
凤凰新港数据中心暨设立项目公司
可行性研究报告

项目编号：

设计编号：

建设单位：江苏凤凰新云网络科技有限公司（筹）

设计单位：沈阳市电信规划设计院股份有限公司

沈阳市电信规划设计院股份有限公司

二〇一九年二月



凤凰新港数据中心暨设立项目公司
可行性研究报告

企 业 负 责：王启扬

企 业 技 术 负 责：田 军

设 计 总 负 责：赵 禹

单 项 设 计：张 浩

设计文件分发表

单位名称	全套文件	图纸及说明	全套 概（预）算	全套器材 概（预）算表
凤凰新港数据中心筹建处	4			
沈阳市电信规划设计院股份有限公司				
合计	4			
备注	设计单位地址：沈阳市铁西区滑翔路 25 号		邮编：110021	
	设计总负责人： 赵禹	联系电话：13901099169		
		电子邮箱：zhaoyu@163.com		
	单项设计负责人：张浩	联系电话：15611070129		
电子邮箱：jovi1020sina.com				



工程咨询单位资格证书

单位名称：沈阳市电信规划设计院（有限公司） 资格等级：甲级

专业
通信信息

服务范围

规划咨询、编制项目建议书、编制项目可行性研究报告、项目申请报告、资金申请报告、工程设计。

以上各专业均涵盖了本专业相应的节能减排和环境治理内容，取得编制项目可行性研究报告、项目申请报告资格的单位，具备编制固定资产投资节能评估文件的能力；取得评估咨询资格的单位，具备对固定资产投资节能评估文件进行评审的能力。

证书编号：工咨甲 20620070010

证书有效期：至 2019 年 08 月 13 日

带*部分，以国务院有关主管部门颁发的资质证书为准



2014年08月14日

中华人民共和国国家发展和改革委员会

目 录

一、总论.....	1
1、项目概况.....	1
1.1 项目名称.....	1
1.2 建设单位.....	1
1.3 拟建地点.....	1
1.4 建设目标与规模.....	1
1.5 项目建设期.....	2
2、编制依据.....	2
3、可行性研究的范围.....	3
4、研究结论.....	3
4.1 简要结论.....	3
4.2 存在的主要问题和建议.....	4
二、项目建设背景与必要性.....	4
1、产业环境.....	4
1.1 我国的宏观经济政策背景.....	4
1.2 云计算与互联网+产业背景.....	5
1.3 新政策新技术新模式催生智慧教育规模成长.....	6
1.4 影视文创产业作为国家战略型新型产业发展潜力巨大.....	7
1.5 影视文创产业发展对云计算基础设施需求迫切.....	8
2、南京的文创产业发展背景.....	11
3、企业背景.....	12
4、项目建设的必要性.....	13

4.1 对区域发展的必要性.....	13
4.2 对凤凰集团战略发展的必要性.....	14
三、场地现状及初步规划.....	15
1、地理位置现状.....	15
2、场地及机楼现状.....	15
3、场地初步规划.....	16
四、工艺改造及机房配套设施规划方案.....	18
1、方案设计原则.....	18
2、功能布局规划方案.....	19
3、功率密度及机架排布规划.....	23
3.1 功率密度规划.....	23
3.2 机架布置原则.....	23
3.3 机架及设备散热优化建议.....	24
3.4 本方案机架数量.....	25
4、光缆进线方案.....	25
5、云计算中心安全设置方案.....	25
5.1 动力环境监控系统.....	25
5.2 安防系统.....	26
5.3 综合布线系统.....	26
6、高低压配电系统分析及方案.....	29
6.1 负荷等级和各级别负荷容量.....	29
6.2 变配电方案.....	30
6.3 油机方案.....	31
6.4 机房照明.....	31

7、不间断供电系统分析及方案.....	33
8、接地系统建设方案.....	34
9、空调系统方案.....	35
9.1 室内环境参数要求.....	35
9.2 空调冷源形式比选.....	35
9.3 空调末端形式及气流组织方案比选.....	37
9.4 空调系统建设方案.....	38
9.5 空调系统节能措施.....	39
9.6 机房通风.....	39
10、消防系统方案.....	40
10.1 设计内容.....	40
10.2 消防用水量.....	40
10.3 消火栓系统.....	40
10.4 自动喷水灭火系统.....	41
10.5 气体灭火系统.....	41
11、装修、照明方案.....	41
11.1 总体理念.....	41
11.2 云计算中心机房装修的一般要求.....	41
11.3 各部位拟采用装饰材料及装饰手法.....	42
12、云计算中心改造工艺要求.....	44
12.1 耐火等级.....	44
12.2 地面荷载.....	44
12.3 梁下净高.....	44
13、节能与环保.....	44

13.1 IT 设备	44
13.2 供配电系统.....	45
13.3 空调系统.....	45
13.4 节能管理.....	45
13.5 环保.....	47
五、投资估算与资金筹措.....	47
1、投资估算依据.....	47
2、资金筹措.....	47
3、项目工程投资估算.....	47
六、项目组织与管理.....	48
1、建设期及进度安排.....	48
2、建设期管理组织方案.....	48
3、项目运营管理计划.....	49
七、效益分析.....	49
1、投资进度.....	49
2、项目收益测算.....	49
3、资金来源与融资成本.....	50
4、收入测算.....	50
5、成本测算.....	50
7、财务指标计算.....	51
8、财务与经济可行性.....	51
八、项目的主要潜在风险.....	56

一、总论

1、项目概况

1.1 项目名称

凤凰新港数据中心

1.2 建设单位

江苏凤凰新云网络科技有限公司（筹），是江苏凤凰出版传媒股份有限公司、江苏彩云软件科技有限公司、国网江苏综合能源服务有限公司、江苏凤凰文化贸易集团有限公司等四方股东共同设立的项目公司，负责本项目建设及运营管理。

根据股东方协议，公司注册资金 1 亿元人民币，具体出资方式和股权占比入下表。

序号	股东名称	出资方式	出资额 (万元)	占股比例
1	江苏凤凰出版传媒股份有限公司	现金	5100	51%
2	江苏彩云软件科技有限公司	现金	2900	29%
3	国网江苏综合能源服务有限公司	现金	1000	10%
4	江苏凤凰文化贸易集团有限公司	现金	1000	10%
	公司注册资金	现金	10000	100%

1.3 拟建地点

南京市仙新东路 20 号凤凰物流地块。该地块坐落于国家级的南京经济技术开发区范围内，区属范围为南京市栖霞区。

1.4 建设目标与规模

项目拟对仙新东路 20 号凤凰物流地块既有仓库进行改造，建设成为容纳 3000 机架、平均功率密度 8.8kW/架的云计算中心厂房，用于承载面向智慧教育、视频处理的存储、计算和云业务，打造“互联网+教

育”、“互联网+视频文创”的数字化产业服务基地。

1.5 项目建设期

项目分二期建设，其中一期建设期为 2019 年 2 月-2019 年 12 月；二期启动时间视销售情况确定，建设期市场约为 1 年。

2、编制依据

本可研报告的编制主要依据以下文件及资料：

- (1) 《数据中心设计规范》（GB50174-2017）；
- (2) 《通信电源设备安装工程设计规范》（YD/T5040-2005）；
- (3) 《通信局（站）防雷与接地工程设计规范》（GB50689-2011）；
- (4) 《通信局（站）节能设计规范》（YD 5184-2009）；
- (5) 《洁净气体灭火系统设计、施工及验收规范》DBJ 01-75-2003；
- (6) 《气体灭火系统设计规范》（GB 50370-2005）；
- (7) 《工业建筑供暖通风与空气调节设计规范》YD50019-2015；
- (8) 《通风与空调工程施工质量验收规范》（GB50243-2002）；
- (9) 《电信专用房屋设计规范》（YD/T 5003-2005）；
- (10) 《建筑设计防火规范》（GB50016-2014）；
- (11) 《建筑防烟排烟系统技术标准》（GB51251-2017）
- (12) 《供配电系统设计规范》（GB50052-2009）；
- (13) 《低压配电设计规范》（GB50054-2011）；
- (14) 《火灾自动报警系统设计规范》GB50116-2008；
- (15) 设计人员赴现场调研的相关资料以及江苏凤凰数据有限公司内部资料。

3、可行性研究的范围

本文件为凤凰新港数据中心的可行性研究报告，本报告包括的范围：项目背景与必要性可行性分析，新港数据中心进行初步平面规划，及仓库改造云计算中心的改造布局规划，具体从以下进行表述：

- (1) 项目建设背景与必要性
- (2) 场地现状及初步规划
- (3) 工艺改造及机房配套设施规划方案
- (4) 投资估算与资金筹措
- (5) 项目组织与管理
- (6) 效益分析
- (7) 项目的主要潜在风险

本报告提及规划、建筑部分为初步方案，具体应以建筑设计和相关部门批复为准。

4、研究结论

4.1 简要结论

本项目以打造“互联网+教育”、“互联网+视频文创”的数字化产业服务平台为目标，是凤凰集团响应国家“互联网+”战略，将自有教育及文化传媒特色与云计算业务高度融合，打造“互联网+教育”、“互联网+视频传媒”特色产业的需要，也是凤凰集团成为全国文化产业重要的战略投资者重要方向。项目建设与南京建设全国重要的文化创意内容生产中心、文化创意产业融合中心一脉相承，并将通过相关的互联网配套服务，促进和推动南京全国重要文化创意人才聚集中心的建设目标。

项目选用技术成熟可靠。项目预期总投资 6.6 亿元人民币，其中一期投资 3 亿元人民币，静态回收期为 5.92 年，内含报酬率 10.19%；二

期投资 3.6 亿元人民币，静态回收期为 6.90 年，内含报酬率 8.07%。

4.2 存在的主要问题和建议

项目在行政审批进度及基础资源环节的存在一定的风险，包括：

(1) 政府行政审批流程对工期的影响可能造成交付延时，影响企业信誉甚至导致客户流失。

(2) 水电引入暂未完全明确，如不能如期完成，可能造成投资大规模闲置。为此必须在项目主体投入前确定水电引入方案和时间节点。

因此建议项目过程中必须加强与政府相关部门的沟通，说明项目意义与重要性，争取尽快推动项目进展，并希望政府相关部门能协同推动和保障水电引进及扩容工程。

二、项目建设背景与必要性

1、产业环境

1.1 我国的宏观经济政策背景

2016 年起，中国经济进入新常态，经济由高速增长阶段转向高质量发展阶段，正处在转变发展方式、优化经济结构、转换增长动力的攻关期，建设现代化经济体系是跨越关口的迫切要求和我国发展的战略目标。

当前我国经济正处于速度换挡、结构优化、动力转换的关键节点，面临传统要素优势减弱和国际竞争加剧双重压力，面临稳增长、促改革、调结构、惠民生、防风险等多重挑战，面临全球新一轮科技产业革命与我国经济转型、产业升级的历史交汇，亟需发挥信息化覆盖面广、渗透性强、带动作用明显的优势，推进供给侧结构性改革，培育发展新动能，构筑国际竞争新优势。

“十三五”时期是信息化引领全面创新、构筑国家竞争新优势的重要战略机遇期，是我国从网络大国迈向网络强国、成长为全球互联网引领者的关键窗口期，是信息技术从跟跑并跑到并跑领跑、抢占战略制高点的激烈竞逐期，也是信息化与经济社会深度融合、新旧动能充分释放的协同迸发期。《“十三五”国家信息化规划》将构建新一代云计算体系、布局区块链技术等列入了我国构建现代技术和产业生态体系的重大的、重点工程内容。

1.2 云计算与互联网+产业背景

作为第四次信息技术革命的核心，云计算已经成为未来几年经济发展的新引擎，因而也成为全球竞争的焦点。2015年，国务院发布了《国务院关于促进云计算创新发展、培育信息产业新业态的意见》（国发〔2015〕5号），明确指出：“云计算是推动信息技术能力实现按需供给、促进信息技术和数据资源充分利用的全新业态，是信息化发展的重大变革和必然趋势。发展云计算，有利于分享信息知识和创新资源，降低全社会创业成本，培育形成新产业和新消费热点，对稳增长、调结构、惠民生和建设创新型国家具有重要意义。”

当前，云计算产业处于高速发展阶段，产业规模迅速扩大。据统计，2015年，我国云计算产业规模约1500亿元，同比增长超过30%。2016年，云计算骨干企业收入均实现翻番。

互联网+战略的推动下，中国各领域数字化进程加速，行业整体数字化迈入新的台阶。工业、农业和服务业逐步产生新的供给模式，提供从生产侧到消费侧的全面互联。其中，企业是产业互联网的核心服务对象，在产业互联发展模式下，各领域的传统企业从组织架构到运营模式都将产生深度变革，将自身特点和互联网技术结合，形成全新的运营模

式。

1.3 新政策新技术新模式催生智慧教育规模成长

新行业发展带来多方机遇。中国教育产业持续受到来自政策、消费者及资本层面的高度重视，无论从整体行业规模还是市场活跃度来看，皆处于扩张阶段。自 2017 年以来，各类教育政策频出，指导教育产业向信息化方向发展；在线教育、科技教育依然是当下投资热点所在。随着需求及政策的进一步发展，中国教育市场正在孕育着新的趋势：国际教育、科技应用及人才管理和运营管理将成为教育行业新的发展机遇。

新应用技术渗透教育行业。新技术不断诞生并渗透教育行业，随着大数据、人工智能、立体化等技术的发展完善，教育行业长期存在的资源分配不均等问题将有望得到改善。移动化程度加深、产品优化升级不停、人工智能/大数据技术的加入，以及线上线下的相互融合发展，带领着在线教育走向更高阶的智能时代。

新模式应对新挑战。近年来，在政策、消费者及资本层面的高度重视及催化下，民办教育行业进入快速扩张阶段。商业环境的变化、信息化的机遇、人工成本的持续走高，对民办教育企业的人才管理提出了前所未有的要求与挑战。未来，随着企业管理的逐步精细化，组合型的激励方式、合伙人机制或成趋势，成为企业人才管理的重要工具和手段。随着教育市场的迭代，教育机构也从原来简单的教与学的二元关系演变成一张更复杂的内外关系网。在业务经营方面，教育机构需在技术、平台、师资上建立核心能力，同时探索多样化和精细化的营销策略。

德勤预计 2018 年中国教育市场规模将达到人民币 2.68 万亿元，其中占比最大的细分市场前三名分别是个人培训教育市场、K12 与 STEAM 教育市场和民办幼儿园教育市场。预期至 2020 年，民办教育的总体规

模将达到 3.36 万亿元，至 2025 年，这一数字将接近 5 万亿元，并实现 10.8% 的年均复合增长率。

与此同时，教育培训市场依然呈现分散格局。根据培训企业收入和市场布局，可以划分为三大层级。其中第一层级是全国性巨头，布局遍布全国，包括好未来、新东方，年营收水平在 100 亿元以上，不仅支撑起千亿市值；第二层级是区域性龙头，主要是区域发展较好，营收水平在 5—30 亿之间；第三层级主要是区域性机构，营收水平多在 5 亿以下。如何整合好分散的中小培训资源，充分激活其潜力，将是快速跻身第一层级的捷径。

1.4 影视文创产业作为国家战略型新型产业发展潜力巨大

依据《文化部“十三五”时期文化产业发展规划》目标，到 2020 年文化产业将发展成为国民经济支柱性产业。2016 年发布的《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》中，数字创意产业被纳入国家“十三五”战略性新兴产业，计划到 2020 年相关行业产值规模将达到 8 万亿元。同时，“一带一路”战略的提出与实施也为文化消费、文化跨越国界开辟了新道路。中国文化产业迎来可以大有作为的重要战略机遇期。目前，美国文创产业 GDP 占比高达 30%，日本 24%，韩国 20%，而目前中国才刚达到 4%，加之中国成为世界第二大经济体，社会结构变化，年轻群体更加注重精神层面的消费，为中国文创行业带来了巨大的空间。

在 4G、5G 等高速通信技术发展的带动下，包括动漫、影视、游戏、建设可视化、展览展示、AR/VR 在内的数字视听市场发展迅猛。根据中投顾问 2017 年发布的报告，2015 年我国影视市场规模约为 1650 亿，按照年复合增长率 25%，到 2020 年市场规模将超过 5000 亿；2015 年我国动漫产业产值已经突破 1100 亿，按照年复合增长率 13%，到 2020

年市场规模将超过 2100 亿元；2016 年我国游戏市场规模达到 1768 亿，按照年复合增长率 20%，2020 年市场规模将将达到 3000 亿；2015 年网络视听产业营收规模达 531.5 亿元，同比增长 36.8%，网络视频用户规模达 5.14 亿。预计 2020 年，我国仅影视、动漫、游戏产业市场规模就将远超 1 万亿规模。

1.5 影视文创产业发展对云计算基础设施需求迫切

视频制作和存储对运算和存储需求规模在以几何速度增长。以当前较为普遍的 4k 视频为例，其相同长度的视频包含数据量为 HD 视频的近 8 倍，而 8K 视频数据量将达到 HD 视频的 25 倍，基础 VR 视频数据量将达到 HD 视频的近 200 倍。

当前越来越广泛的 3D 高品质动画电影，每秒产生的数据达到了 GB 甚至 TB 级别。同时，由于电影视频类文创工作特点，常年工作量分布非常不均衡，动画、视频制作和渲染的计算量起伏很大，依靠企业自有设备进行运算处理，往闲时很闲，忙时又不够用，用弹性的公有云计算服务，则可以很好的解决这一问题。

全球范围内，电影大片采用公有云计算渲染已成为一种趋势。比如，《星际迷航》、《环形使者》等采用的便是 Google 的云计算服务。国内 3D 动画电影《小门神》则使用了 2000 多台计算机，计算量达到了 8000 万核小时，其中大约超过三成的渲染任务，是由阿里云来完成的。

中国电影业相对于好莱坞，对计算机的利用效率明显偏低。目前在好莱坞票房前十名中，用到特效渲染的影片比例通常能占到 80%。而在中国票房前十名中，这个占比一般只有两成。随着未来电影业的进一步发展，将呈现出越来越强劲的云计算使用需求。

不仅仅在影视领域，随着 VR 视频、虚拟现实等视频技术在文化、

教育、展示等各领域的应用，也将驱使整个相关的文创行业需要更多的视频处理计算和存储。

1.6. IDC 未来市场发展及技术演进情况

(1) 近 3 年 IDC 市场情况及价格走势；

近年来，全国 IDC 市场继续呈现不平衡发展特点！北京、上海、广州、深圳等四家一线城市仍然资源趋紧、相对供小于求，尤其是北京上海两地。而其他地区，IDC 资源供应能力相对旺盛，呈现供大于求的局面。其中，安徽、山东、河南、贵州、黑龙江、内蒙等地尤为严重，资源过剩，而紧临北京上海的河北、江苏、浙江等地又相对稍好，但也存在很大的差异性和不平衡性。价格方面，北上广深四地仍然坚挺并保持上涨姿态，江苏、浙江和河北相对稳定但略有下降，其他地区价格一直是保持低水平拼价格阶段。

(2) 未来几年市场的供给情况及价格走势分析，收集南京及周边在建、筹建数据中心情况；

南京周边除凤凰之外的 IDC 主要资源情况：电信方面是河西二长机房，立足于高端机房，约 2000 架规模，基本已满；吉山园区，规模很大，但现有电力已满或有预定，下一步接客能力取决于正在实施的 220kv 变电站，估计要到明年 6 月；江北泰山机房，估计明年会腾空，但条件差些，大客户进入的可能性较小；其余几个小机房因不具备接待大客户能力所以不做介绍。移动方面：唯一的自有机房在江北，很大园区，目前签订腾讯 4000 架，今年年中起陆续交付，后续根据客户需求，还有很大盖楼扩建能力；与烽火合作的 1500 架机房在新港，多年来客户入住很差。联通方面：自有的河西新时空机房较小，条件不高，存在多年，基本满了；与中兴合作机房在溧水，存在多年，基本闲置；与云引擎合作机房在江宁，目前基本闲置，条件一般，BAT 使用的可能性小。社会机房方面：省高投、佳力图、美国华平基金、香港某公司等六七家大型机房都在筹建，分别部署于江北、江宁、雨花等地，目前都在土地和前期阶段，形成产能都要在两年之后，后续情况不明。

（3）IDC 未来的技术演进情况

在传统经济向数字经济转型，万物互联推动智能化革命的今天，信息技术快速发展，数据中心作为各行各业的关键基础设施，成为了产业变革的核心，为我国经济转型升级提供了重要支撑。全球 IDC 市场保持稳定增长，国内 IDC 市场更是保持高速增长，增速远高于全球水平，根据预测，到 2023 年，我国 IDC 市场规模将超过 3500 亿元。

首先，数据爆发式增长，海量数据云化，驱动了 IDC 需求的爆发。随着云计算、大数据等技术的快速发展，以云存储、云平台等为代表的云服务规模不断扩大，绝大多数数据会存储在云上，同时大规模计算能力将集中在 IDC 中，IDC 作为处理、存储、备份数据的重要物理载体将得到快速发展。

其次，理论上摩尔定律硬件能力的指数增长能够匹配数据爆炸性增长，但是伴随着摩尔定律的失效，硬件不再减小，计算能力的增加有限，在找到新材料和新技术之前，对于机柜的需求将持续增长。

另外，国家政策的连续出台，也促使 IDC 为大数据发展最受益环节。

从另一个角度来看，虽然 IDC 总体供不应求，我国 IDC 却呈结构性过剩状态。近年来，在二三线城市以及内蒙古、四川、贵州等偏远地区由于地价和电价便宜，加上政府大力支持，建设了大量 IDC，但是由于距离客户远、网络延迟大、缺乏人才等原因，导致客户不愿意去租用从而出现产能过剩；而北上广等核心城市，由于土地和电力等资源缺乏，未来 3-5 年 IDC 依旧呈现供不应求的状态。

因此，IDC 的发展将以北上广等核心城市为中心向周围辐射；长远来看，一方面，随着人工智能、云计算等技术的发展，ID 将朝着超大规模和绿色节能发展；另一方面，由于“云计算+边缘计算”将成为物联网的新型数据处理模式，在靠近用户的网络边缘将分布式部署许多微型/小型 IDC。全球云计算集中化和价格下降倒逼 IDC 朝着规模化、集中化发展，IDC 服务商多新建大型、高等级 IDC，机柜普遍在 1000 个以上，大型 IDC 可以大幅降低采购成本和运营成本，核心城市由于距

离客户近、网络延迟低、人才聚集等优势，部署高等级的大型云计算 IDC 来支持热数据，处理时效性较高的业务，偏远地区部署大型/超大型云计算 IDC 来存放冷数据，处理时效性不高的业务，以降低云计算的成本；在高度靠近用户的网络边缘可以分布式部署小型/微型 IDC，主要用来处理低延时业务。

2、南京的文创产业发展背景

本项目所在地，也是凤凰集团总部所在地——南京，简称宁，是江苏省省会，副省级城市，全省政治、经济、科教和文化中心，是国务院确定的首批中国历史文化名城和全国重点风景旅游城市。

南京是一座享誉世界的历史文化名城，六朝风貌、大明文化、民国文化、革命文化、宗教文化等多样文化精彩纷呈，南京云锦、金陵刻经、南京剪纸、金陵琴派等传统精粹水乳交融，龙盘虎踞、秦淮风月、金陵怀古、依山带水等自然人文景观交相辉映。悠长的历史脉络、多样的传统文化、丰富的历史遗存、独特的城市气质为南京文化产业的发展提供了肥田沃土。

南京自古就有“天下文枢”、“东南第一学”的美誉。作为国家重要的科教中心，南京拥有高等院校 53 所、省级以上科研机构 600 多个、在校大学生 70 多万、国家重点实验室 25 所、国家重点学科 169 个、两院院士 80 位，均居全国第三。

南京的历史文化、人才、科教等资源优势为南京提供了文创产业的发展契机。根据国家统计局的统计口径，2016 年南京城市 GDP 排名全国第 11 位，与排名靠前的十个城市相比，文化产业增加值排名第 8，文化产业增加值占 GDP 比重排名全国第 5。2014 年，南京文化创意和设计服务成为文化产业第一大门类，产业结构发生标志性变化；2016

年全市文化创意和设计服务业增加值达到 246.79 亿元，占整个文化产业增加值达到 39%，年均增长超过 16%。

2018 年 5 月 21 日，中共南京市委宣传部和中国传媒大学文化发展研究院联合发布了《南京建设全国重要文化创意中心城市研究报告》。报告指出，以文化创意兴城理念为引领指导南京未来发展，将有助于破解南京存在的产业结构偏重、新增长点支撑能力不足、创新驱动发展动力不强、市民文明素质和社会文明程度有待提高等发展和建设瓶颈，是南京实现城市转型升级和创新发展的关键路径。报告同时提出了将南京建设成为全国重要的文化创意内容生产中心、产业融合中心、人才集聚中心、休闲体验中心和国际交流中心的建设目标。

3、企业背景

凤凰出版传媒集团隶属于江苏省委省政府，归口管理于江苏省委宣传部，是江苏省省属国有文化企业。2003 年江苏省在全国率先实行文化体制改革，在原江苏省新闻出版局、江苏省出版总社（政府机关和事业单位合一）的基础上实行政府与事业单位剥离，事业单位转制为国有企业，成立江苏凤凰出版传媒集团。

凤凰集团企业化改制后，历经多年发展，已形成出版、发行、智慧教育等核心板块为主，印刷、房地产、酒店、贸易等多种经营实体共同发展的局面，集团拥有四家上市公司，经济规模和综合实力连年位居全国文化企业前列，并实现了社会效益和经济效益的有机统一。

凤凰集团拥有全国最大的教育内容，是具备教材教辅出版与发行资质的单位之一，凤凰传媒 23 种教材在全国 29 个省为 6000 万学生，1500 万教师提供教材与教辅的服务，具备主课教材教辅全覆盖的服务能力，

学习资源全面。同时采用互联网的教学模式，应用方面“VR+教育”新技术，突破学习时间和空间的局限，共享课程资源，以教育信息化促进教育现代化，用信息技术改变传统模式，助力实现教育公平、促进优质教育的均衡发展。

江苏凤凰数据有限公司成立于 2012 年 5 月，是凤凰集团数字化和智慧教育板块的重要成员。公司投资运营的凤凰数据中心，位于南京市张王庙 88 号，于 2012 年 5 月启动，2013 年 4 月开工，2013 年 12 月交付投运。外市电引自两个不同 110kV 变电站的 10kV 专线，变压器装容 46400kVA。部署 IP 机柜近 4000 台。

凤凰数据中心交付运行以来，截至目前，机房已连续实现安全运行一千六百余天，无任何中断和事故，并于 2016 年 9 月 26 日安全运行一千天时荣获大客户颁发的锦旗。2018 年 5 月工信部、国家能源局、国家机关事务管理局授予江苏凤凰数据有限公司首批国家绿色数据中心称号。公司是国家级高新技术企业，具备 ISO9001 质量管理体系认证。并正在进行 Uptime Tier4 运维认证工作。

4、项目建设的必要性

4.1 对区域发展的必要性

《南京建设全国重要文化创意中心城市研究报告》指出，以文化创意兴城理念为引领指导南京未来发展，将有助于破解南京存在的产业结构偏重、新增长点支撑能力不足、创新驱动发展动力不强、市民文明素质和社会文明程度有待提高等发展和建设瓶颈，是南京实现城市转型升级和创新发展的关键路径。

本项目以打造“互联网+教育”、“互联网+视频文创”的数字化产业

服务平台为目标，拟充分利用凤凰传媒的行业资源，促进互联网与教育、文创产业融合，建设“VR+教育”产业生产基地和中国文创行业的工业化 4.0 生产体系，为未来的教育、影视、视频应用生产提供服务。通过优质、专业的云服务，将有效降低相关文创产业创新创业成本，吸引相关人才和项目汇聚。

项目建设与南京建设全国重要的文化创意内容生产中心、文化创意产业融合中心一脉相承，并将通过相关的互联网配套服务，促进和推动南京全国重要文化创意人才聚集中心的建设目标。

4.2 对凤凰集团战略发展的必要性

凤凰集团以打造创新型文化领军企业，成为全国文化产业重要的战略投资者，努力成为世界出版传媒强企为核心目标。集团目前已初步实现数字化转型，旗下学科网、凤凰云校园、凤凰云计算中心、凤凰职教虚拟实训平台、凤凰传奇影业公司等成长迅速，目前正在依托教育资源平台，全力打造“一云多端”的凤凰智慧教育平台。

“VR+教育”的新技术是未来教育云的必然走向，也是凤凰集团自有产业的融合发展方向。同时，作为新型文化领军企业，视频的存储和处理是凤凰集团未来发展的另一重要阵地。

凤凰新港数据中心是凤凰集团响应国家“互联网+”战略，将自有教育及文化传媒特色与云计算业务高度融合，打造“互联网+教育”、“互联网+视频传媒”特色产业的需要，也是凤凰集团成为全国文化产业重要的战略投资者重要方向。

三、场地现状及初步规划

1、地理位置现状

凤凰新港数据中心位于南京市仙新东路 20 号，西邻仙新中路，东邻仙新东路，南邻恒业路，北邻栖霞大道。地块距离仙林大学城二公里，距离市中心 15 公里；距离仙林高铁站约 4 公里、南京站约 12 公里、南京南站约 17 公里；至禄口机场约 58 公里；距长江边约 4.4 公里、宁洛高速 3.8 公里、长深高速 4.2 公里。场地地理位置及卫星地图如图 3-1 所示。



图 3-1 项目地理位置图

2、场地及机楼现状

该地块原为物流场地，凤凰集团通过其全资子公司乃至孙子公司，对该地块拥有 100% 的权利。场地东侧现有建筑面积约 5000 m² 的办公楼和生活楼各一栋，及一栋建筑面积约 14836.5 m²、梁下净高约 20 米的库房。场地西侧为未利用绿地。卫星地图显示的场地现状和现场既有建筑照片图 3-2、图 3-3 所示。



图 3-2 场地限制卫星图



图 3-3 场地既有建筑

根据原始设计资料，仓库为单层丙类库房，占地面积 14836.5 m^2 ，建筑檐口高度 21.4m ，抗震设防烈度 7 度，建筑耐火等级二级。

库房既有地面比室外地坪抬高 1m ，根据当前记录，地面承重超过 50 kN/m^2 。库房西侧卸货区设有梁下高度约 10m 的大型雨棚，雨棚覆盖场地面积约 2900 m^2 。

截至本可研启动编制前期，库房仍用于存储教材用纸，使用效果良好，防潮性能优越。使用状况如图 3-4。



图 3-4 仓库使用状况

3、场地初步规划

凤凰新港数据中心拟充分利用场地既有仓库进行改造，通过改造和分隔建成云计算中心和配套变电站。场地西侧空地作为远期预留用地。

初步规划仓库内做两层分隔，用于数据机房和辅助电力区区域。考

考虑既有办公和生活楼可供云计算中心工作人员使用，仓库内除少量值班区域外，暂不考虑办公和生活设施需求。

受仓库现有条件限制，为减少改造规模，充分利用场地条件，油机、冷却塔等难以设于当前建筑内的配套设备，采用室外方式设置，保留后期迁至远期预留建筑范围内的可能。数据中心冷站及冷站所需的配电设备，采用室外箱体形式封装，设于既有卸货区雨棚下方。室外油机设于场地南北两边缘，尽量靠东侧排布，减少对远期预留地块的影响。蓄冷罐、冷却塔、室外油罐设于仓库西侧，冷却水补水箱采用地埋形式，埋于冷却塔区域下方地下。整体规划如图 3-5 所示。

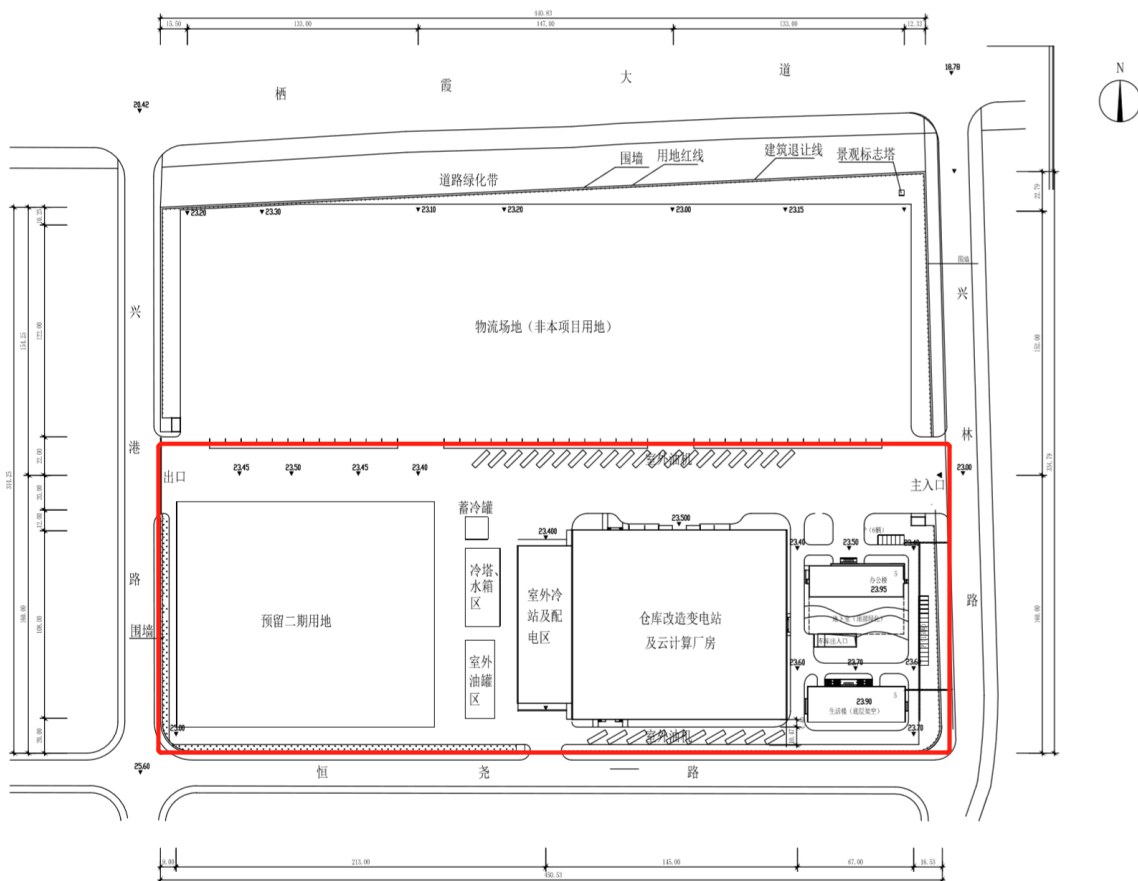


图 3-5 凤凰新港数据中心初步规划布局

四、工艺改造及机房配套设施规划方案

1、方案设计原则

作为面向教育云和视频云平台提供数据存储、处理、备份等工作的云计算基础设施，其建设应遵循以下原则：

（1）安全性和可靠性

本可研参照《数据中心设计规范》（GB50174-2014）中 B 级机房相关要求，并结合以 BAT 为代表的大型云服务商机房建设标准进行规划。

人流物流分开，人员分为等级和权限管理，区分一般级、较高级和最高级。一般级可以进入办公区域部分；次高级人员指可以进入配套设备机房；最高级才能进入到主机房。

在机房细节上采用符合等级要求的防火、防水等材料。

后期软件实施上，在周边环境控制上可采用视频监控和身份验证系统、在电力、空调上采用整体动力环境集中监控系统进行整体掌握控制。

（2）实用性、适用性和技术的先进性

云计算中心必须满足基本功能需求，注重实用性；在机房成型和技术上，结合机房现状及未来发展，采用模块化先进的理念指导规划，实现分模块启用、分模块管理。

（3）绿色、高效性

建筑方面：对既有建筑充分利旧，尊重地区历史发展痕迹、尽量保持仓库区原有风貌；

系统配置上：通过合理的系统配置，提供高可靠性、安全性系统的同时，能达到系统节能，例如空调系统、供配电系统；

设备的选型上：从 IT 设备、空调、不间断电源、高低压配电等设备的选取上，多厂家设备比较，选择性能指标高的设备。

(4) 经济的合理性

在高可靠性、高安全性前提下，采用经济合理的方案，主要从系统配置、设备选型、分区位置及物理路由等方面考虑。

(5) 长远规划、分步实施、适度发展

本期用地为中心东侧仓库改造，尽量避免对西侧未来预留用地的占用和影响，并适当预留本期项目与后期项目接口。本期云计算中心的发展长远规划，分步、分区实施。

2、功能布局规划方案

凤凰新港数据产业园云计算中心预期满足凤凰教育云及影视文创服务云 3-5 年的使用要求。仓库内全部作为云计算中心使用。

考虑改造代价和建设进度，云计算中心区域仅做两层分隔。主机房及不间断电源分模块相邻设置，减少线缆长度和供电损耗。上层全部为主机房及不间断电源模块，下层部分区域设置为供配电设备区。

受仓库现有条件限制，为减少改造规模，充分利用场地条件，油机、冷源等，采用室外方式设置。数据中心冷站及冷站所需的配电设备，采用室外箱体形式封装，设于既有卸货区雨棚下方。室外油机设于场地西南角，110kW 变电站西侧。冷却塔、室外油罐设于仓库西侧，冷却水补水水箱采用地埋形式，埋于冷却塔区域下方地下。蓄冷罐设于冷却塔安装区旁及改造仓库北侧。

主要功能区分布如下表：

位置		功能
仓库内	云计算中心 1 层	低压配电室、数据机房、电力电池室、运营商接入室
	云计算中心 2 层	数据机房、电力电池室
雨棚		冷冻站、冷站配电区
室外		冷却塔、蓄冷罐、柴油发电机
地埋		冷却水补水水箱（冷却塔区地下）

云计算中心 1 层、2 层规划布局如图 4-1、图 4-2 所示。

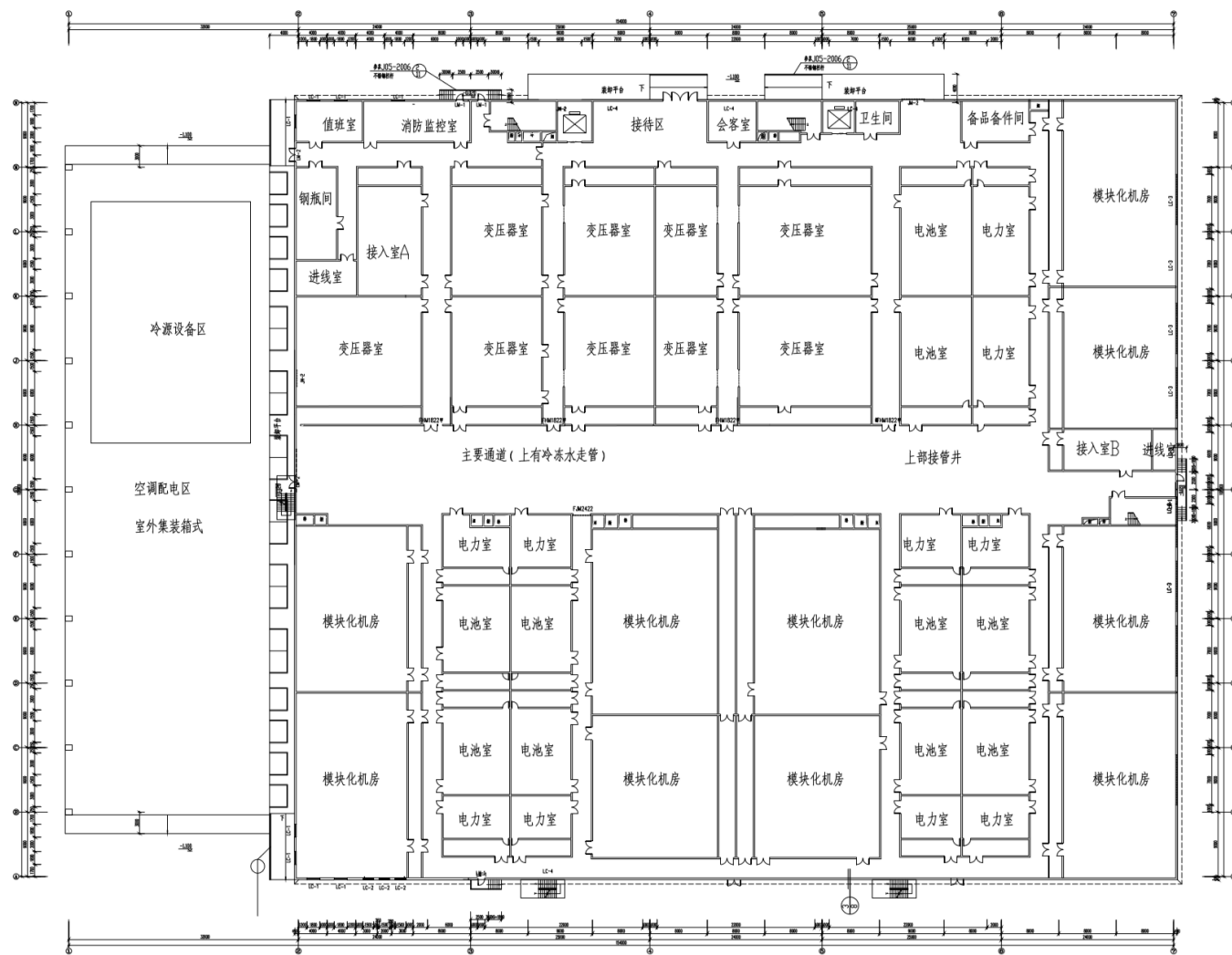


图 4-1 云计算中心一层平面布局

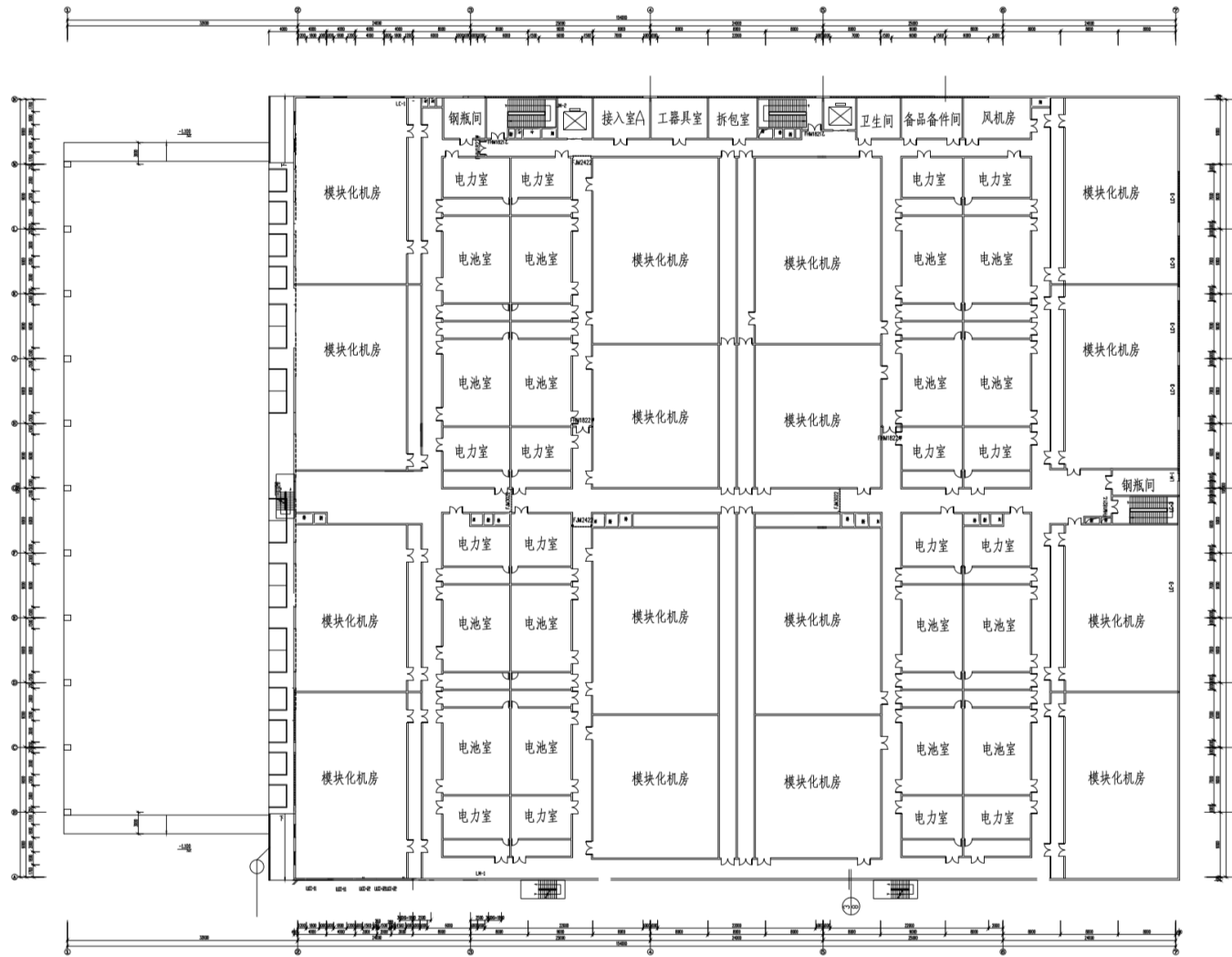


图 4-2 云计算中心二层平面布局

3、功率密度及机架排布规划

3.1 功率密度规划

本项目作为教育云和视频云平台的载体，结合凤凰数据自身运营经验，并参照 BAT 等大型互联网企业云平台的建设标准，暂按 40A 机架考虑，即平均功率密度 8.8kW/架。

3.2 机架布置原则

数据机房机柜排列方式采用面对面、背靠背方式，即相邻二列机柜的正面板相对或者背面板相对排列。考虑功率密度较大的实际情况，并参考部分云服务商机房标准，本方案中面对面过道间距定为 1800mm，背靠背过道间距定为 1800mm。每列机柜在两端各设 1 个机位的电源列头柜，实际排列需根据后期设备安装进行调整。

机架布置的原则：

(1) 常规数据设备指 PC 服务器、网络设备等其他数据设备。特殊数据设备是指一些 IBM、HP 的小型机、大型存储设备等数据设备。常规数据设备通常按放于标准的机架中，平面规划应合理、美观。

(2) 机架应沿列头一端顺次布置，尽量避免预留机列中间位置（预留需并架布置的设备机架位置除外）。设备应尽量按各业务系统进行排列，排列时需注意预留足够的位置便于系统扩容的需要；同一业务系统中也应尽量考虑按设备种类进行机架排列，如网络设备机架、服务器机架、杂项机架等。

(3) 同一机房（区域）内设备自带机架（如 HP、IBM、EMC 机架等）排列时应根据实际情况综合进行考虑机架的排列（考虑的因素主要包括业务系统、机架类别、设备机架的走线方式、维护习惯和机房美观等）。

(4) 根据设备的情况，设备机架前后应留有足够的操作维护空间和散热空间，特别要注意一些大型的数据设备（如大型存储设备、高端服务器等）和特殊数据设备。

(5) 采用与机架等宽的行级空调与机架并列于列间，以解决散热高功耗散热问题。

3.3 机架及设备散热优化建议

本项目规划功率密度较高，散热效果将直接影响运营安全及运行能耗，根据分析列出以下散热优化方法：

(1) 一般机架安装服务器的设计为前面进空气，从后面排出空气。如果机架都朝向一个方向，则第一排机架排出的热空气在通道中将与供应空气或室内空气相混合，然后进入到第二排机架的前面。服务器的空气入口都朝向同一方向，热量排放效果就很差，会影响设备的正常运行。现在将机架按照面对面、背靠背的方式布置，则形成冷热交替的通道，结合空调的空气排放，这样能起到很好的散热效果。

(2) 对机架内所有空置区要用挡板填充以形成 U 型空间。安装挡板可以防止冷却空气绕过服务器上的入口，并防止热空气循环。机架内的布线也对气流造成一定的影响，数据缆线应该截取适当的长度，如果线缆太多必要时可采用在机架内安装配线架。

(3) 为保障机架通风效果，前后均应采用通风网孔门，通风面积不少于柜门面积的 60%。

以上是从机架散热考虑的问题，同时还要结合整个机房的制冷系统，机房的制冷在于空调。需要通过小范围与大范围的结合，才能起到做好的散热效果。整体制冷系统的方案需跟空调结合合理设置。

3.4 本方案机架数量

本方案云计算中心一、二层作为主机房区，占地面积约 12500 m²，总建筑面积约 25000 m²。由于项目规划功率密度偏高，采用 1800mm 的宽通道方式布置机架，单机架占底面积按经验值取 8 m²/架。再考虑改造项目增加结构组件对占地造成的影响，预估项目装机规模约为数据机架 3000 架。

4、光缆进线方案

凤凰新港数据中心一层区域设置两处光缆进线室，每处进线室选择至少一路进局管道，室外进线管道采用不同物理路由。机房在一层和二层均预留 2 处光缆上线洞，物理路由隔离，以便光缆到各楼层。

5、云计算中心安全设置方案

5.1 动力环境监控系统

机房动力环境监控监测系统可以实现不间断电源（主机和电池）、空调、消防、视频监控、安防报警、供配电、漏水、温湿度监测等子系统的统一监控，可以减轻机房维护人员负担，提高系统可靠性，而且丰富的事件历史记录对系统设备的管理有着重要的参考价值。

机房动力环境监控监测系统能通过图表显示、声音、电子邮件、手机短信等多种方式发出报警信息，及时告知维护管理责任人，便于管理人员随时了解机房运营状态。

机房动力环境监控容包括以下几部分：环境监控部分（含温湿度、漏水、防盗报警）、设备监控部分（含市电监测子系统、不间断电源监测子系统、蓄电池监测子系统、油机监测子系统、精密空调监控子系统）。

5.2 安防系统

根据各区域的重要程度设定相应的安全级别，设置各个级别的出入管理系统。在大楼入口处设置大型闸机，在多人来访时也可以进行信赖性的安全管理和同时进行顺利的出入。

将基地的人员分为三个等级：一般级、较高级和最高级。

一般级：可以进入大楼部分，采用“单向读卡器+出门按钮”；

次高级：人员要经过大楼进入指控中心部分；采用“双向读卡”；

最高级：人员通过大楼、指控中心部分才能进入到机房部分，采用“双向读卡+密码或生物识别装置”（如指纹、掌形和静脉等）。

这是一个逐级递增的过程。每个环节都需要检测、识别才能进到一个环节。

5.3 综合布线系统

数据中心综合布线工程以其灵活性、扩展性实现高效的、冗余布线管理，整个结构化布线系统应全面避免单点故障隐患情况的出现系统。需要充分考虑以下原则：

1) 高可靠性

数据中心是服务器、网络设备和存储设备等核心设备互联中心，任何一条通道或端口的故障均可能造成整个系统的运行不正常甚至中断，因此数据中心布线系统的可靠性极其重要。除了一般采用的设备冗余、物理备份以外，布线系统本身必须由高质量、高可靠性的产品组成。

2) 高密度

数据中心是整个企业或使用单位的核心设施，巨大的投资使得数据中心的使用空间非常宝贵，因此要求其中的每种设备尽量节约空间。作为数据中心的基础设施，布线系统采用小尺寸高密度的解决方案，可以为数据中心节省宝贵的空间，从而提高整个数据中心的使用效率。

3) 高带宽

为了满足通信带宽需求,同时秉承投资合理、适度超前的设计原则,数据中心内布线系统铜缆传输介质选用 CAT6A 铜缆,一是 CAT6A 铜缆可在 100 米传输范围内达到 10G/S 的传输速率;二是 CAT 6 铜缆仅为 1G/S,万兆传输仅在长度 55 米内可以实现,而本数据中心机房规模大,最大跨度超过 55 米,无法满足未来的发展需要;三是在标准颁布和兼容性方面,Cat.6A 布线体系已经趋向成熟;四是性能上 Cat.6A 铜缆拥有优异的外部串扰干扰抑制性能,已经通过外部串扰 AXT 测试,接近屏蔽线缆标准,同时规避了屏蔽线缆的弊端。数据中心内布线系统光纤传输介质选择部署新型 50 μm OM4 标准的多模室内光缆,一是传统多模光纤在万兆以太网中大大受传输距离的限制,根据机房平面设计图,水平纵深已超过 100 米,因此不予以考虑,二是 OM4 在 550 米距离内可以达到 10G 带宽,150M 距离内甚至能支持 40-100G 带宽,结合实际需求以及未来几年数据发展的需要,OM4 是最佳部署方案

4) 高安全性

数据中心由于设备摆放集中,各种线缆放置也非常密集,所以通常布线放在架空地板上/下的开放线槽中。由于通信线缆缺乏电力电缆类似的包裹,因此通信线缆的防火等级与性能就显得非常紧要。在主干区,采用 OFNP 等级的光缆,是在火灾发生时为生命及财产提供最佳选择,因 OFNP 等级线缆不会传导火势到其它部分。水平区机房内部布线可以考虑 CMR 级六类屏蔽线缆。

5) 可实时化监控

数据中心布线的基础架构由于其高密度、复杂性,需要进行电子化监控,采用目前流行的电子配线架管理系统能为管理员提供交互式的,实时的铜缆与光缆连接管理。电子配线管理系统对于中心的高效可靠运营起着

关键的作用，是网络管理软件的有效补充，为系统管理员提供所有连接的状态信息，通过对主干链路或重要物理连接实时监控，使管理员能够更快的发现和解决网络中出现的问题。

采用运维流程来管理布线，所有的维护工作均可在流程内有序完成，确保布线系统配置的可管理性和可追溯性。

6) 即插即用、快速部署安装及灵活升级

预连接光纤系统是专为数据中心光纤布线研发，以为了满足高可靠性、高密度、工厂端接、工厂测试、便于简单快速安装的模块化解决方案。预连接系统采用通用模块与标准快捷跳线，是高密度、高性能的模块化连接系统，端接和测试均在工厂中完成，具有简单迅速安装和管理，易于将来扩展升级到并行连接的优点（计划并安装目前所需数量的端口，将来需求增长时可随时添加线束，满足了未来升级需求）。

数据中心的强弱电走线架建议采用网格式桥架。相比于传统桥架，网格式桥架运用在数据中心具有以下特点；

(1) 维护维修工作简单。机房中经常会增减或变更设备，在此同时就会拆除或增加电缆，而使用开放桥架可以最大限度地观察到电缆，所以很容易辨别需要更换的电缆，使得维护和维修工作变得简单。

(2) 灵活简便。产品无需去工厂订制任何弯头，三通等部件，均在工地按照现场的实际情况做成各种形式，这个特点无论对设计人员还是安装人员来说都非常简便，获得专利的连接件和 FAS 快速安装系统能大幅度缩短安装时间。

(3) 降低电缆采购成本并降低能耗。由于是开放式桥架，线缆自然通风散热，热量不会聚集，桥架内温度不会升高。因此线缆性能得到优化，可以使用截面积更小的线缆，从而降低电缆采购成本，并在实际运行中降低能耗，延长电缆使用寿命。

(4) 美观。由于电缆可见，要求施工时电缆顺序摆放，而且卡博菲桥架做工精细，更能依照客户要求喷绘成各种颜色，整个系统在安装完毕后显得很生动，打破以前机房黑色或灰色为主调的沉闷气息。另外一种流行的做法是采用本色的桥架但使用彩色电缆，由于是开放桥架，所以安装完毕后也十分美观。

(5) 优秀的承载能力。网格桥架虽然轻便，但并不牺牲最重要的承载性能。桥架采用直径 4MM-6MM 的高品质钢丝根据力学原理进行优化配置混合，并采用横纵交叉焊接及其侧旋和顶旋的 T 型焊接，以达到每个焊点能承受 500 公斤的张力。

(6) 经久耐用。桥架有多种表面处理可供选择。其中电镀锌的锌层厚度是 12-18 微米，热镀锌的锌层厚度是 60-80 微米，且镀层均匀，抗腐蚀性优秀；对于一些特殊的环境，还可提供钝化的 304L 和 316L 高品质不锈钢系列桥架和配件，确实保证产品的经久耐用性。

6、高低压配电系统分析及方案

6.1 负荷等级和各级别负荷容量

(1) 本项目参照国标 A 级及 TIRE3 级数据机房设计。

(2) 一级负荷：数据中心服务器主机，服务器主机散热设备，机房照明，消防设备等用电负荷。

(3) 三级负荷：除上述一级负荷以外的所有用电负荷。

(4) 根据业主要求，本项目服务器机架按照 8.8KW/台配置，其余用电负荷按照《全国民用建筑工程设计技术措施》2009(电气)一表 2.7.6 《各类建筑物的单位建筑面积用电指标》、《建筑电气常用数据》04DX101-1 表 3.17《各建筑物的用电指标》及各专业提供设备功率配置。

(5) 本项目总用电负荷 40173KW（估算值，以最终设计为准），其

中一级负荷为：39273KW，三级负荷为：990KW。用电负荷估算如下：

负荷类型		设备负荷 (KW)	需要系数	同时系统	终期实际负荷 (KW)	备注
机房负荷	IT 设备	26400	1	1	26400	保证负荷
	末端空调	2946	0.9	1	2652	保证负荷
	蓄电池充电	2640	0.9	1	2376	保证负荷
	冷水机组	4684	0.9	1	4216	保证负荷
	制冷机房水泵和冷却塔	2102	0.9	1	1892	保证负荷
建筑负荷	数据中心建筑负荷	450	0.8	0.75	270	保证负荷
	原有办公负荷	1600	0.8	0.75	960	非保证负荷
	室外景观及广告牌等其它	50	0.8	0.75	30	非保证负荷
负荷合计 (KW)					38795	
负荷合计 (KVA)					40173	

6.2 变配电方案

(1) 外市电引入方式对比方案

类别	采用 10KV 外市电引入	采用 110KV 市电引入方式
电压等级	10KV	110KV
可靠性	较可靠	可靠（两路专线来自两个不同变电站）
可维护性	高	低
建设成本	较低	很高
占地面积	无（利用主楼机房配电室）	大（需新增变电站，约增加 2100 平米占地面积）
国内应用范围	广泛	少

由于供电负荷大，安全性要求高，建议自建 110KV 变电站。

(2) 本项目拟采用 110KV 自建变电站，变电站占地面积约 2100 平米。用电负荷等级需满足一级负荷用电要求。变电站输出每组 10KV 母线段的两路互为备份，当一路市电故障，自动投切至另外一路市电。

(3) 备用电源和应急电源容量确定原则为：柴油发电机仅考虑消防用电设备负荷。柴油发电机设有自动启动装置，当市电停电时，能在 30s 内供电，当市电来电时，柴油发电机自动停止，备用电源与正常电源之间设防止并列运行措施。火灾自动报警系统设备、事故照明、疏散照明、应急照明及安防设备用电，除市政电源及发电机备用电源供电外，

各系统自带不间断电源，本项目日用油箱储油后备时间约为 12 小时。

本规划在一楼安装 24 台备用功率不低于 2000KW 的高压油机（T3+标准）。

（4）高压配电系统采用单母线分段接线，设置母联开关，实现自动切换。变压器低压侧采用单母线分段方式运行，设置母联开关，实现自动切换。柴油发电机与变压器低压侧实现母线联络，设置联络开关，实现自动切换。本工程采用放射式与树干式相结合的配电方式。消防用电设备采用专用的供电回路，当建筑内的生产、生活用电被切断时，应仍能保证消防用电。对消防用电设备的供电，应在其配电线路的最末一级配电箱处设置自动切换装置。

6.3 油机方案

本项目由于负荷中心比较集中，电力负载大，使用高压油机和低压油机都能满足用电容量的要求，方案的确定根据设备的布局及走线的合理性进行选择。

本项目 4 套高压设备系统，均设置在大楼一层，考虑到供电系统简单化，采用 10KV 高压油机供电方案

6.4 机房照明

本工程照明主要分为普通照明、公共照明、应急照明等种类。其主要场所照明照度及照明功率密度表：

主要场所名称	照明照度目标值 (W/m ²)	对应照度值 (LX)
普通办公	≤9	300
公共走道	≤2.5	100
通信机房	≤9	300
变配电室	≤8	200
发电机房	≤8	200

楼梯、走道均采用高效节能发光的荧光灯及紧凑型节能荧光灯；单、双管荧光灯配 T8/T5 直管荧光灯，要求光源显色指数 $Ra \geq 80$ ，色温应在 3000K 至 4200K 之间；并采用低能耗性能优越的电子镇流器；带有就地无功补偿的灯具，补偿后的功率因数不小于 0.9；疏散指示标志灯采用高亮度 LED 灯，整灯耗电仅 2.5W。照明灯具采用吊杆吊装或者吸顶安装；照明灯具按建筑使用条件和天然采光状况采取分区、分组控制措施。应急照明满足下列要求：

(1) 消防控制室的照明 100% 为应急照明。

(2) 本工程在走道、楼梯间、主要出入口等场所设置火灾事故应急照明灯及疏散指示标志灯。安全出口标志灯、疏散指示标志灯、疏散通道照明灯等应设玻璃或其它不燃烧材料制作的保护罩。

(3) 建筑内消防应急照明和灯光疏散指示标志的备用电源的连续供电时间不小于 60min；配电室、发电机房、消控室、水泵房等重要设备房的备用电源连续供电时间不小于 180min。

(4) 建筑内疏散照明的地面最低水平照度应符合下列规定：

A、对于疏散走道，不应低于 1.0lx。

B、对于人员密集场所，不应低于 3.0lx。

C、对于楼梯间、前室或合用前室、避难走道，不应低于 5.0lx。

D、消防控制室、消防水泵房、自备发电机房、配电室、防排烟机房以及发生火灾时仍需正常工作的消防设备房应设置备用照明，其作业面的最低照度不应低于正常照明的照度。

(5) 应急照明灯具应符合《消防安全标志》GB13495 和《消防应急照明和疏散指示系统》GB17945 的规定。

室外照明灯具采用庭院灯，沿主干道半径 30m 处设置一个路边照明灯，区内人行景观道，每 20m 处设置一个照明灯，并在主景观及小

品景观处根据景观的特点，追求的效果,通过专业的照明设计，配合景观进行二次设计,以达到丰富、多变的照明特点，让照明也成为景观的一部分。室外照明采用光控和时控的方式进行控制，除自动控制外，各个区域配电箱上均设置手动控制功能。

7、不间断供电系统分析及方案

(1) 静态 UPS 和动态 UPS 之间的比较：

类别	静态 UPS	动态 UPS	差异
输入特性	THDI/Pf:THDI=3-5% Pf=0.99	THDI/Pf:THDI=3% Pf=0.95	动态 UPS 优于静态 UPS
输出特性	输出电压稳态精度：-1%~+1% (输入电压正常/异常时)	输出电压稳态精度：-1%~+1% (输入电压正常时) -5%~+5% (输入电压异常时)	静态 UPS 优于动态 UPS
	输出电压动态精度： 100% Load step +/-5%,20ms 恢复	输出电压动态精度： 100% Load step +/-5%,1s 恢复	静态 UPS 优于动态 UPS
	输出频率精度<0.05%	输出频率精度<0.5%	静态 UPS 优于动态 UPS
	输出短路能力>3In 5s >20In 20ms	输出短路能力>3In 5s >20In 20ms	两者相当
	THDU(线性负荷)1%	THDU(线性负荷)1%	两者相当
	THDU(非线性负荷)2-3%	THDU(非线性负荷)3-5%	静态 UPS 优于动态 UPS
整机效率	低	高	动态-UPS 优于静态 UPS
价格	低	很高	静态 UPS 优于动态 UPS
电池故障	存在	无	动态 UPS 优于静态 UPS
维护难度	低	高	静态 UPS 优于动态 UPS
国内应用范围	广泛	少	静态 UPS 优于动态 UPS

由于国内应用较少，能够提供高质量的动态 UPS 的厂家较少，因此从价格、维护能力等方面考虑选择静态 UPS。

(2) 传统 UPS 和模块化 UPS 之间的比较：

类别	传统 UPS 系统	模块化 UPS 系统
设备可靠性	一般	高，采用模块式结构，任

类别	传统 UPS 系统	模块化 UPS 系统
		一模块的故障不影响整个 UPS 系统安全
建设成本	一般	较高
占地面积	占地面积大	占地面积小
效率	低负载时效率低	可调节模块数量，始终维持在效率最高的负载状态
扩容、维护便利性	一般	好
价格	一般	略高

(3) UPS 和 240V 直流供电系统之间的比较：

类别	UPS 系统	240V 直流供电系统
可靠性	较高	高
可维护性	差	好
投资成本	高	低
效率	较高	高
占地面积	大	小

240V 高压直流供电系统占地面积小，系统节能性好，本期采用高压直流供电系统。

基于以上各项比较，考虑本工程整体设计，分布实施，本期选择具备性能优越、节能节地的 240V 高压直流系统作为不间断电源供电设备。

本项目不间断电源采用 2N 系统结构，每套系统容量为 1200A（蓄电池后备时间 15 分钟），共需 186 套系统

8、接地系统建设方案

根据国际公认的观点，全面的防雷就是要提供高效的接闪体，安全

引导雷电流入地，完善低电阻地网，清除地面回路，电源浪涌冲击防护，信号及数据线瞬变防护，等电位连接消除电位差引起的高电位反击。

根据相关规定，数据中心应按第二类防雷标准建设，雷电防护等级定为 A 级。

9、空调系统方案

9.1 室内环境参数要求

根据 GB50174-2017，云计算中心室内空调设计参数选为：

(1) 机房室内环境温、湿度要求

项目	技术要求	备注
冷通道或机柜进风区域的温度	18℃~27℃	不得结露
冷通道或机柜进风区域的相对湿度和露点温度	露点温度 5.5℃ ~15℃，同时相对湿度不大于 60%	
主机房环境温度和相对湿度（停机时）	5℃~45℃，8%~80%，同时露点温度不大于 27° C	
辅助区温度、相对湿度（开机时）	18~28℃、35%~75%	
辅助区温度、相对湿度（停机时）	5~35℃、20%~80%	
不间断电源系统电池室温度	20~30℃	

(2) 正压要求

主机房宜维持正压。主机房与其它房间、走廊间的压差不宜小于 5Pa，与室外静压差不宜小于 10Pa。




(3) 空气含尘浓度要求

每立方米空气中大于或等于 0.5 μ m 的悬浮粒子数应少于 17,600,000 粒。

9.2 空调冷源形式比选

机房空调制冷形式分单元式风冷型空调系统、冷却水空调系统、冷

冻水空调系统三种。根据本项目的建设规模是 3000 个机架，功率密度 8.8kW/架。属于规模较大的数据中心。在此条件下，如采用单元式空调系统，会造成室外机安装困难、散热困难等种种问题。同时，由于项目用能规模大，从响应国家节能减排相关要求和降低企业运营成本双重因素考虑，应高度关注节能效果。结合南京当地环境及气候条件考虑，本项目应当采用集中冷源水冷冷冻水空调系统。

方案简称	单元式风冷型空调系统	冷却水空调系统	冷冻水型空调系统
方案描述	单元式风冷型空调是空调末端、风冷室外冷凝器组成，其路由为独立的冷媒管路连接。依靠室外机风机强制对流散热。	冷却水空调系统由空调末端、壳管式冷凝器、冷却塔及水泵组成，其路由为集中的冷却水管路连接。采用冷却塔集中为空调末端提供冷却水，冬季部分开启冷却塔或自然冷却。	冷冻水空调系统由空调末端、制冷机组、冷却塔及水泵组成，其路由为集中的冷冻水管路连接。采用制冷机组集中为空调末端提供冷冻水，过渡季节或冬季可开启免费制冷模式。
系统原理图			
散热描述	从房间吸取热量通过风冷冷凝器传递到室外空气中	从房间吸取热量通过水冷凝器经冷却塔传递到室外空气中	从房间吸取热量通过制冷机组经冷却塔传递到室外空气中
方案特点	空调设备可以根据机房通信设备的设置同步增加，具有安装简便，设计灵活的特点。适用于水源缺乏的地区和规模较小的机房。无法做到连续制冷	管道需一次性安装到位，空调设备可根据机房通信设备的设置同步增加，适用于有充足冷却水系统的场所和规模中等的机房。无法做到连续制冷	管道需一次性安装到位，空调设备可根据机房通信设备的设置同步增加，适用于规模较大的机房。可做到连续制冷
系统能效比	综合能效可达 3.0，机房 PUE 通常在 1.8 以上	综合能效可达 3.5，机房 PUE 通常在 1.6-1.8	不考虑免费制冷，综合能效可达到 4.3。在考虑免费制冷后，综合能效可更高，机房 PUE 可控制在 1.5 以下

方案简称	单元式风冷型空调系统	冷却水空调系统	冷冻水型空调系统
建筑要求	室外机占地面积大	壳管式冷凝器需占用部分室内面积，冷却塔需占用室外面积	制冷机房占用部分室内面积，冷却塔需占用室外面积
维护管理	系统简单，维护要求低	需有维护水系统经验的人员	需有维护制冷机组和水系统经验的人员
节能环保	1、噪音污染。 2、受环境温度影响较大。 3、外机容易产生热岛效应	1、噪音污染可控。 2、需要消耗一定的水。 3、冬季部分开启冷却塔或自然冷却	1、噪音污染可控。 2、需要消耗一定的水。 3、过渡季节或冬季可开启免费制冷模式
系统适应	系统管路长度有一定限制	系统适应管路较长	系统适应管路较长

9.3 空调末端形式及气流组织方案比选

为提高机房利用率，空调末端与气流组织形式随单机柜功耗增加而有所变化，目前常用的机房空调末端及气流组织形式有以下几种：

(1) 房级空调（风管/风帽）上送风形式适用于单机柜功耗较小、机房进深较小的机房；初投资低，对机房层高要求较低。不需定制机柜。

(2) 房级空调+地板下送风形式（冷/热通道不封闭）适用于单机柜功耗不大，一般单机柜功耗 **3kW** 以下机房。不需定制机柜。

(3) 房级空调+地板下送风（冷/热通道封闭）：该方式适用于单机柜不大于 **6kW**，单机柜功耗较大采用该方式时，设备列间距要求较大，机房的利用率较低；而且机柜功耗越大架空地板高度越高，对机房层高要求越高。不需定制机柜。

(4) 列间级空调+封闭冷/热通道：适用于高热密度机房，对机房层高要求较低，机房利用率较高。列间级制冷，靠近机柜节能性较高，无需定制机柜。

(5) 除湿机+热管背板空调：适用于高热密度机房，热管背板承担室内热负荷，但为防止近机柜侧发生结露，需适当提升盘管温度，由除

湿机用于降低机房湿度。该方式机房利用率较高，但初投资较高，不易扩容，对于数据中心客户接受度还不是很高。该方案需采用定制机柜。

结合几类空调末端特点，在不同功率密度下的空调末端选用建议如下表所示：

机柜功耗 空调末端及气流组织	机柜功耗 1.5kw 以下	机柜功耗 1.5kw~3 kw	机柜功耗 3kw~6 kw	机柜功耗 6kw~10 kw	机柜功耗 10 kw 以上
房级空调（风管/风帽） 上送风	推荐	不宜	不应	不应	不应
房级空调+地板下送风 （冷/热通道不封闭）	可	可	不宜	不应	不应
房级空调+地板下送风 （封闭冷/热通道）	可	推荐	推荐	可	不应
列间级空调+封闭冷/热 通道	不应	不宜	宜	推荐	推荐
除湿机+热管背板空调	不应	不应	不宜	可	推荐

综合以上分析，本项目单机柜功耗 **8.8kW**，机柜的直接使用客户包括提供教育、视频等云服务的互联网服务商，对热管背板技术的接受度尚不确定。因此，本项目主机房推荐采用列间级空调+封闭冷通道的气流组织方式，对于热密度较小的低压配电室及电力电池室，可采用房级空调风帽或风管上送风的末端和气流组织形式。

9.4 空调系统建设方案

结合项目规模和当地条件，本项目采用高压离心水冷冻水机组，**3+1** 配置。受场地条件限制，无法将冷却塔设于高位，为避免发生管路倒空事故，故采用闭式冷却塔，以 **N+1** ($N \leq 5$) 的原则配置。

空调冷冻水系统主干管采用双管路（A/B）配置，考虑项目总冷量规模较大，为减少管线对空间的过度占用，末端采用环路形式连接，阀门设置以避免单点故障影响系统安全运行为原则。

空调冷却水系统采用环路配置，阀门设置以避免单点故障影响系统安全运行为原则。

主机房采用行级空调热通道封闭形式，每个组封闭热通道模块范围内空调按 **N+1** 配置；低压配电室、电力电池室内空调末端采用 **N+1** 方式配置。

空调用冷水、加湿水、排水管系统布置在防水堤内并加装漏水检测。

冷却水灾备蓄水槽按满负荷 **24** 小时用水量考虑，估算 $G=1800m^3$ ，埋设于冷却塔区地下。土建改造阶段实施。

蓄冷罐按保障 **15** 分钟不间断供冷考虑，由于项目整体规模较大，蓄冷罐容量大且设置于室外，采用开式蓄冷罐，兼做冷冻水系统定压使用。

9.5 空调系统节能措施

空调系统能耗在数据中心总能耗中占有较大比重。为实现节能减排，切实降低项目运行成本，空调系统考虑如下节能措施：

(1) 冬季冷却塔供冷：当室外湿球温度较低，冷却塔出水可冷却至空调供水温度时，冷机停止工作，直接采用闭式塔出水为末端空调免费供冷。

(2) 行级空调+封闭热通道：采用行级空调+封闭热通道形式，可有效杜绝冷热气流混合带来的空调冷量损失，并确保空调回风保持较高温度，提升空调末端效率。

(3) 冷冻水温度提升：冷水出水温度的提高将大大提高冷水主机的效率，据可靠研究，冷水出水温度每提高 $1^{\circ}C$ ，冷水机组 COP 值可提高 3%。本项目将冷冻水出水温度由 $7^{\circ}C$ 提升至 $10^{\circ}C$ ，可实现空调主机节能 9%。

9.6 机房通风

9.6.1 通风及排风

(1) 高、低压配电室机械送、排风系统，其排风量按 10 次/小时换气次数考虑，送（补）风量按 8 次/小时换气次数考虑。

(2) 主机房等采用气体灭火的房间设置机械通风，气体灭火后，排除机房内的有毒气体；排风量按 5 次/小时换气次数考虑，补风按 4 次/小时换气次数考虑。

(3) UPS 电池间设置机械通风，排风量按 $17\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2$ ，补风量为排风量的 80%，排风机采用防爆风机。UPS 电池间设置氢气报警装置。

9.6.2 新风

通信机房应考虑必要的新风配置，空调系统的新风量应取下列两项中的最大值：

(1) 按工作人员计算，每人 $40\text{m}^3/\text{h}$ ；

(2) 维持室内正压所需风量。主机房与其他房间、走廊的压差不宜小于 5Pa，与室外静压差不宜小于 10Pa。

10、消防系统方案

10.1 设计内容

消火栓系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统。

10.2 消防用水量

室外消火栓系统：30L/S，火灾延续时间 2 小时

室内消火栓系统：15L/S，火灾延续时间 2 小时

自动喷水灭火系统：25L/S，火灾延续时间 1 小时

园区既有消防水池尚不确定，需根据具体情况进行复核。

10.3 消火栓系统

室内消火栓 15L/S，室外消火栓系统 30L/S。火灾延续时间 2 小时。

由于仓库内的分隔进行了较大幅度改造，需重新进行系统设计和改造。

10.4 自动喷水灭火系统

系统设计水量为：**25L/S**，火灾延续时间 **1** 小时。于仓库内的分隔进行了较大幅度改造，需重新进行系统设计和改造。

10.5 气体灭火系统。

设置范围：低压配电室、电力电池室、数据机房、运营商接入室。

气体灭火系统管网采用组合分配系统，机房每个系统防护区面积不大于 **800M²**，容积不大于 **3600M²**。本项目云计算中心共 **32** 个保护区，设置 **4** 套七氟丙烷气体灭火系统，在一层、二层各设置两个钢瓶间。

11、装修、照明方案

11.1 总体理念

云计算中心机房装修工程的目标是给机房内设备运行和维护提供基本的环境。本次机房装修设计总体思路为：高雅、现代、简约、环保，在设计中应综合考虑防火、防尘、防水、防静电、降低噪声、节能环保、承重等因素，充分考虑人性化和美观舒适性，将机房装修风格与机柜背景色彩相协调，同时，努力打造优越、合理的流线、操作员操作空间、工作空间和设备维护空间。

11.2 云计算中心机房装修的一般要求

(1) 内装修设计选用材料的燃烧性能应除符合 A 类机房标准的规定外，尚应并符合现行国家标准《建筑内部装修设计防火规范》**GB50222** 的有关规定。

(2) 主机房内的装修，应选用气密性好、不起尘、易清洁，符合环保要求、在温、湿度变化作用下变形小、具有表面静电耗散性能的材料。不得使用强吸湿性材料及未经表面改性处理的高分子绝缘材料作为

面层。

(3) 主机房内墙壁和顶棚应满足使用功能要求，表面应平整、光滑、不起尘、避免眩光、并应减少凹凸面。

(4) 由于建筑现状，在一层四边存在很多卷帘门以及建筑外窗，根据机房的环境要求，需建设二次分隔封闭或进行封堵。

11.3 各部位拟采用装饰材料及装饰手法

11.3.1 地面工程

(1) 机房：双组份无溶剂环氧自流平。

(2) 电力室、备品备件、钢瓶间等机房附属区域：双组份无溶剂环氧自流平。

(3) 走廊及门厅：800x800mm 地砖铺贴。

(4) 楼梯间：楼梯专用防滑砖铺贴。

(5) 卫生间：800x800mm 防滑地砖铺贴。

11.3.2 墙面工程

(1) 机房：满刷白色防尘乳胶漆，踢脚线采用不锈钢材质，基层材料为经阻燃处理的九厘板。机房空调区与机房采用同种装饰手法处理。

(2) 电力室、备品备件、钢瓶间等机房附属区域：满刷白色防尘乳胶漆，踢脚线采用不锈钢材质，基层材料为经阻燃处理的九厘板。

(3) 走廊及门厅：走廊墙面满刷白色防尘乳胶漆，踢脚线采用不锈钢材质，基层材料为经阻燃处理的九厘板；门厅根据需要采用石材干挂。

(4) 楼梯间：满刷白色乳胶漆，踢脚线采用地砖。

(5) 卫生间：300x600 墙砖横向铺贴。

11.3.3 顶面工程

(1) 机房：满刷白色防尘乳胶漆，灯具采用荧光灯桥架安装。机房空调区与机房采用同种装饰手法处理。

(2) 电力室、备品备件、钢瓶间等机房附属区域：满刷白色防尘乳胶漆，灯具采用荧光灯桥架安装。

(3) 走廊及门厅：铝板造型吊顶。

(4) 楼梯间：刷白色乳胶漆，安装圆形吸顶灯。

(5) 卫生间：防水石膏板吊顶，防雾筒灯。

11.3.4 门窗工程

(1) 机房（包括空调区）以及电力室（包括空调区）、备品备件、钢瓶间等机房附属区域门采用 1500x2300 甲级钢制防火门。

(2) 其余房间门采用成品工艺木门、防火板饰面。

(3) 机房及电池室内原始窗户采用轻钢龙骨防火石膏板封堵，并预留可开启窗。

11.4 云计算中心机房照明方案

(1) 依据机房照度要求进行照明设计，拟采用 50x75mm 金属线槽，荧光灯管贴线槽底安装，且荧光灯布置在机柜之间，最大化节约电能。

(2) 考虑分设照明配电箱，分别为各机房及走廊照明供电。

(3) 机房内照明控制考虑面板开关分区域控制。

(4) 疏散楼梯间、疏散走道、机房等均设置应急照明并兼正常照明用，应急照明约占正常照明的 10%；在疏散楼梯间、疏散走道内，设置疏散指示灯；在安全区及疏散楼梯出口处，设置安全标志灯。

12、云计算中心改造工艺要求

12.1 耐火等级

根据云计算中心的运营安全要求，改造后耐火等级需达到一级。

12.2 地面荷载

根据工艺需要及客户要求，云计算中心区域二层加层内部各功能区地面荷载要求不低于 16kN/m^2 。

12.3 梁下净高

根据具体工艺要去，分隔后的各层梁下净高按 5.5m 考虑。

13、节能与环保

绿色节能是系统性的工程，应从各方面进行控制，本项目绿色数据中心主要从环保、节能减排两方面着手：

13.1 IT 设备

(1) 虚拟存储

虚拟存储设备把物理设备整合成一个逻辑存储池，从而减少了企业所需的物理服务器和存储系统，相应地减少了电力需求，虚拟化正是提升设备使用效率的方式。

(2) 刀片服务器

刀片服务器采用低功耗设计，能节省大量能源，减少能耗，占用空间小，高密度计算的方式有效地节约了空间，对于机房空间紧张或者服务器托管的企业来说无疑节约了很多的空间成本。刀片服务器采用集中管理的方式，可以简化服务器的管理工作，减少维护费用。采用刀片服务器来构造服务器集群，易于维护管理，是最适合用来构造集群。

13.2 供配电系统

(1) 节能合理的方案

在新港数据中心供配电系统中，选择合理的节能方案是一个重要的环节，如走线路由、变压器位置、高低压油机等。

(2) 适当配置蓄电池

根据市电和后备电源实际情况，合理配置蓄电池，使其后备时间适当减少，从而在运行时降低蓄电池充电电流，从而达到节能的目的。

(3) 采用高压直流供电技术

240V 直流电源优点：节能、环保、节省占地面积。

13.3 空调系统

(1) 合理的机房环境设计参数；

(2) 合理配置空调台数及单机容量；

(3) 合理的气流组织形式，减少冷热风渗透；

(4) 选用能效比较高的空调机组；

(5) 制冷主机、冷水循环泵设置变频器，空调冷水系统实现变流量运行；

(6) 冬季及过渡季节可采用闭式塔冷却水出水直接供冷；

(7) 提升冷冻水温度，提高制冷系统运行效率并延长冷却塔供冷模式运行时间。

13.4 节能管理

(1) 实时超多点温度监测技术

实时超多点温度监测技术：通过精细的“可视化”温度分布，达到降低空调能耗的目标。

最终价值：使用一根光纤就可以高精度的掌握众多热源的温度分

布。运用于数据机房空调控制用温度传感器。

安全方面：使用光进行检测，不会受到电磁波干扰，也不会对 IT 设备造成不良影响。

环保节能方面：可以使机房温度分布可视化，并调整空调设施，进而降低机房的能源消耗。

检测原理：当红外线激光脉冲照射到光纤上时，通过其发出的微弱的雷曼散射光的强度时间变化，可以检测出光纤本身的温度。

开发技术：

a、通过以下两点，使位置分辨达到 **1M** 以下。

对于入射脉冲宽度以及脉冲传输时因扩散而产生的温度检测误差进行高精度修正的技术；

依据热流体模拟来优化光纤铺设方式的技术；

b、能够轻松地掌握温度检测点的位置信息，进而使服务器机架的调换更新变得更方便。

（2）RFID 技术

RFID（射频识别）是一种非接触式的自动识别技术，它通过射频信号自动识别目标对象并获取相关数据，识别工作无须人工干预，作为条形码的无线版本。

特点：非接触操作，长距离识别；无机械磨损，寿命长，并可工作于各种油渍、灰尘污染等恶劣的环境；可识别高速运动物体并可同时识别多个电子标签；读写器具有不直接对最终用户开放的物理接口，保证其自身的安全性；数据安全方面除电子标签的密码保护外，数据部分可用一些算法实现安全管理；读写器与标签之间存在相互认证的过程，实现安全通信和存储；用于人员进入机房时，可以实时检测到人员的所在

位置，具有高度的安全性。

(3) 行之有效的电源及制冷容量规划管理软件是节能的必备条件。

13.5 环保

(1) 设备选型方面建议选用噪音低，对电网谐波污染小、电磁辐射小、蓄电池对环境污染低等；

(2) 在大楼土建、装修等各方面选材采用环保材料；

(3) 将油机噪音影响降为最小，采用必要降噪手段。

五、投资估算与资金筹措

1、投资估算依据

当前仅根据凤凰集团前期项目经验，按平均单机架投资强度指标对项目简单进行投资估算。

2、资金筹措

项目计划由凤凰传媒等四家公司设立项目公司进行投资，注册资本 1 亿元。项目建设资金来源包括股东资本金 1 亿元，经营积累 1.96 亿元，剩余资金缺口 3.64 亿元计划首先采取债权融资方式筹措，资金成本按年利率 5% 计算，如不能及时筹措到位则采取股权方式由各方股东按股权同比例增资来筹措。

3、项目工程投资估算

根据凤凰集团前期项目经验并结合本项目作为改造项目，并有较明确客户需求的实际情况，但机架投资指标按 22 万元/机架考虑，具体分配如下：

序号	项目	估算指标 (万元/机架)
1	土建工程	1.34
2	低压配电系统	2.02
3	柴油发电机系统	4.80
4	UPS 系统	5.62

5	暖通、给排水工程	3.44
6	消防工程	1.10
7	弱电智能化工程	2.05
8	110kV 变配电	1.63
合计		22.00

本项目建设规模为 3000 机架，估算工程投资为人民币 66000 万元。

本项目有分期建设计划，对于后期建设的部分，由于土建改造及大型机电的设备备份需要在前期统一考虑和建设，后期机架造价中约 2 万元/架投资建设需纳入一期范畴。因此，估算一期 1200 架投资 30000 万元，二期 1800 架投资 36000 万元。

六、项目组织与管理

1、建设期及进度安排

考虑投资的有效运用和投产进度需求，凤凰新港数据中心拟进行分期建设，其中一期完成整体土建改造和主要设备、系统建设，实现首批可运营机架 1200 架，后续二期据一期销售情况进行建设。

根据国内建设工程的经验，结合工程建设的一贯程序，同时考虑到尽快发挥工程投资的社会效益和经济效益。在保证工程建设质量的前提下，暂定本工程一期建设进度安排见下表：

项目进度	2019 年											
	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	
可研编制及批复	■	■										
设计及评审			■	■								
土建改造实施					■	■	■					
设备谈判订货					■	■						
1.1 期机电安装							■	■	■			
1.1 期系统调试与初验										■		
1.1 期试运行											■	

2、建设期管理组织方案

本项目由江苏凤凰新云网络科技有限公司（筹），暨四方股东共同

设立的项目公司负责建设。根据项目规模和同类项目经验，预计项目管理团队人数 5 人，通过股东方委派和招聘组建。

本项目由凤凰等四方股东共同设立项目公司，负责项目建设。

3、项目运营管理计划

本项目建成后由江苏凤凰新云网络科技有限公司（筹）进行运营管理。预计 1.1 期投产后配置 3 人的管理团队和 20 人的运维班组。1.2 期投产后，随着业务的扩大，增加管理人员 3 人和运维人员 1 人。运维团队人员来源包括公司股东方派驻和招聘。

为保障运维质量，由运维人员的培训和技术指导委托股东方江苏凤凰出版传媒股份有限公司的子公司江苏凤凰数据有限公司负责。

七、效益分析

1、投资进度

本项目计划总投资 6.6 亿元。计划分两期实施：一期计划投资 3 亿元，建设期为 2019 年 2-4 季度，建成 1200 架 40A8.8KW 机柜销售能力；二期计划投资 3.6 亿元，建设期据一期销售情况再实施，预期建成 1800 架 40A8.8KW 机柜销售能力。

2、项目收益测算

项目一期 2019 年末项目建成后据客户需求时间节点，机架销售陆续展开，预计 2020 年机架即可累计上架 900 架，2021 年满载，按平均机架 12.79 万元/年（除税价）测算销售；五年末（2024 年）全年可实现销售收入 15351 万元，利润 3821 万元，销售利润率为 24.89%，运营五年平均销售利润率为 20.50%；项目二期预计 5 年内上架 1300 架，预期投产五年末销售 14967 万元，利润 4243 万元，销售利润率为 28.35%，

运营五年平均销售利润率为 **17.59%**。

3、资金来源与融资成本

一期计划投资 3 亿元，其中实收资本 1 亿元，借款 1.7 亿元，3000 万元以经营积累形成。二期计划投资 3.6 亿元，其中借款 1.94 亿元，其余资金来源为经营积累。

本项目借款按按年利率 5% 计算资金成本。

4、收入测算

根据市场实际情况，本项目收入按 40A 单机柜 13.56 万元/年（含税）估算。

一期投产至完全上架进度预期具体上架进度预期如表 7-2 所示。

二期投产至上架 1300 架进度预期如表 7-3 所示。

5、成本测算

数据中心主要成本费用包括房租、电费、水费、燃油费、运营管理费、维修费、人工费、维修费、财务成本、折旧摊销等。

本项目投资形成的资产均严格按凤凰集团折旧、摊销等规定进行细分，具体见下表：

表 7-1 投资总额及折旧摊销明细表 单位：万元

项目	分类	合计	折旧年限	年折旧摊销
1 期				
22 万元/柜 80%	机器设备，改良支出	24000	10	2116
22 万元/柜 20%	其他设备	6000	5	1003
2 期				
22 万元/柜 80%	机器设备，改良支出	28800	10	2494
22 万元/柜 20%	其他设备	7200	5	1204
合计		66000		6818

预估项目运营成本如表 7-4、7-5 所示。

7、财务指标计算

根据项目建成后每年预计回报经计算一期静态回收期为 5.92 年，内含报酬率 10.19%；二期静态回收期为 6.90 年，内含报酬率 8.07%。

一期投入产出表如表 7-6 所示，二期投入产出表如表 7-7 所示。

8、财务与经济可行性

综上所述，本项目工程建设有较高的利润率、较短的投资回报期，本项目财务上可行。

本项目工程完成后，将增强江苏凤凰数据有限公司在教育云、视频文创、云计算服务领域市场竞争力，并带动周边文创行业的发展。本项目经济上可行。

表 7-2 一期预计上架进度表

第一营运年（2020）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
上架累计数（架）	75	150	225	300	375	600	750	900	900	900	900	900
第二营运年（2021）	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
上架累计数（架）	1000	1100	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200

表 7-3 二期预计上架进度表

第一营运年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
上架累计数（架）	50	100	150	200	250	300	400	450	500	550	600	650
第二营运年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
上架累计数（架）	750	850	950	1050	1150	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170
第三营运年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
上架累计数（架）	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170	1170
第四营运年	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
上架累计数（架）	1250	1250	1250	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300	1300

表 7-4 一期主要成本费用表 单位：万元

年度 时间	成本	其中：电 费	其中： 油费	其中： 水费	其中：运 营管理费	维修	管理 人工	运维 人工	其他 管理 费	财务 成本	房租	折旧摊 销	成本费用 合计
第一年：2020	3479	3309	20	50	100	5	50	200	80	850	400	2780	7844
第二年：2021	6860	6390	20	100	350	20	50	400	90	850	400	3120	11790
第三年：2022	6660	6190	20	100	350	100	50	400	100	850	400	3120	11680
第四年：2023	6460	5990	20	100	350	250	50	400	100	850	400	3120	11630
第五年：2024	6360	5890	20	100	350	250	50	400	100	850	400	3120	11530
合计	29819	27769	100	450	1500	625	250	1800	470	4250	2000	15260	54474

表 7-5 二期主要成本费用表 单位：万元

年度 时间	成本	其中：电 费+	其中： 油费+	其中： 水费+	其中：运 营管理费 +	维修 +	管理 人工 +	运维 人工 +	其他 管理 费	财务 成本+	房租+	折旧摊 销+	成本费用 合计
第一年：202X	1882	1612	20	50	200	50	50	50	120	885	50	3592	6679
第二年：202X+1	5336	4966	20	150	200	100	50	50	135	885	100	3592	10248
第三年：202X+2	5758	5388	20	150	200	150	50	50	150	685	180	3592	10615
第四年：202X+3	6299	5929	20	150	200	150	50	50	150	435	210	3592	10937

年度 时间	成本	其中：电费+	其中：油费+	其中：水费+	其中：运营管理费+	维修+	管理人工+	运维人工+	其他管理费	财务成本+	房租+	折旧摊销+	成本费用合计
第五年：202X+4	6357	5987	20	150	200	150	50	50	150	135	240	3592	10724
合计	25632	23882	100	650	1000	600	250	250	705	3026	780	17960	49203

表 7-6

一期投入产出测算表（1200 架）

单位：万元

年度 时间	周期（月）	投入累计	当年折旧摊销	机架到达（个）	当年新增销售架（个）	当年销售	当年成本	当年费用	当年利润	销售利润率
第一年：2020	12	-30000	2780	1200	900	7436	3479	4365	-408	-5.49%
第二年：2021	12	-30000	3120	1200	300	15031	6860	4930	3241	21.56%
第三年：2022	12	-30000	3120	1200		15351	6660	5020	3671	23.91%
第四年：2023	12	-30000	3120	1200		15351	6460	5170	3721	24.24%
第五年：2024	12	-30000	3120	1200		15351	6360	5170	3821	24.89%
合计		-30000	15260	1200	1200	68520	29819	24655	14046	20.50%

表 7-6

二期投入产出测算表（1800 架）

单位：万元

年度 时间	周期 (月)	投入累计	当年折 旧摊销	机架到达 (个)	当年新增 销售架 (个)	当年销 售	当年成 本	当年费 用	当年利润	销售利润 率
第一年：202X	12	-36000	2950	1800	650	4030	1882	4797	-2649	-65.75%
第二年：202X+1	12	-36000	3698	1800	520	12415	5336	4912	2167	17.45%
第三年：202X+2	12	-36000	3698	1800		13470	5758	4857	2855	21.19%
第四年：202X+3	12	-36000	3698	1800	130	14823	6299	4637	3887	26.22%
第五年：202X+4	12	-36000	3698	1800		14967	6357	4367	4243	28.35%
合计		-36000	17742	1800	1300	59706	25632	23571	10502	17.59%

八、项目的主要潜在风险

本项目选用技术成熟可靠，且凤凰集团在云计算领域拥有丰富的运营经验和客户基础，在教育、文创领域具有一定的积淀，因此项目主要风险存在于行政及基础资源环节，次要风险存在于技术、市场及人力资源环节，包括：

1、政府行政审批流程对工期的影响：根据客户前期沟通情况，本项目一期时间较为紧迫，作为既有地块改造和使用功能变更项目，在项目备案和相关工程建设审批手续上，需要经历一定的流程。如因各项政府手续对工期造成影响，将影响项目交付时间，可能造成企业信誉受损或客户流失。

2、水电引入不确定性风险：水、电是云计算项目的基本生产原料，本项目水、电使用量较大，必须依靠扩容引入来实现。如水电引入无法按期完成，将造成投资大规模闲置。

3、主要客户不能签约或到期后不再续约：虽然公司与基础电信运营商及终端用户拥有良好的业务合作关系，但不排除未来出现特殊情形时导致合同无法签订或期满后不再续约，包括：（1）未来基础电信运营商因经营策略、经营状况变化；（2）项目运营中多次发生严重运营事故；（3）公司数据中心规模不再满足最终用户经营需求，导致到期后不再向电信运营商采购 IDC 服务。

4、市场竞争加剧的风险：对于快速增加的数据中心服务商而言，竞争主要集中在服务和专业技术、安全性、可靠性和功能性、声誉和品牌知名度、资金实力、所提供服务的广度和深度以及价格上。项目未来可能将面临更为激烈的市场竞争导致整体利润率下降。

5、技术更新的风险：数据中心行业的技术演进特征主要表现为优先关注安全可靠的稳定运营服务能力，新技术的应用成为主流通常需要

较长的成熟期。在合同有效期内，新技术的采用导致部分数据中心服务能力的过时或滞销的可能性较低。但是，在合同到期后的续约或者签约新客户时，可能受限于原有数据中心建筑物理特征、以及能源供应模式或者主要数据中心子系统技术潮流变化等因素，导致公司在采纳新技术时可能面临成本、可靠性、效率等方面的风险。

6、人才流失的风险：数据中心规划设计、系统集成与运营管理对技术要求较高，要求技术人员拥有计算机、通信、软件、网络等全方位知识体系，同时具备现场具体的实施和管理经验。公司自 2012 年建设运营凤凰（南京）云计算中心以来，培养了优秀的管理团队、拥有丰富的数据中心运维管理经验，尽管如此，未来仍可能出现专业化人才流失的风险，导致本项目竞争优势的减弱，从而对项目的生产经营造成不利影响。

风险管控措施：（1）加强与政府相关部门的沟通，保证能评、环评审批通过；（2）在项目主体投入前确定水、电引入方案和时间节点；（3）按客户需求计划分期实施，其中一期订单已经落实，二期将根据客户需求确定实施时间；（4）凤凰传媒实际控股，对经营管理团队能有效管控；（5）财务杠杠高，可随时掌控经营变化，短期还款加快有助于减少财务风险，长期如业绩稳定，推迟还款可增加财务杠杠收益。