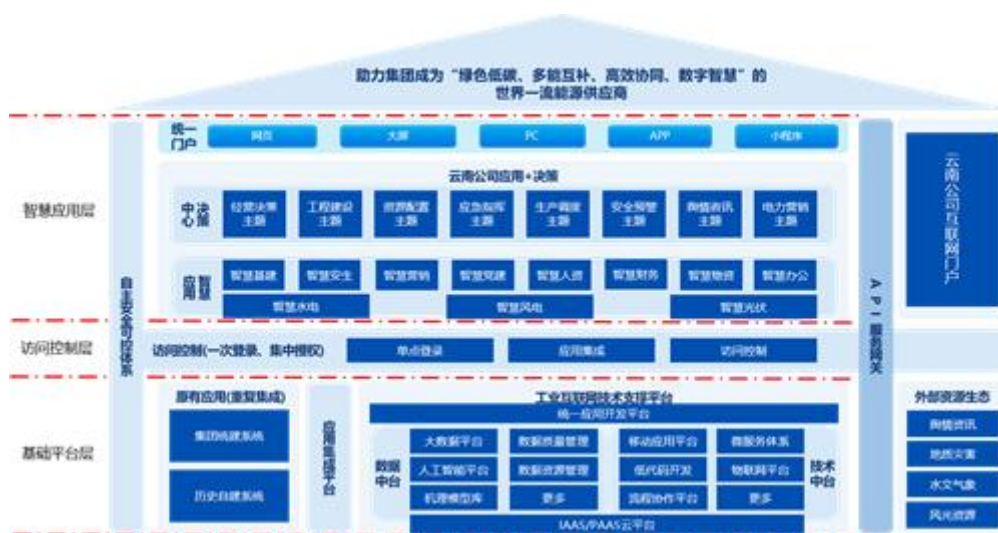




# 企业数字化（技术中台、数据中台、工业互联网平台）

## 建设方案



2022年9月

## 目录

1	概述 .....	1
1.1.	数字化企业内涵 .....	3
1.2.	数字化企业特征 .....	4
1.3.	数字化企业建设的关键路径 .....	5
2	企业数字化转型总体规划 .....	6
2.1	总体思路 .....	6
2.2	基本原则 .....	7
2.3	规划目标 .....	8
2.3.1	总体目标 .....	8
2.3.2	阶段目标 .....	9
2.3.3	具体目标 .....	10
2.4	总体演进策略 .....	11
3	XXXX 公司数字化转型技术平台规划 .....	12
3.1	总体架构 .....	12
3.2	技术架构 .....	14
3.2.1	技术架构总体蓝图 .....	错误! 未定义书签。
3.2.2	工业互联网平台规划 .....	错误! 未定义书签。
3.2.3	工业互联网平台架构体系 .....	错误! 未定义书签。
3.3	安全架构 .....	错误! 未定义书签。
3.3.1	安全体系建设 .....	错误! 未定义书签。
3.3.2	信息安全 .....	错误! 未定义书签。
4	XXXX 公司数据标准体系建设 .....	错误! 未定义书签。
4.1	数据架构规划 .....	错误! 未定义书签。
4.2	数据管理对象 .....	错误! 未定义书签。
4.2.1	数据定义 .....	错误! 未定义书签。
4.2.2	指标数据 .....	错误! 未定义书签。
4.2.3	业务数据 .....	错误! 未定义书签。
4.2.4	主数据 .....	错误! 未定义书签。
4.2.5	元数据 .....	错误! 未定义书签。
4.2.6	信息模型 .....	错误! 未定义书签。
4.2.7	数仓模型 .....	错误! 未定义书签。
4.2.8	数据资源地图 .....	错误! 未定义书签。
4.3	数据管控体系 .....	错误! 未定义书签。
4.3.1	数据管控组织 .....	错误! 未定义书签。
4.3.2	数据管控流程 .....	错误! 未定义书签。
4.3.3	数据管控策略 .....	错误! 未定义书签。
4.3.4	数据管控工具 .....	错误! 未定义书签。
4.4	数据业务与应用 .....	错误! 未定义书签。

4.4.1	数据集中管理 .....	错误! 未定义书签。
4.4.2	管理驾驶舱功能 .....	错误! 未定义书签。
4.4.3	可视化分析 .....	错误! 未定义书签。
4.4.4	人工智能应用 .....	错误! 未定义书签。
4.4.5	探索企业管理和商业模式创新 .....	错误! 未定义书签。
4.5	数据治理与运营 .....	错误! 未定义书签。
4.5.1	数据治理策略 .....	错误! 未定义书签。
4.5.2	基础数据清洗 .....	错误! 未定义书签。
4.5.3	数据质量要求 .....	错误! 未定义书签。
4.5.4	数据标准体系 .....	错误! 未定义书签。
4.5.5	数据安全治理 .....	错误! 未定义书签。
4.6	数据能力建设路线 .....	错误! 未定义书签。
5	XXXX 公司业务领域数字化转型规划 .....	错误! 未定义书签。
5.1	业务架构 .....	错误! 未定义书签。
5.1.1	业务架构蓝图 .....	错误! 未定义书签。
5.1.2	业务能力说明 .....	错误! 未定义书签。
5.2	应用架构 .....	错误! 未定义书签。
5.2.1	应用架构总体蓝图 .....	错误! 未定义书签。
5.2.2	应用划分及部署方式 .....	错误! 未定义书签。
5.2.3	数字化企业集约化管控 .....	错误! 未定义书签。
5.2.4	数字化运营中心 .....	错误! 未定义书签。
5.3	数字化建设路径 .....	错误! 未定义书签。
5.3.1	建设原则和策略 .....	错误! 未定义书签。
5.3.2	总体目标要求 .....	错误! 未定义书签。
5.3.3	技术能力建设目标和要求 .....	错误! 未定义书签。
5.4	网络安全和信息化建设路径 .....	错误! 未定义书签。
5.4.1	规划实施方法 .....	错误! 未定义书签。
5.4.2	差异性分析 .....	错误! 未定义书签。
5.5	重点行动规划 .....	错误! 未定义书签。
5.5.1	工业互联网平台及相关基础设施建设行动 .....	错误! 未定义书签。
5.5.2	数字化企业集约化管控建设行动 .....	错误! 未定义书签。
5.5.3	数据治理建设行动 .....	错误! 未定义书签。
5.5.4	数字化运营中心建设行动 .....	错误! 未定义书签。
5.5.5	智能电厂建设行动 .....	错误! 未定义书签。
5.5.6	新技术应用研究行动 .....	错误! 未定义书签。
5.6	集中建设重点项目规划 .....	错误! 未定义书签。
5.6.1	集中建设重点项目 .....	错误! 未定义书签。
5.6.2	投资方案概述 .....	错误! 未定义书签。
6	保障措施 .....	错误! 未定义书签。
6.1	组织保障 .....	错误! 未定义书签。
6.2	体系保障 .....	错误! 未定义书签。
6.3	制度保障 .....	错误! 未定义书签。
6.3.1	统一制度标准 .....	错误! 未定义书签。
6.3.2	执行考核与激励 .....	错误! 未定义书签。

6.4	人才保障.....	错误！未定义书签。
6.5	资金保障.....	错误！未定义书签。

## 1 概述

人工智能、大数据、云计算、5G、AIoT 等新技术集群正在引领产业数字化变革走向纵深。目前，数字科技是全球研发投入最集中、应用最广泛、辐射带动作用最大的技术领域。我国各行业也正积极推进数字化，传统互联网巨头在数字科技转型路上已走到世界前列，未来的十年甚至二十年将是数字科技引领新旧动能转换与产业结构升级的时代。郎丰利整理制作

### 一、数字科技，引领经济增长的新动能

纵观人类进步发展的历史，科技无疑是每一次产业革命的引擎，而数字科技则是第四次产业革命的重要组成部分。数字科技是实现数字经济的手段，其本身也是一种新的行业形态。作为一种新的科技手段，数字科技与信息技术、互联网技术相比，包含着时空大数据、深度强化学习、智能芯片等一系列的前沿科技。数字科技源自信息技术及互联网技术，同样是一场技术革命，其本质是降低成本、提高效率、优化用户体验。但与信息技术和互联网经济相比，数字科技有以下几个特点：

- 技术变革更加综合化
- 商业模式更加平台化
- 应用场景更加多样化

### 二、数字科技助力传统产业改造升级

在数字科技+工业领域，在工业数字化或者工业互联网中，工业是保守的，数字化是开放的，看起来有点相矛盾。在工业数字化过程

中，数字化能力是有节奏、逐步地体现传统工业的能力。数字化赋能到工业过程中能够形成共生，也就是说工业的共同体与数字化的虚拟体是一个永远分不开的整体运作的过程，也是生态化的过程。不管是在工业领域还是供应链金融或者是互联网金融过程中，这些数字化都会给企业带来很多价值。

我国是消费驱动型数字经济的全球领先者，但是工业在数字化方面落后于发达经济体。当前，我国大部分的工业企业并未达到完整意义上的数字化，因此现在要做的事情就是用较低的成本和更高效的工具实现数字科技转型发展。工业数字化是通过信息化技术提升工业管理的水平和能力，其实就是通过信息技术贯穿到整个经济活动中。比如，智能制造向价值链两端的延伸；数字营销根据客户画像，匹配目标客户以提升获客能力；通过互联网及人工智能技术能够把被动服务改为主动服务。在整个数字经济中，工业数字化是非常重要的一个环节，向前会延伸到数字营销端，向后会延伸到客户服务端。

### **三、转变思维，积极拥抱数字科技转型升级**

对正在和即将进行数字化转型的业内企业来说，首先需要保持高度的技术灵敏度，数字科技技术飞速发展，新技术不断进化演变，企业必须保持不断吸收、学习与成长，顺势而变，通过使用 5G 技术、人工智能、物联网等一系列强大的新兴技术，快速部署并不断迭代，企业的数字化转型之路才能进入新的阶段。此外，在企业战略制定、内部流程化管理、员工培训等重要数字化思维转型阶段，企业要充分利用数字科技特点、灌输数字化转型的理念，加强内部数字化转型组

织结构调整，甚至可以单独组建数字化转型部门。尽管数字科技技术是未来真正的红利，但仅仅依靠技术就想达到飞跃性的发展，是远远不够的。成功实现数字化转型，推动企业发展，不仅需要技术方面的革新，更需要转变员工思维方式、组织内部结构和格局等。

## 1.1.数字化企业内涵

数字化企业是在企业数字化改造和智能化应用之后的新型管理模式和组织形态，是先进信息技术、工业技术和管理技术的深度融合。通过数字化企业建设不仅可以促进企业内部生产关系的转型升级，完成与“互联网+”社会生产力的和谐对接，还能进一步释放企业员工的创新创效活力，为企业提供可持续发展的源动力。总体来看，数字化企业是信息化、工业化和现代管理互动创新形成的新一代企业范式。

**1. 信息化建设方面。**数字化企业强调数字化重塑，通过广泛应用先进的感知技术、传输技术、存贮技术和大数据处理技术，消除信息孤岛和数据碎片，实现企业全要素大数据的量化感知、互联互通和集成应用。

**2. 工业化应用方面。**数字化企业强调新一代信息技术、新一代人工智能技术与工业领域的深度融合，企业总体呈现人工智能形态，在研发、生产、制造、服务等在全价值链环节广泛应用先进的计算技术、系统分析技术和人工智能技术，使企业实现系统联动、机器智能和智慧应用。

**3. 管理现代化方面。**数字化企业将改变人和机器的关系，实现人和机器在企业运行中，互为主客体，强调人机交互协同，重塑企业组织结构、业务模式、管理机制和员工队伍，形成风险识别自动化、决策管理智能化、纠偏升级自主化的智慧运行状态。

## 1.2. 数字化企业特征

数字化企业本质上是在数字经济时代为客户、员工、合作伙伴创造价值、实现可持续发展的一种全新发展模式，具有：数据赋能、虚实结合、人机协同、资源最优精准配置、自主演进的基本特征。

### 1. 数据赋能

数据赋能是数字化企业的本质特征。数字化企业要实现数据在自动化设备、信息化系统与人之间的自由有序流动，释放大数据蕴藏的巨大价值。数据化、在线化、算法化构成了数据赋能的三大基石。数据化需要更广泛的数据被记录和分析。在线化是让线下业务变成线上场景，实现数据的自由流动与汇聚，让数据与业务完整融合。算法化是在数据化和在线化的基础上通过模型和算法为设备运行、经营管理等提供自主决策和精准执行，为企业的员工、机器、设备和系统全面赋能。

### 2. 虚实结合

物理世界中所有的一切包括人都将在虚拟世界中得到映射，企业的运行环境将从传统二元世界转变为人—物理空间—信息空间的三元世界。企业将逐步建立起一个与物理企业实时交互的数字孪生企



业，在人机物三元融合环境中完成经营管理活动的“感知—分析—决策—执行”闭环，从而大幅提升企业自主学习、自主创新能力。

### **3. 人机协同**

人机协同是数字化企业的主要运行特征。智能机器进一步解放人的体力和部分脑力，更加“聪明”的机器能够自主配合环境变化和人的工作。人将与各类智能机器系统在认知学习、分析决策、知识交流、自主执行等方面实现深度交互迭代，共同提升企业整体智慧能力。

### **4. 资源最优精准配置**

资源最优配置是数字化企业运行的主要目标。通过数字化、智能化技术的广泛应用，企业将全面、准确掌握内外部的大数据信息，并通过大规模网络协同和智能分析决策的方式对企业资源配置进行持续动态调优，和个性化精准配置。从而更高效更精准的满足客户需求，构建企业竞争新优势。

### **5. 自主演进**

自主演进是数字化企业追求的最高目标。通过大数据驱动的持续学习、纠错和演进迭代，实现企业智慧能力的持续提升，从而帮助企业能够随着内外环境变化和目標调整而自主寻优，动态调整业务、组织和资源配置，实现企业持续成长。

## **1.3. 数字化企业建设的关键路径**

数字化企业的四个关键路径：业务量化、集成集中、统一平台、智能协同。

**1. 业务量化：**通过各种最新技术的应用，将企业的各项业务全面数字化，使企业从过去定性描述、经验管理，逐步转变为数据说话、数据管理。整理制作郎丰利

**2. 集成集中：**全面整合以往分散的系统平台，消除业务系统间分类建设、条块分割、数据孤岛的现象，从而形成集中、集约的管理系统。整理制作郎丰利

**3. 统一平台：**实现各类专业口径的数据标准化，并在统一运用平台上相互交换、实时共享，为大数据价值的持续开发利用提供支撑。

**4. 智能协同：**通过对大数据的专业挖掘和软件开发，形成自动识别风险、智能决策管理以及多脑协调、联动的“云脑”，对企业进行管理。郎丰利整理制作

## 2 企业数字化转型总体规划

### 2.1 总体思路

XXXX 公司以集团提出的“打造数字，建设世界一流能源企业”的数字化愿景为目标，“3549”数字化转型战略为指导，规划数字化企业战略落地为主线，充分利用大数据、人工智能等技术，加强数据资源共享和深度应用，建设智慧基建、智慧安生、智慧营销、智慧人资、智慧物资、智慧财务、智慧办公、智慧党建八大类集成应用系统，智慧风电、智慧光伏、智慧水电三类智慧电厂，一个数字化运营中心，搭建一个工业互联网支撑平台，着力提升 XXXX 公司的数据能力、感知能力、组织能力、安全能力、全面创新能力，即围绕一条主线，建设一个支撑平台，八大应用系统，三类智慧电厂，一个数字化运营中

心，提升五种能力，简称“1831”如图 3-1 所示。

图 3-1 数字化企业建设总体思路

## 2.2 基本原则

- 战略驱动、统筹规划：XXXX 公司数字化转型数字化企业建设是支撑企业发展战略的一项重要内容，必须全面、长期地和企业的发展战略保持一致。同时，数字化建设具有广泛性和综合性，必须坚持“六统一”原则，在 XXXX 公司的统一领导和指挥下，各单位积极配合、各负其责，避免重复投资、重复建设。

- 分步实施、稳步推进：XXXX 公司的数字化企业建设必须紧密结合生产建设经营的实际情况，采取稳健性原则，试点先行，逐步推进。

- 需求牵引、技术推动：XXXX 公司数字化企业建设必须以满足业务需求为基本出发点，在此基础上实现管理提升，数据整合，不脱离需求搞建设。要充分发挥技术的推动力量，用技术提升管理和运营水平。

- 集成整合、资源共享：制定并遵循统一的标准与规范，集成整合现有应用系统，实现应用系统平台化。同时，通过数据资源高度集中，实现 XXXX 公司各部门，下级单位、集团公司、上级主管部门之间的数据有效交换。

- 理念超前、自主可控：数字化的进程，是引入先进管理思想、

先进管理模式、先进信息技术的过程，在引入先进知识的同时，也要提高 XXXX 公司管理的能力和水平。同时，结合信息技术发展的最新成果，积极探索，努力创新，实现关键技术、重要信息系统的自主可控。

## 2.3 规划目标

### 2.3.1 总体目标

**建设行业领先的能源工业互联网平台：**包含数据采集边缘计算层、基础设施层、工业平台层和工业应用层四大层级可支持实现 XXXX 公司全业务覆盖、各业务横向贯通、各层级信息系统互联的一体化支撑平台，增强业务协同和集中管控能力，打破各业务系统之间的数据壁垒，建立多维度、多层次、智能化分析模型，实现数字化运营全要素聚合展现、全流程动态透视。

**形成集团内可推广的全域数据体系，完成数据治理：**建立一套 XXXX 公司数字化建设标准、数据规范标准和数据运营管理标准等，同时，根据既定的集团和 XXXX 公司数据标准和流程，对现有的业务数据进行治理，制度定主数据标准，依据主数据标准对现有业务系统进行升级改造，指导新建系统规划设计，对存量数据进行规范和清洗，并制定数据管理标准，以数据资产为核心，促进流程再造，提升全面创新能力，形成一套在集团可推广的 XXXX 公司全业务领域关键数据体系。

**践行集团公司“数字、智慧电厂”战略目标，为集团提供示范借鉴。**依托大数据、物联网、人工智能技术，以数字化方式为电厂物理

对象构建虚拟模型，模拟现实环境中的行为，搭建整合电力生产工艺流程的数字孪生生产系统，实现从工厂规划设计、建设、生产、维护、营销全过程数字化。

**完善人才队伍：**在 XXXX 公司本部建立实施、运营及业务专家队伍，以应用系统为依托，将进一步加强人才队伍建设，将人才培养和此次数字化企业建设结合在一起，按照各智慧应用系统的发展目标，提前将运营团队人员分派到各类智慧应用中去，如：项目全过程类、资源管理类、经营管理类和智慧电厂类等，学习各应用系统中的知识，定向培养公司需要的各类人才，以便将来能够承担应用系统后期运营以及将来系统升级改造和扩建工作中。为公司可持续高质量发展建立相应人才队伍。

通过 XXXX 公司五年数字化建设，计划申请 10 项发明专利，发表相关核心期刊论文 20 篇，相关技术和成果达到国内领先水平。最终实现 XXXX 公司：数据赋能、虚实结合、人机协同、资源最优、精准配置、自主演进的数字化企业基本特征，成为区域一流的新能源企业。

### 2.3.2 阶段目标

为更好地落实规划思路和总体目标，将对规划任务进行分解，分步骤实施，总体分为三个阶段。

- 第一阶段：2021 年，完成规划编制，完善顶层设计，开展数字化运营平台、工业互联网平台等重要建设项目的前期论证和立项。
- 第二阶段：2022 年至 2024 年，完成以数据为核心开展 XXXX

公司本部和下级单位数据治理的建设；基本完成智慧基建、智慧安生、智慧营销、智慧人资、智慧物资、智慧财务、智慧办公、智慧党建等八大类应用系统集成及建设；智慧水电、光伏、风电试点工作基本完成，工业互联网平台一期建设包括：数据中台、技术中台、IOT 中台、企业云平台基本建成；基本完成数字化运营中心建设。

- 第三阶段：2025 年，XXXX 公司工业互联网平台二期建成并深入应用，智慧电厂广泛推广，完成数字化运营中心建设，XXXX 公司数字化水平得到较大提升。

### 2.3.3 具体目标

- 建设工业互联网平台包含数据采集边缘计算层、基础设施层、工业平台层和工业应用层四大层级的 XXXX 公司工业互联网平台，在平台的基础上实现 XXXX 公司全业务覆盖、各业务横向贯通、各层级信息互联的一体化，增强业务协同和集中管控能力，打破各业务系统之间的数据壁垒，建立多维度、多层次、智能化分析模型，实现数字化运营全要素聚合展现、全流程动态透视。

- 建立数字化企业标准体系：围绕智能化管控和智能化生产运营两条主线，着手建立 XXXX 公司数字化企业标准体系。

- 加强网络安全管理：落实网络安全责任制，加强管理，加强先进技术应用，提高网络安全可控能力，杜绝网络安全事件的发生。

- 完善体制机制：建设 XXXX 公司自己的技术团队，深化改革，完善机制，提升工作效率和质量。

## 2.4 总体演进策略

### （1）制定和完善数字化标准，规范数字化项目建设

建立 XXXX 公司数字化标准体系，在基础设施、网络安全、系统平台、数据应用、运行服务等各方面提出要求，为 XXXX 公司数字化建设提供技术依据。

### （2）加强基础设施建设，为数字化转型发展提供保障

加强 XXXX 公司基础设施及网络安全建设，集中利用 XXXX 公司计算资源和存储资源，提高资源利用效率和安全水平。

### （3）加强数据资源综合利用，提高数据质量

通过数据中台建设，梳理 XXXX 公司主数据，制定数据标准，加强数据共享，解决“数出多源”、“重复填报”等问题，并为 XXXX 公司业务数据应用和分析提供数据基础；依托大数据，人工智能技术，进一步强化数据采集、存储、分析计算能力，推进大数据分析的应用，以支撑基于海量准实时数据的统计、分析。

### （4）重视数字化转型人才培养，成立专门的数字化转型建设组织机构

根据 XXXX 公司数字化转型工作要求和业务需求，完善全员数字化理念和技能培养，数字化人才绩效考核和成长激励制度，以及跨组织（企业）人才共享和流动机制等，建设与 XXXX 公司数字化总体发展水平相适应的专业人才队伍，充分发挥专家队伍作用。

### （5）积极应用数字化新技术，提高数字化技术含量

充分利用“互联网”思维，积极探索云计算、大数据、物联网、

移动应用、人工智能、区块链、量子通信等新技术在 XXXX 公司各业务领域的应用，支撑 XXXX 公司创新战略。

(6) 不断强化安全可控，确保数据资源安全可控

构建 XXXX 公司安全体系；加强安全宣传和培训；采用先进技术手段，对网络、主机、终端、应用和数据等方面进行全方位加固；积极学习和探索新技术形势下，安全技术和管理的，持续优化 XXXX 公司安全能力。

### 3 XXXX 公司数字化转型技术平台规划

#### 3.1 总体架构

2017 年 11 月电网发布《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，并指出，当前全球范围内新一轮科技革命和产业变革蓬勃兴起。工业互联网作为新一代信息技术与制造业深度融合的产物，日益成为新工业革命的关键支撑和深化“互联网+先进制造业”的重要基石，对未来工业发展产生全方位、深层次、革命性影响。工业互联网通过系统构建网络、平台、安全三大功能体系，打造人、机、物全面互联的新型网络基础设施，形成智能化发展的新兴业态和应用模式，是推进制造强国和网络强国建设的重要基础，是全面建成小康社会和建设社会主义现代化强国的有力支撑。

2021 年 1 月工业和信息化部发布《工业互联网创新发展行动计划（2021-2023 年）》提出，到 2023 年我国工业互联网新型基础设施建设量质并进，新模式、新业态大范围推广，产业综合实力显著提升。

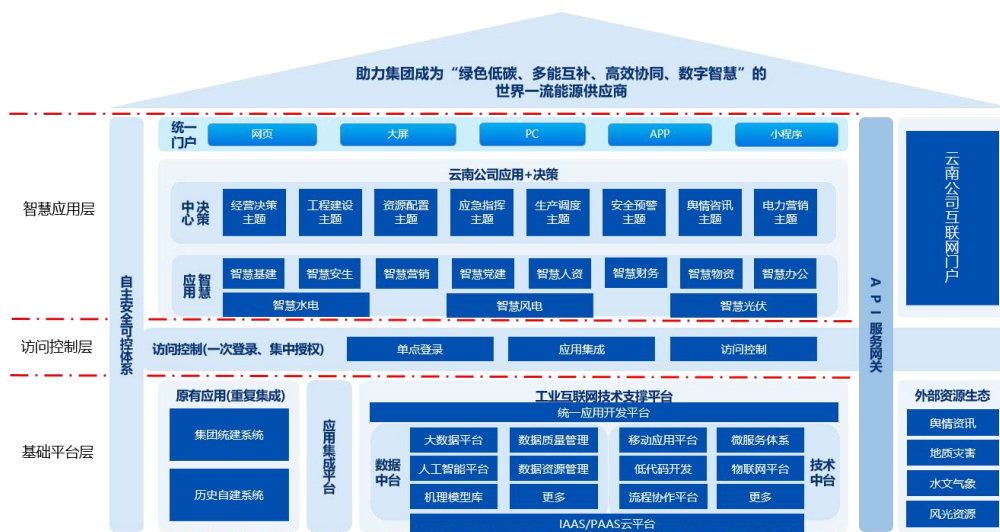
集团有限公司在 2021 年 1 月制定的《xx 有限公司数字、智慧电厂建



设三年行动计划（2021-2023年）》中，对集团公司将要构建集团数据中心，打造能源行业工业互联网平台的工作作出了具体的任务和进度安排。

按照集团公司信息化建设“统一规划、统一标准、统一设计、统一投资、统一建设、统一管理”六统一总体原则，XXXX公司的信息系统建设，应符合国家“十四五”规划中关于“加快数字化发展，建设数字中国”的发展规划，符合集团公司信息化发展规划和数字三年行动计划的指导思想，同时要综合考虑XXXX公司数字化和信息化建设现状，并结合XXXX公司实际需求和未来发展需要。规划建设以工业互联网平台为核心的融合架构，构建服务于新型电力系统的数字化新生态，促进XXXX公司高质量发展、数字化转型，提升XXXX公司战略管控与运营管理能力，为筑基创新发展提供有效支持，助力集团公司达成建设世界一流能源供应商的总目标。

XXXX公司数字化转型技术架构规划如下图所示：



数字化转型技术架构规划

如上图所示，以工业互联网平台为核心的总体架构主要分三层，

分别是基础平台层、访问控制层以及智慧应用层。其中，基础平台分两部分，一部分是集团统建系统和 XXXX 公司已建系统，另一部分是本次规划的新建应用。已建应用通过应用集成平台与采用微服务架构、中台模式建设的新建应用进行集成。访问控制层包含了单点登录、访问控制模块、应用集成平台、API 服务网关等，新建的智慧应用和现有系统通过应用集成平台进行集成，通过 API 服务网关与外部资源和现有系统进行数据交换，更好的利用数字化技术为 XXXX 公司的数字化转型提供有效支撑。智慧应用层包含了统一应用门户、数字化运营平台和各类智慧化业务应用，可实现多终端、多屏幕的统一接入。

### 3.2 技术架构

以下内容若有需求，请联系陈先生（18938931037）