

# 贵州省能源数字化“十四五”规划 (发布稿)

发布单位：贵州省能源局、贵州省大数据局  
编制单位：北京中网华通设计咨询有限公司

2022 年 10 月

## 目 录

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 前 言 .....                | 1  |
| 一、 规划背景 .....            | 3  |
| 二、 贵州省能源数字化现状及发展分析 ..... | 5  |
| (一) 贵州省能源数字化发展成效 .....   | 5  |
| 1. 煤炭行业 .....            | 5  |
| 2. 电力行业 .....            | 6  |
| 3. 油气行业 .....            | 7  |
| 4. 新能源行业 .....           | 7  |
| (二) 贵州省能源数字化存在的问题 .....  | 8  |
| 1. 能源行业存在的共性问题 .....     | 8  |
| 2. 能源行业存在的个性问题 .....     | 8  |
| (三) 能源数字化发展趋势 .....      | 10 |
| 1. 数字化对能源行业的影响 .....     | 10 |
| 2. 国际能源数字化发展趋势 .....     | 11 |
| 3. 国内能源数字化发展趋势 .....     | 13 |
| (四) 能源数字化面临的机遇挑战 .....   | 15 |
| 三、 贵州省能源数字化总体要求 .....    | 18 |
| (一) 指导思想 .....           | 18 |
| (二) 规划原则 .....           | 18 |
| (三) 发展目标 .....           | 19 |
| 四、 贵州省能源数字化主要任务 .....    | 23 |

|  |    |
|--|----|
| （一） 煤炭数字化 .....                          | 23 |
| 任务一：智能煤矿+5G .....                        | 24 |
| 任务二：加快智能煤矿建设步伐 .....                     | 26 |
| 任务三：推进大数据与煤矿智能化运维服务融合 .....              | 28 |
| 任务四：推进大数据与煤炭交易服务相融合 .....                | 28 |
| 任务五：建设煤矿瓦斯抽采利用数字化监督管理平台 .....            | 29 |
| 任务六：加快推进煤炭行业数字化培训及监管平台建设 .....           | 30 |
| 任务七：构建煤炭企业数字化管控平台，加快企业数字化转型<br>.....     | 30 |
| （二） 电力数字化 .....                          | 31 |
| 任务一：建设智能电厂 .....                         | 32 |
| 任务二：智能电厂+5G .....                        | 33 |
| 任务三：智能电网+5G .....                        | 34 |
| 任务四：加强输电、变电、配电、量测智能化建设 .....             | 36 |
| 任务五：推动电动汽车充换电基础设施建设和运营 .....             | 38 |
| 任务六：打造电力数字化平台 .....                      | 39 |
| 任务七：构建以新能源为主体的新型电力系统，打造电力产业<br>新业态 ..... | 41 |
| （三） 油气数字化 .....                          | 42 |
| 任务一：智能油气+5G .....                        | 44 |
| 任务二：数字化技术提升油气勘探能力 .....                  | 45 |
| 任务三：加快油气数字化管网建设 .....                    | 46 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 任务四：推进油气储备设施数字化 .....            | 46 |
| 任务五：构建油气数字化平台 .....              | 47 |
| 任务六：推进油气行业与工业互联网融合 .....         | 50 |
| 任务七：构建储气调峰大数据平台 .....            | 51 |
| （四） 新能源数字化 .....                 | 51 |
| 任务一：建设一批智慧场站 .....               | 53 |
| 任务二：推进大数据与清洁能源发展融合力度 .....       | 54 |
| 任务三：加快发展地热能数字化产业 .....           | 55 |
| 任务四：打造新能源数字化平台 .....             | 56 |
| 任务五：发展新能源产业新模式，持续优化能源结构 .....    | 57 |
| （五） 能源数字化基础 .....                | 58 |
| 任务一：加强数据安全，建立健全数字化安全保障体系 .....   | 58 |
| 任务二：夯实能源数字基础设施，提升能源保障能力 .....    | 59 |
| 任务三：推进能源科技创新，提高数字化水平 .....       | 60 |
| 任务四：完善“能源云”平台功能，研究建设能源数据中心 ..... | 62 |
| 任务五：建设“源-网-荷-储”综合能源基地 .....      | 63 |
| 任务六：数字技术赋能，助力“双碳”目标实现 .....      | 64 |
| 任务七：加快能源系统数字化升级 .....            | 65 |
| 五、 保障措施 .....                    | 67 |
| （一） 加强组织领导 .....                 | 67 |
| （二） 完善政策法规 .....                 | 67 |
| （三） 加大资金投入及引导 .....              | 68 |

|                         |    |
|-------------------------|----|
| （四） 加强能源创新型数字人才培养 ..... | 68 |
| （五） 开展试点示范工作 .....      | 69 |
| （六） 开展能源大数据标准体系研究 ..... | 69 |
| 附件 1： 编制依据 .....        | 70 |

## 前 言

能源是民生基础行业，是推动经济和社会发展的基础，是人类社会赖以生存和发展的重要物质保障与动力。能源数字化转型对于能源产业的发展具有举足轻重的作用。立足我省能源发展现状，坚持需求导向、问题导向、目标导向，深入实施能源工业运行新机制，加快推动能源技术创新，有力支撑安全高效能源数字化体系建设，紧密结合大数据、云计算、物联网、人工智能、区块链等新一代数字技术，以能源数字化创新及衍生产业带动我省产业优化升级，对实现我省经济社会高质量发展具有重要的战略意义。

“十四五”是我国全面建设社会主义现代化国家新征程的第一个五年规划期，全省能源发展面临新形势，为应对新形势新挑战，把握数字化发展新机遇，拓展经济发展新空间，推动我省数字经济健康发展，编制具备前瞻性、战略性和全局性的《贵州省能源数字化“十四五”规划》(以下简称《规划》)，对我省能源数字化发展趋势进行科学规划和部署，作为能源高质量发展的重要引擎奠定基础。

本《规划》涵盖煤炭、电力、油气、新能源等多个领域，通过深入到能源企业调研征集意见和建议，系统分析我省能源行业信息化、数字化发展现状，科学研判能源数字化领域需求和发展趋势，提炼煤炭安全高效绿色智能开采、油气智能开发、安全智能电力及新能源开发等 **33** 个重点任务，围

绕数字化基础设施、数字化安全、数字化平台、科技创新等形成 **33** 个专栏。

规划基准年为 2020 年，规划期为 2021-2025 年，展望至 2035 年。

## 一、 规划背景

十九届五中全会提出“十四五”目标：能源资源配置更加合理、利用效率大幅提高，**推进能源革命，加快数字化发展。**

近年来，我国紧抓数字革命的重大战略机遇，陆续确立了“网络强国”、“数字中国”、“双碳目标”等重要发展战略，同时又旗帜鲜明地提出了“新基建”政策。2020年3月，在国务院国资委发文的《国有企业要做推动数字化智能化升级的排头兵》中重申了数字化转型升级的紧迫性，并将我国经济社会中的中坚力量国有企业，放置在推动数字化转型的排头兵角色。

**数字化转型**即应用新兴数字技术（如5G、物联网、大数据、人工智能等）优化企业生产、传输、交易和消费环节的资源配置能力、安全保障能力和智能互动能力，从而实现企业智能化、数据化、数字化运营管理，从而达到能源行业的数字化体系。

从“十三五”期间来看，贵州能源行业目前还处于数字化起步阶段，在国家政策要求“**推进能源革命，加快数字化发展**”大背景下，以及企业本身对数字化转型需要，贵州能源数字化转型势在必行。特别是煤炭和电力行业，数字化转型是应对外部环境和自身发展要求的必然选择。

同时绿色低碳的新能源和可再生能源的日趋多元化以及关键技术的加速成熟。传统能源行业迎来新的竞争者，为



避免被新能源行业大爆炸式创新产品及服务产生的破窗效应所淘汰，传统能源行业必须与时俱进，加快数字化转型以应对新能源行业的挑战。

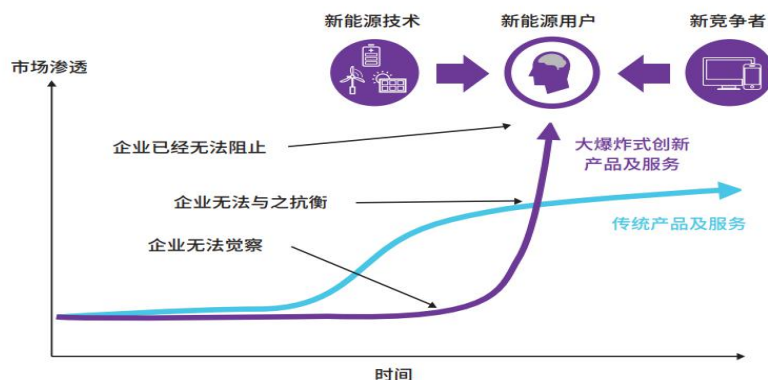


图1 新能源技术发展与能源用户之间的关系分析

贵州省能源数字化“十四五”规划是在“两个一百年”奋斗目标历史交汇期的首个五年规划，是贵州省能源数字化建设提纲挈领的首要环节，是支撑能源数字化“十四五”整体发展的关键核心内容。

落实《国务院关于支持贵州在新时代西部大开发上闯新路的意见》（国发〔2022〕2号）和省委、省政府关于实施数字经济战略抢先机行动的决策部署，贵州省能源局以建设数字经济发展创新区和开展能源数字化示范试点为契机，深入实施数字经济战略，强化科技创新支撑，激活数据要素潜能，推动数字经济与实体经济融合发展，推动新一代数字技术与能源行业深度融合，推动能源行业数字化转型，从而构建更为清洁、高效、安全和可持续的能源数字化体系，最终为“双碳”目标下的可持续发展做出贡献。

## 二、贵州省能源数字化现状及发展分析

### （一）贵州省能源数字化发展成效

贵州省能源局抢抓数字经济发展新机遇，搭乘数字经济发展快车，积极探索尝试“互联网+监管”改革方式，建立“贵州能源云”数字化平台，实现能源监管与大数据深度融合。

#### 1. 煤炭行业

（1）煤矿“两化”改造率达到**100%**。我省采煤机械化率超国家“十三五”规划指标15个百分点。到2020年底，全省生产煤矿采煤机械化率和辅助系统智能化率已达**100%**，已建成机械化采煤工作面233处、智能化辅助系统310处、智能化采煤工作面10处，累计减少井下岗位人员近万人。

井下均建设有瓦斯监测系统、人员定位系统、视频监控系统和智能辅助生产系统。目前已建成投运智能化采煤工作面23个，智能化掘进工作面2个。在智能化综采工作面，井下巡检机器人研发、5G应用、复杂地质条件下运输系统智能化应用等数字化技术方面取得突破，煤矿信息化、机械化水平显著提升。

（2）已建立贵州“能源云”数字化平台。目前全省281处生产煤矿智能化平台已全部接入“贵州能源云”，实现了煤矿基础信息动态管理、数据在线填报、智能化数据实时采

集、设备故障实时报警，实现煤矿生产全过程、全方位跟踪和管理等功能。实时上传智能化设备运行数据 450 亿条，实现在线视频监测监控和故障诊断。

## 2. 电力行业

贵州电力行业整体数字化水平比其他能源行业相对较高。

(1) 贵州电网基本实现生产、管理、服务、能源生态方面数字化。贵州电网实现了全省 1700 余万用户电能量数据的统一采集、处理、存储和应用，并通过贵州省数据共享交换平台实现数据共享，实现居民客户“刷脸办电”、企业用户“一证办电”。同时，还建立数字电网调度技术支撑体系，实现数据的智能感知、分析、展示，保障了电网安全稳定运行及发输用电实时平衡。同时，还建立了物理电网的“发、输、变、配、用”全过程数字孪生模型，实现管理全景看、全息判、全程控。

(2) 建设完成全省电力市场化交易系统。贵州电力交易中心作为试点向外部展示。贵州省在电力市场首创了“1+4”电力交易指数体系，实现互联网、大数据分析等多技术融合应用。2020 年 11 月，贵州“电力大数据”进驻国家大数据(贵州)展示中心，成为首个入驻展示中心的能源行业大数据。

(3) 省内电厂基本实现信息化。全省各电厂均建设完

成协同办公系统、生产管理平台、安环双控信息管理平台等各类信息化平台，实现少人化管理，基本实现了信息化，为智慧电厂建设打下了基础。

### 3. 油气行业

**（1）油气企业建立各类系统和平台，实现了管理工作信息化、数据化。**根据管理工作需求，省内油气企业建设了加油贵州 APP、石化钱包等互联网应用，还建设了油库综合管理平台，方便管理各项工作。同时，还建立了加油卡、便利店、零售管理、ERP 等各类管理系统和平台，并通过平台等系统对数据进行统计分析，实现对数据的分析利用。

**（2）管道企业实现数字化管理，提高管道营运安全。**管道企业初步实现了线路及场站数字化建模，并采用光纤声波 AI 传感预警系统，对输气管道进行监听监控。同时，通过接入高后果区视频监视系统，实现调度室对所属各站场远程监视，提升了管道的信息化水平，确保了营运安全。

### 4. 新能源行业

**（1）风电企业实现远程化管理。**省内风电企业建设了风电场站远程“监视、控制、分析、诊断、指挥”平台，实现远程化管理。如：国家电投贵阳新能源生产运营中心已具备接入新能源场站的遥测、遥信、遥调、遥控和遥视功能，该中心已接入新能源场站 32 座，接入容量 219.2 万千瓦。

**（2）光伏企业实现管理信息化和数字化。**光伏企业建设了生产管理系统、EIP 企业管理门户、EAM 设备资产管理平台、远程集控平台等数字化管理平台，实现了管理信息化。同时，企业还建设了集控中心，在生产、管理环节部署了移动运维系统、集控视频系统等各类系统，实现管理信息化和数字化。

## （二）贵州省能源数字化存在的问题

### 1. 能源行业存在的共性问题

（1）能源领域普遍存在“数据孤岛”、“系统孤岛”、“业务孤岛”、“管理孤岛”等信息孤岛的问题，致使各部门之间孤立脱节，生产经营和管理数据在各部门“各自为政”，无法实现共享互换，加大了经营分析难度、信息采集录入工作量和风险管理。

（2）能源领域缺乏拥有数字化能力与思维、又熟悉管理的综合型数字人才，无法更好的满足能源企业发展需要。

（3）在一些数字化前沿领域，能源转型企业进入市场后由于相关规范的滞后，将面临创新、安全风险的问题。

（4）能源数据资源规模庞大，但价值潜力还没有充分释放；数字经济治理体系需进一步完善。

### 2. 能源行业存在的个性问题

**（1）煤炭行业：**信息化建设按专业条线各自建设，生



产矿井存在多张环网且分属不同业务部门管理维护，系统部署分散，存在条块化问题，集成度不高，缺乏全局性统筹规划，数字化标准不统一，数据应用程度低。缺乏省级煤矿瓦斯监控管理平台、省级煤矿安全数字化管控平台及数字化培训平台；大数据与煤炭交易的融合不够；企业集团层面缺乏数字化顶层设计。

**（2）电力行业：**电力行业数字化转型和数字电网建设不仅是跨层级、跨系统、跨业务的庞大、复杂的系统工程，还涉及思想观念转变、体制机制调整、业务管理与技术的变革，推进过程中面临较大的困难与挑战。存在基础不牢、数字技术与业务融合的深度不够、网络安全自主可控能力较弱等问题。智能电厂和智能电网在 5G 应用的场景尚在尝试中；输电、变电智能数字化、数字化竞争力平台、与大数据融合还有待加强。

**（3）油气行业：**油气基础设施薄弱，管网互联互通程度较低。油气 5G 应用场景很多，数字化管道建设不足，数字化储备设施也有待进一步加强，与工业互联网融合欠缺。特别是数字化平台建设、页岩气勘探目前在生产、管理环节数字化、信息化较为薄弱。

**（4）新能源行业：**新能源行业存在预测难度高、安全性、稳定性要求高、上下游存在信息壁垒及消纳等问题，新能源设备（如风机、光伏组件等）难于满足国家和企业对智

能在线运维的更高需求，清洁能源与大数据融合不够，缺乏竞争力的数字化平台。

### （三） 能源数字化发展趋势

#### 1. 数字化对能源行业的影响

依托贵州大数据综合试验区的地理区位优势，推动能源行业与大数据、云计算、物联网、工业互联网、AI、区块链等新一代数字技术产业，为我省能源产业结构调整、安全生产和能源稳定供应等方面注入新动力，助推我省能源高质量发展。

（1）整合流程、打破孤岛，有效提升能源保障能力。一般来说，多数能源企业的各个流程之间较为孤立，以确保其组织架构设计满足监管和合规要求。这些流程涉及到管理、安全、资产的可靠性和可用性等各个方面。数字化技术的部署，可服务于企业运营、资产运营、供应链运营及现场服务等环节，将IT和运营技术（OT）进行融合，有利于提高整个组织的可靠性和韧性。

（2）降低运维成本，提升能源系统的灵活性和可靠性。构建数字化运维体系，可以增强能源行业互联和监控，优化生产、运维流程，从而大幅度提高运维效率，降低运维成本。据国际能源署统计，通过数字化可以将发电厂和电网的运维成本降低5%以上。同时，通过监控和预测性维护可以减少

意外停机的频率，通过快速识别故障点可以缩短断电时间，降低成本并提高电力供应的灵活性和可靠性。

（3）提升综合能源服务水平。构建综合能源网络平台，有助于实现分布式光伏发电、分散式风力发电、分布式生物质能发电、冷热电三联供等多种新能源和可再生能源的高效并网利用，提供多能互补、开放共享的综合能源服务，提升综合能源服务水平。

（4）助力实现“双碳”目标。构建统一的新能源数字化运行平台，能够更好地服务国家能源清洁转型和新能源数字经济高质量发展，是构建能源领域数字新基建、实现绿色低碳发展的核心基础，将为实现我国 2030 年前“碳达峰”和 2060 年前“碳中和”国家气候目标提供坚强的基础支撑和服务保障。

## 2. 国际能源数字化发展趋势

当前，新一轮科技革命和产业革命加速兴起，“大云物智移链”等数字化技术与能源产业有机融合，成为引领能源产业变革、实现创新驱动发展的源动力。目前，世界主要国家均高度重视，纷纷出台战略规划，采取各种举措推动数字化进程，将大数据分析及机器学习、区块链、分布式能源管理和云计算等数字技术，应用到能源生产、输送、交易、消费及监管等各个环节。能源和资源数字化后，将得以智能化分配，并明确如何能够在合适的时间、合适的地点以最低的



成本提供能源，效率得到大幅提升。

## **趋势一：全球能源领域数字化市场规模逐步增大**

预计到 2025 年，全球能源领域的数字化市场规模将增长到 640 亿美元，数字技术应用包括大数据、机器学习/人工智能、云计算、区块链等。其中，电网自动化预计将占 100 亿美元，家庭用能系统的规模也将达到 110 亿美元，超过风电光伏运行以及间歇性接入 60 亿美元的市场规模。

## **趋势二：数字技术逐步降低生产成本及全球碳排放量的压力**

根据国际能源署预测，数字技术的大规模应用将使油气生产成本减少 10%~20%，使全球油气技术可采储量提高 5%，页岩气有望获得最大收益。仅在欧盟，增加存储和数字化需求响应就可以在 2040 年将太阳能光伏发电和风力发电的弃电率从 7%降至 1.6%，从而到 2040 年避免 3000 万吨二氧化碳排放。与此同时，数字化还可以使碳捕获和储存等特定的清洁能源技术受益。

## **趋势三：数字化技术成为能源行业发展源动力**

能源数字技术将成为引领能源产业变革、实现创新驱动发展的源动力。综观国际能源数字化格局，能源将逐步向低碳化、清洁化、分散化和智能化转型。对此，欧盟、美国、日本都提出了高比例发展非化石能源的战略目标，大力发展低碳能源领域的新材料、新工艺、新技术，特别是与信息技

术、数字技术的深度融合，抢占未来能源科技的战略制高点。

### 3. 国内能源数字化发展趋势

当前，我国正处于能源低碳转型爬坡过坎的攻坚期，能源偏煤、结构偏重和效率偏低等诸多结构性矛盾依然突出。与发达国家相比，中国实现碳达峰、碳中和远景目标时间更紧、幅度更大、困难更多、任务异常艰巨，需要能源供给侧和消费侧协调一致，通过大幅提升能源利用效率和大力发展非化石能源并举，以更低的能源消耗支撑我国经济社会发展目标的实现和居民生活水平的不断提高，进而加快实现由高碳向低碳，再由低碳向碳中和的转变。同时还需要实现全社会经济体系、能源体系、技术体系等系统性低碳绿色变革。

在推进数字产业化和产业数字化的过程中，依托大数据、物联网、人工智能、5G产业等新一代数字技术，加速传统能源产业与数字产业深度融合，打造具有国际竞争力的数字能源产业集群，优化能源产消、能源供需两侧，能够直接或间接减少能源活动产生的碳排放量。

#### **趋势一：绿色低碳是我国能源发展的基本要求。**

随着世界能源转型绿色化的趋势，我国生态文明建设纵深推进，能源低碳发展迈上新台阶。在“十四五”期间清洁能源比重将持续较快提升，“十四五”以后能源消费增量将主要由清洁能源供给。采取更加有力的政策和措施。

#### **趋势二：国家持续推进能源领域数字化转型进程。**

为促进能源行业的转型升级和技术革命，我国发布了《关于推进“互联网+”智慧能源发展的指导意见》等一系列推进数字能源发展的政策和指导意见，为数字能源发展带来重要发展契机，为加快建设能源强国提供有力支撑，为国内大循环做好基础保障。2020年9月，国务院国资委《关于加快推进国有企业数字化转型工作的通知》，提出打造能源类企业数字化转型示范。明确国有能源企业数字化转型的基础、方向、重点和举措，全面部署能源企业数字化转型工作。智慧能源作为能源企业降本增效的重要手段和开拓新业务的重要途径，在能源行业取得广泛共识。

能源企业的数字化转型即通过提升数据采集的丰富度、数据分析与处理的效率、数据资源的流通效率等提升能源企业的数字挖掘和利用效率（即数据感知能力），进而提升能源企业决策管理的精益性、客观性和敏捷性，从而优化能源企业的生产、运营和服务。

**趋势三：能源体系的转型，从集中大规模的能源供给，转为分散、多元化供给，以可再生能源为主。**

预计 2030 年到达碳达峰时，煤炭量比例将下降到 48%，燃油、燃气的比例为 30%、非化石能源比例为 22%；风电和光伏的发电量占比将达到 9.6%。到 2050 年，风电和光伏发电量占比则将分别达到 21.3% 和 26.7%，也就是可再生能源发电量占比将超过 50%。要实现上述目标，未来我

国能源体系要有很大的变化。首先是能源体系的转型，包括能源服务转型及能源消费转型，转为综合能源梯级利用，多元混合服务；其次是支持能源互联网交易。

#### （四）能源数字化面临的机遇挑战

**机遇一：国家政策引领，加快数字化发展，建设数字中国。**《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出，迎接数字时代，激活数据要素潜能，推进网络强国建设，加快建设数字经济、数字社会、数字政府，以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革。时代的发展，要求我们加快数字化发展，建设“数字中国”。

发展数字经济，推进**数字产业化和产业数字化**，推动数字经济与实体经济深度融合，打造具有国际竞争力的**数字产业集群**。数字革命与能源的深度交互将为能源行业运营管理提质增效、清洁能源消纳水平提升、产业链延伸发展等提供全新动力与可能性。

**机遇二：国务院支持贵州在新时代西部大开发上闯新路。**2022 年 1 月，中共中央国务院印发《国务院关于支持贵州在新时代西部大开发上闯新路的意见》（国发〔2022〕2 号），明确要求：加强公共大数据、智能采掘、非常规油气勘探开发、新能源动力等领域关键核心技术攻关；推动能源基础设施智能化改造升级，提升能源安全保障能力；开展能源数字

化试点，研究建设能源数据中心。国发〔2022〕2号文件将为我省能源数字化发展带来新的机遇。

**机遇三：贵州省黄金发展十年。**贵州数字经济增速连续7年排名全国第一，为全省经济转型升级提供了动能，推动贵州经济增速实现连续37个季度位居全国前列。“十四五”时期是我省开启社会主义现代化新征程，推进新型城镇化建设的关键时期，全省数字经济和能源消费将持续增长。发展能源数字化是贵州省经济发展和能源消费的需求。

**机遇四：围绕“四新”主攻“四化”和深入实施大数据战略行动。**

2021年2月，习近平总书记亲临贵州视察，赋予贵州闯新路、开新局、抢新机、出新绩的重大使命，全力以赴围绕“四新”抓“四化”。“十四五”期间，全力以赴在实施数字经济战略上抢新机。深入实施大数据战略行动，巩固大数据先行先试优势，加快以数字化转型整体驱动生产方式、生活方式和治理方式变革，加快建设数字贵州，推动大数据与实体经济深度融合，推动大数据（贵州）综合试验区建设取得新的重大突破，全力以赴抢抓数字经济时代机遇、战略机遇、市场机遇、产业机遇、发展机遇，着力推进数字产业化、产业数字化、数据价值化、数字化治理，持续提升数字基础设施水平。

虽然能源数字化面临很多机遇，但数字化整体推进过程



中也面临着很多挑战，主要包括：

**挑战一：数字感知能力还不强。**能源行业数据在线化水平不足、源头数据质量低的现状限制了更高层级的应用，数字化感知分析基础并不是很牢靠。

**挑战二：业务的融合程度不够紧密。**能源行业的资源流通内外部阻力较大，部门间协调沟通不顺畅，人力资源流动等方面还存在着障碍，数字化与业务融合程度不足。

**挑战三：决策响应速度滞后。**以往我们习惯于传统的汇报流程与决策机制，数据整合分析能力不强，数据敏感度不高，对外界环境的变化不敏锐。

**挑战四：安全风险如影随形。**数字技术与能源行业深度融合，安全风险与创新应用相伴而生。能源行业是民生基础行业，一旦发生数据泄漏或设备遭受攻击，可能威胁到国民经济。能源数字化后，各类数字和数据都将展示在虚拟世界里，尤其是工艺流程、控制指令和策略，一旦被掌握影响将是巨大的。能源数字化新形势下的数据安全防护工作更加艰巨，将承受更大数据安全防护压力。

## 三、贵州省能源数字化总体要求

### （一）指导思想

深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中全会精神，坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实习近平总书记视察贵州重要讲话精神，深入实施“四个革命、一个合作”能源安全新战略。立足新发展阶段，贯彻新发展理念，融入新发展格局，坚持以高质量发展统揽全局，统筹发展和安全，围绕“四新”主攻“四化”，以能源高质量发展为主题、统筹能源与生态和谐发展为目标，着力保障能源安全稳定供应，着力推进能源低碳转型，着力推进能源科技创新，着力加大能源惠企利民力度，着力构建能源数字化体系。推动能源数字化发展，协同推进数字产业化和产业数字化，提升能源数字化水平，促进我省能源高质量发展，着力将贵州打造成为国家“**新型综合能源基地**”和“**数字能源基地**”。

### （二）规划原则

**政府引导、企业参与。**加强顶层设计，加大政策支持，研究出台数字能源配套措施，统筹解决行业创新与发展重大共性问题。加强引导和信息服务，推动数字能源设施合理开放，鼓励多元市场主体公平参与市场竞争。

**创新引领、示范先行。**营造开放包容的创新环境，鼓励

各种形式的技术创新，促进数字技术向能源各领域广泛深入渗透，推进数字技术、应用场景和商业模式融合创新。鼓励按照国家有关规定，充分采用信创技术和产品。充分发挥示范工程的试点作用，形成万众创新良好氛围。

**市场主导、改革助推。**充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，鼓励社会资本进入能源领域。结合能源体制改革进程，逐步建立完善能源市场化交易和灵活性资源的价格形成机制，还原能源商品属性，着力破解体制机制障碍。

**立足当前，谋划长远。**立足我省能源发展不平衡现状，加大技术资金投入和人才培养力度，突破制约能源数字化发展的瓶颈；把握能源革命发展机遇，以数字技术牵引布局能源数字化发展，推动能源开发利用方式变革，形成能源产业全面高质量发展新格局。

### （三）发展目标

按照“数据+平台+应用”的新模式，大力推进数据中心、物联网、工业互联网等新型基础设施建设。构建统一的信息和数据标准体系，打造敏捷高效、稳定可靠的数字化平台，夯实能源数字化发展的战略基石。大力推进能源各领域业务“上云、用数、赋智”，促进和引领技术创新、产业创新和商业模式创新，提升能源数字化水平。

**到 2025 年：**夯实能源行业数字基础设施，初步形成生产、管理、决策数字化，构建能源数字化生态，着力打造国



家新型综合能源基地和数字能源基地。

——推动数字技术与煤炭行业融合，构建煤炭数字化体系

在煤矿“两化”改造基础上，优化煤炭资源布局，加强煤炭基础能源产业与大数据、计算机辅助建模、实时监控监测、机器人、5G井下工业环网、物联网等数字技术深度融合，推动煤矿开采向智能化方向发展，实现井下井上智能化煤矿开采联动，提升煤矿安全生产保障、保供能力，构建煤炭数字化体系，打造西南地区煤炭保供中心。规划期内重点推进毕节、六盘水、黔西南智能煤矿建设。到2025年，新建智能煤矿50处，与“十三五”同期比较增加了63%。

——推进电力系统数据融合步伐，构建电力产业数字化新业态

优化电源结构，加快煤电转型升级，实现全省发电、输电、变电、配电、用电环节数字化建设，打造电力数字化平台，推进新型电力系统中的数据融合，全面建成数字电网，构建电力产业新业态，为“东数西算”工程提供电力保障。规划期间重点推进毕节、六盘水、黔西南、遵义等地区建设智能电厂，全省智能电厂发电装机容量达到1亿千瓦以上；实现全省220千伏及以上架空输电线路和变电站无人机巡检作业率达到100%；实现电网用户端智能化。

——加快油气数字化步伐，支撑油气安全保障供应

利用云计算、大数据等数字技术手段，提升非常规天然气勘探开发效率，强化油气资源保障。推进油气数字化管网建设，实现管道的可视化、网络化、智能化管理。加快全省油气数字化储备设施建设，打造油气数字化平台，建立健全油气资源的供需预警和应急调峰机制，提升油气行业传输、储存、交易等各环节的工作效率。

## ——推进新能源数字化部署，提升新能源可再生能源占比

积极发展新能源，加强清洁能源开发利用。以风电、光伏新能源发电集中控制为基础，基于大数据，推进风电、光伏发电基地群控、风电场群优化调度自动化和数字化运维，实现“人、机、物”互联互通互感，持续推进能源与大数据融合，带动新能源产业发展，提升新能源与可再生能源占比。

到 2025 年，规划建设一批智慧风电场，智慧光伏电站。构建新能源设施建设标准化、运行管理数字化、设备管理数字化、集中监控远程化、场站管理一体化的数字化管控体系，助推我省能源向清洁、高效规模化发展。

## ——推进能源数字化、综合化发展

推动水光一体化、源网荷储一体化，构建能源多能互补体系，提升综合能源数字化水平，推进能源产业链创新发展，加快推动基础能源和清洁高效电力产业振兴，着力打造数字能源基地。

**展望 2035 年：**全面实现能源数字化，构建多产业链、多系统集成的能源智能化体系，形成能源产业全面高质量发展新格局。

## 四、贵州省能源数字化主要任务

贵州省能源数字化“十四五”期间规划主要任务，横向覆盖煤炭、电力、油气、新能源领域，纵向包含感知、网络、平台、应用、安全各层内容，形成内容全面、结构合理、重点突出的数字化主要任务。

### （一）煤炭数字化

当前，贵州煤炭行业发展的重点工作主要围绕煤炭**安全生产和煤炭保障供应**等方面，采用多种数字化技术手段进行智能煤矿建设。针对不同矿区煤层赋存条件，建设理念、业务架构、系统架构、技术架构、综合管理、经济投入等方面，制定科学、合理先进的煤矿数字化规划方案。

**1、区域选取：**目前贵州省现有生产煤矿数量 200 余处，主要分布在毕节、六盘水、黔西南、遵义、安顺。规划期间重点推进毕节、六盘水、黔西南境内部署数字化技术，其他地区按煤矿生产能力、矿区面积、煤炭储量按需部署数字技术。

**2、技术选择：**选择资源条件好、技术实力强、管理能力优的煤矿企业，在实现两化改造的基础上，推动大数据、云计算、物联网、BIM 技术、煤矿机器人等技术与煤矿开采、生产管理、安全保障、运营结构等方面深度融合。

**3、应用方向：**一是煤炭智能开采。依托于数字技术从

“工法、标准、装备”三个层面深入推动智能化煤矿建设。  
二是煤矿安全生产方面。采用传感器、采煤机器人等数字技术远程遥控采矿设备，减少井下工人数量；另外，建立瓦斯监测预警平台，对瓦斯含量、瓦斯浓度等数据进行实时监测，做到事前预测、施工监测和工后监测三阶段可控可查，构建危险区域动态辨识模型，实现煤矿瓦斯动力灾害的实时、动态预警，保障煤矿生产安全。

到**2025年**，规划建设智能煤矿**50处**（探索出一套适合贵州煤矿智能开采模式、技术装备、管理运营模式等），向类似条件煤矿全面开展应用，实现各系统智能化协同运行、安全风险预控、产运销业务联动、决策管控支持等功能的煤矿。

## 任务一：智能煤矿+5G

建设井上井下**5G**网络基础系统，搭建智能煤矿融合管控平台，企业云平台和大数据处理中心等基础设施，打造“云+边+端”的矿山工业互联网体系架构，推动工业互联网在矿山领域的应用。利用**5G**的高速率、低时延、大连接、高可靠等特性，重点开展井下巡检和安防、无人驾驶等系统建设及应用，探索智能采掘及生产控制，环境监测及安全防护，虚拟交互等场景试点应用，实现煤矿的开拓、采掘、运输、通风、洗选、安全保障、经营管理等过程的智能化运行。

## 专栏 1 5G 智能煤矿重点项目

### ➤ 智能采掘及生产控制

基于 5G 网络高速率、低时延、高可靠等特性和网络切片技术，深入研究 5G 工业模组与煤机装备的深度融合，实现关键大型煤机装备对 5G 通信的支持；开发基于煤矿 5G 网络的生产实时性控制平台，实现煤矿采掘和生产中各类信息的实时交互、远程控制。

### ➤ 环境监测与安全防护

基于 5G 网络高速率、高可靠特性，实现井下可视化通信、实时高清视频传输、环境监测数据采集，满足环境监测与安全防护的海量高清视频数据承载需求，提供全矿井、全流程智能安全预警。

### ➤ 智能井下巡检

基于 5G 网络大连接、高可靠特性和边缘计算、5G 高精度定位等技术，研制支持 5G 高精度定位技术的基站、终端及矿用传输等设备，实现井下人员及装备定位与信息实时交互，满足井下巡检需要。

### ➤ 地下矿山无人驾驶

基于 5G 网络高速率、低时延、高可靠特性和 5G 高精度定位技术，利用高级驾驶辅助系统，开展矿山无人驾驶系统建设与应用，减少现场作业人员，实现安全、减员，支撑企业降本增效。

### ➤ 虚拟交互

基于 5G 网络高速率、低时延特性，探索虚拟现实（VR）与增强现实（AR）在煤矿井下的应用，实现现场实时巡检、专家远程辅助、生产培训等功能。

### ➤ 煤矿 5G 环网传输网络

构建矿井工业 5G 环网，建成实时语音通话和高清视频回传系统，



## 专栏 1 5G 智能煤矿重点项目

实现钻机自动播报钻杆数量及钻孔深度。

### ➤ 煤矿井下 5G 应用研究及示范（金河煤矿）

研究主要包含三个主要内容，一是研究适合金河矿现场特点的 5G+工业互联网，为金河矿的智能化建设奠定坚实的网络基础；二是研究基于 5G 大带宽的井下高清视频回传；三是研究基于 5G 大带宽的 AI 图像分析系统。

同时拟在新田煤矿开展 5G 应用的试点示范。

### 任务二：加快智能煤矿建设步伐

以安全、高效、绿色、智能为目标。大力推动煤炭基础能源产业与 5G 通信技术、人工智能、工业物联网、云计算、大数据、机器人、智能装备等深度融合，形成全面感知、实时互联、分析决策、自主学习、动态预测、协同控制的系统智能化矿山和行业管理模式。运用变革性技术，破解贵州煤炭开采面临难题，突破喀斯特环境智能采掘的瓶颈，重点推进有条件的大型煤矿开展系统型智能化建设。

智能煤矿建设应符合贵州省煤矿智能化管理体系要求，并与贵州能源云进行数据交换，构建功能完备的智能煤矿综合管控平台，实现生产、辅助生产、安全管理、生产技术管理、生产经营管理、环保、通信等系统的智能化运行。

## 专栏 2 智能煤矿

### ➤ 智能化示范煤矿项目

贵州盘江精煤股份有限公司山脚树煤矿、贵州盘江精煤股份有限公司土城煤矿、贵州发耳煤业有限公司发耳煤矿、永贵能源开发有限责任公司新田煤矿、贵州黔西能源开发有限公司青龙煤矿、贵州贵能投资股份有限公司六枝聚鑫煤矿、黔西南州晴隆安宝煤矿有限公司三宝煤矿。

### ➤ 智能洗煤厂项目

通过信息化、自动化两方面建设，分单元、分系统的逐步实现洗煤生产过程控制所需的智能化功能，提高设备的单机智能化水平，顺利完成洗煤生产过程中的检测数据化、管理信息化、控制智能化。

### ➤ 煤矿辅助运输机器人应用

针对煤矿辅助运输连续化、标准化、智能化、少人化需求，进行煤矿井下辅助运输系统高精度导航定位、深部地下受限空间防爆运输设备无人驾驶和全矿井人员及物资智能调度等关键技术研究。

### ➤ 基于工业互联网的煤矿智能采掘技术

对井下设施、设备和网络进行数字化、智能化改造，加装传感、定位、行走、对接、通信等模块，把井下装备改造为可在地面操作的遥控机器人，与地面控制站形成完整的OODA（观察、判断、决策、行动）环路，构建高速工业互联网，打造智慧矿井，统一数据传输、智能管控标准，实现煤矿生产智能调度，为最终打造煤电一体化工业互联网夯实基础。



## 任务三：推进大数据与煤矿智能化运维服务融合

打造我省煤炭生产设备运维服务平台，以全省已完成的煤矿采煤机械化、智能化改造为基础，借助物联网实时采集数据上报的技术及大数据分析手段，对全省煤矿设备运行状态进行实时跟踪和故障远程诊断，采用大数据有效维护煤矿智能化系统运行安全，提出高效运维效率，降低运维成本。

### 专栏3 大数据与煤矿智能化平台融合重点项目

#### ➤ 贵州省煤矿智能化运维服务平台

聚焦全省煤矿智能化系统及设备运维难题，开发涵盖行业运维服务、数据在线监测、远程故障诊断、订单处理、GIS定位、物资管理、数据服务、金融服务、数据治理、设备交易等功能于一体的煤矿智能运维平台。

## 任务四：推进大数据与煤炭交易服务相融合

建立多层次煤炭市场价格指导体系、建设专业煤炭金融服务、建设基于物联网技术的现代物流和仓储、建设基于区块链技术的企业诚信评价体系，不断深化期货与现货市场接轨，推进煤炭环保清洁利用等功能，实现煤炭产业降低库存、减少流通环节、提升资金周转率，进而打造资源配置合理，高效集约、节约成本的新型煤炭产业生态系统，促进煤炭产业生态进化。实现技术、资源与资本高度融合，具体而言，就是采用基于区块链为基础的互联网技术，运用政府引资资

金引领金融资本、社会资本积极参与，通过市场交易手段，以大数据技术为助力，引导实体产业（煤企、电企）实现智慧产能、用能，合理配置资源，形成一个能有效传导价格的市场机制。

## 专栏4 大数据与煤炭交易服务融合项目

### ➤ 大数据与煤炭交易服务融合项目

打造基于区块链的贵州省煤炭交易大数据平台，实现单日发布全省主要产煤地区煤炭交易价格指数。通过线上大数据分析及价格指数指导，实现煤炭交易市场化运行。

## 任务五：建设煤矿瓦斯抽采利用数字化监督管理平台

在煤矿瓦斯抽采方面，基于贵州省煤矿瓦斯抽采利用的监控系统及发电机组运行信息，利用“能源云”煤炭行业的信息采集网络，搭建煤矿瓦斯数字化监督管理平台，促进煤矿瓦斯抽采利用提质增效，加快推动能源绿色低碳发展及“碳达峰、碳中和”工作。

## 专栏5 煤矿瓦斯抽采利用数字化监督管理平台

### ➤ 煤矿瓦斯抽采利用数字化监督管理平台

基于贵州省煤矿瓦斯抽采利用的监控系统及发电机组运行信息，利用“能源云”煤炭行业的信息采集网络，搭建煤矿瓦斯抽采利用网络化、数字化监督管理大数据管理平台。

选择在 1-5 个煤矿开展试点示范。

## 任务六：加快推进煤炭行业数字化培训及监管平台建设

在煤矿从业人员方面，应用元宇宙技术，加快推进煤矿智能化操作（管理、运维）人员、特种作业人员、主要负责人、专项培训（防突、应急、防治水隐患排查、职业病）等数字化培训平台建设，为企业提供从业人员学习及考核情况，为行业管理部门提供监管、评估及考核工具，并进行实时监控和分析。

### 专栏 6 煤炭行业数字化培训及监管平台

#### ➤ 数字化培训平台

推进煤矿智能化操作（管理、运维）人员、特种作业人员、主要负责人、专项培训（防突、应急、防治水隐患排查、职业病）等元宇宙虚拟实景培训平台建设，为企业提供从业人员学习及考核情况，为行业管理部门提供监管、评估及考核工具，并进行实时监控和分析。

选择在 1-5 个煤矿企业开展试点示范。

## 任务七：构建煤炭企业数字化管控平台，加快企业数字化转型

目前，煤矿企业各智能化系统、工业视频、监测监控及人员监控网络及信息化平台都已建设完成；但煤炭行业管理平台数字化手段缺乏，在安全管理、设备运行及生产情况等方面缺乏数字化手段。同时加快推动企业内各系统通信协议兼容统一，打破技术和协议壁垒，努力实现互通互联操作，

加强企业数字化管控，加快煤矿企业数字化智能化改造升级。

## 专栏 7 数字化智能集成运营服务平台

### ➤ 数字化智能集成运营服务平台

推动数据标准化进程，消除信息孤岛，积极采用信息化智能化方式，优化资源配置，实现数据应用和管理的革新，融合物联网、人工智能等技术建设智慧盘江，构建覆盖设备层、控制层、生产执行层、经营管理层、决策支持层的一体化集团级信息系统和应用架构，把数字化、智能化、网络化渗透到每个生产运营、经营管理等环节。

## （二）电力数字化

电力发展以安全可靠为基础，数字化成为电力系统发展的主要方向。加快 5G、大数据、云计算、物联网、移动互联网等数字化技术与电力发展的深度融合，推动全省发电、输电、变电、配电、用电环节数字化建设，打造电力数字化平台，构建电力产业新业态。建设安全、可靠、高效的数字电网和现代供电服务体系，形成能源生态系统，提升能源产业价值链影响力和整合力，发挥西南地区综合能源战略基地优势，提升我省西南地区电力系统安全战略地位。

**1、区域选取：**到 2025 年底，规划期间重点推进智能电厂、智能输电线路及智能变电站、新型智能用户端设备等建设。实现全省 220 千伏及以上架空输电线路无人机巡检作业

率达到 100%；实现全省 220 千伏及以上变电站无人机巡视覆盖率达到 100%；实现电网用户端的智能化。

**2、技术选择：**利用超宽带线定位技术、智能视频、智能巡检仪等技术实现人员定位、人员轨迹回放、动态预警、区域及设备监测和巡检等功能,提升电网装备智能化、变电设备智能协同巡检、配电不停电作业等关键技术。

**3、应用方向：**电力发电方面基于 5G 通信的工业控制与监测网络升级改造，实现生产控制、智能巡检、运行维护、安全应急等典型业务场景技术验证及深度应用；电力输电、变电方面重点开展输变配电运行监视、配网保护与控制、新能源及储能并网、电网协同调度及稳定控制等典型业务场景的验证及深度应用；电力配电方面采用统一平台与标准，推进微型传感器、智能配变监测终端、低压智能监测单元、新一代配电自动化终端和主站系统、配电网一二次装备融合应用；电力量测方面推广新型智能电表和新型智能量测终端，推广宽带载波、5G、光纤通信等高速远程通信技术应用；提高电能效率与质量，实现数字电网有效、可靠运行。

## **任务一：建设智能电厂**

依托贵州大数据综合试验区，利用良好的先天条件，在毕节、六盘水、黔西南地区建设智能电厂。面向电厂全生命周期，融合利用新一代信息通信、人工智能、检测、控制、工程、运维、管理等技术，以发电系统为载体，在其关键环



节或过程，形成具有一定自主性的感知、学习、分析、决策、通信与协调控制能力，能动态地适应发电环境的变化，并与智能电网高度协调，从而达到全局（包括发电产出、可利用率、效率、安全性、可靠性、可维修性、灵活性、设备磨损/损耗等）或局部优化目标，实现安全、可靠、绿色、经济、灵活的电力可持续供给的电厂。

## 专栏 8 智能电厂

### ➤ 智能电厂

建设一批智能电厂：基于大数据分析应用，综合智能设备、现场总线、云平台、系统化的数据挖掘及价值分析应用能力，实现生产高度自动化、管理高度集约化、信息互联互通的智能电厂。

### 任务二：智能电厂+5G

面向智能电厂的 5G 组网和接入方案，开展电厂 5G 无线网覆盖建设，综合利用物联网、大数据、人工智能、云计算、边缘计算等技术，在确保电厂安全前提下，以需求为牵引，搭建适应电厂复杂环境的全域工业物联网和数据传输网络。开展基于 5G 通信的工业控制与监测网络升级改造，实现生产控制、智能巡检、运行维护、安全应急等典型业务场景技术验证及深度应用，在火电和新能源等领域形成一批 5G 典型应用场景。

## 专栏 9 智能电厂+5G 典型应用场景

## ➤ 生产控制

基于 5G 及 TSN、工业以太网、工业互联网平台应用等技术，将生产现场的各类测量设备、控制设备、执行机构等快速接入工业控制系统，支撑各类实时数据采集和远程控制。

## ➤ 智能巡检

基于 5G 及边缘计算、AI 处理、机器视觉等技术，将智能摄像头、智能机器人、巡检仪、个人穿戴设备等各类智能化设备接入 5G 网络，实现各类生产人员、智能化设备的互联互通。

## ➤ 智能运维

基于 5G 及云技术、人工智能、数据挖掘等技术，综合实现设备状态智能监测与感知、设备状态智能评价、设备故障智能诊断及预警、AR 辅助检修及远程专家支持等功能。

## ➤ 安全应急

基于 5G 等技术，提升通信系统容灾能力的同时，综合实现对人员安全、危化安全、高风险作业安全及其他安全的技术管控和可视化管理，实现应急救援和快速处置情况下的人机协同和远程作业协助。

## 任务三：智能电网+5G

推进电力行业的 5G 物联网设备操作系统标准，搭建融合 5G 的电力通信管理支撑系统和边缘计算平台，重点开展输变配电运行监视、配网保护与控制、新能源及储能并网、

电网协同调度及稳定控制等典型业务场景的验证及深度应用，形成一批“智能电网+5G”典型应用场景。

## 专栏 10 智能电网+5G 典型应用场景

### ➤ 输变配电运行监视

基于 5G 网络高速率、大连接特性和边缘计算等技术，开展输变配机器人巡检、无人机巡检、高清视频监测等，推动微气象区域监测与辅助决策、输电线路灾害监测预警与智能决策、全天候远程通道可视化等业务深度应用。

### ➤ 配网保护与控制

基于 5G 网络低时延、高可靠特性和网络切片等技术，通过配网差动保护、配网 PMU 等方式实现对配电网运行状态的智能分析、远程控制、故障定位、故障隔离以及非故障区域供电恢复等操作，减少故障停电时间和范围，提升配电网供电可靠性。

### ➤ 新能源及储能并网

基于 5G 网络低时延、高可靠特性和边缘计算等技术，实现清洁能源资源评估、分布式储能调节能力评估、发电预测以及场站运行分析等模块数据实时交互，促进新能源发电消纳。

### ➤ 协同调度及稳定控制

基于 5G 网络低时延、高可靠、大连接特性，实现电源、电网、负荷和储能相关数据采集和高级计量，以及数据在平台内部和不同平台之间的多点、低延时传输和多参量数据融合处理，提高对电动汽车充换电站、工厂等重要负荷的精准控制能力，提升电网实时调度和稳



## 专栏 10 智能电网+5G 典型应用场景

定控制能力。

### 任务四：加强输电、变电、配电、量测智能化建设

利用人工智能，大数据、云计算、5G 等技术手段，以用户为中心，着力提高电网安全管理水平和运行效率，统筹主网和配网，加强输电、变电、配电、量测等重点领域智能化基础设施建设，实现电网协同发展，建设安全可靠高效的数字电网。

## 专栏 11 智能输电、变电、配电、量测工程

### ➤ 智能输电项目

110 千伏及以上电缆线路在线监测系统及电缆在线监测大数据平台建设项目；贵安新区输电线路在线监测；电力电缆隧道巡检机器人系统等。

推进异构组网通信网关、低功耗物联通信终端、高性能 5G 通信终端应用，推广应用视频图像、微气象、山火、分布式光野测温等在线监测技术，加强电设备在线监测，实现输电线路在线监测数据以及输电智能物联传感终端、无人机云端控制网格化协同巡检等输电线路智能运维数据的一体化管控、可视化展示、智能化分析决策，逐步形成智能输电巡检业务标准模式并进行全网推广。

### ➤ 智能变电项目

六盘水存量数字化变电站改造项目；推广变电站成熟在线监测技

## 专栏 11 智能输电、变电、配电、量测工程

术应用项目；试点开展变电站在线监测新技术应用项目；贵阳变电站在线监测；贵安新区变电站在线监测；变电巡视无人化技术应用项目；变电站安防智能化项目。

推进智能高压设备、模块化变电站、二次系统集成设备、边缘计算智能网关应用，开展变电站全景数据集成示范，实现变电站全景孪生及高压设备状态感知，构建变电站无人化巡视体系，逐步实现运行控制、机器巡检、视频监控、动力环境监控、在线监测、人员管控、智能工器具管理、电子围栏等业务的融合贯通，推广变电站远程运维、源端维护、自动验收、不停电传动、安全运维终端等智能运维技术，提升变电站二次设备运维的远程化、集约化、精益化水平。基于一键顺控系统和视频摄像终端，实现变电设备倒闸操作的远程实施和自动监控。

### ➤ 智能配电网

推进微型传感器、智能配变监测终端、低压智能监测单元、新一代配电自动化终端和主站系统、配电网一二次装备融合应用，加快推进智能配电建设改造，实现配网设备状态全面感知和远程实时监测，实现低压台区“线、变、户”的全透明、全感知，支撑智能规划、智能运维、智能营销等业务。加强营配调信息数据集成共享，实现配网“一张图”数字化应用，支撑状态全面感知、故障准确定位、负荷精细管控、线损精益分析。深化巡视无人机、检修机器人、带电作业机器人等智能装备的应用。

## 专栏 11 智能输电、变电、配电、量测工程

### ➤ 智能量测

广泛部署智能量测体系，有序推广新型智能电表和新型智能量测终端，推广宽带载波、5G、光纤通信等高速远程通信技术应用，扩展新型智能电表的负荷监测、智能费控等应用，提升终端的边缘计算、云边协同等能力。

### 任务五：推动电动汽车充换电基础设施建设和运营

统筹布局建设电动汽车充换电基础设施，加快建设集中式快速充电站，推进中小规模充电站建设运营，推动形成安全、便捷、高效、智慧的充换电基础设施网络体系，推动各方按照市场化方式组建投资建设运营公司。构建平台运营，打造充电服务产业生态，提升贵州电网电动汽车统一充电服务平台影响力，在贵阳开展车网互动示范，提高设施利用率和市场占有率。依托新能源、储能、柔性网络和微电网等技术，实现分布式能源的高效、灵活接入及生产、消费一体化。

## 专栏 12 电动汽车充换电智能化重点项目

### ➤ 贵州省数字能源产业创新中心

围绕新能源汽车产业链，以“新能源汽车+充换电基础设施+充电网+新型电力系统”一体化，建设贵州省新能源汽车公共服务大数据平台；围绕综合数字能源产业运用、光储充放一体化、碳指标交易，建设贵州省数字能源产业协同平台；围绕光伏、风能、氢能、抽水蓄能、地热能等清洁能源项目展示，建设贵州省数字能源产业展示平台（中心）。

### ➤ 充电基础设施建设项目

构建贵州省骨干充电网，推动储能、微电网源网荷储协同规划技术、微电网群调控技术、多能互补综合高效利用技术、具备虚拟惯性的并网逆变器技术、面向微电网组网的能源路由器技术、基于可再生能源的独立型海岛微电网技术、智能低碳建筑/园区微电网技术、偏远地区经济型风光储微网技术、独立型微电网能量管理与控制保护等技术落地。

## 任务六：打造电力数字化平台

将数字技术植入电力企业生产、管理和经营全过程，推动数字化运营与决策，实现管理化繁为简，提升管控力、决策力。构建集成共享的经营管理平台，协同智能的生产营运平台，互联高效的客户服务平台，敏捷安全的基础技术平台。

以数字技术实现管理量化，把量化管理作为精益手段，

支持企业管理决策“全景看、全息判、全维算、全程控”，实现战略运营、业务运行、产业链运转等各类生产经营活动的实时监控、动态分析和风险管控，提升洞察能力与管控水平，全面支撑公司运营风险管控和科学决策。

## 专栏 13 电力数字化平台重点项目

### ➤ 大数据智慧决策平台

包含大数据平台、数据资产管理、智能视频预警、水火互济调度、燃料采存管理、电力竞报价、售电售热业务应用、客商信息管理业务应用、碳交易管理业务应用、火电远程诊断业务应用、新能源远程诊断业务应用、光功率预测业务应用。

### ➤ 健全数据资产管理体系

以数据生产要素价值发挥为核心，依托数据资产管理平台建立完善的数据资产管理体系，建立数权体系，进一步提升数据资产管理和运营能力，发挥数据生产要素在数字化转型及数字电网建设中的创新驱动作用，对内促进业务变革和效益提升，对外打造能源产业新生态，推动公司“三商”转型及新型电力系统建设。

### ➤ 企业级中台

打造“云集”企业级中台，以算力为基础，上承业务、下连算元和算法，实现业务、数据、技术、安全能力的标准化和服务化，结合中台运营和服务治理，有效提升服务复用度，打通并连接前台需求与后台资源，推动业务与IT融合，有效弥补“创新驱动快速变化的前台”和“技术驱动稳定可靠的后台”之间的矛盾。

## 专栏 13 电力数字化平台重点项目

### ➤ 数字化应用

以数字技术为新动能，开展“上云用数赋智”行动，以“数字技术+业务需求”共同驱动业务、管理变革，推动提升发展的效率效益，推进企业数字化，服务数字化，数字产业化。

### ➤ 增量配电网数字化管理平台

借助计算机技术、物联网技术、大数据以及云计算技术等，建立增量配电网集管理、运行、维护和服务全过程于一体的数字化、智能化管理平台。

## 任务七：构建以新能源为主体的新型电力系统，打造电力产业新业态

深化电力体制改革，形成以风电和光伏等新型能源为主体，煤电为辅助的能源形式。构建以新能源为主体的清洁、安全的新型电力系统。大力推进电能替代、电动汽车、清洁供暖、屋顶光伏、家用储能设备及智能家居的广泛应用，充分发挥电网大范围资源配置的能力。

以新能源为主体的新型电力系统是以新能源为供给主体，以确保能源电力安全为基本前提，以坚强智能电网为枢纽平台，以源网荷储互动与多能互补为支撑，具有清洁低碳、安全可控、灵活高效、智能友好、开放互动基本特征的电力系统。新型电力系统实现以电网为枢纽的清洁可再生能源的



充分利用，低碳为演进路径，零碳为最终目标，通过构建面向政府、能源产业上下游、用户等产业链参与方的数字业务技术平台，使得能源、数据、服务自由交易，实现整个生态共生、共享、共融、共赢，形成能源数字经济产业新生态。

## 专栏 14 数字化产业重点项目

### ➤ 绿色交通供应链管理平台

建设供应链管理平台，以建设车桩网，推广电动重卡为抓手，以5G通信技术为支撑，基于大数据、云计算和物联网技术，着力提高物流业务的整体运行效率，打造智慧物流供应链平台进而实现全省电能替代燃油的能源消费模式。

### ➤ 完善电力交易平台

通过市场化交易，有序放开竞争性环节电力价格，统筹推进“煤、电、用”有效联动，带动能源上下游产业发展，稳定省内用电市场，积极拓展省外市场。

## （三）油气数字化

“十四五”期间，加快5G、大数据、云计算、物联网、人工智能等技术在油气行业的深度应用，持续推进石油天然气“产供储销”环节数字化体系建设，加快数字化技术向管道、储备、销售等中下游业务领域延伸，搭建统一的数字化平台，实现油气全业务链的数字化转型升级，促进省内油气产业高质量发展。

**1、区域选取：**规划期内重点推进省内国家级干线、省级支线和省际互联互通油气数字管道建设，初步实现油气主干线、重要油库、重要非常规天然气勘探开发数字化，基本形成油气数字化，为省油气安全保障、稳定供应的输配体系注入新动力。

**2、技术选择：**采用探测机器人、人工智能、物联网、云计算、虚拟/增强现实、高度复杂传感器（小型化传感器和光纤传感器）、ICT技术，加快省内煤层气、页岩气等非常规天然气的勘探和开发进度，提升效率。管网和储备设施方面，运用计算机辅助系统、巡逻检测机器人、钻井机器人、管道机器人、大数据等技术，使各级管理人员准确掌握管道运行状态和能源储备情况，科学合理的制定运营计划。有效预防事故发生，提升贵州油气安全保障能力。

**3、应用方向：**一是**油气基础设施方面：**加快人工智能、计算机辅助系统及视频监控等技术与基础设施融合，提升基础设施工作效率、油气管网安全能力，与省外资源调入形成智能“双保障”资源供应格局。二是**油气行业“产供储销”体系方面：**推进油气“产供储销”与大数据、智能平台、物联网、云计算等技术融合。纵向整合生产、运输、储存和零售业务，有效消除“数据孤岛”现象，降低经营分析难度。三是**管理方面：**搭建业务共享管理平台，实现全业务链数据互联、技术互通、业务协同，打通上下层企业之间数据孤岛，

提高油气行业数据的可视性和运营效率，简化监管流程，提高数据共享水平。

## 任务一：智能油气+5G

探索 5G 在油气行业的应用，在油气输配、勘探、加油站等关键生产环节重点开展高清视频监控、无人机巡检、工业 AR 等业务，打造扁平化油气生产体系。形成一批 5G 典型应用场景。

### 专栏 15 5G 智能油气重点项目

#### ➤ 数字化无人值守井场及调控中心

建设无人值守井场及调控中心，监控前端通过 5G 及物联网传送至大数据平台，建立集生产监控、分析、预警为一体的生产管理、综合研究的信息化大数据平台。

#### ➤ 智能勘探

基于 5G 网络高速率、低时延、大连接等特性和边缘计算技术与地震节点仪相结合，实现数据实时回传和实时预处理，大幅提升油气地震勘探作业及数据分析效率。

#### ➤ 智能油气

基于 5G 低时延、大连接、高可靠特性，实现油气各场站、仪表等实时数据的稳定传输，钻井、定向、录井、压裂实时数据和视频数据的统一管理与及时传输，以及机器人/无人机巡检、AR 巡检维护及大型机器远程操控。

#### ➤ 智能管输

## 专栏 15 5G 智能油气重点项目

基于 5G 大连接、低时延、高可靠等特性和边缘计算技术，实现站场生产数据、设备状态、环境信息的实时采集与传输，输送管道状态监测、泄露检测、地质灾害监测，以及长输管线的应急通信、智能巡检、无人机巡检。

### 任务二：数字化技术提升油气勘探能力

数字化技术在油气勘探开发过程中也有较为广泛的应用，如利用电流频率进行分析对地层点位进行测量的电法测井技术；不同物质会产生不同的声波，利用声波的差异性进行测量的声波法测井技术，除此之外还有核测井技术以及新型的测井技术等。将数字化技术应用到测井技术当中，在一定程度上能够有效的提升测井的精确性以及测试效率。

## 专栏 16 数字化助力非常规天然气资源勘探

### ➤ 煤层气勘探

以纳雍-平坝矿区、盘州矿区等为重点建产区，以水城、六枝、钟山、金沙、大方、黔西、普安、赤水等为重点勘查开发实验区，以赫章、晴隆、习水、桐梓等为后备勘查区，滚动开发煤层气。

### ➤ 页岩气勘探

以正安、习水、道真等为重点建产区，以桐梓、岑巩等为勘探突破区，以威宁、水城、兴仁、黄平、长顺、务川、都匀、丹寨等为资源潜力后备区，滚动开发页岩气。

## 任务三：加快油气数字化管网建设

采用物联网、大数据分析、数字孪生等数字化手段实现管道的可视化、网络化、智能化管理，形成全方位感知、运行智能高效、预测预警、一体化管控、自适应优化的能力，提供智能分析与决策支持，为油气管网安全、环保、高效、可靠运营提供有力保障。数字化管网建设不但为管道安全运营提供了保障，并在资源分配、市场监控等方面也发挥着重要作用，促使油气以稳定高效的形态发展。

### 专栏 17 数字化管网重点项目

#### ➤ 贵州百灵支线数字管道项目

以数字化管道建设为目标，通过中石油 PCM 数据录入系统进行数据整合，进行三维建模形成可视化资产平台；同时采用光纤声波 AI 传感预警系统对管道周围各种信息参数进行实时监测与记录。

试点成功后，积极推进有关央企、国企做好国家级干线、省级支线和省际互联互通油气数字管道建设。

## 任务四：推进油气储备设施数字化

为提升贵州省油气安全保障能力，坚持集约化、规模化原则，进一步加快全省油气储备数字化设施建设。

推进数字化管理技术在仓储管理上的应用，采用条形码、RFID、5G 技术，实现对物资出入库作业数据的自动化采集，提升数据采集的效率和准确性，实现对物资的追溯管

理；通过与供应商的协同作业管理，提升工厂到现场的配送能力，降低物资的周转次数，缩短供货时间，降低物流成本；通过物资定额储备，及时对库存不足的物资进行预警及采购，保障生产物资库存充足；通过工厂间的库存共享，精准掌控库存物资的动态，实现物资资源共享，减少物资重复采购，降低库存资金积压；通过仓储物资数字化管理系统的建立，提升仓储物资精细化管理水平，提高供应链的协同效率，缩短物资供货周期，有效降低库存成本，保障生产。

## 专栏 18 油气储备设施数字化重点项目

### ➤ 数字化油库储备设施重点项目

结合成品油消费需求放缓和油库安全运行风险需要，充分考虑油库周转率及运行经济性，合理布局、有序推进油库建设，新建毕节、黔东等数字化成品油库。

### ➤ 数字化天然气储备设施重点项目

在六盘水市、安顺市、毕节市、铜仁市、黔东南州、黔南州、黔西南州等地规划新建天然气数字化储备设施。

## 任务五：构建油气数字化平台

依托云计算、大数据、物联网、人工智能等技术，推动油气行业传输、储存、交易等各环节的数字化进程，扎实业务云化、数据连接、融合应用基础，打造融合、智能、可传承的油气数字化平台。通过对历史数据的价值挖掘和海量数



据的智能分析管理，降低企业数据管理和运营的复杂度，将数字技术与企业精益管理、智慧运营融合起来，实现面向未来的共同价值创造。

数字平台能够根据业务服务和应用的需求，抽取共性实现复用，实现自动治理、智能运维、可信安全、松耦合及弹性的标准化数字服务，通过平台的标准化、可拆解、灵活智能的数字服务，可面向不同行业的客户和产业链上下游的企业，为其提供智能、便捷、高效、灵活的数字化能力。

## 专栏 19 数字化平台重点项目

### ➤ 页岩气公司调控中心

调度中心、视频监控与远程指挥系统、安全管控与应急救援系统、生产调度与运营监管系统、报表管理系统、移动应用系统、安全系统、备份系统等。

### ➤ 安全设施与调控中心（湄潭）

平台项目作为管网公司自有管道自动化控制核心枢纽，可保障管道高效、安全的运行。作为省天然气管网信息采集、处理、调度和监视的中心机构，可对多企业多管线进行综合调度，对管网运行状况和预计的变化进行判断、决策和指挥。

### ➤ 页岩气公司地质大数据平台

建立各区块地震资料综合处理、解释平台及单井钻井、录井、测井、实验等静态，压裂、返排、开发等动态数据库，实现动静结合，促进各区块油气勘探开发研究评价等。

## 专栏 19 数字化平台重点项目

### ➤ 页岩气销售系统信息化建设

针对销售下游客户、销售合同、市场定价、销售计划、预付货款、货物装配、市场管控、财务结算、销售数据、车辆运输等销售全流程进行系统化、标准化、流程化、信息化管理。

### ➤ 管网数字平台系统（IGIS）建设

基于北斗 RTK 和自研 APP 实现工程现场快速测量、成图和质检，可以大幅度降低测绘难度；通过向工程系统回传竣工图、材料表，实现工程建设数字化移交；由系统统一数据标准、统一测量规范、统一坐标系，管网数据可实现统一归集，通过一张图呈现。系统还可实现数据查询、图纸打印、管网分析（爆管分析、关阀分析、连通性分析、管存量分析）等功能。

### ➤ 数据采集与监视控制系统（R-SCADA）

基于浏览器架构的云化系统是保证燃气输配安全运行的核心系统，实现了实时监控、2D 和 3D 工艺图、报表管理、报警管理等功能，结合大屏监控概览和 APP 监控，增强安全运营能力，降低输配运行成本。

### ➤ 智慧能源大数据综合管理数据服务中台

构建数据中台及业务中台、物联网 IOT 管理平台、数字支付、数字媒体及智能语音、数字协同办公、企业门户、数字资产及合同管理、数字安全管理等服务平台。

## 任务六：推进油气行业与工业互联网融合

促进油气行业深入融合工业互联网，实现安全生产的数字化、网络化、智能化。企业的生产管控、设备运行、经营管理等重要数据会在工业互联网平台集中存储管理，工业互联网平台是企业的信息安全、生产安全的重要基础保证。将工业互联网与生产场景深度融合，能实现数据共享，提升跨部门、跨层级、跨区域、跨行业的安全生产联动联控能力，实现安全生产全过程、全要素的链接和监管。用新兴技术强力助推油气行业数字化升级。

### 专栏 20 推进油气行业与工业互联网融合

#### ➤ 工业互联网在油气行业的应用

将工业互联网与油气管道安全生产紧密结合，以提升本质安全为根本出发点，以建设工业互联网基础设施和智慧管网为主要抓手，建设油气管道行业“工业互联网+安全生产”管理平台，有效提升油气管道安全管控水平。

平台将利用人工智能、物联网、大数据等先进技术，从管道行业风险控制和安全管理实际需求出发，以构建快速感知、实时监测、超前预警、联动处置及系统评估等五种新型能力为目标，实现油气管道线路管理、站场管理、应急管理等多个场景智能化，打破“信息孤岛”，实现资产完整性管理系统、应急指挥平台等广泛互联互通，为智慧管网的构建提供数据驱动和平台支撑。

## 任务七：构建储气调峰大数据平台

天然气在生产、储存、运输与消费的过程中会不断的产生大量的数据（储气调峰设施基础数据、实时监测数据、历史数据、突发性数据等），借助日益成熟的大数据技术，建立天然气储气调峰平台，实现对天然气资源调度的监测、预警、处置等全过程动态管理和控制。

从储气调峰过程中信息流动的全过程出发，结合大数据技术，构建天然气储气调峰大数据平台。该平台框架主要由数据收集层、数据净化层、数据储存层、分析指导层及可视应用层构成。

该平台天然气缺口气量、调峰设施状况及可调度的调峰量等信息，结合大数据技术，将分析结果可视化，进行预警通知，同时可提供最佳的应急调度方案，辅助管理者决策。

### 专栏 21 构建储气调峰大数据平台

#### ➤ 构建储气调峰大数据平台

基于大数据处理过程与大数据技术特点，实现对天然气供需状况与态势的有效预判和储气调峰资源的优化利用，辅助管理者决策。

## （四） 新能源数字化

在“十四五”期间，全面加速构建我省现代新能源和可再生能源产业体系，系统优化能源布局结构，提高新能源和可再生能源占比。以新能源场站远程集控业务为突破，为新

能源场站提供集中监控、设备健康诊断、功率预测等数据业务应用，形成种类丰富的业务体系，为新能源发展提供配套增值服务，助推新能源企业提质增效，数字化发展。

**1、区域选取：**风电和光伏是我省能源发展的重要组成部分，我省光伏发电项目主要分布在毕节、六盘水、黔西南、黔南、安顺；风力发电项目主要分布在毕节、六盘水、黔东南、黔南、黔西南、遵义。“十四五”期间重点选取风电场和光伏电站比较集中、装机规模大的区域率先建设智慧电场和光伏电站，并同时建设相应的管理、运维、巡检平台。

**2、技术选择：**通过计算机辅助建模、大数据分析、无人机电量及巡检等数字化手段的部署，优化光、风、生物能、地热等清洁能源的高效开发利用，有助于构建多元化、协调发展的省内新能源体系。

**3、应用方向：**通过大数据手段，对我省复杂的地理条件、岩层构造、光照、风向、区域地理信息、历史气象信息等维度采集的太阳能和风能数据进行全面分析，总结归纳出太阳能和风能的消纳情况，**优化风电场和光伏电站的容量配置和选址决策**。从而提高风能和太阳能等可再生能源的使用效率；力争新能源和可再生能源在全省能源结构中的比重有较大的提高。

到**2025年**，规划建设一批智慧风电场、智慧光伏电站。新建新能源电站在线监控运维平台、监控管理平台、风电设

备预警平台、发电气象预测大数据平台。同时积极发展新能源，扩大新能源在交通运输、数据中心等领域的应用。

## 任务一：建设一批智慧场站

以风电、光伏新能源发电集中控制为基础，运用大数据、人工智能、物联网等新兴技术与新能源相结合，实现“人、机、物”互联互通互感，建设一批智慧场站。

### 专栏 22 智慧场站重点项目

#### ➤ 新能源场站全面智能化建设

加快新能源场站智能化建设，实现“远程监控、区域维检、无人值班、场站安保”的目标。具备全面故障诊断、无人机巡检系统、图形识别系统和智能安防的能力。

#### ➤ 智慧风电场

首先搭建基础无线网络，其次利用先进传感技术，丰富感知来源，完成深度感知，完成振动传感、塔筒晃动及基础不均匀沉降等；通过系统辨识技术，将运行风机的数学模型采用合理的分析方法辨识出风机状态完成自我认知，其对于风机的性能评估、故障诊断及自适应控制甚至预测控制至关重要。再次，通过智能生产、智能巡检、VR实训等内容，实现风电场智能化检修。

#### ➤ 智慧光伏电站

通过对光伏组串的智能 IV 诊断分析出存在缺陷、影响发电量的光伏组串，通过无人机巡视快速现场检查提高判断效率。其次，通过



## 专栏 22 智慧场站重点项目

智能生产、智能巡检，实现风电场智能化检修。

### 任务二：推进大数据与清洁能源发展融合力度

我省传统能源与新能源协调发展面临新挑战。长期以来煤炭及煤电占主体地位，传统能源占比高。随着我省风能和光伏发电在电力生产中比重越来越大，对其发电运行情况的监控和调度显得越来越重要。需通过大数据、物联网、AI等技术手段将清洁能源的数据并入到整个电网的实时调度中，可以优化调度模型和控制水平，提高新能源和可再生能源发电的消纳能力，合理协调电力能源的生产、分配与消费。

大数据技术还可以用在清洁能源电站的监测控制与运行维护领域。基于风能、光照能等实时数据信息及发电站的实时记录数据，可以实现对电站项目的实时监控、数据分析并得出发电效率的计算结果，为优化电站的运行管理提供保障；基于清洁能源的数据提取和运行分析，可以对发电装置的参数配置进行精确调整、问题解决和故障检修；利用大数据技术的优势，可以做到将在线的即时监控与线下的调配检修完美契合，形成线上线下一体化的运行维护。为我省新能源和可再生能源清洁、高效、健康稳定发展保驾护航。

## 专栏 23 大数据与清洁能源融合重点项目

➤ 智慧运维管理系统

## 专栏 23 大数据与清洁能源融合重点项目

运用大数据分析处理平台，提高运维管理智能化水平，保障发电设备安全高效稳定运行。新能源场站以大数据分析为基础，探索出“大数据+无人机”巡检方案，开启人工智能化运维模式。基于站内设备的“IV检测”，将有故障和问题的光伏组件筛选出，并出具电流电压、位置等基本参数信息，再利用无人机进行现场核实，利用红外镜头和可见光镜头拍摄故障组件照片，经服务器后台处理后，判断出故障类型及故障范围，并出具报告，运维人员根据报告到现场进行消缺。

### ➤ 发电运营管理中心

以风电、光伏新能源发电集中控制为基础，研究区域化新能源发电覆盖全生命周期的数字化、智慧化标准，打造发电运营管理中心。

## 任务三：加快发展地热能数字化产业

因地制宜，根据资源条件、社会经济条件进行开发利用地热资源，通过合理的开发技术和手段，能够获取经济实用的地热能，并且可以有机地融入区域能源综合利用系统。利用数字技术，引导能量有序流动，从能源供给端到使用端，可实现高度的环节统一与智慧管理，满足区内不同的用能需求，以此构筑更高效、更清洁、更经济的现代能源体系，提高能源系统的安全性、生产率、和可持续性。

加强数字技术的应用，在地热能勘查环节，可提升勘查的识别精准程度，缩短勘查过程所产生数据的解析时间，提

高工作效率，最大限度降低勘查开发的成本；而在能源消费环节，则可使地热能供需管理与政府监管实现智能化，大幅提升地热能利用能效，提高决策科学性。

## 专栏 24 地热能开发利用重点项目

### ➤ 浅层地热能

围绕“五区”驱动，开展试点示范，全省逐步推广，实现浅层地热能供暖制冷规模化、商业化应用。

### ➤ 中层地热能

充分利用现有温泉开发利用基础条件，积极探索中深层地热能多元梯级综合利用。

## 任务四：打造新能源数字化平台

在大数据支撑新能源行业发展建设的大背景下，建设涵盖风电、光伏等新能源数字化平台。实现新能源行业的规模化、集约化和专业化管理。推动新能源产业与数字化深度融合，培育新能源产业新生态。

## 专栏 25 新能源数字化平台重点项目

### ➤ 5G+智慧能源管理大数据平台

私有云平台、公有云平台建设、大数据处理、通信传输网络、边缘计算、5G网络、在线监测系统、BIM+GIS平台应用。

### ➤ 新能源场站智能运维系统

构建电力设备智能巡检、运行数据集成、综合分析诊断系统，达

## 专栏 25 新能源数字化平台重点项目

到智慧化、智能化巡检功能。部署无人值守系统、无人机系统、机器人巡检系统、无线网络覆盖系统、可视化系统。

### 任务五：发展新能源产业新模式，持续优化能源结构

积极发展“互联网+”充电、氢能、生物质能等新能源产业新模式，实现供应链上下游协同发展，依照新能源产业链分工对供应链上下游实施科学统筹管理，增强设备、材料企业对产业供需变化的响应能力，提高新能源产业链供应链韧性，持续优化能源结构。

## 专栏 26 能源新产业新模式重点项目

### ➤ “互联网+”充电

加快“互联网+”充电设施建设，优化充电网络布局，通过互联网共享，用户将更加方便快捷地找到附近充电设施，有效释放充电资源。线上和线下相结合，带动相关消费、支付等领域的发展，以线上平台资源缓解现阶段线下充电桩资源利用率低的问题。

### ➤ 生物质能多元化开发利用

因地制宜开展可再生能源制氢示范，稳步发展生物质发电，优化生物质发电的开发布局，积极发展生物质能清洁供暖，加快发展生物天然气。

## （五）能源数字化基础

### 任务一：加强数据安全，建立健全数字化安全保障体系

全面落实国家网络安全等级保护制度，健全能源大数据及网络安全保障体系，加强能源大数据安全保障探索，提高能源大数据安全技术，构建智能化网络安全态势感知体系，有效检测网络攻击，确保数据安全。保护数据权益人的合法权益。强化数据资源安全保护，形成数据分类分级保护制度。同时加强对个人信息滥采滥用、数据非法交易、数据垄断等问题的监管。

增强网络安全保护意识，明确网络安全保障重点，落实网络安全责任，切实提高网络安全防护能力。加强平台、系统、数据等安全管理。涉及平台的软、硬件等技术国产化趋势，提升本质安全。建设漏洞库、病毒库、威胁信息库等网络安全基础资源库，加强安全资源储备。搭建测试验证环境，强化安全检测评估。

#### 专栏 27 数字化安全重点项目

##### ➤ 构建安全及运行体系

构建“统一运服、两级运调、三级运维”的智能、可靠、高效的数字化运行体系，以及“实战化、体系化、常态化”的网络安全综合防护体系，促进数字技术与业务发展深度融合、网省地协同运行，实现运行调度精益化、运维作业规范化、运行服务集约化，实现网络安

## 专栏 27 数字化安全重点项目

全“动态防御、主动防御、纵深防御、精准防护、整体防护、联防联控”；全面服务职工和客户。

### ➤ 北斗地质灾害监测系统

通过研究北斗/GNSS 高精度卫星定位技术、精密传感测量技术、实时反馈卡尔曼滤波、复杂环境异常观测值处理等数据处理技术、数字通讯技术和数据云技术、地灾监测大数据存储与地灾变形分析技术、煤矿开采与地表塌陷的耦合关联关系，解决煤矿采空区引起地表沉陷、崩塌、地裂缝、滑坡、泥石流、房屋沉降与开裂变形等诸多安全隐患问题，并和煤矿开采计划与进度安排相结合，研究煤矿开采与地表变形之间的耦合关联关系。

### ➤ 矿井健康评价指标体系

建设生产煤矿健康状态标准及评价体系信息系统，对评价数据统一采集、智能计算、可视化展示的智能计算分析决策平台，实现评价过程的自动化、快速化、智能化。

## 任务二：夯实能源数字基础设施，提升能源保障能力

根据能源企业自身特点，统筹协调能源工业互联网、通信网络、数据中心建设，大力推广绿色节能技术，降低数据中心能耗。加快能源企业基础设施智能化改造升级，同时加大新一代信息通信基础设施建设。

依托贵州得天独厚的地理条件，建设企业自有云数据中心，实现 IT 资源统一纳管、按需配置、灵活调配，提升“云管边端”



IT 基础设施支撑能力。

## 专栏 28 数字化基础设施重点项目

### ➤ 云数据中心

实现集团贵安云数据中心平台建设。实现云分节点同城灾备建设。

### ➤ 推进建设能源工业互联网

能源工业互联网以网络为基础、平台为中枢、数据为要素、安全为保障。其平台又被称为能源“大脑”，能够汇聚能源生产、安全、经济、消费等数据，构建可感、可知、可视、可控的数据资源体系，支撑不同能源设备、系统、场站、企业、区域间实时安全感知与协同交互的应用场景，以及常态化平台运营管理、数据共享交易和生态链协同等活动。针对能源工业互联网的架构体系、网络体系、平台建设、标识解析应用和安全保障建设，以及我省能源工业互联网的典型应用场景和行业实践，提出我省能源工业互联网建设指南。

## 任务三：推进能源科技创新，提高数字化水平

根据贵州省能源实际情况，围绕能源领域重大技术、装备等数字化需求，加强智能采掘、非常规油气勘探开发、新能源动力电池等领域关键核心技术攻关，梳理能源企业技术方向，核心装备需求。依托重点创新项目开展试验示范，推动能源数字化技术创新能力，推进建设能源大数据重点实验室，推进编制《能源大数据白皮书》，提升能源领域生产、

管理数字化水平。

## 专栏 29 科技创新重点项目

### ➤ 基于北斗物联网的智慧输电线路技术研究及应用

基于输电线路地理信息平台，并利用无人机智能巡检构建数据基础，利用智能检测设备采集实时监测数据，建立矿用输电线路智能化巡检平台。

### ➤ 复杂地质条件煤矿辅助运输机器人技术研究

针对煤矿辅助运输连续化、标准化、智能化、少人化需求，进行煤矿井下辅助运输系统高精度导航定位、深部地下受限空间防爆运输设备无人驾驶和全矿井人员及物资智能调度等关键技术研究。

### ➤ 选煤厂智能化关键技术研究及应用

通过集中控制系统、密度自动控制、浮选自动加药系统、煤泥水处理自动加药系统、智能视频监控系统、语音预警及广播系统建设，实现全厂移动管控功能，实现分选密度的自动跟踪和控制，提高浮选分选精度，实现压滤机之间的高效协调工作，提高工作效率，实现AR全景监控、热成像监控、AI智能分析等功能，并与集控系统实现联动，实现全厂的语音智能联动功能。

### ➤ 煤与瓦斯突出智能预警及消突技术和装备研究与应用

解决多噪音条件下辨识和采集围岩破坏产生微震信号的难题，达到实时采集与监测工作面集中应力变化效果。利用人工智能技术，解决不同矿井、不同煤层煤与瓦斯突出危险性判据指标及临界值差异性的难题。利用同一时空地应力和瓦斯涌出量变化特征，结合人工智能、

## 专栏 29 科技创新重点项目

大数据技术，实现智能化实时监测预警。建立三级联动系统，实现远程实时智能化分析预警。

### 任务四：完善“能源云”平台功能，研究建设能源数据中心

完善“能源云”平台功能，充分挖掘不同数据源的内在联系，以煤炭、电力、油气、新能源、经济运行板块调度的业务数据为基础，实现全省煤炭的未来供给及需求预测、未来全省清洁能源发电量及总体社会用电需求预测，实现成品油及天然气需求预测。通过需求与供给之间的相互关系，构建能源调度预测预警机制，实现全省能源综合决策分析。

充分利用“能源云”平台数据，研究建设能源数据中心。构建能源大数据共享交换平台，贯通省、市、区域、行业、企业等能源数据资源，打通“数据孤岛”，扩大能源数据有序共享开放，并通过深度挖掘和高效整合，实现“双碳”关键指标的实时监测、预警、分析与评价。为全省能源安全运行、重点用能单位监管、能源“双控”制度落实和能源领域“双碳”工作提供有力支撑。

## 专栏 30 完善“能源云”平台功能，建设能源数据中心

### ➤ 建设能源数据中心

汇聚煤炭、电力、油气、新能源等运行及生成数据，构建形成全

## 专栏 30 完善“能源云”平台功能，建设能源数据中心

省能源产、供、储、销数据资源池和数据分析应用中心；为行管部门能源统计分析、运行监测、预测预警、能源规划和生态环保等工作提供支持；为能源企业、设备厂家及公众提供设备运行监测及维护、能耗监测及交易、能源设备推广及交易、灾害（瓦斯）预测预警等数据服务，推动能源数据价值释放与数据共享。

## 任务五：建设“源-网-荷-储”综合能源基地

推进能源与信息深度融合，加强能源互联，促进集中与分布协同、供需双向互动、多种能源优化互补，推动建设“源-网-荷-储”协调发展、集成互补的综合智慧能源系统，支撑现代能源体系的发展。

通过对太阳能、煤炭、电力、油气、风能等能源生产端装备传感采集设备，对能源指标（功效、发电量、供热量等）、用能数据，存储用户的实时数据、历史数据、空间数据（地理信息系统）、应用数据等。并借助大数据、云计算手段对数据进行挖掘分析，实现对新能源和传统能源监测、能源特性分析、能源优化配置、调峰调蓄策略，形成开放共享的能源数字化生态环境。

## 专栏 31 综合能源基地

### ➤ 综合能源基地

因地制宜采取风能、太阳能、水能、煤炭等多能源品种发电互相

### 专栏 31 综合能源基地

补充，建设由乌江、北盘江、南盘江、清水江四个区块构成的贵州省水风光一体化可再生综合能源基地。

建设水光互补、风光互补等项目。

### 任务六：数字技术赋能，助力“双碳”目标实现

物联网、云计算、区块链等数字技术支持了平台经济、共享经济在能源数字行业的推广应用，提高了能源供给侧、需求侧管理的精细化水平和能源利用的整体效率。对能源的交易环节而言，数字技术缓解了信息不对称性与时间不确定性，深度学习的算法优化了能源产消、能源供需两侧的信号传递过程，降低了能源交易过程中的无效损耗。

通过以数据为核心生产要素、以数字技术为驱动力对能源领域进行扬弃，让能源革命和数字革命深度融合，惠及社会民生，从而构建更为清洁、高效、安全和可持续的现代能源体系，推动能源行业低碳转型，最终为“双碳”目标下的可持续发展做出贡献。

### 专栏 32 碳交易管理业务应用研发

#### ➤ 基于区块链碳交易管理业务应用研发

绿色证书交易业务应用研发：发电企业绿证市场分析预测（供需形势预测和价格走势预测）、绿证交易优化策略理论研究；绿证市场分析、绿证交易策略制定、对标管理模块研发，为碳交易管理提供决

**专栏 32 碳交易管理业务应用研发**

策支持。

**➤ 数据与知识联合驱动的碳排放精准监测应用研发**

应用大数据技术、结合各种能源使用情况，针对具体行业开展碳排放的精准计算，为碳交易提供交易基础支持。

**任务七：加快能源系统数字化升级**

积极开展煤矿、油气田、管网、电网、电厂等领域设备设施、工艺流程的数字化、智能化升级。推动分布式能源、微电网、多能互补等智慧能源与智慧城市、园区协同发展，打造“5G+工业互联网典型应用场景”。加强北斗系统、5G、工业互联网等技术和“互联网+安全监管”智能技术在能源领域的推广应用。适应数字化、自动化、网络化能源基础设施发展，建设智能调度体系，实现源网荷互动、多能协同互补及用能需求智能调控。

**专栏 33 新型城镇化配电网示范区****➤ 新型城镇化配电网示范区**

通过区域配电网智能化、数字化、可视化管理运维数字化技术等，建设数字化智慧电网，实现高可靠性供电。建设“智能电网+5G 体验中心”电力文化馆，开展智慧小区、智能家居应用、实现用户侧需求响应、基于 5G 的全面状态感知的应用示范，向游客、用户展示电力发展史、未来电网发展、电力安全文化、电力系统发-变-输-配-用



## 专栏 33 新型城镇化配电网示范区

等环节模拟，实现人机互动，打造电力科技和电力文化现代化展厅。

## 五、保障措施

### （一）加强组织领导

加强能源行业数字化工作的督促和指导力度，各部门要充分整合现有资源，加强跨部门协调沟通，有效调动各方面的积极性。以规划为引领，督促企业大力开展能源数字化建设工作，鼓励成立数字能源协会，为政府决策提供支撑，进一步强化数字经济发展的指导决策及统筹力度。努力构建省、市（州）、企业等多方协同的能源数字化发展模式和推进机制，形成职责明确、协同推进的数字经济发展工作格局，促进数字经济健康有序发展。形成企业为主体、市场为导向、产学研用深度融合的能源技术创新体系。支持行业龙头企业联合高等院校、科研院所和行业上下游企业共建能源领域研发创新平台，推进各类科技力量资源共享和优化配置。鼓励各地州政府依照已出台的智能电网、微电网、多能互补、“互联网+”智慧能源、电动汽车充电设施、配电网建设等相关政策对能源数字化进行支持。

### （二）完善政策法规

加强我省数字能源发展规划与国家相关政策的有效衔接，强化对数字能源发展的战略指引，强化政策支持。建立健全数字经济产业发展、大数据与能源深度融合的政策机制。围绕产业招商、产业载体、重大项目、应用示范、人才

引培、技术创新等方面，持续完善优惠政策配套服务，完善能源数字化产业发展的政策环境。鼓励和支持能源示范区及其他具备条件的地区、部门和企业，采用信创技术和产品。

### （三）加大资金投入及引导

发展好大数据产业基金的支持引领作用，扩大有效投资。积极争取各类政府政策性资金、专项资金等支持能源领域新型基础设施建设。充分运用市场机制，拓宽多元化融资渠道，支持符合条件的数字经济企业进入多层次资本市场进行融资，争取金融保险机构支持，强化风险防控机制建设。加强对各类资金的统筹引导，提升投资质量和效益。探索数据、技术等资源市场化配置机制。

### （四）加强能源创新型数字人才培养

强化能源行业产学研协作培养顶尖数字人才。培养顶尖数字人才，要强化产学研协作，整合各类要素、融合更多优势资源。**要建立产学研联合培养机制。**发挥企业对复合型数字人才培养的主体作用。企业是培养数字人才的主体，要在产业、知识、技术、技能的深度融合中，进一步对高校培养的单一专业人才加以甄选和“深造”，使其成为既掌握一定的信息通信技术专业技能又具备行业的业务知识和经验，既拥有数字化能力与思维又熟悉管理的复合型数字人才，更好满足产业发展需求。鼓励支持高校在专业设置、师资培养、

招生规模等方面向数字人才倾斜，推进教育模式和人才培养结构适应数字化、智能化变革需求，促进人才培养供给和数字经济发展的全方位融合，为数字经济高质量发展提供更多优秀数字人才。

## （五）开展试点示范工作

围绕促进可再生能源消纳、发展分布式电力和微网、提升电力系统灵活性、加快建设能源互联网等重大需求，**布局一批具有引领作用的重大数字能源试点示范工程**。跟踪试点示范项目建设运营情况，建立健全促进行业可持续发展的体制机制，鼓励和支持国家级能源示范区及其他具备条件的地区、部门和企业，因地制宜开展各类数字技术应用试点示范项目，**力争每年打造5个及以上大数据与能源领域深度融合的示范项目**。在技术创新、运营模式、发展业态和体制机制等方面深入探索，先行先试，总结积累可推广的成功经验。

## （六）开展能源大数据标准体系研究

鼓励有关协会、企业、高校科研机构等积极开展能源大数据相关标准体系研究及制定，健全能源大数据标准化工作机制和服务体系，构建能源数据治理体系。推动建立地方、行业能源大数据标准体系。推动能源各领域数据融合贯通，完善能源数据共享开放体系，着力拓展能源数据创新应用。

## 附件 1：编制依据

(1) 《关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》，2020；

(2) 《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》，国发〔2016〕67号；

(3) 《国家创新驱动发展战略纲要》，国务院，2019；

(4) 《关于深化石油天然气体制改革的若干意见》，国务院办公厅，2017.5；

(5) 《石油天然气管网运营机制改革实施意见》，国务院办公厅，2019.3；

(6) 《关于新时代推进西部大开发形成新格局的指导意见》，国务院办公厅，2020.5；

(7) 《2020年能源工作指导意见》，国家能源局，2017；

(8) 《智能制造发展规划（2016-2020年）》，工业和信息化部、财政部，〔2016〕349号；

(9) 《国有企业要做推动数字化智能化升级的排头兵》，2020；

(10) 《能源发展“十三五”规划》，发改能源〔2016〕2744号；

(11) 《能源生产和消费革命战略（2016-2030）》，发改基础〔2016〕2795号；

(12) 《电力发展“十三五”规划（2016-2020）》，发改

委、能源局，2016；

（13）《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》，国发〔2015〕40号；

（14）《关于推进“互联网+”智慧能源发展的指导意见》，发改能源〔2016〕392号；

（15）《能源技术革命创新行动计划（2016-2030年）》，发改能源〔2016〕513号；

（16）《国家能源局关于征集“十四五”能源发展意见建议的公告》，国家能源局，2020；

（17）《关于统筹加快推进停车场与充电基础设施一体化建设的通知》，发改基础〔2016〕2826号；

（18）《推进并网型微电网建设试行办法》，发改能源〔2017〕1339号；

（19）《产业结构调整指导目录》，发改委〔2019〕29号；

（20）《提升新能源汽车充电保障能力行动计划》，发改能源〔2018〕1698号；

（21）《关于开展“互联网+”智慧能源（能源互联网）示范项目验收工作的通知》，能源局综合司，2019；

（22）《关于促进石化产业绿色发展的指导意见》，国家发改委、工业和信息化部，发改产业〔2017〕2105号；

（23）《关于做好油气管网设施开放相关信息公开工作的通知》，国家能源局，国能综监管〔2016〕540号；



(24) 《关于加快储气设施建设和完善储气调峰辅助服务市场机制的意见》，国家发改委、能源局，发改能源规〔2018〕637号；

(25) 《关于做好2020年能源安全保障工作的指导意见》，国家发改委、能源局，发改运行〔2020〕900号；

(26) 《贵州省十大千亿级工业产业振兴行动方案》，贵州省政府，黔府发〔2018〕33号；

(27) 《贵州省数字经济发展“六个重大突破”推进落实工作方案》，贵州省政府，黔委厅字〔2020〕18号；

(28) 《贵州省能源产业中长期发展战略方案》，贵州省发改委、能源局，2018.12；

(29) 《关于大力实施基础设施“六网会战”的通知》，贵州省政府办公厅，黔府办发〔2019〕16号

(30) 《关于加快推进煤层气(煤矿瓦斯)产业发展的指导意见(2019-2025年)》，贵州省政府办公厅，黔府办发〔2019〕33号；

(31) 《关于加快推进页岩气产业发展的指导意见(2019-2025年)》，贵州省政府办公厅，黔府办发〔2019〕34号；

(32) 《贵州省天然气储气调峰和应急保障体系规划实施方案》，贵州省能源局，黔能源油气〔2019〕10号；

(33) 《关于开展“十四五”水风光一体化可再生能源综

合开发机制专题研究的通知》，贵州省能源局，2020；

（34）《关于开展充电桩新国标改造升级的通知》，国家电网，2017；

（35）《能源领域5G应用实施方案》，发改能源〔2021〕807号；

（36）《“十四五”数字经济发展规划》，国务院，2021.12.12；

（37）《国务院关于支持贵州在新时代西部大开发上闯新路的意见》，国发〔2022〕2号 2022.1.26；

### 参考书目：

（1）《贵州省能源发展“十四五”规划》，贵州省能源局，2020；

（2）《贵州省煤炭发展“十四五”规划》，贵州省能源局，2020；

（3）《贵州省电力发展“十四五”规划》，贵州省能源局，2020；

（4）《贵州省油气发展“十四五”规划》，贵州省能源局，2020；

（5）《贵州省新能源和可再生能源发展“十四五”规划》，贵州省能源局，2020；

（6）《贵州省煤矿安全发展“十四五”规划》，贵州省能源局，2020；

(7) 《贵州省能源科技创新发展“十四五”规划》，贵州省能源局，2020；

(8) 《数字化与能源》国际能源署(IEA)著，陈伟等译，科学出版社，2019.7；

(9) 《能源的未来：数字化与金融重塑》杨雷编著，石油工业出版社，2020.3。

# 贵州省能源数字化“十四五”规划 实施方案

按照“数据+平台+应用”的新模式，大力推进数据中心、物联网、工业互联网等新型基础设施建设。构建统一的信息和数据标准治理体系，打造敏捷高效、稳定可靠的数字化平台，夯实能源数字化发展的战略基石。大力推进能源各领域业务“上云、用数、赋智”，促进和引领技术创新、产业创新和商业模式创新，提升能源数字化水平。

到 2025 年能源数字化目标为：夯实能源行业数字基础设施，初步形成生产、管理、决策数字化，构建能源数字化生态，着力打造国家数字能源基地和国家新型综合能源基地。

贵州省能源数字化“十四五”期间规划主要任务，横向覆盖煤炭、电力、油气、新能源等行业领域，纵向包含感知、网络、平台、应用、安全等内容，规划任务分工如下：

## 一、煤炭数字化主要任务分工

### （一）推进智能煤矿+5G 建设

建设井上井下 5G 网络基础系统，打造矿山工业互联网体系架构，推动工业互联网在矿山领域的应用。利用 5G 的高速率、低时延、大连接、高可靠等特性，重点开展井下巡

检和安防、无人驾驶等系统建设及应用，探索智能采掘及生产控制，环境监测及安全防护，虚拟交互等场景试点应用，实现煤矿的开拓、采掘、运输、通风、洗选、安全保障、经营管理等过程的智能化运行。（责任单位：省能源局<科技装备处>、贵州黔西能源开发有限公司、六盘水恒鼎实业有限公司、贵州盘江精煤股份有限公司、贵州豫能投资有限公司<新田煤矿>等）

## （二）加快智能煤矿建设步伐

大力推动煤炭基础能源产业与 5G 通信技术、人工智能、工业物联网、云计算、大数据、机器人、智能装备等深度融合，形成全面感知、实时互联、分析决策、自主学习、动态预测、协同控制的系统智能化矿山和行业管理模式，运用变革性技术，突破喀斯特环境智能采掘的瓶颈，重点推进有条件的大型煤矿开展系统型智能化建设。构建功能完备的智能煤矿综合管控平台，实现生产、辅助生产、安全管理、生产技术管理、生产经营管理、环保、通信等系统的智能化运行。

（责任单位：省能源局<科技装备处>、贵州盘江精煤股份有限公司、贵州黔西能源开发有限公司<青龙煤矿>、贵州发耳煤业有限公司<发耳煤矿>等）

## （三）推进大数据与煤矿智能化运维服务融合

打造我省煤炭生产设备运维服务平台，以全省已完成的煤矿采煤机械化、智能化改造为基础，借助物联网实时采集

数据上报的技术及大数据分析手段，对全省煤矿设备运行状态进行实时跟踪和故障远程诊断，采用大数据有效维护煤矿智能化系统运行安全，提出高效运维效率，降低运维成本。

**（责任单位：省能源局<科技装备处>、贵州省煤矿设计研究院有限公司等）**

#### **（四）推进大数据与煤炭交易服务相融合**

打造贵州省煤炭交易大数据平台，实现单日发布全省主要产煤地区煤炭交易价格指数。通过线上大数据分析及价格指数指导，实现煤炭交易市场化运行。进而打造资源配置合理，高效集约、节约成本的新型煤炭产业生态系统，促进煤炭产业生态进化。**（责任单位：省能源局<经济运行处>、贵州乌江水电开发有限责任公司等）**

#### **（五）建设煤矿瓦斯抽采利用数字化监督管理平台**

在煤矿瓦斯抽采方面，基于贵州省煤矿瓦斯抽采利用的监控系统及发电机组运行信息，利用“能源云”煤炭行业的信息采集网络，搭建煤矿瓦斯数字化监督管理平台，促进煤矿瓦斯抽采利用提质增效，加快推动能源绿色低碳发展及“碳达峰、碳中和”工作。**（责任单位：省能源局<科技装备处>、贵州省煤矿设计研究院有限公司等）**

#### **（六）加快推进煤炭行业数字化培训及监管平台建设**

在煤矿从业人员方面，应用元宇宙技术，加快推进煤矿智能化操作（管理、运维）人员、特种作业人员、主要负责



人、专项培训（防突、应急、防治水隐患排查、职业病）等数字化培训平台建设，为企业提供从业人员学习及考核情况，为行业管理部门提供监管、评估及考核工具，并进行实时监控和分析。（责任单位：省能源局<煤安处、科技装备处>、贵州省煤矿设计研究院有限公司等）

（七）构建煤炭企业数字化管控平台，加快企业数字化转型

加强引导省内煤炭企业集团管理企业数字化转型的顶层设计，引导企业从发展战略的高度编制企业内部数字化、建设专项规划及平台设计研发工作，加快煤矿企业数字化智能化改造升级。（责任单位：省能源局<煤炭处>、贵州盘江精煤股份有限公司等）

## 二、电力数字化主要任务分工

### （一）建设智能电厂

面向电厂全生命周期，融合利用新一代信息通信、人工智能、检测、控制、工程、运维、管理等技术，以发电系统为载体，在其关键环节或过程，形成具有一定自主性的感知、学习、分析、决策、通信与协调控制能力，能动态地适应发电环境的变化，并与智能电网高度协调，从而达到全局（包括发电产出、可利用率、效率、安全性、可靠性、可维修性、灵活性、设备磨损/损耗等）或局部优化目标，实现安全、可靠、绿色、经济、灵活的电力可持续供给的电厂。（责任

单位：省能源局<电力处>、国家电投集团贵州金元、贵州盘江电力投资有限公司等)

## (二) 建设智能电厂+5G

面向智能电厂的 5G 组网和接入方案，开展电厂 5G 无线网覆盖建设，综合利用物联网、大数据、人工智能、云计算、边缘计算等技术，在确保电厂安全前提下，以需求为牵引，搭建适应电厂复杂环境的全域工业物联网和数据传输网络。开展基于 5G 通信的工业控制与监测网络升级改造，实现生产控制、智能巡检、运行维护、安全应急等典型业务场景技术验证及深度应用。(责任单位：省能源局<电力处>、贵州盘江电力投资有限公司等)

## (三) 建设智能电网+5G

推进电力行业的 5G 物联网设备操作系统标准，搭建融合 5G 的电力通信管理支撑系统和边缘计算平台，重点开展输变配电运行监视、配网保护与控制、新能源及储能并网、电网协同调度及稳定控制等典型业务场景的验证及深度应用，形成一批“智能电网+5G”典型应用场景。(责任单位：省能源局<电力处>、贵州电网有限责任公司等)

## (四) 加强输电、变电、配电、量测智能化建设

利用人工智能、大数据、云计算等技术手段，以用户为中心，着力提高电网安全水平和运行效率，统筹主网和配网，加强输电、变电智能化基础设施建设，实现电网协调发展，

建设安全可靠高效的数字电网。（责任单位：省能源局<电力处>、贵州电网有限责任公司等）

## （五）推动电动汽车充换电基础设施建设和运营

统筹布局建设电动汽车充换电基础设施，加快建设集中式快速充电站，推进中小规模充电站建设运营，推动形成安全、便捷、高效、智慧的充换电基础设施网络体系，推动各方按照市场化方式组建投资建设运营公司。（责任单位：省能源局<电力处>、贵州电网有限责任公司、贵阳特来电公司等）

## （六）打造电力数字化竞争力平台

将数字技术植入电力企业生产、管理和经营全过程，推动数字化运营与决策，实现管理化繁为简，提升管控力、决策力。构建集成共享的经营管理平台，协同智能的生产营运平台，互联高效的客户服务平台，敏捷安全的基础技术平台。（责任单位：省能源局<电力处>、大唐贵州发电有限公司、国家电投集团贵州金元、贵州电网有限责任公司、贵州乌江水电开发有限责任公司等）

## （七）构建以新能源为主体的新型电力系统，打造电力产业新业态

深化电力体制改革，形成以风电和光伏等新型能源为主体，煤电为辅助的能源形式。构建以新能源为主体的清洁、安全的新型电力系统。大力推进电能替代、电动汽车、清洁

供暖、屋顶光伏、家用储能设备及智能家居的广泛应用，充分发挥电网大范围资源配置的能力。通过构建面向政府、能源产业上下游、用户等产业链参与方的数字业务技术平台，使得能源、数据、服务自由交易，实现整个生态共生、共享、共融、共赢，形成能源数字经济产业新生态。（责任单位：省能源局<电力处、新能源处>、贵州电网有限责任公司、国家电投集团贵州金元、贵阳特来电公司等）

### 三、油气主要任务分工

#### （一）智能油气+5G

探索 5G 在油气行业的应用，在油气输配、勘探、加油站等关键生产环节重点开展高清视频监控、无人机巡检、工业 AR 等业务，打造扁平化油气生产体系。形成一批 5G 典型应用场景。（责任单位：省能源局<油气处>、相关企业等）

#### （二）数字化技术提升油气勘探能力

数字化技术在油气勘探开发过程中也有较为广泛的应用。煤层气勘探方面：以纳雍-平坝矿区、盘州矿区等为重点建产区，以水城、六枝、钟山、金沙、大方、黔西、普安、赤水等为重点勘查开发实验区，以赫章、晴隆、习水、桐梓等为后备勘查区，滚动开发煤层气。页岩气勘探方面：以正安、习水、道真等为重点建产区，以桐梓、岑巩等为勘探突破区，以威宁、水城、兴仁、黄平、长顺、务川、都匀、丹寨等为资源潜力后备区，滚动开发页岩气。（责任单位：省

能源局<油气处>、油气勘探企业等)

### (三) 加快油气数字化管网建设

采用物联网、大数据分析、数字孪生等数字化手段实现管道的可视化、网络化、智能化管理，形成全方位感知、运行智能高效、预测预警、一体化管控、自适应优化的能力，提供智能分析与决策支持，为油气管网安全、环保、高效、可靠运营提供有力保障。(责任单位：省能源局<油气处>、中石油昆仑燃气有限公司贵州分公司等)

### (四) 推进油气储备设施数字化

为提升贵州省油气安全保障能力，坚持集约化、规模化原则，进一步加快全省油气储备数字化设施建设。结合成品油消费需求放缓和油库安全运行风险需要，充分考虑油库周转率及运行经济性，合理布局、有序推进油库建设，新建毕节、黔东等数字化成品油库。在六盘水市、安顺市、毕节市、铜仁市、黔东南州、黔南州、黔西南州等地规划新建天然气数字化储备设施。(责任单位：省能源局<油气处>、相关市州及企业等)

### (五) 构建油气数字化平台

依托云计算、大数据、物联网、人工智能等技术，推动油气行业传输、储存、交易等各环节的数字化进程，扎实业务云化、数据连接、融合应用基础，打造融合、智能、可传承的油气数字化平台。通过对历史数据的价值挖掘和海量数



据的智能分析管理，降低企业数据管理和运营的复杂度，将数字技术与企业精益管理、智慧运营融合起来，实现面向未来的共同价值创造。（责任单位：省能源局<油气处>、贵州天然气管网有限公司、贵州页岩气勘探开发有限责任公司、清镇华润燃气有限公司等）

## （六）推进油气行业与工业互联网融合

促进油气行业深度融合工业互联网，实现安全生产的数字化、网络化、智能化。企业的生产管控、设备运行、经营管理等重要数据在工业互联网平台集中存储管理，工业互联网平台是企业的信息安全、生产安全的重要基础保证。将工业互联网与生产场景深度融合，能实现数据共享，提升跨部门、跨层级、跨区域、跨行业的安全生产联动联控能力，实现安全生产全过程、全要素的链接和监管，用新兴技术强力助推制造业数字化升级。（责任单位：省能源局<油气处>、相关油气企业等）

## （七）构建储气调峰大数据平台

天然气在生产、储存、运输与消费的过程中会不断的产生大量的数据（储气调峰设施基础数据、实时监测数据、历史数据库、突发性数据等），借助日益成熟的大数据技术，建立天然气储气调峰平台，实现对天然气资源调度的监测、预警、处置等全过程动态管理和控制。（责任单位：省能源局<油气处>、相关油气企业等）



## 四、新能源主要任务分工

### （一）建设一批智慧场站

以风电、光伏新能源发电集中控制为基础，运用大数据、人工智能、物联网等新兴技术与新能源相结合，实现“人、机、物”互联互通互感，建设一批示范性智慧场站。实现“远程监控、区域维检、无人值班、场站安保”的目标。具备全面故障诊断、无人机巡检系统、图形识别系统和智能安防的能力。（责任单位：省能源局<新能源处>、国家电投集团贵州金元威宁能源股份有限公司等）

### （二）推进大数据与清洁能源发展融合力度

大数据技术还可以用在清洁能源电站的监测控制与运行维护领域。基于风能、光照能等实时数据信息及发电站的实时记录数据，可以实现对电站项目的实时监控、数据分析并得出发电效率的计算结果，为优化电站的运行管理提供保障；基于清洁能源的数据提取和运行分析，可以对发电装置的参数配置进行精确调整、问题解决和故障检修；利用大数据技术的优势，可以做到将在线的即时监控与线下的调配检修完美契合，形成线上线下一体化的运行维护。（责任单位：省能源局<新能源处>、广东省能源集团贵州有限公司、华能贵州清洁能源分公司等）

### （三）加快发展地热能数字化产业

利用数字技术，引导能量有序流动，从能源供给端到使

用端，可实现高度的环节统一与智慧管理，满足区内不同的用能需求。围绕“五区”驱动，开展试点示范，全省逐步推广，实现浅层地热能供暖制冷规模化、商业化应用。充分利用现有温泉开发利用基础条件，积极探索中深层地热能多元梯级综合利用。推动开展册亨-安龙、大方-金沙片区干热岩勘探工作。（责任单位：省能源局<新能源处>、地热能企业等）

#### （四）打造新能源数字化平台

在大数据支撑新能源行业发展建设的大背景下，建设涵盖风电、光伏等新能源数字化平台。实现新能源行业的规模化、集约化和专业化管理。推动新能源产业与数字化深度融合，培育新能源产业新生态。（责任单位：省能源局<新能源处>、贵州乌江水电开发有限责任公司、中国电建集团贵阳勘测设计研究院有限公司等）

#### （五）发展新能源产业新模式，持续优化能源结构

积极发展“互联网+”充电、氢能、生物质能等新能源产业新模式，实现供应链上下游协同发展，依照新能源产业链分工对供应链上下游实施科学统筹管理，增强设备、材料企业对产业供需变化的响应能力，提高新能源产业链供应链韧性，持续优化能源结构。（责任单位：省能源局<新能源处、电力处>、相关新能源企业等）

### 五、能源数字化基础主要任务分工

## （一）加强数据安全，建立健全数字化安全保障体系

全面落实国家网络安全等级保护制度，健全能源大数据及网络安全保障体系，提高能源大数据安全技术，保护数据权益人的合法权益。加强平台、系统、数据等安全管理。涉及平台的软、硬件等技术国产化趋势，提升本质安全。（责任单位：省能源局<大数据处>、省大数据局、国家电投集团贵州金元、贵州电网有限责任公司等）

## （二）夯实能源数字基础设施，提升能源保障能力

根据能源企业自身特点，统筹协调高速工业环网、通信网络、数据中心建设，大力推广绿色节能技术，降低数据中心能耗。加快能源企业基础设施智能化改造升级，同时加大新一代信息通信基础设施建设。

依托贵州得天独厚的地理条件，建设企业自有云数据中心，实现 IT 资源统一纳管、按需配置、灵活调配，提升“云管边端” IT 基础设施支撑能力。

（责任单位：省能源局<科技装备处、煤炭处、煤安处、电力处、经济运行处、新能源处、大数据处>、省大数据局、国家电投集团贵州金元、相关企业等）

## （三）推进能源科技创新，提高数字化水平

根据贵州省能源实际情况，围绕能源领域重大技术、装备等数字化需求，加强关键技术攻关，梳理能源企业技术方向，核心装备需求。依托重点创新项目开展试验示范，推动

能源数字化技术创新能力，提升能源领域生产、管理数字化水平。（责任单位：省能源局<科技装备处、煤炭处、煤安处、电力处、经济运行处、新能源处>、省大数据局、贵州盘江精煤股份有限公司、贵州乌江水电开发有限责任公司等）

（四）完善“能源云”平台功能，研究建设能源数据中心

通过“能源云”平台聚合能源行业多源异构数据，充分挖掘不同数据源的内在联系，以煤炭、电力、油气、新能源、经济运行板块调度的业务数据为基础，实现全省煤炭的未来供给及需求预测，未来全省清洁能源发电量及总体社会用电需求预测，实现成品油及天然气需求预测，通过需求与供给之间的相互关系，构建能源调度预测预警机制，实现全省能源综合决策分析。充分利用“能源云”平台数据，研究建设能源数据中心。（责任单位：省能源局<科技装备处、大数据处>、省大数据局、贵州电网有限责任公司、云上贵州大数据产业发展有限公司等）

（五）建设“源-网-荷-储” 综合能源示范基地

推进能源与信息的深度融合，加强能源互联，促进集中与分布协同、供需双向互动、多种能源优化互补，推动建设“源-网-荷-储”协调发展、集成互补的综合智慧能源系统，支撑现代能源体系的发展。因地制宜采取风能、太阳能、水能、煤炭等多能源品种发电互相补充，建设由乌江、北盘江、

南盘江、清水江四个区块构成的贵州省水风光一体化可再生综合能源示范基地。（责任单位：省能源局<电力处、新能源处>、相关企业等）

## （六）数字技术赋能，助力“双碳”目标实现

通过以数据为核心生产要素、以数字技术为驱动力，助力能源领域发展，让能源革命和数字革命深度融合，惠及社会民生，从而构建更为清洁、高效、安全和可持续的现代能源体系，最终为“双碳”目标下的可持续发展做出贡献。（责任单位：省能源局<科技装备处、煤炭处、电力处、经济运行处、新能源处、油气处>、贵州乌江水电开发有限责任公司等）

## （七）加快能源系统数字化升级

积极开展煤矿、油气田、管网、电网、电厂等领域设备设施、工艺流程的数字化、智能化升级。推动分布式能源、微电网、多能互补等智慧能源与智慧城市、园区协同发展，打造“5G+工业互联网典型应用场景”。加强北斗系统、5G、工业互联网等技术和“互联网+安全监管”智能技术在能源领域的推广应用。（责任单位：省能源局<科技装备处、煤炭处、电力处、经济运行处、新能源处、油气处>、相关企业等）