数据颗粒度、指标一致性和过程跟踪能力提出了更高要求，也要求集团在更短周期内识别问题、分析原因、推动改进。

4. 集团经营管理进入“规模基础稳固、质量变量上升”的阶段

综合来看，国央企集团具备显著的规模基础、产业基础和资源基础，但经营管理的关键变量正在发生变化。规模仍然重要，质量、效率、安全和韧性的重要性持续上升。未来集团治理需要更加关注利润含金量、资产效率、现金流安全、投资回报、风险暴露、产业布局和创新能力。

这类变化对管理方式提出了更高要求。集团需要掌握经营结果形成的业务过程，需要建立风险前置识别机制，需要通过统一数据和指标形成能够验证的分析基础。大型集团在规模扩大、业务复杂度提升和监管要求增强的条件下，需要建立更加精细、穿透、及时、协同的经营管理体系。

从管理实践看，国央企集团需要解决三个层面的经营问题。第一，经营结果能否及时反映。集团需要在较短周期内掌握收入、利润、成本、现金流、资产、项目和风险情况。第二，经营变化能否解释清楚。集团需要判断指标变化来自外部市场、内部管理、业务结构、组织执行还是资源配置。第三，管理动作能否持续改进。集团需要把经营分析结果转化为预算调整、资源优化、风险整改、项目纠偏和绩效管理动作。



图 9：国央企经营管理需要解决的三类问题

因此，数智化转型的现实必要性，首先来自国央企集团自身经营管理的复杂化。企业规模越大，治理链条越长，越需要建立统一的数据基础、清晰的指标体系和高效的分析机制。

（四）结构性矛盾：集团治理能力与复杂经营环境之间的深层压力

当前国央企数智化转型面临的核心问题，并不只是系统建设不足。许多国央企已经拥有较完整的信息系统、数据平台、报表体系和经营驾驶舱。真正制约集团治理能力提升的，是组织层级、业务复杂度、数据语义、风险形成机制和管理闭环之间的结构性矛盾。



图 10：国央企集团治理能力的六大结构性困境

1. 战略目标层层分解，执行过程缺乏持续穿透

国央企集团通常承担多重目标：国资考核目标、年度经营目标、改革深化任务、科技创新任务、绿色低碳任务、安全生产任务、重大工程任务和社会责任任务。集团总部通过战略规划、年度预算、绩效考核和专项行动将目标逐级下达，但目标执行后的过程变化和偏差形成机制，仍然难以及时还原。

在多层级组织结构下，战略目标需要经过集团、板块、子公司、项目、部门和岗位多级传导。每一级都会产生分解、解释、执行和反馈动作。收入目标、利润目标、成本目标、投资目标、现金流目标、研发目标、风险控制目标，在不同组织单元中的口径、颗粒度和责任主体存在差异。

集团层面能够看到目标完成率，却不一定能够及时掌握目标偏差来自市场、产品、区域、客户、合同、项目、成本、人员还是外部环境。目标偏差被发现时，往往已经进入结果端，错过了过程纠偏的最佳窗口。

穿透式监管要求战略执行过程具备观测、追踪和纠偏能力。集团需要通过统一指标体系、责任映射和过程数据，将战略目标与经营过程、管理动作和整改结果连接起来，形成持续跟踪机制。

这一矛盾在改革专项、科技创新、绿色低碳、安全生产和重大项目管理中尤为明显。专项任务往往跨部门、跨层级、跨周期，既涉及定量指标，也涉及过程任务。若缺少统一的跟踪机制，集团总部很难判断任务推进是否真实、资源投入是否有效、阶段成果是否符合预期，最终容易形成“有任务、有汇报，但过程不清晰”的管理状态。

2. 组织层级完整，真实经营状态难以完整还原

集团型国央企普遍具有多级法人、多产业板块、多区域公司、多项目组织和多专业条线并存的特征。总部、二级集团、三级公司、项目现场、生产基地、园区、分支机构之间形成复杂的组织网络和业务协同关系。集团管理既要尊重下属企业经营自主权，也要保障国有资本安全、战略执行、风险控制和责任清晰。

这种组织结构带来管理纵深，也带来信息穿透难度。集团总部掌握的经营结果往往来自多层汇总。利润下降、成本超支、回款滞后、项目延期、合同履约异常、采购

价格波动和库存积压等问题，会在最终报表中体现为结果指标变化。问题的生成过程可能发生在合同条款、客户信用、采购价格、工程进度、生产效率、工艺路线、区域市场或组织执行环节。

传统经营分析容易停留在结果层：收入、利润、预算完成、成本超支、风险暴露等指标能够被呈现，但哪些组织贡献了主要增长，哪些项目消耗了过多资源，哪些合同形成潜在风险，哪些客户拖累现金流，哪些采购行为导致成本异常，哪些资产处于低效状态，仍需要继续穿透到业务过程和责任主体。

集团治理的难点，在于把复杂组织中的经营事实重新还原为能够理解、比较和追责的管理信息。数据能力、指标体系和分析能力，正是支撑经营还原的基础条件。

在多业态集团中，这一问题更加突出。能源运营、工程建设、大宗贸易、制造生产、金融服务等业务形态差异较大，经营周期、收入确认、成本结构、风险类型和管理重点都不相同。集团如果采用单一经营分析框架，容易忽略业务差异；如果完全依赖各业务板块自行分析，又难以形成集团统一视角。如何在统一管理语言与业务差异之间取得平衡，是国央企集团经营分析的重要难点。

3. 系统建设基础较强，数据语义和指标口径仍需统一

经过多年信息化建设，国央企集团通常已经拥有较完整的系统体系，包括 ERP、财务、司库、OA、采购、合同、人资、项目、生产、资产、审计、法务、党建、风险合规等系统。这些系统在支撑业务流程线上化方面发挥了重要作用，也沉淀了大量结构化数据和业务记录。

系统建设的充分性，并不会自动转化为集团治理能力。不同系统围绕不同部门和业务流程建设，存在主数据不一致、指标定义不一致、统计周期不一致、业务语义不一致、数据质量不稳定、责任主体映射不清晰等问题。同一收入、成本、利润、项目进度、合同履约、资金占用、人员编制、资产状态，在不同部门和系统中可能存在不同定义和取数规则。

在集团经营分析与监管场景中，指标口径问题会直接影响管理效率。一个指标能否被集团、板块、子公司、项目共同理解，决定了经营会议是否能够围绕同一事实展

开讨论；一个风险事项能否映射到责任主体，决定了监管闭环是否能够落地；一个经营异常能否追溯到明细数据，决定了问题研判是否具备解释基础。

数据治理的重点因此从数据汇聚逐步走向语义统一和指标治理。高质量数据底座需要沉淀统一的数据标准、主数据、元数据、指标体系、业务标签、权限规则和质量校验机制，为后续经营分析、风险预警和监管协同提供可信基础。

对大型集团而言，指标治理的难度通常高于数据接入。数据接入解决的是技术连通问题，指标治理解决的是管理共识问题。收入、利润、成本、合同额、回款、项目进度、人员效率、资产状态等指标，背后涉及业务定义、组织口径、会计处理、时间周期、责任归属和管理用途。只有形成集团认可的指标语义，数据才能成为管理语言。

4. 风险管理制度完备，风险形成过程仍需前置识别

国央企集团普遍建立了较完整的风险管理、内部控制、审计监督、法务合规、财务监督和纪检监察体系。制度体系覆盖决策审批、合同管理、采购管理、投资管理、资金支付、资产处置、项目建设、干部管理等关键环节。随着监管要求提升，集团风险管理的重点正在从制度覆盖转向过程识别和闭环处置。

经营风险往往在业务过程中逐步累积。应收账款增加可能与客户结构、合同条款、验收节点、开票结算、回款责任和市场变化相关；项目亏损可能与前期报价、设计变更、采购价格、工期延误、人工成本和管理费用相关；投资风险可能与可研假设、资金来源、市场预测、建设进度和投后运营相关；合规风险可能与审批绕行、关联交易、合同文本异常、供应商集中度和整改事项逾期相关。

这些风险分散在不同系统和不同组织层级中，单靠结果报表、人工抽查或事后审计难以及时识别。穿透式监管要求风险识别前移到业务发生过程，通过数据规则、模型分析、历史案例、业务知识和任务闭环建立持续监测机制。

风险治理的关键，是将制度规则、历史案例、业务知识和实时数据结合起来，对异常模式、风险信号和潜在关联关系进行识别。例如，通过合同文本与履约数据联动识别合同风险，通过资金流与合同流联动识别异常支付，通过项目进度与成本数据联

动识别亏损风险，通过审计问题与整改台账联动识别治理薄弱环节。风险管理由此从被动发现走向过程预警。

在国央企集团场景中，风险管理还具有跨域关联特征。财务风险可能由合同履行问题引发，合同风险可能由项目进度变化触发，项目风险可能与采购价格和供应商履约有关，合规风险可能隐藏在审批流程和业务资料中。风险识别如果停留在单一系统或单一部门内部，难以形成完整判断。集团需要建立跨系统、跨职能、跨层级的风险识别机制。

5. 数据资源持续沉淀，价值释放机制仍需完善

许多国央企集团已经建设数据平台、数据中台、数据仓库、指标平台和报表中心，也沉淀了大量报表、指标、模型、数据服务和专题分析应用。数据治理成果开始具备一定规模，但从数据建设成果到经营管理价值之间仍存在转化链路。

实际使用中，业务人员常常面临数据查找难、指标理解难、口径确认难、跨部门协同难、质量反馈弱、使用评价缺失等问题。数据价值难以通过一次性建设自然释放，需要通过制度、流程、组织和运营机制持续推动数据使用、反馈和优化。

对于国央企集团而言，数据资源的价值不只体现在“能够被看到”，更体现在能否进入组织日常经营、管理例会、风险监管、绩效考核和改革评估过程。数据只有被持续使用，才能形成业务反馈；只有形成反馈，才能持续改善质量；只有质量持续改善，才能支撑更加深入的经营分析和监管判断。

数据价值释放不足，通常源于三个原因。第一，数据责任没有完全落实，业务部门、信息化部门和管理部门之间边界不清，导致质量问题缺少持续治理机制。第二，数据应用场景不够明确，平台建设完成后缺少与经营管理动作的连接。第三，数据使用体验和组织机制不足，业务人员仍然依赖原有报表、手工台账和部门口径。

因此，国央企集团未来的数据建设，需要更加重视从“建设数据”到“使用数据”的转化过程。数据建设只有服务经营决策、风险监管、绩效考核、资源配置和组织协同，才能形成持续价值。

6. 智能应用持续升温，可信基础与业务闭环成为关键

大模型和智能体技术推动国央企集团加快探索智能应用，文本生成、知识检索、辅助分析、报告撰写、风险识别、合同审查等场景逐步成为试点方向。智能应用的价值正在从提升个人办公效率，延伸到辅助集团经营分析、风险识别和监管研判。

经营分析、财务监督、合同审查、合规管理等场景对答案来源、指标口径、权限边界、推理过程和审计留痕都有明确要求。智能应用输出不能只满足文本生成效果，还需要具备清晰的数据来源、分析依据、权限边界和审计记录。

智能应用落地的关键，在于建立可信的数据与知识基础。系统需要理解企业指标体系和组织层级，需要掌握业务逻辑和历史变化，需要调用可信数据和管理模板，也需要遵循制度规则、权限边界和流程要求。高质量数据资源、业务知识、指标语义、风险样本和任务反馈，将共同决定智能应用能否进入集团核心管理流程。

对国央企集团而言，智能化应用的推广还需要组织机制配合。智能分析结果需要有人确认，风险预警需要有人处置，自动生成的报告需要管理口径校验，智能化流程需要符合内部控制和审计要求。技术能力只有与组织责任、业务流程和管理制度结合，才能真正服务集团治理。

（五）发展趋势：国央企数智化建设将从系统建设走向治理能力重构

政策、市场、经营和技术因素共同推动国央企集团数智化建设进入新的阶段。其核心变化，不在于新增多少系统，而在于企业能否形成支撑复杂治理场景的基础能力。



图 11：国央企数智化建设的六大发展趋势

1. 从“业务在线”走向“治理在线”

国央企集团前期信息化建设已经解决了大量业务流程线上化问题，未来建设重点将进一步延伸到治理在线。治理在线要求战略目标、经营指标、风险事项、责任主体、整改任务和复盘结果能够被持续记录、动态跟踪和协同处理。

这一变化意味着，企业数字化建设的评价标准也会发生调整。系统是否上线仍然重要，系统之间是否贯通、数据是否可信、指标是否统一、风险是否识别、任务是否闭环，将成为更加关键的衡量标准。

治理在线的深层含义，是把管理制度、业务流程、数据记录和组织责任连接起来。过去制度更多存在于文件中，流程更多存在于系统中，数据更多存在于报表中，责任更多依赖线下推动。未来集团治理需要将这些要素连接为连续链条，使管理要求能够落到数据、流程和责任主体上。

2. 从“数据汇聚”走向“数据质量与业务语义统一”

数据汇聚是基础，数据质量和业务语义统一决定数据能否被管理使用。未来国央企集团需要更加重视主数据、元数据、数据标准、数据质量、指标口径、数据血缘和权限控制等基础工作。

数据质量不是单纯的技术问题。一个指标在集团层、板块层、子公司层和项目层能否被一致理解，直接影响经营分析和监管判断。一个项目、合同、供应商、客户、资产或组织主体能否被统一识别，决定了跨系统分析能否成立。数据治理能力将成为集团管理能力的重要组成部分。

业务语义统一的重要性将持续上升。大型集团的经营管理依赖大量概念，例如收入、利润、合同额、回款、项目进度、成本偏差、资产状态、人员效率、风险等级等。不同业务板块、不同系统、不同部门对同一概念的理解若存在偏差，经营分析就会陷入口径核对和反复解释。未来集团数据治理需要更加重视“指标语言”建设。

3. 从“结构化数据管理”走向“多类型数据融合”

集团真实业务过程并不只存在于系统表单中。合同文本、制度文件、审计报告、会议纪要、设计图纸、工程影像、设备图片、视频监控、巡检记录、三维模型等资料，同样承载大量业务事实和风险证据。

未来国央企数据治理将从结构化系统数据，逐步扩展到文本、图像、音视频、空间模型等多类型数据资源。多类型数据融合，有助于还原更完整的业务现场和管理过程，也为后续智能化分析提供更丰富的基础。

这一趋势在合同管理、项目管理、安全生产、审计合规、设备运维和应急管理场景中尤为明显。结构化数据能够反映结果和状态，非结构化资料往往包含原因、证据和上下文。只有将多类型数据纳入统一治理框架，集团才能更完整地理解业务事实。

4. 从“静态报表”走向“动态监测与辅助研判”

经营报表和管理驾驶舱仍然具有价值，但复杂环境下的经营管理需要更强的动态监测能力。集团需要围绕预算、利润、现金流、债务、项目、合同、采购、资产、风险等关键事项建立持续跟踪机制，使异常变化能够被及时捕捉。

随着数据基础和智能化技术成熟，经营分析也将从静态展示逐步走向辅助研判。系统可以帮助识别异常波动、提示关联因素、形成分析线索，为管理者判断和决策提供支持。最终价值仍然取决于组织是否能够将分析结果转化为管理动作。

动态监测与辅助研判并不意味着完全依赖技术判断。大型集团的经营问题往往涉及市场、政策、财务、业务、组织和风险多重因素，需要管理者结合经验和制度进行综合判断。技术能力的作用，是减少信息不对称、降低分析成本、提升问题发现速度和提高管理讨论的事实基础。

5. 从“单点应用建设”走向“体系化能力建设”

过去不少数字化项目以单一业务系统、单一场景应用或单一展示页面为建设对象。随着集团治理要求提升，单点建设容易形成新的割裂。未来国央企数智化建设需要更加注重体系化设计，把组织机制、数据治理、指标体系、应用场景、风险规则、安全合规和运营机制纳入统一规划。

体系化建设不意味着一次性建设所有能力。更现实的路径，是先明确治理目标和重点场景，再逐步沉淀能够复用的数据基础、指标体系、模型规则和管理流程。国央企集团规模大、层级深、业务复杂，更需要采用分阶段、分场景、迭代式的建设路径。

体系化能力建设还要求集团形成持续运营机制。数据标准需要持续维护，指标口径需要随管理要求更新，风险规则需要结合案例迭代，系统能力需要根据组织反馈优化。数智化转型不是一次性项目交付，而是长期能力建设。

6. 从“技术采用”走向“安全可信和自主可控”

随着数字化系统承载更多核心经营流程，安全可信和自主可控的重要性持续提升。未来国央企集团需要同时关注技术先进性、业务适配性、安全合规性和长期可持续性。

这一趋势在人工智能应用中尤为明显。模型调用、数据输入、知识检索、结果输出和流程执行都需要纳入权限、审计和安全管理。对于核心经营场景，系统能否稳定运行只是基础，系统是否可信、流程是否受控、关键操作是否留痕、长期运维是否稳定，同样重要。

自主可控也将影响集团数智化建设的技術路线。关键行业和核心业务场景需要兼顾安全、性能、生态和成本，逐步形成适配自身业务特点的技术体系。未来国央企集

团数智化建设，将更加重视国产基础软硬件适配、数据安全体系建设、模型安全治理和关键系统韧性保障。

（六）前瞻判断：数据能力与智能化能力融合成为国央企转型的重要方向

综合政策环境、外部形势、经营状态、治理矛盾和技术演进，可以形成对国央企集团数智化转型的基本判断。

第一，监管要求正在推动集团管理方式向穿透化、在线化和闭环化演进。穿透式监管要求集团能够从经营结果穿透到组织层级、业务过程、风险事项和责任主体，传统报表汇总和周期性分析机制难以完全满足这一要求。

第二，经营压力正在推动集团管理从规模增长转向质量提升。国央企规模基础稳固，但利润承压、资产负债率上升、资金周转、投资回报、资产效率和风险防控压力同步增加。经营管理需要更精细的过程监控、更深入的原因分析和更及时的管理干预。

第三，数据资源正在从管理副产品转变为关键生产要素。国央企长期积累了丰富的业务数据和管理资料，但数据价值释放依赖治理、标准、质量、语义、权限和运营机制。数据能否被发现、理解、调用、复用和评价，将直接影响企业经营分析和智能化应用水平。

第四，人工智能正在从工具试点进入业务场景。大模型、智能体和智能分析等能力，正在推动企业从人工取数、人工制表、人工归因走向智能辅助分析。智能应用落地的前提，是可信数据、高质量数据资源、业务知识和审计流程。

第五，安全可信与自主可控正在成为长期底线。国央企核心系统承载关键业务、重要数据和监管事项，数智化建设需要同时满足业务价值、技术先进性、安全合规和自主可控要求。国产化适配、数据安全、模型安全、权限管理和审计追溯，将成为后续建设中不可缺少的基础能力。

第六，国央企数智化转型将更加依赖组织能力。数据治理需要业务部门参与，指标体系需要管理层统一口径，风险预警需要责任机制承接，智能化应用需要制度流程约束。技术能力只有与组织机制结合，才能形成稳定的治理价值。

由此，国央企集团数智化转型的方向逐渐清晰：以数据治理夯实统一事实基础，以指标体系形成集团经营语言，以高质量数据资源支撑智能化应用，以动态分析提升经营研判效率，以协同机制推动监管事项闭环，以安全可信和自主可控保障体系长期运行。

这一前瞻判断指向大型集团治理能力的系统性升级，数据能力与人工智能能力的融合，将成为国央企集团应对监管强化、经营承压、风险复杂和产业升级的重要路径。

第二章 成熟度模型：国央企集团数智化治理成熟度评估

国央企集团数智化转型是一项长期系统工程。由于企业行业属性、资产规模、组织层级、数字化基础、管控模式和业务复杂度存在差异，不同集团在数智化建设中的起点并不相同。有的企业已经完成主要业务系统建设，但数据仍分散在部门和系统中；有的企业已经建立数据平台和经营报表体系，但指标口径、数据质量和分析深度仍有不足；也有部分企业正在探索智能分析、风险预警和管理协同，但尚未形成稳定的治理闭环。

在这样的背景下，仅以系统数量、报表数量或平台建设情况评价国央企数智化水平，已经难以反映企业真实能力。集团数智化成熟度的核心，应当回到治理能力本身：集团是否能够准确掌握经营状态，是否能够穿透识别问题来源，是否能够及时发现风险信号，是否能够将分析结果转化为管理动作，是否能够通过数据和智能化手段持续优化组织运行。

本章提出“国央企集团数智化治理成熟度模型”，将集团数智化能力划分为五个阶段：L1 系统支撑级、L2 数据整合级、L3 指标穿透级、L4 智能监管级、L5 智能治理级。该模型既关注数据基础，也关注指标体系、穿透监管、经营分析、智能应用、数据运营、安全可信与自主可控等关键能力，旨在为国央企集团判断自身建设阶段、明确能力短板和制定演进路径提供参考。



图 12：国央企集团数智化治理成熟度模型 L1-L5

（一）模型设计思路：从系统支撑走向智能治理

国央企集团数智化成熟度模型的设计，需要同时考虑政策要求、组织特征、经营管理需求和技术发展趋势。与一般企业数字化建设相比，国央企集团具有更强的治理属性和监管属性，成熟度评价不能停留在信息化建设水平本身，还需要进一步衡量数据、指标、流程、风险和组织责任之间的协同程度。

1. 模型定位：评估集团治理能力的阶段性工具

本模型用于评估国央企集团从基础信息化、数据整合、指标穿透，到智能监管和智能治理的能力演进水平。其重点在于判断企业能否通过数据、指标、模型、流程和组织机制协同，持续提升战略执行、经营管控、风险防控、资源配置和监管闭环能力。

在这一模型中，系统建设只是基础条件。一个集团可能已经上线较多业务系统，但如果数据分散、口径不一、指标难以穿透、问题难以追踪，仍然处于较低成熟度阶段。相反，如果集团能够基于统一数据和指标体系，将经营问题下钻到组织、项目、合同和责任主体，并形成整改跟踪机制，则说明其治理能力已经进入更高阶段。

成熟度模型的核心评价对象，是企业围绕集团治理形成的综合能力，包括数据基础、指标体系、经营分析、风险识别、任务协同、智能化应用和安全运行能力。模型既可以用于集团总部开展自评，也可以用于制定数智化建设路线图、识别重点投入方向和评估阶段性成效。

2. 设计原则：以治理目标为牵引，以数据能力为基础

国央企集团数智化成熟度模型遵循四项原则。

- (1) 以治理目标为牵引。国央企数智化建设需要服务战略执行、国资监管、经营管控、风险防控和组织协同。成熟度评价首先要看企业是否能够支撑这些管理目标，而非单纯衡量技术投入。

- (2) 以数据能力为基础。数据贯通、数据质量、数据标准、主数据、元数据、指标口径和数据安全，是所有后续能力的基础。缺少稳定的数据基础，经营分析、风险识别和智能应用都难以形成长期价值。
- (3) 以穿透能力为关键。国央企集团治理的难点在于组织层级深、业务板块多、责任链条长。成熟度评价需要关注集团是否能够从整体结果穿透到业务过程、组织层级和责任主体。
- (4) 以闭环运行为落点。数据分析和智能研判的最终价值，需要通过管理动作体现。成熟度越高，企业越能够将问题发现、原因分析、任务派发、整改跟踪和复盘优化串联起来。

3. 能力演进逻辑：从业务在线到治理闭环

国央企集团数智化成熟度可以概括为五个阶段的演进。



图 13：国央企集团数智化治理成熟度模型 L1-L5 概览

- L1 阶段，企业完成基础业务系统建设，核心流程初步线上化，但数据分散在各部门和系统中，经营分析主要依赖人工汇总。

- L2 阶段，企业开始建设数据平台或数据中台，推动多系统数据汇聚，形成经营报表、专题分析和基础看板，但数据更多用于展示和统计，穿透分析与管理闭环能力仍然有限。
- L3 阶段，企业建立统一指标体系和主题域模型，推动经营、财务、合同、采购、项目、人资、合规等数据贯通，支持集团从结果指标下钻到业务过程和责任主体。
- L4 阶段，企业在统一数据底座和指标体系基础上，引入智能分析能力，支持异常识别、趋势研判、原因分析、风险预警和报告生成，推动监管方式向智能辅助研判升级。
- L5 阶段，企业形成数据、指标、知识、模型、流程和组织责任协同运行的智能治理体系，能够围绕战略目标、经营过程、风险事项和整改任务形成持续闭环。

这一演进路径表明，国央企数智化转型具有明显的层级递进关系。业务系统是基础，数据整合是前提，指标穿透是分水岭，智能监管是能力跃迁，智能治理是长期目标。

(二) L1 系统支撑级：业务在线，数据分散

L1 系统支撑级是国央企集团数智化建设的基础阶段。企业已经完成主要业务系统建设，财务、人资、OA、采购、合同、项目、生产、资产、审计、法务、党建、风险合规等系统陆续上线，核心业务流程具备一定线上化基础。系统能够支撑部门业务处理和流程记录，但数据尚未形成集团统一管理基础。

1. 阶段特征

这一阶段的核心特征是“业务在线、数据分散”。各部门根据自身管理需要建设系统，业务流程逐步从线下转向线上，企业开始积累大量结构化数据和业务记录。信息化建设提升了单个部门、单个流程、单个业务环节的管理效率，但系统之间缺少统一规划，数据标准和主数据体系尚不完善。

集团总部在经营管理中仍然高度依赖人工报送、Excel 汇总、会议材料和线下沟通。经营分析往往以结果性数据为主，例如收入、利润、成本、预算完成、项目进度、合同金额等。数据颗粒度较粗，更新周期较长，难以及时支撑复杂经营问题分析。

2. 典型表现

L1 阶段通常具有以下表现。

- (1) 核心业务系统已经上线，能够支撑财务核算、合同审批、采购执行、人事管理、项目管理等基础流程。
- (2) 各系统由不同部门主导建设，系统间接口不足，数据分散在不同数据库、表单、报表和台账中。
- (3) 集团经营分析主要依赖人工汇总，数据采集周期较长，口径核对和反复确认占用较多时间。
- (4) 同一业务对象在不同系统中存在不同编码、名称和层级关系，例如组织、项目、合同、供应商、客户、资产等。
- (5) 非结构化资料大量沉淀在文档、邮件、附件、会议纪要和档案系统中，尚未进入统一数据管理范围。
- (6) 风险管理主要依赖制度流程、审批机制、人工检查和事后审计，对过程风险的持续监测能力较弱。

3. 主要短板

L1 阶段的主要短板在于系统建设与集团治理目标之间尚未形成稳定连接。业务系统解决了流程记录问题，但没有形成统一的数据语言和管理视图。集团总部能够通过报表了解部分经营结果，却难以进一步还原业务过程和问题来源。

在这一阶段，数据质量和数据口径问题较为突出。由于缺少统一标准，同一指标可能存在多套统计方式；同一对象可能存在多个编码；同一业务过程可能分散在多个

系统中。管理层在使用数据时，经常需要先确认“数据从哪里来、口径是什么、是否准确、是否覆盖全部范围”。

这类问题会影响后续数智化建设。如果基础数据不统一，后续经营分析、风险预警和智能化应用都将缺少稳定基础。因此，L1 阶段的重点不是追求复杂应用，而是完成数据资源盘点和基础治理。

4. 建设重点

L1 阶段向 L2 阶段演进，需要优先开展以下工作。

- (1) 开展数据资源盘点，梳理核心系统、关键数据对象、数据责任部门、数据质量问题和高价值应用场景。
- (2) 建立集团级数据治理组织机制，明确业务部门、信息化部门和管理部门的数据责任。
- (3) 优先治理组织、人员、项目、合同、客户、供应商、资产、科目等核心主数据。
- (4) 制定基础数据标准和编码规则，减少系统间对象不一致问题。
- (5) 围绕经营管理、财务监管、项目管控、合同管理和风险防控等重点领域，识别数据汇聚和分析优先级。
- (6) 建立数据安全和权限管理基本规则，为后续跨系统数据整合奠定基础。

（三）L2 数据整合级：数据汇聚，初步分析

L2 数据整合级是国央企集团从信息化建设走向数据化管理的重要阶段。企业开始建设数据平台、数据仓库、数据湖或数据中台，推动多系统数据汇聚，形成统一的数据存储、加工和分析基础。集团总部能够通过经营报表、专题看板和基础分析应用，初步掌握重点业务和经营指标。

1. 阶段特征

这一阶段的核心特征是“数据汇聚、初步分析”。企业不再仅依赖各业务系统分别出数，而是开始将财务、合同、采购、项目、人资、资产、生产、审计等数据集中到统一平台中。通过数据抽取、清洗、转换和汇总，集团能够建立基础经营分析体系。

L2 阶段通常也是企业第一次系统性推进数据治理的阶段。主数据、元数据、数据标准、数据质量和数据安全等工作开始启动，部分关键指标开始统一口径。企业能够从过去的人工汇总逐步转向系统化取数，经营分析效率有所提升。

2. 典型表现

L2 阶段通常具有以下表现。

- (1) 集团已经建设数据平台、数据仓库或数据中台，部分核心业务系统数据完成接入。
- (2) 经营、财务、合同、采购、人资、项目等领域形成基础数据集市或主题数据模型。
- (3) 管理层能够通过经营驾驶舱、专题看板和定期报表掌握集团主要经营指标。
- (4) 基础主数据和元数据管理开始建设，部分核心数据对象具备统一编码和标准。
- (5) 部分指标支持按照集团、板块、公司、区域等维度下钻，但下钻深度和业务解释能力仍然有限。
- (6) 数据质量规则开始建立，但质量问题仍然需要依赖人工发现和线下整改。
- (7) 数据更多用于展示和统计，对风险预警、经营归因和任务协同的支撑仍处在探索阶段。

3. 主要短板

L2 阶段解决了“数据从哪里来、如何集中”的问题，但尚未完全解决“数据如何支撑治理”的问题。数据汇聚以后，企业往往会快速建设经营看板和专题报表，但分析深度仍然有限。

这一阶段常见的短板包括：指标口径没有完全统一，数据治理与业务管理连接不足，分析结果难以下钻到具体业务过程，风险事项难以映射责任主体，经营异常仍需要人工解释。数据平台能够提供更多数据，但集团管理层在面对复杂经营问题时，仍然需要依赖部门经验和线下沟通。

此外，L2 阶段容易出现“重平台、轻运营”的问题。数据平台建设完成后，如果缺少数据责任机制、质量整改机制和业务反馈机制，平台价值难以持续释放。数据集中只是开始，数据被持续使用、持续反馈和持续优化，才是迈向更高阶段的关键。

4. 建设重点

L2 阶段向 L3 阶段演进，需要从数据整合进一步转向指标治理和穿透分析。

- (1) 围绕集团经营管理目标，建立统一指标体系，明确指标定义、计算规则、统计周期、数据来源和责任归属。
- (2) 围绕经营、财务、合同、采购、项目、人资、合规等重点领域建设主题域模型。
- (3) 建立集团、板块、子公司、项目、合同、客户、供应商等多层级下钻路径。
- (4) 推动数据治理与经营管理结合，将数据质量问题纳入责任部门整改机制。
- (5) 建立经营分析标准框架，使管理层能够围绕预算、增长、根因、趋势和风险展开分析。
- (6) 从单纯看板展示转向经营问题分析，推动数据进入经营例会、预算管理、绩效考核和风险控制流程。

（四）L3 指标穿透级：统一口径，经营可管

L3 指标穿透级是国央企集团数智化成熟度的重要分水岭。企业已经不满足于数据汇聚和经营展示，而是开始围绕集团管理目标建立统一指标体系、主题域模型和多级穿透路径。数据逐步成为集团经营管理的共同语言，指标能够支撑管理层从结果看板进一步进入过程分析和责任定位。

1. 阶段特征

这一阶段的核心特征是“统一口径、经营穿透”。集团能够围绕战略目标、国资考核、年度预算、经营计划和重点任务，建立统一指标体系，并将指标映射到组织、业务、项目、合同、资产和责任主体。

L3 阶段的关键不只是指标数量增加，而是指标具备稳定口径和管理意义。收入、利润、成本、现金流、资产负债、两金、项目进度、合同履约、采购执行、投资回报、人员效率、风险整改等指标，都需要明确统计口径和责任边界。只有这样，经营分析才能从“看数据”进入“管经营”。

2. 典型表现

L3 阶段通常具有以下表现。

- (1) 集团建立统一指标体系，核心经营指标具备明确的定义、口径、数据来源和责任归属。
- (2) 经营、财务、合同、采购、项目、人资、战投、合规等主题域逐步成型。
- (3) 经营分析能够按照集团、板块、区域、子公司、项目、合同等层级下钻。
- (4) 经营异常能够进一步关联业务过程，例如收入变化、成本偏差、回款滞后、项目亏损、合同履约异常等。
- (5) 经营分析开始进入管理例会、预算调整、绩效考核、专项督办和风险整改流程。
- (6) 数据质量问题能够定位到具体系统、字段、责任部门和整改环节。

(7) 集团初步形成以指标为核心的经营管理语言，跨部门沟通成本明显降低。

3. 主要短板

L3 阶段已经具备较强的经营分析基础，但智能化和闭环化能力仍然有限。指标能够下钻，问题能够定位，但异常识别、原因归因、趋势判断和整改跟踪仍然较多依赖人工分析。

这一阶段的另一个短板在于指标体系可能较为静态。随着外部市场变化、管理重点调整、组织架构变化和业务模式变化，指标体系需要持续更新。如果指标治理缺少运营机制，容易出现指标过多、指标重复、指标无人维护、指标与管理动作脱节等问题。

此外，不同业务板块之间的差异也会增加指标体系建设难度。大型国央企集团往往同时拥有能源运营、工程建设、制造生产、贸易流通、金融服务、科研院所等不同业务形态。统一指标体系需要兼顾集团共性管理要求和业务个性分析需求。

4. 建设重点

L3 阶段向 L4 阶段演进，需要围绕智能化分析和风险预警进一步提升能力。

- (1) 围绕经营异常、风险事项和重点监管领域建立预警规则。
- (2) 将历史经营数据、风险案例、管理制度和业务知识沉淀为分析依据。
- (3) 推动经营分析从指标下钻进一步走向原因分析、趋势研判和影响评估。
- (4) 围绕财务、合同、采购、项目、合规等高风险领域，建立专题分析模型。
- (5) 强化数据质量、指标体系和业务知识的持续运营机制。
- (6) 探索智能化能力在经营分析、风险识别和报告生成中的应用，提升管理响应效率。

（五）L4 智能监管级：风险识别，辅助研判

L4 智能监管级是国央企集团在统一数据基础和指标体系之上，引入智能化能力支撑监管和经营研判的阶段。企业已经能够基于数据和指标开展较深入的经营分析，并进一步通过模型、规则、知识和算法识别异常信号，辅助管理层判断问题性质、影响范围和处置优先级。

1. 阶段特征

这一阶段的核心特征是“风险识别、辅助研判”。企业不再只依赖人工发现问题，而是开始通过规则预警、趋势分析、异常检测、关联分析和智能辅助，提升风险识别和经营研判效率。

L4 阶段的智能化能力，需要建立在 L3 的统一指标体系和主题域模型之上。如果数据口径不统一、指标体系不稳定、业务知识未沉淀，智能化应用很容易停留在浅层问答和文本生成。只有当企业具备稳定的数据基础和管理语义，智能化能力才能进入严肃经营管理场景。

2. 典型表现

L4 阶段通常具有以下表现。

- (1) 重点经营指标具备异常识别和趋势判断能力，能够对收入、利润、现金流、项目进度、合同履约、资金占用等变化发出提示。
- (2) 风险监测从固定阈值扩展到趋势变化、交叉验证和多因素关联分析。
- (3) 经营分析能够辅助识别指标异常的主要影响因素，例如价格、成本、客户、区域、产品、项目、合同或组织执行因素。
- (4) 管理报告、经营分析报告、风险监测报告和项目复盘报告的生成效率明显提升。
- (5) 合规、合同、采购、项目、财务等领域开始形成面向具体任务的智能化辅助能力。

- (6) 智能化应用具备权限控制、过程记录和结果校验机制，能够满足严肃管理场景要求。
- (7) 数据资源、业务知识和管理规则开始沉淀为能够支撑智能分析的基础资产。

3. 主要短板

L4 阶段的主要短板在于智能化能力与管理闭环之间的连接仍需强化。许多企业可以实现风险提示、异常识别和智能报告，但分析结果能否进入任务派发、整改跟踪、责任评价和复盘优化，仍取决于组织机制和流程设计。

此外，智能化应用的可信度仍然需要持续提升。经营管理和监管场景对准确性、解释性、安全性和审计要求较高，智能化应用必须清楚说明数据来源、指标口径、分析依据和结果边界。缺少可信机制时，管理人员可能将智能化工具作为参考，但难以将其纳入正式决策流程。

L4 阶段还需要解决模型和规则持续运营问题。外部环境变化、组织调整、业务结构变化和管理重点变化，都会影响预警规则和分析模型的适用性。智能化能力需要持续校准，才能保持长期有效。

4. 建设重点

L4 阶段向 L5 阶段演进，需要重点提升闭环治理和持续优化能力。

- (1) 将风险识别结果与任务协同、整改跟踪、责任落实和复盘机制连接起来。
- (2) 建立数据、指标、知识、规则、模型的持续运营机制，保障智能化能力长期有效。
- (3) 完善智能化应用的可信机制，包括数据来源、分析依据、权限控制、审计记录和人工确认流程。
- (4) 围绕集团重点治理场景，形成从问题发现到整改复盘的标准化链条。
- (5) 推动智能化能力从辅助分析进一步进入管理流程，服务经营会议、风险管理、专项督办和绩效评价。

(六) L5 智能治理级：人机协同，闭环优化

L5 智能治理级是国央企集团数智化成熟度的高阶阶段。企业已经形成较为成熟的数据基础、指标体系、风险模型、知识体系、智能化应用和组织协同机制，能够围绕战略目标、经营过程、风险事项和整改任务形成持续闭环。

1. 阶段特征

这一阶段的核心特征是“人机协同、闭环优化”。数据、指标、知识、模型、流程和组织责任在集团治理中形成稳定连接。企业能够围绕经营目标持续监测过程变化，围绕风险事项及时开展研判和处置，围绕整改结果持续复盘优化。

L5 阶段并不意味着管理完全自动化。对于国央企集团而言，重大经营决策、风险处置、投资管理、资源配置和责任追究仍然需要管理者判断。智能化能力的作用，是提升信息获取效率、分析深度、风险识别速度和协同处置效率，为管理者提供更充分的事实依据和分析支撑。

2. 典型表现

L5 阶段通常具有以下表现。

- (1) 战略目标、经营指标、重点任务和责任主体之间形成稳定映射关系。
- (2) 经营过程能够持续监测，异常变化能够较早进入管理视野。
- (3) 风险事项能够从识别、研判、派发、整改、验收、复盘形成完整链条。
- (4) 经营分析、风险预警、绩效考核和组织协同之间形成稳定连接。
- (5) 数据质量、指标口径、业务知识、风险规则和智能化模型具备持续更新机制。
- (6) 集团能够在不同业务板块之间沉淀共性管理方法，同时保留业务差异化分析框架。
- (7) 安全可信与自主可控能力贯穿数据、系统、模型和流程，支撑核心管理场景长期运行。

3. 主要挑战

L5 阶段的挑战主要来自组织和机制，而非单一技术。智能治理要求数据责任清晰、业务口径统一、管理流程稳定、风险规则持续更新、组织协同高效运行。若缺少持续运营机制，高阶能力也会逐渐退化为静态系统。

另一个挑战是平衡统一管控和业务灵活性。集团需要建立统一的数据和指标体系，也需要尊重不同业务板块的经营逻辑。智能治理的关键，是在集团统一管理要求与业务差异之间建立层次化框架。

此外，安全可信和自主可控在 L5 阶段的重要性进一步上升。随着数据和智能化能力深入核心管理流程，系统稳定性、权限控制、模型治理、数据安全和审计追溯将直接影响集团治理体系的可靠性。

4. 建设重点

L5 阶段的建设重点在于持续优化和能力运营。

- (1) 建立集团级数智化治理运营机制，持续维护数据、指标、规则、知识和模型。
- (2) 将复盘结果沉淀为管理规则和案例知识，反向优化风险识别和经营分析能力。
- (3) 围绕战略执行、经营管控、风险防控、组织绩效和资源配置，形成持续迭代的管理体系。
- (4) 推动不同业务板块之间共享管理经验和数据资产，提升集团整体治理能力。
- (5) 强化安全可信、自主可控和业务连续性保障，确保数智化体系长期稳定运行。

（七）七大评估维度：从基础能力到治理闭环的综合判断

为便于国央企集团开展自评，本模型设置七大评估维度：数据基础成熟度、指标体系成熟度、穿透监管成熟度、经营分析成熟度、智能应用成熟度、数据运营成熟度、安全可信与自主可控成熟度。七个维度共同构成集团数智化治理能力的综合评价框架。



图 14：国央企集团数智化治理成熟度七大评估维度

1. 数据基础成熟度

数据基础成熟度评估企业是否形成统一、稳定、可信的数据资源基础。重点关注数据接入范围、主数据管理、元数据管理、数据标准、数据质量、数据血缘、数据安全和数据服务能力。

L1 阶段，数据主要分散在各业务系统中。L2 阶段，核心系统数据开始汇聚。L3 阶段，数据基础能够支撑主题域分析和指标穿透。L4 阶段，数据基础能够支撑智能化分析和风险识别。L5 阶段，数据基础形成持续治理和运营机制，能够长期服务集团治理。

2. 指标体系成熟度

指标体系成熟度评估企业是否建立统一经营语言。重点关注指标定义、计算规则、统计周期、数据来源、责任归属、分级分类、版本管理和使用场景。

L1 阶段，指标主要由各部门自行定义。L2 阶段，部分核心指标开始统一。L3 阶段，集团级指标体系基本成型。L4 阶段，指标体系能够支撑异常识别和原因分析。L5 阶段，指标体系能够根据管理要求持续迭代，并深度嵌入经营管理流程。

3. 穿透监管成熟度

穿透监管成熟度评估企业是否能够从集团整体结果下钻到组织、业务、项目、合同、资金、资产和责任主体。重点关注穿透对象、穿透路径、数据颗粒度、责任映射和监管闭环。

L1 阶段，集团主要依赖汇总报表。L2 阶段，部分指标能够按组织维度下钻。L3 阶段，经营指标能够穿透到业务过程和责任主体。L4 阶段，穿透分析能够结合风险识别和辅助研判。L5 阶段，穿透监管与整改复盘形成稳定闭环。

4. 经营分析成熟度

经营分析成熟度评估企业是否能够基于数据支撑经营判断。重点关注预算分析、增长分析、结构分析、根因分析、趋势判断、风险评估和管理建议。

L1 阶段，经营分析主要依赖人工汇总和经验判断。L2 阶段，经营报表和基础看板初步形成。L3 阶段，经营分析能够支撑多层级、多主题穿透。L4 阶段，经营分析能够辅助识别异常和判断影响因素。L5 阶段，经营分析能够进入管理闭环，支撑资源配置和组织协同。

5. 智能应用成熟度

智能应用成熟度评估企业是否能够将智能化能力引入经营管理和监管场景。重点关注应用场景、数据基础、知识沉淀、分析能力、权限控制、结果校验和审计机制。

L1 阶段，智能应用主要停留在通用办公和知识检索。L2 阶段，部分数据分析场景开始探索智能化能力。L3 阶段，智能应用具备较清晰的数据和指标基础。L4 阶段，智能应用能够支撑风险识别、辅助研判和报告生成。L5 阶段，智能应用与管理流程、责任机制和复盘机制深度结合。

6. 数据运营成熟度

数据运营成熟度评估企业是否能够推动数据资源持续使用和持续优化。重点关注数据责任、数据需求、数据质量反馈、数据服务、数据资产评价、使用分析和运营机制。

L1 阶段，数据主要由各系统和部门自行管理。L2 阶段，数据平台初步建立，数据服务能力开始形成。L3 阶段，数据资产与指标体系逐步进入业务使用。L4 阶段，数据运营能够支撑智能化分析和管理协同。L5 阶段，数据运营成为集团治理能力持续提升的重要机制。

7. 安全可信与自主可控成熟度

安全可信与自主可控成熟度评估企业数智化体系是否具备长期稳定运行能力。重点关注国产化适配、数据分级分类、权限管理、敏感信息保护、模型治理、审计追溯、业务连续性和灾备能力。

L1 阶段，安全能力主要依赖系统自身权限。L2 阶段，数据平台开始建立基础安全机制。L3 阶段，数据安全和权限管理与指标分析、经营监管结合。L4 阶段，智能化应用纳入安全和审计管理。L5 阶段，安全可信与自主可控贯穿数据、系统、模型和流程，成为集团数智化体系长期运行的底线能力。

（八）成熟度自评表：国央企集团数智化治理能力分级参考

评估维度	L1 系统支撑级	L2 数据整合级	L3 指标穿透级	L4 智能监管级	L5 智能治理级
 数据基础	业务系统分散，数据各自沉淀	多系统数据开始汇聚	主题域模型和核心主数据成型	数据支撑智能分析与风险识别	数据治理与运营机制持续运行
 指标体系	指标由部门自行定义	部分核心指标开始统一	集团级指标体系基本成型	指标支撑异常识别和原因分析	指标体系随管理要求持续迭代
 穿透监管	依赖汇总报表和人工上报	部分指标支持组织维度下钻	支持多级次、多主题穿透分析	穿透分析结合风险识别	监管事项形成闭环运行
 经营分析	以人工汇总和经验判断为主	形成基础报表和经营看板	支撑预算、增长、根因和结构分析	支撑趋势研判和辅助决策	进入资源配置、风险整改和绩效管理流程
 智能应用	主要为通用办公和知识检索	开始探索局部分析场景	具备数据和指标基础	支撑风险识别、报告生成和辅助研判	与管理流程和复盘机制结合
 数据运营	数据由部门和系统分散管理	平台化数据服务初步形成	数据资产进入业务使用	数据运营支撑分析和协同	数据运营成为治理能力的一部分
 安全可信与自主可控	依赖单系统权限管理	建立基础数据安全机制	安全规则与分析应用结合	智能化应用纳入审计管理	安全可信贯穿数据、系统、模型和流程

图 15：国央企集团数智化治理成熟度自评表

（九）分阶段建设建议：先夯实基础，再推进穿透，逐步走向智能治理

国央企集团数智化建设不宜追求一步到位。不同企业的行业属性、信息化基础、数据治理水平和管理诉求存在差异，需要结合自身成熟度阶段制定建设路径。总体来看，可以按照“夯实基础、强化穿透、提升智能、形成闭环”的路径推进。

1. 从 L1 到 L2：优先解决数据资源盘点与基础治理

处于 L1 阶段的企业，应优先开展数据资源盘点和基础治理。重点梳理核心业务系统、关键数据对象、数据质量问题和高价值应用场景，明确组织、人员、项目、合同、客户、供应商、资产、科目等核心主数据，建立基础数据标准和治理责任机制。

这一阶段不宜过早追求复杂智能化应用。若数据基础不稳，后续分析和应用都将缺少可信支撑。L1 到 L2 的核心目标，是让集团初步掌握数据资源全貌，并完成多系统数据汇聚和基础分析能力建设。

2. 从 L2 到 L3：围绕指标体系和主题域推进经营穿透

处于 L2 阶段的企业，应从数据汇聚进一步走向指标治理和主题域建模。重点围绕集团经营目标、国资考核要求和重点监管领域，建立统一指标体系，明确指标定义、计算规则、统计周期、数据来源和责任归属。

这一阶段需要建立经营、财务、合同、采购、项目、人资、合规等主题域，形成从集团到板块、子公司、项目、合同和明细事项的下钻路径。L2 到 L3 的核心目标，是让数据从“能够展示”进入“支撑管理”。

3. 从 L3 到 L4：引入智能化能力，提升风险识别和研判效率

处于 L3 阶段的企业，已经具备较好的数据和指标基础，可以进一步引入智能化能力。建设重点包括异常识别、趋势判断、风险预警、原因分析、报告生成和知识沉淀。

这一阶段需要围绕高价值场景推进智能化应用，例如经营分析、财务监管、合同风险、采购异常、项目复盘、合规审查等。智能化能力应建立在可信数据、统一指标和业务知识基础上，并纳入权限管理和审计机制。

4. 从 L4 到 L5：推动分析结果进入管理闭环

处于 L4 阶段的企业，应重点推动智能化分析结果进入任务协同和整改闭环。经营异常和风险事项被发现后，需要进一步明确责任主体、整改要求、完成期限和复盘机制。

这一阶段需要建立数据、指标、知识、规则、模型和流程的持续运营机制。L4 到 L5 的核心目标，是让数智化能力从辅助分析走向治理闭环，真正服务集团战略执行、经营管控、风险防控和组织协同。

5. 安全可信与自主可控贯穿全过程

无论企业处于哪个成熟度阶段，安全可信与自主可控都应作为长期底线。随着数据平台、经营分析、风险监管和智能化应用逐步深入核心管理流程，数据安全、权限控制、国产化适配、模型治理、审计追溯和业务连续性的重要性会持续上升。

国央企集团数智化建设需要在每一个阶段同步考虑安全要求。早期建设阶段需要夯实数据安全和权限基础；中期建设阶段需要将安全机制嵌入分析应用和监管流程；高阶建设阶段需要形成覆盖数据、系统、模型和业务流程的综合安全体系。

（十）成熟度模型为国央企数智化建设提供阶段性坐标

国央企集团数智化转型是一项长期能力建设，难以通过单一系统、单一项目或单一技术实现跃迁。成熟度模型的价值，在于帮助企业识别自身所处阶段，判断当前能力短板，并制定符合自身基础和管理需求的演进路径。

从 L1 到 L5 的演进过程，本质上是国央企集团治理能力逐步增强的过程。L1 解决业务在线问题，L2 解决数据汇聚问题，L3 解决指标穿透问题，L4 解决智能辅助研判问题，L5 解决治理闭环和持续优化问题。不同阶段的建设重点不同，投入优先级也应有所差异。

对于多数国央企集团而言，短期内最关键的任務，是夯实数据基础、统一指标口径、建立穿透分析路径，并选择高价值场景开展智能化探索。中长期来看，企业需要逐步形成数据、指标、知识、规则、模型、流程和组织责任协同运行的治理体系。

成熟度模型不是固定标签，而是持续评估和动态改进工具。随着政策要求、经营环境、技术能力和组织管理模式不断变化，国央企集团需要定期开展成熟度评估，将评估结果转化为建设规划、资源投入和管理改进动作，推动数智化转型从项目建设走向长期运营。

第三章 解决方案：面向集团智能化治理的数智化转型路径

（一）总体思路：从集团治理目标出发构建 Data+AI 数智化能力体系

国央企集团数智化转型进入新阶段后，建设重点正在从局部系统优化转向集团治理能力重构。前期信息化建设解决了大量业务流程线上化问题，数据平台建设也推动了跨系统数据汇聚，但在穿透式监管、经营质量提升、风险前置识别和智能化应用持续推进的背景下，集团面临的核心问题已经发生变化：如何基于统一事实基础看清经营全貌，如何通过指标和数据穿透识别问题来源，如何将分析研判转化为管理动作，如何在复杂组织和多业务场景中形成持续运行的治理闭环。

国央企集团数智化建设需要回到治理目标本身。技术架构、数据基础、应用能力和组织机制，都应围绕集团治理的真实问题展开，服务战略执行、经营管控、风险防控、资源协同和组织提效。对于大型集团而言，数智化建设的价值并不体现在系统数量增加，也不体现在单点场景的技术先进性，而体现在能否支撑集团形成统一认知、过程穿透、智能研判、协同处置和持续优化能力。

从建设脉络看，国央企集团需要形成一条从治理目标到能力落地的主线：以治理架构明确方向，以多模态数据治理与高质量数据集建设夯实统一事实基础，以经营分析和穿透式监管重构集团经营认知，以 AI 应用提升分析研判效率，以数据智能门户推动数据资源进入组织日常使用，以数智指挥中心承载全局态势、空间场景和调度协同。安全可信、自主可控和信创适配贯穿这一链条，是体系长期运行的基础原则和底线约束。



图 16：国央企集团数智化建设整体架构

1. 集团数智化建设的核心在于治理能力升级

国央企集团具有组织层级深、业务板块多、资产规模大、管理链条长、监管要求高等典型特征。集团总部既需要统筹国家战略、年度经营目标和国资考核要求，也需要穿透掌握下属单位、项目现场、合同履约、资金流向、资产状态和风险事项。随着经营环境复杂度上升，周期性报表、线下汇总和部门经验已经难以支撑高频、复杂、跨层级的经营判断。



图 17：国央企集团组织结构复杂

集团治理能力升级，首先体现为对经营事实的统一认知。国央企集团内部往往存在多个业务系统、多个管理条线和多个数据口径，同一经营结果在不同系统、不同部门、不同层级中可能存在解释差异。收入、利润、合同、成本、项目进度、资金占用、人员效率、资产状态等指标，如果缺少统一定义和稳定数据来源，就难以支撑跨层级经营分析和管理决策。

其次，集团治理能力升级体现为对业务过程的穿透理解。经营结果只是管理的表层呈现，真正影响企业质量增长和风险防控的因素，往往隐藏在合同条款、项目履约、采购执行、客户回款、成本构成、资金计划、资产使用和组织执行等过程中。集团需要从结果指标下钻到业务过程，再进一步关联责任主体和整改动作，才能形成有效管理。

再次，集团治理能力升级体现为风险识别和响应机制的前移。传统风险管理更多依赖制度审批、专项检查和事后审计，能够发现已经暴露的问题，但对风险形成过程的识别仍存在滞后。穿透式监管要求集团围绕重点业务链条、重点资金流向、重点项目和重点责任主体，建立更加连续的监测和反馈机制，将风险识别嵌入业务运行过程。

最后，集团治理能力升级还体现为组织协同效率的提升。大型集团的经营问题往往跨部门、跨层级、跨系统、跨业务板块。发现问题只是第一步，更关键的是明确责

任、推动协同、跟踪整改和沉淀经验。数智化建设需要将数据、指标、分析、任务和组织机制连接起来，使经营管理从“看见问题”进一步走向“推动改善”。

面向集团治理目标的能力体系，它的核心价值在于帮助国央企集团建立统一事实基础、经营分析能力、风险识别能力、智能辅助能力、数据运营机制和协同调度体系。

2. 数智化能力需要围绕集团治理闭环展开

国央企集团数智化能力建设需要围绕治理闭环展开。一个完整的治理闭环，通常包括六个环节：看清状态、识别问题、分析原因、明确责任、协同处置、复盘优化。



图 18：国央企集团数智化治理六环节闭环

- 看清状态，是集团治理的基础。集团总部需要掌握经营目标完成情况、业务板块运行情况、重点项目推进情况、资金和资产状态、风险暴露情况以及改革任务进展情况。看清状态不能停留在结果汇总层面，还需要覆盖组织、业务、项目、合同、资金、资产和风险等关键对象。

- 识别问题，是治理闭环的起点。经营异常可能来自收入下降、成本上升、利润率下滑、回款滞后、项目延期、合同履行异常、采购价格波动、库存积压、资产低效、人员效率不足等多个方面。问题识别需要基于统一指标体系和稳定数据来源，减少主观判断和部门口径差异带来的偏差。
- 分析原因，是从数据展示走向管理判断的关键环节。一个经营问题往往由多因素共同作用形成，单一指标难以解释问题本质。例如，利润下降可能同时受到价格、成本、客户结构、区域市场、项目进度和费用控制影响；现金流紧张可能与回款、库存、投资支出、债务结构和资金计划有关。数智化能力需要帮助集团建立跨系统、跨主题、跨层级的分析路径。
- 明确责任，是推动管理动作的前提。穿透式监管的重点在于将经营问题和风险事项追踪到具体组织、业务环节和责任主体。责任边界清晰之后，整改任务才能有效派发，管理动作才能持续跟踪。
- 协同处置，是治理闭环落地的关键。集团层面的经营问题往往需要财务、业务、采购、项目、法务、审计、风控、人资等多部门共同参与。数智化能力需要支撑跨部门协同，使问题处理从线下沟通、人工催办和会议推动，逐步转向任务化、流程化和可跟进的协同机制。
- 复盘优化，是能力持续提升的重要环节。经营异常和风险事项处理完成后，集团需要沉淀问题原因、处置经验、管理规则和优化建议，反向改进指标体系、预警规则、数据质量和管理流程。缺少复盘机制时，数智化系统容易停留在展示层面，难以形成持续改进能力。

围绕这一闭环，数智化能力需要完成从“数据建设”到“治理运行”的转变。数据底座提供事实依据，经营分析形成管理判断，AI 应用提升研判效率，数据运营机制推动资源持续使用，数智指挥中心承载态势呈现、重点调度和空间化协同，安全可信体系保障全流程稳定运行。

3. 形成“架构牵引、数据筑基、分析穿透、智能辅助、运营闭环、指挥协同”的建设路径

面向集团智能化治理，国央企数智化建设可以归纳为六个关键环节：架构牵引、数据筑基、分析穿透、智能辅助、运营闭环和指挥协同。六个环节既有先后关系，也存在相互支撑关系。



图 19：国央企数智化建设六个关键环节

- 架构牵引，是解决建设方向和治理边界问题。国央企集团数智化建设不能只从应用需求或技术平台出发，更需要从集团管控模式、组织层级、业务链路、监管要求 and 责任边界出发，形成贯穿管控、业务、数据、应用和技术的整体架构。5A 架构在传统企业架构基础上增加管控架构，强调多层级管控、合规风控和战略传导，有助于解决国央企集团数智化建设中“技术建设与治理目标脱节”的问题。
- 数据筑基，是解决统一事实基础问题。国央企集团的真实业务过程分布在结构化业务系统、管理文档、合同文本、审计报告、图纸影像、视频监控、设备感知、三维模型和空间场景中。数据筑基的任务，是将不同来源、不同形态、不同颗粒度的数据资源纳入统一治理框架，形成稳定、可信、持续更新的数据基础。多模态数据治理与高质量数据集建设，是这一阶段的核心内容。

- 分析穿透，是解决经营认知和监管穿透问题。集团需要围绕战略目标、国资考核、年度预算、经营计划和重点任务，建立能够支撑多层级、多主题、多维度分析的指标体系和经营分析框架。经营分析的价值在于帮助集团从经营结果进入业务过程，从汇总数据进入责任主体，从单点问题进入管理规律。经营分析需要回答“现状如何、问题在哪、如何决策”，并通过预算、增长、根因和趋势等分析路径形成管理判断。
- 智能辅助，是解决分析效率和复杂研判问题。随着高质量数据资源不断积累，人工智能、大模型和智能体等技术将逐步进入经营分析、风险识别、报告生成、合同审查、采购监管、项目复盘和合规管理等场景。智能辅助的任务，是降低取数、分析、归因和材料编制成本，提升管理研判效率，同时保持数据来源、权限边界、审计记录和人工校验机制清晰。
- 运营闭环，是解决数据资源持续使用问题。许多集团已经沉淀大量数据、指标、报表和分析成果，但业务人员仍然面临找数难、理解难、申请难、反馈难等问题。数据运营机制的任务，是建立统一的数据资源组织和使用机制，推动数据资源、指标资源、报表资源和分析服务进入组织日常管理流程，并通过使用反馈持续改善数据质量和服务能力。
- 指挥协同，是解决集团态势呈现和跨层级调度问题。数智指挥中心是这一环节的重要形态，其建设重点正在从展示型大屏转向战略展示、经营管理、运行监测、重点调度和协同处置。它需要将集团业务全景、经营态势、风险事项、空间场景和协同动作集中承载，支撑管理层在复杂场景下形成更直观的态势理解和更高效的调度协同。数智指挥中心建设通常需要围绕战略层、业务层和执行层展开，并结合展示主线、业务指标、系统数据、空间场景和专题应用进行系统设计。

安全可信、自主可控和信创适配贯穿上述建设路径。对于国央企集团而言，它们更适合作为体系长期运行的基础原则，覆盖关键技术适配、数据安全、权限控制、审计追溯、系统韧性、业务连续性和长期运维等方面。随着数据和智能化能力进入核心管理场景，安全可信已经成为数智化建设能否规模化、长期化运行的基本前提。

（二）治理架构：以 5A 架构承接国央企集团治理复杂性

国央企集团数智化建设具有明显的治理属性。与一般企业相比，国央企集团不仅要追求业务效率和经营效益，还要承担国家战略落实、国有资产保值增值、产业链供应链安全、重大风险防控、改革任务推进和社会责任履行等多重目标。企业架构设计需要同时回应业务发展、数据管理、应用建设、技术支撑和集团管控要求。

传统企业架构通常围绕业务、数据、应用和技术展开，强调业务驱动和技术映射。这一思路对一般企业数字化建设具有基础意义，但在国央企集团场景中，还需要进一步纳入管控架构。管控架构用于明确集团总部、二级单位、下属企业、项目现场和基层组织之间的治理关系，承接国资监管、战略传导、风险控制、责任落实和考核评价等管理要求。

因此，面向国央企集团智能化治理，5A 架构作为顶层设计框架，由管控架构、业务架构、数据架构、应用架构和技术架构组成。五类架构共同回答集团数智化转型中的关键问题：集团要管什么，业务如何运行，数据如何组织，应用如何承载，技术如何支撑。



图 20：国央企 5A 架构顶层设计

1. 从 4A 架构到国央企集团 5A 治理架构

传统企业架构强调从业务需求出发，形成业务、数据、应用和技术之间的映射关系。业务架构定义企业业务流程和能力边界，数据架构定义数据对象和数据流向，应用架构定义系统能力和应用关系，技术架构定义底层技术支撑和运行环境。这一框架能够有效支撑企业信息化和数字化建设。

国央企集团的复杂性在于，业务需求之外还存在更强的管控需求。集团总部不仅要支撑业务运行，还要承担战略管理、国资监管、组织管控、风险防控、审计监督、考核评价和资源配置等职责。多级法人、多业务板块、多区域组织、多项目现场共同构成了复杂治理体系，仅从业务流程和系统建设角度进行架构设计，容易忽略集团管控模式和监管要求。

5A 架构在传统 4A 架构基础上增加管控架构，使企业架构从“业务到技术”的映射，进一步延伸到“治理目标到能力体系”的设计。管控架构明确集团治理目标和监管边界，业务架构梳理经营链路和关键场景，数据架构支撑数据贯通和指标统一，应用架构承接多层级管理需求，技术架构保障复杂场景下的稳定运行与持续演进。



图 21：从 4A 架构到 5A 架构演进

在国央企集团数智化转型中，5A 架构的意义在于将治理要求前置。企业不再从单个系统、单个应用或单个场景出发，而是先明确集团治理目标、组织关系、管理边界

和责任链条，再进一步设计数据、应用和技术能力。这种架构思路有助于减少重复建设、口径割裂和系统孤岛，也有助于提升数智化能力与集团管理目标之间的匹配度。

2. 管控架构：明确集团治理目标、监管对象与责任边界

管控架构是国央企集团数智化建设的方向牵引。它回答三个核心问题：集团需要实现什么治理目标，重点监管对象包括哪些，责任边界如何划分。



图 22：国央企 5A 架构之“管控架构”顶层设计

从治理目标看，国央企集团需要同时落实国家战略、实现国有资产保值增值、提升经营质量、防控重大风险、推动改革深化、培育新质生产力和建设世界一流企业。这些目标既包括经营结果，也包括过程监管、组织协同和长期能力建设。管控架构需要将这些目标转化为可分解、可跟踪、可评价的管理对象和指标体系。

从监管对象看，集团管控通常覆盖股权、组织、战略、财务、资金、投资、合同、采购、项目、资产、人员、合规、安全和风险等多个领域。穿透式监管要求集团能够从总部穿透到板块、下属企业、项目现场、业务单据和责任主体。管控架构需要明确哪些对象需要纳入集团视野，哪些事项需要形成重点监管，哪些风险需要建立前置识别机制。

从责任边界看，国央企集团通常存在总部、二级集团、三级公司、项目组织和基层单位等多级组织。不同层级在战略制定、预算管理、投资决策、业务执行、风险控

制和整改落实中的责任不同。管控架构需要定义总部管什么、板块管什么、下属企业管什么、现场组织管什么，使数据、流程和管理动作能够对应到责任主体。



图 23：国央企集团组织结构复杂

管控架构越清晰，后续业务架构、数据架构、应用架构和技术架构越容易形成协同。缺少管控架构时，数智化建设容易从部门需求和系统功能出发，最终形成多个应用、多个口径和多个入口。管控架构将集团治理目标前置，有助于确保后续能力建设始终服务集团管理主线。

3. 业务架构：梳理集团经营链路与重点监管场景

业务架构承接管控架构，将集团治理目标转化为具体业务链路和管理场景。国央企集团业务形态复杂，不同行业、不同板块和不同组织层级的经营逻辑差异明显。能源运营、金属冶炼、工程建设、大宗贸易、先进制造、基础设施运营等业务，在收入确认、成本构成、项目周期、资金周转、风险类型和监管要求方面各不相同。



图 24：国央企 5A 架构之“业务架构”顶层设计

业务架构的核心任务，是识别集团经营中的关键链路和关键场景。一般而言，国央企集团需要重点关注以下几类业务链路。

- 经营链路，围绕收入、利润、成本、费用、预算、增长、结构和经营目标达成展开，支撑集团掌握经营基本面和质量变化。
- 财务链路，围绕资金、两金、债务、资产负债、现金流、融资成本、预算执行和费用控制展开，支撑集团防范财务风险和提升资本效率。
- 合同链路，围绕合同签订、条款审查、履约进度、变更、结算、开票、回款和风险条款展开，支撑集团识别合同履约风险和经营风险。

- 采购链路，围绕供应商、采购计划、采购价格、订单执行、库存、付款和供应稳定性展开，支撑集团降本增效和供应链韧性建设。
- 项目链路，围绕项目立项、计划、进度、成本、收入、资源投入、结算、风险和复盘展开，支撑工程型、建设型、运营型企业提升项目经营能力。
- 人资链路，围绕组织编制、人员结构、干部队伍、组织绩效、人效分析、人员流动和激励约束展开，支撑集团提升组织能力和管理效率。
- 合规链路，围绕审计问题、内控缺陷、整改事项、法务风险、制度执行和责任追踪展开，支撑集团构建风险防控和合规管理体系。

业务架构需要在集团统一管理要求与业务差异之间形成平衡。统一管理要求确保集团能够建立一致的经营语言和监管视角，业务差异保证分析框架能够贴合真实经营逻辑。对国央企集团而言，业务架构的成熟程度，直接决定后续指标体系、数据模型和分析应用能否真正支撑管理。

4. 数据架构：支撑全级次、全链路、全要素数据贯通

数据架构是连接业务过程和管理分析的基础。国央企集团要实现穿透式监管和智能化治理，需要建立覆盖全级次组织、全链路业务和全要素对象的数据架构。



图 25：国央企 5A 架构之“数据架构”顶层设计

全级次，指集团总部、业务板块、区域公司、下属企业、项目组织和基层单位之间的数据贯通。集团需要从整体经营结果下钻到具体组织单元，也需要将基层业务数据逐级汇聚形成集团视角。

全链路，指围绕经营、财务、合同、采购、项目、人资、资产、合规和风险等关键业务链路，形成从业务发生、过程执行、结果呈现到问题整改的数据连接。经营问题往往由多个业务环节共同形成，数据架构需要支持跨链路分析。

全要素，指组织、人员、项目、合同、客户、供应商、资产、资金、设备、事项、风险、制度、文档、图像、视频和空间模型等多类对象进入统一数据视野。随着多模态数据治理推进，数据架构需要覆盖结构化数据、时序数据、非结构化资料 and 空间场景数据。

数据架构的关键并不只是数据汇聚，还包括数据标准、主数据、元数据、数据质量、数据安全、数据血缘、指标口径和数据服务。没有统一标准，数据难以形成管理共识；没有稳定主数据，跨系统分析难以成立；没有质量机制，分析结果难以被管理层信任；没有安全机制，数据难以进入更广泛的组织使用；没有数据服务能力，数据资源难以支撑应用和智能化场景。

国央企集团数据架构的建设，应围绕高价值治理场景推进。经营分析、财务监管、合同风险、采购异常、项目管控、审计整改、安全生产等场景，通常对数据贯通和指标统一具有较高要求，也最容易体现数据架构价值。

5. 应用架构：承接集团、板块、企业与现场多层级管理需求

应用架构用于承接不同层级、不同角色和不同场景的管理需求。国央企集团应用建设应围绕集团总部、业务板块、下属企业和现场组织四类层级展开。



图 26：国央企 5A 架构之“应用架构”顶层设计

集团总部层面，应用重点在于战略执行、经营总览、风险监管、资源配置、改革任务、国资考核和重大事项督办。总部需要形成统一视角，掌握集团整体运行状态，并对重点问题进行穿透分析。

业务板块层面，应用重点在于板块经营、专业管理、业务协同和指标达成。不同业务板块需要根据自身业务逻辑，形成专业化分析和管理应用。

下属企业层面，应用重点在于经营执行、预算管理、项目推进、合同履约、成本控制和风险整改。下属企业需要既满足集团监管要求，也服务自身经营管理。

现场组织层面，应用重点在于生产运行、项目实施、安全环保、设备运维、应急处置和现场协同。现场数据和空间场景对集团穿透监管具有重要意义，尤其在生产型集团、工程建设集团和基础设施运营单位中更加突出。

应用架构还需要兼顾不同角色需求。决策层关注战略、经营质量、风险边界和资源配置；管理层关注预算执行、业务结构、问题归因和任务协同；执行层关注业务目标、过程管控、异常处理和整改落实。只有把不同层级和角色的需求纳入统一架构，应用建设才能避免割裂。

6. 技术架构：保障复杂业务场景下的稳定运行与持续演进

技术架构是国央企集团数智化体系长期运行的支撑基础。随着数据规模扩大、业务链路加深、智能化能力引入和空间化场景增加，技术架构需要同时满足性能、稳定性、安全性、扩展性和适配性要求。



图 27：国央企 5A 架构之“技术架构”顶层设计

技术架构需要支撑多源数据接入、多模态数据处理、大规模数据存储与计算、指标服务、知识管理、模型调用、权限控制、审计留痕、可视化呈现和空间化渲染等能力。不同场景对技术能力要求不同：经营分析强调数据稳定和指标一致，智能应用强调语义理解和模型治理，数据运营强调资源组织和服务能力，数智指挥中心强调实时展示、空间场景和多端协同。

对于国央企集团而言，技术架构还需要体现安全可信、自主可控和长期演进原则。关键系统和核心数据进入集团管理流程后，基础软硬件、数据库、中间件、计算引擎、数据安全、系统容灾和运维管理都会影响业务连续性。信创适配在这一层面更多体现为长期技术路线和底线要求，需要纳入技术架构整体考虑。

技术架构的最终目标，是为集团治理提供稳定支撑。它不应成为孤立的技术堆叠，而应服务于数据贯通、经营分析、风险识别、智能辅助、数据运营和指挥协同等核心能力。技术能力越贴近集团治理场景，数智化体系越容易形成长期价值。

（三）统一事实基础：多模态数据治理与高质量数据集建设

国央企集团数智化转型的基础，是统一、可信、持续更新的数据资源。随着集团治理要求和智能化应用需求同步提升，数据治理的对象正在从传统结构化业务数据，扩展到文本、图像、音频、视频、空间模型、物联感知等多模态数据。多模态数据治理与高质量数据集建设，正在成为国央企集团支撑穿透式监管、经营分析、风险识别、大模型训练和智能化应用的重要基础。

进入大模型时代后，数据的价值不再只体现在报表分析和经营监测中，也体现在对模型能力、行业知识和业务智能应用的持续供给中。国家持续推进高质量数据集建设，核心目标在于围绕重点行业和典型场景，形成覆盖数据供给、治理加工、质量评估、场景验证和价值释放的数据资源体系，为大模型训练、智能应用开发和产业智能化升级提供支撑。



图 28：高质量数据集支撑垂类大模型训练

对于国央企集团而言，高质量数据集建设的意义，集中体现在两个层面：一方面，将长期沉淀在业务系统、管理制度、项目资料、合同文本、生产记录、设备数据、图像视频和空间模型中的多类型数据组织起来，形成能够支撑经营分析、风险识别和管理决策的统一事实基础；另一方面，将企业知识、行业规则、管理经验和业务样本转化为模型可以调用、训练和验证的数据资源，为智能问数、智能归因、智能复盘、知识检索和业务智能体建设提供稳定供给。

过去，企业数据治理更多围绕财务、采购、合同、人资、项目、资产等业务系统展开，重点解决数据接入、数据标准、主数据、数据质量和数据服务问题。进入 AI 和智能化应用阶段后，集团真实业务过程中的大量文档、图纸、影像、录音、视频、设备数据、空间模型等资料，也需要纳入统一治理范围。这些数据承载业务背景、现场状态、过程证据和风险线索，是集团理解真实业务世界、沉淀行业知识资产和构建智能应用能力的重要来源。



图 29：国央企数据治理整体架构

1. 多模态数据治理的建设背景：集团真实业务过程需要被完整表达

国央企集团的真实业务过程并不只存在于结构化系统数据中。财务系统记录收入、利润、成本和资金状况；合同系统记录签约、履约、变更和结算过程；采购系统记录供应商、订单、价格和付款；项目系统记录计划、进度、成本和资源投入；人资系统记录组织、人员、绩效和干部信息。这些结构化数据能够反映业务状态和经营结果，是集团经营分析的重要基础。

同时，大量关键业务信息存在于非结构化和半结构化资料中。制度文件承载管理规则，合同文本承载权利义务和风险条款，审计报告承载问题发现和整改要求，会议纪要承载管理决策和责任安排，设计图纸承载工程对象和空间关系，巡检图片承载现

场状态和隐患证据，监控视频承载生产过程和安全事件，客服录音承载客户诉求和服务质量，三维模型承载园区、产线、设备和空间场景。

这些数据如果长期分散在文档系统、附件库、邮件、网盘、业务系统附件、视频平台和现场设备中，就难以进入集团统一管理视野。管理层能够看到结构化指标，却无法充分理解指标背后的制度依据、合同条款、现场证据和历史过程。风险事项能够被记录，但风险形成过程和证据链条难以完整还原。

多模态数据治理的价值，在于把这些不同形态的数据资源纳入统一治理框架，使集团能够更完整地表达业务过程和经营事实。结构化数据提供结果和状态，多模态数据提供背景、过程和证据。二者结合后，集团对经营问题、风险事项和现场状态的理解将更加完整。

2. 多模态数据治理的重点对象：结构化数据、时序数据与非结构化数据协同治理

结合国央企集团业务特点，多模态数据治理的重点对象可以从结构化数据、时序数据和非结构化数据三类展开。



图 30：多模态数据协同治理

(1) 结构化数据。

结构化数据主要来自财务、人力、经营、采购、生产、工程、党建、国资监管等业务系统，也包括合同数据、采购数据、库存数据、原材料数据、订单数据、销售数据、人力数据、物料数据等。它是集团经营分析、监管报送和穿透式管控的基础，能够支撑指标计算、趋势分析、组织下钻、业务穿透和责任映射。

结构化数据治理重点包括主数据统一、字段标准化、指标口径统一、数据质量校验、数据血缘管理和权限控制。通过结构化数据治理，集团能够建立面向经营、财务、人力、采购、工程、供应链、党建、监管等主题域的数据基础，支撑经营决策、监管分析和管理看板建设。

(2) 时序数据。

时序数据主要来自设备运行状态、过程控制参数、设备运行参数、检测数据、能耗数据、环境监测数据和安全告警数据等。这类数据具有实时性、连续性和高频采集特征，能够反映生产现场、设备状态和运行过程。

对于能源、制造、交通、港口、矿山等场景，时序数据是开展预测预警、健康诊断、生产调度和安全监管的重要基础。治理重点包括采集频率、时间戳一致性、异常波动识别、设备对象关联、时序存储、数据质量监控和告警规则管理。

(3) 非结构化数据。

非结构化数据包括制度规范、合同文本、设计图纸、工序文档、标准规范、工艺卡片、工艺规范、缺陷图片、监控视频、技术标准、经营分析报告、会议纪要、审计整改资料等。它们承载大量制度规则、专业知识、现场证据和历史经验，是建设高质量数据集和知识库的重要来源。

非结构化数据治理需要完成文档解析、文本提取、语义切分、图片 OCR、图像增强、视频检测、视频理解、音频转写、标签标注和业务对象关联，使这些资料从静态文件转化为可检索、可分析、可训练、可复用的数据资产。

结构化数据、时序数据和非结构化数据共同构成国央企集团数据治理的全域基础。结构化数据回答“发生了什么”，时序数据反映“正在如何变化”，非结构化数据解释“为什么发生、依据是什么、证据在哪里”。三类数据协同治理，才能支撑集团形成统一、完整、可信的业务事实基础。

3. 数据治理链路：从数据采集汇聚到模型沉淀和数据服务

国央企集团数据治理需要形成从数据来源、数据采集、数据处理、数据模型构建到数据服务和数据应用的完整链路。该链路既承接传统数据治理要求，也为高质量数据集建设和 AI 应用落地提供基础。

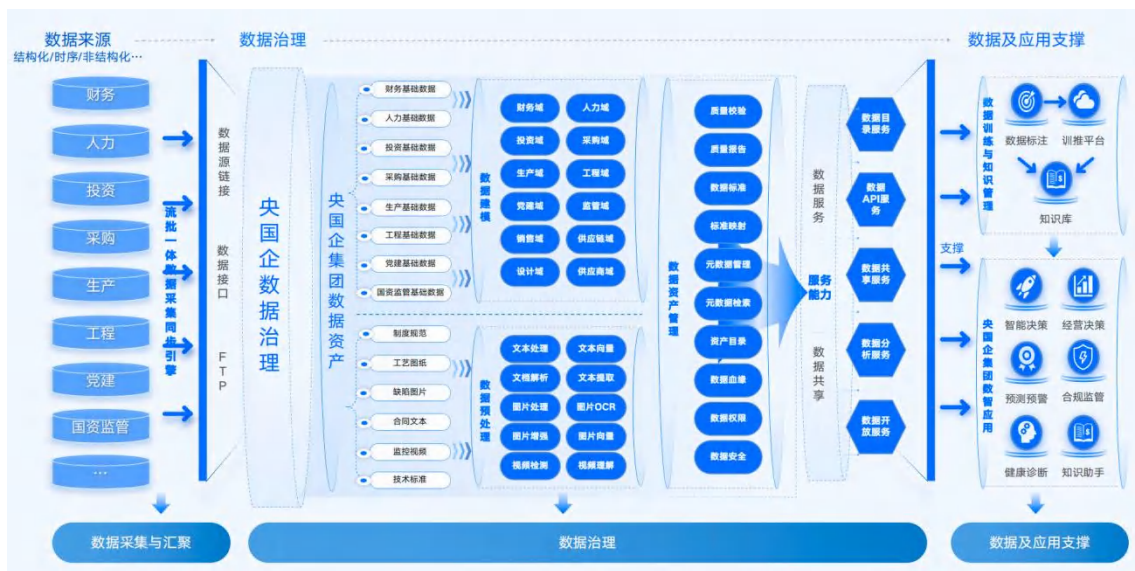


图 31：多模态数据治理全链路

(1) 数据采集与汇聚。

数据采集是治理链路的起点。结构化数据通常通过数据源连接、数据 API、文件导入、日志采集、表单填报、实时流数据等方式接入；时序数据通常通过设备系统、过程控制系统、检测系统等渠道采集；非结构化数据则通过接口、文件同步、FTP/SFTP、对象存储等方式汇聚。

采集过程中，需要关注数据来源可信、采集任务配置、采集任务监控、数据完整性和数据质量监控。对于集团型企业，采集链路还需要兼顾总部、板块、子公司和基层单位之间的数据贯通，减少重复取数和基层报表负担。

(2) 数据加工与处理。

数据进入统一平台后，需要进行清洗、转换、补全、映射、异常处理、聚合汇总和维度加工。结构化数据重点处理字段映射、格式转换、重复记录、脏数据、编码不一致等问题；时序数据重点处理采集中断、异常波动、时间戳不一致和设备离线问题；非结构化数据重点处理文档解析、文本提取、图片 OCR、图片增强、视频检测、音频转写和多模态特征提取。

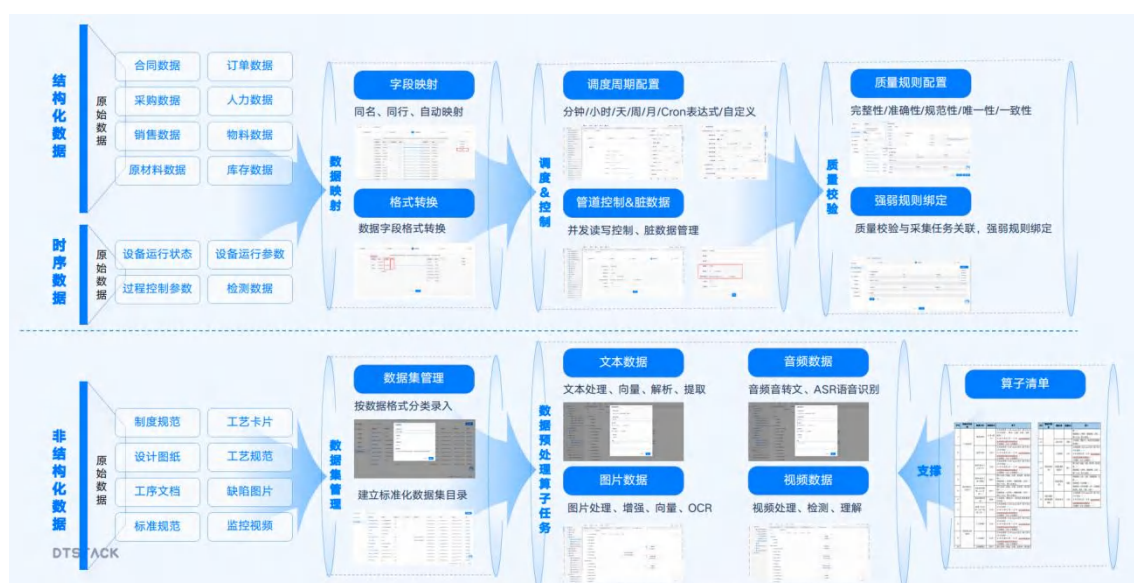


图 32：多模态数据加工与处理

这一环节是数据从“原始数据”走向“可用数据”的关键过程。只有经过稳定加工和质量控制，数据才能进入主题域建模、高质量数据集建设和智能化应用链路。

(3) 数据模型沉淀。

数据模型沉淀是数据资产化的重要环节。集团需要围绕财务、合同、供应链、工程、人力、科创、党建、监管等主题域，形成贴源层、基础层、汇总层和主题数据集等分层模型。通过模型沉淀，可以统一业务概念、实体关系和逻辑规则，减少底层系统变化对上层应用的影响。

数据模型不仅服务报表和看板，也服务经营系统、监管报送、数字孪生、智能决策和知识问答等应用。稳定的数据模型能够提升数据开发效率，降低重复建设成本，并为后续数据服务化和资产运营提供支撑。



图 33：主题域数据模型沉淀

(4) 数据服务与共享。

在数据治理和模型沉淀基础上，集团需要形成数据目录服务、数据 API 服务、数据开放服务、数据共享服务和数据分析服务。数据目录帮助业务人员快速查找数据资源；API 服务支持数据能力标准化输出；数据共享服务支撑跨部门、跨层级协同；数据分析服务支持多维分析、可视化分析和自助分析。

数据服务化的价值在于，让数据资源从后台沉淀走向前台使用，使经营决策、智能决策、预测预警、合规监管、知识问答、数字化运营等场景能够持续调用可信数据。

4. 高质量数据集建设：面向大模型训练与智能应用的数据供给体系

多模态数据治理完成后，国央企集团还需要围绕重点业务和智能化应用场景建设高质量数据集。高质量数据集并非数据资源的简单集合，而是围绕明确场景，将数据、业务语义、规则知识、样本标注、质量评估和安全权限组织在一起，形成能够支撑大模型训练、知识检索、智能问答、辅助分析和业务智能体运行的数据供给体系。

在 AI 时代，高质量数据集的作用主要体现在三个方面。

第一，支撑模型训练与能力优化。大模型在进入行业和企业场景时，需要理解特定领域的概念、规则、流程、术语和业务关系。通用模型具备基础语言理解能力，但对集团经营、财务监管、项目管理、合同履行、安全生产等专业场景的理解，需要依赖持续沉淀的高质量行业数据和企业数据。高质量数据集能够为模型训练、微调、评测和优化提供稳定样本，使模型输出更加贴近真实业务语义。

第二，支撑智能应用稳定落地。智能问数、智能归因、智能复盘、知识检索、智能报告和业务智能体等应用，均需要可靠的数据来源、清晰的指标口径、完整的知识背景和可追溯的业务证据。高质量数据集将分散数据加工为具备场景属性和业务语义的数据资源，能够减少模型幻觉、提升检索准确性和分析可信度，推动 AI 应用从演示场景进入日常业务流程。

第三，沉淀行业知识与企业经验。国央企集团长期积累的制度规则、业务流程、专家经验、历史案例、项目复盘和风险处置经验，是企业最重要的隐性资产。高质量数据集通过整理、标注和关联，将这些经验转化为可被检索、调用、训练和复用的数据资产，支撑企业形成可持续演进的智能能力。

从数据集类型看，面向大模型和智能应用的数据集可以分为三个层次。



图 34：高质量数据集分类及应用

(1) 通识高质量数据集。

通识高质量数据集面向大众知识和通用智能应用，主要包括百科知识、政策法规、通用规范、通用管理知识等内容。这类数据集覆盖范围广、专业门槛相对较低，主要用于支撑模型的基础理解、通用问答和基础知识检索。

(2) 行业通识高质量数据集。

行业通识高质量数据集面向特定行业从业人员，主要包括行业研究报告、行业标准规范、专业技术文档、行业流程知识和典型案例等内容。这类数据集强调行业语义和专业背景，能够帮助模型理解能源、电力、交通、制造、金融、建筑等行业的业务逻辑、专业术语和场景规则，是行业模型和行业智能应用落地的重要基础。

(3) 行业专识高质量数据集。

行业专识高质量数据集面向企业自身的重点业务场景，主要包括集团经营数据、财务管理数据、合同履约资料、项目全过程资料、生产运行数据、设备状态数据、工艺知识、仿真资料、历史复盘和专家经验等内容。这类数据集最贴近企业真实业务，是构建企业专属智能应用和业务智能体的关键支撑。它能够帮助模型理解企业内部规则、组织关系、业务口径、管理经验和历史案例，使智能应用更好地服务企业自身经营管理需求。

高质量数据集建设一般包括“规、采、预、标、验”五个关键环节。



图 35：高质量数据集建设全流程

(1) 规：数据需求与规划。

围绕业务场景和模型应用目标，明确数据范围、数据内容、数据可用性、数据质量模型和数据架构设计。该环节决定数据集服务什么场景、解决什么问题、需要哪些数据、达到什么质量标准。

(2) 采：数据采集。

根据数据来源和数据类型，明确数据采集方式、采集任务配置、采集任务监控和数据质量监控。采集对象既包括结构化业务数据，也包括时序数据、文档资料、图片、视频、技术标准和外部行业数据。

(3) 预：数据预处理。

对采集数据进行清洗、转换、聚合、抽样、特征创建和特征选择，使原始数据转化为可用于建模、检索和智能应用的数据资源。对于多模态数据，还需要进行文本解析、图片处理、视频理解和音频转写等加工。

(4) 标：数据标注。

根据业务场景明确标注规范、数据标签、分类标注和目标框选要求。数据标注并非所有场景都必须开展，但对于合同风险识别、图像识别、安全隐患检测、知识问答和模型训练等场景，标注质量直接影响模型效果和应用可信度。

(5) 验：模型验证。

高质量数据集需要通过模型性能验证、数据质量验证、模型召回率和逻辑校验等方式进行检验。验证环节能够判断数据集是否真正支撑模型理解、检索、推理和输出，避免数据集建设停留在资源堆积层面。

5. 面向重点治理场景的数据集类型：经营、财务、合同、采购、项目、合规与安全生产

结合国央企集团治理重点，高质量数据集可以围绕七类典型场景建设。

(1) 经营分析数据集。

经营分析数据集围绕收入、利润、成本、费用、预算、现金流、板块贡献、区域表现、业务结构、客户结构和历史经营报告建设。其核心价值在于支撑集团看清经营基本面、识别指标变化、分析增长结构和判断目标达成风险。

(2) 财务监管数据集。

财务监管数据集围绕资金、两金、债务、资产负债、费用、预算执行、现金流、融资成本和财务风险案例建设。其核心价值在于支撑集团掌握财务风险、资金效率和资本结构，强化对债务风险、资金占用和低效资产的管理。

(3) 合同风险数据集。

合同风险数据集围绕合同文本、合同台账、履约节点、变更记录、结算付款、开票回款、风险条款、争议事项和历史纠纷案例建设。其核心价值在于支撑合同风险识别、履约过程监测和经营风险前置判断。

(4) 采购管理数据集。

采购管理数据集围绕供应商、采购计划、采购订单、采购价格、库存、付款、供应商风险、异常采购案例和市场价格信息建设。其核心价值在于支撑采购降本、供应链安全、供应商管理和异常行为识别。

(5) 项目经营数据集。

项目经营数据集围绕项目立项、计划进度、收入确认、成本支出、资源投入、合同履约、结算回款、风险事项、项目复盘报告和现场资料建设。其核心价值在于支撑项目过程管理、成本控制、风险预警和经验复用。

(6) 审计整改与合规数据集。

审计整改与合规数据集围绕制度文件、审计问题、内控缺陷、整改事项、责任主体、整改证据、历史案例、处罚记录和法务事项建设。其核心价值在于支撑风险整改跟踪、制度执行检查和合规管理闭环。

(7) 安全生产与空间场景数据集。

安全生产与空间场景数据集围绕设备状态、巡检记录、视频监控、传感器数据、隐患记录、应急预案、三维模型、空间对象和历史处置案例建设。其核心价值在于支撑安全监管、现场调度、应急处置和空间化分析。

上述数据集之间并非完全割裂。合同风险可能影响财务回款，采购异常可能影响项目成本，项目延期可能影响经营目标，审计问题可能反映制度执行缺陷，安全事件可能影响生产和经营结果。国央企集团需要在数据集之间建立关联，使重点治理场景能够形成综合分析能力。

6. 从数据建设走向数据持续运营：数据质量、数据责任与数据价值反馈机制

多模态数据治理与高质量数据集建设不能停留在一次性项目建设层面。国央企集团的数据基础需要长期运营，才能持续支撑经营分析、监管穿透和智能化应用。

数据持续运营首先需要明确数据责任。数据来源于业务，质量问题也往往发生在业务过程中。集团需要明确各业务部门、下属单位、数据管理部门和信息化部门在数

据采集、标准执行、质量整改、权限管理和使用反馈中的职责。数据责任不清，数据治理就难以形成长期机制。

其次，需要建立数据质量闭环。数据质量问题需要能够被发现、定位、派发、整改和复盘。质量规则需要覆盖完整性、准确性、一致性、唯一性、及时性和有效性；质量问题需要定位到系统、字段、业务对象和责任部门；整改结果需要纳入持续监测。只有形成质量闭环，数据基础才能长期稳定。

再次，需要建立数据使用反馈机制。数据只有在经营分析、风险监管、绩效考核、预算管理和智能化应用中持续使用，才能暴露真实问题并产生改进动力。业务人员在使用过程中发现的数据缺失、口径问题、质量异常和服务不足，应反向进入数据治理流程，推动数据持续优化。

最后，需要建立数据价值评价机制。集团需要关注数据资源是否支撑了经营决策、风险识别、流程优化、成本降低和效率提升。数据价值评价不能只看数据量和资产数量，更需要关注使用频率、业务覆盖范围、管理成效和对组织协同的支撑作用。

多模态数据治理与高质量数据集建设，是国央企集团数智化转型的基础工程。它决定集团能否形成统一事实基础，也决定后续经营分析、AI 应用、数据运营和数智指挥中心能否真正落地。只有把数据建设转化为长期运营机制，国央企集团才能在复杂环境下持续提升治理能力。

（四）经营认知重构：经营分析与穿透式监管体系建设

经营分析是国央企集团数智化转型中最核心、最普遍、也最能体现治理价值的场景之一。对于大型集团而言，经营分析并不只是经营数据的统计展示，更重要的是帮助集团建立对经营状态、业务结构、风险变化和管理动作的统一认知。随着穿透式监管要求不断强化，经营分析也正在从“看经营结果”走向“理解经营结果形成过程”。

国央企集团经营分析的难点，来自其特殊的组织结构和业务形态。一方面，集团总部需要面向国资监管、年度经营目标、改革任务和战略布局形成整体判断；另一方面，业务板块、区域公司、项目公司和基层单位又具有不同业务逻辑和经营周期。大宗贸易、金属冶炼、能源运营、工程建设、基础设施运营等业务，在收入确认、成本

结构、资金周转、风险类型和管理重点方面差异明显。统一经营分析框架需要服务集团管理，细分分析模型也需要贴合不同业务实际。经营分析体系通常需要围绕战略层、运营层和执行层展开，并以“1+N”方式组织：以集团核心经营指标监测为主线，再围绕不同业务主题开展根因分析和达成评估。



图 36：经营分析因企业性质和关注点而存在差异化

1. 经营分析的核心问题：理解经营结果形成过程

经营分析首先要回答“现状如何”。集团总部需要掌握收入、利润、成本、现金流、资产负债、预算完成、项目进度、合同履约、采购执行、资金占用和风险事项等关键经营状态。对于国央企而言，这类指标不仅反映企业经营表现，也关系到国资考核、战略执行、资产保值增值和风险防控。

经营分析还要回答“问题在哪”。当利润下降、现金流紧张、项目延期、成本超支、回款滞后、库存积压、合同履约异常或采购价格波动出现时，集团需要进一步识别问题来自哪个业务板块、哪个区域、哪家下属企业、哪个项目、哪类合同、哪类客户或哪项业务过程。缺少穿透分析时，经营问题容易停留在结果层面，管理者只能看到指标变化，却难以找到真正影响因素。

经营分析进一步要回答“原因是什么”。一个经营结果往往由多个因素共同作用形成。例如，利润下降可能来自收入结构变化、销售价格下滑、采购价格上升、能耗增加、回收率下降、项目延期、费用增长、客户结构变化等因素；现金流压力可能来自回款周期拉长、存货占用增加、投资支出扩大、债务集中到期、合同结算延迟等因素。经营分析需要建立从财务结果到业务影响因素的拆解链路，实现从“财务达成”到“业务影响”的分析延展。

经营分析最后要回答“如何决策”。经营分析如果停留在数据呈现层面，很难转化为管理价值。集团需要基于分析结果进行预算调整、资源配置、成本控制、项目纠偏、风险处置、组织协同和责任追踪。经营分析的最终目标，是服务管理动作，而非停留在报表生成。



图 37：经营分析需要回答“现状如何、问题在哪、如何决策”

因此，面向国央企集团的经营分析体系，应当围绕“现状识别—问题定位—原因分析—决策支撑—动作跟踪”展开。它既要支撑董事长、总经理等决策层快速掌握经营全貌，也要支撑经营管理部门、财务部门、业务部门、项目单位等管理层和执行层开展过程管控。

2. 集团经营分析框架：战略层、管理层、执行层

国央企集团经营分析需要匹配不同管理层级的职责分工。一般而言，可以按照战略层、管理层和执行层进行组织。



图 38：企业经营分析架构

(1) 战略层：服务集团整体判断与战略决策。

战略层主要面向董事会、经理层、集团总部和核心决策机构，关注集团整体经营态势、国资考核目标、战略任务执行、产业布局优化、重大投资方向、科技创新投入、改革任务推进、风险边界控制和资源配置效率。

这一层的经营分析，需要回答集团是否沿着既定战略方向运行，年度经营目标是否存在偏差，核心业务板块是否保持健康增长，战略性新兴产业投入是否形成阶段性成果，资产结构是否持续优化，风险是否处于集团可承受范围内。

战略层分析通常关注利润总额、净资产收益率、资产负债率、营业现金比率、研发投入强度、全员劳动生产率、主业营收占比、战略性新兴产业投资占比、重大项目投资回报、低效资产处置、风险事项分布等指标。这些指标服务于集团长期发展和国资监管要求，需要具备整体性、稳定性和趋势判断能力。

(2) 管理层：服务经营过程管理与资源统筹。

管理层主要面向经营管理部、财务部、战略投资部、采购管理部、项目管理部、人力资源部、审计法务部等专业管理部门。其关注点从战略结果进一步延伸到预算执行、经营结构、板块表现、区域差异、成本费用、现金流、三项资金、债务风险、投资收益、合同履约、采购执行和组织效率。

这一层的经营分析，需要回答预算执行是否偏离计划，增长来源是否健康，成本费用是否可控，现金流压力来自哪里，哪些业务板块贡献增长，哪些下属单位拖累利润，哪些项目存在亏损风险，哪些合同影响回款，哪些采购行为带来成本异常。

管理层分析需要更强的主题化能力。以财务为例，利润分析需要联动收入、成本、费用、价格、产品结构和业务板块；现金流分析需要联动回款、结算、合同、客户信用、库存和资金计划；债务风险分析需要联动有息负债、融资成本、短期偿债能力和债务期限结构。经营分析的深度取决于财务指标与业务过程之间的连接程度。

(3) 执行层：服务业务过程管控与任务落实。

执行层主要面向子公司、项目公司、生产单位、业务部门和现场组织，关注项目进度、合同履约、采购执行、客户回款、生产运营、人员效率、设备状态、安全环保和整改任务等具体过程。

这一层的经营分析，需要回答任务是否按计划推进，项目成本是否偏离预算，合同履约是否存在风险，采购订单是否按期执行，客户回款是否滞后，生产过程是否稳定，现场隐患是否得到处置，整改任务是否按期完成。

执行层分析是集团穿透式监管的重要基础。集团总部看到的经营结果，最终都需要落到基层业务过程和责任主体。执行层数据越完整，集团对经营结果形成机制的理解越深入；执行层反馈越及时，集团纠偏和调度的空间越大。

战略层、管理层和执行层共同构成集团经营分析的纵向体系。战略层看方向，管理层看结构，执行层看过程。三层分析之间需要形成联动，避免战略判断缺少过程依据，也避免基层数据无法支撑集团决策。

3. 经营分析逻辑：控预算、看增长、找根因、估未来

国央企集团经营分析需要形成稳定的分析逻辑。结合集团经营管理实践，可以将经营分析概括为四个连续动作：控预算、看增长、找根因、估未来。该逻辑适用于集团经营总览，也适用于财务、合同、采购、项目、人资等专题分析。



图 39：经营分析及监控逻辑拆解

(1) 控预算。

预算是集团经营目标管理的重要工具。控预算的核心，是跟踪年度预算、季度预算、月度计划和实际执行之间的偏差，判断目标完成进度是否匹配时间进度，识别预算执行中的异常变化。

预算分析不能只看完成率，还需要分析预算偏差的结构来源。收入预算偏差可能来自市场需求、价格变化、项目延期、客户结构变化；成本预算偏差可能来自采购价格、人工成本、能耗、物流费用、工程变更；费用预算偏差可能来自管理费用、销售费用、研发投入和非生产性支出。预算分析应当成为经营过程管理的入口。

(2) 看增长。

看增长不仅是观察收入规模变化，也包括增长结构、增长质量和增长可持续性。集团需要分析增长来自哪些业务板块、哪些区域、哪些客户、哪些产品、哪些项目；也需要判断增长是否来自主责主业，是否伴随利润改善，是否带来现金流压力，是否依赖高风险业务。

对于国央企集团而言，增长质量比增长规模更重要。收入增长如果伴随利润率下降、回款周期拉长、库存积压、资金占用上升和风险暴露增加，其经营质量仍然存在隐患。因此，看增长需要与利润、现金流、资产效率和风险指标结合。

(3) 找根因。

找根因是经营分析从结果展示进入管理判断的关键。集团需要对异常指标进行拆解，识别影响因素及其权重。利润异常需要拆解收入、成本、价格、费用、产品结构和业务板块；现金流异常需要拆解回款、付款、库存、投资支出和债务安排；项目亏损需要拆解合同条款、采购价格、施工进度、变更签证、人工成本和管理费用。

根因分析要求数据从财务结果延伸到业务过程。财务数据能够呈现结果，业务数据能够解释原因。经营分析体系只有建立财务与业务之间的稳定关联，才能真正支撑管理改进。

(4) 估未来。

估未来是经营分析的前瞻性要求。集团不仅要复盘已经发生的经营结果，还需要基于当前执行情况、趋势变化和风险信号，对全年目标达成、现金流压力、项目收益、投资回报和风险暴露进行预估。

未来预估需要结合历史数据、当前进度、计划安排、市场变化和业务规则。对于重大项目、重点板块和高风险业务，集团应当建立持续预测机制，使管理层能够提前识别目标达成风险和资源调度需求。

“控预算、看增长、找根因、估未来”构成了经营分析的完整链条。控预算关注目标偏差，看增长关注结构变化，找根因关注影响因素，估未来关注趋势判断。四个动作共同支撑集团从经营数据中形成管理判断。

4. 经营分析主题域：经营、财务、合同、采购、项目、人资、合规

国央企集团经营分析需要围绕重点治理对象形成主题域体系。主题域并非简单按部门划分，而是围绕集团经营管理中的核心问题组织数据、指标和分析模型。结合国央企管理实践，可以重点建设七类主题域。



图 40：经营分析主题域规划

(1) 经营域。

经营域关注集团整体经营基本面，包括收入、利润、成本、费用、预算完成、经营目标达成、业务结构、板块贡献、区域表现、客户结构、产品结构和增长质量。经营域是集团经营分析的总览层，也是各类专题分析的入口。

经营域分析需要回答集团经营现状是否健康，增长来自哪里，利润贡献来自哪里，经营目标差距在哪里，哪些业务板块表现突出，哪些下属企业形成拖累，哪些业务结构需要调整。

(2) 财务域。

财务域关注资金安全、资产效率和财务风险，包括现金流、两金、债务、资产负债、融资成本、费用控制、预算执行、资金占用、低效资产和投资回报等内容。财务域是国资监管和集团经营管理的核心主题之一。

财务域分析需要从结果指标延伸到业务因素。例如，应收账款上升需要关联客户结构、合同条款、验收结算和回款责任；存货增加需要关联采购计划、生产节奏、销售预测和库存管理；债务风险需要关联融资结构、项目投资、现金流和偿债安排。

(3) 合同域。

合同域关注合同全生命周期，包括合同签订、履约、变更、结算、开票、回款、风险条款和争议事项。合同是集团经营结果形成的重要载体，也是风险管理的重要对象。

合同域分析需要识别合同额增长与收入确认之间的关系，合同履约与回款之间的关系，风险条款与经营风险之间的关系。对于工程建设、能源运营、大宗贸易等企业，合同分析往往直接影响利润、现金流和风险判断。

(4) 采购域。

采购域关注供应商、采购计划、采购订单、采购价格、库存、付款、供应稳定性和异常采购行为。采购既影响成本控制，也影响供应链安全和项目执行。

采购域分析需要关注价格波动、供应商集中度、采购执行进度、库存安全水平、异常付款、采购周期和供应商履约能力。在外部环境不确定性上升的背景下，采购分析还需要纳入供应链韧性和关键资源保障视角。

(5) 项目域。

项目域关注项目立项、计划、进度、成本、收入、合同、资源投入、结算、回款、风险和复盘。对于工程建设、基础设施、能源投资和大型制造项目较多的国央企集团，项目域是经营分析中的关键主题。

项目域分析需要回答项目是否按计划推进，成本是否偏离预算，收入确认是否符合进度，变更签证是否及时，回款是否滞后，资源投入是否合理，项目收益是否低于预期。项目经营能力直接影响集团利润、现金流和风险暴露。

(6) 人资域。

人资域关注组织编制、人员结构、人力成本、人员效率、干部队伍、组织绩效、人员流动和激励约束。随着国央企改革深化，组织效率和人效提升成为经营质量改善的重要方向。

人资域分析需要关注人员规模与业务增长是否匹配，人力成本与利润贡献是否协调，关键岗位是否稳定，干部队伍是否支撑战略任务，组织绩效是否与经营目标联动。人资分析不应局限于人员台账，而应进入组织能力和经营效率评估。

(7) 合规域。

合规域关注审计问题、内控缺陷、法务风险、制度执行、整改事项、责任追踪和复盘优化。国央企集团监管要求高，合规域分析对于防范重大风险、提升治理能力具有重要意义。

合规域分析需要将制度要求、审计问题、整改任务、责任主体和业务过程连接起来。一个合规问题如果无法追踪到具体业务环节和责任主体，就难以形成有效整改；一个整改事项如果缺少复盘，就难以沉淀为管理规则。

七类主题域之间存在紧密关联。财务风险可能来自合同履约，合同风险可能影响项目收益，采购异常可能推高成本，项目延期可能拖累现金流，组织效率可能影响经营目标达成，审计问题可能反映制度执行缺陷。经营分析体系需要支持主题域之间的联动，而非形成新的分析孤岛。

5. 穿透式监管路径：从集团结果穿透到业务过程与责任主体

穿透式监管要求集团能够从经营结果向下追溯到业务过程、组织层级和责任主体。对国央企集团而言，穿透路径一般包括四个方向。

(1) 从集团到层级。

集团需要从整体经营结果下钻到业务板块、区域公司、下属企业、项目公司和基层单位。层级穿透用于识别经营贡献和风险分布。哪些板块贡献增长，哪些区域利润下滑，哪些子公司负债率较高，哪些项目现金流紧张，都需要通过层级穿透识别。

(2) 从指标到过程。

集团需要从财务指标、经营指标和考核指标穿透到业务过程。利润下降需要穿透到价格、成本、费用、客户、项目和产品结构；现金流紧张需要穿透到回款、付款、库存、投资和债务；资产效率下降需要穿透到固定资产利用、低效资产处置、存货周转和应收账款。



图 41：国央企核心经营分析场景与管控价值

(3) 从风险到事项。

集团需要从风险信号穿透到具体事项。合同履行异常、采购价格异常、项目成本超支、应收账款逾期、审计整改滞后、安全隐患未闭环等，都需要进一步追踪到事项明细、发生时间、影响范围和责任主体。

(4) 从问题到责任。

集团需要将问题定位到责任组织和责任人。责任穿透是监管闭环的基础。只有明确责任边界，整改任务才能派发，整改进度才能跟踪，整改结果才能评价。

穿透式监管的价值，在于改变集团总部对下属单位的管理方式。传统模式下，总部更多依赖结果汇总和专项汇报；穿透式监管要求总部围绕关键指标、重点风险和重大任务，建立持续跟踪机制。集团不需要替代下属企业经营，但需要掌握影响集团整体目标和风险边界的关键事项。

6. 从经营分析到管理动作：问题识别、责任定位、整改跟踪与复盘优化

经营分析的最终价值，需要体现在管理动作中。一个成熟的经营分析体系，应当推动集团形成从问题识别到整改复盘的闭环。

- 问题识别阶段，集团通过指标监测、趋势分析、同比环比、预算偏差、结构变化和异常识别发现经营问题。问题识别需要降低对人工经验的依赖，尽可能基于统一指标和稳定规则。
- 责任定位阶段，集团需要将问题进一步关联到业务板块、下属企业、项目、合同、客户、供应商、资金事项和责任主体。责任定位需要清晰的组织关系、业务对象和数据关联。
- 整改跟踪阶段，集团需要将问题转化为管理任务，明确整改要求、责任部门、完成期限和跟踪机制。整改过程需要持续记录，避免问题停留在会议纪要和口头要求中。

- 复盘优化阶段，集团需要总结问题原因、处置经验和管理规则，反向优化指标体系、预警规则、数据质量和业务流程。复盘结果应当成为下一轮经营分析和风险识别的输入。

经营分析由此完成从“看数”到“管事”的转变。对于国央企集团而言，这种转变是数智化建设能否真正服务治理能力升级的关键。

(五) 智能辅助研判：AI 应用进入集团经营管理流程

人工智能、大模型和智能体技术的发展，正在推动国央企集团经营管理方式发生变化。前期 AI 应用更多集中在知识问答、文本生成和办公提效场景，随着数据基础、指标体系和业务知识逐步完善，AI 应用正在进入经营分析、风险识别、报告生成、合同审查、采购监管、项目复盘和合规管理等更核心的管理流程。



图 42：国央企对 AI 经营分析场景需求概览

在国央企集团场景中，AI 应用的价值并不在于替代管理者决策，而在于提升信息获取、数据分析、原因研判、材料编制和知识沉淀效率。AI 应用进入经营管理流程，需要建立在可信数据、统一指标、业务知识、权限控制和审计机制基础上。缺少这些前提，AI 应用容易停留在表层问答和文本生成，难以进入严肃管理场景。

1. AI 应用进入国央企业管理场景的前提条件

国央企集团管理场景具有高风险、高责任、高合规要求的特点。AI 应用进入这些场景，需要满足若干前提条件。

第一，数据来源需要清晰。经营分析、风险识别和监管研判中的数据必须能够追溯来源。管理人员需要知道数据来自哪个系统、哪个表、哪个指标、哪个时间周期和哪个组织范围。数据来源不清时，AI 输出即使表达流畅，也难以获得管理信任。

第二，指标口径需要统一。AI 在回答经营问题时，需要理解指标定义和统计规则。例如利润总额、营业现金比率、资产负债率、两金、合同额、回款率、项目进度、采购价格等指标，都需要明确计算方式和适用范围。指标口径不统一时，AI 分析容易产生偏差。

第三，业务知识需要沉淀。国央企集团经营问题往往涉及制度规则、行业逻辑、组织关系、合同条款、项目经验和历史案例。AI 应用需要调用这些业务知识，才能形成符合企业管理语境的分析结论。

第四，权限边界需要明确。不同角色能够访问的数据范围不同。集团领导、业务部门、财务部门、审计部门、子公司和基层单位在数据权限上存在明显差异。AI 应用需要遵循权限规则，避免敏感数据越权调用。

第五，过程记录需要完整。AI 应用进入经营管理流程后，数据调用、分析过程、输出结果和人工确认都需要形成记录。对国央企集团而言，审计留痕是智能化应用进入核心场景的重要前提。

第六，关键结果需要人工确认。重大经营判断、投资决策、风险处置和责任认定仍需由管理者负责。AI 输出应作为辅助分析和决策参考，不能替代管理责任。

这些前提条件决定了国央企 AI 应用建设必须与数据治理、指标治理、知识管理和流程管理同步推进。AI 应用的成熟度，取决于企业基础能力的成熟度。

2. 智能化能力在经营管理中的典型价值

AI 应用进入集团经营管理流程后，能够在多个方面提升管理效率。



图 43：智能化能力在经营管理中的典型价值

(1) 降低取数和汇总成本。

在传统经营分析中，管理人员需要跨系统查询数据、下载报表、手工汇总、核对口径和编制材料。AI 应用结合统一数据和指标体系后，可以降低取数门槛，使管理人员更高效地获取经营数据和分析结果。

(2) 提升经营分析效率。

AI 能够围绕经营指标、预算偏差、同比环比变化、趋势波动和结构差异进行初步分析，帮助管理人员快速发现异常和形成分析线索。对于月度经营分析、季度经营复盘、专项经营汇报等场景，AI 能够提升材料准备和分析效率。

(3) 辅助识别异常波动。

AI 可以结合历史数据、业务规则和指标阈值，对收入、利润、现金流、成本、项目进度、合同履约、采购价格、库存和风险事项进行异常识别。异常识别可以帮助管理人员提前关注潜在问题，减少风险滞后暴露。

(4) 支撑报告生成和材料编制。

国央企集团经营管理中存在大量报告、汇报材料和专题分析需求。AI 可以基于结构化数据、指标解释和历史报告模板，辅助生成经营分析报告、风险报告、项目复盘报告和专题汇报材料，提高材料编制效率。

(5) 沉淀业务知识和历史经验。

AI 应用能够在长期使用过程中沉淀指标解释、分析模板、风险案例、整改经验、制度规则和业务知识。这些知识可以反向支撑后续经营分析和管理复盘，减少对个人经验的过度依赖。

智能化能力的价值，最终体现在经营管理效率和治理质量提升上。它帮助集团更快获取信息、更快发现问题、更快形成分析线索，也帮助组织把经验沉淀为知识，把知识转化为管理能力。

3. 适合优先探索的智能化场景：经营分析、财务监管、合同审查、采购管理、项目复盘与合规管理

国央企集团 AI 应用不宜泛化推进。更适合优先选择数据基础较丰富、管理频率较高、业务规则相对明确、价值反馈较清晰的场景。

(1) 经营分析。

经营分析是 AI 应用最适合优先进入的场景之一。集团可以围绕经营指标查询、预算偏差分析、增长结构分析、异常波动识别、原因解释和经营报告生成开展智能化探索。经营分析本身具有高频、重复、跨系统和强管理需求特点，AI 能够明显提升分析效率。



图 44：某火电企业智能归因分析

(2) 财务监管。

财务监管场景包括资金占用、两金压降、债务风险、费用控制、预算执行、现金流监测和融资成本分析等。AI 可以辅助识别财务异常、分析资金风险和生成财务监管报告。由于财务数据口径相对规范，财务监管具备较好的智能化基础。

(3) 合同审查。

合同审查场景包括合同条款识别、风险条款提示、履约节点跟踪、变更与结算分析、回款风险识别等。合同文本本身属于典型非结构化数据，与合同台账、履约数据、结算付款数据结合后，可以形成较高价值的智能化应用。

(4) 采购管理。

采购管理场景包括采购价格分析、供应商集中度分析、异常采购识别、库存与采购计划联动、供应风险提示等。AI 可以辅助识别价格波动、异常交易和供应链风险，提高采购管理精细化水平。

(5) 项目复盘。

项目复盘场景包括项目进度、成本偏差、合同履约、资源投入、风险事项、结算回款和复盘报告生成。工程建设、能源投资、基础设施运营等集团项目数量多、周期长、风险点多，AI 可以帮助沉淀项目经验和复盘知识。

(6) 合规管理。

合规管理场景包括制度检索、审计问题归类、整改事项跟踪、风险案例匹配、法务事项分析等。AI 可以辅助管理人员快速查找制度依据，识别相似风险案例，提升整改和复盘效率。

这些场景共同特点是数据量较大、管理规则较明确、人工分析成本较高、问题识别价值较明显。国央企集团可以按照场景价值和基础成熟度分阶段推进，避免在数据基础不足的场景中过早开展复杂智能化应用。

4. 智能化应用的治理边界：数据依据、权限控制、人工确认与审计记录

AI 应用进入国央企业管理流程后，需要明确治理边界。

第一，AI 输出需要数据依据。每一项分析结论都应能够追溯到数据来源、指标口径、计算逻辑和业务背景。经营管理场景不适合依赖无来源、无依据、无解释的生成内容。

第二，敏感数据调用需要权限控制。合同、财务、审计、人员、客户、供应商和项目数据通常涉及敏感信息。AI 应用需要遵循组织权限和数据分级分类要求，不同角色只能访问对应范围内的数据和分析结果。

第三，关键流程需要人工确认。AI 可以辅助分析、生成建议和提供参考，但重大经营决策、责任认定、风险处置和合规判断仍需管理人员确认。人工确认机制是智能化应用进入严肃管理场景的重要保障。

第四，过程需要审计记录。AI 应用调用了哪些数据，生成了哪些结果，结果是否被采纳，是否经过人工确认，都需要形成记录。审计记录既是合规要求，也是后续效果评估和责任追踪的基础。

第五，模型效果需要持续评估。业务环境变化、数据质量变化和管理要求变化都会影响 AI 应用效果。企业需要建立反馈机制，持续评估准确性、适用性、稳定性和业务价值。

第六，业务反馈需要反向优化知识和规则。AI 应用在使用过程中会暴露指标理解、数据质量、规则适配和知识覆盖问题。这些反馈应当进入数据治理、指标治理和知识管理流程，推动系统持续优化。

智能化应用的治理边界越清晰，越容易进入集团核心管理场景。对于国央企集团而言，AI 应用的成熟标志不是功能复杂，而是能够在明确边界内稳定服务经营管理和风险防控。

5. 从单点智能应用走向业务智能体协同

随着数据基础、指标体系和业务知识不断成熟，国央企集团智能化应用将从单点工具逐步走向业务智能体协同。业务智能体的价值，在于围绕具体管理任务调用数据、理解指标、检索知识、生成分析、提出建议，并参与流程协同。

经营分析智能体可以围绕经营指标查询、异常波动识别、原因分析和报告生成开展工作；财务监管智能体可以围绕资金、两金、债务、现金流和费用开展分析；合同智能体可以围绕合同条款、履约节点、结算付款和风险事项进行辅助审查；采购智能体可以围绕供应商、采购价格、订单执行和异常采购进行分析；项目智能体可以围绕项目进度、成本、资源和风险进行复盘；合规智能体可以围绕制度文件、审计问题、整改事项和风险案例进行辅助判断。



图 45：袋鼠云业务智能体应用广场

业务智能体协同的前提，是企业具备统一的数据基础、清晰的业务对象、稳定的指标体系、完善的权限机制和持续更新的知识体系。否则，智能体之间容易形成新的信息孤岛和责任边界不清问题。

从长期看，业务智能体将成为国央企集团智能化治理的重要形态。它能够将数据分析、知识检索、流程协同和管理复盘连接起来，使智能化能力不再停留在单点问答和报告生成，而是进入经营管理的连续流程。对于国央企集团而言，这一演进需要循

序渐进推进，优先从高价值、高频率、规则相对清晰的场景开始，逐步沉淀业务知识和运营经验。

（六）数据运营机制：数据智能门户推动数据资源进入组织日常使用

在国央企集团数智化建设中，数据治理解决数据质量、标准和责任问题，经营分析解决管理认知和穿透监管问题，智能化应用提升分析研判效率。但在实际运行中，仍然存在一个关键环节：数据资源如何真正进入组织日常使用。

许多集团在完成数据平台、数据仓库、指标体系和报表体系建设后，仍然会出现数据“建了不用、用了不深、反馈不足、价值难评估”的问题。其根源通常不在于数据资源缺失，而在于数据资源缺少统一组织方式、使用入口和运营机制。数据从系统中被采集、治理和加工后，还需要进一步进入管理流程、业务流程和组织协同流程，才能转化为经营管理价值。

数据智能门户的价值，正在于承接这一转化过程。它不是单纯的展示入口，也不是传统意义上的报表集合，而是集团数据资源、指标资源、报表资源、模型资源和分析服务进入组织日常使用的重要载体。通过统一组织、统一检索、统一申请、统一服务和持续运营，数据智能门户可以推动数据资源从后台建设成果转化为前台管理工具，支撑不同层级、不同部门、不同角色围绕同一事实基础开展工作。



图 46：数据资产七步运营闭环体系

1. 数据治理完成后的典型断点：找数、懂数、用数与反馈机制不足

国央企集团在数据治理和数据平台建设后，通常能够形成一定规模的数据资源和指标资产，但业务部门在实际使用中仍可能面临多类断点。



图 47：国央企找数、懂数、用数与反馈机制不足痛点概览

第一，找数困难。数据分散在不同平台、不同系统、不同部门和不同报表中，业务人员并不清楚某项数据是否已经存在，应该到哪里查找，由哪个部门维护，是否为集团认可口径。找数成本过高，会导致业务部门继续依赖线下报表、个人台账和部门经验。

第二，懂数困难。同一个指标背后可能涉及复杂定义、统计周期、计算规则、组织范围和业务边界。缺少指标解释和数据血缘时，业务人员即使拿到数据，也难以判断数据含义、适用范围和可信程度。管理会议中反复核对口径，往往说明数据资源尚未转化为共同语言。

第三，用数困难。数据使用通常涉及权限申请、审批流转、数据服务调用、接口开通和结果反馈。如果申请流程复杂、审批周期过长、服务形式单一，业务部门使用数据的意愿会降低。数据资源只有在低门槛、合规、安全的使用机制下，才能真正进入日常管理。

第四，反馈不足。数据使用过程中发现的缺失、错误、口径争议和质量问题，如果不能及时反馈到治理流程中，数据质量就难以持续改善。业务人员是数据价值的使用者，也是数据质量问题的重要发现者。缺少反馈机制，会使数据治理停留在后台工作状态。

第五，价值难评估。数据资源建设完成后，是否被使用、被谁使用、用于哪些场景、解决了什么问题、产生了什么管理价值，往往缺少持续评估。缺少价值评价时，数据建设容易陷入“重建设、轻运营”的状态。

这些断点表明，数据治理的完成并不等于数据价值的释放。国央企集团需要通过数据运营机制，将数据资源、指标资源、报表资源和分析服务纳入组织日常运行过程，推动数据在经营管理、风险监管、绩效考核、预算管理和业务协同中持续发挥作用。

2. 数据智能门户的建设定位：统一数据资源、指标资源、报表资源与分析服务入口

数据智能门户的建设定位，是构建集团统一的数据使用入口和运营载体。它需要面向管理层、业务部门、数据管理部门、信息化部门和基层单位，统一组织数据资源、指标资源、报表资源、数据服务和分析服务，使数据能够更便捷地被发现、理解、申请、使用和反馈。



图 48：国央企数据智能门户建设框架

从资源组织角度看，数据智能门户需要汇集集团范围内的数据资产目录、指标目录、报表目录、模型目录和数据服务目录。不同资源需要具备清晰分类、业务标签、责任主体、更新频率、质量状态、权限范围和使用说明。资源组织越清晰，业务人员找数和理解数的成本越低。

从指标管理角度看，数据智能门户需要承载集团统一指标体系。指标不仅要有名称和数值，还需要明确业务定义、计算规则、统计周期、数据来源、适用范围、责任部门和历史版本。对于国央企集团而言，指标口径统一是经营分析、穿透监管和管理协同的基础。门户化入口可以帮助集团将指标从技术对象转化为管理语言。

从报表管理角度看，数据智能门户需要对经营报表、专题报表、监管报表、管理驾驶舱和分析成果进行统一管理。报表资产应当具备分类、订阅、权限、更新、评价

和下线机制，减少重复建设和口径冲突。对集团而言，报表并不只是展示结果，更是管理议题、业务规则和组织责任的载体。

从数据服务角度看，数据智能门户需要支撑数据申请、权限审批、数据接口、数据订阅、服务调用和使用监控。业务部门能够在合规边界内提出数据需求，数据管理部门能够跟踪服务过程，管理层能够评估数据资源使用情况。数据服务机制越成熟，数据资源越容易进入业务流程。

从智能化入口角度看，数据智能门户还可以逐步承接自然语言检索、指标解释、报表生成、数据推荐和使用辅助等能力。相关能力的前提仍然是数据标准、指标体系、权限控制和审计机制的完善。门户不应只追求交互形式升级，更应服务于数据资源组织和数据价值释放。



图 49：国央企数据智能门户 AI 助手

数据智能门户的核心作用，是将后台数据治理成果转化为前台数据使用能力。数据治理负责把数据管好，数据智能门户负责推动数据用起来，数据运营机制负责让数据在持续使用中不断改善。数据门户建设目标通常包括数据沉淀、资产管理、资产共享和资产运营，并通过数据发现、资产治理、资产发布、资产共享、资产消费、价值评价和持续运营形成闭环。



图 50：国央企数据智能门户全景架构

3. 从数据管理走向数据运营：目录维护、指标维护、报表维护、质量反馈与价值评价

数据智能门户的建设重点，不能停留在入口搭建。真正决定长期价值的，是数据运营机制。



图 51：AI 驱动的数据资产全生命周期运营流程

数据运营首先需要目录维护机制。数据资产目录需要持续更新，确保新增数据、变更数据、下线数据和废弃数据都能被及时管理。目录维护不仅是技术工作，也需要业务部门参与。只有业务部门确认数据含义、适用范围和管理责任，目录才能真正服务使用。

其次，需要指标维护机制。指标体系会随着集团战略、国资考核、经营重点、组织架构和业务模式变化而调整。指标新增、变更、废弃和版本管理需要形成规范流程。一个成熟的指标运营机制，应当能够明确指标提出、定义、评审、发布、使用、反馈和调整的全过程责任。

再次，需要报表维护机制。大量报表在集团运行中不断产生，其中既有高价值经营分析成果，也有阶段性临时报表。缺少报表运营机制时，报表容易重复建设、无人维护、口径过期、使用率下降。集团需要定期评估报表使用情况、管理价值和口径有效性，推动高价值报表沉淀，低价值报表整合或下线。

同时，需要数据质量反馈机制。业务人员在使用数据时发现的数据缺失、异常、口径争议和更新滞后，应当能够通过门户反馈到数据治理流程中。数据质量问题需要能够定位到数据源、加工链路、指标口径和责任部门，并形成整改记录。质量反馈机制越顺畅，数据治理越容易形成持续改进。

最后，需要价值评价机制。数据资源的价值不应只通过资产数量、指标数量和报表数量评价，更应关注使用频率、覆盖部门、支撑场景、决策影响、效率提升和风险

识别贡献。价值评价能够帮助集团判断哪些数据资源真正被使用，哪些数据服务需要优化，哪些场景值得进一步深化。

从数据管理走向数据运营，意味着集团对数据的关注点从“建成多少资源”转向“资源如何使用、使用效果如何、使用反馈如何改善数据质量”。这种转变对国央企集团尤为重要。大型集团数据资源丰富，业务部门众多，管理链条复杂，只有形成持续运营机制，数据才能成为组织长期使用的治理资源。

4. 面向不同角色的数据服务机制：管理层、业务部门、数据管理部门与基层单位

数据智能门户需要服务不同角色。不同角色对数据的需求、使用方式和责任边界不同，因此门户设计和运营机制也需要分层。

(1) 管理层。

管理层关注集团整体经营状态、重点指标、风险事项、战略任务和重大项目。面向管理层的数据服务应突出全局视角、关键指标、异常提示、趋势变化和重点事项跟踪。管理层需要快速了解经营全貌，也需要在发现异常时继续下钻到板块、子公司、项目、合同和责任主体。

管理层对数据的要求是准确、及时、口径统一和解释清晰。门户需要帮助管理层减少对线下汇报和人工材料的依赖，让关键经营事实能够在统一入口中被快速识别。

(2) 业务部门。

业务部门关注具体业务场景，例如经营分析、预算管理、合同履约、采购执行、项目进度、人力资源、审计整改和安全生产。面向业务部门的数据服务应突出主题化、场景化和可操作性。业务部门不仅需要看数据，还需要理解数据背后的业务过程，并将分析结果转化为管理动作。

业务部门也是数据质量反馈的重要来源。数据智能门户需要让业务部门能够便捷提出数据需求、反馈质量问题、申请数据服务和评价资源价值。

(3) 数据管理部门。

数据管理部门关注数据标准、主数据、元数据、数据质量、数据安全、数据资产和数据服务。面向数据管理部门的数据服务应突出运营监测、质量管理、资产维护和需求响应。数据管理部门需要掌握数据资源使用情况、质量问题分布、需求处理进度和资产价值表现。

数据管理部门通过门户运营，可以推动数据治理从后台管理走向前台服务，形成更强的组织影响力。

(4) 信息化部门。

信息化部门关注系统运行、数据接入、接口服务、平台稳定性、权限配置和安全运维。面向信息化部门的数据服务应突出技术链路、服务调用、系统状态、接口监控和权限管理。信息化部门需要保障门户和数据服务稳定运行，同时支撑业务需求快速响应。

(5) 基层单位。

基层单位关注经营执行、项目推进、现场管理和整改落实。面向基层单位的数据服务应突出任务清晰、口径明确、反馈便利和操作简洁。基层单位既是数据来源，也是整改责任主体。门户需要帮助基层单位理解集团管理要求，减少重复报送和口径核对压力。

通过面向不同角色建立数据服务机制，数据智能门户可以成为集团数据资源流通和组织协同的重要载体。不同角色围绕同一数据基础开展工作，有助于降低沟通成本，提升管理一致性。

5. 数据使用反馈与持续优化机制

数据智能门户的长期价值，取决于使用反馈与持续优化机制。

数据使用反馈主要包括四类内容。第一类是数据质量反馈，例如数据缺失、数据异常、更新延迟、统计错误和口径不一致。第二类是资源需求反馈，例如新增指标、新增报表、新增数据服务和新增分析主题。第三类是使用体验反馈，例如检索效率、

权限申请、报表展示、下载导出和接口调用体验。第四类是业务价值反馈，例如某项数据资源是否支撑了经营决策、风险发现、流程优化或效率提升。

这些反馈需要进入闭环管理。反馈被提交后，需要分派责任部门，明确处理时限，跟踪处理进度，确认处理结果，并将共性问题沉淀为优化规则。通过持续反馈，数据智能门户可以不断提高资源质量、服务效率和业务适配度。

持续优化还需要与经营管理机制结合。经营例会、预算会、风险会、专题会和绩效考核中形成的数据需求和质量问题，应当进入数据运营体系。这样，数据运营才能真正贴近管理场景，而不是停留在平台维护层面。

对于国央企集团而言，数据智能门户的成熟标志，不是资源集中展示，而是形成持续使用、持续反馈、持续优化的运行机制。数据资源在门户中被发现、被理解、被使用、被评价，再反向推动数据质量提升和指标体系完善，集团才能真正建立数据驱动的管理文化。

（七）指挥协同体系：数智指挥中心支撑全局态势与空间化调度

随着国央企集团数智化建设深化，管理需求正在从“看报表、看指标、看专题分析”进一步延伸到“看全局态势、看空间场景、看风险联动、看调度协同”。对于集团总部、生产型集团企业和基础设施运营单位而言，数智指挥中心正在成为战略展示、经营管理、运行监测、重点调度和协同处置的重要载体。



图 52：企业属性决定指挥中心建设侧重点

数智指挥中心不应被理解为单纯的大屏展示工程。它的核心价值，在于将集团经营状态、业务全景、重点场景、空间对象、风险事项和协同动作集中承载，帮助管理层形成更加直观的态势理解和更加高效的调度协同。数智指挥中心的建设方向，正在从系统建设走向统一运营，从分散入口走向集团级综合入口，从单点展示走向全局态势和联动响应。



图 53：数智指挥中心正成为集团级数字入口

1. 建设定位：战略展示、经营管理与调度协同的一体化入口

国央企集团建设数智指挥中心，通常源于三类需求。

第一类是战略展示需求。集团需要面向上级监管单位、合作伙伴、客户和社会公众展示企业战略布局、产业能力、经营成果、数字化成果、社会责任和行业影响力。这类展示需要有清晰主线、统一形象 and 高质量视觉表达。

第二类是经营管理需求。集团需要通过统一入口掌握经营指标、业务板块、重点项目、资产运行、风险事项和任务进展。数智指挥中心需要服务内部管理，而不只是对外展示。

第三类是调度协同需求。生产型集团、能源矿山、冶金制造、港口园区、基础设施运营单位等，往往需要围绕生产运行、安全环保、重点项目、资源调度和应急处置

开展实时或准实时协同。空间化场景、视频联动、告警联动和任务派发能力，将成为指挥中心的重要组成部分。

因此，数智指挥中心的建设定位，可以概括为面向战略展示、经营管理与调度协同的一体化入口。它既要讲清集团故事，也要看清经营状态；既要呈现全局态势，也要支撑重点场景；既要服务领导视察和成果展示，也要服务日常运行和协同处置。



图 54：数智指挥中心四大核心能力

这一定位要求数智指挥中心与前面的数据治理、经营分析、AI 应用和数据运营机制形成衔接。没有稳定数据基础，指挥中心容易成为静态展示；没有经营分析体系，指挥中心难以支撑管理判断；没有协同机制，指挥中心难以推动问题处置；没有空间化能力，现场管理和应急调度就难以形成直观理解。

2. 建设场景：战略层、业务层、执行层

数智指挥中心适合按照战略层、业务层和执行层组织建设场景。三层场景分别对应集团治理中的不同管理需求。



图 55：战略层、业务层、执行层的不同管理需求

(1) 战略层：战略洞察与决策支撑。

战略层面向集团总部和决策层，重点呈现集团整体运营态势、战略成果、产业布局、重点指标、数字化成果和统一业务入口。其目标是帮助管理层快速掌握集团全局运行情况，形成战略判断和资源配置依据。

战略层通常包括集团运营总览、数字化成果展示和统一业务入口。集团运营总览关注核心经营指标、产业分布、区域布局、重点项目和风险态势；数字化成果展示关注集团在数字化、智能化、绿色低碳、智能制造、社会责任等方面的阶段性成果；统一业务入口则帮助管理层快速进入重点系统、重点数据和重点应用。

战略层建设需要突出全局性、概览性和解释性。它不应堆叠大量细碎指标，而应围绕集团最关心的问题组织内容：战略执行是否顺利，经营态势是否健康，重点任务是否推进，重大风险是否受控，资源配置是否合理。

(2) 业务层：业务协同与过程管控。

业务层面向专业管理部门和业务板块，重点支撑生产运营、安全环保、重点项目、资产运营、经营指标和风险事项的过程管理。其目标是帮助集团识别业务运行中的关键变化，推动跨部门协同和过程管控。

业务层通常包括生产运营全景、安全环保可视化和重点项目调度。生产运营全景关注生产计划、产量、效率、能耗、设备状态和运行异常；安全环保可视化关注风险分布、隐患整改、环境监测、人员定位和告警事件；重点项目调度关注项目分布、建设进度、投资完成、关键节点和现场状态。

业务层建设需要突出过程性和联动性。它既要看指标，也要看现场；既要看计划，也要看执行；既要看单一业务状态，也要看业务之间的相互影响。例如，重点项目延期可能影响投资完成、收入确认和现金流；生产异常可能影响安全、交付和成本；环保风险可能影响运营连续性和合规责任。

(3) 执行层：联动响应与现场协同。

执行层面向现场组织、应急指挥和一线管理，重点支撑预警联动、三维场景呈现、数字人导览、智能交互和现场协同。其目标是帮助管理人员理解现场状态、快速响应事件、跟踪处置过程。

执行层通常包括预警联动与调度协同、三维场景化呈现、数字人与智能交互。预警联动关注生产异常、安全事件、环保告警、设备异常、任务派发和处置反馈；三维场景化呈现关注园区、厂区、港口、矿山、产线、设备和空间对象；数字人与智能交互可以服务接待讲解、业务导览和辅助查询。

执行层建设需要突出现场感和响应速度。对生产型集团、矿山冶金、港口园区、能源运营等场景而言，空间位置、设备状态、人员分布、告警事件和处置进展，都需要被统一呈现和协同处理。数智指挥中心在执行层的价值，体现在将现场状态转化为管理者能够理解和调度的对象。

战略层、业务层和执行层共同构成数智指挥中心的场景体系。战略层回答集团整体如何运行，业务层回答重点业务如何推进，执行层回答现场问题如何响应。三层场景联动后，数智指挥中心才能从展示窗口升级为集团治理协同载体。

3. 战略层：集团运营总览、数字化成果展示与统一业务入口

战略层建设需要形成清晰的展示主线。对于国央企集团而言，战略层不应只呈现零散数据和视觉效果，而应围绕集团战略、产业布局、经营成果、改革任务和社会责任形成完整叙事。



图 56：战略层关注集团运营总览、数字化成果展示与统一业务入口

集团运营总览是战略层的核心。它需要围绕经营规模、利润表现、资产状况、投资进展、产业布局、重点项目、风险态势和组织分布形成一张全局图。通过集团运营总览，管理层能够快速了解当前集团经营是否符合预期，关键指标是否存在偏差，重点任务是否按计划推进。

数字化成果展示体现集团数智化建设阶段性成效。它可以围绕数字化基础设施、数据治理成果、智能化应用、产业数字化实践、绿色低碳能力、安全管理能力、智能制造能力和社会责任成果展开。对于国央企而言，数字化成果展示不仅服务外部接待，也服务内部共识建设，帮助组织理解数智化建设的战略意义和阶段价值。

统一业务入口则服务管理效率。集团内部系统众多，管理层和业务部门常常需要在多个系统之间切换。统一业务入口可以将重点系统、重点数据、重点场景和重点任务进行集中组织，降低使用复杂度。它的价值不在于替代所有系统，而在于为管理者提供进入重点业务和重点分析的统一路径。

战略层建设要避免内容泛化。展示内容越多，主线越容易分散。对于集团运营总览，需要突出最关键的战略指标和管理议题；对于数字化成果展示，需要突出与集团战略和治理能力相关的成果；对于统一业务入口，需要突出高频、高价值和高管理相关度的业务场景。

4. 业务层：生产运营全景、安全环保监管与重点项目调度

业务层建设要贴近集团的核心业务逻辑。不同类型国央企集团的业务重点不同，数智指挥中心需要根据行业属性和管理重点组织内容。



图 57：业务层关注生产运营全景、安全环保监管与重点项目调度

生产运营全景适用于生产型企业、能源企业、制造企业和基础设施运营单位。它需要围绕产量、产能、设备、能耗、质量、订单、库存、交付和异常事件等内容展开。生产运营全景的价值，在于帮助管理者从集团视角掌握生产运行状态，识别影响效率、安全和成本的关键因素。

安全环保监管是国央企集团的重要管理主题。能源矿山、冶金制造、化工、港口、园区、交通基础设施等行业，对安全环保要求极高。数智指挥中心需要将风险点位、隐患事项、环境监测、人员定位、告警事件、整改任务和应急预案结合起来，支撑安全环保管理从静态台账走向动态监测和联动响应。

重点项目调度是集团统筹资源和推进重大任务的重要场景。国央企集团通常承担大量基础设施、能源投资、工程建设、数字化改造和战略性新兴产业项目。数智指挥

中心需要围绕项目分布、建设进度、投资完成、关键节点、问题事项、风险预警和现场状态进行调度。对于重大项目，管理层需要掌握的不只是进度百分比，还包括影响节点达成的关键原因和需要集团协调的事项。

业务层建设需要强调业务指标、系统数据和专题应用之间的连接。业务指标决定管理关注点，系统数据决定事实来源，专题应用决定管理动作。如果只是把指标展示在大屏上，业务层价值有限；只有当指标异常能够进入分析、预警和处置流程时，业务层才能真正支撑过程管控。

5. 执行层：预警联动、三维场景呈现、智能交互与现场协同

执行层建设是数智指挥中心从“看全局”走向“管现场”的关键。对于生产型集团、工程建设企业、矿山、港口、园区和基础设施运营单位而言，现场状态往往决定安全、效率和风险水平。



图 58：执行层关注预警联动、三维场景呈现、智能交互与现场协同

预警联动是执行层的重要能力。生产异常、安全告警、环保超标、设备故障、人员越界、项目延期和应急事件发生后，需要形成告警识别、事件定位、资源调度、任务派发、处置反馈和复盘记录。预警联动的价值，在于把现场事件转化为管理任务，推动跨部门、跨层级协同处置。

三维场景呈现能够提升管理者对现场空间关系的理解。传统二维图表和报表难以表达园区、厂区、港口、矿山、产线、设备、管网和地下空间的复杂关系。三维场景

能够将设备、人员、风险点、告警事件和业务数据挂接到空间对象上，使现场管理更加直观。

智能交互可以提升指挥中心的使用效率。通过自然语言查询、数字人导览、语音交互和场景导航，管理者和访客能够更快理解集团业务、重点场景和运行态势。智能交互尤其适合领导接待、成果展示、业务培训和应急辅助等场景。

现场协同是执行层的最终落点。现场问题通常需要一线人员、调度人员、管理部门和集团总部共同参与。数智指挥中心需要将告警、视频、位置、任务、处置记录和复盘结果连接起来，减少信息传递损耗，提升协同效率。

执行层建设要避免单纯追求三维效果和交互形式。空间场景的价值取决于是否服务真实管理任务。园区、楼宇、产线、设备和零部件等不同颗粒度，对建模精度、数据接入和运维成本要求不同。集团需要根据业务价值、决策频率和管理场景选择合适建设深度。

6. 空间化能力：从数据看板走向业务现场与空间场景理解

空间化能力是数智指挥中心区别于传统经营看板的重要方向。经营看板能够呈现指标变化，但对于生产现场、园区运行、项目建设、安全应急和设备管理等场景，仅看指标往往不足以支撑管理判断。空间化能力可以把业务数据、现场对象和空间关系结合起来，使管理层更直观地理解业务现场。

空间化建设可以按照不同颗粒度展开。园区级场景关注园区布局、道路、建筑、能源、安防、人员和重点区域；楼宇级场景关注建筑内部结构、楼层、房间、设备和人员分布；产线级场景关注工序、设备、产能、质量和异常事件；设备级场景关注设备状态、运行参数、告警、维护和寿命；零部件级场景关注关键部件、故障点和维修记录。

不同层级的空间化建设，应根据管理价值选择。集团总部通常更关注园区、项目、产线和重点设备层级，不一定需要过早进入过细颗粒度；生产一线和设备管理部门则可能需要更精细的设备和部件视角。空间颗粒度越细，建设成本、数据接入和运维要求越高。建设过程中需要平衡展示效果、业务价值和长期运营成本。

空间化能力的核心，是将空间对象与业务数据建立关联。设备模型需要关联运行参数、维护记录和告警事件；园区模型需要关联人员、车辆、安防、能耗和环境数据；项目场景需要关联进度、成本、施工影像和风险事项；安全场景需要关联隐患点、应急资源、处置路径和责任主体。

空间化能力还可以支撑指挥调度和应急处置。风险事件发生后，管理者可以基于空间场景快速定位事件位置、周边资源、影响范围和处置路径。对于矿山、园区、港口、工厂和基础设施场景，空间理解能力对安全管理和应急响应具有明显价值。

7. 建设方法：展示主线、业务指标、系统数据、空间场景、专题应用五线并行

数智指挥中心建设需要同时梳理展示主线、业务指标、系统数据、空间场景和专题应用。五条线并行推进，才能避免内容割裂和建设失焦。数智指挥中心建设方法通常将展示主线、业务指标、系统数据、空间场景和专题应用作为同步设计对象，形成展示、指标、数据、空间和应用之间的协同关系。



图 59：国央企集团数智指挥中心建设方法

展示主线决定讲什么。指挥中心需要围绕集团战略、业务特点和管理重点形成清晰叙事。面向领导接待时，展示主线需要讲清企业发展、产业布局、经营成果和数智化能力；面向日常管理时，展示主线需要围绕经营态势、重点任务、风险事项和调度场景展开。



图 60：国央企集团数智指挥中心展示主线策划

业务指标决定看什么。指挥中心不能只追求视觉效果，更需要围绕关键管理问题选择指标。战略层指标关注经营成果、产业布局和风险态势；业务层指标关注生产运营、安全环保和项目调度；执行层指标关注告警事件、现场状态和处置进展。



图 61：国央企集团数智指挥中心展示主线策划

系统数据决定数据从哪里来。指挥中心需要明确数据来源、更新频率、口径规则和责任部门。数据来源不清时，指挥中心容易变成静态展示。系统数据需要与数据治理、指标体系和数据服务机制衔接，确保展示内容稳定可靠。



图 62：数智指挥中心统一管理原则

空间场景决定如何理解现场。不同业务场景需要不同空间表达方式。园区、厂区、港口、矿山、产线、设备和管网等场景，应围绕实际管理需求进行建模和数据挂接。空间场景不应脱离业务指标和专题应用独立建设。



图 63：国央企集团数智指挥中心建设场景范围确定方法

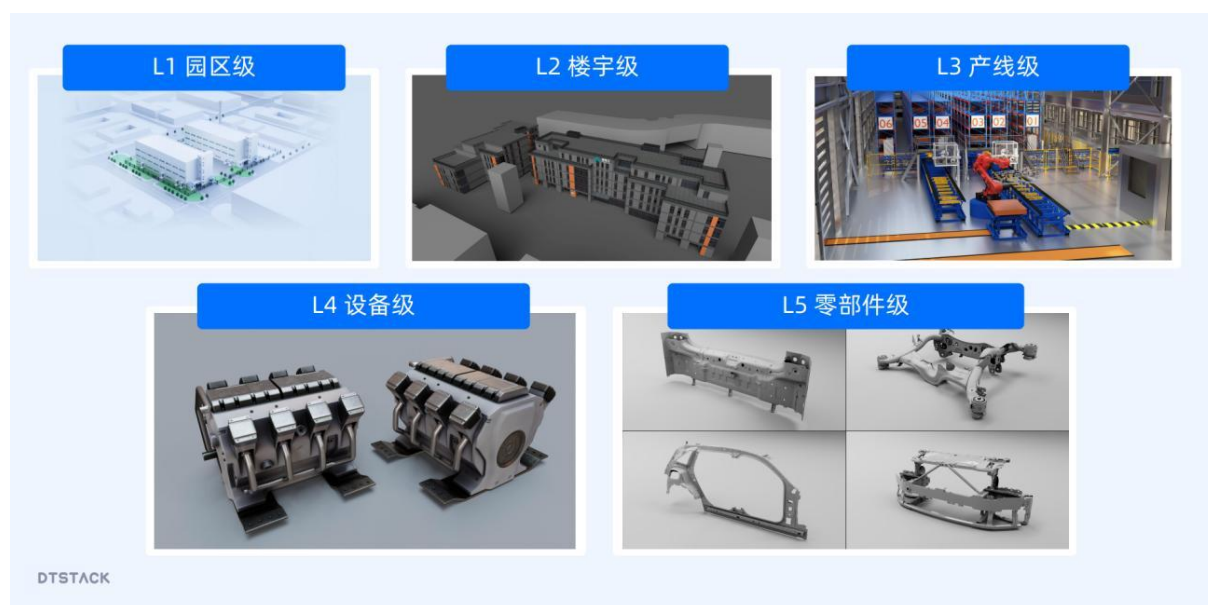


图 64：国央企集团数智指挥中心建设场景精细度分级

专题应用是数智指挥中心从“通用展示”走向“场景落地”的关键。对于国央企集团而言，指挥中心既需要承载共性的经营、生产、设备、安全、能源和空间专题，也需要根据行业特征建设更贴近业务现场的行业特色专题。材料中将通用专题概括为经营、生产、设备、安全、能源、空间六大体系，并进一步给出了企业展厅、水利水电、赛事安保、能源矿产等行业特色专题方向。

(1) 通用专题：经营、生产、设备、安全、能源、空间。

通用专题适用于多数集团型企业，是数智指挥中心的基础内容。经营专题关注收入、利润、成本、预算、现金流、重点项目和经营风险；生产专题关注产能、产量、工序、质量、订单、库存和交付；设备专题关注设备状态、故障告警、检修计划、运行效率和健康评价；安全专题关注风险点位、隐患整改、人员定位、告警事件和应急处置；能源专题关注能耗结构、用能效率、碳排指标和节能优化；空间专题关注园区、厂区、楼宇、产线、设备、管网和地下空间的空间化表达。



图 65：数智指挥中心通用专题建设

通用专题的价值，在于形成集团数智指挥中心的基础管理框架，使不同业务对象能够进入统一视图，支撑日常监测、管理分析和协同处置。

(2) 企业展厅与大型会展专题：AI 数字人交互。

企业展厅和大型会展专题主要服务对外展示、品牌传播、客户接待、重大活动和内部宣贯。数智指挥中心可以通过数字人讲解、智能问答、展项导览、赛事解说和企业接待等方式，把集团发展成果、产业布局、数字化能力、绿色低碳实践和社会责任成果进行场景化表达。



图 66：数智指挥中心企业展厅与大型会展专题：AI 数字人交互

这一类专题的重点在于“讲清楚集团价值”。它需要将数据、图文、视频、三维场景和智能交互结合起来，使展示内容从静态展板延伸为可互动、可讲解、可演示的数字化表达载体。

(3) 水利水情专题：防汛会商与方案比选。

水利水情专题适用于水利、水务、流域治理、防汛调度等场景。其核心在于把水情、雨情、工情、险情、预案、资源和空间位置纳入统一视图，支撑汛前研判、汛中调度和汛后复盘。



图 67：数智指挥中心水利水情专题：防汛会商与方案比选

在防汛会商场景中，数智指挥中心需要呈现降雨分布、水位变化、库容状态、泵站运行、河道断面、风险点位和防汛资源。面对不同风险情景，系统可以支撑方案比选，帮助管理者比较不同调度方案对水位、区域风险、人员转移和资源投入的影响。

水利水情专题的价值，在于提升防汛决策的空间感知能力和会商效率，使调度方案从经验判断走向数据支撑和场景推演。

(4) 赛事安保与大型活动专题：可视域分析与视觉识别。

赛事安保和大型活动专题适用于大型赛事、会展中心、文旅活动、公共场馆、园区安保等场景。其核心在于围绕人员、车辆、场馆、通道、盲区、风险点和应急资源，形成面向现场安保和应急处置的实时态势感知能力。



图 68：数智指挥中心赛事安保与大型活动专题：可视域分析与视觉识别

可视域分析可以帮助管理人员识别重点区域摄像头覆盖范围、监控盲区、人员聚集点和关键通道；视觉识别可以用于人群密度识别、异常行为识别、重点区域越界识别和事件告警。结合人群疏散预案、盲区反查和实时态势感知，数智指挥中心能够支撑大型活动从“现场监控”走向“风险预判和联动处置”。

这一类专题的价值，在于把场馆空间、视频感知、人员流动和应急资源组织起来，提升大型活动安全保障和现场指挥效率。

(5) 能源矿产专题：空间定位与方量测算。

能源矿产专题适用于矿山、冶金、能源基地、采掘作业和资源型企业。其核心在于通过空间建模、定位感知和业务数据挂接，表达矿井、采场、巷道、设备、人员、矿体、开采进度和安全风险之间的关系。

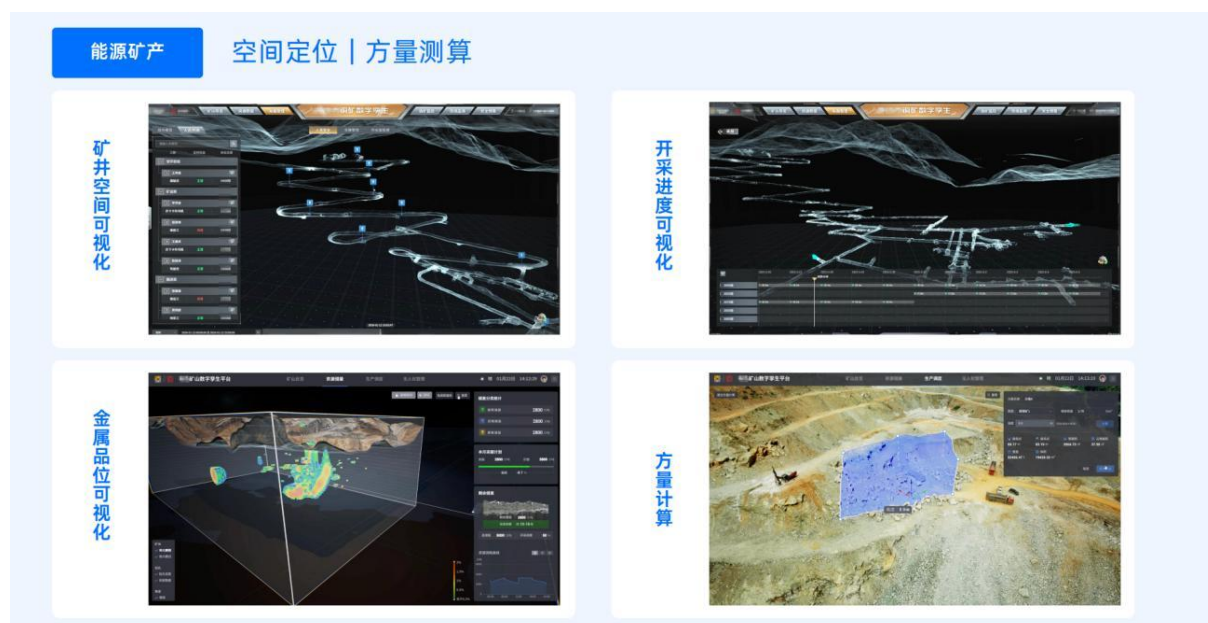


图 69：数智指挥中心能源矿产专题：空间定位与方量测算

在矿山场景中，数智指挥中心可以支撑矿井空间可视化、人员与设备空间定位、金属品位可视化、方量计算和开采进度可视化。方量测算可以服务采掘计划、资源核算、工程进度和生产组织；空间定位可以服务人员安全、设备调度和应急救援；金属品位可视化可以服务资源评估和开采策略优化。

能源矿产专题的价值，在于把地下空间、资源分布、生产作业和安全管理连接起来，使矿山管理从平面数据和人工经验延伸到空间化、过程化和可量化的综合分析。

行业特色专题建设需要围绕行业对象和管理动作展开。不同专题不应简单复用同一套展示模板，而应从行业关键对象出发，明确要管什么、看什么、调度什么、复盘什么。企业展厅关注表达和交互，水利水情关注会商和调度，赛事安保关注人群和风险，能源矿产关注空间和资源。只有把行业对象、空间场景、业务指标和处置流程结合起来，行业特色专题才能真正形成差异化价值。

五线并行的建设方法，有助于数智指挥中心保持主线清晰、指标有效、数据可靠、空间有用和应用落地。对于国央企集团而言，这种方法可以减少“重视觉、轻运营”的问题，使数智指挥中心成为集团治理能力的一部分。

（八）长效运行保障：安全可信、自主可控与持续运营机制

国央企集团数智化转型进入深水区后，建设重点将逐步从“系统能否建成”转向“体系能否长期稳定运行”。数据、指标、模型、应用和指挥协同能力越深入核心管理流程，对安全、合规、稳定、责任和运营机制的要求就越高。尤其在经营分析、风险监管、合同审查、资金管理、审计整改、安全生产和应急指挥等场景中，数智化系统承载的不只是数据和流程，也承载集团管理责任。

因此，长效运行保障不是第三章最后的补充模块，而是贯穿数智化体系全过程的底线能力。它既包括数据安全、权限管理、审计追溯和业务连续性，也包括自主可控技术路线、模型治理、组织运营机制和持续优化机制。国央企集团需要在方案设计阶段就将这些要求前置，避免在系统上线后再被动补齐治理规则和安全机制。

1. 安全可信：数据安全、权限管理、敏感信息保护与审计追溯

国央企集团数据具有明显的关键性和敏感性。财务数据、合同数据、采购数据、项目数据、人资数据、审计数据、法务数据、安全生产数据以及空间场景数据，往往涉及集团经营状态、资金流向、重大项目、供应链关系、人员信息和风险事项。随着数据贯通和智能化应用深入推进，数据安全需要覆盖从采集、传输、存储、加工、分析、共享到归档的全生命周期。

数据安全首先需要建立分级分类体系。不同类型数据的敏感等级不同，管理要求也不同。经营汇总数据、财务明细数据、合同文本、审计问题、人员信息、供应商资料、现场视频和空间模型，应根据业务影响、敏感程度和监管要求进行分类管理。分级分类是权限配置、脱敏处理、访问审计和共享控制的基础。

权限管理需要与组织层级和业务角色结合。集团领导、职能部门、业务板块、下属企业、项目组织和基层单位，对数据的使用范围和管理职责并不相同。权限设计既要满足集团穿透式监管需要，也要遵循最小授权原则。对于跨层级、跨部门、跨主题的数据访问，需要建立清晰审批流程和责任记录。

敏感信息保护需要贯穿数据处理全过程。合同条款、客户信息、人员信息、资金信息、审计问题、现场影像等数据，在分析、展示、共享和智能化调用过程中都需要

进行安全处理。脱敏、加密、访问控制、水印、下载限制和数据出域管理，都应根据数据等级和使用场景进行配置。

审计追溯是国央企数智化体系可信运行的重要机制。数据被谁访问、何时访问、用于什么场景、是否下载、是否共享、是否进入智能化应用流程，都需要形成记录。对重点数据、敏感事项和关键流程，应建立更严格的审计机制。审计追溯不仅用于安全合规，也用于责任认定和问题复盘。

安全可信的核心，是让数据在集团内部流动和使用时保持边界清晰、责任明确、过程留痕。只有安全机制稳定运行，数据资源才能在更大范围内进入经营管理和监管协同场景。

2. 自主可控：关键技术适配、系统稳定运行与业务连续性保障

自主可控是国央企集团数智化建设中的长期原则。随着数智化体系深入核心经营场景，底层技术生态、基础软硬件、数据平台、应用系统和智能化能力的安全可靠程度，将直接影响业务连续性和管理稳定性。

自主可控首先体现在关键技术路线选择上。国央企集团在建设数据平台、经营分析系统、智能化应用和数智指挥中心时，需要关注基础软硬件、数据库、中间件、计算引擎、操作系统和服务器环境的适配能力，也需要关注系统架构在国产化环境下的稳定性和性能表现。相关能力建设通常涉及操作系统、服务器、芯片、数据库、中间件和计算引擎等基础技术生态的适配与验证。



图 70：袋鼠云数栈·多模态数据智能平台全栈信创适配

系统稳定运行是自主可控的重要体现。国央企集团数智化系统承载经营分析、风险预警、数据服务、智能化应用和指挥调度等能力，一旦出现系统中断、数据延迟或服务不可用，将影响集团管理效率。技术架构需要具备高可用、容灾备份、弹性扩展、任务监控、故障告警和运维响应能力。

业务连续性保障需要从系统层面延伸到管理流程层面。核心经营数据、重点监管流程和应急指挥场景，应建立备份机制和应急预案。系统故障、网络异常、数据延迟、模型服务中断等情况发生时，集团需要有替代流程和恢复机制，确保关键管理事项不因技术问题中断。

自主可控还包括长期演进能力。数智化建设不是一次性技术采购，而是长期能力建设。随着业务规模扩大、监管要求变化、模型能力升级和数据类型扩展，系统需要具备持续迭代能力。技术路线如果缺少开放性和演进空间，将影响后续能力扩展。

对于国央企集团而言，自主可控不应停留在技术适配层面。更重要的是形成安全、稳定、长期可运维的技术体系，使数智化能力能够持续支撑集团核心管理流程。

3. 模型与智能化应用治理：输入、输出、过程、责任的全链路约束

AI 应用进入集团经营管理流程后，模型治理将成为长效运行保障的重要组成部分。与传统数据分析系统相比，智能化应用具有生成性、推理性和不确定性特征，必须建立更清晰的治理边界。

模型治理首先要管理输入。智能化应用调用的数据、知识、文档、指标和规则，需要经过权限校验和质量控制。敏感数据、涉密资料、未授权数据和低质量数据，不应直接进入模型调用流程。对于经营分析、合同审查、财务监管和审计合规等场景，输入数据的来源、口径和版本都需要明确。

模型治理还要管理输出。AI 输出的分析结论、风险提示、报告内容和处置建议，应保留数据依据和业务解释。管理人员需要知道结论来自哪些数据、遵循哪些规则、适用于哪些范围。对于重大经营判断、风险认定、责任划分和整改要求，智能化输出应作为辅助参考，最终由具备相应职责的人员确认。

过程治理同样关键。智能化应用的调用过程、检索过程、生成过程、人工确认过程和结果采纳过程，需要形成记录。对于高风险场景，还应建立人工复核和二次确认机制。过程记录既支撑合规审计，也支撑模型效果评估和责任边界划分。

责任机制需要同步明确。AI 应用不能模糊管理责任。系统提供分析线索和辅助结果，业务部门、管理部门和责任主体仍然需要承担判断、决策和执行责任。对于模型输出错误、数据质量问题、权限配置问题和人工采纳问题，应有对应责任边界和处理机制。

模型治理还需要持续评估。企业经营环境、数据质量、指标口径、业务规则和管理要求都在变化，智能化应用的准确性、稳定性和适用性也需要定期评估。模型效果评估应包括准确率、召回率、误报率、业务采纳率、人工修正率、管理价值反馈等指标。通过持续评估，企业才能判断智能化能力是否真正服务管理场景。

在国央企集团场景中，智能化应用治理的重点，是把 AI 纳入组织管理规则之中。模型能力越强，治理要求越高；应用范围越广，责任边界越需要清晰。

4. 组织运营机制：数据责任、指标维护、规则迭代与场景复盘

数智化体系长期运行，离不开组织运营机制。技术系统能够承载数据和流程，但数据质量、指标口径、风险规则和场景价值，都需要组织持续维护。

数据责任机制是运营基础。数据产生于业务流程，质量问题也往往来自业务环节。集团需要明确数据所有者、数据管理者、数据使用者和技术支撑方之间的职责。业务部门负责数据含义和业务规则，数据管理部门负责标准、质量和资产运营，信息化部门负责平台和技术支撑，管理部门负责将数据用于经营分析和监管闭环。

指标维护机制是经营分析稳定运行的关键。随着国资考核要求、集团战略、组织结构和业务重点变化，指标体系需要持续更新。指标新增、变更、废弃、解释、版本管理和使用评价，都需要形成规范流程。没有指标维护机制，经营分析很容易出现口径过期、指标重复和使用混乱。

规则迭代机制是风险识别能力提升的关键。风险预警规则、异常识别规则、数据质量规则和模型分析规则，都需要结合业务反馈持续优化。经营环境变化后，原有阈值和规则可能不再适用；新类型风险出现后，也需要及时纳入规则体系。规则迭代需要依赖业务部门、风控部门、审计部门和数据团队共同参与。

场景复盘机制是能力沉淀的重要来源。每一次经营异常、风险事件、项目偏差、合同争议、采购异常、审计整改和应急处置，都包含可沉淀的管理经验。集团应将复盘结果转化为案例、规则、标签、知识和流程优化建议，反向提升经营分析、风险识别和智能化应用能力。

组织运营机制决定数智化体系能否长期发挥价值。很多项目上线后效果逐渐下降，根本原因往往不是技术能力不足，而是缺少数据维护、指标运营、规则更新和场景复盘。对于国央企集团而言，数智化能力建设必须从项目交付逻辑进入长期运营逻辑。

5. 从项目建设走向长期能力运营

国央企集团数智化建设需要从项目建设走向长期能力运营。项目建设强调阶段交付，长期运营强调持续使用、持续反馈和持续优化。两者之间的差异，决定了数智化体系能否真正融入集团治理。

项目建设阶段通常关注系统上线、数据接入、页面建设、功能验收和培训交付。这些工作是基础，但无法保证长期价值。长期能力运营需要关注系统使用率、数据质量变化、指标口径更新、风险规则有效性、业务反馈、组织协同和管理改进。

从项目建设走向长期能力运营，需要建立四类机制。



图 71：从项目建设走向长期能力运营四项核心机制

第一，持续评估机制。定期评估数据质量、指标使用、应用访问、风险预警效果、智能化应用效果和管理价值，判断系统是否真正服务集团治理。

第二，需求迭代机制。随着经营管理要求变化，业务部门会不断提出新指标、新分析、新场景和新流程。需求迭代机制能够帮助系统保持生命力。

第三，组织协同机制。数智化体系涉及业务、财务、审计、风控、人资、信息化、数据管理和基层单位，需要跨部门协同。缺少协同机制时，系统容易停留在单部门使用。

第四，价值复盘机制。集团需要定期复盘数智化能力对经营管理的实际贡献，包括效率提升、风险发现、成本降低、资产盘活、决策支撑和组织协同改善。价值复盘能够帮助企业持续优化投入方向。

长期能力运营的本质，是让数智化体系成为集团治理的一部分。它要求系统和组织一起运行，数据和业务一起更新，分析和管理动作一起闭环。只有完成这一转变，国央企集团数智化建设才能从阶段性项目走向长期治理能力。

（九）方案：从单点建设走向集团智能化治理体系

国央企集团数智化转型已经进入体系化建设阶段。面对穿透式监管、经营质量提升、风险前置识别、数据要素化和人工智能应用深化等要求，单点系统建设已经难以支撑集团治理复杂性。本章提出的转型路径，核心在于从集团治理目标出发，构建贯穿治理架构、统一事实基础、经营分析、智能辅助、数据运营、指挥协同和长效运行保障的能力体系。

1. 数据能力是集团治理的事实基础

数据能力决定集团能否形成统一事实基础。国央企集团组织层级深、业务链条长、系统数量多、数据形态复杂，经营事实分布在结构化系统、文本资料、图像视频、物联感知和空间模型中。多模态数据治理与高质量数据集建设，能够帮助集团将分散数据转化为稳定、可信、持续更新的数据资源。

统一事实基础不仅服务报表和看板，更服务经营分析、风险识别、智能化应用和指挥协同。数据基础越扎实，集团对经营状态和风险变化的判断越稳健。

2. 经营分析是集团认知重构的核心抓手

经营分析是国央企集团数智化建设中最核心的管理场景。通过经营分析，集团能够从收入、利润、成本、现金流等结果指标，进一步穿透到业务板块、区域公司、项目、合同、采购、客户、资产和责任主体。

经营分析的价值，在于帮助集团理解经营结果形成过程。控预算、看增长、找根因、估未来，是经营分析从数据展示走向管理判断的重要路径。经营分析越深入，集团对经营质量、风险变化和资源配置的掌握越充分。

3. 智能化应用提升经营研判效率

AI 应用进入国央企集团经营管理流程，可以降低取数、汇总、分析和报告编制成本，辅助识别异常波动和风险信号。随着高质量数据资源、指标体系和业务知识不断完善，智能化能力将在经营分析、财务监管、合同审查、采购管理、项目复盘和合规管理等场景中逐步发挥作用。

智能化应用的价值边界同样清晰。它需要数据依据、权限控制、人工确认和审计记录，重大经营判断仍由管理者负责。智能化能力的成熟程度，取决于数据基础、业务知识和组织治理机制的成熟程度。

4. 数据运营与指挥协同推动治理闭环落地

数据运营机制解决数据资源进入组织日常使用的问题。数据智能门户通过统一组织数据资源、指标资源、报表资源和分析服务，降低找数、懂数、用数和反馈成本，使数据治理成果能够持续进入经营管理流程。

数智指挥中心解决全局态势、空间理解和调度协同问题。它通过战略层、业务层、执行层的场景组织，将集团运营总览、业务过程管控、现场协同和空间化场景中承载，推动集团从数据分析进一步走向协同处置。

数据运营和指挥协同共同推动治理闭环落地。前者提升数据资源使用效率，后者提升复杂场景下的调度和响应能力。

5. 安全可信与持续运营决定体系长期价值

国央企集团数智化体系进入核心管理流程后，安全可信、自主可控和持续运营能力将决定长期价值。数据安全、权限管理、审计追溯、模型治理、业务连续性、技术适配和组织运营机制，都是数智化体系长期稳定运行的基础。

从项目建设走向长期能力运营，是国央企集团数智化转型的关键转变。系统上线只是起点，数据质量维护、指标体系更新、规则迭代、场景复盘和价值评价，决定体系能否持续服务集团治理。

总体来看，国央企集团数智化转型需要围绕治理能力升级展开。以治理架构明确方向，以多模态数据治理与高质量数据集夯实基础，以经营分析和穿透式监管重构经营认知，以 AI 应用提升研判效率，以数据运营和数智指挥中心推动闭环落地，以安全可信和持续运营保障长期价值。这一体系将支撑国央企集团在复杂经营环境下提升战略执行、经营管控、风险防控和组织协同能力。

第四章 最佳实践案例：数智化驱动集团业务价值升级

前三章从外部环境、成熟度模型与解决方案体系三个层面，系统梳理了国央企集团在穿透式监管、经营管控、数据治理、AI 应用与数智化能力建设中的关键路径。对于组织层级复杂、业务链条长、数据类型多元的大型集团而言，数智化转型的价值最终需要回到真实业务场景中验证：能否支撑经营质量提升，能否推动风险识别前移，能否提升跨部门协同效率，能否让数据、指标、知识和智能化能力真正进入管理决策与业务运行过程。

基于这一认识，本章选取六类具有代表性的企业实践，覆盖大宗商品供应链、综合能源、工业现场管理、工程建设、高质量数据集建设与汽车研发制造等典型场景，重点呈现数据治理、经营分析、多模态数据处理、高质量数据集、AI 智能应用和数智指挥能力如何在具体业务中落地，并进一步提炼可复用的建设经验，为不同类型国央企集团和大型企业推进数智化转型提供参考。

（一）案例：某大型大宗商品供应链企业全链数智治理平台实践

1. 战略与建设背景

某大型大宗商品供应链企业长期深耕钢材、铁矿砂、有色金属等大宗商品业务，业务横跨国内贸易、国际贸易、供应链服务、仓储物流、资金结算、客商管理等多个环节。作为行业头部企业，其经营规模大、业务链条长、交易频次高、资金占用重，对市场变化、价格波动、汇率变化、合同履约、库存周转、客户信用和资金风险具有较高敏感度。企业在多年发展过程中积累了较强的业务能力和管理基础，但随着外部环境复杂度上升，传统管理方式逐渐难以支撑更高频、更精细、更穿透的经营管理要求。

大宗商品供应链行业具有典型的高波动、高周转和强风险管控特征。钢材、铁矿砂、有色金属等品类受宏观经济周期、国际贸易环境、期现价格变化、汇率波动、供需关系和产业政策等因素影响明显。企业经营结果并非由单一业务环节决定，而是由

市场判断、采购节奏、销售策略、合同履约、物流效率、库存结构、资金安排、客户信用和风险控制共同作用形成。对管理层而言，单纯掌握收入、利润、签约额等结果数据已经不足以支撑经营决策，还需要深入理解业务过程、风险来源和资源配置效率。

在业务规模持续扩大后，企业原有管理方式面临三类突出挑战。



图 72：企业三大管理挑战

第一，跨部门经营协同压力持续上升。大宗商品供应链业务涉及运营、财务、物流、仓储、合同、客商、资金、授信、市场、期现、行政、党群等多个职能和业务部门。各部门在长期业务运行中形成了自身报表、统计口径和管理逻辑，能够支撑局部工作，却难以形成面向公司整体经营的统一视角。当管理层需要综合判断经营状态时，往往需要多个部门反复取数、核对口径、解释差异，再汇总成会议材料或管理报告，经营响应效率受到影响。企业在项目汇报材料中也将财管、运管、物管、办公室、党建等多个部门纳入建设对象，说明其数智化建设具有明显的跨部门协同特征。

第二，数据利用深度不足。企业在日常经营中沉淀了大量客户、供应商、合同、采购、销售、库存、物流、资金、发票、应收、预付、期现、市场等数据，但这些数据分布在不同业务系统、部门表格、手工台账和历史报表中，缺少统一的数据资产化组织方式。大量分析工作仍依赖人工加工和 Excel 汇总，数据使用集中在短期报表和临时分析上，历史数据对经营复盘、风险识别、趋势判断和客户结构优化的支撑不

足。项目背景中也明确提出，企业希望从经验驱动转向数据驱动，并建设面向业务的数智经营底座。

第三，业务分析能力难以适应高频管理需求。大宗商品业务变化快，经营管理需要持续关注经营日报、经营月报、在手合同、客户结构、仓储物流、资金计划、授信占用、期现敞口、风险库存、应收逾期、预付逾期等主题。原有核心业务系统能够支撑交易执行和流程流转，但在多维统计、经营穿透、专题分析和风险预警方面支撑不足。随着管理层对数据时效、分析深度和响应速度提出更高要求，企业需要构建更加灵活、统一、可持续迭代的数据应用体系。

在这一背景下，该企业数智化转型的核心目标是围绕大宗商品供应链全链条建立统一的数据治理和经营分析体系。通过统一数据基础、业务域建模、指标体系沉淀和场景化应用建设，企业希望实现从“部门统计”到“全局分析”、从“事后汇总”到“过程监测”、从“经验判断”到“数据研判”、从“单点应用”到“全链治理”的转变。

从更高层面看，该案例体现了大型供应链企业数智化转型的典型命题：当企业经营规模达到一定体量后，管理难点不再只是业务系统是否覆盖流程，而是能否基于同一事实基础看清经营质量、识别风险传导、优化资源配置，并形成支撑战略执行和日常经营的闭环能力。

2. 建设方案与思路

该企业围绕“监管数字化、战略数字化、管理数字化、业务数字化”形成总体建设思路，以统一数据基础支撑企业战略执行、经营管控、业务协同和风险治理。该思路具有较强的集团型企业治理特征：监管数字化解决内外部数据归集与透明管理问题，战略数字化解决目标执行与过程闭环问题，管理数字化解决职能协同和精细化管理问题，业务数字化解决核心业务流程的数据驱动问题。



图 73：企业“四化一体”总体战略架构

- 监管数字化重点面向数据自动归集、经营指标汇总和监管报送。对于大宗商品供应链企业而言，监管并不只包括对外报送，也包括企业内部多层级、多部门、多业务域的数据归集和管控。通过统一数据口径和自动化数据流转，企业能够减少人工报送、重复填报和口径核对，使监管数据更加及时、准确和透明。
- 战略数字化重点围绕企业战略目标和经营计划展开。企业将战略目标作为平台建设的重要牵引，使管理职能、业务板块和经营指标能够围绕同一目标体系协同运作。战略数字化的价值，在于让企业不只是在年底或季度复盘目标完成情况，而是在经营过程中持续跟踪目标执行、识别偏差、推动纠偏。
- 管理数字化重点构建面向管理层和职能部门的主题式数据服务。围绕经营分析、客户分析、黑色业务、有色业务、财务分析、物流仓储等方向，企业通过主题看板和分析应用支撑管理层理解经营结构和业务变化。这类能力使管理从依赖部门经验，逐步转向基于统一数据的精细化分析。
- 业务数字化重点围绕合同、客商、物流、仓储等核心业务场景，将数据应用嵌入业务管理流程。大宗商品供应链业务的核心风险通常发生在合同履约、客户信用、物流仓储、库存周转和资金结算等环节。业务数字化的价值，在于让这些关键对象从静态台账变成可持续跟踪、可分析、可预警的经营管理对象。

从建设路径看，该企业首先打通核心业务数据来源，将 SAP、CRM、EAS、OA、人工等不同来源纳入统一数据基础；随后围绕业务域进行数据组织和建模，形成面向经营、合同、客商、物流仓储、财务、资金、授信、期现等场景的数据支撑；再通过经营看板、部门驾驶舱、专题分析和业务应用，将数据能力释放到管理层和业务部门。



图 74：方案总体建设架构

这一建设思路避免了单纯“为报表建报表”的局限。项目从一开始就围绕大宗商品供应链经营链路展开，将客户、供应商、合同、订单、库存、港存、在途、资金、授信、期现敞口、市场资讯等关键对象纳入统一视角。不同业务对象之间建立关联后，企业能够从单点指标展示走向跨域经营分析。

例如，收入变化可以进一步关联客户结构、合同签约、采购成本、物流费用 and 市场价格；库存异常可以关联港存、在途、销售计划、资金占用和价格波动；合同履约风险可以关联交货逾期、应收逾期、预付款、客户信用和供应商履约；资金压力可以关联应收账款、预付款、库存、授信占用和融资成本。通过这种方式，数据应用不再只是展示结果，而是支撑企业理解经营结果形成过程。

在业务蓝图上，该企业围绕经营分析、物流仓储、智慧党建、对外展示、客商分析、合同分析、授信分析、资金分析、期现分析、市场分析、财务分析、人力资源、

法律诉讼、行政物业、审计内控等方向进行整体规划，体现出从核心经营到职能管理、从业务过程到风险管理的全局视角。

该案例的建设思路可以概括为三点：其一，以经营治理为目标，而非单点功能建设；其二，以业务域为组织方式，而非部门报表堆叠；其三，以数据资产和指标体系为基础，为后续智能问数、智能分析和风险预警提供持续演进空间。

3. 关键应用场景

(1) 经营分析：从经营日报走向全局经营监控

经营分析是该企业数智化建设的核心场景。项目围绕经营日报、经营月报、整体经营看板、对内大屏和管理驾驶舱等应用，帮助企业从收入、存货、在手合同、事业部、业务板块、客户结构、区域分布等维度掌握经营状态。相关项目成果中，经营分析被列为业务蓝图中的重点主题，并已围绕经营日报、对内外大屏等方向形成阶段性应用。



图 75：经营分析总览驾驶舱

对大宗商品供应链企业而言，经营分析的关键不是简单展示收入规模，而是综合判断经营质量。收入增长是否来自高质量客户，存货增加是否与销售节奏匹配，在手合同是否存在履约风险，资金占用是否处于合理水平，利润波动是否受到采购价格、销售价格、物流费用和汇率变化影响，这些问题共同决定企业经营质量。

传统经营分析往往依赖人工整理日报、周报、月报，经营管理部门需要向多个部门收集数据，再进行口径核对和材料编制。该企业通过统一经营分析应用，将原本分散在部门报表中的信息整合为统一经营视图，使管理层可以更快掌握业务基本面，并对异常变化进行下钻。

经营分析场景的价值体现在三个方面。首先，它提高了经营状态感知效率，使管理层能够更及时了解收入、存货、合同和重点业务变化。其次，它提升了跨部门经营协同能力，运管、财务、物流、客商等部门可以围绕同一数据基础进行讨论。再次，它为经营复盘提供了更稳定的数据基础，使历史数据能够用于趋势分析、结构分析和问题归因。

(2) 合同管理：从合同台账走向履约风险管控

合同是大宗商品供应链业务的核心载体，也是风险管理的重要对象。该企业围绕合同达成、签约量、在手合同、合同履约风险等方向构建分析能力，并将采购交货逾期、销售交货逾期、应收款逾期、预付款逾期等纳入风险监测范围。

在大宗商品贸易场景中，合同签订只是业务开始。后续还涉及采购、销售、发货、收货、仓储、物流、结算、开票、回款、付款、保证金、授信、期现和市场价格变化。合同履约过程中的任何异常，都可能影响利润、现金流和客户关系。

通过合同分析，企业可以持续跟踪在手合同规模、合同履约进度、交货状态、逾期情况和资金风险。对于采购端，企业能够关注供应商交货是否及时，预付款是否存在风险，采购价格是否偏离市场变化；对于销售端，企业能够关注客户交付是否顺利，应收是否逾期，回款是否符合计划，客户信用是否发生变化。



图 76：合同资金分析驾驶舱

合同管理场景的价值，在于把合同从静态台账变成动态经营对象。管理层不仅能够知道“签了多少合同”，也能够进一步判断“哪些合同正在影响经营结果”“哪些合同存在履约压力”“哪些客户和供应商需要重点关注”。这使合同管理从基础记录走向风险识别和经营质量分析。

(3) 客商分析：从客户台账走向经营质量判断

客商结构直接影响大宗商品供应链企业的经营质量。该企业围绕客商结构、客商生命周期、拓客行为、部门和区域客商集中度、客商质量等方向规划并建设分析能力。项目成果显示，运管客户看板已围绕不同事业部形成多级页面和下钻分析，说明客商分析已从基础客户台账走向多维经营分析。



图 77：客商分析驾驶舱

客商分析的关键，在于帮助企业回答一系列经营问题：客户结构是否合理，终端客户占比是否提升，规模客户是否稳定，新增客户质量如何，活跃客户是否下降，流失客户集中在哪些板块，客户集中度是否过高，风险客商是否进入重点管控范围。

对大宗商品供应链企业而言，客户和供应商并不只是交易对象，更是经营质量和风险水平的重要影响因素。高质量终端客户能够提升业务稳定性，过度集中的客户结构可能带来经营依赖，风险客商可能影响回款安全和合同履约。客商分析使企业能够从数量管理转向质量管理，从客户台账转向客户结构和客户价值分析。

客商分析还支撑资源渠道建设和销售网络拓展。通过分析不同区域、不同事业部、不同客户类型、不同产业链环节的客商分布，企业可以更有针对性地优化渠道布局，识别潜力客户，提升拓客效率，并对重点客户进行分层管理。

在经营管理层面，客商分析与合同、授信、应收、物流和市场分析之间存在紧密关系。客户质量变化会影响合同风险，授信占用变化会影响资金安全，应收逾期会影响现金流，客户行业分布会影响市场风险。因此，客商分析不是孤立场景，而是大宗商品全链治理中的重要节点。

(4) 物流仓储分析：从货物流转走向库存与交付协同

物流仓储是大宗商品供应链中的关键环节。该企业围绕仓库货量、港存量、在途分析、收发货分析、仓库分析、物流费用分析、运输量分析等方向建设分析能力，并已形成物流仓储看板和相关分析应用。



图 78：物流仓储分析驾驶舱

大宗商品业务中，货物体量大、周转链条长，物流和仓储对经营质量影响显著。库存水平过高会带来资金占用和价格风险，港存变化会影响交付和资金安排，在途异常会影响合同履行，库龄延长可能意味着销售压力或市场风险，物流费用波动会影响毛利水平。

通过物流仓储分析，企业能够从多个维度掌握货物流转状态。例如，仓库货量分析帮助企业判断不同仓库和不同品类的库存水平；港存量分析帮助企业掌握港口库存和出入库节奏；在途分析帮助企业掌握货物运输进度和交付风险；物流费用分析帮助企业评估不同线路、不同运输方式和不同业务板块的成本表现。

物流仓储分析的价值，不只是提升仓储部门工作效率，更在于推动采购、销售、物流、资金和风险管理之间形成协同。采购计划需要参考库存和市场价格，销售计划需要考虑现货可用量和在途情况，资金计划需要结合库存占用和交付节奏，风险管理需要关注库龄、价格波动和合同履行。通过物流仓储分析，企业能够从单点货物管理走向供应链协同管理。

(5) 资金与授信分析：强化高资金占用业务的风险控制

大宗商品供应链业务通常具有资金规模大、周转频率高、信用风险复杂等特点。该企业围绕资金计划、资金实收付、合作银行、保证金、货币资金日报、融资成本、外汇敞口、授信额度、授信占用和中信保投保等方向建设分析能力。

资金分析帮助企业掌握资金收支节奏、融资成本、外汇风险和资金计划执行情况。对于国际贸易和大宗商品业务而言，汇率、融资利率、结算周期和付款安排都会影响经营结果。通过资金分析，企业可以更准确地判断资金压力和成本变化。

授信分析则关注客户信用和风险暴露。授信额度是否合理，授信占用是否接近上限，客户是否存在逾期风险，风险客商是否出现异常变化，都直接影响业务安全。将授信数据与合同履约、应收账款、客户结构和风险客商信息结合，可以帮助企业把信用风险管理前移到交易过程之中。

资金与授信分析对于大宗商品企业尤为关键。业务增长如果伴随应收增加、预付风险上升、授信超限、库存占用扩大和外汇敞口加大，企业实际经营质量可能受到影响。通过资金和授信分析，企业能够在业务扩张和风险控制之间形成更稳健的平衡。

(6) 期现与市场分析：支撑价格波动下的经营研判

钢材、铁矿砂、有色金属等大宗商品与市场价格、期货价格、基差变化、汇率波动和外部资讯高度相关。该企业围绕期现敞口、外部价格、市场资讯等方向规划分析场景，推动外部市场信息与内部经营数据联动。

期现与市场分析能够帮助企业理解价格波动对合同执行、库存价值、采购节奏、销售策略和风险敞口的影响。例如，当市场价格发生变化时，企业需要判断现有库存是否存在跌价风险，在手合同是否受到影响，期现敞口是否需要调整，采购和销售节奏是否需要优化。

在传统管理方式下，市场判断往往依赖业务人员经验和外部资讯。通过数据应用建设，企业可以将外部价格、市场资讯与内部合同、库存、采购、销售、资金和期现数据结合起来，使市场分析从经验判断逐步走向数据支撑。

这一场景体现了大宗商品企业的行业特征。价格波动既可能带来经营机会，也可能带来风险暴露。期现与市场分析能够帮助企业提升对市场变化的敏感度，使经营策略调整更加及时。

(7) 财务分析：从结果核算走向经营质量洞察

财务分析是连接经营结果和业务过程的重要桥梁。该企业围绕三项资金、杜邦经营分析、预算考核及监控等方向建设财务分析能力，使财务数据能够更深入地解释业务问题。

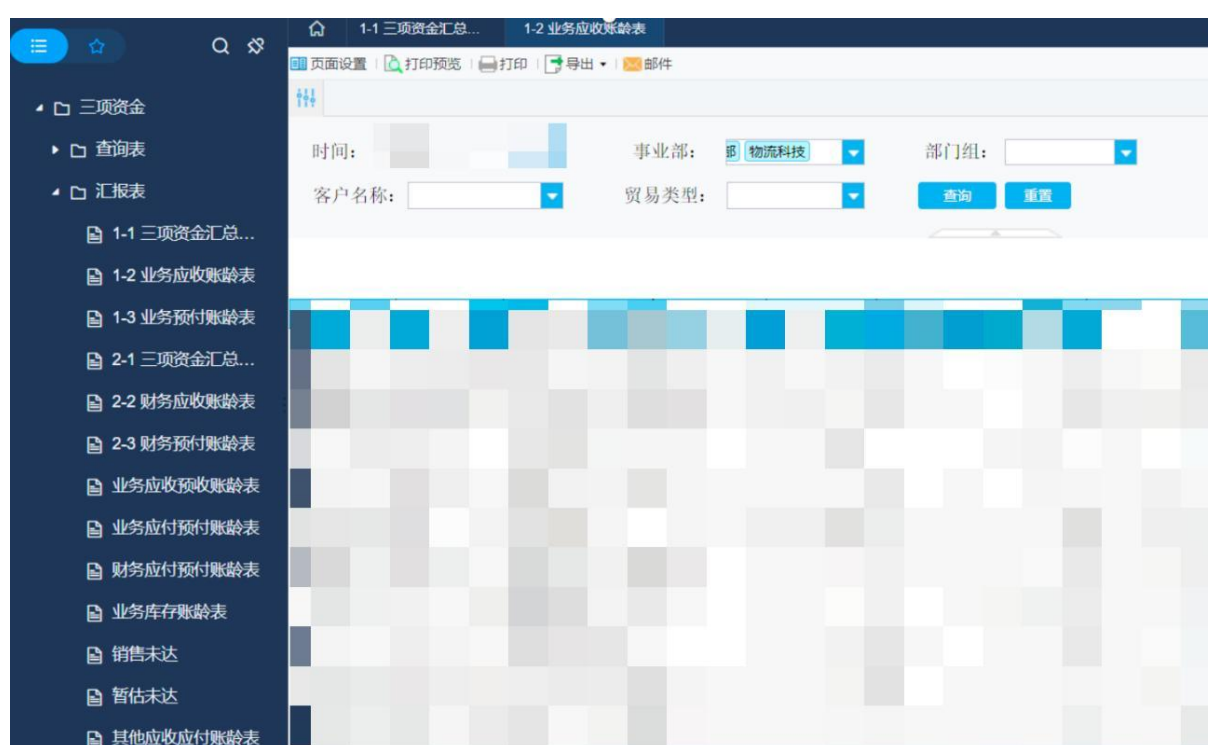


图 79：财务分析报表

对于大宗商品供应链企业而言，财务结果往往由多重业务因素共同作用形成。收入变化受合同签约、销售节奏、市场价格和客户结构影响；利润变化受采购成本、销售价格、物流费用、融资成本和汇率影响；现金流变化受回款、付款、库存、合同履行和资金计划影响。财务分析只有与业务数据结合，才能真正解释经营结果。

三项资金分析帮助企业关注应收、预付、库存等资金占用问题；杜邦分析帮助企业理解盈利能力、资产效率和财务结构；预算考核及监控帮助企业跟踪经营目标执行情况。通过这些分析，财务管理从事后核算进一步延伸到经营质量判断。

财务分析还可以支撑跨部门协同。财务部门看到的应收、预付、库存和利润变化，需要业务部门、合同部门、物流部门和资金部门共同解释。统一的数据应用和指标口径，有助于减少部门之间的理解差异，使财务分析真正进入经营管理过程。

(8) AI 智能问数与分析：从查数据走向辅助经营研判

在经营、合同、客商、物流、资金、授信、期现和财务等业务域逐步沉淀后，该企业具备进一步探索 AI 智能问数与分析的基础。AI 能力可以围绕智能问数、智能归因、智能预警和智能报告展开，帮助管理层和业务人员降低取数、查数、分析和汇报成本。

在智能问数场景中，管理者可以围绕核心经营问题发起自然语言查询。例如：“本月收入完成情况如何”“哪个事业部在手合同风险较高”“应收逾期主要集中在哪些客户”“港存量是否出现异常”“授信占用是否超过预警线”“库存金额较高的品类有哪些”。系统基于统一指标口径和业务域数据返回结果，减少人工取数和反复沟通。



图 80：智能问数场景应用

在智能归因场景中，系统可以围绕经营波动、利润变化、库存异常、回款滞后、合同逾期和客户风险变化，自动拆解影响因素。例如，当某业务板块利润率下降时，系统可以联动销售价格、采购成本、物流费用、客户结构、合同履约和资金成本，提示可能影响因素，辅助业务人员形成分析线索。

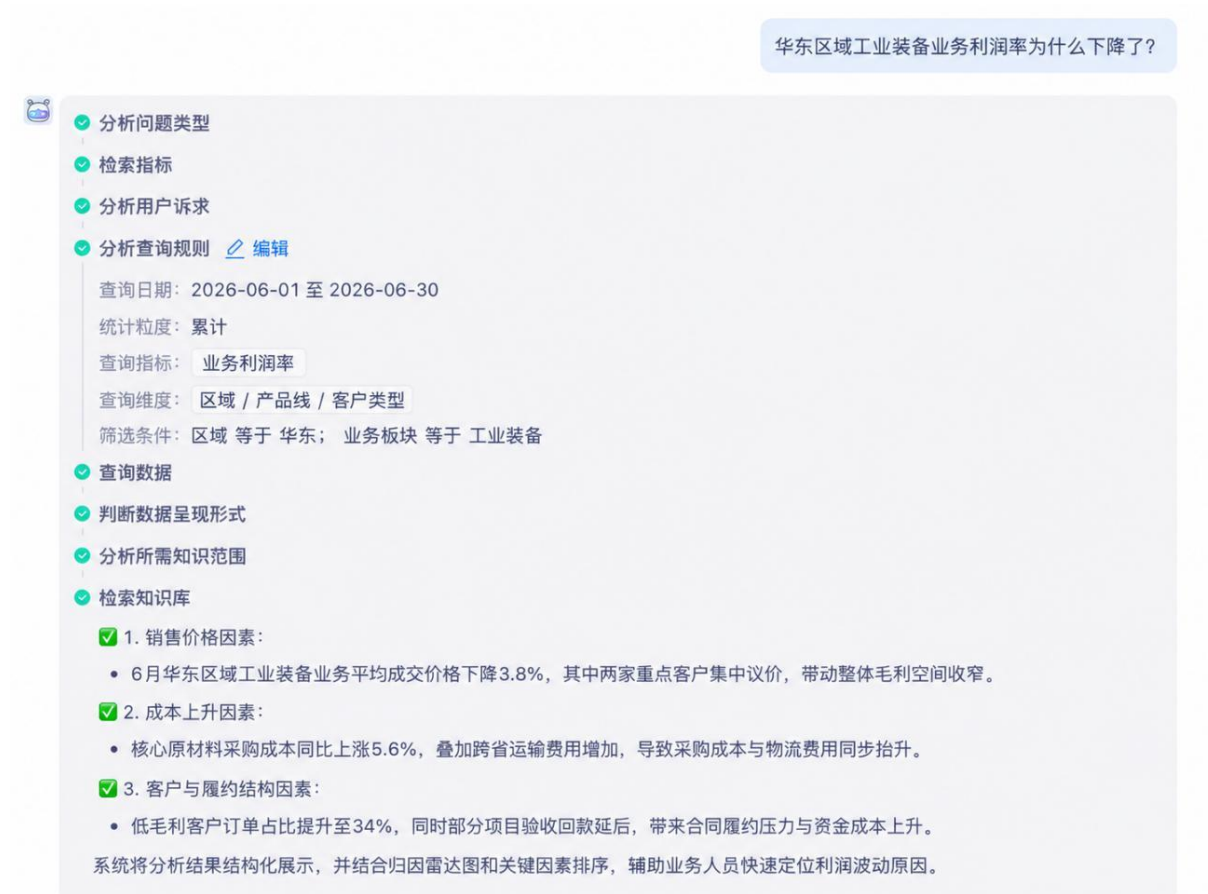


图 81：智能分析场景应用

在智能预警场景中，系统可以围绕采购交货逾期、销售交货逾期、应收款逾期、预付款逾期、风险库存、异常执行、风险客商、超止损价合同等事项建立预警机制。预警机制可以结合历史数据、业务规则和经营场景进行综合判断，帮助企业更早识别潜在风险。

在智能报告场景中，系统可以基于经营日报、经营月报、财务分析、物流仓储分析、客商分析和合同分析等内容，辅助生成经营简报、管理汇报和专题复盘材料。业务人员负责判断和确认，AI 承担数据提取、初步分析和材料生成工作。

AI 智能问数与分析的价值，不在于增加一个新的工具入口，而在于把已经沉淀的数据资产、指标体系和业务知识进一步转化为管理效率。它能够帮助企业从“人找数据”逐步走向“围绕经营问题组织数据和分析”，也为后续智能风控、预测分析和业务智能体建设奠定基础。

4. 转型成效

通过全链数智治理平台建设，该企业在经营管理、业务协同、风险控制和数据资产沉淀方面取得了阶段性成效。



图 82：项目建设成效概览

第一，经营数据自动化和共享能力增强。企业将分散在多个业务系统和部门中的数据进行统一整合，减少人工统计和重复汇总，使经营日报、合同分析、客商分析、物流仓储、资金授信等场景具备更稳定的数据支撑。过去需要依赖人工表格和部门口径解释的经营数据，逐步进入统一平台和统一分析视图。

第二，管理层经营洞察效率提升。通过经营看板、主题分析和驾驶舱，管理层能够快速掌握收入、存货、在手合同、资金占用、合同履约、客户结构等核心经营状态，并在发现异常后开展下钻分析。企业经营管理从周期性汇报逐步走向更加动态的经营监测。

第三，业务域管理更加精细。围绕合同、客商、物流、仓储、资金、授信、期现等场景，企业将原本分散的业务信息转化为可持续跟踪的管理对象。业务部门能够围绕同一数据基础开展协同，减少口径差异和沟通成本。合同履约、客户结构、库存状态、资金占用和授信风险等关键事项，逐步进入统一管理视野。

第四，风险识别能力前移。通过合同履约风险、应收逾期、预付逾期、风险库存、授信占用、客户风险等分析场景，企业能够更早发现业务过程中的潜在风险，推

动风险管理从事后处理向过程监测转变。对于大宗商品供应链企业而言，这种前置识别能力有助于降低合同、资金、库存和客户信用风险。

第五，数据资产价值进一步释放。历史数据从分散沉淀走向统一管理和复用，支撑经营复盘、趋势分析、客户结构优化、资金风险控制和业务策略调整。根据项目总结，通过流程优化，企业运营成本降低，客户响应速度和数据利用水平也得到明显改善。

第六，企业数据文化开始形成。随着数据应用进入多个部门和业务场景，数据不再只是信息化部门维护的后台资源，而是逐步成为经营管理、业务协同和风险管控的共同语言。管理层、业务部门和职能部门围绕统一数据基础开展沟通，有助于提升组织协同效率。

这些成效表明，该企业数智化建设的价值不止体现在系统上线，更体现在经营管理方式变化。数据开始进入业务流程、管理会议、风险识别和经营复盘，成为企业优化运营和提升治理能力的重要基础。

5. 经验总结

该案例体现了大宗商品供应链企业数智化转型的典型路径，对多业务、多系统、多部门协同的国央企集团具有较强参考价值。

第一，大宗商品供应链企业应围绕业务全链条构建数智化能力。经营结果来自客户、合同、采购、物流、库存、资金、授信、期现和市场等多环节联动。单一财务报表或单点经营看板难以解释经营结果形成过程。只有把关键业务对象纳入统一数据视野，企业才能真正提升经营透明度和风险识别能力。

第二，业务域建模比单纯报表建设更重要。合同域、客商域、物流仓储域、资金域、授信域、期现域等业务域，是大宗商品企业理解经营过程的关键。围绕业务域组织数据和指标，可以支撑跨部门分析和协同，也可以为后续智能问数与分析打下基础。

第三，经营分析要从财务结果延伸到业务过程。收入、利润、库存、现金流等结果指标，需要与合同履约、客户结构、物流费用、授信占用、价格波动和资金计划结

合分析。只有打通财务结果与业务过程，企业才能真正理解经营变化的原因，并形成针对性管理动作。

第四，风险管理要嵌入业务运行过程。大宗商品供应链企业的风险通常不会突然出现，而是在合同履约、客户信用、资金占用、库存变化、市场价格和物流执行中逐步累积。通过数据应用和预警机制，企业可以更早发现风险信号，并将风险管理前移到业务过程之中。

第五，AI 应用需要建立在业务数据和指标体系之上。智能问数、智能归因、智能预警和智能报告的价值，来自前期对数据、指标、业务域和管理规则的沉淀。数据基础越扎实，AI 越容易进入经营管理场景。对于大型供应链企业而言，AI 应用的优先方向应围绕高频经营问题、明确业务规则和高价值风险场景展开。

第六，数智化建设需要持续运营。大宗商品市场波动快，经营管理需求变化快，数据应用不能停留在一次性建设。企业需要持续优化数据质量、业务指标、风险规则、分析模型和应用场景，使数智化能力长期服务经营管理。项目推进过程中出现的数据核对、数据质量、需求变更等问题，也说明业务部门参与、数据治理机制和需求管理机制十分重要。

总体来看，该案例的核心价值，在于以数据为基础重构大宗商品供应链企业的经营治理方式。通过全链数智治理平台建设，企业将客户、合同、物流、仓储、资金、授信、期现和市场等关键业务要素纳入统一数据视野，推动经营管理从经验判断走向数据分析，从分散协同走向统一治理，从事后汇总走向过程管控和智能研判。对于同类国央企集团而言，该实践说明：数智化转型的关键不在于单点应用建设，而在于围绕业务全链条建立统一事实基础、业务域分析体系和持续运营机制。

（二）案例：中国燃气集团级数据治理与经营分析实践

1. 战略与建设背景

在业务高度分散、组织层级复杂的大型能源集团中，数智化建设的核心命题，已经从单一业务系统建设转向集团统管能力提升。随着业务规模持续扩大、区域布局不

断延伸、子公司数量增加，集团总部需要在更复杂的组织结构和业务结构中，持续掌握经营质量、资源配置效率、工程运营状态、安全风险分布和客户服务水平。

中国燃气控股有限公司作为大型综合能源集团，业务覆盖管道天然气、液化天然气、液化石油气、电力及新能源等多个领域，具有典型的多业态、多区域、多层级经营特征。不同业务板块在资产结构、盈利模式、运营节奏、风险特征和管理重点上存在差异，各区域公司和项目公司也在长期运营中形成了不同的信息化基础与管理习惯。集团层在进行经营分析和资源统筹时，既需要掌握整体经营结果，也需要进一步理解不同业务、不同区域、不同公司之间的结构性差异。



图 83：中燃业务概览

在原有管理模式下，集团能够通过各类业务系统、报表和专项汇总掌握阶段性结果，但在统一口径、过程洞察和跨域联动方面仍面临挑战。经营数据分散在不同业务系统和组织层级中，指标口径与统计方式存在差异，集团层开展经营分析时，往往需要依赖分级报送、人工汇总和专项解释。面对收入、利润、成本、工程进度、安全风险、客户服务等管理议题，集团难以在同一分析框架下形成持续、可比、可追溯的统一经营视角。

这一现实背景下，中国燃气将集团级数智化建设重点聚焦于数据治理和经营分析能力重构。其建设目标并非简单形成统一展示界面，而是通过集团级数据中台、统一指标体系、经营分析主题域、数据门户和数字孪生等能力，支撑集团从周期性汇总走向过程洞察，从分散分析走向统一统筹，从结果管理走向趋势判断与风险前置。

对于中国燃气这类大型能源集团而言，数据治理和经营分析的价值，最终体现在集团能否回答三个问题：不同业态的经营贡献如何评价，区域与子公司的运营能力如何比较，潜在风险如何在结果暴露前被持续识别。围绕这些问题，中国燃气构建了面向集团统管的数据基础与分析体系，为多业态、多区域协同管理提供长期支撑。

2. 建设方案与思路

中国燃气集团级数智化建设以“数据底座—分析体系—应用承载—空间增强”为总体路径，围绕集团统管目标逐步形成分层建设结构。



图 84：方案总体架构图

首先，以数据中台夯实集团统一事实基础。中国燃气业务覆盖范围广，不同区域公司在系统建设、数据结构、统计口径和业务成熟度方面存在差异。集团级数据中台的建设重点，是将经营、工程、运行、客服、安全等领域的关键数据进行集中治理与整合，围绕组织、区域、业务类型、资产、项目、客户等核心对象建立统一管理基础。通过统一主数据、指标口径和数据模型，集团能够在同一事实基础上开展经营分析和统管决策。

其次，围绕集团统管目标构建经营分析主题域体系。中国燃气并未将经营分析停留在财务结果呈现层面，而是围绕经营质量、财务表现、工程运营、人力组织、客户服务、安全运行等关键管理议题，形成多个主题化分析视角。每个主题域都对应一类集团管理问题，例如经营状态如何变化、工程运营能力是否均衡、组织绩效是否支撑战略目标、客户服务质量是否稳定、安全风险是否集中等。主题域建设使集团能够在统一框架下开展横向比较、纵向下钻和趋势研判。

再次，以数据门户承载集团级用数入口。随着经营分析主题域逐步成型，中国燃气通过数据门户集中组织分析能力、重点指标、专题看板和预警信息，使集团管理层和职能部门能够在统一入口中获取所需数据视角。数据门户的作用，是降低跨系统查数、找数和口径解释成本，推动数据资源进入日常经营管理流程。不同层级、不同角色可以围绕同一套数据基础关注各自职责范围内的关键问题，提升协同效率和决策响应速度。



图 85：集团智能数据门户

最后，在空间认知要求较高的场景中引入数字孪生能力。对于能源集团而言，工程运营、安全管理、应急调度、园区运行、管网资产等场景都具有明显的空间属性。中国燃气在部分统管场景中引入数字孪生，将关键资产、管网结构、运行状态、风险点位和空间模型进行关联呈现，帮助管理人员形成对区域态势、风险范围和处置路径的直观判断。数字孪生并不替代经营分析体系，而是作为空间化分析工具，服务运行监测、应急管理和区域态势研判等场景。



图 86：数字孪生卓越运营中心

整体来看，中国燃气形成了一条较为清晰的集团级数智化建设路径：以数据中台统一事实基础，以主题域分析沉淀管理能力，以数据门户提升用数效率，以数字孪生增强空间化认知，并通过持续运营机制支撑集团统管能力长期演进。这一路径契合多业态能源集团的组织特点和管理需求，能够在不中断原有业务系统运行的基础上，逐步提升集团统筹、分析和风险识别能力。

3. 关键应用场景

(1) 财务经营场景：从分散核算走向集团级经营态势感知

在多业态、多区域并行发展的背景下，中国燃气的财务经营分析面临较高复杂度。不同业务板块在收入确认方式、成本构成逻辑、投资节奏、现金流特征和资产结构方面存在差异，各区域公司和项目公司也在长期运营中形成不同的财务管理习惯。集团层如果仅依赖传统财务报表，很难及时理解经营结构变化、区域差异和潜在风险来源。

围绕这一问题，中国燃气以集团级数据中台为基础，对分散在各业务系统中的财务与经营数据进行统一治理和重构，围绕收入结构、成本构成、资本性支出、项目投资进度、经营性现金流等核心指标建立集团级分析框架。通过统一指标口径和多维分

析模型，集团能够在同一视角下观察不同区域、不同业务板块和不同项目类型的经营状态。



图 87：财务经营分析场景建设框架

财务经营场景的重点，在于将财务结果与业务过程进行关联。收入和利润变化可以进一步拆解到业务板块、区域公司和项目属性；成本变化可以结合运营效率、资源投入和项目节奏进行分析；现金流变化可以与回款、投资、工程进度和客户服务等因素联动判断。通过这种方式，财务分析从结果核算延伸到经营态势感知，为集团资源配置、投资决策和经营策略优化提供支撑。

这一场景的建设，使集团管理层能够从财务结果中识别经营结构问题，及时发现区域差异、成本压力和现金流风险。财务管理在集团层面逐步从核算支撑走向经营统筹，成为集团统管能力的重要组成部分。

(2) 人力资源场景：从人员台账走向组织绩效与干部能力洞察

在跨区域、多层级、多业态集团体系中，人力资源管理的难点，已经从人员数量统计延伸到组织能力判断。集团需要了解不同区域、不同板块和不同子公司的组织绩效水平，也需要持续掌握干部队伍结构、关键岗位稳定性和管理能力分布。

中国燃气在人力资源领域重点建设组织绩效和干部画像两类场景。组织绩效场景将不同层级、不同类型的考核主体纳入统一分析框架，通过核心业务指标和管理指标

集中呈现，帮助集团观察不同区域、不同公司之间的绩效分布和能力差异。对于大型能源集团而言，组织绩效不仅是考核结果，也是反映集团运营状态的重要观测窗口。



图 88：组织绩效分析场景建设框架

考虑到各业务板块和职能部门之间存在显著差异，组织绩效分析并未追求所有指标完全一致，而是在统一框架下支持差异化指标配置和自适应呈现。这样既保持集团管理口径的一致性，也避免对不同业务主体进行过度定制，提升了组织绩效分析的可扩展性和持续运行能力。

干部画像场景则进一步将人力分析从组织层面延伸到关键管理者个体层面。围绕干部基本信息、任职经历、绩效表现、管理能力、评价记录和岗位匹配等维度，集团逐步构建干部综合画像体系。通过长期数据沉淀与关联分析，集团能够更系统地观察干部队伍结构、关键岗位稳定性和人才梯队状况，为干部任用、培养、储备和监督提供分析支撑。



图 89：干部画像分析场景建设框架

通过组织绩效和干部画像建设，人力资源管理开始从事务支撑走向组织能力洞察。集团能够在统一数据基础上观察组织运行状态和干部能力结构，使人力资源管理更好地服务战略执行、组织优化和管理能力提升。

(3) 工程运营场景：从项目管控走向集团级运行韧性与风险治理

工程运营是综合能源集团运行能力的重要基础。对于中国燃气而言，工程建设、管网资产、技术运行、一线运营和安全管理之间存在密切关系，工程运营能力直接影响供气安全、资产质量、服务连续性和长期运营效率。

传统模式下，工程建设、技术运行和一线运营往往分属不同条线管理，评价口径、数据来源和管理责任存在差异。集团层能够通过阶段性汇总掌握项目结果，却难以持续比较不同区域、不同公司在工程质量、运行合规、安全风险和智能化水平方面的能力差异。工程管理更多停留在结果确认和问题追踪层面，风险识别和能力提升存在滞后。

围绕集团统管和风险前置目标，中国燃气在工程运营领域引入统一评价体系，将工程、技术、运营和智能化等维度纳入同一分析框架，对集团工程运营能力进行系统刻画。通过指标体系设计，分散的工程行为被转化为可观察、可比较、可追踪的运行状态。



图 90：工程运营场景建设目标

在数据层面，工程运营场景依托集团数据中台，对工程建设进度、交付质量、管网资产状态、运行工况、巡检记录、隐患整改等信息进行统一治理，形成覆盖总部、区域和项目公司的工程运营数据基础。在管理层面，评价体系通过分级指标和责任映射，将工程运营能力拆解为清晰的管理单元，使集团能够识别不同区域和不同公司的能力差异进行统筹研判与资源调配。



图 91：工程运营场景建设框架

这一场景推动工程运营形成“评价—预警—整改—提升”的运行机制。集团通过持续监测关键指标，提前识别工程质量、运行合规、风险隐患和管理执行中的薄弱环节，并将问题定位到具体区域、公司和责任岗位。工程管理由此从分散项目管理，逐步演进为服务集团运行韧性和风险治理能力的重要工具。



图 92：卓越工程运营评价信息平台建设（原型测试数据）

(4) 客户服务场景：从分散响应走向集团级服务能力统管

客户服务是燃气企业连接终端用户的重要触点，也是影响经营现金流、服务体验和品牌信誉的关键环节。随着用户规模扩大、服务场景增多、业务类型多样化，客户服务管理的重点逐步从业务办理完成情况，延伸到服务运行是否稳定、异常是否能够识别、服务风险是否能够控制。

中国燃气在客户服务领域已有一定的信息化基础，各地客户服务系统能够支撑日常统计和局部分析。但从集团统管视角看，原有能力更多服务单一单位或单一业务环节，难以支撑集团对整体服务质量、服务效率和经营风险的系统判断。



图 93: 客户服务场景分析建设框架

围绕这一问题，中国燃气重点补齐超收业务和报装、维修等操作型服务场景的分析能力。在超收业务方面，围绕抄表、估表、用气量核算和气费收款等关键环节，构建覆盖全过程的分析视角。集团能够按照不同抄表方式、用户类型和区域公司掌握抄表执行情况、估表比例、用气量变化和收款状态，识别异常用气、异常欠费和业务执行不规范等问题。



图 94: 抄收 & 保修场景分析建设框架

在报装与维修场景中，集团通过电话接听率、工单派发、处理效率、服务响应等指标，掌握不同区域和项目公司的服务运行能力。这使客户服务管理从结果统计延伸到过程观察，为服务资源配置、流程优化和客户体验提升提供数据依据。

客户服务场景进一步引入分层预警机制，覆盖集团、项目公司和具体业务对象。集团层关注异常指标在不同公司的分布情况，识别问题集中区域；项目公司层聚焦具体异常用户和业务事件，实现问题定位与跟进。这一机制既支撑内部服务质量监控，也有助于识别异常用气、欠费风险和经营损失风险的发生概率。



图 95：客户服务-终端销售管理看板（原型测试数据）

通过客户服务场景建设，客户服务不再是分散的事务处理过程，而成为集团可持续观察、分析和调控的重要运营环节。集团能够从服务过程数据中识别管理短板，推动服务能力和经营稳定性提升。

4. 转型成效

中国燃气集团级数据治理与经营分析实践，体现了大型能源集团从数据建设走向治理方式升级的过程。其成效不仅体现在平台和应用建设上，更体现在集团统管方式、组织协同方式和风险识别方式的持续变化。



图 96：转型成效概览

第一，集团管理从汇总报送走向态势感知。传统模式下，集团能够获取经营结果，但对结果形成过程、结构性差异和风险传导路径掌握不足。随着数据中台和统一分析体系建立，集团可以围绕经营、工程、人力、客户服务等关键领域形成更连续的运行视角。经营指标不再只是周期性汇总结果，工程运营不再只看进度结果，客户服务不再只看办结数量，而是能够结合区域、业务、项目和责任主体形成结构化判断。

第二，集团协同从口径解释走向统一语言。多业态集团长期面临指标口径不一、数据来源分散、部门解释成本高等问题。通过统一数据治理、主数据管理和指标体系建设，中国燃气逐步形成覆盖经营、工程、人力、客服等领域的数据语言。集团总部、职能部门、区域公司和项目公司可以围绕同一指标体系开展协同，沟通焦点从“数据怎么算”转向“问题如何解决”。

第三，治理动作从经验统筹走向规则化运行。经营分析、工程评价、组织绩效、客户服务预警等场景持续运行后，集团开始将高频管理动作沉淀为标准化分析路径和管理规则。预算执行、工程运营评价、隐患整改、服务响应和组织绩效等管理动作逐步形成固定节奏，使集团管理能力具备更强复制性。

第四，集团管理从单域分析走向跨域联动。经营、工程、客户服务、安全和人力等主题域之间的关联，使集团具备更综合的判断能力。工程建设进度变化可以关联投资和资金安排，客户服务异常可以关联区域运营质量和项目公司管理能力，组织绩效变化可以关联业务达成和管理执行。跨域联动帮助集团从局部最优走向整体判断。

第五，子公司统管从结果评价走向能力识别。集团统管的关键，不只是看子公司经营结果，还要识别其经营能力、工程能力、服务能力、安全能力和组织能力。通过统一数据和分析体系，集团能够形成不同子公司、不同区域的能力画像，判断哪些单位经营质量稳定，哪些单位工程运营薄弱，哪些单位服务压力持续上升，进而开展更有针对性的资源配置和能力补强。

第六，数智化建设从项目交付走向长效运营。中国燃气的实践表明，集团级数智化建设需要持续维护数据质量、指标体系、主题域模型、权限机制和应用场景。数据治理、指标维护、需求管理和场景迭代纳入长期运营节奏后，数智化能力才能随着业务变化持续演进，并逐步内化为集团日常管理方式。

5. 经验总结

中国燃气案例为多业态、多区域、多层次的大型能源集团提供了具有参考意义的集团级数智化建设路径。



图 97：项目案例经验总结

第一，集团级数智化建设应从统管目标出发。对于大型能源集团而言，系统建设和应用展示只是手段，核心目标是提升集团对经营状态、工程能力、服务质量和风险分布的整体把控能力。只有围绕集团统管问题组织建设，数据中台、经营分析、数据门户和数字孪生等能力才能形成整体价值。

第二，统一事实基础是集团统管的前提。多业态集团的管理难点，往往不在于没有数据，而在于数据口径不一、业务对象不统一、指标解释不一致。通过数据中台、主数据治理和统一指标体系，集团能够建立跨区域、跨业务、跨层级的共同语言，降低组织协同成本。

第三，主题域分析是承接集团管理问题的有效方式。面对复杂业务需求，中国燃气没有依赖单一大而全平台覆盖所有问题，而是围绕财务经营、人力资源、工程运营、客户服务等关键主题域逐步推进。主题域方式既能降低建设复杂度，也能保证每一类分析都服务明确管理问题。

第四，空间化能力需要服务特定管理场景。数字孪生和空间化分析在能源集团中具有重要价值，但其价值来自应急管理、运行监控、资产管理和区域态势研判等具体场景。空间化能力需要与数据中台和主题域分析结合，服务复杂现场和空间敏感型决策。

第五，集团统管的长期价值在于能力识别与协同提升。统一数据和分析体系不仅帮助集团发现问题，也帮助集团识别不同区域、不同公司之间的能力差异。统管能力的提升，最终体现在集团能够更精准地配置资源、更及时地推动整改、更持续地提升下属单位能力。

第六，数智化建设需要与长期运营机制结合。集团级平台建设完成后，数据质量、指标口径、分析主题、权限管理和业务需求都会持续变化。只有建立长效运营机制，数智化体系才能持续服务集团经营管理，而不是停留在阶段性建设成果。

综合来看，中国燃气的实践说明，集团级数智化建设的核心价值，在于通过统一数据基础和经营分析体系，重构大型能源集团对多业态、多区域、多层级业务的统管能力。其经验对城燃、能源、矿产、基础设施运营等具有复杂组织结构和跨区域经营特征的集团企业，具有较强参考意义。

（三）案例：某铜业上市企业数智指挥中心建设实践

1. 战略与建设背景

在有色金属产业链中，铜冶炼与加工企业通常承担着连接上游资源供给、生产加工组织与下游市场交付的重要角色。其生产体系具有工序连续、设备密集、人员集中、人机混合作业比例高等特点，现场运行状态直接关系到安全生产、产线稳定、经营连续性与企业品牌形象。随着产能规模扩大、工艺复杂度提升、安全环保要求趋严，企业对现场运行透明度、风险识别能力、跨部门协同效率和应急响应水平提出了更高要求。

本案例所涉及的某铜业上市加工企业，长期处于高负荷生产运行状态，已逐步建设覆盖生产、设备、安全等领域的基础信息化系统，在数据采集和流程管理方面具备一定基础。但随着作业场景增多、设备与人员协同关系更加复杂，现场管理逐渐出现信息分散、状态感知滞后、风险呈现不直观、应急协同效率不足等问题。管理层能够通过既有系统掌握部分设备参数和阶段性生产数据，但对全厂运行状态、重点风险区域、人员分布与异常事件的综合判断，仍需要依赖人工巡查、经验判断和多部门汇总。

在这一阶段，企业对数智化建设的关注点开始从单一系统建设转向现场管理能力升级。管理层更关心的是：现场状态能否被持续掌握，人员与风险区域能否形成动态关联，异常事件能否被提前识别，处置过程能否统一指挥和复盘，企业的安全管理能力能否以更直观的方式对内赋能、对外展示。

基于这一判断，企业提出以“生产智能化、管理数字化、安全具象化、接待丰富化”为核心目标，将安全与现场管理作为数智化建设的重要突破口，逐步引入空间化呈现、实时感知、人员定位、风险预警、应急推演与统一展示等能力，推动现场管理从分散感知走向整体认知，从经验处置走向过程管控，从静态展示走向持续运行。

“四化”目标构成了本次建设的总体牵引。



图 98：企业“四化”战略目标概览

生产智能化，指向对生产过程、设备状态和作业节奏的持续感知与辅助判断。企业希望通过对重点车间、关键工序和现场状态的综合呈现，使管理人员能够更直观地掌握生产现场真实运行情况，为生产组织、调度协同和异常处置提供支撑。

管理数字化，聚焦现场管理方式的系统升级。随着厂区规模扩大和作业单元增多，传统依赖人工巡查和经验判断的方式难以支撑高频、全覆盖管理需求。企业希望将人员、设备、作业活动和风险事件纳入统一管理视图，提升管理响应效率和执行一致性。

安全具象化，是本次建设的关键目标。在高温、高压、高风险并存的生产环境中，安全管理需要从制度要求转化为能够被持续观察、及时识别和快速处置的现场状态。通过对人员位置、危险区域、异常事件和应急资源的动态呈现，企业希望增强风险预警和过程干预能力。

接待丰富化，服务于企业对外展示、检查接待、内部培训和管理沟通需求。作为上市公司和重要工业企业，企业需要更加直观、统一地呈现生产运行、安全管理和数字化建设成果。通过数字化方式构建企业故事和管理能力展示载体，有助于提升沟通效率，也增强了企业管理透明度和品牌表达能力。

2. 建设方案与思路

围绕“四化”目标，该企业将数智化建设的重心放在复杂现场运行状态的持续表达、关键业务过程的空间化承载，以及安全与管理动作的协同闭环上。整体建设思路可以概括为：以现场对象为基础，以空间模型为载体，以实时感知为支撑，以安全管理和应急处置为重点，逐步形成覆盖多车间、多工序、多角色的统一运行认知体系。

在建设初期，企业首先围绕全厂生产与公辅系统梳理管理对象和数据来源，明确哪些车间、设备、区域、人员和风险点需要进入统一管理视图。围绕渣选、硫酸、火法、电解、稀贵等生产单元，以及供氧、供电、供水等动力与公辅系统，企业逐步建立面向车间、工序、设备、人员和环境的对象体系，使不同系统中的信息能够映射到清晰的空间和业务语境中。

在此基础上，企业以数字孪生作为连接现场对象、运行数据和管理动作的核心载体。数字孪生场景并非单纯还原厂区外观，而是围绕企业真实生产组织方式进行分层、分区和功能性建模，将生产车间、重点设备、危险区域、通行路线、人员分布、环境状态和安全事件统一纳入空间视图，使现场管理具备更加直观的表达方式。

同时，企业结合人员定位、视频识别、环境监测、设备运行等多源数据，逐步建立覆盖重点区域的实时感知能力。通过将人员定位与危险区域、安全规则、作业权限和应急预案进行关联，系统能够帮助管理人员掌握人员分布、区域状态和异常行为，为现场安全管理提供持续支撑。

在应用推进上，企业采用由重点场景向全厂扩展的路径。优先围绕生产安全、人员管理、应急演练和指挥展示等高价值场景形成示范能力，再逐步扩展到更多车间、更多工序和更多管理主题。这样既能够快速验证业务价值，也能够避免一次性铺开带来的管理和运维压力。

整体来看，该企业的建设方案并未把数智化能力局限在展示层面，而是将数字孪生、人员定位、风险感知、应急仿真和指挥大厅等能力，与现场生产、安全管理和组织协同结合起来，形成面向长期运行的现场管理能力体系。



图 99：企业数智指挥中心现场实景

3. 关键应用场景

(1) 全厂级空间底座：构建承载生产与管理逻辑的现场视图

该企业首先围绕厂区生产组织和现场管理需求，建设全厂级空间底座。空间模型覆盖主要生产车间、动力与公辅设施、仓储物流区域、重点通行路线和高风险作业区域，并进一步将各区域与生产职能、安全等级、管理责任进行关联。



图 100：基于 3DGS 技术空间实景建模

这一空间底座的价值，在于将原本分散在报表、系统和人工经验中的现场信息，转化为统一的空间认知。管理人员能够基于厂区总览快速理解不同车间的位置关系、生产功能、风险分布和运行状态，也可以在重点场景中下钻到具体区域和对象。

对于铜冶炼与加工企业而言，厂区空间结构复杂，车间之间存在生产协同关系，部分风险区域与高温、高压、腐蚀性介质、危险化学品和重型设备相关。空间底座使这些对象不再只是台账中的名称，而是能够被直观定位、持续跟踪和统一管理的现场单元。

随着产线调整、设备改造和区域扩建，空间模型也可以持续更新，成为企业长期运行的管理底图。这为后续人员定位、风险预警、应急推演、生产协同和对外展示提供了基础承载能力。

(2) 人员定位与风险感知：提升现场安全管理的主动性

人员安全是高风险工业现场管理的核心。该企业以“人”为关键管理对象，将人员定位能力与数字孪生空间深度结合，形成覆盖重点区域的实时态势感知能力。

通过引入 UWB 定位、视觉识别等多源感知方式，系统能够持续获取人员在厂区内的位置变化，并将人员状态动态映射到数字孪生场景中。管理人员可以在统一视图中掌握人员分布、作业区域、活动轨迹和重点区域进入情况。



图 101：人员定位与风险感知

这一能力与危险区域划分、安全作业规则和管理策略形成联动。例如，在高温设备区域、危化品相关区域、受限空间或重点管控区域，系统能够根据人员身份、岗位权限、作业时段和区域规则，对异常进入、长时间停留、越界作业等行为进行识别和提示。管理人员能够在风险演变为事故之前介入处置，提升安全管理的主动性。

人员轨迹数据还可以用于事后复盘。发生异常事件或演练结束后，管理人员能够还原人员移动路径、响应过程和现场处置情况，分析风险暴露点和管理薄弱环节。这类数据沉淀也可以反向支撑安全培训、作业规范优化和制度完善。

通过人员定位与风险感知场景，企业安全管理从依赖人工巡查和经验判断，逐步延伸到基于现场状态的持续监测和过程干预。

(3) 应急演练与处置仿真：推动应急能力从预案走向实战化

冶炼加工企业面临火灾、酸碱泄漏、有毒有害气体扩散、设备异常等多类风险，应急管理对安全生产具有重要意义。传统应急管理通常以纸面预案、阶段性演练和人工指挥为主，演练效果和复盘深度容易受到现场条件、参与人员和记录方式影响。

该企业将应急管理能力引入数字孪生场景，通过空间化推演方式，将风险源位置、影响范围、人员分布、应急资源和处置路径进行直观呈现。在演练过程中，管理人员可以基于数字场景模拟不同类型的突发事件，观察风险扩散路径、人员疏散路线、应急力量调度和关键节点响应情况。



图 102：应急演练人员精准定位指挥

这一能力使应急演练从“流程熟悉”进一步走向“场景理解”。管理人员不仅能够知道预案中规定了什么，也能够空间场景中理解风险发生的位置、影响范围、处置优先级和资源调度路径。对于复杂厂区而言，这种直观表达能够显著提升应急管理人员对现场环境的理解效率。

演练结束后，系统可以沉淀过程记录，为复盘提供依据。企业可以基于演练结果识别流程薄弱环节、资源配置不足、疏散路径不合理、响应时间偏长等问题，并进一步优化预案、巡检策略和应急物资布局。随着演练和复盘持续积累，应急管理能力逐步从阶段性活动走向常态化运行。

(4) 生产现场态势协同：支撑跨车间、跨角色的整体运行认知

在生产管理层面，该企业将数字孪生作为承载跨车间运行态势的重要工具。通过将关键生产数据、设备状态、人员活动和环境信息与空间模型关联，管理人员能够在厂区尺度上观察不同生产单元的运行状态，减少多系统切换和人工拼接带来的信息滞后。

当某一车间、工序或区域出现异常时，管理人员可以快速定位异常发生位置，并结合周边区域、上下游工序、人员分布和安全风险进行综合判断。例如，某一关键设备状态异常，可能影响相邻工序节奏；某一区域人员聚集异常，可能反映作业组织或安全管控问题；某一环境监测指标异常，需要与现场设备、人员和应急预案联动分析。

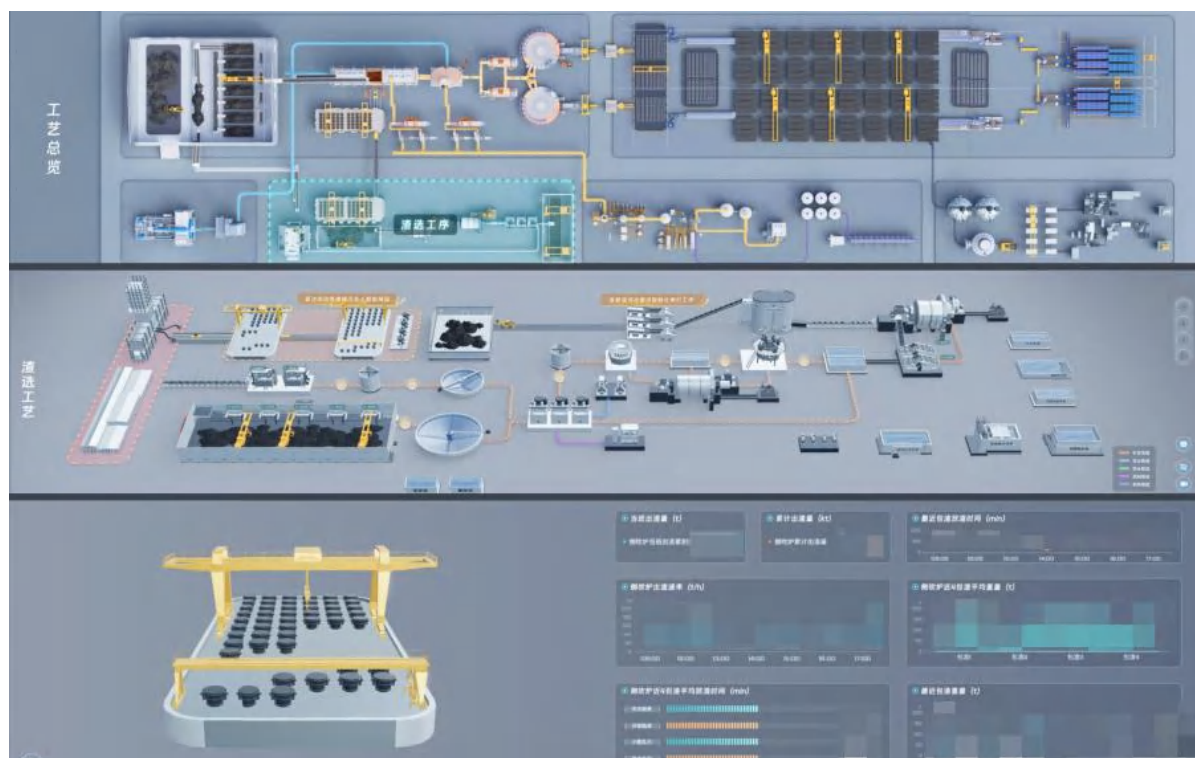


图 103：生产现场态势协同视图

这种基于空间的现场态势协同，有助于生产、安全、环保、设备和管理等不同角色围绕同一现场视图开展沟通。问题讨论不再停留在文字描述和表格数据上，而是可以直接定位到具体区域、具体对象和具体状态，提升跨部门协同效率。

生产现场态势协同还为后续设备状态监控、能耗管理、环保监管和精益生产分析提供了延展空间。随着更多现场数据和业务规则接入，数字孪生场景能够逐步成为企业现场管理的综合承载平台。

(5) 指挥大厅与接待展示：形成兼具管理与表达能力的综合载体

在数字孪生和现场管理能力逐步成熟后，该企业进一步将其引入指挥大厅和对外接待场景，形成兼具管理实用性与展示友好性的综合应用形态。

面对超长大屏和集中展示空间，系统围绕“少操作、强引导、易理解”的原则进行设计，支持厂区总览、重点区域放大、典型场景切换和多视角联动展示。管理人员可以通过简化操作快速查看生产、安全、应急、人员和重点区域状态，也可以结合移动端进行点选、标注和场景切换，提高指挥大厅在日常管理和集中调度中的使用便利性。

在对外接待和内部培训场景中，数字孪生被设计为能够承载企业故事的可视化载体。通过预设讲解路径，系统将企业发展、产业布局、生产组织、安全管理、绿色实践和数字化建设成果串联起来，使来访者能够在较短时间内理解企业运行逻辑和管理能力。



图 104-108：企业品牌故事整体呈现擘画

这一场景的价值不只是提升展示效果，更在于让企业将分散的生产、安全和管理能力组织成统一表达。对于上市公司和重要工业企业而言，这种表达能力有助于提升对外沟通效率，也有助于增强内部员工对企业管理体系和安全文化的理解。



图 109：基于数字孪生技术呈现企业品牌故事载体

4. 转型成效

随着以“四化”为牵引的数智化体系持续运行，该企业在现场透明度、安全管理、协同效率、应急能力和组织经验沉淀方面形成了较为明显的变化。



图 110：企业作战驾驶舱现场实景

第一，现场运行透明度提升，管理认知从碎片化走向整体化。通过对重点车间、关键工序、人员分布和高风险区域的空间化呈现，企业逐步建立起覆盖全厂的运行态势视图。管理层能够在同一视角下理解生产状态、人员活动、安全风险和环境要素，减少对多系统切换、人工汇总和口头描述的依赖。

第二，安全管理从事后响应转向过程控制。人员定位、风险区域识别和异常事件提示，使安全管理能够更早识别潜在风险。管理人员可以结合人员位置、区域属性和作业状态进行判断，并在异常行为或风险信号出现时及时介入。随着数据积累，企业能够进一步掌握不同区域、不同工况、不同时间段的风险变化特征，为巡检策略、人员调配和重点防控提供依据。

第三，跨部门协同效率改善。数字孪生场景逐步成为生产、安全、环保、设备和管理等角色共同使用的现场载体。各部门围绕同一空间视图进行沟通 and 研判，问题定位更加清晰，信息传递链路更短，协同处置更加聚焦。在日常调度、异常处置、专项检查和安全演练中，组织协同效率得到提升。

第四，应急处置能力向常态化运行演进。通过将应急预案、风险场景、资源分布和处置流程与数字孪生结合，企业能够在日常管理中持续开展演练、推演和复盘。应急管理不再局限于阶段性演练，而是逐步融入日常运行体系。处置过程的记录和复盘，也为预案优化、资源配置和培训改进提供了依据。

第五，管理经验得到沉淀，组织韧性增强。随着系统持续运行，现场数据、人员轨迹、风险事件、处置记录和演练结果逐步形成可复用的管理资产。关键经验不再完全依赖个人积累，而是通过系统化方式沉淀下来。这对人员更替、管理调整、规模扩展和新场景复制具有重要意义，有助于增强企业长期运行的稳定性。

第六，对外展示与内部沟通能力提升。通过指挥大厅和数字孪生展示体系，企业能够以更加直观、完整的方式呈现生产运行、安全治理和数字化建设成果。对外接待、检查交流和内部培训的沟通效率提升，企业安全管理能力和生产组织能力也得到更集中、清晰的表达。

5. 经验总结

该铜业上市加工企业的实践表明，在高密度作业、流程交叉复杂、风险类型多样的工业现场，数智化建设的价值，关键体现在对现场运行状态的持续理解和对管理动作的有效支撑。



图 111：方案经验总结

第一，工业现场数智化建设应从高价值管理问题切入。对于冶炼加工企业而言，安全生产、人员管理、应急处置和现场协同是最具价值的切入点。这些场景与企业运行稳定性和风险控制直接相关，也更容易形成管理层和一线人员的共同认知。

第二，空间化能力需要与业务语义结合。数字孪生的价值并不来自空间模型本身，而来自模型与车间、设备、人员、风险区域、作业规则和管理责任的深度关联。只有让空间对象具备业务含义，数字孪生才能真正服务现场管理。

第三，实时感知能力应服务风险前置。人员定位、视频识别、环境监测和设备状态数据的接入，最终目标是帮助企业更早识别风险、更快定位问题、更准确组织处置。感知能力不能停留在数据采集层面，需要与安全规则、作业权限和应急机制结合。

第四，应急管理需要从预案文本走向场景化推演。通过数字孪生进行应急演练和处置仿真，可以帮助企业更直观地理解风险扩散、资源调度和疏散路径，使预案优化建立在真实空间和过程复盘基础上。

第五，指挥展示应同时服务管理和沟通。指挥大厅和展示系统既要满足日常管理、集中调度和异常处置需求，也要服务对外接待、内部培训和企业形象表达。管理价值和展示价值结合，能够提升系统使用频率和组织认可度。

第六，数智化能力需要在持续运行中沉淀经验。现场管理是动态过程，系统上线只是起点。企业需要通过日常使用、演练复盘、事件处置和管理反馈，不断优化场景、规则和流程，使数智化能力逐步成为组织长期运行能力的一部分。

总体来看，该案例呈现了加工型工业企业以现场管理为切入点推进数智化建设的典型路径。企业通过数字孪生、实时感知、人员定位、风险预警、应急推演和指挥展示等能力，将人员、设备、环境与作业活动纳入统一管理视图，推动现场管理从分散感知走向整体认知，从事后处置走向过程控制，从经验协同走向数据支撑。对于有色金属、冶炼加工、先进制造等高风险工业场景，该实践具有较强参考价值。

（四）案例：某大型工程建设企业多模态数据治理与项目经营智能应用实践

1. 战略与建设背景

某大型工程建设企业长期服务电力工程、新能源、生态环保、水利、市政、房建、装备制造等多个领域，业务以工程项目建设、项目经营管理和综合运营服务为核心。随着业务规模扩大、项目类型增多、管理链条拉长，企业在项目经营、合同履行、成本控制、资金管理、合规监管和组织协同等方面面临更高要求。

工程建设企业的经营结果高度依赖项目全过程管理。一个项目从前期跟踪、合同签订、预算测算、采购分包、施工执行、过程结算、开票收款、成本归集、二次经营到最终复盘，涉及多个部门、多个系统和大量过程资料。项目经营问题往往并不会单独出现在某一张财务报表中，而是隐藏在合同条款、结算记录、成本科目、采购执行、现场资料、审批流程、项目文档和历史经验之中。

在原有管理模式下，企业已经积累了较多信息化系统和业务数据，但数据更多围绕各部门、各业务系统独立沉淀。项目管理、财务、合同、人资、OA、智慧工地、BIM 等系统支撑了日常业务运行，却难以在集团管理层面形成统一的项目经营视图。不同系统之间的数据标准、业务口径和对象编码存在差异，项目数据、合同数据、财务数据、人员数据、合规资料和项目过程文档之间缺少稳定关联，导致经营分析仍然高度依赖人工汇总和部门解释。项目建设蓝图中已将经营、财务、合同、人资、合规、核电项目、战投等主题纳入整体规划，并提出对业务系统、非结构化/半结构化平台、物联数据、外部数据等治理对象进行统一管理。

在这一背景下，企业将数智化建设的核心目标明确为：以多模态数据治理夯实项目经营的统一事实基础，以指标体系和经营分析支撑项目全过程穿透管理，并进一步引入智能问数、智能归因、智能项目复盘等 AI 应用，推动项目经营管理从“人工取数、事后汇总、经验判断”走向“统一口径、过程穿透、智能研判和经验沉淀”。

2. 建设方案与思路

该企业的建设思路可以概括为“多模态数据治理夯基、经营分析穿透管理、AI 应用放大价值”。



图 112: 方案总体架构

首先，以多模态数据治理重构项目经营的数据基础。工程建设企业的数据形态复杂，既包括项目、合同、财务、采购、人资、合规等结构化数据，也包括合同文本、项目文档、制度标准、结算资料、会议纪要、审批附件、工程图纸、BIM 模型、智慧工地记录等非结构化和半结构化数据。项目经营管理要真正实现穿透，必须将这些不同形态的数据纳入统一业务语境之中，使项目、合同、成本、资金、人员、合规、风险和过程资料能够围绕同一个项目对象形成关联。



图 113：业务架构及关联数据汇聚

其次，以指标体系统一项目经营语言。企业围绕项目全生命周期管理，梳理合同金额、产值、收入、成本、利润、毛利率、收付款、结算进度、二次经营、项目进度、成本偏差、合规风险等关键指标，建立统一定义、统一口径和统一责任归属。指标体系的价值不只是展示经营结果，更是将项目管理过程拆解为可衡量、可比较、可追溯的管理语言，使集团、分子公司、项目团队能够围绕同一套指标体系开展沟通和判断。



图 114：三层级指标体系规划

再次，以经营分析支撑穿透式监管。围绕直管项目、分子公司项目和重点业务场景，企业构建项目经营驾驶舱、成本管理、收支管理、结算管理、合同管理、二次经营、经营诊断等应用，打通“业务—财务—风险”之间的分析链路。经营管理驾驶舱整合承包合同、分供合同、二次经营、收支管理、结算盘点、成本分析等核心内容，形成项目经营闭环管理生态。



图 115：核心主题域规划

最后，以 AI 应用推动经营分析从“看数”走向“研判”。在统一数据基础和指标体系之上，企业进一步探索智能问数、智能归因、智能项目复盘和自动化报告生成。AI 不再只是查询入口，而是围绕项目经营问题完成意图识别、指标检索、数据查询、异常归因、图表生成、问题总结和复盘报告生成，帮助管理人员更快识别项目问题、定位经营偏差，并形成可持续复用的项目经验。

这一建设路径的关键，在于将数据治理、经营分析和智能应用形成连续链条。多模态数据治理解决“事实基础是否完整可信”的问题，指标体系解决“经营语言是否统一”的问题，经营分析解决“项目过程是否可穿透”的问题，AI 应用解决“问题研判和经验沉淀是否高效”的问题。四者协同，构成该企业项目经营数智化升级的核心能力。

3. 关键应用场景

(1) 多模态数据治理：从系统数据汇聚走向项目经营事实统一

多模态数据治理是该案例的基础能力。工程建设项目的数据并不只存在于结构化系统中，很多关键经营线索隐藏在合同文本、结算材料、项目文档、审批附件、制度标准、图纸模型和现场记录之中。仅依靠财务数据或项目台账，难以完整还原项目经营过程。



图 116：多模态数据治理链路

围绕项目经营管理，企业将不同类型数据按照项目对象进行组织。结构化数据重点覆盖项目基础信息、合同金额、收入、成本、收付款、结算、人员、组织、供应商、采购和合规事项；非结构化和半结构化数据重点覆盖合同文本、项目资料、结算附件、制度文件、会议纪要、审批记录、工程图纸和过程报告；现场类数据则结合智慧工地、BIM、项目过程管理等资料，为项目进度、安全质量、人员投入和施工状态提供补充支撑。

通过多模态数据治理，企业逐步形成以项目为中心的数据关联关系。一个项目不再只是财务系统中的成本中心，也不只是项目管理系统中的进度记录，而是由合同、成本、收入、资金、人员、结算、合规、现场资料和历史经验共同构成的完整经营对象。这为后续项目经营分析、穿透式监管和智能复盘奠定了基础。

该场景的核心价值，在于提升项目经营事实的完整性和可解释性。管理层在分析项目问题时，能够从指标结果进一步关联到业务过程、合同条款、结算资料和历史记录，减少单一数据源带来的判断偏差。

(2) 项目经营驾驶舱：从结果汇总走向全过程经营监控

项目经营驾驶舱是企业项目经营管理的核心入口。围绕直管项目和重点项目，企业将承包合同、分供合同、二次经营、收支管理、结算盘点、成本分析等内容纳入统一分析视图，使管理层能够持续掌握项目整体经营状态。

项目经营分析关注的不只是项目收入和利润，还包括项目全流程中的关键变化。合同是否按计划履约，产值是否及时确认，成本是否偏离责任成本，分供合同是否存在异常，收款是否滞后，结算是否推进，二次经营是否形成有效增量，这些问题共同决定项目最终经营质量。

通过经营驾驶舱，企业能够从公司层、单位层、项目层逐级下钻，形成项目经营状态的全景视图。管理层既可以查看整体经营态势，也可以进一步定位到具体项目、具体合同、具体成本科目和具体异常事项。项目经营管理由此从周期性汇报走向持续监控。



图 117：经营管理驾驶舱

这一场景的价值，在于提升项目经营管理的透明度和响应速度。过去需要多个部门反复汇总和解释的数据，逐步进入统一视图；过去依赖经验判断的问题，开始通过指标和数据形成初步判断依据。

(3) 穿透式监管：从集团指标下钻到项目、合同、成本与责任事项

穿透式监管是该企业经营分析能力的重要体现。对于项目型企业而言，集团层只看收入、利润和成本汇总，往往难以及时发现项目过程中的问题。真正有效的监管，需要能够从集团经营结果穿透到分子公司、项目、合同、成本科目、结算明细、收付款节点和责任对象。

在成本管理场景中，企业围绕实际成本、责任成本、预算成本之间的差额和偏差率进行持续监控，帮助管理层识别成本异常项目、异常科目和异常阶段。项目经营情况统计分析能够对实际发生成本与责任成本、预算成本的偏差进行分析，并支持领导层发现项目经营管理中的具体问题。

在结算管理场景中，企业围绕承包合同和分供合同的结算情况开展分析，对结算异常进行预警，并支持进一步下钻至明细数据，查找异常原因。在收支管理场景中，企业将承包合同金额、产值、开票、收款过程，与分供合同金额、结算、收票、付款过程联动分析，识别结算产值、分供成本进度等异常情况。



图 118：项目资金使用分析视图

穿透式监管的价值，在于让管理层从“看到异常”进一步走向“定位异常”。当项目利润率下降时，可以下钻到成本科目和合同执行；当回款滞后时，可以关联到客户、合同、开票和收款节点；当结算异常时，可以追踪到具体合同、具体事项和责任环节。项目经营监管由此从结果监管延伸到过程监管。

(4) 合同与价格分析：支撑成本控制与分包管理优化

合同和价格管理是工程建设企业项目经营的重要抓手。项目成本控制很大程度上取决于承包合同、分供合同、采购分包价格、结算条款和履约过程。企业围绕合同管理、静态价格库、动态价格库、价格测算等场景，建立面向项目经营的合同与价格分析能力。

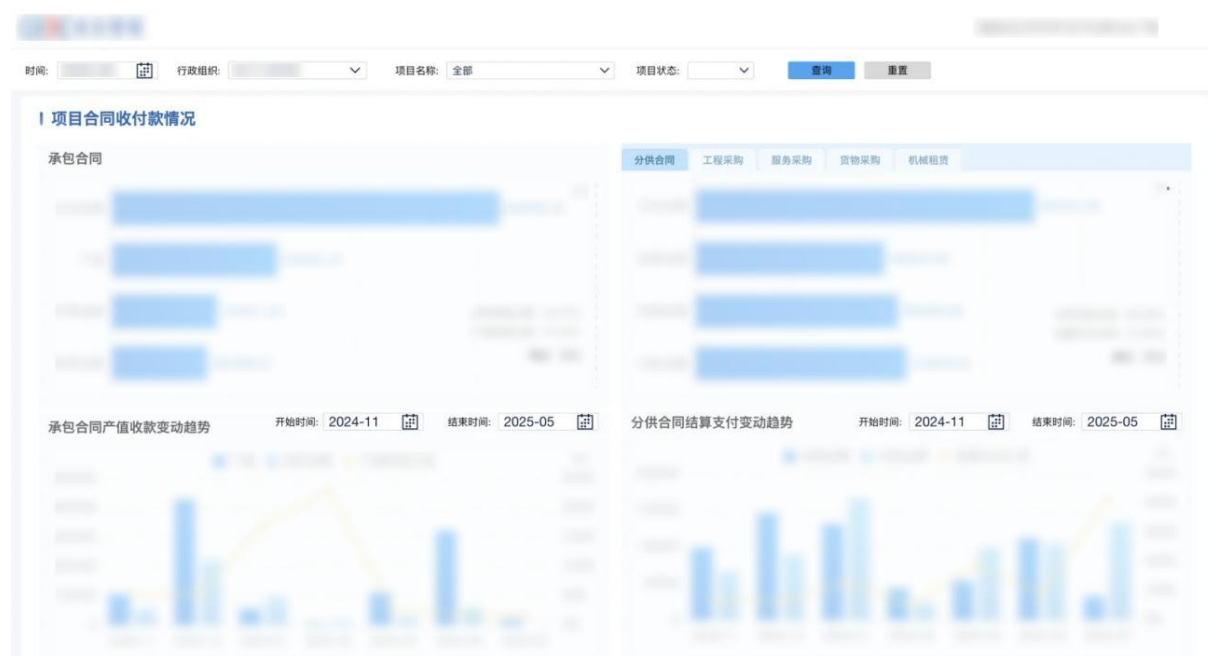


图 119：项目合同收付管理驾驶舱

合同管理场景重点关注承包合同和分供合同的签约、履约、终止、解除等状态，使管理层能够掌握合同执行情况和潜在风险。价格库场景则沉淀历史项目、分包清单、材料价格和施工费用等信息，为后续项目测算、分包定价和成本控制提供参考。动态价格库和价格测算能力可以围绕目标项目、机组、系统、价格类型等条件进行分析，辅助业务人员判断价格水平和成本合理性。

这一场景的价值，在于将历史项目经验转化为成本管理依据。通过价格分析，企业可以识别异常分包价格、比较不同项目价格水平、优化合同谈判和成本测算，减少单纯依赖个人经验带来的不确定性。

(5) 智能问数：降低项目经营分析门槛

在数据治理和指标体系逐步完善后，企业进一步探索智能问数能力。智能问数面向项目经营、财务、合规、合同、客商等场景，使管理人员能够通过自然语言提出经营问题，并快速获取指标结果、图表分析和业务解释。

在项目经营场景中，管理人员可以直接询问：“哪些项目成本偏差较大”“某项目毛利率下降的主要原因是什么”“近期哪些项目存在回款风险”“某单位项目结算进度是否异常”“哪些分供合同存在金额或履约异常”。系统基于统一指标体系和数据模型，对问题进行意图识别、参数解析、指标检索和数据查询，并形成结果展示。



图 120：企业智能问数场景应用

智能问数的价值，在于降低项目经营数据的使用门槛。过去，业务人员需要依赖固定报表或专业数据人员取数；智能问数使项目经理、职能部门和管理层能够围绕业务问题直接调用数据。数据使用从“找报表”转向“问问题”，经营分析从“等待统计”转向“即时查询”。

(6) 智能归因分析：从发现异常走向定位原因

项目经营管理中，发现异常只是第一步，真正关键的是理解异常原因。某项目成本超支，可能来自材料价格上涨、分包合同执行偏差、机械费用增加、管理费超预算、进度延期或结算滞后。仅展示成本超支结果，无法直接支撑管理动作。

智能归因分析围绕项目经营指标异常进行多维拆解。当系统识别到项目利润率下降、成本偏差扩大、收款进度滞后或结算异常时，可以自动联动收入、成本、合同、分供、结算、收付款、进度和责任主体等维度，形成可能原因分析路径。



图 121：企业智能监测与归因分析应用场景应用

例如，在成本异常场景中，系统可以拆解具体成本科目，识别设备材料费、分包费、机械费、管理费等变化贡献；在回款风险场景中，系统可以关联开票、收款、合同履约和客户信息；在结算异常场景中，系统可以关联承包合同、分供合同、结算节点和审批记录。

智能归因分析使经营分析从“看见问题”进一步走向“理解问题”，帮助管理层缩短问题定位时间，提升经营决策响应效率。

(7) 智能项目复盘：从人工总结走向组织经验沉淀

项目复盘是工程建设企业提升经营能力的重要环节。传统复盘主要依赖项目团队人工整理经营数据、成本偏差、合同执行、风险事件和经验总结，存在周期长、口径不一、深度不稳定、经验难复用等问题。

该企业围绕项目经营分析复盘报告开展智能化探索，通过整合项目管理系统中的合同、结算数据，财务系统中的开票、收付款、项目管理费、税金等数据，以及项目主数据，自动生成项目经营分析复盘报告。建设规划中已明确项目复盘情况报告、经营分析复盘报告等场景，并将其纳入经营域后续建设。

智能项目复盘主要包含四类能力。

第一，基于指标形成项目经营画像。系统自动汇聚项目收入、成本、利润、毛利率、产值、回款、结算、二次经营、成本偏差、合同履约等指标，形成项目整体经营判断。

第二，基于项目全流程还原经营过程。系统按照立项、合同、预算、采购分包、施工执行、结算、收付款、二次经营、完工等环节，梳理项目经营过程中的关键节点和数据变化，帮助管理人员理解项目结果形成路径。

第三，AI生成项目问题和改进建议。系统结合指标异常、过程偏差、历史项目经验和业务规则，识别主要亏损点、成本增加科目、收入偏差、结算滞后、回款风险、合同执行问题等，并辅助生成改进建议，如加强成本前置控制、优化分包价格管理、完善结算节奏、提升二次经营响应效率等。

第四，AI 生成项目复盘报告。系统按照“总体经营表现—关键指标分析—主要问题识别—原因分析—改进建议—经验沉淀”的结构，自动生成项目复盘报告，业务人员在此基础上进行审核、修订和确认。



图 122：数据智能门户 AI 资产助手

智能项目复盘的价值，在于把项目经验从个人总结转化为组织资产。随着复盘持续沉淀，企业能够识别不同类型项目的盈利规律、风险规律、成本规律和管理经验，为后续项目报价、预算编制、资源配置、人员安排和风险防控提供参考。

4. 转型成效

通过多模态数据治理、经营分析和智能应用建设，该企业在项目经营透明度、穿透式监管、风险识别、决策效率和经验沉淀方面形成了阶段性成效。

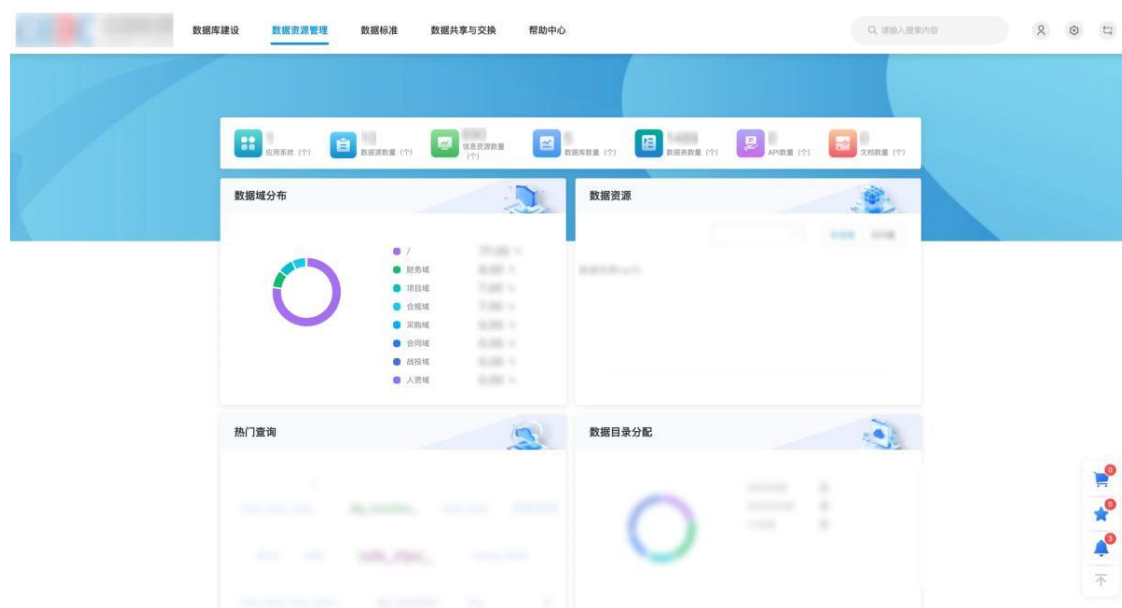


图 123：数据资产沉淀

第一，项目经营事实更加完整。通过多模态数据治理，项目、合同、财务、人员、合规、文档、图纸、结算资料、审批记录等多类信息逐步围绕项目对象形成关联。管理层分析项目经营问题时，不再只依赖单一报表，而可以结合业务过程、合同资料和历史记录进行综合判断。

第二，项目经营管理更加透明。经营驾驶舱将合同、收支、成本、结算、二次经营等关键内容纳入统一视图，使管理层能够持续掌握项目经营状态。项目收入、成本、利润、回款、结算和风险不再散落在不同系统和部门中，而是围绕项目全生命周期形成统一分析框架。

第三，穿透式监管能力增强。集团能够从汇总指标下钻到具体单位、项目、合同、成本科目、收付款节点和责任事项，及时识别项目经营中的异常问题。问题定位从“哪个指标异常”进一步走向“哪个环节异常、哪个对象异常、哪个责任事项需要跟进”。

第四，风险识别更加前置。成本偏差、结算异常、回款滞后、合同履行问题、两金占用和合规风险等事项，逐步进入持续监测和预警范围。风险管理从项目结束后的复盘总结，逐步延伸到项目执行过程中的动态识别和及时干预。

第五，智能应用降低数据使用门槛。智能问数使管理人员能够围绕业务问题直接查询项目经营、财务、合同和合规数据；智能归因帮助缩短异常原因定位时间；智能项目复盘提升复盘报告生成效率，并推动项目经验标准化沉淀。

第六，项目经验开始形成组织级资产。通过智能复盘和经营分析沉淀，企业能够将优秀项目经验、亏损项目教训、成本控制方法、分包管理经验和风险防控规则持续积累，为后续项目管理提供可复用参考。

5. 经验总结

该案例体现了项目型企业从数据治理走向经营分析与智能应用融合的典型路径。其价值不在于单一系统建设，而在于围绕项目经营这一核心业务对象，构建数据、指标、分析和 AI 协同运行的管理能力。



图 124：项目案例经验总结

第一，多模态数据治理是项目经营智能化的基础。工程建设项目中的经营事实分布在结构化系统、项目文档、合同文本、审批附件、图纸模型、现场资料和历史复盘。只有将这些不同形态数据围绕项目对象进行统一治理，项目经营分析和智能应用才能获得完整、可信的输入。

第二，经营分析需要围绕项目全生命周期展开。项目经营结果形成于合同、预算、采购分包、施工执行、结算、收付款、二次经营和复盘等多个环节。围绕项目全过程建立分析体系，才能真正理解项目经营结果形成原因。

第三，穿透式监管需要从结果指标延伸到业务事项。集团管理不能停留在收入、成本、利润等汇总指标层面，还需要下钻到具体项目、合同、成本科目、收付款节点和责任事项。穿透深度决定项目经营管理的精度。

第四，AI 应用应服务高频经营问题。智能问数解决数据获取门槛高的问题，智能归因解决异常原因定位难的问题，智能项目复盘解决复盘效率低和经验难沉淀的问题。这些场景贴近项目经营管理流程，更容易形成持续业务价值。

第五，项目复盘是组织能力沉淀的重要入口。通过 AI 生成项目问题、改进建议和复盘报告，企业能够将项目全过程数据转化为经验资产，推动管理经验从个人积累走向组织复用。

第六，数据治理、经营分析和智能应用需要持续运营。项目型企业业务变化快、系统迭代频繁、数据口径不断调整，只有持续维护数据质量、指标口径、业务规则和复盘知识库，才能保障数智化能力长期有效。

总体来看，该案例的核心价值，在于以多模态数据治理夯实项目经营统一事实基础，以经营分析实现项目全过程穿透管理，并通过智能问数、智能归因和智能项目复盘推动经营研判与组织经验沉淀。对于工程建设、基础设施建设、装备制造等项目型企业，该实践提供了一条从数据治理到经营分析、再到智能应用的可借鉴路径。

（五）案例：某大型装备制造企业高质量数据集建设与场景应用实践

1. 战略与建设背景

随着人工智能从通用能力走向行业深水区，企业数智化建设的竞争焦点正在从“是否拥有模型”转向“是否拥有支撑模型持续学习、准确理解业务并稳定服务场景的数据基础”。尤其在装备制造等工业领域，业务知识高度专业，数据形态复杂，工艺经验、设备状态、质量检测、图纸文档、合同订单、库存计划等信息分散在不同系统和资料载体中。通用模型很难直接理解这些行业语义，高质量数据集正在成为行业智能化应用落地的关键基础。

从国家层面看，高质量数据集已被纳入推动人工智能与实体经济深度融合的重要抓手。国家数据局在《关于推进行业高质量数据集建设行动的实施方案》中提出，到2028年底，建设一批覆盖重点领域、经过应用验证的行业高质量数据集，打造数据驱动人工智能创新发展的典型应用场景，并形成一批行业高质量数据集建设工具和标准。这意味着，高质量数据集的价值已经超越传统数据治理范畴，开始承担行业知识沉淀、模型训练供给、智能应用验证和产业能力升级的基础设施作用。



图 125：国家数据局发布《高质量数据集建设指引》

本案例所涉及的某大型装备制造企业，业务覆盖复杂装备研发设计、工艺设计、生产制造、库存计划、质量检测、设备运行和售后运维等多个环节。其业务过程具有典型的离散制造特征：产品类型复杂、工艺链条长、上下游协同密切，生产过程中同时产生结构化业务数据、设备时序数据、工艺文档、设计图纸、检测图片、车间视频、合同文本、技术标准等多类型数据。这些数据承载了企业长期积累的制造经验与行业知识，但在传统系统架构下，更多以“业务记录”或“文件资料”的形式分散沉淀，难以直接支撑模型训练、智能问答、工艺辅助决策和设备健康诊断。

在原有管理模式下，企业已建设 CRM、ERP、PLM、WMS、LIMS、EMS、SCADA 等多类业务系统，能够支撑订单管理、产品研发、生产执行、仓储库存、检测

分析和设备运行监控等基础业务。但由于不同系统面向不同业务环节建设，数据标准、存储方式、采集频率和语义表达存在差异，结构化数据、时序数据和非结构化数据之间缺乏统一关联。选型方案、工艺卡片、机加工图纸、工艺规范、成分分析报告、金相数据、缺陷图片、车间监控视频等数据蕴含大量业务知识，却长期难以被统一管理、检索、标注和复用。

在 AI 应用建设需求逐渐明确后，企业意识到，单纯将数据接入平台并不能直接支撑智能应用落地。真正制约智能化场景效果的关键，是行业数据能否经过系统化采集、预处理、治理、标注和知识组织，形成面向具体业务场景的高质量数据集。围绕这一目标，企业以高质量数据集建设为核心牵引，构建覆盖结构化数据、时序数据、图文数据、视频数据和上下游生态数据的数据生产加工体系，并面向产品选型、工艺设计、库存优化、过程控制、质量分析、设备健康诊断和知识助手等场景，推动数据从“业务沉淀”走向“智能供给”。

2. 建设方案与思路

该企业高质量数据集建设的总体思路，可以概括为“多源采集、统一预处理、场景化治理、数据集构建、智能应用验证”的连续链路。其建设重点不在于简单汇聚数据，而在于围绕装备制造业务场景，把不同模态、不同来源、不同质量水平的数据加工为能够支撑模型训练、知识检索、智能推理和业务应用的数据资源。

首先，围绕制造全链条建立多源数据采集体系。企业将内部核心业务系统、设备运行系统、非结构化资料库以及上下游企业数据纳入统一采集范围，形成覆盖研发设计、产品选型、备料生产、机加工制造、库存计划、设备监控诊断等环节的数据来源体系。结构化数据主要来自 CRM、ERP、WMS、PLM、主数据等系统，覆盖合同订单、采购、库存、原材料、物料、销售等内容；时序数据主要来自 EMS、SCADA 等系统，覆盖设备运行状态、过程控制参数、检测数据等内容；非结构化数据主要来自 PLM、LIMS、热处理设备群控系统、本地存储等来源，覆盖选型方案、工艺规范、工艺图纸、合同文本、工艺卡片、缺陷图片、金相分析报告和车间监控视频等资料。

其次，围绕不同数据类型构建统一预处理能力。高质量数据集建设要求原始数据经过解析、清洗、增强、切分、向量化和质量校验，才能进入后续标注、训练和应用

环节。企业针对结构化数据和时序数据，开展字段映射、格式转换、重复值处理、异常值识别、完整性校验和标准化加工；针对文档、图纸、图片、视频等非结构化数据，引入文本切分、文档解析、OCR 识别、图像增强、图片向量化、视频关键帧提取、视频内容理解等预处理能力，使原本难以被机器理解的资料转化为结构清晰、质量稳定、语义明确的数据资源。

再次，围绕业务场景开展数据治理与数据集组织。企业按照研发、工艺、生产、供应链、设备、检测等主题域，对结构化数据、时序数据和非结构化数据进行分类治理，建立数据标准、元数据、数据质量、数据血缘、数据安全和权限管理机制。对于非结构化数据，重点围绕文件类型、存储位置、创建时间、业务场景、关联对象、内容摘要和语义标签建立元数据目录，支持按场景、数据类型和关键词快速检索。对于图纸、工艺文档、检测报告、合同文本等关键资料，通过元数据标签化和语义关联，使其能够与产品、工艺、订单、设备、质量和场景应用建立关系。

最后，围绕专业场景和通用场景开展数据集建设与应用验证。企业将治理后的数据进一步组织为面向产品选型、备料工艺设计、库存计划优化、热处理过程控制、焊接过程控制、关键装备健康诊断等专业场景的数据集，同时面向管理制度问答、技术标准问答、标书问答、决策数据问答、合同合规审查等通用场景构建知识型数据集。通过“数据集—标注—知识库—训推平台—智能应用”的链路，数据不再停留在后台资源层，而是进入具体业务应用，支撑模型训练、知识问答、工艺辅助、质量分析和设备诊断。

这一建设路径的关键，在于把高质量数据集作为连接数据治理与智能应用的中间层。数据治理解决数据标准、质量、安全和资产管理问题；高质量数据集进一步面向具体场景组织数据，使数据具备明确的业务语义、模型适配性和应用目标；智能应用则通过数据集完成知识调用、模型训练和场景验证。三者结合，使企业从“有数据”走向“数据能服务智能应用”。

3. 关键应用场景

(1) 多源数据采集：打通装备制造全链条数据供给

高质量数据集建设的第一步，是解决数据来源分散和采集链路割裂问题。对于装备制造企业而言，研发设计、生产制造、质量检测、库存计划和设备运行等环节的数据分布在不同系统和不同载体中，采集方式、更新频率和数据形态差异较大。

该企业围绕制造全链条建立统一采集机制，对结构化数据、时序数据、非结构化数据和上下游生态数据进行分类接入。结构化数据用于支撑订单、合同、采购、库存、销售和原材料等业务分析；时序数据用于支撑设备状态监控、过程控制和质量检测；非结构化数据用于支撑工艺知识、图纸理解、缺陷识别、技术标准检索和合同合规审查；上下游生态数据则为供需协同、库存优化和供应链联动提供补充。



图 126：多模态数据采集

这一场景的价值，在于将装备制造企业分散的业务数据、现场数据和知识资料纳入统一的数据供给体系。过去，企业的数据使用更多依赖各系统独立查询和人工整理；高质量数据集建设则要求企业围绕业务场景持续、稳定地供给数据，为后续治理、标注、训练和应用提供基础。

(2) 多模态数据预处理：将原始资料转化为模型可用的数据资源

装备制造领域的数据复杂性，集中体现在多模态数据比例高、专业语义强、数据质量差异大。工艺图纸可能存在格式不统一、图像模糊、版本混乱等问题；工艺卡片和技术标准可能包含大量非结构化文本；金相图片、缺陷图片和车间视频需要通过图像增强、特征提取和内容理解才能进入智能应用；合同文本和标书资料需要经过解析、切分和语义向量化，才能支撑知识检索和合规审查。

围绕这些问题，企业构建了覆盖文本、图片、音频、视频的预处理算子能力。文本数据通过文档解析、语义切分、去重清洗、向量化等方式形成知识检索和问答基础；图纸和图片通过 OCR、清晰度增强、重采样、图像向量化等方式提升识别与检索能力；视频数据通过关键帧提取、冗余片段过滤、视频理解等方式提取可分析内容；结构化和时序数据通过字段映射、格式转换、质量校验和异常隔离提升数据一致性。

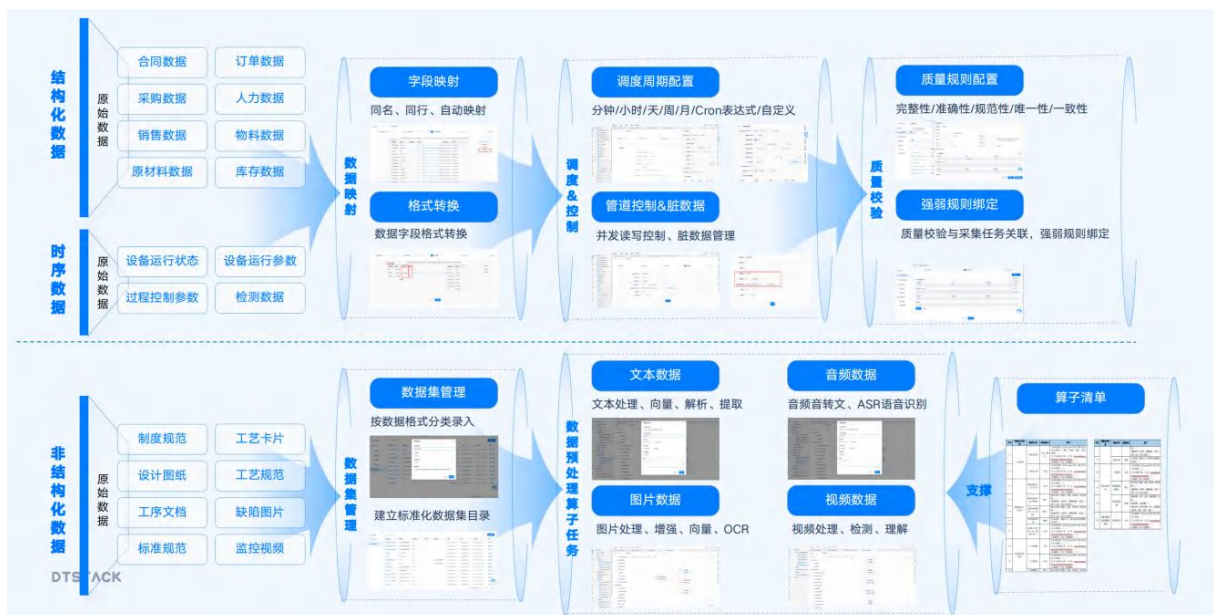


图 127：多模态数据预处理

这一场景的价值，在于将过去难以进入模型和应用的数据资料，转化为可进入训练、检索、标注和推理链路的数据资源。对于装备制造企业而言，大量行业知识并不存储在数据库中，而存在于图纸、文档、报告、视频和专家经验中。多模态预处理能力使这些知识具备被机器理解和调用的基础。

(3) 场景化数据治理：形成面向智能应用的高质量数据底座

高质量数据集建设需要以场景为牵引开展数据治理。该企业并未停留在通用数据治理层面，而是围绕产品选型、工艺设计、库存优化、过程控制、质量分析和设备健康诊断等具体场景，组织数据标准、质量规则、元数据体系和安全权限。

在结构化数据和时序数据治理中，企业围绕合同订单、库存管理、物料信息、原材料、设备运行状态、过程控制参数、检测数据等内容，进行统一编码、字段标准、取值范围、业务口径和数据质量校验，使不同系统中的数据能够在同一业务语境下使用。通过研发域、工艺域、生产域、供应链域、设备域等主题域建设，企业将分散数据组织为场景化数据资源，减少重复加工，提高数据复用效率。

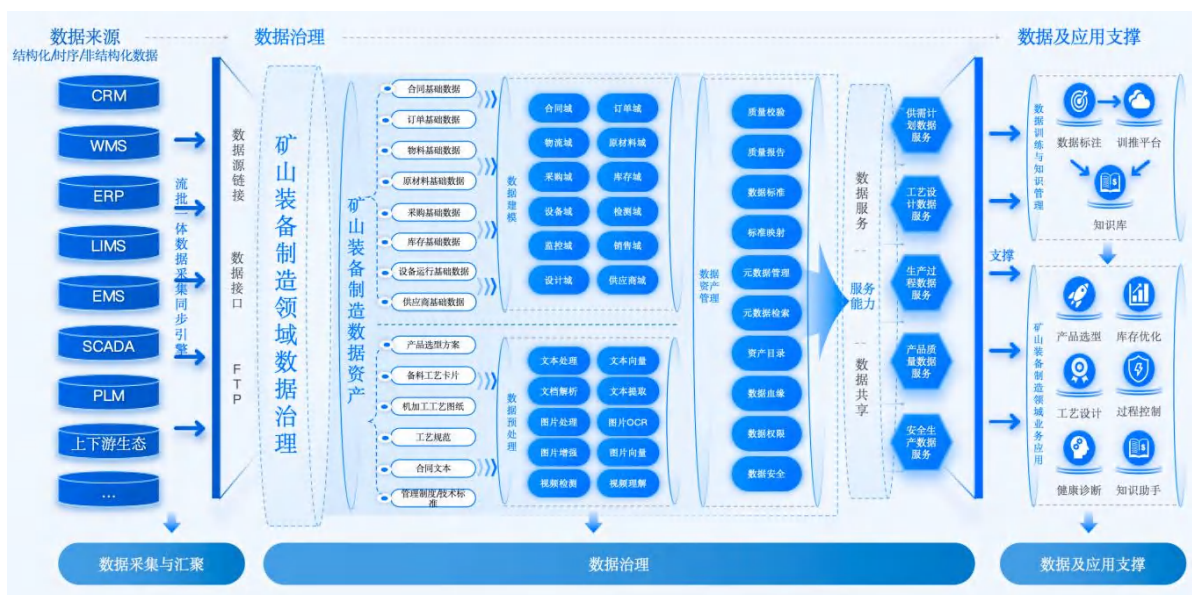


图 128：多模态数据治理链路

在非结构化数据治理中，企业围绕选型方案、工艺图纸、工艺卡片、套料图纸、工艺规范、金相数据、成分分析报告、车间监控视频和合同文本等资料，建立元数据目录和质量管控机制。通过文件类型、业务场景、关键词、标签、版本、关联对象等元数据管理，非结构化数据逐步具备检索、调用、标注和复用能力。

这一场景的价值，在于使数据治理从后台规范工作延伸为智能应用供给能力。数据标准、数据质量、元数据和安全权限不再只服务数据管理部门，而是直接影响数据集质量、模型训练效果和智能应用准确性。

(4) 专业场景数据集：支撑产品选型、工艺设计与过程控制

围绕装备制造核心业务，企业构建面向多个专业场景的数据集，使数据能够直接服务研发、工艺、生产和质量管理。

在产品选型场景中，需求说明、历史选型方案、产品参数、合同订单和技术标准等数据被组织为选型知识数据集，支持业务人员快速检索相似需求、参考历史方案，并辅助形成更合理的产品配置建议。

在备料工艺设计场景中，工艺卡片、机加工图纸、套料软件图纸、板材规格、标准工序文档等数据被系统化治理和预处理，支撑工艺人员进行资料检索、图纸理解、工序参考和方案复用。通过图纸 OCR、图像增强、文本切分和语义向量化，企业将工艺经验从个人经验和文件夹管理中释放出来，形成可沉淀、可调用的工艺数据资产。

在热处理和焊接过程控制场景中，工艺参数、工艺规范、成分分析、金相数据、缺陷图片、焊接过程视频等数据被组织为过程控制与质量分析数据集。该类数据集能够支撑工艺参数分析、质量缺陷识别、过程异常判断和经验复盘，为制造过程稳定性提升提供数据基础。

在关键装备健康诊断场景中，设备说明书、设备运行状态、运行参数、传感器检测数据、运维记录等信息被整合为设备健康诊断数据集，支撑设备状态识别、异常趋势分析和维修知识检索。

专业场景数据集的价值，在于将企业长期沉淀的研发、工艺、制造和质量经验转化为智能应用可以调用的领域知识。模型训练和智能应用不再依赖通用语料，而是获得了贴合业务对象、工艺规则和质量标准的行业数据供给。

(5) 通用知识数据集：支撑制度问答、技术标准与合同合规审查

除专业制造场景外，企业还围绕管理制度、技术标准、标书资料、决策数据、合同文本等内容构建通用知识数据集。这类数据集的价值，在于降低企业知识检索和合规审查的门槛，使知识资料从被动查阅走向主动服务。

在管理制度问答场景中，制度文件经过文档解析、语义切分、向量化和标签化处理后，可以支撑员工快速查询管理要求、流程规范和审批规则。

在技术标准问答场景中，技术标准、行业规范、工艺规范和质量要求被组织为标准知识库，帮助研发、工艺、质量和生产人员快速获取标准依据。

在标书问答和合同合规审查场景中，标书文件、合同文本、历史条款、制度规范和合规规则形成语义关联，支撑业务人员进行条款检索、风险识别和合规辅助判断。

这类通用知识数据集提升了企业知识资产的使用效率，也为企业级知识助手、合规助手和经营决策助手建设奠定基础。其意义在于把分散文档转化为组织知识，把人工查阅转化为智能检索，把经验依赖转化为规则支撑。

(6) 数据训练与知识管理：推动数据集进入智能应用闭环

高质量数据集的最终价值，需要通过模型训练、知识管理和场景应用得到验证。该企业将数据集建设与数据标注、训推平台、知识库和业务应用连接起来，形成从数据治理到智能应用的闭环。

在数据标注环节，经过预处理和治理的数据被分类进入不同标注任务，支撑文本、图片、视频、时序数据和业务指标等不同类型标注需求。在知识管理环节，企业将工艺规范、技术标准、选型方案、合同文本、设备说明书等内容组织为知识库，支撑智能问答和业务检索。在模型训练和推理环节，高质量数据集为模型提供领域数据输入，使模型更好理解装备制造业务语义和专业规则。

这一场景的价值，在于让数据集从静态数据资产变成持续运行的智能应用供给系统。数据采集、预处理、治理、标注、训练、知识管理和应用反馈之间形成闭环后，企业可以持续优化数据质量、补充业务知识、校准模型效果，并让智能应用在真实业务场景中不断提升。

4. 转型成效

通过高质量数据集建设，该企业在数据资源组织、知识沉淀、模型训练支撑和智能应用落地方面形成了系统性价值。

第一，多模态数据从分散沉淀走向统一管理。结构化业务数据、设备时序数据、工艺图纸、技术文档、检测报告、缺陷图片、车间视频、合同文本等多类型数据，被

纳入统一采集、预处理和治理链路。企业对数据资源的管理视角从系统表单扩展到业务对象、知识资料和现场过程。

第二，行业知识从文件资料走向数据集资产。过去沉淀在选型方案、工艺卡片、图纸、规范、报告和专家经验中的知识，经过解析、切分、增强、向量化、标签化和元数据管理后，逐步转化为面向业务场景的数据集。企业能够更高效地检索、复用和沉淀行业知识。

第三，智能应用获得更稳定的数据供给。产品选型、工艺设计、过程控制、质量分析、设备健康诊断、制度问答、技术标准问答、合同合规审查等场景，均可以基于对应数据集获得数据支撑。智能应用不再只依赖通用模型能力，而是建立在企业自身业务数据、行业知识和场景语义之上。

第四，模型训练和知识检索质量得到提升。通过数据清洗、图文解析、质量校验、标准治理和场景化组织，进入模型训练和知识检索的数据质量更稳定，语义表达更清晰，业务关联更完整。这为企业建设行业模型、知识助手和场景化智能应用提供基础。

第五，数据治理价值进一步前置到业务场景。高质量数据集建设把数据治理从后台基础工作推向业务价值创造环节。数据标准、质量、元数据、安全和权限管理，直接服务产品选型、工艺设计、过程控制、质量分析和设备诊断等应用，使治理成果能够在业务中被验证和持续迭代。

第六，企业形成面向 AI 时代的数据供给能力。高质量数据集建设使企业具备持续生产、治理、组织和更新行业数据的能力。这种能力将成为企业推进智能制造、行业大模型、知识助手和智能决策应用的长期基础。

5. 经验总结

该案例体现了装备制造企业从传统数据治理走向高质量数据集建设的典型路径。其核心价值，在于把多源异构数据、多模态资料和行业知识系统组织起来，形成面向模型训练、知识检索和智能应用的高质量数据供给体系。



第四，数据治理需要面向模型训练和场景应用重新组织。传统数据治理更关注标准、质量、安全和资产目录；高质量数据集建设在此基础上进一步强调业务语义、标注适配、模型调用和应用反馈。数据治理与 AI 应用之间需要形成连续链路。

第五，知识型数据集是行业智能体的重要基础。管理制度、技术标准、合同文本、工艺规范、选型方案、设备说明书等知识资料，经过结构化组织和语义处理后，可以支撑企业知识助手、工艺助手、合规助手和决策助手建设。行业智能体的能力边界，很大程度取决于这些知识型数据集的质量。

第六，高质量数据集建设需要持续运营。装备制造企业的产品、工艺、设备、供应链和管理规则都会持续变化，数据集也需要持续更新、质量评估、版本管理和应用反馈。高质量数据集不是一次性成果，而是企业面向 AI 时代需要长期运营的数据基础设施。

总体来看，该案例的价值在于，以高质量数据集建设为核心抓手，将装备制造企业长期沉淀的结构化业务数据、设备时序数据、工艺图纸、技术文档、检测图片、车间视频和上下游协同数据，转化为支撑模型训练、知识检索、智能分析和场景应用的数据资产。对于国央企集团和大型制造企业而言，这一实践说明，高质量数据集建设已经成为数据治理走向智能应用的关键桥梁，也是行业大模型、企业智能体和智能制造应用落地的重要前提。

（六）案例：某大型商用车企业多模态数据治理与研发制造智能应用实践

1. 战略与建设背景

汽车行业正处于产品平台快速迭代、车型配置持续丰富、供应链协同要求提升与智能化竞争加速并行的阶段。对于大型商用车企业而言，研发制造体系的复杂度进一步体现在多车型、多平台、多配置、多供应商、多工厂协同运行之中。车辆从需求定义、产品设计、工程验证、工艺规划到生产制造和售后服务，涉及大量结构化业务数据、研发文档、BOM 物料数据、仿真资料、工艺标准、质量问题记录和市场分析资料。

其中，BOM 与物料数据是贯通研发、采购、制造、质量和售后的核心对象。整车研发过程中，设计 BOM、制造 BOM、工艺 BOM、服务 BOM 等数据在不同阶段持续演进，任何一个零部件版本、物料替代、供应商变化或配置调整，都可能影响采购计划、生产齐套、质量追溯和售后服务。如果 BOM 数据缺乏统一治理和多层级关联，容易造成物料版本不一致、变更影响难判断、跨部门协同成本高等问题。

同时，仿真验证正在成为汽车研发降本增效的重要抓手。围绕 ACE 仿真等研发验证场景，企业在不同项目和车型中沉淀了大量模型参数、工况条件、仿真结果、问题记录和优化建议。这些数据具有较强专业性和复用价值，但在传统管理模式，往往分散在项目文件夹、工程师个人经验和仿真工具链中，难以与 BOM、物料、质量和工艺数据形成统一关联，历史仿真经验也难以在新车型、新配置和新项目中高效复用。

在产品竞争层面，企业还需要持续跟踪行业技术路线、竞品配置、用户反馈和市场变化。相关资料通常来自合规获取的行业报告、内部竞品分析文档、产品评审材料、参数对比表、销售反馈和用户调研材料，内容形态以文档、表格、图片和半结构化资料为主。传统方式依赖人工整理和经验判断，响应周期较长，也难以与企业内部研发制造数据形成联动。

基于上述背景，该企业将多模态数据治理作为研发制造数智化升级的重要基础能力，围绕 BOM 物料分析、ACE 仿真知识复用、行业资料智能检索与研发制造辅助分析等场景，构建覆盖结构化数据、文档数据、图纸图片、仿真资料和业务知识的数据处理与应用体系，推动研发制造数据从分散沉淀走向统一治理、智能检索和持续复用。

2. 建设方案与思路

该企业的建设思路可以概括为“多模态数据治理夯基、关键业务对象贯通、知识资产沉淀、智能检索与分析应用落地”。



图 130：企业数智化建设方案总览

首先，围绕研发制造全过程建立多模态数据采集与治理体系。企业将 PLM、ERP、MES、WMS、质量系统、仿真平台、文档库和内部资料库等数据来源纳入统一管理范围。结构化数据主要包括车型配置、BOM 层级、物料编码、采购订单、库存状态、生产计划、质量记录和供应商信息；非结构化数据主要包括竞品分析文档、仿真报告、技术标准、工艺说明、评审纪要、问题记录和售后反馈；图像类数据则包括设计图纸、装配图片、质量缺陷图片、仿真结果截图等。

其次，围绕 BOM、物料、零部件、车型、仿真对象等核心业务实体进行数据关联。企业以车型平台和零部件为主线，将不同系统中的 BOM、物料、工艺、供应商、质量、仿真和文档资料进行统一编目和语义对齐，使研发、采购、制造、质量和仿真团队能够围绕同一业务对象开展分析。这一过程将多模态数据从“资料集合”转化为“围绕业务对象组织的数据资产”。

再次，面向知识检索与智能分析需求开展数据预处理。对于行业资料、仿真报告、技术标准等文档类数据，企业通过文本清洗、敏感信息处理、重复内容过滤、格式规范、语义切分、向量化和元数据标注，使其能够进入知识库和智能检索链路。对于 BOM、物料、库存、采购和生产等结构化数据，则通过字段映射、编码统一、版本

对齐、主数据校验和关联建模，形成面向分析的数据集。对于图纸、图片和仿真结果截图，则通过 OCR、图像增强、元数据提取和语义标签管理，提升其可检索、可关联和可复用能力。

最后，围绕研发制造场景构建智能应用闭环。业务人员可以通过自然语言检索 BOM 物料、仿真资料、技术标准、行业资料和历史问题记录，系统基于知识库和业务数据返回相关资料、分析结果和辅助判断建议。应用结果进一步反哺数据治理规则、知识库内容和业务标签，使多模态数据能力在持续使用中不断完善。

整体来看，该企业的建设路径并非单纯建设知识库或数据平台，而是围绕研发制造中的关键问题，把多模态数据治理、业务对象贯通、知识资产沉淀和智能应用结合起来，使数据能力真正进入研发、制造、质量和产品规划流程。

3. 关键应用场景

(1) BOM 物料分析：从多版本清单管理走向研发制造协同

BOM 是汽车研发制造体系中的核心数据对象。整车从设计到生产，会形成设计 BOM、制造 BOM、工艺 BOM、服务 BOM 等多个视角。研发部门关注产品结构和零部件设计关系，工艺部门关注装配路径和工序要求，采购部门关注供应商与物料交付，生产部门关注齐套与节拍，质量部门关注问题追溯与责任定位，售后部门关注维修替换和服务件管理。

该企业围绕 BOM 物料分析，建立以车型、配置、零部件、物料编码、供应商、工艺路线和生产订单为核心的关联模型。系统将不同来源、不同层级、不同版本的 BOM 数据进行统一映射和版本对齐，帮助业务人员识别设计 BOM 与制造 BOM、工艺 BOM 之间的差异，发现物料缺失、编码不一致、替代料风险和版本冲突等问题。

在业务应用中，研发和制造人员可以围绕具体车型或具体配置查询关键物料清单，分析某个零部件变更对采购、库存、生产、质量和售后的影响；采购与生产人员可以追踪某一物料在不同车型、不同批次和不同工厂中的使用情况；质量人员可以将某一故障或缺陷问题关联到零部件、供应商、批次和生产记录。

这一场景的价值，在于将 BOM 从静态物料清单升级为研发制造协同语言。通过 BOM 与物料数据的统一治理，企业能够更快判断工程变更影响范围，提升物料齐套分析效率，降低因版本不一致造成的生产和质量风险。

(2) ACE 仿真知识复用：从项目文件沉淀走向研发知识资产

仿真分析是汽车研发过程中验证设计方案、评估性能表现、优化结构参数和降低试制成本的重要手段。ACE 仿真相关数据通常包括模型文件、工况参数、边界条件、输入假设、计算结果、结果截图、仿真报告、问题说明和优化建议。这类数据专业性强、复用价值高，但如果长期以项目文件方式分散管理，后续团队很难快速检索和复用历史经验。

该企业围绕 ACE 仿真资料建立多模态数据治理与知识管理机制。系统对仿真报告、参数说明、结果截图、模型元数据和历史问题记录进行统一归集，并通过文档解析、关键词抽取、语义切分、标签管理和向量化处理，形成面向仿真知识检索的数据集。对于仿真结果中的图表、截图和结构化参数，系统通过图像识别、元数据提取和业务标签关联，将其与车型、零部件、材料、工况和 BOM 对象建立联系。

在实际使用中，工程师可以围绕具体零部件、材料或仿真场景发起检索。例如，查询某类零部件在相似工况下的历史仿真结果，检索某类材料替换后的性能影响，查找过往项目中与当前设计相似的问题记录，或判断某项 BOM 变更是否影响已有仿真结论。

这一场景的价值，在于将仿真成果从一次性项目资料转化为可检索、可对比、可复用的研发知识资产。仿真经验能够跨车型、跨项目和跨团队流动，减少重复分析，提高研发验证效率，也为后续设计优化和工艺验证提供可追溯依据。

(3) BOM 与仿真联动分析：支撑工程变更影响评估

汽车产品研发过程中，工程变更贯穿概念设计、试制验证和量产优化全过程。某一零部件材料、结构、供应商或装配方式发生变化，可能同时影响 BOM 结构、采购计划、工艺路线、质量验证和仿真结果。传统评估方式依赖研发、工艺、采购、质量和生产等多个团队共同判断，周期较长，也容易遗漏隐性影响。

该企业通过 BOM 与仿真数据关联，围绕零部件、物料编码、车型配置、材料属性、工况条件和仿真对象建立映射关系。当某一关键物料发生替代，系统可以提示其关联的零部件、适配车型、历史仿真场景、质量检测记录和工艺注意事项；当某一零部件结构调整，系统可以辅助检索相似结构的历史仿真案例、问题记录和优化建议；当某一车型配置调整，系统可以帮助研发和制造团队判断相关 BOM、物料、仿真和质量资料是否需要同步更新。



图 131：BOM 与仿真联动分析：支撑工程变更影响评估

这一场景推动工程变更管理从人工协同走向数据支撑。BOM、物料、仿真、质量和工艺之间形成关联后，企业能够更快识别变更影响范围，提升工程变更评审效率，降低研发和量产过程中的隐性风险。

(4) 行业资料知识库：支撑产品规划与配置对标

汽车企业在产品规划和配置设计阶段，需要持续分析行业技术趋势、竞品配置、价格策略、用户反馈和市场偏好。这类信息多来自合规获取的行业报告、内部竞品分析文档、产品评审材料、参数对比表、销售反馈和用户调研资料，内容形态以文档、表格、图片和半结构化资料为主。

该企业将行业资料进行统一归集与治理，通过文档解析、文本清洗、语义切分、敏感信息处理、重复过滤、向量化和标签化管理，形成可检索、可问答、可对比的行业知识库。产品经理和研发人员可以围绕具体车型、配置项、技术路线或用户关注点进行查询，快速获取相关资料和归纳分析。



图 132：多模态数据处理

例如，业务人员可以查询某类车型在智能座舱、辅助驾驶、动力系统、舒适性配置、能耗表现等方面的行业表现，也可以对比不同品牌在关键配置上的差异，提取用户对某类功能的主要反馈。系统基于知识库返回相关内容，并辅助生成结构化摘要，支撑产品规划、配置定义和研发评审。

这一场景的价值，在于将分散的行业资料转化为可持续复用的知识资产。产品与研发团队能够减少重复检索和人工整理成本，更快形成对外部市场和竞品能力的结构化认知。

(5) 多模态知识检索：降低研发制造知识使用门槛

在多模态数据治理和知识库建设基础上，企业进一步面向研发、制造、质量和产品规划人员构建智能检索能力。业务人员无需了解底层数据存储和处理逻辑，只需围绕业务问题发起查询，即可获取相关数据、文档、图纸、仿真报告和分析结果。

在研发场景中，系统可以检索仿真报告、技术标准、历史设计问题和结构优化建议；在制造场景中，系统可以辅助查询 BOM 差异、物料齐套风险、工艺资料和生产

注意事项；在质量场景中，系统可以将缺陷问题关联到物料、供应商、批次、工艺和历史案例；在产品规划场景中，系统可以归纳行业资料、竞品配置和用户反馈。

这一能力降低了知识使用门槛，使企业内部知识从“散落在系统和文件中”转向“围绕问题即时调用”。研发制造人员能够更快完成资料查找、问题定位和方案准备，跨部门协同也更加聚焦。

(6) 数据处理与知识入库闭环：形成可持续运营机制

多模态知识库的长期价值，取决于数据能否持续更新、持续治理和持续入库。该企业围绕数据同步、数据加工、文件追踪、批量导入和处理日志建立自动化链路。

内部资料通过统一文件通道同步至对象存储，多模态数据处理任务完成文本清洗、格式化输出、敏感信息处理和质量过滤，再由数据导入服务将处理后的内容写入知识库。处理过程中，系统记录已处理文件，避免重复导入，并对成功、失败、跳过记录进行统计，支撑持续运维和质量改进。

对于 BOM 数据、仿真资料、工艺文件、质量记录和行业资料，也可以按照类似机制持续接入、处理和入库。随着数据持续更新，知识库能够保持内容新鲜度，智能检索结果也更贴近企业当前研发制造状态。

这一场景的价值，在于让多模态数据治理具备运营属性。数据进入知识库后，还需要持续质量管理、版本控制、权限管理、应用反馈和效果评估。只有形成闭环，知识库和智能应用才能长期有效服务研发制造业务。

4. 转型成效

通过多模态数据治理、BOM 物料分析、ACE 仿真知识管理和智能检索应用建设，该企业在研发制造协同、知识复用、工程变更评估和产品规划效率方面形成了阶段性价值。

第一，BOM 与物料数据的业务关联能力增强。不同系统、不同层级、不同版本的 BOM 和物料数据被纳入统一分析框架，企业能够围绕车型、配置、零部件、供应商和生产订单开展分析，提升工程变更、物料齐套和影响评估效率。

第二，仿真经验从项目资料转化为知识资产。ACE 仿真相关报告、参数、结果和历史问题记录通过知识库方式沉淀，工程师能够更便捷地查询相似案例、历史结论和优化建议，减少重复分析和经验流失。

第三，研发制造协同效率提升。BOM、物料、仿真、工艺、质量等数据建立关联后，工程变更、物料替代、配置调整和质量问题分析可以获得更完整的辅助信息，跨部门沟通从“分别查资料”转向“围绕同一对象协同判断”。

第四，产品规划和配置对标效率提升。行业资料经过统一治理后，形成可检索、可问答的知识库，产品和研发人员能够更快获取配置差异、技术路线和用户反馈等信息，为产品定义和研发评审提供支撑。

第五，多模态数据处理能力进入研发制造主流程。文本、表格、图纸、图片、仿真结果和业务数据等多类型数据，逐步进入统一采集、治理、检索和应用链路。企业数据治理对象从传统结构化表扩展到研发制造全过程的知识资料和业务证据。

第六，企业初步形成多模态数据持续运营机制。通过数据同步、清洗、入库、追踪和日志统计，企业能够持续更新知识库内容，并为后续扩展到质量分析、售后反馈、供应链协同和研发复盘等场景奠定基础。

5. 经验总结

该案例体现了汽车制造企业围绕多模态数据治理推进研发制造智能化应用的典型路径。其核心价值，在于将 BOM 物料、仿真资料、行业文档、工艺知识和质量信息统一纳入数据处理与智能应用链路，使分散知识能够被治理、被检索、被复用。



图 133: 项目案例经验总结

第一，汽车企业多模态治理应围绕关键业务对象展开。车型、配置、零部件、BOM、物料、仿真对象和质量问题，是研发制造协同中的核心对象。围绕这些对象组织数据，比单纯建设文档库或报表系统更能支撑业务价值。

第二，BOM 分析是打通研发、采购、制造和质量的重要入口。BOM 数据贯穿产品生命周期，只有将不同 BOM 层级、物料编码、供应商、库存、生产订单和质量记录进行统一关联，企业才能更高效地进行变更影响分析和生产协同。

第三，仿真数据需要从文件管理走向知识管理。仿真报告、模型参数、工况条件和结果图表如果只停留在项目文件夹中，难以跨项目复用。通过多模态治理和知识库建设，仿真成果可以沉淀为可检索、可对比、可复用的研发知识。

第四，行业资料治理可以成为产品规划的重要补充。通过对行业报告、竞品分析文档、产品评审材料和用户反馈进行统一处理，企业能够更快形成对配置差异、技术路线和用户需求的结构化认知，为产品规划和研发评审提供支撑。

第五，智能检索应用需要建立在高质量数据处理链路之上。问答与检索效果依赖文档清洗、语义切分、向量化、元数据管理、权限控制和知识库更新质量。前端数据处理越规范，后端应用输出越稳定。

第六，多模态数据治理需要持续运营。汽车研发制造数据变化频繁，车型配置、BOM 版本、仿真资料、行业信息和质量问题都会持续更新。只有建立自动同步、持续清洗、版本管理、权限控制和应用反馈机制，智能应用才能长期保持有效。

总体来看，该案例的价值在于，以多模态数据治理为基础，将汽车企业研发制造过程中的 BOM 物料数据、ACE 仿真资料、行业文档和工艺质量知识转化为可检索、可分析、可复用的智能应用基础。对于汽车、装备制造和高端制造企业而言，这一路径说明，多模态数据能力正在成为连接研发效率、制造协同、产品规划和智能应用落地的重要支撑。

（七）结语：国央企集团数智化转型的共性路径

通过上述六类典型案例可以看到，国央企集团及大型企业的数智化建设，最终都需要回到真实业务问题和管理结果中接受检验。无论是大宗商品供应链企业的全链经营管控、综合能源集团的集团级统管、工业企业的现场安全管理，还是工程建设企业的项目经营穿透、装备制造企业的高质量数据集建设、商用车企业的研发制造多模态应用，其共同指向都在于：让数据、指标、知识和智能化能力真正进入业务运行过程，支撑企业提升经营效率、管理精度、风险识别能力和组织协同水平。

这些案例也说明，数智化转型的价值释放通常遵循一条相对清晰的路径。首先，需要围绕核心业务对象建立统一事实基础，把客户、合同、项目、设备、人员、物料、工艺、图纸、文档、视频、仿真结果等多类型数据纳入统一治理框架。其次，需要通过指标体系、主题域分析和经营驾驶舱，将分散数据转化为可理解、可下钻、可追溯的管理语言。再次，需要通过智能问数、智能归因、智能复盘、知识检索、辅助分析等 AI 应用，把数据能力进一步转化为管理人员可直接使用的业务能力。

从更深层次看，案例中的数智化建设已经逐步超越传统信息化阶段的系统建设逻辑，开始进入“数据资产运营”和“智能应用落地”并行推进的新阶段。多模态数据治理和

高质量数据集建设，使企业能够将过去沉淀在文档、图纸、视频、报告、工艺经验和业务系统中的隐性知识转化为可管理、可训练、可复用的数据资产；经营分析和穿透式管理，使集团能够从结果查看延伸到过程理解、责任定位和风险前置；AI 应用则进一步降低了数据使用门槛，提升了复杂问题分析、业务知识调用和经验沉淀的效率。

对于不同类型的国央企集团而言，这些实践提供了较为明确的建设启示：数智化转型需要从业务价值出发，以真实场景为牵引，以数据治理为基础，以指标体系和经营分析为抓手，以多模态数据和高质量数据集支撑智能应用落地，并通过持续运营机制推动能力不断迭代。只有当数据能力能够持续服务经营管理、风险控制、生产运营、研发制造和组织协同，数智化建设才能从阶段性项目成果转化为企业长期发展的核心能力。

参考文献

- [1] 国务院. 国务院关于深入实施“人工智能+”行动的意见（国发〔2025〕11号）[EB/OL]. 北京: 中国政府网, 2025.
- [2] 国家数据局. 关于推进行业高质量数据集建设行动的实施方案（国数科基〔2026〕25号）[EB/OL]. 北京: 国家数据局, 2026.
- [3] 国家数据局. 高质量数据集建设指引[R]. 北京: 国家数据局, 2025.
- [4] 国家数据局. 数字中国发展报告（2025年）[R]. 北京: 国家数据局, 2026.
- [5] 国家发展和改革委员会, 国家数据局等. 关于促进数据产业高质量发展的指导意见（发改数据〔2024〕1836号）[EB/OL]. 北京: 国家发展改革委, 2024.
- [6] 国家数据局. 可信数据空间发展行动计划（2024—2028年）[EB/OL]. 北京: 国家数据局, 2024.
- [7] 国家数据局. 数据要素×三年行动计划（2024—2026年）[EB/OL]. 北京: 国家数据局, 2024.
- [8] 国家发展和改革委员会, 国家数据局等. 关于促进数据标注产业高质量发展的实施意见[EB/OL]. 北京: 国家发展改革委, 2025.
- [9] 国务院国有资产监督管理委员会. 国务院国资委召开穿透式监管工作会议[EB/OL]. 北京: 国务院国资委, 2026.
- [10] 国务院国有资产监督管理委员会. 国务院国资委开展加快推动中央企业财务数智化转型升级宣贯培训[EB/OL]. 北京: 国务院国资委, 2026.
- [11] 国务院国有资产监督管理委员会. 国务院国资委发布首批央企高质量数据集优秀建设成果[EB/OL]. 北京: 国务院国资委, 2025.
- [12] 工业和信息化部办公厅. 工业互联网和人工智能融合赋能行动方案[EB/OL]. 北京: 工业和信息化部, 2025.

- [13] 工业和信息化部, 国家发展和改革委员会, 国家数据局. 电子信息制造业数字化转型实施方案[EB/OL]. 北京: 工业和信息化部, 2025.
- [14] 工业和信息化部等. 中小企业数字化赋能专项行动方案（2025—2027 年）[EB/OL]. 北京: 工业和信息化部, 2024.
- [15] 中国信息通信研究院. 中国数字经济发展研究报告（2025 年）[R]. 北京: 中国信息通信研究院, 2026.
- [16] 中国信息通信研究院. 人工智能产业发展研究报告（2025 年）[R]. 北京: 中国信息通信研究院, 2026.
- [17] 中国信息通信研究院. 数据智能服务产业发展研究报告（2025 年）[R]. 北京: 中国信息通信研究院, 2026.
- [18] 中国信息通信研究院. 数据要素发展报告（2025 年）[R]. 北京: 中国信息通信研究院, 2025.
- [19] 中国电子技术标准化研究院. 人工智能标准化白皮书（2025 年）[R]. 北京: 中国电子技术标准化研究院, 2025.
- [20] 中国人工智能产业发展联盟（AIIA）. 人工智能产业生态发展报告（2025 年）[R]. 北京: 中国人工智能产业发展联盟, 2025.

> 代表客户 <



扫码关注袋鼠云

电话：400-002-1024

邮箱：market@dtstack.com

官网：www.dtstack.com

地址：杭州市余杭区阿里巴巴数字生态创新园4号楼袋鼠云