

黔西南州“智慧住建”规划方案

贵州龙马融合信息技术有限责任公司

2018 年 1 月

目 录

前 言	5
一、项目背景与意义	7
(一) 项目背景	7
1、信息化与智能化是历史发展趋势和机遇	7
2、发展智慧住建有诸多政策利好因素	8
3、行业与黔西南州住建信息化现状	9
4、主要参与方	10
(二) 项目意义	10
1、社会价值	10
2、经济价值	11
二、项目建设可行性分析	11
(一) 政策可行性	11
(二) 组织可行性	12
1、领导小组	13
2、管理及流程标准化、固化透明化	13
3、行业标准化工作	14
(三) 技术可行性	14
1、BIM 技术	14
2、云计算技术	15
3、物联网技术	16
4、大数据技术	16
5、移动计算技术	16
4、区块链技术	17
5、BNS 电子商务	17
6、Wiki（维基）	18
7、其它	20
(四) 经济可行性	20
1、投资规划	20
2、资金来源	21
3、成本-效益分析	21
(五) 风险因素控制的可行性	21
1、行业管理水平制约	21
2、透明化阻力	21
3、多参与方、流程长且复杂	22
4、多系统分散、孤立衍生集成难度和风险	22
5、技术安全风险	22
三、智慧住建总体规划	22
(一) 指导思想	23
(二) 整体目标	24
(三) 建设原则和策略	24
(四) 应用性能	26
(五) 主要建设内容	26

1、规划方案	26
2、网络及 IT 基础设施（云环境）	26
3、网络信息安全	27
4、业务与信息公开标准规范及指标体系	27
5、基础数据库	28
6、应用系统	29
7、其它（系统集成、终端、备份、运维）	29
四、技术架构和技术路线	29
（一）整体技术架构	29
（二）技术路线	30
1、微服务平台（智慧住建云平台）	30
2、开放服务平台	34
3、业务应用系统	34
4、设备终端接入	34
5、消息通道	34
6、数据存储	34
7、大数据服务	35
五、总体实施计划与步骤	35
（一）规划方案	36
（二）接口标准规范	36
（三）基础设施建设	37
（四）基础数据库	37
（五）应用系统建设	37
六、应用系统各期主要建设内容和目标	37
（一）一期：从缺到有	37
1、智慧工地监管平台	38
2、施工企业工程项目管理系统	38
3、可视化监控中心	38
4、智慧城管（系统集成）	38
5、网络信息安全	38
（二）二期：从有到全到通	38
1、行业标准和规范	39
2、网络信息安全	39
3、住建信息四库一平台	39
4、智慧小区（物业）	39
5、智慧市政	39
6、智慧政务	39
7、其它（如 CRM、运营、招投标、大数据初步应用等）	39
（三）三期：从通到智	39
1、融合标准和规范	40
2、3D-GIS+BIM 可视化信息集成管理平台	40
3、智慧管廊	40
4、网络信息安全	40
5、大数据应用	40

七、保障体系	41
（一）政策保障体系	43
（二）组织保障体系	43
（三）管理流程保障体系	44
（四）资金预算及资源保障	错误!未定义书签。
1、投资预算总表	错误!未定义书签。
2、保障措施	错误!未定义书签。
（五）人员保障	45
八、建设实施和运营模式	46
（一）基础建设实施	46
1、顶层设计	46
2、金融服务	46
3、系统建设	46
（二）主要运营价值	46
1、业务支撑、系统维护服务	46
2、开放接口（能力输出）	47
3、增值应用	47
4、数据交易	47
5、数据融合利用（大数据应用）	47
6、虚拟灾备服务	47
（三）运营模式	47
1、全托管	47
2、自主运营	48

前 言

“智慧住建”是促进城市规划、建设、管理、运行智慧化的新理念和新模式，推进智慧住建云平台建设，对解决制约城乡科学发展的突出矛盾和问题，提升城建建设可持续发展和治理能力，加快推动新型城镇化建设，促进我州创新驱动发展具有重要意义。

智慧住建云平台就是以互联化、集成化、数据化、智能化的信息化手段为有效支撑，通过技术创新与管理创新，带动建筑市场各行业及相关各职能部门人员能力提升，实现建筑市场及相关产业链转型升级，最终重构建筑产业新生态。智慧住建云平台横向涉及发改、国土、规划、环保等多个行政部门，纵向覆盖到建筑材料、建筑工程、物业、城管等多个领域，以住房城乡工程建设及服务功能为主线，以网络化管理为手段，以信息数据为支持，建立工程项目、建筑企业、执业人员等整个建筑市场及关联产业信息数据库，实现政府监管与服务、多方共同参与的住房城乡建设智慧化管理云体系。

发展智慧住建大数据，并不在“大”，而在于“有用”，价值含量、挖掘成本比数量更为重要。大数据时代，建筑行业自然也不能置身度外。事实上，智能数据在国外已有不少应用，也推出了很多概念性的理念和产品。在国外一些地区，建筑可以自行降低能耗，交通能够预测什么地方会有交通堵点等，这些都是大数据在行业的应用。当下，全球已经进入大数据时代。研究表明，建筑业是数据量最大、业务规模最大的大数据行业，但同样是当前各行业中最没有数据的行业。但

建筑行业近 30 年来一直被约 20%的行业增速麻痹，整个行业基本与互联网和大数据割裂，管理创新能力弱，企业与行业的转型升级步履艰难。

客观地说，建筑业信息化、大数据始终难发展起来，与这一行业的本质也有较大关系。建筑业生产的复杂性，导致互联网充分应用、大数据成为生产力的技术难度十分巨大。这一点也减少了技术对行业变革的冲击。建筑业独有的生产方式，相对于制造业，即使是一幢 6 层普通住宅楼的建造，也是面对海量数据的管理。建筑业要达到制造业的精细度，要细到每一堵墙每一块砖都要事先排好，出好排布图，各种规格的砖的数量事先统计好，按数据通知供应商供货，安排运输班组按精细数据按各堵墙用量的标注图，进行垂直运输和楼层就位，难度极大，这也从根本上制约了建筑业大数据技术的推广使用。

借助互联网这个工具，当今生活正迈进大数据时代。大数据时代具有以下几个特征：数据能够全时段进行收集、能够实现海量储存、能够通过手段进行处理和应用。如今，数据应用的形式正发生颠覆性变化。由原先的从变化中寻找规律、从大量数据中寻找“方程式”到从海量数据中确定某一具体时点的数据和信息，这一转变为企业决策和提供公共服务奠定了基础。大数据从根本上说是一种资源、基础设施，关键是要为我所用。建筑是最大的数据行业之一，又是数据化程度较低的行业之一。在新时期，数据的价值和重要性将逐步体现，项目的工程量、建材价格数据、设备的产品数据、企业资质数据、产品的质量评估数据等纷繁复杂、浩如烟海，建立和完善企业的大数据

库将是行业竞争的门槛之一。建筑企业没有大数据库，就会将自身置于十分被动的位置。建筑业要热情拥抱大数据时代，用“大整合、大融合、大视野”的大数据核心思维来建设和管理企业，实现企业的信息化、数据化和现代化。

时代的进步要求建筑业发展必须要实现与互联网的融合。

一、项目背景与意义

（一）项目背景

1、信息化与智能化是历史发展趋势和机遇

自人类社会进入工业文明以来，先后经历了四次革命性的技术进步：第一次是蒸汽机的发明，实现了机械化；第二次是电气技术的应用，促使了电气化；第三次是电子信息技术的推广，催生了信息化；第四次就是互联网技术的普及，迈上了智能化。前三次技术革命中国都没能赶上，这次互联网智能化技术中国赶上了，具备了走在世界前列的基本条件。目前，国家将“互联网 ”提到国家战略高度，制定了“中国制造 2025”行动计划，今年五月国务院又发布了《关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》。

当今世界的第一大经济体美国提出了“产业互联网”，第二大经济体欧洲的主要国家德国提出了“工业 4.0”。我国的“中国制造 2025”与美国的“产业互联网”、德国的“工业 4.0”并称为当今世界的三大主流发展趋势，并且这三大主流都指向了一个方向——信息化与智

能化。可以说，这三大主流代表着世界未来的发展方向。

建筑业是我国经济支柱型产业，近年来保持着良好的增长态势，在国内 GDP 中的比重一直保持在 6%以上，2016 年我国建筑业总产值达到 19.36 万亿，其中建筑业增加值达到 4.95 万亿，超越美国位居全球第一。但与此相对的是，我国建筑业信息化率仅约为 0.03%，与国际建筑业信息化率 0.3%的平均水平相比差距高达 10 倍左右。基于我国建筑业现有的庞大体量测算，信息化率每提升 0.1%个百分点就将带来近 200 亿的增量市场，未来提升空间巨大。

2、发展智慧住建有诸多政策利好因素

目前，国家将“互联网 ”提到国家战略高度，国家和贵州省为全力支持大数据产业发展提供了系列政策保障，制定了“中国制造 2025”行动计划，今年五月国务院又发布了《关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》，2016 年 8 月住建部印发《住房城乡建设部关于印发 2016—2020 年建筑业信息化发展纲要的通知》，制定了《2016-2020 年建筑业信息化发展纲要》；国家 35 个部委相继出台支持贵州发展的政策文件或与贵州签署合作协议，贵州省委、省政府对大数据发展高度重视，将大数据作为省内战略重点之一，为加快招商引资、加速资源集聚、推动大数据产业发展提供了保障，这些必将对智慧住建的发展产生深远的影响。

3、行业与黔西南州住建信息化现状

（1）行业现状

当前建筑业信息化呈现出一些比较明显的特征，一是信息化程度相对较低，提升空间大。我国建筑业信息化率仅约为 0.03%，与国际建筑业信息化率 0.3%的平均水平相比差距高达 10 倍左右。二是 BIM 推动建筑信息化新一轮升级。20 多年前的“甩图板”工程，也就是计算机辅助绘图（CAD）技术的普及推广，使广大建筑从业者从手工绘图走向电子绘图，BIM 技术覆盖建筑全生命周期的特性将彻底改变整个行业固有的信息孤岛问题，用更高层次的数字化及信息整合对包括设计、招投标、施工和运维在内的建筑全产业链进行优化，加上当前云计算、大数据以及物联网等底层技术的日趋成熟将加速建筑业从二维图纸到三维设计和建造的二次信息革命。三是 BIM 技术逐步由以设计建模为主的 1.0 阶段进入以施工应用为主的 2.0，施工阶段的 BIM 应用潜力最大，前景看好。

当前住建行业信息化应用主要集中在信息集成系统应用、业务系统专项应用、工具软件专项应用及“智慧工地”应用四个方向，比较常见的有综合项目管理信息系统、财务系统、智慧工地几个领域。虽然 BIM 的前景看好，但是实际应用几乎还是处于空白状态。

（2）黔西南州住建信息化现状

待调研。

信息化基础设施规模（机房、网络）情况

信息化应用建设情况情况（尤其是智慧工地应用和设备设施）、

数据打通情况、最终用户规模

主要问题（重点和难点）

主要目标

保障情况（计划，政策、组织、管理、资金、人员），内部信息化技术力量，外部主要技术支撑来源和方式（合作机构，服务方式）

4、主要参与方

项目发起人，住建局。

审批机构，发改委、财政、环保、大数据局等。

行业监管部门，大数据管理局、环保、质监、安监、公安、规划、国土、水利等。

投资方，政府、国有企业、上市公司、私人企业、外资等。

建设方，动拆迁管理部门、设计勘察单位、施工总承包、材料供应方等。

运营方，专业运营机构、项目公司。

融资提供方，银行、证券公司、信托公司、保险公司等。

（二）项目意义

1、社会价值

顺应发展趋势，促进“两化”深度融合，实现现代信息互联技术与传统建筑产业的深度融合，降低建筑业的能源消耗，增强建筑企业的素质, 提升建筑产品的品质, 提高建筑产业的生产力。

通过智慧住建云平台，实现整个住建业的数据融合，实现管理和资源优化辅助决策，提升行业监管和服务水平。另外通过提前预防带来的质量、安全损失降低则更是具有重大意义。

2、经济价值

（1）信息化带来的综合收益

提高生产力，降低能耗，提高质量，优化成本。

从全专业建模、计算工程量，到分析各专业技术冲突，输出预留洞标注图，专业团队可以 10 天时间完成 10 万平方建筑面积的体量作业；通过线上业务协作，比传统作业方法，综合工效要快 5~10 倍以上，工作质量（数据质量、技术成果质量）更是提升数倍。

（2）运营服务价值

主要体现在各接入使用单位的服务支撑价值，数据运营价值。

（3）数据价值

主要体现在大数据利用和开放上，在 2016 年 5 月在贵阳进行的中国大数据产业峰会暨中国电子商务创新发展峰会上，李克强总理提到业界共识：大数据是“21 世纪的钻石矿”。

二、项目建设可行性分析

（一）政策可行性

国家总体发展战略支持

国务院、贵州省、黔西南州大数据局政策、方针文件

目前，国家将“互联网”提到国家战略高度，制定了“中国制造2025”行动计划，今年五月国务院又发布了《关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》。政府大力推进政府系统信息化和政府信息公开与共享工作，相继出台了大量的文件：《全国工程建设领域项目信息和信用信息公开共享规范》（中纪发〔2011〕16号）《工程建设领域项目信息公开基本目录（试行）》（国办发〔2016〕1号）《工程建设领域信用信息基本指导目录（试行）》（国办发〔2016〕1号）。住建部于2016年又出台了《2016-2020年建筑业信息化发展纲要》，进一步明确了建筑行业信息化的构想。

贵州省委、省政府对大数据发展高度重视，正大力发展大数据产业，将大数据作为省内战略重点之一。《黔西南州大数据发展2018-2020三年实施方案》、《黔西南州政务数据管理办法》

当前贵州黔西南州政府也引入了华为等有实力的企业入驻，全省也正在大力地推广BIM技术应用……这些有利条件客观上都为我们创建“智慧住建”提供了可靠的支持。

（二）组织可行性

制定合理的项目实施进度计划、设计合理组织机构、选择经验丰富的管理人员、建立良好的协作关系、制定合适的培训计划等，保证项目顺利执行。

州住房和城乡建设局关于印发《黔西南州“智慧工地”建设试点工作实施方案》的通知（州建施通〔2017〕135号）。

黔西南州大数据局强化大数据组织实施。州大数据战略行动指挥部负责统筹全州大数据发展工作，州大数据发展管理局和云长及各业务部门分中心，落实任务分工，研究协调大数据发展重大问题，加强工作指导、监督和评估。需求管理委员会和决策委员会强化数据资源统筹管理，负责大数据立项、资金、需求、技术、应用和产业总体规划和协调推进。州直各部门应做好政务数据登记、汇聚、共享、开放等工作，开展跨部门大数据融合应用，所属的信息化工作机构要向大数据应用转型。

1、领导小组

州住房和城乡建设局高度重视“智慧工地”建设试点工作，切实加强组织领导，已成立黔西南州“智慧工地”建设试点工作领导小组，负责统一指导全州开展试点工作。工作小组以州住建局党组成员、常务副局长陈林涛为组长，州住建局党组成员、执法支队队长陈良品为副组长，州住建局信息中心、建管站、质安科、质监站、安监站等负责人为成员，下设办公室在州住建局信息中心。

2、管理及流程标准化、固化透明化

信息化管理不是简单的数字化 IT 拼凑，实现信息化首先要解决的，其实是组织内部的标准化、集成化管理。公共监管方面，政府引导、要求。企业自身因素方面，越来越多的高层管理者意识到内部信息化带来的管理效能提升和透明化，有顶层推动的动力。

3、行业标准化工作

流程编码、节点编码、项目、建筑编码标准化规范已取得一定工作成果，相继出台了系统国家标准、地方标准和行业标准，为信息共通融合提供了一定基础。

（三）技术可行性

1、BIM 技术

BIM (Building Information Modeling 建筑信息模型) 技术被国际工程界公认为是一项建筑业生产力革命性技术，建企无论多重视都不为过。它的关键价值在于提供了一个项目核心基础数据的支撑平台。

有了 BIM，我们工程界才有了一直需要的一个技术支撑平台：一个可随时、快速、普遍访问到的最新、最准确、最完整、最可靠的 4D 关联工程基础数据库。BIM 技术的这种价值解决了项目管理长期困扰的两大难题：

一是海量基础数据全过程统计分析：拆分、组合、对应（时间、位置、WBS）。

二是协同难题。二维纸介质蓝图不能同步，理解差别大，更难远程协同。同时 BIM 可为 ERP 提供强大基础数据支撑，大幅提升 ERP 应用价值，免受人工处理大量数据之苦，又解决基层项目部向 ERP 系统录入数据时不对应、不及时、不准确的问题。BIM 技术应用后一阶段

的突破方向是从当前的单机单点（预算员、算量）应用向企业级、全过程、全员应用深化，鲁班软件最近推出的 LubanPDS 项目基础数据分析系统）和 BIM 浏览器技术将解决这一瓶颈。

2、云计算技术

云计算技术让 IT 技术的获取方式有根本性变化，类似从过去的自买发电机、柴油发电转到从电厂获取电力，各种终端（含移动终端）随时随地可与云计算中心连接，这种技术方式给建筑业有以下几方面独特的意义：

第一是可以大幅扩展移动应用。移动应用对建企业管理层尤其重要，建企业管理层移动办公特性是各行业中最突出的。

第二是大大提升了数据同步能力。数据同步有巨大的价值。项目管理上数据的不同步，造成的巨大浪费和工期延迟情况是相当普遍的。

第三是大幅提升了易用性。部署设置和软硬件维护都不需企业自行管理，使建企信息化人才缺乏得到缓解。

第四是让协同有了更强的平台。无论是企业内部还是整个行业所有协作单位都更容易形成一个高效的协作平台，这是过去企业级应用系统所局限的。

第五是大幅降低了应用成本。实施部署、计算成本大幅下降，惠及了企业，特别是大幅降低初期投入。同时云计算技术为行业知识库建设提供了很好的技术平台。

但云计算在建筑业会存在一个较大的障碍，即数据的保密性、安

全性。这也是整个建筑业信息化的障碍，即绝大部分建企还喜欢不透明的经营理念，阻碍了建企的管理提升和信息化的推进，也是影响云计算应用的顾虑。但这一问题会逐步缓解，行业透明是一个不可阻挡的趋势，谁先拥抱透明反而主动，建企企业家和 CIO 会逐步明白这个道理。可以预计云计算在建筑业信息化中的移动办公、管理、电子商务、BNS 等方面有大量应用出现。

3、物联网技术

万物互联，信息化及大数据基础。

4、大数据技术

算法及算力的成熟应用。

5、移动计算技术

4G 普及及 5G 即将商用，移动操作系统及智能机普及，移动计算技术的进展，可极大解放建筑业信息化生产力，建筑业管理人员的强移动性一直制约了信息技术在建筑行业的应用效果和应用机会。

2010 年移动计算技术有了极大的突破，如 4G 网络的普及，智能手机 iPhone、Android 用户量快速膨胀，同时 iPad 平板电脑广泛流行，移动计算技术逐步进入成熟期和爆发期。智能移动终端近几年的计算能力还会大幅增长，为建筑业的移动计算创造更好的条件。

移动计算解决建筑行业信息化的三大难题。即移动性、易用性和信息同步，这三方面提升后，建筑业信息化可以有一个大的突破，特

别会引发高管层的信息化兴趣和投资积极性，这对建筑业信息化推动来讲是至关重要的。可以预见，一两年内，我们的老总的手提袋里都会有一个 7-10 英寸的平板电脑，PAD 将成为移动办公的标准配置。

4、区块链技术

目前区块链应用最为大众熟知的是区块链金融，但它的较高应用是对应到物联网和大数据方面，解决万物互联、去中心化后的实时信用确权、电子存证，以及大数据可信存储等可信、安全问题。

大数据共享：大数据时代里，价值来自于对数据的挖掘，数据维度越多，体积越大，潜在价值也就越高。一直以来，比较让人头疼的问题是如何评估数据的价值，如何利用数据进行交换和交易，以及如何避免宝贵的数据在未经许可的情况下泄露出去。区块链技术为解决这些问题提供了潜在的可能，利用区块链构成的统一账本，数据在多方之间的流动将得到实时地追踪和管理，并且通过对访问权限的管控，可以有效减低对数据共享过程的管理成本。

5、BNS 电子商务

BNS (Business Network Services 商业网络服务) 包含了行业 SNS (Social Network Services) 和行业商务应用。BNS、电子商务会有越来越多的融合，传统的电子商务更多直指交易行为，SNS、BNS 技术兴起后，很多协同、沟通等商务行为越来越多在网上平台完成，而不仅仅是 Mail、IM 通讯而已了。

建筑行业混乱和信息化推进困难，一个很大原因是市场化的数据（材料产品种类、价格动态信息、厂商信息）的规模太大，用人工收集处理的方式根本不可能解决好。类似 Facebook 的 SNS 技术兴起，给建筑业此类数据收集、整理、分析、共享带来了全新的理念。必须依赖一个行业 BNS 平台，数据来自于用户又共享给用户，动态数据库能够自增长才能解决行业市场数据以下问题：

（1）海量的收集整理工作。每个市场数据的产生必有交易的双方，交易双方在一个集中度较高的平台上沟通，产出的海量数据就可以解决企业内部市场数据的收集、分析、共享难题。

（2）准确性。数据量大、波动快，第三方收集方法还会存在准确性问题，数据质量很差。当前定额站发布的中准价信息，建材信息网都有类似严重的问题。只有基于 BNS 理念的商业网络平台才能解决数据准确性问题，数据来源于交易的双方，质量立马提升很多。

鲁班软件最近推出的鲁班通系统就是这样的一个架构，大型建企可以构建出一个庞大的 BNS 网络平台，自动汇集出具有控制成本重要价值的市场数据库。

中小企业则可以选用云服务方式，既可以高效完成商务沟通，扩大供应商数据，通过共享可以获得大量行业价格市场准确数据，实行采购成本的控制。

6、Wiki（维基）

Wiki 技术是一种大型知识库建设方法论和技术手段，是近年最

强势的互联网技术模式和商业模式之一维基百科（www.wikipedia.org）成为全球第五大网站，仅仅数年其知识量即超过创立数百年的《大英百科全书》，且质量已远高于专家版《百科全书》。Wiki 模式将给我们建筑业知识库建设以重大启发。

Wiki 理念基于互联网数据库技术，运用开放、对等、共享和大规模协作的模式，进行知识库建设。每条知识的所有历史版本都由数据库技术管理起来，通过网络各种终端可轻松地获取知识库信息。

建筑业面临知识库建设的巨大挑战，知识收集、创建手段还较陈旧，导致管理水平提升困难。特别是行业规模的快速扩展，企业管理人才严重缺乏，如何让管理人员快速成长，如何让经验不足的管理人员达到较高水平的管理实践，是建企不可回避的挑战，加强知识库的建设就是很好的解决方案。如企业定额库，大家越来越意识到其关键作用，但传统定额建设方法，诸如长周期建设一次，依赖专家，非网络数据库等局限，使建企建设企业定额困难重重，Wiki 技术能彻底改变这一局面。

Wiki 技术基于开放、对等、共享、大规模协作的互联网精神，开创了一种崭新的 Wiki 经济模式，实现了高效和低成本的知识库建设。

Wiki 模式将知识库建设方法从传统依赖专家，长周期、低效共享模式转变到依赖全员，化整为零，动态建设，不断提升，实现基于互联网数据库方式共享。

Wiki 技术模式给建企知识库建设带来以下价值：

（1）大大降低了知识库建设难度。过去凭一个行业之力，也需

要 5 年 10 年才能修订一次，企业自建知识库更是无力实现。基于 Wiki 技术改变了这一切，一个小企业也可轻松建设自己的知识库。鲁班软件的《鲁班百科》(book.myluban.com)一周内搭建好平台，一个月左右时间，发动全体员工、合作伙伴、用户的力量，已建词条近万条，已成为用户服务的重要渠道。

(2) 大大降低知识库建设成本。化整为零动态建设、动态维护，依赖全员参与使建设成本大幅下降。同理 Wiki 系统有大量的开源免费系统可以利用，很多种类的知识库建设不需要在系统上有大的投入。企业定额库因专业性太强，还是需要投入的，针对性开发和提升，同时需要咨询服务。

(3) 知识库价值大幅提升。数据库技术能轻松管理历史版本，由过去 5 年 10 年的知识库版本，可以提升以天为版本，数据利用便捷，随时随地获取。

7、其它

GIS (3D-GIS)、虚拟现实 (VR)、3D 打印。

(四) 经济可行性

1、投资规划

问题：需要大量资金持续投入。

2、资金来源

解决：多种投资建设方式。

3、成本-效益分析

建设成本、维护成本

收益：直接收益；风险收益（监管质量、安全风险收益）

（五）风险因素控制的可行性

对项目的市场风险、技术风险、财务风险、组织风险、法律风险、经济及社会风险等因素进行评价，制定规避风险的对策，为项目全过程的风险管理提供依据。

1、行业管理水平制约

通过政府要求和引导；企业内在动力顶层推动两方面分析，风险影响范围有限。

2、透明化阻力

建筑企业长期存在的鸵鸟思维（不透明思维），害怕新技术促进行业透明化，进而侵害自己的利益；内部利益博弈方面，透明化带来内部利益重分配，不透明现状下既得利益者的阻碍影响推广落地。建筑市场信用缺失，虚假信息众多。这些不透明其实是损伤了建筑业的健康发展。

透明化是大趋势，有各方推力尤其是顶层发力，不可逆转。

3、多参与方、流程长且复杂

多领域，多周期的，现在不同领域间(比如暖通和电器)和不同周期(如设计和施工)的信息交流不完善，导致很多现有数据不准确或者缺失。这是非常可惜也是非常浪费的。BIM对这个有着非常大的意义，但是还有待发展。

4、多系统分散、孤立衍生集成难度和风险

融合集成难度和风险。

5、技术安全风险

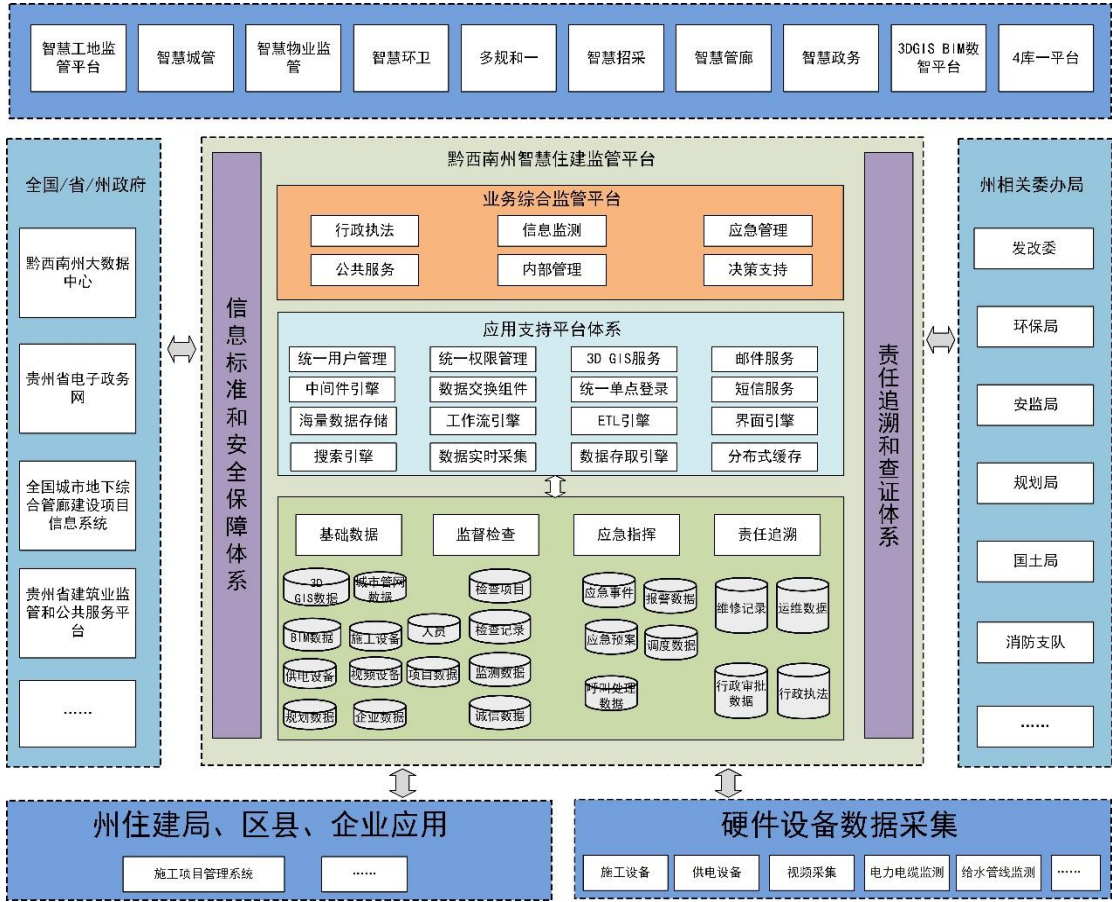
互联网、大数据、云计算安全保障，多安全技术。

三、智慧住建总体规划

整体项目进行规划，包括政府监管与服务、企业项目管理和智慧工地，各方系统统一规划，分步分块建设，提供多种采购使用方式。

“智慧住建”云平台综合采用互联网、物联网、大数据等信息技术，以统一用户体系、统一安全防护、统一地理信息服务、统一工作总线、统一数据服务、统一网格管理、统一视频监控、统一物联标准等统一能力建设为支撑，围绕规划、建设、管理、运行四大领域智慧应用，整合共享住房城乡建设领域各类信息资源数据，建立覆盖全州

的智慧住建服务平台及数据共享中心，用信息化手段有效管控和全面反映全州住房城乡建设领域业务工作开展情况，实现信息技术与业务管理有机融合，具体建设内容包含智慧工地监管平台、智慧城管、智慧物管、智慧档案、智慧环卫、智慧管廊、智慧政务等子系统。



（一）指导思想

根据住房城乡建设部《2016—2020 年建筑业信息化发展纲要》、等要求，增强建筑业信息化发展能力，优化建筑业信息化发展环境，加快推动信息技术与建筑业发展深度融合，充分发挥信息化的引领和支撑作用，塑造建筑业新业态。

（二）整体目标

建设一个智慧住建云平台 and 开放服务平台，通过云平台实现全业务打通，通过开放服务平台实现开放生态和数据融合，包括云平台内应用的能力开放和第三方系统接入和数据利用，最终实现智慧住建的目标，实现数据智能、数据价值，提升行业监管与服务。

1、近期目标

建立和完善建设系统内各专业子系统，实现各专业子系统之间的双向沟通和信息共享。通过信息平台整合，为城市管理决策提供全方位、完整的信息数据，使黔西南州城市建设和管理初步走上信息化的道路，完善建设网，使其向提供城市建设和管理信息服务方向转化，加强与市民的双向沟通，建立一个城市管理信息服务内部政务网，将信息化手段部分应用于具体管理工作的流程中。

2、远期目标

将我市管理对象全部数字化，充分应用网络技术、3S 技术、运动技术、虚拟技术等先进技术手段，使信息化手段在城市管理领域应用更广泛，层次更鲜明，在州内形成一个管理对象数字化、管理专业网络化、数据动态整合化、管理运动虚拟化、管理决策科学化的城市建设和管理信息系统，使城市管理信息化水平领先国内，接近发达国家中心城市先进水平。

（三）建设原则和策略

整体遵循统一规划、标准先行，分步实施、多方参与，技术适当

领先原则；同时满足一般信息系统要求的实用性、安全性、开放性、易维护性等原则。

1、统一规划、分步实施

从系统、宏观的角度出发，做好统筹规划，构建信息化整体框架。在统筹规划基础上，找准各个阶段的发展瓶颈和突破口，有重点、分步骤地予以推进。

2、统一标准、规范先行

必须着眼未来，用科学的理论和系统的方法，强调“统一规范、统一接口”。采用和制定统一的技术标准，建立统一的调控机制和验收体制，做到整个体系内数据的融合利用。

3、应用主导，务求实效

将全面推进信息技术应用作为信息化发展首要任务，努力提高应用水平，促进信息化发展。从解决当前信息化存在的突出问题入手，选择信息化程度较高的典型业务应用系统优先开发，确定有限目标。避免形式主义、盲目发展和重复建设。

4、技术适当领先

互联网技术发展迅猛，在规划设计时应具备一定的前瞻性，适当为即将到来的新技术预留应用空间，比如 5G、区块链等技术，虽然还未普及规模应用，但其成熟后对系统建设会有很大影响，规划时必须考虑未来技术发展带来的变化，做到可以吸纳拥抱新技术；但同时应考虑到新技术的成熟性、稳定性、可靠性及技术成本问题，所以平台依然主要采用当前主流成熟技术。

5、资源共享、安全可靠

充分利用现有网络、业务系统等资源基础，加强整合，促进互联互通、信息共享，减少重复投入，避免“信息孤岛”，使有限的资源发挥最大的效益。加强制度建设，积极运用先进技术，加强管理，提高信息系统的安全性和可靠性，促进信息化健康发展。

（四）应用性能

满足一般信息系统要求的稳定性、健壮性、安全性、可维护性。具备可根据使用情况动态扩缩计算资源的弹性计算能力。

（五）主要建设内容

主要有五方面建设内容，一是建设一个智慧住建云平台，各业务子系统均为该云平台的方向性应用；二是建设一个开放服务平台用于云平台能力开放（接口 API）及其它系统接入；三是网络和 IT 基础设施建设；四是标准规范建设；五是基础数据库及保障措施等，具体有以下主要建设项：

1、规划方案

确定建设目标，建设路线，保障措施。

2、网络及 IT 基础设施（云环境）

各接入点（终端用户、工地现场）有线、无线，带宽、稳定安全；工地现场终端设备集成。

应用部署的云环境、计算、存储、安全。

3、网络信息安全

（1）基础网络环境安全

物理、逻辑隔离

安全操作系统

网闸、防火墙

（2）应用系统安全

应用系统信息安全解决方案。遵循安全开发生命周期（security development lifecycle, SDL）及信息系统安全标准、信息系统安全等级保护基本要求等国家和行业安全标准。

（3）应用间安全交互

可信访问白名单、授权认证技术

（4）传输安全

安全证书、VPN 等方式

4、业务与信息公开标准规范及指标体系

1、各应用内对象信息和模型标准

基础数据库数据标准，施工、建筑物料模型标准，动作行为编码标准，符合《建筑工程设计信息模型分类和编码标准》等行业信息编码及取值标准。

2、应用间数据交换接口标准

接口包含控制和校验信息和数据信息，各系统应公布自己的接口和数据标准，数据符合信息公开标准、安全性、完整性等要求。

3、信息公开标准

参见《工程建设领域项目信息和信用信息公开共享规范》。

5、基础数据库

基础数据库主要为后续应用提供基础数据支撑，建设包括线上数据采集应用系统和线下数据采集组织推进工作。

（1）公共基础数据库

建设人口、法人、宏观经济、城市基础地理信息和建筑物信息等五大城市公共数据库。以州大数据平台信息中心为载体，建立信息更新维护与安全保障机制，对各类公共基础数据进行梳理，实现数据增量采集、更新、关联等操作，完成城市基础数据、人口基础数据等数据采集及系统应用建设。

（2）四库一平台

“四库一平台”暨住房和城乡建设部全国建筑市场监管与诚信发布平台，“四库”指的是企业数据库基本信息库、注册人员数据库基本信息库、工程项目数据库基本信息库、诚信信息数据库基本信息库，“一平台”就是一体化工作平台。四库互联互通，以身份证可以查人员，以单位名可以查人员，以人员可查单位。作用是解决数据多头采集、重复录入、真实性核实、项目数据缺失、诚信信息难以采集、市场监管与行政审批脱离、“市场与现场”两场无法联动等问题，保证

数据的全面性、真实性、关联性和动态性，实现建筑市场“数据一个库、监管一张网、管理一条线”的信息化监管目标。

6、应用系统

围绕智慧住建云平台和开放服务平台展开应用系统建设，包括智慧工地、智慧建筑、绿色建筑节能、智慧管廊、智慧城管、智慧市政、智慧政务、智慧社区、公共信息与服务平台（公共服务中心）等业务系统。

7、其它（系统集成、终端、备份、运维）

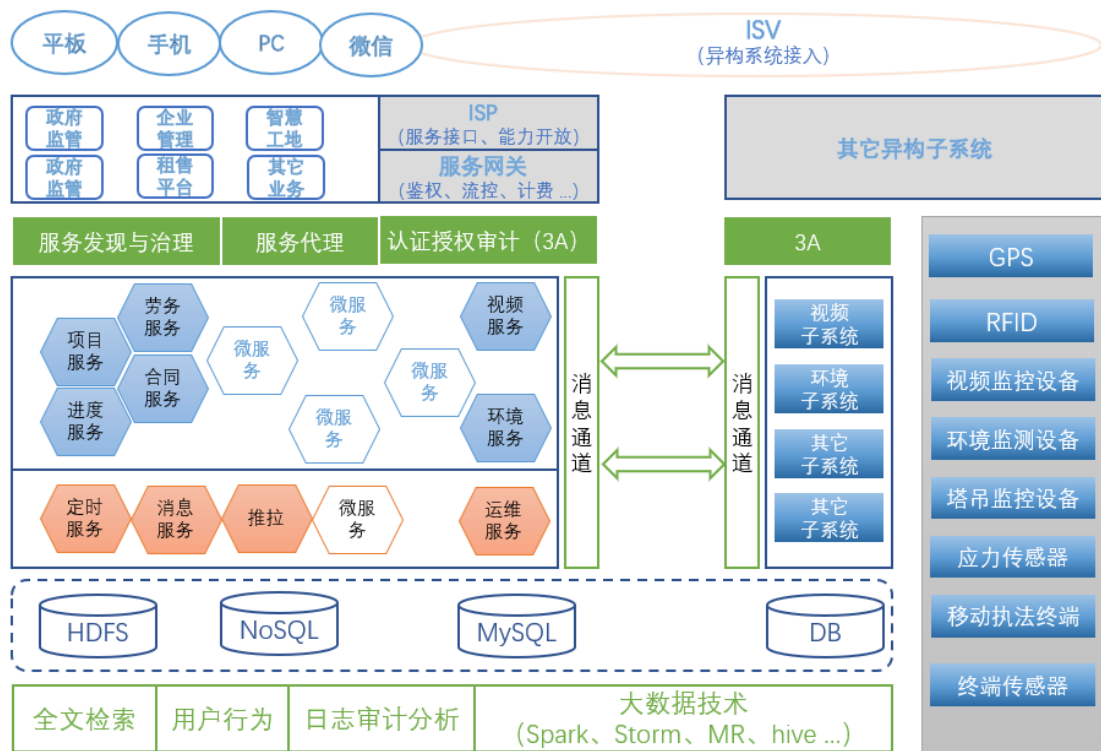
其中信息整合根据调研情况决定是否开展（将已有信息系统进行整合，通过信息资源整合，构建出一个能够覆盖住建系统各类业务和应用，跨越各个层次、紧密结合、高度可扩展、集中管理的开放式 IT 环境）。

四、技术架构和技术路线

（一）整体技术架构

平台整体采用微服务架构，具备分布式计算及弹性扩缩的云计算能力和与其它系统开放互联的能力，支持多租户和公有云、私有云部署（SaaS），从而具备跨界、融合、开放互联能力；在系统和数据互联共享的基础上开展大数据应用和服务，结合平台服务能力的对外接口开放，进而发掘平台的知识经济价值。

整体技术架构图示如下：



技术架构

（二）技术路线

按照统一规划、标准先行，分步实施、多方参与，技术适当领先的 建设原则和整体技术架构，系统建设遵循以下路线：一是结合实际 业务入手，以问题为导向展开各分子系统建设；二是具体系统建设规 范符合整体规划目标和技术标准；三是不断迭代集成。

1、微服务平台（智慧住建云平台）

微服务是一项在云中部署应用和服务的技术，采用化整为零的概 念，将复杂的 IT 部署，通过功能化、原子化分解，形成一种松散耦 合的组件，让其更容易升级和扩展。微服务架构是一种架构模式，它

提倡将单一应用程序划分成一组小的服务，服务之间互相协调、互相配合，为用户提供最终价值。每个服务运行在其独立的进程中，服务与服务间采用轻量级的通信机制互相沟通（通常是基于 HTTP 协议的 RESTful API）。每个服务都围绕着具体业务进行构建，并且能够被独立的部署到生产环境、类生产环境等。

通常微服务具有以下优点：1、复杂度可控：在将应用分解的同时，规避了原本复杂度无止境的积累。每一个微服务专注于单一功能，并通过定义良好的接口清晰表述服务边界。由于体积小、复杂度低，每个微服务可由一个小规模开发团队完全掌控，易于保持高可维护性和开发效率。2、独立部署：由于微服务具备独立的运行进程，所以每个微服务也可以独立部署。当某个微服务发生变更时无需编译、部署整个应用。由微服务组成的应用相当于具备一系列可并行的发布流程，使得发布更加高效，同时降低对生产环境所造成的风险，最终缩短应用交付周期。3、技术选型灵活：微服务架构下，技术选型是去中心化的。每个团队可以根据自身服务的需求和行业发展的现状，自由选择最适合的技术栈。由于每个微服务相对简单，当需要对技术栈进行升级时所面临的风险较低，甚至完全重构一个微服务也是可行的。4、容错：当某一组建发生故障时，在单一进程的传统架构下，故障很有可能在进程内扩散，形成应用全局性的不可用。在微服务架构下，故障会被隔离在单个服务中。若设计良好，其他服务可通过重试、平稳退化等机制实现应用层面的容错。5、扩展：单块架构应用也可以实现横向扩展，就是将整个应用完整的复制到不同的节点。当应用的

不同组件在扩展需求上存在差异时，微服务架构便体现出其灵活性，因为每个服务可以根据实际需求独立进行扩展。6、功能特定：一个微服务一般完成某个特定的功能，比如消息管理、客户管理等等。每一个微服务都有自己的业务逻辑和适配器。一些微服务还会发布 API 给其它微服务和应用客户端使用。其它微服务完成一个 WebUI，运行时，每一个实例可能是一个云 VM 或者是 Docker 容器。

每个架构都需要遵循某些设计原则，微服务架构主要考虑以下设计原则。1、隔离。服务必须设计为单独相互隔离工作。当你将一个整体单片系统分解成一组服务时，这些服务必须彼此解耦，这样才能更加连贯和自给自足。每个服务应该能够处理其自己的故障，而不会影响或破坏整个应用程序或系统。隔离和解耦特性使服务能够非常快速地从故障状态中恢复。服务的隔离特性具有以下优点：容易采用连续交付，更好的扩展，有效的监控和可测试性。2、自治性。隔离为自治性铺平了道路。服务必须设计为自主自治的。它必须具有凝聚力，能够独立地实现其职能。每个服务可以使用良好定义的 API (URI) 独立调用。API 以某种方式标识服务功能。自主服务还必须处理自己的数据。更流行的术语是多语言持久性，其中每个服务都有自己的持久存储。自主还确保弹性。自主服务具有以下优点：有效的服务编排和协调，更好的扩展，通过良好定义的 API 进行通信，更快速和可控的部署。3、单一责任。服务必须设计为高度凝聚。单一的职责（责任）原则是服务只执行一个重要的功能。单一责任与“微观”一词很好地结合。‘微’意味着小、细粒度，只与其责任范围内相关。

单一责任功能具有以下优点：服务组合无缝，更好的扩展，可重用性，可扩展性和可维护性。

4、有界上下文。您的服务应该有多大或小？答案就在于所谓有界上下文设计原则。这是一个关键模式，同时是领域驱动设计（DDD）建模方法。有界的上下文是关于微服务将提供其服务功能的上下文。它根据有关领域模型和识别离散边界，并相应地设计您的微服务，使其更具凝聚力和自主性。这也意味着跨边界的通信变得更有效率，在一个有界上下文中的服务不需要依赖于另外一个有限上下文中的太多的事情。

5、异步通信。在设计离散边界和使用其自己的有界上下文设计服务时，跨边界的服务通信必须是异步的。异步通信模式自然导致服务之间的松耦合，并允许更好的缩放。使用同步通信，会阻止调用并等待响应。处于阻塞状态的服务不能执行另一个任务，直到接收到响应并释放底层线程为止。它导致网络拥塞，并影响延迟和吞吐量。异步通信还可以带来实现良好定义的集成或通信模式的概念，以实现涉及不同服务的逻辑工作流。

6、位置独立。根据设计，微服务是在虚拟化环境或 docker 容器中部署。随着云计算的出现，我们可以拥有大量可以利用动态缩放环境的服务实例。服务可以在跨小型或大型集群的多个节点上运行。服务本身可以根据底层计算资源的可用性或效率来重新定位。必须能够以位置独立的方式来寻址或定位服务。通常，可以使用不同的查找发现模式来消费使用您的服务。服务的客户端或消费者不必烦恼部署或配置特定服务的位置。它只是使用某种逻辑或虚拟地址来定位服务。

2、开放服务平台

基础：接口和应用网关、认证授权、审计、流控、计费，认证授权通常基于 OAuth2.0 授权协议。

接口服务提供商（ISP）：

接口管理：

独立软件开发商（ISV）：

服务和应用管理：

3、业务应用系统

分步实施过程中满足微服务化、分布式支持等规范。

4、设备终端接入

终端通过自己的管理子系统规范化接入云平台。

5、消息通道

系统间、服务间可靠消息传递。

6、数据存储

逻辑拓扑上分基础数据存储、各子系统数据存储及中心业务数据存储（操作数据、接口数据等）。

具体存储介质上根据数量来源、数据大小等特征分别采用关系型数据库（RDS）、对象数据库（NoSQL）、分布式文件系统（HDFS）。

7、大数据服务

业务角度：视频分析、日志分析、业务数据挖掘。

技术角度：流式计算、离线计算。

五、总体实施计划与步骤

“智慧住建”云平台系统拟包含智慧工地、智慧城管、住建信息四库、智慧小区、智慧政务、智慧环卫、3DGIS+BIM 可视化信息集成管理平台、智慧管廊、智慧招采等内容，根据国家、省、州大数据发展战略部署，结合我州实际，视条件成熟情况采取分阶段实施。

整体上规划、标准、基础设施、保障先于云平台和应用系统建设，各应用系统基于云平台的要求和规范进行设计开发实现，在实施各子系统的过程中即逐步在云平台中进行业务和技术能力沉淀（通过微服务技术架构的支撑）；各系统的服务开放能力（接口 API）必须在建设过程中进行设计，开放服务平台从二期开始，按照增量螺旋模型逐步由简单支撑到成熟完善。

具体计划分三个阶段实施，第一阶段，规划阶段，从 2017 年启动建设，计划在 2019 年全面完成。主要完成规划与方案制定、标准研究、关键技术预研等前期准备，建设智慧工地、智慧城管等必要应用系统，搭建“智慧住建”云平台整体框架，做好顶层设计的同时也做好底层搭建，为逐步完成整个系统平台建设做好基础准备建设工作。

第二阶段，建设阶段，初步计划期限为 2018 年～2019 年，主要

完成应用与项目选型、标准制定、关键技术研究、体系基本成形、示范工程。建设住建信息四库、智慧政务、智慧小区、智慧环卫四项内容，具体启动时间视条件成熟情况而定。

第三阶段，发展阶段，2019 年~2022 年，主要发展智慧住建应用拓展、智慧城市形成及推广应用。待前两期建设内容完成后，启动建设 DGIS+BIM 可视化信息集成管理平台、智慧管廊、智慧招采等内容。

（一）规划方案

2018 年 1 月完成《黔西南州“智慧住建”规范方案》，对建设路线、周期、预算及投资回报等进行整体规划。

（二）接口标准规范

1、各应用内对象信息和模型标准

施工、建筑物料模型标准，动作行为编码标准，符合《建筑工程设计信息模型分类和编码标准》，在各系统建设过程中同步建设。

2、应用间数据交换接口标准

接口包含控制和校验信息和数据信息，各系统应公布自己的接口和数据标准，数据符合信息公开标准、安全性、完整性等要求，各系统建设过程中同步建设本系统开放接口标准。

3、信息公开标准

主要依据国家、地区政府政策结合系统技术能力开展。

（三）基础设施建设

各应用系统实际运行环境所需的外部条件，主要包括网络、IT 设施、终端设备集成，根据各应用系统要求和建设进度计划建设工作。

（四）基础数据库

主要有数据采集应用系统建设和线下组织推进工作，长期工程，需要较强的组织保障，如工人实名制、诚信档案等。

（五）应用系统建设

围绕智慧住建云平台和开放服务平台，分阶段建设实施，各阶段具体建设内容和目标详见“六、应用系统各期主要建设内容和目标”。

六、应用系统各期主要建设内容和目标

（一）一期：从缺到有

一期主要解决业务信息系统从缺到有，着重开展业务数据、信息管理，实现业务数据化、数据业务化，满足当前最迫切最基本业务的信息支撑和业务能力共享功能。

主要建设内容：

- 1、智慧工地监管平台
- 2、施工企业工程项目管理系统
- 3、可视化监控中心
- 4、智慧城管（系统集成）
- 5、网络信息安全

基础设施、操作系统、网闸、防火墙、CA 证书

（二）二期：从有到全到通

二期主要全面提供业务信息化支持工作，同时初步开展信息、知识提取工作，实现一定的数据智能技术，如决策支持和预警等。

主要建设内容：

- 1、行业标准和规范
- 2、网络信息安全
- 3、住建信息四库一平台
- 4、智慧小区（物业）
- 5、智慧市政
- 6、智慧政务
- 7、其它（如 CRM、运营、招投标、大数据初步应用等）

CRM

运营

招投标

大数据初步应用，安全风险进行分析、评估、预警

（三）三期：从通到智

三期力争实现智慧住建系统与智慧城市的全面融合，为政府、企业及公众提供完全智能化的服务支撑。绿色、智慧、宜居、节能

主要建设内容：

1、融合标准和规范

2、3D-GIS+BIM 可视化信息集成管理平台

3、智慧管廊

4、网络信息安全

5、大数据应用

宏观上，结合 GIS、物联网、人口、交通、产业供求，公共类建筑；管理大数据；管理成本的集约化

建筑：建筑材料、建筑能耗；建筑性能；市场需求和楼盘选点及设计、停车率

上下游关联应用：设计、施工、造价、运营等等，规划、建筑、景观

就宏观数据而言，可以对政治决策和方针起到影响。比如通过数据挖掘学习到某地区采用某种保温材料可以达到很短的投资返还和很大的能耗减少。从宏观来看如果对这种应用提供资金补偿，不仅投资少，还能促进产业的发展，减少能耗（从而减少基础设施的投资）。加拿大现在有世界上最大最完整的民用住宅数据库，我们在构思和 CANMet 合作对这些数据进行研究。

就单个建筑而言，可以应用的就更广了。能耗，性能和舒适度发现设备问题，房间舒适度/健康度，通过学习对控制系统的优化等等。单个建筑的应用我相信是要和正在发展的 BIM 结合。

从设计角度来说，缺少真实的设计依据，往往依靠口口相传的经验数据进行设计，必要的设备缺少针对性的计算选型。如冷机、水泵、风机等设备，大多估算选型，倒不是不想算清楚，也是技术支撑不到位身不由己。

从实施角度来说，设备选择的是不是符合设计要求，材料能不能达到要求的指标，施工完后，管道里能不能少几个矿泉水瓶。

从运行角度来说，建筑设备也是个相对比较复杂的系统。经常遇到一些项目投入运行后效果不理想，被业主叫去解决问题。要想知道系统运行的合理不合理，是不是偏离了设计工况，通过相应的压力、温度、流量等数据就可以进行基本的分析。遇到过很多工程，温度计、压力表都是坏的，连这些基本的数据都是不准确的，基本无法解决问题。

通过建设一个完善的平台来汇总统计各种相关数据，并进行必要的分析，最直接就能发现系统中存在的很多问题，优化整体运行效率；相关数据可以指导同类项目的设计、实施。

数据达到足够丰富的程度后，可以想象一个建筑还没建，他将来用电、用热、用冷、用水、建筑内人员密度、设备用量等等都基本确定了，甚至一个城区的供电、供能、交通等市政配套设置都可以准确的预估。

七、保障体系

对于任何一个组织的信息化建设方案而言，必须要有信息化工作

的软件建设、硬件建设和保障体系建设三个方面。由于涉及组织结构庞大（下属机构、站点、企业等），而且涉及业务范围十分广泛，因此在整个系统的建设过程中必然会涉及各级组织和各个部门之间的系统集成问题以及各种案例和协调方面的问题，为了保证整个系统整体框架方案开发和实施的顺利进行，我们提出了这套建设系统信息化建设的保障体系方案，以便从政策保障、组织保障、资源保障和人员保障等方面使得整个系统的实施工作能够顺利地进行，最终实现黔西南州住建局要求的建设系统信息化建设的目标。

总体上该保障体系由五个基本的保障要素体系构成。其一是政策保障体系，是核心，其二是组织保障体系，是基础，其三是管理流程保障体系，其四是资金保障体系，与管理流程一道构成保障体系重要组成部分，其五是人力资源保障体系，是关键。这五个保障要素体系的基本内容和整个保障体系的结构如图 7-1 所示。

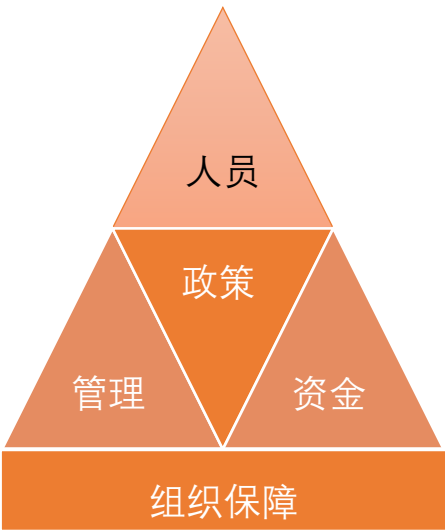


图 7-1 信息化建设保障体系结构图

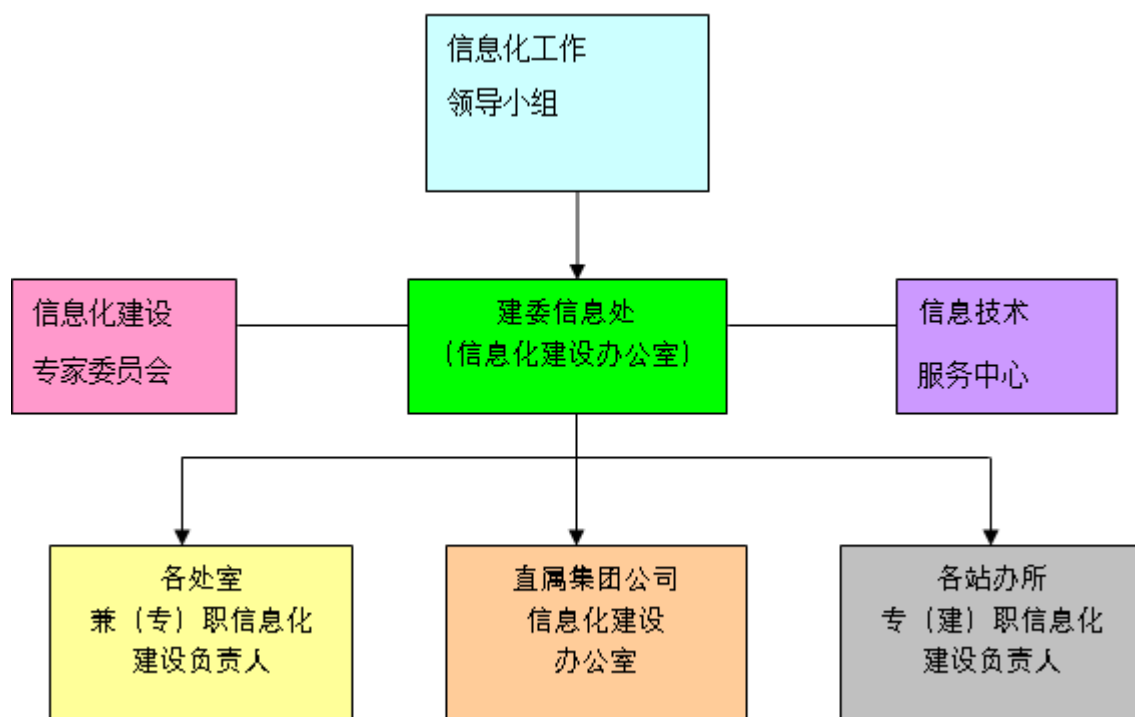
（一）政策保障体系

由有关建设系统信息化建设的大政方针、各级组织的各种信息系统开发政策规定和各种信息系统运营与维护政策等构成的一套政策、制度和规章的保障体系。它在整个保障体系中是第一位的保障要素体系，因为政策保障要素规定甚至决定了资金保障、人力资源保障和组织保障要素体系的构成和作用。

（二）组织保障体系

由相应的建设系统信息化的组织机构、组织管理和组织分工与责权利关系等内容所构成的一套组织保障体系，它可以为整个建设系统的信息化建设提供向相关的组织保障，它也是整个保障体系一个关键性保障要素体系，因为一旦一个组织的信息化建设大政方针（政策性保障要素）确定以后，组织和组织管理工作就成了决定项目成败的关键。

1、组织构成

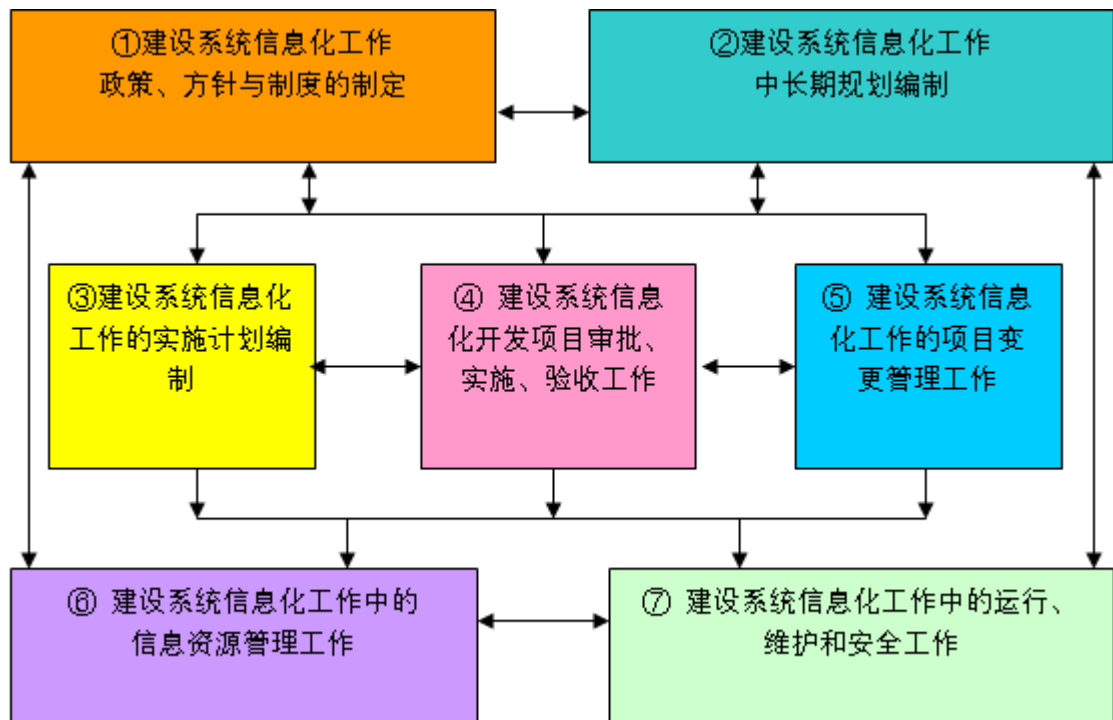


2、说明

（三）管理流程保障体系

由一系列的信息化工作的管理程序所构成的一种保障体系。这一保障体系中包括建设系统整个信息化工作的管理流程和各项具体信息化工作的管理流程。例如，建设系统信息化建设的政策制定和中长期规划工作的管理流程；建设系统信息网络系统开发中的投资、立项、评估、验收、变更等方面的管理流程；建设系统信息资源收集、管理和使用方面的管理流程以及信息网络系统的使用、维护和安全方面的管理程序等。这些规律流程方面的规定，对于保障信息化工作的成功是十分重要的。

1、信息化建设管理流程的整体框架



2、信息化工作政策、方针、制度与中长期规划制定的管理流程

3、信息化建设实施计划编制工作的管理程序

4、信息化开发项目的审批、实施、验收工作管理程序

5、信息化工作中项目变更的管理程序

6、信息化工作中的信息资源管理工作的管理程序

7、信息化工作中的信息系统运行、维护和安全管理的程序

（四）人员保障

由建设系统信息化建设中相应的各级组织的人力资源获得、配备、开发、使用以及人力资源管理和组织等内容所构成的一套人力资源保障体系，它可以为整个建设系统的信息化建设提供向相关的人员保障。它也是整个保障体系一个重要的保障要素体系，因为一个组织的信息化建设都必须靠合格的人员来开发和实施。

八、建设实施和运营模式

（一）基础建设实施

1、顶层设计

需求调研

可行性研究分析

方案咨询、初步设计

投资估算、收益分析

2、金融服务

自行投资建设

融资服务、商业模式创新

PPP 模式

3、系统建设

系统建设总承包

平台搭建、智慧应用集成

（二）主要运营价值

1、业务支撑、系统维护服务

以 SaaS 方式为接入单位申请帐号，使用平台为其提供业务支撑和系统维护服务。

2、开放接口（能力输出）

平台通过将自身的服务能力和数据通过接口向独立软件开发商（ISV）提供接口服务。

3、增值应用

平台通过服务再组合及数据挖掘等手段开发增值应用。

4、数据交易

宏观报告数据

指标统计数据

等

5、数据融合利用（大数据应用）

知识挖掘、决策支撑、个性推荐、智能营销、...

6、虚拟灾备服务

虚拟化的云灾备数据中心是企业解决信息系统脆弱性的首选灾备解决方案。

（三）运营模式

1、全托管

系统部署在公有云上，组织通过购买 SaaS 服务方式，按需付费，

轻便灵活，数据价值的利用上成本较高。

2、自主运营

以私有云方式部署，提供最大的定制和自主运营能力，但建设和维护费用较高，而且需要持续投入信息安全成本。